



ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ
ΔΙΑΧΕΪΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΑΡΕΩΣ ΠΑΣΧΟΝΤΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Η επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην ΜΕΘ
σε ενήλικους ασθενείς με εγκεφαλική βλάβη»**

ΚΑΦΕΤΖΗ ΣΟΥΛΤΑΝΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: κ. ΣΓΑΝΤΖΟΣ ΜΑΡΚΟΣ

Λάρισα, Σεπτέμβριος 2021

**«The effect of physical activity in the ICU on adult patients
with brain injury»**

ΤΜΗΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

**«Η επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην ΜΕΘ
σε ενήλικους ασθενείς με εγκεφαλική βλάβη»**

ΚΑΦΕΤΖΗ ΣΟΥΛΤΑΝΑ

Γυμνάστρια

Τριμελής Επιτροπή:

- α) Σγάντζος Μάρκος, Αναπληρωτής Καθηγητής Ανατομίας – Ιστορίας της ιατρικής
- β) Ζακυνθινός Επαμεινώνδας, Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας
- γ) Μακρής Δημοσθένης, Αναπληρωτής Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας

Λάρισα, Σεπτέμβριος 2021

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|----|
| Ευχαριστίες..... | 5 |
| Περίληψη..... | 6 |
| Abstract..... | 7 |
| Εισαγωγή..... | 8 |
| Κεφάλαιο 1 ^ο | 9 |
| 1. Εγκεφαλική βλάβη..... | 9 |
| 1.1 Εισαγωγή..... | 9 |
| 1.2 Εγκεφαλική βλάβη..... | 10 |
| 1.3 Παθοφυσιολογία..... | 11 |
| 1.4 Τύποι εγκεφαλικών βλαβών..... | 13 |
| 1.5 Η εγκεφαλική βλάβη από τραυματισμό..... | 14 |
| 1.5.1 Επιπολασμός εγκεφαλικής βλάβης από τραυματισμό..... | 15 |
| Κεφάλαιο 2 ^ο | 20 |
| 2. Μονάδα Εντατικής Θεραπείας..... | 20 |
| 2.1 Εισαγωγή..... | 20 |
| 2.2 Τι είναι η εντατική φροντίδα;..... | 21 |
| 2.3 Τι είναι η ΜΕΘ;..... | 22 |
| 2.3.1 Ο φυσικός χώρος..... | 23 |
| 2.3.2 Τεχνολογία υποστήριξης και παρακολούθησης..... | 24 |
| 2.3.3 Ανθρώπινο δυναμικό..... | 24 |
| 2.3.4 Χορηγούμενες υπηρεσίες κρίσιμης φροντίδας..... | 25 |
| 2.4 Έρευνα, εκπαίδευση και βελτίωση της ποιότητας..... | 26 |
| 2.5 Αποκατάσταση στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας..... | 26 |
| Κεφάλαιο 3 ^ο | 28 |
| 3. Η επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην ΜΕΘ..... | 28 |
| 3.1. Εισαγωγή..... | 28 |
| 3.2 Οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό..... | 29 |
| 3.3 Νευροτραύμα..... | 32 |
| 3.4 Αποτελεσματικότητα της σωματικής δραστηριότητας στην ΜΕΘ σε ασθενείς με εγκεφαλική βλάβη | 34 |

| | |
|--|----|
| 3.4.1 Αισθητηριακή διέγερση..... | 35 |
| 3.4.2 Πρόληψη δευτερογενών επιπλοκών | 36 |
| 4. Μεθοδολογία..... | 39 |
| 4.1. Σχεδιασμός..... | 39 |
| 4.2. Στρατηγική Αναζήτησης..... | 40 |
| 4.3. Κριτήρια εισαγωγή..... | 40 |
| 4.3.1 Πίνακας Αποτελεσμάτων..... | 41 |
| ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ..... | 43 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... | 45 |

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω τα άτομα που συνέβαλαν στην υλοποίηση της.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της εργασίας, Σγάντζος Μάρκος Αναπληρωτή Καθηγητή Ανατομίας – Ιστορίας της Ιατρικής, για την άψογη συνεργασία και την βοήθεια που μου πρόσφερε.

Επίσης, ευχαριστώ θερμά τα μέλη της τριμελούς επιτροπής κ. Ζακυνθινός Επαμεινώνδας Καθηγητή Εντατικής Θεραπείας και κ Μακρής Δημοσθένης Αναπληρωτής Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας, για τις πληροφορίες, τις γνώσεις και τις συμβουλές τους, οι οποίες συνετέλεσαν στην ολοκλήρωση της.

Κλείνοντας θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και κυρίως τα παιδιά μου για την ηθική συμπαράσταση τους σε όλη την διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Η επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην ΜΕΘ σε ενήλικους ασθενείς με εγκεφαλική βλάβη

Περίληψη

Η αποκατάσταση των ατόμων με εγκεφαλική βλάβη έχει επικεντρωθεί σε μεγάλο βαθμό στην ανακούφιση των σωματικών, γνωστικών, επικοινωνιακών, νευροσυμπεριφορικών και ψυχολογικών ελλειμμάτων που προκύπτουν. Πρόσφατα, οι εγκεφαλικές βλάβες έχουν αρχίσει να θεωρούνται ως μια χρόνια νόσος και, πιθανότατα, μια συλλογή διαφόρων ασθενειών. Η χρήση προγραμμάτων αποκατάστασης σε ασθενείς των ΜΕΘ έχει τη δυνατότητα να μειώσει το χρόνο περίθαλψης και παραμονής στις ΜΕΘ, να συντομεύσει τη συνολική παραμονή στο νοσοκομείο και προλαμβάνει τη πιθανότητα της επανεισοχής. Τα προγράμματα πρώιμης κινητοποίησης έχουν αποδειχθεί ότι μειώνουν το επιπλοκές που σχετίζονται με ακινησία στη ΜΕΘ. Η καθιέρωση ενός προγράμματος πρώιμης κινητικότητας στις ΜΕΘ και στους ασθενείς με νευρολογικές και εγκεφαλικές βλάβες μπορεί να αποδειχθεί πρόκληση. Τα τρέχοντα επιστημονικά δεδομένα για την αποτελεσματικότητα της σωματικής δραστηριότητας στις ΜΕΘ είναι θετικά αλλά και πολύ περιορισμένα.

Λέξεις κλειδιά : εγκεφαλική βλάβη, ΜΕΘ, σωματική δραστηριότητα, κινητοποίηση.

The effect of physical activity on ICU in adult patients with brain damage

Abstract

Rehabilitation of people with brain damage has largely focused on relieving the resulting physical, cognitive, communication, neurobehavioral and psychological deficits. Recently, brain damage has come to be regarded as a chronic disease and, most likely, a collection of various diseases. The use of rehabilitation programs in ICU patients has the potential to reduce the time of care and stay in the ICU, to shorten the total hospital stay and prevent the possibility of readmission. Early mobilization programs have been shown to reduce immobility-related complications in the ICU. Establishing an early mobility program in ICUs and patients with neurological and brain damage can be challenging. Current scientific data on the effectiveness of physical activity in ICUs are positive but also very limited.

Keywords: brain damage, ICU, physical activity, mobilization.

Εισαγωγή

Ο τραυματισμός στον εγκέφαλο και η εγκεφαλική βλάβη αποτελεί μια τεράστια πρόκληση για την ιατρική κοινότητα αλλά παράλληλα αποτελεί και μια σημαντική αιτία θανάτου και αναπηρίας σε όλο τον κόσμο. Η ευαισθητοποίηση του κοινού για την εγκεφαλική βλάβη έχει αυξηθεί σημαντικά στις ΗΠΑ – και παγκοσμίως – κατά την τελευταία δεκαετία λόγω της υψηλής συχνότητας εμφάνισης της στο στρατιωτικό προσωπικό που επιστρέφει από τις συγκρούσεις στη Μέση Ανατολή, των τραυματισμών σε τροχαία και όχι μόνο ατυχήματα και τις πρόσφατες αναφορές για νευροεκφυλιστικές παθολογικές καταστάσεις του εγκεφάλου που προκύπτουν από επαναλαμβανόμενες εγκεφαλικές διαταραχές. Από την αυξημένη ενημέρωση και γνώση σχετικά με την εγκεφαλική βλάβη, το κοινό τώρα αντιλαμβάνεται οποιαδήποτε εγκεφαλική βλάβη ανεξάρτητα από τη σοβαρότητα, μπορεί να οδηγήσει σε δια βίου αναπηρίες.

Η αποκατάσταση των ατόμων με εγκεφαλική βλάβη έχει επικεντρωθεί σε μεγάλο βαθμό στην ανακούφιση των σωματικών, γνωστικών, επικοινωνιακών, νευροσυμπεριφορικών και ψυχολογικών ελλειμμάτων που προκύπτουν. Πρόσφατα, οι εγκεφαλικές βλάβες έχουν αρχίσει να θεωρούνται ως μια χρόνια νόσος και, πιθανότατα, μια συλλογή διαφόρων ασθενειών. Η παθοφυσιολογία των εγκεφαλικών βλαβών περιλαμβάνει νευροεκφυλιστικά συστατικά, τα χρονικά τελικά σημεία των οποίων είναι ασαφή. Ο τραυματισμός στον εγκέφαλο δεν περιλαμβάνει μόνο τη σωματική βλάβη στις δομές, αλλά και διαταραχή φυσιολογικών διαδικασιών και διαταραχή του αιματοεγκεφαλικού φραγμού. Η αποκατάσταση μετά από εγκεφαλική βλάβη μέχρι στιγμής ελάχιστα έχει επικεντρωθεί σχετικά με τη νευροφυσιολογική λειτουργία ως βάση για χρόνια παρέμβαση. Επί του παρόντος, οι περισσότερες φαρμακολογικές παρεμβάσεις κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης αντιμετωπίζουν τα συμπτώματα για επιληψία, κατάθλιψη, διέγερση, ύπνος, γνώση ή κινητική λειτουργία.

Κάθε χρόνο μεγάλος αριθμός ατόμων εισάγονται σε Μονάδες Εντατικής Θεραπείας με διάφορες απειλητικές για τη ζωή καταστάσεις και πολλές περιπτώσεις ασθενών εμφανίζουν εγκεφαλική βλάβη είτε ως συνέπεια τραυματισμού ή άλλης παθοφυσιολογικής κατάστασης, όπως για παράδειγμα εγκεφαλικό επεισόδιο. Λόγω βελτιώσεων στην ιατρική περίθαλψη, το ποσοστό επιβίωσης αυτών των ασθενών έχει αυξηθεί σημαντικά. Κατά συνέπεια, ένας αυξανόμενος αριθμός ασθενών επιβιώνει από μια μεγάλη παραμονή σε ΜΕΘ με μακροπρόθεσμες συνέπειες, συμπτώματα και περιορισμούς στην καθημερινή τους λειτουργία και με συνέπεια μειωμένη ποιότητα ζωής. Η χρήση προγραμμάτων αποκατάστασης σε ασθενείς των ΜΕΘ έχει τη δυνατότητα να μειώσει το χρόνο

περίθαλψης και παραμονής στις ΜΕΘ, να συντομεύσει τη συνολική παραμονή στο νοσοκομείο και προλαμβάνει τη πιθανότητα της επανεισδοχής.

Η σωματική δραστηριότητα είναι απαραίτητη για την υγιεινή λειτουργία του ανθρώπινου σώματος. Όλα τα συστήματα του σώματος ανταποκρίνονται θετικά στη τακτική φυσική δραστηριότητα μέτριας έντασης και αντιστρόφως επιδεινώνονται ή δυσλειτουργούν ως απάντηση στην έλλειψη τακτικής σωματικής δραστηριότητας. Η παρατεταμένη παραμονή στο κρεβάτι των ΜΕΘ ατόμων με διάφορες ιατρικές καταστάσεις, μεταξύ αυτών και της εγκεφαλικής βλάβης σχεδόν εξαφανίζει τη σωματική δραστηριότητα του ασθενούς. Η μηδενική σωματική δραστηριότητα είναι απαραίτητη για την ανάρρωση των ασθενών σε πολλές περιπτώσεις αλλά και η κινητοποίηση έχει εξίσου σημαντικές επιδράσεις στην υγεία των ασθενών, πόσο μάλιστα αυτών με εγκεφαλική βλάβη. Έτσι, ένας ουσιαστικός κίνδυνος για την υγιή λειτουργία του σώματος κατά τη παραμονή σε μονάδα εντατικής θεραπείας είναι η μείωση της φυσικής δραστηριότητας με τη μορφή συνολικής ανάπαυσης στο κρεβάτι.

Κεφάλαιο 1°

1. Εγκεφαλική βλάβη

1.1 Εισαγωγή

Περιγραφές νευρολογικών τραυμάτων αναφέρονται στην Ιλιάδα και την Οδύσσεια του Ομήρου από την ελληνική αρχαιότητα όπου αναφέρονται έννοιες συμβατές με την ερμηνεία απώλεια συνείδησης, τραυματισμό του εγκεφάλου, κάκωση νωτιαίου μυελού και γενικά τραυματισμούς νεύρων [1,2]. Είναι σαφές ότι ακόμη και στην αρχαιότητα, οι εγκεφαλικές βλάβες περιγράφηκαν τόσο σε στρατιώτες, λόγω των στρατιωτικών συγκρούσεων, όσο και στους καθημερινούς, κοινούς πολίτες τόσο στο στρατό όσο και πολιτικό πλαίσιο. Ιστορικά στοιχεία της απλής εγκεφαλικής διάσεισης έχουν περιγραφεί με μεγάλη λεπτομέρεια στη βιβλιογραφία από τους McCrory και Berkovic [3]. Αρχική χρήση του όρου «διάσειση», με τη σύγχρονη έννοια του ως μιας τροποποίησης ή αλλοίωσης ή προσωρινής απώλειας λειτουργίας του εγκεφάλου ή ακόμη και ως μιας ανώμαλης φυσιολογικής κατάστασης του εγκεφάλου σε αντίθεση με τη διακριτή εγκεφαλική βλάβη, αναφέρθηκαν από το Πέρση γιατρό Rhazes (826–925 μ.Χ.). Μετά από αυτόν και τον Chauillac (1300–1368 μ.Χ.), η έννοια της εγκεφαλικής διάσεισης με σχετικά καλοήγη αποτέλεσμα ή ο τραυματισμός του εγκεφάλου, π.χ. μετά από κάταγμα του κρανίου με κακή έκβαση, έγινε αποδεκτή στη δυτική ιατρική με κάποιες παραλλαγές. Σε μια πιο πρόσφατη συζήτηση, η εξέταση μιας δομικής έναντι μιας λειτουργικής αιτίας της διάσεισης εξετάστηκε υπό το φως των σύγχρονων ιατρικών εξελίξεων και τεχνολογιών, αλλά εξακολουθεί να περιέχει σημαντικές απροσδιοριστίες ανάλογα με την κλίμακα της προσέγγισης. Για παράδειγμα, στην οξεία διάσειση η νευροαπεικόνιση είναι συνήθως αρνητική, αλλά με πιο

εκτεταμένες τεχνικές, προηγουμένως μη αναγνωρισμένες βλάβες γίνονται ολοένα και πιο κατανοητές, υποδεικνύοντας κάποια διατήρηση δομικών ανωμαλιών. Η αντίληψη της κλίμακας και του μεγέθους της εγκεφαλικής βλάβης είναι θεμελιώδης για τη κατανόησή της, αφού, σε μοριακό επίπεδο, διαταραχή της μεμβράνης του εγκεφάλου μπορεί να οδηγήσει σε αλλοίωση της φυσιολογίας των διαύλων αυτής ή μηχανική διάτρηση με προκύπτουσες ανώμαλες ιοντικές ροές και αλλοιωμένη κυτταρική και αξονική λειτουργία [4, 5].

Οι εγκεφαλικές βλάβες, που συχνά χαρακτηρίζονται ως μια σιωπηλή επιδημία [6,7] αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα για τη παγκόσμια υγεία με συνεχώς αυξανόμενες τάσεις και αντιπροσωπεύει τη μεγαλύτερη συμβολή σε θανάτους και αναπηρίες παγκοσμίως σε όλα όλων των βλαβών που σχετίζονται με τραυματισμούς [6]. Προηγούμενες μελέτες στις Ηνωμένες Πολιτείες και τη Νέα Ζηλανδία υπολογίζουν μια επίπτωση περίπου 500-800 νέων περιπτώσεων εγκεφαλικής βλάβης ανά 100.000 άτομα κάθε χρόνο [6,7]. Ωστόσο, οι εκτιμήσεις του επιπολασμού σε χώρες με χαμηλό και μεσαίο εισόδημα είναι λιγότερες. Μια μεγάλη έρευνα εντόπισε τον επιπολασμό σε <1% (Κίνα) έως σχεδόν 15% (Μεξικό και Βενεζουέλα) του πληθυσμού που μελετήθηκε, με τις περισσότερες εκτιμήσεις να προσεγγίζουν εκείνες από χώρες υψηλού εισοδήματος [6,7]. Ωστόσο, απαιτούνται ακόμα πολλές προσπάθειες για τον εντοπισμό αξιόπιστων επιδημιολογικών δεδομένων σχετικά με τη συχνότητα εμφάνισης, την αναπηρία και τη θνησιμότητα. Τα οδικά τροχαία ατυχήματα αποτελούν σημαντική πηγή σωματικών τραυματισμών που μπορούν να οδηγήσουν σε σοβαρές εγκεφαλικές βλάβες [6,7].

Επίσης, εγκεφαλική βλάβη μπορεί να συμβεί ως αποτέλεσμα ενός μεγάλου ευρέος φάσματος ασθενειών ή καταστάσεων. Λόγω συμπεριφορών υψηλού κινδύνου, οι άνδρες μεταξύ 15 και 24 ετών είναι πιο ευάλωτοι [7]. Τα μικρά παιδιά και οι ηλικιωμένοι έχουν επίσης υψηλότερο κίνδυνο. Εκτός από τα τροχαία ατυχήματα, εγκεφαλική βλάβη μπορεί να προκύψει από τραυματισμούς στο κεφάλι από αθλητικές δραστηριότητες, πτώσεις ή ατυχήματα [7]. Πέρα από τους τραυματισμούς διαφόρων αιτιολογιών τα αίτια εγκεφαλικής βλάβης μπορεί να είναι και επίκτητα, όπως δηλητηρίαση ή έκθεση σε τοξικές ουσίες, μόλυνση, πνιγμός, εγκεφαλικά και καρδιακά επεισόδια, καρκινικοί όγκοι, ανευρύσματα του εγκεφάλου, νευρολογικές ασθένειες και κατάχρηση παράνομων φαρμάκων και ναρκωτικών [7].

1.2 Εγκεφαλική βλάβη

Η εγκεφαλική βλάβη μπορεί να οριστεί ως μια βλάβη του εγκεφάλου ανεξάρτητα από την ηλικία στην οποία εμφανίζεται. Μια εγκεφαλική βλάβη μπορεί να σημαίνει ένα σημαντικό εμπόδιο

για το άτομο που την έχει και μπορεί να προκαλέσει διάφορες μορφές γνωστικής εξασθένησης όπως είναι προβλήματα προσοχής, μνήμης ή κινητικά.

Έτσι, με τον όρο εγκεφαλική βλάβη αναφερόμαστε σε κάθε μορφή καταστροφής οποιουδήποτε τμήματος του εγκεφάλου. Η βλάβη αυτή μπορεί να οφείλεται σε τραύμα ή σε οποιαδήποτε ασθένεια που προκαλεί φλεγμονή, δυσλειτουργία ή καταστροφή των εγκεφαλικών κυττάρων ή του εγκεφαλικού ιστού. Τα περιστατικά που προκαλούν εγκεφαλικές βλάβες είναι οι κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις από πτώσεις ή τροχαία ατυχήματα, οι μετεγχειρητικές εξεργασίες εγκεφάλου, οι αυτόματες εγκεφαλικές αιμορραγίες ή τα ισχαιμικά αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, το σύνδρομο μετά ανακοπής και τα ανευρύσματα εγκεφάλου [8].

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, 15 εκατομμύρια άνθρωποι υφίστανται ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο κάθε χρόνο. Από αυτούς, τα 5 εκατομμύρια πεθαίνουν ενώ ένα άλλα 5 εκατομμύρια αποκτούν κάποια μόνιμη αναπηρία [9]. Στον ελλαδικό χώρο, σύμφωνα με τα δεδομένα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, κάθε χρόνο περίπου 30.000 άτομα εισάγονται στα Νοσοκομεία με σοβαρές κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις, ενώ υπολογίζεται ότι 1.800 ασθενείς από αυτούς καταλήγουν.

Τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια αποτελούν την τρίτη κατά σειρά αιτία θανάτου και ταυτόχρονα την πιο συχνή αιτία μόνιμης αναπηρίας. Στην Ελλάδα φτάνουν στις 130 περιπτώσεις ανά 100.000 κατοίκους. Ένα μήνα μετά το επεισόδιο, το 26% έχει καταλήξει ενώ ένα χρόνο μετά η θνητότητα φτάνει στο 37%. Από τους επιζώντες το 1/3 διαθέτει κάποια αναπηρία και χρειάζεται συνεχή βοήθεια και υποστήριξη από κάποιον φροντιστή. Οι αριθμοί αυτοί αποδεικνύουν πως η χώρα μας κατέχει τις υψηλότερες θέσεις σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ανεπτυγμένες χώρες της δυτικής Ευρώπης και της βόρειας Αμερικής. Τέλος, ο επιπολασμός της νόσου αυξάνεται συνεχώς και υπολογίζεται ότι έχουμε περίπου 35.000 νέα περιστατικά κάθε χρόνο.

Οι βαριές κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις εξαιτίας τροχαίων ατυχημάτων κατατάσσονται στις πρώτες αιτίες θανάτου και μόνιμης αναπηρίας σε όλες τις ηλικίες και αποτελούν την πρώτη αιτία με διαφορά σε ηλικίες από 19 έως 25 ετών. Επιπρόσθετα, με βάση έρευνα που διεξήχθη με θέμα την αιτία εισαγωγών ασθενών στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας της Αττικής κατά την χρονική περίοδο 3 ετών, σε αριθμό 555 εισαγωγών το 75,7% του δείγματος εισήχθη με κρανιοεγκεφαλική κάκωση. Το φάσμα των ηλικιών της έρευνας αποτέλεσαν ασθενείς από 18 έως 40 ετών.

