



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΠΡΑΞΙΑΣ ΣΕ ΒΛΑΒΕΣ ΝΩΤΙΑΙΟΥ ΜΥΕΛΟΥ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΚΟΛΛΙΑ ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ Α.Μ. 1705

Επιβλέπων Καθηγητής: κ. ΘΕΟΔΩΡΙΤΣΗ ΜΑΡΙΝΑ

ΑΙΓΙΟ - 2016

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω την εισηγήτρια καθηγήτριά μου κυρία Θεοδωρίτση Μαρίνα για την υπόδειξη του θέματος της Πτυχιακής μου Εργασίας και τις καίριες συμβουλές της, καθώς και όλους τους καθηγητές του τμήματος της Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι Δυτικής Ελλάδας για τις γνώσεις που μου παρείχαν όλα τα χρόνια των σπουδών μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά και τους φίλους μου για την αμέριστη συμπαράσταση που μου έδειξαν καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο Νωτιαίος Μυελός, αποτελεί το ουσιαστικότερο όργανο για τη διατήρηση της κινητικής και αισθητικής λειτουργίας του σώματος. Προστατεύεται από την Σπονδυλική Στήλη και θεωρείται όργανο με καθαρά συντονιστικό και ταυτόχρονα εκτελεστικό ρόλο.

Παρ' όλα αυτά, τραυματισμοί της Σπονδυλικής Στήλης μπορούν να προκαλέσουν και τραυματισμό του Νωτιαίου Μυελού. Οι λεγόμενες Κακώσεις του Νωτιαίου Μυελού (KNM), είναι ένας γενικότερος όρος που περιλαμβάνει τις βλάβες που προκαλούνται στο Νωτιαίο Μυελό. Ανάλογα με το είδος της βλάβης, αυτές διακρίνονται σε πλήρεις (από το ύψος της κάκωσης και κάτω δεν υφίσταται εκούσια κίνηση και αισθητικότητα) ή ατελείς (από το σημείο της κάκωσης και κάτω δεν υφίσταται, ή υφίσταται μερική, εκούσια κίνηση και υπάρχει μερική αισθητικότητα). Ανάλογα με το πώς κατανέμεται η βλάβη στο σώμα, οι βλάβες διακρίνονται σε τετραπληγία (τραυματισμός αυχενικής μοίρας), όπου υπάρχει πλήρης ή ατελής παράλυση στον κορμό και στα τέσσερα άκρα και σε παραπληγία (τραυματισμός θωρακικής ή οσφυϊκής ή ιερής μοίρας), όπου υφίσταται πλήρης ή ατελής παράλυση μόνο στα κάτω άκρα με μερική συμμετοχή του κορμού. Η κλινική εικόνα των ατόμων με KNM είναι απόλυτα εξαρτώμενη από το ύψος και το είδος της βλάβης. Τα κύρια χαρακτηριστικά της είναι: μερική ή ολική απώλεια της εκούσιας κινητικότητας και αισθητικότητας, σπαστικότητα, μυϊκή ατροφία, διαταραχές πεπτικής, εντερικής και κυστικής λειτουργίας κ.α.

Εκτός της κλασσικής φυσικοθεραπευτικής προσέγγισης (η οποία στην πρώιμη οξεία φάση επικεντρώνεται στη διατήρηση και βελτίωση της αναπνευστικής ικανότητας, στην πρόληψη κατακλίσεων, στη βελτίωση του ελέγχου της εντερικής και κυστικής ικανότητας και στην πρόληψη των επιπλοκών), τα τελευταία χρόνια ολοένα και περισσότερο έδαφος κερδίζουν η Θεραπευτική Ιππασία και Ιπποθεραπεία ως μέθοδοι θεραπείας.

Πιο συγκεκριμένα η συμμετοχή ενός ασθενή με KNM σε πρόγραμμα Ιπποθεραπείας μπορεί να του προσφέρει πολλά κινητικά και ψυχολογικά οφέλη όπως: βελτίωση της ισορροπίας,

αύξηση της μυϊκής δύναμης, μείωση της σπαστικότητας, αύξηση της αυτοεκτίμησης και βελτίωση της ψυχικής του διάθεσης.

Δυστυχώς όμως, θα πρέπει να αναφερθεί, ότι οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με την επίδραση της Ιπποθεραπείας σε βλάβες Νωτιαίου Μυελού είναι εξαιρετικά λίγες.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρακάτω εργασία πρόκειται για μία ανασκόπηση, καθώς αποτελεί προϊόν συλλογής και απόδοσης στοιχείων και αποτελεσμάτων υπαρχόντων ερευνών, κλινικά επιβεβαιωμένων από την επιστημονική κοινότητα. Πιο συγκεκριμένα, η παρακάτω εργασία αναφέρει στοιχεία σχετικά με το Νωτιαίο Μυελό και τις βλάβες που μπορεί να προκληθούν σε αυτόν, τη Θεραπευτική Ιππασία και Ιπποθεραπεία σαν μεθόδους αποκατάστασης και τα οφέλη της Θεραπευτικής Ιππασίας και Ιπποθεραπείας σε ασθενείς με βλάβες Νωτιαίου Μυελού. Η εργασία είναι χωρισμένη σε τέσσερα (5) κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρονται εισαγωγικά στοιχεία με στόχο την ομαλή ένταξη του αναγνώστη στο κυρίως μέρος της εργασίας. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται λόγος για το Νωτιαίο Μυελό (ρόλος, ανατομικά στοιχεία, φυσιολογία/παθοφυσιολογία, μηχανισμός κάκωσης, ταξινόμηση βλαβών, νευρολογική εκτίμηση βλάβης κ.α.). Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία σχετικά με τη Θεραπευτική Ιππασία και Ιπποθεραπεία ως μέθοδοι αποκατάστασης (π.χ. ορισμός των δύο εννοιών, τομείς δράσης, ενδείξεις-αντενδείξεις, μέλη της ομάδας αποκατάστασης, βασικοί παράμετροι, το άλογο της θεραπείας κ.α.). Στο τέταρτο κεφάλαιο παρατίθεται η συνολική επίδραση της Θεραπευτικής Ιππασίας στις διάφορες βλάβες Νωτιαίου Μυελού, σε τομείς όπως: αισθητικότητα και κινητικότητα, ισορροπία, σπαστικότητα, μυϊκός τόνος και ψυχική υγεία. Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο αναφέρονται τα συμπεράσματα, τα οποία προκύπτουν από όλες τις μελέτες και έρευνες πάνω στις οποίες βασίστηκε η παρακάτω Πτυχιακή Εργασία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή	13
Κεφάλαιο 2. Νωτιαίος Μυελός	15
2.1 Ρόλος Νωτιαίου Μυελού.....	15
2.2 Ανατομία και Φυσιολογία Νωτιαίου Μυελού.....	16
2.2.1 Κάλυψη του Νωτιαίου Μυελού.....	16
2.2.2 Επιμήκης Ανατομία του Νωτιαίου Μυελού.....	17
2.2.3 Νωτιαία Νεύρα.....	18
2.2.4 Εσωτερική Κατασκευή του Νωτιαίου Μυελού.....	19
2.2.5 Νωτιαία Μυελοτόμια ή Τρήματα.....	20
2.2.6 Κυτταρική Αρχιτεκτονική και Οργάνωση του Νωτιαίου Μυελού.....	21
2.2.7 Αιματική Παροχή του Νωτιαίου Μυελού.....	22
2.3 Παθοφυσιολογία της ΚΝΜ.....	24
2.3.1 Παθοφυσιολογικές Αλλαγές μετά την ΚΝΜ.....	24
2.3.2 Στάδια της Κάκωσης-Τραύματος.....	24
2.3.3 Φλεγμονώδεις Διαδικασίες.....	27
2.3.4 Διαδικασία Ανάρρωσης και Αναγέννησης.....	28
2.3.5 Θεραπευτική Στρατηγική.....	29
2.4 Εμβιομηχανική και Ανατομική Λειτουργική του Νωτιαίου Μυελού.....	29
2.4.1 Φυσικές Ιδιότητες.....	29
2.4.2 Λειτουργική Εμβιομηχανική.....	30
2.4.3 Εσωτερικές Τάσεις.....	32

2.5 Μηχανισμός Κάκωσης Σπονδυλικής Στήλης και Νωτιαίου Μυελού.....	33
2.5.1 Μηχανισμός Κάκωσης Σπονδυλικής Στήλης.....	33
2.5.2 Διερεύνηση της Σπονδυλικής Κάκωσης.....	34
2.5.3 Τραυματισμός του Νωτιαίου Μυελού.....	35
2.6 Κλινικά Σύνδρομα Κακώσεων του Νωτιαίου Μυελού ανά Περιοχή.....	36
2.6.1 Κακώσεις του Νωτιαίου Μυελού στην Αυχενική Μοίρα της ΣΣ.....	36
2.6.2 Κακώσεις του Νωτιαίου Μυελού στη Θωρακική και Οσφυϊκή Μοίρα της ΣΣ.....	36
2.7 Νευρολογική Εκτίμηση των Κακώσεων του Νωτιαίου Μυελού.....	37
2.8 Κλινική Εικόνα Ατόμων με ΚΝΜ.....	41
2.9 Στόχοι Φυσικοθεραπευτικής Αποκατάστασης.....	42
2.10 Επιδημιολογικά Στοιχεία της Κάκωσης του Νωτιαίου Μυελού.....	42
2.11 Αιτιολογία της Κάκωσης.....	44
2.12 Νευρολογικό Επίπεδο και έκταση Βλάβης.....	45
Κεφάλαιο 3. Θεραπευτική Ιππασία.....	47
3.1 Ορισμός Θεραπευτικής Ιππασίας.....	47
3.1.1 Ορισμός Ιππικής Θεραπευτικής Εκπαίδευσης και Γυμναστικής.....	47
3.1.2 Ορισμός Ιπποθεραπείας.....	48
3.2 Ιστορία της Θεραπευτικής Ιππασίας.....	48
3.3 Ορισμός της Προσέγγισης Hi.K.E.R.....	49
3.3.1 Αρμοδιότητες του Θεραπευτή Hi.K.E.R.....	49
3.3.2 Σχεδιασμός Προγράμματος Παρέμβασης.....	50
3.4 Ομάδες Πληθυσμού Εφαρμογής της Θεραπευτικής Ιππασίας.....	50

3.5 Τομείς Δράσης Θεραπευτικής Ιππασίας.....	51
3.6 Ενδείξεις Θεραπευτικής Ιππασίας.....	52
3.7 Αντενδείξεις Θεραπευτικής Ιππασίας.....	53
3.8 Η Ομάδα της Θεραπευτικής Ιππασίας.....	53
3.8.1 Οι Θεραπευτές της Ομάδας.....	54
3.8.2 Ο Οδηγός της Ομάδας.....	55
3.9 Θέσεις Τοποθέτησης Ασθενών στο Άλογο Θεραπείας.....	55
3.10 Στοιχεία Κινησιολογίας του Αλόγου Θεραπείας.....	59
3.10.1 Γενικές Αρχές Επιλογής Αλόγου Θεραπείας.....	60
3.10.2 Χαρακτηριστικά των Αλόγων Θεραπείας.....	61
3.10.3 Εκπαίδευση του Αλόγου στ Θεραπευτική Ιππασία.....	61
3.11 Βασικοί Παράμετροι Θεραπευτικών Συνεδριών.....	63
Κεφάλαιο 4. Θεραπευτική Ιππασία και Βλάβες Νωτιαίου Μυελού.....	74
4.1 Γενικές Επίδρασεις Ιπποθεραπείας σε Ασθενείς με ΚΝΜ.....	75
4.2 Επίδραση Ιπποθεραπείας στην Αισθητικότητα.....	75
4.3 Επίδραση Ιπποθεραπείας στην Ισορροπία.....	76
4.4 Επίδραση Ιπποθεραπείας στη Σπαστικότητα και τον Μυϊκό Τόνο.....	79
4.5 Επίδραση Ιπποθεραπείας στην Ψυχική Υγεία και Αυτοεκτίμηση.....	83
Κεφάλαιο 5. Συμπεράσματα.....	85
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	87

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Κεφάλαιο 2. Νωτιαίος Μυελός.....	15
Εικ. 2.1. Συντονιστικός και εκτελεστικός ρόλος Νωτιαίου Μυελού.....	15
Εικ. 2.2. Κάλυψη Νωτιαίου Μυελού και σχέση της βασικής αρχιτεκτονικής του με το σχηματισμό των νωτιαίων νεύρων.....	17
Εικ. 2.3. Σχηματισμός της ιππουρίδας και τοπογραφική σχέση των μυελοτομιών με τις νευρικές ρίζες και τα σπονδυλικά σώματα.....	18
Εικ. 2.4. Εμφάνιση Νωτιαίου Μυελού σε σχέση με τους ανάλογους σπονδύλους.....	19
Εικ. 2.5. Παράσταση των τριών δεματίων του Νωτιαίου Μυελού.....	20
Εικ. 2.6. Διάταξη των πετάλων (laminae) στη φαιά ουσία του Νωτιαίου Μυελού, ανάλογα με το επίπεδο.....	22
Εικ. 2.7. Αιμάτωση του Νωτιαίου Μυελού.....	23
Εικ. 2.8. Λειτουργική Εμβιομηχανική του Νωτιαίου Μυελού κατά την πλήρη κάμψη και έκταση.....	31
Εικ. 2.9. Συμπεριφορά του Νωτιαίου Μυελού στην πρόσθια παγίδευση και κατανομή των εσωτερικών δυνάμεων.....	33
Εικ. 2.10. Φύλλο καταγραφής της νευρολογικής εικόνας ασθενούς με ΚΝΜ, σύμφωνα με την American Spinal Injury Association (ASIA).....	46
Κεφάλαιο 3. Θεραπευτική Ιππασία.....	47
Εικ. 3.1. Θέση Πρόσθια.....	56
Εικ. 3.2. Θέση Πλάγια.....	56
Εικ. 3.3. Θέση Οπίσθια.....	56
Εικ. 3.4. Θέση Τσουβάλι.....	56
Εικ. 3.5. Θέση Ύπτια.....	57

Εικ. 3.6. Θέση Μιας Πλευράς.....	57
Εικ. 3.7. Θέση Τετραποδική.....	57
Εικ. 3.8. Θέση Τετραποδική προς τα πίσω.....	57
Εικ. 3.9. Θέση Γονυπετής.....	57
Εικ. 3.10. Θέση Γονυπετής προς τα πίσω.....	57
Εικ. 3.11. Θέση Ιππότη.....	58
Εικ. 3.12. Θέση Ιππότη προς τα πίσω.....	58
Εικ. 3.13. Θέση Αρκούδας.....	58
Εικ. 3.14. Θέση Αρκούδας προς τα πίσω.....	58
Εικ. 3.15. Θέση Πρηνής.....	58
Εικ. 3.16. Θέση Όρθια.....	58
Εικ. 3.17. Θέση Όρθια προς τα πίσω.....	59
Εικ. 3.18. Θέση Όρθια προς το πλάι.....	59
Εικ. 3.19. Εξοικείωση αλόγου με μπάλα στη ράχη του.....	62
Εικ. 3.20. Εξοικείωση αλόγου με μπάλα στο λαιμό του.....	62
Εικ. 3.21. Εξοικείωση αλόγου με τις θέσεις του ιππέα.....	62
Εικ. 3.22. Εξοικείωση αλόγου με την παρουσία θεραπειών δίπλα του.....	62
Εικ. 3.23. Εξοικείωση αλόγου με παιχνίδια και δραστηριότητες.....	63
Εικ. 3.24. Ενσωμάτωση της ίππευσης στη θεραπευτική συνεδρία.....	63
Εικ. 3.25. Ίππευση στην είσοδο του ιππικού στίβου.....	63
Εικ. 3.26. Ίππευση από την ειδική ράμπα.....	63
Εικ. 3.27. Ανεξάρτητη ίππευση από την είσοδο.....	63
Εικ. 3.28. Ανεξάρτητη ίππευση από τη ράμπα με τη βοήθεια αναβολέων.....	64

Εικ. 3.29. Υποβοηθούμενη ίππευση, α΄ τρόπος.....	64
Εικ. 3.30. Υποβοηθούμενη ίππευση, β΄ τρόπος.....	64
Εικ. 3.31. Ίππευση από την ειδική ράμπα.....	64
Εικ. 3.32. Ίππευση στην είσοδο του ιππικού στίβου.....	64
Εικ. 3.33. Δεξιά ίππευση.....	65
Εικ. 3.34. Αριστερή ίππευση.....	65
Εικ. 3.35. Κάθετη αλλαγή.....	65
Εικ. 3.36. Διαγώνια αλλαγή.....	65
Εικ. 3.37. Υποστροφή.....	66
Εικ. 3.38. Ανθυποστροφή.....	66
Εικ. 3.39. Σερπαντίνα.....	66
Εικ. 3.40. Οχτάρια.....	66
Εικ. 3.41. Κύκλοι μικροί (5μ).....	67
Εικ. 3.42. Κύκλοι μεγάλοι (10μ – 20μ).....	67
Εικ. 3.43. Εξοπλισμός ράχης αλόγου θεραπείας.....	67
Εικ. 3.44. Εξοπλισμός προσώπου αλόγου θεραπείας.....	68
Εικ. 3.45. Therapeutic pad.....	68
Εικ. 3.46. Ζώνη σταθεροποίησης Hi.K.E.R.....	68
Εικ. 3.47. Καπέλο ιππασίας.....	69
Εικ. 3.48. Ηνία.....	69
Εικ. 3.49. Πολύχρωμα Ηνία.....	69
Εικ. 3.50. Βοήθημα μονόχειρα.....	69
Εικ. 3.51. Μποτάκι αναβολέα.....	69

Εικ. 3.52. Παιχνίδια θεραπείας.....	69
Εικ. 3.53. Σωστή θέση οδηγού κατά την οδήγηση του αλόγου.....	70
Εικ. 3.54. Πορεία στο δάσος.....	70
Εικ. 3.55. Πρόσθια θέση. Λαβή: Λεκάνη – Λεκάνη.....	70
Εικ. 3.56. Τετραποδική θέση. Λαβή: Γόνατο – Λεκάνη.....	70
Εικ. 3.57. Πρόσθια θέση. Λαβή: Γόνατο – Λεκάνη.....	70
Εικ. 3.58. Τετραποδική θέση. Λαβή: Γόνατο – Γόνατο.....	71
Εικ. 3.59. Θέση Τσουβάλι. Λαβή: Λεκάνη – Λεκάνη	71
Εικ. 3.60. Πρόσθια θέση με σέλα. Λαβή: Γόνατο – Αστράγαλος	71
Εικ. 3.61. Ύπτια θέση. Λαβή: Λεκάνη – Κεφάλι	72
Εικ. 3.62. Πλάγια θέση. Λαβή: Γόνατο – Γόνατο	72
Εικ. 3.63. Οπίσθια θέση. Λαβή: Λεκάνη – Γόνατο	72
Εικ. 3.64. Πρόσθια θέση. Λαβή: Γόνατο – Λεκάνη	73
Εικ. 3.65. Πλάγια θέση. Λαβή: Λεκάνη – Λεκάνη	73
Εικ. 3.66. Πρόσθια θέση. Λαβή: Λεκάνη – Λεκάνη	73
Εικ. 3.67. Τετραποδική θέση. Λαβή: Λεκάνη – Γόνατο	73
Κεφάλαιο 4. Θεραπευτική Ιππασία και Βλάβες Νωτιαίου Μυελού.....	74
Εικ. 4.1. Πλάγια κίνηση της λεκάνης πάνω στη ράχη του αλόγου.....	75
Εικ. 4.2. Στροφική κίνηση της λεκάνης πάνω στη ράχη του αλόγου.....	75
Εικ. 4.3. Ανηφορική και κατηφορική πορεία.....	77
Εικ. 4.4 Απότομη έναρξη βάρδισης.....	78
Εικ. 4.5. Απότομη παύση βάρδισης.....	78

Εικ. 4.6., 4.7. Συμμετοχή σε δραστηριότητες που “αναγκάζουν” το σώμα του ασθενή να περάσει τη μέση γραμμή με στόχο τη βελτίωση της ισορροπίας στην καθιστή θέση.....	78
Εικ. 4.8. Πρόσθια θέση με δραστηριότητα για τα άνω άκρα.....	81
Εικ. 4.9. Αλλαγές πορείας στον ιπικό στίβο.....	81
Εικ. 4.10. Πρόσθια θέση με δραστηριότητα για τα άνω άκρα.....	81
Εικ. 4.11. Κάθισμα αναβάτη στις διάφορες θέσεις της ράχης του αλόγου θεραπείας.....	82

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Νωτιαίος Μυελός, ο οποίος προστατεύεται από τη σπονδυλική στήλη, αποτελεί το ουσιαστικότερο όργανο για τη διατήρηση της κινητικής και αισθητικής λειτουργίας του σώματος. Ο νωτιαίος μυελός θεωρείται ένα όργανο που επιτελεί έναν καθαρά συντονιστικό αλλά και ταυτόχρονα εκτελεστικό ρόλο. Δεν επεξεργάζεται πληροφορίες αλλά τις μεταφέρει. Και αυτός ο ρόλος ίσως να είναι ο σημαντικότερος, επειδή ακριβώς διαφυλάσσει την ακρίβεια των πληροφοριών, σε οποιοδήποτε “νευρολογικό” επίπεδο και εάν προκύψουν, δεν φαίνεται να επηρεάζει τις βασικές πληροφορίες, από και προς την περιφέρεια. Μπορούν όμως να προσφέρουν κάποιον ρυθμιστικό ρόλο, ιδίως σε αυτόνομο επίπεδο.

Οι Κακώσεις του Νωτιαίου Μυελού (KNM) είναι ένας γενικότερος όρος, ο οποίος περιλαμβάνει τις βλάβες που προκαλούνται στο Νωτιαίο Μυελό. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων KNM προκαλείται μόνιμη αναπηρία ή απώλεια της αισθητικότητας σε περιοχές στο ύψος της βλάβης και κάτω. Οι κύριες αιτίες βλάβης του Νωτιαίου Μυελού είναι τα τροχαία ατυχήματα, τα ατυχήματα στο χώρο εργασίας, οι αθλητικοί τραυματισμοί και τα ατυχήματα στο σπίτι. Η συχνότερη μορφή Κάκωσης Νωτιαίου Μυελού είναι η ατελής τετραπληγία, η οποία ακολουθείται από την πλήρη παραπληγία, την πλήρη τετραπληγία και την ατελή παραπληγία. Ο μέσος όρος ηλικίας των ατόμων που υφίστανται KNM είναι τα 33 έτη, με τους άντρες να επηρεάζονται περισσότερο από τις γυναίκες με αναλογία 3,8:1 (Μπάκας, 2012).

Η Φυσικοθεραπευτική Αποκατάσταση κατά την πρώιμη οξεία φάση επικεντρώνεται στη διατήρηση και βελτίωση της αναπνευστικής ικανότητας, στην πρόληψη κατακλίσεων, στη βελτίωση του ελέγχου της εντερικής και κυστικής ικανότητας καθώς και στην πρόληψη των επιπλοκών. Στη συνέχεια δίνεται έμφαση στην επανεκπαίδευση καθημερινών δραστηριοτήτων, στην προώθηση της εκούσιας κινητικότητας, στην εκπαίδευση ανεξάρτητων μεταφορών, μετακινήσεων και γενικότερα στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ασθενή.

Η Ιπποθεραπεία ως μέθοδος αποκατάστασης εντάσσεται, όλο και συχνότερα στο πρόγραμμα αποκατάστασης ατόμων με βλάβες Νωτιαίου Μυελού, καθώς τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να πραγματοποιούνται μελέτες που αποδεικνύουν τη θεραπευτική της επίδραση, στη βελτίωση των λειτουργικών ικανοτήτων του παραπάνω πληθυσμού. Πιο συγκεκριμένα, η συμμετοχή ενός ασθενή με ΚΝΜ σε πρόγραμμα Ιπποθεραπείας μπορεί να του προσφέρει πολλά κινητικά και ψυχολογικά οφέλη όπως: βελτίωση της ισορροπίας, αύξηση της μυϊκής δύναμης, μείωση της σπαστικότητας, αύξηση της αυτοεκτίμησης και βελτίωση της ψυχικής του διάθεσης. Το πρόγραμμα που θα σχεδιάσει ο θεραπευτής πρέπει να είναι εξατομικευμένο και να λαμβάνει υπόψη τις ιδιαιτερότητες της ηλικίας του κάθε ασθενή. (Νικολάου, Πολύζος, 2015).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

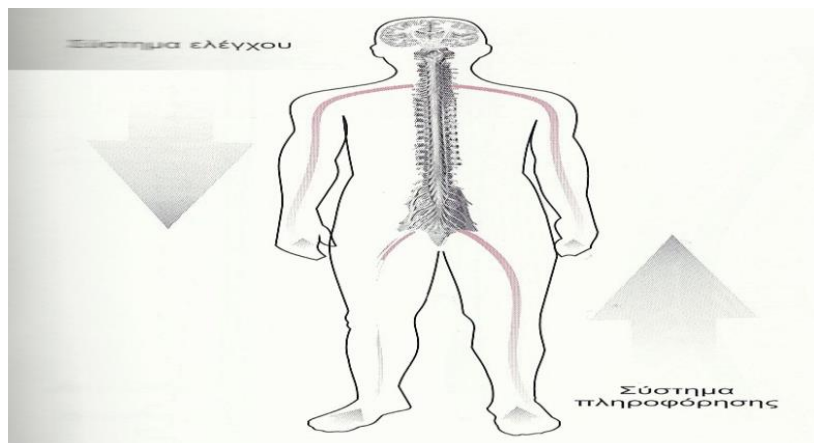
ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ

2.1 Ρόλος Νωτιαίου Μυελού

Ο Νωτιαίος Μυελός (NM), ο οποίος προστατεύεται από τη σπονδυλική στήλη, αποτελεί το ουσιαστικότερο όργανο για τη διατήρηση της κινητικής και αισθητικής λειτουργίας του σώματος. Η βασική λειτουργία του είναι διπλή:

1. Μεταφέρει ολοκληρωμένες και καλά συντονισμένες κινητικές και τονικές πληροφορίες από τα ανώτερα εγκεφαλικά κέντρα, μέσω των προσθίων κατιόντων οδών, προς τις ανάλογες σωματικές ή σπλαχνικές θέσεις ελέγχου.
2. Δέχεται διάφορες αισθητικές πληροφορίες από σωματικούς και σπλαχνικούς υποδοχείς, τις οποίες, μέσω των οπίσθιων ριζών και με ανιόντα δεμάτια, τις μεταφέρει σε υψηλότερες εγκεφαλικές κατασκευές για περαιτέρω επεξεργασία.

Ο νωτιαίος μυελός θεωρείται ένα όργανο που επιτελεί έναν καθαρά συντονιστικό αλλά και ταυτόχρονα εκτελεστικό ρόλο. Δεν επεξεργάζεται πληροφορίες αλλά τις μεταφέρει (εικ. 2.1). Και αυτός ο ρόλος ίσως να είναι ο σημαντικότερος, επειδή ακριβώς διαφυλάσσει την ακρίβεια των πληροφοριών, σε οποιοδήποτε “νευρολογικό” επίπεδο και εάν προκύψουν, δεν φαίνεται να επηρεάζει τις βασικές πληροφορίες, από και προς την περιφέρεια. Μπορούν όμως να προσφέρουν κάποιον ρυθμιστικό ρόλο, ιδίως σε αυτόνομο επίπεδο (Μπάκας, 2012).



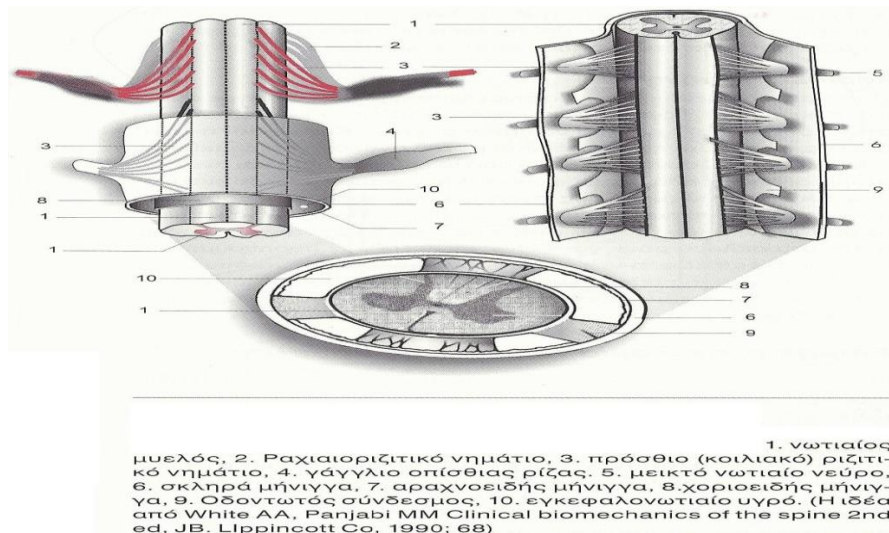
Εικ. 2.1. Συντονιστικός και εκτελεστικός ρόλος Νωτιαίου Μυελού (από Μπάκας, 2012)

2.2 Ανατομία και Φυσιολογία Νωτιαίου Μυελού

Ο βασικός ρόλος της οστικής δομής της σπονδυλικής στήλης (ΣΣ) είναι η προστασία του ίδιου του ΝΜ ή διαφορετικά η προστασία των μεταφερόμενων μέσω του νωτιαίου μυελού σημάτων. Η σημασία αυτή ενισχύεται ακόμη περισσότερο, αν εκτιμηθούν οι κινηματικές και εμβιομηχανικές ιδιότητες που διαθέτει, οι οποίες είναι και οι βασικές υπεύθυνες για τη διασφάλιση της ακεραιότητας και της λειτουργίας του νωτιαίου μυελού (Sapru, 2002).

2.2.1 Κάλυψη του Νωτιαίου Μυελού

Ο νωτιαίος μυελός τοπογραφικά βρίσκεται στο κέντρο του σπονδυλικού σωλήνα και καλύπτεται από τρεις βασικές μεμβράνες, τις μήνιγγες: τη σκληρά, την αραχνοειδή και την χοριοειδή μήνιγγα (εικ. 2.2). Η κάλυψη αυτή του ΝΜ από τις μήνιγγες, είναι ουσιαστικά παρόμοια με αυτή του εγκεφάλου, της οποίας αποτελεί συνέχεια· παρόλα αυτά υπάρχουν ορισμένες διαφορές. Η νωτιαία σκληρά μήνιγγα αποτελείται από μία μόνον στιβάδα, απουσιάζει δηλαδή η περιοστική στιβάδα της κρανιακής σκληράς μήνιγγας. Ο νωτιαίος επισκληρίδιος χώρος είναι ένας πραγματικός χώρος, μέσα στον οποίο βρίσκονται τα φλεβικά νωτιαία πλέγματα. Ο χώρος αυτός χρησιμοποιείται κλινικά για τη χορήγηση της επισκληρίδιας αναισθησίας, όταν επιζητείται παρασπονδυλικός νευρικός αποκλεισμός. Από την άλλη, ο κρανιακός επισκληρίδιος χώρος είναι ένας “δυναμικός” χώρος, ο οποίος γεμίζει με υγρά μόνο σε παθολογικές καταστάσεις. Φυσιολογικά δεν υπάρχει διακριτός χώρος ανάμεσα στη σκληρά μήνιγγα και στο κρανίο. Ο νωτιαίος επισκληρίδιος χώρος βρίσκεται ανάμεσα στις μηνιγγικές στιβάδες της σκληράς μήνιγγας (δεν υπάρχει περιοστική στιβάδα) και του περιόστεου των σπονδύλων, ενώ ο κρανιακός επισκληρίδιος χώρος (όταν είναι παρών) βρίσκεται ανάμεσα στην περιοστική στιβάδα της σκληράς μήνιγγας και του κρανίου (Sapru, 2002).

