

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ REVIEW

Η αποκατάσταση της μυϊκής δυσλειτουργίας μετά τη μονάδα εντατικής θεραπείας

Οι εξελίξεις στις θεραπευτικές τεχνικές και στη φροντίδα του βαρέως πάσχοντος συντένιναν στην αύξηση της επιβίωσής του. Οι ασθενείς αυτοί παρουσιάζουν ένα ευρύ φάσμα επιπλοκών (μυϊκή ατροφία και αδυναμία, περιορισμένη λειτουργική και φυσική ικανότητα, συγκάμψεις, κατάθλιψη, άγχος, γνωσιακές διαταραχές) από την παρατεταμένη παραμονή στη μονάδα εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) και κρίνεται ουσιαστική η πρόωμη αναγνώριση των ασθενών εκείνων που θα χρειαστούν αποκατάσταση. Η πρόωμη κινητοποίηση των ασθενών στη ΜΕΘ συμβάλλει στον περιορισμό των επιπτώσεων στο μυοσκελετικό σύστημα. Ωστόσο, οι επιβιώσαντες χρειάζονται ένα εξατομικευμένο και εντατικό πρόγραμμα αποκατάστασης ακόμη και μετά την έξοδό τους από το νοσοκομείο, καθώς υπάρχουν σημαντικοί περιορισμοί στην κινητικότητα και στη λειτουργικότητά τους. Επιπρόσθετα, υπάρχουν επιπλοκές, όπως είναι η κατάθλιψη, το άγχος, οι παραισθήσεις και οι διαταραχές στη νόσηση, που καθιστούν αρκετά δυσχερή την εφαρμογή της άσκησης. Για να βελτιωθεί η δύναμη, η αντοχή και η φυσική κατάσταση έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες μορφές άσκησης, όπως ο ηλεκτρομυϊκός ερεθισμός των κάτω άκρων, το κυκλοεργόμετρο, καθώς και πρόγραμμα ασκήσεων είτε κατ'οίκον είτε σε μονάδες αποκατάστασης. Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι η παρουσίαση των θεραπευτικών παρεμβάσεων που χρησιμοποιούνται τόσο κατά τη διάρκεια παραμονής του ασθενούς στο νοσοκομείο όσο και μετά την έξοδό του από αυτό, με στόχο την πρόληψη της δυσλειτουργίας του μυοσκελετικού συστήματος. Η αποκατάσταση αποτελεί μια δυναμική διαδικασία, η οποία συνεχίζεται μετά την έξοδο από το νοσοκομείο, είτε σε κάποιο κέντρο αποκατάστασης είτε στην οικία και ολοκληρώνεται με την επίτευξη της λειτουργικής ανεξαρτησίας του ασθενούς και την επάνοδο στην καθημερινότητά του.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία 35 έτη έχουν σημειωθεί ριζικές αλλαγές στην παροχή ιατρικής φροντίδας σε ασθενείς που υποφέρουν από οξείες και απειλητικές για τη ζωή τους καταστάσεις. Η αλματώδης ανάπτυξη της βιοϊατρικής τεχνολογίας συνέβαλε σημαντικά στην αύξηση του ποσοστού επιβίωσης του βαρέως πάσχοντος ασθενούς.

Ο αυξημένος αριθμός ασθενών που εξέρχονται της μονάδας εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) δημιούργησε την ανάγκη για διερεύνηση των συνεπειών της νοσηλείας αυτής που ακολουθούν τους βαρέως πάσχοντες μετά την πάροδο της οξείας νόσου, αλλά και μετά την έξοδό τους από το νοσοκομείο. Έχει διαπιστωθεί ότι ο ασθενής ο οποίος επιβιώνει της νοσηλείας στη ΜΕΘ παρουσιάζει μειωμένη ποιότητα ζωής,¹⁻³ που οφείλεται σε έκπτωση της μυϊκής ισχύος,^{4,5}

εκτεταμένη μυϊκή ατροφία,^{4,5} περιορισμένη λειτουργικότητα⁴⁻⁷ και σε γνωσιακές διαταραχές και κατάθλιψη,⁸⁻¹⁰ το σύνολο των οποίων έχει χαρακτηριστεί με τον όρο "post intensive care syndrome (PICS)". Σε πολλές περιπτώσεις, ο ασθενής μπορεί να χρειαστεί 2-3 έτη για να επανέλθει σ' ένα ικανοποιητικό επίπεδο λειτουργικότητας το οποίο να του επιτρέπει να αυτοεξυπηρετείται, ενώ μόνο το 77% μπορεί να επιστρέψει στην εργασία του.¹¹

2. ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΜΕΤΑ ΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Αν και δεν υπάρχει σαφής ορισμός για το σύνδρομο μετά από τη ΜΕΘ (PICS), η ιατρική κοινότητα έχει συμφωνήσει ότι αυτό περιλαμβάνει την εμφάνιση νέων ή την επιδείνωση γνωσιακών ή ψυχικών διαταραχών ή και δυσλειτουργιών

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2015, 32(6):713-723
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2015, 32(6):713-723

Ε. Πατσάκη,
Β. Γεροβασιλή,
Γ. Σιδηράς,
Χ. Ρούτση,
Β. Μαρκάκη,
Σ. Νανάς

Α' Κλινική Εντατικής Θεραπείας, Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ο Ευαγγελισμός», Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα

Post-intensive care unit
rehabilitation: Reducing the long-
term effects of muscle weakness

Abstract at the end of the article

Λέξεις ευρετηρίου

Αποκατάσταση
Μονάδα εντατικής θεραπείας
Μυϊκή αδυναμία βαρέως πάσχοντος

Υποβλήθηκε 3.4.2015
Εγκρίθηκε 1.5.2015

από το μυοσκελετικό σύστημα μετά την παραμονή στη ΜΕΘ.¹² Αυτές μπορεί να εμφανιστούν είτε μεμονωμένα είτε συνδυαστικά.

2.1. Γνωσιακές διαταραχές

Στις εν λόγω διαταραχές περιλαμβάνονται προβλήματα στην προσοχή/συγκέντρωση, στη μνήμη, στην ταχύτητα επεξεργασίας δεδομένων, καθώς και στην εκτελεστική ικανότητα του ασθενούς.¹³

2.2. Ψυχικές διαταραχές

Σε αυτές περιλαμβάνονται το άγχος, η κατάθλιψη και η μετατραυματική αγχώδης διαταραχή (post-traumatic stress disorder, PTSD).^{14,15} Το άγχος μπορεί να γίνει αντιληπτό μέσω της υπερβολικής ανησυχίας, του εκνευρισμού ή και της κόπωσης, ενώ οι ασθενείς με κατάθλιψη παραπονούνται για απώλεια ενδιαφέροντος, περιορισμένη όρεξη, αϋπνία και αίσθημα απελπισίας. Στους ασθενείς που επιβιώνουν της ΜΕΘ ο επιπολασμός της κατάθλιψης ανέρχεται στο 27% , ενώ της PTSD στο 24%.¹⁵

2.3. Διαταραχές από το μυοσκελετικό σύστημα

Η παρατεταμένη παραμονή του βαρέως πάσχοντος ασθενούς στη ΜΕΘ προδιαθέτει στην ανάπτυξη σημαντικών επιπλοκών του μυοσκελετικού συστήματος, όπως είναι η μυϊκή αδυναμία,^{4,5} οι συγκάμψεις των αρθρώσεων,¹⁶ η εμφάνιση έκτοπων οστεοποιήσεων^{17,18} και η δυσφαγία.¹⁹

2.3.1. Μυϊκή αδυναμία της ΜΕΘ. Μια από τις συχνότερες επιπλοκές της νοσηλείας στη ΜΕΘ, που αποτελεί συχνό κλινικό πρόβλημα τόσο στη ΜΕΘ όσο και μετά την έξοδο από αυτή, είναι η μυϊκή αδυναμία της ΜΕΘ (ICU-acquired weakness, ICU-aw). Πρόκειται για ένα σύνδρομο που χαρακτηρίζεται από αμφοτερόπλευρη μυϊκή αδυναμία, η οποία σε σοβαρές περιπτώσεις μπορεί να παρουσιαστεί και ως τετραπληγία, μείωση ή κατάρρευση των τενόντιων αντανακλαστικών και δυσκολία στην αποδέσμευση από τον αναπνευστήρα.²⁰ Η τελευταία σχετίζεται με παράταση της διάρκειας παραμονής στη ΜΕΘ²¹ και αύξηση της θνητότητας.²¹ Αυτή η έκπτωση μυϊκής ισχύος μπορεί να οφείλεται σε αξονική πολυνευροπάθεια (critical illness polyneuropathy), σε μυοπάθεια (critical illness myopathy) ή σε συνδυασμό τους (critical illness polyneuromyopathy).

