

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΚΩΣΕΩΝ ΝΩΤΙΑΙΟΥ ΜΥΕΛΟΥ ΑΝΘΡΩΠΩΝ ΚΑΙ ΖΩΩΝ: ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΕΣ



Ανασκόπηση αρθρογραφίας

Μάκτρα Δήμητρα Α.Μ. 2501 , Σπύρου Άννα Α.Μ.2466

Εποπτεύουσα καθηγήτρια: Μπανιά Θεοφανή

ΑΙΓΙΟ- 2021

**REHABILITATION OF SPINAL CORD INJURIES OF
HUMANS AND ANIMALS: SIMILARITIES AND
DIFFERENCIES.**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η πτυχιακή μας εργασία που εκπονήθηκε στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Πατρών, μελετά την φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση κακώσεων νωτιαίου μυελού ανθρώπων και ζώων. Στο σημείο αυτό θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την επιβλέπουσα καθηγήτρια κ. Θεοφανή Μπανιά για την σημαντική βοήθεια και καθοδήγηση της κατά την διάρκεια της συγγραφής της παρούσας εργασίας.

Επίσης νιώθουμε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε θερμά τους γονείς μας, Σπύρο και Έφη και Χρήστο και Φρόσω αντίστοιχα, οι οποίοι στάθηκαν στο πλευρό μας και μας στήριξαν σε όλη μας τη προσπάθεια καθ' όλη τη διάρκεια της πανεπιστημιακής μας θητείας, καθώς και όσους μας υποστήριξαν με κάθε τρόπο όλο αυτό το διάστημα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η πτυχιακή εργασία που θα πραγματοποιηθεί αφορά την φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση κακώσεων νωτιαίου μυελού σε ανθρώπους και ζώα και θα εντοπίσει ομοιότητες και διαφορές. Στο πρώτο κεφάλαιο θα περιγραφεί η ανατομία της σπονδυλικής στήλης, οι αιτίες και τα επιδημιολογικά στοιχεία των κακώσεων, η παθοφυσιολογία, η διάγνωση, η ιατρική εξέταση και αντιμετώπιση, η φαρμακευτική θεραπεία και η ταξινόμηση των κακώσεων τόσο σε ανθρώπους όσο και σε ζώα. Στα επόμενα κεφάλαια θα περιγραφούν η αξιολόγηση και η φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση των ασθενών και ο αναγνώστης θα έχει την δυνατότητα να μελετήσει τις παρεμβάσεις που γίνονται σε δύο διαφορετικά είδη ταυτόχρονα. Τέλος θα παρουσιαστούν τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εργασία.

Σκοπός: Σκοπός της εργασίας είναι να αναδειχθούν τα οφέλη της φυσικοθεραπείας κατά την αποκατάσταση και στα δύο είδη, να εντοπιστούν κοινά σημεία και διαφορές. Στόχος είναι λοιπόν να εντοπιστούν και να αναφερθούν όσες δυνατόν περισσότερες φυσιοθεραπευτικές μέθοδοι και τεχνικές αποκατάστασης είναι εφικτό. Επιμέρους στόχους αποτελούν η αναφορά όλων των πληροφοριών για το παραπάνω θέμα (αίτια τραυματισμού, μηχανισμός κάκωσης και ανατομικά στοιχεία) οι οποίες απαιτούνται για την κατανόηση του βασικού μέρους της πτυχιακής, δηλαδή της αποκατάστασης. Τελευταίο στόχο αποτελεί και η παρουσίαση της φυσικοθεραπείας σε ζώα η οποία ενώ δεν είναι γνωστή στο ευρύ κοινό, κερδίζει ολοένα και περισσότερο έδαφος.

Μεθοδολογία: Για την συγκέντρωση των υπάρχοντων επιστημονικών άρθρων πραγματοποιήθηκε αναζήτηση στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων Pubmed και Google Scholar καθώς και σε συγγράμματα Ιατρικού και Φυσιοθεραπευτικού περιεχομένου.

Λέξεις κλειδιά: spinal cord injury, rehabilitation, physiotherapy, animal physical therapy, veterinary physical therapy, canine physiotherapy, canine spinal cord injury

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	ii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	3
1.1 Περιγραφή της σπονδυλικής στήλης και του νωτιαίου μυελού.....	3
1.2 Αιτίες και επιδημιολογικά στοιχεία κάκωσης νωτιαίου μυελού.....	5
1.3 Παθοφυσιολογία.....	7
1.4 Διάγνωση.....	8
1.5 Ιατρική εξέταση και αντιμετώπιση.....	8
1.6 Φαρμακευτική θεραπεία.....	9
1.7 Ταξινόμηση κάκωσης νωτιαίου μυελού.....	10
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	12
2.1 Αρχική αντιμετώπιση του ασθενή με κάκωση νωτιαίου μυελού.....	12
2.2 Αρχική αξιολόγηση ασθενή.....	12
2.3 Φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση.....	18
3.1 Σχέση φυσιοθεραπευτή-ασθενή	18
3.2 Φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση σε πρώιμο στάδιο.....	18
3.3 Πρόληψη κατακλίσεων	28
3.4 Φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση σε όψιμο στάδιο.....	28
3.4.1 Ασκήσεις ενδυνάμωσης	29
3.4.2 Λειτουργικές μετακινήσεις	30
3.4.3 Εκπαίδευση ισορροπίας	31
3.4.4 Ορθοστάτιση και βάδιση.....	31
3.5 Φυσικά μέσα	36

3.6 Χειροθεραπεία	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	41
4.1 Συμπεράσματα	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	43

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το θέμα που πραγματεύεται η παρακάτω πτυχιακή εργασία, αφορά την συμβολή της φυσικοθεραπείας στην αποκατάσταση κακώσεων – τραυματισμών νωτιαίου μυελού τόσο σε ανθρώπους όσο και σε ζώα. Η κάκωση του νωτιαίου μυελού αποτελεί ένα τραυματικό γεγονός, εξουθενωτικό για τον ασθενή, το οποίο οδηγεί σε μόνιμα μηχανικά και αισθητηριακά ελλείματα και αναπηρίες. Παρά τις φιλότιμες προσπάθειες των ερευνητών να σχεδιάσουν ρεαλιστικές θεραπευτικές παρεμβάσεις, η ανάκτηση της λειτουργικότητας συχνά παραμένει περιορισμένη (Sandrow et al., 2016). Στην εργασία αυτή, μεταξύ άλλων θα περιγραφεί τόσο ο μηχανισμός της κάκωσης όσο και ο ρόλος της φυσικοθεραπείας σε ασθενείς με τέτοιες βλάβες. Τα άτομα με τραυματισμό του νωτιαίου μυελού παρουσιάζουν ελλείμματα κινητικού ελέγχου όπως συμβαίνει στην περίπτωση της παραπληγίας όπου η λειτουργία των άνω άκρων υφίσταται αλλά ο κορμός, τα πόδια και τα όργανα της λεκάνης μπορεί να είναι επηρεασμένα. Τα ελλείμματα αυτά περιορίζουν όχι μόνο την απόδοσή τους στην καθημερινή τους ζωή, π.χ. στη σίτιση και την αυτοεξυπηρέτηση αλλά και το συνολικό επίπεδο των δραστηριοτήτων τους δηλαδή στην εργασία, στη μετακίνησή τους σε εξωτερικούς χώρους κ.α.. Αυτές οι αναπηρίες οδηγούν σε αυξημένη συχνότητα εμφάνισης δευτερογενών επιπλοκών, π.χ. οστεοπόρωση, ουρολογικές επιπλοκές και υπερδραστηριότητα του αυτόνομου νευρικού συστήματος. Επομένως, τα άτομα αυτά μπορούν να επωφεληθούν σε μεγάλο βαθμό από τη συμμετοχή σε δραστηριότητες άσκησης, μετά από ακριβή ταξινόμηση του τραυματισμού τους μέσω ειδικών κλιμάκων αξιολόγησης όπως η κλίμακα American Spinal Injury Association (ASIA) για τους ανθρώπους (Kirshblum et al., 2011) και η κλίμακα Finnish neurological function testing (FINFUN) για ζώα αντίστοιχα (Boström et al., 2018). Σημειώνεται πως ο αριθμός των ατόμων που παθαίνουν μια κάκωση νωτιαίου μυελού κυμαίνεται μεταξύ 250.000 και 500.000 κάθε χρόνο παγκοσμίως (Sandrow et al., 2016). Είναι ένας τραυματισμός ιδιαίτερα συχνός και ξαφνικός, ο οποίος μπορεί να επηρεάσει τον οποιονδήποτε.

Ερευνητικές μελέτες τόσο σε ανθρώπους όσο και σε ζώα έχουν υπογραμμίσει την σημαντικότητα της φυσικοθεραπείας στην αποκατάσταση ατόμων που έχουν βιώσει μια κάκωση - βλάβη νωτιαίου μυελού. Έχουν διαπιστωθεί επίσης τα οφέλη της στην βελτίωση της κινητικότητας και της λειτουργικότητας του ασθενή αλλά και στην ανάπτυξη του νευρικού συστήματος (Zbogor et al., 2016). Η σημαντική συμβολή της φυσικοθεραπείας στην μετεγχειρητική αποκατάσταση στους ανθρώπους οδήγησε όλο και περισσότερους κτηνιάτρους με την πάροδο του χρόνου να παραπέμπουν τα ζώα σε εφαρμογή φυσικοθεραπείας (Mills et al., 2013). Η Φυσικοθεραπεία μετά από νευρολογικό τραυματισμό αποτελεί σημαντικό σημείο της επιστροφής τους στις προ-τραυματισμού δραστηριότητες τους. Η υπάρχουσα διαθέσιμη βιβλιογραφία υποστηρίζει τη χρησιμότητα της φυσικοθεραπείας στην αποκατάσταση για τη μη χειρουργική διαχείριση νευρολογικών παθήσεων/συμπτωμάτων. Η συμβολή της φυσικοθεραπείας μπορεί να ωφελήσει ένα ευρύ φάσμα νευρολογικών διαταραχών (Drum, 2010). Αναφέρουμε ενδεικτικά πως οι παραδοσιακές στρατηγικές αποκατάστασης έπειτα από κάκωση νωτιαίου μυελού βασίζονται μεταξύ άλλων σε ένα ασκησιολόγιο το οποίο περιλαμβάνει ασκήσεις διατήρησης εύρους κίνησης και ασκήσεις ενδυνάμωσης, ασκήσεις κινητικότητας στο κρεβάτι και ασκήσεις μεταφοράς από επιφάνεια σε επιφάνεια ή βάρδια όπου αυτή είναι εφικτή συνδυαστικά με κινητική εκπαίδευση (Behrman et al., 2017). Οι ασκήσεις με χρήση του βάρους του σώματος του ασθενή εμφανίζουν ένα σημαντικό πλεονέκτημα. Παρέχουν

ειδική αισθητηριακή εισροή και επιπρόσθετα αποτελούν μια πολλά υποσχόμενη στρατηγική για την ενίσχυση της κινητικότητας του ατόμου , έπειτα από έναν τραυματισμό – κάκωση (Fu et al., 2016) . Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα φυσιοθεραπείας σε ζώα στοχεύει στη διαχείριση του πόνου, στην πρόληψη δευτερογενών επιπλοκών που προκύπτουν από την έλλειψη άσκησης και κινητοποίησης και στην υποστήριξη της υγείας και της λειτουργίας των ιστών κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης. Τα ζώα με διαταραχές νευρολογικής φύσεως μπορεί να έχουν από πλήρη ακινησία ή τετραπληγία / παραπληγία έως ήπια αταξία, ή ακόμα και μόνο πόνο. Το πρόγραμμα αποκατάστασης ζώων με νευρολογικά προβλήματα λόγω τραυματισμού συνήθως περιλαμβάνει επιγραμματικά παθητική χειροθεραπεία, θεραπευτικές ασκήσεις, ηλεκτροθεραπεία, χαμηλού επιπέδου θεραπεία με laser, θεραπευτικό υπέρηχο και ηλεκτρική διέγερση TENS (Sims et al., 2015).

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Περιγραφή της σπονδυλικής στήλης και του νωτιαίου μυελού

Η σπονδυλική στήλη του ανθρώπου είναι ένα σύνολο από 33 οστά, κάθε ένα από τα οποία ονομάζεται σπόνδυλος. Αποτελείται από 5 μοίρες:

Αυχενική μοίρα (7 σπόνδυλοι)

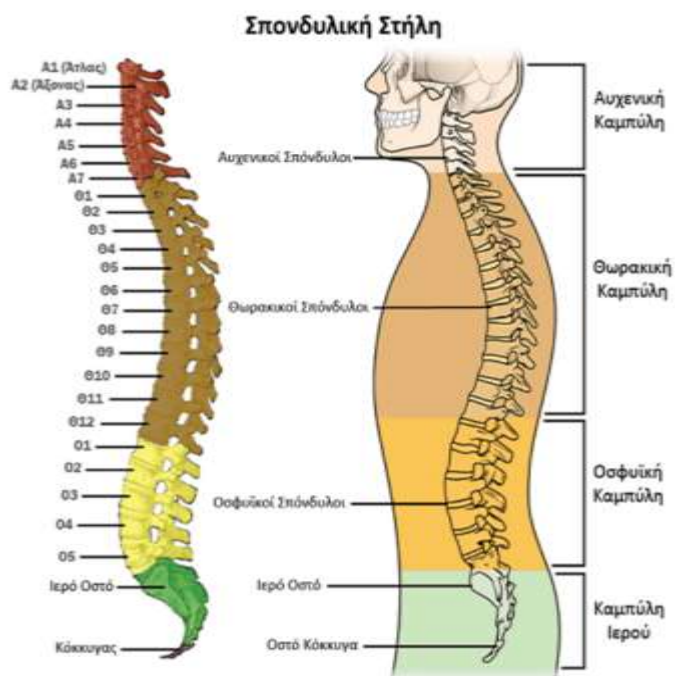
Θωρακική μοίρα (12 σπόνδυλοι)

Οσφυϊκή μοίρα (5 σπόνδυλοι)

Ιερή μοίρα (5 σπόνδυλοι)

Κοκκυγική μοίρα (4 ενωμένοι σπόνδυλοι)

Ξεφεύγοντας από την αυστηρά ανατομική έννοια, ο όρος σπονδυλική στήλη περιλαμβάνει και το εσωτερικό της (νωτιαίος μυελός), καθώς και τους μύες και συνδέσμους που την περιβάλλουν εξωτερικά (Hochman, 2007).



Εικόνα 1.1 Η σπονδυλική στήλη του ανθρώπου

Ο νωτιαίος μυελός αποτελεί τμήμα του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος και είναι μια μακριά στήλη νευρικών ινών η οποία στεγάζεται μέσα στη σπονδυλική στήλη. Είναι χωρισμένος σε τμήματα κατά μήκος της σπονδυλικής στήλης. Κάθε τμήμα έχει ένα νωτιαίο νεύρο το οποίο εξέρχεται από το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα που περιέχει τις αισθητήριες, κινητικές και αυτόνομες νευρικές ίνες που εμπλέκονται στη λειτουργία του σώματος.

Ο νωτιαίος μυελός εκτείνεται από τον εγκέφαλο έως τον πρώτο οσφυϊκό σπόνδυλο (πάνω μέρος της μέσης). Χαμηλότερα από εκεί, μέσα στον σπονδυλικό σωλήνα βρίσκονται οι νευρικές ρίζες που αποτελούν την συνέχεια του νωτιαίου μυελού. Οι ρίζες αυτές μοιάζουν με ουρά αλόγου και για αυτό ονομάζονται ιππουρίδα (ουρά ίππου= αλόγου). Έτσι μέσα στον σπονδυλικό σωλήνα στην αυχενική και την θωρακική μοίρα βρίσκεται ο νωτιαίος μυελός, ενώ στην οσφυϊκή μοίρα βρίσκεται η ιππουρίδα.

Στους ανθρώπους, υπάρχουν οκτώ αυχενικά, δώδεκα θωρακικά, πέντε οσφυϊκά και πέντε ιερά τμήματα. Δύο τμήματα του νωτιαίου μυελού διευρύνονται για να φιλοξενήσουν τον μεγαλύτερο αριθμό νευρώνων που απαιτούνται για τη λειτουργία των άκρων: τις αυχενικές (εμπρόσθιες) και οσφυϊκές (οπίσθιες) διευρύνσεις (Hochman,2007).

Στα ζώα και συγκεκριμένα στο σκύλο, η σπονδυλική στήλη αποτελείται από πέντε περιοχές.

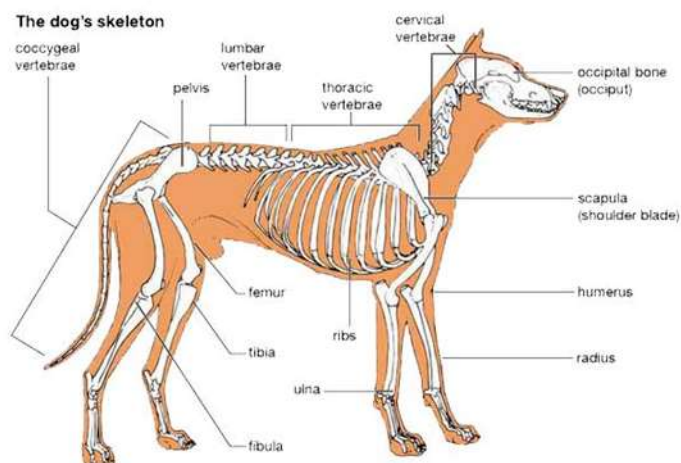
Αυχενική μοίρα (A1-A7)

Η θωρακική μοίρα(Θ1-Θ13)

Η Οσφυϊκή μοίρα(O1-O7)

Η Ιερή μοίρα(I1-I3)

Η Κοκκυγική μοίρα.



Εικόνα 1.2 Η σπονδυλική στήλη του σκύλου

Ο νωτιαίος μυελός εκτείνεται από τον εγκέφαλο μέχρι την οσφυϊκή μοίρα, όπως και στον άνθρωπο, και συγκεκριμένα σταματά στο επίπεδο O6-O7 (Mills et al., 2014)

1.2 Αιτίες και επιδημιολογικά στοιχεία κάκωσης νωτιαίου μυελού

Η κατανόηση της παθοφυσιολογίας των φάσεων και των διαφόρων μηχανισμών αποκατάστασης πληγών που σχετίζονται με την κάκωση νωτιαίου μυελού είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη κατάλληλων θεραπειών αποκατάστασης. Η φυσιολογική φυσιολογία του νωτιαίου μυελού περιλαμβάνει αλληλεπιδράσεις μεταξύ πολλών κυτταρικών τύπων (νευρώνες, αστροκύτταρα, μικρόγλοια, ολιγοδενδροκύτταρα). Τόσο στους ανθρώπους όσο και στα ζώα, ο τραυματισμός του νωτιαίου μυελού έχει σημαντικές επιδράσεις συμπεριλαμβανομένης της πάρεσης, της παράλυσης και/ή της ακράτειας ούρων και κοπράνων (Webb et al., 2010).

Αίτια: Μία κάκωση νωτιαίου μυελού μπορεί να προκληθεί από διάφορους παράγοντες και ποικίλες αιτίες. Μία βλάβη μπορεί να είναι τραυματική ή μη τραυματική με τις μη τραυματικές να εμφανίζονται σε μεγαλύτερη συχνότητα από τις πρώτες.

Μη τραυματική κάκωση: Για τις μη τραυματικές βλάβες τόσο σε ανθρώπους όσο και σε ζώα οφείλονται σε μεγάλο ποσοστό οι ιοί, οι όγκοι ή τα αποστήματα (συχνά φυματώδη) τα οποία προκαλούν στένωση στον σπονδυλικό σωλήνα. Επίσης συχνό αίτιο είναι η συμπίεση που συναντάται λόγω εκφυλιστικής παθολογίας του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Ακόμη κάκωση νωτιαίου μυελού μπορεί να προκληθεί από ιογενή και βακτηριακά λοιμογόνα νοσήματα.