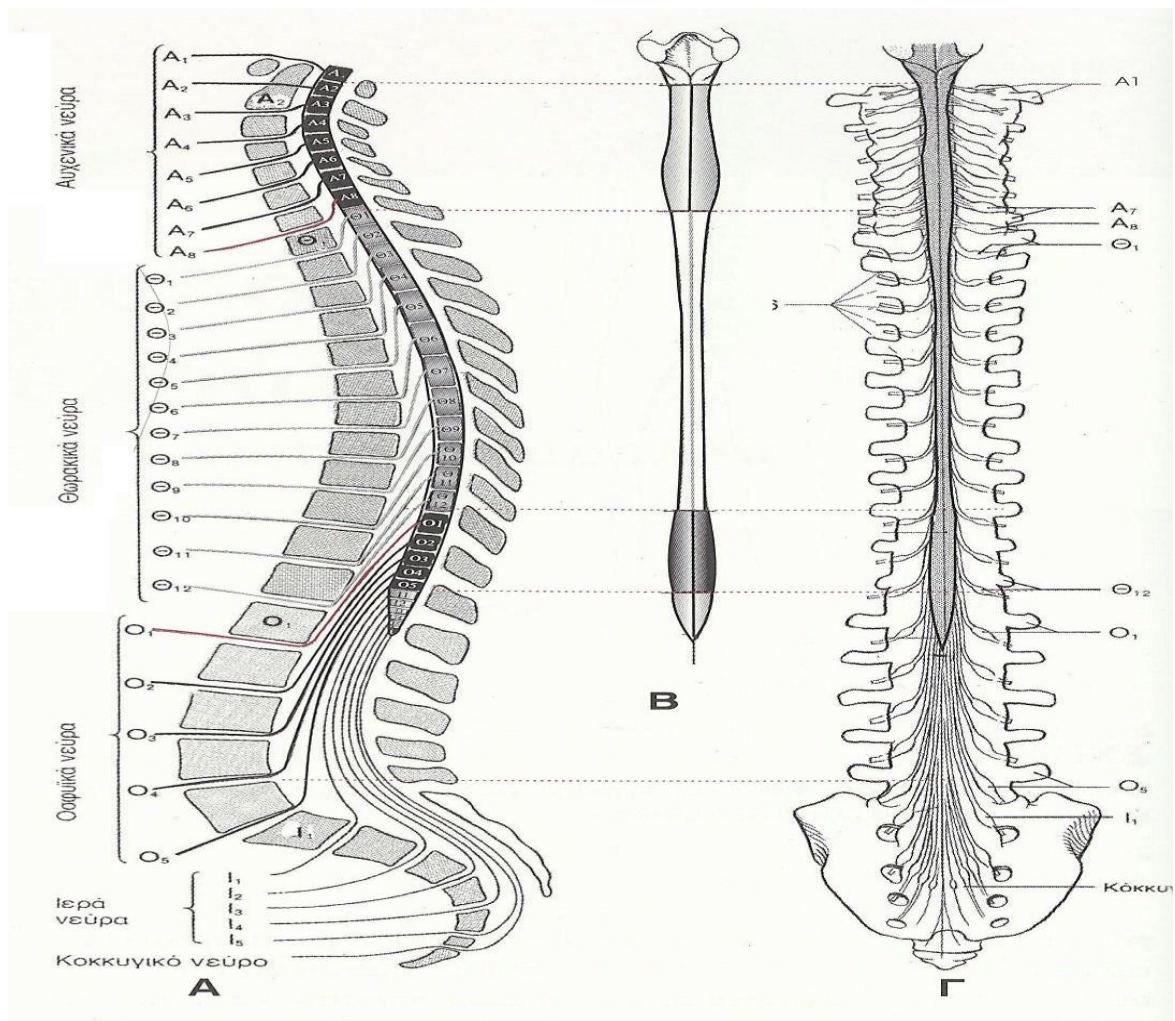


Εικ. 2.2. Κάλυψη Νωτιαίου Μυελού και σχέση της βασικής αρχιτεκτονικής του με το σχηματισμό των νωτιαίων νεύρων (από Μπάκας 2012)

2.2.2 Επιμήκης Ανατομία του Νωτιαίου Μυελού

Ο νωτιαίος μυελός είναι μια επιμήκης, κυλινδρική κατασκευή η οποία κεφαλικά αποτελεί τη συνέχεια του προμήκους μυελού του εγκεφάλου και τελειώνει στο κεφαλικό (άνω) όριο του δεύτερου οσφυϊκού σπονδύλου. Στο ουραίο άκρο του, ο νωτιαίος μυελός αποκτά κωνικό σχήμα και η συγκεκριμένη κατασκευή είναι γνωστή ως μυελικός κώνος. Από το επίπεδο του μυελικού κώνου εκτείνεται το τελικό νημάτιο, το οποίο εγκλωβίζεται στην αραχνοειδή μήνιγγα· αποτελείται δε από αστροκύτταρα, νευρογλοιακά και επενδυματικά κύτταρα. Το τελικό νημάτιο περιβάλλεται εσωτερικά του νωτιαίου μυελού από τον κοκκυγικό σύνδεσμο και καταφύεται στον κόκκυγα προκειμένου να καθηλώσει το νωτιαίο μυελό.

Μέχρι τον τρίτο μήνα της εμβρυικής ζωής, ο ΝΜ καταλαμβάνει ολόκληρο το μήκος του νωτιαίου σωλήνα. Μετά τον τρίτο εμβρυικό μήνα, ο ρυθμός επιμήκυνσης του νωτιαίου μυελού είναι μικρότερος σε σχέση με αυτόν της σπονδυλικής στήλης. Για το λόγο αυτό, στον ενήλικα, ο ΝΜ καταλαμβάνει μόνον τα άνω δύο τρίτα της ΣΣ, με το ουραίο του άκρο να βρίσκεται στο άνω όριο του σώματος του δεύτερου οσφυϊκού σπονδύλου. Επομένως, προκειμένου οι οσφυϊκές και ιερές νευρικές ρίζες να εξέλθουν από τα αντίστοιχα μεσοσπονδύλια τρήματα, είναι απαραίτητο να διανύσουν (ουσιαστικά να κατέλθουν) κάποια απόσταση μέσα στον σπονδυλικό σωλήνα. Το τελικό νημάτιο περιβάλλεται από τις οσφυοιερές νευρικές ρίζες, σχηματίζοντας έτσι μια δέσμη, η οποία είναι παρόμοια με την



Α. από πλάγια, **Β.** σε μετωπιαίο επίπεδο και **Γ.** όπως παρουσιάζεται χωρίς τις νευρικές του ρίζες. Φαίνεται καθαρά η πορεία των νωτιαίων ριζών από το μυελοτόμιο που προέρχονται μέχρι την έξοδό τους από το ανάλογο σπονδυλικό τρήμα και ο σχηματισμός της ιππουρίδας.

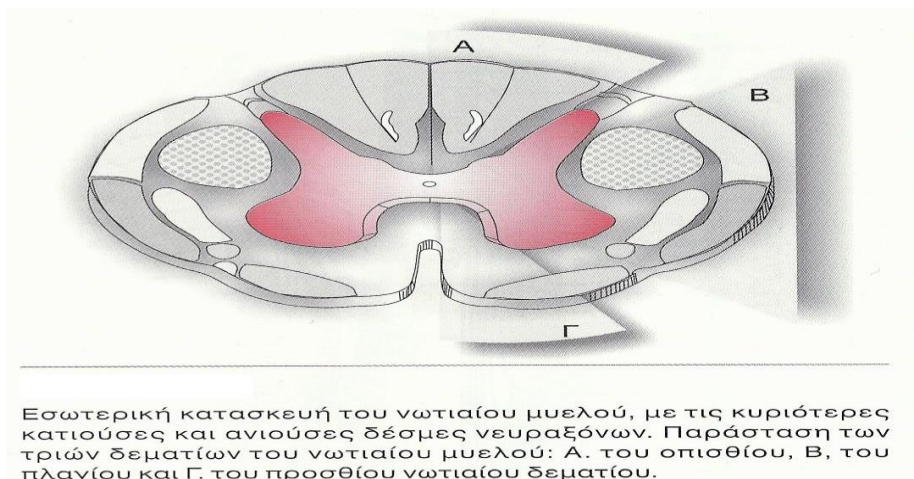
Εικ. 2.4. Εμφάνιση Νωτιαίου Μυελού σε σχέση με τους ανάλογους σπονδύλους (από Μπάκας 2012)

2.2.4 Εσωτερική Κατασκευή του Νωτιαίου Μυελού

Η εγκάρσια διατομή του ΝΜ είναι χαρακτηριστική· υπάρχει ένα σαφές κεντρικό τμήμα φαιάς ουσίας, το οποίο έχει το χαρακτηριστικό σχήμα της πεταλούδας. Περιέχει κυτταρικές στήλες, οι οποίες είναι προσανατολισμένες κατά τον επιμήκη άξονα του ΝΜ. Η κεντρική αυτή φαιά ουσία περιβάλλεται από λευκή, η οποία αποτελείται από ανιούσες και κατιούσες δέσμες εμμέλων και αμύελων αξόνων (fasciculus). Μία παρόμοια δέσμη που περιέχει μία ή και περισσότερες νευρικές οδούς χαρακτηρίζεται ως δεμάτιο (funiculus). Η φαιά ουσία του ΝΜ περιέχει κυρίως εμμέλους και αμύελους νευράξονες, οι οποίοι είτε εξέρχονται από τη

φαιά προς τη λευκή ουσία είτε προβάλλουν από τη λευκή ουσία για να συνδεθούν με νευρώνες που βρίσκονται στη φαιά ουσία.

Κάθε μισό του ΝΜ περιλαμβάνει τρία δεμάτια: α) το οπίσθιο (ραχιαίο) δεμάτιο (που βρίσκεται ανάμεσα στο οπίσθιο κέρατο και μια κατασκευή μέσης γραμμής, το ραχιαίο ή οπίσθιο μέσο διάφραγμα), β) το πλάγιο δεμάτιο (που βρίσκεται στην περιοχή ανάμεσα στο οπίσθιο και πρόσθιο κέρατο) και γ) το πρόσθιο (κοιλιακό) δεμάτιο (που βρίσκεται ανάμεσα στο πρόσθιο κέρατο και μια κατασκευή μέσης γραμμής, το κοιλιακό ή πρόσθιο μέσο διάφραγμα) (εικ. 2.5). Οι δυο πλευρές της φαιάς ουσίας συνδέονται μεταξύ τους με το φαιό σύνδεσμο. Ο λευκός σύνδεσμος εντοπίζεται κοιλιακά του φαιού συνδέσμου και περιέχει διασταυρούμενους νευράξονες. Ο κεντρικός σωλήνας (αυλός) βρίσκεται στο κέντρο του φαιού συνδέσμου και είναι εμφανής από την εμβρυική ηλικία. Στον ΝΜ του ενήλικα, ο αυλός του κεντρικού σωλήνα μπορεί να είναι γεμάτος με υλικά, που αποτελούνται κυρίως από μακροφάγα ή άλλα κύτταρα (Butt, 1993).



Εσωτερική κατασκευή του νωτιαίου μυελού, με τις κυριότερες κατιούσες και ανιούσες δέσμες νευραξόνων. Παράσταση των τριών δεματίων του νωτιαίου μυελού: Α. του οπίσθιου, Β, του πλάγιου και Γ. του προσθίου νωτιαίου δεματίου.

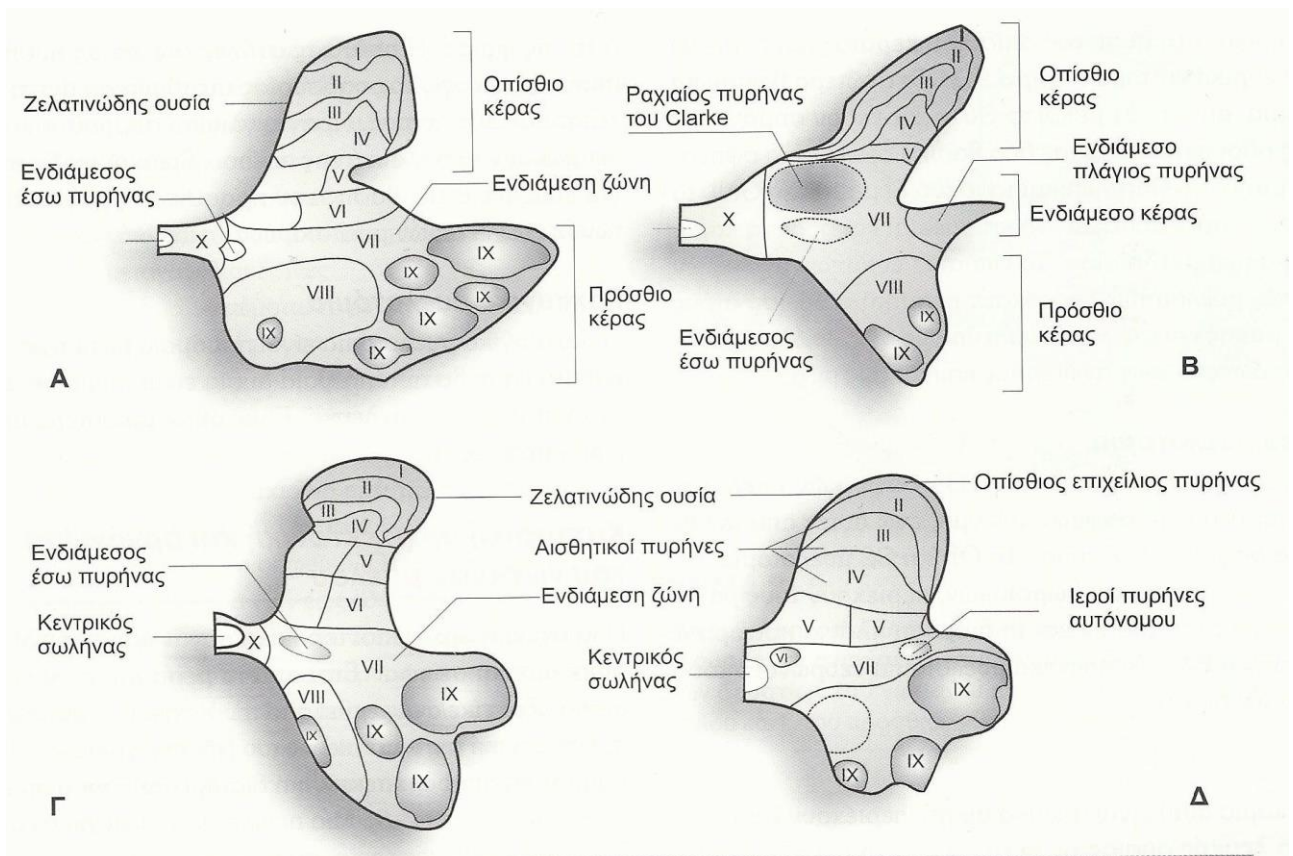
Εικ. 2.5. Παράσταση των τριών δεματίων του Νωτιαίου Μυελού (από Μπάκας 2012)

2.2.5 Νωτιαία Μυελοτόμια ή Τμήματα

Ο ΝΜ χωρίζεται σε 31 τμήματα ή μυελοτόμια, ήτοι: 8 αυχενικά, 12 θωρακικά, 5 οσφυϊκά, 5 ιερά και 1 κοκκυγικό, με βάση την παρουσία 31 ζευγών νωτιαίων νεύρων. Κάθε μυελοτόμιο δέχεται από την κάθε πλευρά του, την πρόσθια και την οπίσθια νευρική ρίζα. Παράλληλα κάθε επίπεδο έχει τη δική του κατασκευαστική δομή με χαρακτηριστική τοπογραφία (Butt, 1993).

2.2.6 Κυτταρική Αρχιτεκτονική και Οργάνωση του Νωτιαίου Μυελού (Πίνακας Πετάλων Rexed) (εικ. 2.6)

Πέταλο	Κατασκευή
I	Ίνες των οπίσθιων ριζών που μεσολαβούν για την αίσθηση του πόνου, της θερμοκρασίας και της αφής. Οπίσθιος επιχείλιος πυρήνας.
II	Νευρώνες της ζελατινώδους ουσίας που μεσολαβούν στην μετάδοση του πόνου.
III, VI	Κατάλληλοι αισθητικοί πυρήνες που δέχονται ερεθίσματα από τη ζελατινώδη ουσία και συμβάλλουν στις νωτιαιοθαλαμικές οδούς, που μεσολαβούν για την αίσθηση του πόνου, της θερμοκρασίας και της αφής.
V	Νευρώνες που δέχονται κατιούσες ίνες από φλοιονωτιαίες και ερυθρονωτιαίες οδούς. Νευρώνες που συμβάλλουν στις ανιούσες νωτιαιοθαλαμικές οδούς.
VI	Υπάρχουν μόνο στα αυχενικά και οσφυϊκά μυελοτόμια. Τα πλάγια τμήματα δέχονται κατιούσες φλοιονωτιαίες και ερυθρονωτιαίες ίνες. Τα έσω τμήματα δέχονται κεντρομόλες ίνες από τις μυϊκές ατράκτους και αρθρώσεις.
VII	Ο ραχιαίος πυρήνας του Clarke εκτείνεται από A8 έως O1, δέχεται κεντρομόλες ίνες από τις μυϊκές ατράκτους και τους τένοντες. Νευράξονες από τον πυρήνα αυτόν σχηματίζουν τη νωτιαιοπαραγκεφαλική οδό. Τα κύτταρα της ενδιάμεσης πλάγιας στήλης περιέχουν συμπαθητικούς προγαγγλιακούς νευρώνες από το Θ1 έως O3. Ανάμεσα από τα τμήματα I2 έως I4 εντοπίζονται νευρώνες παρασυμπαθητικού. Κύτταρα Renshaw.
VIII, IX	Βρίσκονται στα πρόσθια κέρατα. Άλφα και γάμμα κινητικοί νευρώνες για τη νεύρωση των σκελετικών μυών. Νευρώνες από την έσω πλευρά δέχονται ερεθίσματα από την αιθουσαιονωτιαία και δικτυωτονωτιαία οδό και νευρώνουν τους μύς του κορμού για τη στάση και την ισορροπία. Νευρώνες στην πλάγια πλευρά δέχονται ερεθίσματα από τη φλοιονωτιαία και ερυθρονωτιαία οδό και νευρώνουν τις περιφερικές μυϊκές κατασκευές. Στα A3 έως A5 μυελοτόμια εντοπίζονται οι κινητικοί νευρώνες του φρενικού. Στα θωρακικά μυελοτόμια οι νευρώνες των αναπνευστικών μυών.
X	Φαιά ουσία που περιβάλλει τον κεντρικό σωλήνα.



Α. Αυχενικό (A6), **Β.** Θωρακικό (Θ10), **Γ.** Οσφυϊκό (O5) και **Δ.** Ιερό επίπεδο (I4) (Τροποποιημένο από Parent A ed. Human neuroanatomy, 9th ed. Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, 1996; 334).

Εικ. 2.6. Διάταξη των πετάλων (laminae) στη φαιά ουσία του Νωτιαίου Μυελού, ανάλογα με το επίπεδο (από Μπάκας 2012)

2.2.7 Αιματική Παροχή Νωτιαίου Μυελού

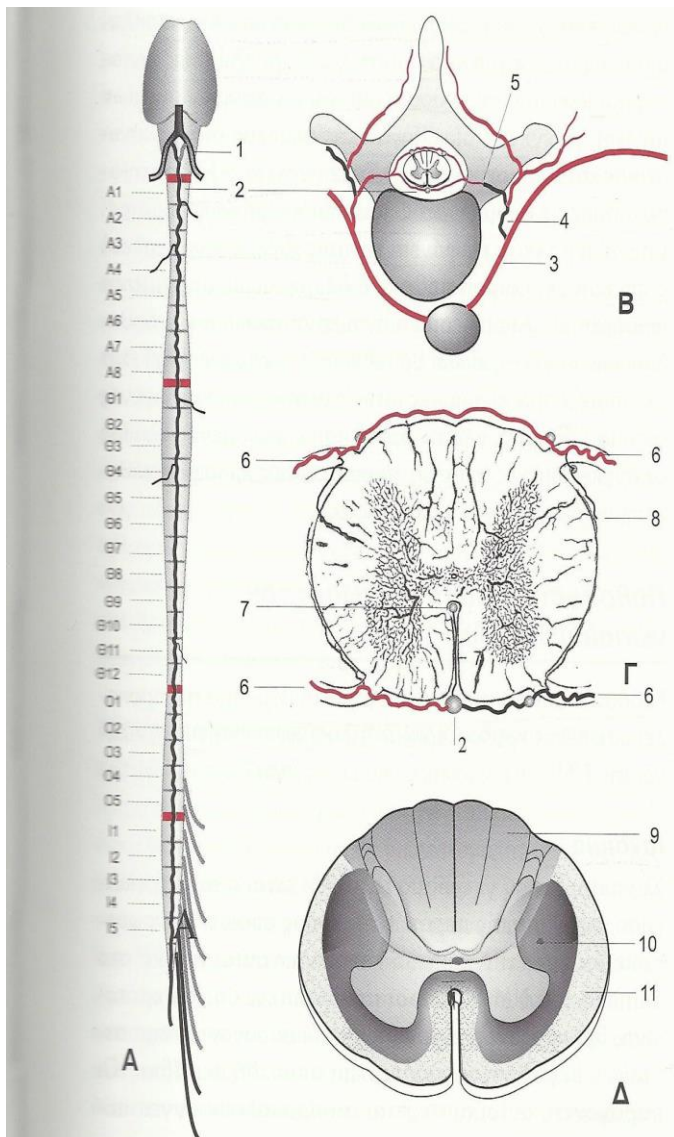
Η αιμάτωση του νωτιαίου μυελού παρουσιάζει ιδιαιτερότητες τόσο συνολικά όσο και κατά περιοχή. Ίσως με βάση τη λειτουργία που επιτελεί, θα μπορούσε να θεωρηθεί ξεχωριστή, με δεδομένο μάλιστα τη μεγάλη σημασία που αποκτά η αιμάτωση σε περίπτωση κάκωσης νωτιαίου μυελού (KNM). Τα συστήματα παροχής (αρτηριακά) και παροχέτευσης (φλεβικά) του αίματος είναι περίπλοκα, τόσο αρχιτεκτονικά όσο και λειτουργικά, με ιδιαίτερη κλινική σημασία (Sapru, 2002).

Αρτηρίες

Το αρτηριακό δίκτυο που τροφοδοτεί το νωτιαίο μυελό, όπως αναφέρθηκε, είναι αρκετά περίπλοκο. Οι μεγαλύτερες αρτηρίες του είναι οι: α) οπίσθιες νωτιαίες αρτηρίες, β) πρόσθιες νωτιαίες αρτηρίες και γ) ριζιτικές αρτηρίες (εικ. 2.7).

Φλέβες

Η απαγωγή του αίματος από το νωτιαίο μυελό γίνεται με τη βοήθεια 6 φλεβών, που διατρέχουν στον επιμήκη άξονα: τρεις από αυτές βρίσκονται στην πρόσθια και τρεις στην οπίσθια πλευρά του ΝΜ.



Α. Πριν από τη στένωση των δύο σπονδυλικών αρτηριών (1) για το σχηματισμό της βασικής αρτηρίας, χορηγούνται δύο λεπτές οπίσθιες νωτιαίες αρτηρίες, οι οποίες σχηματίζουν δίκτυο λεπτών αρτηριών στη ραχιαία επιφάνεια του νωτιαίου. Στο ύψος του χιασμού των πυραμίδων τον προμήκη, συνενώνονται άλλοι δύο κλάδοι των σπονδυλικών αρτηριών και σχηματίζουν την πρόσθια νωτιαία αρτηρία (2), η οποία πορεύεται κατά μήκος της πρόσθιας επιφάνειας του νωτιαίου. **Β.** Από τους ραχιαίους κλάδους (4) των επιχωρίων αρτηριών (3) (μεσοπλευρίων και οσφυϊκών) εκφύονται οι νωτιαίοι κλάδοι (5), οι οποίοι διαιρούνται σε κοιλιακό και ραχιαίο κλάδο, που τροφοδοτούν τις μήνιγγες και τις ρίζες των νωτιαίων νευρών (ριζιτικές αρτηρίες) (6). Οι μεγαλύτερες ριζιτικές αρτηρίες αντιστοιχούν στη περιοχή του οσφυϊκού ογκώματος (Θ12-Ο3). **Γ.** Από την πρόσθια νωτιαία αρτηρία εκφύονται αρτηρίες της πρόσθιας μέσης αύλακας (7). Επιπλέον από τη πρόσθια νωτιαία αρτηρία εκφύονται κλωνία, τα οποία αναστοματώνονται με όμοια των οπίσθιων νωτιαίων αρτηριών που σχηματίζουν γύρω από το νωτιαίο μυελό ένα περιμυελικό δίκτυο (8), από όπου εκφύονται μικρά αρτηρίδια τα οποία διεισδύουν στις περιφερικές στιβάδες της λευκής ουσίας που αιματώνουν. **Δ.** Χαρακτηριστική είναι και η αιμάτωση κάθε νωτιαίας αρτηρίας: 9. αιμάτωση των οπίσθιων νωτιαίων αρτηριών, 10 πρόσθιας νωτιαίας αρτηρίας που αιματώνει τα πρόσθια κέρατα τη βάση των οπισθίων και το μεγαλύτερο μέρος της οπισθοπλάγιας δέσμης, 11. Η περιφερική ζώνη των πρόσθιων και πλάγιων δεσμών αιματώνεται από το περιμυελικό δίκτυο.

Εικ. 2.7. Αιμάτωση του Νωτιαίου Μυελού (από Μπάκας 2012)

2.3 Παθοφυσιολογία της KNM

Όλα τα παραπάνω ανατομικά, φυσιολογικά και λειτουργικά στοιχεία του NM έχουν πολύ μεγάλη βαρύτητα για την κατανόηση της KNM. Οι κακώσεις του νωτιαίου μυελού στον άνθρωπο προκύπτουν σε πολλαπλά επίπεδα και διαστάσεις. Αυτός είναι ένας αλλά βασικός λόγος της μεγάλης δυσκολίας που συναντάται στο σχεδιασμό των πειραματικών μοντέλων, έτσι ώστε παρόμοιες κακώσεις να μπορούν να αντιγραφούν με ακρίβεια, ενώ τα δεδομένα και αποτελέσματά τους να μεταφερθούν με σαφήνεια

2.3.1 Παθοφυσιολογικές Αλλαγές μετά την KNM

Η σπονδυλική κάκωση, ανάλογα με τη βαρύτητά της προκαλεί ορισμένες χρονοεξαρτώμενες παθοφυσιολογικές αλλαγές στο NM. Οι κυριότερες από αυτές είναι: α) ισχαιμία, β) οίδημα, γ) αλλαγές στην ιονική σύσταση στη θέση της βλάβης, δ) υδρόλυση των φωσφολιπιδίων και δημιουργία ελεύθερων ριζών και ε) αύξηση των επιπέδων των διεγερτικών αμινοξέων (Sapru, 2002).

2.3.2 Στάδια της Κάκωσης – Τραύματος

Οξύ Στάδιο

Λίγα λεπτά μετά τον τραυματισμό, στην περιοχή της κάκωσης και μάλιστα στο κεντρικό τμήμα της φαιάς ουσίας παρουσιάζονται μικροαγγειακές αλλαγές, οι οποίες αυξάνονται προοδευτικά μέσα στις πρώτες ώρες. Οι μικροαγγειακές αυτές αλλαγές χαρακτηρίζονται από πολυεστιακές αιμορραγίες, διάταση των μετατριχοειδικών φλεβιδίων και εμφάνιση ερυθροκυττάρων στον περιαγγειακό χώρο μέσω του κατεστραμμένου ενδοθηλίου των αγγείων. Τα ενδοθηλιακά κύτταρα των τριχοειδικών και μετατριχοειδικών φλεβιδίων παρουσιάζονται κενοδοπιώδη και διογκωμένα. Με δεδομένο ότι η προληπτική χορήγηση αντιοξειδωτικών σε πειραματικές KNM παρεμπόδισε τις ενδοθηλιακές αυτές διαταραχές, υποστηρίχθηκε ότι αυτές προκαλούνται από τις ελεύθερες ρίζες.

Αμέσως μετά τον τραυματισμό, και σε διάστημα 4 έως 8 ωρών, παρουσιάζονται ανευρύσματα και ρήξεις αγγείων στις πλάγιες νωτιαίες στήλες, ενώ μετά από 24 ώρες εμφανίζονται μικροθρομβώσεις σε τριχοειδή και σε άλλα αγγεία μικρού μεγέθους. Οι νεκρωτικές αλλοιώσεις χαρακτηρίζονται από τη ρίκνωση των νευρώνων, με ασάφεια των

πυρήνων τους, απώλεια των σωματίων του Nissl, και εξοίδηση του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου. Οι νεκρωτικές αυτές αλλαγές παρουσιάζονται τόσο στη νευρολογία, όσο και στους νευράξονες. Τα στοιχεία αυτά προσβάλλονται νωρίτερα στα πρόσθια κέρατα απ' ότι στα οπίσθια. Οι αλλαγές αυτές παρουσιάζονται κυρίως στη φαιά ουσία και μάλιστα από πολύ νωρίς, μέσα στις πρώτες ώρες μετά την κάκωση. Στη λευκή ουσία, εμφανίζονται κενोटόπια, κυρίως στο έλυτρο μυελίνης ενώ οι νευράξονες σχεδόν εξαφανίζονται, δίνοντας έτσι μια εντυπωσιακή σπογγώδη σύσταση, όπως φαίνεται στο μικροσκόπιο (Sapru, 2002).

Υποξύ Στάδιο

Το οξύ στάδιο της αιμορραγικής νέκρωσης ακολουθείται από ένα υποξύ, το οποίο χαρακτηρίζεται από την παρουσία αρκετών διαφορετικών κυτταρικών πληθυσμών στην περιοχή της κάκωσης. Η ήδη ενεργοποιημένη από το προηγούμενο στάδιο μικρογλοία στην περιοχή της κάκωσης, εκδηλώνει έναν αριθμό διαδικασιών και μια υπερρύθμιση των μορίων των επιφανειακών κυττάρων, όπως είναι τα αντιγόνα ιστοσυμβατότητας τύπου I και II, οι υποδοχείς συμπληρώματος C3 και οι δείκτες ενεργοποίησης των μακροφάγων ED1. Η διαδικασία αυτή της ενεργοποίησης, που ρυθμίζεται από ειδικά στοιχεία όπως οι κυττοκίνες, οδηγεί στη μετατροπή της νευρογλοίας σε μεγάλα φαγοκυτταρικά μακροφάγα. Τα αστροκύτταρα στη θέση της βλάβης υπερτρέφονται και πολλαπλασιάζονται, περιέχουν δε μεγάλο αριθμό νηματίων, τα οποία αποτελούνται από γλοιϊκή ινιδική όξινη πρωτεΐνη. Τα αστροκύτταρα αυτά παρουσιάζουν αυξημένη δραστηριότητα διαφορετικών οξειδωτικών και λυσοσωματικών ενζύμων. Ένα άλλο χαρακτηριστικό του σταδίου αυτού είναι η εμφάνιση στη θέση της βλάβης φλεγμονωδών κυττάρων.

Μερικές ώρες μετά την ΚΝΜ, γύρω από την περιοχή της κάκωσης παρατηρείται διήθηση πολυμορφοπύρηνων κοκκιοκυττάρων (ουδετερόφιλα). Κύρια λειτουργία των κυττάρων αυτών είναι η καταστροφή κάθε μικροοργανισμού που μπορεί να προκαλέσει μόλυνση της περιοχής της κάκωσης. Αναφέρθηκε επίσης ότι τα ουδετερόφιλα αυτά ασκούν κυτταροτοξική δράση πάνω στους νευρώνες, άποψη που δεν είναι απόλυτα παραδεκτή. Τα ουδετερόφιλα προσκολλώνται στη θέση της βλάβης από τα προϊόντα διάσπασης της αιμοσφαιρίνης, της θρομβίνης και της βραδυκινίνης. Στη θέση της βλάβης μεταναστεύουν επίσης και άλλα περιφερικά κύτταρα μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται τα μονοκύτταρα και τα μακροφάγα, τα οποία εμπλέκονται στη φαγοκυττάρωση των κυτταρικών αποβλήτων. Παρατηρούνται επίσης και άλλοι τύποι κυττάρων όπως κύτταρα του Schwann και ινοβλάστες. Τα κύτταρα

του Schwann έχουν την ικανότητα να τροποποιούν το έλυτρο της μυελίνης τους και να δημιουργούν ουδετερότροπους παράγοντες. Ως εκ τούτου μπορεί να εμπλέκονται στη διαδικασία αξονικής αναγέννησης, προσφέροντας έτσι μια βάση για τη φυσιολογική ανάρρωση των νευρώνων μετά από ορισμένους τύπους πειραματικής KNM. Από την άλλη, οι ινοβλάστες παράγουν τον βασικό ινοβλαστικό αυξητικό παράγοντα, έναν ισχυρό αντιγονικό παράγοντα, που θεωρείται ότι εμπλέκεται στη νεοαγγείωση της περιοχής (Sapru, 2002).