1.3 Παθοφυσιολογία

Ο εγκέφαλος αποτελεί το βασικότερο και πολυπλοκότερο όργανο του κεντρικού νευρικού συστήματος. Είναι υπεύθυνο για τις αισθήσεις, την κίνηση, τη σκέψη καθώς και την λειτουργία και τον έλεγχο όλων των οργάνων και συστημάτων του ανθρώπινου οργανισμού. Διαθέτει ένα δίκτυο δισεκατομμυρίων νευρώνων οι οποίοι συνεχώς λαμβάνουν, επεξεργάζονται και μεταδίδουν πληροφορίες μέσω ηλεκτρικών και χημικών ώσεων (Martin & Kessler, 2016).

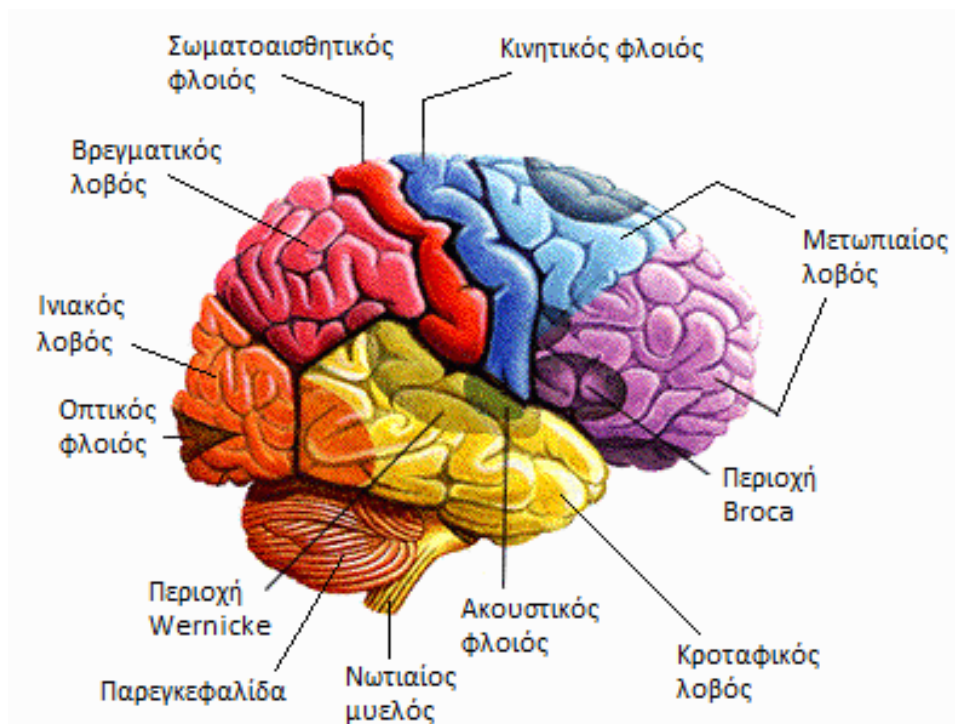
Η βιολογική του εξέλιξη στο πέρασμα των αιώνων έχει δημιουργήσει το πιο ισχυρό υπολογιστικό μηχανισμό που υπάρχει, με μεγάλη ακρίβεια, δυνατότητες αλληλεπίδρασης μεταξύ πολλαπλών τμημάτων του εγκεφάλου, συνεχούς προσαρμογής, απεριόριστου όγκου αποθήκευσης και μάθησης νέων δεδομένων. Συνεπώς, ο εγκέφαλος χρησιμοποιεί τα ερεθίσματα από ίδιο το σώμα και το εξωτερικό περιβάλλον με σκοπό να αυτό-οργανωθεί [10].

Ως προς την ανατομία, ο εγκέφαλος χωρίζεται, ατελώς, σε δύο ημισφαίρια. Η ανατομική και λειτουργική σύνδεση αυτών επιτυγχάνεται μέσω μιας «γέφυρας» νευρικών αποφυάδων η οποία ονομάζεται μεσολόβιο. Το κάθε ημισφαίριο διαχειρίζεται διαφορετικά κέντρα αίσθησης και κίνησης. Ο εγκεφαλικός φλοιός κάθε ημισφαιρίου διαιρείται σε τέσσερις λοβούς παίρνοντας το όνομα τους από το αντίστοιχο κρανιακό οστό από το οποίο καλύπτονται και διακρίνονται σε μετωπιαίο, βρεγματικό, ινιακό και κροταφικό (σχήμα 1). Ο κάθε λοβός είναι υπεύθυνος για συγκεκριμένες λειτουργίες. Αναλυτικά [11]:

1. Μετωπιαίος λοβός. Είναι ο μεγαλύτερος σε μέγεθος λοβός και τοποθετείται στο πρόσθιο άνω τμήμα του εγκεφάλου. Ο διαχωρισμός του μετωπιαίου από τον βρεγματικό λοβό γίνεται από την αύλακα του Rolando και του μετωπιαίου από τον κροταφικό λοβό μέσω της αύλακας Silvius. Διαθέτει τον κύριο κινητικό φλοιό ο οποίος ελέγχει την εκούσια κίνηση των σκελετικών μυών των άκρων και του προσώπου. Παράλληλα διαθέτει γνωστικές και συναισθηματικές λειτουργίες που αφορούν τη μνήμη, την προγραμματιστική ιδιότητα, την κριτική σκέψη και τη συναισθηματική φόρτιση. Στον ίδιο λοβό βρίσκονται κέντρα υπεύθυνα για την επικοινωνία ρυθμίζοντας την κίνηση του στόματος, τη σωστή επιλογή του τόνου και λεξιλογίου και των εκφράσεων. Μετά από βλάβη στον μετωπιαίο λοβό μπορούν να εμφανιστούν δυσλειτουργίες όπως η έκπτωση ή απώλεια κίνησης, δυσκολία επίλυσης προβλημάτων, συναισθηματική σύγχυση και αδυναμία έκφρασης.
2. Βρεγματικός λοβός. Ο βρεγματικός λοβός βρίσκεται πίσω από τον μετωπιαίο λοβό χωρίς σαφή όρια στα πλαϊνά και στα οπίσθια τμήματά του. Διαθέτει τον κύριο σωματοαισθητικό φλοιό ο οποίος ανταποκρίνεται σε διαδερμικά και κινητικά ερεθίσματα. Το ανθρωπάριο του Penfield αποτελεί έναν χάρτη απεικόνισης αυτών των ερεθισμάτων του σώματος στις περιοχές του βρεγματικού λοβού, δείχνοντας μεγαλύτερη αναπαράσταση της άκρας χείρας

και του προσώπου. Επομένως, η αναγνώριση αντικειμένων μέσω της αφής, η κατανόηση του λόγου, η βραχυπρόθεσμη μνήμη και η σύνδεση πληροφοριών ανήκουν στις λειτουργίες του βρεγματικού λοβού. Σε βλάβη στο λοβό αυτό παρατηρείται ανικανότητα στον προσδιορισμό αντικειμένων, στην ανάγνωση, και στην αίσθηση.

3. Κροταφικός λοβός. Βρίσκεται ανάμεσα του μετωπιαίου και ινιακού λοβού και στο κάτω μέρος του βρεγματικού. Περιέχει τον κύριο ακουστικό φλοιό και η λειτουργία του αφορά την αναγνώριση ήχων, την οπτική μνήμη, τη μακροπρόθεσμη μνήμη. Ύστερα από βλάβη σε περιοχές του κροταφικού λοβού αναγνωρίζεται αδυναμία αναγνώρισης, κατανόησης, και συγκέντρωσης.
4. Ινιακός λοβός: Εντοπίζεται στο οπίσθιο τμήμα του εγκεφάλου και πάνω από την παρεγκεφαλίδα. Στον ινιακό λοβό βρίσκεται ο οπτικός φλοιός οι λειτουργίες του οποίου αφορούν κατά κύριο λόγο την όραση. Η κίνηση των οφθαλμών, ο συνδυασμός εικόνων και η αντιστοιχία τους με συνειρμικά κέντρα αφορούν τις εργασίες που πραγματοποιεί ο λοβός αυτό. Η βλάβη στο επίπεδο αυτό μπορούν να προκαλέσουν δυσκολία στην αναγνώριση ατόμων και αντικειμένων όπως και πρόκληση παραισθήσεων.



Σχήμα 1. Οι τέσσερις λοβοί του εγκεφαλικού φλοιού.

1.4 Τύποι εγκεφαλικών βλαβών

Οι συχνότερα εμφανιζόμενοι τύποι εγκεφαλικών βλαβών είναι [11]:

1. **Κρανιοεγκεφαλική βλάβη.** Παράγεται από ένα έντονο πλήγμα στο κρανίο προκαλεί διαταραχή της συνείδησης και μπορεί να προκαλέσει κάταγμα κρανίου
2. **Παροξυσμός ή εγκεφαλικά επεισόδια.** Προκαλούνται από προβλήματα εγκεφαλικού κινδύνου, όπως η εμπλοκή των αρτηριών. Σε αυτές τις περιπτώσεις θα μιλούσαμε για εγκεφαλική θρόμβωση
3. **Εγκεφαλική ανοξία.** Μια εγκεφαλική βλάβη που προκαλείται από την έλλειψη οξυγόνου στον εγκέφαλο και ένας από τους πιο συχνούς λόγους είναι η καρδιακή ανακοπή.
4. **Όγκοι.** Οι όγκοι του εγκεφάλου προκαλούν εγκεφαλικές βλάβες που εμποδίζουν τον έλεγχο του οργανισμού. Η μάζα τους από μαλακούς ιστούς αυξάνεται στον εγκέφαλο του ατόμου και μπορεί να εξελιχθεί με μεταστατικό τρόπο
5. **Εγκεφαλίτιδα.** Προκαλείται από τη μόλυνση ενός έρπη. Αυτή η μόλυνση επηρεάζει τον εγκέφαλο, ειδικά τους κροταφικούς και τους μετωπιαίους λοβούς. Αυτή η αιτία της βλάβης του εγκεφάλου προκαλεί μεγάλες συναισθηματικές αλλαγές, γνωστικές και συμπεριφορικές.

Σήμερα, η τραυματική βλάβη του εγκεφάλου είναι μία από τις κύριες αιτίες νοητικής αναπηρίας και εξασθένησης, ιδίως σε παιδιά και νεαρούς ενήλικες. Είναι ενδιαφέρον να παρατηρήσουμε ότι οι άνδρες υποφέρουν από εγκεφαλικές βλάβες πιο συχνά από τις γυναίκες. Οι αιτίες και τα συμπτώματα είναι πολλαπλά ανάλογα με τον τύπο των βλαβών. Οι αιτίες περιλαμβάνουν πτώσεις, τροχαία ατυχήματα, βία και τον αθλητισμό. Διαφορετικές βλάβες του εγκεφάλου μπορεί να έχουν σημαντική επίδραση στην γνωστική λειτουργία και στις γνωστικές ικανότητες μας. Η διατήρηση των γνωστικών ικανοτήτων είναι μια σημαντική πτυχή για την υγεία του εγκεφάλου και ως εκ τούτου, για την ποιότητα της ζωής.

1.5 Η εγκεφαλική βλάβη από τραυματισμό

Η εγκεφαλική βλάβη δεν είναι ασθένεια, ωστόσο αντιπροσωπεύει τη μεγαλύτερη αιτία θανάτου και ανικανότητας παγκοσμίως σε όλους τους τραυματισμούς που σχετίζονται με τραυματισμό [12]. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) εκτιμά ότι σχεδόν το 90% των θανάτων λόγω τραυματισμών συμβαίνουν σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος, όπου ζει το 85% του πληθυσμού, και αυτή η κατάσταση θα συνεχίσει να αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό παγκόσμιο πρόβλημα υγείας στα επόμενα χρόνια [13,14]. Από αυτούς τους θανάτους που σχετίζονται με τραύματα, η εγκεφαλική βλάβη είναι η κύρια αιτία του 33% έως του 50% και η κύρια αιτία αναπηρίας σε άτομα μικρότερα των σαράντα ετών [13,15,16].

Ο οικονομικός και κοινωνικός αντίκτυπος είναι σημαντικός, λόγω του άμεσου και έμμεσου κόστους της θεραπείας, της αποκατάστασης και των μόνιμων συνεπειών. Σε παγκόσμιο επίπεδο, ο επιπολασμός της ήπιας εγκεφαλικής βλάβης από τραυματισμό είναι 81%, μέτριας 11% και σοβαρής

8% [17]. Πολλές περιπτώσεις τραυματισμού στο κεφάλι, που σχετίζονται κυρίως με ήπιες εγκεφαλική βλάβη, δεν αναγνωρίζονται από επαγγελματίες υγείας ή δεν αναφέρονται από τους ίδιους τους ασθενείς, επομένως ονομάζεται «σιωπηλή επιδημία», επειδή τα δεδομένα που αναφέρονται στις επιδημιολογικές μελέτες είναι σε μεγάλο βαθμό ελλιπή και συνεπώς προκύπτει μια ατελή εκτίμηση της συχνότητας των σοβαρών περιπτώσεων [18]. Έτσι, η εγκεφαλική βλάβη από τραυματισμό μπορεί να υποεκπροσωπείται λόγω της σιωπηλής φύσης του και της απουσίας συστημάτων παρακολούθησης ή αναφοράς τραυματισμών σε πολλά μέρη του κόσμου [19].

Τα προκαταρκτικά αποτελέσματα από τη μελέτη Global Burden of Disease (GBD) του 2010 [20] πρότειναν ότι το παγκόσμιο ποσοστό επιπολασμού εγκεφαλικής βλάβης από τραυματισμό ήταν 200 κρούσματα ανά 100.000 άτομα ετησίως, που ισοδυναμούν με περίπου 15 εκατομμύρια άτομα ετησίως παγκοσμίως. Πρόσφατες εκτιμήσεις υποδηλώνουν ότι κάθε χρόνο σημειώνονται 16,9 εκατομμύρια νέες περιπτώσεις εγκεφαλικών επεισοδίων [21]. Πιο πρόσφατα οι Dewan et al. προσπάθησαν να ποσοτικοποιήσουν τον επιπολασμό με βάση τον WHO και τη World Bank. Η παγκόσμια συχνότητα εμφάνισης εγκεφαλικής βλάβης από τραυματισμό όλων των αιτιών, ανεξάρτητα της σοβαρότητας, εκτιμάται σε 939 περιπτώσεις ανά 100.000 άτομα, 5,48 εκατομμύρια άνθρωποι εκτιμάται ότι πάσχουν από σοβαρή εγκεφαλική βλάβη από τραυματισμό κάθε χρόνο (73 περιπτώσεις ανά 100.000 άτομα) [17]. Στις ΗΠΑ, ο οικονομικός αντίκτυπος εκτιμήθηκε σε 75 δισεκατομμύρια δολάρια [22] και κόστισε 396.000 δολάρια για κάθε μεμονωμένο ασθενή, λαμβάνοντας υπόψη το κόστος θεραπείας, αποκατάστασης και απώλειας παραγωγικότητας [23].

Η παγκόσμια επίπτωση της εγκεφαλικής βλάβης από τραυματισμό αυξάνεται και προβλέπεται ότι θα ξεπεράσει πολλές ασθένειες ως κύρια αιτία θανάτου και αναπηρίας έως το έτος 2022 [24]. Οι βαθιές μεθοδολογικές διαφορές και η ετερογένεια των διαφόρων επιδημιολογικών μελετών που δημοσιεύθηκαν, σε συνδυασμό με τη μεταβλητότητα των αναλυθέντων πληθυσμών, αποτρέπουν τη δυνατότητα ακριβών και ορισμένων δεδομένων για τη συχνότητα και τον επιπολασμό αυτής της νόσου παγκοσμίως [25].

1.5.1 Επιπολασμός εγκεφαλικής βλάβης από τραυματισμό

Το πιο σχετικό ζήτημα σχετικά με την εγκεφαλική βλάβη από τραυματισμό είναι ότι θα μπορούσε να αποφευχθεί. Τα επιδημιολογικά δεδομένα θα μπορούσαν να ανιχνεύσουν σενάρια με υψηλότερη πιθανότητα για, έτσι ώστε να διαδραματίσουν έναν θεμελιώδη ρόλο στην πρόληψη. Παρόλα αυτά, οι κύριες αιτίες ποικίλουν με την ηλικία, κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες και τη γεωγραφική περιοχή, οπότε κάθε προγραμματισμένη παρέμβαση πρέπει να λαμβάνει υπόψη αυτή τη μεταβλητότητα.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η μεγαλύτερη αιτία εγκεφαλικής βλάβης από τραυματισμό οφείλεται σε οδικά ατυχήματα και ακολουθούν οι τυχαίες πτώσεις, ατυχήματα στην εργασία, αθλητικοί τραυματισμοί και επιθέσεις. Αυτός ο τύπος επιδημιολογικής υποδιαίρεσης βρέθηκε, ιστορικά, με ελαφρώς διαφορετικά ποσοστά αλλά με αμετάβλητη ουσιαστική σημασία, σχεδόν σε όλες τις χώρες με υψηλό, μέσο και χαμηλό εισόδημα [26,27,28].

Η συνολική συχνότητα εμφάνισης εγκεφαλικής βλάβης από τραυματισμό και θανατηφόρου εγκεφαλικής βλάβης από τραυματισμό μπορεί να μειωθεί με την εισαγωγή αυστηρότερων νόμων για την οδική ασφάλεια κατά την οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ και την υπερβολική ταχύτητα, καθώς και για την υποχρεωτική χρήση εργαλείων πρόληψης, όπως αερόσακους, κράνη και ζώνες ασφαλείας [29].

Η συνεχής μείωση της θνησιμότητας και της νοσηρότητας που σχετίζεται με τροχαία ατυχήματα έχει αναφερθεί ευρέως στη βιβλιογραφία, όταν εφαρμόζεται μια αποτελεσματική πολιτική πρόληψης. Οι Servadei et al. ανέφεραν πτώση 66% για τις περιπτώσεις εγκεφαλικής βλάβης που σχετίζονται με μοτοσυκλέτες στην Ιταλία ένα χρόνο μετά την εισαγωγή νόμου περί χρήσης κράνους [30]. Οι Chiu et al. ανέφεραν πώς η εισαγωγή νομοθεσίας για τη χρήση κράνους και κατά της οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ είχε αντίκτυπο στην επιδημιολογία στην Ταϊβάν. Από το 1991 έως το 2001 έχει αναφερθεί μείωση της συχνότητας εμφάνισης εγκεφαλικής βλάβης από τραυματισμό που προκαλείται από τροχαία ατυχήματα από 66% σε 45% και από 80% σε 55% αντίστοιχα στην Ταϊπεί και την κομητεία Hualien [31].

Στις χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος αυτοί οι στόχοι είναι πολύ επιτεύξιμοι, για πολλούς λόγους, πρώτα από όλα οικονομικούς. Για παράδειγμα, στην Ινδία, τα τροχαία ατυχήματα αντιπροσωπεύουν σταθερά την κύρια αιτία θνησιμότητας και θνησιμότητας από εγκεφαλική βλάβη [13]. Αυτό επιβεβαιώνεται από το ποσοστό τροχαίων ατυχημάτων που σχετίζονται με εγκεφαλική βλάβη που είναι πολύ υψηλότερα στην Αφρική και τη Νοτιοανατολική Ασία (αμφότερα 56 %) σε σχέση με τη Βόρεια Αμερική (25%) [17]. Ο ΠΟΥ διακήρυξε τη Δεκαετία Δράσης για Ασφάλεια στο Δρόμο 2011-2020 για να αυξήσει την παγκόσμια ευαισθητοποίηση για την εγκεφαλική βλάβη που σχετίζεται με τροχαία ατυχήματα, να συμβουλευθεί και να καθοδηγήσει μια αποτελεσματική πολιτική πρόληψης.

Το 2018, οι Dewan et al. ανέφεραν κατά προσέγγιση την παγκόσμια συχνότητα εμφάνισης εγκεφαλικής βλάβης από τραυματισμό ανά 100.000 κατοίκους [17]. Με μια μεθοδολογία που έχει ήδη

περιγραφεί στη βιβλιογραφία [32,33] μετά από ανάλυση βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων, εθνικών μητρώων και βάσης δεδομένων της Παγκόσμιας Τράπεζας υπολογίστηκαν τα ποσοστά επίπτωσης και ο συνολικός όγκος της νόσου.