Μια μη τραυματική οξεία βλάβη στον νωτιαίο μυελό μπορεί να προκληθεί επίσης από οξεία διαταραχή στην αγγειακή παροχή σε ένα τμήμα του νωτιαίου μυελού, ο συνηθέστερος είναι εμβολισμός στα αγγεία του ινώδη χόνδρου. Επίσης άλλες παθολογικές καταστάσεις που σχετίζονται με υπερπηκτικότητα όπως είναι η σηψαιμία και η ενδοκαρδίτιδα θα μπορούσαν να προκαλέσουν εμβολή στο νωτιαίο μυελό και οξύ ισχαιμικό τραυματισμό (Park et al., 2012). Για τις αιτίες της μη τραυματικής κάκωσης δεν υπάρχουν πολλά αξιόπιστα επιστημονικά δεδομένα, αλλά έρευνες υπογραμμίζουν και τις αγγειακές και αυτοάνοσες διαταραχές που ακολουθούν έπειτα από τους όγκους και τις εκφυλιστικές παθήσεις. Στα ζώα το τραύμα από πρόπτωση μεσοσπονδύλιου δίσκου αποτελεί πολύ συχνό φαινόμενο τραυματισμού νωτιαίου μυελού (Webb et al., 2010).

Τραυματική κάκωση : Στους ανθρώπους το πιο συχνά αίτια τραυματικής κάκωσης είναι οι πτώσεις και τα τροχαία ατυχήματα (κυρίως σε νεαρούς ανθρώπους) ενώ ακολουθούν τα βίαια επεισόδια, τραυματισμοί από πυροβόλα όπλα και τραυματισμοί κατά τη διάρκεια ενός αθλήματος.

Στα ζώα οι πιο συνηθισμένες εξωγενείς αιτίες τραυματισμού του νωτιαίου μυελού μπορεί να είναι όπως και στον άνθρωπο τροχαία ατυχήματα (σύγκρουση με όχημα) και πτώση από μεγάλο ύψος αλλά και επιπλέον το δάγκωμα από άλλο ζώο, πυροβολισμός ή και κακοποίηση από άνθρωπο (DeDecker et al., 2014). Στις τραυματικές κακώσεις εμφανίζονται αγγειακές και συμπίεστικές βλάβες και μπορεί να προκληθούν αλλοιώσεις συνδεσμικές και οστικές (Ahuja et al., 2017).

Οι φυσικές δυνάμεις που εμπλέκονται μπορεί να περιλαμβάνουν συμπίεση, διάτμηση, ρήξη ή και απόσπαση του νωτιαίου μυελού από οστικά τεμάχια που έχουν παρεκτοπιστεί από τους μεσοσπονδύλιους δίσκους ή τους συνδέσμους. Από τις δυνάμεις αυτές προκύπτουν

τραυματισμοί οι οποίοι προκαλούν οξεία βλάβη του νωτιαίου μυελού, τόσο σε ανθρώπους όσο και σε ζώα. Οι τραυματισμοί αυτοί είναι :

- Κήλη Μεσοσπονδύλιου Δίσκου

Η οξεία κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι μια κοινή οξεία βλάβη του νωτιαίου μυελού. Βλάβη του νωτιαίου μυελού λόγω κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου μπορεί να οφείλεται είτε σε ρήξη δίσκου ή προβολή δίσκου. Ρήξη του ινώδους δακτυλίου και επακόλουθη προβολή του εκφυλισμένου πυρήνα στο σπονδυλικό κανάλι αναφέρεται συνήθως στη βιβλιογραφία ως κήλη Hansen τύπου I . Κήλη που περιλαμβάνει ραχιαία προβολή του ινώδους δακτυλίου που προκαλεί μια προοδευτική συμπίεση αναφέρεται στη βιβλιογραφία ως κήλη Hansen τύπου II . Οι ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση με τραυματισμούς Hansen τύπου III αναφέρονται ότι έχουν οίδημα και μώλωπες του νωτιαίου μυελού με ελάχιστα στοιχεία του εξωθημένου υλικού του δίσκου στον εξωδικαστικό χώρο. Υψηλής ταχύτητας οξείες εξωθήσεις που προκαλούν μώλωπες του νωτιαίου μυελού χωρίς προφανή επίμονη συμπίεση έχουν περιγραφεί ως κήλη Hansen τύπου III.

- Τραυματισμοί στη σπονδυλική στήλη

Η ολική η μερική μετατόπιση ενός σπονδυλικού σώματος.

- Διεσδυτικοί Τραυματισμοί

Διεσδυτικοί τραυματισμοί στο νωτιαίο μυελό συμβαίνουν όταν ένα ξένο σώμα διεισδύει ή κόβει το νωτιαίο μυελό, π.χ. μαχαίρι. Η διείσδυση στο νωτιαίο μυελό μπορεί επίσης να συμβεί ως αποτέλεσμα σπονδυλικών καταγμάτων π.χ. από τροχαίο.

Τα ζώα με τραυματισμούς του νωτιαίου μυελού, όπως η εμβολή του ινώδους χόνδρου, το κάταγμα/εξάρθρωση της σπονδυλικής στήλης και η κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου Hansen τύπου I, παρουσιάζουν οξεία εμφάνιση νευρολογικών ελλειμμάτων.

Οι βλάβες του νωτιαίου μυελού (ανθρώπων και ζώων) όπως η κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου Hansen τύπου II και η εκφυλιστική μυελοπάθεια συσχετίζονται συνήθως με πιο χρόνια, αργά προοδευτικά νευρολογικά ελλείμματα (Sims et al., 2015).

Ανεξάρτητα από τον μηχανισμό τραυματισμού, ο ιστός του νωτιαίου μυελού (νευρώνες και κύτταρα υποστήριξης-γλοία) καταστρέφεται και οι συνδέσεις μεταξύ νευρώνων εγκεφάλου-νωτιαίου μυελού και νωτιαίου μυελού-νωτιαίου μυελού χάνονται (Webb et al., 2010).

Η θνησιμότητα σε άτομα που έχουν υποστεί κάκωση νωτιαίου μυελού σχετίζεται άμεσα και επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από το υγειονομικό σύστημα περίθαλψης και τις ικανότητες του και περισσότερο με την αποτελεσματικότητα στα τμήματα όπου διαχειρίζονται τα επείγοντα περιστατικά. Σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την επιβίωση αποτελούν η διακομιδή και ο χρόνος εισαγωγής του ασθενή στο νοσοκομείο, έπειτα από το τραυματισμό (Anjum et al., 2020).

Η κάκωση νωτιαίου μυελού αποτελεί ιδιαίτερα συχνό και ξαφνικό τραυματισμό και μπορεί να επηρεάσει τον οποιονδήποτε. Κάθε χρόνο παγκοσμίως υπολογίζεται ότι ο αριθμός των ατόμων που παθαίνουν μία τέτοια βλάβη κυμαίνεται μεταξύ 250.000 έως 500.000. Η

αναλογία άνδρες προς γυναίκες είναι περίπου 3 προς 1 και επίσης στις πιο νεαρές ηλικίες συναντώνται ακόμη περισσότεροι άνδρες ασθενείς. Επιπλέον τα τελευταία 30 χρόνια σε παγκόσμιο επίπεδο ο επιπολασμός της κάκωσης νωτιαίου μυελού αυξήθηκε από 236 σε 1298 περιπτώσεις ανά ένα εκατομμύριο πληθυσμού (Sandrow et al., 2015).

Ο αριθμός των ζώων που ετησίως αποκτούν τραυματισμό του νωτιαίου μυελού είναι 200.000-300.000 χιλιάδες και αυτό μόνο στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, σύμφωνα με στοιχεία χειρουργών-κτηνιάτρων. Λαμβάνοντας υπόψιν μας πως ο αριθμός αυτός αφορά κυρίως οικόσιτα ζώα είναι ασφαλές να συμπεράνουμε πως ο πραγματικός αριθμός περιστατικών, στον οποίο συμπεριλαμβάνονται και αδέσποτα ζώα, είναι σαφώς μεγαλύτερος καθώς τα αδέσποτα ζώα δεν έχουν κάποιον να φροντίσει την περίθαλψη τους και επομένως δεν καταμετρώνται (Moore et al., 2018).

1.3 Παθοφυσιολογία

Η παθοφυσιολογία της βλάβης είναι κοινή για ανθρώπους και ζώα και γενικώς το τραύμα στο νωτιαίο μυελό εμφανίζεται ως συμπίεση, μώλωπες, διάτμηση ή απόσπαση από εξωτερικές δυνάμεις, όπως οξεία ασθένεια μεσοσπονδύλιου δίσκου ή εμβολή του ινώδους χόνδρου. Υπάρχει άμεση συμπίεση, αιμορραγία και διάτμηση ιστών, οι οποίες προκαλούν άμεσο κυτταρικό θάνατο μέσω διάσπασης των κυτταρικών μεμβρανών και διάσπασης των ενδοκυτταρικών συνδέσεων. Μετά τον άμεσο τραυματισμό, το τοπικό οίδημα, η συνεχιζόμενη αιμορραγία και τα υπολείμματα ιστών στο νωτιαίο κανάλι μπορούν να συνεχίσουν να ασκούν συμπιεστικές δυνάμεις στον ίδιο το νωτιαίο μυελό, με αποτέλεσμα συνεχιζόμενο νευρωνικό στρες και περαιτέρω καταστροφή νευρικών κυττάρων. Ακόμη και αν δεν υπάρχει επίμονη συμπίεση, η ισχαιμία, ή η μειωμένη αιμάτωση, το τοπικό οίδημα αποτελούν ένα βασικό ρόλο στην έκταση και τη σοβαρότητα της βλάβης του νωτιαίου μυελού.

Σε μια πρωτογενή φάση τραυματισμού: προκύπτει κυρίως απώλεια νευραξόνων λόγω της καταστροφής στην λευκή ουσία (Anjum et al., 2020).

Σε μια δευτερογενή φάση τραυματισμού(ακολουθεί την πρωτογενή): προκύπτει οίδημα, καθώς αυξάνεται η πίεση στον νωτιαίο μυελό(κάτι που επιφέρει ισχαιμία), αιμορραγία, απομυελίνωση ή και νέκρωση, καθώς δεν απομακρύνονται τα νεκρά κύτταρα μετά την κάκωση και υπάρχει έλλειψη των απαραίτητων πρωτεϊνών. Λόγω της πίεσης επίσης επηρεάζεται και η φλεβική και η αιματική περιοχή (DeDecker et al., 2014). Κατά τον δευτερογενή τραυματισμό, φλεγμονώδη κύτταρα όπως μακροφάγα μικρόγλοια T-κύτταρα και ουδετερόφιλα διεισδύουν στη θέση τραυματισμού ως αποτέλεσμα της διάσπασης του φραγμού αίματος- νωτιαίου μυελού. Αυτά τα κύτταρα ενεργοποιούν την απελευθέρωση φλεγμονωδών κυτοκινών(όπως ο παράγοντας νέκρωσης όγκου(TNF)a, η ιντερλευκίνη(IL)-1a,(IL)-1β ή IL-6)με τα επίπεδα αυτών των κυτοκινών να κορυφώνονται 6 έως 12 ώρες μετά τον τραυματισμό και να παραμένουν αυξημένα έως 4 ημέρες. Επιπλέον μία απώλεια ιοντικής ομοιόστασης έπειτα από κάκωση νωτιαίου μυελού προκαλεί αύξηση του κυτταρικού ασβεστίου και στη συνέχεια μιτοχονδριακή δυσλειτουργία οδηγώντας τελικά σε κυτταρικό θάνατο. Αυτή η αποπτωτική λειτουργία έχει παρατηρηθεί και μακριά από το επίπεδο της βλάβης αλλά και στο επίκεντρο της βλάβης και οδηγεί σε απομυελίνωση διατηρημένων αξόνων. Τέλος τα φαγοκυτταρικά εμπρηστικά κύτταρα απελευθερώνουν τα

αντιδραστικά είδη οξυγόνου(ROS)που προκαλούν οξειδωτική ζημιά DNA, πρωτεϊνική οξείδωση και υπεροξείδωση λιπιδίων. Από αυτή την διαδικασία προκαλείται η καθυστερημένη νέκρωση κυττάρων (Anjum et al., 2020).

1.4 Διάγνωση

Η διάγνωση και διαχείριση μιας κάκωσης νωτιαίου μυελού οφείλουν να πραγματοποιούνται αμέσως. Με την αξιολόγηση εξετάζεται η αισθητικότητα, η κινητικότητα και η λειτουργικότητα ασθενούς ενώ ταυτόχρονα γίνεται συλλογή πληροφοριών για τα αίτια στα οποία οφείλεται η κάκωση (Sandrow et al., 2015).

Έπειτα από τον τραυματισμό και εφόσον έχουν περάσει ορισμένες ημέρες προκειμένου να έχει μειωθεί σε μεγάλο βαθμό το οίδημα θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μια πιο ολοκληρωμένη νευρολογική εξέταση προκειμένου να προσδιοριστεί το επίπεδο της βλάβης και η σοβαρότητα του τραυματισμού. Εξετάζεται η μυϊκή δύναμη και η αισθητηριακή ικανότητα του ασθενούς.

Η ακριβής ταξινόμηση του τραυματισμού του νωτιαίου μυελού σε ασθενή γίνεται με την χρήση ειδικών κλιμάκων αξιολόγησης όπως είναι η κλίμακα American Spinal Injury Association – ASIA (Ahuja et al., 2017).

Στα ζώα, ο κτηνίατρος θα εκτελέσει μια ολοκληρωμένη νευρολογική εξέταση πριν τη παραπομπή του ζώου στον φυσικοθεραπευτή, καθώς οι περισσότερες κλινικές αποκατάστασης ζώων λειτουργούν βάση παραπομπής. Ο φυσικοθεραπευτής, ωστόσο, πρέπει επίσης να εκτελέσει μια νευρολογική εξέταση για να τεκμηριώσει την τρέχουσα νευρολογική κατάσταση και να εξοικειωθεί με τα δεδομένα του ασθενούς ζώου για τη μέτρηση της προόδου. Ο νευροεντοπισμός, η σοβαρότητα της βλάβης, και ο αναφερόμενος πόνος είναι οι πρωταρχικοί στόχοι της εξέτασης. Η βαθιά αίσθηση πόνου, η ικανότητα να σταθεί και να υποστηρίξει το βάρος του, η διάρκεια της ασθένειας, η παρουσία του κινητικού ελέγχου και η λειτουργία του εντέρου / ουροδόχου κύστης είναι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την πρόγνωση για την αποκατάσταση. Η παρουσία βαθιάς αίσθησης πόνου είναι σημαντικός προγνωστικός παράγοντας (Drum, 2010). Κατά τη κλινική διάγνωση γίνεται ακριβής ταξινόμηση του τραυματισμού μέσω ειδικά σχεδιασμένων κλιμάκων όπως η κλίμακα Finnish Neurological Function Testing (FINFUN) για ζώα (Bostrom et.al.,2018).

1.5 Ιατρική εξέταση και αντιμετώπιση

Οι εξετάσεις που θα πραγματοποιηθούν έπειτα από κάκωση νωτιαίου μυελού, τόσο για ανθρώπους όσο και για ζώα περιλαμβάνουν ακτινογραφίες, αξονική τομογραφία (για οστικές κακώσεις), μαγνητική τομογραφία (για τις βλάβες στον μυελό και στα συνδεσμικά στοιχεία) και πιθανών να χρειαστεί και ηλεκτρομυογράφημα(για έλεγχο των περιφερικών νευρών) (Ahuja et al., 2017).

Μετά από μία κάκωση νωτιαίου μυελού ίσως εφαρμοστεί στον ασθενή πρώιμη χειρουργική αποσυμπίεση καθώς η συνεχιζόμενη μηχανική συμπίεση του νωτιαίου μυελού μπορεί να επηρεάσει την ροή του αίματος προκαλώντας ισχαιμία και εκτεταμένη ζώνη τραυματισμού νευρικού ιστού. Ο στόχος της πρώιμης και λειτουργικής αποσυμπίεσης (κοινός σε

ανθρώπους και ζώα) είναι να ανακουφίσει αυτή τη συμπίεση βελτιώνοντας έτσι την αγγειακή παροχή στην τραυματισμένη περιοχή και περιορίζοντας τη ζώνη δευτερογενούς επέκτασης τραυματισμού (Ahuja et al., 2017).

Στα ζώα, οι τρέχουσες θεραπείες για τραυματισμό του νωτιαίου μυελού, πειραματικά και/ή κλινικά, περιλαμβάνουν: 1) πρόληψη δευτερογενούς τραυματισμού, 2) Προώθηση της αναγέννησης και / ή της βλάστησης των υπόλοιπων νευραξόνων, 3) Ενίσχυση της σκόπιμης λειτουργίας των υπόλοιπων νευρικών κυκλωμάτων, 4) Αντικατάσταση κατεστραμμένου ιστού νωτιαίου μυελού και 5) συνδυασμός αυτών των προσεγγίσεων (Webb et al., 2010). Οι εξετάσεις με τις οποίες γίνεται η διάγνωση συχνότερα είναι η μυελογραφία και η μαγνητική. Η χρήση της μαγνητικής υπερτερεί της μυελογραφίας καθώς μπορεί να εντοπίσει βλάβες στο παρέγχυμα της σπονδυλικής στήλης σε αντίθεση με τη μυελογραφία (Gopal et al., 2001).

1.6 Φαρμακευτική θεραπεία

Όσον αφορά τη χορήγηση στερεοειδών σε ασθενείς (ανθρώπους και ζώα) έπειτα από κάκωση νωτιαίου μυελού ως αποτέλεσμα πολλών ερευνών μία κατευθυντήρια γραμμή που αναπτύχθηκε από μία διεθνή ομάδα εμπειρογνομόνων προτείνει τη χορήγηση 24ωρων στερεοειδών εντός 8 ωρών από τον τραυματισμό των ασθενών χωρίς σημαντική ιατρική αντένδειξη (Sandrow et al., 2015).

Ριλουζόλη: Η ριλουζόλη είναι ένας αναστολέας διαύλων νατρίου βενθοθειαζόλης που έχει εγκριθεί επί του παρόντος από τους FDA, EMA και Health Canada για την θεραπεία της αμυοτροφικής πλευρικής σκλήρυνσης. Προστατεύει από τον διεγερτοξικό κυτταρικό θάνατο εμποδίζοντας την εισροή νατρίου σε τραυματισμένους νευρώνες και περιορίζοντας την προσυναπτική απελευθέρωση του γλουταμινικού. Επίσης μειώνει την απώλεια νευρώνων βελτιώνοντας παράλληλα τα αισθητικοκινητικά και ηλεκτροφυσιολογικά αποτελέσματα (Ahuja et al., 2017).

Μαγνήσιο: Το μαγνήσιο μπορεί να μειώσει την διεγερτοξικότητα και επίσης λειτουργεί ως αντιφλεγμονώδης παράγοντας (Ahuja et al., 2017).

Μινοκυκλίνη: Η μινοκυκλίνη είναι ένα βακτηριοστατικό αντιβιοτικό τετρακυκλίνης δεύτερης γενιάς που έχει επιδείξει προστατευτικές ιδιότητες σε προκλινικά μοντέλα διαταραχών του κεντρικού νευρικού συστήματος συμπεριλαμβανομένης της νόσου του Huntington και της πολλαπλής σκλήρυνσης (Ahuja et al., 2017).

Παράγοντας αύξησης ινοβλαστών (FGF): Είναι μία ηπαρίνη δεσμευτική πρωτεΐνη που έχει αποδειχθεί ότι μειώνει την απώλεια κινητικών νευρώνων και βελτιώνει τα αναπνευστικά ελλείμματα (Ahuja et al., 2017).

Παράγοντας διέγερσης αποικιών κοκκιοκυττάρων: Μία γλυκοπρωτεΐνη που βρίσκεται σε πολυάριθμους ιστούς σε όλο το σώμα και είναι ικανή να προάγει τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων, την επιβίωση τους και την κινητοποίηση τους. Στο κεντρικό νευρικό σύστημα έχει αποδειχθεί ότι διευκολύνει την επιβίωση των ισχαιμικών κυττάρων και μειώνει την έκφραση φλεγμονώδους κυτοκίνης (Jendelova et al., 2018).