Χρόνιο Στάδιο

Το στάδιο αυτό εκτείνεται για περίοδο εβδομάδων ή μηνών μετά από την KNM. Μετά από μερικές μέρες από την κάκωση, τα φαγοκύτταρα μακροφάγα εξαφανίζονται από την περιοχή της βλάβης, στην οποία εμφανίζονται κύστες γεμάτες υγρό (κοιλότητες που περιβάλλονται από ευμεγέθη ουλώδη ιστό). Οι κύστες αυτές συνδέονται με τον κεντρικό νωτιαίο σωλήνα και είναι γεμάτες με εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Στον άνθρωπο, μετά από μερικούς μήνες, κεντρικά ή και περιφερικά από το επίπεδο της βλάβης πιθανό να αναπτυχθούν οι επιμήκεις αυτές κοιλότητες, δημιουργώντας τη συριγγομυελία.

Μετά από μία περίπου εβδομάδα από την κάκωση και ανάμεσα στον υγίη και στον προσβεβλημένο ιστό σχηματίζεται ουλή που αποτελείται από πυκνό δίκτυο ινών. Ο σχηματισμός της ουλής αυτής αποδίδεται στη συσσώρευση των αστροκυττάρων στα όρια της βλάβης. Στο σχηματισμό της πιθανόν να συμβάλουν και μηνιγγικά κύτταρα. Οι κοιλότητες που σχηματίζονται στη θέση της κάκωσης, περιβάλλονται κατά ένα μέρος τους από ιστό λευκής ουσίας, ο οποίος αποτελείται από απομυελινωμένες νευρικές ίνες, οι οποίες δεν είναι πλέον ικανές να μεταφέρουν αισθητικές, κινητικές ή άλλες πληροφορίες.

Χαρακτηριστικό γνώρισμα της κάκωσης του νωτιαίου μυελού είναι η απομυελίνωση. Η διαταραχή αυτή θεωρείται ως βασική υπεύθυνη για τη διακοπή της νευρικής αγωγιμότητας των κεντρομόλων και φυγόκεντρων αξόνων. Η διαδικασία της απομυελίνωσης αρχίζει μετά τις πρώτες 24 ώρες από την KNM και ο ρυθμός της αυξάνεται προοδευτικά. Μέσα σε τρεις εβδομάδες οι περισσότεροι από τους άξονες έχουν υποστεί κατιούσα βαλλεριανή εκφύλιση. Βέβαια, σε ορισμένες πειραματικές KNM και κατά τη διάρκεια του χρόνιου σταδίου, υπάρχουν στοιχεία μερικής επαναμύελωσης, αν και τα μεσοκομβικά διαστήματα των επαναμυελωμένων αυτών αξόνων είναι εξαιρετικά μικρά ενώ το έλυτρο μυελίνης πολύ λεπτό. Σε μικρότερες βλάβες, κατά τη διαδικασία της επαναμύελωσης πιθανόν να εμπλέκονται ολιγοδενδροκύτταρα και κύτταρα του Schwann, αν και οι ενδείξεις για κάτι τέτοιο είναι

ασαφείς. Το χαρακτηριστικό αυτό εξηγεί μέχρι κάποιου βαθμού την περιορισμένη αυτόματη αποκατάσταση της λειτουργίας σε ορισμένες περιπτώσεις κάκωσης νωτιαίου μυελού (Sapru, 2002).

2.3.3 Φλεγμονώδεις Διαδικασίες

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, τα πρώτα κύτταρα που μεταναστεύουν στην περιοχή της κάκωσης, είναι τα πολυμορφοπύρρηνα κοκκιοκύτταρα (ουδετερόφιλα). Η κύρια λειτουργία των ουδετερόφιλων αυτών στη θέση της βλάβης είναι η καταπολέμηση της βακτηριακής λοίμωξης. Όμως άλλες ιδιότητες αυτών των κυττάρων, προκαλούν περαιτέρω κυτταρική βλάβη. Για παράδειγμα, τα ουδετερόφιλα παράγουν λυσοσωματικά ένζυμα και οξυγονικές ελεύθερες ρίζες, οι οποίες αποδομούν τη θεμέλιο ουσία του συνδετικού ιστού, προκαλώντας περαιτέρω ιστική καταστροφή. Η καταστροφή αυτή των ιστών φαίνεται να ενισχύεται και από την επαναδιάχυση του αίματος στους ισχαιμικούς ιστούς. Η συγκεκριμένη “βλάβη επαναδιάχυσης” πιθανολογείται ότι οφείλεται σε μηχανική απόφραξη λόγω επανεισαγωγής των ουδετερόφιλων στα αιμοφόρα αγγεία των ισχαιμικών ιστών, σε κυτταροτοξικά αποτελέσματα των ουδετερόφιλων και στη διήθηση των ουδετερόφιλων αυτών στο παρέγχυμα. Η προσκόλληση των λευκοκυττάρων γίνεται με τη μεσολάβηση ενός συμπλέγματος γλυκοπρωτεϊνών (β2-υπομονάδα ιντεγκρίνης, CD18) που υπάρχει επάνω στις μεμβράνες τους. Η θεραπευτική αντιμετώπιση των πειραματικών KNM με αντισώματα εναντίων των συγκεκριμένων γλυκοπρωτεϊνών, ελαττώνει την ιστική βλάβη· βασικότερος λόγος, υπεύθυνος για το συγκεκριμένο θετικό αποτέλεσμα είναι η παρεμπόδιση της συσσώρευσης και της καθίζησης των λευκοκυττάρων στα αιμοφόρα αγγεία.

Η εμφάνιση των ουδετερόφιλων στην περιοχή της βλάβης ακολουθείται από την εμφάνιση των φαγοκυττάρων μακροφάγων. Τα μακροφάγα παίζουν διπλό ρόλο στην περιοχή αυτή: έναν που προάγει την ιστική καταστροφή και έναν που προάγει την ιστική αναγέννηση. Ο πρωταρχικός τους ρόλος είναι να απομακρύνουν τα κυτταρικά απόβλητα. Η βλάβη των αξόνων έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση βαλλεριανής εκφύλισης, δηλαδή εκφύλιση του περιφερικού νευρικού κολοβώματος. Στη θέση της βλάβης, τα μακροφάγα μεσολαβούν για την αποδόμηση της μυελίνης, εκκρίνοντας ουδέτερες πρωτεάσες. Βέβαια, τα μακροφάγα εμπλέκονται και στην έναρξη της διαδικασίας μίτωσης των κυττάρων του Schwann και στον πολλαπλασιασμό των ινοβλαστών, ενισχύοντας έτσι την παραγωγή του νευρικού αυξητικού παράγοντα από μη νευρικούς ιστούς. Τα μακροφάγα επίσης τροποποιούν τα επιφανειακά

κύτταρα της νευρογλοίας, παράγοντας μία ουσία η οποία επιτρέπει την επιμήκυνση των νευριτών. Οι παρατηρήσεις αυτές ενισχύουν την υπόθεση ότι τα μακροφάγα κύτταρα εμπλέκονται στην ιστική αναγέννηση μετά από μία κάκωση νωτιαίου μυελού (Sapru, 2002).

2.3.4 Διαδικασία Ανάρρωσης και Αναγέννησης

Παρατηρήσεις από Μελέτες

Η επιτυχία της επανάκτησης/αποκατάστασης μερικών από τις λειτουργίες του νωτιαίου μυελού, έχει ωθήσει σε νέες προσεγγίσεις στη θεραπευτική αντιμετώπιση του ασθενούς με KNM. Υποστηρίχτηκε ότι σε ασθενείς κυρίως με ατελή αλλά και πλήρη παραπληγία, μπορεί να δοθεί “ερέθισμα” στη “γεννήτρια” του νωτιαίου προτύπου, για κίνηση και μεταφορά, δραστηριότητες που θα μπορούσαν να εκπαιδευτούν κατάλληλα. Ο περιορισμός της κινητικότητας εξαρτάται βασικά από την έκταση της KNM. Έχει παρατηρηθεί ότι βλάβες στις πρόσθιες και προσθιοπλάγιες δέσμες (όχι κέρατα) δεν παρεμποδίζουν την κίνηση στον άνθρωπο. Από την άλλη, βλάβες στις οπισθοπλάγιες δέσμες (όπου περιλαμβάνονται οι φλοιονωτιαίες και οι ερυθρονωτιαίες οδοί) από τη μία πλευρά, σε συνδυασμό με 90% εγκάρσια διατομή στην αντίθετη πλευρά, έχουν ως αποτέλεσμα πλήρη παράλυση των κάτω άκρων. Βέβαια, λειτουργική αποκατάσταση (βάδιση), παρατηρήθηκε ακόμη και σε παρόμοιους ασθενείς, σε διάστημα 2 μηνών από την κάκωση. Σε άλλες μελέτες, όταν ασθενείς με ατελείς KNM και διατήρηση μικρής υπολειμματικής αισθητικής και κινητικής νεύρωσης ή ακόμα και με πλήρεις νευρολογικές βλάβες εκπαιδεύτηκαν σε ταπεδοεργόμετρο (κυλιόμενος διάδρομος βάδισης), παρατηρήθηκε βελτίωση στη λειτουργική αποκατάσταση. Σε μερικούς από αυτούς που έδειξαν παρόμοια βελτίωση, διαπιστώθηκαν ηλεκτρομυογραφικά ρυθμικά πρότυπα επιστράτευσης στους καμπτήρες και εκτείνοντες μύες. Σε άλλους, ελαττώθηκε βαθμιαία η ανάγκη υποστήριξης στο ταπεδοεργόμετρο και πραγματοποιήθηκε νωτιαία βάδιση με τη βοήθεια βακτηριών.

Η ερμηνεία που δόθηκε για τη λειτουργική βελτίωση στους ασθενείς αυτούς, ως απάντηση στη συγκεκριμένη εκπαίδευση, στηρίζεται σε νευροφυσιολογικές έννοιες. Η λειτουργική ακεραιότητα των νευρωνικών κυκλωμάτων εξαρτάται από την ενεργοποίησή τους. Η απώλεια της δραστηριότητας πιθανόν να έχει ως αποτέλεσμα και την απώλεια των νευρικών εκείνων συνάψεων που δεν έχουν υποστεί βλάβη στο νωτιαίο μυελό. Έτσι, στους ασθενείς αυτούς εκτιμάται ότι η εκπαίδευση στο ταπεδοεργόμετρο, πιθανόν να παρεμποδίζει την απώλεια των νευρικών συνάψεων που δεν έχουν υποστεί βλάβη. Επιπρόσθετα, οι κατιούσες

ίνες που έχουν διαφυλαχθεί μετά την ΚΝΜ μπορεί, σε κάποια έκταση, να κάνουν εκβλαστήσεις, δημιουργώντας έτσι νέες χρήσιμες λειτουργικά συνάψεις, γεγονός που ενισχύεται από τη συγκεκριμένη εκπαίδευση (Schwab, 1996).

2.3.5 Θεραπευτική Στρατηγική

Μετά την ΚΝΜ, η ιστική βλάβη και η σχετική απώλεια της λειτουργικότητας συνήθως είναι μη αναστρέψιμη. Ανεξάρτητα από τη φύση της κάκωσης, ανοικτή ή κλειστή, πλήρης ή μερική διατομή, σε μερικές ώρες από αυτήν παρουσιάζεται νέκρωση των κυττάρων, ενώ σε μερικές μέρες ή εβδομάδες από την κάκωση ακολουθούν οι δευτερογενείς παθολογικές αλλαγές. Για το λόγο αυτό, τεράστια σημασία για το καλύτερο δυνατό κλινικό αποτέλεσμα αποκτά η αρχική θεραπευτική παρέμβαση. Στην οξεία ΚΝΜ, ο πρώτος θεραπευτικός στόχος είναι η αποτροπή εμφάνισης των διαδοχικών δευτερογενών διαδικασιών στην περιοχή της κάκωσης, προκειμένου να περιοριστεί η ιστική βλάβη και να διακοπεί ή ακόμη και να αναστραφεί το αισθητικοκινητικό έλλειμμα. Ο δεύτερος στόχος είναι η σταθεροποίηση και αποκατάσταση των συνεπειών της κάκωσης και η ενεργοποίηση, μέσω κατάλληλης εκπαίδευσης, των νευρωνικών κυκλωμάτων που έχουν διασωθεί. Αυτό θα μπορούσε να βελτιώσει σημαντικά τη λειτουργική κατάσταση του ασθενή και την ποιότητα της διαβίωσης του. Ο τρίτος στόχος, που ακόμη βρίσκεται σε πειραματικό στάδιο με διαφορετικές παρεμβάσεις, είναι η ενίσχυση της αξονικής αναγέννησης (Schwab, 1996).

2.4 Εμβιομηχανική και Λειτουργική Ανατομική του Νωτιαίου Μυελού

2.4.1 Φυσικές Ιδιότητες

Ο νωτιαίος μυελός (μαζί με τη χοριοειδή μήνιγγα) είναι μια κατασκευή με ιδιαίτερα εμβιομηχανικά χαρακτηριστικά. Όταν απομακρυνθούν οι περιφερικές του προσφύσεις, τα νεύρα και οι οδοντωτοί σύνδεσμοι, και αιωρείται από το ανώτερο άκρο του, παρουσιάζει μία επιμήκυνση, λόγω του βάρους του, περισσότερη από το 10% του μήκους του. Η πολύ εύκαμπτη αυτή συμπεριφορά αλλάζει απότομα προσφέροντας αντίσταση ακαμψίας, στην προσπάθεια για περαιτέρω παραμόρφωση. Με άλλα λόγια, η καμπύλη φόρτισης – μετατόπισης του νωτιαίου μυελού έχει δύο διακριτές φάσεις: μία αρχική, στην οποία με την εφαρμογή μικρών φορτίων επιτυγχάνεται μεγάλη μετατόπιση και μία δεύτερη όπου απαιτούνται σχετικά μεγάλες δυνάμεις για να προκαλέσουν μικρές μετατοπίσεις. Ανάμεσα στις δύο φάσεις υπάρχει μία απότομη αλλαγή. Για να προκληθεί μετατόπιση στην αρχική

φάση, απαιτείται δύναμη ίση με 0,01N, ενώ στη δεύτερη φάση ο νωτιαίος υποστηρίζει 20-30 N (4,5-6,7 lbf) πριν υποστεί ρήξη. Η συμπεριφορά αυτή έχει ανάλογα ποιοτικά χαρακτηριστικά με αυτά του συνδέσμου.

Η αξονική συμπίεση του νωτιαίου μυελού δεν δείχνει την ίδια απότομη αλλαγή. Όταν σε ένα δείγμα νωτιαίου μυελού εφαρμοστεί συμπίεση, παρατηρείται μία αρχική μεγάλη παραμόρφωση με μικρή εφαρμογή φορτίου, που ακολουθείται από αυξημένη ελαστική αντίσταση πριν το δείγμα διογκωθεί. Ο νωτιαίος μυελός χωρίς τη χοριοειδή μήνιγγα συμπεριφέρεται ως μία ημιυδαρής συνεκτική μάζα.

Οι μεγάλες παραμορφώσεις με πολύ μικρές δυνάμεις αποδίδονται στο σχεδιασμό του νωτιαίου μυελού. Η υπερβολική κινητικότητα του στην αρχική φάση επιτυγχάνεται λόγω της πτύχωσης και έκπτυξης του νωτιαίου μυελού, ακριβώς όπως το ακορντεόν. Πέρα από τα όρια αυτής της έκπτυξης, ο ιστός υπόκειται σε απευθείας εφελκυστικές δυνάμεις. Έτσι, η δεύτερη φάση της καμπύλης αντιπροσωπεύει τις πραγματικές ιδιότητες του ιστού, ενώ η πρώτη περισσότερο τα κατασκευαστικά του χαρακτηριστικά.

Οι παραλλαγές στο μήκος του νωτιαίου μυελού συνοδεύονται από αλλαγές στην εγκάρσια διατομή του. Κατά τη συμπίεση σημειώθηκε αύξησή της ενώ κατά της έκταση ελάττωση. Αυτό αποδίδεται στην ασυμπίεστοτητα των ιστών του νωτιαίου μυελού. Όταν η ΣΣ κινείται από πλήρη κάμψη σε πλήρη έκταση, φυσιολογικά αλλάζει το σχήμα της εγκάρσιας διατομής, από κυκλικό σε περισσότερο ωοειδές (Butt, 1993).

2.4.2 Λειτουργική Εμβιομηχανική

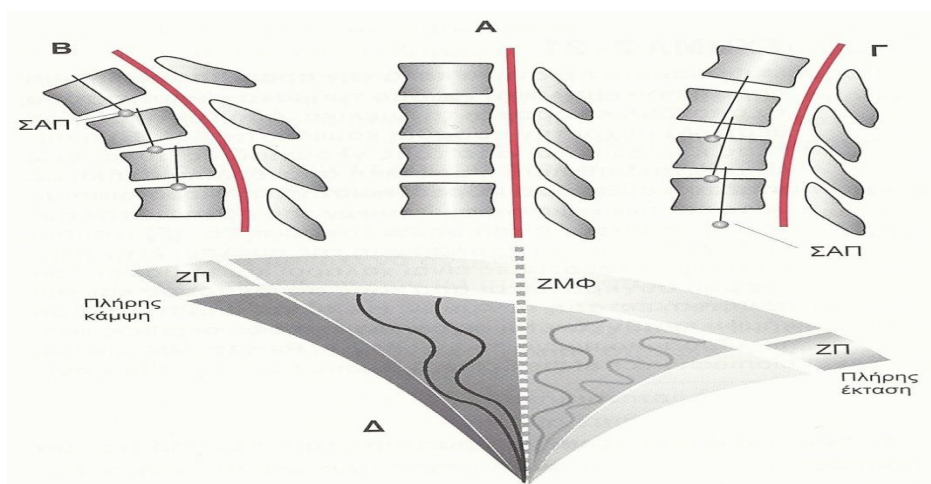
Κατά τη διάρκεια της κάμψης ο σπονδυλικός σωλήνας επιμηκύνεται σε όλο του το μήκος ενώ βραχύνεται κατά την έκταση. Ο μηχανισμός παραγωγής της συγκεκριμένης συμπεριφοράς έχει σημασία (εικ. 2.8 A). Κατά την κάμψη, αυξάνεται (κατά την μέση γραμμή) το μήκος του σπονδυλικού σωλήνα σε σύγκριση με την ουδέτερη θέση. Αυξάνεται επίσης το πρόσθιο όριο του σωλήνα, αλλά σε μικρότερο βαθμό. Η μέγιστη αύξηση βέβαια παρατηρείται στο οπίσθιο όριο του σωλήνα. Τα αντίθετα συμβαίνουν κατά της έκταση, όπου η μεγαλύτερη ελάττωση παρατηρείται στο οπίσθιο τοίχωμα.

Οι αλλαγές στο μήκος του σπονδυλικού σωλήνα ακολουθούνται πάντοτε από παρόμοιες αλλαγές στο νωτιαίο μυελό. Ο μηχανισμός της πτύχωσης και έκπτυξης είναι υπεύθυνος για περίπου 70 έως 75% της συνολικής αλλαγής στο μήκος, από την πλήρη έκταση στην πλήρη

κάμψη (εικ. 2.8 Β). Το υπόλοιπο των αλλαγών στα άκρα της φυσιολογικής κίνησης αποδίδεται στην ελαστική παραμόρφωση του νωτιαίου μυελού. Κατά τη διάρκεια της έκτασης ο νωτιαίος μυελός πτυχώνεται, σαν ακορντεόν. Οι πτυχές είναι περισσότερο διακριτές κατά την οπίσθια επιφάνειά του, τη θέση της μεγαλύτερης ελάττωσης του μήκους του, σε σχέση με την πρόσθια επιφάνεια. Σε ηλικιωμένα άτομα στην πτύχωση αυτή συμβάλλει και ο ωχρός σύνδεσμος, επειδή αυτός με την πάροδο της ηλικίας, γίνεται λιγότερο ελαστικός.

Ο νωτιαίος μυελός συγκρατείται στη σκληρά μήνιγγα με τους οδοντωτούς συνδέσμους, ενώ μερική υποστήριξη προσφέρουν και τα νωτιαία νεύρα. Κατά τη διάρκεια της πλήρους κάμψης, ο νωτιαίος μυελός με τις νευρικές ρίζες και τον οδοντωτό σύνδεσμο, βρίσκονται κάτω από φυσιολογική τάση. Επειδή οι οδοντωτοί σύνδεσμοι διατηρούν μια πρόσθια κλίση, οι δυνάμεις τάσης στους συνδέσμους αυτούς έχουν δύο συνιστώσες σε σχέση με τον άξονα του νωτιαίου μυελού. Η αξονική συνιστώσα εξισορροπεί την τάση επί του νωτιαίου μυελού, ελαττώνοντας πιθανόν το μέγεθός της. Από την άλλη μεριά, η εγκάρσια συνιστώσα εξασφαλίζει τη θέση του νωτιαίου μυελού στο κέντρο του σωλήνα, καθλώνοντας τον εκεί. Η κεντρική θέση του νωτιαίου είναι πλεονεκτική, επειδή του προσφέρει μέγιστη προστασία από οποιαδήποτε οστική παγίδευση ή κραδασμό κατά τη διάρκεια του τραυματισμού.

Μηχανική προστασία στο νωτιαίο μυελό προσφέρεται και από δύο άλλα στοιχεία: το επισκληρίδιο λίπος και το εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Η πιθανότερη λειτουργία τους είναι η ελάττωση της τριβής και η απορρόφηση ενέργειας που παράγεται από τις φυσιολογικές ή και άλλες κινήσεις (Butt, 1993).

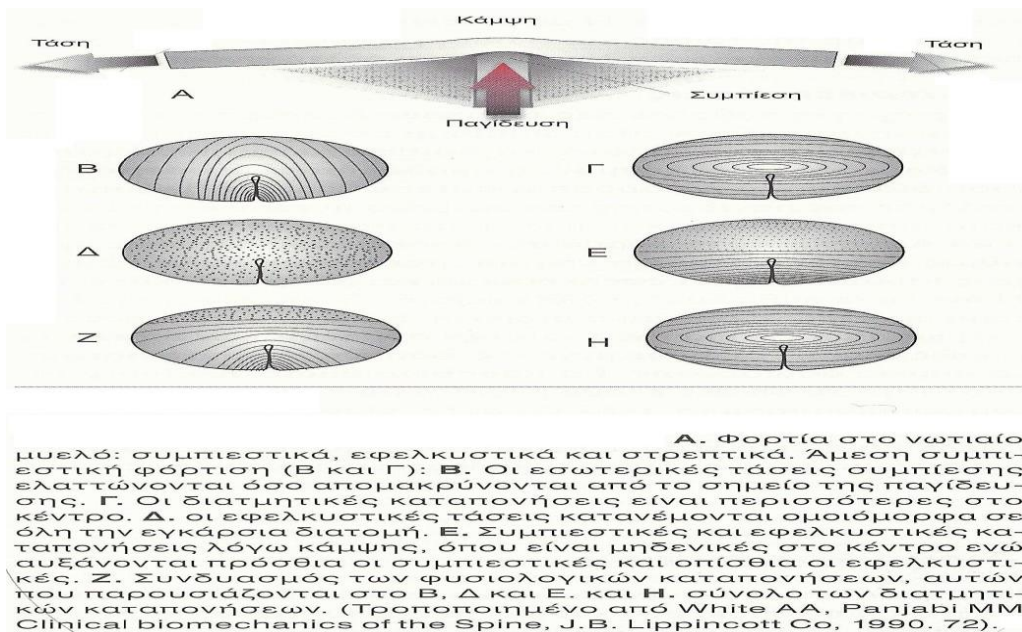


Εικ. 2.8. Λειτουργική Εμβιομηχανική του Νωτιαίου Μυελού κατά την πλήρη κάμψη και έκταση (από Μπάκας 2012)

2.4.3 Εσωτερικές Τάσεις

Σε ορισμένες παθολογικές ή μηχανικές καταστάσεις μπορεί να αναπτυχθούν στο νωτιαίο μυελό μη φυσιολογικές εσωτερικές τάσεις. Τέτοιες καταστάσεις είναι η υπερτροφία του ωχρού συνδέσμου, η προβολή του μεσοσπονδύλιου δίσκου και η παρουσία οστεοφύτων. Η θεωρητική ανάλυση της παγίδευσης του νωτιαίου μυελού βοηθά στην κατανόηση πολλών κλινικών καταστάσεων. Στο νωτιαίο μυελό δρουν δύο δυνάμεις (συμπίεσης και εφελκυσμού) και μία ροπή (κάμψης) (ει. 2.9 Α). Η ανάλυση κάθε δύναμης ξεχωριστά, σε μια εγκάρσια διατομή προσφέρει πολύτιμα στοιχεία. Η συμπιεστική δύναμη έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη συμπιεστικών τάσεων οι οποίες ελαττώνονται σε μέγεθος, όσο απομακρύνονται από το σημείο παγίδευσης. Επιπρόσθετα υπάρχουν διατμητικές τάσεις οι οποίες έχουν μέγιστη τιμή στη μέση γραμμή του νωτιαίου μυελού (εικ. 2.9 Β και Γ). Όσον αφορά τις εφελκυστικές δυνάμεις οι τάσεις που αναπτύσσονται είναι όλες εφελκυσμού και κατανέμονται ομοιόμορφα στην εγκάρσια διατομή. Τέλος, οι ροπές κάμψης έχουν ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη εφελκυστικών τάσεων στο κυρτό τμήμα της πίεσης του νωτιαίου μυελού και συμπιεστικές τάσεις προς την κοίλη πλευρά (εικ. 2.9 Ε). Το μέγεθος των τάσεων αυτών είναι πολύ υψηλό στην επιφάνεια και ελαττώνεται, σχεδόν μηδενίζεται στη μέση γραμμή (ουδέτερος άξονας) του νωτιαίου μυελού.

Συνδυάζοντας τα επιμέρους αποτελέσματα των παραπάνω ξεχωριστών δυνάμεων, μπορεί να περιγραφούν οι εσωτερικές τάσεις που αναπτύσσονται σε μια συμπιεστική κατάσταση του νωτιαίου μυελού (παγίδευση). Έτσι κατά μήκος του νωτιαίου μυελού, οι φυσιολογικές τάσεις που αναπτύσσονται είναι: υψηλές συμπιεστικές τάσεις πρόσθια και χαμηλότερες εφελκυστικές στο οπίσθιο τμήμα του νωτιαίου μυελού (εικ. 2.9 Ζ). Οι διατμητικές τάσεις στο εγκάρσιο επίπεδο του νωτιαίου μυελού (εικ. 2.9 Η) είναι ίδιες με αυτές που περιγράφηκαν προηγουμένως. Οι τάσεις που αναπτύσσονται συνολικά σε κάθε σημείο, κατά την εγκάρσια διατομή, είναι το άθροισμα των φυσιολογικών και των διατμητικών τάσεων. Η ανεπάρκεια του ιστού θα προκληθεί όταν οι συνολικές τάσεις σε ένα σημείο ξεπεράσουν την ιστική αντοχή του συγκεκριμένου σημείου. Λαμβάνοντας επομένως υπόψη τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ανάλυσης μιας πολύ σύμπλοκης κλινικά κατάστασης, τα αποτελέσματα μπορεί να ερμηνεύσουν μερικές από τις κλινικές συνέπειες του τραύματος του νωτιαίου μυελού ή της πρόσθιας συμπίεσής του (Butt, 1993).



Εικ. 2.9. Συμπεριφορά του Νωτιαίου Μυελού στην πρόσθια παγίδευση και κατανομή των εσωτερικών δυνάμεων (από Μπάκας 2012)

2.5 Μηχανισμός Κάκωσης Σπονδυλικής Στήλης και Νωτιαίου Μυελού

2.5.1 Μηχανισμός Κάκωσης Σπονδυλικής Στήλης

Για τις συνήθεις καθημερινές κακώσεις και καταπονήσεις της σπονδυλικής στήλης, φαίνεται να κυριαρχούν οι θλιπτικές (συμπιεστικές) δυνάμεις και οι μηχανισμοί κάμψης-έκτασης. Σημαντικό ρόλο επίσης παίζουν τα κυρτώματα της ΣΣ. Οι διάφορες επομένως περιοχές της υπόκεινται σε σύμπλοκες δυνάμεις λόγω κάμψης, έκτασης, συμπίεσης ή περιστροφής. Ως καθαρή κάκωση κάμψης-έκτασης αναφέρεται η δίκην μαστιγίου κάκωση (whiplash), όπου παρατηρείται μονόπλευρο εξάρθρημα της αποφυσιακής άρθρωσης και πιθανόν κάταγμά της. Η ΣΣ έχει ιδιαίτερα μηχανικά χαρακτηριστικά, τα οποία προδιαθέτουν ορισμένες περιοχές της σε κάκωση. Το βασικότερο παράδειγμα είναι η θωρακοοσφυϊκή περιοχή. Η προδιάθεση σε κάκωση της περιοχής αυτής αποδίδεται σε δύο βασικούς λόγους: α) στη συγκέντρωση των καταπονήσεων στη συγκεκριμένη περιοχή και β) στην απότομη διαφοροποίηση (ελάττωση) της ακαμψίας της θωρακικής προς την οσφυϊκή περιοχή. Το γεγονός αυτό, μάλλον αποδίδεται στην απότομη αλλαγή του προσανατολισμού των αποφυσιακών αρθρώσεων, από τον προσανατολισμό θωρακικού τύπου σε αυτόν του οσφυϊκού. Η περιοχή της θωρακοοσφυϊκής ένωσης αποτελεί τη συχνότερη θέση εμφάνισης καταγμάτων, μαζί με το μέσον της θωρακικής περιοχής. Η ερμηνεία είναι περισσότερο θεωρητική. Επειδή η ακαμψία της θωρακικής περιοχής είναι αυξημένη, η ικανότητά της να απορροφήσει την ενέργεια που αναπτύσσεται κατά τη στιγμή της κάκωσης, πριν ακριβώς “καταρρεύσει”, είναι ιδιαίτερα

περιορισμένη. Επιπλέον, λόγω της θέσης της εξασκούνται εύκολα μεγάλες καμπτικές ροπές (Μπάκας, 2012).

2.5.2 Διερεύνηση της Σπονδυλικής Κάκωσης

Η κύρια πληροφορία από τις παρατηρήσεις των περισσότερων ερευνών είναι ότι το βασικό συστατικό του μηχανισμού κάκωσης είναι η συμπίεση. Ο μηχανισμός κάμψης περιλαμβάνει πρόσθια σπονδυλική συμπίεση, ενώ οι οπίσθιες συνδεσμικές κατασκευές δέχονται υψηλά εφελκυστικά φορτία.

Με βάση την εμβιομηχανική, και ως κλινική υπόθεση, θεωρείται ότι η κάκωση που υφίσταται μια σπονδυλική μονάδα είναι αποτέλεσμα συγκεκριμένων δυνάμεων και των συνδυασμών τους που εξασκούνται σε ένα συγκεκριμένο σημείο. Οι δυνάμεις αυτές μπορεί να είναι αξονικές (συμπιεστικές ή εφελκυστικές), διατμητικές δυνάμεις και να προκαλούν καμπτικές, αξονικές και στρεπτικές ροπές. Είναι λογικό ότι υπάρχει ευθεία αναλογία ανάμεσα στη βαρύτητα της κάκωσης και στο μέγεθος των φορτίων που εξασκούνται. Η αναλογία αυτή μπορεί να αναπαραχθεί. Το εάν οι δυνάμεις που εξασκούνται με την έντονη καταπόνηση μπορούν να προκαλέσουν κάκωση στη σπονδυλική μονάδα, καθορίζεται από το μέγεθος των εξωτερικών φορτίων αλλά και από τη θέση του συμπλέγματος κεφαλής-αυχένα-θώρακα κατά τη στιγμή του τραυματισμού. Για να διερευνηθεί η συγκεκριμένη υπόθεση, απαιτείται να προσδιοριστούν ποσοτικά οι θέσεις της σπονδυλικής μονάδας, το μέγεθος των φορτίων που εξασκούνται σε αυτήν, οι μετατοπίσεις που προκαλούν, καθώς επίσης τα σημεία και ο ρυθμός εφαρμογής των εξωτερικών αυτών φορτίων. Για να περιγραφεί επομένως το εμβιομηχανικό περιβάλλον κατά τη στιγμή της κάκωσης, πρέπει απαραίτητως να ληφθούν υπόψη τα έξι συστατικά τη μετατόπισης (ολίσθηση και περιστροφή), τα αντίστοιχα έξι συστατικά της φόρτισης (δυνάμεις και ροπές) καθώς και οι μοχλοβραχίονες επάνω στους οποίους εξασκούνται οι συγκεκριμένες δυνάμεις. Το μέγιστο άνυσμα που προκαλεί κάκωση σε μια περιοχή της ΣΣ, θεωρείται καθαρό άθροισμα των δυνάμεων ή ροπών που προκύπτει από τα παραπάνω στοιχεία.

