

Τόμος 18 • Τεύχος 1
Ιανουάριος • Φεβρουάριος • Μάρτιος 2015

ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ



Έκδοση

Πανελλήνιου
Συλλόγου
Φυσικοθεραπευτών

Ν.Π.Δ.Δ.
www.psf.org.gr

Ιδιοκτήτης
Πανελλήνιος Σύλλογος Φυσικοθεραπευτών ΝΠΔΔ
Λ. Αλεξάνδρας 34 Αθήνα 11473
Τηλ: 210 8213905, 210 8213334
Fax: 210 8213760
E-mail: ppta@otenet.gr ή www.psf.org.gr

—
Κεντρικό Διοικητικό Συμβούλιο
Πρόεδρος: Λυμπερίδης Πέτρος
Α' Αντιπρόεδρος: Ρουμελιώτης Σπύρος
Β' Αντιπρόεδρος: Μαρμαράς Ιωάννης
Γεν. Γραμματέας: Τριγώνης Ευάγγελος
Οργ. Γραμματέας: Χαρωνίτης Επαμεινώνδας
Γεν. Ταμίας: Μπουρνουσούζης Ελευθέριος
Υπεύθυνος Εκδόσεων: Αυτοσμίδης Δημήτρης
Υπ. Δημ. Σχέσεων: Κούτρας Γεώργιος
Μέλη: Ευσταθίου Κωνσταντίνος, Καλλίστρατος Ηλίας, Καραβίδας Ανδρέας, Μπάκας Γεώργιος, Σιδέρης Αλέξανδρος

—
Εκδότης

Λυμπερίδης Πέτρος Λ. Αλεξάνδρας 34,
Αθήνα

—
Υπεύθυνος Έκδοσης
Αυτοσμίδης Δημήτριος

—
Επιστημονική Επιτροπή

Καλλίστρατος Η. Επιστημονικός Διευθυντής Κοπαράς Σταύρος, Κούτρας Γεώργιος, Μπάνια Θεοφάνη, Παπαθανασίου Γεώργιος, Σακελλάρη Βασιλική, Τσέπης Ηλίας

—
Συντακτική Επιτροπή

Ασμάνης Ευστράτιος, Ζάχος Αναστάσιος, Καραντιάς Θεόδωρος, Μαρμαρινός Κωνσταντίνος, Ρουμέλιωτης Σπύρος, Σταθόπουλος Σταύρος, Φανός Αλέξανδρος

—
Νομικός Σύμβουλος Έκδοσης
Παραράς Αλέξιος

—
Επιστολές - Διαφημίσεις

Πανελλήνιος Σύλλογος Φυσικοθεραπευτών
Λ Αλεξάνδρας 34 Αθήνα 11473

—
Υπεύθυνος Ηλεκτρονικής Σχεδίασης
Ταμβάκος Παναγιώτης

Περιεχόμενα

Μήνυμα του Προέδρου 4

Σημείωμα της Σύνταξης 5

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Η μελέτη της αποτελεσματικότητας από την εφαρμογή της μεθόδου Therasuit σε παιδιά με εγκεφαλική παραλυση Μποζίνης Χαράλαμπος, Βερβέρης Γεώργιος 7

Οδηγίες - συστάσεις

ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΤΟΝ ΕΝΗΛΙΚΑ

ΒΑΡΕΩΣ ΠΑΣΧΟΝΤΑ ΑΣΘΕΝΗ:

Συστάσεις της Ομάδας Εργασίας για τη φυσικοθεραπεία στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς που συστήθηκε από την Ευρωπαϊκή Αναπνευστική Εταιρεία και την Ευρωπαϊκή Εταιρεία Εντατικής Θεραπείας

Α. Χοηστάκου, Κ. Γρηγοριάδης, Ν. Ζαμπλάρα, Λ. Μπεμπελέτοη, Δ. Παναγοπούλου, Ε. Πατσάκη 14

Διαδικτυακό συμπλήρωμα 33

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Παραγόντες κινδύνου για την εφαρμογή χειρισμών στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης Martin Eremiev, Sakis Adamidis, Tsampikaki Eleni, Savvas Mavromoustakos .. 49

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Σπαστικότητα: Νέα Δεδομένα για τους

Παθοφυσιολογικούς της Μηχανισμούς

Λαμπροπούλου Σοφία PT, MSc, PhD,

Κοτταρά Δέσποινα PT,

Λαμπράκης Γιώργος PT 56



ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Επιστημονικό Περιοδικό Εθνικής Αναγνώρισης ΦΕΚ 590 Τεύχος Β, 2009

Edition
Panhellenic Physiotherapists Association

34 Alexandras St. Athens, 11 473

Tel: 210 8213905, 210 8213334

Fax: 210 8213760

E-mail: ppta@otenet.gr ή www.psf.org.gr

—
Central Executive Committee

President: Lymeridis Petros

A Vice President: Roumeliotis Spiros

B' Vice President: Marmaras Ioannis

Gen. Secretary: Trigonis Evangelos

Org. Secretary: Haronitis Epaminondas

Gen. Treasure: Boumousouzis Eleftherios

Chief Editor: Aftosmidis Dimitrios

Public Relation: Koutras George

Members: Efsthathiou Konstantinos, Kallistratos Ilias,
Karavidas Andreas, Bakas George, Sideris Alexandras

—
Publisher

Lymeridis Petros 34 Alexandras Str., Athens

—
Chief Editor

Aftosmidis Dimitrios

—
Scientific Committee

Kallistratos I. *Scientific advisor*, Kottaras Stavros,
Koutras George, Bania Theofani, Papathanasiou

George, Sakellari Vassiliki, Tsepis Ilias

—
Editorial

Asmanis Evstratios, Zachos Anastassios,
Karantias Theodoros, Marmarinos Konstantinos,
Roumeliotis Spiros, Stathopoulos Stavros,
Fanos Alexandres

—
Publications Legal Advisor

Pararas Alexios

—
**Mail and Advertising Pan
Physiotherapist' Association**
34 Alexandras St. Athens 11473

—
Executive Design

Tamvakos Panagiotis

Contents

President's Message..... 4

Editorial 5

Review

**The study of the effectiveness of
the implementation of the method Therasuit
in children with cerebral palsy**

Bozinis Haralambos,
Ververis George 7

Guidelines

**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**

R. Gosselink, J. Bott, M. Johnson, E. Dean, S.
Nava, M. Norrenberg, B. Schonhofer, K. Stiller,
H. van de Leur, J. L. Vincent 14

Internet Supplement 33

Review

**Risk factors for manipulation
in cervical spine**

Martin Eremiev, Sakis Adamidis,
Tsampikaki Eleni, Savvas Mavromoustakos .. 49

Review

**Spasticity: New evidence on its
pathophysiological mechanisms**

Lampropoulou Sofia PT, MSc, PhD,
Kottara Despina PT,
Lamprakis George PT 56



ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Επιστημονικό Περιοδικό Εθνικής Αναγνώρισης ΦΕΚ 590 Τεύχος Β, 2009



Μήνυμα του Προέδρου

Αγαπητοί συνάδελφοι

Είναι γεγονός ότι οι δύσκολες οικονομικές συγκυρίες ανάγκασαν την διοίκηση του Π.Σ.Φ να περάσει στο επόμενο στάδιο, της πλήρους ψηφιοποίησης του περιοδικού και στην άρση του παραδοσιακού τρόπου έκδοσης (έντυπη μορφή) και όλο αυτό το εγχείρημα είχε σκοπό τον περιορισμό του οικονομικού κόστους που επιβάλλεται λόγω των συγκυριών.

Άλλωστε όλα τα ξένα περιοδικά πλέον έχουν αυτόν τον σύγχρονο τρόπο έκδοσης.

Οι προσπάθειες της νέας διοίκησης θα είναι στην κατεύθυνση της βελτίωσης του επιστημονικού επιπέδου του περιοδικού.

Στόχος μας η συνεχής βελτίωση του επιπέδου του περιοδικού και η συνέχιση του οράματος του αείμνηστου Γρηγόρη Πετρόπουλου που έβαλε τις βάσεις, των επόμενων Προέδρων που κατάφεραν την συνεχιζόμενη και τακτική έκδοση του περιοδικού, που έλαβε την συγκεκριμένη του μορφή επί ευθύνης του προηγούμενου υπεύθυνου έκδοσης και σημερινού Α' Αντιπροέδρου του Π.Σ.Φ Σπύρου Ρουμελιώτη.

Πιστεύουμε στην συμβολή των Επιστημονικών Τμημάτων του Π.Σ.Φ, της ακαδημαϊκής κοινότητας και των εκατοντάδων φιλόδοξων συναδέλφων που έχουν την επιστημονική κατάρτιση για να στηρίζουν ενεργά και να προσφέρουν γνώσεις μέσα από τα άρθρα του περιοδικού.

Περιμένουμε με χαρά της συμμετοχή σας και σας καλούμε να προσφέρετε για την αναβάθμισή του.

Με εκτίμηση

Ο Πρόεδρος του Π.Σ.Φ

Λυμπερίδης Πέτρος



Σημείωμα της Σύνταξης

Αγαπητοί συνάδελφοι

Με μεγάλη χαρά και αίσθημα ευθύνης (παρά την όποια καθυστέρηση) εγκανιάζουμε μία νέα εποχή για το επίσημο επιστημονικό περιοδικό του Πανελλήνιου Συλλόγου Φυσικοθεραπευτών «**Φυσικοθεραπεία**».

Η δημιουργία της ξεχωριστής ιστοσελίδας του περιοδικού <http://journal.psf.org.gr/>, η νέα του εικαστική προσέγγιση, καθώς και η φιλοσοφία μας ως προς τα περιεχόμενα του, καθιστούν το περιοδικό ένα σύγχρονο βοήθημα στα χέρια των συναδέλφων ενώ παράλληλα προβάλλει τον Σύλλογο στην επιστημονική κοινότητα. Η προσπάθειά μας να υπάρξει και η δίγλωσση δυνατότητα δημοσίευσης άρθρων θα το καταξιώσει και σε διεθνές επίπεδο.

Θα ήθελα εκ μέρους του Κ.Δ.Σ να ευχαριστήσω όλους τους συναδέλφους που συνέβαλαν στην έκδοση του περιοδικού αλλά κυρίως πρέπει να ευχαριστήσω τον πρωτεργάτη του περιοδικού τον εκλιπόντα Γρηγόρη Πετρόπουλο, που σε δύσκολα χρόνια κατόρθωσε να το κρατήσει ζωντανό με συμπαραστάτη τον συν. Τριγώνη.

Για την αλλαγή του εικαστικού μέρους πρέπει να αναφέρω ότι είναι μια πρόταση του συν. Ζεϊρη και με απόφαση του Κ.Δ.Σ το θέμα θ' αλλάζει σε κάθε τόμο, ενώ για τη δημοσίευση στην ξεχωριστή ιστοσελίδα του τον κ. Μπριπου είναι υπεύθυνος για όλα τα διαδυκτιακά του συλλόγου.

Το όραμα μας για το περιοδικό είναι αφενός η καταξίωση του στην επιστημονική κοινότητα και αφετέρου η ένταξή του στην κλινική πράξη των Φυσικοθεραπευτών.

Οι παρόντες στόχοι του περιοδικού **Φυσικοθεραπεία** είναι:

- Η δημοσίευση πρωτότυπων ερευνών καθώς και η προώθηση της συνεχιζόμενης επαγγελματικής εξέλιξης για τους Φυσικοθεραπευτές και άλλους επαγγελματίες Υγείας.
- Η εξέλιξη της Φυσικοθεραπείας ως επιστήμης, διαμέσου της δημοσίευσης των ερευνητικών και ακαδημαϊκών εργασιών με γνώμονα όχι μόνον την επιστημονική τους βάση, αλλά και την κλινική τους εφαρμογή.

Από το τεύχος αυτό ξεκινήσαμε να δημοσιεύουμε και οδηγίες - συστάσεις για συγκεκριμένες παθήσεις ασθενών. Σε αυτό το τεύχος η αρχή γίνεται με τις «Συστάσεις της Ομάδας Εργασίας για τη φυσικοθεραπεία στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς» την μετάφραση επιμελήθηκαν μέλη της Κατεύθυνσης της Φυσικοθεραπείας στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας του Επιστημονικού Τμήματος Καρδιοαγγειακής και Αναπνευστικής Φυσικοθεραπείας - Αποκατάστασης (Τ.Κ.Α.Φ.Α) του Πανελλήνιου Συλλόγου Φυσικοθεραπευτών (Π.Σ.Φ), τους οποίους και ευχαριστώ για την προσπάθειά τους.

Περιμένω τις προτάσεις σας, τα παράπονα και σχόλια σας για την επίτευξη των στόχων που έχουμε θέση.

Αυτοσμίδης Δημήτρης

Υπεύθυνος έκδοσης

Σύντομες Οδηγίες για τους Συγγραφείς

Τα άρθρα πρέπει να γράφονται ως εξής:

- Χρήση επεξεργαστή κειμένου MS Word for Windows.
- Γραμματοσειρά Times New Roman Greek, μέγεθος γραμματοσειράς 12, διάστιχο παραγράφου 1,5 σε χαρτί A4, με περιθώρια 1 ίντσας (2,5 εκ.) από κάθε πλευρά της σελίδας (300 περίπου λέξεις/σελίδα).
- Η αριθμηση των σελίδων να γίνεται με τη χρήση του επεξεργαστή (εισαγωγή - αριθμοί σελίδας - στο υποσέλιδο - δεξιά).
- Χρήση του πλήκτρου tab και όχι του space στην αρχή των παραγράφων ή στη διαμόρφωση των πινάκων.
- Προσθήκη κενού διαστήματος μετά τα σημεία στίξης.
- Σήμανση στο κείμενο με τη χρήση πλάγιων (italic) και όχι έντονων (bold) χαρακτήρων.
- Το αρχείο αποθηκεύεται σε δίσκο αποθήκευσης CD-ROM ή δισκέτα 3,5" φορμαρισμένη σε DOS. Στην επιφάνειά του σημειώνεται (ετικέτα) ο Τίτλος της εργασίας και ο πρώτος συγγραφέας. Η δισκέτα πρέπει να είναι συσκευασμένη με τρόπο που να μην κινδυνεύει και να γράφει, προς **Πανελλήνιο Σύλλογο Φυσικοθεραπευτών**, για το **Επιστημονικό περιοδικό «Φυσικοθεραπεία»** Λ. Αλεξάνδρας 34, 114 73 Αθήνα. Μαζί με τη δισκέτα υπό βάλλονται (1) Αίτηση υποβολής της Εργασίας (Εντυπο Αίτησης Υποβολής Εργασίας), (2) δύο αντίγραφα της Εργασίας, (3) Δήλωση Συγγραφέων (Εντυπο Δήλωσης Συγγραφέων) από όλους τους συγγραφείς, που περιλαμβάνει δήλωση ότι τα χειρόγραφα έχουν μελετηθεί και εγκριθεί από τους υπογράφοντες, καθώς και από γραπτή αδεια δημοσίευσης τυχόν ήδη δημοσιευμένου υλικού.

Προϋπόθεση για την υποβολή ενός άρθρου είναι η συμφωνία όλων των συγγραφέων που αναφέρονται στο άρθρο για την υποβολή του. Την ευθύνη την φέρει ο υπογράφων το γράμμα υποβολής της εργασίας προς το περιοδικό. Τα χειρόγραφα που υποβάλλονται δεν επιστρέφονται.

- Σε ηλεκτρονική μορφή στο e-mail: journal@psf.org.gr με Θέμα: **Πανελλήνιο Σύλλογο Φυσικοθεραπεία - Υποβολή Εργασίας - Ονοματεπώνυμο και Αίτηση** (Υπόδειγμα 2) συνημένη.

Η σειρά υποβολής καθορίζει την προτεραιότητα δημοσίευσης ανάμεσα σε ομοειδείς εργασίες.

Τα δημοσιευμένα άρθρα αποτελούν πνευματική ιδιοκτησία του ΠΙΣΦ. Δεν επιτρέπεται η αναδημοσίευσή τους χωρίς τη γραπτή αδεια του Διευθυντή Σύνταξης. Τα άρθρα που θα κρίνονται δεν θα πρέπει να έχουν δημοσιευθεί ή να έχουν υποβληθεί για δημοσίευση σε άλλο περιοδικό κατά ένα μέρος τους ή ολόκληρα. Όμως μπορεί να γίνονται δεκτά προς κρίση τα ολοκληρωμένα αποτελέσματα εργασιών που έχουν δημοσιευθεί σαν πρόδρομες ανακοινώσεις.

Κατά την υποβολή της εργασίας, ο συγγραφέας δηλώνει αν πρόκειται για πρώτη δημοσίευση, αν η εργασία έχει υποβληθεί για δημοσίευση σε άλλο περιοδικό ή αν έχει κατά οποιονδήποτε τρόπο δημοσιευθεί μερικά ή ολικά. Στην τελευταία περίπτωση συνυποβάλλονται αντίγραφα του υλικού αυτού για να εκτιμηθεί η δυνατότητα δημοσίευσεως του νέου άρθρου.

Στις υποβάλλομενες εργασίες συνιστώνται μόνο 3 συγγραφείς για ανασκόπηση, 5 για ενδιαφέρουσα περίπτωση και 8 για κλινική μελέτη.

Τα παρακάτω μέρη του άρθρου γράφονται ξεχωριστά:

- Η σελίδα του τίτλου: (α) ο τίτλος του άρθρου, μέχρι 10 λέξεις, (β) τα ονόματα των συγγραφέων, στην ονομαστική, (γ) η ιδιότητα του κάθε συγγραφέα καθώς και το επιστημονικό κέντρο, ίδρυμα, κλινική ή εργαστήριο από το οποίο προέρχεται η εργασία, (δ) το όνομα, η διεύθυνση και το τηλέφωνο ενός από τους συγγραφείς για επικοινωνία με τη σύνταξη, (ε) ενδεχόμενες πηγές που ενώνονται συχναστικά και βοήθησαν στην πραγματοποίηση της εργασίας και (στ) αν υπάρχουν μέλη της ερευνητικής ομάδας που διαφωνούν σε βασικά σημεία της εργασίας. (Βλέπε Υπόδειγμα 1 στο www.psf.or5.gr)
- Η Ελληνική περίληψη και οι λέξεις-κλειδιά: Συνήθως συντάσσεται σε τρίτο πρόσωπο, και δεν υπερβαίνει τις 250 λέξεις. Για ενδιαφέρουσες περιπτώσεις και διαγωνιστικές τεχνικές η έκταση είναι 50 λέξεις ή λιγότερο.

Στις ερευνητικές εργασίες η περίληψη διαιρείται σε τέσσερις παραγράφους:

Σκοπός: Αναφέρεται σύντομα η υπόθεση που δοκιμάζεται και το δίλημμα που επιλύεται.

Υλικό-Μέθοδος: Σύντομα και με σαφήνεια περιγράφεται, π υλικό και μέθοδοι χρησιμοποιηθηκαν και πως αυτές αναλύθηκαν.

Αποτέλεσμα: Περιλαμβάνει τα ευρήματα της μελέτης.

Συμπεράσματα: Περιγράφονται με μία ή δύο προτάσεις τα συμπεράσματα που απορρέουν λογικά από τα ερήματα της μελέτης.

Λέξεις-κλειδιά: Αναφέρονται 4-5 λέξεις κλειδιά, διατεθειμένες στα Ελληνικά. Οι λέξεις αυτές πρέπει να είναι καθοριστικές για την αναζήτηση των δεδομένων που χρειάζονται έτσι ώστε να επιτευχθεί ο επιδιωκό μενος σκοπός της έρευνας.

Η Αγγλική Περίληψη (Summary) και οι λέξεις κλειδιά (key words)

Το κυρίως κείμενο: Μέχρι 2500 λέξεις. Ακολουθεί τη δομή της Περίληψης αλλά με αναλυτική παράθεση. Περιλαμβάνει αναλυτικά

- Ιστορική Αναδρομή και Σημερινή Πραγματικότητα μέσω Βιβλιογραφικής ανασκόπησης (ακολουθείται το Σύστημα Harvard)
- Περιγραφή της Μεθοδολογίας
- Επεξήγηση των Τεχνικών Μέτρησης και Ανάλυσης
- Παρουσίαση Αποτελεσμάτων
- Σχολιασμός των Αποτελεσμάτων & Συζήτηση
- Συμπεράσματα

- Οι τυχόν ευχαριστίες

- Ο βιβλιογραφικός κατάλογος (βιβλιογραφία)

- Οι πίνακες, τα γραφήματα, οι φωτογραφίες μαζί με τους υποτίτλους

Πίνακες - Γραφήματα: Γράφονται με διπλό διάστημα σε ξεχωριστή σελίδα. Αριθμούνται ανάλογα με τη σειρά εμφάνισής τους στο κείμενο, με αραβικούς αριθμούς (Πίνακας 1) και σημειώνεται σύντομος τίτλος για τον καθένα.

Εικόνες: Όλες οι εικόνες πρέπει να αναφέρονται στο κείμενο και να αριθμούνται με αραβικούς αριθμούς και σημειώνεται σύντομος τίτλος για την καθεμία.

Η μελέτη της αποτελεσματικότητας από την εφαρμογή της μεθόδου Therasuit¹ σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση

Μποζίνης Χαράλαμπος¹, Βερβέρης Γεώργιος²

1,2: Φυσικοθεραπευτής Κέντρου αποκατάστασης Αναβίωση

Περίληψη

Η μέθοδος therasuit ή αλλιώς μέθοδος adeli suit αποτελεί ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα εντατικής αποκατάστασης στην αντιμετώπιση παιδιών με εγκεφαλική παράλυση και νευροκινητικές δυσλειτουργίες. Η χρήση αυτής της μεθόδου έχει σαν απαραίτητη προϋπόθεση την εφαρμογή μιας ορθωτικής στολής ή κοστουμιού που ονομάζεται therasuit ή κοστούμι adeli.

Οι στόχοι της παρούσας μελέτης ήταν να μελετηθεί η αποτελεσματικότητα της μεθόδου therasuit σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση, καθώς και να διαπιστωθεί αν υπάρχει υπεροχή έναντι άλλων μεθόδων.

Μέθοδοι: Πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση στην βάση δεδομένων rubmed και PEDro, από όπου επιλεχτήκαν οι πιο πρόσφατες μελέτες (μετά το 2004) που σχετίζονται με το θέμα.

Αποτελέσματα: Υπάρχουν έρευνες που παρατηρούν θετικά αποτελέσματα καθώς άλλες που δεν παρατήρησαν καμία σημαντική διάφορα από την εφαρμογή της, έναντι της εφαρμογής άλλης θεραπευτικής μεθόδου.

Συμπεράσματα: Σύμφωνα με τη μέχρι σήμερα βιβλιογραφία που μελετήθηκε για να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα της μεθόδου therasuit, από τις έρευνες που διεξήχθησαν, στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε αφενός μεν στην ομάδα που εφαρμόστηκε η μέθοδος therasuit, αφετέρου δε στην ομάδα ελέγχου.

Λέξεις - Κλειδιά: μέθοδος therasuit, μέθοδος adeli suit, εγκεφαλική παράλυση, νευροκινητικές δυσλειτουργίες.

1. «η παράθεση πληροφοριών σχετικών με τα διάφορα ενδύματα που χρησιμοποιούνται δεν έχουν σε καμία περίπτωση ως σκοπό τη διαφήμιση, δισφήμιση ή οποιασδήποτε μορφής προβολή του προϊόντος ή του συστήματος θεραπείας που τα χρησιμοποιεί. Γίνεται αναφορά στη βάση ανεξάρτητης συλλογής πληροφοριών από αξιόπιστες επιστημονικά πηγές στα πλαίσια αυτής της ανασκόπησης».

The study of the effectiveness of the implementation of the method Therasuit in children with cerebral palsy

Abstract

Therasuit method or otherwise adeli suit is a comprehensive program of intensive treatment for children with cerebral palsy and neuromotor dysfunctions. This method has as a prerequisite to implement an orthotic suit or costume called therasuit or adeli suit.

The purpose of this study was to investigate the effectiveness of the therasuit method in children with cerebral palsy and to determine if there has any superiority to other methods.

Methods: A bibliographic review was carried out on pubmed and PEDro database, where the most recent studies were selected (after 2004) associated with the topic.

Results: There are studies that observe positive results in comparison with others which observed no significant difference in the application, from the application of other therapeutic method.

Conclusion: According to research which was conducted to determine the effectiveness of the therasuit method, from surveys that were carried out, significant difference was observed firstly in the group who was applied therasuit method, and also, in the control group.

Keywords: therasuit method, adeli suit method, cerebral palsy, neuromotor dysfunction.

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια πολλοί θεραπευτές και γονείς άρχισαν να δοκιμάζουν νέες εντατικές μεθόδους θεραπείας με αποτέλεσμα τα προγράμματα εντατικής παρέμβασης να έχουν γίνει δημοφιλή. Ο όρος “προγράμματα εντατικής παρέμβασης” χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει την συνεδρία μιας θεραπευτικής παρέμβασης που διαρκεί μερικές ώρες την ημέρα, σε καθημερινή βάση για λίγες εβδομάδες και υπόσχεται άμεσα, γρήγορα και εγγυημένα αποτελέσματα μετά την εφαρμογή τους. Ένα τέτοιο πρόγραμμα εντατικής παρέμβασης αποτελεί και η μέθοδος therasuit.

Η μέθοδος therasuit ή αλλιώς μέθοδος adeli suit αποτελεί ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα εντατικής αποκατάστασης στην αντιμετώπιση παιδιών με εγκεφαλική παράλυση και νευροκινητικές δυσλειτουργίες. Η χρήση αυτής της μεθόδου έχει σαν απαραίτητη προϋπόθεση την εφαρμογή μιας ορθωτικής στολής ή κοστουμιού που ονομάζετε therasuit ή κοστούμι adeli. (Turner 2006).

Το πρωτότυπο αυτής της ορθωτικής στολής δημιουργήθηκε το 1971 στη Ρωσία και αποτέλεσε μια διαστημική εφεύρεση για να αντιμετωπίσει τα αρνητικά αποτελέσματα (ατροφία μυών, οστεοπόρωση) που προκαλούσε το κενό βαρύτητας στους αστροναύτες (Turner 2006).

Το 2001 ένα ζευγάρι φυσικοθεραπευτών η Izabela και ο Richard koscielny πατεντάρισαν το πρωτότυπο της διαστημικής αυτής στολής. Η ορθωτική στολή therasuit χρησιμοποιείται για την θεραπεία ασθενών που έχουν διαγνωστεί με νευροκινητικά ελλείμματα, όπως η εγκεφαλική παράλυση. Επίσης προσφέρει σημαντική βοήθεια σε ασθενείς που πάσχουν από αισθητηριακά προβλήματα διάσπασης και αυτισμού.

Το κοστούμι αυτό είναι ένα μαλακό, ιδιοδεκτικό, δυναμικό ορθωτικό που αποτελείται από ένα γιλέκο, ένα σορτς, επιγονατίδες και ειδικά σχεδιασμένα παπούτσια. Τα κομμάτια αυτά συνδέονται μεταξύ τους με άγκιστρα, δακτύλιους και ελαστικούς ιμάντες οι οποίοι μπορούν να ρυθμιστούν και να παρέχουν πίεση και στήριξη των μυϊκών ομάδων και των αρθρώσεων.

Οι ελαστικοί αυτοί ιμάντες ρυθμίζονται από τους θεραπευτές έτσι ώστε να μιμούνται τα φυσιολογικά πατέντα κάμψης και έκτασης των μεγάλων μυϊκών ομάδων σε μια προσπάθεια να

επαναποθετούν τα άκρα και να διορθώνουν την ανώμαλη ευθυγράμμιση των μυών.

Το κοστούμι therasuit παρέχει εξωτερική σταθεροποίηση στον κορμό με αποτέλεσμα να επιτρέπει την ομαλή και συντονισμένη κίνηση των άνω και κάτω άκρων. Το κοστούμι είναι σχεδιασμένο να παρέχει 30-80lbs (13,6-36,2kg) πίεσης δίνοντας έτσι ιδιοδεκτικά ερεθίσματα βελτιώνοντας με αυτό τον τρόπο την αιθουσαία ανατροφοδότηση (Turner 2006).

Αυτό που κάνει το κοστούμι therasuit ξεχωριστό είναι ότι παρέχει δυναμική διόρθωση της στάσης και της κίνησης. Σύμφωνα με τους υποστηρικτές της μεθόδου τα οφέλη της είναι η επανεκπαίδευση του κεντρικού νευρικού συστήματος, ομαλοποιεί τον μυϊκό τόνο, παρέχει απτικά ερεθίσματα, βελτιώνει την ισορροπία και τον συντονισμό, επανεκπαιδέυει το σωστό πρότυπο βάδισης, μειώνει τις ακούσιες κινήσεις που συμβαίνουν στην αταξία και την αθέτωση, βελτιώνει την παραγωγή του λόγου μέσω της στήριξης του κορμού και της κεφαλής, βελτιώνει την οστική πυκνότητα και προωθεί την ανάπτυξη της λεπτής και αδρής κινητικότητας (Koscielny 2004).

Η θεραπεία της μεθόδου therasuit βασίζεται σε τρεις αρχές:

- Στην ιδιότητα του κουστουμιού να προσφέρει κίνηση ενάντια σε αντίσταση, ιδιοδεκτικά ερεθίσματα και διευκολύνει τα σωστά κινητικά πρότυπα στάσης και βάδισης.
- Εντατική ημερήσια φυσικοθεραπεία για ένα μήνα.
- Αποτελεί ένα ενεργό κίνητρο για την συμμετοχή του ασθενή. (Bar-Haim et al 2006)

Τα περισσότερα προγράμματα θεραπείας διαρκούν 3-4 εβδομάδες, 6 μέρες την εβδομάδα και 5-6 ώρες την ημέρα (Turner, 2006).

Υλικά - Μέθοδοι

Πραγματοποίηθηκε συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση στις βάσεις δεδομένων rubmed και PEDro, από όπου επιλεχτήκαν οι πιο πρόσφατες μελέτες (2004 έως σήμερα) που σχετίζονται την εφαρμογή της μεθόδου therasuit σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση. Από της μελέτες που βρέθηκαν επιλεχτήκαν προς μελέτη μόνο οι επτά, οι οποίες σχετίζονται άμεσα με το υπό μελέτη θέμα. Οι αξιοπιστία των ερευνών ελέγχητη με την κλίμακα PEDro.

Η κλίμακα Pedro βασίζεται στη στη λίστα

Delphi που αναπτύχθηκε από Verhagen και οι συνεργάτες του στο Τμήμα Επιδημιολογίας, του Πανεπιστημίου του Μάαστριχτ. (Verhagen AP et al, 1998) Η λίστα Delphi είναι μια λίστα κριτηρίων για την ποιότητα αξιολόγηση των τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών. (Journal of Clinical Epidemiology, 51(12), p.1235-41).

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Όσο αναφορά στην αποτελεσματικότητα της μεθόδου therasuit οι Koscielny I. και Koscielny R. (2004) σε πρόσφατη έρευνα τους, που διεξήγαγαν σε είκοσι παιδιά τα οποία είχαν διαγνωστεί με εγκεφαλική παράλυση και μετρήθηκε το λειτουργικό τους επίπεδο με την κλίμακα αξιολόγησης GMFM και στα οποία ακολουθήθηκε ένα εντατικό πρόγραμμα ασκήσεων (3 ώρες την ημέρα, 5 φορών την εβδομάδα για 3 εβδομάδες) έδειξαν ότι με την χρήση της μεθόδου therasuit, το 90% των συμμετεχόντων παρουσίασε βελτίωση στην λειτουργικότητα, το 56% στο συντονισμό των κινήσεων, το 100% παρουσίασε αύξηση της μυϊκής δύναμης και του εύρους κίνησης, στο 72% βελτιώθηκε η ισορροπία και ο έλεγχος των κινήσεων βελτιώθηκε στο 67% των παιδιών. Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν είναι ότι μέθοδος εμφανίζετε να έχει αποτελεσματικότητα.

Σύμφωνα με μια άλλη έρευνα του Bar-Haim και των συνεργατών του (2006) ελέγχθηκαν οι παρακάτω δυο υποθέσεις. Η πρώτη αναφέρθηκε στα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα λαμβάνοντας για ένα μήνα την θεραπεία νευροεξελικτικής αγωγής με την χρήση της ορθωτικής στολής therasuit, θα είχαν σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση στις κινητικές λειτουργίες σε σχέση με την ομάδα των παιδιών που έλαβαν για ένα μήνα μόνο θεραπεία νευροεξελικτικής αγωγής. Η δεύτερη αναφέρθηκε στο ότι δέκα μήνες μετά την θεραπεία η ομάδα παιδιών που έλαβε θεραπεία νευροεξελικτικής αγωγής με χρήση της ορθωτικής στολής therasuit θα είχε υψηλότερη βαθμολογία στην αξιολόγηση της λειτουργικότητας σε σχέση με την ομάδα που έλαβε μόνο την νευροεξελικτική αγωγή. Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 40 παιδιά που μεταξύ των άλλον σαν βασικά κριτήρια τεθήκαν η ηλικία των παιδιών να είναι 2-6 ετών και το επίπεδο στη κλίμακα αξιολόγησης GMFCS να είναι II, III, IV.

Τα 24 από τα 40 παιδιά επιλέχτηκαν και έγινε

διαχωρισμός τους σε δυο ομάδες. Η πειραματική ομάδα έλαβε θεραπεία νευροεξελικτικής αγωγής με χρήση της στολής therasuit ενώ η ομάδα σύγκρισης έλαβε μόνο θεραπεία νευροεξελικτικής αγωγής. Το πρωτόκολλο θεραπείας που ακολουθήθηκε περιελάμβανε δυο ώρες θεραπείας ημερησίως, πέντε μέρες την εβδομάδα για ένα μήνα. Μετά το τέλος των θεραπειών οι δυο ομάδες αξιολογήθηκαν και έπειτα από εννέα μήνες έγινε επαναξιολόγηση.

Η κλίμακα αξιολόγησης GMFM-66 χρησιμοποιήθηκε για να αξιολογήσει και να συγκρίνει το λειτουργικό επίπεδο των παιδιών πριν, αμέσως μετά τον ένα μήνα θεραπειών και εννέα μήνες μετά από την τελευταία μετρηση.

Όσο αναφορά τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξαν ότι υπήρξε σημαντική βελτίωση στις βαθμολογίες της κλίμακας GMFM-66 μετά τον ένα μήνα θεραπειών και στις δυο ομάδες και αυτό διατηρήθηκε και εννέα μήνες μετά την θεραπεία. Επίσης μετρήθηκε και η μηχανική απόδοση στην δοκιμασία 'ανέβασμα σκαλιών' η οποία έδειξε ότι η ομάδα που έλαβε θεραπεία νευροεξελικτικής αγωγής δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα σημαντική αύξηση, ενώ στην ομάδα που έλαβε συνδυασμό της ορθωτικής στολής therasuit με θεραπεία νευροεξελικτικής αγωγής έδειξε αύξηση μετά τον ένα μήνα των θεραπειών ενώ εννέα μήνες μετά η αύξηση ήταν σημαντική.

Συμπερασματικά αναφέρουν ότι η θεραπεία με την εφαρμογή της στολής therasuit μπορεί να βελτιώσει δεξιότητες όπως το ανέβασμα σκαλιών σε παιδία με υψηλό επίπεδο κινητικών δεξιοτήτων. (Bar-Haim et al, 2006).

Οι Alagesan και Shetty (2010) σε πρόσφατη έρευνα τους μελέτησαν την αποτελεσματικότητα του εντατικού προγράμματος θεραπείας therasuit σε παιδία με σπαστική διπληγία. Σύμφωνα με αυτή την έρευνα το δείγμα των παιδιών που εξετάστηκαν ήταν ηλικίας μεταξύ 4-12 ετών. Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 30 παιδία τα οποία χωρίστηκαν σε δυο ομάδες των 15 παιδιών η κάθε μια με τυχαία επιλογή. Η πειραματική ομάδα έλαβε την θεραπεία therasuit μαζί με συμβατική θεραπεία, ενώ η ομάδα ελέγχου έλαβε μόνο συμβατική θεραπεία.

Η συμβατική αυτή θεραπεία περιελάμβανε και στις δυο ομάδες ενεργητικές κινήσεις των άκρων, ενδυνάμωση, πρόγραμμα διατάσεων,

επανεκπαίδευση μεταφορών βάρους, διόρθωση λανθασμένων προτύπων στάσης, ορθοστάτηση χωρίς υποστήριξη, ισορροπιστικές ασκήσεις, διευκολύνσεις μεταφορών βάρους, βάδισης και επανεκπαίδευση της βάδισης όπως επίσης και επανεκπαίδευση στο ανέβασμα - κατέβασμα των σκαλιών. Και στις δυο ομάδες οι θεραπείες πραγματοποιήθηκαν για δυο ώρες καθημερινά με μικρά διαλείμματα για τρεις ολόκληρες εβδομάδες. Η κλίμακα αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκε ήταν η GMFM-88 ώστε να αξιολογήσει το λειτουργικό επίπεδο πριν και μετά την έρευνα.

Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξαν ότι οι δυο ομάδες πριν την εφαρμογή της θεραπείας δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Ενώ μετά την εφαρμογή της θεραπείας εμφανίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες.

Στην συγκεκριμένη έρευνα η θεραπεία διήρκησε μικρό χρονικό διάστημα και οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις δεν έρευνήθηκαν όπως επίσης ήταν μικρό και το δείγμα που εξετάστηκε.