Χώρες υψηλού εισοδήματος

Το 2008, οι Rusticali et al., σε μια μελέτη ανέφεραν τα επιδημιολογικά δεδομένα που παρατηρήθηκαν ευρέως στις χώρες υψηλού εισοδήματος. Μια διαστρωμάτωση ανά ηλικία έδειξε δύο κορυφές εμφάνισης, η πρώτη σε νεαρή ηλικία, μεταξύ 16 και 35 ετών, κυρίως λόγω τραυματισμού στο δρόμο, και η δεύτερη, λιγότερο έντονη και αποδίδεται σε πτώσεις, σε ηλικιωμένους άνω 70 χρόνια [34]. Γενικά η επίπτωση αυξάνεται σε άτομα ηλικίας 65 ετών και άνω σε χώρες υψηλού εισοδήματος. Οι Majdan et al. ανέφεραν την επιδημιολογία εγκεφαλικής βλάβης από τραυματισμό αναλύοντας σχεδόν όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εκτιμώντας τα ποσοστά επίπτωσης στα νοσοκομεία, τη θνησιμότητα σε ολόκληρο τον πληθυσμό και τη συμβολή της εγκεφαλικής βλάβης από τραυματισμό στις συνολικές ασθένειες που σχετίζονται με τραυματισμούς στις ευρωπαϊκές χώρες, για την παροχή ευρωπαϊκών συνοπτικών εκτιμήσεων. Η εγκεφαλική βλάβη συνεισέφερε περίπου 37% συνολικά στο ποσοστό θνησιμότητας από τραυματισμούς, 42% στους άνδρες και 29% στις γυναίκες. Ωστόσο, έχουν περιγραφεί σημαντικές διαφορές μεταξύ των περιστατικών στις διάφορες χώρες. Τα αποτελέσματα εγκεφαλικής βλάβης από πτώσεις και τροχαία συμβάντα ήταν τα πιο διαδεδομένα, αλλά η σχετική συμβολή τους στη θνησιμότητα ποικίλλει από χώρα σε χώρα. Οι συγγραφείς υπέθεσαν ότι αυτό ενδέχεται να αποδίδεται εν μέρει σε παραλλαγές στη διαδικασία κωδικοποίησης και συλλογής δεδομένων [35]. Ωστόσο, σε σύγκριση με τα ποσοστά εξόδου από το νοσοκομείο, τα δεδομένα για την αιτία θανάτου θα μπορούσαν να θεωρηθούν πιο ομοιογενή επειδή συλλέγονται βάσει κοινοτικής ρύθμισης. Πιο πρόσφατα, η ίδια ομάδα συγγραφέων διερεύνησε τα επιδημιολογικά πρότυπα εγκεφαλικής βλάβης από ατυχήματα στο Βέλγιο κατά τη διάρκεια μιας 10ετούς περιόδου από τραυματισμούς στο κεφάλι σε ολόκληρο τον πληθυσμό από το 2003 έως το 2012. Ανέφεραν μείωση της συνολικής επίπτωσης κατά 17,5%, κατά μέσο όρο 3,6% ετησίως, λόγω μιας μικρής αύξησης των ηλικιωμένων ομάδων (άνω των 65 ετών) σε σύγκριση με μια σημαντική μείωση σε άτομα ηλικίας κάτω των 65 ετών. Τα υψηλότερα ποσοστά επίπτωσης εντοπίζονται στις νεότερες (0-4) και τις μεγαλύτερες (85+) ηλικιακές ομάδες. Όλες οι άλλες ηλικιακές ομάδες παρουσίασαν μείωση του ποσοστού εμφάνισης κατά την περίοδο 2003-2012. Η στατιστική ανάλυση επιβεβαίωσε ότι αυτή η αύξηση στον αριθμό και το ποσοστό των ηλικιωμένων ασθενών με εγκεφαλική βλάβη από ατυχήματα δεν μπορεί να εξηγηθεί από τη συνεχιζόμενη γήρανση του πληθυσμού [30].

Τα τελευταία δέκα χρόνια στις ΗΠΑ, την Ευρώπη και την Ιαπωνία, πολλοί συγγραφείς παρατήρησαν αύξηση των περιπτώσεων εγκεφαλικής βλάβης από ατυχήματα στους ηλικιωμένους (> 65 ετών) λόγω πτώσεων [37-40]. Οι Dias et al ανέφεραν μια μελέτη σχετικά με τη συχνότητα ενηλίκων με εγκεφαλική βλάβη από ατυχήματα, από το 2000 έως το 2010 με μέσο πληθυσμό 10,5 εκατομμύρια στην Πορτογαλία. Καταγράφηκε μια διαρκής μείωση του αριθμού των εισαγωγών με εγκεφαλική βλάβη από ατυχήματα, με μια μέση ηλικία να αυξάνεται από 52,2 το 2000 σε 65,1 το 2010 [41]. Μια φινλανδική μελέτη από το 1991 έως το 2005 ανέφερε ότι ο απόλυτος αριθμός ασθενών με εγκεφαλική βλάβη από ατυχήματα ≥ 70 ετών αυξήθηκε κατά 59,4% [42].

Το μεταβαλλόμενο επιδημιολογικό πρότυπο υπογραμμίζει την ανάγκη για εφαρμογή μιας πολιτικής πρόληψης που στοχεύει κυρίως τον ηλικιωμένο πληθυσμό, με έμφαση στην πρόληψη των πτώσεων. Η πολυφαρμακολογική θεραπεία και η χρήση ψυχοτρόπων φαρμάκων είναι ένα κοινό και ευρέως γνωστό πρόβλημα μεταξύ των ηλικιωμένων, που σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο πτώσης, ενώ το περιβάλλον μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο στην πρόληψη πτώσεων μεταξύ των ηλικιωμένων. Επιπλέον, η μοναξιά, η κατάθλιψη και η επακόλουθη χρήση αλκοόλ είναι παράγοντες που συχνά συμβάλλουν στον αυξημένο κίνδυνο πτώσεων που προκαλούν εγκεφαλικές βλάβες στους ηλικιωμένους. Κατά συνέπεια, μια αποτελεσματική πολιτική πρόληψης πτώσης στους ηλικιωμένους θα πρέπει να αντιμετωπίζει πολλαπλούς παράγοντες [30].

Χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος

Η αξιολόγηση του φόρτου και της επιδημιολογίας στις χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος είναι πολύπλοκη και αντιμετωπίζει πολλές δυσκολίες. Πρώτα από όλα, σε πολλές χώρες τα διαθέσιμα δεδομένα είναι λιγοστά, η ποιότητα των μελετών είναι χαμηλή και πολλές επιδημιολογικές μελέτες που αναλύουν τις ίδιες χώρες δεν είναι συγκρίσιμες σε μετα-αναλύσεις και ανασκοπήσεις. Πολλοί συγγραφείς πρότειναν ότι για πολλούς λόγους, πολιτιστικούς, οικονομικούς, υλικοτεχνικούς, πολλοί ασθενείς με εγκεφαλικές βλάβες από ατυχήματα συνήθως δεν έχουν πρόσβαση σε ιατρική φροντίδα, ειδικά ήπιες περιπτώσεις [13]. Ένας άλλος λόγος είναι η έλλειψη προσιτής ή δημόσιας ιατρικής περίθαλψης.

Ο επιπολασμός για τις εγκεφαλικές βλάβες από ατυχήματα αυξάνεται και θα μπορούσε να εξηγηθεί από έναν συνδυασμό αστικοποίησης, τη διαθεσιμότητα φθηνότερων αυτοκινήτων και μοτοσυκλετών και έναν αυξανόμενο και γηράσκοντα πληθυσμό ελλείψει ενός ειδικού συστήματος υγειονομικής περίθαλψης. Ως εκ τούτου, οι επιπτώσεις από τις εγκεφαλικές βλάβες από ατυχήματα δεν περιορίζονται στην υγεία ενός ατόμου, αλλά είναι επίσης αιτία αυξημένης κοινωνικοοικονομικής

επιβάρυνσης [43,44]. Όπως και στις χώρες υψηλού εισοδήματος ο επιπολασμός και στις χώρες χαμηλού εισοδήματος είναι πολύ μεγαλύτερος σε άνδρες σε σύγκριση με τις γυναίκες [13,43,45,46].

Σημαντικός αριθμός θανάτων και αναπηριών από τραυματισμούς εντοπίζονται στις χώρες χαμηλού εισοδήματος λόγω αυξημένων παραγόντων κινδύνου, όπως η έλλειψη προγραμμάτων πρόληψης, το χαμηλό επίπεδο ανάπτυξης προνοσοκομειακής και νοσοκομειακής περίθαλψης για τους ασθενείς με τραυματισμούς και την έλλειψη υπηρεσιών αποκατάστασης. Αυτός είναι ένας θεμελιώδης λόγος που υποστηρίζει την ανάγκη δημιουργίας εθνικού αρχείου τραυματισμών. Η διαθεσιμότητα στατιστικών πληροφοριών είναι ζωτικής σημασίας για τη διαδικασία υποβολής αιτήσεων για κρατικά και μη κυβερνητικά ταμεία, είτε πρόκειται για ερευνητικές δραστηριότητες είτε για βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών υγείας. Οι Mock et al. κατέδειξαν ότι, για όλα τα άτομα με βαθμό σοβαρότητας τραυματισμού (Injury Severity Score, ISS) μεγαλύτερο από 9, η θνησιμότητα ήταν ανάλογη των οικονομικών πόρων του περιβάλλοντος. Κοιτάζοντας συγκεκριμένα τη σοβαρότητα του τραυματισμού μέσης σοβαρότητας (ISS 15-24), οι αποκλίσεις γίνονται ακόμη πιο έντονες, με εξαπλάσιες διαφορές θνησιμότητας μεταξύ χωρών χαμηλού και υψηλού εισοδήματος [47].

Κεφάλαιο 2^ο

2. Μονάδα Εντατικής Θεραπείας

2.1 Εισαγωγή

Η Florence Nightingale πιστώνεται την ίδρυση του προδρόμου της σύγχρονης μονάδας εντατικής θεραπείας (ICU). Κατά τη διάρκεια του Κριμαϊκού Πολέμου το 1854, αυτή και μια ομάδα νοσοκόμων δημιούργησαν μια περιοχή του στρατιωτικού νοσοκομείου που θα μπορούσε να παρέχει πιο εντατική νοσηλευτική περίθαλψη για τους πιο σοβαρά τραυματίες στρατιώτες. Από την εποχή της Nightingale έως τα μέσα της δεκαετίας του 1950, η εντατική φροντίδα ήταν κυρίως εντατική νοσηλευτική περίθαλψη. Με την ανάπτυξη τεχνικών αιμοκάθαρσης και την εκτεταμένη εισαγωγή μηχανικού αερισμού μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, το σύγχρονο μοντέλο της εντατικής φροντίδας άρχισε να διαμορφώνεται [48]. Ο Ibsen στη Δανία χρησιμοποίησε για πρώτη φορά παρατεταμένο μηχανικό εξαερισμό για να υποστηρίξει τα θύματα της επιδημίας πολιομυελίτιδας του 1952 και δημιούργησε την πρώτη μονάδα εντατικής θεραπείας το 1953 ([49]. Μονάδες εντατικής θεραπείας ιδρύθηκαν στη Γαλλία το 1954 [50], στη Βαλτιμόρη το 1957 [51] και στο Τορόντο στα τέλη της δεκαετίας του 1950 ως διακριτές γεωγραφικές περιοχές εντός του νοσοκομείου που συγκέντρωναν αναπτυσσόμενες τεχνολογίες για υποστήριξη οργάνων όπως αερισμός θετικής πίεσης, αιμοκάθαρση και επεμβατική καρδιαγγειακή παρακολούθηση. Μέσα σε μια δεκαετία, η ΜΕΘ είχε πλέον καταστεί βασικό στοιχείο της υγειονομικής περίθαλψης με βάση το νοσοκομείο και η εντατική περίθαλψη εμφανίστηκε ως ξεχωριστή ιατρική υποειδικότητα [52].

Η εντατική φροντίδα συνεχίζει να εξελίσσεται, από μια ειδικότητα που ορίζεται από μια διακριτή περιοχή του νοσοκομείου σε μια που ορίζεται ευρύτερα από την ικανότητα παροχής ταχείας ανάνηψης και υποστηρικτικής περίθαλψης όπου απαιτείται - στο νοσοκομειακό θάλαμο από ειδικές ομάδες προσέγγισης, στο τμήμα έκτακτης ανάγκης, ακόμη και στο περιβάλλον πριν από το νοσοκομείο [53]. Ταυτόχρονα, γίνεται μια επιστήμη που καλύπτει τις ανάγκες των επιζώντων της μέσω αποκατάστασης και μέσω κλινικών παρακολούθησης μετά τη ΜΕΘ. Τέλος, έχει αγκαλιάσει τους περιορισμούς των τεχνολογιών υγειονομικής περίθαλψης και δίνει μεγαλύτερη έμφαση στο ρόλο της παροχής μιας αξιοπρεπούς παρηγορητικής φροντίδας στο τέλος της ζωής του ασθενούς.

Η Παγκόσμια Ομοσπονδία Εταιρειών Ιατρικής Εντατικής και Κρίσιμης Φροντίδας (World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine, WFSICCM) - μια ομοσπονδία σχεδόν

80 επαγγελματιών εταιρειών που εκπροσωπούν τους κλινικούς ιατρούς από όλο τον κόσμο που φροντίζουν ασθενείς με κρίσιμη ασθένεια - πέτυχε μια ομάδα εργασίας της οποίας η αποστολή ήταν να αναπτύξει μια παγκόσμια εφαρμόσιμη απάντηση στην ερώτηση «Τι είναι η ΜΕΘ;».

2.2 Τι είναι η εντατική φροντίδα;

Η εντατική περίθαλψη, επίσης γνωστή ως κρίσιμη περίθαλψη, είναι μια διεπιστημονική και διεπαγγελματική ειδικότητα αφιερωμένη στην ολοκληρωμένη διαχείριση ασθενών που έχουν, ή κινδυνεύουν να αναπτύξουν, οξεία, απειλητική για τη ζωή δυσλειτουργία οργάνων [53]. Η εντατική περίθαλψη χρησιμοποιεί μια σειρά τεχνολογιών που παρέχουν υποστήριξη των ελαττωματικών συστημάτων οργάνων, ιδιαίτερα των πνευμόνων, του καρδιαγγειακού συστήματος και των νεφρών. Αν και η ειδικότητα έχει αναπτύξει εμπειρογνομοσύνη στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση διαταραχών όπως η σήψη και το σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας, η κοινή του εμπειρία είναι η παθοφυσιολογία και η υποστήριξη της δυσλειτουργίας των οργάνων περισσότερο από την ειδική αντιμετώπιση των ασθενειών που ευθύνονται για την οξεία ασθένεια. Ο πρωταρχικός στόχος της εντατικής θεραπείας είναι η πρόληψη περαιτέρω φυσιολογικής επιδείνωσης ενώ η υποκείμενη ασθένεια αντιμετωπίζεται και επιλύεται.

Σε ορισμένες χώρες, η εντατική φροντίδα είναι μια ξεχωριστή ιατρική ειδικότητα, με ένα ειδικό πρόγραμμα κατάρτισης που ξεκινά μετά την αποφοίτηση από την ιατρική σχολή. Πιο συχνά, οι επίδοξοι εντατικολόγοι αποκτούν πρόσθετη εμπειρία στην εντατική φροντίδα αφού ολοκληρώσουν εξειδικευμένη εκπαίδευση σε άλλο κλάδο, για παράδειγμα, αναισθησία, χειρουργική επέμβαση, πνευμονολογία, επείγουσα ιατρική ή παιδιατρική [53].

Σε ορισμένες χώρες, τα δύο μονοπάτια συνυπάρχουν. Ο ορισμός της εντατικής θεραπείας ως πολυτομεακής ειδικότητας είναι να αναγνωρίσουμε ότι παρόλο που οι επαγγελματίες της έχουν κοινή εμπειρία στη διαχείριση της οξείας ανεπάρκειας του συστήματος των οργάνων, μπορεί επίσης να προέρχονται από διάφορα υπόβαθρα ειδικοτήτων που παρέχουν επιπλέον κλινική εμπειρογνομοσύνη.

Η εντατική φροντίδα δεν είναι απλώς μια κλινική ειδικότητα αλλά ένα σύστημα φροντίδας που παρέχεται από μια εξειδικευμένη διεπαγγελματική ομάδα που περιλαμβάνει γιατρούς, νοσηλευτές, φυσιοθεραπευτές, φαρμακοποιούς, μικροβιολόγους, κοινωνικούς λειτουργούς, πνευματική φροντίδα και πολλούς άλλους.

Ο ορισμός ενός κρεβατιού ΜΕΘ ποικίλλει σε όλο τον κόσμο, ακόμη και σε ένα ενιαίο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης, και διαμορφώνεται σε μεγάλο βαθμό από τις προτεραιότητες

δημόσιας υγείας και τις κανονιστικές απαιτήσεις, καθώς και από οικονομικούς παράγοντες, όπως η διαθεσιμότητα πόρων και οι προσεγγίσεις για την αποζημίωση νοσοκομείου και ιατρού. Ορισμένοι επαγγελματικοί φορείς και χρηματοδότες υγειονομικής περίθαλψης προσπάθησαν να απαριθμήσουν τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που καθιστούν εντατική τη φροντίδα και διαφοροποίησαν τόσο τη φροντίδα που παρέχεται σε μια ΜΕΘ από εκείνη που παρέχεται σε όλη την εγκατάσταση υγειονομικής περίθαλψης.

Καθώς η επιστήμη της εντατικής θεραπείας έχει ωριμάσει, το πεδίο εφαρμογής της διευρύνθηκε. Οι εντατικολόγοι και άλλοι επαγγελματίες της κρίσιμης φροντίδας διαδραματίζουν τώρα ενεργό ρόλο στην ανάνηψη οξέων ασταθών ασθενών στο τμήμα επειγόντων περιστατικών ή στο νοσοκομειακό θάλαμο και στην αποκατάσταση επιζώντων από κρίσιμη ασθένεια [53]. Η εμπειρογνομοσύνη τους εκτείνεται πέρα από τη θεραπεία του ασθενούς έως την υποστήριξη της οικογένειας, την παροχή παρηγορητικής φροντίδας στο τέλος της ζωής και την ανάπτυξη της κοινωνικής ετοιμότητας για μελλοντικές κρίσεις. Αρχικά ορίστηκε από τη γεωγραφική τοποθεσία όπου παρέχεται φροντίδα, ενώ σήμερα η εντατική φροντίδα έχει γίνει μια ειδικότητα χωρίς όρια και φραγμούς. Ωστόσο, το επίκεντρο της επιτυχίας της είναι η διαθεσιμότητα ενός αποκλειστικού χώρου όπου ασθενείς με οξεία δυσλειτουργία οργάνων μπορούν να φροντιστούν από μια εξειδικευμένη ομάδα παρόχων υγειονομικής περίθαλψης και συχνά για μεγάλο χρονικό διάστημα.

2.3 Τι είναι η ΜΕΘ;

Η μονάδα εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) είναι ένα οργανωμένο σύστημα για την παροχή φροντίδας σε ασθενείς με κρίσιμη ασθένεια που παρέχει εντατική και εξειδικευμένη ιατρική και νοσηλευτική περίθαλψη, αυξημένη ικανότητα παρακολούθησης και πολλαπλούς τρόπους υποστήριξης φυσιολογικών οργάνων για τη διατήρηση της ζωής κατά τη διάρκεια μιας περιόδου οξείας ανεπάρκειας του συστήματος των οργάνων [53]. Αν και μια ΜΕΘ εντοπίζεται σε μια καθορισμένη γεωγραφική περιοχή ενός νοσοκομείου, οι δραστηριότητές της εκτείνονται συχνά πέρα από τα όρια του φυσικού της χώρου για να συμπεριλάβουν το τμήμα έκτακτης ανάγκης, το νοσοκομειακό θάλαμο και την κλινική παρακολούθησης.

Ένας παγκόσμιος ορισμός της ΜΕΘ πρέπει να αναγνωρίζει την ευρεία διεθνή μεταβλητότητα που υπάρχει επί του παρόντος στην ικανότητα φροντίδας των ασθενέστερων ασθενών στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης [53]. Στην περιγραφή των στοιχείων που καθιστούν την εντατική φροντίδα και την ομαδοποίησή τους για τη διαστρωμάτωση των ΜΕΘ βάσει της ικανότητάς τους να παρέχουν αυτή τη φροντίδα, αναγνωρίζουμε ότι η εντατική φροντίδα δεν είναι μια απόλυτη έννοια αλλά μάλλον μια σχετική που ορίζεται σε σχέση με την πραγματικότητα ενός συγκεκριμένου συστήματος

υγειονομικής περίθαλψης που μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τους διαθέσιμους πόρους και τις προσεγγίσεις για τη φροντίδα. Οι παράγοντες που καθιστούν την κλινική φροντίδα εντατική και που οριοθετούν την παροχή αυτής της περίθαλψης ως ξεχωριστή από τη συνήθη κλινική φροντίδα μπορούν να ταξινομηθούν σε πέντε τομείς.

2.3.1 Ο φυσικός χώρος

Παρόλο που η κρίσιμη φροντίδα παρέχεται όλο και περισσότερο εκτός των φυσικών ορίων μιας ΜΕΘ, η παρουσία μιας διακριτής γεωγραφικής περιοχής εντός ενός νοσοκομείου ή ενός κέντρου υγείας όπου μπορούν να νοσηλευτούν οι πιο άρρωστοι ασθενείς είναι κεντρική για τον ορισμό μιας ΜΕΘ. Ένας διακριτός φυσικός χώρος επιτρέπει τη συγκέντρωση και την αποτελεσματική ανταλλαγή τεχνολογιών και εμπειρογνομosύνης, έτσι ώστε όλοι οι ασθενείς να επωφελούνται στο μέγιστο. Λεπτομερή στοιχεία σχεδιασμού περιγράφονται με μεγάλη λεπτομέρεια τη διεθνή βιβλιογραφία [54,55,56]. Ο φυσικός χώρος μιας ΜΕΘ πρέπει να είναι αρκετά μεγάλος για να φιλοξενήσει άνετα τον επιθυμητό αριθμό κλινών. Κάθε κρεβάτι χρειάζεται πρόσβαση από όλες τις πλευρές για να επιτρέψει την αξιολόγηση και τη θεραπεία του ασθενούς και την αποτελεσματική και αξιόπιστη εφαρμογή μέτρων ελέγχου των λοιμώξεων. Στην ιδανική περίπτωση, κάθε ασθενής πρέπει να φροντίζεται σε ένα μονόκλινο δωμάτιο [57]. Κάθε δωμάτιο πρέπει να διαθέτει νεροχύτη και να ενσωματώνει σχεδιαστικά χαρακτηριστικά για να φιλοξενεί και να παρέχει εύκολη πρόσβαση σε υποστηρικτικές συσκευές, όπως αναπνευστήρα και συσκευή αιμοκάθαρσης, καθώς και συστήματα παρακολούθησης. Πρέπει να διατίθενται οξυγόνο και σύστημα αναρρόφησης, κατά προτίμηση από ενσωματωμένο σύστημα, και είναι επιθυμητή πηγή φυσικού φωτός. Τα μεμονωμένα κρεβάτια και τα δωμάτια πρέπει να είναι διατεταγμένα κατά τρόπο ώστε να είναι ορατά από έναν κεντρικό νοσηλευτικό σταθμό και, όπου είναι δυνατόν, να έχουν επαρκή χώρο για να επιτρέπουν στα μέλη της οικογένειας του ασθενούς την επίσκεψη και ακόμη και πιθανή συμμετοχή στη φροντίδα του ασθενούς. Η ΜΕΘ ιδανικά θα έχει ένα ή περισσότερα δωμάτια αρνητικής πίεσης, με δυνατότητα απομόνωσης ασθενών με αερομεταφερόμενες λοιμώξεις. Θα πρέπει να διατίθενται ξεχωριστοί χώροι για προετοιμασία και διανομή φαρμάκων και για τον καθαρισμό και την αποθήκευση χρησιμοποιημένων συσκευών.

Ένας κεντρικός σταθμός πρέπει να συλλέγει δεδομένα από μεμονωμένες καταγραφές ασθενών. Πρέπει να υπάρχει ικανότητα καταγραφής και ερμηνείας δεδομένων ασθενών με την πάροδο του χρόνου, είτε σε έντυπη είτε σε ηλεκτρονική μορφή εγγραφής. Πολλοί σταθμοί υπολογιστών θα πρέπει ιδανικά να είναι διαθέσιμοι για να παρέχουν πρόσβαση σε ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία, καθώς και να διευκολύνουν τις επικοινωνίες και να επιτρέπουν την πρόσβαση σε βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων. Μία ή περισσότερες αίθουσες σεμιναρίων και εγκαταστάσεις ανάπαυσης για προσωπικό των εφημεριών θα πρέπει να είναι διαθέσιμες σε άμεση γειτνίαση με την

ΜΕΘ. Τέλος, ένας χώρος αναμονής για μέλη της οικογένειας και ένα ήσυχο δωμάτιο όπου μπορούν να παρέχονται ενημερώσεις είναι κεντρικό στοιχείο για αποτελεσματικές επικοινωνίες στις ΜΕΘ.

2.3.2 Τεχνολογία υποστήριξης και παρακολούθησης

Η ικανότητα συνεχούς παρακολούθησης της φυσιολογικής κατάστασης του ασθενούς είναι ένας βασικός παράγοντας που διαφοροποιεί την εντατική φροντίδα από τη νοσοκομειακή περίθαλψη. Η παρακολούθηση μπορεί να είναι μη επεμβατική ή επεμβατική [53].

Τα δεδομένα πρέπει να παρακολουθούνται συνεχώς έτσι ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμα σε όλους τους εμπλεκόμενους στη φροντίδα του ασθενούς και να καταγράφονται έτσι ώστε οι γιατροί να μπορούν να παρακολουθούν τις τάσεις και να ανταποκρίνονται κατάλληλα. Η αναπνευστική υποστήριξη που διατίθεται εντός της ΜΕΘ μπορεί να κυμαίνεται από συμπληρωματικό οξυγόνο που παρέχεται μέσω μάσκας ή συστήματος οξυγόνου υψηλής ροής έως συμβατικούς και μη συμβατικούς τρόπους μηχανικού αερισμού. Σε ορισμένες ΜΕΘ, αυτό μπορεί να περιλαμβάνει οξυγόνωση εξωσωματικής μεμβράνης (Extracorporeal Membrane Oxygenation, ECMO) ή απομάκρυνση διοξειδίου του άνθρακα [53]. Η αιμοδυναμική υποστήριξη είναι σε μεγάλο βαθμό φαρμακολογική και καθοδηγείται από δεδομένα που παράγονται από τη συνεχή παρακολούθηση των αιμοδυναμικών παραμέτρων. Πρόσθετοι τρόποι υποστήριξης περιλαμβάνουν καρδιακή βηματοδότηση, μηχανική καρδιακή υποστήριξη ή συσκευές υποβοήθησης και ECMO για παροχή οξυγόνωσης. Συνήθως απαιτείται νεφρική υποστήριξη, όπως και η διατροφική υποστήριξη που παρέχεται εντερικά χρησιμοποιώντας σωλήνα τροφοδοσίας ή παρεντερικά. Υπάρχει συνεχής ανάγκη για ανακούφιση από τον πόνο και το άγχος και για την πρόληψη και τη θεραπεία του παραληρήματος. Οι ειδικές δυνατότητες παρακολούθησης και υποστήριξης μιας συγκεκριμένης ΜΕΘ θα εξαρτηθούν τόσο από τους διαθέσιμους πόρους όσο και από τη φύση του πληθυσμού των ασθενών που εξυπηρετούνται - σε νοσοκομεία με ειδική ΜΕΘ, μια νευροχειρουργική ΜΕΘ θα μοιάζει διαφορετική από μια μονάδα εγκευμάτων ή μεταμοσχεύσεων [53].

2.3.3 Ανθρώπινο δυναμικό

Η κλινική ομάδα που παρέχει φροντίδα σε μια ΜΕΘ είναι ειδικευμένη, διεπιστημονική και διεπαγγελματική. Η περίθαλψη που παρέχει είναι πιο εντατική από εκείνη που παρέχεται αλλού στο νοσοκομείο λόγω μιας πιο έντονης και πιο άμεσης αλληλεπίδρασης μεταξύ των μελών της ομάδας και του ασθενή με κρίσιμη νόσο. Στην ιδανική περίπτωση, τα μέλη τόσο των ιατρικών όσο και των νοσηλευτικών ομάδων θα έχουν προηγμένα προσόντα ειδικότητας στην ιατρική εντατικής θεραπείας, καθώς και πλούσια εμπειρία στη φροντίδα κρίσιμων ασθενών [53]. Εκτός από τους γιατρούς και τους νοσηλευτές, τα μέλη της ομάδας μπορεί να περιλαμβάνουν τεχνικούς που διαχειρίζονται τον μηχανικό

αναπνευστήρα, φυσιοθεραπευτές που υποστηρίζουν την κινητικότητα και την αποκατάσταση, έναν διατροφολόγο ειδικευμένο στις εντερικές και παρεντερικές ανάγκες διατροφής ασθενών με κρίσιμη νόσο, έναν φαρμακοποιό με ειδική εμπειρία στις αλληλεπιδράσεις φαρμάκων-φαρμάκων και στις δοσολογίες σε κρίσιμους ασθενείς, έναν κοινωνικό λειτουργό που μπορεί να υποστηρίξει τις ανάγκες τόσο του ασθενούς όσο και της οικογένειας, και πολλοί άλλοι, συμπεριλαμβανομένων των μικροβιολόγων, για να βοηθήσουν στη διάγνωση και διαχείριση μιας πιθανής μόλυνσης και προσωπικού ψυχολογικής υποστήριξης και φροντίδας για την υποστήριξη ασθενών και οικογενειών σε μια περίοδο κρίσης.

Η σοβαρότητα των ασθενών απαιτεί από το ιατρικό προσωπικό να είναι άμεσα διαθέσιμο για τη διαχείριση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης και για τη λήψη πολλών αποφάσεων σε μια ταχέως μεταβαλλόμενη κλινική κατάσταση. Ακόμα και κατά τη διάρκεια της ημέρας που είναι διαθέσιμο περισσότερο ιατρικό προσωπικό, είναι σημαντικό να περιοριστεί ο αριθμός των ασθενών για τους οποίους είναι υπεύθυνος κάθε ιατρός, ώστε να δοθεί επαρκής προσοχή στις ανάγκες του καθενός. Η συνεχής νοσηλευτική φροντίδα είναι επίσης απαραίτητη και παρέχεται σε αναλογία νοσοκόμου προς ασθενή που είναι υψηλότερη από ότι αλλού στο νοσοκομείο, και κατάλληλη για τις τρέχουσες ανάγκες συγκεκριμένου ασθενούς [53]. Η βέλτιστη αναλογία θα υπαγορεύεται επίσης από τη διαθεσιμότητα άλλου προσωπικού υποστήριξης, συμπεριλαμβανομένων και των βοηθών νοσηλευτών. Η αναλογία νοσηλευτών προς ασθενή μπορεί, σε ορισμένες δικαιοδοσίες, να υπαγορεύεται από τη νομοθεσία ή τις συμβάσεις εργασίας. Ο συντονισμός μιας μεγάλης διεπιστημονικής ομάδας απαιτεί μια καλά μελετημένη διοικητική δομή με έναν καθορισμένο ιατρικό διευθυντή καθώς και έναν διευθυντή νοσηλευτών που θα συντονίζει τις ανάγκες προσωπικού και φροντίδας και θα καθορίζει πολιτικές και προτεραιότητες για τη συνεχή φροντίδα των ασθενών.

2.3.4 Χορηγούμενες υπηρεσίες κρίσιμης φροντίδας

Μια ΜΕΘ ορίζεται επίσης από τις υπηρεσίες που παρέχει πέρα από τις άμεσες απαιτήσεις της ατομικής περίθαλψης των ασθενών. Μέσα στο νοσοκομείο, η ΜΕΘ παρέχει την ικανότητα να φροντίζει για ασταθείς ασθενείς - να αξιολογεί, να αναζωογονεί και να υποστηρίζει τον ασθενή χρησιμοποιώντας τις πιο προηγμένες εγκαταστάσεις που μπορεί να προσφέρει το νοσοκομείο. Ωστόσο, μια ΜΕΘ διαδραματίζει επίσης γενικότερο και μεγαλύτερο ρόλο στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης. Μπορεί να χρησιμεύσει ως κέντρο παραπομπής για μικρότερα νοσοκομεία που δεν διαθέτουν εγκαταστάσεις ΜΕΘ. Σε μια ευρύτερη κοινότητα, μπορεί να παρέχει εξειδικευμένες υπηρεσίες που δεν είναι διαθέσιμες σε άλλες ΜΕΘ - νευρολογική υποστήριξη και παρακολούθηση, προηγμένη φροντίδα τραυμάτων, διαχείριση σύνθετης αναπνευστικής ανεπάρκειας κ.λπ. [53].

Όλο και περισσότερο, η ομάδα της ΜΕΘ αναλαμβάνει μεγαλύτερο ρόλο στη διαχείριση των ασθενών στους θαλάμους του νοσοκομείου ή στο τμήμα έκτακτης ανάγκης. Οι ομάδες αυτές παρέχουν συμβουλευτικές υπηρεσίες στους υπόλοιπους νοσηλευτικούς θαλάμους και βοηθούν ιατρικές και χειρουργικές ομάδες στη διαχείριση κλινικών καταστάσεων όπου οι πιο εντατικές, έγκαιρες και συντονισμένες παρεμβάσεις μπορούν να αποτρέψουν την επιδείνωση και την ανάγκη εισαγωγής στη ΜΕΘ. Για παράδειγμα, οι ομάδες σήψης παρέχουν υποστήριξη στην αρχική διαχείριση και υποστήριξη ασταθών ασθενών με σήψη. Όλο και περισσότερο, οι επιζώντες της ΜΕΘ παρακολουθούνται μετά την έξοδο από το νοσοκομείο σε εξειδικευμένες κλινικές παρακολούθησης που όχι μόνο διασφαλίζουν τη συνέχεια της φροντίδας μετά από σοβαρές και κρίσιμες ασθένειες, αλλά παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για τις μακροπρόθεσμες συνέπειες αυτής της ασθένειας [58,59]. Τέλος, οι επαγγελματίες κρίσιμης φροντίδας αποκτούν σημαντική εμπειρία στην υποστήριξη των ασθενών και των οικογενειών τους, όταν έχει καταστεί προφανές ότι η συνεχιζόμενη εντατική φροντίδα δεν μπορεί να κάνει τίποτα άλλο παρά να παρατείνει τη διαδικασία του θανάτου και αυτή η ικανότητα συχνά αξιολογείται όχι μόνο κατά τη διάρκεια της διαδικασίας του θανάτου, αλλά και σε πρώιμες συζητήσεις για την αποσαφήνιση των επιθυμιών και των προοπτικών των ασθενών στο τέλος της ζωής ή ενόψει σημαντικού κινδύνου θανάτου.

2.4 Έρευνα, εκπαίδευση και βελτίωση της ποιότητας

Μια λειτουργική ΜΕΘ, όπως και κάθε άλλο εξειδικευμένο συστατικό του συστήματος υγειονομικής περίθαλψης, έχει εγγενή υποχρέωση να βελτιώνει συνεχώς τη φροντίδα των ασθενών με βάση τη συνεχή αξιολόγηση των ελλείψεων της φροντίδας που παρέχει και της μεταβαλλόμενης βάσης γνώσεων που ενημερώνει την καλύτερη φροντίδα. Αυτός είναι ο τομέας της συνεχούς βελτίωσης της ποιότητας. Έχει επίσης την ευθύνη να συνεισφέρει στις διαδικασίες αξιολόγησης της καλύτερης φροντίδας από τη μία πλευρά και της ανταλλαγής αυτών των πληροφοριών από την άλλη. Αυτοί είναι οι τομείς της έρευνας και της εκπαίδευσης, αντίστοιχα. Ο βαθμός στον οποίο μια ΜΕΘ μπορεί να ασχοληθεί με τη βελτίωση της ποιότητας, την έρευνα και την εκπαίδευση θα διαφέρει. Παρ'όλα αυτά, η εμπλοκή σε αυτές τις διαδικασίες θα πρέπει να είναι ένας φιλόδοξος στόχος όλων των ΜΕΘ, διότι οδηγούν αναπόφευκτα σε καλύτερη φροντίδα των ασθενών και βελτιωμένα κλινικά αποτελέσματα [53].

2.5 Αποκατάσταση στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας

Οι επιζώντες από σοβαρές ασθένειες αντιμετωπίζουν συχνά νέες ή επιδεινούμενες διαταραχές στη σωματική, γνωστική ή/και ψυχική υγεία. Τέτοιες βλάβες μπορεί να είναι μακροχρόνιες και να επηρεάσουν αρνητικά την ποιότητα ζωής των επιζώντων, ειδικά ασθενών με εγκεφαλικές βλάβες. Η έγκαιρη αποκατάσταση στη μονάδα εντατικής θεραπείας, ενώ οι ασθενείς παραμένουν σε θεραπείες

με υποστήριξης της ζωής, μπορεί να μειώσει τις επιπλοκές. Σε όλες τις δύο περιπτώσεις, μια πολυεπιστημονική προσέγγιση που βασίζεται σε ομαδικό έργο είναι υψίστης σημασίας για την επιτυχή ενσωμάτωση της πρώιμης αποκατάστασης στη συνήθη πρακτική στη ΜΕΘ.

Οι νέες ή επιδεινούμενες βλάβες στη σωματική, γνωστική και/ή ψυχική υγεία σε ασθενείς των ΜΕΘ επιμένουν πέρα από το διάστημα νοσηλείας και μπορεί να είναι μακροχρόνιες, επηρεάζοντας αρνητικά την ποιότητα ζωής. Οι ασθενείς με κρίσιμη κατάσταση εκτίθενται συχνά σε παρατεταμένη ακινητοποίηση, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε νευρομυϊκή αδυναμία και επακόλουθες διαταραχές της φυσικής λειτουργίας που διαρκούν μήνες έως χρόνια μετά την έξοδο από τη μονάδα εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ), κάτι το οποίο είναι εντονότερο σε ασθενείς με εγκεφαλική βλάβη.

Η έγκαιρη αποκατάσταση είναι απαραίτητη για τη μείωση των επιπλοκών [60,61-63]. Η έννοια της έγκαιρης / πρώιμης αποκατάστασης αναφέρεται σε επεμβάσεις αποκατάστασης που ξεκινούν αμέσως μετά τη σταθεροποίηση των φυσιολογικών διαταραχών, συχνά ενώ οι ασθενείς παραμένουν σε μηχανικό υποστήριξη [60,63-66]. Η αλλαγή στην «κουλτούρα» της ΜΕΘ με έμφαση στις παρεμβάσεις για τη μείωση των επακόλουθων σωματικών και ψυχικών διαταραχών είναι απαραίτητη για την επιτυχή εφαρμογή ενός προγράμματος πρώιμης αποκατάστασης [67,68].

Κεφάλαιο 3^ο

3. Η επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην ΜΕΘ

3.1 Εισαγωγή

Οι επιζώντες στις ΜΕΘ συχνά εμφανίζουν γνωστική, νευρομυϊκή, ψυχολογική και λειτουργική επιδείνωση γνωστή ως σύνδρομο μονάδας εντατικής θεραπείας [69-74]. Η ακινησία που συναντάται συχνά στην μονάδα εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) έχει προσδιοριστεί ως μία από τις κύριες αιτίες των επιπλοκών που βιώνουν οι επιζώντες της [75]. Ευτυχώς, η έγκαιρη κινητοποίηση των ασθενών στις ΜΕΘ έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τις σχετιζόμενες επιπλοκές με νοσηλεία [76,77]. Προγράμματα πρώιμης κινητοποίησης χρησιμοποιούν μια πολυεπιστημονική προσέγγιση για την αύξηση της συμμετοχής των ασθενών σε σωματικά δραστηριότητα και περπάτημα [78]. Η πλειοψηφία των μελετών πρώιμης κινητοποίησης στη ΜΕΘ έχουν διεξαχθεί σε ασθενείς με οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια με μηχανικό αερισμό. Πριν από τη συμμετοχή, οι ασθενείς πρέπει επιδεικνύουν φυσιολογική και αιμοδυναμική σταθερότητα [79-84]. Τα οφέλη της πρώιμης κινητοποίησης των περιλαμβάνου βελτιωμένη δύναμη, φυσική λειτουργία και ποιότητα της ζωής κατά τη διάρκεια της διαμονής, ενώ μειώθηκε το κόστος, το παραλήρημα, η νάρκωση, και η διάρκεια του μηχανικού αερισμού [79-86].

Μπορεί η έγκαιρη κινητοποίηση να είναι ευεργετική για τους ασθενείς με οξείες νευρολογικές βλάβες; Ασθενείς ΜΕΘ που συμμετέχουν σε προγράμματα πρώιμης κινητοποίησης παρουσίασε μείωση ελκών, λοιμώξεις, στο χρόνο παραμονής, λοιμώξεις, , στο άγχος και στη διάρκεια μηχανικού αερισμού [87-90]. Επίσης, τα προγράμματα πρώιμης κινητοποίησης στις ΜΕΘ είχαν οικονομικό αντίκτυπο καθώς και το κόστος για τη φροντίδα των ασθενών μπορεί να μειωθεί έως και 15-30 % [88,89]. Οι ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο μπορούν επίσης να επωφεληθούν από την έγκαιρη κινητοποίηση. Οι δοκιμές AVERT και VERITAS επικεντρώθηκαν σε αύξηση της συχνότητας της δραστηριότητας εκτός κρεβατιού και του περπατήματος εντός 24 ωρών από την εμφάνιση των συμπτωμάτων σε ασθενείς με οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο [91-96]. Τα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά από τη πρώιμη κινητοποίηση ασθενών μέσα στις πρώτες 24 ώρες εμφάνισης των συμπτωμάτων του εγκεφαλικού επεισοδίου, με βελτιωμένη ποιότητα ζωής, κινητική λειτουργία, περπάτημα και δραστηριότητες καθημερινής ζωής [23-2823-28].

Ωστόσο, υπάρχει μια απροθυμία να χρησιμοποιηθούν τα προγράμματα πρώιμης κινητοποίησης κατά τη φροντίδα ασθενών με νευρολογικούς τραυματισμούς και εγκεφαλική βλάβη στις ΜΕΘ. Η επιτυχία της AVERT οδήγησε σε επέκτασή της σε μια πολυεθνική τυχαιοποιημένη

ελεγχόμενη δοκιμή, η μεγαλύτερη δοκιμή έγκαιρης κινητοποίησης που πραγματοποιήθηκε σε ασθενείς με οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο [97]. Η μελέτη περιελάμβανε πάνω από 2000 ασθενείς από πέντε χώρες, αλλά τα αποτελέσματα ήταν απροσδόκητα αφού οι ασθενείς που λαμβάνουν έγκαιρη κινητοποίηση εντός 24 ωρών της εμφάνισης συμπτωμάτων εγκεφαλικού επεισοδίου ήταν πιο πιθανό να έχουν ένα δυσμενές αποτέλεσμα (μέτρια ή σοβαρή αναπηρία, ή θάνατο) σε 3 μήνες σε σύγκριση με τους ασθενείς που έλαβαν τη τυπικό φροντίδα [97]. Η πρόωμη κινητοποίηση δεν μείωσε τις σχετιζόμενες με την ακινησία επιπλοκές ή δεν επιτάχυνε την αποκατάσταση της βάδισης [97]. Δεδομένου ότι η πλειοψηφία των οδηγίων κλινικής πρακτικής συνιστούν την πρόωμη κινητοποίηση των ασθενών μετά από οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο, τα αποτελέσματα της AVERT άφησαν τους κλινικούς ιατρούς να κρίνουν εάν η έγκαιρη κινητοποίηση εντός των πρώτων 24 ωρών από την έναρξη των συμπτωμάτων θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη μετά από ένα οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο [98-101]. Ορισμένες οδηγίες κλινικής πρακτικής έχουν ήδη εξετάσει τα νέα στοιχεία και τώρα δε συνίσταται η υψηλής έντασης πρόωμη κινητοποίηση το πρώτο 24ωρο μετά από το εγκεφαλικό επεισόδιο [102]. Επιπλέον, ήταν δύσκολο για τους κλινικούς γιατρούς να γενικεύσουν τα αποτελέσματα των πρώτων μελετών κινητοποίησης που διεξήχθησαν σε ασθενείς με οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια και μηχανικό αερισμό σε ασθενείς με νευρικές βλάβες στις ΜΕΘ λόγω της διαφορετικής φύσης και διαχείριση των ασθενών.

Ο σκοπός οποιουδήποτε προγράμματος πρόωμης κινητοποίησης είναι η μείωση των επιπλοκών και της αναπηρίας που σχετίζονται με την εισαγωγή στη ΜΕΘ αυξάνοντας τη συμμετοχή των ασθενών σε δραστηριότητα κοντά στην εμφάνιση των συμπτωμάτων της κρίσιμης νόσου. Η πρόωμη κινητοποίηση των ασθενών με νευρολογικές βλάβες στις ΜΕΘ παρουσιάζει μια μοναδική πρόκληση για τη πολυεπιστημονική ομάδα των ΜΕΘ. Η μετάβαση αυτών των ασθενών σε προοδευτικά όρθιες θέσεις και αυξημένες δραστηριότητες όπως το περπάτημα μπορεί να είναι σωματικά απαιτητικό για το προσωπικό των ΜΕΘ λόγω της αναπηρίας που συνήθως προκύπτει από μια νευρολογική βλάβη. Το πιο σημαντικό, η πρόωμη κινητοποίηση ασθενών στη ΜΕΘ έχει τη δυνατότητα να είναι επιζήμια για τη μακροπρόθεσμη ανάκαμψη.