Τα πειραματικά στοιχεία (σε συνθήκες εργαστηρίου) δείχνουν τη συμπεριφορά της αυχενική ΣΣ στην πρόσκρουση, η οποία καθορίζεται από την αρχική θέση του συμπλέγματος της κεφαλής-αυχένα αλλά και από τις μηχανικές συνθήκες φόρτισης. Η αυχενική ΣΣ απαντά με τρεις τρόπους: α) έντονη κάμψη υπό την επίδραση αξονικής φόρτισης, β) πτύχωση της ευθειασμένης ΣΣ υπό την επίδραση αξονικής φόρτισης και γ) εκτροπή της ΣΣ έξω από τον

άξονα φόρτισης. Ανάλογα επομένως με την αρχική θέση της αυχενικής ΣΣ, τροποποιείται ο τύπος της απάντησης αλλά και το μέγιστο φορτίο που απαιτείται για την ανεπάρκεια της περιοχής και φυσικά την έκταση της βλάβης. Έτσι, σε προσκρούσεις που δυνητικά ενδέχεται να προκαλέσουν βλάβη, δηλαδή σε αυτές που ξεπερνιέται ο ουδός της κάκωσης, η θέση που έχει η αυχενική ΣΣ μπορεί να καθορίσει την πιθανότητα της κάκωσής της. Επιπρόσθετα, ο ουδός της κάκωσης ελαττώνεται όταν συνυπάρχουν στρεπτικά φορτία.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, βασικός παράγοντας για τον καθορισμό του οδού της ανεπάρκειας, είναι η θέση του συμπλέγματος κεφαλή-αυχένας-θώρακας. Σύμφωνα επομένως με τα πρότυπα της ανεπάρκειας, σημασία έχει σε ποιο από τα κατασκευαστικά στοιχεία του συγκεκριμένου συμπλέγματος επικεντρώνονται οι δυνάμεις της κάκωσης. Όταν αναφερόμαστε στον ουδό και στο πρότυπο της κάκωσης, λαμβάνονται υπόψη δύο καταστάσεις: α) η παρουσία ή όχι αυχενικής περιστροφής πριν από την κάκωση και β) η δυνατότητα πτύχωσης της ΣΣ. Η θέση του συμπλέγματος τη στιγμή της κάκωσης είναι σημαντική, όσον αφορά την πιθανότητα κάκωσης με μηχανική πτύχωση (ευθεία ΣΣ κάτω από αξονική φόρτιση) ή κάμψη μιας ήδη κεκαμμένης ΣΣ, στο κάθετο ή εκτός αυτού επίπεδο (Μπάκας, 2012).

2.5.3 Τραυματισμός του Νωτιαίου Μυελού

Το βασικό αποτέλεσμα της κάκωσης της ΣΣ είναι ο τραυματισμός του νωτιαίου μυελού, που εξελίσσεται σε μια σειρά παθολογοανατομικών αλλοιώσεων. Το τραύμα του νωτιαίου μυελού προκαλεί μεγάλο κλινικό προβληματισμό, ο οποίος επικεντρώνεται σε ουσιαστικές κλινικές ερωτήσεις, όπως τι ακριβώς συμβαίνει μετά τη μηχανική πρόσκρουση (μηχανικά και παθοφυσιολογικά), πότε παρουσιάζονται οι πρώτες αλλοιώσεις και φυσικά, ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος αντιμετώπισης;

Οι κύριες παθολογοανατομικές αλλαγές είναι η αιμορραγία και το οίδημα. Η βαρύτητα των εκδηλώσεων αυτών σχετικά με το μέγεθος της δύναμης που προκάλεσε την κάκωση ή ακριβέστερα της ενέργειας, της ορμής και της ώθησης που μεταφέρεται. Η αιμορραγία συνήθως εντοπίζεται στην κεντρική φαιά ουσία. Τα κύρια αίτια της αιμορραγίας είναι μικρές ρήξεις στο τοίχωμα των φλεβιδίων. Ο προσανατολισμός που έχουν τα κεντρικά αγγεία του νωτιαίου μυελού τους επιτρέπει, όταν εξασκούνται οπισθοπρόσθιες δυνάμεις, να διατείνονται και να συμπιέζονται ανάλογα. Η βλάβη των συγκεκριμένων αγγείων προκαλείται από την πρόσθια ή οπίσθια μετατόπιση των σπονδύλων. Η βλάβη αυτή αρχικά εντοπίζεται κεντρικά

και κατόπιν μετακινείται περιφερικότερα, προσβάλλοντας τη λευκή ουσία, απ' όπου διέρχονται οι αισθητικές και οι κινητικές οδοί, προκαλώντας τις γνωστές κλινικές εκδηλώσεις. Μερικές φορές συνυπάρχουν πολλαπλές περιοχές αιμορραγίας, κεφαλικά και ουραία σε σχέση με τη θέση της βλάβης, που περιπλέκουν την κλινική εικόνα.

Μετά τον τραυματισμό, αποτέλεσμα της βλάβης των κεντρικών αγγείων είναι η ελάττωση της αιματικής παροχής προς τη λευκή ουσία. Η διαδικασία αυτή φαίνεται να σταθεροποιείται μετά από την 1^η ώρα. Στη συνέχεια, αυτή είτε αποκαθίσταται μέσα στο επόμενο 24ωρο (προσωρινή μετατραυματική παραπληγία) ή συνεχίζει να παραμένει ελαττωμένη (μόνιμη τραυματική παραπληγία). Η ελάττωση της αιματικής παροχής στη λευκή ουσία αποδίδεται στον αγγειοσπασμό και θεωρείται δευτερογενής στη μετατραυματική υπαραχνοειδή αιμορραγία. Όσον αφορά το οίδημα, παρατηρείται μια φυγόκεντρος εξέλιξη του κατά τη διάρκεια των πρώτων 8 ωρών από τον τραυματισμό. Μία ώρα μετά την αρχική ισχαιμία παρουσιάζεται οίδημα, κυρίως στη φαιά ουσία. Μετά από 4 ώρες, αυτό επεκτείνεται στην αμέσως γειτονική λευκή ουσία, ενώ 8 ώρες αργότερα, όλος ο νωτιαίος γίνεται οιδηματώδης. Όπως αναμένεται, υπάρχει άμεση συσχέτιση ανάμεσα στη δύναμη που ασκείται και στην εμφανιζόμενη παθολογοανατομική βλάβη (Μπάκας, 2012).

2.6 Κλινικά Σύνδρομα Κακώσεων του Νωτιαίου Μυελού ανά Περιοχή

2.6.1 Κακώσεις του Νωτιαίου Μυελού στην Αυχενική Μοίρα της ΣΣ

Στον σπονδυλικό σωλήνα της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης εμπεριέχεται ο νωτιαίος μυελός και οι νωτιαίες αυχενικές ρίζες, οι οποίες πορεύονται προς τα σύστοιχα μεσοσπονδύλια τρήματα εξερχόμενες της σπονδυλικής στήλης.

Οι κακώσεις της αυχενικής μοίρας δύναται να προκαλέσουν μερική ή πλήρη βλάβη είτε μεμονωμένων νευρικών ριζών είτε επιπλέον κάκωση του νωτιαίου μυελού με συνέπεια την εμφάνιση των διάφορων κλινικών συνδρόμων (Σάπκας, 1999).

2.6.2 Κακώσεις του Νωτιαίου Μυελού στη Θωρακική και Οσφυϊκή Μοίρα της ΣΣ

Λόγω ανατομικών ιδιομορφιών, η θωρακοοσφυϊκή περιοχή της σπονδυλικής στήλης, χωρίζεται σε περιοχές:

- 1) Η ανώτερη θωρακική περιοχή (Θ1-Θ3), λόγω της σταθερότητας που της προσδίδεται από τις βραχείες πλευρές, απαιτεί μεγάλη ενέργεια για να διασπαστεί, η δε βλάβη επί του ΝΜ είναι πλήρης αισθητικοκινητική παραπληγία.
- 2) Η μέση θωρακική (Θ4-Θ10), είναι επίσης πολύ σταθερή περιοχή του θωρακικού κλωβού, οι δε βλάβες που είναι αποτέλεσμα διατμητικών δυνάμεων, οι οποίες προκαλούν συνήθως κάταγμα-εξάρθρωμα, οδηγούν σε πλήρη βλάβη του ΝΜ.
- 3) Η κατώτερη θωρακική (Θ11-Θ12), είναι η λιγότερη σταθερή περιοχή του θωρακοσφυϊκού άξονος, λόγω της μεταβατικής ζώνης από τη σταθερή περιοχή του θωρακικού κλωβού στην κινητή περιοχή της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και λόγω του προσανατολισμού των σπονδυλικών διαρθρώσεων. Οι νευρολογικές βλάβες σε αυτή την περιοχή εντοπίζονται ακριβώς πάνω από τον μυελικό κώνο και προσβάλλουν επίσης λίγα επίπεδα των σπονδυλικών ριζών.
- 4) Η θωρακοσφυϊκή συμβολή (Θ12-Ο1), είναι η πλέον ευαίσθητη περιοχή για κάταγμα-εξάρθρωμα, λόγω κυρίως της μεταβατικότητας των σπονδύλων και του προσανατολισμού των αρθρώσεων. Ο νωτιαίος μυελός σε αυτό το επίπεδο αποτελείται από το μυελικό κώνο, τα νευροτομικά επίπεδα Ο5-Ι1 στο ύψος του Θ12 σπονδύλου και από τα νευροτομικά επίπεδα Ι1-Ι3 στο ύψος του Ο1 σπονδύλου, καθώς και από όλες τις οσφυϊκές ρίζες. Έτσι, μια νευρική βλάβη αυτής της περιοχής στερεί τη νεύρωση από τα ιερά νευρούμενα τμήματα και η ριζιτική βλάβη, από τα οσφυϊκά δερμοτόμια και τους μύς των κάτω άκρων.
- 5) Στην οσφυϊκή μοίρα (Ο2-Ο5), τα συνήθη κατάγματα είναι τα εκρηκτικά. Τα νευρικά στοιχεία, σε αυτό το επίπεδο, συνίστανται από την ιππουρίδα μόνο και συνήθως είναι ατελείς βλάβες λόγω του μεγαλύτερου εύρους του σπονδυλικού σωλήνα.
- 6) Η ιππουρίδα και οι ιερές ρίζες μπορεί να τραυματιστούν, με αποτέλεσμα διαφόρου βαθμού νευρολογική βλάβη. Οι μερικές βλάβες συνήθως παρουσιάζουν κάποια προοδευτική βελτίωση της κινητικής λειτουργίας των σκελών, καθώς και έλεγχο της κύστεως (Σάπκας, 1999).

2.7 Νευρολογική Εκτίμηση των Κακώσεων του Νωτιαίου Μυελού

Οι νευρολογικές βλάβες χωρίζονται σε πλήρεις και ατελείς. Ως τετραπληγία καθορίζεται η απώλεια της αισθήσεως και η παράλυση των μυών των άνω και κάτω άκρων κάτω από το

επίπεδο της βλάβης, ενώ ως παραπληγία καθορίζεται η απώλεια της αισθήσεως και της κινήσεως των μυών των κάτω άκρων. Εξαρτώμενη από το ύψος της νευρολογικής βλάβης, μπορεί να περιλαμβάνει ένα τμήμα των θωρακικών, κοιλιακών και νωτιαίων μυών. Η βαρύτητά της χαρακτηρίζεται με την ταξινόμηση κατά ASIA (η κλίμακα παρατίθεται στο τέλος του κεφαλαίου).

Η φυσική εξέταση ασθενούς ύποπτου για νευρολογική βλάβη περιλαμβάνει:

Εξέταση της Κινητικότητας:

- 1) Ζητείται από τον ασθενή να αναπνεύσει βαθιά, ενώ παρακολουθούμε τη σύσπαση ή όχι των μεσοπλεύριων μυών.
- 2) Ψηλαφούμε τους κοιλιακούς μυς και ζητάμε από τον ασθενή να βήξει.
- 3) Εξετάζουμε την ισχύ των μυών των κάτω άκρων, αρχίζοντας από τους περιφερικούς μυς.
- 4) Καταγράφουμε τις κύριες μυϊκές ομάδες, το βαθμό σύσπασης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών της ποδοκνημικής, του τετρακέφαλου, των έσω και έξω στροφέων και των προσαγωγών του ισχίου (Σάπκας, 1999).

Εξέταση της Αισθητικότητας:

Εξετάζεται η επικριτική αισθητικότητα, η ιδιοδεκτικότητα, η αίσθηση πόνου, θερμού και ψυχρού, αρχίζοντας από τα άκρα (Σάπκας, 1999).

Εξέταση των Αντανακλαστικών:

Εξέταση των φυσιολογικών και παθολογικών αντανακλαστικών των άνω και κάτω άκρων και του κορμού, όπως είναι τα αντανακλαστικά του δικέφαλου, τρικέφαλου, βραχιονοκερκιδικού, επιγονατιδικού και αχίλλειου τένοντα, τα κοιλιακά αντανακλαστικά, η ύπαρξη κλώνου και το σημείο Babinski (Σάπκας, 1999).

Εξέταση του Πρωκτού:

Εξετάζεται η πρωκτική και η περιπρωκτική αισθητικότητα, ελέγχεται η σύσπαση του σφιγκτήρα και η ύπαρξη του βολβοσηραγγώδους αντανακλαστικού. Προτού ένας ασθενής χαρακτηριστεί ως φυσιολογικός, πρέπει να είναι ικανός να συγκρατεί τα ούρα και να ουρεί εκούσια, επί ανδρός δε να υπάρχει στύση. Σε μία πλήρη αισθητικοκινητική παραπληγία στο ύψος Θ1-Θ10, ο ασθενής θα έχει πλήρη παράλυση των μυών από το ύψος της βλάβης και κάτω. Όσον αφορά την αισθητικότητα, αυτή θα πρέπει να καθορίζεται με σαφήνεια, γιατί

πολλοί ασθενείς έχουν αισθήσεις στα κάτω άκρα του τύπου της δυσαισθησίας (τσιμπήματα, καψίματα, πόνους φάντασμα κ.λπ.), λόγω ερεθισμού και βλάβης του N.M (Σάπκας, 1999).

Η αισθητικότητα θα πρέπει να περιλαμβάνει τη διάκριση του αιχμηρού από το αμβλύ, την εκτίμηση της εν τω βάθει πίεσεως και την ιδιοδεκτικότητα (γνώση της θέσεως του άκρου με κάμψη-έκταση των δακτύλων ή πίεση του αχίλλειου τένοντα).

Τα αντανακλαστικά σε μια πλήρη βλάβη, τις πρώτες 2-3 μέρες είναι κατασταλμένα, λόγω του νωτιαίου shock. Με την πάροδο του shock, τα αντανακλαστικά γίνονται υπερδραστήρια σε διάστημα 2-6 εβδομάδων. Το αντανακλαστικό του πέλματος αρχικά προκαλεί κάμψη των δακτύλων, αλλά στη συνέχεια αναστρέφεται σε ένα τυπικό Babinski.

Η περινεϊκή εξέταση θεωρείται η πιο σπουδαία, για να επιβεβαιωθεί η ύπαρξη πλήρους παραπληγίας. Αυτή περιλαμβάνει την προκτική-περιπροκτική αισθητικότητα, τον έλεγχο του σφιγκτήρα και το βολβοσηραγγώδες αντανακλαστικό. Εάν ο ασθενής είναι ικανός να διακρίνει το οξύ από το αμβλύ γύρω από το περίνεο, κατατάσσεται αυτόματα στην κατηγορία των ατελών βλαβών, με καλή πρόγνωση για προοδευτική ανάνηψη. Μετά την εξέταση της περινεϊκής αισθητικότητας, ακολουθεί η προκτική, για να διαπιστωθεί η ύπαρξη της εν τω βάθει αισθητικότητας και η εκούσια σύσπαση του σφιγκτήρα.

Το τρίτο σκέλος της περινεϊκής εξέτασης είναι το βολβοσηραγγώδες αντανακλαστικό. Πρέπει να διευκρινίσουμε σε αυτό το σημείο, ότι το αντανακλαστικό αυτό είναι φυσιολογικό στον ανθρώπινο οργανισμό. Αξιολογείται όμως διαφορετικά σε κάθε περίπτωση. Εκλύεται με την πίεση της βαλάνου ή με την έλξη τη καθετήρα, η οποία προκαλεί ακούσια σύσπαση του προκτικού σφιγκτήρα. Εάν το αντανακλαστικό απουσιάζει, ο ασθενής μπορεί να νευρώνα βρίσκεται σε νωτιαίο shock ως συνέπεια μιας θωρακικής βλάβης του νωτιαίου μυελού, ή μπορεί να έχει μία κατώτερου νευρώνα βλάβη του μυελικού κώνου ή μια βλάβη της ιππουρίδας. Το αντανακλαστικό αυτό είναι το πρώτο που επιστρέφει σηματοδοτώντας έτσι τη λήξη του νωτιαίου shock σε μια παραπληγία. Το βολβοσηραγγώδες αντανακλαστικό μπορεί να επιστρέψει οποιαδήποτε ώρα, μετά τις πρώτες 4-6 ώρες από τον τραυματισμό, μέχρι και 48-72 ώρες μετά. Γι' αυτό λοιπόν, εάν είναι αρνητικό, δεν μπορεί να γίνει οριστική διάγνωση. Εάν όμως είναι θετικό και δεν υπάρχει κανένα σημείο εκούσιας κίνησης ή αισθητικότητας στα κάτω άκρα, περιλαμβανομένης της περινεϊκής περιοχής, η διάγνωση της πλήρους βλάβης επιβεβαιώνεται και δεν υπάρχει ελπίδα για περιφερική λειτουργική αποκατάσταση στο μέλλον. Θεωρείται λοιπόν ένα κακό προγνωστικό στοιχείο.

Κατά τη διάρκεια της εξέτασης της περιοχής του περινέου είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι η περιοχή του όσχεου νευρώνεται από τις ιερές ρίζες I2 και I3, ενώ οι όρχεις δέχονται τη νεύρωσή τους από το αρχικό ενδοπυελικό επίπεδο, το οποίο βρίσκεται πάνω από το Θ12 επίπεδο του νωτιαίου μυελού. Γι' αυτό δεν θα πρέπει να υπάρχει διαγνωστική σύγχυση, εάν ο ασθενής έχει πλήρη αναισθησία του όσχεου, αλλά διατηρεί την εν τω βάθει αισθητικότητα, όταν συμπιέζονται οι όρχεις του. Αυτό δεν αποτελεί στοιχείο ατελούς βλάβης.

Όσον αφορά στην κύστη, ουροδυναμικές μελέτες έδειξαν ότι κατά τη διάρκεια του νωτιαίου shock είναι χαλαρή, ενώ μετά τη λήξη αυτού, λόγω έλλειψης αισθήσεως πληρότητας, υπάρχει αντανακλαστική σπαστικότητα των μυών της.

Όλα τα μυελικά τμήματα κάτω από το επίπεδο της βλάβης, θα ανακτήσουν αντανακλαστική δραστηριότητα για να δώσουν εκκένωση και ούρηση, καθώς και σπαστικότητα των μυών των άκρων και του κορμού (Σάπκας, 1999).

Η ολοκλήρωση τόσο των μηχανικών, όσο και των παθοφυσιολογικών μηχανισμών βλάβης, προκαλεί τη μόνιμη εγκατάσταση πλήρους ή μερικής βλάβης του N.M., η οποία αντιστοιχεί σε ορισμένα σαφή κλινικά σύνδρομα, τα οποία αναφέρονται παρακάτω:

Σύνδρομο Κεντρικού Νωτιαίου Μυελού:

(Βλάβη Schneider)

Χαρακτηρίζεται κλινικά από μεγαλύτερη προσβολή των άνω έναντι των κάτω άκρων, δυσλειτουργία της κύστεως με συνήθη κατακράτηση των ούρων και ποικιλία αισθητικών διαταραχών. Τα κάτω άκρα αναλαμβάνουν πρώτα, ακολουθεί η λειτουργία της κύστεως, ενώ τελευταία αποκαθίσταται η λειτουργικότητα των άνω άκρων. Οι ασθενείς παρουσιάζουν προοδευτική βελτίωση για 12-18 μήνες.

Η βλάβη προκαλείται κυρίως από υπερέκταση ή υπερβολική κάμψη της περιοχής της σπονδυλικής στήλης που έχει στενό σπονδυλικό σωλήνα (κυρίως η αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης), συνήθως επί εδάφους υφιστάμενης εκφυλιστικής παθήσεως (Σάπκας και συν. 1996).

Σύνδρομο Πρόσθιου Νωτιαίου Μυελού:

Το σύνδρομο αυτό χαρακτηρίζεται από σοβαρή απώλεια της κινητικότητας με ταυτόχρονη διατήρηση της αισθητικότητας των οπίσθιων δερμάτων. Ο έλεγχος της κύστεως καταργείται.

Η βλάβη αφορά τα νωτιοθλαμικά δεμάτια (πόνου και θερμοκρασία) και τις πυραμιδικές οδούς (Σάπκας και συν. 1996).

Σύνδρομο Brown – Sequard:

(Ημιδιατομή του Ν.Μ.)

Το σύνδρομο αυτό οφείλεται σε βλάβη του ενός ημιμορίου του νωτιαίου μυελού. Η λειτουργική ή ανατομική ημιδιατομή του νωτιαίου μυελού οδηγεί σε απώλεια της ομόπλευρης κινητικότητας και της ετερόπλευρης αισθήσεως του πόνου και της θερμοκρασίας.

Η πρόγνωση για κινητοποίηση και έλεγχο της κύστεως είναι καλή, λόγω διατήρησης της κινητικής νεύρωσης στη μία πλευρά και της αισθητικότητας στην άλλη. Το ποσοστό δε λειτουργικής αποκατάστασης αγγίζει το 90% (Σάπκας και συν. 1993).

Πλήρης Παραπληγία:

Υπάρχει πλήρης βλάβη με πλήρη απώλεια της λειτουργικότητας. Είναι δυνατόν να υπάρχει ασήμαντη, μη λειτουργική μεταβολή της λειτουργικότητας. Πολλές φορές όμως είναι δυνατόν η αρχική νευρολογική εξέταση να παραλείψει κάποια ευρήματα. Η παρουσία έστω και μικρών νησίδων αισθητικότητας ή κινητικότητας κάτω από το επίπεδο της βλάβης έχει σημασία, δεδομένου ότι οι ασθενείς παρουσιάζουν ποικίλο βαθμό βελτίωσης (Σάπκας και συν. 1996).

Πλήρης Παραπληγία με Διαφυγή Ριζών:

Ο όρος προτάθηκε για τις περιπτώσεις στις οποίες μια βλάβη στο νωτιαίο μυελό συμβαίνει στη θωρακοοσφυϊκή μοίρα, όπου υπάρχει καταστροφή του μυελικού κώνου και των κατώτερων οσφυϊκών και ιερών μυελοτομιών, αλλά με διατήρηση της λειτουργίας των ανώτερων οσφυϊκών και κατώτερων θωρακικών (Σάπκας και συν. 1996).

2.8 Κλινική Εικόνα Ατόμων με ΚΝΜ

Η κλινική εικόνα των ατόμων με ΚΝΜ είναι απόλυτα εξαρτώμενη από το ύψος και το είδος της βλάβης. Τα κύρια χαρακτηριστικά της είναι:

- 1) Μερική ή ολική απώλεια της εκούσιας κινητικότητας και αισθητικότητας
- 2) Σπαστικότητα

- 3) Μυϊκή ατροφία
- 4) Διαταραχές πεπτικής, εντερικής και κυστικής λειτουργίας

(Grundy, Swain, 2002)

2.9 Στόχοι Φυσικοθεραπευτικής Αποκατάστασης

Οξεία Φάση

Η αποκατάσταση κατά την πρόιμη οξεία φάση επικεντρώνεται στη:

- 1) Διατήρηση και βελτίωση της αναπνευστικής ικανότητας
- 2) Πρόληψη κατακλίσεων
- 3) Βελτίωση του ελέγχου της εντερικής και κυστικής ικανότητας
- 4) Πρόληψη των επιπλοκών

Υποξεία/Χρόνια Φάση

Αργότερα δίνεται έμφαση κυρίως στην:

- 1) Επανεκπαίδευση καθημερινών δραστηριοτήτων (ένδυση, σίτιση, προσωπική υγιεινή)
- 2) Προώθηση της εκούσιας κινητικότητας
- 3) Εκπαίδευση ανεξάρτητων μεταφορών, μετακινήσεων
- 4) Βελτίωση της ποιότητας ζωής του ασθενή

(Bromley, 2002, Grundy & Swain, 2002, Becker et al., 2003)

2.10 Επιδημιολογικά Στοιχεία της Κάκωσης του Νωτιαίου Μυελού

Ο Μπάκας, το 2012 αναφέρει πως το 1980 μια ομάδα γιατρών από το ΚΑΤ, ανέλυσε όλες τις νέες εισαγωγές που αναφερόταν σε τραύμα της σπονδυλικής στήλης, εξέτασε σε κάθε νοσοκομείο τους φακέλους νοσηλείας και διαπιστώθηκε ότι υπήρχαν 180 νέες ΚΝΜ ετησίως, δηλαδή 16 έως 18 νέες ΚΝΜ ανά 1.000.000 πληθυσμού. Σήμερα, υπολογίζεται άτυπα ότι η επίπτωση της ΚΝΜ στην Ελλάδα είναι 18 έως 22 νέα περιστατικά ανά 1.000.000 πληθυσμού, δηλαδή 200 έως 240 περίπου νέα περιστατικά ετησίως.

Όσον αφορά τον επιπολασμό της κάκωσης, υπολογίζεται ότι τα τελευταία 40 χρόνια υπάρχουν συνολικά περίπου 7.500 άτομα με ΚΝΜ, χωρίς όμως να είναι γνωστός ο ακριβής αριθμός των ατόμων με παρόμοιο πρόβλημα που απεβίωσαν. Σήμερα, στην Ελλάδα, υπολογίζεται ότι ο συνολικός αριθμός των ατόμων με ΚΝΜ και συναφή αναπηρία ανέρχεται περίπου στις 6.000.

Η ηλικιακή κατανομή των ασθενών με ΚΝΜ, είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακή σε παγκόσμιο επίπεδο. Η συντριπτική πλειοψηφία αναφέρεται σε άτομα νεαρής ηλικίας. Στην κλινική Φυσικής και Ιατρικής Αποκατάστασης του Νοσοκομείου ΚΑΤ, έγινε μια προσπάθεια ώστε να μελετηθούν τα επιδημιολογικά στοιχεία των ασθενών με ΚΝΜ. Μελετήθηκαν 1489 φάκελοι νοσηλείας για το διάστημα 1987-1999 (13 έτη), εκ των οποίων οι 316 ήταν συνεχόμενοι ασθενείς με ΚΝΜ. Από αυτούς οι 239 ήταν παραπληγικοί και οι 77 τετραπληγικοί. Η μέση ηλικία των ασθενών αυτών συνολικά ήταν $33,22 \pm 9,42$ έτη. Από την ηλικιακή τους κατανομή, φαίνεται ότι τα περισσότερα άτομα βρίσκονταν στη δεκαετία των 20 έως 30 ετών, σε ποσοστό 31% (N=98) και ακολουθούσαν ηλικίες ανάμεσα στα 31 έως 40 έτη, σε ποσοστό 21,20% (N=67), στα 41 έως 50, 14,9% (N=47), κάτω των 20 ετών υπήρχαν 39 ασθενείς (12,34%) ενώ άνω των 60 ετών υπήρχαν 31 ασθενείς (9,8%).

Τα στοιχεία όσον αφορά το φύλο των ατόμων με ΚΝΜ είναι επίσης πολύ ενδιαφέροντα. Η πλειοψηφία των ΚΝΜ αναφέρεται στους άνδρες.

Από τη στατιστική του τμήματος Φ.Ι.Απ. του Νοσοκομείου ΚΑΤ, φαίνεται ότι από τους 316 ασθενείς, οι 249 ήταν άνδρες (78,8%) και οι 67 γυναίκες (21,60%), υπάρχει μια σαφής επικράτηση των ανδρών ασθενών με ΚΝΜ, με μια σχέση ανδρών/γυναικών 3,71:1 (εικ. 2.10). Δεν υπάρχει πάντως σαφής αιτιολόγηση της υπερίσχυσης των ανδρών έναντι των γυναικών στην εμφάνιση της ΚΝΜ, με δεδομένο ότι οι παλαιότεροι ισχυρισμοί πως οι περισσότεροι οδηγοί ήταν άνδρες ή ότι οι άνδρες είχαν βαρύτερη εργασία ή έκαναν περισσότερο επικίνδυνα αθλήματα, με την πάροδο του χρόνου έχουν καταρριφθεί, ενώ η σχέση 4:1 παραμένει σταθερή. Ως μόνη ερμηνεία παραμένει η περισσότερο παρορμητική συμπεριφορά των ανδρών, γεγονός που απεικονίζεται στην απόλυτη επικράτηση των ανδρών σε ΚΝΜ που αποδίδονται σε βία (Μπάκας, 2012).

2.11 Αιτιολογία της Κάκωσης

Στην Ελλάδα, από τα στοιχεία της κλινικής της Φ.Ι.Απ. του ΚΑΤ, ως συχνότερη αιτία ΚΝΜ είναι τα τροχαία ατυχήματα σε ποσοστό 55,2%, παρόμοιο και για παραπληγίες (57,1%) και για τετραπληγίες (50%). Ενδιαφέρον έχει η παρατήρηση ότι τα ατυχήματα, πτώσεις από ύψος κ.α., θεωρούνται υπεύθυνα σε ποσοστό 19,6% για τις παραπληγίες, ενώ στις τετραπληγίες το ποσοστό αυτό αυξάνεται στο 43,7%, με επικράτηση στις μεγαλύτερες κυρίως ηλικίες. Αυτό αντανακλά την ενεργητικότητα των ατόμων μεγαλύτερης ηλικίας, επειδή τα περισσότερα από τα ατυχήματα αυτά αποδίδονται σε πτώσεις από δένδρο (κλάδεμα ελιάς ή κούρεμα άλλου δένδρου) ή άλλα αγροτικά ατυχήματα, ενώ ακολουθούν τα τροχαία ατυχήματα, υποδηλώνοντας την ανεξαρτησία και την επιθυμία οδήγησης.

Άτομα στα οποία ως αιτία της ΚΝΜ αναφέρεται η βία, είναι μικρότερης ηλικίας σε σχέση με τα άτομα με ΚΝΜ άλλων αιτιολογιών. Τα άτομα αυτά είναι συνήθως απόφοιτοι Γυμνασίου, προέρχονται από κατώτερα κοινωνικοοικονομικά στρώματα και έχουν υψηλότερα επίπεδα ανεργίας από τα άλλα άτομα με ΚΝΜ, κατά τη στιγμή του ατυχήματος. Με άλλα λόγια, τα άτομα με ΚΝΜ λόγω βίας ανήκουν σε ένα περισσότερο περιθωριακό κοινωνικό περιβάλλον. Οι κακώσεις βίας, όπως από πυροβόλο όπλο ή μαχαίρι, προκαλούν συνήθως παραπληγία (75%) με όμοια σχεδόν επίπτωση σε πλήρεις και ατελείς βλάβες (οι οποίες ήταν σε μεγαλύτερη συχνότητα από ότι οι άλλες αιτίες), με τις περισσότερες κακώσεις να εντοπίζονται στη θωρακική περιοχή. Αναφέρεται επίσης ότι η θνητότητα είναι ιδιαίτερα αυξημένη μετά από βίαια τραύματα. Με βάση πάντως το νευρολογικό επίπεδο και τη βαρύτητα της βλάβης δεν φαίνεται να παρουσιάζεται κάποια ουσιαστική διαφοροποίηση στο τελικό λειτουργικό αποτέλεσμα ή στο χρόνο παραμονής στη μονάδα αποκατάστασης, σε σχέση με τις υπόλοιπες ΚΝΜ. Οι ασθενείς αυτοί έχουν μικρότερο χρόνο νοσηλείας με μεγαλύτερους δείκτες FIM κατά την είσοδο και έξοδό τους από τη μονάδα αποκατάστασης.