Το συμπέρασμα στο όποιο κατέληξαν είναι ότι η θεραπεία therasuit ακολουθουμένη από μια συμβατική θεραπεία είναι αποτελεσματική στην βελτίωση της κινητικής λειτουργίας σε παιδία με σπαστική διπληγία. (Alagesan & Shetty, 2010)

Οι Bailes et al (2010) σε μια περιπτωσιακή μελέτη σύγκριναν τις αλλαγές σε δυο παιδία με εγκεφαλική παράλυση μετά από ένα πρόγραμμα εντατικής παρέμβασης με την χρήση therasuit. Τα δυο παιδία που συμμετείχαν σε αυτή την έρευνα είχαν διαγνωστεί με σπαστική διπληγία και τα οποία βρίσκονταν στο επίπεδο III της κλίμακας αξιολόγησης GMFCS. Οι κλίμακες που χρησιμοποιήθηκαν για να αξιολογήσουν τα αποτελέσματα ήταν η GMFM, η PEDI όπως επίσης χρησιμοποιήθηκε και τρισδιάστατη ανάλυση της βάδισης.

Ακολουθήθηκε θεραπεία με την χρήση της ορθωτικής στολής therasuit και η συχνότητα του προγράμματος ήταν 4 ώρες την ημέρα, 5 ημέρες την εβδομάδα για 3 συνεχόμενες εβδομάδες. Η πειραματική ομάδα φορούσε την ορθωτική στολή therasuit που τα επιμέρους κομμάτια της συνδέονταν μεταξύ τους με ελαστικούς υφαντες, ενώ η ομάδα ελέγχου χρησιμοποίησε μόνο το γιλέκο και το σορτς χωρίς τους ελαστικούς υφαντες.

Το θεραπευτικό πρόγραμμα που ακολουθήθηκε περιελάμβανε την εφαρμογή της ορθωτικής στολής σε συνδυασμό με ασκήσεις ενδυνάμωσης, επανεκπαίδευση της βάδισης και της δυναμικής ισορροπίας όπως επίσης επανεκπαίδευση στο ανέβασμα - κατέβασμα σκαλιών και

άλλων λειτουργικών κινήσεων. Σκοπός της έρευνας αυτής ήταν να αποδείξει τα αποτελέσματα της μεθόδου therasuit στην βελτίωση της βάδισης και της κινητικής λειτουργίας.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι μετά το τέλος του προγράμματος και στα 2 παιδιά υπήρξε ελάχιστη αύξηση στο λειτουργικό επίπεδο τους το οποίο μετρήθηκε με τις κλίμακες GMFM και PEDI, όπως επίσης υπήρξαν και μικρές αλλά σημαντικές αλλαγές στα πρότυπα βάδισης των συμμετεχόντων μετά το εντατικό πρόγραμμα. (Bailes et al, 2010)

Σε μια άλλη έρευνα τους οι Bailes et al (2011) εξέτασαν την επίδραση της ορθωτικής στολής therasuit κατά τη διάρκεια ενός εντατικού προγράμματος θεραπείας στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση.

Τα παιδιά τα οποία επιλέχτηκαν για την έρευνα (20 στον αριθμό) ήταν ηλικίας 3-8 ετών με διάγνωση εγκεφαλικής παράλυσης, ταξινομημένα στο επίπεδο III της κλίμακας αξιολόγησης GMFCS. Υπήρχαν 2 ομάδες, η ομάδα ελέγχου και η πειραματική ομάδα και η επιλογή έγινε τυχαιοποιημένα. Οι κλίμακες αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η PEDI και η GMFM-66. Όλοι οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν πριν τη θεραπεία, μετά το τέλος αυτής και 9 εβδομάδες μετά την θεραπεία. Η συχνότητα του εντατικού προγράμματος και στις 2 ομάδες ήταν 4 ώρες ημερησίως, 5 μέρες την εβδομάδα για 3 συνεχόμενες εβδομάδες. Η πειραματική ομάδα φορούσε την ορθωτική στολή therasuit που τα επιμέρους κομμάτια της συνδέονταν μεταξύ τους με ελαστικούς υφαντες, ενώ η ομάδα ελέγχου χρησιμοποίησε μόνο το γιλέκο και το σορτς χωρίς τους ελαστικούς υφαντες.

Το εντατικό πρόγραμμα των ασκήσεων ήταν ίδιο και στις 2 ομάδες. Μετά το τέλος των 3 εβδομάδων δόθηκε στους γονείς ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι διάρκειας μιας ώρας την ημέρα.

Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής μετά το τέλος των θεραπειών έδειξαν ότι στην πειραματική ομάδα δεν αυξήθηκε το λειτουργικό επίπεδο περισσότερο από ότι στην ομάδα ελέγχου. Σε μια γενική κλίμακα υπήρξαν θετικά μικρού εύρους αποτελέσματα και στις 2 ομάδες εκτός από ένα αρνητικό αποτέλεσμα που βρέθηκε στη μέτρηση της κλίμακας αξιολόγησης PEDI και αφόρα την κινητικότητα, όπου στην ομάδα ελέγχου βρέθηκε αυξημένη σε σχέση με την

πειραματική ομάδα. Σε αυτή την μελέτη δεν παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές στην χρήση του therasuit και ενός εντατικού προγράμματος ασκήσεων σε σχέση με μια ομάδα ελέγχου όσο αναφορά την βελτίωση της μυϊκής λειτουργίας και την βελτίωση του λειτουργικού επιπέδου των παιδιών. (Bailes et al, 2011)

Σε έρευνα των Carr et al (2006) εξετάστηκε η επίδραση του εντατικού πρωτοκόλλου θεραπείας therasuit στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση. Στην έρευνα συμμετείχαν 20 παιδιά με εγκεφαλική παράλυση και αξιολογήθηκαν με την κλίμακα GMFCS.

Η συχνότητα των συνεδριών ήταν 4 ώρες την ημέρα, 5 ημέρες την εβδομάδα για 3 συνεχόμενες εβδομάδες με την χρήση του therasuit και μιας συμβατικής θεραπείας. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν πριν και μετά την εφαρμογή του θεραπευτικού προγράμματος με τις κλίμακες GMFM-88 και GMFM-66.

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων τους έδειξε ότι δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του GMFM-88 και GMFM-66. (Carr et al, 2006)

Τέλος στην έρευνα των Mahani et al (2011) εξετάστηκαν τα αποτελέσματα της τροποποιημένης θεραπείας με την εφαρμογή της στολής adeli στην βελτίωση της αδρής κινητικής λειτουργίας σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση.

Στην έρευνα συμμετείχαν 62 παιδιά με σπαστικού και δυστονικού τύπου εγκεφαλική παράλυση. Τα κριτήρια για τη συμμετοχή των παιδιών στη μελέτη ήταν η διάγνωση της εγκεφαλικής παράλυσης, να μην υπάρχει καμία χειρουργική επέμβαση ή επέμβαση μείωσης της σπαστικότητας για τους τελευταίους 6 μήνες, το επίπεδο στην κλίμακα αξιολόγησης GMFCS να ήταν I, II, III, IV, να μην ήταν οι υποψήφιοι για χειρουργική ή άλλη επέμβαση για 1 χρόνο μετά την μελέτη και να υπήρχε η συγκατάθεση των γονέων για τυχαία επιλογή των παιδιών στις ομάδες. Από τα 62 παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα επιλέχθηκαν για να συνεχίσουν τα 36 διότι πληρούσαν τα παραπάνω κριτήρια.

Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε 3 ομάδες: την ομάδα που έλαβε τροποποιημένη θεραπεία με τη χρήση της στολής adeli, την ομάδα που έλαβε θεραπεία με χρήση της στολής adeli και την ομάδα που έλαβε θεραπεία νευροεξελικτικής αγωγής. Και οι 3 ομάδες έλαβαν θερα-

πεία 2 ωρών την ημέρα, 5 ημέρες την εβδομάδα για 4 συνεχόμενες εβδομάδες.

Στην ομάδα που έλαβε θεραπεία με εφαρμογή της ορθωτικής στολής adeli εφαρμόστηκαν 2 ξεχωριστές συνεδρίες στον συνολικό χρόνο 2 ωρών. Την πρώτη ώρα της θεραπείας υπήρχε προετοιμασία για την εφαρμογή της στολής, ενώ την δεύτερη ώρα ακολουθήθηκε πρόγραμμα ασκήσεων (ανάλογα το αναπτυξιακό στάδιο του κάθε παιδιού) φορώντας τη στολή adeli.

Στην ομάδα που έλαβε θεραπεία νευροεξελικτικής αγωγής η συνεδρία χωρίστηκε σε 2 μέρη. Στο πρώτο μέρος ακολουθήθηκαν τεχνικές για μείωση της σπαστικότητας και διευκολύνσεις. Στο δεύτερο μέρος εφαρμόστηκε ενεργητική κινητοποίηση, επανεκπαίδευση λειτουργικών δραστηριοτήτων όπως η επανεκπαίδευση της καθιστής θέσης και της βάδισης ανάλογα με το νευροαναπτυξιακό στάδιο που βρισκόταν το κάθε παιδί.

Και τέλος την ομάδα που έλαβε τροποποιημένη θεραπεία με εφαρμογή της στολής adeli, ο συνολικός χρόνος θεραπείας χωρίστηκε επίσης σε 2 μέρη. Στο πρώτο εφαρμόστηκε πρόγραμμα διατάσεων μαζί με διευκολύνσεις στα φυσιολογικά πρότυπα κίνησης. Στο δεύτερο μέρος με την χρήση της στολής adeli εφαρμόστηκαν λειτουργικές ασκήσεις και δραστηριότητες.

Μετά το πέρας του προγράμματος σε όλες τις ομάδες εφαρμόστηκαν τακτικές θεραπείες 45 λεπτών, 2 φόρες την εβδομάδα για 2 εβδομάδες. Το πρόγραμμα αυτών των συνεδριών περιελάμβανε διατάσεις, πρόληψη παραμορφώσεων, διευκολύνσεις και αναστολή παθολογικών προτύπων κίνησης.

Για την αξιολόγηση του λειτουργικού επιπέδου των παιδιών χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα αξιολόγησης GMFM-66. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν κατά την έναρξη της έρευνας, 4 εβδομάδες μετά το τέλος αυτής και 16 εβδομάδες μετά το τέλος των τακτικών θεραπειών.

Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ των 3 ομάδων. Η στατιστική ανάλυση μετά το τέλος της έρευνας έδειξε σημαντική διαφορά στο σκόρο της κλίμακας GMF μεταξύ της ομάδας που έλαβε την τροποποιημένη θεραπεία και την ομάδα που έλαβε θεραπεία με χρήση της στολής adeli όπως επίσης υπήρξε σημαντική διαφορά της ομάδας που έλαβε θεραπεία νευρο-

εξελικτικής αγωγής και της ομάδας που έλαβε τροποποιημένη θεραπεία.

Τα αποτελέσματα στο λειτουργικό επίπεδο 16 εβδομάδες μετά την έρευνα έδειξαν αύξηση στη βαθμολογία της ομάδας που έλαβε τροποποιημένη θεραπεία, αλλά μείωση στις ομάδες της νευροεξελικτικής αγωγής και της ομάδας με τη στολή adeli.

Σύμφωνα με τη παραπάνω έρευνα η ομάδα που έλαβε την τροποποιημένη θεραπεία με ταυτόχρονη χρήση της στολής adeli έχει καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με τις άλλες 2 ομάδες. (Mahani et al, 2011)

Συμπεράσματα

Το κοστούμι therasuit παρέχει εξωτερική σταθεροποίηση στον κορμό με αποτέλεσμα να επιτρέπει την ομαλή και συντονισμένη κίνηση των άνω και κάτω άκρων. Με την χρήση της μεθόδου αυτής οι κινητικές δεξιότητες βελτιώνονται στο 94% των ασθενών, ενώ σημαντικότερη βελτίωση παρουσιάζεται στο αιθουσαίο σύστημα. (Turner et al, 2006).

Σύμφωνα με τη μέχρι σήμερα βιβλιογραφία που μελετήθηκε για να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα της μεθόδου therasuit, από τις έρευνες που διεξήχθησαν, στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε αφενός μεν στην ομάδα που εφαρμόστηκε η μέθοδος therasuit, αφετέρου δε στην ομάδα ελέγχου.

Όπως περιγράφεται από τους υποστηρικτές της μεθόδου therasuit καθώς και από την ανασκόπηση, η θεραπεία με την εφαρμογή της μεθόδου επιδρά τόσο στην αύξηση της μυϊκής δύναμης όσο και στο επίπεδο της φυσικής κατάστασης.

Προτάσεις

Σκεπτικισμός επικρατεί για τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της μεθόδου σε σχέση με συμβατικές θεραπείες και τεχνικές, επειδή δεν υπάρχουν αρκετές συγκριτικές μελέτες. Συνέπως, κρίνεται αναγκαία η διεξαγωγή στο μέλλον περεταίρω τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων συγκριτικών έρευνών επί του θέματος.

Βιβλιογραφία

- Turner, A.E., (2006). The efficacy of Adeli suit treatment in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48(5), p.324-324.
- Bar-Haim, S., Harries, N., Belokopytov, M., Frank, A., Copeliovitch, L., Kaplanski, J., Lahat, E., (2006). Comparison of efficacy of Adeli suit and neurodevelopmental treatments in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48(5), p.325-330.
- Alagesan, J., Shetty, A., (2010). Effect of Modified Suit Therapy in Spastic Diplegic Cerebral Palsy- A Single Blinded Randomized Control Trial. *Online Journal of Health and Allied Sciences*, [Online]. 9(4), p.1-3. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: ojhas.org/issue36/2010-4-14.htm [πρόσβαση 19 Δεκεμβρίου 2012]
- Bailes, A.F., Greve, K., Burch, C.K., Reder, R., Lin, L., Huth, M.M., (2011). The Effect of Suit Wear During an Intensive Therapy Program in Children With Cerebral Palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 23(2), p.136-142.
- Bailes, A.F., Greve, K., Scmitt, L.C., (2010). Changes in Two Children with Cerebral Palsy After Intensive Suit Therapy: A Case Report. *Pediatric Physical Therapy*, 22(1), p.76-85.
- Carr, P.M., Kolobe, T.A., O'Connell, L., Williams, S., (2006). Effects of an Intensive Therapy Protocol on Children with Cerebral Palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 18(1), p.73-73.
- Mahani, M.K., Karimloo, M., Amirsalari, S., (2011). Effects of Modified Adeli Suit Therapy on Improvement of Gross Motor Function in Children With Cerebral Palsy. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*, 21(1), p.9-14.
- Koscielny, I., Koscielny, R., (2004). Effectiveness of Therasuit Method and Therasuit- Pilot Study. *Cerebral Palsy Magazine*, 2(2), p.2-4.
- Koscielny, I., (2004). THERASUIT- Soft Dynamic Proprioceptive Orthotic. *Cerebral Palsy Magazine*, 2(2), p.8-11.
- Koscielny, R., (2004). Intensive Exercise Programs. *Cerebral Palsy Magazine*, 2(1), p.40-43.
- Liptak, G.S., (2005). Complementary and Alternative Therapies for Cerebral Palsy. *Mental Retardation And Developmental Disabilities Research Reviews*, 11(2), p.156-163.

ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΤΟΝ ΕΝΗΛΙΚΑ ΒΑΡΕΩΣ ΠΑΣΧΟΝΤΑ ΑΣΘΕΝΗ: Συστάσεις της Ομάδας Εργασίας για τη φυσικοθεραπεία στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς που συστήθηκε από την Ευρωπαϊκή Αναπνευστική Εταιρεία και την Ευρωπαϊκή Εταιρεία Εντατικής Θεραπείας

Α. Χρηστάκου, Κ. Γρηγοριάδης, Ν. Ζαμπλάρα, Λ. Μπεμπελέτση,
Δ. Παναγοπούλου, Ε. Πατσάκη

Α. Χρηστάκου

Φυσικοθεραπεύτρια Γ.Ν.Α «Ο Ευαγγελισμός» Msc PhD

Ταμίας του ΤΚΑΦΑ & Συντονίστρια της Κατεύθυνσης της Φυσικοθεραπείας στη ΜΕΘ

Επιστημονική Συνεργάτιδα Τμήματος Φυσικοθεραπείας Αθήνας

Κ. Γρηγοριάδης

Φυσικοθεραπευτής Π.Γ.Ν. Αττικόν, MSc., Εργαστ/κός Συνεργάτης Τμ. Φυσικ/πείας ΑΤΕΙ Αθηνών

Ν. Ζαμπλάρα

Φυσικοθεραπεύτρια Π.Π.Γ.Ν. Ιωαννίνων, MSc.

Λ. Μπεμπελέτση

Φυσικοθεραπεύτρια Π.Γ.Ν. Αλεξανδρούπολης

Δ. Παναγοπούλου

Φυσικοθεραπεύτρια

Ε. Πατσάκη

Φυσικοθεραπεύτρια Γ.Ν.Α. «Ο Ευαγγελισμός», MSc., Εργαστηριακή Συνεργάτιδα Τμήματος

Φυσικοθεραπείας ΑΤΕΙ Αθηνών

«Κατόπιν έγκρισης άδειας, η παρούσα εργασία αποτελεί μετάφραση του άρθρου και του διαδικτυακού συμπληρώματος των Gosselink και συνεργάτες στο Περιοδικό Intensive Care Medicine (2008) από μέλη της Κατεύθυνσης της Φυσικοθεραπείας στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας του Επιστημονικού Τμήματος Καρδιοαγγειακής και Αναπνευστικής Φυσικοθεραπείας Αποκατάστασης (Τ.Κ.Α.Φ.Α.) του Πανελλήνιου Συλλόγου Φυσικοθεραπευτών(Π.Σ.Φ.).»

Περίληψη

Η ανασκόπηση βιβλιογραφίας της Ομάδας Εργασίας συζητά την υπάρχουσα αρθρογραφία για την αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας για τους οξείς και χρόνιους βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Δεδομένα από τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες κλινικές δοκιμές ή μετα-αναλύσεις ήταν περιορισμένα και οι περισσότερες συστάσεις είναι επιπέδου C (δεδο-μένα από μη ελεγχόμενες και μη τυχαιοποιημένες δοκιμές ή από έρευνες παρατήρησης) και D (γνώμη ειδικού). Παρόλα αυτά οι παρακάτω ερευνητικοί στόχοι της φυσικοθεραπείας διακρίθηκαν: η κακή φυσική κατάσταση, η ελαττωμένη ικανότητα κάθαρσης των αεραγωγών, η ατελεκτασία, η αποτυχημένη αποδέσμευση από το μηχανικό αερισμό και η πρό-ληψη αποφυγή επαναδιασωλήνωσης.

Τα διάφορα αντικρούμενα ερευνητικά αποτελέσματα και η έλλειψη δεδομένων για την αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας σε κλινικές δοκιμές συνιστούν την ανάγκη καθορισμού οδηγιών στη φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση, και ιδίως στον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών των ασθενών, στους οποίους θα συνταγογραφείται και θα τροπο-ποιείται η εξατομικευμένη θεραπεία. Επίσης, υπάρχει ανάγκη να καθοριστούν αλγόριθμοι για τις θεραπευτικές επιλογές και την εκπαίδευση, να καθοριστεί η επαγγελματική κατά-σταση των φυσικοθεραπευτών και να γίνει γνωστή η ωφελιμότητα της φυσικοθεραπείας στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς, όσον αφορά την πρόληψη και θεραπεία των αρνητικών συνεπειών της ακινητοποίησης και της γενικότερης μειωμένης φυσικής κατάστασης.

**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**

R. Gosselink, J. Bott, M. Johnson, E. Dean, S. Nava, M. Norrenberg,
B. Schonhofer, K. Stiller, H. van de Leur, J. L. Vincent

Intensive Care Med (2008) 34:11881199

R. Gosselink
Katholieke Universiteit Leuven, Respiratory Rehabilitation,
Faculty of Kinesiology and Rehabilitation Sciences,

J. Bott
Surrey Primary Care Trust, Respiratory Care Team, Chertsey, UK

M. Johnson
Meath and National Children's Hospital, Physiotherapy Department, Dublin, Ireland

E. Dean
University of British Columbia, School of Rehabilitation Sciences, Vancouver, Canada

S. Nava
Fondazione S. Maugeri IstitutoScientifico di Pavia, Respiratory Intensive Care Unit, I.R.C.C.S. Pavia, Italy

M. Norrenberg
Erasme Hospital (Free University of Brussels), Department of Intensive Care, Brussels, Belgium

B. Schonhofer
Klinikum Region Hannover, KrankenhausOststadt-Heidehaus, AbteilungPneumologie und Internistische
Intensivmedizin, Hannover, Germany

K. Stiller
Royal Adelaide Hospital, Physiotherapy Department, Adelaide, South Australia, Australia

H. van de Leur
Hanze University Groningen, Faculty for Health Studies, School of Physiotherapy, Groningen, The
Netherlands

J.L. Vincent
Erasme Hospital (Free University of Brussels), Department of Intensive Care, Brussels, Belgium

Εισαγωγή

Η νοσηλεία στη Μ.Ε.Θ. και η βαριά νόσος του ασθενούς μπορεί να διαρκέσει από λίγες ώρες έως μήνες και εξαρτάται από την υποκείμενη παθοιφυσιολογία και την ανταπόκριση στη θεραπεία. Η νοσηλεία συσχετίζεται με μεγάλα ποσοστά νοσηρότητας και θνητότητας, συνεπώς η ποιότητα φροντίδας είναι ένας σημαντικός καθοριστικός παράγοντας στη διαμόρφωση του κόστους σε ένα Εθνικό Σύστημα Υγείας. Η επανάσταση στη φαρμακοθεραπεία και η ολοκληρωμένη διεπιστημονική προσέγγιση έχει βελτιώσει σημαντικά τα ποσοστά επιβίωσης των βαρέως πασχόντων ασθενών [26, 69]. Ως εκτούτου, ενόψει του υψηλού κόστους που απαιτεί η νοσηλεία στη Μ.Ε.Θ., όλες οι προσπάθειες της επιστημονικής κοινότητας θα πρέπει να προσανατολίζονται στη γρήγορη και αποτελεσματική θεραπεία, στη μείωση των επιπλοκών και στη μείωση του χρόνου νοσηλείας. Υπάρχουν κοινές επιπλοκές που σχετίζονται με την παρατεταμένη νοσηλεία στη Μ.Ε.Θ., συμπεριλαμβανομένων της μυϊκής αδυναμίας, της γενικότερης κακής φυσικής κατάστασης, της δύσπνοιας, του άγχους, της κατάθλιψης και της μειωμένης ποιότητας ζωής μετά την έξοδο από τη Μ.Ε.Θ. [17, 41, 70]. Η Χρόνια Βαριά Νόσος συνδέεται με την παρατεταμένη ακινησία και την αύξηση του χρόνου παραμονής στη Μ.Ε.Θ. [29], περίπου κατά 5-10%, ποσοστό που αυξάνεται συνεχώς [13]. Εξαιτίας αυτών των επιβλαβών συνεπειών της μακρόχρονης ακινησίας στο κρεβάτι δημιουργείται η ανάγκη για αποκατάσταση [16, 38, 66, 73, 114] κατά τη διάρκεια της βαριάς νόσου, αλλά και μετέπειτα [49] για να μειωθούν οι αρνητικές συνέπειες. Η ποιότητα της αποκατάστασης που εκτελείται στις ΜΕΘ είναι συχνά ανεπαρκής [20] και επί τον πλείστον είναι καλύτερα οργανωμένη σε εξειδικευμένα κέντρα απογαλακτισμού [66,73].

Η φυσικοθεραπεία στο χειρισμό των βαρέως πασχόντων ασθενών

Οι φυσικοθεραπεύτες εμπλέκονται στο χειρισμό ασθενών με οξεία, υποξεία και χρόνια αναπνευστική ανεπάρκεια, με την πρόληψη και θεραπεία των αρνητικών συνεπειών της ακινητοποίησης και την αποφυγή της επαναδιασωλήνωσης [47, 77]. Ο ρόλος τους διαφέρει μεταξύ των μονάδων, των νοσοκομείων και των χωρών

[77] αναφορικά με την παραπομπή των ασθενών, τους ρόλους, τους στόχους της θεραπείας και την επιλογή των παρεμβάσεων [47,77]. Εξαιτίας της έλλειψης ερευνητικών στοιχείων έως σήμερα, μια μόνο ανασκόπηση δε θα μπορούσε να φέρει στο φως οριστικά συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς [98]. Ο σκοπός του παρόντος άρθρου είναι να εξετάσει τα στοιχεία που διατίθενται έως σήμερα για τη χρήση της φυσικοθεραπείας στους ενήλικες βαρέως πάσχοντες ασθενείς και να κάνει συστάσεις για την αξιολόγηση την παρακολούθηση και τις βέλτιστες μεθόδους και τεχνικές σε τρεις σχετικούς κλινικούς τομείς:

- Μυϊκή αδυναμία, γενικότερη αποδυνάμωση και συσχετιζόμενες επιπλοκές αυτής
- Διαταραχές του αναπνευστικού συστήματος (δυσκολία στην απομάκρυνση των εκκρίσεων, ατελεκτασίες, πνευμονία, οξεία πνευμονική βλάβη, μετεγχειρητικές αναπνευστικές επιπλοκές, τραύμα θώρακος, αποτυχία αποδέσμευσης από το μηχανικό αερισμό, αποφυγή επαναδιασωλήνωσης)
- Συναισθηματικές διαταραχές και προβλήματα επικοινωνίας

Τα μέλη της Ομάδας Εργασίας συνεδρίασαν δυο φορές και συμφώνησαν στην αναγνώριση και στον καθορισμό του πεδίου δράσης της φυσικοθεραπείας (βλέπε λεπτομέρειες στο Διαδικτυακό Συμπλήρωμα). Συζητήθηκαν λεπτομερειακά η αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας σε συγκεκριμένες καταστάσεις του αναπνευστικού συστήματος και έγιναν προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Καταστάσεις και φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις Αξιολόγηση & παρακολούθηση

Στη Μ.Ε.Θ., η φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση καθοδηγείται περισσότερο από τα ελλείμματα της φυσιολογικής και λειτουργικής ικανότητας του ασθενούς και λιγότερο από την ιατρική διάγνωση [39]. Η ιατρική διάγνωση θα οδηγήσει στην αναγνώριση των επικείμενων προβλημάτων και στη συνταγογράφηση μίας ή περισσότερων παρεμβάσεων. Οι φυσικοθεραπεύτες απαιτείται να ιεραρχούν και να καθορίζουν στόχους και παραμέτρους θεραπείας, προσπαθώντας ταυτόχρονα για το καλύτερο θεραπευτικό αποτέλεσμα και την ασφάλεια του

ασθενούς, παρακολουθώντας συνεχώς τα ζωτικά σημείατου [22,100]. Είναι υψίστης σημασίας για ένα φυσικοθεραπευτή, η ακριβής και η έγκυρη αξιολόγηση του αναπνευστικού συστήματος, της μυϊκής ισχύος και των προβλημάτων που προκύπτουν από την παρατεταμένη ακινητοποίηση και τη γενικότερη αποδυνάμωση. Για να είναι μια αξιολόγηση έγκυρη και ακριβής, ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να χρησιμοποιεί εξίσου αξιόπιστα εργαλεία, όπως είναι η Κλίμακα Βαθμολογίας της Μυϊκής Ισχύος, η Μέτρηση Λειτουργικής Ανεξαρτησίας (FIM), η Κλίμακα Ισορροπίας του Μπεργκ (BergBalanceScale), η Σύντομη Μορφή Ελέγχου Ποιότητας Ζωής (SF-36). Ορισμένα από τα προηγούμενα όργανα δεν χρησιμοποιούνται σε ασθενείς της Μ.Ε.Θ. στην οξεία φάση, αλλά, είναι πολύ χρήσιμα και εφαρμόσιμα στη χρόνια κατάσταση που χρησιμοποιούνται και ως εργαλεία μέτρησης της προόδου ανωτάνων των ασθενών [16]. Γενικά, όμως οι φυσικοθεραπευτές μπορούν να συμβάλουν στη συνολική καλή κατάσταση του ασθενούς, παρέχοντας συναισθηματική στήριξη και ενίσχυση της επικοινωνίας. Στο Σχήμα 1 περιγράφεται η αιτιολογία της αναπνευστικής ανεπάρκειας (βλέπε επίσης στο Διαδικτυακό Συμπλήρωμα), είτε αυτή οφείλεται σε ανεπάρκεια του

πνευμονικού παρεγχύματος, είτε σε μειωμένη απόδοση της αναπνευστικής αντλίας, η οποία μπορεί να χρησιμεύσει ως πλαίσιο για την αναπνευστική αξιολόγηση και θεραπεία. Όμως, η αξιολόγηση της μυϊκής και νευρολογικής λειτουργίας είναι δύσκολη στη Μ.Ε.Θ. [81], παρόλα αυτά οι φυσικοθεραπευτές μπορούν να «αποκαλύψουν» κακώσεις ή διαταραχές που δεν έχουν ακόμη διαγνωσθεί [92]. Λεπτομερείς περιγραφές της εκτίμησης αυτής αναφέρονται σε άλλο άρθρο [100].

Συστάσεις

- Η αξιολόγηση πριν από τη θεραπεία θα πρέπει να καθορίζει το υποκείμενο πρόβλημα του ασθενούς, εάντο πρόβλημα δέχεται φυσικοθεραπεία και ποια / ποιες θα ήταν οι καταλληλότερες παρεμβάσεις (levelID).
- Κατά τη διάρκεια της φυσικοθεραπευτικής συνεδρίας θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη παρακολούθηση των ζωτικών λειτουργιών για να επιβεβαιωθεί, εάν οι φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις είναι θεραπευτικές, αλλά και ασφαλείς (levelID).

Σωματική αποδυνάμωση και συσχετιζόμενες επιπλοκές

Εξαιτίας της φύσεως της βαριάς νόσου των

Σχήμα 1 Μοντέλο Αναπνευστικής Ανεπάρκειας(προσαρμ. από [90])



ασθενών και των ιατρικών τρόπων αντιμετώπισης αυτής, ο κλινοστατισμός αποτελεί κανόνα στις Μ.Ε.Θ.(βλέπε λεπτομέρειες στο Διαδικτυακό Συμπλήρωμα), παρόλο που είναι ευρέως γνωστές, οι αρνητικές συνέπειες της παρατεταμένης κατάκλισης. Η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση συμβάλλει στην ανάκτηση της φυσιολογικής μυϊκής λειτουργίας, αλλά παραδοσιακά δεν ξεκινά πριν από την έξοδο του ασθενούς από τη Μ.Ε.Θ. Οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς, τις περισσότερες φορές, αντιμετωπίζονται ως «πολύ άρωστοι» για να ανέχονται τη σωματική δραστηριότητα κατά την πρώιμη φάση της ασθένειάς τους και η ακινητοποίησή τους είναι συχνά «αναπόφευκτα» παρατεταμένη. Αυτό ενισχύει τη φυσική τους αποδυνάμωση και θα μπορούσε να συμβάλει στη χειροτέρευση της κλινικής τους πορείας [21]. Η πρώιμη κινητοποίηση έδειξε πριν 30 χρόνια ότι μειώνει το χρόνο απογαλακτισμού από το μηχανικό αερισμό και ταυτόχρονα αποτελεί τη βάση για τη λειτουργική αποκατάσταση του ασθενούς [103, 104]. Πρόσφατα έχει δοθεί περισσότερη ερευνητική σημασία στην πρώιμη κινητοποίηση ως μία ασφαλή και εφικτή φυσικοθεραπευτική παρέμβαση μετά την αρχική καρδιο-αναπνευστική και νευρολογική σταθεροποίηση του ασθενούς [6, 71]. Στη Μ.Ε.Θ., η συνταγογράφηση της άσκησης βασίζεται, κυρίως, στην κλινική κατάσταση και ανταπόκριση στη θεραπεία. Οι ασθενείς με αιμοδυναμική αστάθεια, με ανάγκη για υψηλά μείγματα οξυγόνου και υψηλά επίπεδα αναπνευστικής υποστήριξης, δεν είναι υποψήφιοι για πρώιμη κινητοποίηση. Ο κίνδυνος μετακίνησης ενός ασθενούς με βαριά νόσο θα πρέπει να σταθμίζεται έναντι των κινδύνων που συνεπάγεται η ακινησία και η κατάκλιση [50, 108]. Γενικά δεν έχουν καταγραφεί δυσμενείς επιπτώσεις στην κατάσταση των ασθενών με βαριά νόσο από τη φυσική σωματική δραστηριότητα και την πρώιμη κινητοποίηση [109]. Στο Σχήμα 2 περιγράφονται αλγορίθμικά τα βήματα για την ασφαλή κινητοποίηση του βαρέως πάσχοντα ασθενή [100], ενώ στις παραγράφους που ακολουθούν θα περιγραφούν και θα συζητηθούν διάφορες τεχνικές κινητοποίησης.

Η **τοποθέτηση** στις διάφορες θέσεις χρησιμοποιεί τη βαρύτητα και την ανάλογη κίνηση υγρών, όπως για παράδειγμα, η ανάκληση του κρεβατιού με ανύψωση της κεφαλής που προ-

σεγγίζει την όρθια θέση. Η όρθια θέση αυξάνει τους πνευμονικούς όγκους, βελτιώνει την ανταλλαγή αερίων [15], διεγέρει την αυτόνομη δραστηριότητα και πιθανά μειώνει το καρδιακό στρες από τη συμπίεση [57].

Η **κινητοποίηση** υπήρξε πάντα μέρος της φυσικοθεραπείας, εδώ και δεκαετίες, για το χειρισμό ασθενών της Μ.Ε.Θ [23]. Κινητοποίηση είναι ικανή σωματική δραστηριότητα που προκαλεί οξείες φυσιολογικές επιδράσεις, οι οποίες ενισχύουν τον πνευμονικό αερισμό, την κεντρική και περιφερική αιμάτωση, την κυκλοφορία, τον κυτταρικό μεταβολισμό, το μεταβολισμό των μυών και την αφύπνιση του ασθενούς. Όλα τα ανωτέρω είναι και «αντίμετρα» για τη φλεβική στάση και την εν τω βάθη φλεβική θρόμβωση [79].

Οι **στρατηγικές** με σειρά έντασης περιλαμβάνουν παθητική και ενεργητική στροφή σώματος στο κρεβάτι, ενεργητικές και υποβοηθούμενες ασκήσεις, παθητικό ποδήλατο στο κρεβάτι, κάθισμα στην άκρη του κρεβατιού, ορθοστάτης, επιτόπιο βάδισμα, μεταφορά στην καρέκλα, ασκήσεις καθιστής θέσης, βάδιση. Όλες αυτές οι δραστηριότητες είναι εφικτές και ασφαλείς στη ΜΕΘ στο πρώιμο στάδιο της νοσηλείας [6], ειδικά με τη χρήση διαφόρων βοηθημάτων, όπως ο ορθοστάτης και ο περιπατητήρας βάδισης [15, 112, 113]. Σε ασθενείς με κάκωση νωτιάου μυελού, οι κοιλιακές ζώνες βοηθούν στη βελτίωση της ζωτικής χωρητικότητας [34] και της ικανότητας για άσκηση, ενώ ο Μη Μηχανικός Επεμβατικός Αερισμός (MEMA) κατά τη διάρκεια της κινητοποίησης μπορεί να βελτιώσει την ανοχή στην άσκηση για μη διασωληνωμένους ασθενείς, παρόμοια, με εκείνη που παρουσιάστηκε σε ασθενείς με σοβαρή Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια [106].

Η **αερόβια άσκηση και η μυϊκή ενδυνάμωση** βελτιώνει την ικανότητα για μεγαλύτερη απόσταση βάδισης των βαρέως πασχόντων ασθενών που υποστηρίζονται από τον αναπνευστήρα [73]. Μάλιστα μια πρόσφατη τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη έδειξε ότι ένα πρόγραμμα προπόνησης έξι εβδομάδων των άνωκάτω άκρων αύξησε το χρόνο παραμονής εκτός μηχανικού αερισμού, βελτίωσε τη μυϊκή δύναμη, αντοχή, και τη λειτουργική έκβαση των ασθενών που χρειάζονται μακροχρόνια μηχανικό αερισμό σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου [16]. Παρόμοια αποτελέσματα βρήκε

Σχήμα 2 Συνολική εικόνα των ασφαλή θεμάτων πριν την κινητοποίηση του βαρέως πάσχοντα ασθενούς(Αναπαραγωγή από: StillerK, PhillipsA (2003) Safetyaspects of mobilizing acutely illinpatients. Physiother Theory Pract 19(4):239–257; with permission of Taylor & Francis Group, LLC, <http://www.taylorandfrancis.com>[100])

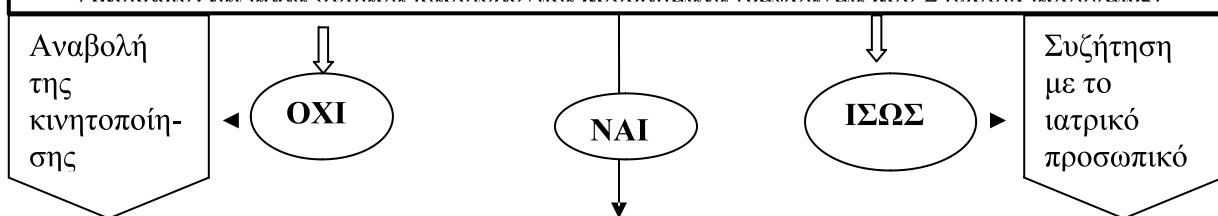
Ιατρικό ιστορικό

- Προηγούμενο ιατρικό ιστορικό / πρόσφατα συμπτώματα καρδιαγγειακής-αναπνευστικής δυσλειτουργίας
- ΦΑ που μπορεί να επηρεάσει την κινητοποίηση
- Προηγούμενο επίπεδο κινητικότητας και ικανότητας για άσκηση

II

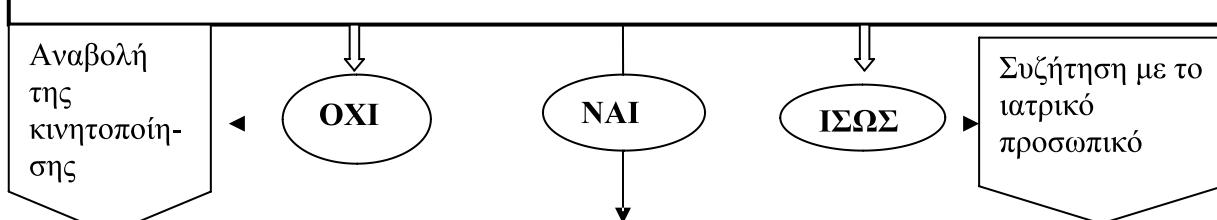
ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΠΑΡΚΗΣ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΗ ΕΦΕΔΡΕΙΑ?