1.7 Ταξινόμηση κάκωσης νωτιαίου μυελού

Γενική ταξινόμηση

Η συγκεκριμένη ταξινόμηση αφορά ανθρώπους και είναι η διεθνής ταξινόμηση της λειτουργικότητας της αναπηρίας και της υγείας (International Classification of Functioning, Disability and Health ICF) η οποία αφορά τη συμμετοχή του ατόμου στις καταστάσεις και τις δραστηριότητες της ζωής του και σχετίζει την συμμετοχή αυτή με έννοιες όπως οι συνθήκες υγείας, οι λειτουργίες και οι δομές του σώματος ή οι βλάβες σε αυτές τις λειτουργίες και τις δομές (Gómara-Toldrà et al., 2014).

Αποτελεί ένα ολοκληρωμένο και ευρέως αποδεκτό πλαίσιο για την ταξινόμηση και την περιγραφή πτυχών της λειτουργικότητας, της αναπηρίας και της υγείας σε άτομα με ευρύ φάσμα ασθενειών και καταστάσεων συμπεριλαμβανομένης και της βλάβης – κάκωσης νωτιαίου μυελού. Η λειτουργικότητα και η συμμετοχή επιτυγχάνεται μέσω των ρόλων ενός ατόμου στην οικογένεια του, την κοινότητα και την ευρύτερη κοινωνία και αποτελεί ένα πολύτιμο αποτέλεσμα αποκατάστασης για άτομα με αναπηρία συμπεριλαμβανομένων εκείνων με κάκωση νωτιαίου μυελού αλλά και τους συνεργάτες φροντίδας τους και το κοινωνικό σύνολο γενικότερα (Gómara-Toldrà et al., 2014).

Ταξινομήσεις βάση βλάβης ΝΜ

Η ταξινόμηση της κάκωσης νωτιαίου μυελού βάσει της βλάβης είναι κοινή για ανθρώπους και ζώα και σχετίζεται με το ποσοστό της διάσωσης και της διατήρησης της κινητικότητας και της αισθητικότητας του ατόμου, κάτω από το επίπεδο της βλάβης.

Ανάλογα με την σοβαρότητα και τη θέση όπου είναι ο τραυματισμός του νωτιαίου μυελού, μπορεί να διακριθεί στις παρακάτω κατηγορίες:

- Τέλεια (πλήρης) κάκωση: Η κινητικότητα και η αισθητικότητα χάνονται κάτω πλήρως κάτω από το επίπεδο του τραυματισμού.
- Ατελής κάκωση: Υπάρχει ένα ποσοστό κινητικής ή αισθητικής λειτουργίας κάτω από το επίπεδο του τραυματισμού.

Ο τραυματισμός του ασθενή μπορεί από θεραπευτικής πλευράς να χαρακτηριστεί λειτουργικά ατελής όταν κάτω από το επίπεδο της βλάβης του νωτιαίου μυελού εντοπίζονται ευρήματα κινητικότητας ή αισθητικότητας. Ο θεραπευτής θα πρέπει να εντοπίσει να κάνει αναγνώριση και διάγνωση αυτών των ευρημάτων σαν δραστηριότητα, η οποία μπορεί να παρέχει στον ασθενή με την βλάβη πολύ βασικά οφέλη στην λειτουργικότητά του (Vázquez et al., 2017).

Η παράλυση που επιφέρει η κάκωση νωτιαίου μυελού σε ανθρώπους μπορεί να ταξινομηθεί και ως εξής :

Τετραπληγία : Ο τραυματισμός του νωτιαίου μυελού προσβάλλει άνω και κάτω άκρα, κορμό και πυελικά όργανα, ανάλογα με την σοβαρότητα και το επίπεδο της βλάβης. Η βλάβη εντοπίζεται μεταξύ Α1 και Θ1 επιπέδων, δηλαδή στα αυχενικά μυελοτόμια της σπονδυλικής στήλης (Vázquez et al., 2017). Πλήρης βλάβη σε επίπεδα :

- Α1-Α3 οδηγεί σε εξάρτηση μέσω μηχανικής υποστήριξη της αναπνοής.
- Α5 οδηγεί σε απώλεια ελέγχου άκρας χείρας και καρπού αλλά όχι βραχίονα και ώμου.

- A6 οδηγεί σε απώλεια λειτουργίας στην άκρα χείρα και στα δάχτυλα (πραγματοποιείται ίσως όμως έκταση στον καρπό).

- A7-A8 οδηγεί σε δυσκολία να εκτελεστούν λεπτές και επιδέξιες κινήσεις σε άκρα χείρα και δάχτυλα, διατηρείται όμως ο έλεγχος στα άνω άκρα.

Παραπληγία : Επηρεάζεται ολόκληρος ο κορμός ή μέρος του, τα κάτω άκρα και τα όργανα της πυέλου (Fehlings et al., 2017).

Η βλάβη στην παραπληγία εντοπίζεται στα θωρακικά (Θ2-Θ12), οσφυϊκά (Ο1-Ο5) και ιερά (Ι1-Ι5) επιπέδων του νωτιαίου μυελού και έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια της κινητικότητας, της αισθητικότητας ή/και της αυτόνομης λειτουργίας τους. Σε αυτή την περίπτωση, στα άνω άκρα υπάρχει λειτουργικότητα (Vázquez et al., 2017). Σε ασθενείς με πλήρη βλάβη σε :

- Θ2-Θ8 εμφανίζεται πλήρης απώλεια της λειτουργικότητας των κάτω άκρων και κακός έλεγχος κορμού.

- Θ9-Θ12 εμφανίζεται πλήρης απώλεια της λειτουργικότητας των κάτω άκρων αλλά καλός έλεγχος κορμού

Ασθενείς με βλάβη στα οσφυϊκά και ιερά επίπεδα θα διατηρούν ένα επίπεδο ελέγχου στα κάτω άκρα.

Στα ζώα μια ανάλογη ταξινόμηση της έλλειψης κινητικότητας και αισθητικότητας γίνεται ως εξής:

Τραυματισμοί στον αυχένα (Α1-Θ2) μπορούν να προκαλέσουν μερική απώλεια της εκούσιας κινητικής και αισθητικής λειτουργίας, η οποία περιγράφεται ως τετραπάρεση και αταξία και των 4 άκρων.

Τραυματισμοί στον θώρακα (Θ3-Ι3) μπορούν να προκαλέσουν μερική απώλεια της εκούσιας κινητικής και αισθητικής λειτουργίας, η οποία περιγράφεται ως παραπάρεση ή αταξία των κάτω άκρων του ζώου.

Τέλεια κάκωση στην αυχενική μοίρα μπορεί να προκαλέσει τετραπληγία, ωστόσο σπανίως ένα ζώο με τέτοιο τραυματισμό επιβιώνει.

Τέλεια κάκωση στην θωρακική μοίρα μπορεί να προκαλέσει παραπληγία με/χωρίς απώλεια ελέγχου της ουροδόχου κύστης και της αίσθησης του πόνου.

Ειδικότερα, είναι σημαντικό να εντοπιστεί σε ποια από τις 4 παρακάτω τοποθεσίες υπάρχει ο τραυματισμός:

A1-A5

A6-Θ2 (υπάρχουν νεύρα σημαντικά για τη κινητική λειτουργία των άνω άκρων)

Θ3-Ο3

Ο4-Ι3 (υπάρχουν νεύρα σημαντικά για τη κινητική λειτουργία των κάτω άκρων) (Granger et al.2014)

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Αρχική αντιμετώπιση του ασθενή με κάκωση νωτιαίου μυελού

Η διαχείριση ενός τραυματισμού του νωτιαίου μυελού πρέπει να πραγματοποιείται αμέσως με την μεταφορά του ασθενή από τον χώρο του τραυματισμού στο νοσοκομείο (Hachem et al., 2017). Κατά την μεταφορά πρέπει να αποφεύγεται οποιαδήποτε κίνηση στον αυχένα και επίσης η σπονδυλική στήλη να διατηρείται σε ευθεία, οπωσδήποτε να μην εφαρμόζεται καμπτική ή στροφική δύναμη. Η ακινητοποίηση του αυχένα κατά την μεταφορά γίνεται με ειδικούς ορθοπεδικούς νάρθηκες και αυχενικά κολάρα (ειδικά όταν ο ασθενής βρίσκεται σε κωματώδη κατάσταση η ακινητοποίηση είναι απαραίτητη) και η σπονδυλική στήλη ακινητοποιείται με ζώνες. Οι ασθενείς που διατηρούν τις αισθήσεις τους τοποθετούνται σε ύπτια θέση ενώ αυτοί που βρίσκονται σε κώμα τοποθετούνται πλάγια εφόσον αρχικά έχει γίνει έλεγχος και αποκατάσταση των αεροφόρων οδών. Στον τραυματία πρέπει επίσης σε αυτό το σημείο να αντιμετωπιστούν και οι εξωτερικές αιμορραγίες και να εξεταστεί και η ύπαρξη άλλων τραυματισμών σε όργανα (Vázquez et al., 2017).

Με την μεταφορά του ασθενή στο νοσοκομείο θα πραγματοποιηθεί ο ακτινολογικός έλεγχος. Όπως έχει ήδη αναφερθεί η πρώιμη απεικόνιση είναι σημαντική για τον προσδιορισμό της έκτασης της δομικής βλάβης της σπονδυλικής στήλης, την αξιολόγηση των χαμένων σχετικών τραυματισμών και τελικά την καθοδήγηση περαιτέρω θεραπείας.

Και σε ανθρώπους και σε ζώα, η αξονική τομογραφία είναι αυτή που επιλέγεται ως εξέταση αρχικά στην οξεία φάση ενώ η μαγνητική τομογραφία μπορεί επίσης να βοηθήσει στην αξιολόγηση των τραυματισμών των συνδέσμων, των μεγάλων κηλών του δίσκου και αιματωμάτων, ωστόσο η διαθεσιμότητα είναι συχνότερα ο περιοριστικός παράγοντας. Η μαγνητική τομογραφία δεν είναι υποχρεωτική στην αρχική επεξεργασία των ασθενών εάν υπάρχει ωστόσο η δυνατότητα, συνιστάται καθώς έχει προγνωστική αξία και ενσωματώνεται σε αρκετές σημαντικές βαθμολογίες κλινικής πρόβλεψης. Ο πλήρης έλεγχος περιέχει και τις δύο αυτές μεθόδους (Hachem et al., 2017).

2.2 Αρχική αξιολόγηση ασθενή

Η αξιολόγηση ενός ασθενή συνδέεται άμεσα με την θεραπεία του, καθώς η θεραπεία βασίζεται και προσαρμόζεται-τροποποιείται με βάση τα αποτελέσματα τα οποία προκύπτουν από την αξιολόγηση.

Αποτελεί βασικό κομμάτι της προσέγγισης του ασθενούς καθώς συγκεντρώνει όλες τις πληροφορίες που θα οδηγήσουν σε ορθά συμπεράσματα (Hachem et al., 2017). Με βάση την αξιολόγηση του ασθενή είτε πρόκειται για άνθρωπο είτε για ζώο θα δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο φυσικοθεραπευτικό πλάνο το οποίο σε πρώτο στάδιο στοχεύει: στη διαχείριση του πόνου, στην πρόληψη δευτερογενών επιπλοκών λόγω ακινησίας και στην

υποστήριξη της υγείας και της λειτουργίας του μυοσκελετικού ιστού κατά τη διάρκεια της θεραπείας (Sims et al., 2015).

Μόλις η κατάσταση του ασθενή σταθεροποιηθεί, πραγματοποιείται κλινική εξέταση χρησιμοποιώντας τα διεθνή πρότυπα της κλίμακας ASIA για τη νευρολογική ταξινόμηση της κάκωσης και προσδιορίζεται το επίπεδο τραυματισμού και η έκταση της λειτουργικής βλάβης. Αυτή η αξιολόγηση είναι βασική και σημαντική για την επιλογή της θεραπείας, την παρακολούθηση της ανάρρωσης, την επιλογή των κλινικών δοκιμών και την πρόγνωση (Hachem et al., 2017). Σε ένα ζώο, ο κτηνίατρος εκτελεί απλώς έναν λεπτομερή νευρολογικό έλεγχο.

Όσον αφορά τη ταξινόμηση του βαθμού της βλάβης στον άνθρωπο, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι χαρακτηρισμοί της κλίμακας American Spinal Injury Association (ASIA):

A= Πλήρης. Δεν υπάρχει κινητικότητα και αισθητικότητα στα ιερά μυελοτόμια I4-I5

B= Αισθητικά ατελής. Διατηρείται η αισθητικότητα όχι όμως η κινητικότητα, κάτω από το νευρολογικό επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων των ιερών μυελοτομιών I4-I5

G= Κινητικά ατελής. Η κινητικότητα διατηρείται κάτω από το νευρολογικό επίπεδο, με τους περισσότερους από τους μισούς βασικούς μύες κάτω από το νευρολογικό επίπεδο να εμφανίζουν μυϊκή ισχύ μικρότερη από 3.

Δ= Κινητικά ατελής. Η κινητικότητα διατηρείται κάτω από το νευρολογικό επίπεδο με τους μισούς τουλάχιστον από τους βασικούς μύες κάτω από το νευρολογικό επίπεδο να εμφανίζουν μυϊκή ισχύ ίση ή μεγαλύτερη από 3.

E= Φυσιολογική. Φυσιολογική κινητικότητα και αισθητικότητα. (Kirshblum et al., 2011).

Σε μια κάκωση νωτιαίου μυελού, η πρώτη νευρολογική εξέταση-αξιολόγηση που πραγματοποιείται στον άνθρωπο, εφαρμόζεται συνήθως από τον υπεύθυνο ιατρό (νευρολόγο). Οι πληροφορίες που συλλέγονται σχετίζονται με:

1. Το γενικό ιατρικό ιστορικό του ασθενή και την γενική του κατάσταση (πληροφορίες για την γενική υγεία και προβλήματα υγείας, για λήψη φαρμάκων τώρα ή στο παρελθόν για άλλους λόγους μη σχετικούς με την κάκωση, για καρδιαγγειακά νοσήματα ή υπέρταση, προηγούμενα κατάγματα, προηγούμενα χειρουργεία, οστεοπόρωση, ρευματοειδή αρθρίτιδα κ.λπ.) .
2. Τον ίδιο τον ασθενή, το επάγγελμα του και τον περιβάλλον εργασίας του, την οικογενειακή του κατάσταση και την κατοικία του (χώρος με εύκολη ή δύσκολη πρόσβαση, σκαλοπάτια, μετακίνηση με όχημα, οδήγηση), τα κοινωνικά του ενδιαφέροντα και τις δραστηριότητες του.
3. Τον τραυματισμό-βλάβη του ασθενή. Αν ο ασθενής έχει υποστεί κάταγμα τότε πρέπει να εξεταστεί και το είδος του κατάγματος. Επίσης αξιολογούνται κι άλλοι τραυματισμοί ή βλάβες όπως για παράδειγμα οι δερματικές κακώσεις στο σημείο της βλάβης.

4. Την τρέχουσα κατάσταση του ασθενή, αν διατηρεί και σε τι βαθμό την κινητικότητα την αισθητικότητα του και τα αντανακλαστικά του, αν υπάρχει πόνος κι αν εμφανίζεται σπαστικότητα (Lennon et al., 2018).

Η αρχική αξιολόγηση που γίνεται στο ζώο παρουσιάζει ομοιότητες με την αντίστοιχη του ανθρώπου καθώς και σε αυτή την περίπτωση λαμβάνεται ένα πλήρες ιστορικό το οποίο περιλαμβάνει πληροφορίες για :

1. Την καθημερινότητα του ζώου πριν τη βλάβη και τις συνήθειες του και το περιβάλλον στο οποίο ζει

2. Τις προσδοκίες του ιδιοκτήτη για τη θεραπεία καθώς και το χαρακτήρα του ζώου. Ο χαρακτήρας του ζώου έχει ιδιαίτερη σημασία καθώς αν το ζώο είναι επιθετικό ή άγριο θα αποτρέψει τον φυσικοθεραπευτή από το να συμπεριλάβει περίπλοκες ασκήσεις στο πλάνο θεραπείας και θα πρέπει να σχεδιαστεί διαφορετικό πλάνο θεραπείας με διαφορετικές ασκήσεις από ένα ήρεμο και μη επιθετικό ζώο.

Επιπρόσθετα, κατά τη διάρκεια της αρχικής αξιολόγησης στο ζώο θα πραγματοποιηθεί συνήθως από τον κτηνίατρο: γωνιομέτρηση, μέτρηση του βάρους, ανάλυση βάδισης, ανάλυση δύναμης καθώς και ανάλυση μέσω κινηματικής (Sims et al., 2015).

Σύμφωνα με τις παραπάνω πληροφορίες οι οποίες εντάσσονται ως επί το πλείστον στην υποκειμενική αξιολόγηση, προκύπτουν συμπεράσματα για την άμεση ιατρική θεραπεία που χρειάζεται ο ασθενής (άνθρωπος ή ζώο) καθώς μια καλή υποκειμενική αξιολόγηση καθοδηγεί τη φυσική αξιολόγηση, τη διάγνωση, το σχέδιο θεραπείας και τελικά τα αποτελέσματα που επιτυγχάνονται με τον ασθενή.

Σε ένα ζώο είναι λογικό αρχικά να διερευνηθούν οι συνθήκες της αποκατάστασης σύμφωνα με τη δυνατότητα του ιδιοκτήτη του, έτσι ώστε να σχεδιαστεί ένα λεπτομερές πλάνο θεραπείας πάνω σε πραγματικά δεδομένα (παραδείγματος χάριν, αν το ζώο είναι μεγαλόσωμο ίσως χρειαστεί να συνοδεύεται από πάνω από δύο άτομα στις θεραπείες του για υποστήριξη, ειδικότερα αν το ζώο δεν έχει πλήρη κινητικότητα όπως συμβαίνει στη παράλυση) (Drum, 2010).

2.3 Φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση

Η αρχική αξιολόγηση του ασθενή πραγματοποιείται συνήθως από τον ιατρό, ωστόσο μπορεί να πραγματοποιηθεί και από τον φυσικοθεραπευτή ή να είναι παρών ώστε να συλλέξει και αυτός τις πληροφορίες. Έπειτα στην δικιά του φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση σε άνθρωπο, εκτός από τα παραπάνω θα πρέπει να εξετάσει και να αξιολογήσει ακόμα:

- Την αναπνευστική ικανότητα του ασθενή και την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο θώρακας.
- Την κινητικότητα όλων των εμπλεκόμενων στον τραυματισμό αρθρώσεων (μέτρηση ROM με γωνιόμετρο + εξέταση για συγκάμψεις).

- Την αδυναμία των μυών : αξιολογούνται και οι πλήρως απονευρωμένοι μύες και οι εννευρωμένοι, η μυϊκή ανισορροπία μεταξύ μυϊκών ομάδων και η μυϊκή ισχύς σε μυϊκές ομάδες που είναι ανεπηρέαστες από την κάκωση (μυϊκός χάρτης με χρήση τροποποιημένης κλίμακας Oxford) .

- Την σπαστικότητα και την ποιότητα του μυϊκού τόνου, αν υπάρχει (μέτρηση εύρους κίνησης αρθρώσεων, χρήση τροποποιημένης κλίμακας Asworth + κλίμακας συχνότητας σπασμών Penn) (Lennon et al., 2018).

Η κλίμακα Ashworth η οποία χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της σπαστικότητας είναι μια κλίμακα από το 0 έως το 4, όπου κάθε βαθμός αντιστοιχεί και σε διαφορετική ποιότητα μυϊκού τόνου. Το 0 αντιστοιχεί σε φυσιολογικό μυϊκό τόνο, το 1 σε ελαφριά αύξηση τού, το 2 σε μεγαλύτερη αύξηση του μυϊκού τόνου ωστόσο το μέλος συνεχίζει να κάμπτεται εύκολα, το 3 αντιστοιχεί σε σημαντικά αυξημένο μυϊκό τόνο και σε βαθμό 4 ο μυϊκός τόνος είναι τόσο αυξημένος που είναι αδύνατη η κάμψη ή η έκταση.

Πίνακας 2.1 Κλίμακα Asworth

Βαθμός	Περιγραφή
0	Φυσιολογικός μυϊκός τόνος
1	Ελαφρά αύξηση του μυϊκού τόνου
2	Μεγαλύτερη αύξηση του μυϊκού τόνου, αλλά το μέλος κάμπτεται εύκολα.
3	Σημαντική αύξηση του μυϊκού τόνου
4	Το μέλος άκαμπτο προς την κάμψη ή έκταση.

Και σε ένα ζώο, ο φυσικοθεραπευτής εκτός από τις πληροφορίες που έχει από τον κτηνίατρο θα κάνει και την δική του αξιολόγηση μέσω δοκιμασιών και κλιμάκων, καθώς θα είναι χρήσιμο για τη μελέτη της εξέλιξης του περιστατικού στην πορεία των συνεδριών (Drum, 2010). Ο φυσικοθεραπευτής μέσω της αξιολόγησης επιβεβαιώνει τη σαφή νευροανατομική τοποθεσία του τραύματος, το επίπεδο του πόνου καθώς και τυχόν δευτερογενείς τραυματισμούς που ενδέχεται να έχουν ακολουθήσει τον πρωτογενή

Η Φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση του ζώου παρουσιάζει ομοιότητες με του ανθρώπου (έλεγχος κινητικότητας, μυϊκής ικανότητας). Σε αυτή περιλαμβάνονται τα εξής:

- Αξιολόγηση ενεργητικής και παθητικής κίνησης. Μέσω των ενεργητικών κινήσεων ο φυσικοθεραπευτής θα αντιληφθεί ποιες κινήσεις αποφεύγει το ζώο (κάτι που δείχνει πόνο), ποιες κινήσεις δεν μπορεί να εκτελέσει πλήρως και γενικότερα θα εκμαιεύσει πληροφορίες που επειδή το ζώο δεν μπορεί, όπως μπορεί ο άνθρωπος, να μιλήσει και να εξηγήσει τον πόνο, το σημείο του πόνου και τη φύση του, δεν θα μπορούσε να γνωρίζει διαφορετικά (Drum,2010).

- Αξιολόγηση της δυνατότητας να σταθεί και να υποστηρίξει το βάρος του.

- Αξιολόγηση κινητικού ελέγχου, βάδισης και στάσης του σώματος.

- Ψηλάφηση.

- Αξιολόγηση της αίσθησης του πόνου (επιπολής και εν τω βάθει). Η παρουσία εν τω βάθει πόνου είναι ένας σημαντικός προγνωστικός παράγοντας καθώς η απώλεια του εν τω βάθει πόνου υποδεικνύει σοβαρό τραυματισμό του νωτιαίου μυελού. Οι δυο πρώτες εβδομάδες μετά τον τραυματισμό θεωρούνται οι πιο κρίσιμες. Ακόμη σημαντικό είναι να διαφοροποιείται η συνειδητή αναγνώριση του πόνου έναντι των αντανακλαστικών κινήσεων. Πρέπει να παρακολουθείται η φωνή, η στροφή κεφαλής (ενδεχόμενη κίνηση αποφυγής) ή άλλες συμπεριφορικές ενδείξεις φλοιώδους αντίληψης. Η αίσθηση ή η απώλεια αίσθησης του πόνου είναι πολύ σημαντική στη πρόγνωση και την εξέλιξη της προόδου ενός ζώου με τραυματισμό/βλάβη στο νωτιαίο μυελό (Sims et al.2015).

Ο Loughin και οι συνεργάτες του εξέτασαν 34 σκύλους με απώλεια εν τω βάθει αντίληψης πόνου πριν τη χειρουργική επέμβαση και διαπίστωσαν ότι οι 21 από τις 34 περιπτώσεις που επανήλθαν λειτουργικά είχαν εν τω βάθει αντίληψη πόνου στις 2 εβδομάδες μετά τη χειρουργική επέμβαση. Αν και αυτό είναι μια καλή κατευθυντήρια γραμμή, μπορεί να υπάρχουν περιπτώσεις που αποτελούν εξαιρέσεις.

- Ταξινόμηση μέσω λειτουργικών tests.

Μια από τις κλίμακες αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση είναι η κλίμακα Finnish Neurological Function Testing Battery (FINFUN). Η κλίμακα FINFUN βασίστηκε σε αντίστοιχη κλίμακα για τους ανθρώπους (το Motor Assessment Scale), στην κλίμακα Basso, Beattie, Bresnahan (BBB), στα πέντε στάδια αποκατάστασης ζώων με τραυματισμούς / βλάβες στο νωτιαίο μυελό καθώς και στην εμπειρία της ομάδας επιστημόνων που έκαναν ανάλογη έρευνα.

Η FINFUN αποτελείται από 11 δοκιμασίες προοδευτικά αυξανόμενης δυσκολίας. Η μορφή της FINFUN φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 2.2 Κλίμακα FINFUN

Δοκιμασία	Βαθμολογία	Σχόλια
1. Να ξαπλώσει		
2. Όρθια θέση από ξαπλωμένη		
3. Παραμονή σε καθιστή θέση		
4. Από καθιστή σε όρθια θέση		
5. Παραμονή σε όρθια θέση		

6. Ιδιοδεκτική τοποθέτηση σε επηρεασμένα από τον τραυματισμό μέλη		
7. Βάδιση από όρθια θέση		
8. Βάδιση		
9. Τρέξιμο		
10. Στροφή		
11. Βάδιση σε σκαλιά		
Συνολική Βαθμολογία :		

Σε κάθε δοκιμασία το ζώο βαθμολογείται από 0-4, όπου το 0 σημαίνει πως το ζώο δεν μπορεί να πραγματοποιήσει τη δοκιμασία καθόλου και το 4 ότι μπορεί να την πραγματοποιήσει με άριστη κινητική λειτουργία ή με ίδιου επιπέδου κινητική λειτουργία με αυτή που είχε πριν το ατύχημα (Boström et al., 2018).

Προοδευτικά σε βάθος συνεδριών η αξιολόγηση του ασθενούς και ανθρώπου και ζώου, επαναλαμβάνεται και αναθεωρούνται οι εκάστοτε παρόντες στόχοι (Drum, 2010). Με αυτόν τον τρόπο θα επιτευχθεί η δημιουργία ενός ρεαλιστικού πλάνου θεραπείας αλλά θα τεθούν κι εκ νέου κριτήρια και ειδικές δοκιμασίες οι οποίες θα χρησιμοποιούνται για να ελέγχεται η πρόοδος του ασθενή στην πορεία της θεραπείας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Φυσιοθεραπευτική Αποκατάσταση

3.1 Σχέση φυσιοθεραπευτή-ασθενή

Κατά την αποκατάσταση του ασθενή, μεγάλο ρόλο έχει η σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ φυσικοθεραπευτή και ασθενή. Πρέπει να υπάρχει άνεση, προκειμένου ο ασθενής να αισθάνεται σιγουριά και να νιώθει ασφαλής, ενώ μεγάλο ρόλο έχει και η ψυχολογική του κατάσταση και ειδικά η έλλειψη άγχους η οποία επηρεάζει και την προθυμία του για συνεργασία. Ο φυσικοθεραπευτής οφείλει να είναι ειλικρινής και αντικειμενικός με τον ασθενή, να τον ενημερώνει για την πορεία της θεραπείας και μαζί να ορίζουν στόχους που θα πρέπει να ακολουθηθούν κατά τη διάρκεια της θεραπείας (Farina et al., 2017).

Το ίδιο ισχύει και για ένα ζώο ασθενή. Η συνεργασία μεταξύ φυσικοθεραπευτή και ζώου είναι το κλειδί για οποιοδήποτε σχέδιο φυσιοθεραπευτικής αποκατάστασης, έτσι για ένα πρόγραμμα που θα περιέχει και ασκήσεις που θα γίνονται στο σπίτι με τη βοήθεια του ιδιοκτήτη του ζώου, πρέπει να προηγηθεί συζήτηση με τον ιδιοκτήτη για το πώς οι θεραπείες θα προκαλούν ελάχιστη πίεση ή δυσφορία στο ζώο.

Αυτή είναι μια σημαντική απόκλιση από τη φιλοσοφία ορισμένων πτυχών της φυσικοθεραπείας στον άνθρωπο. Ένα πρόγραμμα φυσιοθεραπείας που είναι επώδυνο ή αγχωτικό για το ζώο είναι απίθανο να είναι αποτελεσματικό, καθώς το ζώο αντιδρά με το ένστικτό του και ενδέχεται να αντιδράσει με επιθετικότητα και μη τέλεση των ασκήσεων. Για να ελαχιστοποιηθεί το άγχος, οι θεραπείες πρέπει, όποτε είναι δυνατόν, να γίνονται σε ήρεμο και οικείο του περιβάλλον χρησιμοποιώντας εξοπλισμό ή δραστηριότητες που είναι ήδη οικείες στο ζώο. Νέος εξοπλισμός ή δραστηριότητες θα πρέπει να εισαχθούν σταδιακά με μια περίοδο εγκλιματισμού (Sims et al., 2015).

3.2 Φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση σε πρώιμο στάδιο

Η φυσικοθεραπεία σε ασθενή με κάκωση νωτιαίου μυελού παρέχεται εξ αρχής και όσο αυτός βρίσκεται στο κρεβάτι, στο περιβάλλον του νοσοκομείου (Fehlings et al., 2017). Έπειτα από την αρχική εκτίμηση ο φυσικοθεραπευτής σε συνεννόηση με τον υπεύθυνο ιατρό, δίνει αρκετή προσοχή στην αναπνευστική φυσιοθεραπεία, στην πρόληψη των βραχύνσεων προκειμένου να μην ακολουθήσουν δυσπλασίες και παραμορφώσεις στις προσβαλλόμενες αρθρώσεις, στην νευρομυϊκή επανεκπαίδευση και κινητοποίηση του ασθενή, στην σωστή τοποθέτηση για αντιμετώπιση της σπαστικότητας αν υπάρχει και στην τοποθέτηση νάρθηκα αν είναι αναγκαίο (Fehlings et al., 2017). Τις δύο πρώτες εβδομάδες μετά το χειρουργείο η φυσικοθεραπεία στα ζώα που δεν έχουν πλήρη κινητική ικανότητα εστιάζει κυρίως σε λειτουργικές δοκιμασίες και στο να διατηρηθεί η υγεία του μυοσκελετικού συστήματος.

Τα ζώα μετά την αξιολόγηση ταξινομούνται ανάλογα με το αν έχουν πλήρη κινητική λειτουργία ή όχι (π.χ. τετραπληγία, παραπληγία, ημιπληγία). Η ικανότητα του ζώου να σταθεί περιγράφεται περαιτέρω με βάση το αν απαιτείται υποστήριξη. Η δυνατότητα του ζώου να στηρίζει το σωματικό του βάρος περιγράφεται ως μέγιστη υποστήριξη (100%), μέγιστη ως μέτρια (75%), μέτρια (50%), μέτρια ως ελάχιστη (25%) ή περιορισμένη ως καμία υποστήριξη (ποσοστό λιγότερο από 25%). Ακόμη, κατά τη βάδιση σημειώνεται οποιαδήποτε ιδιομορφία όπως αταξία, μονομερής δύναμη κ.α. . Όσο εξελίσσεται η θεραπεία με βάση την βάδιση του ασθενούς ζώου θα θέτονται και νέοι παράγοντες αξιολόγησης όπως η ικανότητα να ανέβει σκαλοπάτια.

Οι παρεμβάσεις στο πρώιμο στάδιο της αποκατάστασης είναι οι εξής:

1) Αναπνευστική φυσιοθεραπεία σε άνθρωπο :

Η αναπνευστική φυσιοθεραπεία που παρέχεται στον ασθενή έχει ως στόχο την ενδυνάμωση των αναπνευστικών μυών, την διατήρηση και βελτίωση της κινητικότητας του θώρακα και την διατήρηση καλής βρογχικής υγιεινής (Farina et al., 2017). Συνεπώς, έπειτα από την αξιολόγηση του αναπνευστικού συστήματος το πλάνο θεραπείας θα στηρίζεται σε έναν ή σε περισσότερους από τους παραπάνω στόχους.

- Η ενδυνάμωση του διαφράγματος συνίσταται σε ασθενείς με αυχενική ή θωρακική βλάβη (ψηλά) καθώς οι ασθενείς αυτοί έχουν μειωμένη ζωτική χωρητικότητα. Σε ασθενείς με καλή χρήση του διαφράγματος η άσκηση μπορεί να είναι προοδευτική και εξελισσόμενη. Η προοδευτική εξελισσόμενη άσκηση περιλαμβάνει την σπειρομέτρηση. Η σπειρομέτρηση δυναμώνει τους αναπνευστικούς μύες καθώς πραγματοποιείται μια μικρού επιπέδου άσκηση χωρίς να υπάρχει κόπωση στο διάφραγμα, διεγείρει τον βήχα και παρεμποδίζει την σύμπτωση των κυψελιδικών τοιχωμάτων (Berlowitz et al., 2016).

Επιπλέον, η ενδυνάμωση του διαφράγματος μπορεί να επιτευχθεί με διαφοροποίηση της θέσης του ασθενή. Οι ασθενείς με οξεία κάκωση νωτιαίου μυελού σε υψηλό επίπεδο, αναφέρουν μεγαλύτερη λιγότερη δύσπνοια όταν βρίσκονται σε ύπτια θέση καθώς το βάρος του περιεχομένου της κοιλιάς φέρνει το διάφραγμα σε υψηλότερη θέση και η συστολή του σε αυτή την θέση παράγει μεγαλύτερη εκτροπή (του διαφράγματος). Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να αυξηθούν όταν ο ασθενής με τετραπληγία ανατραπεί από την ύπτια 15 μοίρες προς τα κάτω (η ζωτική ικανότητα αυξάνεται κατά 6%). Το κρεβάτι ανυψώνεται 15 μοίρες με το κεφάλι του ασθενή προς τα κάτω (θέση Trendeleburg). Για τους ασθενείς με πιο αδύναμο διάφραγμα συνιστάται το κρεβάτι να ανυψωθεί στις 10 μοίρες προκειμένου η αντίσταση να είναι μικρότερη (Berlowitz et al., 2016).

Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης των αναπνευστικών μυών, αποδεδειγμένα βελτιώνουν την λειτουργία των πνευμόνων και την αναπνευστική μυϊκή δύναμη σε ασθενείς με κάκωση νωτιαίου μυελού. Σύμφωνα με μια ανασκόπηση που περιλαμβάνει 16 έρευνες οι οποίες δημοσιεύθηκαν μεταξύ 1990 και 2018. Εννέα από αυτές περιλαμβάνουν εκπαίδευση εισπνευστικής και εκπνευστικής ικανότητας ενώ ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην ενδυνάμωση του κύριου αναπνευστικού μυ, του διαφράγματος (Wang et al., 2020).

Όταν οι κοιλιακοί μύες έχουν παραλύσει ή είναι αδύναμοι, χρησιμοποιούνται ελαστικά κοιλιακά στηρίγματα κι έτσι εξασφαλίζεται διευκόλυνση στις κινήσεις του διαφράγματος και δίνονται και ερεθίσματα στο διάφραγμα για καλύτερη κίνηση. Τα ελαστικά στηρίγματα πιέζουν και δίνουν ώθηση στο διάφραγμα προς τα άνω ώστε να βρίσκεται μέσα στην θωρακική κοιλότητα σε ανοδική θέση. Αποκαθίσταται έτσι μεταφορά πίεσης σε όλο τον

θώρακα και την κοιλιά, επιτρέποντας στο διάφραγμα να αναλάβει μια πιο φυσιολογική θέση ανάπαυσης. Έρευνες έχουν διαπιστώσει ότι ένα κοιλιακό ελαστικό στήριγμα βελτιώνει τη ζωτική ικανότητα, την μέγιστη εκπνευστική ροή κι επίσης αυξάνει το χρόνο που ο ασθενής μπορεί να διατηρήσει τη φωνή του (Berlowitz et al., 2016). Κατά την τοποθέτηση όμως χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην εμποδίζει τις θωρακικές κινήσεις. Τα πλεονεκτήματα των ελαστικών στηριγμάτων αναφέρονται σε μελέτες οι οποίες κατέδειξαν πως ασθενείς με κάκωση νωτιαίου μυελού παρουσίασαν τεράστια βελτίωση έπειτα από την χρήση τους, ειδικά στην ομιλία (Brown et al., 2006).

Εικόνα 3.1



- Για την βελτίωση της κινητικότητας του θώρακα εφαρμόζονται μέθοδοι όπως η βαθιά αναπνοή, η πίεση από τον φυσιοθεραπευτή στον θώρακα με τα χέρια, η συσσώρευση αναπνοής, η διαλείπουσα αναπνοή θετικής πίεσης, και η γλωσσοφαρυγγική αναπνοή (Berlowitz et al., 2016).

Ο ασθενής καθοδηγείται ώστε να παίρνει βαθιές αναπνοές και στην συνέχεια να βήχει όσο βρίσκεται στο κρεβάτι. Ο φυσικοθεραπευτής εφαρμόζει πίεση με τα χέρια του στο θώρακα του ασθενή κατά την εκπνοή από χαμηλά προς τα πάνω. Η πίεση ωθεί τον ασθενή να εισπνεύσει καλύτερα στην επόμενη (Lennon et al., 2018).

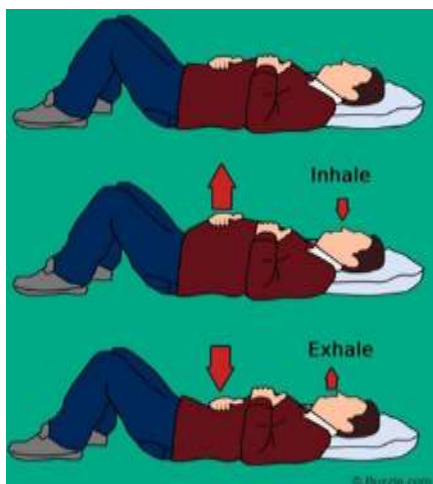
Η συσσώρευση αναπνοής είναι μια τεχνική όπου ένας σάκος ανάνηψης χρησιμοποιείται με ένα κομμάτι στόματος ή μάσκα προσώπου για να παραδώσει δύο ή περισσότερες αναπνοές πριν από την εκπνοή, προκειμένου να αυξηθεί ο όγκος του πνεύμονα και να βοηθηθεί στην κάθαρση έκκρισης. Αυτή η θεραπεία χαμηλού κόστους μπορεί να παρέχεται και στο σπίτι εκτός από το στο περιβάλλον του νοσοκομείου (Berlowitz et al., 2016).

Η διαλείπουσα αναπνοή θετικής πίεσης μέσω επιστομίου ή μάσκας προσώπου για την υποστήριξη της έμπνευσης πριν από τη χειροκίνητη υποβοήθηση του βήχα μπορεί να αυξήσει τον όγκο του πνεύμονα και να αυξήσει τη ροή εκπνοής. Παρομοίως, η εμφύσηση

με τη χρήση φορητού, μη επεμβατικού αναπνευστήρα ή συσκευής θα ενισχύσει επίσης τους εισπνευστικούς όγκους πριν από τον υποβοηθούμενο βήχα ή την εξώθηση (Berlowitz et al.,2016).

Η γλωσσοφαρυγγική αναπνοή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αύξηση του όγκου των πνευμόνων και για την υποβοήθηση της κάθαρσης εκκρίσεων στο άτομο με υψηλή τετραπληγία. Η ζωτική χωρητικότητα μπορεί να αυξηθεί έως και 1000 ml και στους χρήστες του αναπνευστήρα, μπορεί να παρέχει ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης του αναπνευστήρα ή για σύντομες περιόδους αναπνοής χωρίς αναπνευστήρα. Ο ασθενής μαθαίνει να αναπνέει χρησιμοποιώντας και το στόμα, τη γλώσσα, το φάρυγγα και το λάρυγγα (Berlowitz et al., 2016).