Παρατηρώντας τους ομαδοποιημένους αυτούς αιτιολογικούς παράγοντες των νέων ΚΝΜ με βάση την ηλικιακή κατανομή σημειώνεται ότι τα τροχαία ατυχήματα είναι η κύρια αιτία ΚΝΜ σε άτομα ηλικίας κάτω των 45 ετών. Οι πτώσεις αντιπροσωπεύουν την κύρια αιτία σε μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα, ανάμεσα στα 46 και 60 έτη. Το ποσοστό των πτώσεων αυξάνεται σταθερά από την παιδική ηλικία, μόνον 8,4% έως και 59% σε μεγαλύτερες ηλικίες, ενώ στη στατιστική του ΚΑΤ είναι στο 43,7%. Αντίστροφα οι κακώσεις λόγω ψυχαγωγικών και αθλητικών δραστηριοτήτων αλλά και πράξεων βίας ελαττώνονται σημαντικά με την πάροδο της ηλικίας. Στις νεαρές ηλικίες οι ψυχαγωγικές και βίαιες πράξεις αναφέρονται σε

24% και 24,4% αντίστοιχα ενώ στις μεγαλύτερες ηλικίες σε 0,3% και 1,9% αντίστοιχα (Μπάκας, 2012).

2.12 Νευρολογικό Επίπεδο και Έκταση Βλάβης

Ως νευρολογικό επίπεδο βλάβης ορίζεται το χαμηλότερο επίπεδο του νωτιαίου μυελού, στο οποίο μετά την κάκωση διατηρείται άθικτη η αισθητική και η κινητική του λειτουργία. Το νευρολογικό επίπεδο της βλάβης αξιολογείται κατά την είσοδο του ασθενή στη μονάδα αποκατάστασης αλλά και κατά την έξοδό του (Altman, 1966).

Η κλινική βαρύτητα της βλάβης εκτιμάται τυπικά με τη χρήση της πενταβάθμιας κλίμακας της American Spinal Injury Association (ASIA) (εικ. 2.10), η οποία είναι ευρέως πλέον αποδεκτή από την ιατρική κοινότητα παγκοσμίως:

ΤΥΠΟΙ	ΒΛΑΒΗ	ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ
A	Πλήρης (δεν υπάρχει καμία λειτουργία)	Απουσία κινητικής ή αισθητικής λειτουργίας στο νωτιαίο επίπεδο I4-I5.
B	Ατελής: διατηρείται μόνο η αισθητική λειτουργία	Απουσία κινητικής λειτουργίας αλλά παρουσία ατελούς αισθητικής λειτουργίας κάτωθεν του επιπέδου της βλάβης του νωτιαίου μυελού.
C	Ατελής: διατηρείται μερική κινητική και αισθητική λειτουργία	Παρουσία κινητικής λειτουργίας κάτωθεν του επιπέδου της νωτιαίας βλάβης με τουλάχιστον μισούς από τους μυς-κλειδιά κάτω από τη βλάβη να διατηρούν μυϊκή ισχύ μικρότερη του βαθμού 3. (<3)
D	Ατελής: διατηρείται βασική κινητική λειτουργία	Παρουσία κινητικής λειτουργίας κάτωθεν του επιπέδου νωτιαίας βλάβης με τουλάχιστον μισούς από τους μυς-κλειδιά κάτω από τη βλάβη να διατηρούν μυϊκή ισχύ τουλάχιστον βαθμού 3. (≥ 3)
E	Φυσιολογική λειτουργικότητα	Φυσιολογική κινητική και αισθητική λειτουργία κάτωθεν του επιπέδου της βλάβης.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Φ.Ι.Απ. του Νοσοκομείου ΚΑΤ, όσον αφορά το επίπεδο της βλάβης των ατόμων με ΚΝΜ, η συχνότερη εντόπιση ήταν στη θωρακοσφυϊκή περιοχή, από το Θ7 έως τον Ο1 (50,3%), ενώ ακολουθούσε το αυχενικό επίπεδο Α6-Α8 (16,1%) και Θ1-Θ6 (16,4%). Αναλύοντας περισσότερο τη συχνότητα εμφάνισης της ΚΝΜ ανά επίπεδο, φαίνεται ότι η συχνότερη εμφάνιση της ΚΝΜ ήταν εξίσου στο επίπεδο Θ8 και Θ12 (12%) και ακολουθείται από το Α5 και Θ10 επίπεδο (10%) και το Α6 (8,2%). Όσον αφορά την κλινική βαρύτητα της βλάβης η πλειονότητα των ασθενών που νοσηλεύτηκαν στη μονάδα αποκατάστασης του ΚΑΤ, οι 183 από τους 316, είχαν πλήρη βλάβη, ASIA A (57,9%) και ακολουθούσαν 69 ασθενείς με ατελείς βλάβες ASIA B (21,8%), 44 ασθενείς με ατελή βλάβη και μη λειτουργική κινητικότητα, ASIA C (13,9%) και τέλος 20 ασθενείς με ατελή νευρολογική βλάβη ASIA D (6,3%) (Μπάκας, 2012).

STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY

MOTOR
KEY MUSCLES

	R	L
C2		
C3		
C4		
C5		
C6		
C7		
C8		
T1		
T2		
T3		
T4		
T5		
T6		
T7		
T8		
T9		
T10		
T11		
T12		
L1		
L2		
L3		
L4		
L5		
S1		
S2		
S3		
S4-5		

Elbow flexors
Wrist extensors
Elbow extensors
Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
Finger abductors (little finger)

Hip flexors
Knee extensors
Ankle dorsiflexors
Long toe extensors
Ankle plantar flexors

Voluntary anal contraction (Yes/No)

LIGHT TOUCH

	R	L
C2		
C3		
C4		
C5		
C6		
C7		
C8		
T1		
T2		
T3		
T4		
T5		
T6		
T7		
T8		
T9		
T10		
T11		
T12		
L1		
L2		
L3		
L4		
L5		
S1		
S2		
S3		
S4-5		

PIN PRICK

	R	L
C2		
C3		
C4		
C5		
C6		
C7		
C8		
T1		
T2		
T3		
T4		
T5		
T6		
T7		
T8		
T9		
T10		
T11		
T12		
L1		
L2		
L3		
L4		
L5		
S1		
S2		
S3		
S4-5		

SENSORY
KEY SENSORY POINTS

0 = absent
1 = impaired
2 = normal
NT = not testable

Any anal sensation (Yes/No)

TOTALS + = **MOTOR SCORE** (MAXIMUM) (50) (50) (100)

TOTALS + = **PIN PRICK SCORE** (MAXIMUM) (56) (56) (56)

TOTALS + = **LIGHT TOUCH SCORE** (MAXIMUM) (56) (56) (56)

NEUROLOGICAL LEVEL most caudal segment with normal function

SENSORY R L

MOTOR R L

COMPLETE OR INCOMPLETE?

Incomplete = Any sensory or motor function in S4-S5

ASIA IMPAIRMENT SCALE

ZONE OF PARTIAL PRESERVATION Partially innervated segments

SENSORY R L

MOTOR R L

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association. Version 4p GHC 1996

Φύλλο καταγραφής της νευρολογικής εικόνας του ασθενούς με ΚΝΜ, σύμφωνα με την American Spinal Injury Association (ASIA). Το "φύλλο καταγραφής" αυτό δημιουργήθηκε με τη συνεργασία της American Spinal Injury Association και της International Medical Society of Paraplegia, αποτελεί δε τις "διεθνείς σταθερές για τη νευρολογική και λειτουργική κατάταξη των ασθενών με κάκωση του νωτιαίου μυελού". (Με την ευγενική προφορά και άδεια της ελεύθερης αντιγραφής του συγκεκριμένου φύλλου από την ASIA).

Εικ. 2.10. Φύλλο καταγραφής της νευρολογικής εικόνας ασθενούς με ΚΝΜ, σύμφωνα με την American Spinal Injury Association (ASIA) (από Μπάκας 2012)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΙΠΠΑΣΙΑ

3.1 Ορισμός Θεραπευτικής Ιππασίας

Θεραπευτική ιππασία είναι η εφαρμογή ιππασίας σε άτομα με νευρολογικές, αναπτυξιακές και ψυχιατρικές διαταραχές, με βασικό σκοπό τη βελτίωση (κινητική, κοινωνική, κ.λπ.) της υγείας του ασθενή και της ποιότητας ζωής του. Το άλογο στην περίπτωση αυτή γίνεται θεραπευτικό μέσο. Η θεραπευτική ιππασία εφαρμόζεται κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις, όπως ειδικά εκπαιδευμένα άλογα, ειδικά διαμορφωμένο περιβάλλον, εξειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό και ειδικό εξοπλισμό, με στόχο να πετύχουμε τη μέγιστη ασφάλεια αλλά και ποιότητα των συνεδριών. Η θεραπευτική ιππασία περιλαμβάνει:

1. Την Ιππική Θεραπευτική Εκπαίδευση και Γυμναστική
2. Την Ιπποθεραπεία

(Bertoti, 1988)

3.1.1 Ορισμός Ιππικής Θεραπευτικής Εκπαίδευσης και Γυμναστικής

Είναι η διαδικασία κατά την οποία ως στόχο έχουμε, την αποκόμιση των πολλαπλών οφελών, που σχετίζονται με την κίνηση, την επαφή του ασθενούς με το άλογο και το χώρο όπου διεξάγονται οι συνεδρίες. Οφέλη όπως ευχαρίστηση, ψυχαγωγία, κοινωνικοποίηση, βελτίωση ικανοτήτων μέσα από την άσκηση, ή απλά εκμάθηση ιππασίας σαν χόμπι ή σπορ, μέσα σε ασφαλή πλαίσια. Τη θεραπευτική ιππασία πρέπει να την ασκούν εκπαιδευτές ιππασίας για άτομα με ειδικές ανάγκες, γυμναστές ειδικής αγωγής, ειδικοί παιδαγωγοί, κοινωνικοί λειτουργοί, κ.α., οι οποίοι έχουν εξειδικευτεί στη θεραπευτική ιππασία και απαραίτητα με τη συνεργασία και καθοδήγηση κάποιου ιπποθεραπευτή (φυσικοθεραπευτή, εργοθεραπευτή, λογοθεραπευτή, ψυχολόγου, ψυχιάτρου).

(Bertoti, 1988)

3.1.2. Ορισμός Ιπποθεραπείας

Ιπποθεραπεία είναι μια θεραπευτική συνεδρία η οποία αφορά τους φυσικοθεραπευτές, εργοθεραπευτές, λογοθεραπευτές, ψυχιάτρους και ψυχολόγους. Πρόκειται για τη μεταφορά μιας συνεδρίας αποκατάστασης, από την αίθουσα στον ιππικό στίβο, όπου κύριο θεραπευτικό εργαλείο είναι το άλογο. Στην περίπτωση αυτή το μόνο που διαφέρει από μια “κλασική” συνεδρία είναι ο χώρος (ιππικός στίβος) και το βασικό θεραπευτικό μέσο (άλογο) και τηρούνται όλες οι προϋποθέσεις (αξιολόγηση, στοχοθέτηση, πρωτόκολλο θεραπείας, κτλ), που απαιτούνται.

(Bertoti, 1988)

3.2 Ιστορία της Θεραπευτικής Ιππασίας

Η γνώση των οφελών που μπορεί να προσφέρει το άλογο και η ιδέα να χρησιμοποιούμε την ιππασία σαν θεραπεία, δεν είναι μια σύγχρονη προσέγγιση. Έχει τις ρίζες της πολύ βαθιά στην ιστορία. Και μάλιστα στην αρχαία ελληνική μυθολογία και ιστορία. Η χρήση του αλόγου ως θεραπευτικό μέσο, είχε διατυπωθεί στην Αρχαία Ελλάδα, στο βιβλίο του Ξενοφώντα, «Περί Ιππικής» και στο βιβλίο του Ιπποκράτη, «Φυσική Άσκηση». Επίσης, έχει περιγραφεί πως ο Ασκληπιός έδωσε τα άλογα στην ανθρωπότητα για να ανακουφίσουν αυτούς «που υποφέρουν από τραύματα, πληγές και ασθένειες». Από ιατρικά δοκίμια του 17ου και 18ου αιώνα, είναι εμφανές ότι κάποιοι γιατροί της εποχής παρουσίαζαν την ιππασία ως μια πολύ ευεργετική άσκηση για το ανθρώπινο σώμα, η οποία μπορούσε να δράσει θετικά απέναντι στις ασθένειες.

Η σημερινή, ευρέως διαδεδομένη χρήση της θεραπευτικής ιππασίας, σε άτομα με νευρολογικά προβλήματα, πιστεύεται ότι οφείλεται στη Liz Hartel, η οποία έπασχε από πολιομυελίτιδα, όταν κέρδισε το ασημένιο μετάλλιο στην ιππική δεξιότητα στους Ολυμπιακούς αγώνες στο Ελσίνκι, το 1952. Από το κατόρθωμα αυτό και μετά, η θεραπευτική ιππασία διαδόθηκε σε πολλά μέρη του κόσμου και έγινε η αιτία της δημιουργίας πολλών οργανισμών και συλλόγων.

Ο όρος ιπποθεραπεία εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 1960 στη Γερμανία και το 1970 έγιναν οι πρώτες ομάδες φυσικοθεραπευτών που εξειδικεύτηκαν σε αυτό. Σημαίνει θεραπεία με τη βοήθεια του αλόγου και προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις ίππος και θεραπεία. Στην αρχή ο όρος ιπποθεραπεία αφορούσε αποκλειστικά φυσικοθεραπευτικές τεχνικές που εφαρμόζονταν επάνω στο άλογο. Σιγά-σιγά όμως περιλάμβανε όλο και περισσότερα στοιχεία

έτσι ώστε σήμερα χαρακτηρίζει την όποια θεραπευτική συνεδρία εφαρμόζεται επάνω στο άλογο (Lassen, 1954).

3.3 Ορισμός της Προσέγγισης Hi.K.E.R. (Hippo Kinesio-Educational Rehabilitation)

Η Προσέγγιση Hi.K.E.R. είναι μια ολιστική προσέγγιση της θεραπευτικής ιππασίας, η οποία στηρίζεται στη νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να διευκρινίσουμε ότι με τον όρο νευροπλαστικότητα εννοούμε την ικανότητα του εγκεφάλου να αλλάζει ή να τροποποιεί τόσο τη δομή όσο και τη λειτουργία του.

Φιλοσοφία της προσέγγισης Hi.K.E.R. είναι ότι η διαδικασία των αλλαγών στον εγκέφαλο, στο χώρο διεξαγωγής της θεραπευτικής ιππασίας, προϋποθέτει τη δημιουργία ενός δομημένου πλαισίου εκπαίδευσης. Η δόμηση αυτή αφορά τη δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών αλληλεπίδρασης μεταξύ ασθενή και περιβάλλοντος χώρου, οι οποίες θα προάγουν την κινητική, αντιληπτική, κοινωνική, συναισθηματική και γνωστική μάθηση και θα διευκολύνουν την πολύπλευρη ανάπτυξη του ασθενή (Νικολάου, Πολύζος, 2015).

3.3.1 Αρμοδιότητες του Θεραπευτή Hi.K.E.R.

Υπεύθυνος για τη δημιουργία του δομημένου πλαισίου εκπαίδευσης είναι ο θεραπευτής Hi.K.E.R., ο οποίος πρέπει να είναι σε θέση να:

- 1) Αξιολογεί και να καταγράφει την κλινική εικόνα του ασθενούς
- 2) Θεσπίζει θεραπευτικούς και λειτουργικούς στόχους για τον κάθε ασθενή ξεχωριστά
- 3) Συντάσσεται ως μέλος της διεπιστημονικής ομάδας αποκατάστασης και συνεργάζεται με τους άλλους ειδικούς
- 4) Σχεδιάζει το εξατομικευμένο θεραπευτικό πρόγραμμα παρέμβασης
- 5) Συμβάλει στη δημιουργία τέτοιας σχέσης μεταξύ αλόγου και ασθενή, η οποία θα δημιουργήσει κίνητρο στον ασθενή ώστε να βελτιώσει τα κινητικά και ψυχικά ελλείμματα που εμφανίζει
- 6) Σέβεται τις ιδιαιτερότητες του κάθε ασθενή και επιτρέπει στον καθένα να εργάζεται χωρίς ένταση και σύμφωνα με το δυναμικό του
- 7) Προάγει την κίνηση, την επικοινωνία, την ανεξαρτησία, τη συνεργασία, την κοινωνικότητα, την πρωτοβουλία, το σεβασμό και την αυτοπειθαρχία (Νικολάου, Πολύζος, 2015)

3.3.2 Σχεδιασμός Προγράμματος Παρέμβασης

Το πρόγραμμα παρέμβασης θα πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής:

- 1) Την επιλογή των ενδεδειγμένων θεραπειών (φυσικοθεραπευτές, εργοθεραπευτές, κ.α.) για τον κάθε ασθενή ξεχωριστά
- 2) Την επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού και των θεραπευτικών μέσων
- 3) Την επιλογή του κατάλληλου αλόγου και του ενδεδειγμένου βηματισμού
- 4) Την επιλογή της πορείας του αλόγου μέσα στον ιππικό στίβο
- 5) Την παροχή των κατάλληλων ενισχυτών που θα βοηθήσουν τον ασθενή στην υιοθέτηση επιθυμητών συμπεριφορών
- 6) Την επιλογή των θέσεων ή των σημείων που θα καθίσει ο ασθενής πάνω στη του αλόγου κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, καθώς το κάθε “κάθισμα” ή θέση μεταφέρει στον αναβάτη διαφορετικά κινητικά και όχι μόνο ερεθίσματα
- 7) Την επιλογή των ενδεδειγμένων λαβών (ασφαλείας, σταθεροποίησης, κ.α.)

(Νικολάου, Πολύζος 2015)

3.4 Ομάδες Πληθυσμού Εφαρμογής της Θεραπευτικής Ιππασίας

Έπειτα από μελέτες που διεξήχθησαν όσον αφορά τη θεραπευτική ιππασία, αφορούν στο μεγαλύτερο ποσοστό παθήσεις, αναπηρίες και διαταραχές. Πιο συγκεκριμένα αφορούν:

- Άτομα με εγκεφαλική παράλυση (κυρίως παιδιά με σπαστικό τύπο)
- Παιδιά με συμπεριφορικές ή συναισθηματικές διαταραχές και ψυχολογικά προβλήματα
- Υγιής πληθυσμός
- Τρίτη ηλικία
- Παιδιά με Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές και αυτισμό
- Παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες
- Άτομα με ψυχιατρικά προβλήματα
- Ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας

(Νικολάου, Πολύζος, 2015)

3.5 Τομείς Δράσης Θεραπευτικής Ιππασίας

Η θεραπευτική ιππασία και η υποθεραπεία επιδρά στους παρακάτω τομείς:

- Βελτίωση της στάσης σώματος
- Βελτίωση της ισορροπίας
- Βελτίωση νευρομυϊκού ελέγχου
- Αναχαίτιση παθολογικών προτύπων και προώθηση φυσιολογικών
- Βελτίωση μυϊκού τόνου
- Βελτίωση συντονισμού
- Ομαλοποίηση μυϊκού τόνου
- Βελτίωση προσανατολισμού στο χώρο
- Αύξηση της συμμετρίας του σώματος
- Αύξηση της μυϊκής δύναμης
- Βελτίωση της αισθητικοκινητικής λειτουργίας
- Βελτίωση της βάδισης
- Βελτίωση των αυτόματων αντανακλαστικών αντιδράσεων
- Βελτίωση αδρής κινητικής λειτουργίας
- Βελτίωση της επικοινωνίας
- Βελτίωση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης
- Βελτίωση των κοινωνικών στάσεων
- Βελτίωση ή εμφάνιση κοινωνικών δεξιοτήτων
- Εμφάνιση της φιλίας (ως κοινωνική δεξιότητα)
- Κοινωνικοποίηση
- Ανάπτυξη και ωρίμανση όσον αφορά την ψυχική σφαίρα και τα συναισθήματα
- Μείωση του άγχους
- Βελτίωση της γενικής συμπεριφοράς
- Δυνατότητα αυτορρύθμισης και ανταπόκρισης σε νέες προκλήσεις
- Βελτίωση αυτοεκτίμησης, αυτοπεποίθησης, συνεργασίας, ευχαρίστησης
- Αύξηση της πρωτοβουλίας και της θέλησης
- Μείωση στερεοτυπικών κινήσεων, υπερκινητικότητας και παθητικότητας

- Αισθητηριακή ολοκλήρωση και γενικότερα βελτίωση της αισθητηριακής επεξεργασίας και αισθητικοκινητικής εμπειρίας
- Γνωστικά και εκπαιδευτικά οφέλη
- Διευκόλυνση της μάθησης
- Αύξηση του κινήτρου
- Βελτίωση δεξιοτήτων κινητικού σχεδιασμού
- Βελτίωση της προσοχής
- Βελτίωση στο λόγο και την έκφραση

(Bertoti et al. 1988)

3.6 Ενδείξεις Θεραπευτικής Ιπασίας

Ως συμπέρασμα των παραπάνω ερευνών, προκύπτει ότι η θεραπευτική ιπασία περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό ενδείξεων. Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω:

- Εγκεφαλική Παράλυση
- Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές
- Αυτισμός
- Νοητική Υστέρηση
- Ψυχολογικά ή Ψυχιατρικά Προβλήματα
- Προβλήματα Συμπεριφοράς
- Διάφορα Σύνδρομα (πχ. Agelman, Ocamoto, κ.α.)
- Βλάβες Νωτιαίου Μυελού
- Σκλήρυνση Κατά πλάκας
- Τύφλωση
- Κώφωση
- Εγκεφαλικό Επεισόδιο
- Δυσκολίες Μάθησης
- Μυϊκή Δυστροφία
- Δισδιχής Ράχη

(Νικολάου, Πολύζος, 2015)

3.7 Αντενδείξεις Θεραπευτικής Ιππασίας

Αντιθέτως, υπάρχουν ορισμένες παθήσεις και ιδιαιτερότητες για τις οποίες η Θεραπευτική Ιππασία κρίνεται απαγορευτική. Πιο συγκεκριμένα αυτές είναι οι παρακάτω:

- Επιληψία και κρίσεις (όταν δεν είναι φαρμακευτικά σταθμισμένες)
- Σκολίωση (σοβαρής μορφής)
- Νόσος Scheuermann
- Παθήσεις του αίματος
- Αλλεργίες (στη σκόνη, στην άμμο του ιππικού στίβου και στις τρίχες του αλόγου)

(Debuse, 2009)

3.8 Η Ομάδα της Θεραπευτικής Ιππασίας

Στην Προσέγγιση Hi.K.E.R., για να πραγματοποιηθεί η δραστηριότητα που ονομάζεται Θεραπευτική Ιππασία, απαιτείται μια ομάδα που αποτελείται από εξειδικευμένους επιστήμονες και ειδικούς της αποκατάστασης. Η παρουσία πολλών ειδικοτήτων, δίνει τη δυνατότητα πληρέστερης αντιμετώπισης του κάθε ασθενή αλλά και την ευκαιρία αντιμετώπισης διαφορετικών περιστατικών. Έτσι, προκειμένου να αποκομίσουμε τα μέγιστα θεραπευτικά αποτελέσματα, θα πρέπει να συντρέχουν δύο βασικές προϋποθέσεις: α) να είναι διακριτός ο ρόλος του κάθε θεραπευτή μέσα στην ομάδα και β) να υπάρχει πνεύμα συνεργασίας μεταξύ των θεραπευτών.

Οι ειδικότητες των επιστημόνων και εξειδικευμένων επαγγελματιών οι οποίοι απαρτίζουν τη διεπιστημονική ομάδα στη θεραπευτική ιππασία είναι οι εξής:

- Φυσικοθεραπευτές
- Εργοθεραπευτές
- Λογοθεραπευτές
- Ψυχολόγοι
- Ιατροί (Νευρολόγοι, Παιδοψυχίατροι, κτλ.)
- Ειδικοί Παιδαγωγοί
- Γυμναστές Προσαρμοσμένης Κινητικής Αγωγής
- Κοινωνικοί Λειτουργοί
- Εκπαιδευτές Ιππασίας εξειδικευμένοι σε ΑμΕΑ

(Νικολάου, Πολύζος, 2015)

3.8.1 Οι Θεραπευτές της Ομάδας

Πριν τη συνεδρία, δηλαδή πριν την έναρξη των θεραπειών με έναν ασθενή, καλό θα ήταν να οριστεί ένας υπεύθυνος θεραπευτής για το πρόγραμμα αποκατάστασης, τον οποίο για τυπικούς λόγους επιλέγουμε να ονομάζουμε Α Θεραπευτή. Η πάθηση του κάθε ασθενούς καθορίζει το ποιος θα αναλάβει κάθε φορά να είναι ο Α Θεραπευτής. Έπειτα, για τη λεπτομερή στοχοθέτηση θα χρειαστεί πέρα από τον Α Θεραπευτή και ένας ακόμη, τον οποίο ονομάζουμε Β Θεραπευτή.

Πέρα από την ύπαρξη των δύο αυτών θεραπευτών, θα πρέπει να υπάρχει και ένας κατάλληλα εκπαιδευμένος οδηγός, ο οποίος είναι προτιμότερο να είναι και ο ίδιος θεραπευτής. Σε προγράμματα που κρίνονται πιο απαιτητικά, είναι αρκετά πιθανό να χρειαστούν περισσότεροι θεραπευτές, ώστε να διασφαλιστεί η ποιότητα και η ασφάλεια της συνεδρίας.

Πιο συγκεκριμένα, παρακάτω αναφέρονται οι ρόλοι των Α και Β Θεραπευτών της ομάδας:

Α Θεραπευτής:

- Είναι υπεύθυνος για το πρόγραμμα της συγκεκριμένης συνεδρίας
- Είναι υπεύθυνος για την επιλογή του αλόγου
- Είναι υπεύθυνος για την επιλογή του κατάλληλου θεραπευτικού εξοπλισμού
- Επιλέγει τον κατάλληλο βηματισμό του αλόγου
- Ενημερώνει τους εμπλεκόμενους επιστήμονες για την πορεία των συνεδριών κατά τη διάρκεια της διεπιστημονικής ομάδας

Β Θεραπευτής:

- Είναι στις περισσότερες περιπτώσεις υπεύθυνος για την ασφάλεια του αναβάτη
- Συμμετέχει ενεργά στη διεξαγωγή της θεραπευτικής συνεδρίας (η οποία όμως κατευθύνεται από τον Α Θεραπευτή)
- Είναι αυτός που μεταφέρει το θεραπευτικό και εκπαιδευτικό υλικό για τη διεξαγωγή της κάθε δραστηριότητας

Και οι δύο Θεραπευτές είναι συνυπεύθυνοι:

- Για την ασφάλεια του θεραπευόμενου
- Για την ομαλή διεξαγωγή του προγράμματος

(Νικολάου, Πολύζος, 2015)

3.8.2 Ο Οδηγός της Ομάδας

Ο οδηγός σε κάθε περίπτωση είναι υπεύθυνος:

1. Για την ασφάλεια των θεραπευτών
2. Για την ασφάλεια του αλόγου
3. Για τις προβλεπόμενες αποστάσεις που πρέπει να διατηρεί ή να εφαρμόζει (σε σχέση με τα άλλα άλογα, σε σχέση με τους άλλους θεραπευτές, κτλ.)
4. Για την ασφάλεια του αλόγου σε σχέση με το χώρο και σε σχέση με εξωτερικούς παράγοντες
5. Για την προσπέλαση εμποδίων που μπορεί να παρουσιαστούν μέσα στο στίβο (μπάλες, παιχνίδια, κλπ.), κατά τη διάρκεια της συνεδρίας
6. Για την ταχύτητα του βήματος του αλόγου (κατόπιν υποδείξεως του Ά Θεραπευτή
7. Για την ποιότητα (ρυθμός) του βήματος του αλόγου (κατόπιν υποδείξεως του Ά Θεραπευτή)
8. Για τις αλλαγές πορείας (κατόπιν υποδείξεως του Ά Θεραπευτή)
9. Για τη σωστή τοποθέτηση του αλόγου κατά την έναρξη της συνεδρίας ή κατά τη λήξη (τοποθέτηση στη θέση έναρξης-λήξης της συνεδρίας, τοποθέτηση στη ράμπα, κοντά στα σκαλάκια, κλπ. (κατόπιν υποδείξεως του Ά Θεραπευτή)
10. Πρέπει πάντα να θυμάται ότι ελέγχει έναν μεγάλο όγκο πίσω του που δεν περιλαμβάνει μόνο το άλογο και τον ίδιο, αλλά και τους θεραπευτές.

(Νικολάου, Πολύζος, 2015)

3.9 Θέσεις Τοποθέτησης Ασθενών στο Άλογο Θεραπείας

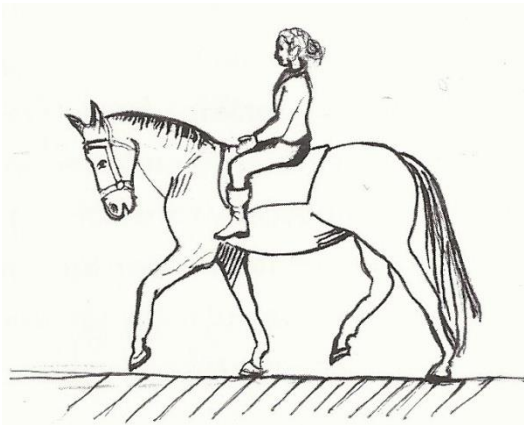
Κατά τη διεξαγωγή κάθε προγράμματος θεραπευτικής ιππασίας, σημαντικό ρόλο παίζουν οι θέσεις τοποθέτησης των ασθενών πάνω στο άλογο, καθώς μέσω αυτών και σύμφωνα με την Προσέγγιση Hi.K.E.R. επιτυγχάνουμε τα παρακάτω:

- 1) Ερεθίζουμε το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (Κ.Ν.Σ.), δίνοντας διαφορετικά ερεθίσματα (οπτικά, κιναισθητικά, κλπ.).
- 2) Έχουμε τη δυνατότητα να αυξάνουμε ή να μειώνουμε την ένταση των ερεθισμάτων αυτών, να διαφοροποιούμε την ποιότητά τους, αλλά και να ελέγχουμε την ποσότητά τους.
- 3) Επιτυγχάνουμε ελεγχόμενα να εκπαιδεύουμε (ενδυνάμωση, διάταση, κλπ.) διαφορετικές μυϊκές ομάδες εκμεταλλευόμενοι το σώμα του αλόγου.

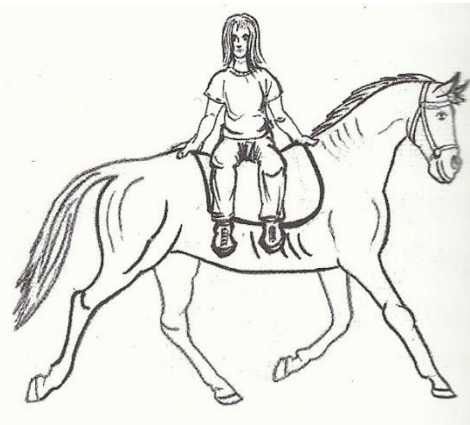
- 4) Εκπαιδεύουμε το σύστημα της ισορροπίας (εκπαιδεύουμε ισορροπιστικές και προστατευτικές αντιδράσεις από διάφορες θέσεις).
- 5) Δίνουμε τη δυνατότητα διαχείρισης μεγάλης ποικιλίας παιχνιδιών.
- 6) Έχουμε τη δυνατότητα μεγαλύτερης ποικιλίας χειρισμών-διευκολύνσεων ανάλογα με τις ανάγκες του προγράμματος.