- Καρδιακή Συχνότητα ηρεμίας < 50% της προβλεπόμενης μέγιστης τιμής ανάλογα με την ηλικία
- Μεταβολή ΑΠ < 20% από την αρχική
- Φυσιολογικό ΗΚΓ
- Αποκλείονται άλλα σοβαρά καπδιολογικά πιοβλήματα (έμφοιανα πιο 24ώρου, αισιοδοσίες)



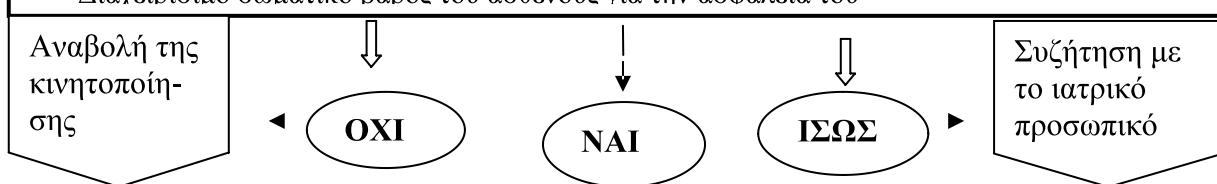
ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΠΑΡΚΗΣ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΕΦΕΔΡΕΙΑ?

- $\text{PO}_2/\text{FiO}_2 > 300$, $\text{SpO}_2 > 90\%$, $< 4\% \downarrow \text{SpO}_2$
- Ομαλό πατέντο αναπνοής
- Ο ΜΑ μπορεί να παραμείνει κατά τη διάρκεια της κινητοποίησης



ΟΙ ΆΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΙΝΑΙ ΕΥΝΟΪΚΟΙ?

- Σταθερή αιμοσφαιρίνη $> 7\text{grams/dL}$
- Σταθερός αριθμός αιμοπεταλίων $> 20000\text{cells/mm}^3$
- $4.300 < \text{WBC} < 10.800$
- Θερμοκρασία $< 38^0\text{C}$
- Επίπεδα γλυκόζης $3,5 - 20\text{ mmol/L}$
- Σταθερό επίπεδο συνείδησης
- Χωρίς άλλες νευρολογικές αντενδείξεις
- Χωρίς άλλες ορθοπαιδικές αντενδείξεις
- Σταθεροποίηση εικόνας ασθενούς μετά από εν τω βάθειφλ.θρόμβωση ή ΠΕ
- Σταθερή εικόνα ασθενούς στον πόνο, την αναπνοή, την κόπωση και την όψη
- Συγκατάθεση και συνεργασία ασθενούς
- Κατάλληλος εξοπλισμός και βιοηθητικό προσωπικό
- Διαγειρίσιμο σωματικό βάρος του ασθενούς για την ασφάλειά του



Επιλέξτε τον κατάλληλο τρόπο και ένταση προγράμματος κινητοποίησης & εξοπλισμό

μια αναδρομική μελέτη σε μακροχρόνια μηχανική υποστήριξη της αναπνοής που οι ασθενείς συμμετείχαν σε πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης των αναπνευστικών μυών και του σώματος [66]. Σε άλλη έρευνα, ασθενείς που πρόσφατα απογαλακτίστηκαν από τον μηχανικό αερισμό, η άσκηση άνω άκρων ενίσχυσε τα αποτελέσματα της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας για αντοχή στην άσκηση και βελτίωση της δύσπνοιας [82]. Οι πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις έχουν συμβάλλει στη δημιουργία εξοπλισμού στη ΜΕΘ, όπως το ενεργο-παθητικό ποδήλατο κάτω άκρων κατά τη διάρκεια του κλινοστατισμού στο κρεβάτι. Αυτό επιτρέπει την έγκαιρη εφαρμογή της ποδηλασίας σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς, έστω και παθητικά στην αρχή, γεγονός που δυνητικά βελτίωνει τη λειτουργική κατάσταση των ασθενών [11].

Η μυϊκή ενδυνάμωση με ασκήσεις αντίστασης σε ένα πρόγραμμα πολλών επαναλήψεων με χαμηλή αντίσταση μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση μυϊκής μάζας, δύναμης και παραγωγής οξειδωτικών ενζύμων. Αυτό με τη σειρά του μπορεί να βελτιώσει την αύξηση του οξυγόνου και την απόδοση της αερόβιας ικανότητας των σκελετικών μυών. Το πρόγραμμα προτόνησης που θα εφαρμόζεται σε ασθενείς της Μ.Ε.Θ. και πυροδοτεί αυτές τις φυσιολογικές αντιδράσεις θα πρέπει να περιλαμβάνει 3 σετ των 8-10 επαναλήψεων στο 50-70% της μέγιστης έντασης και να εκτελείται καθημερινά [52] εντός των ορίων της αντοχής του ασθενούς, ανάλογα με τους φυσικοθεραπευτικούς στόχους. Σε ασθενείς που δε μπορούν να εκτελέσουν εκούσια μυϊκή σύσπαση, ο Ηλεκτρικός Νευρομυϊκός Ερεθισμός (HNME) χρησιμοποιείται για την πρόληψη της μυϊκής ατροφίας. Σε ασθενείς με κατάγματα κάτω άκρων ή με κηδεμόνες ακινητοποίησης, η εφαρμογή του HNME καθημερινά για μία ώρα ελάττωσε το ρυθμό μείωσης της εγκάρσιας διαμέτρου του τετρακεφάλου και ενίσχυσε τη φυσιολογική σύνθεση των μυϊκών πρωτεΐνων [33]. Συνεπάς στους ασθενείς της Μ.Ε.Θ., η χρήση του H.N.M.E., σε συνδυασμό με την ενεργητική σύσπαση του τετρακεφάλου και την ενεργητική κινητοποίηση των κάτω άκρων, ενισχύει τη μυϊκή ισχύ και παράλληλα επισπεύδεται η ανεξάρτητη μεταφορά του ασθενούς από το κρεβάτι στην καρέκλα [114].

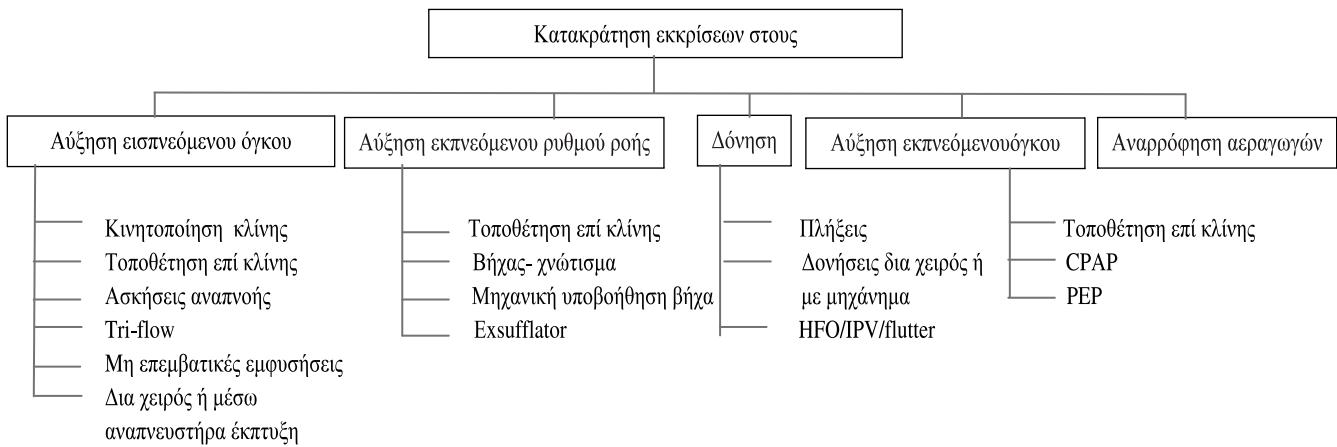
Η παθητική διάταση ή οι ασκήσεις αύξησης εύρους τροχιάς κίνησης πιθανά να έχουν ιδιαί-

τερα σημαντικό ρόλο στο χειρισμό των ασθενών που δε μπορούν να κινήσουν τα άκρα. Η παθητική κίνηση έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει τον αερισμό σε νευρολογικούς ασθενείς [14]. Στοιχεία για τη χρήση της συνεχούς δυναμικής διάτασης βασίζονται μόνο στην παρατήρηση, ενώ σε άλλες ομάδες ασθενών, η συνεχής παθητική κίνηση έχει αξιολογηθεί σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς της Μ.Ε.Θ που αναγκαστικά υποβάλλονται σε παρατεταμένη ακινητοποίηση [38]. Τρεις ώρες την ημέρα συνεχούς παθητικής κίνησης μειώνει τη μυϊκή ατροφία και την απώλεια πρωτεΐνων, σε σύγκριση με τις παθητικές διατάσεις των 5 λεπτών, 2 φορές την ημέρα [38]. Για τους ασθενείς που δε μπορούν να κινητοποιηθούν ενεργητικά και υπάρχει υψηλός κίνδυνος δημιουργίας συμφύσεων στα μαλακά μόρια (λ.χ., στα εγκαύματα ή σε κάποια νευρολογικά περιστατικά), ενδείκνυται η χρήση των ναρθήκων. Σε εγκαυματίες ασθενείς, η σωστή τοποθέτηση των αρθρώσεων έδειξε να μειώνει τις συμφύσεις των μυών και του δέρματος [55]. Ο ιδανικός χρόνος εφαρμογής των ναρθήκων παραμένει άγνωστος. Ορισμένες Μ.Ε.Θ. εφαρμόζουν το πρόγραμμα τοποθέτησης ναρθήκων 2 ώρες με νάρθηκα 2 ώρες χωρίς νάρθηκα, αλλά αυτό δεν τεκμηριώνεται βιβλιογραφικά [85]. Σε ασθενείς με νευρολογική δυσλειτουργία, ο νάρθηκας μπορεί να μειώσει το μυϊκό τόνο [42].

Συστάσεις

- Η ενεργητική ή παθητική κινητοποίηση και το πρόγραμμα της μυϊκής ενδυνάμωσης θα πρέπει να ξεκινάει έγκαιρα από την αρχή της νοσηλείας στη Μ.Ε.Θ. (levelC).
- Η σωστή τοποθέτηση, οι νάρθηκες, η παθητική κινητοποίηση και οι διατάσεις των μυών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για τη διατήρηση της κινητικότητας των αρθρώσεων και του μήκους των σκελετικών μυών σε ασθενείς που δε μπορούν να κινηθούν ενεργητικά (levelC).
- Ο Ηλεκτρικός Νευρομυϊκός Ερεθισμός, όταν υπάρχει ο εξοπλισμός, θα πρέπει να εφαρμόζεται σε ασθενείς που δε μπορούν να κινηθούν ενεργητικά και ανήκουν στην κατηγορία υψηλού κινδύνου για να αναπτύξουν

Σχήμα 3: Θεραπευτικές παρεμβάσεις για την διευκόλυνση της καθαροσής των αεραγωγών(PEP: θετική εκπνευστική πίεση, CPAP: συνεχόμενη θετική πίεση, HFO: υψηλής συχνότητας δόνηση, IPV: διαπνευμονικός αερισμός με δονήσεις, NIV: μη επεμβατικός μηχανικός αερισμός, IPPB: διακοπτόμενο μοντέλο μηχανικής υποστήριξης με θετική πίεση



μυοσκελετικές δυσλειτουργίες (levelC).

- Τεχνικές, όπως η τοποθέτηση ή οι παθητικές μεταφορές του ασθενούς στην καρέκλα, θα πρέπει να γίνονται με τη βοήθεια του νοσηλευτικού προσωπικού (levelD).
- Ο φυσικοθεραπευτής πρέπει να είναι υπεύθυνος για το σχεδιασμό, την εφαρμογή του προγράμματος κινητοποίησης και για τη συνταγογράφηση της άσκησης, κάνοντας συστάσεις για την εξέλιξη αυτών, σε συνδυασμό με τα άλλα μέλη της ομάδας (levelD).

Διαταραχές του αναπνευστικού συστήματος

Η αναπνευστική δυσλειτουργία είναι μία από τις πιο κοινές αιτίες που απαιτεί εισαγωγή στη Μ.Ε.Θ. Η αποτυχία του ενός από τις δύο κύριες διαδικασίες του αναπνευστικού συστήματος (δηλαδή, της μεμβράνης ανταλλαγής αερίων και της αντλίας αερισμού [90], βλέπε Διαδικτυακό Συμπλήρωμα Πίνακα S2) μπορεί να οδηγήσει σε ανάγκη για μηχανικό αερισμό, ώστε να διατηρηθεί η επαρκής ανταλλαγή αερίων και να αναλάβει ο αναπνευστήρας κάποιες, εάν όχι όλες, από τις εργασίες της αναπνοής. Οι στόχοι της φυσικοθεραπείας στην αναπνευστική δυσλειτουργία είναι η βελτίωση της συνολικής ή / και περιφερειακής οξυγόνωσης των πνευμόνων, η μείωση της αντίστασης των αεραγωγών, του έργου της αναπνοής και η απομάκρυνση των εκκρίσεων από την αναπνευστική οδό. Η τοποθέτηση του σώματος και η κινητοποίηση είναι θεραπευτικές τεχνικές που μπορούν να αυξήσουν την οξυγόνωση μέσω της βελτίωσης της σχέσης αερισμού αιμάτωσης (V/Q). Αποτελέσματα ερευνών για

τις παρεμβάσεις που χρησιμοποιούνται στο καθαρισμό του τραχειοβρογχικού δέντρου θα συζητηθούν παρακάτω. Το Διαδικτυακό Συμπλήρωμα περιγράφει τα ερευνητικά αποτελέσματα για τις παρεμβάσεις σε συγκεκριμένα παθοφυσιολογικά προβλήματα και διαγνώσεις, δηλαδή ατελεκτασία, πνευμονία, οξεία πνευμονική βλάβη, σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας, μετεγχειρητικές πνευμονικές επιπλοκές και τραύμα στο στήθος.

Κατακράτηση εκκρίσεων στους αεραγωγούς

Εξαιτίας των διαφορετικών μηχανισμών που ευθύνονται για τον περιορισμό της αυτογενής κάθαρσης των αεραγωγών, είναι πολύ σημαντικό, αρχικά, να αναγνωρίζεται το αίτιο και έπειτα να γίνεται η επιλογή των πλέον κατάλληλων τεχνικών (Σχήμα 3).

Σε μη διασωληνωμένους ασθενείς: Οι φυσικοθεραπευτικές τεχνικές στοχεύουν στην αύξηση του εισπνεόμενου όγκου (βλέπε Σχήμα 3) που επηρεάζει την έκπτυξη του πνεύμονα, τον τοπικό αερισμό, τις αντιστάσεις των αεραγωγών και την πνευμονική ενδοτικότητα. Οι τεχνικές που στοχεύουν στην αύξηση της εκπνεούμενης ορής περιλαμβάνουν βίαιες εκπνοές (τόσο ενεργητικές όσο και παθητικές). Ενεργητικά γίνεται είτε με ανοιχτή τη γλωττίδα (χνώτισμα) είτε με κλειστή τη γλωττίδα (βήχας). Η διαχειρός διευκόλυνση του βήχα, μέσω θωρακικών ή κοιλιακών συμπιέσεων, ενδείκνυται σε ασθενείς με αδυναμία των εκπνευστικών μυών ή με κόπωση (όπως σε νευρομυϊκά νοσήματα) (96). Όλες οι βίαιες εκπνεύστηκες τεχνικές βασίζο-

νται στη ύπαρξη επαρκούς εισπνεόμενου όγκου και συνοδεύονται από παρεμβάσεις για την αύξηση του όγκου αυτού, εάν η μείωσή του συμβάλλει σε ένα μη αποτελεσματικό βήχα. Η μηχανική διευκόλυνση του βήχα (coughassist device) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δώσει μία εισπνευστική πίεση ακολουθούμενη από μία υψηλή αρνητική εκπνευστική δύναμη μέσω επιστομίου ή μάσκας. Κατά αυτόν τον τρόπο αυξάνεται ο αναπνεόμενος όγκος και πολλαπλασιάζεται η εκπνευστική ροή, διαδικασία που ενδέικνυται σε ασθενείς που δεν μπορούν να αποβάλλουν τις εκκρίσεις τους. Παρόλο που η μέθοδος αυτή δεν είναι ευρέως χρησιμοποιημένη, έχει επιτυχημένη εφαρμογή σε ασθενείς μη διασωληνομένους που κατακρατούν εκκρίσεις εξαιτίας αναπνευστικής μυϊκής αδυναμίας (λ.χ., μυϊκή δυστροφία) (35). Η τεχνική της ενδοτραχειακής αναρρόφησης χρησιμοποιείται όταν οι άλλες τεχνικές έχουν αποτύχει με αποκλειστικό στόχο την απομάκρυνση εκκρίσεων που δημιουργούν πρωτογενές πρόβλημα, και αναλόγως της νομοθεσίας, πραγματοποιείται από ιατρούς, νοσηλευτές και φυσικοθεραπευτές. Αναλυτικές οδηγίες για την τεχνική της ενδοτραχειακής αναρρόφησης και των κινδύνων που εγκυμονεί παρατίθενται σε άλλη αναφορά (4).

Συστάσεις

- Τεχνικές για την αύξηση του εισπνεόμενου όγκου πρέπει να χρησιμοποιούνται, εάν ο μειωμένος εισπνεόμενος όγκος συντελεί σε μη αποτελεσματική βίαιη εκπνευστική προσπάθεια (levelB).
- Τεχνικές για την αύξηση της εκπνευστικής ροής πρέπει να χρησιμοποιούνται προς διευκόλυνση της κάθαρσης των αεραγωγών, εάν η μειωμένη εκπνευστική ροή συμβάλλει σε μη αποτελεσματική βίαιη εκπνευστική προσπάθεια (levelB).
- Οι δια χειρός τεχνικές διευκόλυνσης του βήχα και / ή η μηχανική διευκόλυνση πρέπει να χρησιμοποιούνται σε ασθενείς με κατακράτηση εκκρίσεων που οφείλεται στην αδυναμία των αναπνευστικών μυών (levelB).
- Ηενδοτραχειακή αναρρόφηση από το στόμα ή τη μύτη πρέπει να πραγματοποιείται, όταν οι άλλες τεχνικές αποτυγχάνουν να αποβάλλουν τις εκκρίσεις (levelB).
- Ηενδοτραχειακή αναρρόφηση από τη μύτη

πρέπει να πραγματοποιείται με ιδιαίτερη προσοχή σε ασθενείς υπό αντιπηκτική αγωγή, τραυματισμό οστικό ή μαλακών μορίων ή μετά από χειρουργείο των ανώτερων αεραγωγών (levelD).

Διασωληνωμένοι ασθενείς υπό μηχανικό αερισμό

Οι θέσεις επί κλίνης και η κινητοποίηση μπορούν να διευκολύνουν την κάθαρση των εικρίσεων και την οξυγόνωση μέσω της βελτίωσης του αερισμού, της επιστράτευσης των βρογχιολίων και του λόγου V/Q. Η δια χειρός έκπτυξη (ManualHyperinflation,MHI) ή μέσω του αναπνευστήρα, η εφαρμογή τελοεκπνευστικής πίεσης (PEEP) και η ενδοτραχειακή αναρρόφηση μπορεί να βοηθήσουν στην απομάκρυνση των εκκρίσεων (7). Οι στόχοι της δια χειρός έκπτυξηςίναι η πρόληψη ατελεκτασιών, η έκπτυξη των κλειστών βρογχιολίων, η βελτίωση της οξυγόνωσης, η βελτίωση της ενδοτικότητας του πνεύμονα και η διευκόλυνση της κινητοποίησης των εκκρίσεων προς τους κεντρικούς αεραγωγούς (43, 68). Η θέση με το κεφάλι προς τα κάτω μπορεί να αυξήσει την επίδραση της δια χειρός έκπτυξης και την ενδοτικότητα (8). Η δια χειρός έκπτυξη περιλαμβάνει μία αργή βαθειά εισπνοή μέσω του ασκού μεταφοράς (ambu), κράτημα της εισπνοής και γρήγορη απελευθέρωση του ασκού προς διευκόλυνση της εκπνευστικής ροής ως μίμηση της βίαιης εκπνοής. Μπορεί να προκαλέσει σημαντικές αιμοδυναμικές αλλαγές, που σχετίζονται με μειωμένη καρδιακή παροχή, που προκαλείται από μεγάλες διακυμάνσεις της ενδο-θωρακικής πίεσης(95). Όπως και σε άλλες μορφές διευκόλυνσης μέσω μηχανικού αερισμού, εάν η φάση της εισπνοής είναι βίαιη ή η PEEP χαθεί κατά την τεχνική μπορεί να υπάρξει τραυματισμός του πνεύμονα. Ως ανώτερο όριο συστήνεται η πίεση των 40cmH₂O (84). Παρομοίως υπάρχει και ο κίνδυνος του υπό ή υπερ-αερισμού. Η δια χειρός έκπτυξη μπορεί να αυξήσει την ενδοκρανια πίεση (ICP) και την αρτηριακή πίεση σε ασθενείς με εγκεφαλικό τραυματισμό. Αυτές οι αυξήσεις είναι συνήθως περιορισμένες, ώστε η αιμάτωση του εγκέφαλου να παραμένει σταθερή (78). Η ενδοτραχειακή αναρρόφηση μπορεί να έχει τραγικές επιπτώσεις (110), οι οποίος μπορούν να ελαχιστοποιηθούν με την καταστολή και την προ-οξυγόνωση των ασθε-

νών (61). Η ενδοτραγχειακή βρογχοαναρρόφηση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε μέσω κλειστού ή ανοικτού συστήματος αναρρόφησης. Το κλειστό σύστημα δεν φαίνεται να μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης πνευμονίας σχετιζόμενης με τον αναπνευστήρα (VAP) (23,59) ή τη διάρκεια παραμονής υπό μηχανικό αερισμό, τη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ ή τη θνητιμότητα (59), αλλά αυξάνει το κόστος νοσηλείας. Επίσης, όταν ο ασθενής βρίσκεται σε υποβοηθούμενο μοντέλο μηχανικού αερισμού, μπορεί να είναι λιγότερο αποτελεσματική από την ανοικτή (58). Η χορήγηση φυσιολογικού ορού στα πλαίσια ρουτίνας μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στον κορεσμό του οξυγόνου, στην καρδιαγγειακή σταθερότητα και ποικίλα αποτελέσματα σε σχέση με την αύξηση της ποσότητας των πτυέλων (1,9). Οι θωρακικές συμπιέσεις, πριν την ενδοτραγχειακή βρογχοαναρρόφηση δε διευκολύνουν στην απομάκρυνση των εκκρίσεων, στην οξυγόνωση ή στον αερισμό μετά την πραγμάτωση της σε τυχαίο δείγμα ασθενών υπό μηχανικό αερισμό (105).

Συστάσεις

- Η τοποθέτηση επί κλίνης και η κινητοποίηση μπορούν να διευκολύνουν την απομάκρυνση των εκκρίσεων (levelC).
- Η δια χειρός ή μέσω αναπνευστήρα υπεραερισμός και η ενδοτραγχειακή αναρρόφηση ενδείκνυνται για την απομάκρυνση των εκκρίσεων (levelB).
- Η δια χειρός έκπτυξη πρέπει να χρησιμοποιεί-

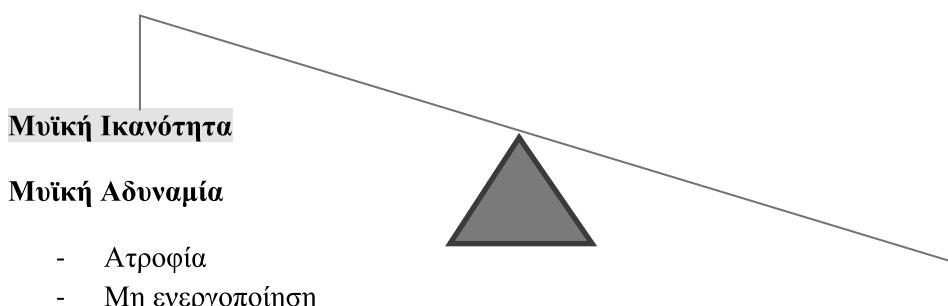
ται προσεκτικά σε ασθενείς που υπάρχει ο κίνδυνος τραύματος ή με αιμοδυναμική αστάθεια (levelB).

- Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται ώστε να αποφεύγεται ο υπό ή υπερ- αερισμός κατά τη δια χειρός έκπτυξη (levelB).
- Η πίεση στους αεραγωγούς πρέπει να διατηρείται εντός των φυσιολογικών ορίων (ενσωματώνοντας μανόμετρο) (levelD).
- Η προ-οξυγόνωση και η καταστολή πρέπει να χρησιμοποιούνται προς ελαχιστοποίηση των επιπλοκών της ενδοτραγχειακής αναρρόφησης (levelD).
- Το ανοικτό κύκλωμα αναρρόφησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην πλειοψηφία των ασθενών υπό μηχανικό αερισμό (levelB).
- Η διενέργεια της ενδοτραχειακής αναρρόφησης και η ενδοτραχειακή χορήγηση φυσιολογικού ορού να γίνονται μόνον όταν απαιτείται και όχι σε προκαθορισμένα χρονικά σημεία (levelC).

Αναπνευστική ανεπάρκεια- αποφυγή διασωλήνωσης

Οι επιπλοκές κατά τη διασωλήνωση και την εφαρμογή μηχανικού αερισμού είναι συνήθεις και η αποδέσμευση από τον αναπνευστήρα μπορεί να είναι δύσκολη. Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία θα πρέπει, όσο είναι εφικτό, να στοχεύει στην αποφυγή της διασωλήνωσης. Κυρίαρχη σημασία έχει το κατά πόσο η αναπνευστική ανεπάρκεια οφείλεται σε ανεπάρκεια του πνεύμονα ή της αντλίας ή και των δύο

Σχήμα 4. Παράγοντες που συμβάλλουν στην αναπνευστική ανεπάρκεια
και την εξάρτηση από μηχανική υποστήριξη



Φάρμακα

- Πολυνευροπάθεια
- Μυοπάθεια

Φορτίο

- Φορτίο αντίστασης
- Ελαστικό φορτίο

Μορφολογικές αλλαγές

(Σχήμα 2, βλέπε Διαδικτυακό Συμπλήρωμα Πίνακας S2), καθώς θα υπάρχει διαφοροποίηση στα προβλήματα που θα πρέπει να αντιμετωπιστούν και στις παρεμβάσεις που θα πρέπει να γίνουν, αντίστοιχα. Ανισορροπία μεταξύ του φορτίου των αναπνευστικών μυών και της ικανότητας των μυών πιθανά συμβάλλει σε αναπνευστική ανεπάρκεια (Σχήμα 4) και αποτελεί κυρίαρχη αιτία για μηχανική υποστήριξη της αναπνοής. Η φυσικοθεραπεία μπορεί να συμβάλλει στη μείωση του αναπνεόμενου φορτίου, αντιμετωπίζοντας λ.χ., τις ατελεκτασίες (62,99) ή περιορίζοντας τις εικροίσεις (60,99). Παθολογικές καταστάσεις που συμβάλλουν στην ανάγκη για μηχανική υποστήριξη ή στην αδυναμία αποδέσμευσης από αυτήν, περιγράφονται στο Διαδικτυακό Συμπλήρωμα (Πίνακας S3).

Προβλήματα που σχετίζονται με το αναπνευστικό έργο και τον επαρκή αερισμό μαζί με τη σταδιακά επερχόμενη αδυναμία πρέπει να είναι η κύρια μέριμνα του φυσικοθεραπευτή στην αντιμετώπιση της αναπνευστικής ανεπάρκειας και την αποφυγή διασωλήνωσης. Η τοποθέτηση επί κλίνης μπορεί να μειώσει το αναπνευστικό έργο και να κάνει πιο αποτελεσματικό το μηχανικό αερισμό. Βελτιώσεις έχουν καταγραφεί (βλέπε Διαδικτυακό Συμπλήρωμα) σε ασθενείς των οποίων πάσχει ο ένας πνεύμονας, όταν αυτοί τοποθετούνται σε πλάγια κατάκλιση με τον πάσχοντα πνεύμονα άνω (45). Σε ασθενείς με κίνδυνο να μειωθεί ο υπολειπόμενος όγκος (FRC), η υποστήριζόμενη καθιστή θέση με τη χρήση μαξιλαριών (εάν χρειάζονται) μπορεί να είναι ευεργετική (46). Σε ανεπάρκεια του πνεύμονα, η χρήση CPAP έχει δείξει θετικά αποτέλεσμα σε ενήλικες με σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (ARDS) (36), σε ασθενείς με πνευμονία (pneumocystis carinii) (37) και συμβάλλει στην αποφυγή της διασωλήνωσης. Ο MEMA έχει χρησιμοποιηθεί για μετεγχειρητική υποστήριξη (2), σε ασθενείς με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) που έχουν πνευμονία της κοινότητας (18) καθώς επίσης και σε κάποιους ασθενείς με οξύ πνευμονικό τραύμα (89) με σκοπό να αποφευχθεί η διασωλήνωση. Όταν υπάρχει δυσλειτουργία της αντλίας, ο MEMA μπορεί να μειώσει το αίσθημα δύσπνοιας (10), το ποσοστό διασωλήνωσης (83), τη θνησιμότητα σε ασθενείς με έξαρση ΧΑΠ

(83) και αποτελεί μέθοδο μείωσης οικονομικών εξόδων. Ο συνδυασμός CPAP και MEMA μπορεί να μειώσει την ανάγκη για διασωλήνωση στο οξύ καρδιογενές πνευμονικό οίδημα (67).

Συστάσεις

- Η τοποθέτηση επί κλίνης πρέπει να γίνεται με στόχο τη μηχανική διευκόλυνση της αναπνευστικής αντλίας σε ασθενείς με αναπνευστική ανεπάρκεια (levelC).
- Το CPAP και ο MEMA πρέπει να θεωρούνται ως πολύ πιθανές μέθοδοι κατά την αντιμετώπιση του οξέως καρδιογενούς πνευμονικού οιδήματος (levelA).
- Ο MEMA πρέπει να χρησιμοποιείται ως η κύρια θεραπεία ασθενών με ανεπάρκεια της αναπνευστικής αντλίας εξαιτίας έξαρσης της ΧΑΠ, όταν η άμεση διασωλήνωση δεν ενδείκνυται (levelA).
- Ο MEMA είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί σε επιλεγμένους ασθενείς με ανεπάρκεια της αναπνευστικής αντλίας εξ' αιτίας οξέων επιπλοκών από το αναπνευστικό σύστημα που οφείλονται σε μυοσκελετική δυσλειτουργία του θωρακικού τοιχώματος ή σε νευρομυϊκή αδυναμία (levelA).
- Ο MEMA και το CPAP μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε επιλεγμένους ασθενείς με οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια τύπου I λ.χ., εισπνοή τοξικών ουσιών, τραυματισμοί και κάποια είδη πνευμονίας (levelC).

Αδυναμία απογαλακτισμού

Το μικρό ποσοστό των ασθενών που αποτυγχάνει στον απογαλακτισμό του από τον αναπνευστήρα απαιτεί δυσανάλογους πόρους. Η χρήση πρωτοκόλλων που υλοποιούνται από τον Θεραπευτή (*Therapist-driven protocol, TDP*) έχει αποδειχτεί ότι μειώνει τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού και το κόστος νοσηλείας στη Μ.Ε.Θ. [27, 51]. Ωστόσο μία πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι ο απογαλακτισμός που καθοδηγείται από πρωτόκολλο μπορεί να είναι περιττός σε Μ.Ε.Θ. με αφθονία ιατρών και ορθώς δομημένο πρόγραμμα επισκέψεων των ασθενών από αυτούς [54]. Η δοκιμή αυτόματης αναπνοής (SBT) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της ικανότητας του ασθενούς για αποσωλήνωση με την πραγματοποίηση μετρήσεων, όπως ο αναπνεόμενος όγκος, ο ρυθμός αναπνοής, η μέγιστη εισπνευστική

πίεση και ο δείκτης γρήγορης ρηχής αναπνοής (63, 111). Η πρώιμη αναγνώριση επιδεινούμενων κλινικών σημείων, όπως η δυσφορία, η απόφραξη του αεραγωγού και η παραδόξη κίνηση του θωρακικού τοιχώματος διασφαλίζει την αποφυγή σοβαρών προβλημάτων. Η βατότητα και προστασία του αεραγωγού (επαρκής βήχας) θα πρέπει να αξιολογούνται πριν την έναρξη της διαδικασίας απογαλακτισμού. Η μέγιστη ροή βήχα αποτελεί χρήσιμη παραμέτρο για την πρόγνωση επιτυχούς αποδέσμευσης από τον αναπνευστήρα σε ασθενείς με νευρομυϊκά νοσήματα και κακώσεις της σπονδυλικής στήλης (5). Έχει αναπτυχθεί η βαθμολογία φροντίδας του αεραγωγού ("airwaycarescore") με βάση την ποιότητα του παραγόμενου βήχα κατά την πραγμάτωση τραχειοβροχικής αναρρόφησης, την απουσία πολλών εκκρίσεων και τη συχνότητα εφαρμογής της ενδοτραχειακής αναρρόφησης (12, 27).

Η εφαρμογή του MEMA μπορεί να διευκολύνει τη διαδικασία απογαλακτισμού και να μειώσει το κόστος νοσηλείας στη Μ.Ε.Θ. (102) και οι φυσικοθεραπευτές μπορούν να παίξουν κυρίαρχο ρόλο στην εφαρμογή του (53, 77). Ο MEMA είναι αποτελεσματικός στην πρόληψη της επαναδιασωλήνωσης ασθενών με δύσκολο απογαλακτισμό (75, 97). Αναπνευστική μυϊκή αδυναμία, συχνά, παρατηρείται σε ασθενείς με αποτυχημένη διαδικασία αποδέσμευσης (56). Επίσης, η απραξία του διαφράγματος (δυσλειτουργία διαφράγματος εκ του μηχανικού αερισμού) έχει θεωρηθεί μία σημαντική αιτία της αδυναμίας των αναπνευστικών μυών (31), και η διακοπτόμενη εφαρμογή αναπνευστικού φορτίου μπορεί να περιορίσει την αδυναμία (32), ενώ η άσκηση των αναπνευστικών μυών μπορεί να είναι ευεργετική σε αυτούς τους ασθενείς. Μη τυχαιοποιημένες μελέτες (3, 64) και μία τυχαιοποιημένη (65) παρατήρησαν βελτίωση στη λειτουργικότητα των αναπνευστικών μυών και μείωση του χρόνου παραμονής υπό μηχανικό αερισμό και τη διάρκεια της διαδικασίας απογαλακτισμού. Τέλος, η επανατροφοδότηση του πρότυπου αναπνοής φαίνεται να βελτιώνει τον απογαλακτισμό (44). Τόσο η ομιλία όσο και η επαφή μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη του στόχου είτε μειώνοντας το άγχος είτε βελτιώνοντας το αναπνευστικό μοντέλο (40). Περιβαλλοντικές επιδράσεις, όπως η βάδιση με τροχήλατο αναπνευστήρα μπορεί να

δράσει ευεργετικά σε ασθενείς μακροχρόνια εξαρτώμενους από μηχανική υποστήριξη της αναπνοής (28).

Συστάσεις

- Η χρήση πρωτόκολλου αποδέσμευσης και η δοκιμή αυτόματης αναπνοής μπορεί να εφαρμοστούν ανάλογα με το προσωπικό της ΜΕΘ (levelA).
- Το πρωτόκολλο απογαλακτισμού από το θεραπευτή θα πρέπει να τηρείται, εφόσον χρησιμοποιείται (levelA).
- Σε ασθενείς με αδυναμία αναπνευστικών μυών θα πρέπει να χρησιμοποιείται η άσκηση αυτών (levelC).
- Ο MEMA μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια της διαδικασίας απογαλακτισμού σε επιλεγμένους ασθενείς (υπερκαπνικούς) (levelA).
- Οι ασθενείς που παρουσιάζουν αυξημένο κίνδυνο αποτυχίας μετά την αποσωλήνωση θα πρέπει να αναγνωρίζονται και να προτείνεται η χρήση MEMA (levelB).
- Κατά τη πρώιμη φάση της αποσωλήνωσης θα πρέπει να εφαρμόζονται τεχνικές διευκόλυνσης του βήχα ή ρινο-τραχειακή αναρρόφηση, όταν χρειάζεται (levelC).
- Ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να συμμετάσχει στην θεραπευτική διαδικασία ασθενών μετά τη σύγκλιση τραχειοστομίας (levelD).