Εικόνα 3.2



Εικόνα 3.3



- Η βρογχική υγιεινή εξασφαλίζεται με συχνή αλλαγή θέσεων, και χειροθεραπευτικές τεχνικές υποβοήθησης βήχα (δονήσεις και πιέσεις, πλήξεις-κρούσεις πραγματοποιούνται όταν οι κακώσεις δεν συνοδεύονται από κατάγματα σε σπονδύλους ή πλευρές) (Lennon et al.,2018). Για να επιτευχθεί ένας επιτυχημένος βήχας απαιτείται μια μεγάλη εισπνευστική προσπάθεια που θα ακολουθείται από μία γρήγορη και ισχυρή λήξη. Μια συμπιεστική δύναμη που κατευθύνεται προς τα μέσα και προς τα πάνω κάτω από το διάφραγμα και η συμπίεση του κελύφους των πλευρών μπορεί να παρέχει χειροκίνητη, εκπνευστική βοήθεια και να αντικαταστήσει το έργο των κοιλιακών και εσωτερικών μεσοπλευρίων μυών. Ο φυσιοθεραπευτής πρέπει να συγχρονίσει την εφαρμοζόμενη δύναμη συμπίεσης με την εκπνευστική προσπάθεια του ασθενή (Berlowitz et al., 2016).

Όσον αφορά την αναπνευστική φυσικοθεραπεία σε ζώα, η βιβλιογραφία είναι ελλιπής και δεν υπάρχουν αρκετές πληροφορίες και στοιχεία για την εφαρμογή της.

2) Παθητικές κινήσεις-ασκήσεις :

Η άσκηση (γενικά) είναι μια μη επεμβατική θεραπεία που επιτρέπει παθητικά ή ενεργά στους ασθενείς (ανθρώπους και ζώα) να ασκούν επαναλαμβανόμενη σωματική δραστηριότητα, παρέχοντας συχνά ρυθμική διέγερση στις πληγείσες περιοχές του νωτιαίου μυελού. Η άσκηση έχει αποδειχθεί ότι διατηρεί τη μυϊκή μάζα, αποκαθιστά την κινητική και αισθητηριακή λειτουργία, επάγει συναπτική πλαστικότητα μέσω παραγωγής νευροτροφικού παράγοντα, αυξάνει τη συγκέντρωση νευροτροφικών παραγόντων στον νωτιαίο και μυϊκό ιστό και μειώνει την φλεγμονή γύρω από το σημείο της βλάβης (Sandrow et al., 2015).

Μετά από μια κάκωση νωτιαίου μυελού οποιαδήποτε μορφή κίνησης σε όλες τις αρθρώσεις πρέπει να διατηρηθεί, να ενθαρρυνθεί και να διευκολυνθεί. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η πρώιμη κινητοποίηση σε πάσχοντες αρθρώσεις (Sandrow et al., 2015).

Η κίνηση που προκαλείται από το φυσικοθεραπευτή χωρίς τη βοήθεια του ασθενή (παθητική κίνηση) συστήνεται συχνά και σε ανθρώπους και σε ζώα με νευρολογικά προβλήματα. Η παθητική κίνηση διατηρεί το εύρος της κίνησης στις αρθρώσεις όταν ο ασθενής δεν μπορεί να κινήσει τα άκρα του εκούσια και βοηθά επίσης στην αιματική κυκλοφορία (Harvey, 2016). Το πρωταρχικό όφελος της παθητικής κίνησης είναι η προστασία από ακαμψία και ίνωση. Επιπρόσθετα προλαμβάνει ατροφία του χόνδρου, ενισχύει την τοπική αιμάτωση και διεγείρει τις αισθητηριακές και ιδιοδεκτικές οδούς. Ωστόσο δεν βοηθά σε περίπτωση της μυϊκής ατροφίας.

Κατά τη παθητική κίνηση η οποία εφαρμόζεται από την πρώτη κιόλας μέρα μετά την βλάβη μπορεί να γίνεται κινητοποίηση κάθε άρθρωσης ξεχωριστά είτε να γίνεται ταυτόχρονη κινητοποίηση δύο ή περισσότερων αρθρώσεων (Drum, 2010). Κάθε κύκλος ασκήσεων πρέπει να πραγματοποιείται ομαλά και να μην πιέζεται η άρθρωση να φτάσει στο πλήρες εύρος τροχιάς, παρά μόνο ως εκεί που δεν βρίσκει αντίσταση και δεν προκαλεί δυσφορία στον ασθενή (Sims et al., 2015). Σε κάθε άρθρωση που έχει επηρεαστεί θα πρέπει να πραγματοποιούνται παθητικές κινητοποιήσεις σε όλες τις κινήσεις που πραγματοποιεί (κάμψη, έκταση, απαγωγή κ.α.). Κάθε άρθρωση κινητοποιείται αρκετές φορές σε όλο το εύρος κίνησης με σκοπό την αποφυγή βραχύνσεων και σε κάθε κινητοποίηση θα πρέπει να γίνονται 10-20 επαναλήψεις, τρεις με πέντε φορές την ημέρα. Αρχικά η κίνηση γίνεται με αργό ρυθμό, από το κέντρο προς την περιφέρεια, ήπια και σταθερά χωρίς απότομες κινήσεις ώστε να μην προκληθεί σπασμός στο μέλος (αν προκληθεί σπασμός το μέλος πρέπει να διατηρηθεί σταθερό μέχρι την χαλάρωση για την αποφυγή τραυματισμού) (Drum et al., 2010). Οι παθητικές ασκήσεις μπορούν να εφαρμοστούν και σε κλινήρη ασθενή αλλά και στην καθιστή ή όρθια θέση και εξίσου σε ζώα όσο είναι ξαπλωμένα ή όρθια.

3) Τοποθέτηση και διατάσεις

Η διάταση των μυών και η διατήρηση της θέσης μετά την κίνηση βοηθάει στην αποφυγή σχηματισμού βραχύνσεων αλλά και στην μείωση της σπαστικότητας όταν υπάρχει (Harvey, 2016). Αν υπάρχει ιδιαίτερη δυσκολία κίνησης σε κάποια συγκεκριμένη κατεύθυνση (π.χ. έκταση ισχίου) προτιμώνται διατάσεις 10-30 δευτερολέπτων (Drum et al., 2010). Επιπλέον, πριν την κινητοποίηση του μέλους, τα άλλα μέλη πρέπει να τοποθετούνται σε θέσεις ενάντια στην σπαστικότητα. Για παράδειγμα στον άνθρωπο, όταν κινητοποιούνται τα άνω άκρα, τα κάτω άκρα τοποθετούνται με τα ισχία σε απαγωγή,

κάμψη 40 μοιρών και έξω στροφή και τα γόνατα σε κάμψη (θέση βατράχου) (Lennon et al., 2018).

4) Εφαρμογή ερεθισμάτων στα δάχτυλα των άκρων

Η εφαρμογή ερεθισμών στα δάχτυλα των άκρων (και σε άνθρωπο και σε ζώο) μπορούν να συνδυαστεί με παθητική κινητοποίηση και να χρησιμοποιηθεί το αντανάκλαστικό της κάμψης για να διεγερθεί η απόσυρση του άκρου. Ακόμη και αν δεν είναι άσκηση, η διέγερση ή ένα ελαφρύ τσίμπημα στα δάχτυλα θα ενεργοποιήσει την σύσπαση του μυός και προοδευτικά θα διεγείρει την αισθητικότητα. Για να συνδυαστεί με την παθητική κίνηση, ξεκινάμε με το άκρο σε ουδέτερη θέση και προκαλούμε πλήρη κάμψη. Κρατάμε το άκρο σε κάμψη για 1-2 δευτερόλεπτα και μετά προχωρούμε στο υπόλοιπο εύρος της άρθρωσης, μιμούμενοι την φυσιολογική κίνηση του άκρου (Drum et al., 2010).

5) Ενεργητικές κινήσεις-ασκήσεις

Οι νευρολογικά άθικτοι μύες ενός ασθενή με κάκωση νωτιαίου μυελού ανταποκρίνονται στην κατάρτιση της δύναμης με τον ίδιο τρόπο που ανταποκρίνονται οι μύες ενός υγιούς ικανού ασθενή.

Έτσι, για παράδειγμα, το κατάλληλο πρόγραμμα κατάρτισης δύναμης άνω άκρων για ένα άτομο με παραπληγία που στοχεύει στη βελτίωση της ικανότητας ανύψωσης από το πάτωμα σε μια αναπηρική καρέκλα πρέπει να ακολουθεί τις ίδιες αρχές κατάρτισης δύναμης όπως θα εφαρμοζόταν σε ένα ικανό άτομο. Δηλαδή απαιτείται ένα προοδευτικό πρόγραμμα κατάρτισης αντίστασης στο οποίο το φορτίο αυξάνεται κατάλληλα και προοδευτικά (Harvey, 2016).

Για να διατηρηθεί η κίνηση ενδυναμώνονται οι εννευρωμένοι μέσω ιστονικών ασκήσεων ή ενεργητικών κινήσεων με αντίσταση. Παράλληλα πρέπει να γίνει και ενδυνάμωση των αδύναμων μυών ώστε ο ασθενής να γίνει πιο ανεξάρτητος και λειτουργικός (Hachem et al., 2017).

Κάποιες από τις ασκήσεις που εφαρμόζονται σε ανθρώπους είναι:

Άσκηση 1η: Για ενδυνάμωση πλατύ ραχιαίου, τετράγωνου οσφυϊκού και κοιλιακών μυών με σκοπό την αύξηση της κινητικότητας και της στήριξης στον αυχένα, ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση και σηκώνει τα ισχία του και τα στρέφει ώστε να πλησιάσει η λαγόνιος ακρολοφία το πλευρικό τόξο (Kisner et al., 2018).

Άσκηση 2η: Για ενδυνάμωση στους μύες των άνω άκρων και του κορμού και αύξηση της αντοχής, ο ασθενής πιάνει τα κάγκελα πίσω από το κεφάλι του και σηκώνει το κεφάλι τους ώμους του. Έπειτα ενθαρρύνεται να σπρώξει το σώμα του προς τα κάτω στο κρεβάτι και έπειτα να το σύρει προς τα πάνω.

Άσκηση 3η: Για συνεργασία και ενδυνάμωση πολλών μυών (καθώς η σπονδυλική στήλη κάμπτεται), ο ασθενής προσπαθεί με το άνω άκρο να ακουμπήσει το αντίθετο κάτω άκρο (με δεξί χέρι να ακουμπήσει αριστερό πόδι και αντίστροφα).

Κάποιες ανάλογες ασκήσεις που εφαρμόζονται σε ζώα είναι ασκήσεις που περιλαμβάνουν όλο το σώμα μιας και τα μπρος άκρα στα ζώα χρησιμοποιούνται μόνο για στήριξη σε όρθια θέση και όχι για λειτουργικές κινήσεις όπως στον άνθρωπο π.χ. σύλληψη:

Ασκήσεις από όρθια θέση : Οι ασκήσεις από όρθια θέση έχουν σκοπό την ενδυνάμωση της άρθρωσης του ισχίου και των βραχυσμένων εκτεινόντων καθώς και την επανεκπαίδευση των μυών που χρειάζονται για ισορροπία και ιδιοδεκτικότητα. Καθώς το ζώο δεν έχει πλήρη λειτουργικότητα στα άκρα του για να μπει εύκολα σε όρθια θέση χρησιμοποιούνται κάποια βοηθητικά μέσα όπως φάκελοι στήριξης (slings), physiorolls, αναπηρικό καροτσάκι ή ανελκτήρες Hoyer για να πραγματοποιηθούν οι ασκήσεις. (Εικόνες 3.6 , 3.7)

Εικόνα 3.6 Υποβοήθηση τετραπληγικού ζώου με ανελκτήρα Hoyer. Η χρήση του ενδείκνεται σε περίπτωση αδύναμων μυών κορμού όπου χρειάζεται περπατήριω στήριξη. Ακόμη, μπορεί να έχει και το ρόλο αναπηρικού καροτσιού για μεγαλόσωμες ράτσες



Εικόνα 3.7 Υποβοήθηση τετραπληγικού σκύλου με χρήση ενός άλλου είδους ανελκτήρα Hoyer, physiorolls και μπάλες για διατήρηση της όρθιας στάσης.



Παραλλαγή αυτής της άσκησης είναι η παραμονή σε όρθια θέση. Συνιστάται να γίνεται 3-5 φορές την εβδομάδα για 2-5 λεπτά ή έστω όσο το ζώο αντέχει χωρίς να κουραστεί. Ακόμη και με τη χρήση εξοπλισμού χρειάζεται η υποβοήθηση και από ένα ή δυο ακόμη άτομα για τη διατήρηση της σωστής θέσης των άκρων (Εικόνα 3.8).

Μία ακόμη παραλλαγή είναι να έρχεται το ζώο από καθιστή σε όρθια θέση. Μπορεί να γίνει είτε χωρίς είτε με εξοπλισμό όπως το sling. Η άσκηση αυτή είναι πιο ευεργετική αν υπάρχει μυϊκός τόνος στα άκρα του ζώου, διαφορετικά καλύτερα να προτιμηθεί η προαναφερθείσα. Αρχικά βοηθάμε το ζώο να παραμείνει σε όρθια θέση και τη διατηρούμε μέχρι το ίδιο το ζώο να αρχίσει να κατεβάζει τα κάτω άκρα του σε καθιστή θέση. Μένουμε στη θέση αυτή 10 δευτερόλεπτα και έπειτα επαναφέρουμε. Επαναλαμβάνουμε 10 φορές ή έως ότου ο ασθενής κουραστεί (Εικόνα 3.9).

Εικόνα 3.8 Υποβοήθηση ζώου σε όρθια θέση.



Εικόνα 3.9 Τεχνική διατήρησης όρθιας θέσης. Οι αντίχειρες είναι τοποθετημένοι στα ισχιακά κυρτώματα και τα δάχτυλα στην άπω πλευρά του μηρού.



6) Μάλαξη

Η μάλαξη «προθερμαίνει» τους ιστούς πριν την παθητική κίνηση και μαζί με διατάσεις μπορεί να βοηθήσει να βελτιωθούν οι ιστοί, να χαλαρώσει ο ασθενής και να χαλαρώσουν βραχυσμένοι μύες. Βοηθά την κυκλοφορία του αίματος και τη λεμφική παροχέτευση, συμβάλλει στην καλύτερη οξυγόνωση των ιστών και στην μείωση του οιδήματος. Μειώνει το μυϊκό σπασμό, τον τρόμο καθώς και την ακαμψία. Ήπια μάλαξη στην περιοχή που έγινε το χειρουργείο ή ο τραυματισμός μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του μυϊκού σπασμού (Sims et al., 2015). Εκτός από τη μάλαξη στο άκρο που μας ενδιαφέρει, μπορεί να εφαρμοστεί και μάλαξη σε όλο το σώμα για 1-2 λεπτά για να χαλαρώσουν οι μύες και ο ίδιος ο ασθενής (Drum, 2010).

7) Υδροθεραπεία

Στόχοι της υδροθεραπείας είναι η μυϊκή ενδυνάμωση και αργότερα η προετοιμασία για κολύμπι (Lennon et al., 2018) . Το νερό έχει πολλά επιθυμητά οφέλη καθώς δίνει τη δυνατότητα να υπάρχει στήριξη όσο ο ασθενής (άνθρωπος και ζώο) επιπλέει, βοηθά στην χαλάρωση των μυών (με ζεστό νερό) και μείωση του οιδήματος (επίσης με ζεστό νερό). Ο διάδρομος σε νερό είναι ο πιο χρήσιμος σε αυτή τη φάση της θεραπείας, καθώς το κολύμπι προτιμάται σε επόμενα στάδια, όταν έχει επιστρέψει η κινητική λειτουργία. Ακόμη και αν ο ασθενής δεν μπορεί να κινήσει τα άκρα του εκτός νερού, συχνά παρατηρείται κίνηση πρώτα στον διάδρομο μέσα σε νερό καθώς το νερό θα βρίσκεται στο ύψος του μείζονος τροχαντήρα όπου, σύμφωνα με κλινικές μελέτες, μειώνει την αίσθηση του βάρους στα κάτω άκρα κατά 67% και κατά 34% στα άνω άκρα (Drum, 2010).

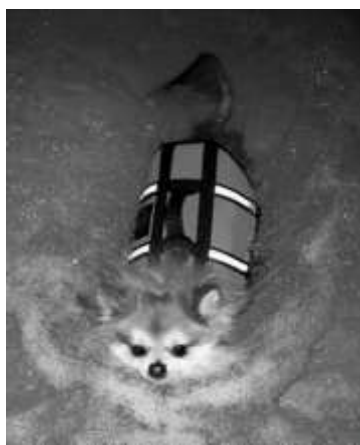
Απαιτείται προσοχή στην αξιολόγηση του ασθενή πριν τις ασκήσεις στο νερό και ειδικά στην αναπνευστική αξιολόγηση, ώστε να μην προκληθεί κόπωση του ασθενή (Lennon et al., 2018).

Στα ζώα εφαρμόζεται μιας τεχνική κατά την οποία ο φυσικοθεραπευτής τσιμπά και μαλάσσει το τέλος της ουράς για να διεγείρει το περίοστεο, διεγείροντας έτσι την κίνηση στα κάτω άκρα. Συνήθως αυτή η διέγερση οδηγεί και σε πραγματική βάδιση στην πορεία των θεραπειών. Κάποια ζώα δεν αντιλαμβάνονται στη πορεία των θεραπειών ότι πλέον μπορούν να κουνήσουν τα άκρα τους και μόλις εδραιώνεται ένα μοτίβο βάδισης

αντιλαμβάνονται ότι μπορούν να περπατήσουν. Επιπρόσθετα, όταν ο φυσιοθεραπευτής κινεί τα άκρα του ζώου κατά τη διάρκεια του διαδρόμου, βοηθά πολύ τα παραπαρετικά και τα παραπληγικά ζώα σε κανονικό διάδρομο ή σε διάδρομο σε νερό. Στα τετραπαρετικά ή τετραπληγικά ζώα είναι δύσκολο να γίνεται κινητοποίηση σε όλα τα άκρα ταυτόχρονα, επομένως προτιμάται να γίνεται κινητοποίηση ή των άνω ή των κάτω άκρων κάθε φορά. Οι ασθενείς φορούν πάντα σωσίβιο κατά τη διάρκεια των ασκήσεων διαδρόμου. Προτείνεται 1-3 λεπτά τη φορά με 3-4 επαναλήψεις και 2 λεπτά διάλειμμα τη φορά, βασιζόμενο σε επιστημονικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί (Drum, 2010).

Έρευνα που πραγματοποιήθηκε στον Καναδά από τον Νοέμβριο του 2018 έως τον Μάρτιο του 2019 έδειξε ότι το νερό είναι ένα ευπροσάρμοστο και μοναδικό περιβάλλον που ωφελεί τις πολυδιάστατες πτυχές της υγείας των ατόμων με κάκωση νωτιαίου μυελού. Οι θεραπευτές ανέφεραν ότι χρησιμοποίησαν τη ζεστασιά, την άνεση και την ευελιξία των φυσικών ιδιοτήτων του νερού για να επιτρέψουν τη λειτουργία που θα ήταν δύσκολη ή αδύνατη για τους ασθενείς με κάκωση νωτιαίου μυελού να εκτελέσουν στην ξηρά. Επιπλέον, η μοναδικότητα και η ευελιξία του υδάτινου περιβάλλοντος επέτρεψαν στους θεραπευτές να εφαρμόσουν την κατάλληλη βοήθεια ή αντίσταση για να διευκολύνουν την επιθυμητή κίνηση χρησιμοποιώντας τη δύναμη πλευστότητας και οπισθέλκουσας, αντίστοιχα (Buzeli et al., 2019).