(Νικολάου, Πολύζος, 2015)

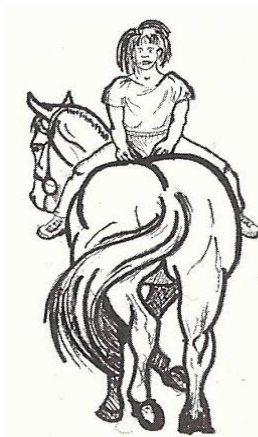
Πιο συγκεκριμένα, οι θέσεις όπως κατατάσσονται είναι οι εξής:



Εικ. 3.1. Θέση Πρόσθια



Εικ. 3.2. Θέση Πλάγια

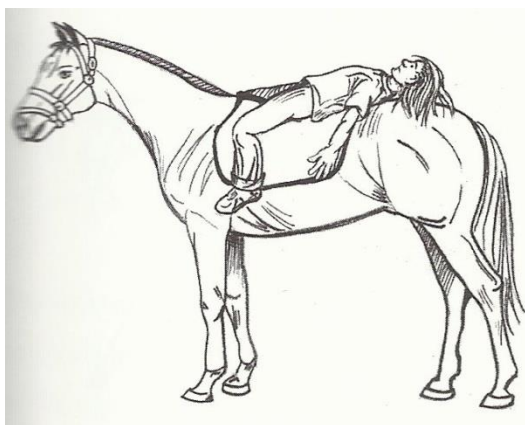


Εικ. 3.3. Θέση Οπίσθια

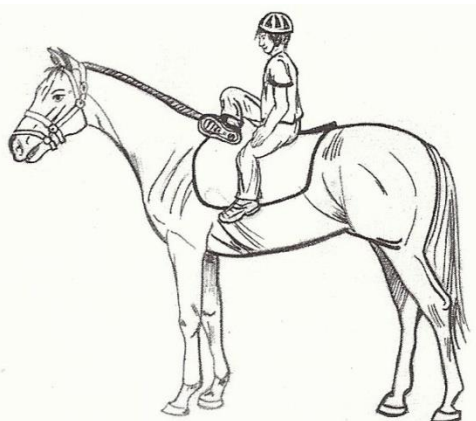


Εικ. 3.4. Θέση Τσουβάλι

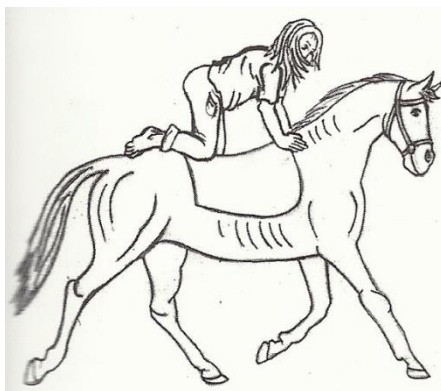
(Εικόνες 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, από Νικολάου, Πολύζος 2015)



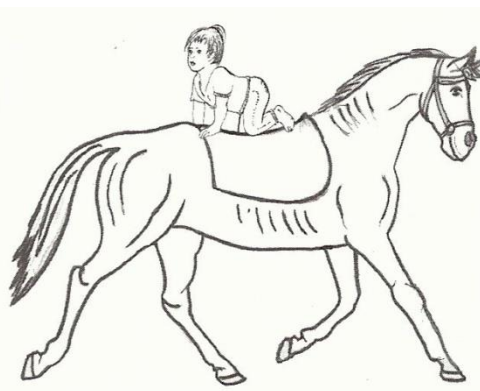
Εικ. 3.5. Θέση Υπτια



Εικ. 3.6. Θέση Μιας Πλευράς



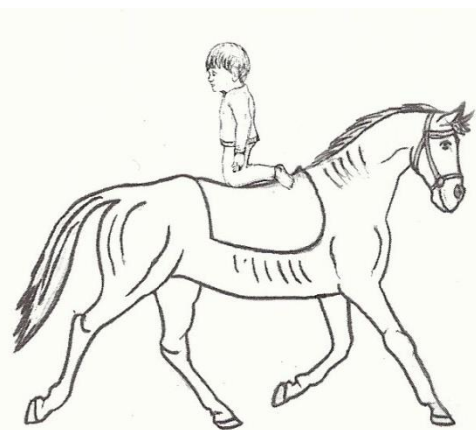
Εικ. 3.7. Θέση Τετραποδική



Εικ. 3.8. Θέση Τετραποδική προς τα πίσω

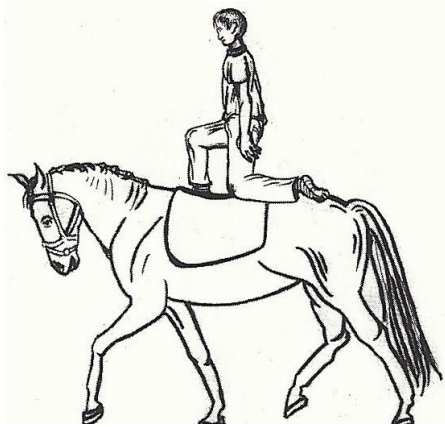


Εικ. 3.9. Θέση Γονυπετής (δεν εφαρμόζεται σε ΚΝΜ)
(δεν εφαρμόζεται σε ΚΝΜ)

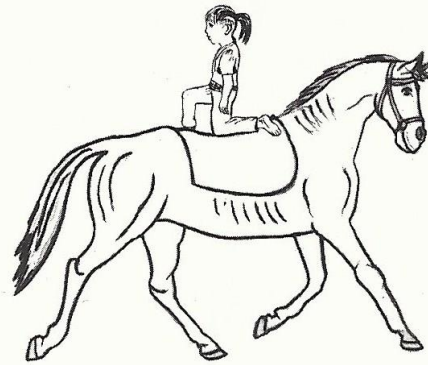


Εικ. 3.10. Θέση Γονυπετής προς τα πίσω

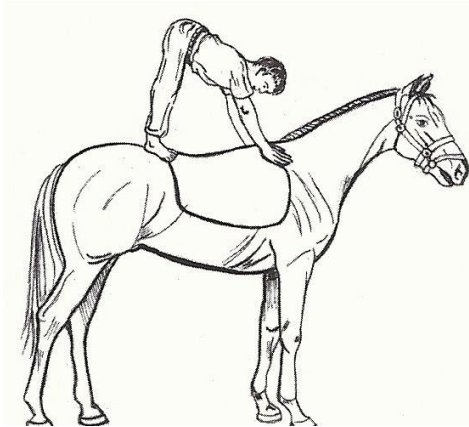
(Εικόνες 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, από Νικολάου, Πολύζος 2015)



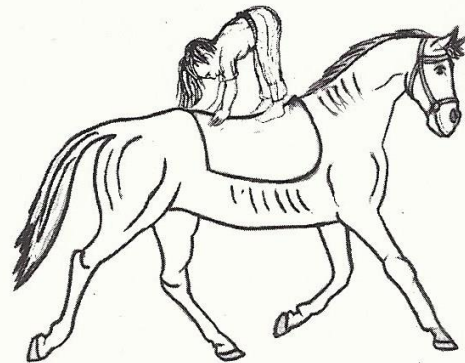
Εικ. 3.11. Θέση Ιππότη (δεν εφαρμόζεται σε ΚΝΜ)
εφαρμόζεται σε ΚΝΜ)



Εικ. 3.12. Θέση Ιππότη προς τα πίσω (δεν

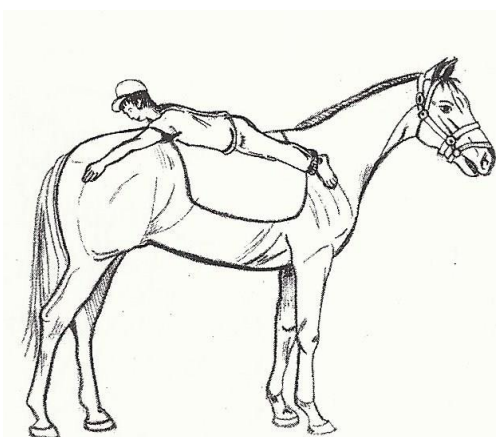


Εικ. 3.13. Θέση Αρκούδας (δεν εφαρμόζεται σε ΚΝΜ)

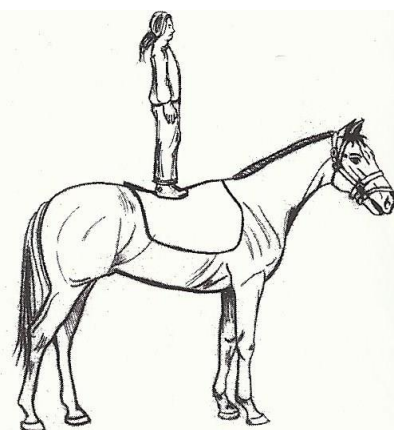


Εικ. 3.14. Θέση Αρκούδας προς τα πίσω (δεν

εφαρμόζεται σε ΚΝΜ)

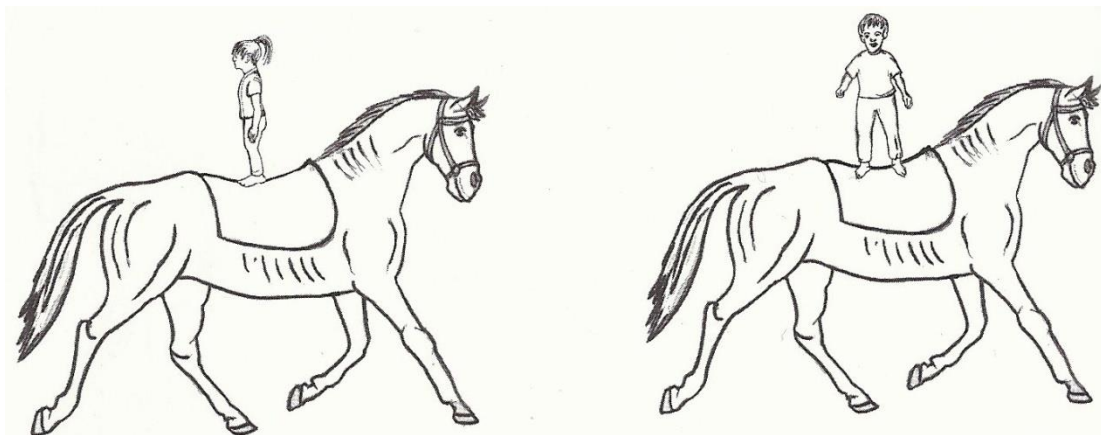


Εικ. 3.15. Θέση Πρηγής



Εικ. 3.16. Θέση Όρθια (δεν εφαρμόζεται σε ΚΝΜ)

(Εικόνες 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, από Νικολάου, Πολύζος 2015)



Εικ. 3.17. Θέση Όρθια προς τα πίσω (δεν εφαρμόζεται σε ΚΝΜ) **Εικ. 3.18.** Θέση Όρθια προς το πλάι (δεν εφαρμόζεται σε ΚΝΜ)

(Εικόνες **3.17**, **3.18**, από Νικολάου, Πολύζος 2015)

3.10 Στοιχεία Κινησιολογίας του Αλόγου Θεραπείας

Όπως ήδη αναφέρθηκε, το άλογο στη θεραπευτική ιππασία είναι το κύριο μέσο αποκατάστασης. Κρίνεται επομένως αναγκαίο σαν θεραπευτές να κατανοήσουμε τους μηχανισμούς με τους οποίους επιδρά στον αναβάτη-ασθενή.

Ένα εκ των σημαντικότερων στοιχείων, που καθιστά το άλογο ως βασικό θεραπευτικό εργαλείο, είναι η κίνηση της λεκάνης του αλόγου, η οποία μοιάζει με την φυσιολογική κίνηση της λεκάνης του ανθρώπου κατά τη διάρκεια της βάδισης. Κατ' αυτό τον τρόπο, μεταφέρεται στον ασθενή ένα φυσιολογικό κινητικό πρότυπο, το οποίο καθώς μεταφέρεται στον εγκέφαλο επηρεάζει θετικά ολόκληρη τη λειτουργία του, καθώς τον καθιστά ικανότερο να ανταπεξέλθει στις διάφορες προκλήσεις της καθημερινότητας. Αυτό συμβαίνει, διότι κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, επηρεάζονται ταυτόχρονα πολλά συστήματα και όργανα του ανθρώπινου οργανισμού.

Κατά τη διάρκεια μιας συνεδρίας ο αριθμός των παραγόμενων κινήσεων του αλόγου είναι αρκετά υψηλός, ενώ διαφέρει από άλογο σε άλογο και εξαρτάται από τα σωματομετρικά στοιχεία του κάθε αλόγου ξεχωριστά. Χαρακτηριστικά αναφέρεται, ότι σε μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στις εγκαταστάσεις της Επιστημονικής Εταιρίας Θεραπευτικής Ιππασίας και Ιπποθεραπείας Ελλάδας (Ε.Ε.Θ.Ι.Ε.), διαπιστώθηκε ότι ένα μέσο άλογο κατά τη βάδιση, παράγει (ανάλογα με την ταχύτητα του βήματός του), περίπου 70 έως 100 τρισδιάστατες κινήσεις ανά λεπτό. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι μέσα σε μία συνεδρία 30

λεπτών, μπορεί η λεκάνη του αλόγου να παράγει από 2100 έως 3000 τρισδιάστατες κινήσεις (Lutz, 2010).

Κατά τη διάρκεια της βάρδισής του, το άλογο πραγματοποιεί:

1. Πλάγια κάμψη αμφοτερόπλευρα
2. Στροφή (δεξιά και αριστερά)
3. Πρόσθια και οπίσθια κλίση της λεκάνης

Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί, ότι μας δίνεται η δυνατότητα διαφοροποίησης του βήματος του αλόγου και άρα των ερεθισμάτων που λαμβάνονται κατά την κίνησή του, όχι όμως και την ποιότητα του βήματος αυτού (Lutz, 2010).

3.10.1 Γενικές Αρχές Επιλογής Αλόγου Θεραπείας

1. Παρατήρηση (επισκόπηση): αφορά κυρίως την κίνηση, τη συμπεριφορά (θετική προσέγγιση, συνεργασία, κλπ.) του αλόγου καθώς και στοιχεία όπως π.χ. καλή γενική εμφάνιση, καλή γενική υγεία, καλή διάπλαση, ευκαμψία, υγιές τρίχωμα και δέρμα.
2. Έλεγχος Ιππομετρικών Στοιχείων: υπάρχουν ορισμένα μετρήσιμα στοιχεία που είναι πιθανό να μας βοηθήσουν στην επιλογή των αλόγων μας (ύψος, μήκος, βάρος, περιφέρεια και ύψος στήθους, περίμετρος μετακαρπίου). Καλό είναι σε μία ομάδα θεραπευτικής ιππασίας να υπάρχουν αρκετά άλογα διαφορετικού τύπου, για να έχουμε τη δυνατότητα να καλύψουμε μεγάλο εύρος περιστατικών.
3. Ίππευση: η θεωρητική γνώση μας για την κίνηση του αλόγου, μπορεί να συμπληρωθεί, με το να ιππεύσουμε το άλόγό μας και να νιώσουμε οι ίδιοι αν το άλογο είναι κατάλληλο για τους ασθενείς μας.
4. Κτηνιατρική Εξέταση: απαιτείται πάντα ο έλεγχος ενός έμπειρου κτηνιάτρου, για τον έλεγχο της υγείας του αλόγου, στην περίπτωση που θέλουμε να εντάξουμε ένα καινούριο άλογο στη θεραπευτική ομάδα.
5. Ιστορικό: η δυνατότητα πρόσβασης στο ιστορικό ενός αλόγου μπορεί να μας διευκολύνει στις αποφάσεις για τις επιλογές μας π.χ. ένα άλογο που προέρχεται από το αγώνισμα της ιππικής δεξιότητας (Dressage) έχει συνήθως πολύ καλή και ποιοτική κίνηση, ένα άλογο του ιπποδρόμου είναι μια ρισοκίνδυνη επιλογή, όσον αφορά την ασφάλεια (stress και σκληρή προπόνηση), αλλά και λόγω της συνήθους κακής κατάστασης της υγείας του (συχνοί τραυματισμοί).

6. Επιλογή βάση των αναγκών μας: στην επιλογή κάθε αλόγου σημαντικό ρόλο παίζει το ήδη υπάρχον δυναμικό των αλόγων που συμμετέχουν στην ομάδα π.χ. σε μια ομάδα που διαθέτει αρκετά κοντά άλογα, ίσως είναι απαραίτητη η προσθήκη ενός πιο ψηλού και δυνατού αλόγου όταν θέλουμε να εντάξουμε στις συνεδρίες και ενήλικες ασθενείς.

3.10.2 Χαρακτηριστικά των Αλόγων Θεραπείας

Για ασφαλείς και ποιοτικές θεραπευτικές συνεδρίες, τα άλογα κατά την Προσέγγιση Hi.K.E.R., θα πρέπει να τηρούν τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Άλογα εκπαιδευμένα στην Ιππική Δεξιοτεχνία (Dressage)
- Καλή ποιότητα κίνησης
- Καλό και ήπιο χαρακτήρα
- Καλή γενική υγεία
- Χωρίς ορθοπεδικά προβλήματα
- Χωρίς ανατομικές ιδιαιτερότητες
- Όχι πολύ ψηλά
- Όχι κάτω των 10 ετών
- Όχι άλογα ιπποδρόμου (Long, 2013)

3.10.3 Εκπαίδευση του Αλόγου στη Θεραπευτική Ιππασία

Οι κανόνες της εκπαίδευσης ενός αλόγου, ώστε αυτό να κριθεί κατάλληλο ως μέσο θεραπείας είναι οι εξής:

- Πρέπει να γίνεται κάθε μέρα
- Επιβάλλεται να έχει εξοικειωθεί με τις ιδιαίτερες συνθήκες του θεραπευτικού ιππικού στίβου
- Πρέπει να υπάρχει ποικιλία στο πρόγραμμα εκπαίδευσης
- Πρέπει να έχουμε καλή σχέση με τα άλογά μας
- Να ελέγχουμε τη διατροφή του
- Να το συραγωγούμε
- Να το αφήνουμε ελεύθερο στο paddock (περιφραγμένο λιβάδι όπου το άλογο μπορεί να παίζει, να τρέξει κλπ)
- Πάντα να εφαρμόζουμε τους κανόνες προθέρμανσης και αποθεραπείας
- Να το ιππεύουμε (Long, 2013)

Εκπαίδευση Αλόγου Θεραπευτικής Ιππασίας



Εικ. 3.19. Εξοικείωση αλόγου με μπάλα στη ράχη του



Εικ. 3.20. Εξοικείωση αλόγου με μπάλα στο

λαιμό του



Εικ. 3.21. Εξοικείωση αλόγου με τις θέσεις του ιππέα



Εικ. 3.22. Εξοικείωση αλόγου με την

παρουσία θεραπευτών δίπλα του



Εικ. 3.23. Εξοικείωση αλόγου με παιχνίδια και δραστηριότητες

(Εικόνες 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23, από Νικολάου, Πολύζος 2015)

3.11 Βασικοί Παράμετροι Θεραπευτικών Συνεδριών

Ο θεραπευτής Hi.K.E.R. σχεδιάζοντας το πρόγραμμα αποκατάστασης, καλείται μεταξύ άλλων να προσαρμόσει τις βασικές παραμέτρους της θεραπευτικής συνεδρίας, σύμφωνα με το εξατομικευμένο πρόγραμμα παρέμβασης. Έτσι κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και λαμβάνοντας υπόψη την κλινική εικόνα του ασθενή, θα πρέπει να προσαρμόσει:

1. Την ίππευση-αφίππευση
2. Την πορεία του αλόγου μέσα στον ιππικό στίβο
3. Τον εξοπλισμό
4. Τις λαβές (χειρισμούς)
5. Την ασφάλεια κατά τη διεξαγωγή των συνεδριών θεραπείας

(Νικολάου, Πολύζος, 2015)

Ίππευση-Αφίππευση



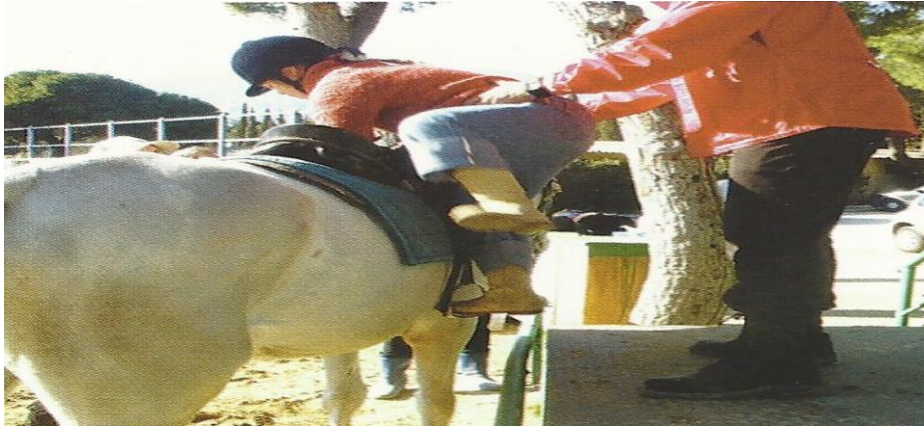
Εικ. 3.24. Ενσωμάτωση της ίππευσης στη θεραπευτική συνεδρία **Εικ. 3.25.** Ίππευση στην είσοδο του ιππικού στίβου



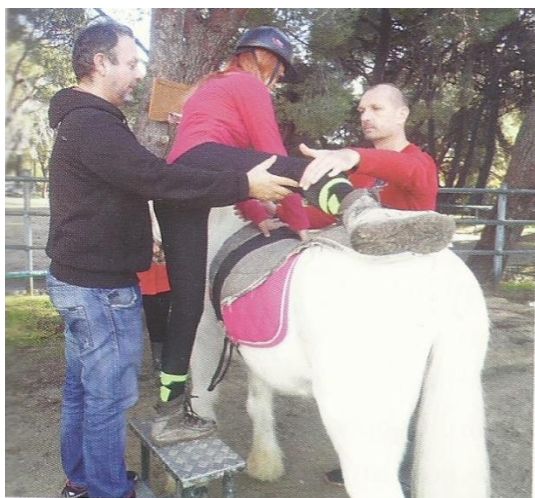
Εικ. 3.26. Ίππευση από την ειδική ράμπα

Εικ. 3.27. Ανεξάρτητη ίππευση από την είσοδο

(Εικόνες 3.24, 3.25, 3.26, 3.27, από Νικολάου, Πολύζος 2015)



Εικ. 3.28. Ανεξάρτητη ίππευση από τη ράμπα με τη βοήθεια αναβολέων



Εικ. 3.29. Υποβοηθούμενη ίππευση, α' τρόπος **Εικ. 3.30.** Υποβοηθούμενη ίππευση, β' τρόπος

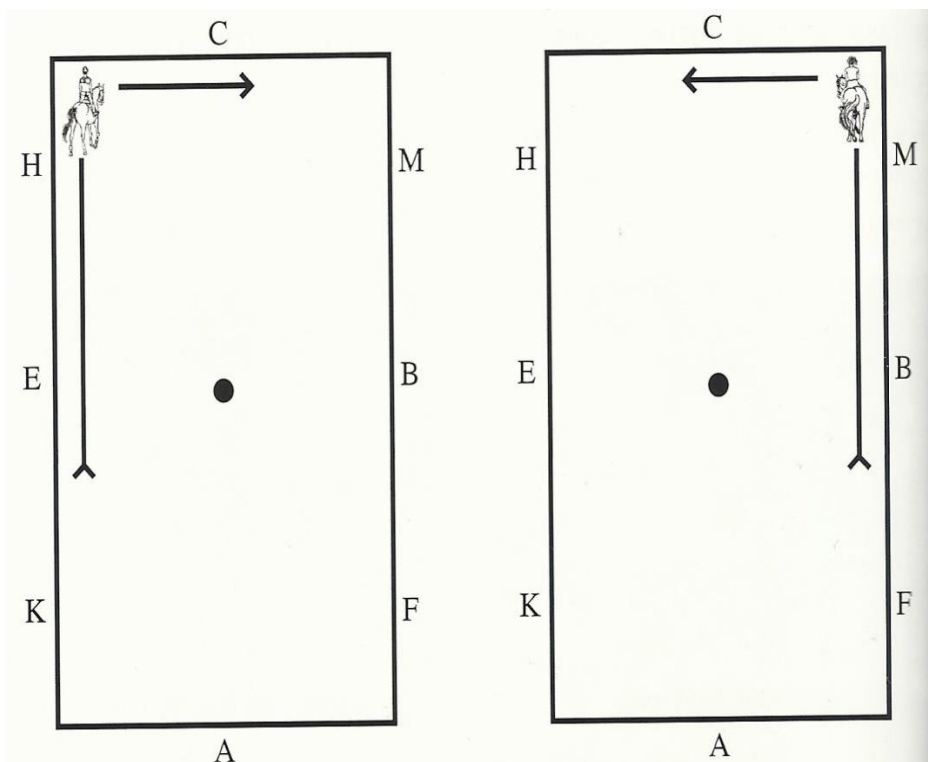


Εικ. 3.31. Ίππευση από την ειδική ράμπα

Εικ. 3.32. Ίππευση στην είσοδο του ιππικού στίβου

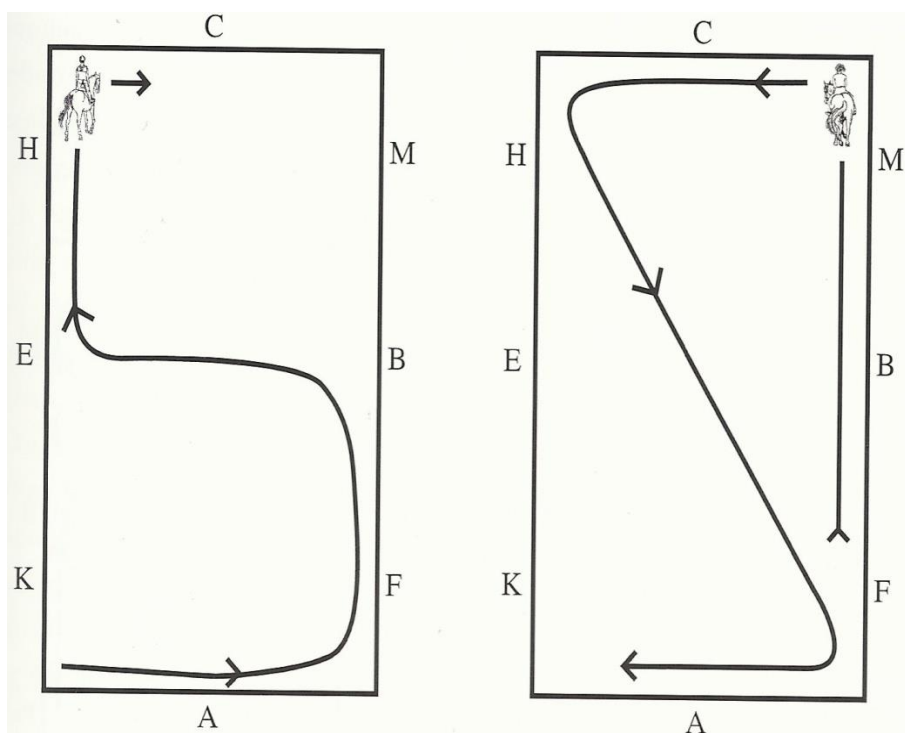
(Εικόνες 3.28, 3.29, 3.30, 3.31, 3.32, από Νικολάου, Πολύζος 2015)

Η Πορεία του Αλόγου μέσα στον Ιππικό Στίβο



Εικ. 3.33. Δεξιά ίππευση

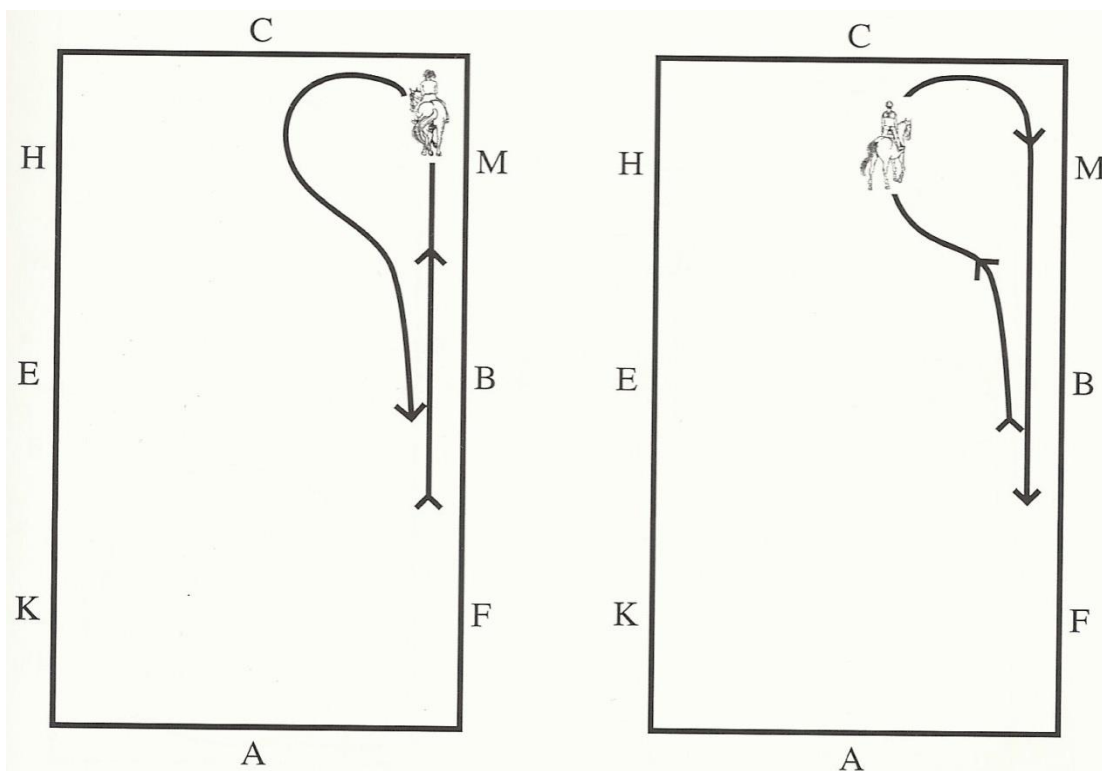
Εικ. 3.34. Αριστερή ίππευση



Εικ. 3.35. Κάθετη αλλαγή

Εικ. 3.36. Διαγώνια αλλαγή

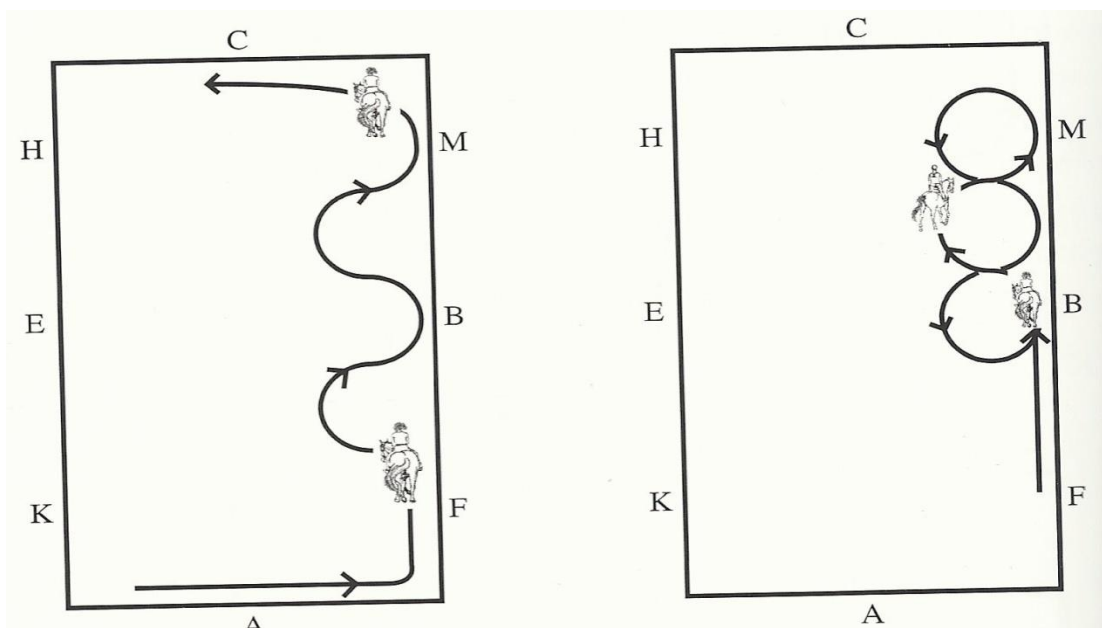
(Εικόνες 3.33, 3.34, 3.35, 3.36, από Νικολάου, Πολύζος 2015)