Συναισθηματικά προβλήματα και προβλήματα επικοινωνίας

Ο βαρέως πάσχων ασθενής μπορεί να βιώνει διάφορα συναισθήματα, όπως είναι το άγχος, η αποξένωση και ο πανικός, ιδιαίτερα, όταν νοσηλεύεται σε ΜΕΘ ή ΜΑΦ (76, 101). Εκείνοι που βρίσκονται υπό μηχανικό αερισμό, συνήθως, νιώθουν περισσότερη δυσφορία εξαιτίας της παρουσίας του ενδοτραχειακού σωλήνα (30). Αυτά τα συναισθήματα μπορούν να οδηγήσουν στην ανάπτυξη της αγχώδους μετατραυματικής διαταραχής (PTSD) ακόμα και μετά την έξοδό τους (48). Το άγχος μπορεί να δράσει αναστατωτικά στην όλη διαδικασία αποκατάστασης, εάν δεν αντιμετωπιστεί (72). Η προαγωγή ενός φιλικού και ήρεμου περιβάλλοντος στο χώρο της ΜΕΘ αποτελεί πρόκληση (87). Ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να συμβάλλει στη ψυχολογική υποστήριξη και στην εκπαίδευση του ασθενούς (94). Τεχνικές χαλάρωσης

μπορούν να μειώσουν το άγχος, τον πανικό και να προάγουν τον ύπνο, συμβάλλοντας στη μείωση του πόνου και της δύσπνοιας. Η τοποθέτηση επί κλίνης και η συχνή αλλαγή θέσης προάγουν τη χαλάρωση και μειώνουν τα συμπτώματα. Το αίσθημα δύσπνοιας μπορεί να διαχειριστεί μέσω της επιλογής σωστών θέσεων (93). Το θεραπευτικό άγγιγμα προάγει το αίσθημα χαλάρωσης και ανακούφισης, συμβάλλοντας στη διευκόλυνση του ύπνου (86). Η μάλαξη συμβάλλει στην επίτευξη χαλάρωσης, μείωσης του άγχους και του πόνου (88). Η επικοινωνία είναι σημαντική για τον ασθενή για τη φυσική και ψυχική του υγεία (94). Η εμφάνιση PTSD συνδέεται με την αδυναμία επικοινωνίας. Η παροχή έγγραφης συγκατάθεσης αποτελεί μέσω χειρισμού του ασθενούς, όταν αυτός είναι τελείως αβοήθητος (19). Η εκπαίδευση είναι σχεδιασμένη, ώστε να μπορεί ο ασθενής να καταλαβαίνει την κατάσταση στην οποία βρίσκεται και να εκτιμά το ρόλο που έχει στη διαχείριση του πόνου λ.χ. αναισθησία ελεγχόμενη από τον ασθενή, σωστή διαχείριση τραυμάτων στη φάση κινητοποίησης ή της αναρρόφησης και εφαρμογή τεχνικών, όπως θέσεις επί κλίνης για διευκόλυνση χαλάρωσης (107).

Συστάσεις

- Ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να εφαρμόζει τεχνικές, όχι μόνο για την αντιμετώπιση σωματικών προβλημάτων, αλλά και για το αίσθημα δυσφορίας και άγχους (levelD).
- Η εκπαίδευση του ασθενούς θα πρέπει να περιλαμβάνεται στις θεραπευτικές διαδικασίες (levelD).
- Η μάλαξη θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν για τη διαχείριση του άγχους και τη διευκόλυνση του ύπνου (levelC).
- Η χοήση θεραπευτικού αγγίγματος θα πρέπει να περιλαμβάνεται σε όλες τις παρεμβάσεις (levelD).

Περίληψη

Οι φυσικοθεραπευτές αποτελουν μέλη της διεπιστημονικής ομάδας που φροντίζει τους ασθενείς με βαριά νόσο. Στην παρούσα ανασκόπηση βιβλιογραφίας αναγνωρίστηκαν σημαντικά θέματα για την εφαρμογή της φυσικοθεραπείας σε βαριές ασθένειες, όπως τη μειωμένη φυσική κατάσταση, τις νευρομυϊκές

και μυοσκελετικές επιπλοκές, την πρόληψη και θεραπεία αναπνευστικών καταστάσεων, τα συναισθηματικά προβλήματα και προβλήματα επικοινωνίας. Τα παρακάτω προβλήματα αναγνωρίστηκαν ως τεκμηριωμένοι στόχοι της φυσικοθεραπείας: η κακή φυσική κατάσταση, η μυϊκή αδυναμία, η δυσκαμψία των αρθρώσεων, η κατακράτηση εικορίσεων στους αεραγωγούς, η ατελεκτασία, η αποφυγή της διασωλήνωσης και ο αποτυχημένος απογαλακτισμός. Η κατάλληλα συνταγογραφημένη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση μπορεί να βελτιώσει τα αποτελέσματα της θεραπείας και να μειώσει τους κινδύνους νοσηλείας στη ΜΕΘ και το κόστος της.

Η απουσία συστηματικών ανασκοπήσεων και τυχαιοποιημένων μελετών για επιβεβαίωση ή απόρριψη των φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων αναγνωρίστηκε από την Ομάδα Εργασίας, καθώς οι περισσότερες συστάσεις είναι επιπέδου C και D. Ωστόσο, η τεκμηριωμένη ιατρική στη ΜΕΘ δε περιορίζεται μόνο στις τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες (RCTs) και τις μετα-αναλύσεις. Άλλες μορφές τεκμηρίωσης συμπεριλαμβανομένων της γνώμης των ειδικών και των δεδομένων της φυσιολογίας είναι έγκυρες και παρέχουν την βάση τόσο για την καθημερινή άσκηση της φυσικοθεραπείας, όσο και για την αναγνώριση τομέων στους οποίους απαιτείται περαιτέρω έρευνα ώστε να ισχυροποιηθεί και να επεκταθεί η τεκμηρίωση των φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων.

Οι διαφωνίες στις κλινικές μελέτες σχετικά με την αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας φανερώνουν την ανάγκη, αφενός οι ενδείξεις για τις παρεμβάσεις να βασίζονται στις ανάγκες του κάθε ατόμου μάλλον παρά στη νόσο που έχει και αφετέρου να δομηθούν λογικές αρχές με βάση τις οποίες να γίνεται η συνταγογράφηση των ειδικών παρεμβάσεων ώστε να επιτυγχάνεται το επιθυμητό αποτέλεσμα. Εντούτοις υπάρχει ανάγκη να καθορισθούν αλγόριθμοι για τις θεραπευτικές επιλογές και την εκπαίδευση και να καθορισθεί με λεπτομέρεια ο κλινικός ρόλος των φυσικοθεραπευτών στις ΜΕΘ. Οι ασθενείς των ΜΕΘ έχουν πολλαπλά προβλήματα που μεταβάλλονται ταχέως, καθώς αλλάζει η πορεία της νόσου τους και ποικίλλουν οι ιατρικές παρεμβάσεις. Ο σκοπός είναι να εξάγουμε αρχές επαγγελματικής άσκησης αντί των σαφώς καθορισμένων

θεραπευτικών προσεγγίσεων για κάθε νόσο, οι οποίες να είναι σε θέση να καθοδηγούν την φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση, εκτίμηση και συνταγογράφηση των παρεμβάσεων και τη συχνή μεταβολή τους για τον κάθε ασθενή στη ΜΕΘ.

Αναφορές

1. Ackerman MH, Mick DJ (1998) Instillation of normal saline before suctioning in patients with pulmonary infections: a prospective randomized controlled trial. *Am J Crit Care* 7:261266
2. Aguiló R, Togores B, Salvador P, Rubí M, Barbe F, Agustí A (1997) Noninvasive ventilatory support after lung resectional surgery. *Chest* 112:117121
3. Aldrich TK, Karpel JP, Uhrlass RM, Sparapani MA, Eramo D, Ferranti R (1989) Weaning from mechanical ventilation: adjunctive use of inspiratory muscle resistive training. *Crit Care Med* 17:143147
4. Anonymous (1992) AARC clinical practice guideline. Nasotracheal suctioning. American Association for Respiratory Care (update 2004). *Respir Care* 37:11761179
5. Bach JR, Saporito LR (1996) Criteria for extubation and tracheostomy tube removal for patients with ventilatory failure. A different approach to weaning. *Chest* 110:15661571
6. Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, Blair R, Jewkes J, Bezdjian L, Veale K, Rodriguez L, Hopkins RO (2007) Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit Care Med* 35:139145
7. Berney S, Denehy L (2002) A comparison of the effects of manual and ventilator hyperinflation on static lung compliance and sputum production in intubated and ventilated intensive care patients. *Physiother Res Int* 7:100108
8. Berney S, Denehy L, Pretto J (2004) Head-down tilt and manual hyperinflation enhance sputum clearance in patients who are intubated and ventilated. *Aust J Physiother* 50:914
9. Blackwood B (1999) Normal saline instillation with endotracheal suctioning: primum non nocere (first do no harm). *J Adv Nurs* 29:928934
10. Bott J, Carroll MP, Conway JH, Keilty SE, Ward EM, Brown AM, Paul EA, Elliot MW, Godfrey RC, Wedzicha JA, Moxham J (1993) Randomised controlled trial of nasal ventilation in acute ventilatory failure due to chronic obstructive airways disease. *Lancet* 341:15551557
11. Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, Gall S, Pillen R, Leclercq H, Caluwé K, Lommers B, Wilmer A, Troosters T, Ferdinand P, Gosselink R (2006) Effectiveness of early exercise in critically ill patients: preliminary results. *Intensive Care Med* 32:109
12. Capdevila XJ, Perrigault PF, Perey PJ, Roustan JP, d'Athis F (1995) Occlusion pressure and its ratio to maximum inspiratory pressure are useful predictors for successful extubation following T-piece weaning trial. *Chest* 108:482489
13. Carson SS, Bach PB (2002) The epidemiology and costs of chronic critical illness. *Crit Care Clin* 18:461476
14. Chang A, Paratz J, Rollston J (2002) Ventilatory effects of neurophysiological facilitation and passive movement in patients with neurological injury. *Aust J Physiother* 48:305310
15. Chang AT, Boots R, Hodges PW, Paratz J (2004) Standing with assistance of a tilt table in intensive care: a survey of Australian physiotherapy practice. *Aust J Physiother* 50:5154
16. Chiang LL, Wang LY, Wu CP, Wu HD, Wu YT (2006) Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. *Phys Ther* 86:12711281
17. Combes A, Costa MA, Trouillet JL, Baudot J, Mokhtari M, Gibert C, Chastre J (2003) Morbidity, mortality, and quality-of-life outcomes of patients requiring ≥ 14 days of mechanical ventilation. *Crit Care Med* 31:13731381
18. Confalonieri M, Potena A, Carbone G, Porta RD, Tolley EA, Umberto MG (1999) Acute respiratory failure in patients with severe community-acquired pneumonia. A prospective randomized evaluation of noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 160:15851591
19. Copnell B, Fergusson D (1995) Endotracheal suctioning: time-worn ritual or timely intervention? *Am J Crit Care* 4:100105
20. Corrado A, Roussos C, Ambrosino N, Confalonieri M, Cuvelier A, Elliott M, Ferrer M, Gorini M, Gurkan O, Muir JF, Quarenì L, Robert

- D, Rodenstein D, Rossi A, Schoenhofer B, Simonds AK, Strom K, Torres A, Zakynthinos S. (2002) Respiratory intermediate care units: a European survey. *Eur Respir J* 20:13431350
21. De Jonghe B, Bastuji-Garin S, Sharshar T, Outin H, Brochard L (2004) Does ICU-acquired paresis lengthen weaning from mechanical ventilation? *Intensive Care Med* 30:11171121
22. Dean E (1997) Oxygen transport deficits in systemic disease and implications for physical therapy. *Phys Ther* 77:187202
23. Dean E, Ross J (1992) Discordance between cardiopulmonary physiology and physical therapy. Toward a rational basis for practice. *Chest* 101:16941698
24. Dehaven CB Jr., Hurst JM, Branson RD (1985) Postextubation hypoxemia treated with a continuous positive airway pressure mask. *Crit Care Med* 13:4648
25. Dodek P, Keenan S, Cook D, Heyland D, Jacka M, Hand L, Muscedere J, Foster D, Mehta N, Hall R, Brun-Buisson C (2004) Evidence-based clinical practice guideline for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med* 141:305313
26. Eisner MD, Thompson T, Hudson LD, Luce JM, Hayden D, Schoenfeld D, Matthay MA (2001) Efficacy of low tidal volume ventilation in patients with different clinical risk factors for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 164:231236
27. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, Burke HL, Smith AC, Kelly PT, Johnson MM, Browder RW, Bowton DL, Haponik EF (1996) Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med* 335:18641869
28. Esteban A, Alia I, Ibanez J, Benito S, Tobin MJ (1994) Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest* 106:11881193
29. Fletcher SN, Kennedy DD, Ghosh IR, Misra VP, Kiff K, Coakley JH, Hinds CJ (2003) Persistent neuromuscular and neurophysiologic abnormalities in longterm survivors of prolonged critical illness. *Crit Care Med* 31:10121016
30. Fontaine DK (1994) Nonpharmacologic management of patient distress during mechanical ventilation. *Crit Care Clin* 10:695708
31. Gayan-Ramirez G, Decramer M (2002) Effects of mechanical ventilation on diaphragm function and biology. *Eur Respir J* 20:15791586
32. Gayan-Ramirez G, Testelmans D, Maes K, Racz GZ, Cadot P, Zador E, Wuytack F, Decramer M (2005) Intermittent spontaneous breathing protects the rat diaphragm from mechanical ventilation effects. *Crit Care Med* 33:28042809
33. Gibson JNA, Smith K, Rennie MJ (1988) Prevention of disuse muscle atrophy by means of electrical stimulation: maintenance of protein synthesis. *Lancet* 2(8614):767769
34. Goldman JM, Rose LS, Williams SJ, Silver JR, Denison DM (1986) Effect of abdominal binders on breathing in tetraplegic patients. *Thorax* 41:940945
35. Gomez-Merino E, Sancho J, Marin J, Servera E, Blasco ML, Belda FJ, Castro C, Bach JR (2002) Mechanical insufflation-exsufflation: pressure, volume, and flow relationships and the adequacy of the manufacturer's guidelines. *Am J Phys Med Rehabil* 81:579583
36. Greenbaum DM, Millen JE, Eross B, Snyder JV, Grenvik A, Safar P (1976) Continuous positive airway pressure without tracheal intubation in spontaneously breathing patients. *Chest* 69:615620
37. Gregg RW, Friedman BC, Williams JF, McGrath BJ, Zimmerman JE (1990) Continuous positive airway pressure by face mask in *Pneumocystis carinii* pneumonia. *Crit Care Med* 18:2124
38. Griffiths RD, Palmer A, Helliwell T, MacLennan P, Macmillan RR (1995) Effect of passive stretching on the wasting of muscle in the critically ill. *Nutrition* 11:428432
39. Grill E, Quittan M, Huber EO, Boldt C, Stucki G (2005) Identification of relevant ICF categories by health professionals in the acute hospital. *Disabil Rehabil* 27:437445
40. Hall JB, Wood LD (1987) Liberation of the patient from mechanical ventilation. *JAMA* 257:16211628
41. Herridge MS, Cheung AM, Tansey CM, Matte-Martyn A, Diaz-Granados N, Al Saidi F, Cooper AB, Guest CB, Mazer CD, Mehta S, Stewart TE, Barr A, Cook D, Slutsky AS (2003) One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 348:683693
42. Hinderer SR, Dixon K (2001) Physiologic and

- clinical monitoring of spastic hypertonia. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 12:733746
43. Hodgson C, Ntoumenopoulos G, Dawson H, Paratz J (2007) The Mapleson C circuit clears more secretions than the Laerdal circuit during manual hyperinflation in mechanically-ventilated patients: a randomised cross-over trial. *Aust J Physiother* 53:3338
44. Holliday JE, Hyers TM (1990) The reduction of weaning time from mechanical ventilation using tidal volume and relaxation biofeedback. *Am Rev Respir Dis* 141:12141220
45. Ibanez J, Raurich JM, Abizanda R, Claramonte R, Ibanez P, Bergada J (1981) The effect of lateral positions on gas exchange in patients with unilateral lung disease during mechanical ventilation. *Intensive Care Med* 7:231234
46. Jenkins SC, Soutar SA, Moxham J (1988) The effects of posture on lung volumes in normal subjects and in patients pre- and post-coronary artery surgery. *Physiotherapy* 74:492496
47. Jones AYM, Hutchinson RC, Oh TE (1992) Chest physiotherapy practice in intensive care units in Australia, the UK and Hong Kong. *Physiother Theory Pract* 8:3947
48. Jones C, Macmillan RR, Griffiths RD (1994) Providing psychological support for patients after critical illness. *Clin Intensive Care* 5:176179
49. Jones C, Skirrow P, Griffiths RD, Humphris GH, Ingleby S, Eddleston J, Waldmann C, Gager M (2003) Rehabilitation after critical illness: a randomized, controlled trial. *Crit Care Med* 31:24562461
50. King J, Crowe J (1998) Mobilization practices in Canadian critical care units. *Physiother Can* 50:206211
51. Kollef MH, Shapiro SD, Silver P, St.John RE, Prentice D, Sauer S, Ahrens TS, Shannon W, Baker- Clinkscales D (1997) A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physician-directed weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med* 25:567574
52. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, Fleck SJ, Franklin B, Fry AC, Hoffman JR, Newton RU, Potteiger J, Stone MH, Ratamess NA, Triplett- McBride T (2002) American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 34:364380
53. Kramer N, Meyer TJ, Meharg J, Cece RD, Hill NS (1995) Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 151:17991806
54. Krishnan JA, Moore D, Robeson C, Rand CS, Fessler HE (2004) A prospective, controlled trial of a protocol-based strategy to discontinue mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 169:673678
55. Kwan MW, Ha KW (2002) Splinting programme for patients with burnt hand. *Hand Surg* 7:231241
56. Laghi F, Cattapan SE, Jubran A, Parthasarathy S, Warshawsky P, Choi YS, Tobin MJ (2003) Is weaning failure caused by low-frequency fatigue of the diaphragm? *Am J Respir Crit Care Med* 167:120127
57. Langou RA, Wolfson S, Olson EG, Cohen LS (1977) Effects of orthostatic postural changes on myocardial oxygen demands. *Am J Cardiol* 39:418421
58. Lindgren S, Almgren B, Hogman M, Lethvall S, Houltz E, Lundin S, Stenqvist O (2004) Effectiveness and side effects of closed and open suctioning: an experimental evaluation. *Intensive Care Med* 30:16301637
59. Lorente L, Lecuona M, Martin MM, Garcia C, Mora ML, Sierra A (2005) Ventilator-associated pneumonia using a closed versus an open tracheal suction system. *Crit Care Med* 33:115119
60. Mackenzie CF, Shin B (1985) Cardiorespiratory function before and after chest physiotherapy in mechanically ventilated patients with post-traumatic respiratory failure. *Crit Care Med* 13:483486
61. Mancinelli-Van Atta J, Beck SL (1992) Preventing hypoxemia and hemodynamic compromise related to endotracheal suctioning. *Am J Crit Care* 1:6279
62. Marini JJ, Pierson DJ, Hudson LD (1979) Acute lobar atelectasis: a prospective comparison of fiberoptic bronchoscopy and respiratory therapy. *Am Rev Respir Dis* 119:971978
63. Marini JJ, Smith TC, Lamb V (1986) Estimation of inspiratory muscle strength in mechanically ventilated patients: the measurement of maximal inspiratory pressure. *J Crit Care* 1:3238
64. Martin AD, Davenport PD, Franceschi AC,

- Harman E (2002) Use of inspiratory muscle strength training to facilitate ventilator weaning: a series of 10 consecutive patients. *Chest* 122:192196
65. Martin D, Davenport PW, Gonzalez- Rothi J, Baz M, Banner J, Caruso L, Layon J, Gabrielli A (2006) Inspiratory muscle strength training improves outcome in failure to wean patients. p 369s
66. Martin UJ, Hincapie L, Nimchuk M, Gaughan J, Criner GJ (2005) Impact of whole-body rehabilitation in patients receiving chronic mechanical ventilation. *Crit Care Med* 33:22592265
67. Masip J, Roque M, Sanchez B, Fernandez R, Subirana M, Exposito JA (2005) Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: systematic review and meta-analysis. *JAMA* 294:31243130
68. Maxwell L, Ellis E (1998) Secretion clearance by manual hyperinflation: possible mechanisms. *Physiother Theory Pract* 14:189197
69. Milberg JA, Davis DR, Steinberg KP, Hudson LD (1995) Improved survival of patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS): 19831993. *JAMA* 273:306309
70. Montuclair L, Garrouste-Org, Timsit JF, Misset B, De Jonghe B, Carlet J (2000) Outcome, functional autonomy, and quality of life of elderly patients with a long-term intensive care unit stay. *Crit Care Med* 28:33893395
71. Morris PE (2007) Early mobility of the ICU patient. *Crit Care Clin* 23:11161198
72. Moser DK, Chung ML, McKinley S, Riegel B, An K, Cherrington CC, Blakely W, Biddle M, Frazier SK, Garvin BJ (2003) Critical care nursing practice regarding patient anxiety assessment and management. *Intensive Crit Care Nurs* 19:276288
73. Nava S (1998) Rehabilitation of patients admitted to a respiratory intensive care unit. *Arch Phys Med Rehabil* 79:849854
74. Nava S, Ambrosino N, Clini E, Prato M, Orlando G, Vitacca M, Brigada P, Fracchia C, Rubini F (1998) Noninvasive mechanical ventilation in the weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 128:721728
75. Nava S, Gregoretti C, Fanfulla F, Squadrone E, Grassi M, Carlucci A, Beltrame F, Navalesi P (2005) Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients. *Crit Care Med* 33:24652470
76. Nelson BJ, Weinert CR, Bury CL, Marinelli WA, Gross CR (2000) Intensive care unit drug use and subsequent quality of life in acute lung injury patients. *Crit Care Med* 28:36263630
77. Norrenberg M, Vincent JL (2000) A profile of European intensive care unit physiotherapists. *European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Med* 26:988994
78. Paratz J, Burns Y (1993) The effect of respiratory physiotherapy on intracranial pressure, mean arterial pressure, cerebral perfusion pressure and end tidal carbon dioxide in ventilated neurosurgical patients. *Physiother Theory Pract* 9:311
79. Partsch H (2002) Bed rest versus ambulation in the initial treatment of patients with proximal deep vein thrombosis. *Curr Opin Pulm Med* 8:389393
80. Plant PK, Owen JL, Parrott S, Elliott MW (2003) Cost effectiveness of ward based non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: economic analysis of randomised controlled trial. *BMJ* 326:956
81. Polkey MI, Moxham J (2001) Clinical aspects of respiratory muscle dysfunction in the critically ill. *Chest* 119:926939
82. Porta R, Vitacca M, Gile LS, Clini E, Bianchi L, Zanotti E, Ambrosino N (2005) Supported arm training in patients recently weaned from mechanical ventilation. *Chest* 128:25112520
83. Ram FS, Lightowler JV, Wedzicha JA (2003) Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev CD004104*
84. Redfern J, Ellis E, Holmes W (2001) The use of a pressure manometer enhances student physiotherapists' performance during manual hyperinflation. *Aust J Physiother* 47:121131
85. Richard R, Ward RS (2005) Splinting strategies and controversies. *J Burn Care Rehabil* 26:392396
86. Richards K, Nagel C, Markie M, Elwell J, Barone C (2003) Use of complementary and alternative therapies to promote sleep in critically ill patients. *Crit Care Nurs Clin North*

- Am 15:329340
87. Richards KC (1994) Sleep promotion in the critical care unit. AACN Clin Issues Crit Care Nurs 5:152158
88. Richards KC, Gibson R, Overton- McCoy AL (2000) Effects of massage in acute and critical care. AACN Clin Issues 11:7796
89. Rocker GM, Mackenzie MG, Williams B, Logan PM (1999) Noninvasive positive pressure ventilation: successful outcome in patients with acute lung injury/ARDS. Chest 115:173177
90. Roussos C (1985) Function and fatigue of respiratory muscles. Chest 88:124S132S
91. Salter RB (1989) The biologic concept of continuous passive motion of synovial joints. The first 18 years of basic research and its clinical application. Clin Orthop Relat Res 242:1225
92. Schwartz Cowley R, Swanson B, Chapman P, Mackay LE (1994) The role of rehabilitation in the intensive care unit. J Head Trauma Rehabil 9:3242
93. Sharp JT, Druz WS, Moisan T, Foster J, Machnach W (1980) Postural relief of dyspnea in severe chronic obstructive pulmonary disease. Am Rev Respir Dis 122:201211
94. Sim J (1998) Interpersonal aspects of care: communication, counselling and health education. In: Pryor JA, Webber BA (eds) Physiotherapy for respiratory and cardiac problems. Churchill Livingstone, Edinburgh, pp 211226
95. Singer M, Vermaat J, Hall G, Latter G, Patel M (1994) Hemodynamic effects of manual hyperinflation in critically ill mechanically ventilated patients. Chest 106:11821187
96. Sivasothy P, Brown L, Smith IE, Shneerson JM (2001) Effect of manually assisted cough and mechanical insufflation on cough flow of normal subjects, patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and patients with respiratory muscle weakness. Thorax 56:438444
97. Squadrone V, Coha M, Cerutti E, Schellino MM, Biolino P, Occella P, Belloni G, Vilianis G, Fiore G, Cavallo F, Ranieri VM (2005) Continuous positive airway pressure for treatment of postoperative hypoxemia: a randomized controlled trial. JAMA 293:589595
98. Stiller K (2000) Physiotherapy in intensive care. Towards an evidence based practice. Chest 118:18011813
99. Stiller K, Jenkins S, Grant R, Geake T, Taylor J, Hall B (1996) Acute lobar atelectasis: a comparison of five physiotherapy regimens. Physiother Theory Pract 12:197209
100. Stiller K, Philips A (2003) Safety aspects of mobilising acutely ill patients. Physiother Theory Pract 19:239257
101. Stoll C, Schelling G, Goetz AE, Kilger E, Bayer A, Kapfhammer HP, Rothenhausler HB, Kreuzer E, Reichart B, Peter K (2000) Health-related quality of life and post-traumatic stress disorder in patients after cardiac surgery and intensive care treatment. J Thorac Cardiovasc Surg 120:505512
102. Stoller JK, Mascha EJ, Kester L, Haney D (1998) Randomized controlled trial of physician-directed versus respiratory therapy consult service-directed respiratory care to adult non-ICU inpatients. Am J Respir Crit Care Med 158:10681075
103. Thomas DC, Kreizman IJ, Melchiorre P, Ragnarsson KT (2002) Rehabilitation of the patient with chronic critical illness. Crit Care Clin 18:695715
104. Topp R, Ditmyer M, King K, Doherty K, Hornyak J III (2002) The effect of bed rest and potential of prehabilitation on patients in the intensive care unit. AACN Clin Issues 13:263276
105. Unoki T, Kawasaki Y, Mizutani T, Fujino Y, Yanagisawa Y, Ishimatsu S, Tamura F, Toyooka H (2005) Effects of expiratory rib-cage compression on oxygenation, ventilation, and airwaysecretion removal in patients receiving mechanical ventilation. Respir Care 50:14301437
106. Van 't Hul A, Gosselink R, Hollander P, Postmus P, Kwakkel G (2006) Training with inspiratory pressure support in patients with severe COPD. Eur Respir J 27:6572
107. Walsh D (1991) Nocioceptive pathways relevance to the physiotherapist. Physiotherapy 77:317321
108. Wenger NK (1982) Early ambulation: the physiologic basis revisited. Adv Cardio 31:138141
109. Winkelmann C, Higgins PA, Chen YJ, Levine AD (2007) Cytokines in chronically critically ill patients after activity and rest. Biol Res Nurs 8:261271

- 110.Wood CJ (1998) Endotracheal suctioning: a literature review. *Intensive Crit Care Nurs* 14:124136
- 111.Yang KL, Tobin MJ (1991) A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 234:14451450
- 112.Yohannes AM, Connolly MJ (2003) Early mobilization with walking aids following hospital admission with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Rehabil* 17:465471
- 113.Zafiropoulos B, Alison JA, McCarren B (2004) Physiological responses to the early mobilisation of the intubated, ventilated abdominal surgery patient. *Aust J Physiother* 50:95100
- 114.Zanotti E, Felicetti G, Maini M, Fracchia C (2003) Peripheral muscle strength training in bed-bound patients with COPD receiving mechanical ventilation. Effect of electrical stimulation. *Chest* 124:292296

**ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΤΟΝ ΕΝΗΛΙΚΑ
ΒΑΡΕΩΣ ΠΑΣΧΟΝΤΑ ΑΣΘΕΝΗ:
Συστάσεις της Ομάδας Εργασίας για
τη φυσικοθεραπεία στους βαρέως πάσχοντες
ασθενείς που συστήθηκε από
την Ευρωπαϊκή Αναπνευστική Εταιρεία και
την Ευρωπαϊκή Εταιρεία Εντατικής Θεραπείας**

Α. Χρηστάκου, Κ. Γρηγοριάδης, Ν. Ζαμπλάρα, Λ. Μπεμπελέτση,
Δ. Παναγοπούλου, Ε.Πατσάκη

Α. Χρηστάκου
Φυσικοθεραπεύτρια ΓΝΑ Ο Ευαγγελισμός MScPhD
Ταμίας του ΤΚΑΦΑ & Συντονίστρια της Κατεύθυνσης της Φυσικοθεραπείας στη ΜΕΘ
Επιστημονική Συνεργάτιδα Τμήματος Φυσικοθεραπείας Αθήνας

Κ. Γρηγοριάδης
Φυσικοθεραπευτής Π.Γ.Ν. Αττικόν, MSc., Εργαστηριακός Συνεργάτης Τμήματος
Φυσικοθεραπείας ΑΤΕΙ Αθηνών

Ν. Ζαμπλάρα
Φυσικοθεραπεύτρια Π.Π.Γ.Ν. Ιωαννίνων, MSc.

Λ. Μπεμπελέτση
Φυσικοθεραπεύτρια Π.Γ.Ν. Αλεξανδρούπολης

Δ. Παναγοπούλου
Φυσικοθεραπεύτρια

Ε. Πατσάκη
Φυσικοθεραπεύτρια Γ.Ν.Α. «Ο Ευαγγελισμός», Msc., Εργαστηριακή Συνεργάτιδα
Τμήματος Φυσικοθεραπείας ΑΤΕΙ Αθηνών

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

R. Gosselink, J. Bott, M. Johnson, E. Dean, S. Nava, M. Norrenberg,
B. Schonhofer, K. Stiller, H. van de Leur, J. L. Vincent

Intensive Care Med (2008) 34:11881199

R. Gosselink

KatholiekeUniversiteit Leuven, Respiratory Rehabilitation, Faculty of Kinesiology and Rehabilitation Sciences, Tervuursevest 101, 3000 Leuven, Belgium e-mail: rik.gosselink@uz.kuleuven.ac.be

J. Bott

Surrey Primary Care Trust, Respiratory Care Team, Chertsey, UK

M. Johnson

Meath and National Children's Hospital, Physiotherapy Department, Dublin, Ireland

E. Dean

University of British Columbia, School of Rehabilitation Sciences, Vancouver, Canada

S. Nava

Fondazione S. Maugeri IstitutoScientifico di Pavia, Respiratory Intensive Care Unit, I.R.C.C.S. Pavia, Italy

M. Norrenberg

Erasme Hospital (Free University of Brussels), Department of Intensive Care, Brussels, Belgium

B. Schonhofer

Klinikum Region Hannover, KrankenhausOststadt-Heidehaus, AbteilungPneumologie und Internistische Intensivmedizin, Hannover, Germany

K. Stiller

Royal Adelaide Hospital, Physiotherapy Department, Adelaide, South Australia, Australia

H. van de Leur

Hanze University Groningen, Faculty for Health Studies, School of Physiotherapy, Groningen, The Netherlands

J.L. Vincent

Erasme Hospital (Free University of Brussels), Department of Intensive Care, Brussels, Belgium

I. Ημεθοδολία της ομάδας εργασίας

Η εφαρμογή της ανασκόπησης βιβλιογραφίας της Ομάδας Εργασίας βασίστηκε στις βάσεις δεδομένων PubMed, Medline, CINAHL® (εξειδικευμένες βάσεις δεδομένων για επαγγελματίες υγείας) και σε απλή έρευνα της έγκριτης βιβλιογραφίας. Ο βαθμός τεκμηρίωσης των οδηγιών βασίστηκε σε αρχικές δημοσιευμένες κατευθυντήριες γραμμές. (βλέπε Πίνακα) [97]. Η έλλειψη τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών (RCTs) αναγνωρίστηκε από την Ομάδα Εργασίας, προκειμένου οι φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις να υποστηριχτούν ή να απορριφθούν σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Ωστόσο, βάσει στοιχείων (Evidence Based Care, EBC) τόσο γενικά όσο και σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς, υπάρχουν συγκεκριμένα όρια τεκμηρίωσης και δεν πρέπει να υπάρχει περιορισμός μόνο από τις τυχαιοποιημένες μελέτες και τις μετα-αναλύσεις [108,111,128]. Επιπροσθέτως έχει αμφισβητηθεί ακόμη και η ισχύς των συλλεγμένων στοιχείων της τεκμηρίωσης αυτής [7]. Σε απουσία τυχαιοποιημένων μελετών, κάποια διαφορετικά είδη τεκμηρίωσης (γνώμη ειδικών, αναφορά περιστατικών, ανοικτές μελέτες) βοηθούν στην απάντηση και στον καθορισμό ερευνητικών περιοχών, που η περαιτέρω έρευνα είναι απαραίτητη για την

ενίσχυση της τεκμηρίωσης αυτής και της βάσης δεδομένων. Σε ερευνητικές περιοχές με ελάχιστη ή καθόλου τεκμηρίωση, στοιχεία υπό συζήτηση, και με τη γνώμη των ειδικών της ομάδας εργασίας, χρησιμοποιήθηκαν για να συμπληρωθούν τα «ερευνητικά κενά». Η τελική συμφωνία επιτεύχθηκε αρχικά με δύο κύριες συναντήσεις της ομάδας συζήτησης και στη συνέχεια μέσα από επανειλημμένους κύκλους συναντήσεων όλων των μελών της Ομάδας Εργασίας.

II. Σωματική «αποδιοργάνωση»

Αν και ο κλινοστατισμός συχνά χρειάζεται προκειμένου να θεραπευτεί ο βαρέως πάσχοντας ασθενής, είναι σαφώς, τεκμηριωμένοι οι κίνδυνοι που σχετίζονται με αυτήν [3, 53], ως εκ τούτου απαιτείται να χρησιμοποιείται με σύνεση [3, 33, 51, 100, 121, 123]. Η βέλτιστη φυσιολογική λειτουργικότητα εξαρτάται από την όρθια θέση [26, 27, 32, 82, 92, 120], συνεπώς ο κλινοστατισμός σε συνδυασμό με την περιορισμένη κινητικότητα έχουν σαν αποτέλεσμα τη μεγάλη σωματική «αποδιοργάνωση» και δυσλειτουργία του αναπνευστικού, καρδιοαγγειακού, μυοσκελετικού, νευρολογικού, και ενδοκρινικού συστήματος. [52, 71, 86, 134]. Η μυϊκή ατροφία ξεκινά μέσα σε λίγες ώρες από τον

Πίνακας S1. Περιγραφή επιπέδων τεκμηρίωσης από το A στο D

Κατηγορία Τεκμηρίωσης	Πηγές Τεκμηρίωσης	Ορισμός
A	Τυχαιοποιημένες μελέτες μεγάλου δείγματος	Τεκμηρίωση από καλά σχεδιασμένες τυχαιοποιημένες μελέτες που παρέχουν ένα σταθερό αριθμό ευρημάτων από τον πληθυσμό που προέρχονται. Η κατηγορία Α απαιτεί σημαντικό αριθμό μελετών που περιλαμβάνουν σημαντικό αριθμό συμμετεχόντων.
B	Τυχαιοποιημένες μελέτες περιορισμένου δείγματος	Η τεκμηρίωση προκύπτει από παρεμβατικές μελέτες που συμπεριλαμβάνουν περιορισμένο αριθμό ασθενών, ανάλυση εκ των υστέρων ή υπο-ομάδων τυχαιοποιημένων μελετών, ή μετα-ανάλυση τυχαιοποιημένων μελετών. Γενικά, η κατηγορία Β καθορίζεται όταν υπάρχουν λιγοστές τυχαιοποιημένες μελέτες, σε μικρό αριθμό ατόμων, ή είχαν ληφθεί σε έναν πληθυσμό που διαφέρει από τον πληθυσμό-στόχο από τον οποίο έχει συσταθεί η μελέτη, ή τα αποτελέσματα είναι κάπως αντιφατικά.
C	Μη τυχαιοποιημένες μελέτες. Μελέτες παρατήρησης.	Η τεκμηρίωση προκύπτει από τα αποτελέσματα ανεξέλεγκτης μελέτης ή μη τυχαιοποιημένων μελετών ή από μελέτες παρατήρησης.
D	Επιτροπες κρίσης	Αυτή η κατηγορία χρησιμοποιείται μόνο σε περιπτώσεις που κρίθηκε πολύτιμη η παροχή κάποιας καθοδήγησης, αλλά η κλινική βιβλιογραφία στην αντιμετώπιση του θέματος είναι ανεπαρκής για να δικαιολογήσει την τοποθέτηση σε μία από τις άλλες κατηγορίες. Η ομάδα συναίνεσης στηρίζεται στις φυσιολογικές αποδείξεις και την κλινική εμπειρία ή γνώση που δεν πληρούν τα παραπάνω αναγραφόμενα κριτήρια.