Εικόνα 3.10



6) Βελονισμός

Ο βελονισμός είναι η διέγερση συγκεκριμένων σημείων που βρίσκονται στην επιφάνεια του σώματος, με εισαγωγή βελόνας. Ιστολογικές μελέτες έχουν διαπιστώσει ότι τα σημεία βελονισμού δεν είναι "τυχαία" αλλά αντιστοιχούν σε περιοχές συμπυκνωμένης εννεύρωσης (και του σωματικού και του αυτόνομου νευρικού συστήματος) και υψηλή πυκνότητα αρτηριοφλεβικών λεμφικών κύτταρων και μαστοκυττάρων. Ωστόσο, ιδιαίτερης σημασίας για το θέμα της νευρολογικής αποκατάστασης, είναι ο αντίκτυπος του βελονισμού στην μικρογλοιακή ενεργοποίηση και ρύθμιση των προφλεγμονωδών μεσολαβητών (Frank et al., 2018) Ο βελονισμός δεν απαιτεί την ενεργή συμμετοχή του ασθενούς, επομένως μπορεί να εφαρμοστεί σε αυτό το στάδιο όπου δεν υπάρχει πλήρης κινητικότητα του

ασθενή. Τα θεραπευτικά οφέλη του βελονισμού σε ασθενείς με νευρολογικά προβλήματα σύμφωνα με τη σύγχρονη βιβλιογραφία φαίνονται ενθαρρυντικά, ειδικότερα στο νευρογενή πόνο. Ο βελονισμός δείχνει να ανεβάζει τα επίπεδα σεροτονίνης στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό τόσο των ανθρώπων όσο και των ζώων. Ο βελονισμός χρησιμοποιείται κυρίως ως ένα μέρος της θεραπείας και όχι ως μοναδική θεραπεία (Sims et al., 2015). Πληθώρα ερευνών έχει αναφέρει τη θετική επίδραση του βελονισμού σε ζώα, ειδικότερα σε περιπτώσεις κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου. Παραδείγματος χάριν, σε έρευνα όπου συμμετείχαν 50 σκύλοι με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου παρουσιάστηκε ταχύτερη ανάρρωση και ταχύτερη επαναφορά της κινητικής λειτουργίας μετά από εφαρμογή βελονισμού στα κάτω άκρα των σκύλων. (Frank et al. 2018)

7) Τοποθέτηση νάρθηκων

Η τοποθέτηση νάρθηκα τόσο σε ανθρώπους όσο και σε ζώα μπορεί να συμβάλλει στην διατήρηση της κινητικότητας των αρθρώσεων και του μήκους των μαλακών μοριών, στην πρόληψη βραχύνσεων και παραμορφώσεων μέσω παρατεταμένης διάτασης αλλά και στην πρόληψη υπερβολικής διάτασης, στην μείωση του οιδήματος αλλά και στην διαχείριση της σπαστικότητας. Εφαρμόζονται και στα άνω και τα κάτω άκρα σε θέσεις ενάντια των σπαστικών προτύπων (Lennon et al., 2018).

3.3 Πρόληψη κατακλίσεων

Σε κλινήρη ασθενή, τόσο στον άνθρωπο όσο και στο ζώο, σημαντική είναι και η πρόληψη των κατακλίσεων. Ενδείξεις για κατάκλιση αποτελούν η ερυθρότητα δέρματος, η τραχύτητα και η σκληρότητα, το οίδημα και οι μώλωπες. Οι πιο επίφοβες περιοχές είναι αυτές όπου οι προεξοχές των οστών είναι κοντά στο δέρμα. Σε αυτές τις περιοχές δεν πρέπει να ασκείται καθόλου πίεση κάτι που μπορεί να επιτευχθεί με χρήση μαξιλαριών.

Οι ασθενείς πρέπει να γυρίζονται κάθε 3 ώρες, σε ύπτια και σε πλάγια θέση. Η πρηνής θέση είναι μια καλή θέση αν οι κατακλίσεις εντοπίζονται στο ιερό οστό ή/και στα ισχία, αν ο ασθενής δεν βρίσκεται σε οξεία φάση. Σε ασθενείς με κατακλίσεις πρέπει να χρησιμοποιούνται ηλεκτρικά περιστρεφόμενα κρεβάτια αν όμως δεν υπάρχει διαθεσιμότητα ο ασθενής τοποθετείται σε κρεβάτι με ειδικό στρώμα από αφρολέξ (Χατζή et al., 2009).

Στα ζώα θα πρέπει να γίνεται συχνός έλεγχος, περίπου κάθε μια ώρα, και να αλλάζουν θέση κάθε 4-6 ώρες. Ο έλεγχος πραγματοποιείται για να διαπιστωθεί αν το ζώο έχει επανέλθει στη θέση που ήταν πριν την αλλαγή αλλά και για να καταστεί βέβαιο ότι το κρεβάτι δεν έχει λερωθεί ή βραχεί (εφόσον το ίδιο το ζώο δεν μπορεί να ειδοποιήσει). Το ιδανικό κρεβάτι για ένα ζώο θα είναι μαλακό, σταθερό και λείο (Sims et al., 2015)

3.4 Φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση σε όψιμο στάδιο

Σε αυτό το στάδιο δίνεται ιδιαίτερη έμφαση: στην ενδυνάμωση, στην λειτουργικότητα του ασθενή στις μετακινήσεις, στην ορθοστάτιση, στην εκπαίδευση βάδισης και στον καλύτερο

χειρισμό των άνω άκρων (Lennon et al.,2018). Όσον αφορά τα ζώα, έμφαση δίνεται στην βάρδια και στην εξελιγμένη ιδιοδεκτικότητα.

Οι ασθενείς και σε αυτό το στάδιο μπορούν να επωφεληθούν από τις προηγούμενες φυσιοθεραπευτικές παρεμβάσεις, ωστόσο σε ένα πλάνο θεραπείας εισάγονται προοδευτικά και άλλες ή κλιμακώνεται η δυσκολία στις ασκήσεις που ήδη εφαρμόζονται καθώς κατά την πορεία της θεραπείας, η νευρολογική βλάβη αποκαθίσταται και οι ασθενείς βελτιώνονται.

Οι ασκήσεις με αντίσταση μπορούν να βελτιώσουν την ικανότητα του ασθενή να υποστηρίξει τα οστά και τους χόνδρους μέσω βελτιωμένης κίνησης και στήριξης των μυών γύρω από μια άρθρωση, με δυνατότητα ανακούφισης της δυσκαμψίας και να επιφέρουν και κάποια ανακούφιση από τον πόνο (Gennen et al.,2019).

Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης έχουν στόχο την διατήρηση της μυϊκής δύναμης και την παραγωγή ενέργειας για λειτουργικές δραστηριότητες όπως η μεταφορά και η προώθηση αναπηρικών αμαξιδίων (Hisham et al.,2019).

3.4.1 Ασκήσεις ενδυνάμωσης

Μερικές από τις ασκήσεις ενδυνάμωσης που εφαρμόζονται σε άνθρωπο είναι οι εξής:

Υποβοηθούμενες ασκήσεις και ασκήσεις με αντίσταση :

Με στόχο την μυϊκή ενδυνάμωση και την βελτίωση της ποιότητας της κίνησης σε κορμό, άνω και κάτω άκρα. Οι ασκήσεις μπορούν να γίνονται σε ύπτια ή ημιξαπλωμένη θέση αλλά και σε θέσεις όπου τα μέλη επηρεάζονται από την βαρύτητα (γονατιστή και όρθια θέση). Μία άσκηση αποτελεί η μετακίνηση του άνω μέρους του σώματος προς τα πάνω και έξω από την βάση στήριξης (αυτή η άσκηση μπορεί να περιλαμβάνει και κινητική εικόνα, ο ασθενής δηλαδή να φανταστεί κινήσεις στο άνω μέρος του σώματος που μιμούνται λειτουργικά καθήκοντα) (Galea et al.,2013).

Ασκήσεις ενδυνάμωσης με ζώνες αντίστασης :

Για τους μείζων ρομβοειδείς, απαγωγείς και προσαγωγείς ωμοπλάτης και έξω στροφείς ώμου. Η κάθε άσκηση εφαρμόζεται σε 3 σετ των 30 επαναλήψεων με ανάπαυση 30 δευτερολέπτων μεταξύ των σετ, 3 φορές την εβδομάδα. Οι ασθενείς λαμβάνουν οδηγίες να κρατούν κάθε τελική θέση για 3 δευτερόλεπτα και να ελέγχουν την ταχύτητα της έκκεντρης φάσης. Δίνεται έμφαση στη διατήρηση μιας ουδέτερης θωρακικής στάσης και στην αποφυγή της ανύψωσης των ωμοπλατών καθ' ' όλη τη διάρκεια των ασκήσεων.

Εάν ο ασθενής δεν είναι σε θέση να εκτελέσει την άσκηση, τότε η άσκηση τροποποιείται και πραγματοποιείται σε ύπτια θέση, μπορεί να είναι ισομετρική και όχι ισονομική και/ή ο αριθμός επαναλήψεων ανά σετ μειώνεται. Παραδείγματα προοδευτικότητας της άσκησης περιλαμβάνουν αύξηση της αντίστασης με χρήση μιας πιο σκληρής ζώνης, καθιστή θέση του ασθενή και διαγώνιες κινήσεις του βραχίονα.

Ακόμα μια άσκηση ενδυνάμωσης γίνεται με τον ασθενή σε ύπτια ή καθιστή θέση (ή και όρθια για δυσκολία) να κρατάει στο στήθος του ένα βιβλίο και να το απομακρύνει μπροστά τεντώνοντας τα χέρια του (Straaten et al., 2014).

Ασκήσεις ενδυνάμωσης για σταθεροποιητές ώμων, εσωτερικούς και εξωτερικούς στροφεείς ώμων:

Αυτές οι ασκήσεις πρέπει να εκτελούνται τουλάχιστον 2 ημέρες την εβδομάδα, εναλλάξ. Πραγματοποιούνται τρία σετ των 8-12 επαναλήψεων με 2 λεπτά ανάπαυσης μεταξύ κάθε σετ. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα πολυόργανο γυμναστικής κλειστής αλυσίδας με κάθετη πρέσα στήθους, πρέσα πεταλούδας, κάθετη σειρά και εσωτερικές και εξωτερικές περιστροφές. Οι ασκήσεις θα επικεντρωθούν επιπλέον και στην ενδυνάμωση του τρικεφάλου, του δικέφαλου, των καμπτήρων και των απαγωγέων του ώμου. Η ένταση θα ρυθμιστεί μεταξύ μέτριας έως υψηλής έντασης, ξεκινώντας από το 50% του μέτρου επανάληψης 1. Μια πλήρης επανάληψη ορίζεται ως ένα μοτίβο κίνησης 6 δευτερολέπτων, με περίπου 3 δευτερόλεπτα σύγκεντρες και 3 δευτερόλεπτα έκκεντρες φάσεις συστολής. Η ένταση θα προχωρήσει εβδομαδιαίως εάν οι ασθενείς είναι σε θέση να ολοκληρώσουν τα σετ χωρίς σημάδια τρόμου ή αντισταθμιστικής κίνησης (Hisham et al.,2019).

Στα ζώα, οι ασκήσεις ενδυνάμωσης ταυτόχρονα ενισχύουν και τον συγχρονισμό στις κινήσεις και βοηθούν στην προετοιμασία βάρδισης αλλά και στην βάρδιση (αναφέρονται παρακάτω).

Επίσης για ενδυνάμωση προτείνεται η κολύμβηση με αντίσταση. Μπορεί να πραγματοποιηθεί οπουδήποτε αλλά ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να έχει πάρει τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας (π.χ. το ζώο να φορά σωσίβιο). Η αντίσταση μπορεί να εφαρμοστεί με κάποιο λουρί από το φυσικοθεραπευτή. Σημαντική λεπτομέρεια σε αυτή την άσκηση είναι να βεβαιωθεί ο φυσικοθεραπευτής ότι το ζώο χρησιμοποιεί και τα τέσσερα άκρα του καθώς τείνουν να χρησιμοποιούν μόνο τα άνω άκρα (Drum,2010).

3.4.2 Λειτουργικές μετακινήσεις

Η διατήρηση της ευθυγράμμισης στην καθιστή θέση και της δυνατότητας του ασθενή να μετακινείται είναι ιδιαίτερα σημαντικά για την λειτουργικότητα και την ανεξαρτησία του (Lennon et al.,2018). Διδάσκονται οι μετακινήσεις (κύλιση σε πλάγιες θέσεις, από ύπτια σε καθιστή και το αντίστροφο). Ανάλογα με την λειτουργική ικανότητα του ασθενή μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια βοηθητική σανίδα για την μεταφορά των ποδιών πάνω και κάτω από το κρεβάτι. Προοδευτικά πρέπει να διδαχθεί και να εξασκηθεί και η ανύψωση του ασθενή από διάφορα επίπεδα (για παράδειγμα από το κρεβάτι σε πάγκο ή αμαξίδιο) ώστε να είναι εφικτές κι άλλες λειτουργικές δραστηριότητες του. Χρησιμοποιούνται λαβές χεριών αρχικά και αποσύρονται αν και όταν δεν είναι απαραίτητες (Lennon et al.,2018).

Όσον αφορά την καθιστή θέση, αρχικά ο ασθενής υποστηρίζεται και στην συνέχεια η υποστήριξη σταματά. Μερικές ασκήσεις που βοηθούν τον ασθενή είναι:

- 1) Από καθιστή θέση κλίση του κορμού προς τα εμπρός ή προς το πλάι για 2 λεπτά.
- 2) Μακρύ και βραχύ κάθισμα (Lennon et al.,2018).

Στα ζώα εφαρμόζονται ασκήσεις άρσης από καθιστή σε όρθια θέση. Για αύξηση της δυσκολίας της άσκησης αυτής, το ζώο μπορεί να τοποθετηθεί σε έδαφος με κλίση και να του ζητηθεί να σηκωθεί από την καθιστή θέση σε κάθε κατεύθυνση της κλίσης. Παραδείγματος χάριν, μπορεί να ζητηθεί από το ζώο να κάνει 10 επαναλήψεις αυτής της άσκησης έχοντας το στραμμένο προς τον βορρά, τον νότο, τη δύση και την ανατολή. Προοδευτικά, ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να φορέσει στο ζώο σακίδια με βάρος για μεγαλύτερη αύξηση της δυσκολίας (Drum,2010).

3.4.3 Εκπαίδευση Ισορροπίας

Για την βελτίωση του νευρομυϊκού συντονισμού και για επανεκπαίδευση της ισορροπίας ιδιοδεκτικότητας γίνονται οι εξής παρεμβάσεις όπου σχετικές έρευνες έχουν αποδείξει την αποτελεσματικότητά τους:

Σε άνθρωπο: Οι ασθενείς στέκονται για ένα λεπτό με τα πόδια τους στο άνοιγμα των ώμων κάτω από 4 διαφορετικές συνθήκες: 1) σε σκληρή επιφάνεια με μάτια ανοιχτά, (2) σε σκληρή επιφάνεια με μάτια κλειστά, (3) σε επιφάνεια αφρού με μάτια ανοιχτά και (4) σε επιφάνεια αφρού με μάτια κλειστά (FS-EC). Ο σκοπός της χρήσης μιας επιφάνειας αφρού ήταν να μεταβάλλει τις σωματοαισθητικές πληροφορίες ενώ ο ασθενής στέκεται όρθιος. Η συνθήκη των κλειστών οφθαλμών χρησιμοποιείται για την εξάλειψη της επίδρασης της οπτικής ανάδρασης στην ισορροπία. Υπάρχουν διαλείμματα ανάπαυσης ανάλογα με τις ανάγκες του ασθενή ώστε να αποφεύγεται η κόπωση (Naomani et al.,2020).

Σε ζώο μπορεί να χρησιμοποιηθεί πλατφόρμα ισορροπίας:

Ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να τοποθετήσει είτε ολόκληρο το ζώο πάνω στην πλατφόρμα είτε μόνο τα άκρα που έχουν προβληθεί από τη βλάβη. Τότε μπορεί να εφαρμοστεί η τεχνική της ρυθμικής σταθεροποίησης και επομένως να επιτευχθεί ενδυνάμωση των σταθεροποιητών μυών και ενδυνάμωση του κορμού. Αν η πλατφόρμα ισορροπίας έχει κυλινδρικό σχήμα και σε αυτή ακουμπούν μόνο τα άνω άκρα, μπορούμε να κουνήσουμε το ρολό μπροστά και πίσω έτσι ώστε να διεγείρουμε το ζώο να κάνει μικρά βήματα και να μετακινήσει το βάρος του. Η άσκηση αυτή πραγματοποιείται 3 φορές την ημέρα για 5-10 λεπτά, αν το ζώο δεν κουράζεται υπερβολικά. Ο φυσικοθεραπευτής μπορεί επίσης να χρησιμοποιήσει μικρά μπισκότα σαν κίνητρο για το ζώο να συμμετάσχει στις ασκήσεις. (Drum et al.,2010)

3.4.4 Ορθοστάτιση και βάδιση

Η επίτευξη της όρθιας θέσης προτείνεται για όλους τους ασθενείς με κάκωση νωτιαίου μυελού και η χρήση υποστηρικτικών συσκευών χρησιμοποιείται ευρέως. Η ορθοστάτιση μπορεί να συμβάλλει στην διατήρηση της κινητικότητας των αρθρώσεων καθώς στην όρθια θέση γίνεται διάταση μυών με τα γόνατα και τα ισχία να είναι σε έκταση και η ποδοκνημική σε ραχιαία κάμψη. Η ορθοστάτιση προτείνεται να γίνεται 2-3 φορές την εβδομάδα μέχρι

και 1 ώρα την φορά ενώ μπορεί να ξεκινήσει παθητικά και σε προηγούμενο στάδιο φέρνοντας το κρεβάτι του ασθενή σε ανάκλιση (Lennon et al.,2018).

Η βάδιση μπορεί αρχικά να εκπαιδευτεί με βοηθήματα όπως κηδεμόνες, ορθώσεις, εξωσκελετούς (γενικά τα τεχνολογικά μέσα έχουν μεγάλο κόστος). Σημαντική για την βάδιση είναι η ενδυνάμωση των μυών και η αύξηση της ισορροπιστικής ικανότητας του ασθενή. Τα οφέλη των ορθώσεων και των εξωσκελετών είναι η βελτίωση της μυϊκής και λειτουργικής ικανότητας, η συμμετοχή του ασθενή σε δραστηριότητες που δεν μπορούν να επιτευχθούν σε καθιστή θέση (ιδιαίτερα σημαντικό για την ψυχολογία του ασθενή καθώς δίνεται η δυνατότητα για συμμετοχή σε δραστηριότητες που είχε πριν την κάκωση), αλλά και η μείωση πόνου και μυϊκών σπασμών (Lennon et al.,2018).

Για την προετοιμασία για ορθοστάτιση και βάδιση (αλλά και για την βελτίωση της ισορροπίας) πραγματοποιούνται:

Συνεδρίες σε όρθια θέση (για ανθρώπους και ζώα)

Οι ασθενείς τοποθετούνται σε μια προσαρμοσμένη συσκευή που επιτρέπει τη μεταφορά βάρους και όταν χρειάζεται παρέχεται από τον φυσικοθεραπευτή υποστήριξη και βοήθεια στα γόνατα και στην πυελική ζώνη. Οι συνεδρίες αυτές βοηθούν στην υποστήριξη σωματικού βάρους, μπορούν να πραγματοποιηθούν και σε διάδρομο και επιπλέον μπορεί να γίνει προσπάθεια για βηματισμό, με τον θεραπευτή να βοηθά και να υποστηρίζει όταν είναι απαραίτητο. Οι συνεδρίες στην όρθια θέση και η βηματική διέγερση τροποποιούνται κάθε 2 έως 4 εβδομάδες για να καθοριστεί εάν οι προσαρμογές έχουν ως αποτέλεσμα καλύτερη στάση και βηματισμό (Angeli et al.,2018).