Εικ. 3.37. Υποστροφή

Εικ. 3.38. Ανθυποστροφή

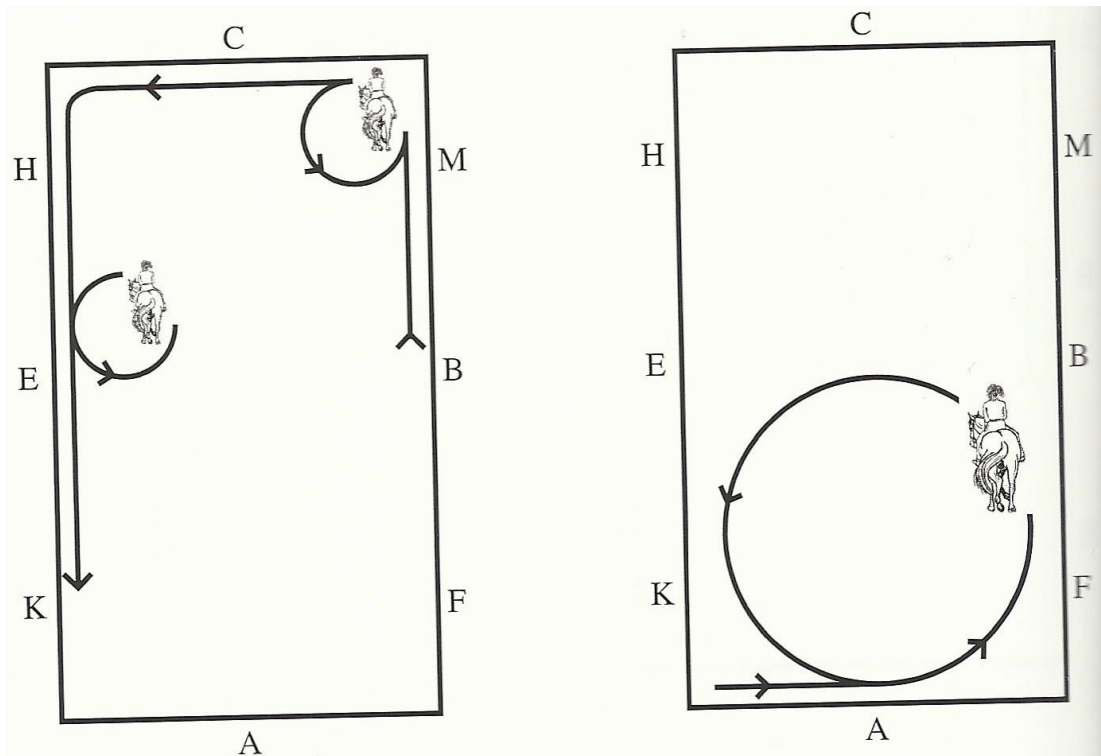
Αλλαγές Κατεύθυνσης του Αλόγου μέσα στο Στίβο



Εικ. 3.39. Σερπαντίνα

Εικ. 3.40. Οχτάρια

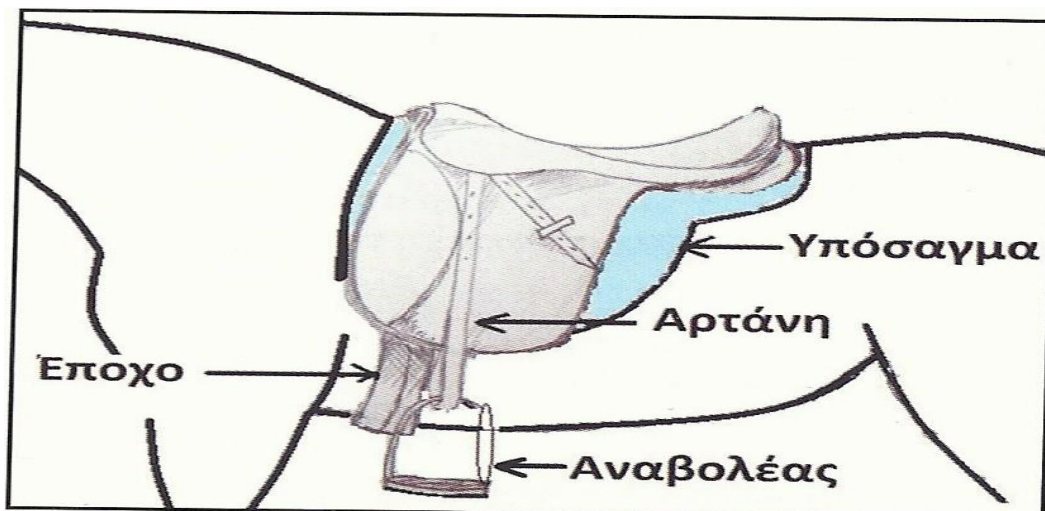
(Εικόνες 3.37, 3.38, 3.39, 3.40, από Νικολάου, Πολύζος 2015)



Εικ. 3.41. Κύκλοι μικροί (5μ)

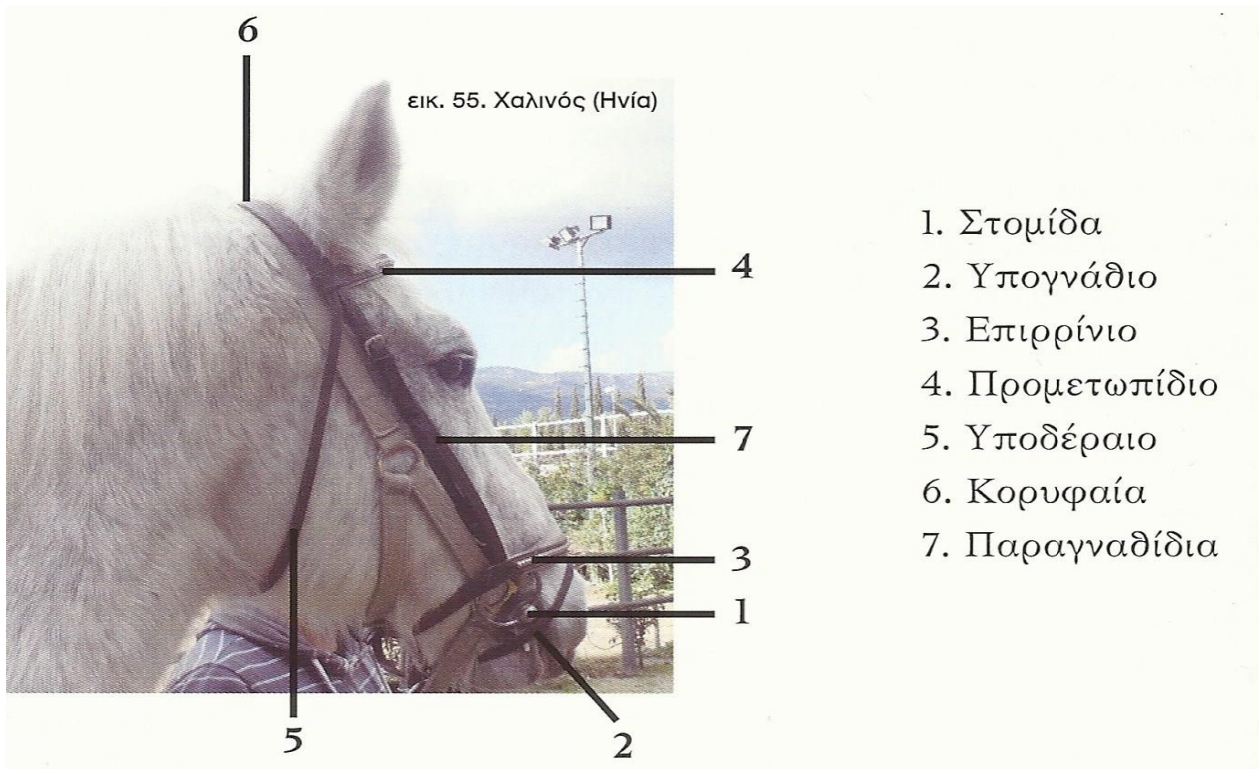
Εικ. 3.42. Κύκλοι μεγάλοι (10μ – 20μ)

Εξοπλισμός Αλόγου



Εικ. 3.43. Εξοπλισμός ράχης αλόγου θεραπείας

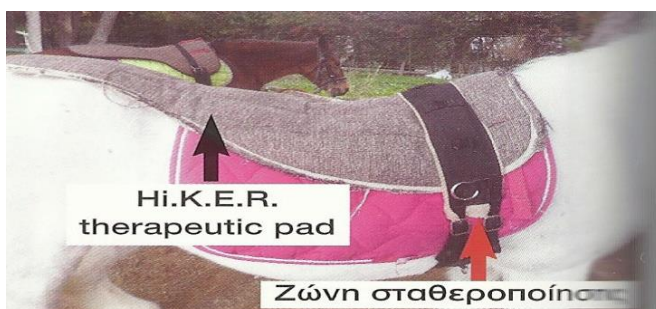
(Εικόνες 3.41, 3.42, 3.43, από Νικολάου, Πολύζος 2015)



Εικ. 3.44. Εξοπλισμός προσώπου αλόγου θεραπείας



Εικ. 3.45. Therapeutic pad



Εικ. 3.46. Ζώνη σταθεροποίησης Hi.K.E.R

(Εικόνες 3.44, 3.45, 3.46, από Νικολάου, Πολύζος 2015)

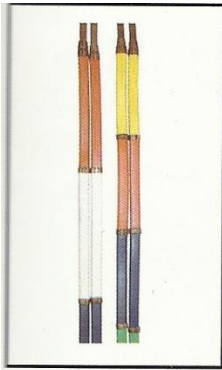
Εξοπλισμός Ιπέα



Εικ. 3.47. Καπέλο ιπασσίας



Εικ. 3.48. Ηνία



Εικ. 3.49. Πολύχρωμα Ηνία



Εικ. 3.50. Βοήθημα μονόχειρα



Εικ. 3.51. Μποτάκι αναβολέα

Παιχνίδια



Εικ. 3.52 Παιχνίδια Θεραπείας

(Εικόνες 3.47, 3.48, 3.49, 3.50, 3.51, 3.52, από Νικολάου, Πολύζος 2015)

Θεραπευτές – Θεραπευόμενοι



Εικ. 3.53. Σωστή θέση οδηγού κατά την οδήγηση του αλόγου



Εικ. 3.54. Πορεία στο δάσος

Λαβές Ασφαλείας



Εικ. 3.55. Πρόσθια θέση. Λαβή: Λεκάνη – Λεκάνη
Λεκάνη



Εικ. 3.56. Τετραποδική θέση. Λαβή: Γόνατο -

Λεκάνη



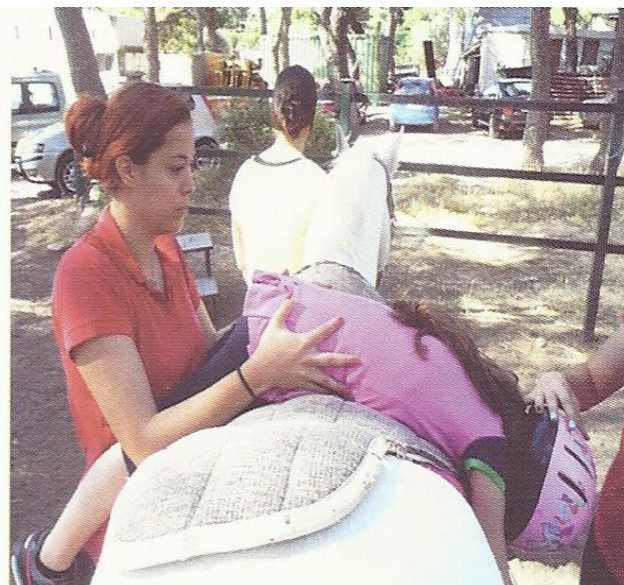
Εικ. 3.57. Πρόσθια θέση. Λαβή: Γόνατο – Λεκάνη

(Εικόνες 3.53, 3.54, 3.55, 3.56, 3.57, από Νικολάου, Πολύζος 2015)

Λαβές Σταθεροποίησης



Εικ. 3.58. Τετραποδική θέση. Λαβή: Γόνατο – Γόνατο – Δεκάνη



Εικ. 3.59. Θέση Τσουβάλι. Λαβή: Δεκάνη



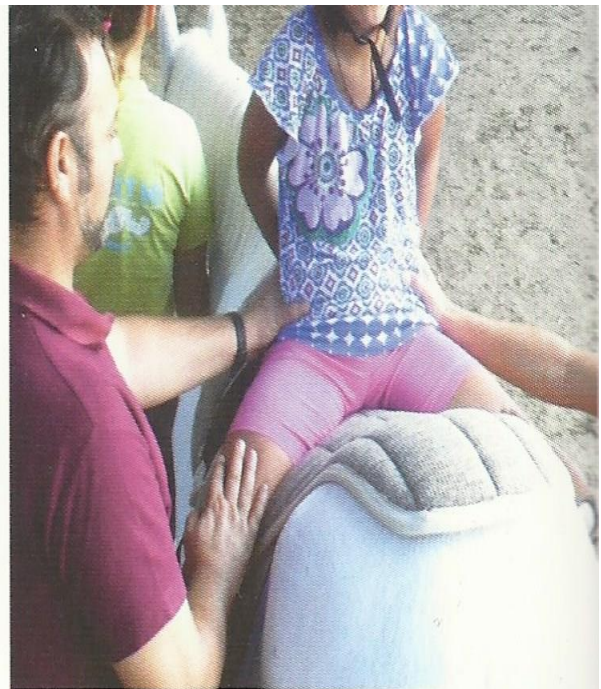
Εικ. 3.60. Πρόσθια θέση με σέλα. Λαβή: Γόνατο – Αστράγαλος

(Εικόνες 3.58, 3.59, 3.60, από Νικολάου, Πολύζος 2015)

Λαβές Αναχαίτισης

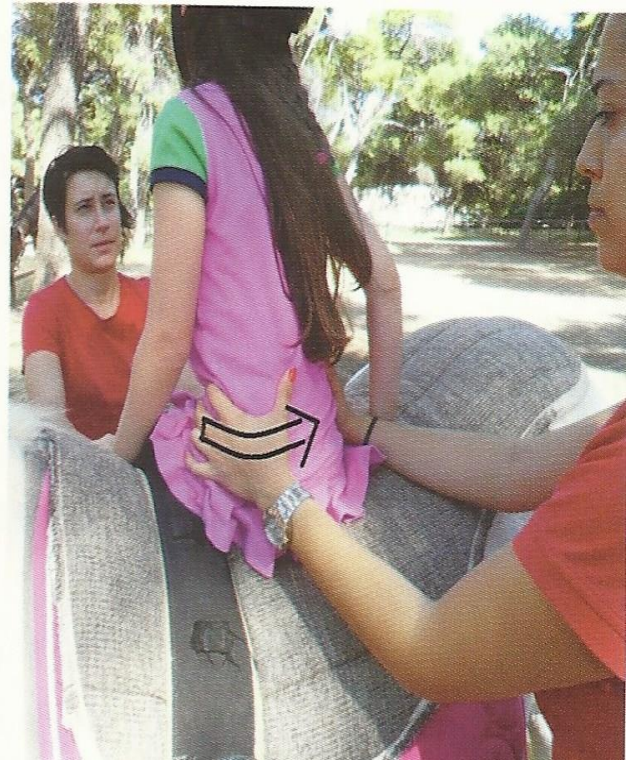
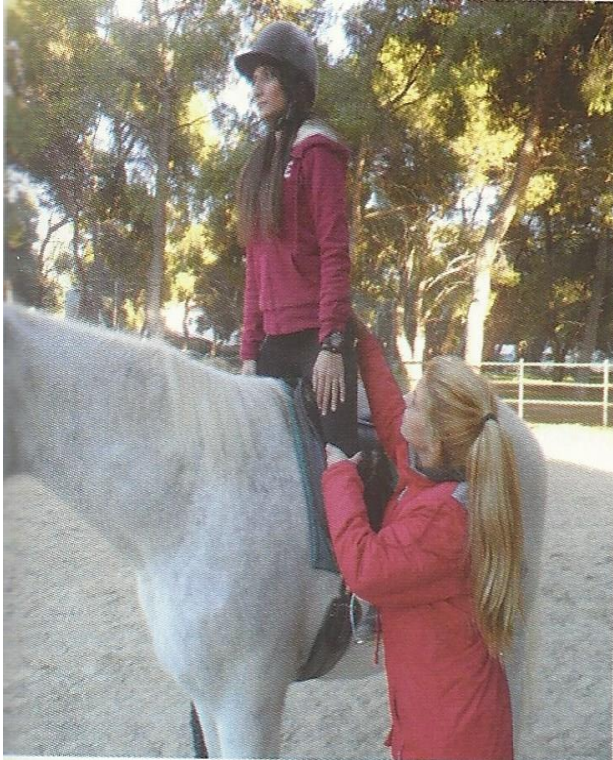


Εικ. 3.61. Ύπτια θέση. Λαβή: Λεκάνη – Κεφάλι



Εικ. 3.62. Πλάγια θέση. Λαβή: Γόνατο – Γόνατο **Εικ. 3.63.** Οπίσθια θέση. Λαβή: Λεκάνη - Γόνατο
(Εικόνες 3.61, 3.62, 3.63, από Νικολάου, Πολύζος 2015)

Λαβές Διευκόλυνσης (υποβοήθησης)



Εικ. 3.64. Πρόσθια θέση. Λαβή: Γόνατο – Λεκάνη **Εικ. 3.65.** Πλάγια θέση. Λαβή: Λεκάνη - Λεκάνη



Εικ. 3.66. Πρόσθια θέση. Λαβή: Λεκάνη – Λεκάνη **Εικ. 3.67.** Τετραποδική θέση. Λαβή: Λεκάνη – Γόνατο

(Εικόνες 3.64, 3.65, 3.66, 3.67, από Νικολάου, Πολύζος 2015)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^Ο

ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΙΠΠΑΣΙΑ ΣΕ ΒΛΑΒΕΣ ΝΩΤΙΑΙΟΥ ΜΥΕΛΟΥ

Αρχικά θα πρέπει να αναφερθεί, ότι στο παρακάτω κεφάλαιο δεν υπάρχουν αρκετές παραθέσεις ερευνών, καθώς μέχρι και σήμερα οι έρευνες σχετικά με την επίδραση της Ιπποθεραπείας σε άτομα με ΚΝΜ είναι εξαιρετικά λίγες.

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι Κακώσεις Νωτιαίου Μυελού (ΚΝΜ) είναι ένας γενικότερος όρος, ο οποίος περιλαμβάνει τις βλάβες που προκαλούνται στο νωτιαίο μυελό. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων ΚΝΜ, προκαλείται μόνιμη αναπηρία ή απώλεια της αισθητικότητας σε περιοχές στο ύψος της βλάβης και κάτω. Το ποσοστό αναπηρίας εξαρτάται από την έκταση και το ακριβές σημείο της κάκωσης, καθώς και από το είδος των νευρικών ινών που έχουν καταστραφεί (Van Hedel & Dietz, 2010). Οι κύριες αιτίες βλάβης του νωτιαίου μυελού είναι τα τροχαία ατυχήματα, τα ατυχήματα στο χώρο εργασίας, οι αθλητικοί τραυματισμοί και τα ατυχήματα στο σπίτι (Grundy & Swain, 2002). Η συχνότερη μορφή Κάκωσης Νωτιαίου Μυελού είναι η ατελής τετραπληγία (30,2%), η οποία ακολουθείται από την πλήρη παραπληγία (26,1%), την πλήρη τετραπληγία (23,3%) και την ατελή παραπληγία (19,7%) (Becker et al., 2003). Ο μέσος όρος ηλικίας των ατόμων που υφίστανται ΚΝΜ είναι τα 33 έτη, με τους άντρες να επηρεάζονται περισσότερο από τις γυναίκες με αναλογία 3,8:1 (Van Hedel & Dietz, 2010).

Η Ιπποθεραπεία, ως μέθοδος αποκατάστασης εντάσσεται όλο και συχνότερα στο πρόγραμμα αποκατάστασης ασθενών με ΚΝΜ, καθώς τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να πραγματοποιούνται μελέτες που αποδεικνύουν τη θεραπευτική της επίδραση στη βελτίωση των λειτουργικών ικανοτήτων του ανωτέρου πληθυσμού. Η Ιπποθεραπεία αποτελεί ένα φυσικό είδος θεραπείας, στην οποία η κίνηση του αλόγου χρησιμοποιείται για να βελτιώσει τη στάση, την ισορροπία και γενικά την ανάπτυξη ατόμων με ή χωρίς κινητικές δυσκολίες. Επιπλέον, η ρυθμική μετακίνηση χρησιμοποιείται στην Ιπποθεραπεία για να θεραπεύσει ασθενείς με νευρολογικά ελλείμματα. Όταν ένα άλογο περπατά, η κίνηση του περιλαμβάνει έναν λεπτό συντονισμό του λαιμού, του κορμού και των μυών των άκρων του. Η

τριδιάστατη κίνηση της πλάτης του αλόγου καθώς περπατά υποκινεί μια τριδιάστατη κίνηση στη λεκάνη του αναβάτη, η οποία παρομοιάζεται με την κίνηση της λεκάνης του ανθρώπου κατά τη διάρκεια της βάρδισης.

4.1 Γενικές Επιδράσεις Ιπποθεραπείας σε Ασθενείς με ΚΝΜ

Η συμμετοχή ενός ασθενή με ΚΝΜ σε πρόγραμμα ιπποθεραπείας μπορεί να του προσφέρει πολλά οφέλη, τόσο σε κινητικό-αισθητικό όσο και σε ψυχολογικό επίπεδο.

Πιο συγκεκριμένα επιτυγχάνονται:

- Βελτίωση της ισορροπίας
- Αύξηση της μυϊκής δύναμης
- Μείωση της σπαστικότητας
- Μείωση του μυϊκού τόνου
- Αύξηση της αυτοεκτίμησης
- Βελτίωση της ψυχικής υγείας
- Ενίσχυση της ποιότητας ζωής, λόγω αυξημένης λειτουργικότητας
(Koca, Ataseven, 2015)

4.2 Επίδραση Ιπποθεραπείας στην Αισθητικότητα

Πολύ σημαντικές κρίνονται οι κινήσεις της λεκάνης που παράγονται κατά τη διάρκεια της ίππευσης. Σύμφωνα με τον Guttmann “οι ιδιοδεκτικές ώσεις, που προέρχονται από τις κινήσεις της λεκάνης, μεταφέρονται κεντρικά κατά μήκος των κεντρομόλων νευρικών ινών των φυσιολογικά νευρωμένων μυών και έτσι επανασυνδέουν το αναίσθητο μέρος του σώματος με τα εγκεφαλικά και παρεγκεφαλικά κέντρα, προάγοντας τις κατάλληλες φυγόκεντρες στατικές αντιδράσεις στην παράλυτη περιοχή. Έτσι τελικά αναπτύσσεται ένα καινούριο πρότυπο στατικής αίσθησης κατά μήκος της νεύρωσης των μυών του κορμού”.

(Guttmann 1976)



Εικ. 4.1. Πλάγια κίνηση της λεκάνης πάνω στη ράχη του αλόγου **Εικ. 4.2.** Στροφική κίνηση της λεκάνης πάνω στη ράχη του αλόγου (Εικόνες 4.1, 4.2, από Νικολάου, Πολύζος 2015)

4.3 Επίδραση Ιπποθεραπείας στην Ισορροπία

Ένα από τα βασικά λειτουργικά ελλείμματα των ασθενών με ΚΝΜ, είναι η έλλειψη ισορροπίας. Άτομα με παρατεταμένες βλάβες ΝΜ στερούνται των φυσιολογικών συνεργιών και της αισθητικοκινητικής ενσωμάτωσης των κάτω άκρων και του κορμού, που ρυθμίζουν την όρθια θέση. Η ισορροπία είναι ένας κάπως διφορούμενος όρος, που χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη δυνατότητα κάποιος να διατηρηθεί ή να κινηθεί μέσα σε μια θέση που φέρει βάρος, χωρίς να υπάρξει πτώση. Η ισορροπία αποτελεί σημαντικό ζήτημα για την πλειοψηφία των ασθενών με ατελή ΚΝΜ. Στην πραγματικότητα τα άτομα αυτά διατρέχουν υψηλό κίνδυνο να πέσουν. Μάλιστα, λόγω της φτωχής ισορροπίας των ατόμων αυτών, είναι αρκετά συνηθισμένα στις περιπτώσεις αυτές τα οστικά κατάγματα. Ο δείκτης θνησιμότητας που συνδέεται με τις πτώσεις, αυξάνεται σημαντικά στις ΚΝΜ. Επιπρόσθετα, η αστάθεια και οι πτώσεις μπορούν να αποτελέσουν δείκτες φτωχής υγείας και μειωμένης λειτουργίας, ενώ συχνά συνδέονται με σημαντική νοσηρότητα.

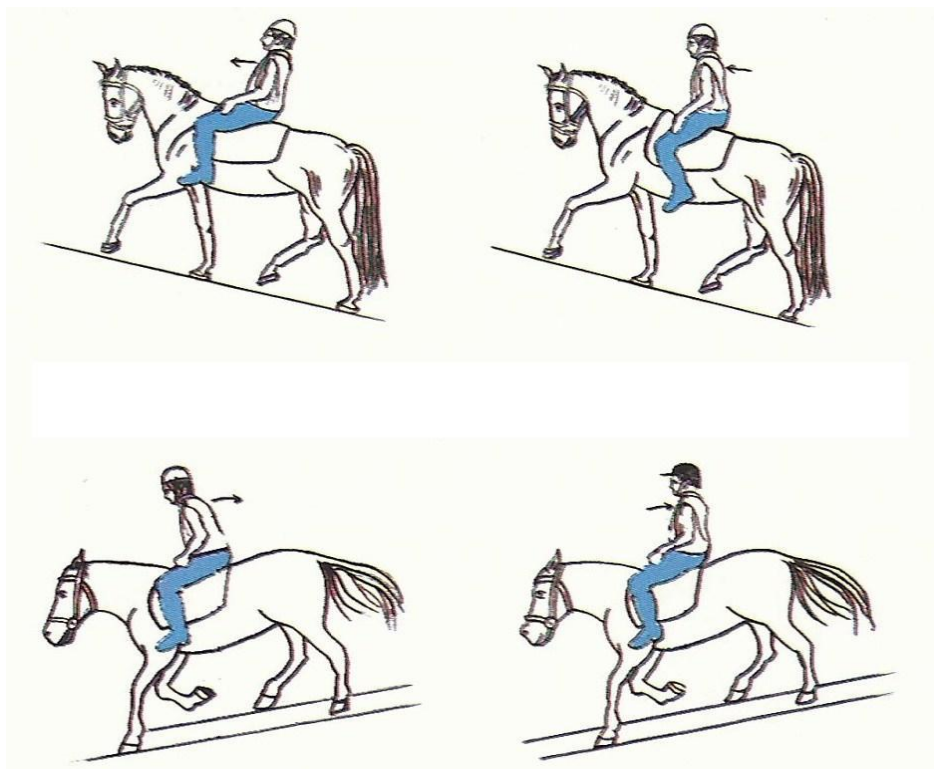
Η ρυθμική κίνηση που παράγει η ράχη του αλόγου κατά τη βάδιση, διεγείρει τους αντανεκλαστικούς ορθοστατικούς μηχανισμούς του σώματος του αναβάτη, παρέχοντάς του πολλαπλά κινητικά οφέλη, όπως βελτίωση του μυϊκού συντονισμού και ισορροπία. (Janura et al., 2009).

Οι Homnick και συνεργάτες, το 2012 πραγματοποίησαν μελέτη σχετικά με την επίδραση της θεραπευτικής ιππασίας στην ισορροπία ενήλικων ασθενών με ατελείς βλάβες Νωτιαίου Μυελού. Στη μελέτη συμμετείχαν 9 άτομα ηλικίας 65 ετών και άνω (7 γυναίκες και 2 άνδρες με μέσο όρο ηλικίας τα 70,1 έτη), με μειωμένη ισορροπητική ικανότητα. Το πρόγραμμα θεραπευτικής ιππασίας διήρκεσε 10 εβδομάδες και όλοι οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν τεστ ισορροπίας πριν την έναρξη και μετά τη λήξη του προγράμματος αυτού (η μέτρηση έγινε με τη χρήση της κλίμακας Berg). Κατά τη διάρκεια του προγράμματος δεν προέκυψε κανένα δυσάρεστο γεγονός, ενώ τα αποτελέσματα τη έρευνας έδειξαν ότι η θεραπευτική ιππασία πρόκειται για μια ασφαλή και αποτελεσματική μορφή άσκησης για τη βελτίωση της ισορροπίας μεγαλύτερων ηλικιακά ασθενών.

Σε άλλη μελέτη που έγινε από τους Bo-Ra Choi και συνεργάτες το 2013, εξετάστηκε η επίδραση της ιπποθεραπείας στη στατική ισορροπία σε ασθενείς με ατελείς βλάβες νωτιαίου μυελού (στην αυχενική μοίρα). Στην έρευνα συμμετείχαν 10 ασθενείς (8 άνδρες και 2 γυναίκες) ηλικίας μεταξύ 27 και 53 ετών (μέσος όρος ηλικίας 38,4 έτη), με νευρολογικά επίπεδα βλαβών μεταξύ Α3 και Α6 και βαθμολογία D σύμφωνα με την κλίμακα ASIA, καθώς

και με σύνδρομο Brown-Sequard. Όλοι οι συμμετέχοντες εξετάσθηκαν για την ισορροπία τους πριν και μετά τη λήξη του προγράμματος ιπποθεραπείας μέσω ενός διαδραστικού συστήματος ισορροπίας (IBS), ενώ επιπρόσθετα μετρήθηκε και η ύπαρξη στατιστικής διαφοράς μεταξύ της στατικής ισορροπίας πριν και μετά τη λήξη του προγράμματος μέσω του τεστ Wilcoxon's. Παρόλο που ο δείκτης διανομής βάρους αυξήθηκε σημαντικά μετά το πρόγραμμα ιπποθεραπείας και στις δύο ομάδες, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στην επίδραση της ιπποθεραπείας όσον αφορά την ισορροπία των ασθενών με ατελείς βλάβες νωτιαίου μυελού (στην αυχενική μοίρα). Ωστόσο, δεν θα πρέπει να εξάγουμε αρνητικά συμπεράσματα καθώς θα πρέπει να συνυπολογιστεί το γεγονός ότι η έρευνα δεν είχε εξετάσει την οσφυϊκή-ισχιακή και πυελική σπαστικότητα, ούτε τη μυϊκή δραστηριότητα των συμμετεχόντων, ενώ ακόμη ο αριθμός των συμμετεχόντων καθώς και η χρονική διάρκεια της έρευνας ήταν αρκετά μικρή.

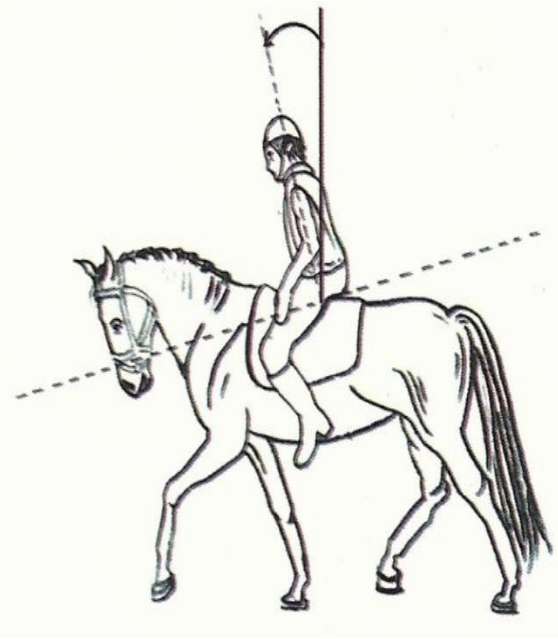
Παρακάτω αναφέρονται ορισμένα παραδείγματα θέσεων και δραστηριοτήτων για τη βελτίωση της ισορροπίας:



Εικ. 4.3. Ανηφορική και κατηφορική πορεία (βελτίωση ισορροπίας και προώθηση ελέγχου κορμού στην καθιστή θέση) (από Νικολάου, Πολύζος 2015)



Εικ. 4.4. Απότομη έναρξη βάρδισης
(Εικόνες 4.4, 4.5, από Νικολάου, Πολύζος 2015)



Εικ. 4.5. Απότομη παύση βάρδισης



Εικ. 4.6., 4.7. Συμμετοχή σε δραστηριότητες που “αναγκάζουν” το σώμα του ασθενή να περάσει τη μέση γραμμή, με στόχο τη βελτίωση της ισορροπίας στην καθιστή θέση (από Νικολάου, Πολύζος 2015)

4.4 Επίδραση Ιπποθεραπείας στη Σπαστικότητα και τον Μυϊκό Τόνο

Αρχικά, με τον όρο “σπαστικότητα” εννοούμε μία κινητική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από εξαρτώμενη από την ταχύτητα κίνησης υπερτονία και αυξημένα τενόντια αντανακλαστικά που προέρχονται από την αδυναμία αναστολής των τενόντιων αντανακλαστικών και προκύπτει ως συστατικό στοιχείο του συνδρόμου ανώτερου κινητικού νευρώνα (Lance, 1980).

Η σπαστικότητα αποτελεί ένα αρκετά σύνθετο φαινόμενο σε βλάβες νωτιαίου μυελού, ωστόσο δεν κρίνεται απαραίτητη η θεραπευτική αγωγή σε κάθε άτομο που υποφέρει από αυτή. Αντιθέτως, ως εναλλακτική μορφή θεραπείας προτείνεται η θεραπευτική ιπασία, η οποία χρησιμοποιείται εδώ και αρκετά χρόνια σαν μορφή αποκατάστασης ασθενών με βλάβες νωτιαίου μυελού. Δυστυχώς όμως, οι έρευνες σχετικά με την επίδραση της ιπποθεραπείας στη σπαστικότητα είναι αρκετά περιορισμένες.