Αν και ο ακριβής παθοφυσιολογικός μηχανισμός ανάπτυξης της ICU-aw παραμένει ακόμη άγνωστος, υπάρχει μια σειρά παραγόντων που φαίνεται να εμπλέκονται σε αυτόν, όπως είναι η παρουσία συστηματικής φλεγμονώδους αντίδρασης και σήψης κυρίως από Gram(-) βακτηριαμιά,

η χρήση φαρμάκων (π.χ. κορτικοστεροειδή, νευρομυϊκοί αποκλειστές, αμινογλυκοσίδες) με τοξική δράση στους μυς και στα νεύρα, οι διαταραχές της μικροκυκλοφορίας που επηρεάζουν τις μεταβολικές διεργασίες των μυών, τα επεισόδια υπεργλυκαιμίας και η παροχή γλυκόζης στο σκελετικό μυ σε συνδυασμό με τη μακρά περίοδο κλινοστατισμού που βιώνει ο βαρέως πάσχων ασθενής.^{4,22,23}

Το ποσοστό επίπτωσης της νόσου κυμαίνεται σε 24–50% ανάλογα με τη μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε για τη διάγνωση (φυσική εξέταση, ηλεκτρομυογράφημα, βιοψία) και τη χρονική στιγμή από την έναρξη της οξείας νόσου κατά την οποία πραγματοποιήθηκε η εξέταση.^{20,22} Η ICU-aw έχει σοβαρές επιπτώσεις στη λειτουργικότητα του ασθενούς ακόμη και μετά την έξοδο από το νοσοκομείο, καθώς υπάρχουν σοβαρά κινητικά ελλείμματα.⁷ Τα τελευταία έχει διαπιστωθεί ότι αποτελούν τροχοπέδη στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών και την ικανοποιητική επανένταξή τους στα κοινωνικά δρώμενα, ακόμη και ένα έτος μετά την έξοδο από τη ΜΕΘ.⁸

2.3.2. Συγκάμψεις αρθρώσεων. Ο περιορισμός των σαρκομερίων σχετίζεται με την εμφάνιση συγκάμψεων στις αρθρώσεις. Η σταδιακή βράχυνση των μυϊκών ινών και η αύξηση της παθητικής μυϊκής τάσης μειώνει το εύρος τροχιάς της άρθρωσης, επιφέροντας σημαντική δυσλειτουργία στο σύνολο των συνδέσμων, των τενόντων και του θύλακα της προσβαλλόμενης άρθρωσης.¹⁶ Έχει παρατηρηθεί ότι περισσότεροι από το 33% των ασθενών με νοσηλεία στη ΜΕΘ, διάρκειας >15 ημερών, έχουν δύο σημαντικές συγκάμψεις. Ο περιορισμός του εύρους κίνησης στις αρθρώσεις του άνω άκρου επηρεάζει δραματικά την εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων, ενώ του κάτω άκρου δημιουργεί περιορισμούς στη βάδιση.¹⁶

2.3.3. Έκτοπη οστεοποίηση. Ορίζεται ως ο μη φυσιολογικός σχηματισμός ώριμου πεταλιώδους οστού εξωαρθρικά σε μαλακούς ιστούς και διακρίνεται στην τραυματική, στη γενετική και στη νευρογενή. Στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς, το ποσοστό επίπτωσης για την εμφάνιση νευρογενούς έκτοπης οστεοποίησης κυμαίνεται στο 10–78%, κυρίως με κάκωση του νωτιαίου μυελού ή κρανιοεγκεφαλική κάκωση.¹⁷ Η εμφάνιση της έκτοπης οστεοποίησης (ΕΟ) έχει συσχετιστεί με την ηλικία, το μηχανικό αερισμό, τη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ και τη μακρόχρονη ακινητοποίηση.¹⁸

2.3.4. Δυσφαγία. Στις επίκτητες διαταραχές από την παραμονή στη ΜΕΘ περιλαμβάνεται και μία ακόμα, η οποία σχετίζεται με τη διαδικασία κατάποσης, η δυσφαγία. Το ποσοστό εμφάνισης σε βαρέως πάσχοντες κυμαίνεται από 3–62% και μπορεί να σχετίζεται με πληθώρα παραγόντων, όπως είναι η διαδικασία διασωλήνωσης και αποσωλήνωσης, η μυϊκή αδυναμία της ΜΕΘ και η χρήση κατασταλτικών.²⁰ Ο

ασθενής με συμπτώματα δυσφαγίας παρουσιάζει αυξημένο κίνδυνο εισρόφησης και των συνακόλουθων επιπλοκών της.

Όλα τα παραπάνω μειώνουν σημαντικά την ποιότητα ζωής των ασθενών και απαιτούν μακροχρόνια αποκατάσταση. Η παραμονή στη ΜΕΘ έχει αρνητικές επιπτώσεις τόσο στη σωματική όσο και στην ψυχική υγεία του βαρέως πάσχοντος, καθιστώντας έκδηλη την ανάγκη για διεπιστημονική προσέγγιση της αποκατάστασής του. Η αποκατάσταση, με δεδομένο ότι η μέγιστη απώλεια της μυϊκής μάζας επέρχεται μέσα στις δύο πρώτες εβδομάδες της νοσηλείας,¹² απαιτεί έγκαιρη παρέμβαση.

3. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΑΔΥΝΑΜΙΑΣ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Η μείωση της επίπτωσης της ICU-aw έγκειται κυρίως στον έλεγχο των παραγόντων κινδύνου, καθώς και στον περιορισμό των κατασταλτικών φαρμάκων και στην πρώιμη κινητοποίηση των ασθενών.

3.1. Καταστολή

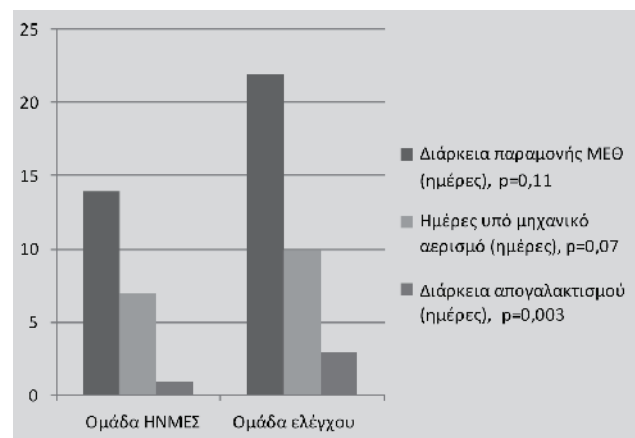
Τα κατασταλτικά φάρμακα θα πρέπει να χορηγούνται με φειδώ, σε τέτοια δόση ώστε να μπορεί να παρέχεται ανακούφιση του ασθενούς από τα ενοχλητικά ερεθίσματα των θεραπευτικών διεργασιών της ΜΕΘ. Απαραίτητη κρίνεται η καθημερινή διακοπή της καταστολής και η επανέναρξη αυτής όταν υπάρχει ανάγκη.²⁴ Η βαθιά καταστολή έχει συσχετιστεί με αυξημένη παραμονή στον αναπνευστήρα και στη ΜΕΘ, την εμφάνιση PTSD, ενώ δρα ανασταλτικά στην εφαρμογή τεχνικών ενεργητικής κινητοποίησης, αυξάνοντας τον κίνδυνο εμφάνισης ICU-aw.^{24,25}

3.2. Πρώιμη κινητοποίηση

3.2.1. Δομημένα προγράμματα πρώιμης κινητοποίησης. Αποτελεί πλέον κοινό τόπο πολλών ερευνητών η άμεση έναρξη μιας ιεραρχημένης κινητοποίησης.²⁶ Έχει αποδειχθεί ότι η κινητοποίηση του βαρέως πάσχοντος ασθενούς είναι μια ασφαλής και εφικτή διαδικασία,²⁷ ακόμη και σε ασθενείς εξειδικευμένων μονάδων, όπως των εγκυματιών²⁸ και εκείνων που βρίσκονται σε μηχανήμα εξωσωματικής μεμβράνης οξυγόνωσης²⁹ (extracorporeal membrane oxygenation, ECMO). Η πρώιμη έναρξη της κινησιοθεραπείας έχει ευεργετικές επιδράσεις στη μυϊκή ισχύ, στην αντοχή και στη λειτουργικότητα του βαρέως πάσχοντος.⁶ Σε μια σχετικά πρόσφατη τυχαίοποιημένη μελέτη με ομάδα ελέγχου⁶ εφαρμόστηκε ένα πρόγραμμα άσκησης 20 min την ημέρα για 5 φορές την εβδομάδα. Τα αποτελέσματα της μελέτης παρουσίασαν αύξηση της λειτουργικής ικανό-

τητας παραγωγής έργου (όπως αυτή αξιολογήθηκε με το 6MWD), της ισχύος του τετρακέφαλου, καθώς και βελτίωση της λειτουργικότητας του ασθενούς (όπως περιγράφεται από το SF-36). Το σημαντικότερο όμως όφελος είναι ότι η βελτίωση της ποιότητας ζωής και της λειτουργικότητας φαίνεται να παραμένει 8 εβδομάδες έως και 6 μήνες μετά την έξοδο από τη ΜΕΘ.³⁰