Ακολουθούν παραδείγματα προετοιμασίας για βάδιση σε άνθρωπο όπου έφεραν αποτέλεσμα σε ασθενείς που τις εφάρμοσαν :

1) Οι ασθενείς ξεκινούν με στάση σε όρθιο πλαίσιο, 5 ημέρες/εβδομάδα για 2 εβδομάδες πριν από την βάδιση. Ο στόχος είναι η εξασφάλιση της ανοχής της όρθιας θέσης πριν από το περπάτημα. Έπειτα οι ασθενείς εξασκούνται και μαθαίνουν δοκιμασίες όπως από καθιστή σε όρθια θέση (sit-to-stand) και από όρθια σε καθιστή (stand-to-sit). Οι δοκιμασίες ισορροπίας περιλαμβάνουν και την ανύψωση μίας πατερίτσας κάθε φορά, έπειτα και των δύο ταυτόχρονα. Οι βάδιση ξεκινά μόλις οι ασθενείς είναι σε θέση να διατηρήσουν την ισορροπία τους ενώ σηκώνουν μια πατερίτσα για περισσότερο από 30 δευτερόλεπτα. Στην συνέχεια οι ασθενείς ξεκινούν να βαδίζουν σε εσωτερικούς χώρους σε ένα ομαλό πάτωμα. Η βάδισης αυξάνεται σταδιακά ενώ στόχος είναι εκτός από την αύξηση της ταχύτητας και η αύξηση της απόστασης της βάδισης. Κατά την βάδιση ο ασθενής μπορεί να κάνει και στροφή χρησιμοποιώντας τις πατερίτσες για αλλαγή του προσανατολισμού του κορμού και για στήριξη. Όταν κρίνεται από τον φυσικοθεραπευτή ότι είναι ασφαλές η βάδιση μπορεί να γίνει και σε άλλα εδάφη: χαλί, ράμπες, σε εξωτερικούς χώρους ακόμα και σε σκάλες και κράσπεδα. Ο φυσικοθεραπευτής ελέγχει την πυελική ζώνη και καθ' όλη την διάρκεια της βάδισης υποστηρίζει και βοηθά ανάλογα με τις ανάγκες (Khan et al.,2019).

2) Άσκηση σε διάδρομο

Οι ασθενείς θα βοηθηθούν να σταθούν στον διάδρομο σε όρθια θέση και να αναρτηθούν σε μια πλεξούδα από μια τροχαλία εναέριας κυκλοφορίας στο μέγιστο φορτίο που είναι απαραίτητο για να αποφευχθεί η κατάρρευση των γónατων σε κάμψη. Ο φυσικοθεραπευτής θα τοποθετηθεί πίσω από τον ασθενή για να σταθεροποιήσει τη λεκάνη και τον κορμό, καθώς και για να βοηθήσει τη μετατόπιση βάρους και την περιστροφή του ισχίου κατά τη διάρκεια του κύκλου βημάτων. Επίσης θα εξασφαλίσει ότι ο κορμός και η λεκάνη δεν κάμπτονται ή υπερεκτείνονται κατά τη διάρκεια της βηματοδότησης. Ένας ή δύο φυσικοθεραπευτές θα κάθονται μπροστά και στο πλάι του ασθενή για να παρέχουν βοήθεια με τα χέρια στα κάτω άκρα για να διευκολύνουν την έκταση του γónατος κατά τη διάρκεια της στάσης και της κάμψης του γónατος κατά τη διάρκεια της ταλάντευσης, διατηρώντας την κατάλληλη ευθυγράμμιση των άκρων. Η βοήθεια θα χρησιμοποιηθεί ανάλογα με τις ανάγκες του ασθενή. Ένας άλλος φυσικοθεραπευτής ή βοηθός θα ελέγξει τον διάδρομο. Κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, η ταχύτητα του διαδρόμου θα ρυθμιστεί για να προωθήσει το καλύτερο μοτίβο βηματισμού στο δεδομένο φορτίο σωματικού βάρους. Η ταχύτητα θα αυξηθεί προοδευτικά ανάλογα με την περίπτωση σε ένα κανονικό εύρος ταχύτητας βάδισης. Κατά τη πάροδο του χρόνου, η υποστήριξη του σωματικού βάρους μπορεί να μειωθεί σταδιακά καθώς οι ασθενείς θα βελτιώνουν την ικανότητά τους να φέρουν βάρος στα κάτω άκρα καθώς αυτό το βάρος προσδιορίζεται σύμφωνα με την ανοχή στην άσκηση (Geneen et al., 2019). Για την ανύψωση του ασθενή και την τοποθέτηση του σε όρθια θέση πάνω στον διάδρομο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα σύστημα τροχαλίας. Παρακάτω αναφέρεται ένα παράδειγμα προγράμματος με αυτή την παρέμβαση:

Το πρόγραμμα περιλαμβάνει 18 συνεδρίες για περίοδο έξι εβδομάδων (δηλαδή τρεις συνεδρίες την εβδομάδα). Κάθε συνεδρία αποτελείται από τρεις σειρές 6 λεπτών προπόνησης με κινητικό διάδρομο, με διαλείμματα 2 λεπτών μεταξύ κάθε σειράς. Για ασφάλεια, η αρχική ταχύτητα του διαδρόμου είναι 0, 5 km/h. Η ταχύτητα του διαδρόμου κυμαίνεται μεταξύ 0, 1 και 22 km/h. Οι ασθενείς λαμβάνουν οδηγίες για την διατήρηση μιας όρθιας στάσης με τα χέρια σταυρωμένα πάνω από το στήθος με μια σταθερή απόσταση από φτέρνα σε φτέρνα 10 cm (Kleim et al., 2008).

Μια συλλογή κλινικών δοκιμών διεξήχθη από το 2007 έως το 2019, η οποία συμπεριλάμβανε έξι μελέτες που αξιολογούσαν την προπόνηση βάδισης σε διάδρομο με μερικό βάρος σώματος σε ασθενείς με ατελή κάκωση νωτιαίου μυελού και ανέλυε την βάδιση, την ισορροπία και την μυϊκή δύναμη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μελετών, ο ρυθμός βάδισης, η ταχύτητα και η αντοχή βελτιώθηκαν σε ασθενείς που πήραν μέρος στην προπόνηση σε διάδρομο. Επίσης βελτιώθηκαν οι χωροχρονικές παράμετροι βάδισης και η αντοχή (Ardura et al., 2020).

Εικόνα 3.10 Εξωσκελετός τύπου "Indego"



Εικόνα 3.11 Ορθοστάτης οπίσθιας συγκράτησης και τροχήλατος ορθοστάτης-βοήθημα μεταφοράς



Μερικές από τις αποτελεσματικές παρεμβάσεις σε ζώα με στόχο την ενδυνάμωση των μυών αλλά και την ενίσχυση του συγχρονισμού στις κινήσεις σύμφωνα με μελέτες είναι οι εξής:

Υποβοηθούμενη βάδιση με υποστήριξη βάρους σώματος:

Η υποβοηθούμενη βάδιση με υποστήριξη του βάρους σώματος 3-5 φορές την ημέρα αποσκοπεί στην ενδυνάμωση και την ενίσχυση του συγχρονισμού των κινήσεων κατά τη διάρκεια της θεραπείας. Η βάδιση θα πρέπει να πραγματοποιείται σε σταθερή επιφάνεια χωρίς ολίσθηση και ειδική σημασία έχει η σωστή τοποθέτηση των ποδιών. Αν το ζώο δεν έχει ακόμη την ικανότητα να τοποθετήσει τα πόδια του σωστά, τότε χρησιμοποιούνται ειδικά σχεδιασμένα μπουτάκια ή λευκή σκληρή ταινία για να διατηρηθεί η σωστή τοποθέτηση και να αποφευχθεί η μη επιθυμητή ραχιαία κάμψη. Ωστόσο, υπερβολικό βάρος στο κάτω άκρο μπορεί να περιορίσει την ικανότητα του ζώου να κινηθεί, αν αυτό είναι ακόμα αδύναμο.

Ράγες Cavale:

Οι Ράγες Cavale, βοηθούν στην ενδυνάμωση των καμπτήρων του ισχίου και του γόνατος του ζώου. Οι διαστάσεις και οι αποστάσεις μεταξύ των ραγών αλλάζουν ανάλογα του ποσοστού αναπηρίας του ζώου. Συνήθως προτιμάται απόσταση 4-8 ραγών, 5-10 φορές για 2 φορές την ημέρα (Drum,2010)

Διάδρομος σε νερό

Όπως περιγράφηκε και στο αρχικό στάδιο φυσικοθεραπείας για ζώα που δεν έχουν πλήρη κινητική λειτουργία, καθ' αυτόν τον τρόπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε ζώα με κινητική λειτουργία με κάποιες παραλλαγές. Χωρίς να χρειάζεται στήριξη από το φυσικοθεραπευτή, το ζώο μπορεί να έχει πιο αυξημένη ταχύτητα ή και ο διάδρομος να έχει ανηφορική κλίση (Sims et al.,2015).

Η βάρδιση σε διάδρομο σε νερό επιφέρει σημαντική βελτίωση και σε ανθρώπους ασθενείς. Αυξάνει την δύναμη των κάτω άκρων, βελτιώνει την ισορροπία αλλά μπορεί να αυξήσει και την ταχύτητα βάρδισης στην ξηρά. Τα παραπάνω προκύπτουν ως συμπεράσματα από έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην οποία συμμετείχαν εθελοντικά 12 ενήλικες με ατελή κάκωση νωτιαίου μυελού η οποία δημοσιεύθηκε το 2015 (Stevens et al.,2015).

Εικόνα 3.12



Παρακάτω ακολουθούν παραδείγματα ασκήσεων για ζώα αυξημένης δυσκολίας:

- Βάρδιση σε ασταθή επιφάνεια ή ανηφορική επιφάνεια

Η βάρδιση σε ασταθή επιφάνεια (άμμος, στρώματα αφρού) βοηθά και στην επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας και της ισορροπίας, καθώς το ζώο καταβάλει προσπάθεια να διατηρήσει τη στάση του καθ' όλη τη διάρκεια της βάρδισης, και ενισχύει τους σταθεροποιητές μυς του κορμού. Προοδευτικά το ύψος και το πάχος των μυών αλλάζει όπως και η ταχύτητα του ζώου(από περπάτημα σε βάρδιση και αργότερα τρέξιμο). Αρχικά ο φυσικοθεραπευτής στοχεύει τα 5 λεπτά, όσο όμως το ζώο εμφανίζει να βελτιώνεται και να συνηθίζει η διάρκεια αυξάνεται. Η βάρδιση σε διαφορετικές κατευθύνσεις (σε μοτίβο ζικ-ζακ) και το βάρδιση μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν (Drum,2010).

- Βάρδιση με βάρη στα πόδια ή ζώνες αντίστασης

Οι συγκεκριμένες ασκήσεις φαίνονται πιο χρήσιμες όταν υπάρχει αδυναμία σε ένα άκρο ή σε μία πλευρά του σώματος. Τα βάρη μπορούν να φοριούνται κατά τις ασκήσεις ή στις καθημερινές βόλτες. Οι ζώνες αντίστασης χρησιμοποιούνται για να περιορίζουν και να διορθώνουν την υπερβολική απαγωγή, περιστροφή ή το τρίψιμο μεταξύ των δακτύλων των κάτω άκρων. Η χρήση βάρους (να φέρει το ίδιο το ζώο ή να τα τραβάει) εμπλέκει τους μύς του πυελικού εδάφους περισσότερο από ό,τι το απλό περπάτημα. Αρχικά, αφού έχει κατακτηθεί η ικανότητα για απλή βάρδια χωρίς βάρος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν βάρη σε μορφή σακιδίου που θα είναι 3-5% του βάρους του ζώου. Αν το πρόβλημα αντιμετωπίζεται στη μια πλευρά του ζώου τότε τα βάρη μπορούν να τοποθετηθούν ασύμμετρα, με μεγαλύτερο βάρος στην πιο αδύναμη πλευρά. Τα σακίδια με βάρος μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμα και σε καθημερινή βόλτα, όσο αφορά τον σκύλο, για 10 λεπτά 2 φορές τη μέρα. Διαφορετικά το ζώο μπορεί να το φορά εντός σπιτιού για 15-45 λεπτά τη μέρα (Drum,2010).

- Ανέβασμα σκαλοπατιών

Ακόμη και δύο σκαλιά μπορεί να αποτελούν πρόκληση για ένα ζώο που περπατά κανονικά σε επίπεδη επιφάνεια. Αρχικά σε κάθε άσκηση ο στόχος του φυσικοθεραπευτή θα είναι 3-5 μικρά σκαλιά και αργότερα, όταν το ζώο ανεβαίνει με ευκολία μπορεί να προχωρήσει σε κανονικές σκάλες. Προτιμάται να γίνεται 1-3 φορές τη μέρα με 10 επαναλήψεις (ή μέχρι να κουραστεί το ζώο). Ακόμη, μπορεί να δοκιμαστεί το ζώο να κατεβαίνει προς τα πίσω τις σκάλες έτσι ώστε να έχουμε έκκεντρη σύσπαση των μυών του μηρού και βελτίωση της νευρομυϊκής συναρμογής. Όταν το ζώο μπορεί να κάνει την άσκηση χωρίς δυσκολία, δοκιμάζουμε να αυξήσουμε την ταχύτητα (Drum,2010).

Αξίζει να γίνει μια αναφορά σε μια μελέτη περίπτωσης όπου μια 28χρονη γυναίκα, 11 χρόνια μετά από κάκωση νωτιαίου μυελού ολοκλήρωσε 18 συνεδρίες βάρδιας με τα πόδια προς τα πίσω σε διάδρομο με ανηφορική κλίση με μερική υποστήριξη σωματικού βάρους. Ως αποτέλεσμα προέκυψε σημαντική βελτίωση στην ισορροπία της. Η μελλοντική έρευνα θα πρέπει να περιλαμβάνει μια σύγκριση σε έναν μεγαλύτερο πληθυσμό ασθενών οι οποίοι εκπαιδεύονται να βαδίσουν και προς τα εμπρός και προς τα πίσω (Foster et al.,2016).

3.5 Φυσικά μέσα

Θερμοθεραπεία/Κρυοθεραπεία

Η χρήση της θερμοθεραπείας και της κρυοθεραπείας είναι απλή και αποτελεσματική στη θεραπεία και αποκατάσταση ανθρώπων και των ζώων, όπως αποδεικνύεται τόσο από μελέτες όσο και από την χρήση της που μετρά αιώνες. Η θερμοθεραπεία χρησιμοποιείται ως μέσο διαχείρισης οξέων και χρόνιων παθήσεων, καθώς η θερμότητα μπορεί να αυξήσει τη θερμοκρασία των ιστών οδηγώντας σε αύξηση του μεταβολισμού, την ταχύτητα της νευρικής αγωγιμότητας και την αιματική ροή λόγω της αγγειοδιαστολής ενώ ελαττώνει τον μυϊκό σπασμό και τον πόνο. Οι πιο βασικές μορφές αύξησης της επιφανειακής θερμότητας είναι τα παραφινόλουτρα και τα θερμά επιθέματα ενώ για την αύξηση της εν τω βάθει

θερμότητας χρησιμοποιούνται όπως θα αναλυθεί παρακάτω η ηλεκτροθεραπεία και ο υπέρηχος (Αθανασιάδης et al.,2015).

Στη θεραπεία και αποκατάσταση ασθενών και ζώων συντροφιάς, οι επιφανειακές μορφές θέρμανσης (θερμά επιθέματα και θερμό λουτρό) είναι η απλούστερη και πιο συχνή πρακτική. Διεισδύουν σε βάθος 1 έως 2 cm και είναι ιδιαίτερα χρήσιμες σε υποξύ αλλά και χρόνιο στάδιο για την ανακούφιση του πόνου, αλλά και ως προετοιμασία των παθητικών κινήσεων, διατάσεων ή ασκήσεων (Sharp et al.,2008). Η διάρκεια της θεραπείας κυμαίνεται μεταξύ 15-30 λεπτών, ενώ αν τα επιθέματα εφαρμοσθούν πριν την εφαρμογή του ηλεκτρικού ερεθισμού σαν προθερμαντικό μέσο τότε η εφαρμογή διαρκεί 10 λεπτά (Αθανασιάδης et al.,2015).

Η κρυοθεραπεία διεισδύει βαθύτερα και διαρκεί περισσότερο από τη θερμοθεραπεία επειδή το κρύο μειώνει την αιματική κυκλοφορία. Η κρυοθεραπεία είναι πιο αποτελεσματική όταν στο οξύ στάδιο καθώς και παρέχει αναλγησία, μειώνει τη φλεγμονή και το πρήξιμο, ελέγχει την αιμορραγία, και μειώνει τον μυϊκό σπασμό. Η εφαρμογή της γίνεται με κρύα επιθέματα (Sharp et al.,2008).

Laser

Η θεραπεία με laser χρησιμοποιείται για την ευεργετική της δράση στη θεραπεία πληγών, σε τραυματισμούς μαλακών ιστών και στη μείωση του πόνου (Sharp et al.,2008).

Εικόνα 3.13



Εικόνα 3.14



Ηλεκτροθεραπεία (TENS,NMES)

1) Ηλεκτροθεραπεία μέσω Neuromuscular electrical nerve stimulation (NMES)

Βασικά οφέλη της ηλεκτροθεραπείας αποτελούν η αναλγησία, η αύξηση της μυϊκής δύναμης φυσιολογικά εννευρωμένων μυών και η έκλυση σύσπασης σε απονευρωμένους μύες (Αθανασιάδης et al.,2015). Η νευρομυϊκή ηλεκτρική διέγερση των νεύρων (NMES) ενισχύει την ενδυνάμωση των μυών και προλαμβάνει την ατροφία τους, ενώ ταυτόχρονα υποβοηθά την επανεκπαίδευση και διευκόλυνση του μυϊκού ελέγχου, αυξάνει την αισθητικότητα, μειώνει τη σπαστικότητα, το μυϊκό σπασμό και το οίδημα. Η πρόληψη της ατροφίας είναι ιδιαίτερα σημαντική τόσο σε ανθρώπους όσο και σε ζώα και ιδιαίτερα για ασθενείς οι οποίοι δεν μπορούν να παράγουν κίνηση όταν τους ζητηθεί (χρησιμοποιείται ευρέως σε ζώα που δεν έχουν πλήρη κινητική λειτουργία). Η ευεργετική τους χρήση υποστηρίζεται και από μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε αρουραίους και, σύμφωνα με τα αποτελέσματα, ενίσχυσαν τη μυϊκή δύναμη και αύξησαν τα επίπεδα πρωτεϊνών που σχετίζονται με τη μυϊκή σύνθεση (Frank et al.2018)

Εικόνα 3.15



Εικόνα 3.16



2) Ηλεκτροθεραπεία μέσω Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS)

Η διαδερμική ηλεκτρική διέγερση νεύρων (TENS) παρέχει ανακούφιση από τον πόνο με διέγερση αισθητήριων νεύρων και διέγερση είτε του μηχανισμού πύλης πόνου είτε/και του ενδογενούς οπιοειδούς συστήματος. Η ανακούφιση πόνου επιτυγχάνεται μέσω της

απελευθέρωσης εγκεφαλίνης στο νωτιαίο μυελό, η οποία, με τη σειρά της, μειώνει την ενεργοποίηση των επιβλαβών αισθητηριακών μονοπατιών (Sharp et al.,2008),

Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης, (συγκεκριμένα των ασκήσεων με χρήση διαδρόμου και διαδρόμου σε νερό) καθώς και της ηλεκτροθεραπείας ενισχύεται και από έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 84 σκύλους με παραπληγία μετά από κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου. Από την έρευνα αυτή προέκυψε πως υπάρχει μεγαλύτερη αποκατάσταση του κινητικού ελέγχου σε μικρότερο χρονικό διάστημα (Martins et al.,2020)

Υπέρηχος

Ο υπέρηχος αυξάνει την αποτελεσματικότητα και την ταχύτητα της διαδικασίας επούλωσης. Εφαρμόζεται και αποτελεί αποτελεσματικό μέσο θεραπείας ,τόσο σε ανθρώπους όσο και ζώα, σε όλα τα θεραπευτικά στάδια. Όσο τα υπερηχητικά κύματα περνούν από τους ιστούς του σώματος, η ενέργεια απορροφάται και χρησιμοποιείται, ιδιαίτερα σε ιστούς με υψηλή περιεκτικότητα κολλαγόνου (σύνδεσμοι, τένοντες, περιτονία, χόνδρος και ουλώδης ιστός) (Sharp et al.,2008).

Όπως και με άλλες μορφές θερμοθεραπείας, μια αλλαγή στη θερμοκρασία ιστού από 2 βαθμούς C σε 4 βαθμούς C αυξάνει την τοπική αιμάτωση ενώ μειώνει επίσης τον μυϊκό σπασμό. Αυτά τα αποτελέσματα παρέχουν ανακούφιση από τον πόνο και είναι χρήσιμα σε συνδυασμό με ένα πρόγραμμα ασκήσεων που περιέχει διατάσεις για τη διατήρηση ή την αποκατάσταση την ελαστικότητας των αρθρώσεων και την αποτροπή της βράχυνσης των σκελετικών μυών και της ίνωσης. Ο θεραπευτικός υπέρηχος μπορεί επίσης να είναι επωφελής σε μη θερμικές ρυθμίσεις (παλμικός υπέρηχος). Τα οφέλη αυτής της μεθόδου στην προώθηση της επούλωσης των ιστών είναι καλά εδραιωμένα και έχουν εφαρμοστεί στη διαχείριση πληγών στο δέρμα, ρήξη τενόντων και συνδέσμων, και θεραπεία σε οστά (Sims et al.,2015).

Εικόνα 3.17



Εικόνα 3.18



3.6 Χειροθεραπεία

Τεχνικές κινητοποίησης που μπορούν να εφαρμοστούν και σε ανθρώπους και σε ζώα αποτελούν:

1) Η κινητοποίηση αρθρώσεων.

Μέσω παθητικών κινήσεων στις αρθρώσεις επιτυγχάνεται η μείωση του πόνου και η αύξηση του εύρους κίνησης. Μπορούν να εφαρμοστούν είτε μεμονωμένα είτε ταυτόχρονα σε πάνω από μια άρθρωση.

Εικόνα 3.19



Εικόνα 3.20



2) Η κινητοποίηση μαλακών μορίων.

Τεχνικές όπως η μάλαξη, μυοπεριτονιακή απελευθέρωση, σημεία πυροδότησης πόνου και η ιδιοδεκτική νευρομυϊκή διευκόλυνση(PNF) ενισχύουν την επαναφορά της κινητικότητας, της ελαστικότητας των ιστών και μειώνουν τον πόνο, όπως υποστηρίζουν πολλές σύγχρονες μελέτες. (Sharp et al.,2008)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 Συμπεράσματα

Ολοκληρώνοντας την παρούσα εργασία, έχοντας ανατρέξει στην βιβλιογραφία και έχοντας μελετήσει τα ζητήματα που πραγματεύτηκε, βρισκόμαστε σε θέση να εξάγουμε ορισμένα συμπεράσματα. Αρχικά η συμβολή της φυσικοθεραπείας στην αποκατάσταση νευρολογικών διαταραχών και συγκεκριμένα στην αποκατάσταση βλαβών-κακώσεων νωτιαίου μυελού είναι σημαντική τόσο για το ανθρώπινο είδος όσο και για τα ζώα. Βελτιώνει την κινητικότητα και την λειτουργικότητα αλλά συμβάλλει ως ένα βαθμό και στην ανάπλαση του νευρικού συστήματος και των δύο ειδών.

Διαπιστώθηκε πως κοινή επίσης είναι η παθοφυσιολογία της κάκωσης και τα αίτια των μη τραυματικών κακώσεων (ιοί, όγκοι, βακτηριακά λοιμογόνα νοσήματα, παθολογίες μεσοσπονδύλιων δίσκων), αλλά και ορισμένα από τα αίτια των τραυματικών κακώσεων (πτώσεις από ύψος και τροχαία ατυχήματα). Κοινό σημείο αποτελεί ακόμα το γεγονός ότι η διάγνωση και η διαχείριση μιας κάκωσης τόσο σε ανθρώπους όσο και σε ζώα πρέπει να πραγματοποιείται αμέσως, ενώ ίδιες είναι οι ιατρικές εξετάσεις που γίνονται αλλά και η φιλοσοφία της φαρμακευτικής θεραπείας η οποία περιλαμβάνει στερεοειδή φάρμακα. Επιπλέον και στα δύο είδη ίσως εφαρμοσθεί πρόωμη χειρουργική αποσυμπίεση.

Όσον αφορά την ταξινόμηση της βλάβης, ταξινομείται με τον ίδιο τρόπο σε τέλεια ή ατελή και οι διαφορές που εντοπίζονται οφείλονται στην διαφορετική ανατομία της σπονδυλικής στήλης ανθρώπου και ζώου. Μια διαφορά που αξίζει να ειπωθεί είναι πως ζώα με τέλεια κάκωση σε αυχενική μοίρα (παραπληγία), πολύ σπάνια επιβιώνουν.

Κατά την αξιολόγηση των ασθενών, κοινά σημεία αποτελούν η αξιολόγηση της κινητικότητας και της λειτουργικής ικανότητας αλλά και το γεγονός ότι οι ασθενείς επαναξιολογούνται έπειτα από κάποιες θεραπείες, χρησιμοποιούνται όμως διαφορετικές κλίμακες αξιολόγησης. Επίσης, μια διαφορά κατά την αξιολόγηση της κινητικότητας και του πόνου στα ζώα βασίζεται στο γεγονός ότι το ζώο δεν μπορεί να εξηγήσει όπως ο άνθρωπος τον πόνο, τα σημεία και την φύση του, συνεπώς ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να δίνει σημασία στις φωνές ή στην στροφή της κεφαλής του ζώου ή σε άλλες συμπεριφορικές ενδείξεις φλοιώδους αντίδρασης, ώστε να διαφοροποιείται η συνειδητή αναγνώριση του πόνου από τις αντανακλαστικές κινήσεις.

Στην συνέχεια διαπιστώθηκε πως οι στόχοι ενός θεραπευτικού πλάνου είναι κοινοί, ανεξάρτητα του είδους και των φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων οι οποίες μερικές φορές διαφέρουν λόγω της μοναδικότητας και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών κάθε είδους. Κοινούς στόχους κατά την αποκατάσταση αποτελούν η διαχείριση του πόνου, η πρόληψη δευτερογενών επιπλοκών που ίσως προκύπτουν από την έλλειψη άσκησης και κινητοποίησης, η υποστήριξη της υγείας και της λειτουργικότητας του ασθενή, η ενδυνάμωση, η ορθοστάτιση και η βάρδια καθώς και η σταδιακή επανένταξη στις προ-τραυματικές δραστηριότητες.

Κατά την αποκατάσταση κοινό σημείο αποτελεί αρχικά η καλή σχέση που πρέπει να χτίζεται μεταξύ θεραπευτή και ασθενή. Ωστόσο μια σημαντική διαφορά στα ζώα είναι ότι οι

παρεμβάσεις που προκαλούν πόνο δεν θα έχουν αποτέλεσμα όπως στον άνθρωπο, καθώς τα ζώα δρώντας ενστικτωδώς μπορεί να γίνουν επιθετικά και καθόλου συνεργάσιμα. Στο πρώιμο στάδιο και στα δύο είδη πραγματοποιείται κινησιοθεραπεία με μια διαφορά να αποτελούν οι ασκήσεις από όρθια θέση, οι οποίες πραγματοποιούνται στα ζώα ήδη από αυτό το στάδιο, ενώ στους ανθρώπους σε επόμενο. Σημαντική διαφορά αποτελεί πως στους ανθρώπους δίνεται έμφαση στην διατήρηση της αναπνευστικής λειτουργίας, ενώ στα ζώα δεν υπάρχουν αναφορές στην βιβλιογραφία. Και τα δύο είδη σε αυτό το στάδιο ωφελούνται από την υδροθεραπεία, την μάλαξη και την τοποθέτηση νάρθηκα.

Στο όψιμο στάδιο, στα φυσιοθεραπευτικά πλάνα και των δύο ειδών προστίθενται παρεμβάσεις και προοδευτικές ασκήσεις. Δίνεται έμφαση στην βάρδιση και στην ιδιοδεκτικότητα και όσον αφορά τους ανθρώπους δίνεται σημασία και στις λειτουργικές μετακινήσεις. Η εξασφάλιση της αυτονομίας είναι σημαντική και για τα δύο είδη. Η ισορροπία εκπαιδεύεται με παρόμοιο τρόπο, όπως και η προετοιμασία για βάρδιση η οποία και στα δύο είδη ξεκινά από τοποθέτηση σε όρθια θέση και έπειτα με ασκήσεις σε διάδρομο ή με βοηθήματα βάρδισης. Μια διαφορετική άσκηση που κάνουν τα ζώα είναι η βάρδιση σέρνοντας κάποιο βάρος.

Τέλος, τα φυσικά μέσα δρουν θετικά και στα δύο είδη, όσον αφορά τον άνθρωπο όμως η κινητοποίηση και η κινησιοθεραπεία, έχουν σημαντικότερο ρόλο.

Οι έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε ζώα, ήταν κυρίως σε σκύλους και γάτες αλλά και σε άλογα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλιογραφία :

- 1) Kisner, C., Colby, L., Borstad, J. 2018. Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Τριανταφυλλόπουλος, Γ. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας
- 2) Lennon, S., Ramdharry, G., Verheyden, G. 2018. Physical Managements for Neurological Conditions. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Κατσουλάκης, Κ. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης
- 3) Mills, D., Levine, D., 2014 Canine Rehabilitation and Physical Therapy. Published by W.B. Saunders
- 4) Αθανασιάδης, Ε., Κοτινοπούλου, Χ., Ρουσβανίδου Δ. 2015, Φυσικά Μέσα Β' ΕΠΑ.Λ.Ειδικότητα: Βοηθών Φυσικοθεραπευτών, Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

Αρθρογραφία:

1. Ahuja, C., Nori, S., Tetreault, L., Wilson, J., Kwon, B., Harrop, J., Choi, D., Fehlings, M. 2017, Traumatic Spinal Cord Injury-Repair and Regeneration. , 1;80(3S):S9-S22
2. Angeli, C., Boakye, M., Morton, R., Vogt, J., Benton, K., Chen, Y., Ferreira, C., Harkema, S. 2018, Recovery of Over-Ground Walking after Chronic Motor Complete Spinal Cord Injury. , 27;379(13):1244-1250.
3. Anjum, A., Yazid, M., Daud, M., Idris, J., Hwei, A., Naicker, A., Ismail, O., Kumar, R., Lokanathan, Y. 2020 , Spinal Cord Injury: Pathophysiology, Multimolecular Interactions, and Underlying Recovery Mechanisms. , 13;21(20):7533
4. Ardura, S., Gomez, A., Gonzalez, P., Tejada, M., Rueda, F. 2020 Treadmill training with partial body weight support in subjects with incomplete spinal cord injury: a systematic review. 71(3):85-92.
5. Behrman, A., Ardolino, E. & Harkema, S. 2017, Activity-based Therapy : From Basic Science to Clinical Application for Recovery after Spinal Cord Injury . J. Neurol. Phys. Ther., 10(9): S39-S45
6. Berlowitz, D., Wadsworth, B., Ross, J. 2016, Respiratory problems and management in people with spinal cord injury. , 12(4):328-340.
7. Boström, F., Koho, H., Cizinauskas, Hielm-Björkman, S., Katrina, A. 2018, Development of the Finnish neurological function testing battery for dogs and its intra- and inter-rater reliability. Acta Veterinaria Scandinavica, 60(1), 56–.
8. Brown, R., DiMarco, A., Hoit, J., Garschik, E. 2006, Respiratory dysfunction and management in spinal cord injury. 51(8):853-68.
9. Buzelli, A., Zaluski, A., Mansfield, A., Bonnyman A., Musselman, K. 2019, The use of aquatic therapy among rehabilitation professionals for individuals with spinal cord injury or disorder. 42(sup1):158-165.

10. Cork, G., Camporata, L., Osman, L., Shannon, H. 2019 , Physiotherapist prediction of extubation outcome in the adult intensive care unit. , 24(4): e1793.
11. De Decker, S., Wawrzynski, L., Holger, A. (2014). Clinical signs and outcome of dogs treated medically for degenerative lumbosacral stenosis: 98 cases (2004–2012). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 245(4), 408–413.
12. Drum, M. (2010). Physical Rehabilitation of the Canine Neurologic Patient. , 40(1), 0–193.
13. Farina, M., Barrera, S., Marques, A., Velasco, M., Vacquez, R. 2017, Update on traumatic acute spinal cord injury. Part 2. , 41(5):306-315.
14. Fehlings, M., Tetreault, L., Wilson, J., Kwon, B., Burns, A., Martin, A., Hawryluk, G., Harrop, J. 2017, A Clinical Practice Guideline for the Management of Acute Spinal Cord Injury: Introduction, Rationale, and Scope. , (3 Suppl):84S-94S.
15. Foster, H., DeMark, L., Spigel P., Rose, D., Fox, E. 2016, The effects of backward walking training on balance and mobility in an individual with chronic incomplete spinal cord injury: A case report. 32(7):536-45.
16. Frank, Lauren R.; Roynard, Patrick F.P. (2018). Veterinary Neurologic Rehabilitation: The Rationale for a Comprehensive Approach. *Topics in Companion Animal Medicine*, (), S1938973618300072–.
17. Fu, J., Wang, H., Deng, L. & Li, J. 2016, Exercise Training Promotes Functional Recovery after Spinal Cord Injury. *Neural. Plast.*, 40(3):39-85.
18. Galea, M., Dunlop, S., Davis, G., Nunn, A., Garaghty, T., Hsueh, Y., Churilov, L. 2013 Intensive exercise program after spinal cord injury (“Full-On”): study protocol for a randomized controlled trial. , 14: 291.
19. Gallucci, A., Dragone, L., Al Kafaji, T., Menchetti, M., Del Magno, S., & Gandini, G. (2021). Outcome in Cats with Acute Onset of Severe Thoracolumbar Spinal Cord Injury Following Physical Rehabilitation. *Veterinary Sciences*, 8(2), 22.
20. Gennen, L., Moore, R., Clarke, C., Martin, D., Colvin, L., Smith, B. 2017 Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. , (4): CD011279.
21. Gómara-Toldrà, N., Sliwinski, M., Dijkers, M. 2014 , Physical therapy after spinal cord injury: a systematic review of treatments focused on participation. , 37(4):371-9
22. Gopal, M., Jeffery, N. (2001). Magnetic resonance imaging in the diagnosis and treatment of a canine spinal cord injury. *Journal of Small Animal Practice*, 42(1), 29–31.
23. Granger, Nicolas; Carwardine, Darren (2014). Acute Spinal Cord Injury. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 44(6), 1131–1156.
24. Gruenenfelder, Fredrik I.; Boos, Alois; Mouwen, Marco; Steffen, Frank (2006). Evaluation of the anatomic effect of physical therapy exercises for mobilization of lumbar spinal nerves and the dura mater in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 67(10), 1773–1779.
25. Hachem, L., Ahuja, C., Fehlings, M. 2017 Assessment and management of acute spinal cord injury: From point of injury to rehabilitation. , 40(6): 665–675.
26. Harvey, L. 2016 Physiotherapy rehabilitation for people with spinal cord injuries. , 62(1):4-11.
27. Hishman, H., Justine, M., Hussain, H., Hasnan, N., Manaf, H. 2019 Effects of Graded Exercises Integrated with Education on Physical Fitness, Exercise SelfEfficacy, and Activity Levels in People with Spinal Cord Injury: A Quasi-Experimental Study Protocol. , 13(4): 577–583.

28. Hochman, S. 2007, Spinal cord., VOLUME 17, ISSUE 22, PR950-R955
29. Hoogland, I., Groot, S., Post, M., Woude, L. 2009, Passive shoulder range of motion impairment in spinal cord injury during and one year after rehabilitation. , 41(6):438-44.
30. Jendelova, P. 2018 , Therapeutic Strategies for Spinal Cord Injury. , 16;19(10):3200
31. Khan, A., Livingstone, D., Hurd, C., Duchcherer, J., Misiaszek, J., Gorassini, M., Manns, P., Yang, J. 2019, Retraining walking over ground in a powered exoskeleton after spinal cord injury: a prospective cohort study to examine functional gains and neuroplasticity. 16(1):145.
32. Kirshblum, S., Biering-Sorensen, F., Betz, R., Burns, S., Donovan, W., Graves, D.E., Johansen, M., Jones, L., Mulcahey, M.J., Rodriguez, G.M., Schmidt-Read, M., Steeves, J.D., Tansey, K., & Waring, W. 2014, International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury: Cases With Classification Challenges. Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation, 20(2):120-12.
33. Kleim, J., Jones, T. 2008, Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. 51(1):S225-39.
34. Martins, Â. R., Gouveia, D., Cardoso, A., Viegas, I., Millis, D., & Ferreira, A. (2020). Intensive Functional Neurorehabilitation and Follow-up of 84 Paraplegic Dogs Affected by Intervertebral Disc Disease.
35. Moore, S., Zidan, A., Spitzbarth, N., Nout-Lomas, I., Granger, S., Costa, C., Olby, N. (2018). Development of an International Canine Spinal Cord Injury observational registry: a collaborative data-sharing network to optimize translational studies of SCI. Spinal Cord, 56(7), 656–665.
36. Naomani, A., Lemay, J., Musselman, K., Rouhani, H. 2020 , Postural control strategy after incomplete spinal cord injury: effect of sensory inputs on trunk-leg movement coordination. , 17(1):141.
37. Park, E., White, G., Tieber, L. (2012). Mechanisms of injury and emergency care of acute spinal cord injury in dogs and cats. , 22(2), –.
38. Sandean , D. 2020 , Management of acute spinal cord injury: A summary of the evidence pertaining to the acute management, operative and non-operative management. , 18;11(12):573-583.
39. Sandrow, H., Houlié, J. 2015 , Exercise after spinal cord injury as an agent for neuroprotection, regeneration and rehabilitation. , 4;1619:12-21
40. Sharp, B. (2008). Physiotherapy in small animal practice. In Practice, 30(4), 190–199.
41. Sims, C., Rennie, W., Denis J. (2015). Rehabilitation and Physical Therapy for the Neurologic Veterinary Patient. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 45(1), 123–143.
42. Stevens S., Caputo J., Fuller, D., Morgan, D. 2015, Effects of underwater treadmill training on leg strength, balance, and walking performance in adults with incomplete spinal cord injury. 38(1): 91–101.
43. Straaten, M., Cloud, B., Morrow, M., Ludewig, P., Zhao, K. 2014. Effectiveness of Home Exercise on Pain, Function, and Strength of Manual Wheelchair Users With Spinal Cord Injury: A High-Dose Shoulder Program With Telerehabilitation. , 95(10): 1810–1817.e2.
44. Vázquez, R., Velasco, M., Farina, M., Marques, A., Barrera, S. 2017 , Update on traumatic acute spinal cord injury. Part 1. , 41(4):237-247.

45. Wang, X., Zhang, N., Xu, Y. 2020 . Effects of Respiratory Muscle Training on Pulmonary Function in Individuals with Spinal Cord Injury: An Updated Meta-analysis. 22;2020:7530498.
46. Webb, A., Ngan S., Fowler, D. 2010 Spinal cord injury II: Prognostic indicators, standards of care, and clinical trials 51(6):598-604.
47. Zbogar, D., Eng, J., Miller, W., Krassioukov, A. & Verrier, M. 2017 , Movement Repetitions in Physical and Occupational Therapy during Spinal Cord Injury Rehabilitation. 55(2):172-179.
48. Χατζή, Μ., Τσάρας, Κ., Παπαθανασίου, Ι. 2009 Πρόληψη και θεραπεία κατακλίσεων Interscientific Health Care Vol 1, Issue 2, 43-50