κλινοστατισμό[63] και μπορεί να επιδεινωθεί από τη διαδικασία της φλεγμονής και από φαρμακολογικούς παράγοντες [16, 83, 112]. Επίσης, η απονευρωτική ατροφία μπορεί να περιπλέξει την κατάσταση του βαρέως πάσχοντα [10, 11], ενώ η σήψη είναι ένας από τους κύριους υπαίτιους της πολυνευροπάθειας της μονάδας [35, 69]. Η ανάπτυξη μυο/νευροπάθειας [44, 55, 101] συμβάλλει στην αποτυχία του απογαλακτισμού από τον αναπνευστήρα [56].

III. Αναπνευστική ανεπάρκεια

Η αιτιολογία της αναπνευστικής ανεπάρκειας εμπεριέχει το μη λειτουργικό πνεύμονα (Τύπου I ή υποξαιμικός τύπος) με χαρακτηριστικό την εκτεταμένη υποξαιμία και νορμο- ή υποκαπνία, την μειωμένη αναπνευστική αντλία (Τύπος II ή αναπνευστικός τύπος), που χαρακτηρίζεται από υποξαιμία, υπερκαπνία και μη αντιρροπούμενη (οξεία) αναπνευστική οξεώση (Πίνακας S2).

IV. Αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας σε ειδικές πνευμονικές παθήσεις που σχετίζονται με το βαρέως πάσχοντα ασθενή

Ατελεκτασία

Η ατελεκτασία είναι συχνή στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς [76]. Η ακινητοποίηση, η κύλιση, η παρατεταμένη στατική τοποθέτηση, η νάρκωση και ο αδιάκοπος αερισμός μόνο με τον αναπνεόμενο όγκο, αυξάνουν τον κίνδυνο

ατελεκτασίας [76, 77]. Δύο μελέτες με μηχανικά αεριζόμενους ασθενείς έδειξαν ότι η βρογχοσκόπηση δεν προσέφερε τίποτα περισσότερο σε σχέση με τη φυσικοθεραπεία (παροχέτευση θέσεων, πλήξεις, χειρισμούς υπερέκπτυξης και αναρρόφηση) στην διαχείριση της οξείας λοβαίας ατελεκτασίας [38, 78]. Η αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας έχει επιβεβαιωθεί και σ' άλλες μελέτες [50, 66, 113, 114]. Οι Stiller και συνεργάτες εξέτασαν τις συνιστώσες των μελετών αυτών παρόλο που τα δείγματα των ασθενών ήταν μικρά, οι χειρισμοί υπερέκπτυξης με αναρρόφηση βρέθηκε να είναι ίδιας αποτελεσματικότητας με την **παραδοσιακή παροχέτευση θέσεων** (πλάγια κατάκλιση με υπερκείμενο τον ανεξάρτητο πνεύμονα) [113, 114]. Οι δονήσεις του θωρακικού τοιχώματος δεν παρείχαν κανένα πρόσθετο όφελος. Η παρέμβαση ανά εξάωρο διαπιστώνεται αποτελεσματικότερη από μια μονή παρέμβαση. Επιπρόσθετες παρεμβάσεις αναπνευστικής φυσικοθεραπείας κατά τη διάρκεια της νύχτας, δηλαδή πριν και μετά τις συνήθης ημερήσιες παρεμβάσεις, απέτυχαν να μειώσουν τον κίνδυνο ατελεκτασίας στους μετεγχειρητικούς ασθενείς στην κοιλιακή χώρα [88]. Θετικά στοιχεία έχουν αναφερθεί από **συνεχόμενα γυρίσματα μηχανικής κλίνης (κινητική θεραπεία)** με μηχανικές πλήξεις, συγκριτικά με γυρίσματα του ασθενούς ανά δίωρο με φυσικές πλήξεις [99]. Η ομάδα παρέμβασης που

Πίνακας S2. Συχνές αιτίες ανεπάρκειας πνεύμονα και αντλίας

Ανεπάρκεια πνεύμονα

- πνευμονία / πύκνωση
- ατελεκτασία
- οξεία βλάβη πνεύμονα (ALI) / σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (ARDS)
- αιμοδυναμικό πνευμονικό οίδημα
- διάμεση πνευμονοπάθεια
- οξεία επί χρονίας αποφρακτική πνευμονοπάθεια με αναντίστοιχες μεταβολές του V/Q

Ανεπάρκεια αντλίας

- μη αντιρροπούμενη αποφρακτική νόσος των αεραγωγών
- μη αντιρροπούμενη νόσος του θωρακικού τοιχώματος
- νευρομυϊκή νόσος
- μειωμένη κινητικότητα των αναπνευστικών μυών

Πίνακας Σ3. Αιτίες αναπνευστικής υποστήριξης ή αποτυχία απογαλακτισμού

Μειωμένη χωρητικότητα αναπνευστικής αντλίας προκύπτει από:

- μυϊκή αδυναμία από παράγοντες όπως:
 - αδράνεια , μειωμένη νευρομυική λειτουργικότητα λ.χ., μυασθένεια Gravis, φάρμακα [12, 116], ελλειπής θρέψη, επηρεασμένο pH, υποξαιμία, νευρομυοπάθεια της μονάδας
 - βράχυνση/δυσανάλογη μυϊκή τάση, λ.χ., όπως στην υπερέκπτυξη [105]
 - ελάττωση της λειτουργικότητας του μυϊκού υποστρώματος
 - δυσλειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος

Αυξημένο αναπνευστικό φορτίο ως αποτέλεσμα:

- μειωμένης ενδοτικότητας
 - λ.χ., ατελεκτασία, πνευμοθώρακας, πλευριτική συλλογή, πνευμονικό οίδημα
 - υπερέκπτυξη και autopeep (PEEPi)
- απόφραξη των αεραγωγών
 - βρογχόσπασμος, φλεγμονή των αεραγωγών, απόφραξη του ανώτερου αεραγωγού, πληθώρα εκκρίσεων

ακολούθησε κινητοποίηση βελτίωσε την εικόνα της ατελεκτασίας, με ταυτόχρονη τάση για βελτίωση της οξυγόνωσης και μείωση της ανάγκης για βρογχοσκόπηση. Δεν υπάρχουν μελέτες που να έχουν εξετάσει συγκεκριμένα το ρόλο των φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων στη λύση άλλων τύπων ατελεκτασίας ή στην πρόληψη της στους ασθενείς της ΜΕΘ. Η **CPAP** έχει αποδειχτεί αποτελεσματική στην θεραπεία της ατελεκτασίας [5].

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

- Η φυσικοθεραπεία πρέπει να ληφθεί υπόψη σαν μέσο θεραπείας της οξείας λοβιαίας ατελεκτασίας (levelB).
- Η θεραπεία της οξείας λοβιαίας ατελεκτασίας και η παροχέτευση του αεραγωγού (καθαρισμός του αεραγωγού) πρέπει να ενσωματώσει την τοποθέτηση του σώματος και τεχνικές που αυξάνουν τον εισπνεόμενο όγκο και ενισχύουν την βίᾳ της εκπνοής (levelB).
- Αν ο ασθενής είναι διασωληνωμένος, οι τεχνικές που ενδείκνυνται είναι η δια χειρός έκπτυξη και η αναρρόφηση με τον ασθενή τοποθετημένο με τον πνεύμονα που πάσχει προς τα άνω (levelB).

Πνευμονία

Οι ασθενείς μπορεί να νοσηλευτούν με επίκτητη πνευμονία (community-acquired pneumonia - CAP) ή να την εμφανίσουν κατά τη νοσηλεία τους (λ.χ., νοσοκομειακή πνευμονία) [109, 127]. Η «Πνευμονία σχετιζόμενη με τον Αναπνευστήρα» (Ventilator-associated Pneumonia, VAP) σχετίζεται με υψηλότερα ποσοστά θνητότητας, με παρατεταμένη νοσηλεία και με υψηλό ιατρικό κόστος [65]. Έρευνες έχουν αποδείξει ότι ο μη επεμβατικός μηχανικός αερισμός (MEMA) μειώνει την επίπτωση νοσοκομειακής πνευμονίας [42, 47], ενώ προσφέρει επαρκή αναπνευστική υποστήριξη σε ασθενείς με ΧΑΠ και επίκτητη πνευμονία [25]. Η CPAP έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στην πνευμονία από «Pneumonocystis carinii» [45, 80]. Άλλες μελέτες έχουν γίνει στην επίδραση της φυσικοθεραπείας στην επίπτωση της VAP. Η πρώτη μελέτη τυχαιοποίησε 46 ασθενείς με τραύμα σε κάθε ομάδα (χειροκίνητος υπεραερισμός με τοποθέτηση θέσης και αναρρόφηση ή μόνο αναρρόφηση), αλλά δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων [87]. Η δεύτερη μελέτη ανέφερε σημαντικά χαμηλότερη εμφάνιση της VAP στην ομάδα που ακολου-

θούσε επιπλέον φυσικοθεραπεία (8% και 39%, αντίστοιχα) [89]. Ωστόσο, η διάρκεια του μηχανικού αερισμού, η διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ και η θνητότητα δεν είχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Σε μια τρίτη μελέτη με ενήλικες ασθενείς με επίκτητη εγκεφαλική βλάβη, η παραδοσιακή φυσικοθεραπεία μαζί με την τυπική νοσηλευτική φροντίδα δεν άλλαξε σημαντικά την επίπτωση της VAP, τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού ή την παραμονή στην ΜΕΘ [96]. Σε μια τέταρτη μελέτη, παρατηρήθηκε βραχυπρόθεσμη βελτίωση στην ενδοτικότητα των πνευμόνων και στην αντίσταση των αεραγωγών, όταν χρησιμοποιήθηκε η δια χειρός έκπτυξη και αναρρόφηση συγκριτικά με μόνο την αναρρόφηση [22].

ΣΥΣΤΑΣΙΣ

- Ο MEMA και η CPAP μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη θεραπεία κάποιων ασθενών με πνευμονία (levelB).
- Δεν είναι εφικτό να δοθούν συγκεκριμένες συστάσεις υπέρ ή κατά άλλων φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων για την πνευμονία εξαιτίας έλλειψης ερευνητικών δεδομένων στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς.

Οξεία Πνευμονική Βλάβη και Σύνδρομο Οξείας Αναπνευστικής Δυσχέρειας

Η Οξεία Πνευμονική Βλάβη (Acute Lung Injury - ALI) και το Σύνδρομο Οξείας Αναπνευστικής Δυσχέρειας (Acute Respiratory Distress Syndrome- ARDS) σχετίζονται με υψηλή θνητότητα και αυξημένο χρόνο νοσηλείας / παραμονής [107]. Η τοποθέτηση μπορεί να βελτιστοποιήσει την οξυγόνωση με τη βελτίωση της αναλογίας κλάσματος V/Q, χρησιμοποιώντας τη βαρύτητα για να αυξήσει την επιστράτευση των κυψελίδων και να βελτιώσει την αιμάτωση των πνευμόνων, όπως φάνηκε σε μοντέλο με πειραματόζωα [20, 21]. Η συγκεκριμένη θέση που χρήζει ανάγκης θα εξαρτηθεί από την υποκείμενη παθοιφυσιολογία. Βελτιώσεις έχουν καταγραφεί σε ασθενείς με μονόπλευρη πάθηση πνεύμονα, όταν τοποθετούνται σε πλάγια κατάκλιση με τον παθοιλογικό πνεύμονα προς τα άνω [41, 57, 98, 102]. Η πρηνής θέση βελτιώνει την οξυγόνωση σε σχέση με την ύπτια θέση σε ασθενείς με ARDS [15, 131], αλλά η επίδραση της στην επιβίωση είναι προς συζήτηση [40, 46, 75, 102].

Εξαιτίας της οριακής οξυγόνωσης σε αυτούς τους ασθενείς, η συνεχής εκτίμησης αντοχής τους σε εντονότερη φυσικοθεραπεία είναι ζωτικής σημασίας. **Η δια χειρός έκπτυξη (MHI)** πιθανά βελτιώνει την ενδοτικότητα και την οξυγόνωση των πνευμόνων βραχυπρόθεσμα σε ασθενείς με Οξεία Πνευμονική Βλάβη εξαιτίας μη πνευμονικών αιτιών [39, 93, 124]. Όπως και με άλλους τρόπους αναπνευστικής υποστήριξης είναι πιθανό να προκληθεί βλάβη στον πνεύμονα, εάν η δια χειρός έκπτυξη χορηγηθεί στο ανώτερο ή στο κατώτερο γόνυ της καμπύλης πίεσης - όγκου ή εάν χρησιμοποιηθούν υψηλότερες πίεσεις ή όγκοι από αυτούς που είναι ασφαλείς [34, 49, 81]. Παρόμοια κατά τη δια χειρός έκπτυξη πάρχει κίνδυνος για υπό- ή υπεραερισμό. Σε ασθενείς με Οξεία Πνευμονική Βλάβη, τα **συστήματα κλειστής αναρρόφησης** μαζί με χειρισμούς επιστράτευσης των κυψελίδων απέτρεψαν την υποξυγοναίμια, αλλά μείωσαν την αποβολή των εκκρίσεων σε σχέση με την ανοιχτή αναρρόφηση με παρατεταμένη υπεροξυγόνωση [68]. Ο MEMA και η CPAP έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία σε κάποιους ασθενείς με Οξεία Πνευμονική Βλάβη [6, 103].

ΣΥΣΤΑΣΙΣ

- Η τοποθέτηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μονόπλευρη πάθηση πνεύμονα και στο ARDS για να βελτιστοποιήσει την αναλογία V/Q και την οξυγόνωση, αλλά πρέπει να γίνεται χρήση με προσοχή, διότι δεν έχει αποδειχθεί κάποια θετική επίδραση στην επιβίωση (levelA).
- Η δια χειρός έκπτυξη μπορεί να ενδείκνυται σε ασθενείς με μη πνευμονολογικά αίτια ARDS (levelC).
- Σε ασθενείς με Οξεία Πνευμονική Βλάβη, στους οποίους πρέπει να αποφευχθεί ο αποκρεσμός, η αναρρόφηση πρέπει να γίνεται με κλειστά συστήματα (levelB).
- Σε ασθενείς με Οξεία Πνευμονική Βλάβη, στους οποίους προτεραιότητα είναι η απομάκρυνση των εκκρίσεων από τον αεραγωγό, η αναρρόφηση πρέπει να γίνεται με ανοιχτό σύστημα (levelB).
- Ο MEMA και η CPAP μπορούν να ληφθούν υπόψη για την υποστήριξη αερισμού σε επιλεγμένους ασθενείς με Οξεία Πνευμονική Βλάβη (levelD).

Εισπνευστική βλάβη/τραυματισμός

Ο επεμβατικός μηχανικός αερισμός και η εφύγοανση του εισπνεόμενου αέρα σε συνδυασμό με αντιβιοτικά και συστηματική ενυδάτωση είναι οι πιο κοινές θεραπείες υποστήριξης στο εισπνευστικό τραύμα [30]. Μία μελέτη έδειξε ότι ο αερισμός διακοπτόμενης δόνησης (αερισμός με υψίσυχνους αναπνευστήρες) (intermittentpercussiveventilation) μπορεί να ελαττώσει την επίπτωση της πνευμονίας σε αυτούς τους ασθενείς [29]. Μία αναδρομική μελέτη διαπίστωσε λιγότερες διασωληνώσεις αεραγωγού σε ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με IPPB ή Bi-level Positive Airways Pressure (BiPAP) [110].

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

- Ο αερισμός διακοπτόμενης δόνησης μπορεί να ληφθεί υπόψη σαν συμπληρωματική τεχνική καθαρισμού του αεραγωγού (levelC).
- Η BiPAP ή το IPPB μπορούν να ληφθούν υπόψη στην αναπνευστική υποστήριξη κάποιων ασθενών με εισπνευστικό τραύμα (levelC).

Μετεγχειρητικές πνευμονικές επιπλοκές

Η πνευμονική λειτουργία επηρεάζεται αρνητικά από μεγάλα χειρουργεία κοιλίας, θώρακα και καρδιάς, με την εμφάνιση ενός περιοριστικού τύπου πνευμονικής δυσλειτουργίας [2, 60] που οδηγεί σε κλείσιμο των μικρών αεραγωγών και εξαιτίας αυτού σε αυξημένο κίνδυνο ατελεκτασίας [36, 106]. Ανάλογα με τον ορισμό, η επίπτωση των Μετεγχειρητικών Πνευμονικών Επιπλοκών (ΜΠΕ) κυμαίνεται από 3 έως 90% μετά από σοβαρή επέμβαση κοιλίας ή καρδιάς [14, 90]. Η πλειοψηφία των ασθενών που υποβάλλονται σε σοβαρή επέμβαση, λ.χ., στερνεκτομία, θωρακοτομία και λαπαροτομία αναρρώνουν χωρίς επιπλοκές. Μετά από χειρουργείο καρδιάς ρουτίνας, η βέλτιστη μετεγχειρητική αντιμετώπιση περιλαμβάνει την πρώιμη κινητοποίηση και την τοποθέτηση του σώματος σε κατάλληλες θέσεις [59]. Δεν απαιτούνται επιπλέον φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις σε ασθενείς χωρίς επιπλοκές [94]. Ο ρόλος της φυσικοθεραπείας στην αντιμετώπιση ασθενών μη-ρουτίνας, συμπεριλαμβανομένων αυτών που εμφανίζουν ΜΠΕ, δεν έχει ερευνηθεί. Η προληπτική φυσικοθεραπεία κατά τη διασωλήνωση και τον μηχανικό αερισμό μετά από

χειρουργείο καρδιάς (που περιλαμβάνει τοποθέτηση, δια χειρός έκτης και αναρρόφηση αεραγωγών) επιπρόσθετα με φυσικοθεραπεία μετά την αποσωλήνωση, δεν απέδωσε περαιτέρω πλεονεκτήματα σε σχέση με τη θεραπεία μετά την αποσωλήνωση μόνο [95]. Δύο τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές (RCTs) έδωσαν ισχυρές ενδείξεις υπέρ του όλου της προληπτικής φυσικοθεραπείας στην αποφυγή των πνευμονικών επιπλοκών μετά από χειρουργείο άνω κοιλίας [17, 106]. Σε αυτές τις δοκιμές, οι ασθενείς των ομάδων ελέγχου (που δεν έλαβαν μετεγχειρητική φυσικοθεραπεία) είχαν σημαντικά μεγαλύτερη επίπτωση μετεγχειρητικών πνευμονικών επιπλοκών σε σχέση με τους ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με προληπτικές αναπνευστικές ασκήσεις και βήχα. Ωστόσο, σε αντίθεση με τις προαναφερθείσες έρευνες, μια άλλη τυχαιοποιημένη δοκιμή, που συμπεριλήφθηκαν 81 ασθενείς μετά από χειρουργείο άνω κοιλίας, βρήκε ότι η επίπτωση των πνευμονικών επιπλοκών δεν ήταν σημαντικά διαφορετική για τους ασθενείς στην ομάδα ελέγχου [23]. Επιπρόσθετα, μία πρόσφατη και καλά σχεδιασμένη έρευνα από τους Mackay και συνεργάτες έδειξε ότι η βαθιά αναπνοή και ο βήχας δεν πρόσθεσαν κάτι στην αποτελεσματικότητα της πρώιμης κινητοποίησης σε 56 υψηλού κινδύνου ασθενείς μετά από χειρουργείο κοιλίας [74]. Δεν υπάρχει εξήγηση για αυτά τα ερευνητικά αποτελέσματα, μολονότι είναι ενδιαφέρον ότι οι έρευνες που δεν απέδειξαν κάποιο όφελος από την προσθήκη προληπτικής φυσικοθεραπείας ήταν όλες σχετικά πρόσφατες. Η «Incentive Spirometry (IS)» (δηλαδή, οι εξασκητές αναπνοής ή το έμβολο που δείχνει τους όγκους) είναι μία τεχνική που έχει χρησιμοποιηθεί σε μη διασωληνωμένους ασθενείς για να τους ενθαρρύνει σε βελτιωμένους πνευμονικούς όγκους και ροές [8, 9]. Η IS δεν έχει φανεί να προσθέτει κάποιο περαιτέρω πλεονέκτημα (εκτός από την πρώιμη κινητοποίηση και την τοποθέτηση) στην αντιμετώπιση των μετεγχειρητικών ασθενών [13, 43, 54]. Επειδή η επίδραση της IS εξαρτάται από την ικανότητα συνεργασίας του ασθενή, οι βαρέως πάσχοντες πιθανά να μην είναι σε θέση να την εκτελέσουν αποτελεσματικά. Ο MEMA έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για την υποστήριξη ασθενών μετά από θωρακοτομία [1] και κάποια χειρουργεία καρκίνου [125]. Η

CPAP είναι αποτελεσματική στην αντιμετώπιση της ατελεκτασίας μιας και αυξάνει την FRC και βελτιώνει την ενδοτικότητα, ελαττώντας την μετεγχειρητική κατάρρευση των αεραγωγών [5, 115, 133].

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

- Η πρώιμη κινητοποίηση και η τοποθέτηση του σώματος σε όρθια θέση μετά από μεγάλα χειρουργεία είναι πρωταρχικής σημασίας για την αύξηση των πνευμονικών όγκων και την πρόληψη των πνευμονικών επιπλοκών (levelB).
- Οι αναπνευστικές ασκήσεις ρουτίνας δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται μετά από χειρουργείο αορτοστεφανιαίας παράκαμψης στεφανιαίων αγγείων χωρίς επιπλοκές (levelA).
- Η περιεγχειρητική φυσικοθεραπεία, ο MEMA και η CPAP θα πρέπει να συστήνονται εφόσον δικαιολογούνται, λ.χ. σε ασθενείς υψηλού κινδύνου, παρά να χορηγούνται σαν παρεμβάσεις ρουτίνας (levelC).

Συστάσεις

- **Γρήγορη κινητοποίηση και όρθια στάση σώματος μετά από σοβαρό / σημαντικό χειρουργείο είναι πρωταρχικής σημασίας ώστενα αυξηθούν οι πνευμονικοί όγκοι και να αποφευχθούν οι επιπλοκές των πνευμόνων (levelB)**
- **Κλασικές / τακτικές αναπνευστικές ασκήσεις δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μετά από χωρίς επιπλοκές χειρουργείο αορτοστεφανιαίας παράκαμψης με μόσχευμα (levelA).**
- **Περιεγχειρητική φυσικοθεραπεία, MEMA και CPAP θα πρέπει να πραγματοποιηθούν, εφόσον κρίνονται απαραίτητες, λ.χ. σε υψηλού κινδύνου ασθενείς, αντί να χορηγούνται σε συστηματική βάση (levelC).**

Θωρακικό τραύμα

Το θωρακικό τραύμα μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρό τραυματισμό των θωρακικών, κοιλιακών σπλάχνων και με τραυματισμό του θωρακικού τοιχώματος πιθανά να επηρεάσει αρνητικά την πνευμονική λειτουργία [72, 4], αναπτύσσοντας ατελεκτασία και πνευμονία [31, 130]. Περίπου το 60% των ασθενών με θωρακικό τραύμα θα χρειαστούν διασωλήνωση

και μηχανικό αερισμό και το υπόλοιπο 40% μπορεί να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά με πανσίπονα, νοσηλευτική φροντίδα και φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις, συμπεριλαμβανομένης της κινητοποίησης και της τοποθέτησης θέσεων [62, 67, 130]. Η φυσικοθεραπεία περιλαμβάνει κινητοποίηση, ασκήσεις αναπνοών, φροντίδα/υποστήριξη του τραύματος και ενθάρρυνση βήχα [72, 79, 119, 126, 130]. Η αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας στη βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων των μειωμένων αναπνευστικών μηχανισμών δεν έχει μελετηθεί ευρέως. Σε ασθενείς με ασταθή θώρακα, που προκλήθηκε από αμβλύ θωρακικό τραύμα, με ελεγχόμενη αναλγησία, η χρήση μη επεμβατικής CPAP οδήγησε σε μείωση της θνησιμότητας και σε λιγότερες νοσοκομειακές λοιμώξεις σε σχέση με IPPV με μηχανικό αερισμό, αλλά με παρόμοια οξυγόνωση και διάρκεια παραμονής στην ΜΕΘ [48]. Μία έρευνα αξιολόγησε ένα πρωτόκολλο κινητοποίησης σε συνδυασμό με αναπνευστικές ασκήσεις και πρόωρη απομάκυνση της θωρακικής παροχέτευσης. Η διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο 1.845 ασθενών με τραυματικό αιμοθώρακα ήταν 48 ώρες ή λιγότερο στο 82% των ασθενών. Σοβαρές επιπλοκές προκλήθηκαν στο 2.2% [64]. Όμως, οι Ross και οι συνεργάτες συνηγούν στην ελαχιστοποίηση της έντονης φυσικοθεραπείας τις πρώτες μέρες μετά τον τραυματισμό [104]. Διαφορές στα αποτελέσματα αυτών των ερευνών μπορούν να εξηγηθούν από τις διαφορές στον πληθυσμό.

Συστάσεις

- Η CPAP πιθανά είναι ένα χρήσιμο εργαλείο που βοηθάει στην πρόληψη διασωλήνωσης και μειώνει το ποσοστό πνευμονίας (levelB).
- Η φυσικοθεραπεία θα πρέπει να έχει σκοπό τη βελτίωση της έκπτυξης των πνευμόνων και την ανταλλαγή αερίων με τοποθέτηση θέσεων, αναπνευστικές ασκήσεις, πρόωρηση / ενθάρρυνση βήχα και πρόωρη κινητοποίηση του ασθενή με θωρακικό τραύμα (levelD).

Τραχειοστομία

Η τραχειοστόμηση πιθανά βελτιώνει την άνεση του ασθενούς, διευκολύνει τον απογαλακτισμό, ενισχύει την κινητικότητα και την αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας, και μειώνει το χρόνο μεταφοράς του ασθενούς από

τη ΜΕΘ στην κλινική [73]. Η φροντίδα της τραχειοστομίας πιθανά είναι ένα σημαντικό κομμάτι της φυσικοθεραπείας σε μερικές ΜΕΘ. Εάν ο ασθενής χρειάζεται ημιμόνιμη τραχειοστομία είτε για επεμβατικό μηχανικό αερισμό είτε για προστασία των αεραγωγών, πιθανά ο φυσικοθεραπευτής να δώσει πρακτικές και τεχνικές συμβουλές σχετικά με τη διαδικασία της αναρρόφησης, τη φροντίδα του στομίου, το χρόνο αλλαγής του τραχειοσωλήνα και το χρόνο του φουσκώματος ή μη του cuff (λ.χ. μη φουσκωμένο κατά την αυθόρυμη/αυτόματη αναπνοή, φουσκωμένοκατά το μηχανικό αερισμό) [18]. Σε μερικές περιπτώσεις, ο λογοθεραπευτής μπορεί να εμπλακεί κατά την εκπαίδευση του ασθενούς, ώστε ο ασθενής να αποκτήσει ξανά λεκτική αυτονομία. Ο φυσικοθεραπευτής πιθανά παίζει καθοριστικό ρόλο στον απογαλακτισμό από τον τραχειοσωλήνα. Αξιολόγηση της μέγιστης εισπνευστικής και εκπνευστικής πίεσης και της πνευμονικής λειτουργίας (ζωτική χωρητικότητα, αναπνεόμενος όγκος, αναπνευστικός ρυθμός, μέγιστη ροή βήχα) [19, 129] και της κατάποσης είναι απαραίτητα πριν την απόπειρα απομάκρυνσης του τραχειοσωλήνα, η οποία μπορεί να εκτελεστεί είτε μέσω μιας προοδευτικής συρρόκωνσης της διαμέτρου του σωλήνα είτε με την απευθείας απομάκρυνσή του.

V. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ/ΣΤΕΛΕΧΩΣΗ

Οι συστάσεις για τις υπηρεσίες, το προσωπικό και τα πρότυπα για την παροχή περίθαλψης στη ΜΕΘ δεν περιγράφονται επαρκώς [28]. Η Ομάδα Εργασίας που συστήθηκε στην Ευρωπαϊκή Εταιρεία Εντατικής Θεραπείας [117, 118] αναφέρει ότι η 24ωρη διαθεσιμότητα αναπνευστικής φυσικοθεραπείας είναι η ελάχιστη απαίτηση για μία ΜΕΘ και αυτό υποστηρίζεται από πολλούς άλλους ερευνητές [24, 58, 91], αλλά δεν υπάρχει καμία σύσταση στην πρόβλεψη του απαραίτητου φυσικοθεραπευτικού προσωπικού. Σε μερικές ΜΕΘ, παρέχεται 24ωρη απασχόληση με 7 ημέρες κυλιόμενης φυσικοθεραπείας σε αντίθεση με άλλες, που η φυσικοθεραπεία παρέχεται μόνο κατά τη διάρκεια της πρωινής βάρδιας. Οι συστάσεις ποικίλουν από έναν φυσικοθεραπευτή ανά 6 κρεβάτια της ΜΕΘ [84], σε έναν φυσικοθεραπευτή ανά 12 κρεβάτια της ΜΕΘ, και αυτό εξαρτάται από τη φύση της ΜΕΘ [37].

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από φυσικοθεραπευτές της ΜΕΘ στην Ευρώπη παρουσιάστηκε ότι από το σύνολο των κινητοποιημένων ασθενών, το 90% χρησιμοποίησε τη τοποθέτηση στάσης / θέσης σώματος. Αυτοί οι αριθμοί διαφέρουν σε σύγκριση με το Jones [61], ο οποίος σύγκρινε τις φυσικοθεραπευτικές τεχνικές της κινητοποίησης και της τοποθέτησης στάσης μεταξύ των ΜΕΘ στην Αυστραλία, το Ήνωμένο Βασίλειο και το Χονγκ Κονγκ και έδειξε ότι η τοποθέτηση στάσης / θέσης σώματος χρησιμοποιείται από το 76%, το 59% και το 31% των φυσικοθεραπευτών, αντιστοίχως. Μολονότι τα αποτελέσματα των έρευνών προτείνουν σημαντικές παγκόσμιες διαφοροποιήσεις της φυσικοθεραπευτικής πρακτικής σχετικά με τη διαχείριση των ασθενών, πιθανά αντικατοπτρίζουν διαφορετικές ομάδες ασθενών (λ.χ., εύρος και σοβαρότητα της κατάστασης), επίπεδο και πρότυπα της ΜΕΘ, συνολικά. Επιπρόσθιτως, αρκετές μορφές θεραπείας συζητούνται, όπως MEMA, τοποθέτηση στάσης, καθαρισμός των αεραγωγών, ασκό συμπίεσης, μπορούν να εφαρμοσθούν στην κλινική πρακτική από διαφορετικούς επαγγελματίες υγείας (αναπνευστικούς θεραπευτές, φυσικοθεραπευτές, νοσηλευτές, ιατρικό προσωπικό). Η διεπιστημονική ομάδα είναι απαραίτητη για να παρέχει την καλύτερη δυνατή φροντίδα και θα πρέπει να συνεργάζονται αρμονικά στην παροχή φροντίδας. Οι διαφορές μεταξύ των ΜΕΘ ως προς την ιδιότητα ή το μοντέλο των επαγγελματιών υγείας ενδέχεται να οδηγήσει στην εφαρμογή διαφορετικών επαγγελματικών θεραπειών.

Εάν το βελτιωμένο επίπεδο της στελέχωσης της φυσικοθεραπευτικής υπηρεσίας συνεπάγεται και βελτίωση της έκβασης της νοσηλείας των ασθενών, όπως μείωση της θνησιμότητας και νοσηρότητας ή μείωση του κόστους λειτουργίας της ΜΕΘ εξαιτίας της ταχείας εξόδου των ασθενών από τη ΜΕΘ, είναι άγνωστο. Συνεπώς δεν υπάρχουν ερευνητικά δεδομένα που να προσδιορίζουν το βέλτιστο επίπεδο στελέχωσης της φυσικοθεραπευτικής υπηρεσίας στη ΜΕΘ ή την ελάχιστη απαραίτητη αναλογία φυσικοθεραπευτών ανά κρεβάτι στη ΜΕΘ. Αυτή η πληροφορία στο μέλλον είναι απολύτως αναγκαία.

VI. ΠΕΔΙΑ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Στο χώρο των ΜΕΘ με την υψηλού επιπέδου τεχνολογία, την έντονη επεμβατικότητα και το

πολύ αυξημένο κόστος λειτουργίας, η χοήση της φυσικοθεραπείας πρέπει να επεκταθεί. Υπάρχουν δεδομένα που υποστηρίζουν τη χοήση της φυσικοθεραπείας σε ασθενείς των ΜΕΘ και εξ' αιτίας αυτής της γνώσης, τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες κλινικές με ομάδα ελέγχου που δεν λαμβάνει θεραπεία, δεν θα ήταν σωστό από ηθική άποψη να πραγματοποιηθούν. Επιπλέον η έρευνα στις ΜΕΘ είναι γεμάτη με προβλήματα σχετικά με τον έλεγχο των πειραμάτων. Η χοήση πολυκεντρικών μελετών προσφέρει την ευκαιρία για συγκρίσεις μεταξύ των διαφορετικής στρατηγικής φυσικοθεραπευτικών προσεγγίσεων σε διάφορες ΜΕΘ, αλλά τα διαφορετικά χαρακτηριστικά των ασθενών στις διάφορες ΜΕΘ είναι δυνατό να οδηγήσουν σε συγκεχυμένα αποτελέσματα. Οι περιορισμοί που υπάρχουν ως αναφορά την ανάπτυξη οδηγιών σχετικών με την τεκμηριωμένη φροντίδα των ασθενών γενικά αλλά και ειδικά των ασθενών των ΜΕΘ, έχουν συζητηθεί σε άλλες δημοσιεύσεις [111, 128].

Μέτρηση της έκβασης

Στις παραδοσιακές μεθόδους μέτρησης της έκβασης από τις άμεσες επιδράσεις της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης, όπως είναι η οξυγόνωση, η μηχανική των πνευμόνων, η συχνότητα των αναπνευστικών επιπλοκών, η επιτυχία του απογαλακτισμού, η μυϊκή δύναμη και η κινητικότητα των αρθρώσεων, θα πρέπει να συμπεριληφθούν και άλλα σημαντικά κλινικά μέτρα έκβασης. Σύμφωνα με τη Διεθνή Ταξινόμησης της Λειτουργικότητας που έχει δημοσιεύσει η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας [132], η μέτρηση της έκβασης της ποιότητας ζωής και της λειτουργικότητας θα πρέπει να συμπεριληφθούν σε όλα τα επίπεδα της περίθαλψης. Η εντατική θεραπεία συνολικά υπολείπεται συγκρινόμενη με άλλες κλινικές λιγότερο οξείας αντιμετώπισης, ως προς την συμπεριληφθή της αξιολόγησης αυτών των μέτρων έκβασης. Ο σκοπός της φυσικοθεραπείας είναι να επαναφέρει τον ασθενή στο επίπεδο υγείας και ευεξίας που είχε πριν ασθενήσει ή και σε υψηλότερο, κατά συνέπεια, η μέτρηση έκβασης της ευεξίας και της λειτουργικότητας είναι επιτακτική για την αξιολόγηση της επίτευξης του σκοπού αυτού. Περαιτέρω έρευνα απαιτείται να πραγματοποιηθεί στο ποιά από τα υπάρχοντα όγγανα μέτρησης της ποιότητας

ζωής μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη ΜΕΘ και να δημιουργηθούν νέα.

Η διάρκεια της παραμονής στη ΜΕΘ και η διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο είναι μέτρα έκβασης που η μείωση τους συνάδει σε μεγάλο βαθμό με τους σκοπούς της φυσικοθεραπείας, που είναι η αξιοποίηση των μη επεμβατικών παρεμβάσεων της περίθαλψης και η κατά το δυνατόν ελαχιστοποίηση των επεμβατικών μεθόδων. Αυτή το μέτρο έκβασης θα πρέπει να συνδέεται με τη μείωση του κόστους περίθαλψης, το οποίο αποτελεί αδιαμφισβήτητα ένα σημαντικό αποτέλεσμα. Η φυσικοθεραπεία θα ήταν ίσως δυνατό να βελτιώσει τη λειτουργικότητα μετά την παραμονή στη ΜΕΘ, η οποία θα πρέπει με τη σειρά της να μειώσει το κόστος της περίθαλψης. Μελλοντικές έρευνες της αποτελεσματικότητας της φυσικοθεραπείας χρειάζεται να συμπεριλάβουν την μέτρηση της διάρκειας παραμονής στην ΜΕΘ ως ουσιώδη, αναγνωρίζοντας ότι αυτό το μέτρο θα επηρεαστεί από την φροντίδα και την περίθαλψη που παρέχεται από τα άλλα μέλη της ομάδας.

Ερευνητικά ερωτήματα

Οι περισσότερες φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις που συζητήθηκαν χρειάζονται περαιτέρω υποστήριξη από τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες έρευνες. Συγκεκριμένα, η εύρεση ερευνητικών δεδομένων για το ρόλο της φυσικοθεραπείας στη θεραπεία και στην πρόληψη των σημαντικότερων αναπνευστικών επιπλοκών, η οξεία λοβώδης ατελεκτασία, η πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, η κατακράτηση εκκρίσεων και η απώλεια της φυσικής κατάστασης, ειδικότερα σε ασθενείς για τους οποίους προβλέπεται μακρά διάρκεια παραμονής στην ΜΕΘ, είναι επιτακτική ανάγκη. Η πρόληψη και η θεραπεία των μετεγχειρητικών επιπλοκών από το αναπνευστικό σύστημα χειρουργημένων ασθενών υψηλού κινδύνου (που πάσχουν δυνητικά από βαριά νόσο) απαιτείται να έρευνηθεί μελλοντικά. Περισσότερη μελέτη απαιτείται ώστε να καθοριστούν οι αποτελεσματικότερες τεχνικές της φυσικοθεραπείας για τη λύση της ατελεκτασίας, και το εάν η βέλτιστη διάνοιξη του πνεύμονα, η τοποθέτηση σε θέσεις και η κινητοποίηση είναι αποτελεσματικές τεχνικές τόσο στην πρόληψη όσο και στην θεραπεία της ατελεκτασίας. Η αποτελεσματικότητα της κατάλληλης χρήσης της

φυσικοθεραπείας στην πρόληψη του υποαερισμού σε περιπτώσεις ασθενών με θωρακικό τραύμα χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση, όπως και η χρήση του MEMA σε περιπτώσεις εισπνοής τοξικών αερίων. Τέλος η περαιτέρω εκτίμηση φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων, όπως η άσκηση των αναπνευστικών μυών και η πρώιμη κινητοποίηση ή η κινησιοθεραπεία σε ασθενείς με βαριά νόσο που έχουν δύσκολο απογαλακτισμό κρίνεται αναγκαία.

VII. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Λίστα αναφορών

1. Aguiló R, Togores B, Salvador P, Rubí M, Barber F, Agustí A (1997) Non-invasive ventilatory support after lung resectional surgery. *Chest* 112:117-121
2. Ali J, Weisel RD, Layug AB, Kruepke BJ, Hechtman HB (1974) Consequences of post-operative alterations in respiratory mechanics. *Am J Surg* 128:376-382
3. Allen C, Glasziou P, Del Mar C (1999) Bed rest: a potentially harmful treatment needing more careful evaluation. *Lancet* 354:1229-1233
4. Allen GS, Coates NE (1996) Pulmonary contusion: a collective review. *Am Surg* 62:895-900.
5. Andersen JB, Olesen KP, Eikar d B, Jansen E, Qvist J (1980) Periodic continuous airway pressure, CPAP, by mask in the treatment of atelectasis. *Eur J Respir Dis* 61:20-25
6. Ashbaugh DG, Petty TL, Bigelow DB, Harter TM (1969) Continuous positive-pressure breathing (CPPB) in adult respiratory distress syndrome. *J Thorac Cardiovasc Surg* 57:31-41
7. Atkins D, Eccles M, Flottorp S, Guyatt GH, Henry D, Hill S, Liberati A, O'Connell D, Oxman AD, Phillips B, Schunemann H, Edejer TT, Vist GE, Williams JW, Jr. (2004) Systems for grading the quality of evidence and the strength of recommendations I: critical appraisal of existing approaches. The GRADE Working Group. *BMC Health Serv Res* 4:38
8. Bartlett RH (1973) Respiratory maneuversto prevent post operative pulmonary complications. A critical review. *JAMA* 224:1017-1021
9. Bartlett RH, Gazzaniga AB, Geraghty T (1971) Theyaw maneuver: prevention and treatment of post operative pulmonary complications. *Surgical Forum* 22:196-198
10. Bolton CF (1993) Neuromuscular complications of sepsis. *Intensive Care Med* 19 Suppl 2:S58-S63
11. Bolton CF (2001) Critical illness polyneuropathy and myopathy. *Crit Care Med* 29:2388-2390.
12. Bolt on CF, Young GB (2000) Critical Illness Polyneuropathy. *Curr Treat Options Neurol* 2:489-498
13. Bourn J, Jenkins S (1992) Post operative respiratory physiotherapy. Indications for treatment. *Physiotherapy* 78:80-85
14. Brooks-Brunn JA (1995) Post operative atelectasis and pneumonia: risk factors. *Am J Crit Care* 4:340-349
15. Brower RG, Ware LB, Berthiaume Y, Matthey MA (2001) Treatment of ARDS. *Chest* 120:1347-1367
16. Buck ML, Reed MD (1991) Use of nondepolarizing neuromuscular blocking agents in mechanically ventilated patients. *Clin Pharm* 10:32-48
17. Celli BR, Rodriguez KS, Snider GL (1984) A controlled trial of intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry, and deep breathing exercises in preventing pulmonary complications after abdominal surgery. *Am Rev Respir Dis* 130:12-15
18. Ceriana P, Carlucci A, Navalesi P, Prinianakis G, Fanfulla F, Delmastro M, Nava S (2006) Physiological responses during a T-piece weaning trial with a deflated tube. *Intensive Care Med* 32:1399-1403
19. Ceriana P, Carlucci A, Navalesi P, Rampulla C, Delmastro M, Piaggi G, De Mattia E, Nava S (2003) Weaning from tracheotomy in long-term mechanically ventilated patients: feasibility of a decisional flowchart and clinical outcome. *Intensive Care Med* 29:845-848
20. Chang H, Lai-Fook SJ, Domino KB, Hildebrandson HT, Glenny RW, Hsu JY, Lee SC, Hlastala MP (2006) Ventilation and perfusion distribution during altered PEEP in the left lung in the left lateral decubitus posture with unchanged tidal volume in dogs. *Chin J Physiol* 49:74-82
21. Chang H, Lai-Fook SJ, Domino KB, Schimmel C, Hildebrandson J, Lee SC, Kao CC, Hsu JY, Robertson HT, Glenny RW, Hlastala MP (2006) Redistribution of blood flow and

- lungvolume bet ween lungs in later al decubitus postures during unilateralatelectasis and PEEP. Chin J Physiol 49:83-95
22. Choi JS-P, Jones AYM (2005) Effects of manual hyperinflation and suctioning on respiratory mechanics in mechanically ventilated patients with ventilator-associated pneumonia. Aust J Physiother 51:25-30
 23. Chumillas S, Pounce JL, Delgado F, Viciano V, Mat eu M (1998) Prevention of post operative pulmonary complications through respiratory rehabilitation: a controlled clinical study. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 79:5-9
 24. Ciesla ND (1996) Chest physical therapy for patients in the intensive care unit. Phys Ther 76:609-625.
 25. Confalonieri M, Pot ena A, Car bone G, Port a RD, Tolley EA, Umber t o MG (1999) Acuterespiratory failure in patients with severe community-acquired pneumonia. A prospective randomized evaluation of noninvasive ventilation. Am J RespirCrit Care Med 160:1585-1591
 26. Convertino VA (2003) Value of orthostatic stress in maintaining functional status soonafter myocardial infarction or cardiacartery bypass grafting. J CardiovascNurs 18:124-130.
 27. Convertino VA (1999) Gravity as a tool in basic research: mechanisms of orthostatic tolerance. J GravitPhysiol 6:73-76
 28. Curtis JR, Cook DJ, Wall RJ, Angus DC, Bion J, Kacmarek R, Kane-Gill SL, Kirchhoff KT, Levy M, Mitchell PH, Moreno R, Pronovost P, Puntillo K (2006) Intensive care unit qualityimprovement: a "how-to" guide for the interdisciplinary team. Crit Care Med 34:211-218
 29. Dalne E, Van Loey C, Reper P (2000) Can high frequency percussive ventilation be used toimprove airway clearance in adult ventilated patients? Intensive Care Med 26:S377
 30. Desai MH, Rut an RL, Herndon DN (1989) Managing smoke inhalation injuries. Post gradMed 86:69-6
 31. Dimopoulos I , Ant hi A, Lignos M, Boukouvalas E, Evangelou E, Rout si C, Mandragos K, Roussos C (2003) Prediction of prolonged ventilatory support in blunt thoracic traumapatients. Intensive Care Med 29:1101-1105
 32. Dittmer DK, Teasell R (1993) Complications of immobilization and bed rest. Part 1: Musculoskeletal and cardiovascular complications. Can Fam Physician 39:1428-7
 33. Dock W (1944) The evil sequelae of complete bed rest. JAMA 125:1083-1085
 34. Dos Santos CC, Slutsky AS (2004) Protective ventilationof patients with acuterespiratory distress syndrome. Crit Care 8:145-147
 35. Eikermann M, Koch G, Gerwig M, Ochterbeck C, Beider linden M, Koeppen S, NeuhauserM, Peter s J (2006) Muscle force and fatigue in patients with sepsis and multiorganfailure. Intensive Care Med 1-9
 36. Fairshter RD, Williams JH (1987) Pulmonary physiology in the post operative period. Crit Care Clin 3:287-306
 37. Ferdinand P (1997) Recommendations on minimal requirements for Intensive Care Departments. Members of the Task Force of the European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Med 23:226-232
 38. Fourrier F, Fourrier L, Lestavel P, Rime A, Vanhoove S, Georges H, Ramn P, Chopin C(1994) Acute lobar atelectasis in ICU patients: comparative randomized study offiberoptic bronchoscopy versus respiratory therapy. Int Care Med 20:S40
 39. Gattinoni L, Pelosi P, Suter PM, Pedot o A, Vercesi P, Lissoni A (1998) Acute respiratorydistress syndrome caused by pulmonary and extrapulmonary disease. Different syndromes? Am J RespirCrit Care Med 158:3-11
 40. Gattinoni L, Tognoni G, Pesenti A, Taccone P, Mascheroni D, Labarta V, Malacrida R, DiGiulio P, Fumagalli R, Pelosi P, Brazzi L, Latini R (2001) Effect of prone positioning on thesurvival of patients with acute respiratory failure. N Engl J Med 345:568-573
 41. Gillespie DJ, Rehder K (1987) Body position and ventilation-per fusion relationships inunilateral pulmonary disease. Chest 91:75-79
 42. Girou E, Schortgen F, Delclaux C, Brun-Buisson C, Blot F, Lefort Y, Lemaire F, Brochar d L(2000) Association of noninvasive ventilation with nosocomial infections and survival incritically ill patients. JAMA 284:2361-2367
 43. Gosselink R, Schrever K, Cops P, Witvrouw H, De Leyn P, Troosters T, LerutA, Deneffe G,

- Decramer M (2000) Incentive spirometry does not enhance recovery after thoracic surgery. Crit Care Med 28:679-683
44. Grau JM, Miro O (1996) [Critical illness polyneuropathy]. Neurologia 11:287-293
 45. Gregg RW, Friedman BC, Williams JF, McGrath BJ, Zimmerman JE (1990) Continuous positive airway pressure by face mask in Pseudomonas aeruginosa pneumonia. Crit Care Med 18:21-24
 46. Guerin C, Gaillard S, Lemasson S, Ayzac L, Girard R, Beuret P, Palmier B, Le QV, Sirodot M, Rosselli S, Cadiergue V, Sainty JM, Barbe P, Combourieu E, Debatty D, Rouffineau JE, Zingg E, Millet O, Guelon D, Rodriguez L, Martin O, Renault A, Sibille JP, Kaidomar M (2004) Effects of systematic prone positioning in hypoxic acute respiratory failure: a randomized controlled trial. JAMA 292:2379-2387
 47. Guerin C, Girard R, Chemorin C, De Varax R, Fournier G (1997) Facial mask noninvasive mechanical ventilation reduces the incidence of nosocomial pneumonia. A prospective epidemiological survey from a single ICU. Intensive Care Med 23:1024-1032
 48. Gunduz M, Unlugenc H, Ozalevli M, Imanoglu K, Akman H (2005) A comparative study of continuous positive airway pressure (CPAP) and intermittent positive pressure ventilation (IPPV) in patients with flail chest. Emerg Med J 22:325-329
 49. Halbertsma FJ, van der Hoeven JG (2005) Lung recruitment during mechanical positive pressure ventilation in the PICU: what can be learned from the literature? Anaesthesia 60:779-790
 50. Hammon WE, Martin RJ (1981) Chest physical therapy for acute atelectasis. A report on its effectiveness. Phys Ther 61:217-220
 51. Harper CM, Lyles YM (1988) Physiology and complications of bed rest. J Am Geriatr Soc 36:1047-1054
 52. Hasser EM, Moffitt JA (2001) Regulation of sympathetic nervous system function after cardiovascular deconditioning. Ann NY Acad Sci 940:454-468
 53. Heatton KW (1999) Dangers of bed rest. Lancet 354:2004
 54. Hilling L, BEFJKCSDSP (1991) AARC clinical practice guideline. Incentive spirometry. Respir Care 36:1402-1405
 55. Hund E (2001) Critical illness polyneuropathy. Curr Opin Neurol 14:649-653
 56. Hund EF (1996) Neuromuscular complications in the ICU: the spectrum of critical illnessrelated conditions causing muscular weakness and weaning failure. J NeurolSci 136:10-16
 57. Ibanez J, Raurich JM, Abizanda R, Claramonte R, Ibanez P, Bergada J (1981) The effect of lateral positions on gas exchange in patients with unilateral lung disease during mechanical ventilation. Int Care Med 7:231-234
 58. Intensive Care Society (1983) Standards for Intensive Care Units. BioMedica, London
 59. Jenkins SC, Soutar SA, Loukota JM, Johnson LC, Moxham J (1989) Physiotherapy after coronary artery surgery: are breathing exercises necessary? Thorax 44:634-639
 60. Jenkins SC, Soutar SA, Loukota JM, Moxham J (1990) A comparison of breathingexercises, incentive spirometry and mobilisation after coronary artery surgery. Physiotherapy Theory and Practice 6:117-126
 61. Jones AYM, Hutchinson RC, Oh TE (1992) Chest physiotherapypractice in intensive careunits in Australia, the UK and Hong Kong. Physio Theory and Pract 8:39-47
 62. Karmakar MK, Ho AM (2003) Acute pain management of patients with multiple fractured ribs. J Trauma 54:615-625
 63. Kasper CE, Talbot LA, Gaines JM (2002) Skeletal muscle damage and recovery. AACN Clin Issues 13:237-247
 64. Knottenbelt JD, Van der Spuy JW (1994) Traumatic haemothorax--experience of a protocol for rapid turnover in 1,845 cases. S Afr J Surg 32:5-8
 65. Kollef MH (1999) The prevention of ventilator-associated pneumonia. N Engl J Med 340:627-634
 66. Krause MW, Van Aswegen H, De Wet EH, Louber G (2000) Postural drainage in intubated patients with acute lobar atelectasis - a pilot study. South Afr J of Physioth 56:29-32
 67. Lander casper J, Cogbill TH, Lindesmith LA (1984) Long-term disability after flail chest injury. J Trauma 24:410-414
 68. Lasocki S, Lu Q, Sartorius A, Fouillat D, Remerand F, Rouby JJ (2006) Open and Closedcircuit Endotracheal Suctioning in Acute

- Lung Injury: Efficiency and Effects on Gas Exchange. *Anesthesiology* 104:39-47
69. Latronico N, Fenzi F, Recupero D, Guarneri B, Tomelleri G, Tonin P, De Maria G, Antonini L, Rizzuto N, Candiani A (1996) Critical illness myopathy and neuropathy. *Lancet* 347:1579-1582
 70. Le Bourdelles G, Viires N, Boczkowski J, Sette N, Pavlovic D, Aubier M (1994) Effects of mechanical ventilation on diaphragmatic contractile properties in rats. *Am J Respir Crit Care Med* 149:1539-1544
 71. Levine BD (1993) Regulation of central blood volume and cardiac filling in endurance athletes: the Frank-Starling mechanism as a determinant of orthostatic tolerance. *Med Sci Sports Exer* 25:727-732
 72. Little RA, Yates DW, Atkins RE, Belli P, Stansfield M (1984) The effects of minor and moderately severe accidental chest injuries on pulmonary function in man. *Arch Emerg Med* 1:29-38
 73. MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW, Jr., Epstein SK, Fink JB, Heffner JE, Hess D, Hubmayr RD, Scheinhorn DJ (2001) 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. *Chest* 120:375S-395S
 74. Mackay MR, Ellis E, Johnston C (2005) Randomised clinical trial of physiotherapy after open abdominal surgery in high risk patients. *Aust J Physiother* 51:151-159
 75. Mancebo J, Fernandez R, Blanch L, Rialp G, Gordo F, Ferrer M, Rodriguez F, Garro P, Ricart P, Vallverdu I, Gich I, Castano J, Saura P, Dominguez G, Bonet A, Albert RK (2006). A multicenter trial of prolonged prone ventilation in severe acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 173:1233-1239
 76. Marini JJ (1983) Management of lobar atelectasis. *Respir Care* 28:204-206
 77. Marini JJ (1984) Post-operative atelectasis: pathophysiology, clinical importance and principles of management. *Respir Care* 29:516-522
 78. Marini JJ, Pierson DJ, Hudson LD (1979) Acute lobar atelectasis: a prospective comparison of fiber optic bronchoscopy and respiratory therapy. *Am Rev Respir Dis* 119:971-978
 79. Middleton C, Edwards M, Lang N, Elkins J (2003) Management and treatment of patients with fractured ribs. *Nurs Times* 99:30-32
 80. Miller RF, Semple SJ (1991) Continuous positive airway pressure ventilation for respiratory failure associated with *Pseudomonas aeruginosa* pneumonia. *Respir Med* 85:133-138
 81. Moloney ED, Griffiths MJ (2004) Protective ventilation of patients with acute respiratory distress syndrome. *Br J Anaesth* 92:261-270
 82. Morishima K, Sekiya N, Miyashita S, Asada H, Yano Y, Yamamoto T, Okamoto Y, Goto S, Suzuki Y, Gunji A (1997) Effects of 20 days horizontal bed rest on maintaining upright standing posture in young persons. *J Gravit Physiol* 4:S41-S45
 83. Moukas M, Vassiliou MP, Amygdalou A, Mandragos C, Takis F, Behrakis PK (2002) Muscular mass assessed by ultrasonography after administration of low-dose corticosteroids and muscle relaxants in critically ill hemiplegic patients. *Clin Nutr* 21:297-302
 84. Nava S, Confalonieri M, Rampulla C (1998) Intermediate respiratory intensive care units in Europe: a European perspective. *Thorax* 53:798-802
 85. Norrenberg M, Vincent JL (2000) A profile of European intensive care unit physiotherapists. *European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Med* 26:988-994
 86. Norsk P (2000) Renal adjustments to microgravity. *Pflugers Arch* 441:R62-R65
 87. Ntoumenopoulos G, Gild A, Cooper DJ (1998) The effect of manual lung hyperflation and postural drainage on pulmonary complications in mechanically ventilated trauma patients. *Anaesth Intensive Care* 26:492-496
 88. Ntoumenopoulos G, Greenwood K (1996) Effects of cardiothoracic physiotherapy on intrapulmonary shunt in abdominal surgical patients. *Aust J Physiother* 42:297-303
 89. Ntoumenopoulos G, Presneill JJ, McElholom M, Cade JF (2002) Chest physiotherapy for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med* 28:850-856

90. O'Donohue WJ, Jr . (1992) Post operative pulmonary complications. When are preventive and therapeutic measures necessary? *Post grad Med* 91:167-70, 173-5
91. Oh T (2003) Design and organisation of intensive care units. In: A.Bersten, N.Soni (eds) *Oh's Intensive Care Manual*. Butterworth Heinemann, Edinburgh, pp 3-10
92. Pang CC (2001) Autonomic control of the venous system in health and disease: effects of drugs. *Pharmacol Ther* 90:179-230
93. Paratz J , Lipman J , McAuliffe M (2003) Manual hyperinflation improves recruitment in extrapulmonary lung disease. p 90
94. Pasquina P, Tramer MR, Walder B (2003) Prophylactic respiratory physiotherapy after cardiac surgery: systematic review. *BMJ* 327:1379
95. Patman S, Sanderson D, Blackmore M (2001) Physiotherapy following cardiac surgery: is it necessary during the intubation period? *Aust J Physiother* 47:7-16
96. Patman S, Stiller K, Blackmore M, Jenkins S (2004) The influence of physiotherapy on the incidence of ventilator-associated pneumonia in patients with acquired brain injury. *Aust J Physiother* 50(supplement):S37
97. Pauwels RA, Buist AS, Postma DS, Anthonisen NR, Fabbri LM, Clark T, Calverley PM, Barnes PJ , Jenkins CR, Rabe K, Siafakas NM, Rodriguez-Rosin R, Rennard S, Baile WC, Ramsey S, Fukuchi Y, Sullivan SD, Tan WC, Grout L (2001) Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. *NHLBI /WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop summary (updated 2005; available at www.goldcopd.com*. Accessed January 19, 2005). *Am J Respir Crit Care Med* 163:1256-1276
98. Prokocimer P, Garbino J , Wolff M (1983) Influence of posture on gas exchange in artificially ventilated patients with focal lung disease. *Int Care Med* 9:69-72
99. Raoof S, Chowdhrey N, Raoof S, Feuerstein M, King A, Sriraman R, Khan FA (1999) Effect of combined kinetic therapy and per cushion therapy on the resolution of atelectasis in critically ill patients. *Chest* 115:1658-1666
100. Ray JF, II, Yost L, Moallem S, Sanoudos GM, Villamena P, Parades RM, Clauss RH (1974) Immobility, hypoxemia, and pulmonary arteriovenous shunting. *Arch Surg* 109:537-541
101. Razvi SS, Bone I (2003) Neurological consultations in the medical intensive care unit. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 74 Suppl 3:iii16-iii23
102. Rivara D, Artucio H, Arcos J (1984) Positional hypoxemia during artificial ventilation. *Crit Care Med* 12:436-438
103. Rocker GM, Mackenzie MG, Williams B, Logan PM (1999) Noninvasive positive pressure ventilation: successful outcome in patients with acute lung injury/ ARDS. *Chest* 115:173-177
104. Ross RM, Cordoba A (1986) Delayed life-threatening hemothorax associated with rib fractures. *J Trauma* 26:576-578
105. Rossi A, Gottfried SB, Zocchi L, Higgs BD, Lennox S, Calverley PM, Begin P, Grassino A, Milic-Emili J (1985) Measurement of static compliance of the total respiratory system in patients with acute respiratory failure during mechanical ventilation. The effect of intrinsic positive end-expiratory pressure. *Am Rev Respir Dis* 131:672-677
106. Roukema JA, Carol EJ, Prins JG (1988) The prevention of pulmonary complications after upper abdominal surgery in patients with noncompromised pulmonary status. *Arch Surg* 123:30-34
107. Rubenfeld GD, Caldwell E, Peabody E, Weaver J, Martin DP, Nef M, Stern EJ, Hudson LD (2005) Incidence and outcomes of acute lung injury. *N Engl J Med* 353:1685-1693
108. Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS (1996) Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 312:71-72
109. Sinclair DG, Evans TW (1994) Nosocomial pneumonia in the intensive care unit. *Br J Hosp Med* 51:177-180
110. Smailes ST (2002) Noninvasive Positive Pressure Ventilation in burns. *Burns* 28:795-801
111. Smith GC, Pell JP (2003) Parachute use to prevent death and major trauma related to gravitational challenge: systematic review of randomised controlled trials. *BMJ* 327:1459-1461
112. Spruit MA, Gosselink R, Troosters T, Kasran A, Gayan-Ramirez G, Bogaerts P, Bouillon R, Decramer M (2003) Muscle force during an

- acute exacerbation in hospitalised patient switch COPD and its relationship with CXCL8 and IL-6. *Thorax* 58:752-756
113. Stiller K, Geake T, Taylor J, Grant R, Hall B (1990) Acute lobar atelectasis. A comparison of two chest physiotherapy regimens. *Chest* 98:1336-1340
 114. Stiller K, Jenkins S, Grant R, Geake T, Taylor J, Hall B (1996) Acute lobaratelectasis: a comparison of five physiotherapy regimens. *Physiotherapy Theory and Practice* 12:197-209
 115. Stock MC, Downs JB, Corkran ML (1984) Pulmonary function before and after prolonged continuous positive airway pressure by mask. *Crit Care Med* 12:973-974
 116. Swartz MA, Marino PL (1985) Diaphragmatic strength during weaning from mechanical ventilation. *Chest* 88:736-739
 117. Task Force on Guidelines of the Society of Critical Care Medicine (1991) Guidelines for standards of care for patients with acute respiratory failure on mechanical ventilatory support. *Crit Care Med* 19:278
 118. Task Force on Guidelines of the Society of Critical Care Medicine (1988) Recommendations for services and personnel for delivery of care in a critical care setting. *Crit Care Med* 16:811
 119. Taylor GA, Miller HA, Shulman HS, DeLacy JL, Maggisano R (1982) Controversies in the management of pulmonary contusion. *Can J Surg* 25:167-170
 120. Teasell R, Dittmer DK (1993) Complications of immobilization and bed rest. Part 2: Other complications. *Can Fam Physician* 39:1440-1446
 121. Thomas DC, Kraizman IJ, Melchiorre P, Ragnarsson KT (2002) Rehabilitation of the patient with chronic critical illness. *Crit Care Clin* 18:695-715
 122. Tobin MJ, Alex CG (1994) Discontinuation of mechanical ventilation. In: Tobin MJ (ed) *Principles and practice of mechanical ventilation*. McGraw-Hill, New York, pp 1177-1206
 123. Topp R, Ditmyer M, King K, Doherty K, Hornyak J, III (2002) The effect of bed rest and potential of prehabilitation on patients in the intensive care unit. *AACN Clin Issues* 13:263-276
 124. Tugrul S, Akinci O, Ozcan PE, Ince S, Esen F, Telci L, Akpir K, Cakar N (2003) Effects of sustained inflation and postinflation positive end-expiratory pressure in acute respiratory distress syndrome: focusing on pulmonary and extrapulmonary forms. *Crit Care Med* 31:738-744.
 125. Varon J, Walsh GL, Fromm RE, Jr. (1998) Feasibility of noninvasive mechanical ventilation in the treatment of acute respiratory failure in post operative cancer patients. *J Crit Care* 13:55-57
 126. Velissaris T, Tang AT, Patel A, Khallifa K, Weeden DF (2003) Traumatic sternal fracture: outcome following admission to a Thoracic Surgical Unit. *Injury* 34:924-927
 127. Vincent JL (1999) Prevention of nosocomial bacterial pneumonia. *Thorax* 54:544-549
 128. Vincent JL (2004) Evidence-Based Medicine in the ICU: Important Advances and Limitations. *Chest* 126:592-600
 129. Vitacca M, Paneroni M, Bianchi L, Clini E, Vianello A, Ceriana P, Barbano L, Balbi B, Nava S (2006) Maximal inspiratory and expiratory pressure measurement in tracheotomised patients. *Eur Respir J* 27:343-349
 130. Wanek S, Mayberry JC (2004) Blunt thoracic trauma: flail chest, pulmonary contusion, and blast injury. *Crit Care Clin* 20:71-81
 131. Wells DA, Gillies D, Fitzgerald Gerald DA (2005) Positioning for acute respiratory distress in hospitalised infants and children. *Cochrane Database Syst Rev* CD003645
 132. WHO (2001) World Health Organization. International classification of functioning, disability and health. Geneva
 133. Williamson DC, III, Modell JH (1982) Intermittent continuous positive airway pressure by mask: its use in the treatment of atelectasis. *Arch Surg* 117:970-972
 134. Winslow EH (1985) Cardiovascular consequences of bed rest. *Heart Lung* 14:236-246

Παράγοντες κινδύνου για την εφαρμογή χειρισμών στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης

Martin Eremiev,¹ Sakis Adamidis,²
Tsampikaki Eleni,³ Savvas Mavromoustakos⁴

1. PhD, National sports academy, Sofia, Bulgaria

2. PT, PhD

3. PT, Msc

4. PhD, Department of physiotherapy, Technological Educational Institute of Thessaloniki

Περίληψη

Οι χειρισμοί στη σπονδυλική στήλη αποτελούν ένα είδος θεραπευτικής παρέμβασης που εφαρμόζεται στις σπονδυλικές συνοβιακές αρθρώσεις. Σε αυτές περιλαμβάνονται οι ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις, η ατλαντοϊνιακή, η ατλαντο-αξονική, η οσφυοιερή, οι ιερολαγόνιες, οι πλευρεγκάρσιες και οι σπονδυλοπλευρικές αρθρώσεις. Οι διάφορες Εθνικές οδηγίες έχουν σε διαφορετικά συμπεράσματα σε ότι αφορά στους σπονδυλικούς χειρισμούς, με κάποιες να μην τους συστήνουν, κάποιες να τους περιγράφουν ως ιδανικούς και άλλες να συστήνουν περιορισμένο αριθμό συνεδριών σε αυτούς που δεν βελτιώθηκαν από άλλες θεραπευτικές παρέμβασεις (20). Οι έρευνες ελέγχου (case-control studies) πρότειναν μια αιτιολογική συσχέτιση μεταξύ των σπονδυλικών χειρισμών και των επιβλαβών επιδράσεων. Σχετικά, ήπιες επιβλαβείς επιδράσεις συμβαίνουν σε ποσοστό 30% εως 60% όλων των ασθενών. Τα ερευνητικά δεδομένα περιγράφουν ότι ακόμα και σοβαρά αρνητικά αποτελέσματα έχουν αναφερθεί στην ιατρική βιβλιογραφία. Οι σπονδυλικοί χειρισμοί, ειδικά όταν αυτοί εφαρμόζονται στην ανώτερη σπονδυλική στήλη, συχνά σχετίζονται με ήπια εως μέτρια αρνητικά αποτελέσματα. Μπορούν ακόμα να οδηγήσουν σε σοβαρές επιπλοκές όπως είναι η διάτρηση σπονδυλικής αρτηρίας με επακόλουθο αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο. Προς το παρόν, η συχνότητα τέτοιων γεγονότων δεν είναι γνωστή. Με το ενδιαφέρον στραμμένο προς την ασφάλεια των ασθενών θα πρέπει να αναθεωρήσουμε την πολιτική μας περί της χρήσης ρουτίνας των σπονδυλικών χειρισμών.

Λέξεις κλειδιά: Αυχενική μοίρα σπονδυλικής στήλης, σπονδυλική αρτηρία, χειρισμοί.

Risk factors for manipulation in cervical spine

Martin Eremiev,¹ Sakis Adamidis,²
Tsampikaki Eleni,³ Savvas Mavromoustakos⁴

1. PhD, National sports academy, Sofia, Bulgaria

2. PT, PhD

3. PT, Msc

4. PhD, Department of physiotherapy, Technological Educational Institute of Thessaloniki

Abstract

Spinal manipulation is a therapeutic intervention performed on spinal articulations, which are synovial joints. These articulations in the spine that are amenable to spinal manipulative therapy include the facet joints, the atlanto-occipital, atlanto-axial, lumbosacral, sacroiliac, costotransverse and costovertebral joints. National guidelines come to different conclusions with respect to spinal manipulation with some not recommending it, some describing manipulation as optional, and others recommending a short course in those who do not improve with other treatments. (20) The case-control studies suggested a causal relationship between spinal manipulation and the adverse effect. Relatively mild adverse effects occur in 30% to 61% of all patients. The survey data indicated that even serious adverse effects are rarely reported in the medical literature. Spinal manipulation, particularly when performed on the upper spine, is frequently associated with mild to moderate adverse effects. It can also result in serious complications such as vertebral artery dissection followed by stroke. Currently, the incidence of such events is not known. In the interest of patient safety we should reconsider our policy towards the routine use of spinal manipulation.

Key words: Cervical spine, vertebral arteries, manipulation.

Εισαγωγή

Ο χειρισμός ή η σπονδυλική διόρθωση της σπονδυλικής στήλης είναι μια παθητική διαδικασία που εφαρμόζεται με τα χέρια μέσω των οποίων η μεσοσπονδύλια άρθρωση κινείται παθητικά μεταξύ του φυσιολογικού και ανατομικού εύρους κίνησης (20). Οι οστεοπαθητικοί, οι χειροπράκτες, οι φυσιοθεραπευτές και οι ιατροί εφαρμόζουν συχνά αυτήν την θεραπευτική τεχνική. Όλοι οι χειροπράκτες χρησιμοποιούν σπονδυλικούς χειρισμούς τακτικά για να θεραπεύσουν τον οσφυϊκό πόνο και τον πόνο μυοσκελετικής προέλευσης. Αυτές οι τεχνικές συνήθως σχετίζονται με μεγάλη ταχύτητα και μικρό εύρος. Οι ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις προσαρμόζονται στη μεγάλη ταχύτητα, συχνά με τη συνοδεία ενός ήχου που είναι σαφώς ορισμένος ως "παπ" ήχοςή ως "κλικ". Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μια παροδική διάταση των αρθρικών θυλάκων, κάτι το οποίο σύμφωνα με τη θεωρία της χειροπρακτικής επαναφέρει τη θέση της σπονδυλικής στήλης και το εύρος των σπονδυλικών τροχιάτων επιτρέποντας στο νευρικό σύστημα να λειτουργεί ιδανικά και οδηγώντας έτσι στη βελτίωση της βιομηχανικής αποδοτικότητας του οργανισμού. Η δύναμη του χειρισμού εφαρμόζεται είτε σύμφωνα με την αρχή του μακρού μοχλού, όπου μια δύναμη εφαρμόζεται συγκριτικά μακριά από την άρθρωση που θα κινητοποιηθεί ή σύμφωνα με την αρχή του βραχέως μοχλού όπου η δύναμη της κινητοποίησης εφαρμόζεται κοντά στην άρθρωση. Πολλοί ειδικοί θεωρούν ότι οι σπονδυλικοί χειρισμοί αποτελούν έναν αποτελεσματικό τρόπο αντιμετώπισης του οσφυϊκού πόνου (7). Τα αποδεικτικά στοιχεία και τα δεδομένα γιαυτή τη θεωρία παρόλα αυτά παραμένουν αμφιλεγόμενα και πολλές φορές αμφίβολα. Για καταστάσεις που δεν σχετίζονται με τον πόνο στη μέση δεν υπάρχει επαρκής απόδειξη για την αποτελεσματικότητα των σπονδυλικών χειρισμών (6).

Πολλοί συγγραφείς εκφράζουν αμφιβολίες σχετικά με την ασφάλεια των σπονδυλικών χειρισμών. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στο εγκεφαλικό επεισόδιο ως επιπλοκή από χειρισμό στον αυχένα. Μια συστηματική μελέτη από μεμονωμένες έρευνες που πραγματοποιήθηκε από τους Ernst και Stevinson και δημοσιεύθηκε το 2002 συνοψίζει τη διαθέσιμη έρευνα που αναφέρεται σε αυτό το θέμα έως το 2001 (6). Το

2007 ο Ernst δημοσίευσε τελευταίος, έως σήμερα, συστηματικές ανασκοπήσεις σε αυτό το πεδίο. Στην ανάλυσή του, ο Ernst εφαρμόζει τη μέθοδο αναζήτησης της βιβλιογραφίας μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή χρησιμοποιώντας τις ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες MEDLINE (Pubmed), EMBASE, Amed, CINHAL, British Nursing Index και Cochrane για άρθρα που δημοσιεύθηκαν έως τον Ιούνιο του 2006. Η μελέτη συμπεριλαμβάνει όλες τις έρευνες ανεξαρτήτως γλώσσας, που συζητούν και παρουσιάζουν πληροφορίες για τους κινδύνους που σχετίζονται με τους σπονδυλικούς χειρισμούς ανεξάρτητα από το θεραπευτή ή τη μεθοδολογία έρευνας που χρησιμοποιήθηκε για την μελέτη. Το άρθρο μας είναι ανασκοπικό και εξηγεί πολλά από τα άρθρα που περιγράφηκαν στην ανασκόπηση του Ernst αλλά εστιάζει σε κάποια από αυτά.

Οι Haldemann et al επανεξέτασαν 64 περιπτώσεις όπου συνέβησαν αγγειοεγκεφαλικά ισχαιμικά επεισόδια μετά από χειρισμό στη σπονδυλική στήλη (9). Όλες οι περιπτώσεις παραπέμφθηκαν στον Haldemann για κλινική εξέταση. Η μελέτη διέρκησε 6 χρόνια. Οι ασθενείς ήταν κυρίως γυναίκες (κατά μέσο όρο 39 ετών) οι οποίες συμβουλεύτηκαν έναν χειροπρακτικό για πόνο στον αυχένα ή πονοκέφαλο. Σε 48 περιπτώσεις, η κλινική εκδήλωση του εγκεφαλικού επεισοδίου περιγράφηκε να συμβαίνει μέσα σε 30 λεπτά μετά από χειρισμό της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Οι συγγραφείς δεν φάνηκαν ικανοί να πιστοποιήσουν κάποιους παράγοντες κινδύνου έτσι ώστε να διαχωρίσουν τους ασθενείς σε αυτούς υψηλού κινδύνου από αυτούς του χαμηλού. Ένα χρόνο αργότερα, η νευρολογική κατάσταση των ασθενών που έπαθαν εγκεφαλικό περιγράφηκε για 46 ασθενείς: οκτώ έφτασαν σε μια πλήρη λειτουργική ανάρρωση, δύο πέθαναν και οι υπόλοιποι ακόμη πάσχουν από επίμονα νευρολογικά ελείμματα.

Οι Hansi et al δημοσίευσαν μια ανάλυση στην οποία επανεξέτασαν 57 ασθενείς άνω των 28 ετών στο North Rhine General Medical Council για έλεγχο ιατρικής κατάχρησης (10). Σε 20 ασθενείς που είχαν διάγνωση πρόπτωσης δίσκου ως αποτέλεσμα σπονδυλικού χειρισμού, το συμβούλιο πιστοποίησε πέντε περιπτώσεις ως από κατάχρηση. Πιστοποιήθηκε μία περίπτωση κατάγματος από συνολικά έξι ως από κατάχρηση. 7 από 9 περιπτώσεις αγγειοεγκεφα-

λικών ατυχημάτων ήταν εξαιτίας κατεστραμμένης σπονδυλικής αρτηρίας. Το συμβούλιο καθόρισε πως 4 από αυτές οφειλόταν σε κατάχρηση. Σε 22 περιπτώσεις, ο ασθενής είχε παραπονεθεί πως ο σπονδυλικός χειρισμός δεν είχε κάποιο αποτέλεσμα ή ότι δεν τον οδήγησε σε κάποια επιδείνωση. Το συμβούλιο πιστοποίησε ως κατάχρηση δύο από αυτές τις περιπτώσεις.

Οι Oppenheimeretal επανεξέτασαν 18 ασθενείς (9 άνδρες και 9 γυναίκες ηλικίας 31-72 ετών) που υπέφεραν από δυσμενείς αντιδράσεις μη αγγειακής προέλευσης μετά από εφαρμογή σε αυτούς χειρισμών στη σπονδυλική στήλη (13). Λαμβάνοντας υπόψιν τα ποσοστά των δυσμενών επιπτώσεων αυτές σχετίζονται με τον αυχένα (33%), το θώρακα (22%) και την οσφύ (44%). Σε εννέα από αυτές τις περιπτώσεις αυτά τα ατυχήματα συσχετίστηκαν με κακώσεις του νωτιαίου μυελού (μυελοπάθεια, τετραπάρεση ή παραπάρεση). 2 ασθενείς είχαν σύνδρομο Ιππουρίδας, 6 ασθενείς ανέπτυξαν δισκοπάθεια, 3 ασθενείς είχαν παθολογικά κατάγματα που σχετίζονταν με καρκίνο τους οποίους οι ειδικοί δεν κατόρθωσαν να διαγνώσουν (αυτοί δέχθηκαν εξέταση και χειρισμό). 16 ασθενείς είχαν υποστεί εγχείρηση. Μισοί από αυτούς έφτασαν σε ένα άριστο επίπεδο ανάρρωσης την ίδια στιγμή που το 31% έφτασε σε μια σχετικά καλή ανάρρωση.

Οι Reuteretal περιέγραψαν 36 περιπτώσεις με συμπίεση και καταστροφή σπονδυλικής αρτηρίας σε μια περίοδο τριών ετών. Η επανεξέταση (followup) πραγματοποιήθηκε σε 13 νευρολογικά κέντρα (15). Την πρώτη ημέρα της νοσηλείας 30 απ' όλους τους ασθενείς είχαν νευρολογικά ελείμματα. Στο εξιτήριο ο αριθμός τους μειώθηκε στο 18. Πριν την ημερομηνία της νοσηλείας είχε εφαρμοστεί σε αυτούς σπονδυλικός χειρισμός από ειδικούς ορθοπεδικής χειρουργούς (50%), φυσιοθεραπευτές (14%), χειροπράκτες (11%) ή άλλους επαγγελματίες υγείας. Στο 14% όλων των περιπτώσεων, η αρχική εμφάνιση των συμπτωμάτων συνέβη κατά τη διάρκεια του χειρισμού ενώ στο 12% τα συμπτώματα εμφανίστηκαν μια ώρα μετά την εφαρμογή της θεραπείας. Όλοι οι ασθενείς υπέστησαν χειρισμό στη σπονδυλική στήλη.

Σε μια άλλη δημοσίευση, οι Cagnieetal κάλεσαν 59 φυσιοθεραπευτές να αναζητήσουν και να αναφέρουν τους ασθενείς τους. Η μελέτη συλλέγει ένα σύνολο 465 ασθενών που εφαρμό-

στηκε σε αυτούς σπονδυλικός χειρισμός (2). Σε όλους τους ασθενείς ζητήθηκε μεταγενέστερα να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο για παρενέργειες. 61% όλων των ασθενών ανέφερε τουλάχιστον μια αρνητική επίδραση, οι περισσότερες των οποίων ήταν ήπιες και παροδικές, όπως πονοκέφαλος (20%), δυσκαμψία (20%), τοπική δυσφορία (12%) και αίσθημα αδυναμίας (12%). 63 % όλων των ασθενών περιγράφουν περισσότερα από ένα συμπτώματα. Για το 61% τα προβλήματα είχαν αρχίσει μέσα σε 4 ώρες μετά τη θεραπεία. Στο 64% τα συμπτώματα υποχώρησαν αυτόματα μέσα σε 24 ώρες από τη στιγμή του χειρισμού. 24% των υπό επανεξέταση ασθενών ορίζουν τα μετά-χειρισμό συμπτώματα ως σοβαρά. 27% εξέφρασαν περιορισμούς στις καθημερινές δραστηριότητες. Καθόλου μακροπρόθεσμες συνέπειες και επιπλοκές δεν αναφέρθηκαν.

Σε μια μελέτη των Hurwitzetal συγκρίθηκαν ο σπονδυλικός χειρισμός με την κινητοποίηση για θεραπεία του αυχενικού πόνου. Η μελέτη επανεξέτασε 280 ασθενείς (11). 30% από τους αυτούς ανέφεραν τουλάχιστον μια αρνητική επίδραση. Τα αποτελέσματα δείχνουν καθαρά ότι οι ασθενείς που δέχθηκαν ένα σπονδυλικό χειρισμό είναι πιο πιθανό να αναφέρουν αρνητικές αντιδράσεις συγκριτικά με τους ασθενείς που δέχονται κινητοποίηση (ηπιότερη τεχνική που εφαρμόζεται με τα χέρια και είναι προτιμότερη από πολλούς θεραπευτές και οστεοπαθητικούς). Οι πιο συχνά αναφερόμενες παρενέργειες που σημειώθηκαν είναι: αύξηση του πόνου, πονοκέφαλος, κόπωση και αναφερόμενος πόνος. Σε 80% των περιπτώσεων τα συμπτώματα σχετίζονται με την αρνητική επίδραση, ξεκίνησαν μέσα σε 24 ώρες μετά τη θεραπεία και εμφανίστηκαν με ήπια έως μέτρια σοβαρότητα. Δεν σημειώθηκε καμιά σοβαρή επιπλοκή.

Οι μελέτες οι οποίες περιγράφηκαν αποδεικνύουν καθαρά τη συσχέτιση των χειρισμών στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης με κάποιον αριθμό επιπλοκών (6). Τα πιο σοβαρά προβλήματα, τα οποία κάποιοι ειδικοί περιγράφουν ως "ευρέως γνωστά" σχετίζονται με τη διατομή της σπονδυλικής αρτηρίας εξαιτίας διάτρησης, μετά από υπερβολική διάτασή της κατά τη διάρκεια χειρισμού που περιλαμβάνει έντονο στροφικό στοιχείο. Αυτό συμβαίνει περισσότερο συχνά στο επίπεδο της

ατλαντοαξονικής άρθρωσης επί εδάφους ψευδοανευρύσματος που οδηγεί σε θρόμβωση, εμβολισμό ή αρτηριακό σπασμό.

Σε κάποιες περιπτώσεις ήπιες προς μέτριες παρενέργειες έχουν σημειωθεί σε ασθενείς που έχουν δεχθεί χειρισμό στη σπονδυλική στήλη. Αυτές οι παρενέργειες είναι παροδικές και δεν μπορούν πάντα να οριστούν ως σοβαρές, αλλά παρόλα αυτά επηρεάζουν πολλούς ανθρώπους (3). Από αυτήν την άποψη, η αξιολόγηση του επιπέδου κινδύνου θα πρέπει να διενεργείται όχι μόνο για τον σπονδυλικό χειρισμό αλλά επίσης για τις αρνητικές επιπτώσεις του με λιγότερο αξιοσημείωτα συμπτώματα (2, 11).

Πολλές μελέτες επιβεβαιώνουν ότι οι χειρισμοί στον αυχένα σχετίζονται με κίνδυνο και ότι οι χειρισμοί από μόνοι τους αποτελούν έναν ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για διάτρηση της σπονδυλικής αρτηρίας (16). Οι περισσότεροι χειροπράκτες επιμένουν πως δεν υπάρχει απόλυτη αιτιότητα και παρόμοιες συνέπειες είναι απίθανες. Τα πρώτα σημεία αρτηριακής διάτρησης συμπεριλαμβάνουν τον πόνο στον αυχένα ο οποίος μπορεί με τη σειρά του να αποτελέσει το λόγο που θα οδηγήσει έναν ασθενή να συμβουλευτεί το χειροπράκτη. Συνεπώς, σύμφωνά με τους χειροπράκτες αυτές οι πιθανές συσχετίσεις θα μπορούσε να ήταν λάθος. Βασιζόμενοι σε αυτή τη δήλωση, οι Smithatal προσπάθησαν να δώσουν μια εξήγηση, αλλά τελικά οδηγήθηκαν στο κατηγορηματικό συμπέρασμα ότι οι σπονδυλικοί χειρισμοί αποτελούν χωρίς καμιά αμφιβολία έναν σοβαρό παράγοντα κινδύνου (17).

Στη συστηματική του ανασκόπηση ο Ernst λαμβάνει υπόψιν αυτές τις μελέτες. Συμπεραίνει ξεκάθαρα ότι σε όλες αυτές παρουσιάζονται περισσότερες επιπλοκές. Αυτές οι μελέτες υποστηρίζουν πως πολλοί θεραπευτές, ερχόμενοι σε επαφή με τέτοιες σοβαρές έρευνες με τόσο ξεκάθαρα αποτελέσματα έχουν γίνει ενήμεροι για τους κινδύνους των σπονδυλικών χειρισμών (1,5).

Δείχνει άδικο να αξιολογείται ο κίνδυνος των σπονδυλικών χειρισμών για να εκτιμηθεί η δουλειά των καλά εκπαιδευμένων θεραπευτών και αυτών με μικρή κλινική εμπειρία (ή των καθόλου εκπαιδευμένων). Οι καλά εκπαιδευμένοι, πιστοποιημένοι θεραπευτές με εμπειρία μπορούν να υποστηρίζουν πως το να φτάσει κάποιος στο επίπεδό τους χρειάζεται να περάσουν

χρόνια εμπειρίας και σοβαρής εκπαίδευσης για να γίνει ικανός να μάθει το λεπτό έλεγχο της εφαρμογής τους. Φυσικά, οι δεξιότητες και η εμπειρία είναι σημαντικά στοιχείακαι σχετίζονται με τη διάκριση μεταξύ διαφόρων επαγγελματιών. Από την άλλη, οι ιδιαίτερες δεξιότητες και ικανότητες κάθε ατόμου δεν είναι εύκολο να ελεγχθούν και να καταγραφούν σε τέτοιες μελέτες. Κάποιοι θεραπευτές μπορεί να είναι περισσότερο επιδέξιοι από κάποιους άλλους. Επιπλέον, οι μελέτες που περιγράφηκαν και η ανασκόπηση του Ernst εστιάζουν στον κίνδυνο που προέρχεται από την παρέμβαση (σπονδυλικός χειρισμός) και στην αξιολόγησή του. Αυτές οι μελέτες και οι ανασκοπήσεις δεν κατευθύνονται στο να αξιολογήσουν συγκεκριμένα επαγγέλματα. Στην πραγματικότητα αυτές οι αναλύσεις κατέγραψαν τη δουλειά γιατρών, χειρουργών, θεραπευτών shiatsu και γενικότερων θεραπευτών.

Τα δεδομένα προτείνουν ότι οι σπονδυλικοί χειρισμοί σχετίζονται με συχνές ήπιες και παροδικές επιπλοκές, αλλά επίσης σχετίζονται και με σοβαρές επιπλοκές που μπορούν να προκαλέσουν μόνιμη ανικανότητα ή ακόμα και θάνατο. Τα αγγειακά προβλήματα μπορούν να προκληθούν αυτόματα ή μπορούν να προέρχονται όχι μόνο από σπονδυλικό χειρισμό. Η συχνότητα σοβαρών επιπλοκών δεν είναι ακόμα γνωστή. Οι αξιολογήσεις των κινδύνων σύμφωνα με τους χειροπράκτες ποικίλουν (πχ 6,4 σε 10 εκατομμύρια θεραπείες αυχένα και μία σε εκατό εκατομμύρια θεραπείες οσφύος). Αυτά τα νούμερα παρόλα αυτά μπορούν να χαρακτηριστούν ως πολύ αισιόδοξα. Αναδρομικές μελέτες έδειξαν επαναλαμβανόμενα ότι σύμφωνα με τα ιδιαίτερα δεδομένα το επίπεδο κινδύνου είναι κοντά στο 100% (4). Αυτές και άλλες παρόμοιες εκτιμήσεις καθιστούν όλα τα υποθετικά συμπεράσματα ασήμαντα. Επί του παρόντος υπάρχει αρκετά ολοκληρωμένη και σοβαρή μελέτη για να γενικευθούν τα αξιόπιστα δεδομένα στα περιστατικά. Προηγούμενες μελέτες απέτυχαν να αξιολογήσουν εκείνους τους ασθενείς που αποχώρησαν αυθόρυμητα κατά τη διάρκεια της επανεξέτασης (followup). Αυτό θα μπορούσε να είναι ένα υποσύνολο στο οποίο να έχουν συμβεί τραυματισμοί. Είναι παρόλα αυτά σημαντικό, μελλοντικές μελέτες να επανεκτιμήσουν ποσοστά των αρχικών ομάδων ασθενών που να φτάνουν κοντά στο 100%.

Η αποτελεσματικότητα των σπονδυλικών χειρισμών για τις περισσότερες από τις ενδείξεις τους έχει φανεί να είναι πολύ λίγο πειστική (6). Είναι απίθανο η αξιολόγηση και των κινδύνων και των πλεονεκτημάτων μαζί, να εξάγουν θετικά αποτελέσματα. Στην αβέβαιη αποτελεσματικότητα και τους σοβαρούς κινδύνους στα τελικά αποτελέσματα η ισορροπία δε μπορεί να είναι θετική. Σοβαρές επιφυλάξεις, σχετικά με τους σπονδυλικούς χειρισμούς γίνονται περισσότερο διαδεδομένες και οι θεραπευτές έχουν αρχίσει να δίνουν περισσότερη προσοχή στην ασφάλεια. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται όταν εφαρμόζονται σπονδυλικοί χειρισμοί. Οι ασθενείς θα πρέπει να πληροφορούνται από το θεραπευτή ο οποίος θα πρέπει να είναι ειλικρινής παρέχοντας εύκολες και κατανοητές πληροφορίες σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους. Θα πρέπει αυτοί να ερωτώνται και να δίνουν τη συγκατάθεσή τους πριν από οποιοδήποτε χειρισμό (20).

Κάποιοι θεραπευτές έχουν αρχίσει να αξιολογούν τους ασθενείς τους ελέγχοντας τους παράγοντες κινδύνου πριν τη θεραπεία (8, 20). Βασισμένοι σε μελέτες που διεξήχθησαν σε σπονδυλικές αρτηρίες πτωμάτων, οι Cognieetal προτείνουν ότι η παρουσία αθηροσκληρωτικών αλλαγών, οι στροφικοί χειρισμοί (και οι σχετικές διατατικές και συμπιεστικές επιπτώσεις τους) αποτελούν σοβαρούς παράγοντες κινδύνου για αγγειακά επεισόδια (3). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι οι θεραπευτές θα πρέπει να αποφεύγουν τις τεχνικές χειρισμών σε όλα τα επίπεδα της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης εάν υπάρχει ένδειξη αθηροσκληρωτικής πάθησης ή στην περίπτωση αρτηριοσκλήρωσης (3). Άλλοι, πιστεύουν ότι υψηλά επίπεδα ομοκυντείνης παρουσιάζουν υψηλό παράγοντα κινδύνου για αρτηριακή διάτρηση. Οι σπονδυλικοί χειρισμοί θα πρέπει να αποτελούν αντένδειξη σε τέτοια άτομα. Η αποδοτικότητα των μελετών ελέγχου (screeningstudies) παρόλα αυτά δεν έχει αποδειχθεί και διαδοθεί επαρκώς.

Η χειροπρακτική ως επάγγελμα έχει μια ιδιαίτερη τάση να υποβαθμίζει τους κινδύνους διαδίδοντας και πληροφορώντας τους ασθενείς και τους επαγγελματίες με δηλώσεις όπως: «Η χειροπρακτική και οι μέθοδοι της εφαρμόζονται μόνο όταν η επίδραση της εκτέλεσής της είναι ασφαλής» (12). Η «μη κατεστραμμένη σπονδυλική αρτηρία δεν διακινδυνεύεται όταν μια

τεχνική χειρισμού εκτελείται ιδανικά». Άλλοι υποστηρίζουν ότι: «Η εμφάνιση αγγειοεγκεφαλικών ατυχημάτων στη χειροπρακτική είναι 0.000008%», ότι «η αιτιώδης συνάφεια δεν έχει αποδειχθεί ή ακόμα ότι είναι απίθανη». Ότι «άλλες παρεμβάσεις είναι περισσότερο επικίνδυνες και οι μηχανικές δυνάμεις που εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια σπονδυλικών χειρισμών είναι πολύ μικρές για να προκαλέσουν τραυματισμό»(19). Στο επιστημονικό πεδίο των ερευνών που παρουσιάστηκαν νωρίτερα στο άρθρο μας, αυτή η στάση δεν φαινεται να είναι προς το συμφέρον των ασθενών.

Είναι σημαντικό φυσικά κάθε εκτίμηση των κινδύνων και των πλεονεκτημάτων να προάγεται επαρκώς και ειλικρινώς στο πλαίσιο της αξιολόγησης των εναλλακτικών θεραπευτικών επιλογών. Μια δυνατότητα είναι για παράδειγμα η θεραπεία με φάρμακα. Ωστόσο, αυτά τα μη-στρεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (NSAIDS) για παράδειγμα μπορούν να προκαλέσουν σημαντικά προβλήματα όπως τα γαστρεντερικά (14). Υπό αυτό το πρίσμα, οι σπονδυλικοί χειρισμοί μπορεί να προτιμηθούν σε σχέση με τα φάρμακα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι άλλες θεραπευτικές επιλογές (πχ ασκήσεις για τη βελτίωση του κινητικού ελέγχου ή ασκήσεις αυτοδιόρθωσης) δεν σχετίζονται όλες με σημαντικούς κινδύνους.

Συμπερασματικά, οι σπονδυλικοί χειρισμοί, ιδιαίτερως όταν εφαρμόζονται στην αυχενική περιοχή, έχουν συσχετιστεί επαναλαμβανόμενα με σοβαρές επιπλοκές. Η ακριβής συχνότητα αυτών των γεγονότων δεν είναι ξεκάθαρα γνωστή προς το παρόν. Δεδομένου ότι η αποτελεσματικότητα των σπονδυλικών χειρισμών δεν έχει επαρκώς διερευνηθεί, θα πρέπει να υιοθετηθεί μια επιφυλακτική στάση απέναντι στη χρήση τους στη θεραπευτική πρακτική (7).

Βιβλιογραφία

- Adams G, Sim J. A survey of UK manual therapists' practice of and attitudes towards manipulation and its complications. Physiother Res Int 1998;3:20627
Cagnie B, Barbaix E, Vinck E, D'Herde K, Cambier D. Atherosclerosis in the vertebral artery: an intrinsic risk factor in the use of spinal manipulation? Surg Radiol Anat 2006;28:12934
Cagnie B, Vinck E, Beernaert A, Cambier D. How common are side effects of spinal manipulation

- and can these side effects be predicted? *Man Ther* 2004;9:1516
- Dupeyron A, Vautravers P, Lecocq J, Isner-Horobeti ME. Complications following vertebral manipulationa survey of a French region physicians. *Ann Readapt Med Phys* 2002;46:3340
- Egizii G, Dupeyron A, Vautravers P. Spinal manipulation: survey of French medical physicians who graduated with the national diploma of osteopathy from Strasbourg University. *Ann Readapt Med Phys* 2005;48:62331. DOI: 10.1016/j.annmp.2005.04.013
- Ernst E, Canter P. A systematic review of systematic reviews of spinal manipulation. *J Roy Soc Med* 2006;99:1926
- Ernst E. Adverse effects of spinal manipulation: a systematic review. *J R Soc Med* 2007;100:330-8
- Gotova, J. Estudio descriptivo de rehabilitacionentorticoliscongenita muscular, *Rev Fisioterapia (Guadalupe)*. 2007;6(SUPL)28
- Haldeman S, Kohlbeck FJ, McGregor M. Unpredictability of cerebrovascular ischemia associated with cervical spine manipulation therapy. *Spine* 2002;27:4955
- Hansis ML, Weber B, Smentkowski U, Schrader P. VorgeworfeneBehandlungsfehlerimZusammenhangmitchiropratischenBehandlungen. *Orthopade* 2004;33:105160
- Hurwitz EL, Morgenstern H, Vassilaki M, Chiang L-M. Adverse reactions to chiropractic treatment and their effects on satisfaction and clinical outcomes among patients enrolled in the UCLA neck pain study. *J Manipulative Physiol Ther* 2004;27:1625
- Killinger LZ. Chiropractic and geriatrics: a review of the training, role, and scope of chiropractic in caring for aging patients. *Clin Geriatr Med* 2004;20:22335
- Oppenheim JS, Spitzer DE, Segal DH. Nonvascular complications following spinal manipulation. *Spine J* 2005;5:6607
- Page J, Henry D. Consumption of NSAIDs and the development of congestive heart failure in elderly patients. *Arch Intern Med* 2000;160:77784
- Reuter U, Hamling M, Kavuk I, Einhaupl KM, Schielke E. Vertebral artery dissections after chiropractic neck manipulation in Germany over three years. *J Neurol* 2006;253:72430
- Rubinstein SM, Peerdeman SM, van Tulder MW, Riphagen I, Haldeman S. A systematic review of the risk factors for cervical artery dissection. *Stroke* 2005;36:157580
- Smith WS, Johnston SC, Skalabrin EJ, et al. Spinal manipulative therapy is an independent risk factor for vertebral artery dissection. *Neurol* 2003;60:14248
- Stevinson C, Ernst E. Risks associated with spinal manipulation. *Am J Med* 2002;112:56670
- Symons BP, Leonard T, Herzog W. Internal forces sustained by the vertebral artery during spinal manipulative therapy. *J Manip Physiol Ther* 2002;25:50410
- Vautravers P. Cervical spine manipulation and the precautionary principle. *Joint Bone Spine* 2000;67:2726
- Vernon H, Mrozek J. A revised definition of manipulation. *J Manip Physiol Ther* 2005;28:6872

Σπαστικότητα: Νέα Δεδομένα για τους Παθοφυσιολογικούς της Μηχανισμούς

Λαμπροπούλου Σοφία PT, MSc, PhD,¹ Κοτταρά Δέσποινα PT,
Λαμπράκης Γιώργος PT¹

1: Τμήμα Φυσικοθεραπείας, ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας

Περίληψη

Οι επικρατέστερες απόψεις χαρακτηρίζουν τη σπαστικότητα ως ένα κινητικό σύμπτωμα βλάβης στο Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ) που όμως επηρεάζεται άμεσα από αισθητικά περιφερικά ερεθίσματα. Επίσης την κατηγοριοποιούν σε εσωτερική και εξωτερική σπαστικότητα για να διαχωρίσουν συνυπάρχοντα συμπτώματα που σχετίζονται με αλλαγές σε εσωτερικά χαρακτηριστικά του μυ (αυξημένος μυϊκός τόνος, υπερ-αντανακλαστικότητα, κλώνος) ή από εξωτερικές επιδράσεις (δερματικά, υποδόρια και αλγητικά ερεθίσματα). Χαρακτηρίζεται από μια ταχο-εξαρτώμενη αύξηση του μυϊκού τόνου των αντιβαρικών μυών, με αυξημένα τενόντια αντανακλαστικά λόγω υπερδραστηριότητας του αντανακλαστικού διάτασης. Η διερεύνηση των παθοφυσιολογικών μηχανισμών της σπαστικότητας είναι μια συνεχής διαδικασία τα τελευταία χρόνια με πολλά ακόμα αδιευκρίνιστα σημεία. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να παρουσιάσει τα νεότερα δεδομένα που αφορούν την ύπαρξη των μηχανισμών αυτών. Υπερνωτιαίοι ευδωτικοί και ανασταλτικοί μηχανισμοί που αφορούν κατιούσες επιδράσεις στα νωτιαία αντανακλαστικά είναι βασικοί αιτιολογικοί παραγόντες. Όμως η ασάφεια στους ορισμούς, η μη σταθερή παρουσία της σε βλάβες ΚΝΣ, και η ποικιλομορφία της κλινικής της εικόνας, συνηγορούν στην ύπαρξη κι επιπλέον παραγόντων για την παρουσία της. Νωτιαίοι ευδωτικοί και ανασταλτικοί μηχανισμοί, καθώς και πλαστικές αλλαγές σε εγκέφαλο και Νωτιαίο Μυελό φαίνεται να σχετίζονται με την αργοπορημένη εγκατάσταση της σπαστικότητας σε βλάβες όπως το Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο. Απαραίτητη καθίσταται περαιτέρω έρευνα για να κατανοηθούν καλύτερα οι μηχανισμοί αυτοί.

Λέξεις - κλειδιά: Σπαστικότητα, παθοφυσιολογία, μηχανισμοί, αντανακλαστικά, μυϊκός τόνος

Spasticity: New evidence on its pathophysiological mechanisms

Lampropoulou Sofia PT, MSc, PhD,¹ Kottara Despina PT,¹
Lamprakis George PT¹

1: Physiotherapy Department, SEYP, TEI of Western Greece

Abstract

Despite the lack of clarity in spasticity definitions, the most prevalent definition is the one which defines spasticity as a motor symptom which is influenced by afferent input. It has also been categorized as intrinsic and extrinsic to dissociate coexisting symptoms that are relevant to changes in intrinsic muscle properties (increased muscle tone, hyper-reflexia, clonus) from changes due to extrinsic muscular influences (cutaneous, subcutaneous and noxious stimulus). Spasticity is characterized by velocity-dependent increase in muscle tone of anti-gravity muscles, with exaggerated tendon jerks due to hyperactivity of the stretch reflex. The investigation of the pathophysiologic mechanisms of spasticity is an ongoing process that still has many undefined and unclear elements. The aim of this study is to present new evidence about these mechanisms. Supraspinal mechanisms of descending influences to the tendon reflexes have been proposed as crucial in the presence of spasticity. However, the incoherence in spasticity definitions, its absence in various Central Nervous System (CNS) lesions, and the variety of its symptoms sue for additional pathophysiologic parameters. Spinal excitatory and inhibitory mechanisms as well as brain and spinal cord plastic changes seem to be associated with the delay between the onset of the neurological damage and the presence of spasticity. Further research is needed to give better insights into pathophysiology of spasticity.

Key Words: Spasticity, pathophysiology, mechanisms, reflexes, muscle tone

Εισαγωγή

Η σπαστικότητα αναφέρεται στην υπερτονία που εμφανίζεται ως νευρολογικό σύμπτωμα, είτε άμεσα μετά από μία εκτεταμένη βλάβη στο Κεντρικό Νευρικό Σύστημα, όπως σε μια Κρανίο εγκεφαλική Κάκωση (KEK), είτε βαθμιαία μετά από μια πιο εντοπισμένη βλάβη όπως σε ένα Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο (AEE) (Akosile & Fabunmi 2011). Μέχρι πολύ πρόσφατα η σπαστικότητα αναφερόταν ως μια 'κινητική βλάβη χαρακτηριζόμενη από μια ταχο-εξαρτώμενη αύξηση των τονικών μυοτατικών αντανακλαστικών (μυϊκού τόνου), αποτέλεσμα της υπερδιέγερσης των τενόντιων αντανακλαστικών (*hyper-flexia*) (Lance 1980). Μετά από αλλαγές κι τροποποιήσεις ο επικρατέστερος ορισμός σήμερα φαίνεται να είναι αυτός που έχει δοθεί από την Ευρωπαϊκή Ομάδα Εργασιών για τη Σπαστικότητα (EU-SPASM), που χαρακτηρίζει τη σπαστικότητα ως μια αισθητικό-κινητική δυσλειτουργία, αποτέλεσμα διαταραχής των ανώτερων κινητικών νευρώνων, που έχει ως συνέπεια την μη ελεγχόμενη ενεργοποίηση των μυών (Pandyan et al., 2005). Αυτή η διευκρίνιση γίνεται κυρίως για να τονίσει την απαραίτητη συμμετοχή των αισθητικών πληροφοριών από την περιφέρεια και του αντανακλαστικού τόξου στους μηχανισμούς δράσης της σπαστικότητας και να τη διαχωρίσει από άλλα συμπτώματα όπως τη δυστονική υπερτονία, ή τη νευρολογική δυσκαμψία. Η δυστονία αν και επηρεάζεται από υπερνωτιαίες επιδράσεις στους α-κινητικούς νευρώνες, όπως και η σπαστικότητα, δεν είναι εξαρτώμενη όμως των αισθητικών προσαγωγών ερεθισμάτων και ούτε περιλαμβάνει το αντανακλαστικό τόξο (Ivanhoe & Reistetter, 2004). Επίσης πολλές φορές, λαθεμένα χρησιμοποιείται ο όρος σπαστικότητα σε ασθενείς που παρουσιάζουν αυξημένη αντίσταση στους μύες και στις αρθρώσεις, κατά την παθητική κίνηση, λόγω νευρολογικής δυσκαμψίας, υπερτονίας δηλαδή που οφείλεται σε βλάβες των εξωπυραμιδικών ανατομικών

δομών. Η δυσκαμψία του εξωπυραμιδικού συστήματος διαχωρίζεται από τη σπαστικότητα, στο ότι οδηγεί σε αύξηση του μυϊκού τόνου σε αγωνιστές και ανταγωνιστές (αντί μόνο αγωνιστές, όπως στη σπαστικότητα), δεν επηρεάζεται από την ταχύτητα και η αντίσταση στην παθητική κίνηση εμφανίζεται σε όλο το εύρος τροχιάς της άρθρωσης (και δε λύνεται απότομα στο μέσο της τροχιάς μετά από παρατεταμένη διάταση όπως στη σπαστικότητα) (Ivanhoe & Reistetter, 2004).

Η ασάφεια που επικρατεί γύρω από τον ορισμό της σπαστικότητας έχει σαν επακόλουθο την ασάφεια και στα χαρακτηριστικά της. Τα «θετικά σημεία» βλάβης του Ανώτερου Κινητικού Νευρώνα (AKN) όπως η εμφάνιση παθολογικών αντανακλαστικών (Badinski), ο κλώνος, τα αυξημένα τενόντια αντανακλαστικά, η δυστονία, η αντίσταση στην παθητική κίνηση που απότομα λύνεται (φαινόμενο σουγιά - "clasp knife phenomenon") έχουν αποδοθεί και ως χαρακτηριστικά της σπαστικότητας (Florman et al., 2013; Thibaut et al., 2013). Ο περιορισμός των εκούσιων κινήσεων, η παρουσία του πόνου και οι παρατεταμένες μη ελεγχόμενες μυϊκές συσπάσεις που μπορεί επίσης να συνοδεύουν την σπαστικότητα συνήθως οδηγούν σε έντονη δυσφορία, αλλαγές της στάσης και παραμορφώσεις των αρθρώσεων με καμπτικά πρότυπα στα άνω άκρα και συνήθως εκτατικά πρότυπα στα κάτω άκρα (Mukherjee & Chakravarty 2010; Ward 2012).

Μια προσπάθεια να γίνουν πιο ξεκάθαρα τα χαρακτηριστικά της σπαστικότητας έγινε από τον Οος (2003) που διαχώρισε τη σπαστικότητα σε εσωτερική (*intrinsic spasticity*) κι εξωτερική (*extrinsic spasticity*), με εσωτερική σπαστικότητα τη σχετιζόμενη με παραγόντες εσωτερικά του μυ που την προκαλούν, ενώ εξωτερική αυτή που σχετίζεται με ερεθίσματα εξωτερικά του μυ. Μάλιστα η εσωτερική σπαστικότητα υποδιαιρέθηκε από τον Decq (2003) σε φασική (*phasic*) και τονική (*tonic*) για να διαχωρίσει τα υπερδραστήρια μυοτατικά αντανακλαστικά όταν αυτά προέρχονται από φασικά (γρήγορα δυναμικά) ή τονικά (μεγαλύτερης διάρκειας) ερεθίσματα.¹

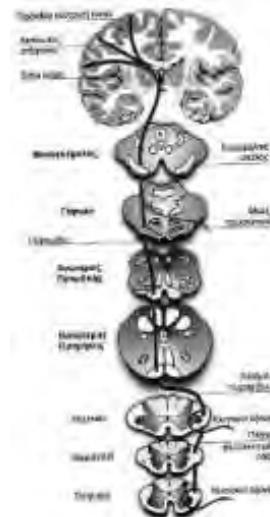
1 Τα Φασικά αντανακλαστικά είναι ελάχιστης διάρκειας αφορούν τη διέγερση των πρωτογενών κεντρομόλων ινών (Ια) της μυϊκής ατράκτου από φασικά ή δυναμικά (γρήγορα) ερεθίσματα, όπως η ελάχιστη και γρήγορη επιμήκυνση του μυός, για εναντίωση σε τάσεις διάτασης. Τα φασικά αντανακλαστικά είναι μονοσυναπτικά (π.χ. τενόντια αντανακλαστικά) και δέχονται αναστατικές ώσεις μεταφερόμενες κυρίως από τη φασική δικτυονωτιαία οδό. Διαχωρίζονται από τα Τονικά αντανακλαστικά που είναι μεγαλύτερης διάρκειας και σχετίζονται με διέγερση των δευτερογενών κεντρομόλων ινών (ΙΙ) από τονικά ή (βραδέα) στατικά ερεθίσματα όπως η μεγαλύτερη και βραδύτερη επιμήκυνση των μυών, για διατήρηση του μυϊκού τόνου, της στάσης και θέσης στο χώρο. Τα τονικά αντανακλαστικά είναι πολυσυναπτικά και δέχονται ευοδωτικές ώσεις κυρίως από την έσω δικτυονωτιαία και αιθουσονωτιαία οδό (Μπάκας 2012).

Ετσι η φασική σπαστικότητα συνδέθηκε με συμπτώματα όπως τα αυξημένα τενόντια αντανακλαστικά (*hyper-reflexia*) και ο κλώνος ενώ η τονική με αύξηση του μυϊκού τόνου (Decq 2003; Adams & Hicks, 2005). Επίσης για να τονιστούν οι εξωγενείς παραγόντες που μπορεί να οδηγήσουν στην σπαστικότητα, διαμορφώθηκε η εξωτερική σπαστικότητα, που αναφέρεται στους ακούσιους μυϊκούς σπασμούς με κυριότερους τους καμπτικούς (*flexion spasms*) προερχόμενοι από αντιληπτικά τοξικά ερεθίσματα όπως αισθητικά ερεθίσματα από δέρμα, υποδόριο ιστό και αρθρώσεις (ονομαζόμενα καμπτικά αισθητικά αντανακλαστικά ερεθίσματα “*flexor reflex afferents*”) (Decq 2003; Adams & Hicks, 2005).

Η σπαστικότητα δεν είναι ένα στατικό φαινόμενο, και αν παραμείνει χωρίς αντιμετώπιση μπορεί να οδηγήσει σε δευτερεύουσες νευρολογικές και μυοσκελετικές βλάβες όπως ανώμαλο τόνο ηρεμίας, σαρκοπενία, ζίκνωση των μυϊκών ινών, δυσκαμψία σε μύες και τένοντες, σύγκαμψη αρθρώσεων (Rekant et al., 2012; Graham, 2013). Η βλάβη μπορεί να συμβεί σε οποιοδήποτε σημείο κατά μήκος της πορείας μεταφοράς των νευρικών ερεθισμάτων από το φλοιό του εγκεφάλου, εσωτερικά στα ημισφαίρια, κατά μήκος του στελέχους και μέχρι το NM, οδηγώντας στον αποσυντονισμό του ελέγχου των νωτιαίων αντανακλαστικών διάτασης (συμπεριλαμβανομένων των αισθητικών προσαγωγών ινών Ia και II και τους α κινητικούς νευρώνες) που προκαλούν ακούσια υπερδραστηριότητα του μυός (Graham, 2013) (Εικ. 1).

Η μη παρουσία ακόμα ενός σαφή ορισμού για τη σπαστικότητα και η σύγχυση στο διαχωρισμό των συμπτωμάτων προδίδει την πολυπλοκότητα και ανομοιομορφία του φαινομένου της σπαστικότητας. Στην κλινική πραγματικότητα έχουν αναφερθεί καθυστέρηση στην εμφάνιση της σπαστικότητας σε σχέση με την έναρξη της βλάβης, διαφορετικά υπερτονικά πρότυπα για άνω (καρπικό) και κάτω άκρο (εκτατικό), ενώ δεν μπορεί να προβλεθεί η ένταση των συμπτωμάτων της (Ward, 2012; Thibaut et al., 2013). Επίσης ο τροπος που τα ανώτερα κέντρα του εγκεφάλου και του NM επηρεάζονται από τα κατώτερα ερεθίσματα που έρχονται από τους μύες

και τις αρθρώσεις στην παρουσία της σπαστικότητας δεν είναι πλήρως διευκρινισμένα (Graham, 2013). Σκοπός λοιπόν της παρούσας ανασκόπησης είναι να διερευνήσει, τα νέα δεδομένα για τους παθοιφυσιολογικούς μηχανισμούς που οδηγούν στην εγκατάσταση της σπαστικότητας με απώτερο στόχο το φαινόμενο αυτό να γίνει περισσότερο κατανοητό και συνεπώς πιο εύκολο στην αντιμετώπισή του.



Εικ. 1: Φλοιονωτιαίο δεμάτιο με διέλευση κινητικών ερεθισμάτων από το φλοιό του εγκεφάλου, εσωτερικά των ημισφαιρίων, κατά μήκος του στελέχους έως το Νωτιαίο Μυελό (Μπάκας, 2012).

Παθοφυσιολογικοί Μηχανισμοί Σπαστικότητας

Η σπαστικότητα εμφανίζεται από την διατάξια στην ισορροπία των υπερνωτιαίων κινητικών απαντήσεων στα αισθητικά ερεθίσματα και επιπρόσθετα, αισθητικά ερεθίσματα μπορεί να προκαλέσουν εντονότερη σπαστικότητα (Ward, 2012). Ταυτόχρονα, νεότερες έρευνες σε βλάβες του NM, δίνουν ως επιπλέον αίτιο της σπαστικότητας νωτιαίους φυγόκεντρους (ή απαγωγούς) μηχανισμούς που οδηγούν σε αλλαγές στην διεγερσιμότητα των περιφερικών κινητικών νευρώνων και των ενδιάμεσων νευρώνων του NM (Elbasiouny et al., 2010; Rekard et al., 2012). Συνεπώς, οι παθο φυσιολογικοί μηχανισμοί της σπαστικότητας μπορούν να χωριστούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες, του υπερνωτιαίους και τους νωτιαίους μηχανισμούς.

A. Μηχανισμοί πάνω από το επίπεδο του NM (Υπεροντιαίοι μηχανισμοί)

Οι υπερονωτιαίοι μηχανισμοί αφορούν όλες τις κατιούσες οδούς που ελέγχουν τα νωτιαία αντανακλαστικά επιδρώντας στους νωτιαίους ενδιάμεσους νευρώνες και στους κινητικούς περιφερικούς νευρώνες, είτε αναστέλλοντας τη δράση τους (αναχαιτιστικοί οδοί) είτε διευκολύνοντας τη

(ευοδωτικοί οδοί) (Akosile & Fabunmi, 2011). Υπάρχουν πέντε κατιούσες οδοί. Η μια ξεκινά από το φλοιό του εγκεφάλου και είναι η γνωστή φλοιονωτιαία (πυραμιδική) οδός, ενώ οι υπόλοιπες τέσσερις κατευθύνονται από γειτονικές περιοχές του στελέχους προς το NM και είναι οι: Δικτυονωτιαία (εξωπυραμιδική), Αιθουσονωτιαία, Ερυθρονωτιαία και Τετραδυμονωτιαία (Fitz Gerald et al., 2009). Για την ανάπτυξη της σπαστικότητας τα τρία πιο σημαντικά μονοπάτια που συμμετέχουν είναι το φλοιονωτιαίο, το δικτυονωτιαίο και το αιθουσονωτιαίο (Mukherjee & Chakravarty, 2010; Gaverth et al., 2013).

Αναχαιτιστικοί Υπερνωτιαίοι Οδοί

Φλοιονωτιαία οδός (ΦΝΟ): Επειδή η σπαστικότητα και τα συνοδά της σημεία (αυξημένα τενόντια αντανακλαστικά, φαινόμενο συγιά, κλώνος, μυϊκή αδυναμία, έλλειψη κινήσεων) είναι τα βασικότερα συμπτώματα βλάβης του AKN, πιστεύονταν μέχρι τώρα ότι η πυραμιδική οδός είναι η κύρια υπεύθυνη για την συμπτωματολογία αυτή και την εμφάνιση της σπαστικότητας (Sheean, 2001). Όμως βλάβες μεμονωμένα σε αυτή την οδό, στην κύρια κινητική περιοχή του φλοιού ή στις έσω πυραμίδες δεν οδηγούν σε εμφάνιση των «θετικών σημείων» που προαναφέρθηκαν, αλλά αντίθετα επιφέρουν μυϊκή αδυναμία, υποτονία και απουσία των επιπολής αντανακλαστικών (π.χ κοιλιακά αντανακλαστικά) (Stevenso & Jarrett, 2006). Σπαστικότητα εμφανίζεται σε διαταραχές της προκινητικής και συμπληρωματικής κινητικής περιοχής του φλοιού και σε βλάβες (κυρίως αγγειακές) στα πρόσθια σκέλη της έσω κάψας μιας κι από τα σκέλη αυτά περνούν ίνες της συμπληρωματικής περιοχής (Mukherjee & Chakravarty, 2010; Gaverth et al., 2013).

Οπίσθια (ραγιαία) Δικτυονωτιαία οδός (ΔΝΟ): Η ραχιαία ΔΝΟ είναι η κυριότερη υπερνωτιαία αναχαιτιστική οδός (Εικ. 2). Δέχεται ανώτερο έλεγχο (ευοδωτικές ώσεις) από την προκινητική και συμπληρωματική κινητική περιοχή, μέσω φλοιό δικτυωτών νευρώνων που κατεβαίνουν μέσα από την έσω κάψα, και με τη σειρά της αναχαιτίζει νωτιαία κυκλώματα (Ivanhoe & Reistetter, 2004; Akosile & Fabunmi, 2011). Η αναχαιτι-

στική της δράση αφορά τον μυϊκό τόνο των εκτεινόντων, ενώ μαζί με τις ευοδωτικές οδούς αναχαιτίζουν τα καμπτικά αντανακλαστικά που είναι υπεύθυνα για τους καμπτικούς σπασμούς (Akosile & Fabunmi, 2011). Βλάβη στην ραχιαία ΔΝΟ θα οδηγήσει σε υπερτονία, "καμπτικούς σπασμούς" και το φαινόμενο του σουγιά (Mukherjee & Chakravarty, 2010).

Ευοδωτικοί Υπερνωτιαίοι Οδοί

Έσω Δικτυονωτιαία οδός: Η έσω ΔΝΟ Είναι ετυδωτική ως προς τις επιδράσεις της στα νωτιαία κυκλώματα (Εικ 2). Ξεκινά από περιοχές της γέφυρας του στελέχους και σε αντίθεση με την ραχιαία ΔΝΟ δεν δέχεται επιδράσεις από τον κινητικό φλοιό ή την έσω κάψα. Η δράση της στη διατήρηση του μυικού τόνου των εκτεινόντων είναι πιο σημαντική από τη δράση της Αιθουσονωτιαίας οδού (ANO) (Mukherjee & Chakravarty, 2010).



Εικ. 2: Υπερνωτιαίες ευοδωτικές και ανασταλτικές επιδράσεις στο κύκλωμα των μυοτατικών αντανακλαστικών (Τροποποίηση από Trompetto et al., 2014).

Αιθουσονωτιαία οδός (ΑΝΟ): Η οδός αυτή ξεκινά από τους αιθουσαίους πυρήνες και καταλήγει αχίαστη στους νωτιαίους διάμεσους νευρώνες αλλά ενεργοποιεί και τους περιφερικούς κινητικούς νευρώνες (Εικ 2). Η ευοδωτική της δράσης βοηθά στη διατήρηση της όρθια θέσης και έτσι ελέγχει, περισσότερο τους εκτείνοντες παρά τους καμπτήρες (Mukherjee & Chakravarty, 2010).

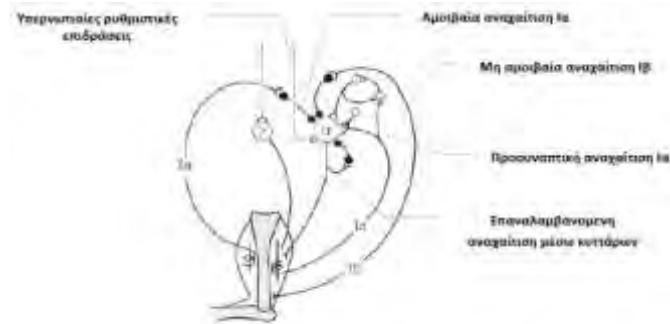
Από τα παραπάνω φαίνεται ότι ο έλεγχος του μυϊκού τόνου στη σπαστικότητα γίνεται κυρίως από τις παρα-πυραμιδικές κατιούσες οδούς (Ward, 2012). Μια βλάβη πάνω από το επίπεδο του στελέχους θα οδηγήσει σε διακοπή των φλοιοδικτυωτών επιδράσεων στην ραχιαία αναχαιτιστική ΔΝΟ και θα αφήσει την δράση των ευοδω-

τικών οδών χωρίς περιορισμό (Akosile & Fabunmi, 2011). Σε αυτό το μηχανισμό ίσως να οφείλεται η παρουσία αυξημένου μυϊκού τόνου στους εκτείνοντες των κάτω άκρων. Ταυτόχρονα, λόγω του δεδομένου ρόλου της ANO στη διατήρηση του τόνου των αντιβαρικών μυών, η πυραμιδική κατανομή της σπαστικότητας να είναι αυξημένη στους εκτείνοντες του κάτω άκρου και στους καμπτήρες του άνω άκρου (Sheean & Mc Guire, 2009). Ταυτόχρονα, μερική βλάβη στο NM θα οδηγήσει σε σπαστικότητα αν επηρεαστεί το ραχιαίο αλλά όχι το έσω ΔΝ δεμάτιο, ενώ ολική βλάβη θα συνεπάγεται τέλεια απουσία κάθε ευδωτικής ανασταλτικής επίδρασης στα αντανακλαστικά διάτασης (Trompetto et al., 2014).

Β. Μηχανισμοί σε επίπεδο NM (Νωτιαίοι Μηχανισμοί)

Το γεγονός ότι η μειωμένη αναχαιτιστική δράση στο NM από ανώτερα κέντρα που οδηγεί σε αυξημένα μυοτατικά αντανακλαστικά υπάρχει και σε άλλες νόσους εκτός των πυραμιδικών βλαβών, όπως είναι στη νόσο του Πάρκινσον, συγκλίνουν στην πεποιθηση ότι οι μειωμένες αναχαιτιστικές ώσεις προς το NM δεν είναι ο μόνος μηχανισμός σπαστικότητας (Sheean & Mc Guire, 2009). Ταυτόχρονα, η καθυστερημένη ανάπτυξη της σπαστικότητας σε σχέση με την έναρξη της νόσου / τραυματισμού οδηγεί σε προβληματισμό για το κατά πόσο οι υπερνωτιαίοι είναι οι μόνοι μηχανισμοί από τους οποίους εξαρτάται η εμφάνιση της σπαστικότητας (Dietz & Sinkjaer, 2007). Πρόσφατες μελέτες αναφέρουν πιθανές εσωτερικές αλλαγές των ενδιάμεσων νευρώνων που αναπτύσσονται βαθμιαία μετά την έναρξη της νόσου και ότι πλαστικές αλλαγές συμβαίνουν μέσα στο NM που ίσως επηρεάζουν τον τρόπο αντίδρασης των μυϊκών ατράκτων (Stevenson & Jarrett, 2006; Florman et al., 2013). Έτσι έχουν προταθεί εκτός των υπερνωτιαίων και μηχανισμοί εντοπισμένοι σε επίπεδο NM (Nielsen et al., 2007). Ομοίως με τους υπερνωτιαίους και οι νωτιαίοι παθοφυσιολογικοί μηχανισμοί χωρίζονται σε αναχαιτιστικούς και ευδωτικούς.

Οι αναχαιτιστικοί διαχωρίζονται στους προ συνοπτικούς (προσυναπτική αναχαιτιση) και στους μειασυναπτικούς αναχαιτιστικούς (αμοιβαία αναχαιτιση Ια αισθητικών νευρώνων, αναχαιτιση Ιβ αισθητικών νευρώνων, και επαναλαμβανόμενη αναχαιτιση) (Trompetto et al., 2014) (Εικ 3) Για την καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών αυτών παραθέτονται ταυτόχρονα και κάποια στοιχεία της φυσιολογικής λειτουργίας τους.



Εικόνα 3: Ανασταλτικοί μηχανισμοί σε επίπεδο Νωτιαίου Μυελού (Τροποποιημένο από Nielsen et al., 2007).

Αναχαιτιστικοί Νωτιαίοι Μηχανισμοί

Προσυναπτική Ια Αναχαιτιση: Είναι υπεύθυνη για την καταστολή των ερεθισμάτων που εισέρχονται στους κινητικούς νευρώνες από τις Ια αισθητικές ίνες και έχει προταθεί ότι παίζει σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση της υπερ-αντανακλαστικότητας (hyper-flexia) των τενόντων και του κλάνου (Dietz, 2001) Ο μηχανισμός της προσυναπτικής αναστολής περιλαμβάνει την μείωση απελευθέρωσης νευροδιαβιβαστών από τις Ια αισθητικές απολήξεις λόγω εκπόλωσης του νωτιαίου τους άκρου από νωτιαίους ενδιάμεσους νευρώνες που σχηματίζουν αξονο-αξονική σύναψη² με τις Ια αισθητικές απολήξεις (Baudry et al., 2010; Shreckengost, 2012). Καταγράφεται μέσω της εμφάνισης ενός ευδωτικού δυναμικού (Excitatory Post Synaptic Potential - EPSP) στον μετασυναπτικό κινητικό νευρώνα που στην περίπτωση που είναι απόνω ή μειωμένο σημαίνει ότι η προσυναπτική αναχαιτιση έχει λάβει χώρα (Mukherjee & Chakravarty, 2010). Άλλαγές στο μέγεθος του δυναμικού αυτού με μια μικρής χρονικής διάρκειας ενεργοποίηση (facilitation) και μια μεγαλύτερη μεταγενέστερη καταστολή (depression) συνωμοτούν για έστω και μικρής

² Μια σημαντική ιδιότητα των αξονο-αξονικών συνάψεων είναι ο έλεγχος της εισροής Ca++ στις προσυναπτικές απολήξεις του μετασυναπτικού νευρώνα και είτε καταστέλλει (όπως προσυναπτικη αναχαιτιση) είτε ενισχύει (όπως στην προσυναπτικη ευόδωση) την απελευθέρωση διαβιβαστών (Kandel et al., 2000).

διάρκειας πλαστικές αλλαγές στους Ia αισθητικούς νευρώνες (Zucker & Regehr, 2002). Με τη χρήση των δυναμικών αυτών παρατηρήθηκε η προ-συναπτική αναχαίτιση να είναι μειωμένη σε ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας (Nielsen et al., 1995), και ημιπληγία μετά από AEE (Lami et al., 2009), όμως ο ακριβής μηχανισμός δράσης χρειάζεται εκτενέστερη μελέτη.

Αμοιβαία Αναγαίτιση Ia Αισθητικών Ινών: Κατά το μονοσυναπτικό μυοτατικό αντανακλαστικό είναι γνωστό ότι η διάταση ενός μυδιεγείρουν τους ομώνυμους α-κινητικούς νευρώνες για σύσπαση του μυ. Ταυτόχρονα οι κινητικοί νευρώνες των ανταγωνιστών μυών αναστέλλονται (αμοιβαία αναχαίτιση) μέσω ανασταλτικών Ia ενδιάμεσων νευρώνων. Είναι πλέον καθιερωμένο ότι οι Ia ενδιάμεσοι νευρώνες δέχονται ευδωτικές και ανασταλτικές επιδράσεις είτε από την περιφέρεια (π.χ από τις αισθητικές ίνες των συνεργών) είτε από υπερνωτιαίες κατιούσες οδούς. Αποτέλεσμα των επιδράσεων αυτών είναι η ευόδωση των α-κινητικών νευρώνων για σύσπαση των συνεργών μυών και επίσης αναχαίτιση από ενδιάμεσους ανασταλτικούς Ia αισθητικούς νευρώνες των α-κινητικών νευρώνων στους ανταγωνιστές. Είναι φανερό ότι με το μηχανισμό αυτό εμποδίζεται η ενεργοποίηση των ανταγωνιστών μυών, ενισχύεται η δράση των αγωνιστών και παρεμποδίζεται η πιθανότητα συνσύσπασης. Μια δυσλειτουργία στο μηχανισμό αυτό, όπως στην περίπτωση διακοπής των ερεθισμάτων από υπερνωτιαία κινητικά μονοπάτια προς τους Ia ανασταλτικούς ενδιάμεσους νευρώνες, θα οδηγήσει σε συνσύσπαση των μυών, αδυναμία επιτέλεσης της εκούσια κίνησης, αύξηση των αντανακλαστικών και σπαστικότητα (Nielsen et al., 2007; Mukherjee & Chakravarty, 2010; Gaverth et al., 2013). Μειωμένη αναχαίτιση των περιφερικών κινητικών νευρώνων έχει αναφερθεί σε μελέτες ασθενών με σπαστικότητα κυρίως στους πελματαίους καμπτήρες συνηγορώντας στο βασικό όρο της μειωμένης Ia αμοιβαίας αναχαίτισης στην ανάπτυξη της σπαστικότητας (Crone et al., 2004 & 2006).

Επαναλαμβανόμενη αναγαίτιση: Η επαναλαμβανόμενη αναχαίτιση δραστηριοποιείται μέσω των κυττάρων Renshaw που βρίσκονται στο πρόσθιο κέρας του NM και που όταν δέχονται ευδωτικά ερεθίσματα από τους α-κινητικούς νευρώνες αναχαίτιζουν με τη σειρά τους ξανά τους α-κινητικούς νευρώνες και τους ενδιάμεσους νωτιαίους Ia αισθητικούς νευρώνες (Nielsen et al., 2007). Η αυξημένη δραστηριοποίηση των κυττάρων Renshaw φαίνεται να συμβάλλει στη σπαστικότητα αφού μειώνεται η ανασταλτική δράση προς τους ενδιάμεσους Ia νευρώνες (Mukherjee & Chakravarty, 2010). Στην έρευνα των Mazzocchio & Rossi (1997), που πραγματοποιήθηκε σε ένα μείγμα 10 ασθενών με παραπληγία, 9 με κάκωση NM και 4 με κάκωση στον εγκέφαλο, ο μηχανισμός της επαναλαμβανόμενης αναχαίτισης φάνηκε να λειτουργεί φυσιολογικά στους μισούς ασθενείς αλλά ήταν μειωμένη έως και απούσα στους άλλους μισούς. Περαιτέρω έρευνα θα ήταν χρήσιμη για να διευκρινιστεί το κατά πόσο τελικά αυτός ο μηχανισμός παίζει όρολο στην παρουσία της σπαστικότητας.

Μη-αμοιβαία Iβ Αναγαίτιση: Η αναχαίτιση αυτή δημιουργείται από Iβ αισθητικές ίνες ερχόμενες από τα τενόντια όργανα Golgi και επηρεάζεται από τοπικούς Iβ ανασταλτικούς ενδιάμεσους νευρώνες που προβάλλουν προς τους κινητικούς νευρώνες του ίδιου/σύστοιχου μν αλλά και των συνεργών του. Οι Iβ ενδιάμεσοι νευρώνες δέχονται όμοια με τους Ia ενδιάμεσους νευρώνες και τα Renshaw κύτταρα επιδράσεις από τοπικά αλλά και υπερνωτιαία μονοπάτια (Mukherjee & Chakravarty, 2010). Η παρουσία της αναχαίτισης αυτής αναστέλλει τους συνεργούς μύες και ευδώνει τους ανταγωνιστές (Crone et al., 2004). Έχει βρεθεί ότι άτομα με βλάβη στον ανώτερο κινητικό νευρώνα παρουσιάζουν μειωμένη έως καθόλου την αναχαίτιση αυτή με αποτέλεσμα την αυξημένη ευόδωση των μυών και την παρουσία σπαστικότητας (Nielsen et al., 2007). Παρ' όλα αυτά αδιευκρίνιστος είναι ακόμα ο τρόπος ευόδωσης μια και είναι διφορούμενο το κατά πόσο σε αυτόν συμμετέχουν οι ανασταλτικοί ενδιάμεσοι νευρώνες ή μήπως κάποιο πιο σημαντικό όρολο παίζουν οι ευωδοτικοί ενδιάμεσοι νευρώνες (Bhagchandani & Schindler-Ivens, 2012). Περεταίρω έρευνα είναι κι εδώ απαραίτητη για να δώσει φως στο όρολο των ενδιάμεσων νευρώνων.

Αναχαίτιση από την οιμάδα των αισθητικών ινών ΙΙ: Οι δευτερεύουσες αυτές αισθητικές ίνες, προερχόμενες από δευτερεύουσες απολήξεις των μυϊκών ατράκτων, παραγούν αντανακλαστικό κάμψης μέσω ευόδωσης των α-κινητικών νευρώνων των καμπτήρων και αναστολής των κινητικών νευρώνων στους εκτείνοντες. Πιθανός είναι ο ρόλος της αναχαίτισης αυτής στην σπαστικότητα μια και οι αισθητικές ίνες ΙΙ φάνηκαν να συμμετέχουν στην ισομετρική μυϊκή σύσπαση που παρατηρήθηκε μετά τη δυναμική φάση του αντανακλαστικού διάτασης σε ασθενείς με σπαστικότητα (Sheean & McGuire, 2009; Trompetto et al., 2014). Περισσότερες έρευνες απαιτούνται για να εξηγήσουν την δράση του μηχανισμού αυτού.

Ευδοπικοί Νωτιαίοι Μηχανισμοί

Αυξανόμενη Ενεργοποίηση των γ-κινητικών νευρώνων: Υπερδραστηριοποίηση των γ-κινητικών νευρώνων, που οδηγεί σε αυξημένη ευαισθησία των μυϊκών ατράκτων στην διάταση των μυϊκών ινών ήταν η πιο επικρατούσα θεωρία για την ανάπτυξη της σπαστικότητας τις παλιότερες δεκαετίες (Nielsen et al., 2007). Αυτή η θεωρία προέκυψε από την παρουσία περισσότερο αυξημένων αντανακλαστικών διάτασης (που επηρεάζονται από την υπερευαισθησία των μυϊκών ατράκτων) σε σχέση με τα Η-αντανακλαστικά (H-reflexes) (που δεν επηρεάζονται από την ευαισθησία των μυϊκών ατράκτων). Όμως μεταγενέστερες έρευνες έδειξαν ότι τα δυο αυτά αντανακλαστικά διαφέρουν και σε πολλά άλλα σημεία πέραν της ευαισθησίας των μυϊκών ατράκτων. Έτσι, και σε συνδυασμό με έρευνες που δεν έδειξαν αλλαγές στην ευαισθησία των μυϊκών ατράκτων σε ασθενείς με σπαστικότητα καταργήθηκε πλέον η θεωρία που ήθελε την αυξημένη δραστηριοποίηση των γ-κινητικών νευρώνων να συμμετέχει στην παθοφυσιολογία της σπαστικότητας (Trompetto et al., 2014).

Υπερδραστήριοι α-κινητικοί νευρώνες: Πρόσφατες έρευνες σε κακώσεις του NM έχουν δείξει ότι ιδιότητες των κυτταρικών μεμβρανών μπορούν να επηρεάσουν την δράση των κινητικών νευρώνων και να οδηγήσουν σε πλαστικές αλλαγές (Hultborn et al.,

2004; Heckman et al., 2005). Συγκεκριμένα, παρατεταμένη εισροή ιόντων ασβεστίου (Ca++) και νατρίου (Na⁺) φαίνεται να παρατείνει την αντίδραση των κινητικών νευρώνων σε ευοδωτικά ερεθίσματα. Η εισροή αυτή μπορεί να παράγει παρατεταμένη εκπόλωση (πεπλατυσμένα δυναμικά plateau potentials) όταν η αντίθετη ροή προς τα έξω είναι μειωμένη ή όταν τα κανάλια Ca++ δραστηριοποιούνται από σεροτονινικές ή νοραδρεναλινικές ενδιάμεσες νευρωνικές συνδέσεις των κινητικών νευρώνων (Mukherjee & Chakravarty, 2010). Πεπλατυσμένα δυναμικά έχουν παραχθεί με εισαγωγή βαθμιαία αναπτυσσόμενου ρεύματος, μέσω ηλεκτροδίου τοποθετημένου μέσα στον κινητικό νευρώνα, σε απεγκεφαλισμένες γάτες, ενώ επίσης φάνηκε να είναι παρόντα και σε χρόνιο στάδιο κάκωσης του NM τους (Hultborn et al., 2004), αλλά όχι στο οξύ στάδιο (Bennett et al., 2001). Οι έρευνες αυτές ανοίγουν νέους ορίζοντες για το ρόλο των κυτταρικών μηχανισμών στην σπαστικότητα, όμως ελάχιστα είναι γνωστά για τις αντίστοιχες ιδιότητες στους ανθρώπους. Η έρευνα των Nickolls και συνεργατών (2004) δεν κατάφερε να παράγει τέτοια πεπλατυσμένα δυναμικά σε ασθενείς με κάκωση NM τόσο εύκολα όσο σε υγιείς. Από την άλλη, οι Gorassini και συν. (2004) μελετώντας τη συμπεριφορά των κινητικών νευρώνων κατά τη διάρκεια των σπασμών σε ασθενείς με κάκωση NM, παρατήρησαν ότι οι κινητικές μονάδες χρειάζονταν σημαντικά λιγότερα συναπτικά ερεθίσματα για να επανα-στρατολόγησή τους στο τέλος των σπασμών σε σχέση με την έναρξη των σπασμών. Το κατά πόσο αυτές οι παραπάνω παρατηρήσεις συνδέονται άμεσα με τη σπαστικότητα και τι ενδεχόμενες περεταίρω ιδιότητες των κινητικών αλλά ίσως και των ενδιάμεσων νευρώνων συμμετέχουν στην ανάπτυξη της μένει να διερευνηθούν.

Ενισχυμένα δερματικά αντανακλαστικά (cutaneous reflexes): Βλάβες στα οπίσθια κέρατα του NM που μπορεί να επηρεάσουν κεντρομόλα ή φυγόκεντρα μονοπάτια από και προς το NM, καθώς και τοπικά κανάλια, οδηγούν σε δυσαρμονία των ερεθισμάτων που καταλήγουν στους κινητικούς νευρώνες, και φαίνεται να σχετίζονται με υπερδιέγερση των αλγοϋποδοχέων κι άλλων δερματικών υποδοχέων (Chang et al., 2013). Στην σπαστικότητα αυξημένα είναι τα δερματικά αντανακλαστικά (καμπτικό και απόσυρσης) ενώ

πολλά ερεθίσματα γίνονται αντιληπτά ως πολύ επώδυνα (Mukherjee & Chakravarty, 2010). Χαρακτηριστικό φαινόμενο άλλωστε της σπαστικότητας αποτελεί ο έντονος πόνος (Truini et al., 2013).

Γ. Πλαστικές Αλλαγές

στον εγκέφαλο και το NM

Σε τραυματισμό από απρόοπτα γεγονότα όπως στο ΑΕΕ, και σε κακώσεις NM, η καθυστέρηση στην εμφάνιση της σπαστικότητας οδηγεί σε αμφιβολίες για το κατά πόσο το σύμπτωμα αυτό είναι ένα δεδομένο σύμπτωμα της βλάβης ή αν η εμφάνιση του εξαρτάται από άλλες δευτερογενώς αναπτυσσόμενες πλαστικές αλλαγές (Trompetto et al., 2014). Στις προαναφερόμενες για παραδειγματικές αλλαγές στην ευαισθησία των υποδοχέων μετά από ολική ή μερική βλάβη του NM, η υπερδιέγραση της μετασυναπτικής μεμβράνης μπορεί να έχει προκληθεί από δημιουργία νέων υποδοχέων ή από μορφολογικές αλλαγές των απονευρωμένων υποδοχέων (Raineteau & Schwab, 2001). Το φαινόμενο αυτής της "απονευρωμένης υπερευαισθησίας" μπορεί να εμπλέκεται και στην αυξημένη διεγερτικότητα των στερημένων από ανώτερα φλοιονωτιαία ερεθίσματα ακινητικών νευρώνων. Άλλωστε, οι α-κινητικοί νευρώνες είναι γνωστό ότι απελευθερώνουν αυξητικούς παράγοντες τοπικά σε κάκωση του ανώτερου κινητικού νευρώνα (Maier et al., 2008). Αυτοί οι αυξητικοί παράγοντες τείνουν να προωθούν την ανάπτυξη νέων κλάδων σε διπλανούς ενδιάμεσους νευρώνες, δημιουργώντας έτσι τις συνθήκες για νέες μη φυσιολογικές συνάψεις μεταξύ των διάμεσων νευρώνων και της μεμβράνης του σώματος των απονευρωμένων κινητικών νευρώνων (Weidner et al., 2001). Αυτές οι νεοσχηματιζόμενες συνάψεις ανοίγουν μονοπάτια για νέα μη φυσιολογικά αντανακλαστικά (Raineteau & Schwab, 2001).

Επιπρόσθετα, όπως προαναφέρθηκε στους υπερωνωτιαίους μηχανισμούς σπαστικότητας, οι οδοί που κατεβαίνουν από το στέλεχος του εγκεφάλου (ΔΝ, ΑΝ, ΕΝ) υπερδραστηριοποιούνται για να αναλάβουν μέρος των κινητικών εντολών προς τους περιφερικούς κινητικούς νευρώνες σε περίπτωση αδυναμίας / βλάβης του φλοιονωτιαίου δεματίου. Οι

ευδωτικές συνάψεις με τους νωτιαίους κινητικούς νευρώνες αυτών των οδών φαίνεται να είναι λιγότερο επιλεκτικοί από αυτές του φλοιονωτιαίου δεματίου οδηγώντας σε υπερδραστηριοποίηση των μυών (Trompetto et al., 2014).

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, η εμφάνιση της σπαστικότητας συνδέεται άμεσα με βλάβες στο ΚΝΣ μέσω δυσλειτουργίας του μυοτατικού ανατανακλαστικού. Οι αναχαιτιστικοί μηχανισμοί στο Νωτιαίο Μυελό μπορούν να διαταραχθούν και από μία μεμονωμένη βλάβη σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο στο Νωτιαίο Μυελό, αλλά και από βλάβη σε ένα ή περισσότερα σημεία του εγκεφάλου μέσω φυγόκεντρων οδών (π.χ φλοιονωτιαία οδός). Οι αλλαγές στη μετάδοση των αντανακλαστικών σε αυτά τα μονοπάτια μπορεί να απαιτεί και μεταβολή στον υπερωνωτιαίο έλεγχο και δευτερογενείς αλλαγές σε κυτταρικό επίπεδο στο NM κάτω από τη βλάβη. Η σπαστικότητα ως σύμπτωμα δεν εμφανίζεται μόνο από βλάβη στην πορεία της φλοιονωτιαίας οδού, αλλά μπορεί να εμφανιστεί και σε βλάβη παράπλευρων οδών της πυραμιδικής οδού. Τέλος νέες έρευνες υποστηρίζουν ατελείς ανασταλτικούς και ευδωτικούς μηχανισμούς σε νωτιαίο επίπεδο αν και αυτοί δεν είναι πλήρως διευκρινισμένοι για τον τρόπο δράσης τους στην σπαστικότητα. Πλαστικές αλλαγές επίσης φαίνονται να παίζουν σημαντικό ρόλο αλλά μένει ακόμα να διευκρινιστούν.

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

- Adams MM, Hicks AL. 2005. Spasticity after spinal cord injury. *Spinal Cord* 43, 577-586.
- Akosile CO, Fabunmi AA. 2011. Pathophysiology, Functional Implications and Management of Spasticity in Stroke - A review. *African Journal of Physiotherapy and Rehabilitation Sciences*, 3(1): 6-12.
- Baudry S, Maerz AH, Enoka RM. 2010. Presynaptic Modulation of Ia Afferents in Young and Old Adults When Performing Force and Position Control. *Journal of Neurophysiology*, 103(2), 623-631.
- Bennett DJ, Li Y, Siu M. 2001. Plateau potentials in sacrocaudal motoneurons of chronic spinal rats, recorded in vitro. *Journal of Neurophysiology*, 86:1955-1971.
- Bhagchandani N, Schindler-Ivens S. 2012. Reciprocal inhibition post-stroke is related to

- reflex excitability and movement ability. *Clinical Neurophysiology*, 123(11):2239-2246.
- Chang YJ., Liang JN., Hsu MJ. et al. 2013. "Effects of continuous passive motion on reversing the adapted spinal circuit in humans with chronic spinal cord injury" *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(5), 822-828.
- Crone C, Johnsen LL, Biering-Sorensen, F. Nielsen JB. 2006. Appearance of reciprocal facilitation of ankle extensors from ankle flexors in patients with stroke or spinal cord injury. *Brain*, 126:495-507.
- Crone C, Petersen NT, Nielsen JE, Hansen NL, Nielsen JB. 2004. Reciprocal inhibition and corticospinal transmission in the arm and leg in patients with autosomal dominant pure spastic paraparesis (ADPSP). *Brain*, 127:2693-2702.
- Decq P. 2003. Pathophysiology of Spasticity. *Neurochirurgie*, 49: 163-184.
- Dietz V. 2001 Spinal cord lesion: effects of and perspectives for treatment. *Neural Plasticity*, 8:83-90.
- Elbasiouny SM, Moroz D, Bakr MM et al. 2010. Management of Spasticity after spinal cord injury: current techniques and future directions. *Neurorehabilitation & Neural Repair*, 24: 23 - 33.
- Fitz Gerald MJT, Gruener G, Mtui E. 2009. Clinical Neuroanatomy and Neuroscience. 5th edition, Elsevier Saunders, 207-112.
- Florman JE, Duffau H, Rughani AL 2013. Lower Motor Neuron findings after Upper Motor Neuron Injury: Insights from postoperative Supplementary Motor Area Syndrome. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(85): 1-7.
- Gaverth J, Sandgren M, Lindberg GP, Forssberg H, Eliasson AC. 2013. Test-Retest and inter-rater Reliability of a Method to Measure Wrist and Finger Spasticity. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 45:630-636.
- Gorassini MA, Knash ME, Harvey PJ, Bennett DJ, Yang, JF. 2004. Role of motoneurons in the generation of muscle spasms after spinal cord injury. *Brain*, 127:2247-2258.
- Graham LA. 2013. Management of Spasticity revisited. *Age of Ageing*, 42: 435-441.
- Heckmann CJ, Gorassini MA, Bennett DJ. 2005. Persistent inward currents in motoneuron dendrites: implications for motor output. *Muscle Nerve*, 31:135-156.
- Hultborn H, Brownstone RB, Toth TI, Gossard JP. 2004. Key mechanisms for setting the input-output gain across the motoneuron pool. *Progress in Brain Research* 143:77-95.
- Ivanhoe CB, Reistetter TA. 2004. Spasticity, The Misunderstood Part of the Upper Motor Neuron Syndrome. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(10):3-9.
- Kandel ER., Siegelbaum SA. 2000. Transmitter Release in Principles of Neural Sciences, 4th ed. McGraw-Hill, USA, 253-279.
- Lami JC, Wargon I, Mazevet D. et al. 2009. Impaired Efficacy of Spinal Presynaptic Mechanisms in Spastic Stroke Patients. *Brain*, 132(3):734-748.
- Lance JW. 1980. Symposium synopsis. In: Feldman RQ Young RR, Koella WP eds. *Spasticity: Disordered Motor Control*. Miami, FL: Year Book Medical Publishers: 485-494.
- Maier LC, Baumann K, Thallmair M. et al. 2008. "Constraint-induced movement therapy in the adult rat after unilateral corticospinal tract injury," *Journal of Neuroscience*, 28(38), 9386-9403.
- Μπάκας E. 2012. Σπαστικότητα σε Κάκωση Νωτιαίου Μυελού, Νευροφυσιολογία, Κλινικές Εκδηλώσεις, Εκτίμηση, σε «Αποκατάσταση Ασθενή με Κάκωση Νωτιαίου Μυελού: από τη βλάβη ως την επανέναρξη». Τομ. 1, Εκδ. Κωνσταντάρας, 919-952.
- Mukherjee A, Chakravarty A. 2010. Spasticity mechanisms - for the clinician. *Frontiers in Neurology*, 1: 140-159.
- Nielsen JB, Crone C, Hultborn. 2007. The Spinal Pathophysiology of Spasticity- from a Basic Science point of view. *Acta Physiologica*, 189: 171-80.
- Nielsen J, Petersen N, Crone C. 1995. Changes in transmission across synapses of la afferents in spastic patients. *Brain* 118: 995-1004.
- Nickolls P, Collins DF, Gorman RB, Burke D, Gandevia SC. 2004. Forces consistent with plateau-like behavior of spinal neurons evoked in patients with spinal cord injuries. *Brain*, 127:660-670.
- Pandyan AD, Gregoric M, Barnes MP, et al. 2005. Spasticity: clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement. *Disability & Rehabilitation*, 27: 2-6.
- Raineteau O, Schwab ME. 2001. "Plasticity of motor systems after incomplete spinal cord injury," *Nature Reviews Neuroscience*, 2(4): 263-273.
- Rekand T, Hagen EM, Gronning M. 2012. Spasticity

- following spinal cord injury.
Tidsskr Nor Legeforen, 132(8):970-973.
- Sheean G 2001. Neurophysiology of Spasticity. In: Barnes MP, Johnson GR (eds). Upper Motor Neurone Syndrome and Spasticity: Clinical Management and Neurophysiology. Cambridge: Cambridge University Press, 12-78.
- Sheean G, McGuire JR. 2009. Spastic Hypertonia and Movement Disorders: Pathophysiology, Clinical Presentation and Quantification. American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation, 1:827-33.
- Shreckengost MJ. (2012) On the mechanisms of presynaptic inhibition of primary afferents, Dissertation, EMORY University.
- Stevenson VL, Jarrett L. 2006. Spasticity Management, A Practical Multidisciplinary Guide. By Informa Healthcare: 4-7.
- Thibaut A, Chatelle C, Ziegler E. et al. 2012. Spasticity after stroke: Physiology, assessment and treatment. Brain Injury, 1-13.
- Trompetto C, Marinelli L, Mori L et al. 2014. Pathophysiology of Spasticity: Implications for Neurorehabilitation, Hindawi Publishing Corporation, BioMed Research International, Article ID 354906, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/354906>
- Truini A, Barbanti P, Pozzilli C, Cruccu G. 2013. "A mechanism-based classification of pain in multiple sclerosis," Journal of Neurology, 260(2):351-367.
- Ward AB. 2012. A literature review of the Pathophysiology and Onset of post-stroke Spasticity. European Journal of Neurology, 19:21-7.
- Weidner N, Ner A, Salimi N, Tuszyński MH. 2001. "Spontaneous corticospinal axonal plasticity and functional recovery after adult central nervous system injury," Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 98(6): 3513-3518.
- Zucker RS, Regehr WG. 2002. Short-term synaptic plasticity. Annual Review of Physiology, 64: 355-405.



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΩΝ ΝΠΔΔ

Μέλος της Παγκόσμιας Συνομοσπονδίας Φυσικοθεραπευτών WCPT

Ιδρυτικό μέλος της European Region of WCPT

Λ. Αλεξάνδρας 34 - 11473 ΑΘΗΝΑ

τηλ. 210 8213905 - 210 8213334 / fax 210 8213760

www.psf.org.gr • e-mail: ppta@otenet.gr