3.2 Οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό

Οι οδηγίες για την έγκαιρη αντιμετώπιση των ασθενών με οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο συνιστούν την έγκαιρη κινητοποίηση ασθενών με λιγότερο σοβαρότητα του επεισοδίου για την πρόληψη των επιπλοκών [103]. Τα κριτήρια συμμετοχής και τα συνιστώμενος χρόνος από την έναρξη των συμπτωμάτων του εγκεφαλικού επεισοδίου έως την έναρξη της πρόωμης κινητοποίησης δεν έχουν ακόμη καθοριστεί. Κατά τη διάρκεια των αρχικών σταδίων της πρόωμης κινητοποίησης, συχνά πραγματοποιούνται δοκιμές για να διασφαλιστεί ότι οι ασθενείς επιτυγχάνουν αιμοδυναμική

και φυσιολογική σταθερότητα σε όρθια θέση πριν τους επιτραπεί να συμμετάσχουν σε εντονότερες δραστηριότητες [78]. Η θέση του κεφαλιού μέσα στο πρώτα 24 ώρες μετά το εγκεφαλικό επεισόδιο μπορεί να έχει αντίκτυπο στη νευρολογική ανάκτηση. Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι μια υψηλότερη του κεφαλιού στο κρεβάτι μέσα στις πρώτες 24 ώρες μετά το επεισόδιο μπορεί να μειώσει την εγκεφαλική ροή αίματος στο προσβεβλημένο ημισφαίριο αυξάνοντας την ανησυχία και το κίνδυνο ότι η μειωμένη εγκεφαλική ροή αίματος θα μπορούσε να μειώσει την εγκεφαλική αιμάτωση όταν ο ισχαιμικός ιστός του εγκεφάλου μπορεί να είναι περισσότερο ευάλωτος [104-106]. Τα πιθανά μακροπρόθεσμα αποτελέσματα και κλινική σημασία της αυξημένης ροής αίματος που παρατηρήθηκε με επίπεδη τοποθέτηση της κεφαλής σε σύγκριση με την ανύψωση της κεφαλής εντός των πρώτων 24 ωρών μετά το εγκεφαλικό επεισόδιο βρίσκονται υπό έρευνα και στα δύο η θέση κεφαλής σε δοκιμή εγκεφαλικού επεισοδίου (μελέτη HeadPoST) και στην εγκεφαλική αιμοδυναμική και ορθοστατική απόκριση σε όρθια στάση (μελέτη CHORUS) [107,108]. Τα αποτελέσματα και των δύο μελετών πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την ανάπτυξη ενός προγράμματος πρώιμης κινητοποίησης για ασθενείς με οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο δεδομένου ότι οι συχνές αλλαγές θέσης και ανύψωσης κεφαλής είναι κρίσιμα στοιχεία ενός προγράμματος πρώιμης κινητοποίησης.

Η έναρξη της πρώιμης κινητοποίησης εντός των πρώτων 24 ωρών της εμφάνισης συμπτωμάτων μετά εγκεφαλικό επεισόδιο μπορεί επίσης να έχει αντίκτυπο στη νευρολογική αποκατάσταση. Η μελέτη AKEMIS (Akershus early mobilization in stroke) διεξήχθη για να προσδιοριστεί εάν υπάρχει όφελος από τη συμμετοχή των ασθενών σε δραστηριότητες εκτός κρεβατιού εντός 24 ωρών από την εμφάνιση συμπτωμάτων του εγκεφαλικού επεισοδίου σε σύγκριση με την κινητοποίηση μεταξύ 24 και 48 ωρών [109]. Σε αντίθεση με τις μελέτες AVERT και VERTIAS, η δόση της πρώιμης κινητοποίησης στην AKEMIS δεν διπλασιάστηκε. Αν και δεν είναι σημαντικό, οι ασθενείς που έλαβαν έγκαιρη κινητοποίηση εντός 24 ωρών από την έναρξη των συμπτωμάτων παρουσίασαν αυξημένη αναπηρία, θνησιμότητα και εξάρτηση σε σύγκριση με τους ασθενείς που έλαβαν κινητοποίηση μεταξύ 24 και 48 ωρών [109]. Οι ερευνητές δεν μπόρεσαν να εντοπίσουν μείωση στις επιπλοκές που σχετίζονται με την ακινησία, όπως φλεβική θρομβοεμβολή, πνευμονική εμβολή, πνευμονία, λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος και στις πτώσεις [109]. Όταν η δόση της πρώιμης κινητοποίησης διπλασιάστηκε στη μελέτη AVERT, οι ασθενείς που έλαβαν υψηλότερης έντασης πρώιμη κινητοποίηση εντός των πρώτων 24 ωρών από την εμφάνιση των συμπτωμάτων μετά το εγκεφαλικό επεισόδιο ήταν πιο πιθανό να έχουν ένα δυσμενές αποτέλεσμα (μέτρια ή σοβαρή αναπηρία, ή θάνατο) σε 3 μήνες σε σύγκριση με τους ασθενείς που έλαβαν τη τυπική φροντίδα [97]. Τα ζωικά μοντέλα υποδηλώνουν επίσης ότι ο χρόνος για την έναρξη της κινητοποίησης μετά από επαγόμενο εγκεφαλικό επεισόδιο θα μπορούσε να είναι επιζήμια για την ανάκαμψη εάν ξεκινήσει εντός των πρώτων 24 ωρών. Η έναρξη της κινητοποίησης μέσα σε 24 ώρες

μετά το επαγόμενο οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο είχε ως αποτέλεσμα χειρότερη γνωστική λειτουργία, νευρολογική λειτουργία και αποκατάσταση στη λειτουργία των άκρων σε σύγκριση με την έναρξη κινητοποίησης μεταξύ 1 και 5 ημέρες μετά την επαγωγή του εγκεφαλικού επεισοδίου [110].

Με στοιχεία που υποδηλώνουν ότι ο χρόνος έναρξης της πρώιμης κινητοποίησης μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα, η πρώιμη κινητοποίηση ασθενών εντός 24 ωρών από την εμφάνιση συμπτωμάτων του εγκεφαλικού επεισοδίου πρέπει να προσεγγίζεται με προσοχή και κατά περίπτωση προσεκτική παρακολούθηση της νευρολογικής παρουσίας, της αιμοδυναμικής και φυσιολογικής απόκρισης στις αλλαγές θέσεις και άσκησης. Εάν τα αποτελέσματα από τη HeadPoST και CHORUS καθορίσουν ότι η ανύψωση της κεφαλής του κρεβατιού εντός των πρώτων 24 ωρών μετά την εμφάνιση των συμπτωμάτων είναι επιζήμια για την ανάρρωση, μπορεί να μην είναι επωφελές να προχωρήσουμε σε περαιτέρω δοκιμές πρώιμης κινητοποίησης που ξεκινούν μέσα στις πρώτες 24 ώρες μετά το επεισόδιο. Επιπλέον, δεν φαίνεται να υπάρχει όφελος από την αύξηση της δόσης κινητοποίησης εντός των πρώτων 24 ωρών μετά το εγκεφαλικό επεισόδιο. Η μελέτη AVERT σχεδόν τριπλασίασε τη δόση της πρώιμης κινητοποίησης η οποία, μαζί με την έναρξη της κινητοποίησης πιο κοντά στην εμφάνιση των συμπτωμάτων, αποδείχθηκε τελικά επιζήμια για την ανάρρωση [97]. Η μελλοντική έρευνα μπορεί να περιλαμβάνει πρώιμη κινητοποίηση σε χαμηλότερη ένταση μέσα στις πρώτες 24 ώρες. Η κινητοποίηση μετά από 24 ώρες φαίνεται ασφαλέστερη, αλλά πρέπει να υπάρχει προσεκτική παρακολούθηση της νευρολογικής παρουσίας και της αιμοδυναμικής και φυσιολογικής απόκρισης στις αλλαγές θέσης και στην άσκηση.

Η αιμοδυναμική απόκριση της αυξανόμενης αρτηριακής πίεσης μετά από οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο μπορεί να προστατεύσει τον ευάλωτο ιστό του εγκεφάλου. Η σταθεροποίηση και η διατήρηση της αρτηριακής πίεσης κατά την καθιέρωση των ασθενών μετά το οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο μπορεί να είναι μια πρόκληση [111,112]. Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν κατά την έγκαιρη κινητοποίηση μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο παρέχουν ελάχιστες λεπτομέρειες σχετικά με τη συχνότητα και το χρόνο παρακολούθησης της αρτηριακής πίεσης κατά την πρώιμη κινητοποίηση, το εύρος της αρτηριακής πίεσης ή τον τρόπο διαχείρισης της αρτηριακής πίεσης [95,97,109]. Στη μελέτη AVERT, η πρόωρη κινητοποίηση σταματούσε εάν η πίεση του αίματος σε όρθια θέση μειωνόταν περισσότερο από 30 mmHg [97]. Φάρμακα όπως αγγειοσυσπαστικά μπορούν να συνταγογραφηθούν μετά το οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο για αύξηση της αρτηριακής πίεσης και βελτίωση της εγκεφαλικής ροής αίματος [78]. Η χρήση χαμηλών δόσεων αγγειοσυσπαστικών σε συνδυασμό με παρακολούθηση της πίεσης του αίματος μπορεί να επιτρέψει σε περισσότερους ασθενείς να παραμείνουν εντός κατάλληλου εύρους αρτηριακής πίεσης κατά την πρώιμη κινητοποίηση. Μελλοντικές μελέτες πρώιμης κινητοποίησης θα πρέπει να εξετάσουν τη χρήση ενός

εύρους αρτηριακής πίεσης σύμφωνα με στοιχεία από κλινικές οδηγίες. Επιπλέον, μελέτες πρώιμης κινητοποίησης σε ασθενείς με οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο δεν έχουν διεξαχθεί στη ΜΕΘ. Οι ασθενείς με εγκεφαλικές βλάβες που νοσηλεύονται στις ΜΕΘ μπορεί να αποτελούν ένα κατάλληλο πεδίο για μελέτης κινητοποίησης πρώιμου σταδίου.

Οι οδηγίες για την έγκαιρη αντιμετώπιση των ασθενών με οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο συστήνουν ενδοφλέβια ινωδολυτική θεραπεία και μηχανική θρομβεκτομή [78]. Μια μικρή μελέτη που εξετάζει την ασφάλεια της κινητοποίησης ασθενών εντός 24 ωρών από τη χορήγηση ιστικού ενεργοποιητή του πλασμινογόνου (rt-PA) βρήκε ελάχιστα ανεπιθύμητα συμβάντα κατά την πρώιμη κινητοποίηση [113]. Αν και η μελέτη AVERT έδειξε ένα δυσμενές αποτέλεσμα (μέτρια ή σοβαρή αναπηρία ή θάνατος) για τους ασθενείς που έλαβαν πρώιμη κινητοποίηση σε υψηλότερη ένταση εντός των πρώτων 24 ωρών της εμφάνισης συμπτωμάτων μετά το οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο, τα αποτελέσματα δεν ήταν διαφορετικά για εκείνους που έλαβαν ιστικό ενεργοποιητή του πλασμινογόνου (rt-PA) σε σύγκριση με ασθενείς που δεν έκαναν θεραπεία [97]. Δεν έχουν γίνει μελέτες που να εξετάζουν την επίδραση της πρώιμης κινητοποίησης μετά από μηχανική θρομβεκτομή. Ασθενείς με βελτιωμένη αιμάτωση αγγείων ή επαναδιάταξη μετά τη χορήγηση rt-PA ή η μηχανική θρομβεκτομή μπορεί να είναι καλύτεροι υποψήφιοι για συμμετοχή σε πρόγραμμα πρώιμης κινητοποίησης. Η αιμάτωση του ιστού του εγκεφάλου μπορεί να βελτιωθεί ή να αποκατασταθεί μετά τη θεραπεία που μπορεί να μειώσει τις πιθανές αρνητικές επιπτώσεις της ανύψωσης της κεφαλής του κρεβατιού και υψηλότερες δόσεις κινητοποίησης που οδήγησε σε κακά αποτελέσματα σε προηγούμενες μελέτες. Περαιτέρω απαιτείται έρευνα για τον προσδιορισμό του οφέλους από την έγκαιρη κινητοποίηση μετά από χορήγηση rt-PA και μηχανική θρομβεκτομή.

3.3 Νευροτραύμα

Οι οδηγίες για την οξεία αντιμετώπιση των ασθενών με τραυματισμό στον εγκέφαλο ή στο νωτιαίο μυελό συνιστά έγκαιρη αποκατάσταση και τη συμμετοχή των ασθενών σε δραστηριότητες εκτός κρεβατιού το συντομότερο δυνατόν [114]. Η μέση αρτηριακή πίεση διατηρείται συνήθως σε ένα επίπεδο μεγαλύτερο από 85-90 mmHg για τις πρώτες 7 ημέρες [115]. Ασθενείς με υψηλότερη μέση αρτηριακή πίεση συσχετίζονται ,ε καλύτερη νευρολογική [116]. Δυστυχώς, οι ασθενείς μετά από οξύ τραυματισμό της σπονδυλικής στήλης συχνά εμφανίζουν ορθοστατική υπόταση [117]. Οι ασθενείς που αντιμετωπίζουν σοβαρότερα τραύματα έχουν υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης ορθοστατικής υπότασης και είναι πιο πιθανό να απαιτούν αγγειοσυσπαστικά φάρμακα για να διατηρήσουν σταθερή μέση αρτηριακή πίεση και ενθαρρύνουν την αιμάτωση του νωτιαίου μυελού [118].

Η επίδραση της πρώιμης κινητοποίησης σε ασθενείς με σοβαρό τραυματισμό στο νωτιαίο μυελό δεν είναι γνωστή. Μερικά από τα αντιληπτά οφέλη περιλαμβάνουν τη μείωση των επιπλοκών που σχετίζονται με την ακινησία, όπως πνευμονία, σωματικά έλκη ακινησίας και φλεβική θρομβοεμβολή, και η νωρίτερη συμμετοχή σε προγράμματα αποκατάστασης έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει τα λειτουργικά αποτελέσματα [119]. Η έγκαιρη κινητοποίηση μπορεί να είναι δύσκολη λόγω εμφάνισης ορθοστατική υπόταση καθώς οι ασθενείς συχνά εμφανίζουν ορθοστατική υπόταση κατά τη διάρκεια της μετάβαση σε όρθια στάση και δραστηριότητα. Αρκετές παρεμβάσεις έχουν χρησιμοποιηθεί για τη μείωση της συχνότητας εμφάνισης ορθοστατικής υπότασης [120]. Μη φαρμακολογικές παρεμβάσεις όπως κάλτσες βαθμιαίας συμπίεσης στα κάτω άκρα και στους κοιλιακούς έχουν χρησιμοποιηθεί, αλλά υπάρχουν λίγα στοιχεία που να υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητά τους [121]. Αν και χρησιμοποιείται μετά από σοβαρό τραυματισμό της σπονδυλικής στήλης, η ηλεκτρική διέγερση αποδεικνύεται ότι μειώνει την ορθοστατική υπόταση [71].

Η πρώιμη κινητοποίηση ασθενών μετά από σοβαρή τραυματική εγκεφαλική βλάβη δεν έχει μελετηθεί εκτενώς. Παρόμοια με την αυθόρμητη ενδοεγκεφαλική αιμορραγία, η διαχείριση της σοβαρής τραυματικής εγκεφαλικής βλάβης περιλαμβάνει την παρακολούθηση της ενδοκρανιακής πίεσης και της νευρολογική παρουσίασης στη ΜΕΘ με δυνατότητα χειρουργικής αποσυμπίεσης σε σοβαρές περιπτώσεις [122]. Μια μελέτη παρατήρησης διαπίστωσε ότι η πρώιμη αποκατάσταση σοβαρής τραυματικής εγκεφαλικής βλάβης ξεκίνησε κατά μέσο όρο σε χρόνο μεγαλύτερο από μια εβδομάδα μετά τον τραυματισμό και περιελάμβανε παθητικές παρεμβάσεις που περιελάμβαναν συχνές αλλαγές θέσης [123]. Παρομοίως, μια άλλη μελέτη ανέφερε ότι η αποκατάσταση χρησιμοποιώντας αλλαγές στη κλίση του σώματος για να αυξήσει τον χρόνο που οι ασθενείς περνούσαν σε όρθια θέση άρχισε κατά μέσο όρο σε χρόνο μεγαλύτερο από μια εβδομάδα μετά τον τραυματισμό [124].

Η κινητοποίηση ασθενών με σοβαρή τραυματική εγκεφαλική βλάβη φαίνεται να αρχίζει αργότερα από τους ασθενείς με οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο. Επιπλέον, μια πιο παθητική καθετοποίηση χρησιμοποιείται αρχικά πιθανώς λόγω διαταραχής της συνείδησης και/ή αδυναμίας του ασθενούς να ακολουθήσει εντολές. Προς το παρόν, δεν είναι γνωστό εάν οι ασθενείς μπορεί να επωφεληθούν από πρώιμες παρεμβάσεις στη περίπτωση αυτή. Η επίδραση της πρώιμης κινητοποίησης στην ενδοκρανιακή πίεση, τις επιπλοκές και τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα μπορεί να είναι ευεργετική για τη διαχείριση ασθενών με σοβαρή τραυματική εγκεφαλική βλάβη.

3.4 Αποτελεσματικότητα της σωματικής δραστηριότητας στην ΜΕΘ σε ασθενείς με εγκεφαλική βλάβη

Από τις πιο συχνές αιτίες εγκεφαλικής βλάβης είναι τα τροχαία ατυχήματα και ακολουθούν τα ατυχήματα αθλητισμού και αναψυχής [125]. Έτσι, η αποκατάσταση και η επακόλουθη επαγγελματική επανένταξη των ατόμων αυτών έχει υψηλή κοινωνικοοικονομική σημασία. Τόσο οι ασφαλιστικές εταιρείες όσο και το περιβάλλον των ασθενών απαιτούν ολοένα και περισσότερο την ενσωμάτωση επιστημονικών στοιχείων στη διαδικασία αποκατάστασης. Ωστόσο, υπάρχει έλλειψη δημοσιευμένων στοιχείων λόγω το γεγονός ότι η ομάδα των ασθενών με σοβαρή εγκεφαλική βλάβη είναι σχετικά μικρό. Έτσι, πολλές μελέτες γίνονται με ασθενείς μεικτών ομάδων. Μια γενική επισκόπηση των αποτελεσμάτων της φυσιοθεραπείας μετά από εγκεφαλική βλάβη από τραυματισμό έχει γίνει από τους Hellweg και Johannes [126]. Οι συνέπειες της εγκεφαλικής βλάβης από τραυματισμό μπορεί να είναι εκτεταμένες και ποικίλλουν ανάλογα με τον τύπο και τη θέση των τραυματισμών. Σε σύγκριση με τα εγκεφαλικά επεισόδια, τα οποία έχουν ως αποτέλεσμα τοπική βλάβη στο εγκεφάλου λόγω διαταραχών της κυκλοφορίας, στους τραυματισμούς στα ατυχήματα εμπλέκονται ισχυρές και διάχυτες δυνάμεις. Αυτές συχνά συνδυάζονται με άλλους τραυματισμούς στα εσωτερικά όργανα ή το κινητικό σύστημα. Αυτό οδηγεί σε υψηλό βαθμό της ετερογένειας στην εκδήλωση κλινικών συμπτωμάτων και καθιστά τη θεραπεία των θυμάτων ιδιαίτερα προκλητική και δύσκολη.

Σε αντίθεση με τους ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο, οι οποίοι αντιμετωπίζονται στις ΜΕΘ σε τυποποιημένη και διεπιστημονική προσέγγιση [127], δεν υπάρχουν ειδικές ΜΕΘ για σοβαρές εγκεφαλικές βλάβες από τραυματισμό. Στην Ελβετία αυτοί οι ασθενείς αντιμετωπίζονται κυρίως στις χειρουργικές ΜΕΘ πανεπιστημιακών νοσοκομείων και συγκεκριμένων περιφερειακών νοσοκομείων με μη τυποποιημένο διεπιστημονικό τρόπο. Στη Γερμανία το «Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation» (BAR), ένα ομοσπονδιακό ίδρυμα για τον καθορισμό προτύπων στην αποκατάσταση, έχει δημοσιεύσει συστάσεις για την πρόιμη αποκατάσταση των νευρολογικών ασθενών συμπεριλαμβανομένων ασθενών με σοβαρές εγκεφαλικές βλάβες από τραυματισμό το 1995. Αυτά οι συστάσεις έχουν επηρεάσει το OPS 8-552 στο Γερμανικό σύστημα DRG (Σύστημα Διαγνωστικών Ομοιογενών Ομάδων). Το γερμανικό σύστημα DRG ορίζει ένα «ελάχιστο πρότυπο» για τη θεραπεία των νευρολογικών/νευροχειρουργικών ασθενών πρόιμης αποκατάστασης (π.χ., τουλάχιστον 300 λεπτά θεραπεία/ημέρα που αποτελείται από φυσιοθεραπεία κ.λπ.) [128]. Ωστόσο, ενώ αυτά τα πρότυπα ορίζουν το διάρκεια της θεραπείας, δεν προσδιορίζουν τις μεθόδους της. Αυτή τη στιγμή ασκείται φυσιοθεραπεία και εργασιοθεραπεία σε ΜΕΘ για άτομα με εγκεφαλικές βλάβες που είναι επικεντρωμένες κυρίως στη δομή και τις λειτουργίες του σώματος όπως π.χ. αναπνευστική θεραπεία, παθητική-βοηθητική κίνηση για προφύλαξη από συσπάσεις, θεραπεία διέγερσης, δύναμη χαμηλής δόσης, προπόνηση αντοχής και διατάσεις. Μερικές από τις παρεμβάσεις επηρεάζουν δραστηριότητες

όπως η κινητοποίηση στην καθιστή θέση, στην αναπηρική καρέκλα και/ή σε όρθια θέση, όπως επίσης ασκήσεις αυτοεξυπηρέτησης ή εκπαίδευσης σε καθημερινές δραστηριότητες.

Ο θεραπευτικός στόχος επικεντρώνεται συχνά στη πρόληψη δευτερογενών βλαβών όπως πνευμονία ή συσπάσεις, την προώθηση της συνείδησης και του αισθητηριακής αντίληψης και την ενίσχυση των μυών. Ο συνολικός στόχος είναι να επιτευχθεί ο υψηλότερος δυνατός βαθμός κινητικότητας και ανεξαρτησία όσον αφορά την αυτο-φροντίδα.

3.4.1 Αισθητηριακή διέγερση

Αισθητηριακή διέγερση αναφέρεται στην εφαρμογή συγκεκριμένων δομημένων ερεθισμάτων όπως π.χ. απτικά, ιδιοδεκτικά, αισουσαία, ακουστικά, οπτικά ή οσφρητικά ερεθίσματα. Τα προγράμματα αισθητηριακής διέγερσης διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους ως προς τη διάρκεια και στον τρόπο διέγερσής (μονοτροπικός έναντι πολυτροπικού).

Υπάρχουν προγράμματα αισθητηριακής διέγερσης για ασθενείς σε κώμα ή ασθενείς σε καταστάσεις που κυμαίνονται από φυτική έως ελάχιστη συνείδηση. Ο στόχος της αισθητηριακής διέγερσης είναι η ενεργοποίηση του εγκεφάλου, η βελτίωση της μετάδοσης του ερεθίσματος και συνολικά η ταχύτερη και καλύτερη ανάκτηση του επιπέδου συνείδησης. Αν και τα προγράμματα είναι ευρέως διαδεδομένα στην αποκατάσταση, η αποτελεσματικότητα αυτών των προγραμμάτων δεν έχει αποδειχθεί αδιαμφισβήτητα [129,130]. Η ποικιλία των όρων στον τομέα των καταστάσεων μειωμένης συνείδησης με την αντίστοιχη ασυνεπή χρήση τους είναι ένα τεράστιο πρόβλημα από επιστημονική άποψη, το οποίο συμβαίνει γιατί οι μελέτες δεν είναι συγκρίσιμες ή σχεδόν συγκρίσιμες. Επιπλέον, η ποιότητα των μελετών σε αυτόν τον τομέα μπορεί να θεωρηθεί χαμηλή ως επί το πλείστον.

Μια τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη από τους Abbasi et al. στο Ιράν [131] είναι διαθέσιμη για την οξεία φάση της θεραπείας στη ΜΕΘ. Η μελέτη ασχολείται με την ερώτηση εάν η επαφή μεταξύ του ασθενούς και της οικογένειάς του/της είναι ικανή να επηρεάσει θετικά τον βαθμό συνείδησης του. Η ομάδα ελέγχου έλαβε τυπική φροντίδα η οποία περιόρισε την επαφή με τη χρήση οθονών ή παραθύρων. Η ομάδα μελέτης έλαβε δομημένη διέγερση από την οικογένεια. Σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, η ομάδα μελέτης έδειξε ένα αυξημένο βαθμό συνείδησης ως θετικό αποτέλεσμα μελέτης. Είναι αξιοσημείωτο ότι η σημασία αυτής της μελέτης για την Ευρώπη είναι πολύ αμφίβολο επειδή συνήθως υπάρχει μια επαφή άνω των 15 λεπτά ανά ημέρα μεταξύ ασθενών και συγγενών. Τα δεδομένα από το Ιράν τάσσονται υπέρ μιας πιο δομημένης ένταξη των μελών της οικογένειας στη διαδικασία αποκατάστασης. Συμπερασματικά, η αισθητηριακή διέγερση δεν είναι

αποδεδειγμένα αποτελεσματική για τη θεραπεία των επιζώντων με σοβαρές εγκεφαλικές βλάβες από τραυματισμό.

3.4.2 Πρόληψη δευτερογενών επιπλοκών

Αναπνευστική θεραπεία

Η αναπνευστική θεραπεία είναι σημαντικό συστατικό της φυσιοθεραπείας στις ΜΕΘ. Οι θεραπευτικές παρεμβάσεις είναι ευέλικτες και επικεντρώνονται σε διάφορους στόχους όπως π.χ. τη προώθηση του κυψελιδικού αερισμού, τη έκκριση, τη βελτίωση του κορεσμού του οξυγόνου, τη συντήρηση και/ή βελτίωση της κινητικότητας του θώρακα και βελτίωση της ελαστικότητάς του. Σε μια τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή ατόμων με επίκτητη εγκεφαλική βλάβη, οι Patman et al. [132] ερευνήσαν αν η αναπνευστική θεραπεία είχε θετική επίδραση σε ασθενείς με αναπνευστήρα και αν οδηγεί σε μείωση στη διάρκεια της μηχανικής αναπνοής, σε μικρότερο χρόνο παραμονής στη ΜΕΘ. Αν και πρόκειται για μια ευρέως διαδεδομένη παρέμβαση, η αποτελεσματικότητά της δεν ήταν δυνατό να επιβεβαιωθεί. Οι Ntoumenopoulos et al. [133] και οι Templeton και Palazzo [134] καταλήγουν σε παρόμοιο συμπέρασμα για βαριά ασθενείς. Η αναπνευστική θεραπεία πρέπει να αξιολογηθεί κριτικά σε ασθενείς που υπόκεινται σε μηχανική αναπνοή.

Προφύλαξη από σύσπαση

Μια κοινή επιπλοκή που ακολουθεί μια εγκεφαλική βλάβη είναι οι συσπάσεις. Οι συσπάσεις μπορούν να οριστούν ως η απώλεια της κινητικότητας των αρθρώσεων λόγω δομικών αλλαγών των μυών, τενόντων και συνδέσμων και άλλων μη οστικών δομών. Η εκτέλεση των καθηκόντων καθημερινής ρουτίνας μπορεί να είναι σημαντικά μειωμένη λόγω της επικράτησης των συσπάσεων.

Αν και η παθητική κίνηση των αρθρώσεων και το τέντωμα είναι τυπικές θεραπείες που πραγματοποιούνται από φυσιοθεραπευτές για ασθενείς με εγκεφαλική βλάβη στη ΜΕΘ, καμία τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή δε βρέθηκε για τη μέθοδο αυτή στη βιβλιογραφία. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στη σχετικά σύντομη διάρκεια παραμονής των ασθενών στη ΜΕΘ. Επιπλέον, η κινητικότητα είναι σπάνια περιορισμένη μακροπρόθεσμα και οι συσπάσεις εμφανίζονται σχετικά σπάνια. Οι Katalinic et al. [135] δημοσίευσαν μια ανασκόπηση που μελέτησαν τον αντίκτυπο των διατάσεων ως θεραπεία και παρέμβαση πρόληψης για συσπάσεις, τόσο για νευρολογικούς ασθενείς όσο και μυοσκελετικούς ασθενείς. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι διατάσεις δεν έχουν καμία επίδραση κλινικής σημασίας στην κινητικότητα των αρθρώσεων και στη ποιότητα ζωής. Επιπλέον, το τέντωμα έχει μικρή ή καθόλου επίδραση σε σχέση με τα δευτερεύοντα καταληκτικά σημεία όπως πόνος, η σπαστικότητα και οι περιορισμοί δραστηριότητας.

Serial Casting

Το Serial Casting είναι μια κοινή ιατρική διαδικασία για τη θεραπεία ασθενείς με σοβαρή μυϊκή βλάβες, χρησιμοποιείται ευρέως για τη μείωση της σπαστική υπερτονία και της βελτίωση του εύρους κίνησης στη νευρολογική αποκατάσταση. Η έλλειψη υφιστάμενων μελετών που διερευνούν την αποτελεσματικότητα αυτής της παρέμβασης στη ΜΕΘ οφείλεται πιθανώς στη σύντομη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ.

Τα αποτελέσματα των μελετών στο στάδιο μετά την οξεία φάση στη ΜΕΘ [130,136-140] οδηγούν στο συμπέρασμα ότι αυτή η θεραπεία δεν καταλήγει σε ένα επαληθεύσιμο λειτουργικό κέρδος. Ωστόσο, η παθητική κινητικότητα των αρθρώσεων μπορεί να βελτιωθεί με το Serial Casting. Η παρακολούθηση της θεραπείας με νάρθηκες είναι συχνά απαραίτητη, κάτι που αποδεικνύεται εντυπωσιακά σε μια εργασία των Moseley et al., [139], όπου τα αποτελέσματα από το Serial Casting έδειξαν μια μέση βελτίωση της κινητικότητας των αγκώνων κατά 22 μοίρες. Ωστόσο, αυτό το εύρος κίνησης μειώθηκε ήδη κατά 11 μοίρες την επόμενη ημέρα και εξαφανίστηκε εντελώς μετά από 4 εβδομάδες.

Κινητοποίηση/καθετοποίηση

Η ανάπαυση στο κρεβάτι και η βαθιά καταστολή είναι κοινά στις ΜΕΘ. Μια σειρά μελετών [141-143] υποδεικνύουν ότι η ακινητοποίηση οδηγεί σε διάφορες αρνητικές επιπτώσεις σε μυοσκελετικό, πνευμονικό, καρδιαγγειακό και ενδοκρινικό/μεταβολικό επίπεδο, όπως νευρομυϊκή αδυναμία, μυϊκές ατροφίες, έλκη πίεσης, ατελεκτασίες και πνευμονία, ορθοστατική δυσρύθμιση και διαταραγμένη μικροαγγείωση. Ο όρος «κινητοποίηση» χρησιμοποιείται με πολύ διαφορετικούς τρόπους. Υπάρχει μια αμφιλεγόμενη συζήτηση για το πώς πρέπει να κινητοποιηθούν ασθενείς από το κρεβάτι και κάθετα. Δεν υπάρχουν δεδομένα για το χρονικό σημείο που η κινητοποίηση είναι λογική για άτομα με εγκεφαλικές βλάβες λόγω τραυματισμών.

Σε ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο, όπως προαναφέρθηκε για τη πρόιμη μελέτη αποκατάστασης, τη μελέτη AVERT [144,145], φαίνεται ότι μια πρόιμη κινητοποίηση μέσα στις πρώτες 24 ώρες μετά το εγκεφαλικό επεισόδιο μειώνει τη θνησιμότητα και τη μακροχρόνια αναπηρία. Αυτή η προσέγγιση χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο στη αποκατάσταση μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο. Επιπλέον, οι Indredavik et al. [127,146] βρήκαν στοιχεία για το ότι η έγκαιρη κινητοποίηση σε μονάδες θεραπείας εγκεφαλικών επεισοδίων οδηγεί σε μειωμένο ποσοστό θνησιμότητας, συντόμευση της διάρκειας παραμονής στο νοσοκομείο και συχνότερη επιστροφή το

περιβάλλον του σπιτιού. Πολλαπλές μελέτες επιβεβαιώνουν ότι η πρόωμη κινητοποίηση βελτιώνει την ικανότητα του ασθενούς να περπατά [145,147]. Τρεις μελέτες αναδεικνύουν την ασφάλεια και τη σκοπιμότητα έγκαιρης κινητοποίησης στο πλαίσιο της ΜΕΘ.

Μια αυστραλιανή έρευνα από τους Chang et al. [148] διερευνήθηκε εάν ο ηλεκτρικός ορθοστάτης χρησιμοποιείται από φυσιοθεραπευτές στις ΜΕΘ. Το αποτέλεσμα της έρευνας έδειξε ότι ο ηλεκτρικός ορθοστάτης χρησιμοποιείται συχνά ως μέθοδος κινητοποίησης, ιδιαίτερα για ασθενείς με σοβαρές αναπηρίες, προκειμένου να βελτιωθούν οι μυοσκελετικές λειτουργίες του και να ενισχυθεί η συνείδηση του. Θετικές επιπτώσεις της πρόωμης καθετοποίησης στις ΜΕΘ αποδεικνύεται για διάφορα κλινικά συμπτώματα. Οι Schweickert et al. [149] πραγματοποίησε μια μελέτη στην οποία έκαναν έρευνα για την επίδραση της πρόωμης φυσιοθεραπείας και της εργοθεραπείας με διακοπή της καταστολής σε τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή με 104 ασθενείς που χρειάστηκαν μηχανική αναπνοή. Η ομάδα ελέγχου έλαβε θεραπεία σύμφωνα με τις εντολές της ομάδας πρωτοβάθμιας φροντίδας. Η πειραματική ομάδα παρουσίασε καλύτερο λειτουργικό αποτέλεσμα όταν εξήλθε από τη ΜΕΘ, είχε λιγότερο παραλήρημα και συντομότερη περίοδο μηχανικής αναπνοής. Οι Morris et al. [150] μπόρεσαν να αποδείξουν σε μια προοπτική μελέτη ότι ξεκινώντας ένα πρωτόκολλο κινητικότητας εντός των πρώτων 48 ωρών μετά τη μηχανική αναπνοή για τους ασθενείς με οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια μειώθηκε τόσο η διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ και η συνολική παραμονή στο νοσοκομείο. Ειδικά οι δύο τελευταίες μελέτες τονίζουν το γεγονός ότι η έγκαιρη κινητοποίηση για ασθενείς στην εντατική θεραπεία είναι τόσο εφικτή όσο και ασφαλής.

Υπό το φως αυτών των ευρημάτων, η διάρκεια της ανάπαυσης στο κρεβάτι και η καταστολή στη ΜΕΘ θα πρέπει να εκτιμηθεί με προσοχή. Οι Luther et al. [151] συνέκριναν την ανοχή της συμβατικής άσκησης όρθιας στάσης με την άσκηση όρθιας στάσης στη συσκευή θεραπείας «Ergo», η οποία ενσωματώνει βηματικές κινήσεις των ποδιών κατά τη καθετοποίηση. Η ομάδα μελέτης ήταν μικρή και αποτελούνταν από αναισθητους ασθενείς στο Bad Aibling της Γερμανίας τους πρώτους τρεις μήνες μετά από εγκεφαλική βλάβη. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι ασθενείς με τη συσκευή θεραπείας «Ergo» παρουσιάζουν σημαντικά λιγότερες συγκοπές κατά τη διάρκεια της καθετοποίησης.

Εκπαίδευση δραστηριοτήτων αυτοφροντίδας και δραστηριοτήτων καθημερινής ζωής

Εκπαίδευση δραστηριοτήτων αυτοφροντίδας και δραστηριοτήτων καθημερινής ζωής αποτελούν μέρος της σωματικής δραστηριότητας συχνά σε ασθενείς με αισθητηριακή, κινητική ή γνωστική δυσλειτουργία. Ορισμένες ΜΕΘ ήδη ξεκινούν με αυτήν την παρέμβαση πολύ νωρίς. Οι

Bowen et al. αξιολόγησαν τέτοιες μη φαρμακολογικές παρεμβάσεις για την αισθητηριακή δυσλειτουργία λόγω εγκεφαλικού επεισοδίου ή επίκτητης εγκεφαλικής βλάβης [152]. Οι βελτιώσεις των δραστηριοτήτων καθημερινής ζωής μετρήθηκαν ως παράμετρος αποτελέσματος. Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι δεν είναι δυνατόν να προβούν σε δήλωση σχετικά με την αποτελεσματικότητα αυτού του μέτρου στη βάση των τρεχόντων διαθέσιμων δεδομένων. Συνοψίζοντας, το αποδεικτικά στοιχεία για την αποτελεσματικότητα για την εκπαίδευση δραστηριοτήτων αυτοφροντίδας και δραστηριοτήτων καθημερινής ζωής δε έχουν δώσει ακόμα τελικά αποτελέσματα.

Ένταση Θεραπείας

Για την αξιολόγηση της επίδρασης της έντασης της θεραπείας, τα τυπικά προγράμματα θεραπείας συγκρίνονται με θεραπευτικά προγράμματα που είναι πιο εντατικά, δηλαδή περισσότερα χρονοβόρα. Τα αποτελέσματα των μελετών [130,153-157] είναι συνεπή: πιο εντατικά προγράμματα αποκατάστασης οδηγούν σε ταχύτερη αποκατάσταση διάφορων λειτουργιών. Με συγκεκριμένους όρους, αυτό σημαίνει ότι επιτυγχάνεται περισσότερη θεραπεία διάφορες λειτουργίες. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι περισσότερες μελέτες αποκλείουν κωματώδεις ασθενείς. Τα αποτελέσματα των Zhu et al. [156,157], οι οποίοι αποκλειστικά συμπεριέλαβαν άτομα με τραυματικές εγκεφαλικές βλάβες στην μελέτη του, έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Ο Hellweg καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η πρώιμη εντατική αποκατάσταση βελτιώνει σημαντικά τα λειτουργικά αποτέλεσμα των πρώτων μηνών μετά το ατύχημα αλλά και ότι δεν μπορεί να παρατηρηθεί καμία διαφορά στο τέλος της αποκατάστασης. Δεν βρέθηκαν επιπλέον μελέτες για την πολύ πρώιμη φάση στις ΜΕΘ.

Κεφάλαιο 4^ο

4. Μεθοδολογία

4.1 Σχεδιασμός

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μια βιβλιογραφική ανασκόπηση. Στην ανασκόπηση αυτήν χρησιμοποιήθηκαν μελέτες για την πρώιμη κινητοποίηση ή την άσκηση σε ασθενείς στην ΜΕΘ με εγκεφαλική βλάβη.

4.2 Στρατηγική Αναζήτησης

Η αναζήτηση των ερευνών για την παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε σε διεθνείς ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων, οι οποίες είναι: PubMed, Medline, Scopus και Google Scholar με συγκεκριμένη εφαρμογή λέξεων κλειδιά

- i. Εγκεφαλική βλάβη
- ii. ΜΕΘ
- iii. Πρώιμη κινητοποίηση ή άσκηση
- iv. Σωματική δραστηριότητα

Όλες οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν ήταν δημοσιευμένες στην αγγλική ή ελληνική γλώσσα.

4.3 Κριτήρια εισαγωγής

Τα κριτήρια εισαγωγής των άρθρων που χρησιμοποιήθηκαν για την ολοκλήρωση της συστηματικής ανασκόπησης της βιβλιογραφίας σχετικά με την σωματική δραστηριότητα στους ασθενείς στην ΜΕΘ με εγκεφαλική βλάβη είναι:

- Τα άρθρα να είναι γραμμένα στην Αγγλική ή Ελληνική γλώσσα.
- Να έχουν δημοσιευθεί από επίσημους επιστημονικούς φορείς, πανεπιστημιακά ιδρύματα, ερευνητικά κέντρα, από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας κ.τ.λ.
- Επίσης, άρθρα που έχουν δημοσιευθεί σε παγκοσμίως αναγνωρισμένα επιστημονικά περιοδικά.
- Οι χρονολογίες έκδοσής τους να είναι μεταξύ 2008-2020. Παλαιότερα δημοσιευμένα άρθρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέρος ιστορικής αναδρομής.
- Να είναι μελέτες με αρκετά μεγάλο αριθμό δείγματος και τα αποτελέσματά τους να επιβεβαιώνονται από παρόμοιες έρευνες.
- Οι συμμετέχοντες να είναι ασθενείς μόνο με εγκεφαλικές βλάβες π.χ. εγκεφαλικό επεισόδιο, οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό, νευροτραύμα.
- Τέλος οι ασθενείς που υποβάλλονται σε πρώιμη κινητοποίηση ή άσκηση στην ΜΕΘ.

Υστερα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση προέκυψαν τα αποτελέσματα σχετικά με την πρόιμη κινητοποίηση και την σωματική δραστηριότητα και αναγράφονται στο Πίνακα 1.

| Αποτελέσματα βιβλιογραφικής ανασκόπησης σχετικά με την πρόιμη κινητοποίηση και την σωματική δραστηριότητα | | | | | |
|---|------------|-----------------|------------------------|---|--|
| Συγγραφέας | Χρονολογία | Χώρα διεξαγωγής | Είδος μελέτης | Αριθμός ερευνών ή αριθμός συμμετεχόντων | Σκοπός |
| Brunser et al. | 2016 | Χιλή | Ερευνητική | 92 ασθενείς | Για να προσδιοριστεί εάν η επίπεδη θέση αυξάνεται . |
| Karen B. et al. | 2016 | Αυστραλία | Κλινική Δοκιμή | Μεγάλες διεθνείς κλινικές δοκιμές | Την εξέταση των φυσιολογικών επιδράσεων της πρόιμης δραστηριότητας και άσκησης. |
| Veronica V.O. et al. | 2014 | Ελβετία | Συστηματική ανασκόπηση | 57 ασθενείς | Η θέση κεφαλής και ταχύτητας εγκεφαλικής ροής αίματος σε οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο.Α |
| Anne W.W.et al. | 2005 | Τέξας | πειραματική | 20 ασθενείς | Για να προσδιοριστεί η επίδραση των θέσεων HOB σε πραγματικό χρόνο στην υπολειπόμενη ταχύτητα ροής αίματος σε οξείες αποφραγμένες αρτηρίες που προκαλούν εγκεφαλικό επεισόδιο και εάν η αντίσταση στην υπολειπόμενη ροή αυξάνεται με χαμηλότερες |

| | | | | | |
|------------------------------|------|-----------|-----------------|---|---|
| | | | | | θήσεις HOB. |
| Peter I. et al | 2010 | Ελβετία | παρεμβατική | 32 ασθενείς (μέση ηλικία- 65 έτη) | Να αποδειχτεί η σκοπιμότητα εφαρμογής της πρώιμης ενεργής κινητοποίησης και αυτοματοποιημένης παρακολούθησης. |
| Scott M.A. et al. | 2015 | Αμερική | παρεμβατική | 18 ασθενείς | Η έγκαιρη κινητοποίηση εντός 24 ωρών από το ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο για ασθενείς που λαμβάνουν IV tPA φαίνεται να είναι σχετικά ασφαλής και εφικτή στους περισσότερους ασθενείς. |
| Bartolo M. et al. | 2016 | Ιταλία | Σύγχρονη Μελέτη | 18 ασθενείς | Η έγκαιρη κινητοποίηση εντός 24 ωρών από το ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο για ασθενείς που λαμβάνουν IV tPA φαίνεται να είναι σχετικά ασφαλής και εφικτή στους περισσότερους ασθενείς. |
| Frazzitta G. et al. | 2016 | Ιταλία | Πιλοτική Μελέτη | 40 εγγεγραμμένοι (31 ολοκλήρωσαν) | Η καθετοποίηση βελτιώνει το επίπεδο διέγερσης και ευαισθητοποίησης σε ασθενείς με σοβαρή επίκτητη εγκεφαλική βλάβη (ABI) και ότι είναι ασφαλής στη ΜΕΘ. |
| Katalinic O.M. et al. | 2017 | Αυστραλία | Σύγχρονη Μελέτη | 49 μελέτες | Σκοπός αυτής της ανασκόπησης ήταν να προσδιοριστούν οι επιδράσεις του τεντώματος στις συσπάσεις σε άτομα με ή βρίσκονται σε κίνδυνο σύσπασης |
| Chris A. et al. | 1999 | Νέα Υόρκη | Βιβλιογραφική | 39 δοκιμές ανάπαυσης στο κρεβάτι (577 ασθενείς) | Το όφελος ή τη βλάβη της ανάπαυσης στο κρεβάτι ως θεραπεία. |

| | | | | | |
|-------------------------------|------|-----------|------------------------|-------------|--|
| Abbasi M. et al. | 2009 | Ιαπωνία | Παρεμβατική | 50 ασθενείς | Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να προσδιορίσει την επίδραση ενός τακτικού προγράμματος επίσκεψης στην οικογένεια, ως ακουστική, συναισθηματική και απτική διέγερση, στο επίπεδο συνείδησης των ασθενών με κώμα σε τραυματισμούς στο κεφάλι. |
| Dale M. Needham et al. | 2008 | Αμερική | Συστηματική Ανασκόπηση | 24 μελέτες | Η συνεχούς προκλινικής και κλινικής έρευνας για τους μηχανισμούς, την πρόληψη και τη θεραπεία της αδυναμίας που έχει αποκτηθεί από τη ΜΕΘ, μπορούμε να βελτιώσουμε τη φυσική λειτουργία και την ποιότητα ζωής των επιζώντων της ΜΕΘ. |
| Graig L. et al. | 2010 | Αυστραλία | Κλινικές Δοκιμές | 2 δοκιμές | Ο στόχος αυτής της ανάλυσης ήταν να διερευνηθεί ο αντίκτυπος του VEM στην ανεξαρτησία συγκεντρώνοντας δεδομένα από αυτές τις 2 συγκρίσιμες δοκιμές. |

Συμπεράσματα

Τα προγράμματα πρώιμης κινητοποίησης έχουν αποδειχθεί ότι μειώνουν τις επιπλοκές που σχετίζονται με ακινησία στη ΜΕΘ. Αν και οι περισσότερες μελέτες έχουν διεξαχθεί σε ασθενείς χωρίς πρωτογενή νευρολογικό τραυματισμό, πρόσφατες μελέτες έχουν αρχίσει να εντοπίζουν ασθενείς που μπορεί να ωφεληθούν από τη πρώιμη κινητοποίηση. Καθώς τα προγράμματα πρώιμης κινητοποίησης

γίνονται πιο συνηθισμένα στις ΜΕΘ και στους ασθενείς με νευρολογικές και εγκεφαλικές βλάβες, είναι επιτακτικό οι κλινικοί γιατροί να γνωρίζουν την πιθανή βλάβη που μπορεί να προκαλέσει η πρόωμη κινητοποίηση ασθενών με οξεία νευρολογικά τραύματα. Η διάγνωση του ασθενούς, ο χρόνος έναρξης της πρόωμης κινητοποίησης, η επίδραση των αλλαγών θέσης και η άσκηση και το είδος και η δόση της δραστηριότητας χρειάζονται προσοχή κατά την εφαρμογή ενός προγράμματος πρόωμης κινητικότητας στις ΜΕΘ και στους ασθενείς με νευρολογικές και εγκεφαλικές βλάβες. Η πρόωμη κινητοποίηση του ασθενούς με οξείες νευρολογικές και εγκεφαλικές βλάβες μπορεί να μην ενδείκνυται λόγω φυσιολογικής και αιμοδυναμικής αστάθειας [158].

Η καθιέρωση ενός προγράμματος πρόωμης κινητικότητας στις ΜΕΘ και στους ασθενείς με νευρολογικές και εγκεφαλικές βλάβες μπορεί να αποδειχθεί πρόκληση. Ευτυχώς, αρκετές στρατηγικές έχουν αποδειχθεί ότι υποστηρίζουν την εφαρμογή και τη διατήρηση πρακτικών έγκαιρης κινητοποίησης. Το πακέτο ABCDE είναι μια συντονισμένη προσπάθεια μεταξύ πολλών ειδικοτήτων που αποσκοπούν στη μείωση της νάρκωσης, της ακινησίας και της ανάπτυξης παραληρήματος, τα οποία βλάπτουν όλους τους ασθενείς με κρίσιμη ασθένεια [159]. Παρόλο που έχει προταθεί η μείωση της καταστολής σε σοβαρά άρρωστους ασθενείς για την πρόληψη του παραληρήματος και τη βελτίωση της συμμετοχής στην πρόωμη κινητοποίηση, η καταστολή στις ΜΕΘ έχει ενδείξεις ειδικές για ασθενείς με οξείες νευρολογικές βλάβες [160]. Η καταστολή στις ΜΕΘ και στους ασθενείς με νευρολογικές και εγκεφαλικές βλάβες μπορεί να ενδείκνυται για τη μείωση των μεταβολικών απαιτήσεων του εγκεφάλου, βελτίωση της ανοχής του εγκεφάλου στην ισχαιμία, τον έλεγχο των επιληπτικών κρίσεων, της θερμοκρασίας και της ενδοκρανιακής πίεσης [161]. Αυτές οι «νευροειδικές» ενδείξεις για τη καταστολή μπορεί να αποτελέσουν φραγμό για τη συνιστώμενη καθημερινή διακοπή καταστολής που μπορεί να αυξήσουν τη συμμετοχή των ασθενών σε προγράμματα πρόωμης κινητικότητας. Αποτελεσματική επικοινωνία μεταξύ των φροντιστών και συντονισμός της φροντίδας κατά τη διάρκεια της καθημερινής αλληλεπίδρασης πολλαπλών κλάδων κλάδοι να διευκολύνουν τις καθημερινές διακοπές της καταστολής και τη πρόληψη παραληρήματος, διευκολύνοντας τελικά πρόωμη κινητοποίηση των ασθενών με νευρολογικές και εγκεφαλικές βλάβες [162,163].

Η έγκαιρη κινητοποίηση στις ΜΕΘ και στους ασθενείς με νευρολογικές και εγκεφαλικές βλάβες παρουσιάζει μοναδικές προκλήσεις για μια πολυεπιστημονική ομάδα. Αν και απαιτείται περισσότερη έρευνα, ορισμένα στοιχεία αποδεικνύουν ότι η πρόωμη κινητοποίηση μπορεί να γίνει με ασφάλεια και να βελτιώσει τα αποτελέσματα του ασθενούς. Συνίσταται στους κλινικούς γιατρούς να χρησιμοποιούν τα υφιστάμενα στοιχεία ως οδηγό στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων σχετικά με το πότε πρέπει να κινητοποιηθούν ασθενείς στη ΜΕΘ.

Τα τρέχοντα επιστημονικά δεδομένα για την αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας και της εργοθεραπείας μετά από σοβαρή εγκεφαλική βλάβη μετά από τραυματισμό στη ΜΕΘ είναι πολύ περιορισμένα. Κατά συνέπεια, δεν είναι δυνατόν να προσφερθούν σαφή τεκμηριωμένα στοιχεία και συστάσεις. Αυτό οφείλεται τουλάχιστον εν μέρει στη σύντομη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ, γεγονός που καθιστά δύσκολη τη διερεύνηση παραμέτρων μακροπρόθεσμων αποτελεσμάτων. Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στις άλλες νευρολογικές διαταραχές υποδεικνύουν ότι η πρόωμη κινητοποίηση επηρεάζει θετικά τα αποτελέσματα όπως τη βάρδιση. Η φυσιοθεραπεία της αναπνοής δεν έχει αποδειχθεί ότι είναι αποτελεσματική για την πρόληψη ή τη θεραπεία πνευμονίας που σχετίζεται με τη χρήση αναπνευστήρα. Η αποτελεσματικότητα των άλλων φυσικοθεραπευτικών και εργοθεραπευτικών παρεμβάσεων πρέπει να αποδειχθεί.

4. Βιβλιογραφία

1. Walshe T. Neurological concepts in Archaic Greece: what did Homer know. *J Hist Neurosci.* 1997;6(1):72–81.
2. Sablas D. Functional neuroanatomy in the pre-Hippocratic era: observations from the Iliad of Homer. *Neurosurgery.* 2001;48(6):1352–7.
3. McCorry P, Berkovic SF. Concussion: the history of clinical and pathophysiological concepts and misconceptions. *Neurology.* 2001;57:2283–9.
4. Kors E, Terwindt G, Vermeulen F, Fitzsimons R, Jardine P, Heywood P, et al. Delayed cerebral edema and fatal coma after minor head trauma: role of the CACNA1A calcium channel subunit gene and relationship with familial hemiplegic migraine. *Ann Neurol.* 2001;49:753–60.
5. Schiffmann R, Elroy-Stein O. Childhood ataxia with CNS hypomyelination/vanishing white matter disease— a common leukodystrophy caused by abnormal control of protein synthesis. *Mol Genet Metab.* 2006;88:7–15.
6. Michael C. Dewan, Abbas Rattani, Saksham Gupta, Ronnie E. Baticulon, Ya-Ching Hung, Maria Punchak, MSc,1,6 Amit Agrawal, Amos O. Adeleye, Mark G. Shrime, Andrés M. Rubiano, Jeffrey V. Rosenfeld, and Kee B. Park, Estimating the global incidence of traumatic brain injury *J Neurosurg* 130:1080–1097, 2019.
7. Jack W. Tsao, *Traumatic Brain Injury A Clinician's Guide to Diagnosis, Management, and Rehabilitation*, Springer Nature Switzerland AG 2020
8. [J D Miller](#), [J F Butterworth](#), [S K Gudeman](#), [J E Faulkner](#), [S C Choi](#), [J B Selhorst](#), [J W Harbison](#), [H A Lutz](#), [H F Young](#), [D P Becker](#) *J Neurosurg* 1981, 54(3):289-99.
9. Alexander Schneider, Brett Kissela, Daniel Woo, Dawn Kleindorfer, Kathleen Alwell, Rosemary Miller, Jerzy Szaflarski, James Gebel, Jane Khoury, Rakesh Shukla, Charles Moomaw, Arthur Pancioli, Edward Jauch, Joseph Broderick *Stroke, Ischemic*

stroke subtypes: a population-based study of incidence rates among blacks and whites, 2004, 35(7):1552-6.

10. [Randolph J Nudo](#) , Functional and structural plasticity in motor cortex: implications for stroke recovery *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2003 Feb;14(1 Suppl):S57-76.
11. Suzanne "Tink" Martin Mary Kessler *Neurologic Interventions for Physical Therapy*, Elsevier 2021.
12. Rubiano AM, Carney N, Chesnut R, Puyana JC. Global neurotrauma research challenges and opportunities. *Nature* 2015;527:S193-7.
13. Kamal VK, Agrawal D, Pandey RM. Epidemiology, clinical characteristics and outcomes of traumatic brain injury: evidences from integrated level 1 trauma center in India. *J Neurosci Rural Pract* 2016;7:515-25.
14. Capone-Neto A, Rizoli SB. Linking the chain of survival: trauma as a traditional role model for multisystem trauma and brain injury. *Curr Opin Crit Care* 2009;15:290-4.
15. Fleminger S, Ponsford J. Long term outcome after traumatic brain injury. *BMJ* 2005;331:1419-20.
16. de Ramirez SS, Hyder AA, Herbert HK, Stevens K. Unintentional injuries: magnitude, prevention, and control. *Annu Rev Public Health* 2012;33:175-91.
17. Dewan MC, Rattani A, Gupta S, Baticulon RE, Hung YC, Punchak M, *et al.* Estimating the global incidence of traumatic brain injury. *J Neurosurg* 2018;1-18.
18. Nguyen R, Fiest KM, McChesney J, Kwon CS, Jette N, Frolikis AD, *et al.* The International Incidence of Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Can J Neurol Sci* 2016;43:774-85.
19. Hyder AA, Wunderlich CA, Puvanachandra P, Gururaj G, Kobusingye OC. The impact of traumatic brain injuries: a global perspective. *Neurorehabilitation* 2007;22:341-53.
20. Bryan-Hancock C, Harrison J. The global burden of traumatic brain injury: preliminary results from the Global Burden of Disease Project. *Inj Prev* 2010;16:A17.
21. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, *et al.*; Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study 2010 (GBD 2010) and the GBD Stroke Experts Group. Global and regional burden of stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2014;383:245-54.
22. Coronado VG, McGuire LC, Sarmiento K, Bell J, Lionbarger MR, Jones CD, *et al.* Trends in Traumatic Brain Injury in the U.S. and the public health response: 1995-2009. *J Safety Res* 2012;43:299-307.
23. Faul M, Wald MM, Rutland-Brown W, Sullivent EE, Sattin RW. Using a cost-benefit analysis to estimate outcomes of a clinical treatment guideline: testing the Brain Trauma Foundation guidelines for the treatment of severe traumatic brain injury. *J Trauma* 2007;63:1271-8.
24. World Health Organization. World Health Report 2003 - Shaping the Future. Available from: www.who.int/whr/2003/ [cited 2018, Jun 13].
25. Tagliaferri F, Compagnone C, Korsic M, Servadei F, Kraus J. A systematic review of brain injury epidemiology in Europe. *Acta Neurochir (Wien)* 2006;148:255-68.
26. Bruns J Jr, Hauser WA. The epidemiology of traumatic brain injury: a review. *Epilepsia* 2003;44(s10):2-10.
27. Wong JC, Linn KA, Shinohara RT, Mateen FJ. Traumatic brain injury in Africa in 2050: a modeling study. *Eur J Neurol* 2016;23:382-6.

28. Monsef Kasmaei V, Asadi P, Zohrevandi B, Raouf MT. An Epidemiologic Study of Traumatic Brain Injuries in Emergency Department. *Emergency (Tehran)* 2015;3:141–5.
29. Maas AI, Stocchetti N, Bullock R. Moderate and severe traumatic brain injury in adults. *Lancet Neurol* 2008;7:728–41.
30. Servadei F, Begliomini C, Gardini E, Giustini M, Taggi F, Kraus J. Effect of Italy's motorcycle helmet law on traumatic brain injuries. *Inj Prev* 2003;9:257–60.
31. Chiu WT, Huang SJ, Tsai SH, Lin JW, Tsai MD, Lin TJ, *et al.* The impact of time, legislation, and geography on the epidemiology of traumatic brain injury. *J Clin Neurosci* 2007;14:930–5.
32. Agarwal-Harding KJ, Meara JG, Greenberg SL, Hagander LE, Zurakowski D, Dyer GS. Estimating the global incidence of femoral fracture from road traffic collisions: a literature review. *J Bone Joint Surg Am* 2015;97:e31.
33. Lee KS. Estimation of the incidence of head injury in Korea: an approximation based on national traffic accident statistics. *J Korean Med Sci* 2001;16:342–6.
34. Rusticali B, Villani R; Working Group. Treatment of minor and severe traumatic brain injury. National reference guidelines. *Minerva Anesthesiol* 2008;74:583–616.
35. Majdan M, Plancikova D, Brazinova A, Rusnak M, Nieboer D, Feigin V, *et al.* Epidemiology of traumatic brain injuries in Europe: a cross-sectional analysis. *Lancet Public Health* 2016;1:e76–83.
36. Peeters W, Majdan M, Brazinova A, Nieboer D, Maas AI. Changing Epidemiological Patterns in Traumatic Brain Injury: A Longitudinal Hospital-Based Study in Belgium. *Neuroepidemiology* 2017;48:63–70.
37. Hawryluk GW, Bullock MR. Past, Present, and Future of Traumatic Brain Injury Research. *Neurosurg Clin N Am* 2016;27:375–96.
38. Kleiven S, Peloso PM, von Holst H. The epidemiology of head injuries in Sweden from 1987 to 2000. *Inj Control Saf Promot* 2003;10:173–80.
39. Shivaji T, Lee A, Dougall N, McMillan T, Stark C. The epidemiology of hospital treated traumatic brain injury in Scotland. *BMC Neurol* 2014;14:2.
40. Pérez K, Novoa AM, Santamariña-Rubio E, Narvaez Y, Arrufat V, Borrell C, *et al.*; Working Group for Study of Injuries of Spanish Society of Epidemiology. Incidence trends of traumatic spinal cord injury and traumatic brain injury in Spain, 2000-2009. *Accid Anal Prev* 2012;46:37–44.
41. Dias C, Rocha J, Pereira E, Cerejo A. Traumatic brain injury in Portugal: trends in hospital admissions from 2000 to 2010. *Acta Med Port* 2014;27:349–56.
42. Koskinen S, Alaranta H. Traumatic brain injury in Finland 1991- 2005: a nationwide register study of hospitalized and fatal TBI. *Brain Inj* 2008;22:205–14.
43. Eaton J, Hanif AB, Grudziak J, Charles A. Epidemiology, Management, and Functional Outcomes of Traumatic Brain Injury in Sub-Saharan Africa. *World Neurosurg* 2017;108:650–5.
44. Hode L, Madougou S, Fatigba HO, Hounnou P, Ebassa K, Hans Moevi AA, *et al.* The Direct Cost of Treatment of Traumatic Brain Injury in a Sub-Saharan African Country (Benin). *World Neurosurg* 2017;99:210–3.
45. Saatian M, Ahmadpoor J, Mohammadi Y, Mazloumi E. Epidemiology and Pattern of Traumatic Brain Injury in a Developing Country Regional Trauma Center. *Bull Emerg Trauma* 2018;6:45–53.

46. Adeleye AO, Ogun MI. Clinical Epidemiology of Head Injury from Road-Traffic Trauma in a Developing Country in the Current Era. *Front Neurol* 2017;8:695.
47. Mock CN, Jurkovich GJ, Amon-Kotei D, Arreola-Risa C, Maier RV. Trauma mortality patterns in three nations at different economic levels: implications for global trauma system development. *J Trauma* 1998;44:804–12.
48. Lassen HC. A preliminary report on the 1952 epidemic of poliomyelitis in Copenhagen with special reference to the treatment of acute respiratory insufficiency. *Lancet* 1953 Jan 3;1(6749):37–41.
49. Reisner-Senelar L. The birth of intensive care medicine: Bjorn Ibsen's records. *Intensive Care Med* 2011 Jul;37(7):1084–6.
50. Vachon F. Histoire de la réanimation médicale française: 1954-1975. *Reanimation* 2011;20(1):72–8.
51. Safar P, Dekornfeld TJ, Pearson JW, Redding JS. The intensive care unit. A three year experience at Baltimore city hospitals, *Anaesthesia* 1961;16:275–84.
52. Weil MH, Tang W. From intensive care to critical care medicine: a historical perspective. *Am J Respir Crit Care Med* 2011;183(11):1451–3.
53. John C. Marshall, Laura Bosco, Neill K. Adhikari, Bronwen Connolly, Janet V. Diaz, Todd Dorman, Robert A. Fowler, Geer Meyfroidt, Satoshi Nakagawa, Paolo Pelosi, Jean-Louis Vincent, Kathleen Vollman, Janice Zimmerman, What is an intensive care unit? A report of the task force of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine, *Journal of Critical Care* 37 (2017) 270–276
54. Thompson DR, Hamilton DK, Cadenhead CD, Swoboda SM, Schwindel SM, Anderson DC, et al. Guidelines for intensive care unit design. *Crit Care Med* 2012;40(5):1586–600.
55. Valentin A, Ferdinand P. Recommendations on basic requirements for intensive care units: structural and organizational aspects. *Intensive Care Med* 2011;37(10):1575–87.
56. Ferri M, Zygun DA, Harrison A, Stelfox HT. Evidence-based design in an intensive care unit: end-user perceptions. *BMC Anesthesiol* 2015;15:57.
57. Caruso P, Guardian L, Tiengo T, Dos Santos LS, Junior PM. ICU architectural design affects the delirium prevalence: a comparison between single-bed and multibed rooms. *Crit Care Med* 2014;42(10):2204–10.
58. Modrykamien AM. The ICU follow-up clinic: a new paradigm for intensivists. *Respir Care* 2012;57(5):764–72.
59. Prinjha S, Field K, Rowan K. What patients think about ICU follow-up services: a qualitative study. *Crit Care* 2009;13(2):R46.
60. Needham DM, Davidson J, Cohen 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.

61. Adler J, Malone D. Early mobilization in the intensive care unit: a systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J*. 2012; 23:5–13.
62. Li Z, Peng X, Zhu B, et al. Active mobilization for mechanically ventilated patients: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013; 94:551–561.
63. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2009; 373:1874–1882
64. Korupolu R, Gifford JM, Needham D. Early Mobilization of Critically Ill Patients: Reducing Neuromuscular Complications after Intensive Care. *Contemporary Critical Care*. 2009; 6:1–10.
65. Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit Care Med*. 2007; 35:139–145.
66. Pohlman MC, Schweickert WD, Pohlman AS, et al. Feasibility of physical and occupational therapy beginning from initiation of mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2010; 38:2089–2094
67. Thomsen GE, Snow GL, Rodriguez L, Hopkins RO. Patients with respiratory failure increase ambulation after transfer to an intensive care unit where early activity is a priority. *Crit Care Med*. 2008; 36:1119–1124.
68. Hopkins RO, Spuhler VJ, Thomsen GE. Transforming ICU culture to facilitate early mobility. *Crit Care Clin*. 2007; 23:81–96
69. De Jonghe B, Sharshar T, Lefaucheur JP, Authier FJ, Durand- Zaleski I, Boussarsar M, Cerf C, Renaud E, Mesrati F, Carlet J. Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective, multicenter study. *JAMA*. 2002;288(22):2859–67.
70. 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, Canadian Critical Care Trials G. One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2003;348(8):683–93.
71. Fletcher SN, Kennedy DD, Ghosh IR, Misra VP, Kiff K, Coakley JH, Hinds CJ. Persistent neuromuscular and neurophysiologic abnormalities in long-term survivors of prolonged critical illness. *Crit Care Med*. 2003;31(4):1012–6.
72. Hopkins RO, Jackson AW. Long-term neurocognitive function after critical illness. *Chest*. 2006;130(3):869–78.
73. Schweickert WD, Hall J. ICU-acquired weakness. *Chest*. 2007;131(5):1541–99.

- 74.** Desai SV, Law TJ, Needham DM. Long-term complications of critical care. *Crit Care Med.* 2011;39(2):371–9.
- 75.** Needham DM, Davidson J, Cohen H, Hopkins RO, Weinert C, Wunsch H, Zawistowski C, Bemis-Dougherty A, Berney SC, Bienvenu OJ, Brady SL, Brodsky MB, Denehy L, Elliott D, Flatley C, Harabin AL, Jones C, Louis D, Meltzer W, Muldoon SR, Palmer JB, Perme C, Robinson M, Schmidt DM, Scruth E, Spill GR, Storey CP, Render M, Votto J, Harvey MA. Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: report from a stakeholders' conference. *Crit Care Med.* 2012;40(2):502–9.
- 76.** Li Z, Peng X, Zhu B, Zhang Y, Xi X. Active mobilization for mechanically ventilated patients: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(3):951–61.
- 77.** Kayambu G, Boots R, Paratz J. Physical therapy for the critically ill in the ICU: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med.* 2013;41(6):1543–54.
- 78.** Hanekom S, Gosselink R, Dean E, van Aswegen H, Roos R, Ambrosino N, Louw Q. The development of a clinical management for early physical activity and mobilization of critically ill patients: synthesis of evidence and expert opinion and its translation into practice. *Clin Rehabil.* 2011;25(9):771–87.
- 79.** Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmor L, Ross A, Anderson L, Baker S, Sanchez M, Penley L, Howard A, Dixon L, Leach S, Small R, Hite RD, Haponik E. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med.* 2008;36(8):2238–43.
- 80.** Thomsen GE, Snow GL, Rodriguez L, Hopkins RO. Patients with acute respiratory failure increase ambulation after transfer to an intensive care unit where early activity is a priority. *Crit Care Med.* 2008;36(4):1119–2
- 81.** Needham DM. Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function. *JAMA.* 2008;300(14):1685–90.
- 82.** Schweichert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, Spears L, Miller M, Franczyk M, Deprizio D, Schmidt GA, Bowman A, Barr R, McCallister K, Hall JB, Kress JP. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomized controlled trial. *Lancet.* 2009;373(9678):1874–82.
- 83.** Needham DM, Korupolu R, Zanni JM, Pradhan P, Colantuoni E, Palmer JB, Brower RG, Fan E. Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(4): 536–42.
- 84.** Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, Troosters T, Hermans G, Decramer M, Gosselink R. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med.* 2009;37(9):2499–505.

- 85.** Lord RK, Mayhew CR, Korupolu R, Manthey EC, Friedman MA, Palmer JB, Needham DM. ICU early physical rehabilitation programs: financial modeling of cost savings. *Crit Care Med.* 2013;41(3):717–24.
- 86.** Kamdar BB, Combs MP, Colantuoni E, King LM, Niessen T, Neufeld KJ, Collop NA, Needham DM. The association of sleep quality, delirium and sedation status with daily participation in physical therapy in the ICU. *Crit Care.* 2016;20:261.
- 87.** Klein K, Mulkey M, Bena JF, Albert NM. Clinical and psychological effects of early mobilization in patients treated in a neurologic ICU: a comparative study. *Crit Care Med.* 2015;43(4):865–73.
- 88.** Titsworth WL, Hester J, Correia T, Reed R, Guin P, Archibald L, Layon AJ, Mocco J. The effect of increased mobility on morbidity in the neurointensive care unit. *J Neurosurg.* 2012;116:1379–88.
- 89.** Klein KE, Bena JF, Albert NM. Impact of early mobilization on mechanical ventilation and cost in neurological ICU. *Neurocrit Care.* 2015;23:S269.
- 90.** Hester JM, Guin PR, Edanek GD, Thomas JR, Titsworth WL, Reed RK, Alexaitis IG, Friedman WA, Fahy BG. The economic impact of improved clinical outcomes with increased mobility in the neurointensive care unit. *Neurocrit Care.* 2015;23:S63.
- 91.** Cumming TB, Collier J, Thrift AG, Bernhardt J. The effect of very early mobilization after stroke on psychological well-being. *J Rehabil Med.* 2008;40(8):609–14.
- 92.** Bernhardt J, Dewey H, Thrift A, Collier J, Donnan G. A very early rehabilitation trial for stroke (AVERT): phase II safety and feasibility. *Stroke.* 2008;39(2):390–6.
- 93.** Tyedin K, Cumming T, Bernhardt J. Quality of life: an important outcome measure in a trial of very early mobilisation after stroke. *Disabil Rehabil.* 2010;32(11):875–84.
- 94.** Cumming T, Thrift A, Collier J, Churilov L, Dewey HM, Donnan GA, Bernhardt J. Very early mobilization after stroke fast-tracks return to walking: further results from the phase II AVERT randomized controlled trial. *Stroke.* 2011;42:153–8.
- 95.** Langhorne P, Stott D, Knight A, Bernhardt J, Barer D. Very early mobilization or intensive telemetry after stroke: a pilot randomized trial. *Cerebrovasc Dis.* 2010;29:352–60
- 96.** Tay-Teo K, Moodie M, Bernhardt J, Thrift AG, Collier J, Donnan G, Dewey H. Economic evaluation alongside a phase II, multicentre, randomized controlled trial of very early rehabilitation after stroke (AVERT). *Cerebrovasc Dis.* 2008;26(5):475–81.
- 97.** Bernhardt J, Langhorne P, Lindley RI, Thrift AG, Ellery F, Collier J, Churilov L, Moodie M, Dewey H, Doonan G. Efficacy and safety of early mobilization within 24 hours of stroke onset (AVERT): a randomized controlled trial. *Lancet.* 2015; 386(9988):46–55.

- 98.** Bernhardt J, English C, Johnson L, Cumming TB. Early mobilization after stroke: early adoption but limited evidence. *Stroke*. 2015;46:1141–6.
- 99.** Awad AJ, Kellner CP, Mascitelli JR, Bederson JB, Mocco J. No early mobilization after stroke: lesson learned from the AVERT trial. *World Neurosurg*. 2016;87:474.
- 100.** Luft AR, Kesselring J. Critique of a very rehabilitation trial (AVERT). *Stroke*. 2016;47(1):291–2.
- 101.** Barer D, Watkins C. Could upright posture be harmful in the early stages of stroke? *Lancet*. 2015;366(10005):1734.
- 102.** Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC, Deruyter F, Eng JJ, Fisher B, Harvey RL, Lang CE, MacKay- Lyons M, Ottenbacher KJ, Pugh S, Reeves MJ, Richards LG, Stiers W, Zorowitz RD, on behalf of the American Heart Association Stroke Council, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Clinical Cardiology, Council on Quality of Care and Outcomes Research. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals. *Stroke*. 2016;47:e98–169.
- 103.** Jauch EC, Saver JL, Adams HP, Bruno A, Connors JJ, Demaerschalk BM, Khatri P, McMullan PJ, Qureshi AI, Rosenfield K, Scott PA, Summers DR, Wang DZ, Wintermark M, Yonas H, On behalf of the American Heart Association Stroke Council, Council on Cardiovascular Nursing, Council on Peripheral Vascular Disease, Council on Clinical Cardiology. Guidelines for the early management of patients with ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/ American Stroke Association Stroke Council, Clinical Cardiology Council, Cardiovascular Radiology. *Stroke*. 2013;44:870–947.
- 104.** Olavarria VV, Arima H, Anderson CS, Brunser AM, Munoz- Venturelli P, Heritier S, Lavados PM. Head position and cerebral blood flow velocity in acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis. *Cerebrovasc Dis*. 2014;37:401–8.
- 105.** Wojner-Alexandrov A, Garami Z, Chernyshev OY, Alexandrov AV. Heads down: flat positioning improves blood flow velocity in acute ischemic stroke. *Neurology*. 2005;64:1354–7.
- 106.** Schwarz S, Georgia D, Aschoff A, Schwab S. Effect of body position on intracranial pressure and cerebral perfusion in patients with large hemispheric stroke. *Stroke*. 2002;33:397–501.
- 107.** Brunser AM, Munoz-Venturelli P, Lavados PM, Gaete J, Martins S, Arima H, Anderson CS, Olavarria. Head position and cerebral blood flow in acute ischemic stroke patients: protocol for the pilot chase, cluster randomized, head position in acute stroke trial (HeadPoST pilot). *Int J Stroke*. 2016;11(2):253–9.

108. Cerebral hemodynamics and orthostatic response to upright posture in acute ischemic stroke. The Florey Institute of Neuroscience and Mental Health. 2016.
109. Sundseth A, Thommessen B, Ronning OM. Outcome after early mobilization within 24 hours of acute stroke: a randomized control trial. *Stroke*. 2012;43:2389–94.
110. Schmidt A, Wellman J, Schilling M, Strecker JK, Sommer C, Schabitz WR, Diederich K, Minnerup J. Meta-analysis of the efficacy of different training strategies in animal models of ischemic stroke. *Stroke*. 2014;45:239–47.
111. Baltz M, Leitz H, Sausser I, Kalpakjian C, Brown D. Tolerance of a standing tilt table protocol by patients in an inpatient stroke unit setting: a pilot study. *JNPT*. 2013;37(1):9–13.
112. Kuznetsov AN, Rybalko NV, Daminov VD, Luft AR. Early poststroke rehabilitation using a robotic tilt-table stepper and functional electrical stimulation. *Stroke Rese Treat*. 2013, Article ID 946056.
113. Arnold SM, Dinkins M, Freeman WD, Rawal B, Heckman MG, Davis OA. Very early mobilization in stroke patients treated with intravenous recombinant tissue plasminogen activator. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2015;24(6):1168–73.
114. Consortium for Spinal Cord Medicine. Early acute management in adults with spinal cord injury: a clinical practice guideline for health-care professionals. *J Spinal Cord Med*. 2008;31(4):403–79.
115. Guidelines for the Management of Cervical Spine and Spinal Cord Injuries. Section on disorders of the spine and peripheral nerves of the American Association of Neurological Surgeons and the Congress of Neurological Surgeons. *Clin Neurosurg*. 2002;49:407–98.
116. Hawryluk G, Whetstone W, Saigal R, Ferguson A, Talbott J, Bresnahan J, Dhall S, Pan J, Beattie M, Manley G. Mean arterial blood pressure correlates with neurologic recovery after human spinal cord injury: analysis of high frequency physiologic data. *J Neurotrauma*. 2015;32(24):1958–67.
117. Claydon VE, Steeves JD, Krassioukov A. Orthostatic hypotension following spinal cord injury: understanding clinical pathophysiology. *Spinal Cord*. 2006;44(6):341–51.
118. Martin ND, Kepler C, Zubair M, Sayadipour A, Cohen M, Weinstein M. Increased mean arterial pressure goals after spinal cord injury and functional outcome. *J Emerg Trauma Shock*. 2015;8(2):94–8.
119. Herzer KR, Chen Y, Heinemann AW, Gonzalez-Fernandez M. Association between time to rehabilitation and outcomes after traumatic spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2016; 97(10):1620–7.

- 120.** Krassioukov A, Eng JJ, Warburton DE. A systematic review of the management of orthostatic hypotension after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(5):876–85.
- 121.** Mills PB, Fung CK, Travlos A, Krassioukov A. Non-pharmacologic management of orthostatic hypotension: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96(2):366–75.
- 122.** Bratton SL, Chesnut RM, Ghajar J, McConnell Hammond FF, Harris OA, Hartl R, Manley GT, Nemecek A, Newell DW, Rosenthal G, Schouten J, Shutter L, Timmons SD, Ullman JS, Videtta W, Wilberger JE, Wright DW. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. *J Neurotrauma.* 2007;34:S1–106.
- 123.** Bartolo M, Bargellesi S, Castioni CA, Bonaiuti D, on behalf of the Intensive Care and Neurorehabilitation Italian Study Group. Early rehabilitation for severe acquired brain injury in the intensive care unit: multicenter observational study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2016;52(1):90–100
- 124.** Frazzitta G, Valsecchi R, Zivi I, Sebastianelli L, Bonini S, Zarucchi A, Metteri D, Molatore K, Maestri R, Saltuari L. Safety and feasibility of a very early verticalization in patients with severe traumatic brain injury. *J Head Trauma Rehabil.* 2015; 30(4):290–2.
- 125.** Rsd/vts, 851xx-854xx, Statistik der Unfallversicherung UVG 2011 (2011 Statistics of the UVG Accident Insurance), <http://www.unfallstatistik.ch>.
- 126.** S. Hellweg and S. Johannes, “Physiotherapy after traumatic brain injury: a systematic review of the literature,” *Brain Injury*, vol. 22, no. 5, pp. 365–373, 2008.
- 127.** B. Indredavik, F. Bakke, R. Solberg, R. Rokseth, L. L. Haaheim, and I. Holme, “Benefit of a stroke unit: a randomized controlled trial,” *Stroke*, vol. 22, no. 8, pp. 1026–1031, 1991.
- 128.** J. D. P. T. Rollnik, K.-D. Böhmer, R. Weber, and C. W. Wallesch, “Argumente für eine Zuordnung der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation (Phase B) zum Krankenhausbereich (39 SGB V),” *Aktuelle Neurologie*, vol. 38, no. 7, pp. 362–368, 2011.
- 129.** F. Lombardi, M. Taricco, A. De Tanti, E. Telaro, and A. Liberati, “Sensory stimulation for brain injured individuals in coma or vegetative state,” *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 2, p. CD001427, 2002.
- 130.** M. Watson, “Do patients with traumatic brain injury benefit from physiotherapy? A review of the evidence,” *Physical Therapy Reviews*, vol. 6, pp. 233–249, 2001.
- 131.** M. Abbasi, E. Mohammadi, and A. Sheaykh Rezayi, “Effect of a regular family visiting program as an affective, auditory, and tactile stimulation on the consciousness level of comatose patients with a head injury,” *Japan Journal of Nursing Science*, vol. 6, no. 1, pp. 21–26, 2009.

- 132.** S. Patman, S. Jenkins, and K. Stiller, “Physiotherapy does not prevent, or hasten recovery from, ventilator-associated pneumonia in patients with acquired brain injury,” *Intensive Care Medicine*, vol. 35, no. 2, pp. 258–265, 2009.
- 133.** G. Ntoumenopoulos, J. Presneill, M. McElholum, and J. Cade, “Chest physiotherapy for the prevention of ventilator-associated pneumonia,” *Intensive Care Medicine*, vol. 28, no. 7, pp. 850–856, 2002.
- 134.** M. Templeton and M. G. A. Palazzo, “Chest physiotherapy prolongs duration of ventilation in the critically ill ventilated for more than 48 hours,” *Intensive Care Medicine*, vol. 33, no. 11, pp. 1938–1945, 2007.
- 135.** O. M. Katalinic, L. A. Harvey, R. D. Herbert, A. M. Moseley, N. A. Lannin, and K. Schurr, “Stretch for the treatment and prevention of contractures,” *Cochrane Database of Systematic Reviews*, vol. 9, p. CD007455, 2010.
- 136.** S. Marshall, R. Teasell, N. Bayona et al., “Motor impairment rehabilitation post acquired brain injury,” *Brain Injury*, vol. 21, no. 2, pp. 133–160, 2007.
- 137.** P. A. Mortenson and J. J. Eng, “The use of casts in the management of joint mobility and hypertonia following brain injury in adults: a systematic review,” *Physical Therapy*, vol. 83, no. 7, pp. 648–658, 2003.
- 138.** A. M. Moseley, “The effect of casting combined with stretching on passive ankle dorsiflexion in adults with traumatic head injuries,” *Physical Therapy*, vol. 77, no. 3, pp. 240–259, 1997.
- 139.** A. M. Moseley, L. M. Hassett, J. Leung, J. S. Clare, R. D. Herbert, and L. A. Harvey, “Serial casting versus positioning for the treatment of elbow contractures in adults with traumatic brain injury: a randomized controlled trial,” *Clinical Rehabilitation*, vol. 22, no. 5, pp. 406–417, 2008.
- 140.** D. Verplancke, S. Snape, C. F. Salisbury, P. W. Jones, and A. B. Ward, “A randomized controlled trial of botulinum toxin on lower limb spasticity following acute acquired severe brain injury,” *Clinical Rehabilitation*, vol. 19, no. 2, pp. 117–125, 2005.
- 141.** C. Allen, P. Glasziou, and C. Del Mar, “Bed rest: a potentially harmful treatment needing more careful evaluation,” *The Lancet*, vol. 354, no. 9186, pp. 1229–1233, 1999.
- 142.** D. M. Needham, “Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function,” *Journal of the American Medical Association*, vol. 300, no. 14, pp. 1685–1690, 2008.
- 143.** A. D. Truong, E. Fan, R. G. Brower, and D. M. Needham “Bench-to-bedside review: mobilizing patients in the intensive care unit—from pathophysiology to clinical trials,” *Critical Care*, vol. 13, no. 4, p. 216, 2009

- 144.** L. E. Craig, J. Bernhardt, P. Langhorne, and O. Wu, "Early mobilization after stroke: an example of an individual patient data meta-analysis of a complex intervention," *Stroke*, vol. 41, no. 11, pp. 2632–2636, 2010.
- 145.** T. B. Cumming, A. G. Thrift, J. M. Collier et al., "Very early mobilization after stroke fast-tracks return to walking: further results from the phase II AVERT randomized controlled trial," *Stroke*, vol. 42, no. 1, pp. 153–158, 2011.
- 146.** B. Indredavik, F. Bakke, S. A. Slørdahl, R. Rokseth, and L. L. Høaheim, "Treatment in a combined acute and rehabilitation stroke unit: which aspects are most important?" *Stroke*, vol. 30, no. 5, pp. 917–923, 1999.
- 147.** P. Langhorne, D. Stott, A. Knight, J. Bernhardt, D. Barer, and C. Watkins, "Very early rehabilitation or intensive telemetry after stroke: a pilot randomised trial," *Cerebrovascular Diseases*, vol. 29, no. 4, pp. 352–360, 2010.
- 148.** A. T. Chang, R. Boots, P. W. Hodges, and J. Paratz, "Standing with assistance of a tilt table in intensive care: a survey of Australian physiotherapy practice," *Australian Journal of Physiotherapy*, vol. 50, no. 1, pp. 51–54, 2004.
- 149.** W. D. Schweickert, M. C. Pohlman, A. S. Pohlman et al., "Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial," *The Lancet*, vol. 373, no. 9678, pp. 1874–1882, 2009.
- 150.** P. E. Morris, A. Goad, C. Thompson et al., "Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure," *Critical Care Medicine*, vol. 36, no. 8, pp. 2238–2243, 2008.
- 151.** M. S. Luther, C. Krewer, F. Müller, and E. Koenig, "Comparison of orthostatic reactions of patients still unconscious within the first three months of brain injury on a tilt table with and without integrated stepping. A prospective, randomized crossover pilot trial," *Clinical Rehabilitation*, vol. 22, no. 12, pp. 1034–1041, 2008.
- 152.** A. Bowen, P. Knapp, D. Gillespie, and A. Vail, "Nonpharmacological interventions for perceptual disorders following stroke and other adult, acquired, non-progressive brain injury," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 2, p. CD007039, 2008.
- 153.** A. Shiel, J. P. S. Burn, D. Henry et al., "The effects of increased rehabilitation therapy after brain injury: results of a prospective controlled trial," *Clinical Rehabilitation*, vol. 15, no. 5, pp. 501–514, 2001.
- 154.** A. Slade, A. Tennant, and M. A. Chamberlain, "A randomized controlled trial to determine the effect of intensity of therapy upon length of stay in a neurological rehabilitation setting," *Journal of Rehabilitation Medicine*, vol. 34, no. 6, pp. 260–266, 2002.

- 155.** L. Turner-Stokes, P. B. Disler, A. Nair, and D. T. Wade, “Multidisciplinary rehabilitation for acquired brain injury in adults of working age,” *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 3, p. CD004170, 2005.
- 156.** X. L. Zhu, W. S. Poon, C. C. H. Chan, and S. S. H. Chan, “Does intensive rehabilitation improve the functional outcome of patients with traumatic brain injury (TBI)? A randomized controlled trial,” *Brain Injury*, vol. 21, no. 7, pp. 681–690, 2007.
- 157.** X. L. Zhu, W. S. Poon, C. H. Chan, and S. H. Chan, “Does intensive rehabilitation improve the functional outcome of patients with traumatic brain injury? Interim result of a randomized controlled trial,” *British Journal of Neurosurgery*, vol. 15, no. 6, pp. 464–473, 2001.
- 158.** Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, Tipping CJ, Harrold M, Baldwin CE, Bradley S, Berney S, Caruana LR, Elliott D, Green M, Haines K, Higgins AM, Kaukonen KM, Leditschke IA, Nickels MR, Paratz J, Patman S, Skinner EH, Young PJ, Zanni JM, Denehy L, Webb SA. Expert consensus and recommendation on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care*. 2014;18(6):658.
- 159.** Pandharipande P, Banerjee A, McGrane S, Ely EW. Liberation and animation for ICU patients: the ABCDE bundle for the backend of critical care. *Crit Care*. 2010;14(3):157.
- 160.** Helbok R, Kurtz P, Schmidt MJ, Stuart MR, Fernandez L, Connolly SE. Effects of the neurological wake-up test on clinical examination, intracranial pressure, brain metabolism and brain tissue oxygenation in severely brain-injured patients. *Crit Care*. 2012;16:R226
- 161.** Balas MC, Burke WJ, Gannon D, Cohen MZ, Colburn L, Bevil L, Franz D, Olsen KM, Ely EW, Vasilevskis EE. Implementing the awakening and breathing coordination, delirium monitoring/management, and exercise/mobility bundle into everyday care: opportunities, challenges, and lessons learned for implementing the ICU Pain, Agitation, and Delirium Guidelines. *Crit Care Med*. 2013;41(9 Suppl 1):S116–27.
- 162.** Oddo M, Crippa IA, Mehta S, Menon D, Payen JF, Taccone FS, Citerio G. Optimizing sedation in patients with acute brain injury. *Crit Care*. 2016;20(1):128.
- 163.** Dubb R, Nydahl P, Hermes C, Schwabbauer N, Toonstra A, Parker AM, Kaltwasser A, Needham DM. Barriers and strategies for early mobilization of patients in intensive care units. *Ann Am Thorac Soc*. 2016;13(5):724–30.