3.2.2. Εφαρμογή ηλεκτρικού νευρομυϊκού ερεθισμού. Ο ηλεκτρικός νευρομυϊκός ερεθισμός (HNMEΣ) μπορεί να αποτελέσει εναλλακτική μορφή άσκησης για εκείνους τους ασθενείς που αδυνατούν να ακολουθήσουν ένα ενεργητικό και συστηματικό πρόγραμμα άσκησης. Η χρήση του σε ασθενείς με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) και χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια (ΧΚΑ) μείωσε την αίσθηση δύσπνοιας και βελτίωσε την ικανότητα για άσκηση και την ποιότητα ζωής.³¹⁻³³ Επιπρόσθετα, η εφαρμογή HNMEΣ στο βαρέως πάσχοντα ασθενή έχει αποδειχθεί ότι επιφέρει συστηματικά αποτελέσματα, συμβάλλοντας στη διατήρηση της μυϊκής μάζας και της δύναμης,³⁴ στην ταχύτερη αποδέσμευση από τον αναπνευστήρα (εικ. 1), στη μείωση του χρόνου παραμονής στη ΜΕΘ (εικ. 1) και στην πρόληψη της ICU-aw.^{35,36} Ενδεικτικά, παρατηρήθηκε ότι οι ημερήσιες συνεδρίες HNMEΣ των δύο κάτω άκρων, σε ασθενείς με APACHE >13, είχαν ως αποτέλεσμα σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά ICUAW: 13% στην ομάδα παρέμβασης σε σύγκριση με 39% στην ομάδα ελέγχου. Το πλέον σημαντικό εύρημα της εν λόγω μελέτης ήταν ότι μία συνεδρία HNMEΣ των κάτω άκρων προκάλεσε ανταπόκριση της μικροκυκλοφορίας στο θέναρα μυ του χεριού, το οποίο δεν έλαβε κάποια διέγερση. Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αύξηση στην κατανάλωση του οξυγόνου και του ποσοστού επαναιμάτωσης του θέναρας μυός μετά από



Εικόνα 1. Επίδραση του ηλεκτρικού νευρομυϊκού ερεθισμού (HNMEΣ) στη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ και στον αναπνευστήρα, καθώς και στη διάρκεια απογαλακτισμού. Ομάδα HNMEΣ (n=24), ομάδα ελέγχου (n=28). Τα ραβδογράμματα αντιπροσωπεύουν τις μέσες (mean) τιμές.

τη συνεδρία ΗΝΜΕΣ. Το εν λόγω εύρημα είναι ενδεικτικό της παρουσίας παραγόντων που εκλύονται στην περιοχή εφαρμογής του ΗΝΜΕΣ και οι οποίοι ενεργούν με συστηματικό τρόπο.^{37,38} Είναι ανάγκη να τονιστεί ότι ο ΗΝΜΕΣ αποτελεί ασφαλή παρέμβαση,³⁹ η οποία βρίσκει σημαντική εφαρμογή ιδιαίτερα στους ασθενείς που δεν μπορούν να πραγματοποιήσουν ενεργητική μυϊκή σύσπαση, όπως στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς της ΜΕΘ, οι οποίοι βρίσκονται σε καταστολή, προσφέροντάς τους τη δυνατότητα άσκησης από την πρώτη ημέρα εισαγωγής στη ΜΕΘ.

4. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Η επιστημονική κοινότητα έχει προσπαθήσει να διερευνήσει το ρόλο ενός συστηματικού προγράμματος κινησιοθεραπείας στη φυσική κατάσταση του βαρέως πάσχοντος τόσο βραχυπρόθεσμα, κατά την έξοδό του από το

νοσοκομείο, όσο και μακροπρόθεσμα έχοντας μεταφερθεί είτε σε μονάδα αποκατάστασης είτε στην οικία του.

Η αποκατάσταση αποτελεί μια δυναμική διαδικασία. Ο ασθενής αξιολογείται σε εβδομαδιαία βάση και οι θεραπευτικοί στόχοι επαναπροσδιορίζονται. Πρόκειται για μια διεπιστημονική προσπάθεια που καταβάλλεται από την ομάδα αποκατάστασης, όπου κάθε μέλος της, δηλαδή ο ψυχολόγος, ο εργοθεραπευτής, ο φυσικοθεραπευτής, ο λογοθεραπευτής, ο νοσηλεύτης, ο ιατρός, θα συνδράμει στην επίτευξη της επανένταξης του ασθενούς στον ενεργό βίο. Μετά την έξοδο από τη ΜΕΘ και εφόσον η οξεία φάση της κρίσιμης νόσου έχει παρέλθει, ο βαρέως πάσχων εντάσσεται σε πρόγραμμα αποκατάστασης, αναλόγως των δυνατοτήτων του και της γενικότερης κατάστασης της υγείας του.

Από τις μελέτες που έχουν διεξαχθεί (πίν. 1) έχει διαπιστωθεί σημαντική ανομοιογένεια τόσο στο είδος όσο και στη συχνότητα της παρέμβασης, με κατά κύριο λόγο ως

Πίνακας 1. Μελέτες ενδονοσοκομειακής αποκατάστασης του βαρέως πάσχοντος.

Μελέτη	Δείγμα	Παρέμβαση	Παράμετροι	Διάρκεια	Αποτελέσματα
Denehy et al ⁴¹	TM ΟΠ: 74 ΟΕ: 76	ΟΕ: Συνήθης περίθαλψη/ ΟΠ: 15 min/ημέρα (μέσα στη ΜΕΘ) ασκήσεων άνω-κάτω άκρων, 2x30 min/ημέρα (θάλαμος) ασκήσεις ενδυνάμωσης-λειτουργικότητας, 60 minx2 φορές/εβδομάδα για 8 εβδομάδες	6MWT, TUG, SF36	8 εβδομάδες μετά την έξοδο από το νοσοκομείο	Καμιά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων
Salisbury et al ⁴⁰	TM ΟΠ: 8 ΟΕ: 8	ΟΕ: Συνήθης περίθαλψη/ ΟΠ: Ενισχυμένο πρόγραμμα αποκατάστασης και ειδικό διαιτολόγιο	Rivermead mobility index, TUG, 10 MWT, ISWT, hand-grip dynamometer	Έως την έξοδο από το νοσοκομείο	Επανεξέταση 3 μηνών: καμιά στατιστικά σημαντική διαφορά
Schweickert et al ⁴⁶	TM ΟΠ: 49 ΟΕ: 55	ΟΠ: Συνδυασμός φυσικοθεραπείας/εργοθεραπείας με διακοπή καταστολής ΟΕ: Συνήθης φροντίδα	MRC, hand-grip, Barthel, ημέρες εκτός αναπνευστήρα, LOS	Έξοδος από το νοσοκομείο	Ανεξάρτητη διαβίωση 59% των ασθενών στην ομάδα παρέμβασης έναντι 35% στην ομάδα ελέγχου. Η ομάδα παρέμβασης είχε περισσότερες ημέρες εκτός αναπνευστήρα
Chiang et al ⁴³	TM ΟΠ: 17 ΟΕ: 15	ΟΕ: Συνήθης περίθαλψη/ ΟΠ: Πρόγραμμα, βάρδιση, αναπνευστικές ασκήσεις	Pi max, hand-held dynamometer, FIM, Barthel, MV-free time	6 εβδομάδες	Βελτίωση της μυϊκής δύναμης και της λειτουργικότητας. Αύξηση χρόνου εκτός μηχανικού αερισμού
Martin et al ⁴²	AM n=49	Πενθήμερο πρόγραμμα ενδυνάμωσης-αντοχής/άσκηση αναπνευστικών μυών	Αριθμός ασθενών αποδεσμεύτηκαν από αναπνευστήρα	Έξοδος από τη μονάδα	Όλοι αποδεσμεύτηκαν, βελτίωση λειτουργικότητας και μυϊκής ισχύος
Porta et al ⁴⁴	TM ΟΠ: 32 ΟΕ: 34	ΟΕ: Φυσικοθεραπεία ΟΠ: Και κυκλοεργόμετρο άνω άκρων	MIP, Borg scale για δύσπνοια και κόπωση	6 εβδομάδες (15 συνεδρίες)	Βελτίωση σε όλες τις παραμέτρους
Zanotti et al ⁴⁵	TM ΟΠ: 12 ΟΕ: 12	ΟΕ: Ενεργητική κινησιοθεραπεία ΟΠ: Ενεργητική κινησιοθεραπεία και ΗΝΜΕ	Μυϊκή ισχύς	28 ημέρες	Αύξηση μυϊκής ισχύος και μείωση χρόνου μετακίνησης από κρεβάτι σε πολυθρόνα

TM: Τυχαιοποιημένη μελέτη, AM: Αναδρομική μελέτη, ΟΕ: Ομάδα ελέγχου, ΟΠ: Ομάδα παρέμβασης, ΜΕΘ: Μονάδα εντατικής θεραπείας, ΗΝΜΕ: Ηλεκτρικός νευρομυϊκός ερεθισμός, 10 or 6 MWT: 10 ή 6 minute walk test, MV: Mechanical ventilation, Pi max: Pressure inspiratory maximum, HADS: Hospital anxiety and depression score, ISWT: Incremental shuttle walk test, TUG test: Time-up-to go test, MIP: Maximal inspiratory pressure, FIM: Functional independence measure, MRC: Medical research council, LOS: Length of stay

βασική παράμετρο τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης του ασθενούς.

Στο είδος της παρέμβασης που μελετήθηκε, περιελήφθησαν ασκήσεις ενδυνάμωσης,^{40,41,43} ασκήσεις αντοχής μέσω βάδισης και χρήσης σκάλας^{41,42} ή με τη χρήση κυκλοεργόμετρου⁴⁴ και ασκήσεις λειτουργικότητας,⁴⁰⁻⁴⁴ όπως μετακινήσεις πάνω στο κρεβάτι και μεταφορά σε καθιστή θέση. Επιπρόσθετα, διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα του συνδυασμού άσκησης και διατροφής,⁴⁰ καθώς και άσκησης και εφαρμογής ΗΝΜΕΣ στη βελτίωση της μυϊκής ισχύος.⁴⁵ Η κινητοποίηση ήταν προοδευτική, με τα πρώτα της στάδια να διενεργούνται παθητικά, υποβοηθούμενα, και στη συνέχεια ενεργητικά και υπό αντίσταση.^{41,44} Τα προγράμματα αποκατάστασης στην πλειοψηφία τους ήταν πενήθημερα,^{42,43,45} ενώ η εφαρμογή του κυκλοεργόμετρου άνω άκρων σε μια προοπτική τυχαιοποιημένη μελέτη με ομάδα ελέγχου σε τρεις αναπνευστικές μονάδες της Ιταλίας⁴⁴ γινόταν 6 φορές την εβδομάδα. Σαφής διαφοροποίηση υπάρχει και στο χρόνο διεξαγωγής της παρέμβασης. Σε κάποιες μελέτες υπάρχει σαφής καθορισμός είτε συνεδριών (15 συνεδρίες⁴⁰), είτε χρονικής περιόδου^{43,45} και σε άλλες η παρέμβαση τερματίζεται στην έξοδο από το νοσοκομείο.^{40,42,46} Αξίζει να σημειωθεί ότι υπήρξαν προγράμματα τα οποία άρχισαν μέσα στη ΜΕΘ,^{41,46} ενώ άλλα προγράμματα άρχισαν με την έξοδο του ασθενούς από τη ΜΕΘ και συνεχίστηκαν και μετά την έξοδο από το νοσοκομείο.^{41,47,49}

Στις παραμέτρους που αξιολογήθηκαν περιλαμβάνονται η φυσική κατάσταση, η λειτουργικότητα και η μυϊκή ισχύς. Όσον αφορά στη μυϊκή ισχύ, από την κλινική της αξιολόγηση (medical research council, MRC κλίμακα μυϊκής ισχύος, δυναμομέτρηση χειρός) διαπιστώθηκε ότι η εφαρμογή ΗΝΜΕ σε ασθενείς με ΧΑΠ⁴⁵ οδήγησε σε περαιτέρω βελτίωση της μυϊκής ισχύος στην ομάδα παρέμβασης κατά την έξοδό τους από το νοσοκομείο ($2,16 \pm 1,02$ έναντι $1,25 \pm 0,75$, $p=0,02$). Η εφαρμογή προγράμματος που περιελάμβανε ασκήσεις ενδυνάμωσης άνω/κάτω άκρων, ασκήσεις λειτουργικότητας, βάδιση και αναπνευστική φυσικοθεραπεία, για 6 εβδομάδες, οδήγησε σε περαιτέρω αύξηση της μυϊκής ισχύος των άκρων στην ομάδα παρέμβασης ($p<0,05$) μεταξύ της 3ης και της 6ης εβδομάδας εφαρμογής, ενώ σημαντική αύξηση παρατηρήθηκε και στους αναπνευστικούς μύς της ομάδας παρέμβασης ($p<0,01$).⁴³ Αξιόλογα είναι τα αποτελέσματα μιας τυχαιοποιημένης μελέτης,⁴⁶ στην οποία η ομάδα παρέμβασης υποβαλλόταν σε ημερήσιες συνεδρίες φυσικοθεραπείας (ασκήσεις άνω και κάτω άκρων, λειτουργικότητας και βάδισης) σε συνδυασμό με εργοθεραπεία έως την έξοδο του ασθενούς από το νοσοκομείο. Παρά το γεγονός ότι δεν υπήρξε διαφορά στη βελτίωση της μυϊκής ισχύος μεταξύ των δύο ομάδων (MRC: 52 έναντι 48, $p=0,38$), αξίζει να σημειωθεί ότι μόνο το 31% των ασθενών της ομάδας

παρέμβασης ανέπτυξαν ICU-aw έναντι 49% της ομάδας ελέγχου ($p<0,09$). Σε μια άλλη μελέτη,⁴⁰ η συνδυασμένη εφαρμογή άσκησης και διατροφής δεν επέφερε κάποια διαφοροποίηση στη μυϊκή ισχύ κατά την επανεξέταση των 3 μηνών. Ωστόσο, αυτό το εύρημα μπορεί να αποδοθεί στο μικρό δείγμα της μελέτης ($n=16$). Η αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων φαίνεται να μην αντικατοπτρίζεται πλήρως από τη μέτρηση της μυϊκής ισχύος, όπως φαίνεται και από τα παραπάνω αντικρουόμενα αποτελέσματα.

Τόσο η φυσική κατάσταση όσο και η λειτουργικότητα αποτελούν βασική παράμετρο των μελετών, καθώς μόνο από τη μυϊκή ισχύ δεν μπορεί να εξαχθεί κάποιο σαφές συμπέρασμα. Η φυσική κατάσταση αξιολογήθηκε μέσω δυναμικών δοκιμασιών, όπως είναι το Time-up-to go (TUG), το 6 ή 10 minute walk test (6/10MWT) και το incremental shuttle walk test (ISWT). Σε μια πρόσφατη τυφλά τυχαιοποιημένη μελέτη,⁴¹ η αποκατάσταση του βαρέως πάσχοντος άρχιζε από το χώρο της ΜΕΘ μέσω 15-λεπτων καθημερινών συνεδριών που περιελάμβαναν ασκήσεις των άνω και των κάτω άκρων, καθώς και ασκήσεις λειτουργικότητας. Το πρόγραμμα συνεχιζόταν μετά την έξοδο του ασθενούς από τη ΜΕΘ, ακόμη και μετά την έξοδο από το νοσοκομείο. Αν και δεν παρατηρήθηκε διαφοροποίηση στην 6-λεπτη δοκιμασία βάδισης (6MWT) μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου, διαπιστώθηκε διαφορετικός ρυθμός ανάκαμψης υπέρ της ομάδας παρέμβασης. Σε μια άλλη τυχαιοποιημένη μελέτη,⁴³ για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας χρησιμοποιήθηκαν τα ερωτηματολόγια functional independence measurement (FIM) και Barthel index (BI). Στη μελέτη αυτή παρατηρήθηκε ότι η βελτίωση της λειτουργικότητας στην ομάδα παρέμβασης αποκτούσε στατιστική σημασία μεταξύ της 3ης και της 6ης εβδομάδας. Σε μια άλλη μελέτη,⁴⁶ στην οποία υπήρχε συνδυασμός κινησιοθεραπείας και εργοθεραπείας, η ομάδα παρέμβασης είχε υψηλότερη βαθμολογία (BI: 75 έναντι 55, $p=0,05$) και μεγαλύτερο αριθμό από δραστηριότητες της καθημερινότητας που μπορούσαν να πραγματοποιήσουν ανεξάρτητοι οι ασθενείς (6 έναντι 4, $p<0,06$) κατά την έξοδο από το νοσοκομείο. Επιπρόσθετα, κατά την ίδια χρονική περίοδο το 59% των ασθενών της ομάδας παρέμβασης μπόρεσαν να αποκτήσουν λειτουργική ανεξαρτησία, έναντι 35% της ομάδας ελέγχου ($p=0,02$).

Τα χαρακτηριστικά των μελετών ενδοноσοκομειακής αποκατάστασης μετά τη ΜΕΘ παρατίθενται αναλυτικά στον πίνακα 1.

4.1. Κατ' οίκον αποκατάσταση μετά την έξοδο από το νοσοκομείο

Οι επιπτώσεις της παραμονής στη ΜΕΘ τόσο στο μυοσκελετικό σύστημα όσο και στη γενικότερη ψυχολογική

κατάσταση του ασθενούς εμμένουν, ακόμη και μετά την έξοδο από το νοσοκομείο. Σε ασθενείς επιβιώσαντες του συνδρόμου οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (acute respiratory distress syndrome, ARDS), 5 έτη μετά την έξοδο από το νοσοκομείο, διαπιστώθηκε ότι το 51% των ασθενών είχαν κατάθλιψη και το 33% δεν επέστρεψαν στην εργασία τους.¹¹ Ο βαρέως πάσχων ασθενής μετά την έξοδο από το νοσοκομείο θα πρέπει να κατευθύνεται προς την κατάλληλη γι' αυτόν μονάδα αποκατάστασης, φέροντας μαζί του μια συνολική έκθεση, η οποία δεν θα περιλαμβάνει μόνο το ιστορικό και την πορεία της νόσου που τον οδήγησε στη ΜΕΘ, αλλά και το ιστορικό της αποκατάστασής του και των ελλειμμάτων που εμμένουν.

Οι μελέτες αποκατάστασης του βαρέως πάσχοντος μετά την έξοδο του από το νοσοκομείο είναι περιορισμένες^{41,47-51} (πίν. 2) και έχουν ως βασικό στόχο την παροχή θεραπευτικής παρέμβασης στο χώρο του ασθενούς, μέσω της χορήγησης «φυλλάδιου αποκατάστασης»⁴⁷⁻⁴⁹ ή μέσω της εκπαίδευσης του ασθενούς και της περιοδικής παρακολούθησής του^{41,47,48,51} ή και μέσω νέων επιτευγμάτων της τεχνολογίας, δηλαδή την εφαρμογή της Τηλεϊατρικής και ειδικότερα της τηλε-αποκατάστασης.⁵⁰ Τομείς στους οποίους έχουν επικεντρωθεί οι εν λόγω μελέτες είναι οι μη σωματικές επιδράσεις της νοσηλείας στη ΜΕΘ,⁴⁹⁻⁵¹ όπως είναι το άγ-

χος, η κατάθλιψη και το μετατραυματικό stress, καθώς και η λειτουργικότητα,^{41,48-50} η φυσική κατάσταση^{41,48,50,51} και η ποιότητα ζωής.^{41,49}

Το «φυλλάδιο αποκατάστασης», το οποίο χρησιμοποιήθηκε ως υποστηρικτικό μέσο της κατ' οίκον παρέμβασης, είτε είχε τη μορφή φυλλαδίου⁴⁹ 93 σελίδων, με συμβουλές για ένα ευρύ φάσμα ψυχολογικών και ψυχοκοινωνικών προβλημάτων που αντιμετωπίζουν συχνά οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς, μαζί με εικόνες από ένα αυτο-κατευθυνόμενο πρόγραμμα άσκησης, είτε ήταν ένας απλός εικονογραφημένος οδηγός ασκήσεων.^{47,48} Στην πρώτη μελέτη⁴⁹ που είχε χορηγηθεί το εγχειρίδιο υπήρξε βελτίωση στη φυσική λειτουργία των ασθενών οι οποίοι ολοκλήρωσαν τη μελέτη και ο ρυθμός της κατάθλιψης μειώθηκε στο ήμισυ στις 8 εβδομάδες, παρά το γεγονός ότι η εν λόγω μείωση δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική.

Σε μια άλλη τυχαίοποιημένη μελέτη,⁴⁸ το «φυλλάδιο ασκήσεων» αποτελεί ένα μέσο υπενθύμισης και καθοδήγησης επικουρικά στις επισκέψεις που πραγματοποιούσε ειδικός προπονητής στις εβδομάδες 1, 3 και 6 του προγράμματος. Ωστόσο, παρά την εξατομίκευση του προγράμματος αποκατάστασης, οι δύο ομάδες δεν παρουσίασαν διαφοροποίηση στο ρυθμό βελτίωσης της φυσικής τους κατάστασης, της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής

Πίνακας 2. Μελέτες αποκατάστασης του βαρέως πάσχοντος μετά την έξοδο του από το νοσοκομείο.

Μελέτη	Δείγμα	Παρέμβαση	Παράμετροι	Διάρκεια	Αποτελέσματα
Jackson et al ⁵⁰	TM OE: 8 OP: 13	OE: Συνήθης περίθαλψη/ OP: Κατ' οίκον πρόγραμμα αποκατάστασης μέσω διαδικτύου	TOWER test, TUG test, mini-mental state	3 μήνες μετά την έξοδο από νοσοκομείο	Ομάδα ελέγχου: βελτίωση της λειτουργικότητας και της νοητικής ικανότητας
Elliot et al ⁴⁸	TM OE: 91 OP: 92	OE: Συνήθης περίθαλψη/ OP: Κατ' οίκον πρόγραμμα αποκατάστασης (εγχειρίδιο, πρόγραμμα ενδυνάμωσης και αντοχής)	Η ενότητα της λειτουργικότητας του SF-36, 6MWT	8 εβδομάδες μετά την έξοδο από νοσοκομείο/Follow-up: 26 εβδομάδες	Και οι δύο ομάδες βελτιώθηκαν στην αντοχή και στην ποιότητα ζωής
McWilliams et al ⁵¹	n=38	6 εβδομάδες πρόγραμμα (2 ώρες εποπτευόμενο και 2 φορές ελεύθερο κατ' οίκον) και εκπαίδευση	6MWT, ISWT, HADS	6 εβδομάδες	Βελτίωση ικανότητας για άσκηση, κατάθλιψης και άγχους
Cuthbertson et al ⁴⁷	TM OP: 143 OE: 143	OE: Συνήθης περίθαλψη/ OP: Πρόγραμμα ασκήσεων – εγχειρίδιο (υπό την επίβλεψη νοσηλεύτη σε κλινική για βαρέως πάσχοντες)	SF-36, Davidson trauma score, HADS	3 μήνες	Μη σημαντικές διαφορές
Jones et al ⁴⁹	TM OE: 57 OP: 69	OE: Συνήθης περίθαλψη και τηλεφωνική επικοινωνία/ OP: Ίδια και φυλλάδιο αποκατάστασης	SF-36, HADS, IES, Norbeck Social support questionnaire	Follow-up στις 8 εβδομάδες και στους 6 μήνες	Βελτίωση λειτουργικότητας και βαθμού κατάθλιψης/ καμία μεταβολή του μετατραυματικού stress

TM: Τυχαίοποιημένη μελέτη, OP: Ομάδα παρέμβασης, OE: Ομάδα ελέγχου, 6MWT: 6 minute walk test, IES: Impact event scale, HADS: Hospital anxiety and depression score, ISWT: Incremental shuttle walk test, TUG test: Time-up-to go test, MIP: Maximal inspiratory pressure, FIM: Functional independence measure

τους. Οι συγγραφείς υπέθεσαν ότι το αποτέλεσμα μπορεί να οφείλεται είτε στη φυσική ανάκαμψη που επέρχεται σταδιακά με το χρόνο, είτε στη μη συμμόρφωση της ομάδας παρέμβασης, εξ αιτίας του περιορισμένου αριθμού επισκέψεων.

Ο ρόλος της κλινικής παρακολούθησης στην αποκατάσταση του βαρέως πάσχοντος αποτελεί θεσμό που έχει εμφανιστεί τις πρώτες δεκαετίες του 1990⁵² και μπορεί να συμβάλλει στην περιοδική παρακολούθηση και στην καθοδήγηση του ασθενούς.^{53,54} Ωστόσο, η τρίμηνη παρακολούθηση της εφαρμογής ενός προγράμματος αποκατάστασης από εξειδικευμένο νοσηλευτή σε περιοδική βάση δεν επέφερε στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στους τομείς που αξιολογήθηκαν: ποιότητα ζωής και άγχος.⁴⁷

Σε μια μη τυχαιοποιημένη μελέτη⁵¹ ενός επιβλεπόμενου προγράμματος αποκατάστασης, η παρέμβαση περιελάμβανε την εκτέλεση προγράμματος ασκήσεων υπό την επίβλεψη και την καθοδήγηση φυσικοθεραπευτή (1 φορά την εβδομάδα) και εκπαιδευτικές συνεδρίες διάρκειας μίας ώρας κάθε εβδομάδα, με θέματα όπως τα οφέλη της άσκησης και η αντιμετώπιση του άγχους. Το πρόγραμμα είχε διάρκεια 6 εβδομάδων. Ο ασθενής θα έπρεπε να επαναλάβει το ασκησιολόγιό του άλλες δύο φορές μέσα στην εβδομάδα και να το καταγράψει σε ειδικό ημερολόγιο παρακολούθησης. Δύο αξιολογήσεις πραγματοποιήθηκαν πριν και μετά το τέλος του προγράμματος, επιβεβαιώνοντας την υπόθεση των ερευνητών για βελτίωση της μέσης απόστασης του 6MWT και του ISWT κατά 160 m. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στους δείκτες άγχους και κατάθλιψης. Ο μικρός αριθμός του δείγματος και η απουσία ομάδας ελέγχου περιορίζουν τη δυνατότητα γενίκευσης των ευρημάτων.

Σε μια τυχαιοποιημένη μελέτη τηλε-αποκατάστασης⁵⁰ έγινε προσπάθεια προσέγγισης και των ασθενών εκείνων που δεν είχαν πρόσβαση σε κάποιο κέντρο αποκατάστασης. Το πρόγραμμα άρχιζε με την έξοδο του ασθενούς από το νοσοκομείο και είχε διάρκεια 3 μηνών. Περιελάμβανε 6 επισκέψεις κατ'οίκον από ψυχολόγο και 6 τηλε-επισκέψεις για την εφαρμογή προγράμματος ασκήσεων. Ο βασικός στόχος του προγράμματος ήταν η αποκατάσταση των νοητικών λειτουργιών των ασθενών και στην ομάδα παρέμβασης παρατηρήθηκε σημαντική πρόοδος ($p < 0,01$). Επιπρόσθετα, υπήρξε μικρή βελτίωση έναντι της ομάδας ελέγχου στη δοκιμασία TUG –αξιολογεί φυσική κατάσταση– και στατιστικά σημαντική βελτίωση στην πραγμάτωση καθημερινών δραστηριοτήτων, όπως το μαγείρεμα, η οδήγηση αυτοκινήτου και η οικονομική διαχείριση ($p < 0,04$). Αν και ο αριθμός των ασθενών ήταν μικρός, η συγκεκριμένη μελέτη αποτελεί μια καινοτομία με στόχο την αξιολόγηση ενός προγράμματος τηλε-αποκατάστασης.

Η τηλε-αποκατάσταση ως ένα τεχνολογικό επίτευγμα των τελευταίων ετών προσφέρει τη δυνατότητα προσέγγισης όλων των ασθενών που χρήζουν αποκατάστασης, περιορίζοντας σημαντικά το φορτίο των μετακινήσεων, τα έξοδα αυτών, αλλά και τη μετεγκατάσταση οικογενειών πλησίον μεγάλων αστικών κέντρων με υποδομές αποκατάστασης. Σημαντικό βήμα αποτελεί και μια πολυκεντρική μελέτη μεταξύ ΜΕΘ Ελλάδας και Κύπρου, με στόχο την αξιολόγηση μιας πλατφόρμας που επιτρέπει την παρακολούθηση των ζωτικών σημείων ασθενών σε πραγματικό χρόνο εξατομικευμένης άσκησης, παρέχοντας συγχρόνως τη δυνατότητα εκπαίδευσης και καθοδήγησης.⁵⁵

Τα χαρακτηριστικά των παραπάνω μελετών παρατίθενται στον πίνακα 2.

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η αποκατάσταση του βαρέως πάσχοντος ασθενούς είναι μια δυναμική διαδικασία. Αποτελεί συνήθη πρακτική να μεταφέρονται οι ασθενείς μετά από τη ΜΕΘ σε μια μονάδα αυξημένης φροντίδας ή σε κάποιο κέντρο αναπνευστικής αποκατάστασης, ιδίως αν δεν έχουν απογαλακτιστεί από τον αναπνευστήρα, ώστε να υπάρχει μια μεταβατική φάση με στόχο την ενίσχυση των συστημάτων που παρουσιάζουν σημαντικά ελλείμματα. Από την αναζήτησή μας αναγνωρίστηκαν τρεις μελέτες, στις οποίες οι ασθενείς μεταφέρθηκαν σε μια τέτοια εγκατάσταση. Η χρήση του κυκλοεργόμετρου⁴⁴ για άσκηση των άνω άκρων σε ασθενείς που αναρρώνουν από οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια μπορεί να εφαρμοστεί σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς, προσφέροντας σημαντική βελτίωση στην ικανότητα για άσκηση, στη δύσπνοια και στη μυϊκή κόπωση. Όλα αυτά τα παραπάνω συχνά δρουν ως τροχοπέδη στην προσπάθεια του ασθενούς να ασκηθεί και να προχωρήσει με τη φυσική του αποκατάσταση.

Σημαντικά ευρήματα υπάρχουν και από τη μελέτη⁴² η οποία επικεντρώθηκε σε ασθενείς που παραμένουν υπό μηχανική υποστήριξη της αναπνοής. Μολονότι δεν είναι μια τυχαιοποιημένη μελέτη, προσφέρει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργική αποκατάσταση των ασθενών μετά τη ΜΕΘ. Η αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης πραγματοποιήθηκε με την κλίμακα MRC μυϊκής ισχύος και παρατηρήθηκε σημαντική συσχέτιση μεταξύ της μυϊκής δύναμης του άνω άκρου και του χρόνου αποδέσμευσης από τον αναπνευστήρα. Η κλίμακα MRC μυϊκής ισχύος μπορεί λοιπόν να αποτελέσει ένα κλινικό εργαλείο με προγνωστική αξία για τη δυνατότητα απογαλακτισμού. Η εν λόγω μελέτη⁴² έχει το μειονέκτημα έλλειψης ομάδας ελέγχου, καθώς και ενός αριθμού ασθενών που είχαν σήψη, η οποία μπορεί να οδήγησε στην ανάπτυξη πολυνευρομυοπάθειας. Είναι γνωστό ότι η τελευταία οδηγεί σε μια παρατεταμένη

περίοδο απογαλακτισμού. Ωστόσο, δεν υπάρχουν ηλεκτρομυογραφικά στοιχεία ή η βαθμολογία MRC για τη συγκεκριμένη ομάδα, ώστε να μπορεί να τεθεί η διάγνωση της πολυνευρομυοπάθειας. Ακόμη και αν υπήρχαν, οι ασθενείς με πολυνευρομυοπάθεια της μονάδας ανταποκρίθηκαν αρκετά καλά στη διαδικασία της αποκατάστασης.

Σε ασθενείς με έκπτωση της μυϊκής δύναμης που απαιτούν μηχανική υποστήριξη της αναπνοής, ένα καλά οργανωμένο πρόγραμμα άσκησης θα μπορούσε να βελτιώσει τη μυϊκή δύναμη και τη λειτουργική τους κατάσταση.⁴³ Όμως, κρίνεται απαραίτητη η ύπαρξη ενός μεγαλύτερου μεγέθους δείγματος, προκειμένου να επιτραπεί η ανάλυση σε υποομάδες έτσι ώστε να διακριθεί η επίδραση της άσκησης σε διαφορετικούς πληθυσμούς.

Η χρήση της τηλε-αποκατάστασης είναι αρκετά καινοτόμος. Στόχος μιας πρόσφατης μελέτης⁵⁰ ήταν η χρησιμοποίηση μιας νέας τεχνολογίας για στρατηγικές αποκατάστασης, επιτρέποντας στους ασθενείς που δεν είναι σε θέση να επισκεφθούν ένα κέντρο αποκατάστασης λόγω κινητικών προβλημάτων ή απόστασης να έχουν μια πιο ολοκληρωμένη φροντίδα. Θα πρέπει να τονιστεί η σημασία της ύπαρξης μιας ποικιλίας ειδικών στη διάθεση του ασθενούς. Πρόκειται για μια μελέτη που στοχεύει εξίσου στη φυσική και στη γνωσιακή αποκατάσταση, μέσω συγκεκριμένων παρεμβάσεων που παραδίδονται από ειδικούς. Υπάρχει, ωστόσο, το θέμα του μικρού μεγέθους του δείγματος, που εγείρει ερωτήματα σχετικά με το κατά πόσο τα αποτελέσματα είναι αντιπροσωπευτικά του πληθυσμού των βαρέως πασχόντων ασθενών.

Η χρήση του εγχειριδίου αποκατάστασης⁴⁹ έχει ερευνηθεί ευρέως και θεωρείται ότι είναι ένα αρκετά επιτυχές μέσο που επιστρέφει τον έλεγχο της αποκατάστασης στους ασθενείς, οι οποίοι για ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα δεν ήταν σε θέση να συμμετάσχουν στη διαχείριση της υγείας τους. Πρόκειται για μια πολλά υποσχόμενη παρέμβαση για τη γνωσιακή αποκατάσταση, αλλά όσον αφορά στην αποκατάσταση της μυϊκής ισχύος και της λειτουργικότητας εγείρονται ερωτήματα σχετικά με το αν ένας ασθενής με σοβαρές ελλείψεις θα είναι σε θέση να εκτελέσει εικονογραφημένες ασκήσεις χωρίς τη βοήθεια του φυσικοθεραπευτή.

Οι επισκέψεις κατ'οίκον⁴⁸ είτε από ένα φυσικοθεραπευτή ή από έναν εργοφυσιολόγο δεν παρουσίασαν σημαντική επίδραση στη σωματική και στη λειτουργική αποκατάσταση, με αποτέλεσμα να ανακύπτει το ερώτημα κατά πόσον ένα πρόγραμμα χωρίς επιτήρηση, ακόμη και με κάποιες επισκέψεις από ειδικό, είναι αρκετό για να συμβάλει ικανοποιητικά στη λειτουργική αποκατάσταση. Σε μια πρόσφατη τυχαίοποιημένη μελέτη,⁴¹ οι δύο συνεδρίες άσκησης την

εβδομάδα για μια περίοδο 8 εβδομάδων δεν διαφοροποίησαν τη δοκιμασία 6MWT μεταξύ των δύο ομάδων. Υπήρξαν μελέτες^{48,50} που χρησιμοποίησαν τόσο αντικειμενικά όσο και υποκειμενικά εργαλεία αξιολόγησης, ενώ στη μελέτη⁴⁹ με το εγχειρίδιο αποκατάστασης χρησιμοποιήθηκαν μόνο ερωτηματολόγια, για την αξιολόγηση της βελτίωσης της λειτουργικής, χωρίς να υπάρχουν δεδομένα από την προ της νοσηλείας κατάσταση του ασθενούς. Οι συγγραφείς επίσης σχολιάζουν την έλλειψη επαρκούς έντασης της προπόνησης.

Στις μελέτες που παρουσιάστηκαν υπάρχει ποικιλία όσον αφορά όχι μόνο στο είδος της παρέμβασης, αλλά και στο χρόνο έναρξής της. Στις μελέτες μετά την έξοδο από το νοσοκομείο, τα προγράμματα αποκατάστασης συχνά αρχίζουν 2 εβδομάδες μετά το εξιτήριο,⁴⁸ ενώ σε μια μελέτη ο χρόνος έναρξης δεν ήταν σαφής.⁴⁹ Σε αρκετές μελέτες, η αποκατάσταση αρχίζει από την έξοδο από τη ΜΕΘ, και υποδηλώνεται ότι συνεχίζεται μετά την έξοδο από το νοσοκομείο. Η καθυστέρηση στην αρχική αξιολόγηση και στην έναρξη του προγράμματος αποκατάστασης μπορεί σαφώς να περιορίσει την αποτελεσματικότητα του προγράμματος, καθώς οι διάφορες θετικές επιδράσεις αυτού θα μπορούσαν να αποδοθούν στη φυσική αποκατάσταση που επέρχεται με το χρόνο, και γι' αυτόν το λόγο κρίνεται απαραίτητη η ύπαρξη ομάδας ελέγχου.

6. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση των προγραμμάτων αποκατάστασης των ασθενών μετά τη ΜΕΘ και κυρίως των φυσιολογικών παραμέτρων της άσκησης. Θα πρέπει να υπάρξει διαχωρισμός μεταξύ των ασθενών που συμμετέχουν στα διάφορα προγράμματα ανάλογα με τη φυσική τους ικανότητα, αλλά και τα ελλείμματά τους, ώστε η αποκατάσταση να είναι στοχευόμενη και μετρήσιμη. Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δοθεί στους ασθενείς με ICU-aw, καθώς δεν υπάρχουν μελέτες που να παρουσιάζουν την αποκατάσταση αυτών.

Χρειάζεται να διερευνηθεί περαιτέρω η αποτελεσματικότητα των ομαδικών προγραμμάτων άσκησης, αλλά και ο εμπλουτισμός τους με γνωσιακά και διατροφικά προγράμματα αποκατάστασης. Μελλοντικές έρευνες απαιτούνται για τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας τόσο του HNMEΣ όσο και των προγραμμάτων τηλε-αποκατάστασης.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αποκατάσταση του βαρέως πάσχοντος αρχίζει μέσα από το χώρο της ΜΕΘ μέσω της πρώιμης κινητοποίησης

και της εφαρμογής εναλλακτικών μορφών άσκησης (ηλεκτρομυϊκού ερεθισμού), στοχεύοντας στον περιορισμό της μυϊκής αδυναμίας της ΜΕΘ. Καθοριστικής σημασίας για τον περιορισμό των αρνητικών επιπτώσεων της ICU-aw κρίνεται η πρώιμη αναγνώρισή της και η άμεση έναρξη φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων. Η αποκατάσταση αποτελεί μια αλυσίδα από διαδοχικές παρεμβάσεις, οι οποίες εξελίσσονται μαζί με την πρόοδο που επιτυγχάνει ο ασθενής. Αυτός ο κύκλος αποκατάστασης συχνά δεν ολοκληρώνεται κατά την έξοδο του ασθενούς από το νοσοκομείο, αφήνοντας

σημαντικά ελλείμματα στην αποκατάσταση της λειτουργικότητας. Άλλωστε, τόσο η συν-νοσηρότητα ψυχικών και σωματικών διαταραχών (PICS) όσο και η βαρύτητα αυτών δρουν ανασταλτικά στην προσπάθεια αποκατάστασης.

Ο περιορισμένος αριθμός τυχαιοποιημένων μελετών, καθώς και η ποικιλία στο είδος και το χρόνο έναρξης της παρέμβασης δεν δίνουν σαφείς πληροφορίες για το βέλτιστο πρόγραμμα αποκατάστασης των ασθενών μετά την έξοδο από τη ΜΕΘ, αλλά κυρίως των ασθενών με ICU-aw.

ABSTRACT

Post-intensive care unit rehabilitation: Reducing the long-term effects of muscle weakness

I. PATSAKI, V. GEROVASILI, G. SIDIRAS, C. ROUTSI, V. MARKAKI, S. NANAS

First Critical Care Department, "Evangelismos" General Hospital, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece

Archives of Hellenic Medicine 2015, 32(6):713–723

The development in treatment techniques and care of critically ill patients has contributed to their increased survival. The surviving patients present a wide range of complications (e.g., muscle atrophy and weakness, limited functional and physical ability, contractures, depression, anxiety, cognitive disorders) from prolonged stay in the intensive care unit (ICU). Early identification of those patients needing prolonged rehabilitation is essential. Early mobilization of patients is beneficial, but survivors need a personalized and intensive rehabilitation program even after leaving the hospital, as they may have significant limitation in mobility and functionality. Additional complications such as depression, anxiety, hallucinations, and cognition disorders make the application of exercise somewhat difficult. Various forms of exercise have been used to improve strength, endurance and physical fitness, such as electrical stimulation of the lower limbs, cycloergometer and programs of active exercise conducted either at home or in a rehabilitation center. This is a review of the therapeutic interventions used during and after the patients' hospital stay. Restoration of muscular function is a dynamic process which continues after discharge from the hospital, in a rehabilitation center or at home, and it results in achievement of the patient's functional independence and return to everyday life.

Key words: ICU-acquired weakness, Post-intensive care syndrome, Rehabilitation

Βιβλιογραφία

- HERRIDGE MS, CHEUNG AM, TANSEY CM, MATTE-MARTYN A, DIAZ-GRANADOS N, AL-SAIDI F ET AL. One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2003, 348:683–693
- HOPKINS RO, WEAVER LK, COLLINGRIDGE D, PARKINSON RB, CHAN KJ, ORME JF Jr. Two-year cognitive, emotional, and quality of life outcomes in acute respiratory distress syndrome. *Am J Resp Crit Care Med* 2005, 171:340–347
- DOWDY DW, EID MP, SEDRAKYAN A, MENDEZ-TELLEZ PA, PRONOVOST PJ, HERRIDGE MS ET AL. Quality of life in adult survivors of critical illness: A systematic review of literature. *Intensive Care Med* 2005, 31:611–620
- DE JONGHE B, SHARSHART, LEFAUCHEUR JP, AUTHIER FJ, DURAND-ZALESKI I, BOUSSARSAR M ET AL. Paresis acquired in the intensive care unit: A prospective multicenter study. *JAMA* 2002, 288:2859–2867
- ALI NA, O'BRIEN JM Jr, HOFFMANN SP, PHILLIPS G, GARLAND A, FINLEY JC ET AL. Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2008, 178:261–268
- BURTIN C, CLERCKX B, ROBBEETS C, FERDINANDE P, LANGER D, TROOSTERS T ET AL. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med* 2009, 37:2499–2505
- SIDIRAS G, PATSAKI I, DAKOUTROU M, KARATZANOS E, GEROVASILI V, KOUVARAKOS A ET AL. Muscle strength assessment of critically ill patients is associated with functional ability and quality of life at hospital discharge. *Crit Care* 2012, 16(Suppl 1):S529
- HOPKINS RO, JACKSON JC. Long-term neurocognitive function after critical illness. *Chest* 2006, 130:869–878
- JONES C, GRIFFITHS RD, HUMPHRIS G, SKIRROW PM. Memory, de-

- lusions, and the development of acute posttraumatic stress disorder-related symptoms after intensive care. *Crit Care Med* 2001, 29:573–580
10. HERRIDGE MS, BATT J, HOPKINS RO. The pathophysiology of long-term neuromuscular and cognitive outcomes following critical illness. *Crit Care Clin* 2008, 24:179–199
 11. HERRIDGE MS, TANSEY MC, MATTÉ A, TOMLINSON G, DIAZ-GRANADOS N, COOPER A ET AL. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2011, 364:1293–1304
 12. NEEDHAM DM, DAVIDSON J, COHEN H, HOPKINS RO, WEINERT C, WUNSCH H ET AL. Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: Report from a stakeholders' conference. *Crit Care Med* 2012, 40:502–509
 13. SUKANTARAT KT, BURGESS PW, WILLIAMSON RC, BRETT SJ. Prolonged cognitive dysfunction in survivors of critical illness. *Anaesthesia* 2005, 60:847–853
 14. JACKSON JC, PANDHARIPANDE PP, GIRARD TD, BRUMMEL NE, THOMPSON JL, HUGHES CG ET AL. Depression, post-traumatic stress disorder, and functional disability in survivors of critical illness in the BRAIN-ICU study: A longitudinal cohort study. *Lancet Respir Med* 2014, 2:369–379
 15. ASIMAKOPOULOU E, MADIANOS GM. The prevalence of major depression and post-traumatic stress disorder in ICU survivors. *Hellen J Nurs* 2012, 51:278–287
 16. CLAVET H, HÉBERT PC, FERGUSSON D, DOUCETTE S, TRUDEL G. Joint contracture following prolonged stay in the intensive care unit. *CMAJ* 2008, 178:691–697
 17. SIMONSEN LL, SONNE-HOLM S, KRASHENINNIKOFF M, ENGBERG AW. Symptomatic heterotopic ossification after very severe traumatic brain injury in 114 patients: Incidence and risk factors. *Injury* 2007, 38:1146–1150
 18. CHRISTAKOU A, PATSAKI I, ALIMATIRI M, PAPADOPOULOS E, KOUVARAKOS A, KARAKITSIOS D ET AL. Incidence and risk factors of heterotopic ossification in a general intensive care unit. European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), Paris, 2013 (abstract 0865)
 19. MACHT M, WIMBISHT, BODINE C, MOSS M. ICU-acquired swallowing disorders. *Crit Care Med* 2013, 41:2396–2405
 20. DE JONGHE B, BASTUJI-GARIN S, DURAND MC, MALISSIN I, RODRIGUES P, CERF C ET AL. Respiratory weakness is associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness. *Crit Care Med* 2007, 35:2007–2015
 21. GARNACHO-MONTERO J, AMAYA-VILLAR R, GARCIA-GARMENDÍA JL, MADRAZO-OSUNA J, ORTIZ-LEYBA C. Effect of critical illness polyneuropathy on the withdrawal from mechanical ventilation and the length of stay in septic patients. *Crit Care Med* 2005, 33:349–354
 22. NANAS S, KRITIKOS K, ANGELOPOULOS E, SIAFAKA A, TSIKRIKI S, PORIAZI M ET AL. Predisposing factors for critical illness polyneuropathy in a multidisciplinary intensive care unit. *Acta Neurol Scand* 2008, 118:175–181
 23. WEBER-CARSTENS S, SCHNEIDER J, WOLLERSHEIM T, ASSMANN A, BIERBRAUER J, MARG A ET AL. Critical illness myopathy and GLUT4. Significance of insulin and muscle contraction. *Am J Respir Crit Care Med* 2013, 187:387–396
 24. KRESS JP, GEHLBACH B, LACY M, PLISKIN N, POHLMAN AS, HALL JB. The long-term psychological effects of daily sedative interruption on critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2003, 168:1457–1461
 25. VASILEVSKIS EE, ELY EW, SPEROFF T, PUN BT, BOEHM L, DITTUS RS. Reducing iatrogenic risks: ICU-acquired delirium and weakness – crossing the quality chasm. *Chest* 2010, 138:1224–1233
 26. GOSSELINK R, BOTT J, JOHNSON M, DEAN E, NAVA S, NORRENBERG M ET AL. Physiotherapy for adult patients with critical illness: Recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Med* 2008, 34:1188–1199
 27. BAILEY P, THOMSEN GE, SPUHLER VJ, BLAIR R, JEWKES J, BEZDJIAN L ET AL. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit Care Med* 2007, 35:139–145
 28. CLARK DE, LOWMAN JD, GRIFFIN RL, MATTHEWS HM, REIFF AD. Effectiveness of an early mobilization protocol in a trauma and burns intensive care unit: A retrospective cohort study. *Phys Ther* 2013, 93:186–196
 29. RAHIMI RA, SKRZAT J, REDDY DR, ZANNI JM, FAN E, STEPHENS RS ET AL. Physical rehabilitation of patients in the intensive care unit requiring extracorporeal membrane oxygenation: a small case series. *Phys Ther* 2013, 93:248–255
 30. HOPKINS RO, SPUHLER VJ, THOMSEN GE. Transforming ICU culture to facilitate early mobility. *Crit Care Clin* 2007, 23:81–96
 31. VIVODTZEV I, PÉPIN JL, VOTTERO G, MAYER V, PORSIN B, LÉVY P ET AL. Improvement in quadriceps strength and dyspnea in daily tasks after 1 month of electrical stimulation in severely deconditioned and malnourished COPD. *Chest* 2006, 129:1540–1548
 32. HARRIS S, LeMAITRE J, MACKENZIE G, FOX KA, DENVIR MA. A randomized study of home-based electrical stimulation of the legs and conventional bicycle exercise training for patients with chronic heart failure. *Eur Heart J* 2003, 24:871–878
 33. BOUCHLA A, KARATZANOS E, GEROVASILI V, ZERVA E, NANAS S. Neuromuscular electrical stimulation as an alternative means of exercise for the critically ill. *Arch Hellen Med* 2009, 26:759–777
 34. MEESEN RL, DENDALE P, CUYPERS K, BERGER J, HERMANS A, THUIS H ET AL. Neuromuscular electrical stimulation as a possible means to prevent muscle tissue wasting in artificially ventilated and sedated patients in the intensive care unit: A pilot study. *Neuromodulation* 2010, 13:315–320
 35. GEROVASILI V, STEFANIDIS K, VITZILAIOS K, KARATZANOS E, POLITIS P, KORONEOS A ET AL. Electrical muscle stimulation preserves the muscle mass of critically ill patients: A randomized study. *Crit Care* 2009, 13:R161
 36. ROUTSI C, GEROVASILI V, VASILEIADIS I, KARATZANOS E, PITSOLIS T, TRIPODAKI E ET AL. Electrical muscle stimulation prevents critical illness polyneuropathy: A randomized parallel intervention trial. *Crit Care* 2010, 14:R74
 37. GEROVASILI V, TRIPODAKI E, KARATZANOS E, PITSOLIS T, MARKAKI V, ZERVAKIS D ET AL. Short-term systemic effect of electrical muscle stimulation in critically ill patients. *Chest* 2009, 136:1249–1256
 38. ANGELOPOULOS E, KARATZANOS E, DIMOPOULOS S, MITSIOU G, STEFANOPOULOU C, PATSAKI I ET AL. Acute microcirculatory effects

- of medium frequency versus high frequency neuromuscular electrical stimulation in critical ill patients – a pilot study. *Ann Intensive Care* 2013, 3:39
39. STEFANOY C, MITSIOY G, KARATZANOS E, ANGELOYOYLOS E, DIMOYPOYLOS S, ROYTSIC ET AL. Acute effects and safety of electrical muscle stimulation in the ICU. European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), Paris, 2013 (abstract 0862)
 40. SALISBURY LG, MERRIWEATHER JL, WALSH TS. The development and feasibility of a ward-based physiotherapy and nutritional rehabilitation package for people experiencing critical illness. *Clin Rehabil* 2010, 24:489–500
 41. DENEHY L, SKINNER EH, EDBROOKE L, HAINES K, WARRILLOW S, HAWTHORNE G ET AL. Exercise rehabilitation for patients with critical illness: A randomized controlled trial with 12 months of follow-up. *Crit Care* 2013, 17:R156
 42. MARTIN UJ, HINCAPIE L, NUMCHUK M, GAUGHAN J, CRINER GJ. Impact of whole-body rehabilitation in patients receiving chronic mechanical ventilation. *Crit Care Med* 2005, 33:2259–2265
 43. CHIANG LL, WANG LY, WU CP, WU HD, WU YT. Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. *Phys Ther* 2006, 86:1271–1281
 44. PORTA R, VITACCA M, GILÉ LS, CLINI E, BIANCHI L, ZANOTTI E ET AL. Supported arm training in patients recently weaned from mechanical ventilation. *Chest* 2005, 128:2511–2520
 45. ZANOTTI E, FELICETTI G, MAINI M, FRACCHIA C. Peripheral muscle strength training in bed-bound patients with COPD receiving mechanical ventilation: Effect of electrical stimulation. *Chest* 2003, 124:292–296
 46. SCHWEICKERT WD, POHLMAN MC, NIGOS AS, PAWLIK AJ, ESBROOK CL, SPEARS L ET AL. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: A randomized controlled trial. *Lancet* 2009, 373:1874–1882
 47. CUTHBERTSON BH, RATTRAY J, CAMPBELL MK, GAGER M, ROUGHTON S, SMITH A ET AL. The PRaCTICaL study of nurse led, intensive care follow-up programmes for improving long-term outcomes from critical illness: A pragmatic randomised controlled trial. *Br Med J* 2009, 339:b3723
 48. ELLIOT D, MCKINLEY S, ALISON J, AITKEN LM, KING M, LESLIE GD ET AL. Health-related quality of life and physical recovery after critical illness: A multi-centre randomised controlled trial of a home-based physical rehabilitation program. *Crit Care* 2011, 15:R142
 49. JONES C, SKIRROW P, GRIFFITHS RD, HUMPHRIS GH, INGLEBY S, EDDLESTON J ET AL. Rehabilitation after critical illness: A randomized, controlled trial. *Crit Care Med* 2003, 31:2456–2461
 50. JACKSON JC, ELY EW, MOREY MC, ANDERSON VM, DENNE LB, CLUNE J ET AL. Cognitive and physical rehabilitation of intensive care unit survivors: Results of the RETURN randomized controlled pilot investigation. *Crit Care Med* 2012, 40:1088–1097
 51. McWILLIAMS DJ, ATKINSON D, CARTER A, FOËX BA, BENINGTON S, CONWAY DH. Feasibility and impact of a structured, exercise-based rehabilitation programme for intensive care survivors. *Physiother Theory Pract* 2009, 25:566–571
 52. GRIFFITHS J, GAGER M, WALDMANN C. Follow-up after intensive care. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain* 2004, 4:202–205
 53. GREEN A, EDMONDS L. Bridging the gap between the intensive care unit and general wards – the ICU Liaison Nurse. *Intensive Crit Care Nurs* 2004, 20:133–143
 54. ENDACOTT R, CHABOYER W, EDINGTON J, THALIB L. Impact of an ICU Liaison Nurse Service on major adverse events in patients recently discharged from ICU. *Resuscitation* 2010, 81:198–201
 55. STYLIANIDES N, PAPADOPOYLOS A, CONSTANTINOY I, TSAVOURELOY A, DIKAIKOS M, KYPRIANOY T. Telerehabilitation: A novel service oriented platform to support tele-supervised rehabilitation programs for ICU patients. *Bioinformatics and Bioengineering (BIBE)* 2013, 1:1–6
- Corresponding author:*
V. Gerovasili, “Evangelismos” General Hospital, 45–47 Ipsilantou street, GR-106 76 Athens, Greece
e-mail: a.icusn@gmail.com