Ο μηχανισμός επίδρασης της ιπποθεραπείας στη σπαστικότητα μπορεί να είναι αρκετά σύνθετος. Η αρχική υπόθεση είναι, ότι η ρυθμική πλευρική κάμψη και έκταση του κορμού του ασθενή που συνδυάζεται με στροφή του κορμού έχει μια ευεργετική επίδραση στη σπαστικότητα. Σύμφωνα με τα νευροφυσιολογικά πρότυπα, μια παρεμπόδιση της σπαστικότητας επιτυγχάνεται μέσω στη θέσης της σέλας του αλόγου στην κάμψη, απαγωγή και έξω στροφή των ισχίων, καθώς και μέσω των ρυθμικών και τρισδιάστατων κινήσεων του αλόγου που διαβιβάζονται στη λεκάνη και τον κορμό των ασθενών. Ένα περαιτέρω αντίκτυπο στη σπαστικότητα αποδίδεται επίσης στα ψυχοσωματικά αποτελέσματα της ιπποθεραπείας στους ασθενείς. Σύμφωνα με τον Strauss η ιπποθεραπεία κερδίζει τα μοναδικά της αποτελέσματα μέσω μιας: α) νευρομυϊκής διευκόλυνσης, β) αισθητικοκινητικής υποκίνησης και γ) ψυχοσωματικής επιρροής.

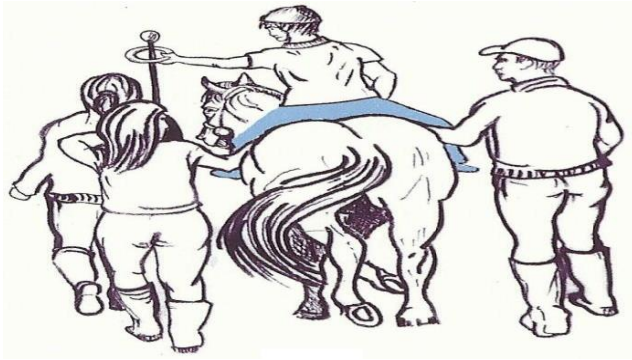
Οι Lechner και συνεργάτες το 2003, πραγματοποίησαν έρευνα για να αξιολογήσουν τη βραχυπρόθεσμη επίδραση της ιπποθεραπείας στη σπαστικότητα, σε ασθενείς με βλάβες νωτιαίου μυελού. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 32 ασθενείς (28 άνδρες και 4 γυναίκες) ηλικίας μεταξύ 16 και 72 ετών (μέσος όρος ηλικίας 37 έτη), με νευρολογικά επίπεδα βλάβης μεταξύ A4 και Θ12 και βαθμολογία μεταξύ A και D σύμφωνα με την κλίμακα ASIA. Το πρόγραμμα της ιπποθεραπείας διήρκεσε 11 συνεδρίες (25-30 λεπτά/συνεδρία) και οι συμμετέχοντες μετρήθηκαν όσον αφορά τα επίπεδα της σπαστικότητας πριν και μετά τη λήξη του προγράμματος σύμφωνα με την κλίμακα Ashworth. Οι δραστηριότητες των ασθενών πάνω στα άλογα θεραπείας περιλάμβαναν: κάμψη/έκταση/απαγωγή/προσαγωγή ισχίων,

κάμψη/έκταση γονάτων καθώς και κάμψη/έκταση ποδοκνημικών πάντα υπό την επίβλεψη των αρμόδιων ιπποθεραπευτών. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν, ότι στο αρχικό στάδιο της αποκατάστασης των ασθενών τα ποσοστά της κλίμακας Ashworth είχαν μειωθεί σημαντικά μετά το πέρας των συνεδριών. Τη μεγαλύτερη βελτίωση μεταξύ των ατόμων με ΚΝΜ παρουσίασαν εκείνοι με τα μεγαλύτερα επίπεδα σπαστικότητας, ενώ καμία σημαντική διαφορά δεν βρέθηκε μεταξύ στη βραχυπρόθεσμη επίδραση μεταξύ των ατόμων με παραπληγία και εκείνων με τετραπληγία.

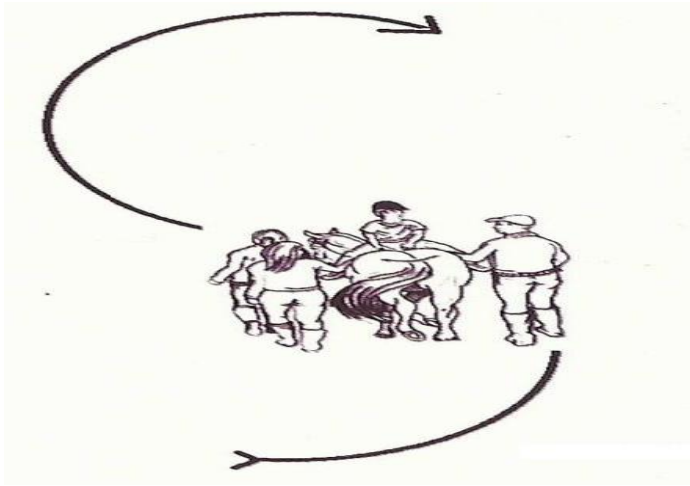
Σε μεταγενέστερη έρευνα που πραγματοποίησαν οι Lechner και συνεργάτες το 2007, στόχος ήταν να επιβεβαιωθεί η επίδραση της ιπποθεραπείας στη σπαστικότητα και στη διανοητική υγεία ασθενών με βλάβες νωτιαίου μυελού, καθώς και να συγκριθούν τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών. Στην έρευνα συμμετείχαν 12 ασθενείς με τέλεια τραυματική κινητική βλάβη νωτιαίου μυελού, βαθμού A η B στην κλίμακα ASIA. Οι επεμβάσεις ήταν οι εξής: ιπποθεραπεία, κάθισμα σε Bobath roll και κάθισμα σε σκαμνί με λικνιζόμενο κάθισμα. Το πρόγραμμα διήρκησε 4 εβδομάδες, οι συνεδρίες πραγματοποιούνταν 2 φορές την εβδομάδα και είχαν χρονική διάρκεια 25 λεπτά. Η σπαστικότητα μετρήθηκε μέσω της κλίμακας Ashworth πριν και μετά τη λήξη του προγράμματος θεραπείας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η ιπποθεραπεία ήταν πιο αποτελεσματική στη μείωση της σπαστικότητας απ' ότι οι άλλες δύο μέθοδοι θεραπείας, καθώς και ότι είχε θετική επίδραση βραχυπρόθεσμα στην διανοητική υγεία των συμμετεχόντων.

Σε ασθενείς με αυξημένο μυϊκό τόνο (υπερτονία), επιλέγουμε άλογο με μεγάλη περίμετρο ράχης, με ομαλό και ρυθμικό βηματισμό (το οποίο πρέπει να ακολουθεί αργό βήμα), δίνοντας του χρόνο να οργανώσει κινητική απάντηση και να μπορέσει έτσι να ανταποκριθεί στις μετατοπίσεις που δέχεται.

Πιο συγκεκριμένα παρακάτω παρατίθενται ασκήσεις για βελτίωση της ισορροπίας και ομαλοποίηση του μυϊκού τόνου:



Εικ 4.8. Πρόσθια θέση με δραστηριότητα για τα άνω άκρα (εκπαίδευση ισορροπίας, βελτίωση ελέγχου κορμού, βελτίωση αδρής και λεπτής κίνησης, βελτίωση λειτουργικότητας άνω άκρου) (από Νικολάου, Πολύζος 2015)



Εικ. 4.9. Αλλαγές πορείας στον ιππικό στίβο (εκπαίδευση ισορροπίας, αύξηση κινητικότητας λεκάνης, βελτίωση ελέγχου κορμού, ομαλοποίηση μυϊκού τόνου) (από Νικολάου, Πολύζος 2015)



Εικ. 4.10. Πρόσθια θέση με δραστηριότητα για τα άνω άκρα (διαγώνια δραστηριοποίηση κορμού, βελτίωση λειτουργικότητας άνω άκρου) (από Νικολάου, Πολύζος 2015)

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφέρουμε, ότι παρατηρώντας τη ράχη του αλόγου που βαδίζει, διαπιστώνουμε ότι η τρισδιάστατη κίνησή του παράγεται μόνο πάνω στη λεκάνη του αλόγου (η οποία είναι σημείο που τα άλογα δεν έχουν συνηθίσει να δέχονται ευχάριστα βάρος) και όχι στο σημείο που κάθετα συνήθως ο αναβάτης.

Θα πρέπει επομένως, να έχουμε αρχικά εκπαιδεύσει κατάλληλα το άλογό μας ώστε να δέχεται βάρος στο σημείο αυτό καθώς να αξιολογήσουμε αν ο ασθενής μας έχει τη δυνατότητα να ανταποκριθεί στις πλούσιες μετατοπίσεις που θα δεχθεί σε αυτή τη θέση και να προσαρμόσουμε το κάθισμά του ανάλογα. Σε πολλές περιπτώσεις χρειάζεται να εκθέσουμε τον ασθενή σταδιακά στις μετατοπίσεις αυτές ξεκινώντας από το μέσο της ράχης του αλόγου. Κατ' αυτό τον τρόπο ομαλοποιείται ο μυϊκός τόνος του αναβάτη, καθώς το σώμα του ακολουθεί τις διάφορες ρυθμικές κινήσεις της λεκάνης του αλόγου σε όλες τις πιθανές θέσεις της ράχης του (Νικολάου, Πολύζος, 2015).

Πιο συγκεκριμένα παρακάτω παρατίθενται οι διάφορες θέσεις που αναφέρθηκαν:



Εικ. 4.11. Κάθισμα αναβάτη στις διάφορες θέσεις της ράχης του αλόγου θεραπείας (από Νικολάου, Πολύζος 2015)

4.5 Επίδραση Ιπποθεραπείας στην Ψυχική Υγεία και Αυτοεκτίμηση

Η θεραπευτική ιππασία παρέχει ένα ελεγχόμενο πλαίσιο, μέσα στο οποίο το άτομο μπορεί να μάθει να βλέπει, να διαχειρίζεται και να αλλάζει τα δυσλειτουργικά πρότυπα. Ο θεραπευτής, ως "μείζων τρίτος του συστήματος", είναι εκεί για να συντονίσει και να υποστηρίξει τις δραστηριότητες του ατόμου, να το βοηθήσει μα μπει στη σχέση με το άλογο και μέσα σε αυτήν τη σχέση να αναγνωρίσει και να εργαστεί με τις δυσκολίες του. Θα υποστηρίξει επίσης το άτομο στην προσπάθεια του να επεξεργαστεί τη θέση/ρόλο του μέσα στη σχέση με το άλογο, να οργανώσει τις σκέψεις και τα συναισθήματα του και τέλος να εφαρμόσει τη νέα γνώση του και τις υπόλοιπες δραστηριότητες της ζωής του.

Δεν χρειάζεται, λοιπόν, να μας εκπλήσσει ο μεγάλος αριθμός εργασιών που αναφέρονται στην ψυχολογική αποτελεσματικότητα της θεραπευτικής ιππασίας. Η αποτελεσματικότητα της θεραπευτικής ιππασίας στη βελτίωση της σωματικής κατάστασης είναι τεκμηριωμένη εδώ και 50 περίπου χρόνια (North American Riding for the Handicapped Association (NARHA), 2006), αλλά η επίδραση της στον ψυχισμό άρχισε να έρχεται στο προσκήνιο από τα τέλη της δεκαετίας του '80 (Spink, 1993), με αίσια αποτελέσματα σε περιπτώσεις κατάθλιψης, προβλημάτων προσκόλλησης, αυτισμού, αγχωδών διαταραχών, εξαρτήσεων, υπερκινητικότητας, μαθησιακών δυσκολιών και ποικίλων άλλων προβλημάτων.

Τα θετικά αποτελέσματα που αναφέρονται παραπάνω (Spink, 1993) είναι τα εξής:

- Αύξηση της πρόσβασης στα συναισθήματα
- Μείωση του άγχους
- Χαλάρωση
- Ανάπτυξη θετικής αυτοαντίληψης και αυτοπεποίθησης
- Κατάκτηση νέων γνωστικών δεξιοτήτων
- Αυξημένη επίγνωση της εσωτερικής και εξωτερικής πραγματικότητας
- Θετικές αλλαγές στη συμπεριφορά
- Αυξημένη ικανότητα για ρύθμιση της συμπεριφοράς
- Καλλιέργεια επικοινωνιακών δεξιοτήτων
- Ενίσχυση διαδικασίας κοινωνικοποίησης των ατόμων που κινδυνεύουν από κοινωνική περιθωριοποίηση (ιδρυματοποίηση, παραβατικότητα, χρόνια ανεργία, ουσιοεξάρτηση, αλκοολισμός, διαταραχές στη διατροφική συμπεριφορά κ.α.)
- Διαδικασία δόμησης ταυτότητας και αίσθησης του ανήκειν

Σύμφωνα με τα παραπάνω επομένως, καταλήγουμε στο συμπέρασμα, ότι για τα άτομα που δεν ανταποκρίνονται στις παραδοσιακές θεραπείες που παρέχονται από τα κλινικά πλαίσια, η επαφή με το άλογο καθιστά πιο ελκυστικό το πλαίσιο της θεραπείας και παρέχει κίνητρα και ενθάρρυνση για την επιδίωξη στόχων που ίσως κάποτε να θεωρούσαν ανέφικτους, χρησιμοποιώντας διαφορετικές μεθόδους ανάλογα με τις ατομικές τους δυνατότητες και ενεργοποιώντας τους ψυχοσωματικούς τους πόρους. Όπως διατυπώνεται στη φιλοσοφία της Ακαδημίας του Good Shepherd (2006), επειδή το ένστικτο της επιβίωσης υπάρχει σε όλα τα όντα, η δύναμη για θεραπεία υπάρχει μέσα σε όλα τα όντα. Στο χώρο της θεραπευτικής ιππασίας, καλλιεργούνται αυτές οι φυσικές δυνατότητες του ανθρώπου για ανάπτυξη και θεραπεία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα λοιπόν με όλα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, είναι εμφανής η θετική επίδραση της Ιπποθεραπείας σε άτομα (όλων των ηλικιών) που πάσχουν από διάφορες βλάβες Νωτιαίου Μυελού.

Η Ιπποθεραπεία αποτελεί ένα φυσικό είδος θεραπείας, στην οποία η κίνηση του αλόγου χρησιμοποιείται για να βελτιώσει τη στάση, την ισορροπία και γενικά την ανάπτυξη ατόμων με ή χωρίς κινητικές δυσκολίες. Επιπλέον, η ρυθμική μετακίνηση χρησιμοποιείται στην Ιπποθεραπεία για να θεραπεύσει ασθενείς με νευρολογικά ελλείμματα. Όταν ένα άλογο περπατά, η κίνηση του περιλαμβάνει έναν λεπτό συντονισμό του λαιμού, του κορμού και των μυών των άκρων του. Η τρισδιάστατη κίνηση της λεκάνης του αλόγου προσομοιάζει την κίνηση της λεκάνης του ανθρώπου κατά τη βάδιση, με συνέπεια την πληθώρα ιδιοδεκτικών ερεθισμάτων τόσο αισθητικών όσο και κινητικών (Koca, Ataseven, 2015).

Κατ' αυτό τον τρόπο, μεταφέρεται στον ασθενή ένα φυσιολογικό κινητικό πρότυπο, το οποίο καθώς μεταφέρεται στον εγκέφαλο επηρεάζει θετικά ολόκληρη τη λειτουργία του, καθώς τον καθιστά ικανότερο να ανταπεξέλθει στις διάφορες προκλήσεις της καθημερινότητας. Αυτό συμβαίνει, διότι κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, επηρεάζονται ταυτόχρονα πολλά συστήματα και όργανα του ανθρώπινου οργανισμού.

Η συμμετοχή ενός ασθενή με ΚΝΜ σε πρόγραμμα Ιπποθεραπείας μπορεί αν του προσφέρει πολλά κινητικά και ψυχολογικά οφέλη, όπως: βελτίωση της ισορροπίας, αύξηση της μυϊκής δύναμης, μείωση της σπαστικότητας, αύξηση της αυτοεκτίμησης και βελτίωση της ψυχικής του διάθεσης (Asselin et al., 2012; Lechner et al., 2007; Lechner et al., 2003).

Η συνεχώς αναπτυσσόμενη και διαδεδομένη Θεραπευτική Προσέγγιση της Ιπποθεραπείας, έχει ακόμη πολλά να προσφέρει στον τομέα της αποκατάστασης ατόμων με βλάβες Νωτιαίου Μυελού, όχι μόνο σε αισθητικό και κινητικό επίπεδο, αλλά ακόμη σε ψυχολογικό. Δεν θα πρέπει να ξεχνάμε, ότι τα άτομα που έχουν υποστεί Κακώσεις Νωτιαίου Μυελού στερούνται των δυνατοτήτων που είχαν πριν το ατύχημα, ενώ παράλληλα η πλειοψηφία των ατόμων

αυτών αδυνατεί να ενταχθεί ξανά στο κοινωνικό σύνολο λόγω της αναπηρίας που υπέστη. Αντιθέτως, η επαφή του ανθρώπου με το άλογο του παρέχει μια μοναδική αίσθηση ελευθερίας, πληρότητας και ασφάλειας, ενώ παράλληλα ενισχύει την αυτοπεποίθηση και αυτοεκτίμησή του.

Ωστόσο, για την εξαγωγή ακόμη εγκυρότερων συμπερασμάτων, αναγκαία κρίνεται η διεξαγωγή περισσότερων ερευνών με ακόμη μεγαλύτερο πλήθος συμμετεχόντων και σφαιρική κάλυψη όλων των πτυχών του θέματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση:

1. All, A.C., Loving, G.L., Crane, L.L. 1999. *Animals, Horseback Riding, and Implications for Rehabilitation Therapy*. Journal of Rehabilitation. July/August/September, pp.49-57
2. Altman J. 1962. *Are neurons formed in the brains of adult mammals?* Science 135, pp. 1127-1128
3. Altman J. 1966. *Autoradiographic and histological studies of postnatal neurogenesis II. A longitudinal investigation of the kinetics, migration and transformation of cells incorporating tritiated thymidine in infant rats, with special reference to postnatal neurogenesis in some brain regions*. The Journal of Comparative Neurology, 128, pp.431-474
4. Anderson, M.K., Friend, T.H., Evans, J.W., Bushong, D.M.1999. *Behavioral assessment of horses in therapeutic riding programs*. Applied Animal Behavior Science, Volume 63, Issue 1, Pages 11-24
5. Anstey, P. 2011. *The creation of the English Hippocrates*. Med Hist. Oct; 55(4):457-78
6. Asselin, G., Penning, J.H., Ramanujam, S., Neri, R. & Ward, C. 2012. *Therapeutic horse back riding of a spinal cord injured veteran: a case study*. Rehabilitation Nursing, 37(6), 270-276
7. Bachi, K., Terkel, J., & Teichman, M.. 2011. *Equine-facilitated psychotherapy for at-risk adolescents: The influence on self-image, self-control and trust*. Clinical Child Psychology and Psychiatry, 17, 1-15
8. Bass, M., Duchowny, CA., Llabre, M.M. 2009. *The Effect of Therapeutic Horseback Riding on Social Functioning in Children with Autism*. Journal of Autism and Developmental Disorders. Volume 39, Issue 9, pp 1261-1267
9. Becker, D., Sadowsky, L.C. & McDonald, W.J. 2003. *Restoring Function after Spinal Cord Injury*. The Neurologist, 9(1), pp. 1-15
10. Bertoti, DB. 1988. *Effect of therapeutic horseback riding on posture in children with cerebral palsy*. Phys Ther. 1988 Oct;68(10):1505-12
11. Biery, M.J., Kaufman, N. 1989. *The Effects of Horseback Riding on Balance*. Adapted Physical Activity Quarterly 6: 221-229
12. Bonnie, L. 2010. *Clinical Implications of Hippotherapy*. Chapman University
13. Borges de Araujo, T., Jaco de Oliveira, R., Martins, W.R., Pereira, M.M., Copetti, F., Safons, M.P. 2013. *Effects of hippotherapy on mobility, strength and balance in elderly*. Archives of Gerontology and Geriatrics. Volume 56, Issue 3, Pages 478-481
14. Bresnahan J, Beattie M, Todd F, et al: *A behavioral and anatomical analysis of spinal cord injury produced by a feedback-controlled impaction device*. Exp Neurol 1987; 95:548-570
15. Butt M. *Textbook neuroanatomy*. Philadelphia WB Saunders, 1993:318
16. Choi, B.P., Kim, J.H. Lee, J.U., Kim, J. 2013. *The Effects of Hippotherapy on Standing Balance in Patients with Incomplete Cervical Spinal Cord Injuries: A Pilot Study*. Neuroscience & Medicine, 4, 7-15
17. Debusse, D., Gibb, C., Chandler, C., 2009. *Effects of hippotherapy on people with cerebral palsy from the users' perspective: A qualitative study*. Physiotherapy Theory and Practice, 25, pp. 174-192

18. Dixon, J.D., McIntosh, C., Munrow, D., Willets, F. 2007. *Landmarks in the History of Physical Education, Routledge Library Editions: History of Education*
19. Eriksson P.S., Perfilieva, E., Bjork-Eriksson, T., Alborn, A.M., Nordborg, C., Peterson D.A., Gage, F.H. 1998. *Neurogenesis in the adult human Hippocampus*. *Nature Medicine*, 4, pp.1313-1317
20. Gordon, E.C., Stewart, B.M. 1975. *Riding programs and mental retardation*. *North America Riding for the Handicapped Association News*. 3(2), pp 1-3
21. Granados, A.C., Ag s, I.F. 2011. *Why Children With Special Needs Feel Better with Hippotherapy Sessions: A Conceptual Review*. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 17(3), pp 191-197
22. Gretchen E.M. 2006. *Special Needs, Special Horses: A Guide to the Benefits of Therapeutic Riding*. *Physical Therapy*, April 2006 vol. 86 no. 4 596-598
23. Grundy, D. & Swain, A. 2002. *ABC of Spinal Cord Injury: Fourth edition*. London: BMJ Books.
24. Hakanson, M., Möller, M., Lindström, I., Mattson, B. 2009. *The horse the healer – a study of riding in patients with back pain*. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 13(1), 43-52
25. Halder, P., Sterr, A., Brem, S., Bucher, K., Kollias, S., Brandeis, D. 2005. *Electrophysiological evidence for cortical plasticity with movement repetition*. *European Journal of Neuroscience*. 21(8), pp.2271-2277
26. Heipertz, W. 1977. *Therapeutic Riding. Medicine, Education, Sports*. Greenbelt Riding Association of the Disabled. Ottawa, 1989
27. Janura, M., Peham, C., Dvorakova, T. & Elfmark, M. 2009. *An assessment of the pressure distribution exerted by a rider on the back of a horse during hippotherapy*. *Human Movement Science*, 28(3), pp. 387-393
28. Kaiser, L., Spence, L. J., Lavergne, A.G., Vanden, B., Kerrie, L. 2004. *Can a week of therapeutic riding make a difference? - A pilot study*. *Anthrozoos: A Multidisciplinary Journal of The Interactions of People & Animals*, Volume 17, Number 1, pp. 63-72(10)
29. Karol, J. 2007. *Applying a traditional individual psychotherapy model to equine-facilitated psychotherapy (epf): theory and method*. *Clinical Child Psychology and Psychiatric*, 12(1), 77-90
30. Kempermann, G. 2002. *Why new neurons? Possible Functions for adult hippocampal neurogenesis*. *Journal of Neuroscience*, 22(3), pp. 635-638.
31. Kitagawa, T., Takeuchi, T., Shinomiya, Y., Ishida, K, Wang, S. Kimura, T. 2001. *Cause of active motor function by passive movement*. *Journal of Physical Therapy Science*, 13(2), 167-172
32. Koca, T.T., Ataseven, H. 2015. *What is hippotherapy? The indications and effectiveness of hippotherapy*. pp. 2(3):247–252
33. Lassen, H. 1954. *The epidemic of poliomyelitis in Copenhagen, 1952*. *Proceeding of the Royal Society of Medicine*. 47(1): 67-71
34. Lechner, H.E., Feldhaus, S., Gudmundsen, L., Hegemann, D., Michel, D., Zach, G.A., & Knecht, H. 2003. *The short-term effect of hippotherapy on spasticity in patients with spinal cord injury*. *Spinal Cord*, 41, 502-505
35. Lechner, H.E., Kakebeeke, T.H., Hegemann, D., Baumberger, M. 2005. *The effect of hippotherapy on spasticity and on mental well-being of persons with spinal cord injury*. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(10), 1241-1248
36. Lee, C.W., Kim, S.G. & Yong, M.S. 2014. *Effects of hippotherapy on recovery of gait and balance ability in patients with stroke*. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(2), 309-311

37. Lentini, J. and Knox, M. 2009. *A qualitative and quantitative review of equine-facilitated psychotherapy (EFP) with children and adolescents*. The Open Complementary Medicine Journal, 1, 51-77
38. Long, S.A. 2013. *Hippotherapy as a Tool for Improving Motor Skills, Postural Stability, and Self Confidence in Cerebral Palsy and Multiple Sclerosis*. Sound Neuroscience: An Undergraduate, Neuroscience Journal, 1(2), pp.1-22
39. Mayer, G.E. 2006. *Special Needs, Special Horses: A Guide to the Benefits of Therapeutic Riding*. PHYS THER. 86, pp 57-67
40. Mercurialis, M. 1569. *De arte gymnastica, apud Iuntas, Stuttgart 1967: Medicina Rara Oxford Dictionary of National Biography, 2004. Volume 28. Oxford: Oxford University Press*
41. Meregillano, G. 2004. Hippotherapy. *Physical Medicine and Rehabilitation*. Clinics of North America, 15, pp.843-854
42. Pagella P. 1977. *A physician in search of glory: Joseph Clement Tissot*. Ann Osp Maria Vittoria Torino, (1747-1826), Jan-Jun; 20(1-6):84-90
43. RDA, *A brief history of the RDA, An introduction to and a brief history of the Riding for the Disabled Association*, <http://www.rda-east.org.uk/html/rdahistory.html>
44. Rosenthal, S.R. 1975. *Risk exercise and the physically handicapped*. Rehabilitation Literature. 36, pp 144-149
45. Rothe, E.Q., Vega, J., Torres, R.M., Soler, S.M.C., Pazos, R.M.M. 2005. *From kids and horses: Equine facilitated psychotherapy for children*. International Journal of Clinical and Health Psychology. Vol. 5, N° 2, pp. 373-383
46. Sapkas, G., Efstathiou, P., Makris, A., Kyratzoulis, I. 1996. *Thoracolumbar Burst Fractures: Correlation between post-traumatic spinal canal stenosis and initial neurological deficit*. Bull. Hosp. Joint. Dis. 55: 36-39
47. Sapru N. *Spinal cord: Anatomy, Physiology, and Pathophysiology*. In Kirshblum S, Campagnolo I, DELisa JA (eds) *Spinal Cord Medicine*. Lippincott Williams Wilkins 2002; 5-26
48. Schwab ME, Bertholdi D. *Degeneration and regeneration of axons in lesioned spinal cord*. Phy-siol Rev 1996; 76:319-370
49. Schwemkreis, P., Pennekamp, W. & Tegenthoff, M. 2006. *Differential Diagnosis of Acute and Subacute Non-Traumatic Paraplegia*. Deutsches Arzteblatt International, 103(44), pp. 2948-2954
50. Shurtleff T.L., Standeven J.W., Engsberg J.R. 2009. *Changes in dynamic trunk/head stability and functional reach after hippotherapy*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 90(7), 1185-1195
51. Silkwood-Sherer, D.J., Killian, C.B., Long, T.M. & Martin, K.S. 2012. *Hippotherapy: An intervention to habilitate balance deficits in children with movement disorders – a clinical trial*. Physical Therapy, 92(5), 707-717
52. Simply Marvelous Horse World, *The Wonderful World of Horses*, <http://simplymarvelous.wordpress.com/2009/02/23/lis-hartel-danish-equestrian-legend-dies/>
53. Spink, J.1993. *Development riding therapy: a team approach to assessment and treatment*, Tucson, Ariz.: Therapy Skill Builders
54. Stauffer, S.E. 1993. *Neurological injuries syndromes, Diagnosis and prognosis*
55. Sudekum T.K., Chandler, C., Goodwin-Bond, D., Casey, J. 2008. *A comparative study of the efficacy of group equine-assisted counseling with at-risk children and adolescents*. Journal of Creativity in Mental Health, 3(3), 254-284
56. Tipton, C. M. 2003. *Exercise Physiology, People and Ideas*. Oxford University Press for the American Physiological Society

57. Tissot C. J., 1782. *Gymnastique Medicinale et Chirurgicale*. Kessinger Publishing Company, 2010
58. Van Hedel, J.A.H. & Dietz, D. 2010. *Rehabilitation of locomotion after spinal cord injury*. Restorative Neurology and Neuroscience, 28, pp. 119-130
59. Ward, S.C., Whalon, K., Rusnak, K., Wendell, K., Paschall, N. 2013. *The Association Between Therapeutic Horseback Riding and the Social Communication and Sensory Reactions of Children with Autism*. Journal of Autism and Developmental Disorders
60. Wehofer, L., Goodson, N., Shurtleff, T.L. 2013. *Equine Assisted Activities and Therapies: A Case Study of an Older Adult*. Physical & Occupational Therapy in Geriatrics. March 2013, Vol. 31, N° 1, Pages 71-87

Μεταφρασμένη:

61. Bromley, I. 2002. *Τετραπληγία και παραπληγία. Οδηγός για φυσικοθεραπευτές*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου
62. Duus, P. 1992. *Νευρολογική Τοπογραφική Διαγνωστική, Ανατομία, Φυσιολογία, Κλινική*. 5^η έκδοση. Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου.
63. Gray's. 2006. *Ανατομία*. Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης
64. Hamilton, N. 2003. *Κινησιολογία, Επιστημονική βάση της ανθρώπινης κίνησης*. Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου, 10^η Έκδοση
65. Karandji, I.A. 2000. *Λειτουργική Ανατομική των Αρθρώσεων, Τόμος Β: Κάτω Άκρο*. Εκδόσεις Πασχαλίδης
66. Karandji, I.A. 2001. *Λειτουργική Ανατομική των Αρθρώσεων, Τόμος Α: Άνω Άκρο*. Εκδόσεις Πασχαλίδης
67. Karandji, I.A. 2001. *Λειτουργική Ανατομική των Αρθρώσεων, Τόμος Γ: Ο Κορμός & η Σπονδυλική Στήλη*. Εκδόσεις Πασχαλίδης
68. Kisner, C., Colby, L.A. 2003 *Θεραπευτικές Ασκήσεις, Βασικές Αρχές και Τεχνικές*. Ιατρικές εκδόσεις Σιώκης
69. Lippert, H. 1993. *Ανατομική, Κείμενο και Άτλαντας*. Ιατρικές Εκδόσεις Παρισιάνου
70. Shumway-Cook, A., Woollacott, M.H. 2000. *Κινητικός Έλεγχος, Θεωρία και Πρακτικές Εφαρμογές*. Ιατρικές Εκδόσεις Σιώκης
71. Sobotta. 2010. *Άτλαντας Ανατομικής του Ανθρώπου*. Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου

Ελληνική:

72. Μπάκας, Ε. 2012. *Αποκατάσταση Ασθενή με Βλάβη ή Κάκωση Νωτιαίου Μυελού: Από τη Βλάβη ως την Επανάταξη (Τόμος Ι)*. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας
73. Νικολάου, Ι., Πολύζος, Ν., 2015. *Θεραπευτική Ιππασία και Ιπποθεραπεία: Εισαγωγή στην Προσέγγιση Hippo Kinesio-Educational Rehabilitation (Hi.K.E.R.)*. Θεσσαλονίκη: Έκδοση των συγγραφέων
74. Σάπκας, Γ. 1999. *Κακώσεις Θωρακικής-Οσφυικής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης*. Εμβιομηχανική και Αντιμετώπιση. Εκδόσεις Καύκας
75. Φανιόπουλος Χ., Βουζανίδου Ε. 2008. *Στοιχεία αθλητικής προπόνησης και θεραπευτικής χρήσης της άσκησης*. 16^ο Διεθνές Συνέδριο Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού