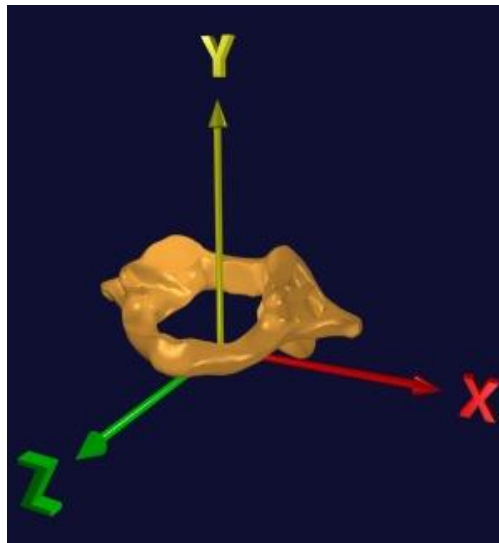


Τ.Ε.Ι ΠΑΤΡΑΣ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΗΝ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΥΟΓΡΑΦΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΣΠΟΝΔΥΛΙΚΩΝ
ΜΥΩΝ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΚΙΚΙΛΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΦΟΥΣΕΚΗΣ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΑΙΓΙΟ 2008

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΥΟΓΡΑΦΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΣΠΟΝΔΥΛΙΚΩΝ ΜΥΩΝ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ

Περίληψη

Η οσφυαλγία εξακολουθεί να παραμένει ένα από τα αινιγματικά νοσήματα της σύγχρονης ζωής πλήττοντας την πλειοψηφία των ατόμων της κοινωνίας. Η σοβαρότητα των προβλημάτων, η συχνότητα των επεισοδίων και η προέκτασή τους σε προσωπικό, κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο έχουν αποτελέσει αιτία για την ανάπτυξη εκτεταμένης επιστημονικής έρευνας τα τελευταία χρόνια. Η θεραπεία *δια χειρών* ή *χειροθεραπεία* (Manual Therapy), αποτελεί τον κυριότερο εκφραστή των μηχανικών θεραπειών. Τεχνικά παραδείγματα των θεραπειών αυτών είναι οι κινητοποιήσεις-χειρισμοί, η εφαρμογή έλξης με τα χέρια.

Στην παρούσα εργασία αρχικά, έχει γίνει η προσπάθεια συγκέντρωσης των επιστημονικά τεκμηριωμένων συμπερασμάτων που αφορά την χειροθεραπεία στην ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των εγγύς αλλά και των απομακρυσμένων παρασπονδυλικών μυών που αφορούν την Σ.Σ, αλλά και τους νευροφυσιολογικούς μηχανισμούς που υπεισέρχονται μετά από χειρισμό

Μέχρι σήμερα έχει αναφερθεί σε γενικές γραμμές ότι δεν υπάρχει συμφωνία σχετικά με την λογική που υπεισέρχεται για την εφαρμογή των σπονδυλικών χειρισμών. Από την άλλη, η πλειοψηφία των ερευνών αναφέρουν θετικά αποτελέσματα σχετικά με την εφαρμογή τους κυρίως σε μηχανικές δυσλειτουργίες της Σ.Σ.

Ο σκοπός και σχεδιασμός της παρούσας μελέτης σχετίζεται με την δυνατότητα αξιολόγησης του μυϊκού τόνου ηρεμίας (Resting Muscle Tone) σε βραχυπρόθεσμο χρονικά διάστημα πριν και μετά την εφαρμογή στροφικού φορτίου υψηλής ταχύτητας μικρού εύρους στην κατώτερη οσφυϊκή μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης. Η έρευνα αυτή θα χρησιμεύσει στην περαιτέρω εμβάθυνση και αξιολόγηση του μυϊκού τόνου ηρεμίας μετά την εφαρμογή εξειδικευμένου χειρισμού (Specific Manipulation)

Το δείγμα αποτελείται από 7 φοιτητές (άνδρες – γυναίκες) που πάσχουν από υποξεία ή χρόνια μορφή οσφυαλγίας ή ισχιαλγίας (άλγος >15 ημερών). Η μοναδικότητα της

έρευνας σχετίζεται όχι μόνο με την αξιολόγηση του μυϊκού τόνου ηρεμίας που θα πραγματοποιηθεί μέσω επιφανειακής ηλεκτρομυογραφικής καταγραφής στους παρασπονδυλικούς οσφυϊκούς μύες, αλλά και από την δυνατότητα εφαρμογής χειρισμού ή ‘ανάταξης’ στην περιοχή της Σπονδυλικής Στήλης που εμφανίζεται η δυσλειτουργία. Μέσω της ανάταξης όπως παρατίθενται και από την πλούσια σε υλικό διεθνή αρθρογραφία παρακάτω, το Κ.Ν.Σ βομβαρδίζεται από πληθώρα ιδιοδεκτικών και όχι μόνο πληροφοριών, προκαλώντας έτσι μια αντανακλαστική αναχαίτιση ή διέγερση του μυϊκού τόνου όχι μόνο στην περιοχή της Σπονδυλικής Στήλης που εφαρμόζεται ο χειρισμός αλλά και σε απομακρυσμένα από αυτήν τμήματα. Μέσω της στατιστικής ανάλυσης το αποτέλεσμα της μέτρησης θα αντικατοπτρίζει την περαιτέρω αύξηση ή μείωση του μυϊκού σπασμού μέσω της ηλεκτρομυογραφικής καταγραφής που πραγματοποιείται κατά την διαδικασία της έρευνας γνωρίζοντας πλέον εάν τελικά ο χειρισμός θα βελτιώνει τον παθολογικό μυϊκό τόνο σε οσφυαλγικούς συμμετέχοντες που εμφανίζονται με παρόμοια δημογραφικά χαρακτηριστικά.

Πίνακας περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:

Εισαγωγή

1.1 Σκοποί και χρησιμότητα της έρευνας	9
1.2 Οριοθετήσεις και περιορισμοί	10

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Ανασκόπηση

Ανατομία σπονδυλικής Στήλης

2.1.1 Ανατομία οστών	11
2.1.2 Ανατομία αρθρώσεων	17
2.1.3 Παθοφυσιολογία του σκελετικού μυός	24
2.1.4 Δομή και νεύρωση του σκελετικού μυός	30
2.1.5 Έλεγχος του μυϊκού τόνου	31
2.1.6 Δομή και μηχανική συμπεριφορά του μεσοσπονδυλίου δίσκου	35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Ειδικές τεχνικές κινητοποίησης

3.1.1 Ιστορική αναδρομή των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης	43
3.1.2 Μορφές ειδικών τεχνικών κινητοποίησης	46
3.1.3 Στόχοι των χειρισμών	51
3.1.4 Επιτυχημένη και ασφαλή εφαρμογή των χειρισμών	54
3.1.5 Ενδείξεις και αντενδείξεις χειρισμών	58

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 Αποτελέσματα τεχνικών υψηλής ταχύτητας μικρού εύρους

4.1.1	Φυσιολογικά αποτελέσματα των χειρισμών	61
4.1.2	Επίδραση της χειροθεραπείας στις αποφυσιακές αρθρώσεις	63
4.1.3	Αλλαγές στον συνδετικό ιστό και αρθρικό χόνδρο μέσω της κινητοποίησης	67
4.1.4	Αποτελέσματα των τεχνικών κινητοποίησης σε οσφυαλγικούς ασθενείς	69
4.1.5	Αποτελέσματα των τεχνικών υψηλής ταχύτητας μικρούς εύρους (HVLA) σε κεφαλαλγίες	79
4.1.6	Αλλαγές στην μυϊκή δύναμη πριν και μετά την εφαρμογή τεχνικών υψηλής ταχύτητας μικρού εύρους	82
4.1.7	Νευροφυσιολογικά αποτελέσματα των χειρισμών	87

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 Ηλεκτρομυογραφία

5.1.1	Χρησιμότητα ηλεκτρομυογραφίας – ορισμός	106
5.1.2	Νευρική ώση και ανάπτυξη δυναμικού μεμβράνης	107
5.1.3	Εκπόλωση – Επαναπόλωση	108
5.1.4	Μυϊκό δυναμικό δράσης	109

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Μέθοδος

6.1	Μέθοδος	111
6.2	Δείγμα	112
6.3	Όργανο μέτρησης	113
6.4	Διαδικασία μέτρησης	114
6.5	Αρχικό ηλεκτρομυογράφημα	115
6.6	Ερωτηματολόγια	116
6.7	Αποτελέσματα	117

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7.1 Συζήτηση συμπεράσματα	129
---------------------------	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

8.1 Παράρτημα	131
---------------	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

9.1 Αρθρογραφία	142
-----------------	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λέξη οσφυαλγία από μόνη της δεν περιγράφει κάποια πάθηση, αλλά αναφέρεται σε κάτι που οι περισσότεροι από εμάς έχουν νοιώσει. Σύμφωνα με τα επιδημιολογικά στοιχεία ενοχλήσεις με την μέση τους είχαν ή θα έχουν κάποια στιγμή της ζωής τους το 80% των ανθρώπων. (Lieberson, 2007). Το 50% των ανθρώπων θα νοιώσει ένα επεισόδιο πόνου στην διάρκεια ενός έτους ενώ το 20 – 30% των ανθρώπων νοιώθουν πόνο στην μέση τους ανά πάσα στιγμή. Στις Η.Π.Α 15.000.000 (εκ) άνθρωποι ετησίως επισκέπτονται τον γιατρό τους λόγο της οσφυαλγίας κάνοντας την όχι μόνο πρώτη αιτία αποχής από την εργασία αλλά και πρώτη αιτία προσωρινής ανικανότητας ιδιαίτερα στην παραγωγική ηλικία (Croft και συνεργάτες 1998). Η ηλικία που εμφανίζεται είναι κυρίως μεταξύ των 20 – 60 ετών (πιο παραγωγικές ηλικίες), ενώ οι επαγγελματίες οδηγοί εμφανίζονται με πέντε φορές μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης προβλήματος δίσκου από άλλους ανθρώπους. Ο Croft (1998) συμπέρανε πως το ξεκίνημα της οσφυαλγίας στο:

- 58% εμφανίζεται χωρίς ιδιαίτερο λόγο



- 17% σηκώνοντας ένα βάρος
- 11% σε στροφικές κινήσεις
- 4% σε σκύψιμο
- 3% σε ατύχημα

- 2% σε άθληση

Προδιαθεσικοί παράγοντες για την ανάπτυξη του οσφυαλγικού συνδρόμου αποτελούν :

- Ιστορικό προηγούμενου επεισοδίου
- Κακή στάση στο χώρο εργασίας
- Ξαφνικές και απρόσμενες φορτίσεις στην Σ.Σ
- Μυϊκή αδυναμία
- Ανισοσκελία
- Ανελαστικότητα μαλακών μορίων
- Περιττό σωματικό βάρος

Από την άλλη μεριά τα αίτια της οσφυαλγίας μπορεί να οφείλονται σε:

- Οστεοαρθρίτιδα
- Κακώσεις μαλακών μορίων
- Εκφύλιση αποφυσιακών αρθρώσεων
- Γενικευμένες νόσους
- Σπονδυλόλυση – Σπονδυλολίσθηση
- Φλεγμονή στις ιερολαγόνιες αρθρώσεις
- Κατάγματα
- Οστεοπόρωση

1.1 Σκοποί και χρησιμότητα της έρευνας

Ο σκοπός και ο σχεδιασμός της παρούσας μελέτης σχετίζεται με την δυνατότητα αξιολόγησης του μυϊκού τόνου ηρεμίας (Resting Muscle Tone) σε βραχυπρόθεσμο χρονικά διάστημα πριν και μετά την εφαρμογή στροφικού φορτίου υψηλής ταχύτητας μικρού εύρους στην κατώτερη οσφυϊκή μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης σε φοιτητές (άνδρες – γυναίκες) που πάσχουν από υποξεία ή χρόνια μορφή οσφυαλγίας ή ισχιαλγίας (άλγος >15 ημερών).

Η μοναδικότητα της έρευνας απαρτίζεται όχι μόνο από την αξιολόγηση του μυϊκού τόνου ηρεμίας που θα πραγματοποιηθεί μέσω επιφανειακής ηλεκτρομυογραφικής καταγραφής στους παρασπονδυλικούς οσφυϊκούς μύες, αλλά και από την δυνατότητα εφαρμογής χειρισμού 'η ανάταξης στην περιοχή της Σπονδυλικής Στήλης που εμφανίζεται η δυσλειτουργία. Μέσω της ανάταξης όπως παρατίθενται και από την πλούσια σε υλικό διεθνή αρθρογραφία παρακάτω, το Κ.Ν.Σ βομβαρδίζεται από πληθώρα ιδιοδεκτικών και όχι μόνο πληροφοριών, προκαλώντας έτσι μια αντανεκλαστική αναχαίτηση ή διέγερση του μυϊκού τόνου στην περιοχή της Σπονδυλικής Στήλης που εφαρμόζεται ο χειρισμός. Το αποτέλεσμα της μέτρησης θα αντικατοπτρίζει την περαιτέρω αύξηση ή μείωση του μυϊκού σπασμού μέσω της ηλεκτρομυογραφικής καταγραφής που πραγματοποιείται κατά την διαδικασία της έρευνας γνωρίζοντας πλέον εάν τελικά ο χειρισμός θα βελτιώνει τον παθολογικό μυϊκό τόνο σε οσφυαλγικούς συμμετέχοντες που εμφανίζονται με παρόμοια δημογραφικά χαρακτηριστικά.

1.2 Οριοθετήσεις - περιορισμοί

Η παρούσα μελέτη προσδιορίζεται συνθετικά μέσω των ακόλουθων οριοθετήσεων:

- Το δείγμα θα αποτελείται από φοιτητές (6 άντρες, 1 γυναίκα) που σπουδάζουν στο τμήμα Φυσικοθεραπείας Αιγίου.
- Η ηλικία των δοκιμαζόμενων θα κυμαίνεται κατά μέσο όρο από 18 – 35 χρόνων

Οι συμμετέχοντες θα αποκλειστούν από την έρευνα εάν εμφανίζουν:

- I. Σπονδυλόλυση – Σπονδυλολίσηση
- II. Οσφυαλγία – Ισχιαλγία οξείας μορφής < 10 ημερών
- III. Έντονη βαθμού σκολίωση
- IV. Έγκυες γυναίκες
- V. Έντονα συμπτώματα ριζίτιδας με SLR < 30⁰

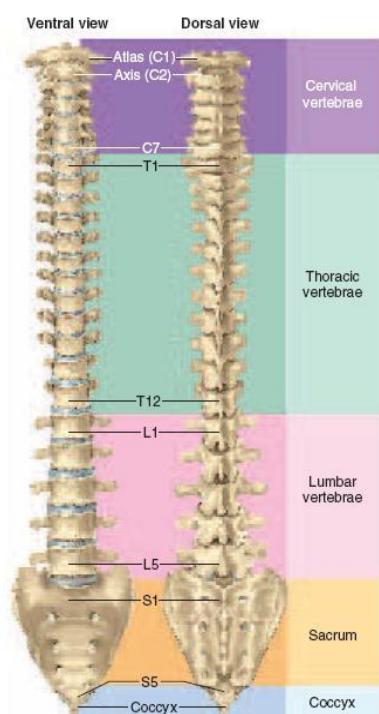
Τα αποτελέσματα της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας θα ερμηνευθούν κάτω από το φάσμα των ακόλουθων περιορισμών

- Οι συμμετέχοντες θα προέρχονται αποκλειστικά από το τμήμα Φυσικοθεραπείας Αιγίου
- Επειδή το δείγμα αποτελείται μόνο από φοιτητές ο αριθμός των συμμετεχόντων είναι μικρός
- Κατά την διαδικασία της ερευνητικής μελέτης δεν πραγματοποιήθηκε τυχαία δειγματοληψία
- Ο μυϊκός τόνος ηρεμίας πάθησε από τους επί πολύς και όχι από τους εν τω βάθει μύες λόγω της πολυπλοκότητας της έρευνας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1.1 Ανατομία των οστών

Η σπονδυλική στήλη αποτελεί το κεντρικό μέρος του σκελετού και χρησιμεύει ως στηρικτικός άξονας ολόκληρου του σώματος. Αναλαμβάνει τη μεταφορά και την εξουδετέρωση φορτίων και ροπών της κεφαλής και των άκρων ενώ παράλληλα προστατεύει το Ν.Μ και τις ρίζες των νωτιαίων νεύρων. Η Σ.Σ αποτελείται από 33 ή 34 σπονδύλους με πέντε διαδοχικές μοίρες την αυχενική, την θωρακική, την οσφυϊκή την ιερή και την κοκκυγική που συντίθεται από τους 7 αυχενικούς, 12 θωρακικούς, 5 οσφυϊκούς, 5 ιερούς και 4-5 κοκκυγικούς σπονδύλους (Platter, 1992)

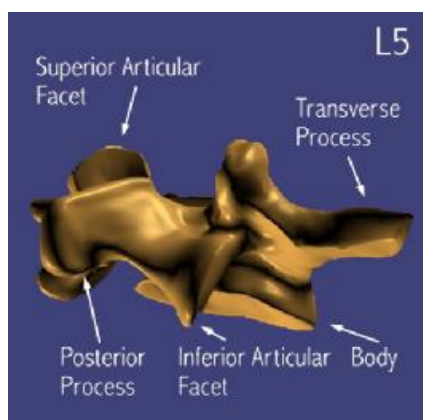


Εικόνα 1.

Ένας τυπικός οσφυϊκός σπόνδυλος αποτελείται από το σπονδυλικό σώμα που είναι πιο φαρδύ πλαγιά από ότι προσθοπίσθια και πλατύτερο από ότι ψηλότερο. Τα δυο

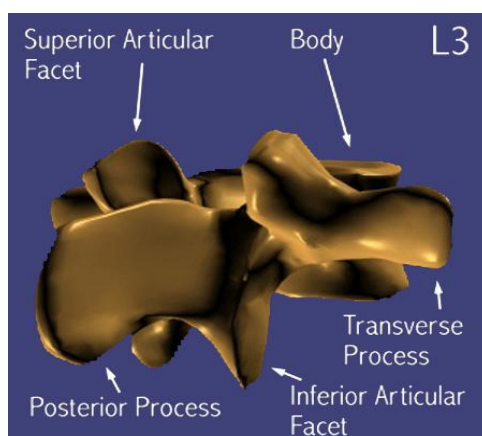
πέταλα είναι τοποθετημένα ψηλά και κατευθύνονται προς τα πίσω και έσω αλλά βρίσκονται σε ένα επίπεδο το οποίο είναι λοξό προς τα κάτω και έξω. Τα πέταλα ενώνονται στην μέση γραμμή για να σχηματίσουν την ακανθώδη απόφυση η οποία είναι αρκετά μεγάλη και στρέφεται προς τα πίσω. Οι εγκάρσιες αποφύσεις προσφέρονται στο επίπεδο των αρθρικών αποφύσεων με μια λοξή πορεία προς τα πίσω και έξω. Ο αυχένας του σπονδύλου ενώνει το σπονδυλικό σώμα με το σπονδυλικό τόξο και προσφέρεται στην άνω έξω γωνία του. Αποτελεί δε το άνω και κάτω όριο του μεσοσπονδύλιου τρήματος ενώ προς τα πίσω παρέχει πρόσφυση για τις αρθρικές αποφύσεις (Karandji, 1974).

Τα σώματά των οσφυϊκών σπονδύλων είναι τα μεγαλύτερα της Σ.Σ έχουν μεγαλύτερο πλάτος και μήκος από ότι ύψος. (Platter, 1992). Το ύψος του πρόσθιου χείλους είναι μεγαλύτερο του οπισθίου διαμορφώνοντας έτσι σφηνοειδές σχήμα συμβάλλοντας στον σχηματισμό της οσφυϊκής λόρδωσης η οποία αυξάνει την αντοχή και την σταθερότητα της Σ.Σ μαζί με τα άλλα κυρτώματα. Ο δωδέκατος θωρακικός σπόνδυλος είναι το σημείο καμπής ανάμεσα στο θωρακικό και οσφυϊκό κύρτωμα. Δρα ως στροφέας και το σώμα του είναι πιο ογκώδες από το σπονδυλικό του τόξο. Ο 5^{ος} οσφυϊκός σπόνδυλος ξεχωρίζει από τους υπολοίπους για το ογκωδέστερο σπονδυλικό σώμα και τις ογκώδεις εγκάρσιες αποφύσεις.



Εικόνα 2. Ανατομικά στοιχεία του Ο5 σπόνδυλου

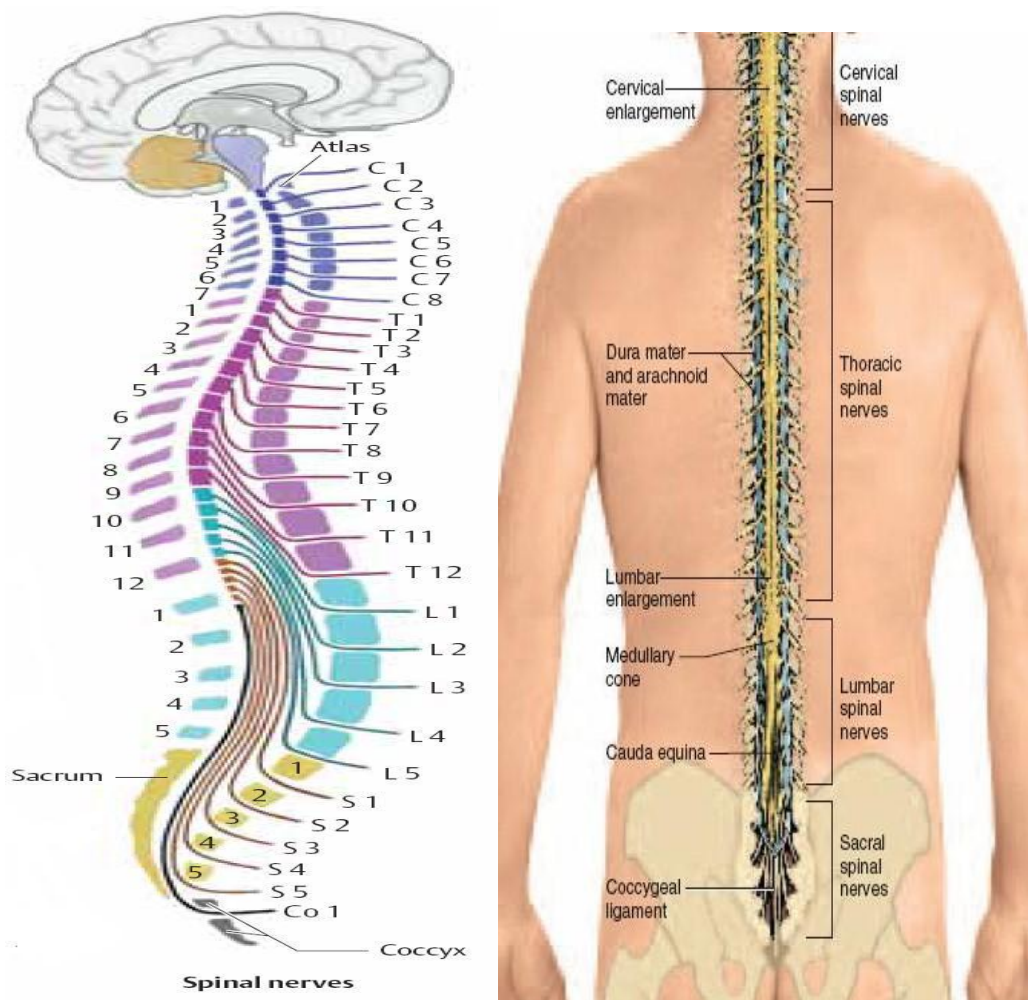
Είναι ο τελευταίος και ο κατώτερος κινητός σπόνδυλος που ενεργεί ως γέφυρα ανάμεσα στο περισσότερο ή λιγότερο οριζόντιο ιερό οστό για την μεταφορά φορτίων. Από την άλλη ο Ο3 έχει ένα καλύτερα ανεπτυγμένο σπονδυλικό τόξο το οποίο ενεργεί ως σημείο στήριξης για τις λαγονοσφυϊκές ίνες του πλατύ ραχιαίου καθώς προσφέρονται στην εγκάρσια απόφυση του Ο3 από την μια και από την άλλη για τις ανιούσες ίνες του ακανθώδους των οποίων το χαμηλότερο σημείο εκφύσεις είναι η ακανθώδης απόφυση του Ο3. Επομένως αυτός ο σπόνδυλος λειτουργεί περισσότερο σαν μια δυναμική παρά σαν στατική γέφυρα ανάμεσα στο ιερό και στην Σ.Σ (Karandji, 1974).



Εικόνα 3. Ανατομικά στοιχεία του Ο3 σπόνδυλου

Η εγκάρσια απόφυση του Ο4 είναι συνήθως μεγαλύτερη σε μήκος με κατεύθυνση προς τα πάνω, ενώ η αντίστοιχη του 5^{ου} είναι βραχύτερη, παχύτερη και πιο πρόσθια τοποθετημένη. Το σπονδυλικό τόξο βρίσκεται πίσω από τα σώματα των σπονδύλων, αποτελούμενο από δυο τετράπλευρα τμήματα, ομοιόμορφα ημιμόρια, τα πέταλα, που ενώνονται στην μέση γραμμή σε σχήμα V και δημιουργούν την ακανθώδη απόφυση. Στα πέταλα εμφανίζονται αποφύσεις που χρησιμεύουν για την πρόσφυση μυών και συνδέσμων αλλά και για την άρθρωση με γειτονικούς σπονδύλους συμβάλλοντας έτσι τόσο στην κινητικότητα όσο και στην σταθερότητα της Ο.Μ.Σ.Σ.

Με την ένωση του πετάλου προς τα πίσω συμπληρώνεται το σπονδυλικό τμήμα ή νωτιαίο κανάλι. Τα τμήματα σχηματίζουν το σπονδυλικό σωλήνα μέσα στον οποίο προστατεύεται ο νωτιαίος μυελός και τα περιβλήματα του. Η πορεία του σπονδυλικού σωλήνα εκτείνεται καθόσον το μήκος της Σ.Σ. και περικλείει εντός αυτού τον νωτιαίο μυελό και την υπουρίδα.



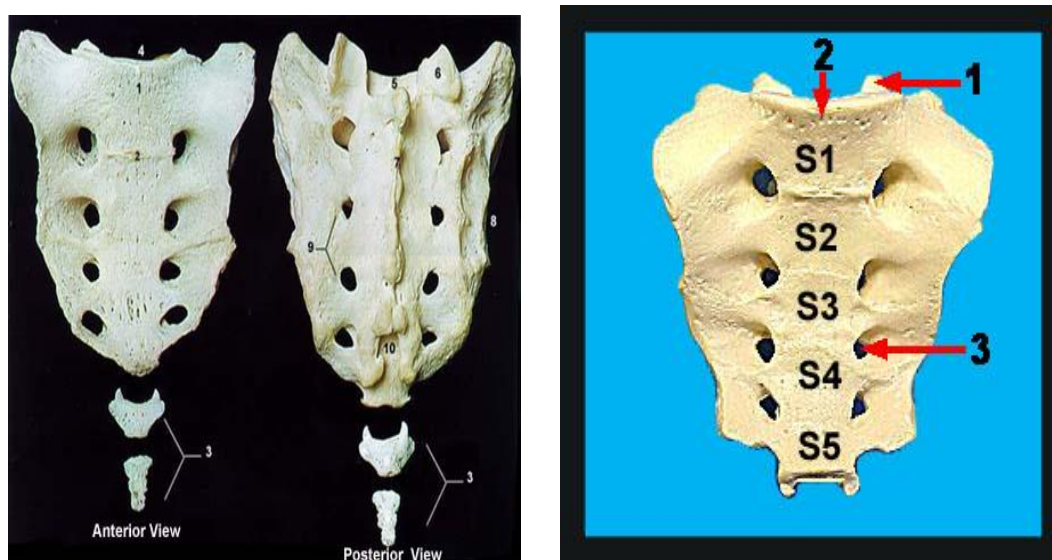
Εικόνα 4. Ο Ν.Μ και τα Σπονδυλικά Νεύρα

Άνωθεν μεταβαίνει στην κοιλότητα του κρανίου ενώ πλάγια εκβάλλει δια των μεσοσπονδύλιων τρημάτων. Το σχήμα του είναι τριγωνικό και ευρύ στην αυχενική περιοχή, στρογγυλό και μικρότερου εύρους στην θωρακική, ενώ στην οσφυϊκή

γίνεται πάλι τριγωνικό και μεγαλύτερου εύρους από αυτό του θωρακικού σπονδυλικού σωλήνα . Στο σπονδυλικό σωλήνα ο νωτιαίος μυελός δεν φτάνει μέχρι τον κόκκυγα αλλά τελειώνει στον Ο2 στον άντρα και λίγο χαμηλότερα στην γυναίκα, δια κωνοειδούς άκρου του μυελικού κώνου (Γούλες, 2002) Από τις 5 μοίρες του νωτιαίου μυελού την αυχενική, την θωρακική, την οσφυϊκή, την ιερά και την κοκκυγική εκφύονται δια δυο ριζών, της πρόσθιας και της οπίσθιας 31-32 ζεύγη νωτιαίων νεύρων (8 αυχενικά, 12 θωρακικά, 5 οσφυϊκά, 5 ιερά , 1-2 κοκκυγικά). Αυτά στην συνέχεια εξέρχονται από τον σπονδυλικό σωλήνα δια των σύστοιχων μεσοσπονδύλιων τρημάτων. Κάθε νευρική ριζά πρόσθια και οπίσθια επενδύεται από τη χοριοειδή, την αραχνοειδή και την σκληρά μήνιγγα, μέχρι το μεσοσπονδύλιο τρήμα, όπου οι δυο ρίζες συνενώνονται και σχηματίζουν το νωτιαίο νεύρο. Εδώ οι μήνιγγες συγχωνευόμενες συνεχονται στο περινεύριο του νωτιαίου νεύρου. Προσβολή της οπίσθιας ρίζας ενός νωτιαίου νεύρου θα προκαλέσει άλγος στο δερμοτόμιο αυτού του νεύρου αλλά και άλγος των μυών που νερώνονται αισθητικά από αυτήν τη ρίζα. Από την άλλη προσβολή της πρόσθιας ρίζας ενός νωτιαίου νεύρου θα προκαλέσει παράλυση του μυός που νερώνεται μόνο από αυτήν τη ρίζα και μερική παράλυση άλλου ή άλλων μυών που νερώνονται εν μέρει από αυτή τη ρίζα. Στη συνέχεια το κάτω άκρο του νωτιαίου μυελού σχηματίζει τον μυελικό κώνο του οποίου η συνέχεια είναι ένα λεπτό νημάτιο το λεγόμενο τελικό νημάτιο που καταλήγει στην οπίσθια επιφάνεια του κόκκυγα (Platzer, 1992; Snell, 1995; Γούλες, 2002)

Στην κατώτερη μοίρα της Σ.Σ. βρίσκεται το ιερό οστό το οποίο αποτελείται από τους πέντε ιερούς σπονδύλους και τους μεσοσπονδυλίους δίσκους. Η βάση του ιερού συντάσσεται με τον 5^ο οσφυϊκό σπόνδυλο, όπου αυτή η αρθρική επιφάνεια μαζί με τον μεσοσπονδύλιο δίσκο καλείται ακρωτήριο των μαιευτήρων (Platzer 1992). Το

ιερό οστόύν έχει σχήμα σφήνας με τη βάση του προς τα επάνω και βρίσκεται μεταξύ των ανώνυμων οστών που μαζί τους δημιουργεί τη λεκάνη.



Εικόνα 5. Το Ιερό οστόύν

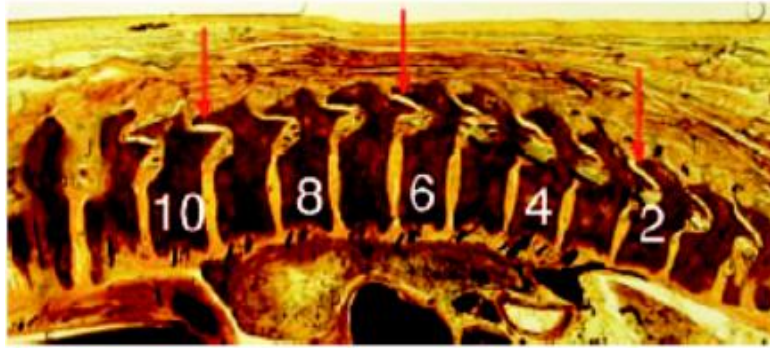
Η υπόκοιλη πυελική επιφάνεια βρίσκεται στο επίπεδο του I3 σπονδύλου και εμφανίζει τέσσερα ζεύγη πρόσθιων ιερών τρημάτων για την έξοδο των πρόσθιων κλάδων των νωτιαίων νεύρων. Αυτά τα τρήματα δεν μοιάζουν με τα τρήματα των υπολοίπων σπονδύλων γιατί βρίσκονται μέσα στον ιερό σώληνα. Η ραχιαία πυελική επιφάνεια είναι υπόκυρτη με πέντε επιμήκεις ακρολοφίες που οφείλονται στη συνοστέωση των αντίστοιχων σπονδυλικών αποφύσεων. Η μέση ιερά ακρολοφία σχηματίζεται από τη συνοστέωση των ακανθωδών αποφύσεων η διάμεση ιερά ακρολοφία σχηματίζεται από την συνοστέωση των αρθρικών αποφύσεων, ενώ η πλάγια ιερά ακρολοφία σχηματίζεται από τη συνοστέωση των εγκάρσιων αποφύσεων. Στο ουραίο τμήμα της Σ.Σ βρίσκεται ο κόκκυγας που σχηματίζεται από τη συνοστέωση 3-4 κοκκυγικών σπονδύλων, η βάση του οποίου συντάσσεται με το ιερό σχηματίζοντας έτσι την ιεροκοκκυγική άρθρωση. (Platzer, 1992; Lippert, 1993)

2.1.2 Ανατομία των Αρθρώσεων

Πέραν των οστικών κατασκευών της Σ.Σ διακρίνονται και αρθρώσεις.

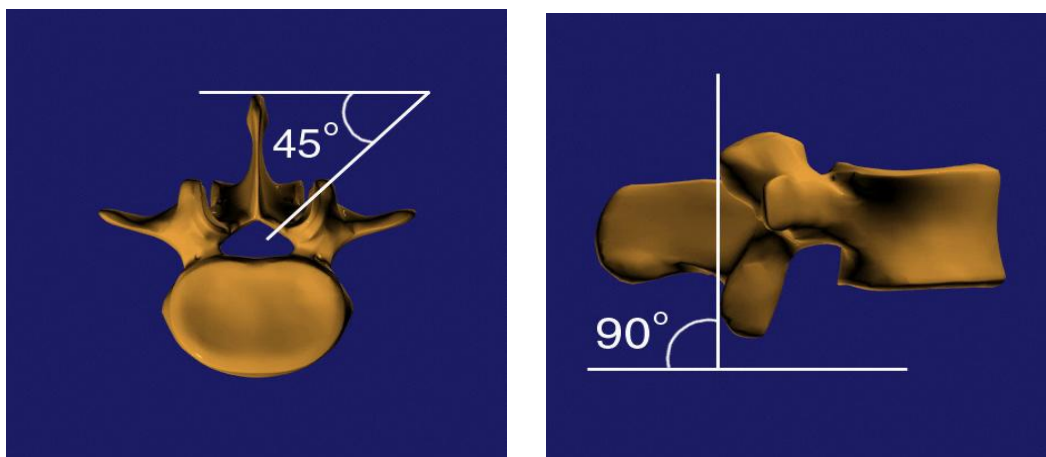
Οι αποφυσιακές αρθρώσεις (facet) της Σ.Σ αποτελούν πραγματικές διαρθρώσεις που αποτελούνται από αρθρικό θύλακο, υμένα, χόνδρους και μηνίσκο. Ο ρόλος τους είναι διττός. Λειτουργούν δυναμικά περιορίζοντας και ελέγχοντας τις ακραίες κινήσεις της σπονδυλικής μονάδας ενώ παράλληλα λειτουργούν και στατικά εξουδετερώνοντας ένα σύνολο διατμητικών και συμπιεστικών δυνάμεων. Η γεωμετρία και ο προσανατολισμός τους έχει μεγάλη σημασία για την κινητικότητα και την προστασία των επημέρους τμημάτων ενώ όσο πλησιέστερα στο οβελιαίο επίπεδο βρίσκονται τόσο καλύτερα προστατεύουν τον μεσοσπονδύλιο δίσκο (Γουλές 2002)

Σε μια έρευνα που περιγράφηκαν οι κλίσεις των αποφυσιακών αρθρώσεων για την θωρακική μοίρα. παρατηρήθηκε ότι για την άνω θωρακική μοίρα οι αποφύσεις είναι προσανατολισμένες στις 60°, για την μέση θωρακική μοίρα στις 90° ενώ για την κάτω θωρακική μοίρα σχεδόν στις 0 μοίρες (Valencia 1994) ενώ ο Davis (1959) ανέφερε πως οι αποφυσιακές αρθρώσεις της Θ.Μ.Σ.Σ κοιτάνε προς τα πίσω ελαφρώς επάνω και έξω.



Εικόνα 6. Προσανατολισμός των αποφυσιακών αρθρώσεων. Το κόκκινο βέλος δείχνει το διαφορετικό βάθος των αποφυσιακών αρθρώσεων στα επίπεδα $\theta 9 - \theta 10$, $\theta 6 - \theta 7$, $\theta 2 - \theta 3$

Στη θωρακο-οσφυϊκή άρθρωση οι ανάντις αρθρώσεις συγκρατούν τον θωρακικό τύπο ενώ οι κατάντις συγκρατούν τον οσφυϊκό τύπο εκεί δηλαδή όπου ένας τύπος λειτουργίας αλλάζει απότομα με τον άλλον (Davis, 1935; Lewit, 1992) Διαταραχή της λειτουργίας στη περιοχή αυτή προκαλεί έντονο σπασμό όχι μόνο στους μύες της ράχης αλλά ιδιαίτερα στους ψώιτες στον τετράγωνο οσφυϊκό ακόμα και στον ορθό κοιλιακό (Kubis, 1969) Ιδιαίτερα γνωρίσματα παρουσιάζει ο τελευταίος θωρακικός σπόνδυλος $\theta 12$ επειδή ενεργεί σαν μια γέφυρα ανάμεσα στην θωρακική και οσφυϊκή μοίρα. Ενώ οι άνω αρθρικές αποφύσεις μοιάζουν με αυτές των άλλων θωρακικών σπονδύλων δηλαδή στρέφονται προς τα πίσω και ελαφρά πάνω και έξω, οι κάτω αρθρικές αποφύσεις πρέπει να αντιστοιχούν σε αυτές του $\theta 1$.



Εικόνα 7. Προσανατολισμός των αποφυσιακών αρθρώσεων στον $\theta 4$ σπόνδυλο

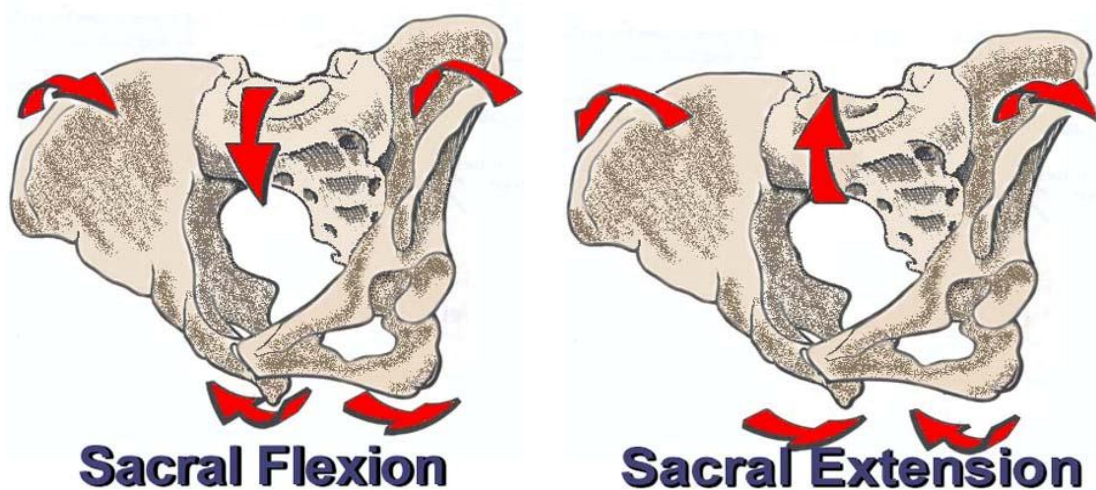
Έτσι βρίσκονται τοποθετημένες κάθετα ως προς το εγκάρσιο επίπεδο και με κλίση 45° ως προς το μετωπιαίο επίπεδο ενώ η κλίση των επιφανειών αυξάνει από τον Ο1 ως τον Ο5 σπόνδυλο κατά 30 μοίρες. Η γεωμετρία και ο προσανατολισμός τους στον χώρο έχει μεγάλη σημασία γιατί περιορίζει το εύρος κίνησης ανάμεσα σε δυο σπονδύλους ενώ τους υποχρεώνει και τους καθοδηγεί να κινηθούν σε συγκεκριμένη τροχιά καθορίζοντας έτσι τον τύπο κίνησης. (Karandji, 1974; Lewit, 1992; Dvorak 1990).

Οι ιερολαγόνιες αρθρώσεις από ανατομικής άποψης είναι διαρθρώσεις αλλά λόγω του ανατομικού προσανατολισμού της αρθρικής επιφάνειας λειτουργούν περισσότερο ως αμφιαρθρώσεις. Η ιερολαγόνια άρθρωση έχει σχήμα C και η αρθρική επιφάνεια καλύπτεται από χόνδρο. Αποτελεί σημαντικό γεγονός ότι παρά το ασυνήθιστο σχήμα τους και παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχουν μύες που ωθούν το ανώνυμο πάνω στο ιερό η ιερολαγόνια άρθρωση αποτελεί μια πραγματική διάρθρωση με την δική της κινητικότητα (Mennel, 1952; Weisl, 1954; Colachis, 1963; Duckworth, 1970).

Σύμφωνα με τον Duckworth (1970) η φυσιολογική κίνηση που εκτελείται είναι η στροφή του ιερού οστού γύρω από το πιο ισχυρό τμήμα των ιερολαγόνιων συνδέσμων, που ξεκινούν από τις λαγόνιες ακρολοφίες προς τα εγκάρσια ογκώματα του δεύτερου ιερού σπονδύλου. Αυτή η κίνηση περιγράφεται ως μικρή ταλάντωση όπου στην διάρκεια της βάδισης το βάρος της Σ.Σ θα τείνει σε κάθε βήμα να στρέφει το ιερό οστό προς τα εμπρός. Ωστόσο μεγάλης σημασίας αποτελεί ο μεσόστεος ιερολαγόνιος σύνδεσμος γιατί εξασφαλίζει την στερεή σύνδεση του ιερού με τα δυο λαγόνια οστά λειτουργώντας σχεδόν σαν γέφυρα ανάρτησης (Dvorak, 1990). Ουσιαστικά ο ρόλος των ιερολαγόνιων αρθρώσεων έγκειται σημαντικός διότι συγκεντρώνουν αθροιστικά όλα τα φορτία του σώματος για να τα διοχετεύσουν με

την σειρά τους στα κάτω άκρα προς εξουδετέρωση, ενώ έχουν την δυνατότητα να διευκολύνουν τον τοκετό με την συνδεσμική χαλάρωση που επιτυγχάνεται κατά την εγκυμοσύνη (Lewit, 1992).

Οι κύριες κινήσεις που παρατηρούνται από το ιερό ως προς το λαγόνιο είναι η νεύση (nutation) και η αντίνευση (counternutation) (Karandji, 1974). Κατά την κίνηση της νεύσης το ιερό στρέφεται γύρω από έναν άξονα ο οποίος αποτελείται από τον μεσόστεο ιερολαγόνιο σύνδεσμο με αποτέλεσμα το ακρωτήριο να κινείται προς τα κάτω και εμπρός ενώ η κορυφή του ιερού και του κόκκυγα κινούνται προς τα πίσω. Έτσι η προσθιοπίσθια διάμετρος της εισόδου της ελάσσονος πυέλου μειώνεται, ενώ η προσθιοπίσθια διάμετρος της εξόδου της ελάσσονος πυέλου αυξάνεται. Επιπλέον όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα κατά την διάρκεια της νεύσης τα λαγόνια οστά πλησιάζουν μεταξύ τους και τα ισχιακά κυρτώματα απομακρύνονται.



Εικόνα 8. Κινήσεις του ιερού οστού ως προς το λαγόνιο

Αναλυτικότερα η κίνηση της νεύσης κάνει την βάση του ιερού λιγότερο προεξέχουσα από πίσω και εμφανίζεται ως φυσιολογική αντίδραση στην έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ. Η αντίνευση που εμφανίζεται ως η φυσιολογική κίνηση του ιερού ως απάντηση στην κάμψη της Ο.Μ.Σ.Σ το ακρωτήριο κινείται προς τα πάνω και πίσω ενώ η κορυφή του ιερού και του κόκκυγα κινούνται προς τα κάτω και εμπρός Αυτό

έχει ως αποτέλεσμα η προσθοπίσθια διάμετρος της εισόδου της πυέλου να αυξάνεται ενώ αυτή της εξόδου να μειώνεται ενώ παράλληλα τα λαγόνια απομακρύνονται ενώ τα ισχιακά κυρτώματα πλησιάζουν μεταξύ τους. (Karandji, 1974).

Με την πάροδο της ηλικίας η κινητικότητα των ιερολαγόνιων αρθρώσεων μειώνεται λόγω της αγκύλωσης και της δυσκαμψίας. Έτσι στην ηλικία των 50χρ. το 85% των ανδρών και 50% των γυναικών παρουσιάζουν οστεόφυτα ενώ στην ηλικία των 60χρ. το 60% των ανδρών και μόνο το 15% των γυναικών παρουσιάζουν είτε μερική είτε ολική αγκύλωση (Dvorak, 1990)

Επειδή η βάση της Σ.Σ θεωρείται το ιερό οστό, η γωνία του καθορίζει τις μοίρες της επικείμενης λόρδωσης. Για να επιτευχθεί η φυσιολογική όρθια στάση θα πρέπει η κλίση της επιφάνειας του ιερού οστού να είναι 35°. Η νοητή γραμμή βαρύτητας πρέπει να αρχίζει ανάμεσα από τις μαστοειδής αποφύσεις, να περνάει από το σώμα του Α7 και Θ12 σπονδύλου και μπροστά από το σώμα του Ο5 σπονδύλου όπου και βρίσκεται το κέντρο βάρους ολόκληρου του σώματος. Όταν το ιερό οστό παίρνει μια πρόσθια κλίση με αποτέλεσμα την αυξημένη οσφυϊκή λόρδωση το σώμα του Ο5 σπονδύλου ολισθαίνει προς τα εμπρός και κάτω σε σχέση με τον Ι1 δημιουργώντας την σπονδυλολίσθηση. Τα μόνα στοιχεία που συγκρατούν τον Ο5 πάνω στον Ι1 σπόνδυλο και περιορίζουν την περειαίρω ολίσθηση είναι από την μία ο οσφυοιερός δίσκος με τις λοξές του ίνες να βρίσκονται υπό τάση και από την άλλη οι παρασπονδυλικοί μύες οι οποίοι βρίσκονται σε μόνιμο σπασμό δημιουργώντας άλγος (Karandji, 1974)

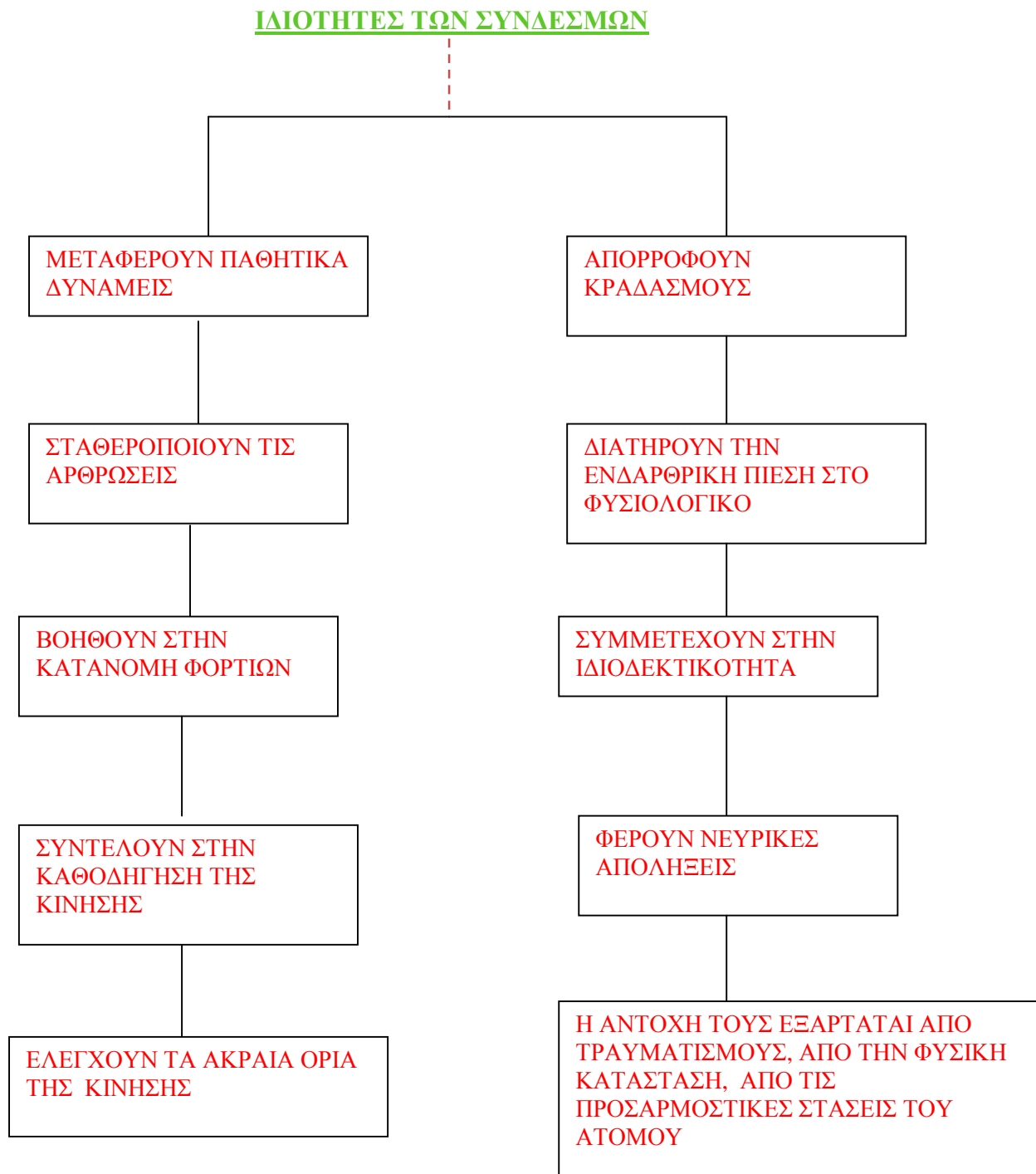
Στο κατώτερο τμήμα της Σ.Σ η ιεροκοκκυγική άρθρωση ενώνει το ιερό με τον κόκκυγα. Οι κινήσεις που παρουσιάζονται είναι μόνο κάμψη και έκταση οι οποίες είναι παθητικές και συμβαίνουν κατά την απόδευση αλλά και κατά την διάρκειά του τοκετού (Karandji, 1974; Platzer, 1992)

Ένα άλλο σύστημα που διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη λειτουργία της Σ.Σ είναι η συνδεσμολογία της καθώς συμβάλλει αποφασιστικά στη σταθερότητα και στη προστασία της από κακώσεις και τραυματισμούς. Οι σύνδεσμοι είναι παθητικά στοιχεία που δεν παράγουν αλλά καθοδηγούν τις κινήσεις και παρεμποδίζουν παθολογικές κινήσεις πέρα του φυσιολογικού ορίου προσφέροντας ενδογενή σταθερότητα στην άρθρωση. Αυτό το γεγονός συνδέεται με την ικανότητα τους να προβάλλουν μεγάλη αντίσταση στις γρήγορες και απότομες κινήσεις τις οποίες αναχαιτίζουν ενώ επιτρέπουν τις βραδείες και φυσιολογικές κινήσεις προβάλλοντας ελάχιστη ή καθόλου αντίσταση (Platzer, 1992; Γουλές, 2002).

Οι πρόσθιοι σύνδεσμοι της Σ.Σ διατείνονται κατά την έκταση ενώ οι οπίσθιοι ελέγχουν κυρίως την κάμψη. Στην αξονική στροφή διατείνονται τα θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία των αποφυσιακών αρθρώσεων, ενώ κατά την πλάγια κάμψη διατείνονται οι μεσεγκάρσιοι και οι ωχροί σύνδεσμοι. Σύμφωνα με την ανατομική τους διάταξη ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος αρχίζει από το ινιακό οστό μέχρι το ιερό και προσφύεται σταθερά στα σπονδυλικά σώματα αλλά δεν προσφύεται στους Μ.Δ. Ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος έχει παρόμοια πορεία αλλά προσφύεται σταθερά στους Μ.Δ ιδιαίτερα στην θωρακική και στην οσφυϊκή μοίρα της Σ.Σ. Οι ωχροί σύνδεσμοι βρίσκονται μεταξύ των σπονδυλικών τόξων και βρίσκονται υπό συνεχή τάση ακόμα και κατά την ανάπαυση (Karandji, 1974; Platzer, 1992; Γουλές, 2002). Ωστόσο υπάρχουν οι μεσεγκάρσιοι και οι μεσακάνθιοι σύνδεσμοι που εκβάλλουν από τις εγκάρσιες και ακανθώδεις αποφύσεις αντίστοιχα. Στην ισχυρή ιερολαγόνια άρθρωση οι πιο σημαντικοί σύνδεσμοι είναι η άνω και κάτω δεσμίδα του οσφυολαγόνιου συνδέσμου, που είναι σχεδιασμένος για να σταθεροποιεί την πρόσθια επιφάνεια της ιερολαγόνιας άρθρωσης και τον Ο5 σπόνδυλο ιδιαίτερα από πρόσθια διάτμηση και πρόσθια κλίση το πρόσθιο και μέσο επίπεδο του ιερολαγόνιου

συνδέσμου όπως και ο μείζων και ελάσσων ισχιοιερός σύνδεσμος μέσω των οποίων χωρίζεται το ισχιακό τμήμα σε μείζων και ελάσσων αντίστοιχα (Karandji, 1974; Dvorak, 1990).

Οι ιδιότητες των συνδέσμων της Σ.Σ αναφέρονται συνοπτικά στο παρακάτω σχεδιάγραμμα.



Πίνακας 1. Ιδιότητες των συνδέσμων

2.1.3 Παθοφυσιολογία του σκελετικού μυός

Η λειτουργία των μυών της Σ.Σ και η αξιολόγηση τους είναι περίπλοκη και εν πολλής αδιευκρίνιστη. Το μυϊκό σύστημα που αποτελεί το 40% του σωματικού βάρους διαδραματίζει ένα σημαντικό κινητικό και σταθεροποιητικό ρόλο καθώς ολόκληρος ο κορμός όπως και τα άκρα του σώματος μετακινούνται κάτω υπό την επίδραση των μυών (Μανδρούκας, 1992). Σε κάθε μύ διακρίνουμε την έκφυση (origin) δηλαδή το μέρος του μυός που βρίσκεται πλησιέστερα προς το κέντρο του σώματος, την κατάφυση (insertion) και την γαστέρα του μυός που βρίσκεται ανάμεσα στην έκφυση και την κατάφυση. Διακρίνονται διάφορα είδη μυών που χωρίζονται σε μύες σκελετικούς, λείους και μυς της καρδιάς. Οι σκελετικοί ή γραμμωτοί μύες κρατούν το σώμα σε ισορροπία, το κινούν ενώ συνδέονται με τα οστά με τη βοήθεια των τενόντων έχοντας την ικανότητα να συσπώνται και να χαλαρώνουν πολύ γρήγορα. Από την άλλη οι λείοι μύες βρίσκονται στα εσωτερικά όργανα όπου κινούνται σχετικά με αργές και ομοιόμορφες κινήσεις ενώ οι μύες της καρδιάς παρουσιάζουν μια ενδιάμεση θέση ανάμεσα στους λείους και σκελετικούς μύες εμφανίζοντας μια εξαιρετική ικανότητα αντίστασης στην κόπωση παρομοίως όπως και οι λείοι μύες (Hartmann & Tunnemann, 1990)

Χαρακτηριστικές ιδιότητες των μυών αποτελούν η ελαστικότητα ή τονικότητα, η διεγερσιμότητα, η συσταλτικότητα και η καματηρότητα. (Μανδρούκας, 1992). Η ελαστικότητα είναι ικανότητα του μυός να αυξάνει το μήκος του κάτω από διέγερση και να επανέρχεται στο αρχικό μήκος μετά το τέλος της διέγερσης. Η τονικότητα είναι η κατάσταση του μυός να βρίσκεται υπό τάση κατά την ανάπαυση, που αναφέρεται ως μυϊκός τόνος που δεν προκαλεί κόπωση ενώ η συσταλτικότητα είναι η ικανότητα του μυός να βραχύνεται όταν επιδράσει πάνω του κάποιο ερέθισμα.

Η διεγερσιμότητα του μυός είναι ικανότητα να αντιδρά με σύσπαση όταν επιδράσουν διάφορα ερεθίσματα ενώ η καματηρότητα είναι η ιδιότητα του μυός να υπόκειται σε κόπωση μετά την εφαρμογή επαναλαμβανόμενων συσπάσεων με αποτέλεσμα να μειώνεται η ικανότητα του για συστολή και απόδοση. Η κόπωση του μυός εξαρτάται μεταξύ άλλων από τον βαθμό μέγιστης σύσπασής του, από την συχνότητα των συσπάσεων, από το μέγεθος του εφαρμοζόμενου φορτίου και από την κατανομή των μυϊκών ινών (Μανδρούκας, 1992)

Κάθε μυς αποτελείται από διάφορα είδη ινών και συγκεκριμένα από τις ίνες βραδείας συστολής st-ίνες (slow-twitch-fibres) και τις ίνες ταχείας συστολής ft-ίνες (fast-twitch-fibres). Οι μικρότερες st-ίνες περιέχουν πολύ μυοσφαιρίνη λέγονται και ερυθρές ίνες και χαρακτηρίζονται από τα πολλά μιτοχόνδρια, από την αργή ταχύτητα συστολής και από την υψηλή ικανότητα αντίστασης στην κόπωση. Από την άλλη οι μεγαλύτερες ft-ίνες περιέχουν λιγότερη αιμοσφαιρίνη και λέγονται και λευκές ίνες. Διαθέτουν μεγάλες ποσότητες φωσφόρου και γλυκογόνου, χαρακτηρίζονται από υψηλή ταχύτητα και δύναμη αλλά με μειωμένη αντοχή στην κόπωση (Hartmann & Tunnemann, 1990; Hamilton & Luttgens, 2002).

Η μεγαλύτερη αποδοτικότητα ενός μυ για την περιστροφή μιας άρθρωσης εξασφαλίζεται σε θέση όπου ο μύς είναι λίγο πιο επιμηκυμένος από το μήκος ηρεμίας του, εκεί όπου συνυπάρχει μεγάλος αριθμός εγκάρσιων γεφυρών και κάποιος βαθμός ελαστικής τάσης (Hartmann & Tunnemann, 1990; Μανδρούκας, 1992; Hamilton & Luttgens 2002).

Γεγονός αποτελεί το ότι οι μύες που ανταγωνίζονται την βαρύτητα (τονικοί μύες) έχουν σημαντικά μεγαλύτερη αναλογία ινών βραδείας διέγερσης, ενώ οι φασικοί αποτελούνται κυρίως από ταχείες ίνες. Κυρία λειτουργία των τονικών (στηρικτικών-αντιβαρυντικών) μυών είναι η διατήρηση της όρθιας στάσης. Για την παροχή

ενέργειας βασίζονται κυρίως στον αερόβιο μηχανισμό και οι κυριότερες ενεργειακές πηγές τους είναι το γλυκογόνο και το λίπος, ενώ η παραγωγή γαλακτικού οξέος σε αυτούς τους μύες είναι μάλλον φτωχή. Οι ανταγωνιστές τους, οι φασικοί μύες υπόκεινται σε γρήγορες συστολές εφοδιασμένοι με ενέργεια από το γλυκογόνο μέσω του αναερόβιου κύκλου με γρήγορη συσσώρευση γαλακτικού οξέος. Επομένως όταν υπάρχει λειτουργική διαταραχή στο ανθρώπινο σώμα οι στηρικτικοί μύες τείνουν να βραχύνονται ενώ οι φασικοί τείνουν να εξασθενούν. Αυτό κατά τον Janda (1974) οδηγεί σε διαταραχή της μυϊκής ισορροπίας και ως εκ τούτου στην μεταβολή των κανονικών φυσιολογικών κινήσεων που επηρεάζει τις διάφορες περιοχές τις Σ.Σ και τις αρθρώσεις των άκρων.

Επομένως η μυϊκή αστάθεια είναι μια συστηματική αλλαγή στην ποιότητα της μυϊκής δυσλειτουργίας με αποτέλεσμα να αλλάζει ο μηχανισμός των αρθρώσεων, οδηγώντας έτσι σε πόνο σε δυσλειτουργία και τελικά σε εκφύλιση.

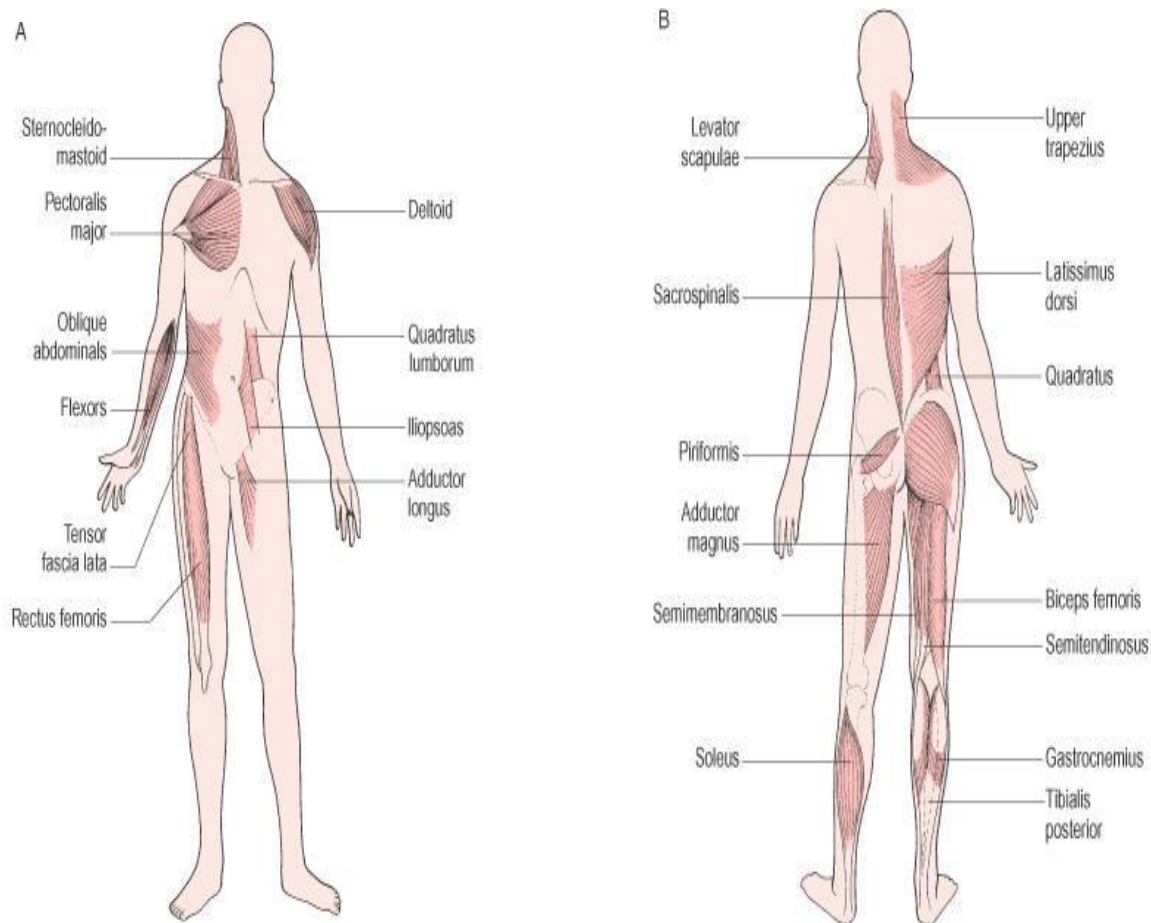
Οι σπουδαιότεροι τονικοί και φασικοί μύες αναγράφονται στον πίνακα. (Janda 1979)

<i>ΜΥΕΣ ΤΟΝΙΚΟΙ</i>	<i>ΜΥΕΣ ΦΑΣΙΚΟΙ</i>
Του κορμού	
Ανελκτήρες της Σ.πονδυλικής Στήλης στην αυχενική και στην οσφυϊκή περιοχή	Ανελκτήρες της Σπονδυλικής Στήλης στη μέση θωρακική μοίρα
Τετράγωνος οσφυϊκός	
Σκαληνοί	
Της ωμικής ζώνης	
Μείζων θωρακικός	Ρομβοειδής
Ανελκτήρας της ωμοπλάτης	Τραπεζοειδής (μέση και ανιούσα μοίρα)
Τραπεζοειδής (κατιούσα μοίρα)	Τρικέφαλος βραχιόνιος
Δικέφαλος βραχιόνιος	

Της πυελου	
Οπίσθιοι μηριαίοι	Έσω-Εξω πλατύς μηριαίος
Λαγονοφυίτης	Μέγας-Μέσος-Μικρός γλουτιαίος
Ορθός μηριαίος	
Τείνων τη πλατεία περιτονία	
Απιοειδής	
Μακρύς-Βραχύς-Ισχνός προσαγωγός	
Της Ποδοκνημικής	
Γαστροκνήμιος	Πρόσθιος κνημιαίος
Υποκνημίδιος	Περονιαίοι μύες

Πίνακας 2. Τονικοί και φασικοί μύες

Αποτέλεσμα των τονικών και φασικών μυών είναι η εκδήλωση μυϊκής ανισορροπίας και αστάθειας. Όταν η μυϊκή αστάθεια και ανισορροπία παρουσιάζεται στην λεκάνη σύμφωνα με τον Janda (1979) εμφανίζεται το κάτω χιαστό σύνδρομο (lower crossed syndrome) ενώ όταν παρουσιάζεται στον άνω κορμό εμφανίζεται το άνω χιαστό σύνδρομο (upper crossed syndrome)



Εικόνα 9. Πρόσθια και οπίσθια άποψη των Τονικών και Φασικών μυών του μυοσκελετικού συστήματος

Κινησιολογικά, οι μύες τις Σ.Σ χωρίζονται σε καμπτήρες, εκτεινόντες, πλάγιους καμπτήρες και στροφείς. Ο ρόλος τους είναι να παράγουν από τη μία αυξημένη λειτουργικότητα σε διάφορες δραστηριότητες και από την άλλη να παρέχουν δυναμική σταθεροποίηση στις δομές της Σ.Σ εξασφαλίζοντας έτσι την ομαλή στάση και κίνηση καθώς και αντίσταση στα εξωτερικά φορτία και στην βαρύτητα (Platzer, 1992; Hamilton & Luttgens, 2002) Οι μύες αυτοί αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα

ΜΥΕΣ ΤΗΣ ΘΩΡΑΚΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΣΦΥΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΤΗΣ Σ.Σ

ΚΑΜΠΗΤΗΡΕΣ	ΕΚΤΕΙΝΟΝΤΕΣ	ΠΛΑΓΙΟΙ ΚΑΜΠΗΤΗΡΕΣ	ΣΤΡΟΦΕΙΣ
Ορθός κοιλιακός	Λαγονοπλευρικός	Έσω - Έξω λοξός κοιλιακός	Έσω λοξος της ίδιας ο Εξω της αντίθετης
--Εσω – Εξω λοξός κοιλιακός	Τετράγωνος Οσφυϊκός	Τετράγωνος Οσφυϊκός	Λαγονοπλευρικός
Λαγονοψοίτης	Μήκιστος Θωρακικός	Μήκιστος Θωρακικός	Μήκιστος Θωρακικός
	Μεσακάνθιοι Μεσεγκάρσιοι	Πολυσχιδής Μεσεγκάρσιοι	Πολυσχιδης της αντίθετης πλευρας
	Πολυσχιδης	Ψοίτης	Μεσεγκάρσιοι
	Περιστροφεις των νωτων	Λαγονοπλευρικός	Περιστροφείς των Νώτων της αντίθετης πλευράς
		Πλατύς Ραχιαίος	

Πίνακας 3. Μύες της Θ.Μ.ΣΣ και της Ο.Μ.Σ.Σ

Εξίσου σημαντική είναι και η λειτουργία των περιτονιών. Ο ρόλος τους έγκειται στο ότι παρέχουν τη δυνατότητα στους μύες να συσπώνται και να κινούνται ομαλά έναντι των γειτονικών δομών ενώ διαμέσω αυτών μεταφέρονται δυνάμεις από τα άνω άκρα στα κάτω και αντίστροφα. Παράλληλα υπάρχουν τρία μυοπεριτονιακά συστήματα πάνω στα οποία βασίζεται η οσφυοπυελική κινητικότητα και αυτά αποτελούνται από

την θωρακοσφυϊκή περιτονία την κοιλιακή περιτονία και την λαγονομηριαία ταινία (Liebenson, 2007)

2.1.4 Δομή και νεύρωση του σκελετικού μυός

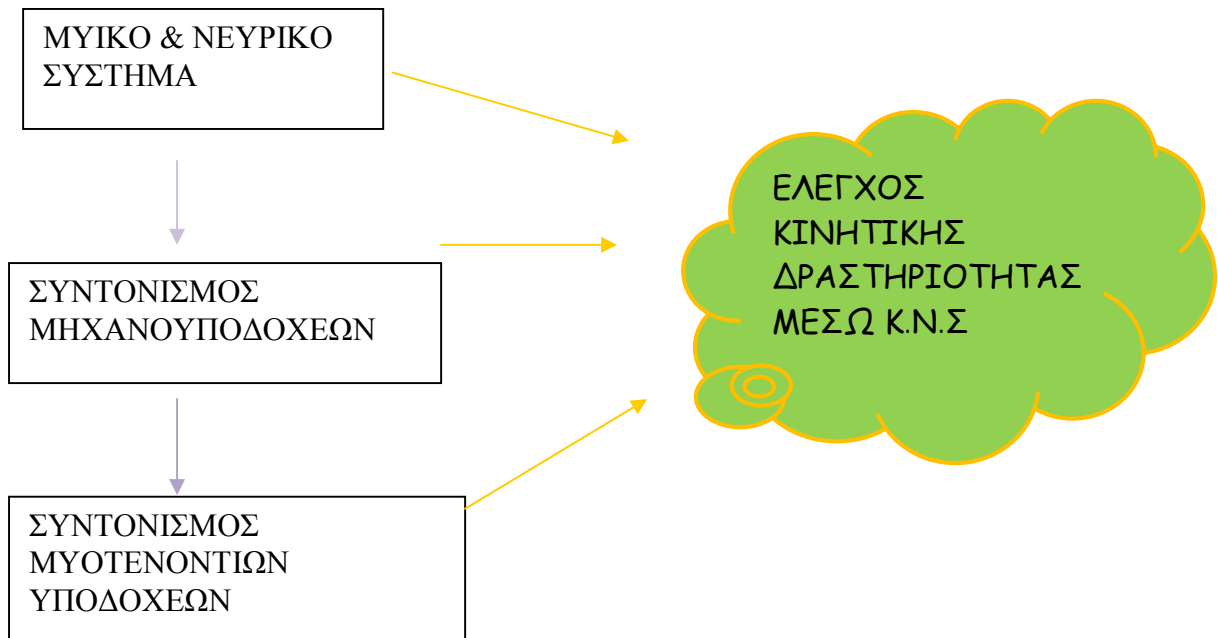
Ένας τυπικός σκελετικός μυς περιβάλλεται από συνδετικό ιστό το λεγόμενο εξωτερικό περιμύιο, συστατικό που τον προστατεύει και τον καθιστά λείο. Οι μυϊκές ίνες είναι τακτοποιημένες σε δέσμες διαφορετικών διαστάσεων, επεκτείνονται από την μια άκρη του μυός στην άλλη και περιβάλλονται από ένα λεπτό συνδετικό ιστό που λέγεται εσωτερικό περιμύιο. Σε κάθε μια μυϊκή ίνα υπάρχει το σαρκόπλασμα όπου εκεί βρίσκονται τα μιτοχόνδρια στα οποία γίνονται οι διαδικασίες του μεταβολισμού ενώ αποθηκεύονται στοιχειά πλούσια σε ενεργεία. Τα μυονίδια αποτελούν τα πραγματικά συστατικά στοιχεία του μυός. Αποτελούνται από πολύ μικρές συσταλτές μονάδες που ονομάζονται σαρκομέρια και περιέχουν δυο ειδών πρωτεΐνες την λεπτή ακτίνη και την πιο παχιά μυοσίνη. Αυτές όταν διεγερθούν ολισθαίνουν η μια πάνω στην άλλη λόγω της σύζευξης και αποδέσμευσης των εγκάρσιων γεφυρών που εμφανίζονται ως προβολές του νηματίου της μυοσίνης που προσκολλώνται στο νηματίο της ακτίνης. Κατά την μειομετρική συστολή ολισθαίνει ένα νηματίο μυοσίνης πάνω σε ένα νηματίο ακτίνης. Αναλόγως κατά την πλειομετρική συστολή το νηματίο της ακτίνης ολισθαίνει προς τα έξω και έχουμε επαναφορά του σαρκομέριου στο αρχικό μήκος ενώ κατά την ισομετρική συστολή δεν υπάρχει μεταβολή του μυϊκού μήκους και η συστολή προκύπτει από την συνεχή δόμηση και αποδόμηση των εγκάρσιων γεφυρών (Hartmann&Tunnemann, 1990; Platzer, 1992).

Κάθε σκελετικός μυς νεύρεται από ένα ή περισσότερα νεύρα. Στα ακρά, στην κεφαλή και στον τράχηλο η νεύρωση πραγματοποιείται από ένα νεύρο αλλά οι

μεγάλοι μύες του κοιλιακού τοιχώματος νερόνονται από πολλά νεύρα. Κάθε νεύρο του μύος περιέχει κινητικές και αισθητικές ίνες. Οι κινητικές ίνες είναι 3 τύπων. Οι παχιές άλφα εμμύελες ίνες, οι λεπτές γάμμα εμμύελες ίνες και οι λεπτές αμύελες ίνες. Οι παχιές εμμύελες ίνες νευρώνουν τις εξωκαψικές ίνες που αποτελούν την κύρια μάζα του μύος, οι λεπτές γάμμα εμμύελες ίνες νευρώνουν τις ενδοκαψικές μυϊκές ίνες των νευρομυικών ατράκτων ενώ οι λεπτές αμύελες ίνες νευρώνουν τους λείους μύς του τοιχώματος των αγγείων. Οι αισθητικές ίνες είναι και αυτές 3 τύπων. Είναι οι εμμύελες οι οποίες εκπορεύονται από τις απολήξεις των νευρομυικών ατράκτων, οι εμμύελες ίνες που εκπορεύονται από τις νευροτενόντιες ατράκτους και οι εμμύελες και αμύελες που εκπορεύονται από διάφορους αισθητικούς υποδοχείς στον συνδετικοί ιστό του μύος (Snell, 1995)

2.1.5 Ελεγχος του μυϊκού τόνου

Εκτιμάται ότι η παρουσία και η ακεραιότητα των μυών παίζει σημαντικό ρόλο στην ολοκλήρωση της νευροφυσιολογικής λειτουργίας. Η συνεργασία μεταξύ νευρικού και μυϊκού συστήματος έχει ως αποτέλεσμα το Κ.Ν.Σ να λαμβάνει τα κατάλληλα ερεθίσματα έτσι ώστε να ελέγχει την κινητική δραστηριότητα. Αυτός ο συντονισμός πραγματοποιείται με την αλληλεπίδραση εξειδικευμένων νευρικών κυττάρων (μηχανουποδοχείς αρθρώσεων) και με τους μυοτενόντιους μηχανουποδοχείς (μυϊκή άτρακτος, όργανα Golgi). Σε περίπτωση τραυματισμού ή δυσλειτουργίας του μυοσκελετικού συστήματος, αυτή η συνεργασία διαταράσσεται με αποτέλεσμα την μειωμένη λειτουργικότητα του ατόμου. (Swanik και συνεργάτες 1997; Lephart και συνεργάτες 1997)



Η μυϊκές άτρακτοι βρίσκονται μέσα στον σκελετικό μυ παράλληλα με τις μυϊκές ίνες. Ανιχνεύουν αλλαγές του μυϊκού μήκους και μεταφέρουν στο Κ.Ν.Σ με τις αισθητικές νευρικές ίνες πληροφορίες για την κατάσταση του μυός. Αν σε περίπτωση που ο μυς διαταθεί απότομα με κίνδυνο τον τραυματισμό του τότε η άτρακτος στέλνει ώσης στα αρμόδια νευρικά κύτταρα του Ν.Μ. Αυτά με την σειρά τους μέσω των κινητικών νευρικών ιών δίνουν εντολές στον διατεταμένο μυ να συσπαστεί προς αποφυγή τραυματισμού. (Hartmann & Tunnemann, 1990)

Το τενόντιο όργανο Golgi βρίσκεται στην μυοτενόντιο σύναψη και σε αντίθεση με την μυϊκή άτρακτο ενημερώνει το Κ.Ν.Σ για την κατάσταση σύσπασης του μυός. Σε μια απότομη μυϊκή σύσπαση στέλνονται προειδοποιητικά σήματα από τις τενόντιους ατράκτους μέσω των αισθητικών νευρικών ιών στο Κ.Ν.Σ και από εκεί ο μυς σε μορφή αντανακλαστικών ώσεων λαμβάνει εντολές για να χαλαρώσει. Τόσο η μυϊκή άτρακτος όσο και το τενόντιο όργανο Golgi παρουσιάζουν χαμηλό κατώφλι ερεθίσματος με σκοπό να προστατεύουν τους μύες από τραυματισμούς (Hartmann & Tunnemann 1990)

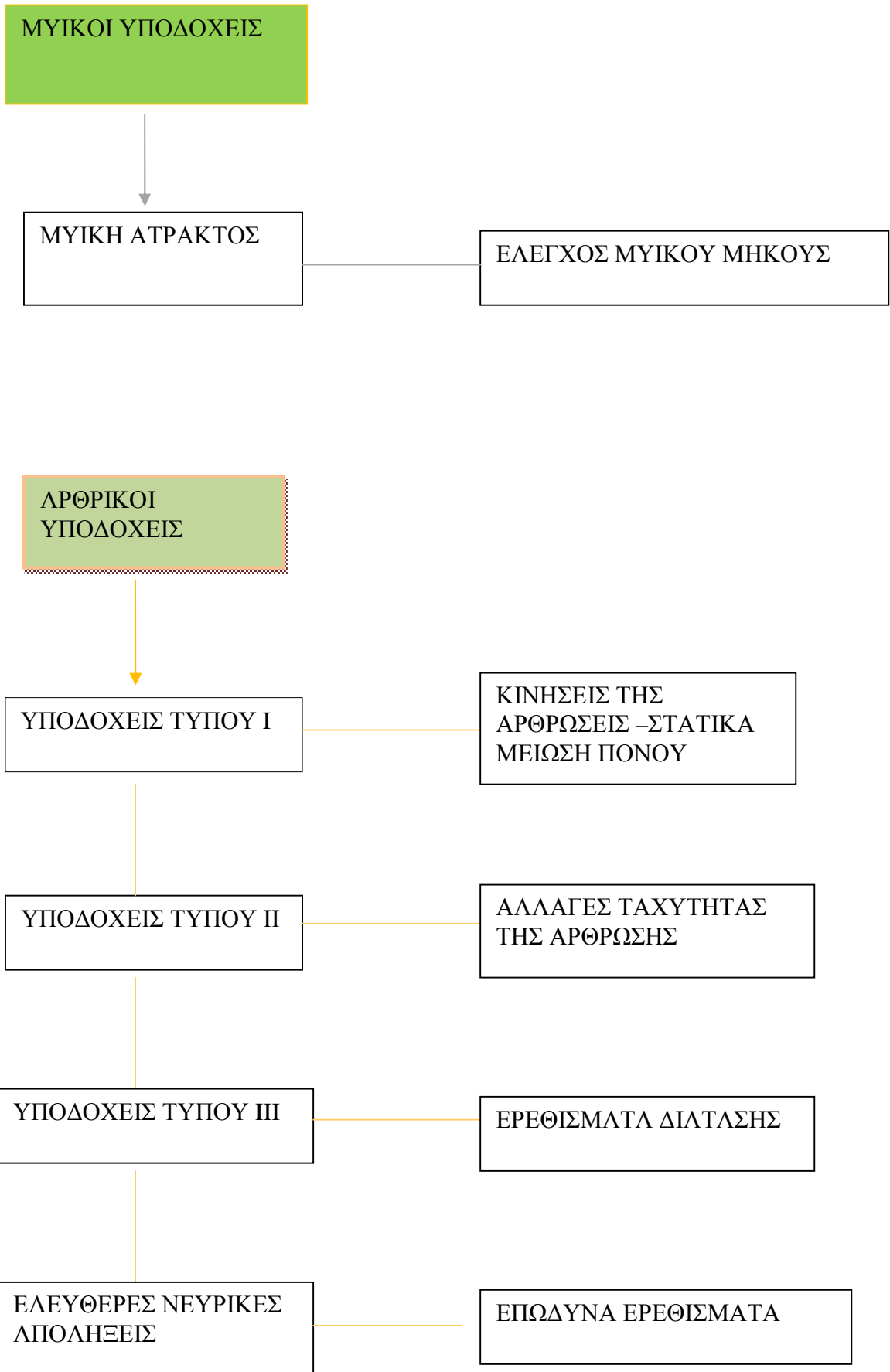
Εξίσου σημαντικό ρόλο στον έλεγχο του μυϊκού τόνου αλλά και στην παροχή ιδιοδεκτικών πληροφοριών παίζουν οι υποδοχείς των αρθρώσεων. Σύμφωνα με τον Roberts (1995) υπάρχουν τέσσερις τύποι υποδοχέων όπου οι τρεις πρώτοι είναι μηχανοποδοχείς ενώ η τέταρτη ομάδα αντιπροσωπεύει ελεύθερες νευρικές απολήξεις.

Οι μηχανοποδοχείς τύπου I (σώματα Ruffini) βρίσκονται στις επί πολλές στοιβάδες του αρθρικού θυλάκου, παρουσιάζουν αργό ρυθμό προσαρμογής με χαμηλό βαλβιδικό επίπεδο. Ενεργοποιούνται κατά την κίνηση αλλά και κατά την στατική θέση της άρθρωσης ενώ συμμετέχουν σε σημαντικό ποσοστό στην καταστολή του πόνου (Schultz, 1984).

Οι μηχανοποδοχείς τύπου II (σώματα Pacinian) εντοπίζονται στην ένωση του αρθρικού θυλάκου με τον αρθρικό υμένα, έχουν χαμηλό βαλβιδικό επίπεδο είναι γρήγορης προσαρμογής και ενεργοποιούνται σε αλλαγές ταχύτητας της άρθρωσης (Boyd, 1954)

Οι μηχανοποδοχείς τύπου III (Golgi-Mazzoni) βρίσκονται στους συνδέσμους στους τένοντες και στους μηνίσκους, παρουσιάζουν υψηλό βαλβιδικό επίπεδο είναι αργής προσαρμογής και ενεργοποιούνται μετά από ερεθίσματα διάτασης των συνδέσμων στο τέλος του εύρους κίνησης. (Boyd, 1954; Andrew, 1954).

Οι ελεύθερες νευρικές απολήξεις τύπου IV παρουσιάζονται σε όλους τους αρθρικούς σχηματισμούς, είναι αργής προσαρμογής και διεγείρονται μετά από επώδυνα ερεθίσματα όταν δηλαδή οι ιστοί είναι εκτεθειμένοι σε τραυματισμό (Grigg και συνεργάτες, 1986)



2.1.6 Δομή και μηχανική συμπεριφορά του μεσοσπονδυλίου δίσκου

Ο Μ.Δ αποτελείται από τον πηκτοειδή πυρήνα και τον ινώδη δακτύλιο. Ο πηκτοειδής πυρήνας είναι μια ζελατινώδης ουσία που περιέχει 80% νερό είναι υδρόφιλο συστατικό και αποτελείται από πρωτεογλυκάνες. Αυτές παράγονται από τα κύτταρα του πυρήνα και έχουν την τάση να δεσμεύουν νερό με ηλεκτροστατικούς δεσμούς και θερμοδυναμικούς μηχανισμούς (Karandji, 1974)

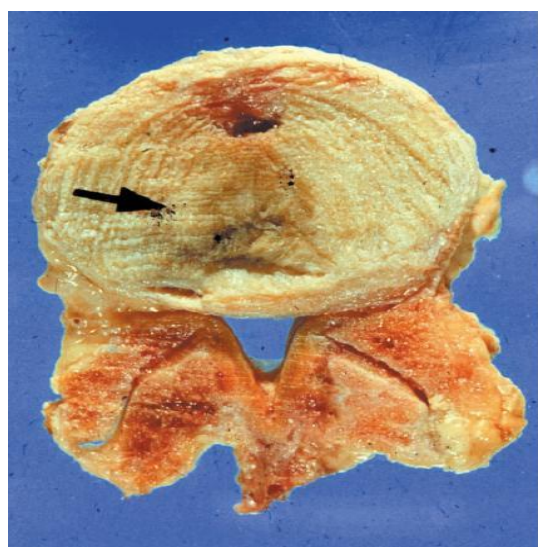
Ο πηκτοειδής πυρήνας έχει σχήμα σφαιρικό γιατί διαθέτει μεγάλη εσωτερική τάση ενώ έχει την ικανότητα να αλλάζει σχήμα και να εναρμονίζεται σαν ενιαίο σύνολο με τον δίσκο υπακούοντας στους νόμους των υγρών σύμφωνα με τους οποίους οι εφαρμοζόμενες δυνάμεις μεταδίδονται ομοιόμορφα σε οποιοδήποτε σημείο.

Κατά την διάρκεια της ημέρας που εφαρμόζονται αξονικά φορτία στην Σ.Σ όπως κατά την όρθια στάση χάνονται υγρά και προϊόντα μεταβολισμού. Αντιθέτως κατά την διάρκεια της νύχτας τα σπονδυλικά σώματα δεν υπόκεινται σε αξονική φόρτιση με αποτέλεσμα να επαναφέρεται το ύδωρ λόγω της υδρόφιλης τάσης των πρωτεογλυκανών, να εισροφούνται υγρά και θρεπτικές ουσίες γεγονός που εξηγεί γιατί κάποιος εμφανίζεται να κερδίζει ύψος τις πρώτες πρωινές ώρες το οποίο χάνεται το βράδυ (Karandji, 1974; Platzer, 1992; Γουλές, 2002).

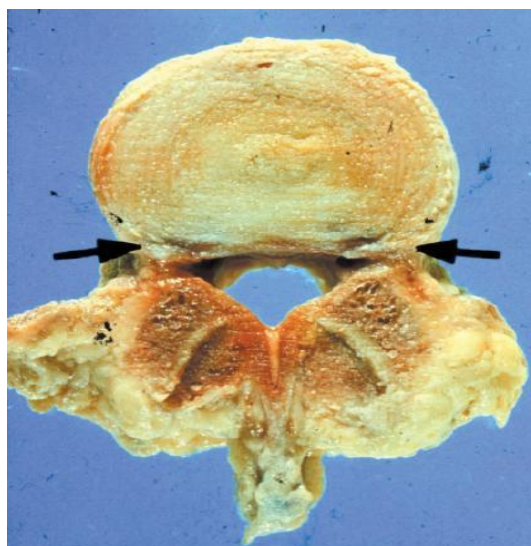
Το περιφερικό τμήμα του Μ.Δ ο ινώδης δακτύλιος περιλαμβάνεται από 12-20 διαδοχικά στρώματα ινών κολλαγόνου. Οι ίνες που φέρονται περιφερικά είναι κάθετες και γίνονται πιο λόξες όσο πλησιάζουν το κέντρο ενώ οι κεντρικές ίνες που βρίσκονται σε επαφή με τον πυρήνα είναι σχεδόν οριζόντιες . Έτσι στις στροφικές φορτίσεις οι μισές ίνες κολλαγόνου διατείνονται και οι άλλες μισές χαλαρώνουν. Η διαφορετική κατεύθυνση των ινών είναι μεγάλης σημασίας γιατί ανταποκρίνονται καλύτερα στις δυνάμεις πίεσης, προσαρμόζονται αποτελεσματικότερα στις

διαστάσεις του σπονδυλικού σώματος προσδίδοντας έτσι αποτελεσματικότερη σταθερότητα και δύναμη στο σύνολο της Σ.Σ. (Calliet, 1995)

Ο διαχωρισμός πηκτοειδή πυρήνα και ινώδη δακτυλίου είναι δυνατός μόνο στη νεαρή ηλικία, καθώς η σύσταση του δίσκου εμφανίζεται ομοιογενής στα ηλικιωμένα άτομα. Οι δίσκοι παρεμβάλλονται μεταξύ των σπονδυλικών σωμάτων συνδέουν τους σπονδύλους μεταξύ τους και εμφανίζονται με διαφορετικό πάχος στις διάφορες μοίρες της Σ.Σ. Ειδικότερα στην Ο.Μ.Σ.Σ είναι παχύτεροι με αναλογία δίσκου-σπονδύλου 33%, στην θωρακική 20% και στην αυχενική 40% ενώ όλοι οι δίσκοι μαζί αποτελούν το 25% του συνολικού ύψους της Σ.Σ το οποίο μεταβάλλεται με την ηλικία αλλά και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Λειτουργικός γίνεται ο ρόλος του δίσκου όταν αμβλύνει τις πλήξεις, τους κραδασμούς και τις διάφορες μηχανικές φορτίσεις ενώ αποτρέπει τις συμπιεστικές δυνάμεις και τις εξουδετερώνει κατά το δυνατόν ομοιόμορφα μέσω του σχηματισμού πυρήνα και δακτυλίου (Karpanji, 1974; Γουλές, 1999)



Μικρές ρήξεις στο οπίσθιο τμήμα του ινώδους δακτυλίου (βέλος) με εκφυλιστικές αλλοιώσεις των Facet. **Εικόνα 10.**



Εκφύλιση του Μ.Δ και υπερτροφία των Facet **Εικόνα 11.**



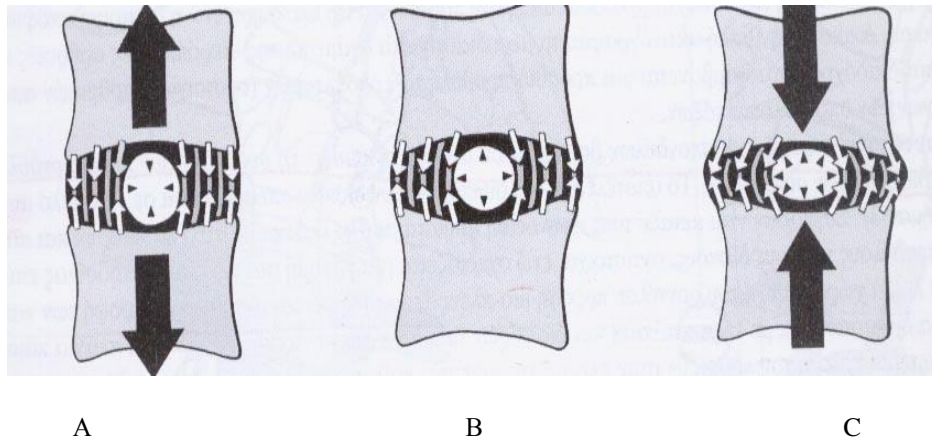
Πλήρης εκφύλιση και αποσύνθεση του ηκτηοειδούς πυρήνα και του ινώδους δακτυλίου. **Εικόνα 12**



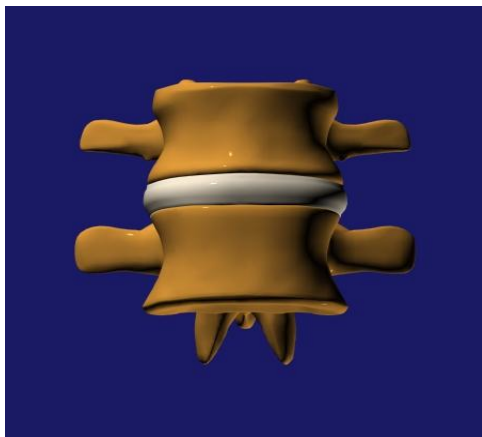
Καθίζηση των μεσοσπονδυλίων διαστημάτων, εκφυλιστικές αλλαγές στην Ο.Μ.Σ.Σ. **Εικόνα 13**

Οι κυριότερες δυνάμεις που ενεργούν στο Μ.Δ διακρίνονται σε συμπιεστικές όπως το βάρος του σώματος κατά την όρθια στάση, σε διατμητικές σε διατακτικές και τέλος σε σύνθετες δυνάμεις που αποτελούν συνδυασμό των παραπάνω. Όσον αφορά τις συμπιεστικές δυνάμεις έχει αποδειχθεί πως όταν μια σπονδυλική επιφάνεια πιέζει τον Μ.Δ τότε ο ηκτηοειδής πυρήνας απορροφά το 75% της δύναμης και ο ινώδης δακτύλιος το 25%. Επιπρόσθετα η πίεση στο κέντρο του πυρήνα ποτέ δεν είναι μηδενική ακόμα και όταν ο δίσκος δεν φορτίζεται (Karandji, 1974) Αυτό το γεγονός οφείλεται στην υδροαπορροφητική ιδιότητα του που προκαλεί εξοίδηση του δίσκου και ονομάζεται προφορτίο (preloading). Πρόκειται για μια προϋπάρχουσα τάση που θέτει τον δίσκο σε ετοιμότητα για την εφαρμογή φορτίων. Η προφορτισμένη κατάσταση του Μ.Δ προσδίδει μεγαλύτερη αντοχή στις δυνάμεις συμπίεσης και πλάγιας κάμψης αλλά με την πάροδο της ηλικίας ο πυρήνας χάνει την υδροαπορροφητική ιδιότητα του με αποτέλεσμα να χάνεται η προφορτισμένη κατάσταση και κατά συνέπεια η ευκαμψία της Σ.Σ. (Karandji, 1974)

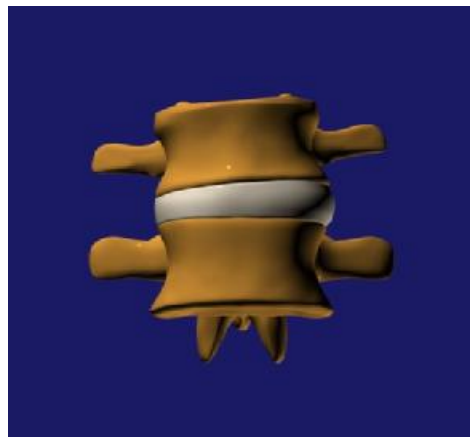
Παρακάτω στα σχήματα φαίνεται η συμπεριφορά του δίσκου σε απλές κινήσεις.



Στην πρώτη περίπτωση εμφανίζεται η κατάσταση του δίσκου όταν υφίσταται έλξη. Τα σπονδυλικά σώματα απομακρύνονται μεταξύ τους, αυξάνεται το ύψος του δίσκου με αποτέλεσμα να μειώνεται η εσωτερική του πίεση, ενώ παράλληλα μειώνεται το πλάτος του λόγω της αυξημένης τάσης που επικρατεί στον ινώδη δακτύλιο.*+ Στην θέση ηρεμίας (B) οι ίνες του δακτυλίου βρίσκονται υπό τάση λόγω της προφορτισμένης κατάστασης του πυρήνα ενώ κατά την διάρκεια αξονικής συμπίεσης (C) ο δίσκος διαπλατύνεται αυξάνεται η εσωτερική πίεση στον πυρήνα η οποία μεταδίδεται στις εσωτερικές ίνες του δακτυλίου (Karandji, 1974).



Εικόνα 14. Συμπίεση Μ.Δ



Εικόνα 15. Συμπεριφορά του δίσκου σε πλάγια κάμψη

2.1.7 Παθοκινησιολογία της σπονδυλικής στήλης

Η διατήρηση της σωστής θέσης κατά την εκτέλεση διαφόρων δραστηριοτήτων του κορμού έχει ως αποτέλεσμα τα φορτία να μοιράζονται ισόποσα μεταξύ συσταλών και θυλακοσυνδεσμικών στοιχείων. Από την άλλη η διαταραχή του μυοσκελετικού συστήματος και ο μη επαρκής έλεγχος του νευρομυϊκού συστήματος μπορεί να προκαλέσει την εφαρμογή υπερβολικών φορτίων στα παθητικά στοιχεία με αποτέλεσμα τις μη φυσιολογικές κινήσεις και τις αυξημένες απαιτήσεις του οργανισμού για παροχή ενέργειας για την εκτέλεση διαφόρων δραστηριοτήτων υιοθετώντας έτσι ανώμαλα κινητικά πρότυπα (Roberts και συνεργάτες, 1995)

Τα παραπάνω ενισχύονται από τους Gustavsen & Streeck (1993) οι οποίοι αναφέρουν πως πολλές από τις δραστηριότητες της σύγχρονης ζωής πραγματοποιούνται στην καθιστή θέση με αποτέλεσμα να μειώνεται η λειτουργική ικανότητα όπως η μυϊκή δύναμη η αντοχή και ο νευρομυϊκός συντονισμός. Όταν αυτά τα στοιχεία δεν λειτουργούν φυσιολογικά θα οδηγήσουν σε αυξημένη φόρτιση και πόνο σε περιοχές κλειδιά της Σ.Σ όπως η αυχενοθωρακική, η θωρακοσφυϊκή και η οσφυοιερή περιοχή εκεί δηλαδή που ο ένας τύπος λειτουργίας αλλάζει με τον άλλον.

Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η Σ.Σ ως σύνολο να παρουσιάζει δυο ειδών δυσλειτουργίες του μυοσκελετικού συστήματος, την υπερκινητικότητα- αστάθεια και την υποκινητικότητα- δυσκαμψία.

Ο όρος υπερκινητικότητα δηλώνει μια αύξηση της τροχιάς της κίνησης σε άρθρωση ενός άκρου ή σε τμήμα της σπονδυλικής στήλης πέραν του φυσιολογικού. Η αστάθεια έχει επίσης οριστεί ως διαταραχή της φυσιολογικής κίνησης ενός σπονδυλικού τμήματος με αποτέλεσμα να επηρεάζεται η ποιότητα της κίνησης (Weiler και συνεργάτες, 1990) Αντιθέτως ο όρος υποκινητικότητα δηλώνει μείωση

του εύρους κίνησης σε μια άρθρωση ή σε ένα σπονδυλικό τμήμα πέραν του φυσιολογικού εύρους ή της ουδέτερης ζώνης. (Gustavsen & Streeck 1993). Από την άλλη λέγοντας φυσιολογικό εύρος σύμφωνα με τον Panjabi (1992) ορίζεται το τμήμα εκείνο της κίνησης μετρημένο από την ουδέτερη θέση μέσα στο οποίο εκτελείται η σπονδυλική κίνηση με την μικρότερη εσωτερική αντίσταση που προσφέρουν τα παθητικά στοιχεία. Προφανώς λοιπόν η θεραπεία με χειρισμό αντιμετωπίζει την υποκινητικότητα και όχι την αστάθεια (Greenman, 1989; Grieve 1991; Maitland, 1991) Τα βασικά κλινικά χαρακτηριστικά της υποκινητικότητας περιλαμβάνουν τις αλλαγές τόσο σε ποσότητα όσο και σε ποιότητα της κίνησης. Η πιο αξιοπρόσεκτη αλλαγή παρουσιάζεται στην έλλειψη ελαστικότητας σε μια ακραία θέση ενός κινητικού τμήματος. Σε μια φυσιολογική άρθρωση η ακραία θέση δεν καταλαμβάνεται απότομα και μια μικρή αύξηση της πίεσης αυξάνει τη ακτίνα κίνησης. Έτσι σε μια άρθρωση με περιορισμένη κινητικότητα έχει χαθεί αυτή η ελαστικότητα και ξαφνικά αντιμετωπίζουμε ένα φράγμα ‘μπλοκάρισμα’ (Lewit 1992) Πρέπει να διευκρινιστεί αν το μπλοκάρισμα οφείλεται στην άρθρωση ή στα μαλακά μόρια που μέσω του μυϊκού σπασμού καθηλώνεται η άρθρωση με σκοπό να προστατευτεί η περιοχή από τις καταπονήσεις. Το μπλοκάρισμα σε ένα σπονδυλικό κινητικό τμήμα συνοδεύεται και από αντανακλαστικές αλλαγές με αποτέλεσμα να επηρεάζονται στοιχεία όπως τα δερμοτόμια, οι μύες, η άρθρωση και ο θύλακος. Ολόκληρο το σύμπλεγμα αυτών των αλλαγών ονομάζεται σωματική δυσλειτουργία (somatic dysfunction) (Greenman 1989) και χαρακτηρίζεται από ασυμμετρία, ανώμαλο εύρος κίνησης από μυϊκές ανισορροπίες και από αρθρικές δυσλειτουργίες, λόγω μηχανικών λειτουργικών ή σπλαχνικών διαταραχών της περιοχής. Ως αντίδραση δημιουργείται ένα λανθασμένο κινητικό πρότυπο μέσω του Κ.Ν.Σ το οποίο προκαλεί διαταραχή της μυϊκής και αρθρικής λειτουργίας με αποτέλεσμα την υπερβολική

καταπόνηση κάποιων ιστών προκαλώντας τόσο την υποκινητικότητα όσο και την υπερκινητικότητα σε κοντινά αλλά και σε απομακρυσμένα τμήματα της Σ.Σ φέροντας τελικά τον πόνο και την δυσλειτουργία της περιοχής.

Ειδικότερα για τις αρθρικές δυσλειτουργίες όταν υπάρχει μπλοκάρισμα των αποφυσιακών αρθρώσεων σε αντίθεση με τις αρθρώσεις των άκρων η λειτουργία αντισταθμίζεται εύκολα από γειτονικά ή ακόμα και από τα απομακρυσμένα κινητικά τμήματα με την βλάβη να παραμένει λανθάνουσα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αυτή η αντιστάθμιση έχει ως αποτέλεσμα τις αυξημένες απαιτήσεις των παρακείμενων τμημάτων με αποτέλεσμα το τμήμα αυτό να οδηγείται σε πρόωρη εκφύλιση. Οι εκφυλιστικές αλλαγές δεν είναι απαραίτητο να παράγουν κλινικά συμπτώματα, ωστόσο κάνουν την Σ.Σ πιο ευάλωτη σε τραυματισμούς (Greenman 1989; Lewit 1992).

Οι Adams & Hutton (1985) ανέφεραν πως οι οπίσθιες διαρθρώσεις της Σ.Σ έχουν την ικανότητα να ελαχιστοποιούν τις διατμητικές δυνάμεις των παρακείμενων σπονδύλων ενώ όταν αυτές δυσλειτουργούν προδιαθέτουν για σπονδυλολίσθηση. Υποστήριξαν επίσης πως οι αποφυσιακές αρθρώσεις είναι σε θέση να προσφέρουν παθητική αντίσταση 33% κατά την εφαρμογή διατμητικών δυνάμεων ενώ το υπόλοιπο φορτίο το αναλαμβάνει ο δίσκος. Από την άλλη πλευρά οι (Nachemson, 1963; King, 1973) παρατήρησαν την συμπεριφορά των αποφυσιακών αρθρώσεων κατά την εφαρμογή συμπιεστικών δυνάμεων. Ειδικότερα ανέφεραν ότι μπορούν να αναλάβουν και να μεταφέρουν 18% του συμπιεστικού φορτίου το οποίο μπορεί να αυξομειωθεί ανάλογα με τη θέση της Σ.Σ το οποίο σημαίνει ότι κατά την έκταση η εξουδετέρωση των συμπιεστικών φορτίων αυξάνει στο 33% ενώ στην πλήρη κεκαμένη θέση μειώνεται και μηδενίζεται. Αν στην περίπτωση που υπάρχει εκφύλιση του δίσκου και κατά συνέπεια απώλεια του ύψους του, τότε το απορροφημένο συμπιεστικό φορτίο

θα φτάσει στο 70%. Σε αυτή την περίπτωση οι αποφυσιακές αρθρώσεις να μην μπορούν να απορροφήσουν τόσο υψηλά φορτία αλλά από την άλλη επειδή δεν έχουν την κατάλληλη δομή και διαμόρφωση υπόκεινται σε μη αναστρέψιμες βλάβες. Παρόμοια ευρήματα ανέφερε και ο Farfan (1970) όπου συμπέρανε πως ο προστατευτικός ρόλος των αποφυσιακών αρθρώσεων στα στροφικά φορτία φθάνει το 50% ενώ στα συμπιεστικά φορτία 0-36%

Όσον αφορά τα μαλακά μέρη, όταν το μήκος των μυών μειώνεται λόγω αυξημένου μυϊκού τόνου τότε ο μυς παρουσιάζεται υπερτονικός από την μία πλευρά ενώ ο ανταγωνιστής του βρίσκεται σε χάλαση. Επομένως και η μυϊκή τάση αποτελεί συστατικό μεγίστης σημασίας γιατί δια μέσου αυτής χάνεται η αμφίπλευρη συνεργασία - συντονισμός κατά την εκτέλεση λειτουργικών δραστηριοτήτων, καθιλώνεται η άρθρωση και κατά συνέπεια μειώνεται το εύρος κίνησης οδηγώντας έτσι τους ιστούς σε πρόωρες εκφυλιστικές αλλοιώσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1.1 Ιστορική αναδρομή των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης

Φαίνεται ότι μερικές μορφές θεραπείας με χειρισμό είναι τόσο παλιές όσο και η ιστορία της ανθρωπότητας και αποτελούν μέχρι σήμερα μέρος της παραδοσιακής θεραπείας στην Ευρώπη και σε άλλα μέρη του κόσμου. Ιστορικά δεν μπορεί να δοθεί ημερομηνία για την έναρξη εφαρμογής της, Farrell et al (1992) ενώ ο Mennell (1952) ανέφερε πως η χρήση των χεριών για την ελάττωση του σωματικού πόνου είναι η παλαιότερη που γνωρίζει ο άνθρωπος. Ωστόσο αξίζει να επισημανθεί ότι ο Ιπποκράτης ο πατέρας της ιατρικής θεώρησε την θεραπεία της Σ.Σ με χειρισμό ως μια από τις ακρογωνιαίους λίθους της ιατρικής μαζί με την χειρουργική και την βοτανολογία ενώ υπογράμμιζε επανειλημμένα την σημασία της γνώσης όλων όσων έχουν σχέση με την Σ.Σ αφού αρκετές διαταραχές σχετίζονται με αυτή. Παράλληλα ανέφερε ότι ο χειρισμός της Σ.Σ είναι μια παλιά τέχνη και ότι χρήζει εκτίμησης σε εκείνους που ανακάλυψαν πρώτοι την σπουδαιότητα της και σε αυτούς που θα την ακολουθήσουν στην επέκταση της τέχνης της φυσικής θεραπείας (Waerland 1950) Στο πέρασμα των χρόνων όμως ενώ η θεραπεία με βότανα εξελίχθηκε σε μοντέρνα φαρμακοθεραπεία και η χειρουργική έγινε το πεδίο ειδικευμένων ιατρών, ο χειρισμός παρέμεινε χωρίς αλλαγές στο πέρασμα των αιώνων (Lewit 1992)

Στις Η.Π.Α αναπτύχθηκαν δυο βασικές σχολές για την εφαρμογή χειρισμών των αρθρώσεων (Joint Manipulation), η οστεοπαθητική και η χειροπρακτική με μεγάλες ομοιότητες μεταξύ τους. Η ιστορία της οστεοπαθητικής είναι συνδεδεμένη με τον Dr Andrew Still (γεννημένος το 1828) όπου ίδρυσε τη σχολή του το 1897 στο Kirksville του Missoyri και πρόσφερε εκπαίδευση 20 μηνών. Ο Still έχασε και τα τρία παιδιά

του από επιδημία μηνιγγίτιδας παρόλο που ο ίδιος διέθετε τα καλύτερα ιατρικά μέσα της εποχής. Απογοητευμένος από την αποτυχία της σύγχρονης ιατρικής προσπάθησε να βρει μια λύση. Μελετώντας την ανατομία σε ένα πτώμα ινδιάνου η προσοχή του εστιάσθηκε από την σχέση που υπάρχει ανάμεσα στα οστά, στα νεύρα και στις αρτηρίες. Έτσι παρουσίασε τον νόμο των αρτηριών που ανέφερε ότι όλες οι παθήσεις οφείλονται στην διαταραχή της αιματικής ροής κυρίως στις αρτηρίες που μεταφέρουν θρεπτικά συστατικά. Σύμφωνα με τα λεγόμενα του εάν θα μπορούσε να αποκατασταθεί η φυσιολογική αιματική ροή τότε τα συστατικά του σώματος θα μπορούσαν να λύσουν την βλάβη της περιοχής.

Μετά την ίδρυση της οστεοπαθητικής σχολής του Still ένας μαπακάλης ο D.D Palmer οπού ήταν ασθενής του Still εντυπωσιασμένος από το αποτέλεσμα της θεραπείας ίδρυσε σχολή χειροπρακτικής. Γεννήθηκε το 1845 και ίδρυσε της σχολή του το 1905 στο Davenport της Iowa. Μάλιστα ο υιός του B.J Palmer οπού ήταν από τους πρώτους απόφοιτους έγραψε ότι ήταν μια επιχείρηση, όπου εκπαιδεύονταν οι χειροπρακτικοί. Στην αρχή τα μαθήματα διαρκούσαν για 15 ημέρες αλλά τα δίδακτρα ήταν 500 δολλάρια!

Η θεωρία των χειροπρακτικών αναφέρεται ως η 'θεωρία του υπεξαρθρήματος' Υποστηρίχθηκε ότι αφού αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει την πάθηση στο τμήμα του σώματος που νευρώνεται από το συγκεκριμένο νεύρο, τότε το μεγαλύτερο τμήμα της πάθησης θα μπορούσε να προληφθεί ή να θεραπευτεί με την διατήρηση της ευθυγράμμισης της Σ.Σ που επιτυγχάνεται με τους χειρισμούς

Ένας από τους σημαντικότερους πρωτοπόρους όσον αφορά τη χρήση του χειρισμού ήταν ο Mennell που εργαζόταν στο τμήμα Φυσικής Ιατρικής και Αποκατάστασης του Νοσοκομείου St Thomas. Ο Cyriax θεωρείται ως ο πιο διάσημος οπαδός του Menell. Από την μια ο Cyriax επικέντρωσε το ενδιαφέρον του στην περιοχή του

μεσοσπονδυλίου δίσκου εφαρμόζοντας χειρισμούς χωρίς αναισθησία, ενώ από την άλλη ο Menell έδινε μεγαλύτερη προσοχή στις διαταραχές των ορογόνων αρθρώσεων εφαρμόζοντας χειρισμούς και με αναισθησία. Πιο πρόσφατα ο (Robert Maigne 1972) υποστήριξε την θεωρία 'των ανώδυνων και αντίθετων κινήσεων'. Σύμφωνα με αυτή ο χειρισμός πρέπει να εκτελείται στην κατεύθυνση αντίθετη από αυτήν που προκαλεί πόνο. Εξίσου σημαντική επιστημονική άποψη για την εφαρμογή των χειρισμών δόθηκε από τον Σκανδιναβό (F.M. Kaltenborn 1976) που ανέπτυξε συνδυασμό τεχνικών χειροπρακτικής και οστεοπαθητικής. Χρησιμοποίησε τεχνικές του Cyriax για την εξέταση και αξιολόγηση ενώ για την θεραπευτική παρέμβαση χρησιμοποίησε τεχνικές οστεοπαθητικής.

Η Αυστραλιανή σχολή είχε να επιδείξει τον Geoffrey Maitland άνθρωπο σταθμό στο Manual therapy γεννημένος το 1924 και επηρεασμένος από τους Stoddard, Mennell, Cyriax έδωσε μεγάλη σημασία στην προσεκτική κλινική εξέταση και αξιολόγηση και ήταν αυτός που καθιέρωσε τους βαθμούς κινητοποίησης τύπου I-V. Οι τεχνικές του Maitland μοιάζουν με αυτές της οστεοπαθητικής, εφαρμόζοντας κυρίως ταλαντευτικές κινήσεις στην άρθρωση στην οποία επικεντρώνεται το μηχανικό πρόβλημα.

Στην Σοσιαλιστική Ευρώπη η πρώτη χώρα που χρησιμοποιήθηκε ο χειρισμός ήταν η Τσεχοσλοβακία. Έχοντας στο δυναμικό της τους διακεκριμένους επιστήμονες όπως οι Svehla, Obrba, Jirout, Lewit, και Janda δημιούργησαν ένα μοντέλο που υιοθετήθηκε από πολλές χώρες όπως την Βουλγαρία, την Πολωνία και την Ουγγαρία.

Η εξέλιξη της μοντέρνας Ιατρικής όμως στην Ευρώπη είχε δείξει την αρνητική συμπεριφορά της απέναντι στον χειρισμό που δεν υιοθετήθηκε από το σύνολο του Ιατρικού κόσμου. Έτσι δημιουργήθηκε η παράδοξη κατάσταση πως ενώ οι χειροπρακτικοί και οι οστεοπαθητικοί που θεωρούνταν από τους Ιατρούς ως

τσαρλατάνοι, επεξεργάζονταν μοντέρνες τεχνικές χειρισμού , οι ειδικευμένοι Ιατροί άρχισαν την χρήση πρωτόγονων μεθόδων χειρισμού χρησιμοποιώντας ακόμα και την αναισθησία. (Lewit 1992)

Ωστόσο σήμερα η εκπαίδευση της θεραπείας με χειρισμό γίνεται σαν κατεύθυνση σε πολλές σχολές Φυσικοθεραπείας και ειδικότερα σε μετεκπαιδευτικά σεμινάρια για Ιατρούς και Φυσιοθεραπευτές παγκοσμίως

3.1.2 Μορφές των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης

Οι ειδικές τεχνικές κινητοποίησης αναφέρονται σε τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την αρθρική δυσλειτουργία όπως είναι η δυσκαμψία, η αντιστρέψιμη αρθρική υποκινητικότητα ή ο πόνος. Χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν μια παθητική κίνηση που εκτελείται από τον θεραπευτή με μικρή ταχύτητα τόση ώστε ο ασθενής να μπορεί να την σταματήσει. Μπορεί δε να εφαρμοστεί σε όλες τις αρθρώσεις του ανθρωπίνου σώματος είτε κεντρικά είτε περιφερικά. Ο όρος joint play περιγράφει αυτό που συμβαίνει σε μια άρθρωση (κυρίως περιφερικά), όταν εκτελείται μετατοπιστική κίνηση ενός οστού σε σχέση με κάποιο άλλο. Οι κινήσεις αυτές είναι απαραίτητες για τη φυσιολογική αρθρική λειτουργία και σύμφωνα με τον Kaltenborn (1989) κατατάσσονται σε τρεις βασικές κινήσεις του joint play

-Έλξη

-Συμπίεση

-Ολίσθηση

Στην έλξη η κατεύθυνση της κίνησης του οστού είναι κάθετη στο επίπεδο θεραπείας απομακρύνεται από αυτό και οδηγεί σε αποχωρισμό των αρθρικών επιφανειών. Κατά την συμπίεση η κατεύθυνση της μετατοπιστικής κίνησης είναι κάθετη στο επίπεδο

θεραπείας προσεγγίζει προς αυτό και πιέζει τις αρθρικές επιφάνειες, ενώ κατά την ολίσθηση η κατεύθυνση της μετατοπιστικής κίνησης του οστού είναι παράλληλη με το επίπεδο θεραπείας και καταλήγει σε ολίσθηση μεταξύ των αρθρικών επιφανειών. Οι βαθμοί της κινητοποίησης, χρησιμοποιούνται για τον καλύτερο προσδιορισμό και χαρακτηρισμό της κίνησης, τύπου I-IV(Maitland). Αναλυτικότερα :

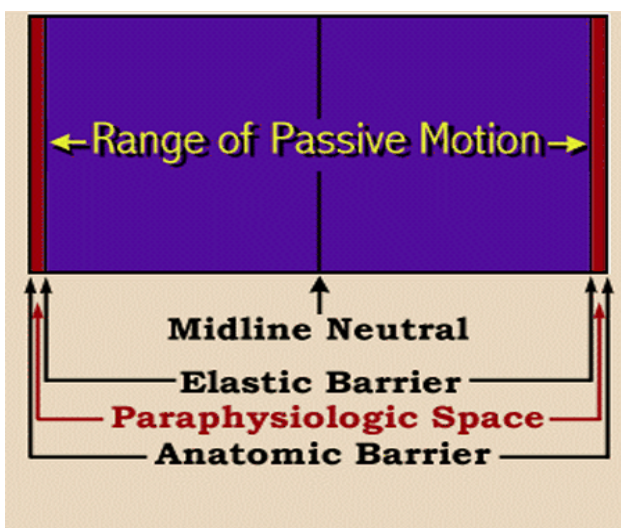
Βαθμού I	Μικρού εύρους που πραγματοποιείται στην έναρξη της κίνησης
Βαθμού II	Μεγαλύτερου εύρους που πραγματοποιείται στο σημείο της τροχιάς που δεν υπάρχει αντίσταση των ιστών
Βαθμού III	Μεγάλου εύρους κίνηση που πραγματοποιείται μέσα στην αντίσταση των ιστών
Βαθμού IV	Μικρού εύρους κίνηση που πραγματοποιείται κάτω από έντονη αντίσταση στα όρια του τέλους της τροχιάς της κίνησης
Βαθμός V ή χειρισμός	Παρόμοιος του τύπου IV όσον αφορά το εύρος και το τέλος της τροχιάς αλλά διαφέρει στην αυξημένη ταχύτητα της κίνησης.

Πίνακας 4. Τύποι κινητοποίησης

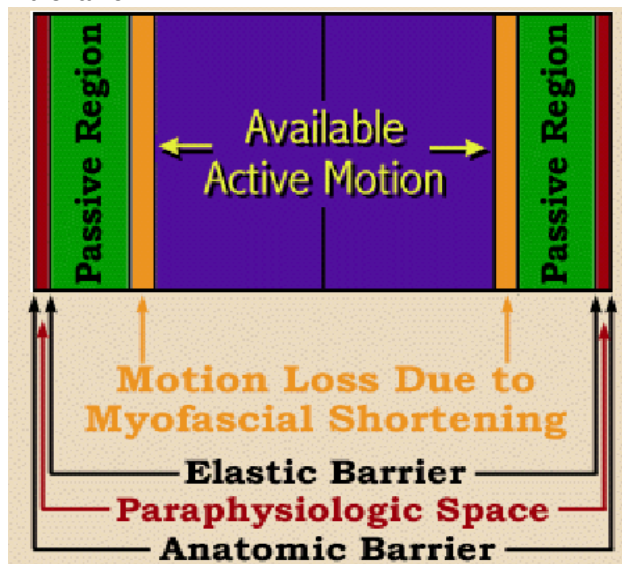
Στου τύπου V κινητοποίηση το εμπόδιο μοιάζει να υποχωρεί και κατά κανόνα ακούμε ένα κλικ το οποίο σηματοδοτεί την επιτυχία του χειρισμού.

Στους παρακάτω πίνακες στην πρώτη εικόνα (σχ.16) φαίνεται το όριο του παθητικού εύρους κίνησης (μπλε), το ελαστικό όριο κίνησης (κόκκινο), η παραφυσιολογική ζώνη (το τμήμα εκείνο δηλαδή της κίνησης που πραγματοποιείται ο χειρισμός) (κόκκινο), πριν από το ανατομικό όριο της άρθρωσης ή του σπονδυλικού τμήματος (μαύρο). Στην δεύτερη εικόνα(σχ.17) φαίνεται το διαθέσιμο ενεργητικό εύρος

κίνησης (μπλε), το χαμένο εύρος κίνησης λόγω βράχυνσης των μυοπεριτονιακών ιστών (πορτοκαλί), το όριο ελαστικότητας των ιστών (πράσινο), το παραφυσιολογικό διάστημα (κόκκινο) καθώς και το ανατομικό όριο της άρθρωσης (μαύρο) οπού πέραν αυτού δεν παρατηρείται καμία κίνηση. Οποιαδήποτε προσπάθεια γίνει ούτος ώστε να ‘‘σπάσει’’ το ανατομικό όριο της κίνησης μέσω χειρισμού θα οδηγήσει σε τραυματισμό των ενδάρθρικών και εξωάρθρικών ιστών



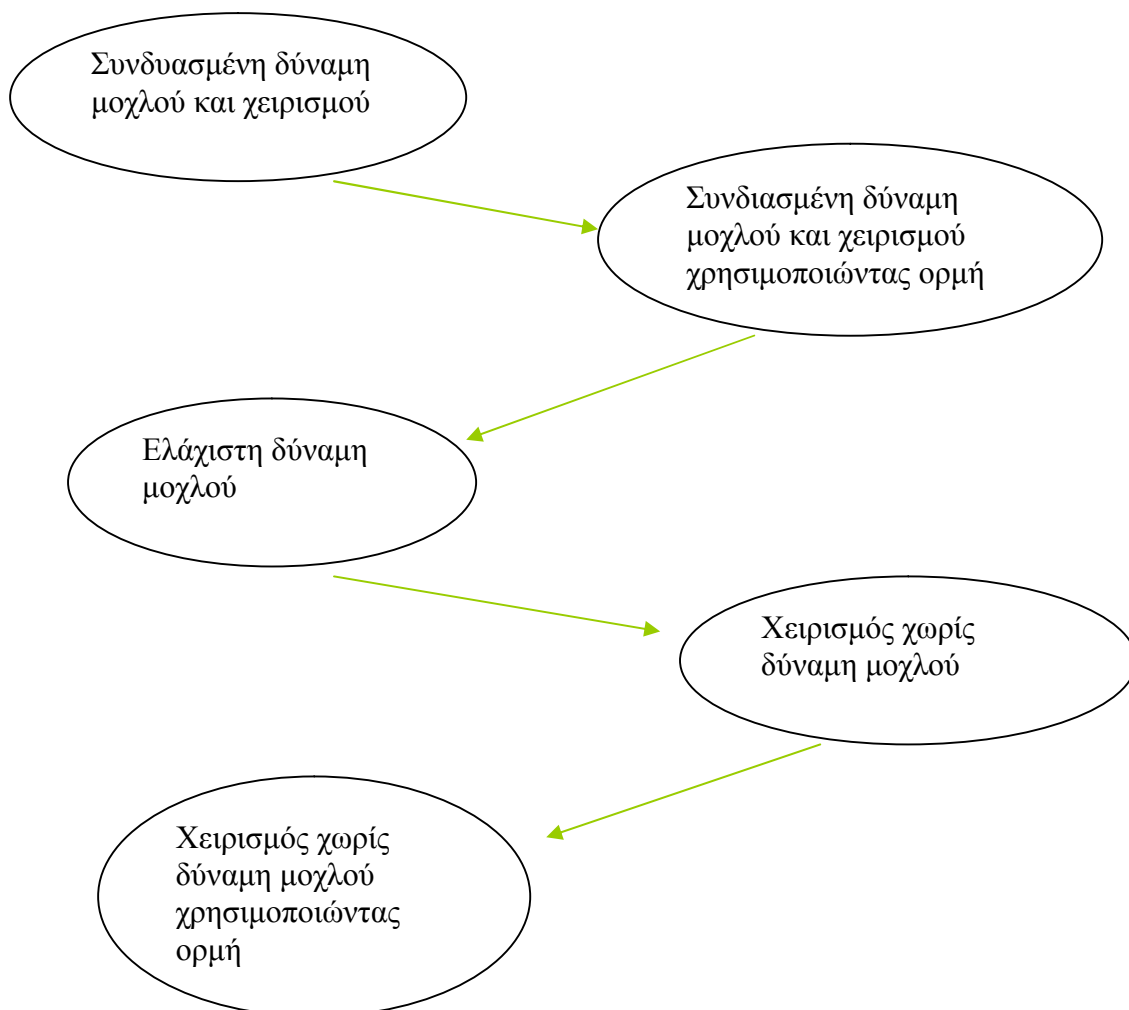
Εικόνα 16.



Εικόνα 17.

Από την άλλη πλευρά οι οστεοπαθητικοί χαρακτηρίζουν αυτή τη τεχνική ως ταχεία εφαρμογή δύναμης όπου ο πρωταρχικός στόχος είναι να οδηγήσουν αυτή τη δύναμη

κατά μήκος δεδομένου επιπέδου σε ένα συγκεκριμένο σημείο, περιοχή ή δομή. Επιπρόσθετα υποστηρίζουν ότι οι χειρισμοί δεν είναι ανάγκη να εκτελούνται στα όρια του εύρους κίνησης. Με επαρκή ταχύτητα το "τρίξιμο" των αρθρώσεων μπορεί να επιτευχθεί ακόμα και σε μέσο εύρος κίνησης της άρθρωσης χωρίς την παρουσία τραύματος (Hartman 1997) Συνήθως οι εν λόγω τεχνικές εφαρμόζονται παράλληλα ή σε ορθή γωνία με το επίπεδο της άρθρωσης και σε κατεύθυνση ενάντια του φράγματος της αρθρικής δυσκαμψίας. Συμφωνά με τον Hartman (1997) κατά την οστεοπαθητική προσέγγιση υπάρχουν πέντε κυρίες υποκατηγορίες των χειρισμών. Αυτές είναι :



Αναλυτικότερα στην πρώτη κατηγορία ο χειρισμός παραδίδεται κοντά στο σημείο της κάκωσης με η χωρίς εφαρμογή αρκετής δύναμης. Η δεύτερη κατηγορία, είναι μια υποδιαίρεση της πρώτης αλλά με χρήση ορμής γεγονός που βοηθάει τους εύσωμους ασθενείς αλλά και τις άκαμπτες περιοχές. Η τρίτη κατηγορία είναι μια ιδιαίτερα χρήσιμη μέθοδος γιατί χρησιμοποιεί ελάχιστη δύναμη μοχλού διατηρούμενη στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο. Χαρακτηρίζεται ως η πιο "λεπτή" μέθοδος για την εφαρμογή του χειρισμού ενώ η χρησιμότητα της μπορεί να φανεί σε οξείες καταστάσεις όπου κανονικά δεν θα ήταν δυνατή η εκτέλεση τύπου τεχνικής πλήρους δύναμης μοχλού. Οποιαδήποτε τέτοια προσπάθεια θα ήταν πιθανό τραυματική για το σπονδυλικό επίπεδο. Παρόλα 'αυτά χρησιμοποιώντας την τεχνική ελάχιστης δύναμης μοχλού θα ήταν δυνατό να επιτευχθεί διαχωρισμός των αρθρώσεων με ασφάλεια. Η τέταρτη κατηγορία είναι από τις πλέον χρησιμοποιούμενες χωρίς δύναμη μοχλού, ενώ στην πέμπτη κατηγορία η δράση της ορμής σε αυτή την τεχνική παράγεται εφαρμόζοντας και απελευθερώνοντας το σημείο επαφής της πίεσης αρκετές φορές μέχρι η ορμή και η ταλάντωση των ιστών να δημιουργήσουν επαρκή δύναμη στο σημείο επαφής έτσι ώστε να μην είναι απαραίτητη η εφαρμογή υψηλής δύναμης.

Πέραν από τις υποκατηγορίες τους και τον τρόπο εφαρμογής τους, οι χειρισμοί διακρίνονται και ως γενικευμένοι ή ειδικοί.

Ο γενικευμένος σπονδυλικός χειρισμός αναφέρεται σε μια δύναμη που εξασκείται σε περισσότερες από μια άρθρωση και σε περισσότερα από ένα σπονδυλικό τμήμα όπου χαρακτηρίζεται και ως υποκινητικό. Η ένδειξη για την εφαρμογή του γενικευμένου χειρισμού έχει ως σκοπό την βελτίωση της κινητικότητας σε μία ευρύτερη περιοχή της Σ.Σ η οποία κλινικά έχει αξιολογηθεί δύσκαμπτη. Ωστόσο το πιο κοινό πρόβλημα που προκύπτει είναι ότι λόγω της μεγάλης έκτασης της μηχανικής φόρτισης πιθανό να αυξηθεί η κινητικότητα σε ένα ήδη υπάρχον υπερκινητικό τμήμα.

Από την άλλη ο ειδικός σπονδυλικός χειρισμός (specific adjustment) έχει σκοπό την μηχανική επίδραση σε μια μόνο άρθρωση ή σε μια σπονδυλική μονάδα ελαχιστοποιώντας την διάχυση της στα γύρω φυσιολογικά ενδαρθρικά στοιχεία. Για την επιτυχή εφαρμογή του ειδικού χειρισμού χρησιμοποιείται το κλείδωμα των γειτονικών αρθρώσεων έτσι ώστε η φόρτιση που εξασκείται να προστατέψει τα σπονδυλικά τμήματα τα οποία παρουσιάζουν φυσιολογική κινητικότητα ή αντισταθμιστική υπερκινητικότητα (Stoddard 1959)

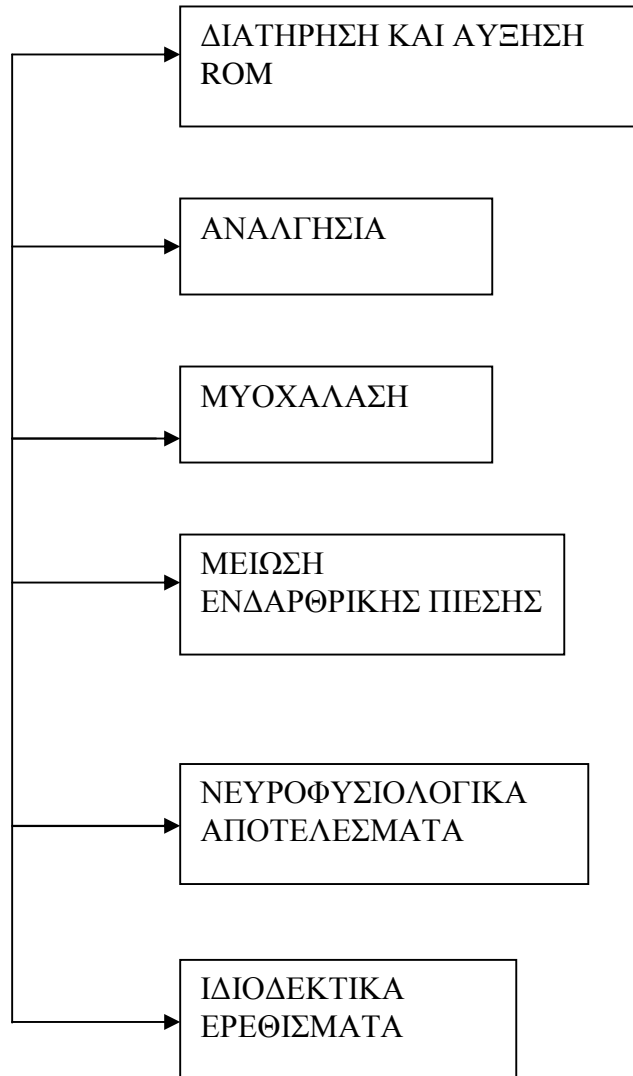
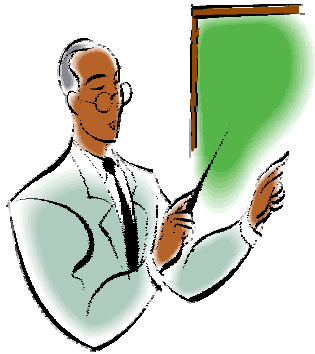
3.1.3 Στόχοι των χειρισμών

Βασικός θεραπευτικός στόχος των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και χειρισμών όπως θα αναφερθεί εκτεταμένα αργότερα, είναι η βελτίωση της κινητικότητας συμπεριλαμβάνοντας την αύξηση του περιορισμένου εύρους κίνησης ή την διατήρηση του διαθέσιμου εύρους ώστε να αποφευχθεί η επιδείνωση του. Κυρίαρχοι επίσης στόχοι αποτελούν η μείωση του πόνου (Tanigawa, 1972) η ελάττωση του μυϊκού σπασμού, η διάταση των ιστών κυρίως αυτών που περιβάλλουν την άρθρωση όπως οι αρθρικοί θύλακοι, οι σύνδεσμοι, οι περιτονίες οι μύες (Barak, 1985) καθώς και οι αύξηση του μεσάρθριου χώρου (Shekelle, 1994) ενώ από καθαρά νευροφυσιολογικής φύσης εμφανίζονται αντανακλαστικές απαντήσεις οι οποίες αναστέλλουν ή διευκολύνουν τον μυϊκό τόνο παρέχοντας έτσι μυοχαλαρωτικά αποτελέσματα καθώς και παροχή ιδιοδεκτικών ερεθισμάτων ούτως ώστε να υπάρχει κιναισθησία (Lederman, 1997;Barak, 1985).

Οι διαβαθμίσεις των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης τύπου I-V (Maitland 1986) εκτός ότι βελτιώνουν σταδιακά το εύρος όπως υπόθηκε παραπάνω παράλληλα αυξάνουν τα ιδιοδεκτικά ερεθίσματα προσφέροντας περιφερικά (αισθητικά)

ερεθίσματα προς τον Ν.Μ με αποτέλεσμα να αναστέλλεται η κεντρομόλος αγωγή των επώδυνων ερεθισμάτων μέσω των οπίσθιων κεράτων του Ν.Μ

ΣΤΟΧΟΙ ΤΩΝ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ



3.1.4 Επιτυχημένη και ασφαλή εφαρμογή των χειρισμών

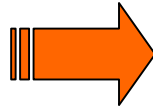
Η επιτυχημένη και ασφαλή εφαρμογή των χειρισμών στηρίζεται στην σωστή διαγνωστική προσέγγιση. Αυτή στηρίζεται στην λήψη του λεπτομερούς ιστορικού και στην αντικειμενική εκτίμηση του ασθενούς. Εκτιμάται αναφορικά η συμπεριφορά του πόνου σε σχέση με τις θέσεις και τις κινήσεις που τον επιδεινώνουν ή των ανακουφίζουν αλλά και η σχέση του πόνου με καθημερινές δραστηριότητες. Αυτά τα στοιχεία συνδυάζονται με τα άλλα αντικειμενικά σημεία και συμπτώματα όπως το μειωμένο εύρος κίνησης, ο τοπικός ή αναφερόμενος πόνος, η αλλαγή της θερμοκρασίας και σύστασης των βιολογικών υλικών αλλά και η επίδραση της δυσλειτουργίας στο εργασιακό περιβάλλον.

Ο Maitland (1986) αναφέρει ότι αρκετές φορές δεν λαμβάνεται υπόψη η παθολογική διαδικασία, η κύρια δηλαδή αιτία που θεωρείται υπεύθυνη για την πρόκληση της δυσλειτουργίας. Ο ίδιος δεν υποστηρίζει ότι οι χειρισμοί αποτελούν το Α και το Ω στην αντιμετώπιση των μυοσκελετικών προβλημάτων που αφορούν την Σ.Σ. Αυτό που χρίζει κλινικής σημασίας είναι ότι τόσο η έννοια όσο και οι θεραπευτικοί στόχοι των χειρισμών ερμηνεύονται με λανθασμένο τρόπο από τους θεραπευτές. Ιδιαίτερη αξία επομένως έχει η συνετή χρήση και επιδέξια εφαρμογή τους λαμβάνοντας υπόψη τα κριτήρια εφαρμογής τα οποία έχουν άμεση σχέση με την κατάσταση που αντιμετωπίζεται (Maitland, 1986)

Κατά τον Farfan (1980) η εφαρμογή των χειρισμών πρέπει να εντάσσεται στο συνολικό πρόγραμμα αποκατάστασης το οποίο στοχεύει στην απομάκρυνση του πόνου και στην βελτίωση της λειτουργικότητας. Ένα μηχανικό πρόβλημα στην Σ.Σ μπορεί να επηρεάζει με διπλό τρόπο, είτε περιορίζοντας το εύρος κίνησης της συγκεκριμένης άρθρωσης ή διαταράσσοντας τον έλεγχο της συγκεκριμένης κίνησης (Greenman 1987). Επομένως καθοριστικό ρόλο παίζει η εκτίμηση της κίνησης

ποιοτικά και ποσοτικά. Ποσοτικά η μη φυσιολογική κίνηση θεωρείται είτε ως υποκινητικότητα ελλειπόμενος δηλαδή μέσος όρος κίνησης είτε ως υπερκινητικότητα η οποία αντιπροσωπεύει το αυξημένο εύρος κίνησης. Από την άλλη πλευρά η ποιοτικά μη φυσιολογική κίνηση καθορίζεται είτε με την έννοια της αντίστασης στην κίνηση είτε με την παρεμπόδιση της κίνησης μέσα στο φυσιολογικό εύρος.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ
ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ



ΣΩΣΤΗ ΚΑΙ
ΑΣΦΑΛΗΣ
ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ

Λήψη λεπτομερούς ιστορικού

Εκτίμηση του πόνου

Αντικειμενική εκτίμηση
του ασθενούς

Ποιοτική ποσοτική ανάλυση
εύρους κίνησης

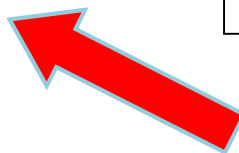
Αλλαγή θερμοκρασίας και
σύστασης βιολογικών υλικών

Σχέση πόνου με
δραστηριότητες και με
εργασιακό περιβάλλον

Τοπικός ή διάχυτος πόνος

Θέσεις που
επιδεινώνουν ή
ανακουφίζουν

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ
ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ
ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ
ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ -
ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ



3.1.5 Ενδείξεις και αντενδείξεις των τεχνικών υψηλής ταχύτητας μικρού

εύρους (HVLA)

Οι ενδείξεις θεραπείας με χειρισμό δεν πρέπει να είναι μόνο το αποτέλεσμα της κλινικής διάγνωσης αλλά κυρίως της λεπτομερούς ανάλυσης, καθορίζοντας πια βλάβη είναι πιο σημαντική στη δεδομένη στιγμή (Lewit, 1992). Είναι δύσκολο να καθοριστούν επακριβώς οι ενδείξεις δεδομένης της ιδιαίτερα υποκειμενικής εφαρμογής τους η οποία εξαρτάται από τις γνώσεις και την εμπειρία του θεραπευτή. Αδρά μπορεί να λεχθεί ότι οι χειρισμοί χρήζουν εφαρμογής σε περιορισμένη κινητικότητα των αρθρώσεων, σε συμπίεση νευρικής ρίζας και σε περιπτώσεις όπου ο πόνος προκαλείται στο τέλος της τροχιάς της κίνησης. Επιπρόσθετα η πλάγια στένωση του Νωτιαίου καναλιού με ήπια ενοχλήματα, το σύνδρομο οπίσθιων αποφυσιακών αρθρώσεων και η μηχανική δυσλειτουργία των ιερολαγόνιων αρθρώσεων αποτελούν καταστάσεις όπου ο χειρισμός εφαρμόζεται επιτυχώς (Lewit, 1992; Maitland, 2005; Greenman, 1987; Hartman, 1997).

Οι διαδικασίες των χειρισμών φαίνεται πως έχουν περισσότερες αντενδείξεις από ότι ενδείξεις. Σε καταστάσεις όπως η αγκυλωτική σπονδυλίτιδα και το σύνδρομο Reiter είναι καλύτερα να μην γίνεται θεραπεία με χειρισμούς στη φλεγμονώδη περιοχή καθώς μπορεί να επιδεινωθεί η κατάσταση. Αν οι τεχνικές των χειρισμών εφαρμοστούν στον αυχένα ενώ υπάρχει εκφύλιση ή καταστροφή των θυλακοσυνδεσμικών στοιχείων των περιφερικών αρθρώσεων λόγω ρευματοειδούς αρθρίτιδας η αποτυχία θα είναι μεγάλη και είναι καλύτερο αυτές οι τεχνικές να αποφεύγονται εξολοκλήρου. Η μακροχρόνια χρήση στεροειδών σε υψηλές δόσεις προκαλεί οστεοπόρωση και ατροφεί τους συνδέσμους, οπότε οποιαδήποτε βίαια κινητοποίηση ή εφαρμογή χειρισμού καλύτερα να μην εφαρμόζεται. Υπέρμετρη Σκολίωση ειδικά όταν υπάρχουν ενδείξεις οργανικών αλλαγών με διαταραχή στο

σχήμα των σπονδύλων και ινώσεις στους συνδεσμικούς ιστούς, θα κάνουν την ακριβή εξέταση και τον υπολογισμό της βλάβης ακόμα πιο σημαντική πιθανότητα παρουσίας μεγάλων οστεόφυτων. Σε τέτοιες περιπτώσεις πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και συνίσταται ακτινολογικός έλεγχος πριν από οποιαδήποτε εφαρμογή τεχνικής. Ασθενείς που έχουν υψηλά επίπεδα διαβήτη πιθανόν να έχουν ακραίες αντιδράσεις στους χειρισμούς και ίσως να δημιουργηθεί διαταραχή στην ισορροπία της ινσουλίνης οπότε αποτελεί γεγονός προς αποφυγήν τέτοιων τεχνικών. Αντενδείξεις επίσης αποτελούν η έντονη νευρική πίεση όπως στα σημεία N.M και Ιππουρίδος καθώς και η ένδειξη κυκλοφορικής διαταραχής όπως η στένωση της σπονδυλικής αρτηρίας. Η χρήση των χειρισμών επίσης πρέπει να αποφεύγεται στο έντονο ραιβόκρανο καθώς ο συνδυασμός έκτασης στροφής και πλάγιας κάμψης θα προκαλέσει καταστρεπτικά αποτελέσματα. Για προφανείς λόγους δεν πρέπει να εφαρμόζεται χειρισμός σε αστάθεια σε κατάγματα σε εγκυμοσύνη και σε παρουσία όγκων (Hartman, 1997; Greenman, 1987; Maitland, 1986). Αδιαμφισβήτητα σοβαρή αντένδειξη του χειρισμού αποτελεί η λανθασμένη χρήση του όπως κατά την διάρκεια που δεν βρίσκεται χαλαρός ο ασθενής ή ο θεραπευτής, όταν δεν υπάρχει σωστό κλείδωμα της άρθρωσης και όταν ο θεραπευτής σπρώχνει αντί να εκτελέσει έναν γρήγορο κοφτό χειρισμό (quick thrust) (Greenman, 1989; Lewit, 1992).

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ



Μειωμένη Κινητικότητα



Συμπίεση Νευρικής Ρίζας



Στένωση Ν.Μ



Σύνδρομο αποφυσιακών αρθρώσεων



Δυσλειτουργία μηχανικής αιτιολογίας



Συμφύσεις αρθρώσεων



Μακροχρόνια ακινητοποίηση



Αντανακλαστικά φαινόμενα

ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ



Αγκυλωτική Σπονδυλίτιδα



Σύνδρομο Reiter



Ρευματοειδή Αρθρίτιδα



Οστεοπόρωση



Έντονη νευρική πίεση Ν.Μ



Στένωση Σπονδυλικής Αρτηρίας



Ραιβόκρανο



Κατάγματα



Αστάθεια-Υπερκινητικές ορθώσεις



Διαβητικοί



Ελλιπής γνώση θεραπευτή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1.1 Φυσιολογικά αποτελέσματα των χειρισμών

Η χρήση των σπονδυλικών χειρισμών στηρίζεται στην παραγωγή συγκεκριμένων μηχανικών και νευροφυσιολογικών αποτελεσμάτων. Αυτός είναι άλλωστε και ο λόγος που οι κυριότερες ενδείξεις για την εφαρμογή των κινητοποιήσεων και των χειρισμών είναι η λύση των μηχανικών προβλημάτων του μυοσκελετικού συστήματος καθώς και η μακροχρόνια προσαρμοστική δυνατότητα του ατόμου στην σωματική δυσλειτουργία (Greenman, 1987)

Τα αποτελέσματα της κινητοποίησης και των χειρισμών διακρίνονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες. Κατά πρώτον στα μηχανικά αποτελέσματα, ασκείται μηχανική επίδραση στους βιολογικούς ιστούς και παράλληλα βελτιώνεται το εύρος κίνησης μιας σπονδυλικής μονάδας. Με τα νευροφυσιολογικά αποτελέσματα διεγείρονται τα αντανακλαστικά τόξα με άμεσο αποτέλεσμα την αναστολή του μυϊκού τόνου και έμμεσο την αναλγησία.

Οι Miera και συνεργατες, (1998) σύγκριναν τα αποτελέσματα του mobilization και manipulation στην τρίτη μετακαρπιοφαλαγγική άρθρωση σε δυο ομάδες και διαπίστωσαν ότι η ομάδα που έλαβε χειρισμούς παρουσίασε προσωρινή αύξηση στην παθητική κίνηση σε σχέση με την ομάδα που έλαβε κινητοποίηση συμπεραίνοντας έτσι ότι η διαφορά ανάμεσα στις δυο ομάδες οφειλόταν στην κοιλοποίηση του αρθρικού υγρού.

Σε φυσιολογικές συνθήκες στον αρθρικό χώρο υπάρχει αρνητική πίεση η οποία διευκολύνει μηχανικά τις αρθρικές επιφάνειες του χόνδρου ενώ αποτελεί βασικό παράγοντα για την διατήρηση της σταθερότητας της άρθρωσης. Όταν οι αρθρικές επιφάνειες απομακρύνονται μεταξύ τους ξεπερνώντας το ελαστικό όριο, η

ενδαρθρική πίεση πέφτει απότομα και από το αρθρικό υγρό ελευθερώνεται απότομα αέριο και σχηματίζεται φυσαλίδα αερίου στο κέντρο της αρθρικής κοιλότητας. Αμέσως μόλις σχηματιστεί αυτή η φυσαλίδα προκαλείται αυτοματα η ρήξη της που ακολουθείται από τον χαρακτηριστικό ήχο (Unsworth, 1971; Sandoz, 1976; Chen, 1991).

Για να πραγματοποιηθεί και πάλι το φαινόμενο της κοιλοποίησης απαιτείται μια χρονική περίοδος 20 λεπτών. Μέσα σε αυτό το χρονικό διάστημα που καλείται 'λανθάνον περίοδος' τα αέρια που εκλύθηκαν μέσω του χειρισμού επαναδυσάλωνται μέσα στο αρθρικό υγρό (Cassidy, 1988) Έτσι κατά την διάρκεια της λανθάνουσα περιόδου το αρθρικό υγρό φέρει μικρή αντίσταση σε φορτία που ασκούνται στην Σ.Σ με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται μια προσωρινή αύξηση του εύρους κίνησης (Sandoz 1976). Αν γίνει δεύτερη προσπάθεια για χειρισμό κατά την διάρκεια της λανθάνουσα περιόδου η άρθρωση πηγαίνει άμεσα στο ανατομικό της όριο διότι το ελαστικό όριο αντίστασης έχει προσωρινά εξαλειφθεί λόγω της αρχικής κοιλοποίησης, ενώ οποιαδήποτε παραπάνω αντίσταση στην κίνηση οφείλεται στους ανατομικούς παράγοντες (Meal & Scott, 1986)

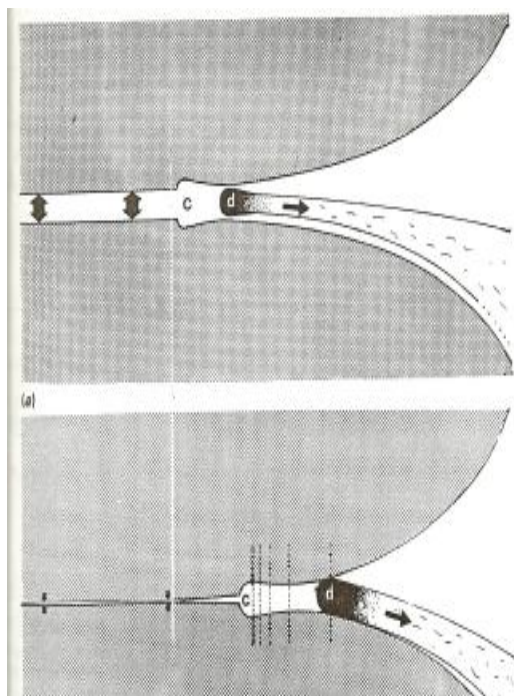
Ο Answorth (1971) σε μια έρευνα που έκανε για την χημική ανάλυση των αερίων στην διάρκεια του φαινομένου κοιλοποίησης παρατήρησε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό τους που φτάνει το 80% αποτελείται από διοξείδιο του άνθρακα. Επίσης τόνισε ότι αρθρώσεις που δεν παράγουν τον χαρακτηριστικό ήχο έχουν ένα εύρος κινήσεις μεγαλύτερο από 25% του φυσιολογικού ενώ αρθρώσεις τις οποίες οι επιφάνειες είναι πολύ κοντά προσφέρουν τις κατάλληλες συνθήκες για την πτώση της ενδαρθρικής πίεσης και την παραγωγή του χαρακτηριστικού ήχου.

4.1.2 Επίδραση της χειροθεραπείας στις αποφυσιακές αρθρώσεις

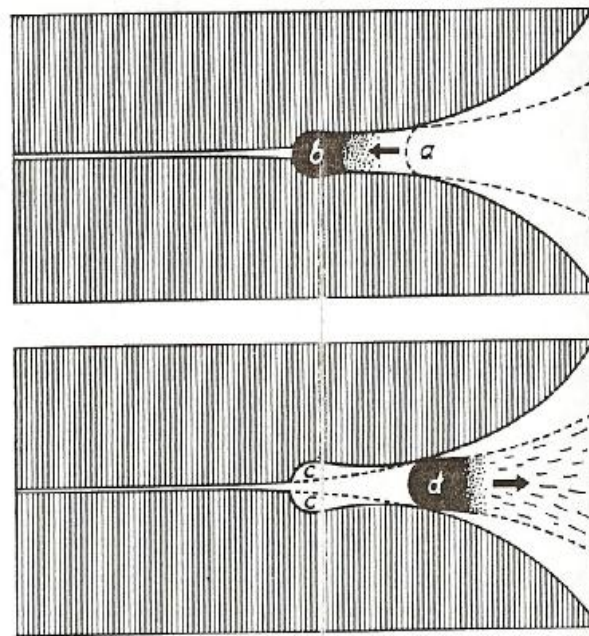
Ένα από τα σοβαρότερα μηχανικά προβλήματα που καλούνται να λύσουν οι χειρισμοί δεν είναι μόνο η απόσπαση των αρθρικών επιφανειών αλλά και η λύση των συμφύσεων μεταξύ των αποφυσιακών αρθρώσεων της Ο.Μ.Σ.Σ. έχοντας ως αποτέλεσμα το κινητικό επίπεδο να επανακτήσει το φυσιολογικό εύρος κίνησης. (Janse, 1976; Kos & Wolf, 1990; Kirkaldy & Triano, 1992; Cassidy 1992)

Συμφώνα με τον Akenson (1980) η ακινητοποίηση των αρθρώσεων που μπορεί να είναι αποτέλεσμα τραυματισμού, υποκινητικότητας η εξαιτίας επαναλαμβανόμενων ασύμμετρων κινήσεων έχει ως αποτέλεσμα την μειωμένη εκτασιμότητα των συνδέσμων, τενόντων, μυών και περιτονιών καθώς και την διαταραχή του μεταβολισμού της περιοχής. Οποιαδήποτε αλλαγή στην μηχανική κατάσταση τότε μπορεί να ανακουφίσει ή να αυξήσει την συμπτωματολογία που παρουσιάζεται μετά από φλεγμονή των αποφυσιακών αρθρώσεων (White, 1990) Επομένως η διόρθωση των αρθρικών επιφανειών στην σωστή θέση έχει ως αποτέλεσμα την σωστή λειτουργία της άρθρωσης και κατά συνέπεια ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες ερεθισμού και τραυματισμού (Cole, 1994)

Η θεωρία της παγίδευσης των μηνίσκων αναφέρεται από πολλούς (Kraft, 1951; Koss 1972; Lewit 1985). Ο μηχανισμός αυτός διαταράσσεται εύκολα γιατί ο μηνίσκος έχει μια μαλακή βάση και μια σκληρή άκρη, η οποία δεν μπορεί εύκολα να συμπιεστεί. Ο χόνδρος είναι σκληρός και ελαστικός μόνο όταν η δύναμη που ενεργεί εφαρμόζεται πολύ γρήγορα. Εάν ο χόνδρος υποβληθεί σε συνεχή πίεση προσαρμόζεται στο υλικό που τον πιέζει σαν να ήταν υγρό. Οπότε αν ο μηνίσκος πιαστεί ανάμεσα στις ολισθαινουσες επιφάνειες των αρθρικών αποφύσεων η σκληρή άκρη δημιουργεί μια κοιλότητα μέσα στον χόνδρο και παγιδεύεται μέσα σε αυτήν (Lewit, 1993) .



Το αποτέλεσμα της θεραπείας. Πάνω φαίνεται το Gapping της άρθρωσης μετά από χειρισμό και κάτω μετά από κινητοποίηση. Το αποτέλεσμα είναι πως ο μηνίσκος του Facet γυρνά στην φυσιολογική ανατομική του θέση. **Εικόνα 18.**



Πάνω φαίνεται η παγίδευση της μηνισκοειδούς πτυχής μεταξύ των αρθρικών αποφύσεων. Κάτω φαίνεται η επαναφορά στην φυσιολογική μετά την θεραπεία. (Lewit 1993). **Εικόνα 19.**

Οποιαδήποτε κίνηση ή δραστηριότητα η οποία επιβάλλει στην ήδη προσβεβλημένη άρθρωση μεγαλύτερη διάταση του αρθρικού θυλάκου φέρει ως αποτέλεσμα επιδείνωση του πόνου, ενώ μέσω νευροφυσιολογικών μηχανισμών αναπτύσσεται μυϊκός σπασμός ούτος ώστε να προστατευτεί η περιοχή από περαιτέρω καταπόνηση. Στην περίπτωση αυτή οι χειρισμοί εκτελούνται με σκοπό να διανοίξουν τις αρθρικές επιφάνειες, ο μηνίσκος να γλιστρήσει προς τα έξω και έτσι να ανακουφίσει τον αρθρικό θύλακο από την αυξημένη τάση προκαλώντας ανακούφιση του πόνου.

Από την άλλη μεριά οι Bogduk & Jull (1985) αναφέρουν ότι τα άκρα του συνδετικού ιστού των μηνισκοειδών στοιχείων είναι πολύ μικρά για να παγιδευτούν ενώ τα λιπώδη σώματα πολύ μαλακά για να για να δημιουργήσουν θέσεις παγίδευσης. Υποστηρίζουν επίσης ότι η παγίδευση του μηνίσκου δεν είναι δυνατό να προκαλέσει

τάση στον αρθρικό θύλακο επειδή ο μηνίσκος έχει χαλαρό συνδετικό ιστό. Έτσι είναι πιο πιθανό να απορροφηθεί η τάση από ότι να μεταδοθεί.

Μια νεότερη άποψη ήρθε στην επιφάνεια από τον Cramer και συνεργάτες, (2003) με στόχο να διευκρινιστεί αν οι χειρισμοί προκαλούν όντως άνοιγμα (gapping) των αποφυσιακών αρθρώσεων της Ο.Μ.Σ.Σ. Χώρισαν 64 υγιείς ανθρώπους σε 4 ομάδες και πραγματοποιήθηκε μαγνητική τομογραφία στα επίπεδα Ο3-Ο4, Ο4-Ο5, Ο5-Ι1 για όλους τους συμμετέχοντες πριν και αμέσως μετά από τους χειρισμούς. Ο πίνακας παρακάτω δείχνει την διαδικασία που υποβλήθηκαν οι τέσσερις ομάδες.

GROUP	ΑΡΧΙΚΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ	ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	ΤΕΛΙΚΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ
1	ΟΥΔΕΤΕΡΗ ΘΕΣΗ	ΠΛΑΓΙΑ ΘΕΣΗ ΣΕ ΗΡΕΜΙΑ	ΣΕ ΟΥΔΕΤΕΡΗ ΘΕΣΗ
2	ΟΥΔΕΤΕΡΗ ΘΕΣΗ	ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΣΤΡΟΦΙΚΟΣ	ΣΕ ΟΥΔΕΤΕΡΗ ΘΕΣΗ
3	ΟΥΔΕΤΕΡΗ ΘΕΣΗ	ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΣΤΡΟΦΙΚΟΣ	ΣΕ ΠΛΑΓΙΑ ΘΕΣΗ
4	ΟΥΔΕΤΕΡΗ ΘΕΣΗ	ΜΙΚΡΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΠΛΑΓΙΑ ΘΕΣΗ	ΣΕ ΟΥΔΕΤΕΡΗ ΘΕΣΗ

Τα αποτελέσματα μέσω της μαγνητικής έδειξαν ότι το group 4 (ομάδα σε ουδέτερη θέση) και το group 1 (ομάδα σε πλάγια θέση) παρουσίασαν διαφορές 1,18 P<0,000 με το μεγαλύτερο άνοιγμα των αποφυσιακών αρθρώσεων να σημειώνεται στην πρώτη ομάδα με διαφορά 0,94mm

Το group 3 (ομάδα που έλαβε χειρισμό και παρέμεινε σε πλάγια θέση) και το group 4

(ομάδα ουδέτερης θέσης) εμφάνισαν διαφορά 1,89 $P < 0,000$ με την ομάδα 3 να εμφανίζει μεγαλύτερο άνοιγμα στις αποφυσιακές αρθρώσεις κατά 1,33mm. Η ομάδα 3 σε σχέση με την ομάδα 1 που βρισκόταν σε πλάγια θέση παρουσίασε διαφορά 0,71 $P = 0,047$. Η ομάδα τρία παρουσίασε μέγιστο άνοιγμα των αποφύσεων κατά μέσο όρο 2,24mm ενώ η ομάδα ένα 1,53mm. Έτσι η ομάδα τρία είχε μεγαλύτερο αποχωρισμό των αποφύσεων κατά 0,71mm. Ωστόσο καμία σημαντική διαφορά δεν βρέθηκε στο group 2 (χειρισμός και επαναφορά στην ουδέτερη) και στο group 4 (ομάδα σε ουδέτερη θέση).

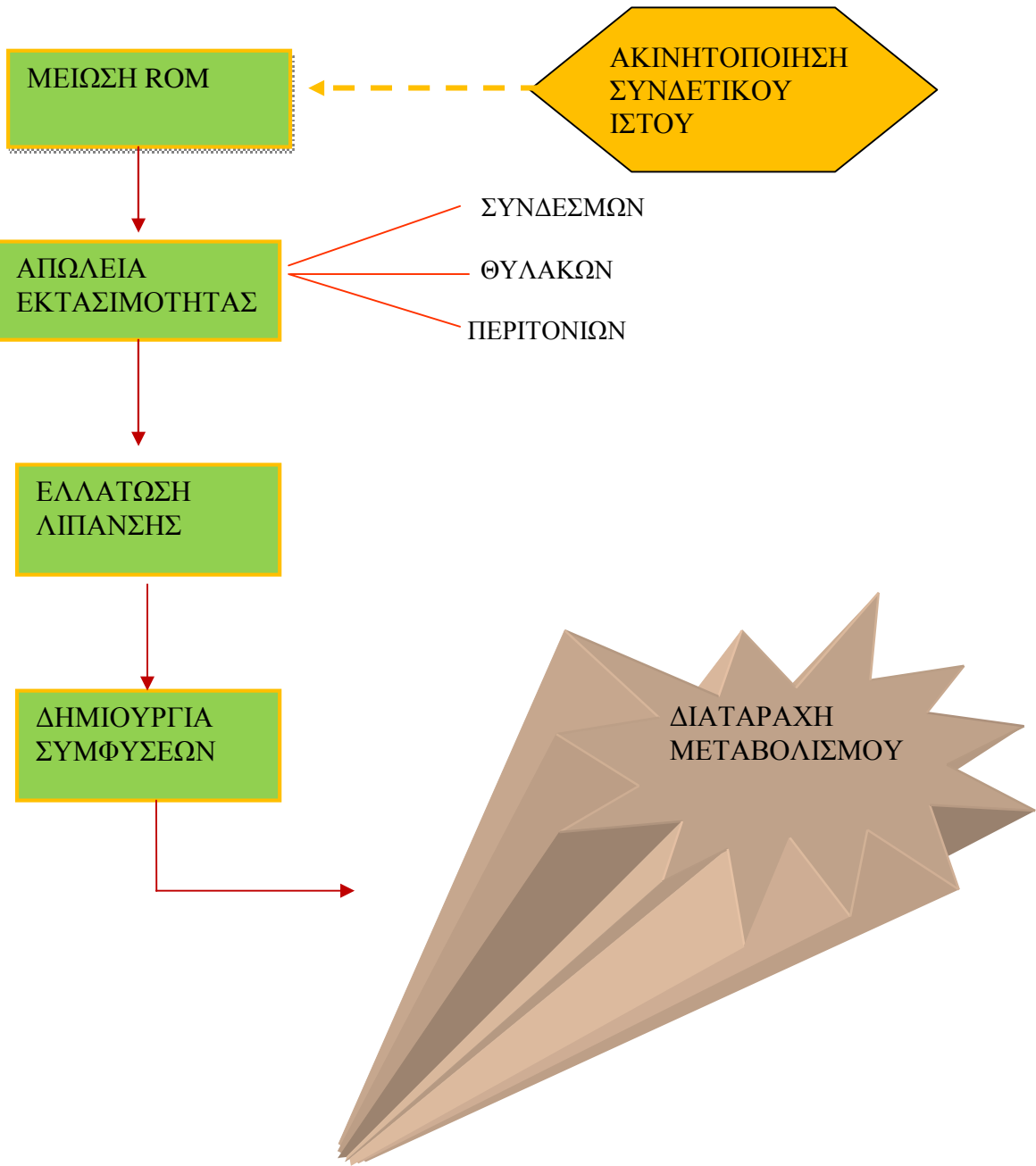
Εξίσου σημαντικό ήταν το αποτέλεσμα για τον διαχωρισμό των αποφυσιακών αρθρώσεων στην δεξιά πλευρά όπου η τρίτη ομάδα εμφάνισε άνοιγμα 0,89mm ενώ η πρώτη ομάδα 0,74mm. Αυτές οι διαφορές δεν παρουσιάστηκαν στις υπόλοιπες ομάδες και ιδιαίτερα σε αυτούς που έλαβαν χειρισμούς και μετά επανήλθαν στην ουδέτερη θέση (group 2). Ο Cramer (2002) υποστηρίζει για την δεύτερη ομάδα ότι ενώ έγινε ο στρωφικός χειρισμός και οι συμμετέχοντες επανήλθαν στην ουδέτερη θέση οι αρθρικές αποφύσεις ανέλαβαν το φορτίο του σώματος έχοντας ως συνέπεια οι αρθρώσεις να επανέλθουν σχεδόν στην αρχική τους θέση χωρίς έτσι να σημειωθεί έντονο gapping.

Εν κατακλείδι οι στρωφικοί χειρισμοί σύμφωνα με τα παραπάνω προκαλούν όντως άνοιγμα των αποφυσιακών αρθρώσεων στην Ο.Μ.Σ.Σ ενώ το άνοιγμα φαίνεται να είναι μεγαλύτερο όταν πραγματοποιείται ο χειρισμός και το άτομο παραμένει στην πλάγια θέση παρά όταν επιστρέφει, τόσο για τις δεξιές όσο και για τις αριστερές ανάντις και κατάντις αρθρικές αποφύσεις. Ωστόσο περισσότερη κλινική έρευνα χρειάζεται έτσι ώστε να αναδυθούν και άλλα αποτελέσματα και συμπεράσματα για το gapping των αρθρώσεων ιδιαίτερα σε οσφυαλγικούς ασθενείς.

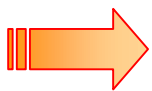
4.1.3 Αλλαγές στον συνδετικό ιστό και αρθρικό γόνδρο μέσω της κινητοποίησης

Εξίσου σημαντικό είναι και το αποτέλεσμα που προσφέρουν οι σπονδυλικοί χειρισμοί στην αποκατάσταση της εκτασιμότητας των θυλακοσυνδεσμικών στοιχείων, των αρθρώσεων καθώς και των μυοπεριτονιακών ιστών. Η εφαρμογή κινητοποίησης και της τάσης που αναπτύσσεται από αυτήν έχει ως αποτέλεσμα την φυσιολογική διάταξη στο χώρο των νεοσχηματισμένων κολλαγόνων ινών με αποτέλεσμα να παρεμποδίζεται ο σχηματισμός συμφύσεων που αποτελεί την κύρια αιτία για το περιορισμένο εύρος κίνησης. Παράλληλα ο Woo (1975) αναφέρει πως μέσω της κινητοποίησης δίνονται τέτοια ερεθίσματα έτσι ώστε να παρεμποδίζεται η τυχαία διάταξη των ινών κολλαγόνου στην γύρω περιοχή.

Σύμφωνα με τον Akenson (1980) οι σπονδυλικοί χειρισμοί λόγω της μεγάλης ταχύτητας οδηγούν σε ρήξη των ενδαρθρικών και εξοαρθρικών συμφύσεων, δηλαδή των μη φυσιολογικών εγκάρσιων δεσμών που σχηματίζονται ανάμεσα στα ινίδια κολλαγόνου. Ωστόσο ο κίνδυνος που ελλοχεύει μέσω των τεχνικών υψηλής ταχύτητας, μικρού εύρους είναι ο κίνδυνος για ρήξη του νεοσχηματισμένου αλλά και του φυσιολογικού συνδετικού ιστού όπως των αρθρικών θυλάκων. Επομένως γίνεται αντιληπτό πως η επαναλαμβανόμενη χρήση αυτών των τεχνικών κυρίως σε ένα συγκεκριμένο σπονδυλικό επίπεδο πρέπει να αποφεύγεται (Nyberg, 1993).



ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ - ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ	
ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΕΚΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ	ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΣΗ ΙΝΩΝ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ	ΡΗΞΗ ΣΥΜΦΥΣΕΩΝ



ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ

Κατά τον Salter (1980) η χρήση της συνεχούς παθητικής κίνησης στις αρθρώσεις με χόνδρινο έλλειμμα πλήρους πάχους έχει ως αποτέλεσμα την επιτάχυνση της αποκατάστασης ενώ παράλληλα παράγεται ιστός που μοιάζει με τον φυσιολογικό τόσο μορφολογικά όσο και ιστολογικά. Ο ίδιος αναφέρει πως ασθενείς που δέχθηκαν ακινητοποίηση στα γόνατα για μεγάλο χρονικό διάστημα παρατηρήθηκε ότι οι μισοί από αυτούς παρουσίασαν ενδαρθρικές συμφύσεις ενώ το έλλειμμα του εύρους κίνησης άγγιζε το 50%.

Η εφαρμογή παθητικής κίνησης σχετίζεται άμεσα με την εφαρμογή τόσο της κινητοποίησης όσο και των χειρισμών εφόσον και οι δυο τεχνικές αποτελούν ουσιαστικά μορφή παθητικής κίνησης. Ωστόσο προσοχή πρέπει να δίνεται διότι η επιλογή της τεχνικής παίζει καθοριστικό ρόλο στην τελική δημιουργία του αρθρικού χόνδρου (Michelsson 1979)

4.1.4 Αποτελέσματα των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης σε οσφυαλγικούς ασθενείς

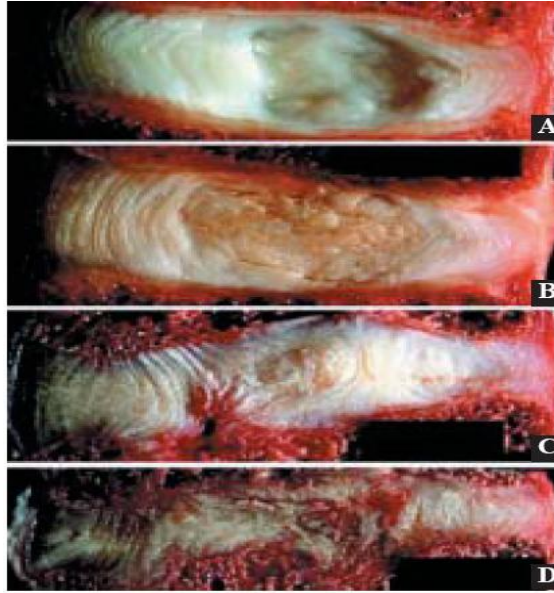
Εξ ορισμού η οσφυαλγία (πόνος στην Ο.Μ.Σ.Σ) και η ισχιαλγία (πόνος κατά μήκος της διαδρομής του ισχιακού νεύρου) αποτελούν συμπτώματα πολλών παθήσεων και όχι συγκεκριμένη πάθηση (Dreisinger & Nelson 1996).



Η οσφυϊκή κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου περιγράφηκε αρχικά από τους (Mixer & Barr 1934) και συνίσταται σε προβολή του πηκτοειδούς πυρήνα μέσω της οπίσθιας μοίρας του ινώδους δακτυλίου είτε κεντρικά προς τον σπονδυλικό σωλήνα είτε πλάγια προς τα μεσοσπονδύλια τρήματα. Ρήξεις παρατηρούνται κατά κύριο λόγο στο οπίσθιο τμήμα του ινώδους δακτυλίου και οδηγούν σε προβολή (Bulging), σε κήλη (Herniation) και σε πρόπτωση (Prolapse) του πηκτοειδούς πυρήνα προς τον σπονδυλικό σωλήνα ή τα μεσοσπονδύλια τρήματα.



Εικόνα 20. Πρόπτωση μεσοσπονδύλιου δίσκου. Ο πηκτοειδής πυρήνας έχει προβάλλει δια μέσω του ινώδους δακτυλίου κάτω από τον οπίσθιο επίμηκη σύνδεσμο



Εικόνα 21. Διάφορα στάδια εκφύλισης του μεσοσπονδυλίου δίσκου

Υπάρχουν πολλές θεραπευτικές προσεγγίσεις για την αντιμετώπιση της οσφυαλγίας όπως η χορήγηση φαρμάκων για την μείωση της φλεγμονής, ο βελονισμός, η ηλεκτροθεραπεία, οι ενέσεις (epidural injections), οι ασκήσεις σταθεροποίησης και ενδυνάμωσης των μυών της Σ.Σ καθώς και οι χειρισμοί (Manipulation) της Σ.Σ. Πολλές από αυτές τις προσεγγίσεις χρήζουν αμφίβολης αποτελεσματικότητας χωρίς το manipulation να αποτελεί εξαίρεση. Αρκετές έρευνες έχουν δημοσιευτεί κατά καιρούς στην διεθνή αρθρογραφία σχετικά με την αποτελεσματικότητα που παρέχουν οι χειρισμοί της Σ.Σ σε δισκοκήλες και τα αποτελέσματα παραμένουν ακόμα αμφιλεγόμενα.

Μια εργασία από τους Haldeman & Rubinstein (1992) αναφέρει τρεις περιπτώσεις ιππουριδικής συνδρομής δυο εκ των οποίων είχε παρουσιαστεί κήλη δίσκου. Οι συγγραφείς υποστήριξαν ότι σε καμία περίπτωση δεν ήταν ξεκάθαρο ότι μέσω των χειρισμών αυξήθηκε η χειρότερη η δισκοκήλη. Οι ίδιοι σε μια ανασκόπηση της αρθρογραφίας από το 1911 – 1989 ανακάλυψαν 26 αναφερόμενες περιπτώσεις

ιππουριδικής συνδρομής εκ των οποίων οι 16 χειρισμοί έγιναν κάτω από γενική αναισθησία και οι άλλοι 10 χωρίς αναισθησία. Το 1975 125 εκατομμύρια άνθρωποι επισκέφτηκαν χειροπράκτες αφήνοντας έτσι να εννοηθεί ότι οι επιπλοκές μετά από χειρισμούς είναι εξαιρετικά σπάνιες. Μια έρευνα από την αμερικάνικη ένωση χειροπρακτικών που διεξάχθηκε μέσω του Spine Research Institute of San Diego αποκαλύφθηκε πως από τους 3.500 χειροπράκτορες το 60% ανέφερε ότι εκτελούσαν χειρισμούς σε κήλη αυχένα, το 33% ανέφερε ότι έκαναν περιστασιακά χειρισμούς, ενώ το 6,7% απάντησε πως δεν εκτελούσαν ποτέ χειρισμούς σε κήλη της αυχενικής μοίρας.

Στο παρελθόν είχε προταθεί πως ο στροφικός χειρισμός (Rotation Manipulation) της οσφυϊκής μοίρας δημιουργεί αρνητική πίεση στον δίσκο και κατά κάποιον αδιευκρίνιστο τρόπο ο πηκτοειδής πυρήνας απορροφάται πίσω στην φυσιολογική ανατομική του θέση (Zhao & Feng 1996). Ωστόσο δεν υπάρχουν περαιτέρω έρευνες που να μπορούν να υποστηρίξουν αυτό το φαινόμενο. Κάποιες άλλες μελέτες υποστηρίζουν πως τα στροφικά φορτία προκαλούν ζημιά στον ήδη ‘πληγωμένο’ ινώδη δακτύλιο (Krismer και συνεργάτες, 1996) ενώ άλλες υποστηρίζουν πως το μικρό εύρος στροφικών κινήσεων που επιτρέπεται μέσω των αποφυσιακών αρθρώσεων δεν είναι αρκετό ούτως ώστε να επιτρέψει να προκληθεί ζημιά (Adams και συνεργάτες, 2002).

Σε μια μελέτη από ομάδα νευροχειρουργών εμφανίσθηκαν μέσα σε διάστημα 6 ετών 18 περιπτώσεις με επιπλοκές όπου όλες είχαν λάβει θεραπεία με ανατάξεις της Σ.Σ από χειροπράκτες. Από αυτούς οι εννέα εμφάνισαν τραυματισμό του Ν.Μ, οι δύο συμπτώματα ιππουριδικής συνδρομής και οι υπόλοιποι ενδείξεις ριζίτιδας. Μετά από διάγνωση διαπιστώθηκε πως τρεις από αυτούς είχαν μη διαγνωσμένη σπονδυλική μετάσταση, ένας με συνδεσμική αστάθεια A1- A2, και άλλος ένας με στένωση στα

αυχενοθωρακικά σπονδυλικά επίπεδα, ενώ μέσω MRI αποκαλύφθηκαν δισκοκήλες (αυχένιας- μέση) στην πλειοψηφία των περιπτώσεων. Υποθετικά οι κοίλες στα μεσοσπονδύλια διαστήματα προϋπήρχαν και μέσω των χειρισμών πιθανά να χειροτέρευαν. Αυτό όμως που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής είναι πως δύο εκ των ασθενών εμφάνισαν συμπτώματα μακριά από την περιοχή που εφαρμόστηκαν οι ανατάξεις υποθέτοντας έτσι πως το Manipulation ίσως προκάλεσε νευρολογικές επιπλοκές σε μια περιοχή του σώματος ελεύθερη των συμπτωμάτων. Συμπερασματικά σύμφωνα με τον Orpenheim και συνεργάτες, (2005) η παρουσία κήλης δίσκου σε οποιοδήποτε σπονδυλικό επίπεδο πρέπει να θεωρείται σχετική έως απόλυτη αντένδειξη στην εφαρμογή σπονδυλικών χειρισμών και ακόμη περισσότερο όταν οι ασθενείς δεν έχουν λάβει διάγνωση μέσω MRI.

Από την άλλη πλευρά έρχονται μελέτες που υποστηρίζουν τα αντίθετα από τις παραπάνω απόψεις. Ο Santilli και συνεργάτες, (2006) μελέτησαν την αποτελεσματικότητα των χειρισμών σε σχέση με ψεύτικους χειρισμούς σε 102 ασθενείς με διαγνωσμένη κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου που βρισκόταν στο οξύ στάδιο. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, οσφυαλγικούς και ισχιαλγικούς αντίστοιχα και πραγματοποιήθηκαν υποτιθέμενοι καθώς και πραγματικοί χειρισμοί της Ο.Μ.Σ.Σ με αξιολόγηση των ασθενών ανα τακτά χρονικά διαστήματα μετά τις θεραπείες. Τα αποτελέσματα σύμφωνα με το VAS έδειξαν πως οι ασθενείς όχι μόνο ελευθερώθηκαν από τα συμπτώματα τους αλλά παρουσίασαν και αυξημένη ανοχή του πόνου τόσο οι οσφυαλγικοί $P < 0001$ όσο και οι ισχιαλγικοί $P < 001$. Ωστόσο η μαγνητική τομογραφία δεν παρουσίασε αλλαγές όσον αφορά την μείωση της προβολής του δίσκου ενώ η κατάσταση των ασθενών που έλαβαν υποθετικά χειρισμούς παρέμεινε αμετάβλητη.

Οι Polkinghorn & Colloca (1998) υποστήριξαν την αποτελεσματικότητα χειρισμού μέσω ειδικού μηχανήματος (Activator Adjusting Instrument) σε ασθενή με χρόνια οσφυαλγία και με κεντρική κήλη δίσκου. Ο ασθενής εμφάνισε μέσα σε διάστημα 90 ημερών λύση των συμπτωμάτων που είχε (τοπικό – αναφερόμενο πόνο, αδυναμία και Drop Foot) ενώ επανεξετάσθηκε μετά από ένα χρόνο χωρίς όμως να παρουσιάζει ιδιαίτερα συμπτώματα. Οι παραπάνω ερευνητές υποστηρίζουν πως η χρήση των χειρισμών μέσω μηχανικής δύναμης με το instrument είναι δυνατό να παρέχει πολύ καλά αποτελέσματα σε ορισμένες περιπτώσεις σε σχέση με τους πλάγιους χειρισμούς όπου επιβάλλουν στροφικά φορτία στον δίσκο αλλά και στους γύρω ιστούς έστω και στιγμιαία. Μέσω της μηχανικής δύναμης αυτά τα φορτία εξουδετερώνονται με αποτέλεσμα να μην μεταβιβάζονται στους περιαρθρικούς σχηματισμούς κατά την διάρκεια των ανατάξεων. Ωστόσο μεγαλύτερη έρευνα απαιτείται για την χρήση μηχανικής δύναμης που εφαρμόζεται σε δυσλειτουργίες της Σ.Σ τόσο για την ασφάλεια όσο και για την αποτελεσματικότητά τους.

Μια εξίσου σημαντική μελέτη έλαβε χώρα από τον Morris (1999) πάνω σε ασθενή με μεγάλη προβολή δίσκου στα επίπεδα Ο5- Ι1 και με συμπτώματα έντονου άλγους στην κατανομή του ισχιακού νεύρου, υπαισθησία, αδυναμία πελματιαίας κάμψης και απουσία του Αχιλλείου αντανακλαστικού. Αρχικά ο ασθενής έλαβε ασκήσεις MC KENZIE και ισοτονική ενδυνάμωση του κάτω άκρου για να μειωθεί η ατροφία. Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε στροφικό Manipulation και θεραπεία των Trigger Points ενώ ακολούθησαν ασκήσεις σταθεροποίησης και ενδυνάμωσης του κορμού καθώς και επανεκπαίδευση ιδιοδεκτικότητας. Μετά από 20 θεραπείες η μαγνητική τομογραφία παρέμεινε αμετάβλητη ωστόσο όμως η παρουσία άλγους είχε εξαλειφθεί αν και το αντανακλαστικό της Ι1 ρίζας παρέμενε μειωμένο. Βέβαια η παραπάνω εργασία δεν ερευνά καθαρά το αποτέλεσμα της ανάταξης σε κήλη δίσκου στην

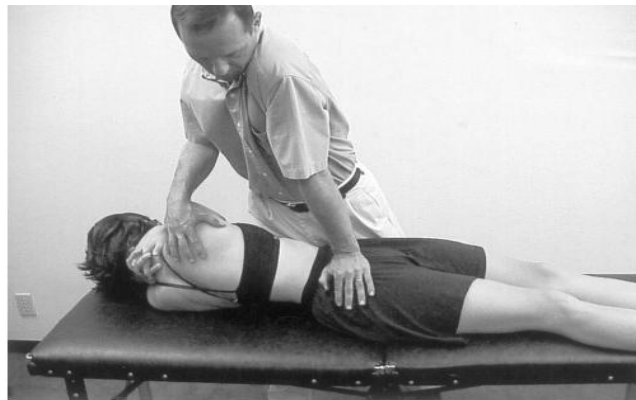
Ο.Μ.Σ.Σ αλλά ένα συνδυασμό τεχνικών. Επομένως δεν είναι ξεκάθαρο ποια από τις παραπάνω μεθόδους ήταν πιο αποτελεσματική ούτως ώστε ο ασθενής να απαλλαγεί από τα συμπτώματα αλλά και να επανακτήσει την λειτουργικότητα του.

Το U.K BEAM Trial Team (2004) (Back Pain Exercise and Manipulation) ερεύννησε την αποτελεσματικότητα των θεραπευτικών ασκήσεων, χειρισμών της Ο.Μ.Σ.Σ καθώς και τον συνδυασμό των παραπάνω μεθόδων ούτως ώστε να διευκρινιστεί ποιος τρόπος θεραπείας είναι πιο κατάλληλος για την αντιμετώπιση των οσφυαλγικών ασθενών. Πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των ασθενών με ερωτηματολόγια πριν τις θεραπείες, στους τρεις και δώδεκα μήνες αντίστοιχα μετά τις θεραπευτικές παρεμβάσεις. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα το Manipulation βελτίωσε την λειτουργικότητα των ασθενών από μικρό έως μέτριο βαθμό στους τρεις μήνες και πολύ μικρότερο αλλά στατιστικά σημαντικό βαθμό στους δώδεκα μήνες. Το πρόγραμμα ασκήσεων βελτίωσε την λειτουργικότητα σε μικρό αλλά στατιστικά σημαντικό βαθμό στους τρεις μήνες αλλά όχι στους δώδεκα μήνες, ενώ ο συνδυασμός των δυο θεραπευτικών προσεγγίσεων αύξησε την λειτουργικότητα των οσφυαλγικών ασθενών σε μέτριο βαθμό στους τρεις μήνες και σε μικρότερο αλλά εξίσου σημαντικό βαθμό μετά από ένα χρόνο

Παρομοίως ο Ferreira και συνεργάτες, (2006) μέσα από την έρευνα τους συγκρίνουν την επίδραση που έχουν οι γενικές ασκήσεις ενδυνάμωσης του κορμού, οι ασκήσεις κινητικού ελέγχου καθώς και η κινητοποίηση της Ο.Μ.Σ.Σ σε χρόνια οσφυαλγικούς ασθενείς χωρίς συγκεκριμένα συμπτώματα. Χώρισαν τους ασθενείς σε τρεις ομάδες και τους αξιολόγησαν βάση ερωτηματολογίων πριν τις θεραπείες, μετά από οχτώ εβδομάδες (λήξη των θεραπειών) στους έξι και στους δώδεκα μήνες. Η πρώτη ομάδα έλαβε ασκήσεις ενδυνάμωσης και διατάσεις των κύριων μυών του κορμού. Η δεύτερη ομάδα εκπαιδεύτηκε σε ασκήσεις κινητικού ελέγχου, συμπεριλαμβάνοντας τον

εγκάρσιο κοιλιακό, το διάφραγμα, τον πολυσχιδή και τους αντιβαρυντικούς μύες, ενώ στην τρίτη ομάδα έγινε κινητοποίηση τύπου IV- V στην οσφυϊκή μοίρα. Βάση των αποτελεσμάτων αποδείχθηκε ότι βραχυπρόθεσμα, δηλαδή μετά το πέρας των θεραπειών οι ομάδες που έλαβαν ασκήσεις κινητικού ελέγχου και κινητοποίηση βελτίωσαν την λειτουργικότητα τους κατά 95% εν αντιθέσει με την ομάδα ασθενών που έλαβε γενικές ασκήσεις ενδυνάμωσης. Ωστόσο κατά την επαναξιολόγηση των ίδιων ασθενών στους έξι και δώδεκα μήνες αποδείχθηκε πως και τα τρία γκρουπ εμφάνισαν τα ίδια αποτελέσματα καταλήγοντας έτσι στο συμπέρασμα πως οι ασκήσεις κινητικού ελέγχου και η κινητοποίηση βοηθούν τους χρόνια οσφυαλγικούς ασθενείς βραχυπρόθεσμα αλλά όχι μακροπρόθεσμα.

Ο Fritz και συνεργάτες, (2004) ερεύνησαν κατά πόσο μπορούν να αναγνωριστούν παράγοντες οι οποίοι θα ανταποκριθούν θετικά στην εφαρμογή συγκεκριμένου χειρισμού από ύπτια θέση σε οσφυαλγικούς ασθενείς.



Ο κλινικός κανόνας αποτελείται από πέντε στοιχεία :

- Την διάρκεια των συμπτωμάτων
- Το FABQ < 16 πόντους (Fear Avoidance Beliefs Questionnaire)
- Ο πόνος να μην επεκτείνεται κάτω από το γόνο
- Υποκινητικότητα
- Εσω στροφή ισχίου > 35°

Στην περίπτωση που υπάρχουν τέσσερα από τα πέντε στοιχεία οι πιθανότητες να αυξηθεί η λειτουργικότητα και να μειωθούν τα επίπεδα του πόνου είναι μεγάλες. Από όλα τα στοιχεία που συλλέχθηκαν μέσω ερωτηματολογίων αλλά και από το ιστορικό των ασθενών βρέθηκε και διαπιστώθηκε πως οι κυριότεροι παράγοντες που συνδέονται με την αδυναμία βελτίωσης είναι η χρονιότητα των συμπτωμάτων καθώς και η παρουσία συμπτωμάτων μακριά από την Ο.Μ.Σ.Σ. Από τους 75 ασθενείς το 90% που δεν βελτιώθηκε παρουσίαζε άλγος πέραν της οσφυϊκής μοίρας, το 40% ανέφερε πόνο κάτω από το γόνατο ενώ αδυναμία βελτίωσης παρουσιάστηκε και σε αυτούς που είχαν ελαττωμένο R.O.M στις στροφές των ισχίων

Εν κατακλείδι

- Η χρονιότητα του άλγους
- Η παρουσία συμπτωμάτων μακριά από την Ο.Μ.Σ.Σ
- Η μειωμένη υποκινητικότητα
- Το ελαττωμένο ROM στις στροφές των ισχίων
- Το αρνητικό Gaenslen test

Αποτελούν στοιχεία κλειδιά που όταν παρουσιαστούν κατά την φυσική εξέταση οι πιθανότητες βελτίωσης των συμπτωμάτων μετά από τον συγκεκριμένο χειρισμό είναι ελάχιστες.

Σε μια παρόμοια έρευνα οι (Childs, Fritz, Flynn, James et al 2004) θέλησαν να προβλέψουν τα κριτήρια μέσα από τα οποία οσφυαλγικοί ασθενείς θα μπορέσουν να επωφεληθούν μέσω ασκήσεων ενδυνάμωσης ή χειρισμού της Ο.Μ.Σ.Σ



Η πρώτη ομάδα (70 άτομα) έλαβε Manipulation και ασκήσεις εύρους κίνησης της Ο.Μ.Σ.Σ, ενώ η δεύτερη ομάδα (61 άτομα) πρόγραμμα ασκήσεων ενδυνάμωσης και αερόβιας άσκησης 10 λεπτών.

Η στατιστική ανάλυση έδειξε πως όταν οι ασθενείς είναι θετικοί στον κανόνα, εκπληρώσουν δηλαδή τουλάχιστον 4 από τα 5 κριτήρια :

- Διάρκεια συμπτωμάτων < 16 μέρες
- Ο πόνος να μην επεκτείνεται κάτω από το γόνατο
- FABQ σκόρ < 19 πόντους
- Υποκινητικότητα στα οσφυϊκά επίπεδα
- ROM ισχίου > 35°

επωφελούνται στα επίπεδα δυσλειτουργίας και πόνου από το Manipulation σε σχέση με αυτούς που λαμβάνουν ασκήσεις ενδυνάμωσης και σε σχέση με αυτούς που δέχονται χειρισμό αλλά είναι αρνητικοί στον κανόνα (3 από τα 5 κριτήρια)

Ειδικότερα ασθενείς που είναι θετικοί στα κριτήρια έχουν πιθανότητα βελτίωσης 92 % στην πρώτη εβδομάδα θεραπείας ενώ αυτοί που είναι αρνητικοί στα κριτήρια έχουν πιθανότητα βελτίωσης μόνο 7 %

Σε επανέλεγχο των ίδιων ασθενών μετά από διάστημα έξι μηνών τα επίπεδα

βελτίωσης παρέμειναν σε υψηλά επίπεδα υπονοώντας έτσι πως ασθενείς που είναι

θετικοί στον κανόνα εμφανίζουν όχι μόνο βραχυπρόθεσμη αλλά και μακροπρόθεσμη βελτίωση μετά την χρήση του συγκεκριμένου χειρισμού

4.1.5 Αποτελέσματα των τεχνικών υψηλής ταχύτητας μικρού εύρους (HVLA) σε κεφαλαλγίες

Συμφώνα με την διεθνή αρθρογραφία μελέτες έχουν αποδείξει πως το άλγος στην Α.Μ.Σ.Σ λόγω μηχανικής αιτιολογίας επηρεάζει το 45-54% του γενικού πληθυσμού τουλάχιστον μια φορά κατά την διάρκεια της ζωής τους (Cote και συνεργάτες 2000). Ο ακριβής μηχανισμός δεν είναι ακόμα ξεκάθαρος αλλά φαίνεται πως σχετίζονται ανατομικές δομές συμπεριλαμβάνοντας τους συνδέσμους, τους μύες, τις ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις, τους μεσοσπονδυλίους δίσκους και τις νευρικές δομές. Στο παρελθόν έχει αποδεδειχθεί πως οι ειδικές τεχνικές κινητοποίησης είναι αποτελεσματικές διότι παρατηρείται μείωση του πόνου και αύξηση του εύρους κίνησης κυρίως σε άλγος μηχανικής αιτιολογίας (Cassidy και συνεργάτες 1992; Nancel και συνεργάτες 1990; Schalkwyk, Parkin-Smith 2000). Ειδικότερα ο Cassidy (1992) σύγκρινε τα άμεσα αποτελέσματα του χειρισμού σε σχέση με τις τεχνικές μεταισομετρικής χάλασης (Muscle Energy Techniques, M.E.T) σε άτομα με αυχεναλγία και διαπίστωσε ότι και οι δύο τεχνικές ήταν εξίσου αποτελεσματικές στην αύξηση του εύρους κίνησης αλλά το Manipulation υπερτερούσε έναντι των M.E.T στα επίπεδα του άλγους βάση αλγομέτρων. Τα θετικά αποτελέσματα των χειρισμών στην Α.Μ.Σ.Σ ήρθε και ενίσχυσε ο Pikula (1999) συγκρίνοντας το Manipulation σε σχέση με την χρήση του θεραπευτικού υπερήχου σε ασθενείς με αυχενικό πόνο συμπεραίνοντας μεγαλύτερη αύξηση του εύρους κίνησης και ανοχή του πόνου σε ασθενείς που έλαβαν χειρισμό του αυχένα.

Σε μια πιο πρόσφατη μελέτη ο Martinez συνεργάτες (2006) σύγκριναν την αποτελεσματικότητα μεταξύ Mobilization χρονικής διάρκειας 30 δευτερολέπτων σε πλάγια κάμψη και Manipulation στην μέση αυχενική μοίρα σε ασθενείς που εμφανίζουν κεφαλαλγίες μηχανικής αιτιολογίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως και οι δυο θεραπευτικές προσεγγίσεις είναι εξίσου αποτελεσματικές. Ωστόσο όμως ο χειρισμός βελτίωσε σε μεγαλύτερο βαθμό τα επίπεδα του πόνου όπως και το ενεργητικό εύρος κίνησης προς όλες τις κατευθύνσεις $p < .001$ σε σχέση με το mobilization, κάμψη $p < .01$, έκταση $p < .05$, πλάγια κάμψη $p < .01$ χωρίς καμία βελτίωση στις στροφές.

Ο Whittingham και συνεργάτες (2002) συμπέραναν πως οι χειρισμοί που πραγματοποιούνται στα επίπεδα A1 – A2 μπορούν να μειώσουν σημαντικά την συχνότητα, την διάρκεια και την σοβαρότητα της χρόνιας κεφαλαλγίας βραχυπρόθεσμα αλλά και μακροπρόθεσμα. Αναλυτικότερα πραγματοποιήθηκαν θεραπείες για τρεις εβδομάδες, με τρεις συνεδρίες κάθε εβδομάδα όπου και έγινε χειρισμός στην άνω αυχενική μοίρα για την πρώτη ομάδα και εικονικοί χειρισμοί (Placebo Manipulation) για την δεύτερη ομάδα. Η στατιστική ανάλυση έδειξε πως η πρώτη ομάδα (πραγματική θεραπεία) εμφάνισε μεγάλη βελτίωση $P < 0,001$ στο εύρος κίνησης, στα επίπεδα του πόνου κατά την πίεση με αλγόμετρο καθώς και στο ερωτηματολόγιο του Neck Disability Index. Ειδικότερα τα βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα για την πρώτη ομάδα έδειξαν:

- Μείωση στην συχνότητα πονοκεφάλου 29,8 %
- Μείωση στην διάρκεια πονοκεφάλου 30 %
- Μείωση στα επίπεδα του πόνου 28 %
- Μείωση στην κατανάλωση φαρμάκων 36 %

Αντιθέτως η ομάδα που έλαβε εικονική θεραπεία δεν παρουσίασε καμία σημαντική βελτίωση σύμφωνα με τα υποκειμενικά και αντικειμενικά κριτήρια. Σχετικά με τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα οι ασθενείς απάντησαν σε ερωτηματολόγια οκτώ μήνες μετά από τις θεραπείες και τα αποτελέσματα έδειξαν:

- Το 22 % δεν είχε καθόλου πονοκεφάλους
- Το 48 % είχε πονοκεφάλους σε πολύ μικρό βαθμό
- Το 59 % μείωση στην συχνότητα του πονοκεφάλου
- Το 49 % ανέφερε ότι η κατανάλωση φαρμάκων είχε μειωθεί κατά 72 %
- Το 90 % ανέφερε ότι θα επαναλάμβαναν την θεραπεία σε περίπτωση που τα συμπτώματα εμφανιζόταν και πάλι

Φαίνεται πως τα συμπτώματα της αυχεναλγίας λόγω μηχανικής αιτιολογίας είναι δυνατό να μειωθούν μετά από χειρισμό στα απομακρυσμένα τμήματα του αυχένα. Ο Fernandez και συνεργάτες (2007) αναφέρουν αλλαγές στα επίπεδα του πόνου κυρίως κατά την ήρεμη στάση και λιγότερο στο ενεργητικό εύρος κίνησης καθώς και στο τέλος του εύρους τροχιάς προς όλες τις κατευθύνσεις μετά από χειρισμό στην θωρακική μοίρα. Πιο αναλυτικά οι ασθενείς έλαβαν χειρισμό στο Θ3 επίπεδο από ύπτια θέση και επαναξιολογήθηκαν στα πέντε λεπτά και στις δύο μέρες μετά την θεραπευτική προσέγγιση. Τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση των επιπέδων του πόνου $P < 001$ στη χαλαρή στάση μετά την θεραπεία αλλά και μετά από 48 ώρες. Ωστόσο το ενεργητικό εύρος κίνησης εμφάνισε τάση προς αύξηση σε όλες τις κατευθύνσεις χωρίς όμως να φτάσει σε επιθυμητά επίπεδα $P > 0,5$. Παρομοίως ο πόνος στο τέλος του εύρους κίνησης εμφάνισε τάση για μείωση αλλά δεν έφτασε σε υψηλά επίπεδα $P > 0,5$ με εξαίρεση όμως την κίνηση της κάμψης του αυχένα $P = .018$ στις δυο μέρες μετά την θεραπεία

4.1.6 Αλλαγές της μυϊκής δύναμης πριν και μετά την εφαρμογή χειρισμών

Η παρασπονδυλική μυϊκή λειτουργία θεωρείται ουσιώδης για την υποστήριξη της Σπονδυλικής Στήλης, ενώ ο αδύναμος μυϊκός έλεγχος και η πτωχή μυϊκή λειτουργία έχουν ως αποτέλεσμα την μη φυσιολογική κίνηση σε τμηματικά επίπεδα με αποτέλεσμα να εκθέτουν τον ασθενή σε πόνο και μικροτραυματισμούς. Οι Keller & Colloca (2000) υπολόγισαν μέσω ηλεκτρομυογραφίας στα επίπεδα O3 – O5 την ισομετρική μυϊκή δύναμη των εκτεινόντων του κορμού μετά από χειρισμούς της Σ.Σ σε ασθενείς με τοπική και διάχυτη οσφυαλγία. Αναλυτικότερα στην πρώτη ομάδα (20 άτομα) ζητήθηκε μέγιστη ισομετρική σύσπαση των εκτεινόντων του κορμού από πρηνή θέση για πέντε δευτερόλεπτα. Αμέσως μετά εφαρμόστηκε χειρισμός μέσω ειδικού εργαλείου χειροπρακτικής (Activator Method Chiropractic Technique) σε οπισθοπρόσθια κατεύθυνση στα δυσλειτουργικά επίπεδα (θωρακοσφυική, O4 – O5, ιερό, οπίσθια άνω λαγόνια άκανθα) με φορτίο 25N και ακλούθησε αξιολόγηση της δυσκαμψίας πάλι μέσω του ειδικού εργαλείου με φορτίο 190N στις ίδιες περιοχές. Στο τελευταίο βήμα ακλούθησε μέγιστη ισομετρική σύσπαση των εκτεινόντων έτσι ώστε να διαπιστωθούν τυχόν αλλαγές από τις παραπάνω παρεμβάσεις. Για την δεύτερη ομάδα (10 άτομα) το πρωτόκολλο θεραπείας ήταν το ίδιο μόνο που οι χειρισμοί και η αξιολόγηση της δυσκαμψίας ήταν εικονικές παρεμβάσεις (Sham Procedure). Στην Τρίτη ομάδα (10 άτομα) έγιναν οι ισομετρικές συσπάσεις δεν έγιναν όμως καθόλου χειρισμοί αλλά έλαβαν εικονική αξιολόγηση της δυσκαμψίας.

1 ΟΜΑΔΑ

- Μέγιστη ισομετρική σύσπαση
- Χειρισμός (μέσω instrument)
- Αξιολόγηση δυσκαμψίας (μέσω instrument)
- Μέγιστη ισομετρική σύσπαση

2 ΟΜΑΔΑ

- Μέγιστη ισομετρική σύσπαση
- Εικονικός χειρισμός
- Εικονική αξιολόγηση δυσκαμψίας
- Μέγιστη ισομετρική σύσπαση

3 ΟΜΑΔΑ

- Μέγιστη ισομετρική σύσπαση
- Δεν έγινε χειρισμός
- Εικονική αξιολόγηση δυσκαμψίας
- Μέγιστη ισομετρική σύσπαση

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στην πρώτη ομάδα 19 από τους 20 ασθενείς μετά από τις παρεμβάσεις παρουσίασαν αύξηση της δύναμης βάση ηλεκτρομυογραφικών αποτελεσμάτων κατά 20,5 % $P < .001$. Στην δεύτερη ομάδα 6 από τους 10 παρουσίασαν μια σχετική αύξηση της δύναμης ωστόσο όμως τα επίπεδα αύξησης ήταν μεγαλύτερα του 10 % μόνο σε 2 ασθενείς με αποτέλεσμα βάση της στατιστικής ανάλυσης που πρόεκυψε η συνολική αύξηση και για τα 10 άτομα να κυμανθεί στο 5,8%. Τέλος στην τρίτη ομάδα ο μέσος όρος αύξησης της δύναμης και για τους 10 ασθενείς ήταν 3,9 %. Συμφώνα με τα παραπάνω δεδομένα οι χειρισμοί με το ειδικό μηχάνημα ανταποκρίνονται θετικά αυξάνοντας έτσι την μέγιστη ισομετρική δύναμη

των μυών της οσφυϊκής μοίρας σε ασθενείς με οσφυαλγία. Αυτά τα ευρήματα μπορεί να σχετίζονται με την ικανότητα της μηχανικής δύναμης να ερεθίζουν το σωματοαισθητικό σύστημα, να αναστέλλουν τους αλγούποδοχείς βελτιώνοντας έτσι την λειτουργική ικανότητα των παρασπονδυλικών μυών αυξάνοντας παράλληλα και το εύρος κίνησης.

Οι Ferreira & Hodges (2006) μελέτησαν κατά πόσο τροποποιείται η δραστηριότητα των αντιβαρυντικών μυών μέσω ηλεκτρομυογραφικής καταγραφής πριν και μετά την εφαρμογή κινητοποίησης τύπου IV. Ειδικότερα πριν από την εφαρμογή της κινητοποίησης εκτελέστηκαν δέκα επαναλήψεις κάμψης και έκτασης του αριστερού άνω άκρου σε φυσιολογικά και σε οσφυαλγικά άτομα με ξεχωριστή ηλεκτρομυογραφική καταγραφή για κάθε μυϊκή ομάδα από τους κοιλιακούς (ορθό, εγκάρσιο, έσω λοξό και έξω λοξό) και από την αριστερή μοίρα του δελτοειδή. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως στα φυσιολογικά άτομα υπήρχε μια τάση του εγκάρσιου κοιλιακού να πυροδοτείται πριν την δράση του δελτοειδή γεγονός όμως που δεν ίσχυε για τους οσφυαλγικούς ασθενείς. Αντιθέτως για τους μύες έσω – έξω λοξό και ορθό κοιλιακό παρατηρήθηκε πρόωμη δραστηριοποίηση τους πριν την δράση του δελτοειδή τόσο στους οσφυαλγικούς όσο και στους φυσιολογικούς. Μετά την εφαρμογή κινητοποίησης στα επίπεδα O4 – O5 οι καταγραφές του εγκάρσιου κοιλιακού κατά την κίνηση της κάμψης του ώμου δεν εμφάνισε σημαντικές αλλαγές στις δυο ομάδες, κάτι όμως που δεν ίσχυε για τον ορθό κοιλιακό που σημείωσε μικρή αύξηση της μυϊκής του δραστηριότητας μόνο στους οσφυαλγικούς ασθενείς. Παρομοίως η δράση των λοξών κοιλιακών κατά την κάμψη του ώμου αυξήθηκε στην ομάδα των οσφυαλγικών όχι όμως και για τους φυσιολογικούς συμμετέχοντες. Ωστόσο τα επίπεδα έντασης του πόνου σύμφωνα με την κλίμακα έντασης δεν

παρουσίασαν στατιστικώς σημαντική μείωση και επομένως κυμάνθηκαν στα ίδια επίπεδα.

Κλινικές παρατηρήσεις έχουν δείξει πως το πρόσθιο άλγος στο γόνατο συχνά συνδέεται με δυσλειτουργία της ιερολαγόνιας άρθρωσης. Η παθολογία του γόνατος έχει ως αποτέλεσμα την πτωχή μυϊκή δύναμη και την κακή λειτουργικότητα των εκτεινόντων του γόνατος. Αυτή η μυϊκή αδυναμία συνεισφέρει στην μυϊκή αναχαίτιση, δηλαδή στην ανικανότητα να επιστρατεύονται όλες οι κινητικές μονάδες κατά την μέγιστη σύσπαση (Stokes & Young 1984). Μια ερευνητική μελέτη αναφέρει για το αν η συντηρητική θεραπεία στην Ο.Μ.Σ.Σ μέσω Manipulation στην ιερολαγόνια άρθρωση προκαλεί μείωση της μυϊκής αναχαίτισης στον τετρακέφαλο σε άτομα με πρόσθιο άλγος στο γόνατο (Anterior Knee Pain) από τους (Suter και συνεργάτες 2000). Στην μελέτη έλαβαν μέρος 28 ασθενείς με γοναλγία και μέσω αξιολόγησης βρέθηκε πως οι 23 εμφάνιζαν υποκινητικότητα (μπλοκ) της ιερολαγονίας άρθρωσης στην πλευρά του δυσλειτουργικού γονάτου. Κατόπιν εφαρμόστηκε χειρισμός της υποκινητικής άρθρωσης στην πρώτη ομάδα ενώ η δεύτερη ομάδα έλαβε αξιολόγηση χωρίς χειρισμό. Πριν και μετά από τις παρεμβάσεις μετρήθηκε η ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα του τετρακεφάλου, η μυϊκή αναχαίτιση και η μυϊκή δραστηριοποίηση κατά την διάρκεια μέγιστης ισομετρικής σύσπασης σε γωνία 30° από πλήρη έκταση. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως και για τις δύο ομάδες το εμπλεκόμενο πόδι είχε σημαντικά υψηλότερη μυϊκή αναχαίτιση σε σχέση με το φυσιολογικό πόδι, ενώ και τα δυο πόδια εμφάνιζαν υψηλότερα ποσοστά μυϊκής αναχαίτισης σε σχέση με τον υγιή πληθυσμό. Μετά από τον χειρισμό που έλαβε η πρώτη ομάδα στην ιερολαγόνια η μυϊκή αναχαίτιση μειώθηκε σημαντικά στο πόδι που παρουσίαζε δυσλειτουργία. Η δεύτερη ομάδα που δεν έλαβε χειρισμό τα επίπεδα μυϊκής αναχαίτισης δεν εμφάνισαν διαφορά, ενώ και για τις δύο ομάδες στο

φυσιολογικό πόδι επίσης δεν σημειώθηκε καμιά διαφορά. Φαίνεται πως με την εφαρμογή χειρισμού στην ιερολαγόνια άρθρωση δημιουργείται μια αλλαγή στα αισθητικά δεδομένα που πιθανόν να επηρεάζουν την απαγωγό οδό μέσω της οποίας μεταφέρονται τα ερεθίσματα από τον εγκέφαλο φυγόκεντρα προς τους μύες σε διαφορετικά κινητικά επίπεδα της Σ.Σ προκαλώντας έτσι αυξημένη επιστράτευση των κινητικών μονάδων και κατεπέκταση αύξηση της μυϊκής δύναμης κατά την μέγιστη συστολή

Φαίνεται όμως πως αύξηση της δύναμης παρατηρείται τόσο σε κινήσεις του αυχένα όσο και των χεριών μετά από συγκεκριμένο χειρισμό (Specific Adjustment) σε άτομα που βρίσκονται στο υποξύ στάδιο αυχενικής θλάσης

Η πρόωρη επαναφορά σε καθημερινές δραστηριότητες σε ασθενείς που υπόκεινται σε τραυματισμό δίκην μαστιγίου (Whiplash Injury) ίσως βελτιώνει μακροπρόθεσμα την λειτουργία των συσταλών και μη στοιχείων της αυχενικής περιοχής σε σχέση με αυτούς που υπόκεινται σε ακινητοποίηση για μεγάλο χρονικό διάστημα μετά τον τραυματισμό (Pikula 1999) . Ωστόσο η ικανότητα των ασθενών αυτών να συμμετάσχουν σε πρόωρες δραστηριότητες είναι περιορισμένη λόγω της πτωχής μυϊκής και αρθρικής λειτουργίας στον αυχένα και στα άνω άκρα. Ο Suter και συνεργάτες (2002) μελέτησαν κατά πόσο οι χειρισμοί στον αυχένα συμβάλλουν στην βελτίωση της μυϊκής δύναμης, στην αύξηση του εύρους κίνησης καθώς και της ανοχής στον πόνο σε ασθενείς με υποξύ τραυματισμό δίκην μαστιγίου. Πριν και μετά την παρέμβαση με χειρισμούς χρησιμοποιήθηκε δυναμόμετρο ούτος ώστε να μετρήσει την δύναμη σε μέγιστη προσπάθεια κάμψης – έκτασης του αυχένα και απαγωγής – προσαγωγής του χεριού, γωνιόμετρο για να αξιολογηθεί το εύρος κίνησης καθώς και αλγόμετρο για να προσδιοριστούν τα επίπεδα του πόνου στον στερνοκλειδομαστοειδή και στην άνω μοίρα του τραπεζοειδή. Πριν τις παρεμβάσεις

οι ασθενείς εμφάνιζαν συνολικό εύρος κίνησης 244° ενώ παρουσίασαν και έλλειμμα δύναμης κατά τις κινήσεις του αυχένα σε σχέση με υγιείς ανθρώπους. Μετά από τις διορθώσεις μέσω ανατάξεων στα υποκινητικά τμήματα το συνολικό εύρος αυξήθηκε σε 288°, τα επίπεδα πίεσης με αλγόμετρο αυξήθηκαν κατά 19 % στον στερνοκλειδομαστοειδή και 28 % στον τραπεζοειδή ενώ παράλληλα υπήρξε και αύξηση της δύναμης στις κινήσεις του αυχένα στην κάμψη 16 % , έκταση 15 % , απαγωγής του ώμου 15 % και προσαγωγής 6 % . Επομένως αποκαθιστώντας την αρθρική λειτουργία και κατεπέκταση την μυϊκή αυξάνεται η δύναμη και τα επίπεδα ανοχής του πόνου με απώτερο σκοπό την πρόιμη ενεργητική αποκατάσταση και την άμεση επαναφορά των ασθενών αυτών στις καθημερινές τους δραστηριότητες.

4.1.7 Νευροφυσιολογικά αποτελέσματα μετά την εφαρμογή τεχνικών κινητοποίησης

Οι νευροφυσιολογικοί μηχανισμοί μέσα από τους οποίους ο χειρισμός είναι αποτελεσματικός για την μείωση του πόνου δεν έχει κατανοηθεί πλήρως με αποτέλεσμα να υπάρχει σημαντική διαμάχη για την ακριβή φύση των θεραπευτικών αποτελεσμάτων.

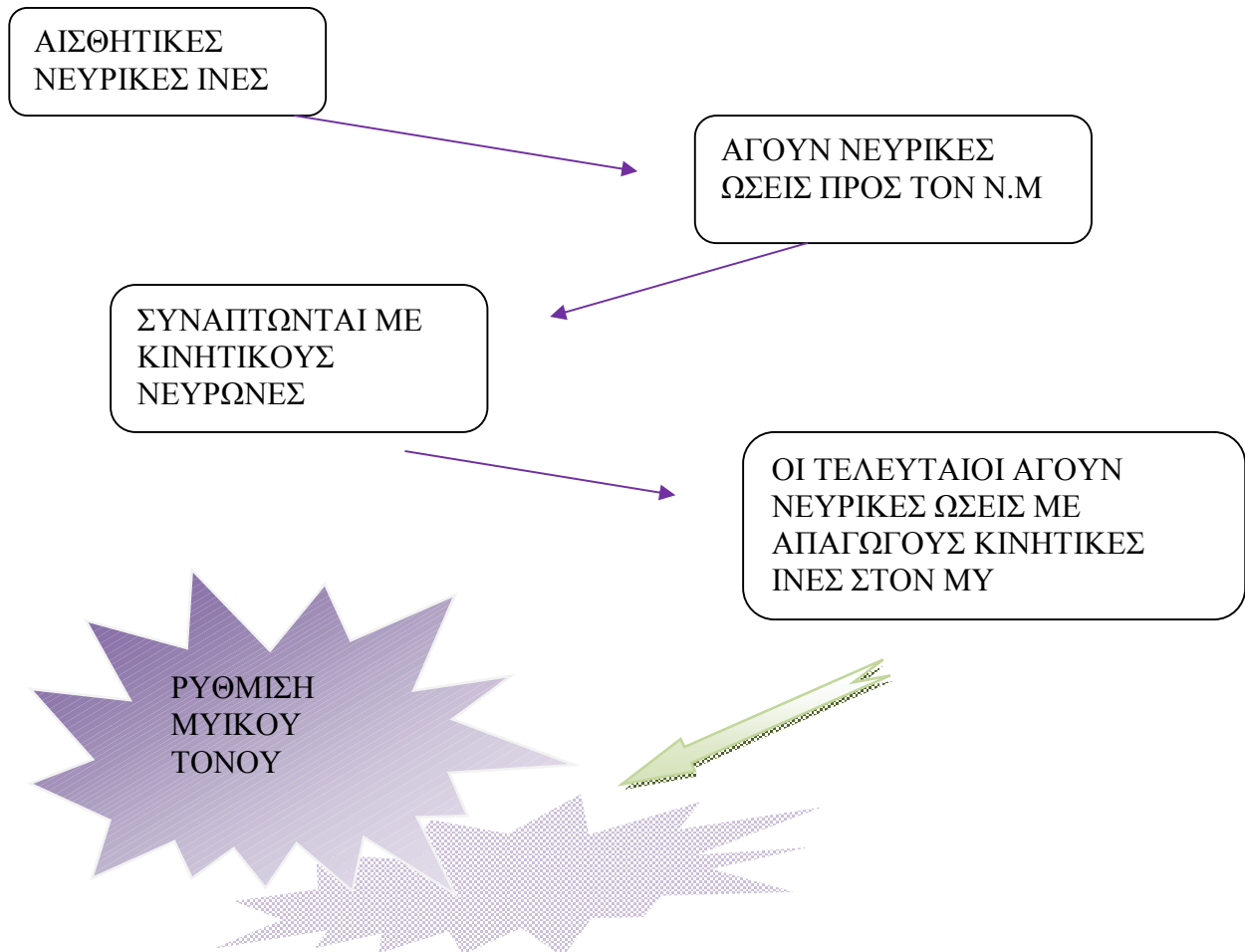
Τρεις μηχανισμοί αχούν συνδεθεί με τα ωφέλει των χειρισμών σε δυσλειτουργίες της Σ.Σ. Οι μηχανικοί, Νευροφυσιολογικοί και οι Αντανακλαστικοί μηχανισμοί. Οι οπαδοί της μηχανικής θεωρίας συμφωνούν πως ο χειρισμός προκαλεί σχετική κίνηση του σπονδύλου που κινητοποιείται (Gal και συνεργάτες 1997). Οι οπαδοί των νευροφυσιολογικών μηχανισμών πιστεύουν πως απελευθερώνονται ενδορφίνες από τον εγκέφαλο μέσω της πύλης έλεγχου του πόνου με αποτέλεσμα να βομβαρδίζονται οι υποδοχείς της άρθρωσης και των μυών λόγω του χειρισμού παράγοντας έτσι

ενδογενή οπιούχα με συνέπεια να αναχαιτίζεται η πηγή του πόνου (Vernon και συνεργάτες 1986). Από την άλλη οι οπαδοί των αντανακλαστικών μηχανισμών συμφωνούν ότι ο χειρισμός προκαλεί μηχανικό ερεθισμό στους ιδιουποδοχείς του αρθρικού θυλάκου και στην μυϊκή άτρακτο με αποτέλεσμα την αντανακλαστική ανακούφιση του πόνου και την μείωση της υπερτονίας των μυών (De Vocht και συνεργάτες 2005). Ωστόσο ο Pickar (2002) μετά από εκτεταμένες ανασκοπήσεις ερευνών συμπέρανε πως παραπάνω από ένας μηχανισμός ενεργοποιείται κατά την διάρκεια και μετά τον χειρισμό για την ανακούφιση του πόνου

Το πλέον σίγουρο από τις μελέτες που θα αναφερθούν παρακάτω, είναι το άμεσο αποτέλεσμα που προσφέρει η χειροθεραπεία στην μείωση του πόνου αλλά και του μυϊκού σπασμού τόσο σε οξείες όσο και σε χρόνιες καταστάσεις με τα θεαματικότερα αποτελέσματα να σημειώνονται στην αρχική φάση της δυσλειτουργίας. Ωστόσο και στις δυο περιπτώσεις ο στόχος είναι να αυξηθούν τα ιδιοδεκτικά ερεθίσματα μέσω της διέγερσης των μηχανουποδοχέων προς τον N.M έτσι ώστε να προκληθεί αναστολή των επώδυνων ερεθισμάτων μέσω των οπίσθιων κέρατων του N.M

Αναλυτικότερα σύμφωνα με τις νευροφυσιολογικές αρχές ο μυϊκός τόνος εξαρτάται από την ακεραιότητα ενός μονοσυναπτικού αντανακλαστικού που αποτελείται από δυο νευρώνες. Η επιμήκυνση και η βράχυνση ενός μυός διαπιστώνεται από τους αισθητικούς υποδοχείς της μυϊκής ατράκτου ενώ η τάση από τις τενόντιους ατράκτους. Οι εξ αυτών νευρικές ώσεις οπύ διέρχονται στον Νωτιαίο Μυελό με τις προσαγωγούς (αισθητικές) νευρικές ίνες, συνάπτονται με τους κινητικούς νευρώνες των προσθίων κέρατων της φαιιάς ουσίας οι οποίοι με την σειρά τους άγουν τις νευρικές ώσεις με τις απαγωγούς (κινητικές ίνες) τους στις μυϊκές ίνες ρυθμίζοντας έτσι τον μυϊκό τόνο. Με αυτόν τον τρόπο ο μυϊκός τόνος διατηρείται αντανακλαστικά και προσαρμόζεται ανάλογα με τις ανάγκες της θέσης και της κινήσεις της Σ.Σ αλλά

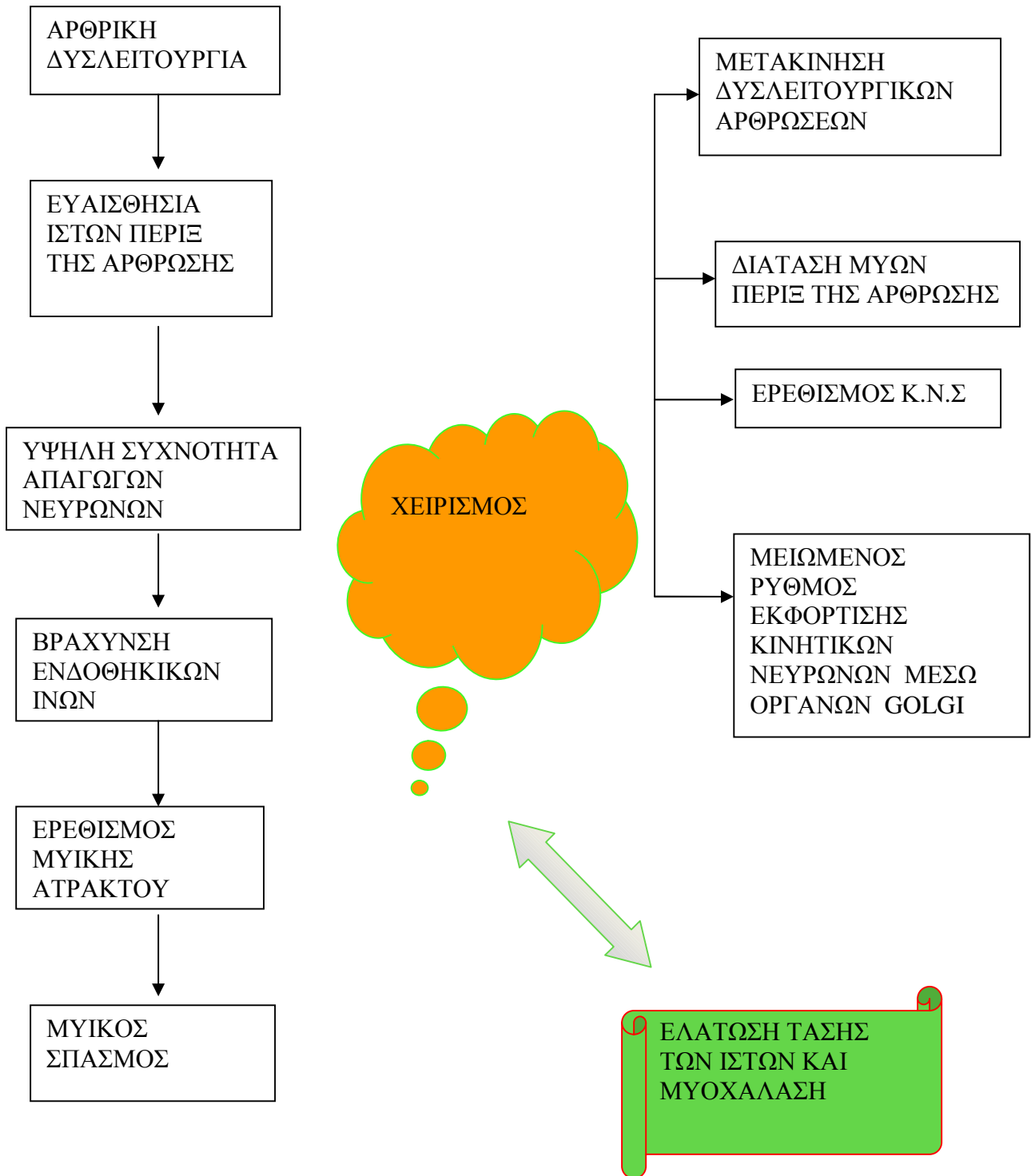
και των μελών του σώματος (Snell 1995) Επομένως εάν διακοπούν οι προσαγωγοί (κεντρομόλοι) ή οι απαγωγοί (φυγόκεντροι) οδοί του αντανακλαστικού τόξου τότε ο μυς χάνει τον μυϊκό του τόνο και εμφανίζει υποτονία.



Από την άλλη όταν στην Σ.Σ λαμβάνει χώρα μια αρθρική βλάβη τότε είναι δυνατό να προκαλέσει την αυξημένη αντίδραση των μυϊκών κατασκευών που έχουν σχέση με το επίπεδο αυτό. Έτσι ο ρυθμός εκφόρτισης των γ - κινητικών (απαγωγών) νευρώνων στις προσβεβλημένες μυϊκές ίνες βρίσκεται σε υψηλή συχνότητα με αποτέλεσμα οι ενδοθηκικές ίνες να κρατιούνται σε μια χρόνια βραχυμένη κατάσταση. Παράλληλα επειδή οι μυϊκές άτρακτοι ελέγχουν με αντανακλαστικό τρόπο την τάση που

αναπτύσσεται στις ενδοθηκικές μυϊκές ίνες η εφαρμογή εξωτερικής πίεσης φέρει αντανακλαστική μυϊκή σύσπαση με αποτέλεσμα οι αρθρικές επιφάνειες να προσεγγίζουν μεταξύ τους και να εμφανίζουν αντίσταση κατά την παθητική κίνηση (Korr 1975). Με την χρήση των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης οι προσβεβλημένες αρθρώσεις μετακινούνται και ως αποτέλεσμα διατείνονται τόσο οι μύες όσο και τα θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία περίξ της άρθρωσης.

Λόγο της εφαρμογής των χειρισμών παράγονται κεντρομόλες νευρικές ώσεις που πιθανά ερεθίζουν το Κ.Ν.Σ και έτσι ελαττώνεται ο ρυθμός των κινητικών νευρώνων της μυϊκής ατράκτου. Παράλληλα επειδή διατείνεται ο μυς κατά την διάρκεια του σπονδυλικού χειρισμού μεταδίδεται η τάση και στον τένοντα. Τα τενόντια όργανα Golgi πρέπει να αναστείλουν την εκφόρτιση των κινητικών νευρώνων της μυϊκής ατράκτου και έτσι φαίνεται πως χαλαρώνουν τόσο οι ενδοθηκικές όσο και οι εξωθηκικές ίνες με απώτερο αποτέλεσμα την μυοχάλαση (Korr, 1975)



Το 2000 πραγματοποιήθηκε μια μελέτη από τον Dishman και συνεργάτες ούτος ώστε να καθοριστεί αν ο χειρισμός η η κινητοποίηση στην οσφυοιερά μοίρα προκαλεί διέγερση του Α-κινητικού νευρώνα, συγκρίνοντας τις αλλαγές μέσω του κνημιαίου νεύρου έτσι ώστε να διευκρινιστούν πιθανοί μηχανισμοί μέσα από τους οποίους η χειροθεραπεία μπορεί να επηρεάσει την παρασπονδυλική μυϊκή λειτουργία.

Η διέγερση του κνημιαίου νεύρου Hoffmann (H-Reflex) εξασφαλίζει ανταπόκριση σε νευροφυσιολογικές ενδείξεις των Α-κινητικών νευρώνων μετά από χειρισμό στο Ο5-Π1 επίπεδο καθώς οι Ια προσαγωγές ώσεις από τον τρικέφαλο της γαστροκνημίας ενεργοποιούν τον Α-κινητικό νευρώνα της οσφυοιεράς μοίρας. Έτσι το εύρος απάντησης του κνημιαίου νεύρου θα μειωθεί ή θα αυξηθεί αν η ενεργοποίηση των ιδιουποδοχέων μετά τον χειρισμό θα αναχαιτίσουν ή θα διεγείρουν τους Α-κινητικούς νευρώνες αντίστοιχα. Παρακολουθώντας έτσι το εύρος του κνημιαίου νεύρου σε διαφορετικές χρονικές στιγμές πριν αλλά και μετά την κινητοποίηση θα υπάρχει μια επιπρόσθετη εικόνα όσον αφορά τους νευροφυσιολογικούς μηχανισμούς που αρχίζουν μετά από το Manipulation, Mobilization Dishman (2000)

Χρησιμοποιήθηκαν δυο ομάδες υγιών ατόμων οπού η πρώτη έλαβε αμφίπλευρο χειρισμό στον Ο5-Π1 ενώ η δεύτερη ομάδα έλαβε Mobilization στο ίδιο επίπεδο και μετά από μια ώρα χειρισμό. Το H-Reflex προκλήθηκε πριν, αμέσως μετά αλλά και 5-10-15 και 20 λεπτά αντίστοιχα μετά τις παρεμβάσεις ενώ στο τέλος καταγράφηκε το αποτέλεσμα του M-Wave

Μέσω του ηλεκτρικού ερεθισμού του κνημιαίου νεύρου στο ύψος της ιγνυακής χώρας προκαλείται επιστράτευση των Ια προσαγωγών ώσεων με αποτέλεσμα να παράγεται μονοσυναπτική αντανακλαστική απάντηση διάρκειας 30 msec (H-Reflex) ενώ παράλληλα με την έντονη αύξηση του ερεθισμού οι Α-κινητικοί νευρώνες ενεργοποιούνται και έτσι παράγουν άμεση μυϊκή απάντηση 5 msec (M-Wave).

Το μέγιστο M-Wave αντιπροσωπεύει την ενεργοποίηση ολόκληρου του Α-κινητικού νευρώνα. Από την άλλη ή αναλογία H/M περιγράφει την ενεργοποίηση των Ια προσαγωγών ώσεων (εύρος H-Reflex) και των Α-κινητικών νευρώνων (εύρος M-Wave) ενώ η μεγίστη αναλογία H/Mmax εκφράζει το μέγεθος του Α-κινητικού νευρώνα που επιστρατεύτηκε από τις Ια προσαγωγές ώσεις χρησιμοποιώντας το ως λειτουργική ένδειξη της διέγερσης του Α-κινητικού νευρώνα

Τα αποτελέσματα για την ομάδα που έλαβε χειρισμούς έδειξαν πως η εξασθένηση του H-Reflex ήταν προσωρινή και επέστρεψε στα φυσιολογικά επίπεδα 30 δευτέρα μετά τον χειρισμό. Η αναλογία H/Mmax μειώθηκε σημαντικά 10 δευτερόλεπτα μετά τον χειρισμό $P < 0,01$ σε σχέση με τα επίπεδα πριν, ενώ δεν εμφάνισε περαιτέρω αύξηση στην διάρκεια των μετρήσεων. Για την δεύτερη ομάδα που έλαβε κινητοποίηση τα αποτελέσματα ήταν όμοια με τα παραπάνω ευρήματα

Ο Dishman (2000) διευκρινίζει πως οι δερματικοί υποδοχείς οι μυϊκές άτρακτοι και οι μηχανουποδοχείς των αρθρώσεων μπορούν να συνεισφέρουν ατομικά ή συντονισμένα στη εξασθένηση των Α-κινητικών νευρώνων ως αποτέλεσμα του χειρισμού ή της κινητοποίησης που εφαρμόζεται. Από την άλλη όμως επειδή ήταν απρόσμενο ότι και το Mobilization θα παρουσίαζε παρόμοια αποτελέσματα με το Manipulation τα ευρήματα αυτά παραπέμπουν στο γεγονός πως οι δερματικοί υποδοχείς, η μυϊκή άτρακτος, τα όργανα Golgi παρά η ταχύτητα των μηχανουποδοχέων της άρθρωσης συμβάλλουν στην εκπόλωση των προσαγωγών ώσεων για την αναχαίτιση του ενδιάμεσου νευρώνα.

Το κλινικό αποτέλεσμα της εξασθένησης του κινητικού νευρώνα είναι άγνωστο. Η πιο λογική εξήγηση είναι ότι μάλλον διακόπτεται ο κύκλος πόνος-σπασμός-πόνος Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η αναχαίτιση των κινητικών νευρώνων όπως προέκυψε από το εύρος αλλαγών του H-Reflex είναι μικρού χρονικού διαστήματος που

διαρκούν το μέγιστο 20-30 δευτερόλεπτα. Αντιθέτως οι Murphy, Dawson, Slack (1995) βρήκαν πως η αναχαίτιση του κινητικού νευρώνα μετά από χειρισμό της ιερολαγόνιας άρθρωσης είχε μεγαλύτερη διάρκεια. Αυτή η διαφορά στην διάρκεια πιθανό να οφείλεται στην ικανότητα εκπόλωσης της ποσότητας και της κατανομής των μηχανοποδοχέων των σχετικά μεγάλων, λιγότερο κινητικών ιερολαγόνιων αρθρώσεων συγκρινόμενες με τις ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις που είναι μικρότερες και πιο κινητικές

Ασθενείς με οσφυαλγία παρουσιάζουν μη φυσιολογική αύξηση της ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας του ορθοτήρα μυ. Έχει υποθεί ότι οι προσαγωγές ώσεις των αλγουποδοχέων που πάθησαν από διάφορους σπονδυλικούς και παρασπονδυλικούς ιστούς παρήγαγαν διευκόλυνση των Α-κινητικών νευρώνων Ronald (1986) Αυτή η απελευθέρωση φαίνεται ότι οδηγεί σε μια κατάσταση υπερτονίας ή σπασμού των μυών της ράχης με αποτέλεσμα οσφυαλγικοί ασθενείς να διαιωνίζονται σε αυτή την κατάσταση πόνου-σπασμού-πόνου.

Γίνεται φανερό λοιπόν πως ο χρόνιος σπασμός που προκαλείται λόγω του άλγους προδιαθέτει σε χρόνιο κύκλο αντανεκλαστικής ενεργοποίησης. Φαίνεται πως οι χειρισμοί νευροφυσιολογικά προκαλούν μια βαθιά επιρροή στον ερεθισμό των κινητικών νευρώνων με συνέπεια να οδηγούνται σε αντανεκλαστική αναχαίτιση. Μια πιθανή εξήγηση είναι ότι προκαλούν μια μετά-επίδραση προκαλώντας εκπόλωση, υπερισχύοντας των Ia προσαγωγών ώσεων που εμφανίζονται ως απάντηση – αντίδραση σε αλλαγή της μυϊκής ενέργειας και του μυϊκού μήκους.

Η χρονική διάρκεια διαδρομής της επίδρασης μετά την εφαρμογή των χειρισμών κυμαίνεται από 2 - 400 δευτερόλεπτα με το μέγιστο αποτέλεσμα να εμφανίζεται στα 50 δευτερόλεπτα Dishman και συνεργάτες (2000) ενώ ο ίδιος επισημαίνει πως

επειδή τα άκρα και οι παρασπονδυλικοί μύες διατηρούν μια σχετικά υψηλή πυκνότητα στις απράκτους, το ενδεχόμενο ερέθισμα μυϊκής διάτασης που προκλήθηκε με το Manipulation ή το Mobilization ίσως άλλαξε την μηχανική κατάσταση των υποδοχέων της μυϊκής απράκτου οδηγώντας έτσι σε αντανακλαστική αναχαίτηση των κινητικών νευρώνων.

Ο Colloca και συνεργάτες (2001) έκαναν μια πειραματική μελέτη ούτως ώστε να καθορίσουν το εύρος της ηλεκτρομυογραφικής αντανακλαστικής απάντησης στους παρασπονδυλικούς μύες οσφυαλγικών ασθενών κατά την διάρκεια υψηλών φορτίων που εφαρμόζεται μέσω μηχανικής δύναμης με εξειδικευμένο εργαλείο (Mechanical force, Manually assisted) ή (M.F.M.A) με μέγιστη δύναμη τα 150N.

20 ασθενείς εκτέλεσαν τρεις συνεχόμενες ισομετρικές συσπάσεις από πρηνή θέση για 3 δευτερόλεπτα ενώ γινόταν καταγραφή των ηλεκτρομυογραφικών πληροφοριών στα 50HZ για 30 δευτερόλεπτα. Μετά τις ισομετρικές συσπάσεις οπισθοπρόσθιοι χειρισμοί χρονικής διάρκειας 5 msec πραγματοποιήθηκαν στην ιερολαγόνια άρθρωση καθώς και στα επίπεδα Θ8, Θ12, Ο2, Ο4, Ο5 στις ακανθώδεις και στις εγκάρσιες αποφύσεις αντίστοιχα μέσω του (M.F.M.A)

Τα αποτελέσματα παρουσίασαν συνεχόμενη αλλά σχετικά τοπική νευρομυική αντανακλαστική απάντηση μέσα σε 2-4 msec μετά την πυροδότηση της παρέμβασης. Οι χειρισμοί που εφαρμόστηκαν στις εγκάρσιες αποφύσεις απέσπασαν μεγαλύτερη ηλεκτρομυογραφική απάντηση (25,4%) σε σύγκριση με τους χειρισμούς που εφαρμόστηκαν στις ακανθώδεις αποφύσεις (20,6%) ενώ παρατηρήθηκε πως ασθενείς με χαρακτηριστικά οξείας οσφυαλγίας (βάση των ερωτηματολογίων αξιολόγησης, ανικανότητας και πόνου) έχουν την τάση να εμφανίζουν μεγαλύτερη τοπική νευρομυική αντανακλαστική απάντηση σε σχέση με ασθενείς που παρουσιάζονται με διαλείπουσα χωλότητα

Παρομοίως οι Devocht, Pickar, Wilder, (2005) ερεύνησαν το φαινόμενο μείωσης της ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας των παρασπονδυλικών μυών έτσι ώστε να γίνουν καλύτερα κατανοητά τα άμεσα αποτελέσματα των χειρισμών στην μείωση του μυϊκού σπασμού οσφυαλγικών ασθενών.

Δεκαέξι ασθενείς χωρίστηκαν σε δυο ομάδες όπου οι μισοί έλαβαν μηχανικούς χειρισμούς (Activator Adjusting Instrument) ή (A.A.I) ενώ οι υπόλοιποι χειρισμούς δια χειρών σε συγκεκριμένα σπονδυλικά επίπεδα. Κατά την διάρκεια του πρωτοκόλλου θεραπείας στους μισούς ασθενείς έγινε συλλογή πληροφοριών RAW E.M.G για 20- 30 δεύτερα ενώ στους άλλους μισούς έγιναν ηλεκτρομυογραφικές καταγραφές μέσω RMS για 5 – 10 λεπτά.

Συμφώνα με την στατιστική ανάλυση τα αποτελέσματα για την ομάδα που έλαβα μηχανικούς χειρισμούς έδειξε πως από τα δεκαπέντε σημεία της Σ.Σ που ήταν υπό παρακολούθηση μέσω E.M.G τα έντεκα εμφάνισαν πτώση του μυϊκού τόνου 25% τα τρία σημεία αύξηση λιγότερο από 25% ενώ ένα σημείο αύξηση μεγαλύτερη του 25%. Από την άλλη πλευρά στην ομάδα που δέχτηκε παραδοσιακούς χειρισμούς από τις δεκαέξι περιοχές οι δεκατρείς εμφάνισαν μείωση μυϊκού τόνου 25% και οι υπόλοιπες τρεις αύξηση μεγαλύτερη του 25%

Αναλυτικότερα για την ομάδα που έλαβε μηχανική παρέμβαση οι τιμές πριν τις παρεμβάσεις κυμαίνονταν από 0,41 – 13,15 mv (μέση τιμή 1,93 mv) ενώ μετά την θεραπεία από 0,41 - 2,97 mv (μέσος όρος 1,06 mv) Αντιθέτως η ομάδα που έλαβε χειροθεραπεία οι τιμές πριν ήταν από 0,26 – 2,01 (μέσος όρος 0,96 mv) ενώ μετά τις παρεμβάσεις από 0,27 – 0,89 (μέσος όρος 0,41 mv)

Τελικά το ποσοστό αλλαγής για τους μηχανικούς χειρισμούς ως σύνολο κυμάνθηκε από 88% σε 255% με μέσο όρο αύξησης τα 39% και από 80% σε 147% με μέσο όρο αύξησης τα 43% για τους χειρισμούς που έγιναν δια χειρός. Παρατηρώντας την

μείωση της ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας των παρασπονδυλικών μυων στην πλειοψηφία των περιπτώσεων διαπιστώθηκε πως οι "σκληροί" μύες είναι συνδεδεμένοι με το άλγος της Ο.Μ.Σ.Σ και ότι αυτοί ανακουφίζονται άμεσα μετά τους σπονδυλικούς χειρισμούς.

Ωστόσο για τις περιπτώσεις που εμφάνισαν αύξηση των ηλεκτομυογραφικών επιπέδων μια πιθανή εξήγηση που αποδίδει ο De Vocht (2005) είναι ότι δεν έγινε ολοκληρωτικά η θεραπεία παρά μόνο χειρισμοί και επομένως η "ατελής" θεραπευτική προσέγγιση πιθανά να αύξησε την δραση των παρασπονδυλικών μυών σε κάποιους από τους οσφυαλγικούς ασθενείς. Εναλλακτικά μπορεί η αύξηση της ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας να ήταν παροδική και επομένως αν οι καταγραφές γινόταν για μεγαλύτερη χρονική περίοδο ίσως να εμφανιζόταν πτώση του μυϊκού σπασμού. Από την άλλη πλευρά μια άλλη θεωρητικά πιθανή εξήγηση είναι πως οι στιγμιαίες αυξήσεις ήταν αποτέλεσμα μικροκινήσεων κατά την διάρκεια του θεραπευτικού πρωτοκόλλου έχοντας ως αποτέλεσμα την εκούσια μυϊκή σύσπαση και κατά συνέπεια τα αυξημένα ηλεκτρομυογραφικά μυϊκά επίπεδα. Όμως επειδή φαίνεται απίθανο οι ασθενείς να έκαναν συνεχόμενες κινήσεις κατά την διάρκεια ολόκληρου του θεραπευτικού πρωτοκόλλου αυτό το γεγονός παραπέμπει στην υπόθεση πως τουλάχιστον η μερική αύξηση της μυϊκής λειτουργίας οφείλεται στον ακούσιο έλεγχο του Κ.Ν.Σ ενδεχομένως ως αντίδραση του οργανισμού στους σπονδυλικούς χειρισμούς που εφαρμόστηκαν.

Ο Lehman και συνεργάτες (2001) αξιολόγησαν αν το επώδυνο ερέθισμα μέσω μηχανικής δύναμης πάνω από τις ακανθώδεις αποφύσεις επηρεάζει την ηλεκτρομυογραφική δράση των παρασπονδυλικών μυών και αν αυτό το αποτέλεσμα τροποποιείται μετά την εφαρμογή σπονδυλικών χειρισμών

Τοποθετώντας τα ηλεκτρόδια του E.M.G στις πιο ευαίσθητες περιοχές εκατέρωθεν της Σ.Σ έλαβε χώρα ένα πρωτόκολλο παρεμβάσεων με την εξής σειρά.

Αρχικά έγινε ισομετρική κάμψη 30° από όρθια θέση με βάρος 5kg στα χέρια και αφού επανήλθαν στην αρχική θέση καταγράφηκε η E.M.G δραστηριότητα του ορθοτήρα μυ για 20 δευτερόλεπτα.

Στο δεύτερο βήμα από πρηνή θέση εφαρμόστηκε το αλγόμετρο στα επώδυνα σημεία χωρίς εφαρμογή πίεσης αλλά με καταγραφή E.M.G για 5 δευτερόλεπτα, ενώ στην συνέχεια πιέστηκαν οι ακανθώδεις αποφύσεις για 8 δευτερόλεπτα με σταθερή δύναμη μέσω αλγομέτρου. Μετά από δυο λεπτά ξεκούρασης η ίδια δύναμη εφαρμόστηκε στα μη επώδυνα σημεία με ταυτόχρονη ηλεκτρομυογραφική καταγραφή ενώ οι ίδιες καταγραφές ακολούθησαν και από όρθια θέση για 20 δευτερόλεπτα. Στην συνέχεια ακολούθησε στροφικός χειρισμός σε συγκεκριμένα επώδυνα σπονδυλικά επίπεδα και πίεση με το αλγόμετρο καταγράφοντας παράλληλα τις αλλαγές του μυϊκού τόνου.

Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η πίεση με το αλγόμετρο (επώδυνο ερέθισμα) άλλαξε τον μυϊκό τόνο των παρασπονδυλικών μυών. Πριν από τις ανατάξεις 9 από τους 36 μύες των επώδυνων σημείων παρουσίασαν αυξημένη δραστηριότητα μεγαλύτερη του 20% ενώ στα μη επώδυνα σημεία 3 από τους 32 μύες εμφάνισαν αλλαγές μεγαλύτερες του 20%. Όσον αφορά τα αποτελέσματα μετά τους χειρισμούς 17 από τα 36 επώδυνα σημεία (κυρίως ο αριστερός ορθοτήρας του κορμού) έδειξαν πτώση του μυϊκού τόνου μεγαλύτερη του 20% ενώ 15 από τα 32 φυσιολογικά σημεία πτώση 20%. Πρέπει να τονισθεί ότι αν και δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές στα φυσιολογικά σπονδυλικά επίπεδα ορισμένοι συμμετέχοντες έδειξαν αλλαγές όμοιες με αυτές των επώδυνων τμημάτων. Αυτό το γεγονός παραπέμπει στην πιθανότητα πως η ανάταξη μπορεί να επηρεάσει την μυϊκή λειτουργία και στα απομακρυσμένα σπονδυλικά τμήματα.

Τα παραπάνω ευρήματα ενισχύονται από τα αποτελέσματα του Herzog και συνεργάτες (1999) μετρώντας το εύρος και την έκταση της αντανακλαστικής απάντησης που διαμορφώνεται μετά από χειρισμούς της Σ.Σ σε συμπτωματικά άτομα. Οι μυϊκές ομάδες που μετρήθηκαν μέσω ηλεκτρομυογραφίας πριν αλλά και 50-200 msec μετά τον χειρισμό και με διάρκεια των αποτελεσμάτων 100- 400 msec ήταν η άνω και μέση μοίρα του τραπεζοειδή, η οπίσθια μοίρα του δελτοειδή, πλατύς ραχιαίος, μέγας γλουτιαίος και μήκιστος θωρακικός.

Τα αποτελέσματα για την Α.Μ.Σ.Σ έδειξαν 100% απάντηση στην δεξιά ανιούσα μοίρα του τραπεζοειδή μετά από χειρισμό δεξιάς κατεύθυνσης στην άνω αυχενική περιοχή ενώ στο άνω και μέσω τμήμα του θώρακα ηλεκτρομυογραφική απάντηση υπήρξε από όλους τους μύες της πλάτης. Ειδικότερα στην μέση Θ.Μ.Σ.Σ 100% απάντηση φάνηκε σε 3 σημεία στο αριστερό και 5 σημεία στο δεξί ημιμόριο του σώματος ενώ μεγαλύτερη του 50% ήταν η απάντηση για τους δυο δελτοειδής. Οι αμφίπλευροι χειρισμοί που έγιναν στο κατωτερο τμήμα του θώρακα απέσπασαν ηλεκτρομυογραφική απάντηση μεγαλύτερη του 80% τοσο των αυχενικών όσο και των οσφυϊκών παρασπονδυλικών μυών, ενώ μεγαλύτερη από 50% ήταν η απάντηση για τους μύες που βρισκόταν σε σχετική απόσταση από τους σπονδύλους χωρίς όμως να καταγραφούν αλλαγές για τους δελτοειδής. Οι διορθώσεις που έγιναν στο αριστερό και δεξιό τμήμα της Ο.Μ.Σ.Σ εμφάνισαν την μεγαλύτερη ασυμμετρία των ηλεκτρομυογραφικών απαντήσεων σε σχέση με τους υπόλοιπους ετερόπλευρους χειρισμούς με πτώση του μυϊκού τόνου μεγαλύτερη από 50% σε όλους τους μύες της πλάτης και των γλουτών αντίστοιχα. Ειδικότερα ο χειρισμός στην αριστερή πλευρά απέδωσε απάντηση μεγαλύτερη του 80% για μια μόνο μυϊκή ομάδα (αριστερή ανιούσα του τραπεζοειδή) ενώ όταν ο χειρισμός επαναλήφθηκε από την δεξιά πλευρά εμφανίσθηκε πτώση του μυϊκού τόνου μεγαλύτερη του 80% σε εξι σημεία και 100%

σε δύο σημεία. Οι παρεμβάσεις στην ιερολαγόνια επίσης έδειξαν πτώση του μυϊκού τόνου από την πλευρά που έγιναν οι χειρισμοί αλλά απάντηση δόθηκε και από τους παρασπονδυλικούς μύες της αντίθετης πλευράς. Ο δελτοειδής έδειξε πτώση 50% αριστερά και 80% δεξιά ενώ σημαντική ήταν η μυοχάλαση μεγαλύτερη του 80% στην περιοχή των γλουτών της πλευράς που δεν έγινε η ανάταξη της ιερολαγόνιας.

Επειδή τα αποτελέσματα για την Ο.Μ.Σ.Σ δεν παρουσιάστηκαν συμμετρικά σε σχέση με τις υπόλοιπες παρεμβάσεις διότι η θεραπεία για την δεξιά πλευρά φάνηκε να παρουσιάζει μεγαλύτερη πτώση του μυϊκού τόνου σε σχέση με την αριστερή ο Herzog και συνεργάτες (1999) αποδίδουν αυτό το γεγονός πιθανός στην χειροπλευρική που παρουσίασε ο θεραπευτής κατά την διάρκεια της θεραπείας ενώ παράλληλα τονίζει πως οι αλλαγές στον μυϊκό τόνο που παρατηρούνται μέσω της κινητοποίησης οφείλονται σε αντανακλαστικούς μηχανισμούς που υπόκειται το ανθρώπινο σώμα. Από την άλλη πλευρά όμως ο Triano (1992) υποστηρίζει πως όταν το μυϊκό σύστημα επηρεάζεται από την διαδικασία των χειρισμών κάθε άτομο επιστρατεύει διαφορετικές μυϊκές ομάδες σε διαφορετικούς βαθμούς υπονοώντας έτσι πως η επιστράτευση των μυών μετά τον χειρισμό είναι μια ενεργητική διαδικασία κάτω από τον έλεγχο του ασθενούς γεγονός όμως που φαίνεται αδύνατο διότι ο χρόνος πυροδότησης της ηλεκτρομυογραφικής απάντησης μετά τον χειρισμό είναι πολύ σύντομος (λιγότερο από 50 msec) για μια ενεργητική διαδικασία βάση των ευρημάτων του (Herzog 1999)

Από την άλλη πλευρά οι Lehman & McGill (2000) μέτρησαν σε οσφυαλγικούς ασθενείς την επιρροή που ασκούν οι στροφικοί σπονδυλικοί χειρισμοί στην κινηματική της Ο.Μ.Σ.Σ καθώς και στην χαλάρωση του μυϊκού τόνου συγκεκριμένων μυών.

Οι 14 συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε ασκήσεις πλήρες εύρους κάμψης - έκτασης πλάγιας κάμψης και στροφής με ταυτόχρονη καταγραφή της ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας στα επίπεδα Θ9, Ο3, στον ορθό και εσω-εξω λοξό κοιλιακό ενώ 10 από αυτούς επανέλαβαν την δραστηριότητα της κάμψης μετά από 20 λεπτά για να διαπιστωθεί αν οι αλλαγές της ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας είχαν παραμείνει ή είχαν αλλάξει. Επιπλέον για να εξακριβωθεί πως οι αλλαγές στο εύρος κίνησης ήταν αποτέλεσμα του αμφίπλευρου χειρισμού και όχι λόγω των δυναμικών ασκήσεων, 21 συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες και υποβλήθηκαν για 15 λεπτά σε λειτουργικές ασκήσεις κάμψης, πλάγιας κάμψης και στροφής αντίστοιχα. Γενικά οι δοκιμασίες έδειξαν πως το εύρος κίνησης δεν αυξήθηκε με μια μόνο εξαίρεση που εμφάνισε αύξηση εύρους σε κάμψη και πλάγια κάμψη $P < 0,05$. Κατά συνέπεια αν και εφόσον θα εμφανιζόταν αλλαγές του εύρους αυτές θα ήταν λόγω των χειρισμών και όχι λόγω των επαναλαμβανόμενων ασκήσεων.

Το εύρος κίνησης μετρήθηκε με ηλεκτρονικό γωνιόμετρο (3 space isotrak) οπού και τοποθετήθηκε ένας πομπός στο επίπεδο του ιερού οστού και ένας δέκτης στην ακανθώδη του Θ12 με συχνότητα στα 20,5 HZ συγχρονίζοντας το με τον ηλεκτρομυογράφο οπού οι καταγραφές του πριν και μετά την κινητοποίηση συγκρίθηκαν σε συγκεκριμένες γωνίες (5° κάμψης, 3° πλάγιας κάμψης, 2° στροφής).

Τα αποτελέσματα για τις καμπτικές δραστηριότητες έδειξαν πως πέντε ασθενείς εμφάνισαν αύξηση εύρους κίνησης από 2,7 - 12,42°, τρεις είχαν μείωση εύρους 1 - 6,8° ενώ για τους υπόλοιπους οι διαφορές ήταν στατιστικώς ασήμαντες. Μετά από 20 λεπτά μονό ένας ασθενής εμφάνισε επιπρόσθετη αύξηση του εύρους κίνησης (1,94°) ενώ οι υπόλοιπες αλλαγές διατηρήθηκαν στα ίδια επίπεδα.

Για την δραστηριότητα της πλάγιας κάμψης ένας εμφάνισε αύξηση 6,11° ενώ ένας άλλος μείωση 5,59° και για την αξονική στροφή 2 συμμετέχοντες έδειξαν μείωση

προς μια κατεύθυνση 3,26° και 4,24° αντίστοιχα ενώ ένας άλλος εμφάνισε αύξηση σε μια κατεύθυνση κατά 4,36°.

Συνολικά από τις 70 κινήσεις που εξετάστηκαν ανάμεσα στους ασθενείς στις 26 από αυτές φάνηκαν αλλαγές εύρους οπού στις 14 κινήσεις το εύρος αυξήθηκε ενώ στις υπόλοιπες 12 μειώθηκε. Επίσης τις μεγαλύτερες αλλαγές στο ROM στο οβελιαίο επίπεδο τις εμφάνισαν ασθενείς με συμπτώματα οξείας οσφυαλγίας και κατά συνέπεια μειωμένο εύρος με υψηλό σκορ στον δείκτη ανικανότητας και πόνου βάση ερωτηματολογίου.

Όσον αφορά την δράση του χειρισμού στην μυϊκή λειτουργία κατά την ήρεμη όρθια στάση, τα ηλεκτρομυογραφικά αποτελέσματα έδειξαν πως ο μέσος όρος αλλαγής κυμάνθηκε στο 24,39% με την πλειοψηφία των μυών να εμφανίζουν πτώση του μυϊκού τόνου και με έναν μονό μυ να εμφανίζει αύξηση. Συγκεκριμένα η μυοχάλαση κατά κύριο λόγο εμφανίστηκε στον ορθοτήρα του κορμού, ενώ άλλοι τρεις ασθενείς έδειξαν πτώση στους λοξούς κοιλιακούς και ένας στον ορθό κοιλιακό.

Γίνεται αντιληπτό πως ο σπονδυλικός χειρισμός είναι δυνατό να προκαλέσει ομαλοποίηση του μυϊκού τόνου αλλά και αντανεκλαστική αναστολή μέσω νευροφυσιολογικών μηχανισμών κυρίως σε ασθενείς που εμφανίζονται με αυξημένο μυϊκό τόνο κατά μήκος της Σ.Σ.

Ωστόσο η σχέση μεταξύ της μειωμένης ελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων, της ιερολαγόνιας δυσλειτουργίας και της οσφυαλγίας δεν έχει καθοριστεί επακριβώς. Παρόλα αυτά επειδή οι βραχυμένοι οπίσθιοι μηριαίοι προκαλούν οπίσθια κλίση στην λεκάνη και κατά συνέπεια ευθειασμό της Ο.Μ.Σ.Σ αυτό φέρει ως αποτέλεσμα μη φυσιολογικά φορτία να αναπτύσσονται και να μεταφέρονται στο μεσαίο και οπίσθιο τμήμα του ινώδους δακτυλίου καταπονώντας παράλληλα και τα θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία. Ως απάντηση τα σπονδυλικά τμήματα οδηγούνται σε γρήγορες

εκφυλιστικές αλλαγές με τελικό αποτέλεσμα το άλγος και την δυσλειτουργία στην περιοχή της ΟΜ.Σ.Σ (Harrison και συνεργάτες 1998)

Ο Magee (1997) αναφέρει δυο κλινικά τεστ τα οποία σχετίζονται με την ιερολαγόνια δυσλειτουργία. Το πρώτο είναι το SLR όπου όταν ο ασθενής αναφέρει πόνο ή δυσκαμψία πριν τις 70° κάμψης ισχίου τότε υπάρχει ένδειξη ιερολαγόνιας βλάβης. Ενώ το δεύτερο είναι το Goldthwaite's test όπου με τον ασθενή σε ύπτια θέση ο θεραπευτής ψηλαφά τα οσφυϊκά μεσοσπονδύλια διαστήματα και παράλληλα προκαλεί ανύψωση τεταμένου σκέλους. Αν προκληθεί πόνος πριν από την κίνηση των ακανθωδών αποφύσεων ή μετά τις 70° κάμψης του ισχίου τότε υπάρχει ένδειξη βλάβης.

Σχετικά με την αλλαγή της τάσης των οπίσθιων μηριαίων προσφέρθηκε μια μελέτη από τον Nwaga (1982). Πάρθηκαν 51 ασθενείς με διαγνωσμένη προβολή του Μ.Δ όπου στους μισούς προσφέρθηκε παραδοσιακή φυσικοθεραπεία με διαθερμία βραχέων κυμάτων, ασκήσεις με κλήσεις της λεκάνης και εργονομικές οδηγίες, ενώ στους άλλους μισούς έγιναν αμφίπλευροι στροφικοί χειρισμοί στην Ο.Μ.Σ.Σ. και εργονομικές οδηγίες. Κριτήρια βελτίωσης αποτελούσαν το σπονδυλικό εύρος κίνησης προς όλες τις κατευθύνσεις με την χρήση σπονδυλομέτρου καθώς και το SLR test με γωνιόμετρο πριν αλλά και 6 εβδομάδες μετά την θεραπεία.

Συμφώνα με τα αποτελέσματα το SLR αυξήθηκε για την ομάδα της παραδοσιακής θεραπείας από 31° σε 35° ενώ από την άλλη πλευρά στην ομάδα που έλαβε σπονδυλικούς χειρισμούς το SLR αυξήθηκε από 29° σε 68° αναφέροντας παράλληλα και αύξηση του σπονδυλικού εύρους προς όλες τις κατευθύνσεις.

Ωστόσο περισσότερα στοιχεία για την αλλαγή της τάσης των οπίσθιων μηριαίων προσφέρονται από τον Fox (2006) που ερεύνησε αν ο χειρισμός στις ιερολαγόνιες αρθρώσεις σε συνδυασμό με στατικές διατάσεις αυξάνει την ελαστικότητα των

οπίσθιων μηριαίων σύμφωνα με το SLR και το BSSR test και αν αυτό το είδος θεραπευτικής προσέγγισης παρέχει μεγαλύτερη ελαστικότητα σε σχέση με ένα πρόγραμμα που εφαρμόζονται μόνο στατικές διατάσεις. Επιστρατευτήκαν 15 άτομα χωρισμένοι σε δυο ομάδες με εύρος στο SLR λιγότερο από 70°. Στην πρώτη ομάδα δόθηκαν οδηγίες έτσι ώστε να εκτελούνται 30 ενεργητικές εκτάσεις γόνατος από καθιστή θέση στο κάθε πόδι και εν συνεχεία να κάνουν στατική διάταση των οπίσθιων μηριαίων από καθιστή θέση δυο φορές την ημέρα για 30 δευτερόλεπτα στο κάθε πόδι για 3 εβδομάδες. Στην δεύτερη ομάδα δόθηκαν οι ίδιες οδηγίες διάτασης ενώ δέχτηκαν και αμφίπλευρους στροφικούς χειρισμούς της ιερολαγόνιας άρθρωσης. Τα αποτελέσματα στο τέλος των δυο θεραπευτικών πρωτοκόλλων έδειξαν πως και οι δυο προσεγγίσεις παρήγαγαν σημαντική αύξηση της ελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων σύμφωνα με τα κριτήρια βελτίωσης. Ωστόσο συγκριτικά η ομάδα που έλαβε χειρισμούς στην ιερολαγόνια εμφάνισε σημαντική αύξηση του εύρους κίνησης στο αριστερό πόδι με βάση το SLR test σε σχέση με την ομάδα που δεν έλαβε χειρισμούς ενώ όταν αναλύθηκαν τα αποτελέσματα για το δεξιό πόδι δεν σημειώθηκε καμία σημαντική διάφορα για τις δυο ομάδες. Όσο για το BSSR test δεν σημειώθηκε καμία στατιστικώς σημαντική διάφορα τόσο για το αριστερό όσο και για το δεξιό πόδι ανάμεσα στις δυο ομάδες.

Ο Fox (2006) αναφέρει πως επειδή χρησιμοποιήθηκε το δεξιό χέρι για τον χειρισμό της αριστερής ιερολαγόνιας άρθρωσης και επειδή η αριστερή πλευρά έδωσε τα μεγαλύτερα αποτελέσματα το γεγονός αυτό παραπέμπει πιθανώς στο ότι ο χειρισμός ήταν πιο αποτελεσματικός μονόπλευρα λόγω της δεξιάς χειροπλευρικότητας των θεραπειών.

Όσο για τον πιθανό μηχανισμό που προκαλεί αύξηση του SLR μετά από οσφυοιερούς χειρισμούς της Σ.Σ εξηγείται από διάφορους ερευνητές. Ο

(Charbonneau & Boucher) υποστηρίζουν πως η υποκινητικότητα και το Manipulation συνδέονται με την διαμόρφωση της σπονδυλικής πληροφορίας καθώς και με την πιθανή μείωση της δραστηριότητας των κινητικών νευρώνων. Από την άλλη μεριά όμως ο Korr (1975) πιστεύει πως ο χειρισμός προκαλεί μια απότομη έλξη και παράλληλα ερεθισμό στα τενόντια όργανα Golgi που εντοπίζονται στην μυοτενόντια σύναψη με αποτέλεσμα μέσω της αυτογενούς αναχαίτισης να επέρχεται χαλάρωση των μυών, υπεραιμία και κατά συνέπεια μείωση του άλγους και αύξηση της λειτουργικότητας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1.1 Χρησιμότητα ηλεκτρομυογραφίας - ορισμός

Το ηλεκτρομυογράφημα αποτελεί κλινική εργαστηριακή εξέταση για το περιφερικό νευρικό σύστημα και τους μύες. Ως μέθοδος αναπτύχθηκε στη δεκαετία του '60 και από τότε συνεχίζει να εξελίσσεται. Εξετάζει τα βιοηλεκτρικά χαρακτηριστικά νευρών και μυών με αποτέλεσμα να προσφέρει σημαντικές πληροφορίες για την λειτουργία τους εντοπίζοντας έτσι με ακρίβεια ποιοι μύες, ποια νεύρα και σε ποια σημεία έχουν προσβληθεί. Στο μυοσκελετικό σύστημα ειδικότερα, παρέχει την δυνατότητα καταγραφής του ηλεκτρικού δυναμικού του μυός όταν διεγείρεται για συστολή και επικεντρώνεται στην εξακρίβωση του τρόπου εκτέλεσης των κινήσεων των διαφορών μελών του σώματος ή του μεγέθους των εσωτερικών ή εξωτερικών ροπών ή δυνάμεων που δρουν σε ένα μέλος του σώματος.

Ο ορισμός της ηλεκτρομυογραφίας απευθύνεται στην τεχνική καταγραφής των αλλαγών του ηλεκτρικού δυναμικού του μυός όταν διεγείρετε για συστολή. Είναι δηλαδή το αλγεβρικό άθροισμα του συνόλου των δυναμικών δράσης των κινητικών μονάδων ενός μυ, τα οποία μεταδίδονται κατά μήκος των μυϊκών ινών που βρίσκονται μεταξύ των ηλεκτροδίων καταγραφής. Τοποθετώντας δυο ηλεκτρόδια στην επιφάνεια του δέρματος πάνω από τον αντίστοιχο μυ ή εισάγοντας βελονοειδή ηλεκτρόδια μέσα στον μυ, είναι δυνατή η ηλεκτρική καταγραφή της διέγερσης του. Κάθε φορά που ένα δυναμικό δράσης διατρέχει μια μυϊκή ίνα ένα μέρος του ηλεκτρικού ρεύματος μεταδίδεται από τον μυ μέχρι το δέρμα. Αν πραγματοποιηθεί συστολή πολλών μυϊκών ινών τότε τα ηλεκτρικά δυναμικά αθροίζονται στο δέρμα δίνοντας έτσι υψηλές τιμές.

5.1.2 Νευρική ώση και ανάπτυξη δυναμικού μεμβράνης

Η δραστηριοποίηση της κίνησης των μελών του σώματος είναι αποτέλεσμα της μυϊκής συστολής που πραγματοποιείται με την μετατροπή της χημικής ενέργειας σε μηχανική. Αυτός ο ενεργειακός μετασχηματισμός πραγματοποιείται στις μυϊκές ίνες οι οποίες λειτουργούν ύπο την επίδραση του Κ.Ν.Σ. Η νευρική ώση οφείλεται στην ηλεκτροχημική διαταραχή που δημιουργείται σε ένα νευρικό κύτταρο από ηλεκτρικά, χημικά ή μηχανικά ερεθίσματα και μεταφέρεται κατά μήκος του νευράξονα. Αυτή η διαταραχή έχει να κάνει με τις μεταβολές στην πόλωση της κυτταρικής μεμβράνης ως αποτέλεσμα των μεταβολών της διαπερατότητας του νατρίου και καλλίου. Ηλεκτρικά δυναμικά υπάρχουν σε όλες τις μεμβράνες των κυττάρων του σώματος. Γενικά στο εσωτερικό των κυττάρων υπάρχουν τα αρνητικά φορτισμένα ιόντα (ανιόντα) ενώ εξωτερικά της μεμβράνης συγκεντρώνονται τα θετικά φορτισμένα ιόντα (κατιόντα).

Αν στην περίπτωση που οι συγκεντρώσεις όλων των ιόντων μέσα και έξω από την νευρική ίνα ήταν ίσες τότε δεν θα υπήρχε δυναμικό μεμβράνης. Ένα φυσιολογικό κύτταρο όμως αναπτύσσει αυτόματα δυναμικό μεμβράνης. Το γεγονός αυτό επιτυγχάνεται μέσω της αντλίας νατρίου και καλλίου. Η αντλία νατρίου μεταφέρει τα κατιόντα από το εξωτερικό στο εσωτερικό της ίνας με αποτέλεσμα το εσωτερικό της μυϊκής ίνας να είναι αρνητικά φορτισμένο (πλεόνασμα ανιόντων). Η ίδια αντλία νατρίου είναι και αντλία καλλίου. Η αντλία μεταφέρει όμως προς τα έξω τρία μόρια νατρίου, για κάθε δυο μόρια καλλίου που εισάγει στο κύτταρο, με αποτέλεσμα να παρατηρείται μεταφορά περισσότερων θετικών ιόντων προς τα έξω. Αυτή η συνεχόμενη άντληση από την εσωτερική προς την εξωτερική επιφάνεια της μεμβράνης (3 ιόντων νατρίου προς 2 ιόντα καλλίου που εισέρχονται στο κύτταρο) έχει

ως αποτέλεσμα την δημιουργία αρνητικού δυναμικού μεμβράνης μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού κυττάρου.

Εν κατακλείδι το δυναμικό μεμβράνης χρησιμοποιείται από τις νευρικές και τις μυϊκές ίνες για την μεταβίβαση των νευρικών ή των μυϊκών ώσεων αντίστοιχα. Η νευρική ώση μεταδίδεται από το Κ.Ν.Σ με τον νευράξονα του κινητικού νευρικού κυττάρου στην τελική κινητική πλακά που αποτελεί την νευρομυϊκή σύναψη. Όταν η νευρική ώση φτάσει στην τελική κινητική πλάκα, πραγματοποιείται εκπόλωση της νευρικής ίνας απελευθερώνεται η ακετυλοχολίνη που αποτελεί χημικό διαβιβαστή, διαχέεται μεταξύ νεγρικής και μυϊκής μεμβράνης για να ενωθεί τελικά με τους υποδοχείς της οι οποίοι βρίσκονται μέσα στην μεμβράνη της τελικής πλάκας αυξάνοντας την διαπερατότητα της μεμβράνης σε ιόντα νατρίου και καλίου. (Κουτσούρης & Ματσόπουλος 2007)

5.1.3 Εκπόλωση – Επαναπόλωση

Σε κατάσταση ηρεμίας η εσωτερική επιφάνεια της μεμβράνης έχει αρνητικό φορτίο ενώ η εξωτερική επιφάνεια έχει θετικό φορτίο. Όταν αυξηθούν τα ιόντα νατρίου λόγω μεταβίβασης της νευρικής ώσης, πολλά από τα ιόντα νατρίου που βρίσκονται στην εξωτερική επιφάνεια της ίνας εισρέουν στο εσωτερικό μεταφέροντας έτσι θετικά φορτία. Το γεγονός αυτό προκαλεί μείωση του φυσιολογικού αρνητικού δυναμικού ηρεμίας και δημιουργία ηλεκτροθετικότητας στο εσωτερικό της ίνας. Αυτή η απότομη απώλεια του φυσιολογικού αρνητικού δυναμικού του εσωτερικού της ίνας ονομάζεται εκπόλωση. Αμέσως μετά την εκπόλωση οι πόλοι της μεμβράνης γίνονται σχεδόν αδιαπέραστοι για τα ιόντα νατρίου και περισσότερο διαπερατοί για τα ιόντα καλίου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να σταματά η μετακίνηση ιόντων νατρίου προς το εσωτερικό της ίνας και μετακινούνται προς τα έξω ιόντα καλίου. Επειδή τα ιόντα

καλίου είναι θετικά φορτισμένα το περίσσειμα των θετικών φορτίων του εσωτερικού της ίνας μεταφέρεται πάλι έξω από αυτή με αποτέλεσμα την αποκατάσταση του φυσιολογικού αρνητικού δυναμικού ηρεμίας της μεμβράνης. Το γεγονός αυτό ορίζεται ως επαναπόλωση.

5.1.4 Μυϊκό δυναμικό δράσης

Μόλις η νευρική ώση δηλαδή η εκπόλωση φτάσει στην τελική κινητική πλάκα δημιουργείται το δυναμικό της τελικής κινητικής πλάκας που στην συνέχεια παράγει το μυϊκό δυναμικό δράσης. Ειδικότερα κατά την διάρκεια της εκπόλωσης της κυτταρικής μεμβράνης τα θετικά φορτία μεταφέρονται από τα σημεία εκπόλωσης προς τις γειτονικές αρνητικά φορτισμένες περιοχές ενώ στο εξωτερικό της μεμβράνης μετακινούνται θετικά φορτία από τις γειτονικές περιοχές σε σχέση με την περιοχή εκπόλωσης. Με αυτή την κυκλική κίνηση των φορτίων μειώνεται η διαφορά δυναμικού στις περιοχές της μεμβράνης που βρίσκονται κοντά με τις περιοχές της αρχικής εκπόλωσης. Όταν η μείωση της διαφοράς δυναμικού υπερβεί τα 15mV τότε δημιουργείται νέο δυναμικό δράσης όπου με τον ίδιο μηχανισμό προκαλεί διέγερση άλλων γειτονικών περιοχών, μέχρι τελικής μετακίνησης της νευρικής διέγερσης σε όλο το μήκος του κυττάρου.

Η μεταβίβαση των διαδικασιών της εκπόλωσης κατά μήκος της μυϊκής ίνας και προς τις δύο κατευθύνσεις λέγεται μυϊκή ώση και έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία δυναμικού δράσης της μυϊκής ίνας που μεταδίδεται από την τελική κινητική πλάκα σε όλο το μήκος της μυϊκής ίνας. Οι μυϊκές ίνες που νερώνονται από την ίδια κινητική νευρική ίνα ονομάζεται κινητική μονάδα. Η χώρο-χρονική άθροιση δυναμικών δράσης όλων των μυϊκών ινών καλείται δυναμικό δράσης της κινητικής μονάδας

(Motor Unit Active Potential ή MUAP) και είναι το ηλεκτρικό σήμα που παράγεται στις μυϊκές ίνες ως αποτέλεσμα της επιστράτευσης της αντίστοιχης κινητικής μονάδας. (Κουτσουρης & Ματσόπουλος 2007)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6.1 ΜΕΘΟΔΟΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι ο αναλυτικός προσδιορισμός του μυϊκού τόνου σε βραχυπρόθεσμο χρονικό διάστημα με ιδιαίτερη έμφαση στους επιφανειακούς παρασπονδυλικούς οσφυϊκούς μύες πριν και μετά την εφαρμογή αμφίπλευρου στροφικού χειρισμού (Rotation Manipulation) σε άτομα νεαρής ηλικίας <35 ετών που πάσχουν από οσφυαλγία υποξείας ή χρόνιας μορφής.

Στο παρόν κεφάλαιο παρατίθενται αναλυτικά ο μεθοδολογικός σχεδιασμός και οι διαδικασίες μέτρησης που θα ακολουθήσουν σε αυτή την μελέτη:

6.1 Δείγμα

6.2 Όργανο μέτρησης

6.2.1 Ηλεκτρομυογράφος

6.3 Ερωτηματολόγια

6.3.1 Ερωτηματολόγιο ανικανότητας εκτέλεσης καθημερινών δραστηριοτήτων λόγω της οσφυαλγίας (Oswestry Low Back Disability Index)

6.3.2 Ερωτηματολόγιο γενικής ικανοποίησης του ασθενούς κατά την διάρκεια εξέτασης και θεραπείας

6.3.3 Διαβαθμισμένη κλίμακα έντασης πόνου (Visual Analogue Scale)

6.4 Διαδικασία μέτρησης

6.2 Δείγμα

Οι δοκιμαζόμενοι θα είναι 7 Φοιτητές (άντρες – γυναίκες) που σπουδάζουν στο τμήμα Φυσικοθεραπείας Α.Τ.Ε.Ι Αιγίου. Η ηλικία των συμμετεχόντων θα κυμαίνεται από 18 – 35 χρόνια. Ο μέσος όρος του σωματικού βάρους των συμμετεχόντων κυμαίνονταν στα 85 κιλά ενώ ο μέσος όρος του σωματικού τους ύψους στο 1,80εκ.

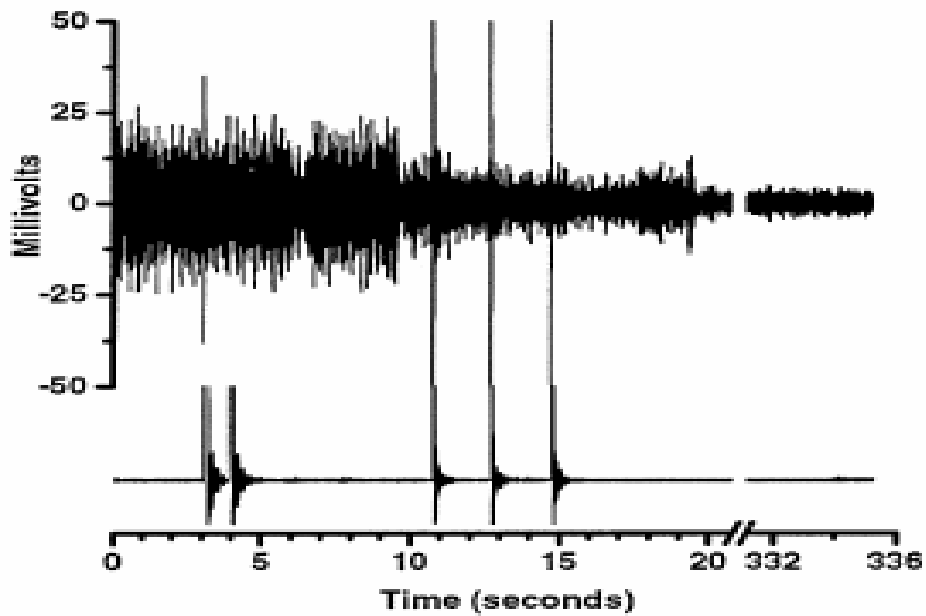
Από το δείγμα θα αποκλειστούν:

- Εγκυες γυναίκες
- Διαγνωσμένη σπονδυλόλυση – σπονδυλολίσθηση
- Οξύ στάδιο οσφυαλγίας < 10 ημερών
- Έντονη βαθμού Σκολίωση
- Έντονα συμπτώματα ριζίτιδας με S.L.R<30°

Όλοι οι συμμετέχοντες θα ενημερωθούν εγγράφως και προφορικά σχετικά με τους στόχους της έρευνας την ημέρα των μετρήσεων και στην συνέχεια θα υπογράψουν μια έγγραφη συγκατάθεση εθελοντικής συμμετοχής στις μετρήσεις και γενικότερα στις διαδικασίες της έρευνας.

6.3 Όργανο μέτρησης

Για την αξιολόγηση του μυϊκού τόνου χρησιμοποιήθηκε ο ηλεκτρομυογράφος VikingQuest της εταιρείας Nicolet (USA) με ενσωματωμένο Ηλεκτρονικό Υπολογιστή και ειδικό λογισμικό για την ανάλυση του καταγραφόμενου σήματος.



Εικόνα 22. Τυπική καταγραφή ΗΜΓ πριν και μετά τον χειροπρακτικό χειρισμό.

6.4 Διαδικασία μέτρησης

Η διαδικασία των μετρήσεων πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο βιομηχανικής του τμήματος Φυσικοθεραπείας Αιγίου που ήταν κατάλληλα εξοπλισμένο για να καλύψει τις ανάγκες της ερευνητικής διαδικασίας

Για την συλλογή των ηλεκτρομυογραφικών πληροφοριών του μυϊκού τόνου ηρεμίας (resting muscle tone) θα χρησιμοποιηθεί ο ηλεκτρομυογραφος VikingQuest της εταιρείας Nicolet (USA) με ενσωματωμένο Ηλεκτρονικό Υπολογιστή και ειδικό λογισμικό για την ανάλυση του καταγραφόμενου σήματος της σχολής Φυσικοθεραπείας του Α.Τ.Ε.Ι Πάτρας.

Κάθε εξεταζόμενος συμπλήρωσε τα απαραίτητα ερωτηματολόγια, ενημερώθηκε για τους σκοπούς και τους στόχους της ερευνητικής διαδικασίας και στην συνέχεια δόθηκαν οδηγίες για την διαδικασία της μέτρησης. Κάθε εξεταζόμενος τοποθετήθηκε σε πρηνή θέση στο εξεταστικό κρεβάτι. Αφού ακολούθησε αποστείρωση και καθαρισμός του δέρματος με οινόπνευμα τοποθετήθηκαν ηλεκτρόδια μεγέθους 2.5cm αμφίπλευρα παρασπονδυλικά γύρω από τον ορθοτήρα μυ και τον οσφυϊκό λαγονοπλευρικό στα επίπεδα Ο4 – Ο5. Τα ηλεκτρόδια τοποθετήθηκαν με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε ο αμφίπλευρος στροφικός χειρισμός να πραγματοποιηθεί στις αποφυσιακές αρθρώσεις χωρίς ο εξεταστής να έχει επαφή με τα ηλεκτρόδια κατά την διάρκεια της διαδικασίας. Μετά από κάθε χειρισμό που πραγματοποιούταν σε πλάγια θέση ο συμμετέχων επανερχόταν στην αρχική θέση (πρηνή κατάκλιση) για την καταγραφή του μυϊκού τόνου ηρεμίας των παρασπονδυλικών μυών με την διάρκεια της καταγραφής να γίνεται πριν στα μειον (-)10 δευτερα και μετα στα 50-120-240 και 300 δευτερόλεπτα αντίστοιχα για το κάθε ημιμόριο του σώματος.

6.5 Αρχικό ΗΜΓ (RAW-EMG)

Η επεξεργασία ενός ηλεκτρομυογραφήματος μπορεί να πραγματοποιηθεί: α) στο πεδίο του χρόνου (Time-Domain Analysis) και β) στο πεδίο της συχνότητας (Frequency-Domain Analysis). Μέσω ενός προ-επεξεργασμένου ΗΜΓ, μπορεί να διαπιστωθεί αν ένας μυς ενεργοποιείται ή όχι. Συνήθως όμως, παρουσιάζεται η ποσότητα της ενεργοποίησης (amount of activity) κατά τη διάρκεια μιας συστολής (σε σχέση με το χρόνο). Καθώς το ΗΜΓ καταγράφεται από ενισχυτές εναλλασσόμενου ρεύματος, η μέση τιμή του προ-επεξεργασμένου ΗΜΓ είναι ίση με μηδέν. Συνεπώς, η απευθείας χρησιμοποίησή του δεν παρέχει ικανοποιητικές πληροφορίες και χρειάζεται ανόρθωση

Ρίζα μέσου τετραγώνου (Root mean square)

Το RMS είναι η τετραγωνική ρίζα του ολοκληρώματος του τετραγώνου του δυναμικού του ΗΜΓ ως προς το χρόνο.

Μέσο ΗΜΓ (Average EMG) ή MRV

Το μέσο ΗΜΓ προκύπτει από τη διαίρεση του ολοκληρώματος του ΗΜΓ προς το χρόνο συστολής και μετριέται σε mV. Κατά τον τρόπο αυτό, υπολογίζεται μόνο μια τιμή για το χρονικό διάστημα συστολής και αντιστοιχεί στη μέση τιμή του ΗΜΓ.

6.6 Ερωτηματολόγια

Η αξιολόγηση της οσφυαλγίας θα πραγματοποιηθεί με την χρήση τριών ειδικών ερωτηματολογίων που αντλήθηκαν από την διεθνή βιβλιογραφία. Το πρώτο ερωτηματολόγιο (Oswestry Low Back Disability Index) αποτελείται από ερωτήσεις που βασικό στόχο έχουν την αξιολόγηση και την επίδραση της οσφυαλγίας στις καθημερινές δραστηριότητες των ασθενών. Η βαθμολογία κυμαίνεται από:

0 – 20% Μικρού βαθμού ανικανότητα

20 – 40% Μέτριου βαθμού ανικανότητα

40 – 80% Μεγάλου βαθμού ανικανότητα

80 – 100% Αναπηρία

Το δεύτερο ερωτηματολόγιο (Visual Analogue Scale) αποτελεί την δεκάβαθμη κλίμακα έντασης του πόνου όπου ο ασθενής σημειώνει το ποσοστό του άλγους πριν και μετά την θεραπευτική παρέμβαση. Το τρίτο ερωτηματολόγιο, αναφέρεται στο ποσοστό ικανοποίησης του ασθενούς πριν και μετά την διαδικασία της θεραπείας.

Ως εργαλείο μέτρησης του οσφυϊκού εύρους κίνησης χρησιμοποιήθηκε το Modified Schober Test. Στο συγκεκριμένο έλεγχο ο εξεταστής αρχικά σημειώνει το επίπεδο του Ο5 και στη συνέχεια με βάση τον Ο5 μετράει 5cm προς τα κάτω και 10cm προς τα πάνω. Στην συνέχεια εκτελείται από τον ασθενή κάμψη του κορμού εμπρός (με τεντωμένα τα γόνατα) με τελικό σκοπό τον έλεγχο του εύρους κίνησης της οσφυϊκής κάμψης μεταξύ του ανώτερου και κατώτερου σημείου

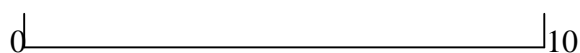
6.7 Αποτελέσματα

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται αναλυτικά βάση ερωτηματολογίων το ποσοστό που η οσφυαλγία έχει επηρεάσει τις καθημερινές δραστηριότητες των ασθενών σύμφωνα με το Oswestry Low Back Disability Scale

ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΛΟΓΩ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΩΝ
1 ^{ος}	16%	7 ΧΡΟΝΙΑ
2 ^{ος}	12%	5 ΧΡΟΝΙΑ
3 ^{ος}	30%	1,5 ΧΡΟΝΙΑ
4 ^{ος}	10%	2 ΧΡΟΝΙΑ
5 ^{ος}	20%	1,5 ΧΡΟΝΙΑ
6 ^{ος}	10%	2 ΧΡΟΝΙΑ
7 ^{ος}	22%	2 ΧΡΟΝΙΑ

Πίνακας 6. Ποσοστά οσφυαλγίας με παράλληλη χρονική περίοδο συμπτωμάτων

Κατά την διαδικασία των μετρήσεων δόθηκε στους συμμετέχοντες ένα ερωτηματολόγιο ούτως ώστε να βαθμολογήσουν τον πόνο τους πριν την εφαρμογή του χειρισμού. Μετά το πέρας της διαδικασίας του χειρισμού και της ηλεκτρομυογραφικής καταγραφής του μυϊκού τόνου δόθηκαν οδηγίες στους συμμετέχοντες να περπατήσουν 20 – 30 μέτρα έτσι ώστε να δοκιμάσουν την μέση τους και να συμπληρώσουν με τον ίδιο τρόπο το ερωτηματολόγιο που αναφέρεται στην κλίμακα έντασης του πόνου (visual analogue scale) όπου στο 0 δεν υπάρχει καθόλου πόνος και στο 10 το μέγιστο του πόνου που έχει κάποιος.



Τα αποτελέσματα φαίνονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα

ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΝΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ	ΠΡΙΝ ΤΟΝ ΧΕΙΡΙΣΜΟ	ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΧΕΙΡΙΣΜΟ
Συμμετέχων 1 ^{0ς}	5	2
Συμμετέχων 2 ^{0ς}	3	2
Συμμετέχων 3 ^{0ς}	6	6
Συμμετέχων 4 ^{0ς}	6	3
Συμμετέχων 5 ^{0ς}	4	2
Συμμετέχων 6 ^{0ς}	4	4
Συμμετέχων 7 ^{0ς}	3	2

Πίνακας 7. Ένταση του άλγους, πριν και μετά την εφαρμογή χειρισμού

Όσο αναφορά το Schober Test (δοκιμασία μέτρησης του εύρους κίνησης της Οσφυϊκής μοίρας) σε όλους τους συμμετέχοντες η κινητικότητα παρέμενε σχεδόν στα ίδια επίπεδα πριν αλλά και μετά την εφαρμογή της θεραπευτικής παρέμβασης και επομένως δεν παρουσιάστηκε στατιστική διαφορά με αυτή την δοκιμασία μέτρησης.

Στο ερωτηματολόγιο που αναφέρεται στο ποσοστό ικανοποίησης των ασθενών κατά την διάρκεια της θεραπευτικής συνεδρίας ολοι οι ασθενείς δήλωσαν από μέτρια έως πολύ ικανοποιημένοι. Το ερωτηματολόγιο αποτελούταν από της παρακάτω απαντήσεις

- Πολύ ικανοποιημένος
- Μέτρια ικανοποιημένος
- Ούτε ικανοποιημένος ούτε δυσαρεστημένος
- Λίγο δυσαρεστημένος
- Πολύ δυσαρεστημένος

Στους παρακάτω πίνακες παρατίθενται αναλυτικά τα αποτελέσματα πριν και μετά την εφαρμογή του χειρισμού. Σημειώνεται πως όταν πραγματοποιείται ο χειρισμός κινητοποίησης (Thrust) σε δεξιά στροφή γίνεται ηλεκτρομυογραφική καταγραφή και για τα δυο ημιμόρια του σώματος. Το ίδιο ισχύει και για την αριστερή πλευρά όταν πραγματοποιείται ο χειρισμός. Για τις συσχετίσεις των τιμών των παραμέτρων που μετρήθηκαν χρησιμοποιήθηκε το t-test για συζευγμένα δείγματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1Α : Τιμές RMS σε συνάρτηση με τον χρόνο καταγραφής σε sec

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΣΕ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ						
ΔΕΞΙΑ ΠΛΕΥΡΑ						
A/A	-10	0	50	120	240	300
1	10	13	13	12	12	12
2	8	26	4	4	6	4
3	4	8	9	8	4	4
4	10	14	14	15	14	9
5	9	8	8	6	8	8
6	5	12	3	4	4	5
7	7,7	13,5	8,5	8,2	8,0	7,0

ΠΙΝΑΚΑΣ 1Β

ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΠΛΕΥΡΑ						
A/A	-10	0	50	120	240	300
1	7	12	11	10	11	11
2	7	12	5	5	6	4
3	5	11	4	4	4	4
4	9	15	14	9	6	6
5	4	8	7	6	3	3
6	4	2	5	5	6	5
7	6,0	10,0	7,7	6,5	6,0	5,5

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 Α : Τιμές RMS σε συνάρτηση με τον χρόνο καταγραφής σε sec

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΣΕ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ						
ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΠΛΕΥΡΑ						
A/A	-10	0	50	120	240	300
1	12	7	7	7	7	7
2	5	3	2	2	2	2
3	3	5	7	2	2	2
4	6	9	16	2	2	4
5	6	8	8	8	6	6
6	6	7	13	4	3	2
7	6,3	6,5	8,8	4,2	3,7	3,8

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 Β

ΔΕΞΙΑ ΠΛΕΥΡΑ						
A/A	-10	0	50	120	240	300
1	11	8	7	7	7	7
2	5	3	2	2	1	1
3	4	10	4	3	4	3
4	4	6	3	3	2	3
5	4	7	6	6	6	6
6	4	7	3	6	3	2
7	5,3	6,8	4,2	4,5	3,8	3,7

Χειρισμός σε αριστερή στροφή ως προς RMS

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ	ΠΤΩΣΗ ΜΥΙΚΟΥ ΤΟΝΟ ΑΡΙΣΤΕΡΑ %	ΠΤΩΣΗ ΜΥΙΚΟΥ ΤΟΝΟΥ ΔΕΞΙΑ %
1ος	42%	36%
2ος	60%	80%
3ος	33%	25%
4ος	33%	25%
5ος	0%	50%
6ος	40%	50%
7ος	67%	30%

Χειρισμός σε δεξιά στροφή ως προς RMS

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ	ΠΤΩΣΗ ΜΥΙΚΟΥ ΤΟΝΟ ΔΕΞΙΑ %	ΠΤΩΣΗ ΜΥΙΚΟΥ ΤΟΝΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΑ%
1ος	20%	57%
2ος	50%	42%
3ος	0%	0%
4ος	10%	33%
5ος	11%	0,2%
6ος	0%	0,2%
7ος	9%	8,3%

Στατιστικά τεστ (paired t-test) RMS Ετερόπλευρα

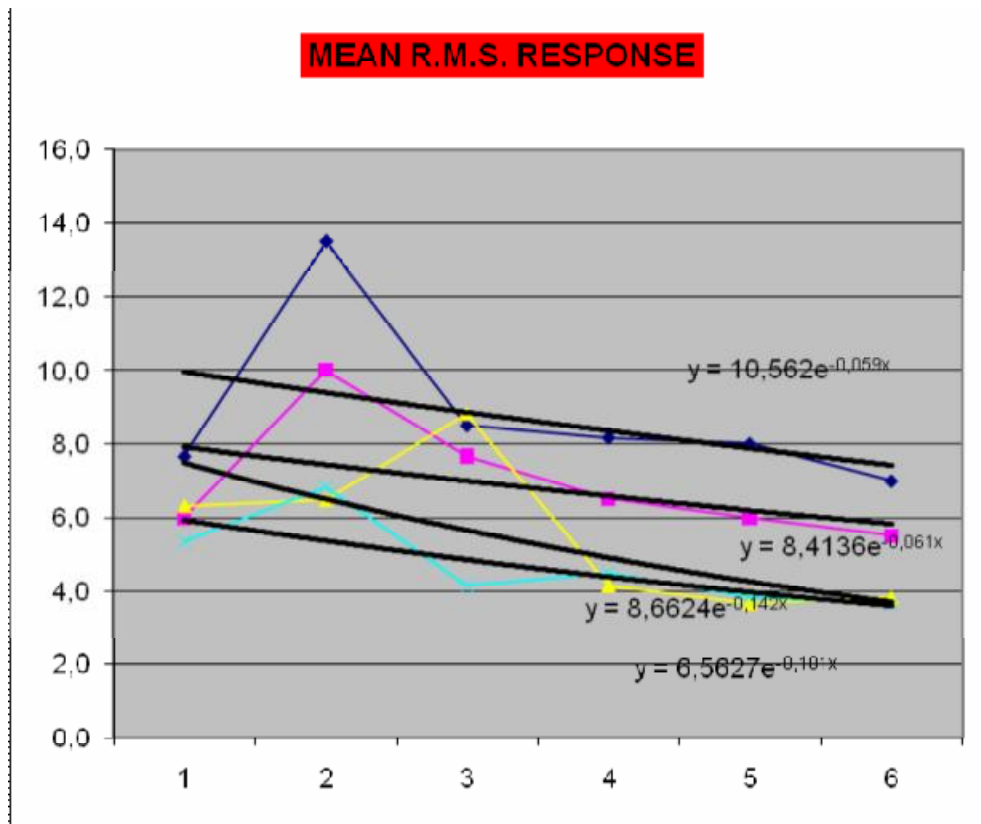
ΠΡΙΝ	META	
-10 sec	50 sec	P=0,04
-10 sec	120 sec	P=0,05
-10 sec	240 sec	P=0,08
-10 sec	300 sec	P=0,07

Διαπιστώνεται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των καταγραφών **ΠΡΙΝ** και **META** σε όλες τις μετρήσεις

Στατιστικά τεστ (paired t-test) RMS Ομόπλευρα

ΠΡΙΝ	META	
-10 sec	50 sec	P=0,44
-10 sec	120 sec	P=0,04
-10 sec	240 sec	P=0,00
-10 sec	300 sec	P=0,00

Διαπιστώνεται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των καταγραφών **ΠΡΙΝ** και **META** στις μετρήσεις των 240 και 300 sec.



Εικόνα 2: Γραφήματα με τα αποτελέσματα των χειρισμών και την γραμμή τάσης εκθετικής μορφής μετά από την στατιστική επεξεργασία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3Α Τιμές **MRV** σε συνάρτηση με τον χρόνο καταγραφής σε sec

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΣΕ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ							
ΔΕΞΙΑ ΠΛΕΥΡΑ							
A/A	-10	0	50	120	240	300	
1	9	11	10	10	10	9	
2	6	15	4	4	5	4	
3	9	7	7	7	3	3	
4	8	11	13	12	11	3	
5	8	6	7	5	7	7	
6	5	11	2	4	5	5	
7	7,5	10,2	7,2	7,0	6,8	5,2	

ΠΙΝΑΚΑΣ 3B Τιμές **MRV**

ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΠΛΕΥΡΑ							
A/A	-10	0	50	120	240	300	
1	5	10	10	9	10	8	
2	9	10	4	4	4	4	
3	5	11	3	3	3	3	
4	7	12	11	7	5	5	
5	7	11	5	4	2	2	
6	4	13	5	4	5	5	
7	6,2	11,2	6,3	5,2	4,8	4,5	

ΠΙΝΑΚΑΣ 4Α Τιμές **MRV** σε συνάρτηση με τον χρόνο καταγραφής σε sec

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΣΕ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ							
ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΠΛΕΥΡΑ							
A/A	-10	0	50	120	240	300	
1	10	6	6	6	5	5	
2	4	2	2	1	2	2	
3	4	5	7	1	2	1	
4	5	7	5	2	2	3	
5	5	7	7	7	5	5	
6	5	6	10	4	2	2	
7	5,5	5,5	6,2	3,5	3,0	3,0	

ΠΙΝΑΚΑΣ 4B Τιμές **MRV**

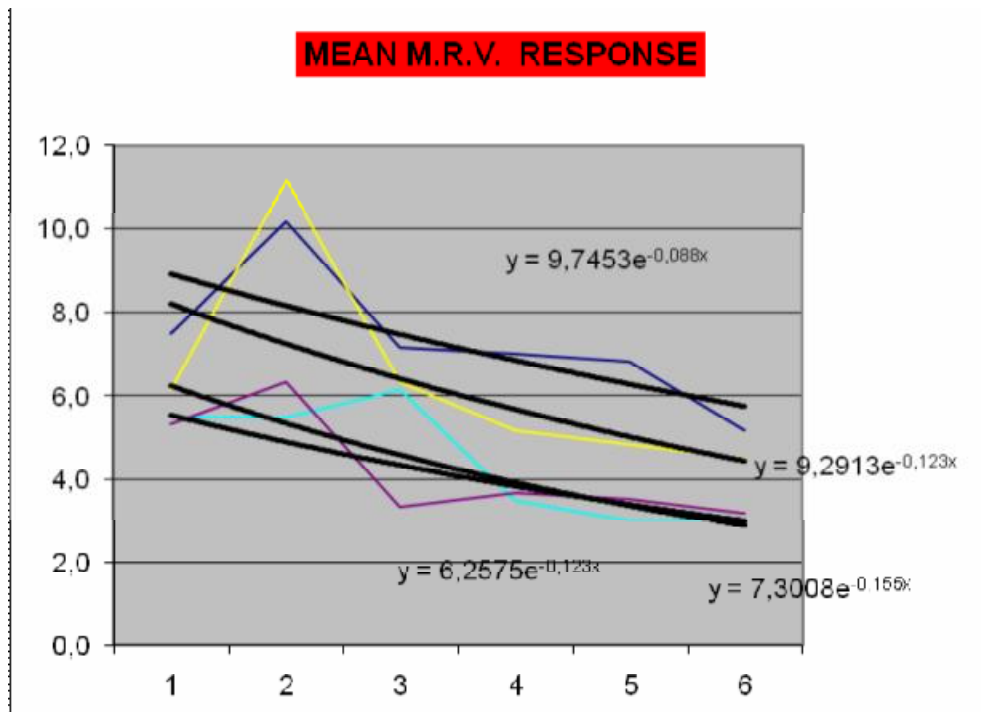
ΔΕΞΙΑ ΠΛΕΥΡΑ							
A/A	-10	0	50	120	240	300	
1	6	7	6	5	6	5	
2	5	6	2	2	2	2	
3	5	6	4	3	4	3	
4	5	5	2	2	1	2	
5	5	5	4	5	5	5	
6	6	9	2	5	3	2	
7	5,3	6,3	3,3	3,7	3,5	3,2	

Χειρισμός σε δεξιά στροφή ως προς MRV

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ	ΠΤΩΣΗ ΜΥΙΚΟΥ ΤΟΝΟ ΔΕΞΙΑ %	ΠΤΩΣΗ ΜΥΙΚΟΥ ΤΟΝΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΑ %
1ος	0%	60%
2ος	33%	56%
3ος	67%	40%
4ος	63%	29%
5ος	13%	71%
6ος	0%	25%
7ος	31%	27%

Χειρισμός σε αριστερή στροφή ως προς MRV

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ	ΠΤΩΣΗ ΜΥΙΚΟΥ ΤΟΝΟ ΑΡΙΣΤΕΡΑ %	ΠΤΩΣΗ ΜΥΙΚΟΥ ΤΟΝΟΥ ΔΕΞΙΑ%
1ος	50%	17%
2ος	50%	60%
3ος	75%	40%
4ος	40%	60%
5ος	0%	0%
6ος	60%	67%
7ος	45%	42%



Εικόνα 3: Γραφήματα με τα αποτελέσματα των χειρισμών και την γραμμή τάσης εκθετικής μορφής μετά από την στατιστική επεξεργασία.

Φαίνεται λοιπόν πως στην πλειοψηφία των περιπτώσεων τα ποσοστά του άλγους έχουν μειωθεί μετά τον χειρισμό που ακολούθησε, χωρίς όμως τα αποτελέσματα αυτά να αντιπροσωπεύουν κάποια ιδιαίτερη αξιοπιστία σε σύγκριση με την καταγραφή που πραγματοποιείται μέσω της ηλεκτρομυογραφίας. Το ΗΜΓ επομένως, αποτελεί τον πιο κατάλληλο και αξιόπιστο τρόπο αντικειμενικής καταγραφής των αποτελεσμάτων του χειροπρακτικού χειρισμού στον μυϊκό τόνο της προς αποκατάσταση περιοχής. Οι παράμετροι RMS και MRV μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ποσοτικοποίηση του raw ΗΜΓ.

Στην παρούσα εργασία και με την επιφύλαξη του μικρού σχετικά δείγματος διαπιστώνονται στατιστικά σημαντικές διαφορές τόσο για το δεξί όσο και για το αριστερό ημιμόριο του σώματος πριν και μετά τον χειρισμό όσον αφορά τον μυϊκό τόνο των παρασπονδυλικών μυών σε βραχυπρόθεσμο χρονικό διάστημα. Ειδικότερα για την ρίζα μέσω τετραγώνου (RMS), όταν ο χειρισμός πραγματοποιείται ετερόπλευρα διαπιστώνεται στατιστικά σημαντική διαφορά στην πτώση του μυϊκού τόνου σε ολόκληρη τη χρονική διάρκεια των μετρήσεων (50-120-240-300 δευτερόλεπτα). Όταν όμως, ο χειρισμός εφαρμόζεται ομόπλευρα, τότε η πτώση του μυϊκού τόνου εμφανίζεται να είναι στατιστικά σημαντική στο τέλος της χρονικής διάρκειας των μετρήσεων (240-300 δευτερόλεπτα).

Επομένως, η συνάρτηση για την μορφή αποκατάστασης του μυϊκού τόνου ακολουθεί εκθετική μορφή γεγονός το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε συμπεράσματα για παραπέρα βελτίωση της τεχνικής και τελική διατήρηση της αποκατάστασης για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και ειδικότερα με τη χρήση επαναλαμβανόμενων συνεδριών. Τέλος, απαιτείται μελέτη με μεγαλύτερο δείγμα για να επιβεβαιωθούν τα

παραπάνω ενθαρρυντικά αποτελέσματα και για να αξιολογηθεί και το ίδιο το πρωτόκολλο καταγραφής.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



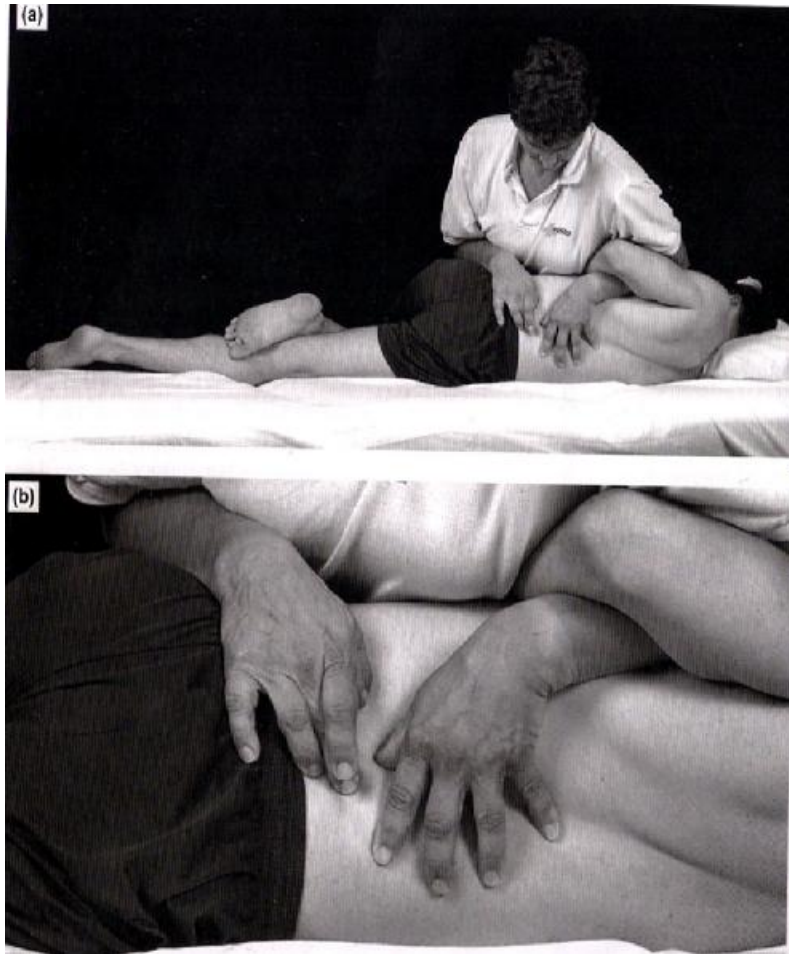
Γείωση του εξεταζόμενου



Προενισχυτής σήματος ΗΜΓ



Διαδικασία και χώρος μετρήσεων



Τεχνική εφαρμογής στροφικού χειρισμού στην Ο.Μ.Σ.Σ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ		ΗΛΙΚΙΑ	ΑΝΤΡΑΣ	ΓΥΝΑΙΚΑ	ΥΨΟΣ	ΒΑΡΟΣ
ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ		ΙΣΧΙΑΛΓΙΑ		ΟΣΦΥΟ-ΙΣΧΙΑΛΓΙΑ		ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΣ
ROTATION ΔΕΞΙΑ	ΠΡΙΝ	ΑΜΕΣΩΣ ΜΕΤΑ	50 SEC	120 SEC	240 SEC	300 SEC
RMS <i>(ΔΕΞΙΑ ΠΛΕΥΡΑ)</i> MRV						
RMS <i>(ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΠΛΕΥΡΑ)</i> MRV ROTATION ΑΡΙΣΤΕΡΑ	ΠΡΙΝ	ΑΜΕΣΩΣ ΜΕΤΑ	50SEC	120 SEC	240 SEC	300 SEC
RMS <i>(ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΠΛΕΥΡΑ)</i> MRV						
RMS <i>(ΔΕΞΙΑ ΠΛΕΥΡΑ)</i> MRV						
ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΥΙΚΟΥ ΤΟΝΟΥ %	ΠΡΙΝ		135	ΜΕΤΑ		

ΓΕΝΙΚΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ
ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

***ΠΟΣΟ ΕΧΕΤΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΘΕΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ
ΣΥΝΕΔΡΙΑΣ ???***

ΠΟΛΥ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ

ΜΕΤΡΙΑ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ

ΟΥΤΕ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ ΟΥΤΕ ΔΥΣΑΡΕΣΤΗΜΕΝΟΣ

ΛΙΓΟ ΔΥΣΑΡΕΣΤΗΜΕΝΟΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ ΕΝΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ

ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΝΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ

Δείξτε μας τον πόνο σας αυτή τη στιγμή βάζοντας ένα σταυρό πάνω σε αυτή τη γραμμή

Καθόλου πόνος _____
Χειρότερος πόνος

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΝΤΑΣΗ ΠΟΝΟΥ

Δείξτε μας τον πόνο σας αυτή την στιγμή βάζοντας ένα σταυρό πάνω σε αυτή τη γραμμή

Καθόλου πόνος _____
Χειρότερος πόνος

SCHOBER TEST

ΠΡΙΝ _____

ΜΕΤΑ _____

ΑΥΤΟ ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΧΕΙ ΣΧΕΔΙΑΣΤΕΙ ΕΤΣΙ ΩΣΤΕ ΝΑ ΚΑΤΑΛΑΒΟΥΜΕ ΣΕ ΤΙ ΠΟΣΟΣΤΟ Η ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ ΕΧΕΙ ΕΠΗΡΡΕΑΣΕΙ ΤΙΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΕΣ ΣΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ. ΠΑΡΑΚΑΛΩ ΣΕ ΚΑΘΕ ΤΕΡΑΓΩΝΟ ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ ΜΕ ΚΥΚΛΟ ΜΟΝΟ ΜΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΗ Η ΟΠΟΙΑ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΕΙ ΣΤΟ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ ΒΑΘΜΟ ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΣΑΣ

ΕΝΤΑΣΗ ΠΟΝΟΥ

- 1 Ο ΠΟΝΟΣ ΕΡΧΕΤΑΙ - ΦΕΥΓΕΙ ΚΑΙ ΕΙΝΑΙ ΗΠΙΟΣ
- 2 Ο ΠΟΝΟΣ ΕΙΝΑΙ ΗΠΙΟΣ ΚΑΙ ΔΕΝ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΕΙΤΑΙ
- 3 Ο ΠΟΝΟΣ ΕΡΧΕΤΑΙ - ΦΕΥΓΕΙ ΚΑΙ ΕΙΝΑΙ ΗΠΙΟΣ
- 4 Ο ΠΟΝΟΣ ΕΙΝΑΙ ΜΕΤΡΙΟΣ ΚΑΙ ΔΕΝ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΕΙΤΑΙ
- 5 Ο ΠΟΝΟΣ ΕΙΝΑΙ ΕΝΤΟΝΟΣ ΑΛΛΑ ΕΡΧΕΤΑΙ ΚΑΙ ΦΕΥΓΕΙ
- 6 Ο ΠΟΝΟΣ ΕΝΑΙ ΕΝΤΟΝΟΣ ΚΑΙ ΔΕΝ ΑΛΛΑΖΕΙ

ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ

- 1 ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΝΑ ΑΛΛΑΞΩ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΠΟΥ ΠΛΕΝΟΜΑΙ- ΝΤΥΝΟΜΑΙ ΕΤΣΙ ΩΣΤΕ ΝΑ ΑΠΟΦΥΓΩ ΤΟΝ ΠΟΝΟ
- 2 ΔΕΝ ΑΛΛΑΖΩ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΠΟΥ ΠΛΕΝΟΜΑΙ - ΝΤΥΝΟΜΑΙ ΑΚΟΜΑ ΚΑΙ ΑΝ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΚΑΠΟΙΟΣ ΠΟΝΟΣ
- 3 ΤΟ ΠΛΥΣΙΜΟ-ΝΤΥΣΙΜΟ ΜΟΥ ΑΥΞΑΝΕΙ ΤΟΝ ΠΟΝΟ ΑΛΛΑ ΚΑΤΑΦΕΡΝΩ ΝΑΜΗΝ ΑΛΛΑΞΩ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΠΟΥ ΤΑ ΚΑΝΩ
- 4 ΤΟ ΠΛΥΣΙΜΟ-ΝΤΥΣΙΜΟ ΑΥΞΑΝΕΙ ΤΟΝ ΠΟΝΟ ΚΑΙ ΕΙΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΝΑ ΑΛΛΑΞΩ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΠΟΥ ΤΟ ΚΑΝΩ
- 5 ΕΞΑΙΤΙΑΣ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ ΔΕΝ ΜΠΟΡΩ ΟΥΤΕ ΝΑ ΠΛΥΘΩ ΟΥΤΕ ΝΑ ΝΤΥΘΩ ΧΩΡΙΣ ΒΟΗΘΕΙΑ
- 6 ΕΞΑΙΤΙΑΣ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ ΔΕΝ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΠΛΥΘΩ Η ΝΑ ΝΤΥΘΩ ΧΩΡΙΣ ΒΟΗΘΕΙΑ

ΣΤΕΚΟΜΑΙ ΟΡΘΙΟΣ

- 1 ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΣΤΑΘΩ ΟΡΘΙΟΣ ΟΣΟ ΘΕΛΩ ΧΩΡΙΣ ΠΟΝΟ
- 2 ΠΟΝΑΩ ΛΙΓΟ ΟΤΑΝ ΣΤΕΚΟΜΑΙ ΑΛΛΑ Ο ΠΟΝΟΣ ΔΕΝ ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ ΟΣΟ ΠΕΡΝΑΕΙ Η ΩΡΑ
- 3 ΠΟΝΑΩ ΚΑΙ ΔΕΝ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΣΤΑΘΩ ΟΡΘΙΟΣ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΜΙΑ ΩΡΑ
- 4 ΠΟΝΑΩ ΚΑΙ ΔΕΝ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΣΤΑΘΩ ΟΡΘΙΟΣ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ½ ΩΡΑ
- 5 Ο ΠΟΝΟΣ ΜΕ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΝΑ ΣΤΑΘΩ ΟΡΘΙΟΣ ΠΑΝΩ ΑΠΟ 10 ΛΕΠΤΑ
- 6 ΑΠΟΦΕΥΓΩ ΝΑ ΣΤΕΚΟΜΑΙ ΟΡΘΙΟΣ ΓΙΑΤΙ ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ Ο ΠΟΝΟΣ

ΣΗΚΩΜΑ

- 1 ΣΗΚΩΝΩ ΒΑΡΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΧΩΡΙΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟ ΠΟΝΟ
- 2 ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΣΗΚΩΝΩ ΒΑΡΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΛΛΑ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΟΝΟΣ
- 3 Ο ΠΟΝΟΣ ΜΕ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΝΑ ΣΗΚΩΝΩ ΒΑΡΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΟ ΠΑΤΩΜΑ
- 4 ΠΟΝΑΩ ΑΛΛΑ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΣΗΚΩΣΩ ΒΑΡΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΕΑΝ ΕΙΝΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΜΕΝΑ ΣΩΣΤΑ(ΠΧ ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΤΡΑΠΕΖΙ)
- 5 Ο ΠΟΝΟΣ ΜΕ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΝΑ ΣΗΚΩΣΩ ΒΑΡΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΛΛΑ ΜΠΟΡΩ ΟΤΑΝ ΕΙΝΑΙ ΜΕΤΡΙΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΕΤΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΜΕΝΑ
- 6 ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΣΗΚΩΣΩ ΜΟΝΟ ΕΛΑΦΡΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

ΚΑΘΙΣΜΑ

- 1 ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΚΑΘΗΣΩ ΟΣΟ ΘΕΛΩ ΧΩΡΙΣ ΠΟΝΟ
- 2 ΚΑΘΟΜΑΙ ΜΟΝΟ ΣΤΗ ΔΙΚΗ ΜΟΥ ΚΑΡΕΚΛΑ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΠΟΝΑΩ
- 3 Ο ΠΟΝΟΣ ΜΕ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΝΑ ΚΑΘΗΣΩ ΠΑΝΩ ΑΠΟ 1 ΩΡΑ
- 4 Ο ΠΟΝΟΣ ΜΕ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΝΑ ΚΑΘΗΣΩ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ½ ΩΡΑ
- 5 Ο ΠΟΝΟΣ ΜΕ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΝΑ ΚΑΘΗΣΩ ΠΑΝΩ ΑΠΟ 10 ΛΕΠΤΑ
- 6 ΔΕΝ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΚΑΘΗΣΩ ΚΑΘΟΛΟΥ ΓΙΑΤΙ ΠΟΝΑΩ

ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ

- 1 Ο ΠΟΝΟΣ ΔΕΝ ΜΕ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΝΑ ΠΕΡΠΑΤΗΣΩ ΟΣΟ ΘΕΛΩ
- 2 Ο ΠΟΝΟΣ ΜΕ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΝΑ ΠΕΡΠΑΤΗΣΩ ΠΑΝΩ ΑΠΟ 1 ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΟ
- 3 Ο ΠΟΝΟΣ ΜΕ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΝΑ ΠΕΡΠΑΤΗΣΩ ΠΑΝΩ ΑΠΟ 500 ΜΕΤΡΑ
- 4 ΔΕΝ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΠΕΡΠΑΤΗΣΩ ΠΑΝΩ ΑΠΟ 100 ΜΕΤΡΑ
- 5 ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΠΕΡΠΑΤΗΣΩ ΜΟΝΟ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΜΠΑΣΤΟΥΝΙ Η ΠΑΤΕΡΙΤΣΕΣ
- 6 ΤΟΝ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟ ΚΑΙΡΟ ΕΜΑΙ ΣΤΟ ΚΡΕΒΑΤΙ ΚΑΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΣΥΡΘΩ ΩΣ ΤΗΝ ΤΟΥΑΛΕΤΑ

ΥΠΝΟΣ

- 1 Ο ΥΠΝΟΣ ΜΟΥ ΔΕΝ ΔΙΑΤΑΡΑΣΣΕΤΑΙ ΠΟΤΕ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΟΝΟ
- 2 Ο ΥΠΝΟΣ ΜΟΥ ΔΙΑΤΑΡΑΣΣΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΟΝΟ ΠΕΡΙΣΤΑΣΙΑΚΑ
- 3 ΚΟΙΜΑΜΑΙ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΑΠΟ 6 ΩΡΕΣ ΕΞΑΙΤΙΑΣ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ
- 4 ΚΟΙΜΑΜΑΙ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΑΠΟ 4 ΩΡΕΣ ΕΞΑΙΤΙΑΣ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ
- 5 ΚΟΙΜΑΜΑΙ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΑΠΟ 2 ΩΡΕΣ ΕΞΑΙΤΙΑΣ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ
- 6 Ο ΠΟΝΟΣ ΜΕ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΝΑ ΚΟΙΜΗΘΩ

ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΖΩΗ

- 1 Η ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΟΥ ΖΩΗ ΕΙΝΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΔΕΝ ΜΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΟΝΟΣ
- 2 Η ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΟΥ ΖΩΗ ΕΙΝΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΛΛΑ ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ Η ΕΝΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ
- 3 Ο ΠΟΝΟΣ ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΣΟΒΑΡΟ ΑΝΤΙΚΤΥΠΟ ΣΤΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΟΥ ΖΩΗ ΕΚΤΟΣ ΤΟΥ ΟΤΙ ΜΟΥ ΠΕΡΙΟΡΙΖΕΙ ΤΑ ΠΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΑ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ ΟΠΩΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ
- 4 Ο ΠΟΝΟΣ ΕΧΕΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΕΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΟΥ ΖΩΗ ΚΑΙ ΕΤΣΙ ΔΕΝ ΒΓΑΙΝΩ ΕΞΩ ΣΥΧΝΑ
- 5 Ο ΠΟΝΟΣ ΕΧΕΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΕΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΟΥ ΖΩΗ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ
- 6 ΔΕΝ ΕΧΩ ΚΑΘΟΛΟΥ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΖΩΗ ΕΞΑΙΤΙΑΣ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ

ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΗ ΖΩΗ

- 1 Η ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΗ ΜΟΥ ΖΩΗ ΕΙΝΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΔΕΝ ΜΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΟΝΟ
- 2 Η ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΗ ΜΟΥ ΖΩΗ ΕΙΝΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΛΛΑ ΜΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΟΝΟ
- 3 Η ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΗ ΜΟΥ ΖΩΗ ΕΙΝΑΙ ΣΧΕΔΟΝ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ,ΑΛΛΑ ΕΙΝΑΙ ΕΠΩΔΙΝΗ
- 4 Η ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΗ ΜΟΥ ΖΩΗ ΕΙΝΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗ ΕΞΑΙΤΙΑΣ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ
- 5 Η ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΗ ΜΟΥ ΖΩΗ ΕΙΝΑΙ ΣΧΕΔΟΝ ΑΝΥΠΑΡΚΤΗ ΕΞΑΙΤΙΑΣ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ
- 6 Ο ΠΟΝΟΣ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΚΑΘΕ ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

ΤΑΞΙΔΕΥΩ

- 1 ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΤΑΞΙΔΕΨΩ ΟΠΟΥΔΗΠΟΤΕ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΠΟΝΑΩ
- 2 ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΤΑΞΙΔΕΨΩ ΟΠΟΥΔΗΠΟΤΕ ΑΛΛΑ ΑΙΣΘΑΝΟΜΑΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΟΝΟ
- 3 Ο ΠΟΝΟΣ ΕΙΝΑΙ ΕΝΤΟΝΟΣ ΑΛΛΑ ΚΑΤΑΦΕΡΝΩ ΝΑ ΤΑΞΙΔΕΨΩ ΠΑΝΩ ΑΠΟ 2 ΩΡΕΣ
- 4 Ο ΠΟΝΟΣ ΜΕ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΝΑ ΤΑΞΙΔΕΨΩ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΑΠΟ ΜΙΑ ΩΡΑ
- 5 Ο ΠΟΝΟΣ ΜΕ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΑΠΟ ΤΟ ΝΑ ΚΑΝΩ ΜΙΚΡΑ ΤΑΞΙΔΙΑ (ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΑΠΟ 30 ΛΕΠΤΑ)
- 6 Ο ΠΟΝΟΣ ΜΕ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΝΑ ΤΑΞΙΔΕΨΩ ΕΚΤΟΣ ΚΑΙ ΑΝ ΕΧΩ ΚΑΝΕΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Πίνακας: Στατιστικά τεστ (paired t-test)

ΟΜΟΠΛΕΥΡΑ

Paired Samples Correlations

	Pair	N	Correlation	Sig.
ΠΡΙΝ-50	Pair 1 VAR00001 & VAR00003	12	0,247497	0,44
ΠΡΙΝ-120	Pair 2 VAR00001 & VAR00004	12	0,59255	0,04
ΠΡΙΝ-240	Pair 3 VAR00001 & VAR00005	12	0,770637	0,00
ΠΡΙΝ-300	Pair 4 VAR00001 & VAR00006	12	0,759749	0,00

Διαπιστώνεται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των καταγραφών ΠΡΙΝ και ΜΕΤΑ στις μετρήσεις των 240 και 300 sec.

Paired Samples Test

95% Confidence Interval of the Difference

PAIRED DIFFERENCES

			MEAN	STDDEVIAL	STD.ERROR	LOWER	UPPER		SIG(2-TAILED)	
ΠΡΙΝ-50	Pair 1	VAR 00001	-1,66667	4,677477	1,350271	-4,63859	1,30526	-1,23432	11	0,242803
ΠΡΙΝ-120	Pair 2	VAR 00001	0,833333	3,325749	0,960061	-1,27975	2,946413	0,868	11	0,403933
ΠΡΙΝ-240	Pair 3	VAR 00001	1,166667	2,516611	0,726483	-0,43231	2,765645	1,60591	11	0,136595
ΠΡΙΝ-300	Pair 4	VAR 00001	1,583333	2,065224	0,596179	0,271152	2,895514	2,655802	11	0,022354

ΕΤΕΡΟΠΛΕΥΡΑ

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.	
ΠΡΙΝ-50	Pair 1	VAR00001 & VAR00003	12	0,604247	0,04
ΠΡΙΝ-120	Pair 2	VAR00001 & VAR00004	12	0,566139	0,05
ΠΡΙΝ-240	Pair 3	VAR00001 & VAR00005	12	0,529922	0,08
ΠΡΙΝ-300	Pair 4	VAR00001 & VAR00006	12	0,539557	0,07

Διαπιστώνεται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των καταγραφών ΠΡΙΝ και ΜΕΤΑ σε όλες τις μετρήσεις.

Paired Samples Test

		Paired Differences Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
ΠΡΙΝ-50	Pair 1	VAR00001 - VAR00003	-0,25	2,800162	0,808337	-2,02914
ΠΡΙΝ-120	Pair 2	VAR00001 - VAR00004	0,166667	2,208798	0,637625	-1,23674
ΠΡΙΝ-240	Pair 3	VAR00001 - VAR00005	0,75	2,454125	0,708445	-0,80928
ΠΡΙΝ-300	Pair 4	VAR00001 - VAR00006	1,083333	2,429303	0,701279	-0,46017

(ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

	Upper	Sig. (2tailed)		
ΠΡΙΝ-50	1,529138	-0,30928	11	0,76289
ΠΡΙΝ-120	1,57007	0,261387	11	0,798624
ΠΡΙΝ-240	2,309276	1,058657	11	0,31245
ΠΡΙΝ-300	2,626839	1,544795	11	0,150663

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

Αρθρογραφία

1. Tanigava Mc. (1972) Comparison of the hold relax procedure and passive mobilization on increasing muscle length. *Physical Therapy*, 52, 725-735
2. Barak T, Rosen E, Sofer R. (1985) Passive orthopedic manual therapy. In Gould J Davies G (eds) *Orthopedic and sports physical therapy*, St Louis CV Mosby Co.
3. Shekelle P.G. (1994). *Spinal Manipulation*. *Spine*, 19, 858-861
4. Mierau D, Cassidy JD, Bowen V, Dupuis P, Nofall F. (1986) Manipulation and Mobilization of the third metacarpophalangeal joint. *Manual Medicine*, 3, 135-140
5. Unsworth A, Dowson D, Wright V. (1971). Cracking joints. A biomechanical study of cavitation in the metacarpophalangeal joint. *Ann. Rheu Dis*, 30, 348
6. Sandoz R. (1976). Some physical mechanism and effects of spinal adjustments. *Ann Swiss Chiro Assoc*, 6, 91-141
7. Chen YL, Israeluchvili J. (1991). New mechanism of cavitation damage. *Science*, 252, 1157-1160
8. Chen YL, Kuhl T, Israeluchvili J. (1992). Mechanism of cavitation damage in thin liquid films. Collapse damage VS. inception damage. *Science*, 153, 31-51
9. Sandoz R. (1976). The significance of the manipulative crack and of other articular noises. *Ann Swiss Chiro Assoc*, 4, 47-68
10. Meal GM, Scott RA. (1986). Analysis of the joint crack by simultaneous recording of sound and tension. *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*, 9, 189-195
11. Akenson WH, Amiel D, Woosl SL. (1980). Immobility effects of synovial joints. The pathomechanics of joint contracture. *Biorheology*, 17, 95
12. Bogduk N, Jull G. (1985). The theoretical pathology of acute locked back. A basis for manipulative therapy. *Manual medicine*, 1, 78-82
13. Dvorak J, Dvorak V. (1990). *Manual Medicine Diagnostics*. 2nd Ed. New York, Georg Thieme Verlag.
14. Gregory P. Grieve. (1991). Mobilization of the spine. A primary Handbook of clinical method. 5th Ed. Churchill Livingstone, Edinburgh
15. Valencia F. Boyling JD, Palastanga N. Grieve's Modern Manual Therapy. The Vertebral Column. (1994). *Clinical Anatomy and Biomechanics of the Thoracic spine*. Edinburgh, Churchill Livingstone
16. Kubis E. (1970). *Manualtherapeutische Erfahrungen ann Becken*. *Manuelle Medizin*, 8, 63.
17. Colachis S, Worden, RE, Bochtal, CO, and Strom BR. (1963). Movement of the sacroiliac joint in the adult male. A preliminary report. *Archives of physical Medicine and Rehabilitation*, 44, 490
18. Duckworth, J. WA. (1970). The Anatomy and Movements of the Sacroiliac Joints. In *Manuelle Medizin und ihre wissenschaftlichen Grundlagen*. Ed. Wolff, H.D. Heidelberg Physikalische Medizin
19. Mennell J. (1952) The science and art of joint Manipulation, vol ii. The spinal column. London Churchill Livingstone

20. Weisl H. (1954). The movements of the sacroiliac joint. *Acta Anatomica*
21. Adams MA, Hutton WC.(1963). The influence of spinal movements on the lumbar intradiscal pressure and on the tensile stress in the annulus fibrosus. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 33, 11-17
22. King AJ, Prasad P, Ewing CL. (1975). Mechanism of spinal injury due to caudocephalad acceleration. *Orthopedic Clinics of North America*, 6, 19-25
23. Farfan H.F.(1973). Mechanical disorders of the low back. Philadelphia. Lea and Febiger
24. Rolf Gustavsen, Renate Streeck. (1993). Training therapy, prophylaxis and rehabilitation. George thieme verlag
25. Janda V. (1979). *Muskelfunktionsdiagnostik* leuven. Fisher
26. Nancy Hamilton, Kathryn Luttgens. (2003). *Κινησιολογία. Επιστημονική βάση της ανθρώπινης κίνησης. Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιανού Α.Ε. Αθήνα*
27. Hartmann, Tunnemann. (1990). Το μεγάλο βιβλίο της δύναμης. Εκδόσεις Σαλτο.
28. Μανδρούκας Κωσταντίνος. (2001). *Λειτουργία των κοιλιακών και ραχιαίων μυών*
29. Andrew BL. (1954). The sensory innervations of the medial ligament of the knee joint. *Journal of physiology*, 123, 241-250
30. Boyd IA. (1954). The histological structure of the receptors in the knee joint of the cat correlated with their physiological response. *Journal of physiology*, 124, 476-488
31. Grigg P, Schaible HC, Schmidt RF. (1986). Mechanical sensitivity of group iii and iv afferents from posterior articular nerve in normal and inflamed cat knee. *Journal of Neurophysiology*, 55, 635-643
32. Schultz RA, Miller DC, Kerr CS, Mitcheli L. (1984). Mechanoreceptors in human cruciate ligaments. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 66, 1072-1076
33. Maigne R. (1972). *Orthopaedic Medicine*. Springfield Charles C Thomas
34. Fredd M Kaltenborn, Olaf Evjenth. (1993). *The spine. Basic evaluation and mobilization techniques*. Olaf Norlis Bochandel, Oslo, Norway
35. Weiler P, King G, Gerzbein S. (1990). Analysis of sagittal plane instability of the lumbar spine in vivo. *Spine*, 15, 1300-1306
36. Panjabi M. (1992). The stabilizing system of the spine part i. Function dysfunction, adaption and enhancement. *Journal of Spinal Disorders*, 5, 383-389
37. Swanik CB, Lephart SM, Giannantorio FP. (1997). Reestablishing proprioception and neuromuscular control in the Acl-injured athlete. *Journal of Sport Rehabilitation*, 6, 182-206
38. Lephart SM, Pincivero DM, Gilardo JL. (1997). The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American journal of Sports Medicine*, 25, 130-137
39. Whittingham W, Dacosta C, McCrossin, Whittingham B. (2002). Randomized, Placebo-controlled clinical trial of the efficacy of chiropractic treatment for chronic cervicogenic headaches. *European journal of Chiropractic*, 49, 109-110
40. Jordan A. (1998). Intensive training, physiotherapy or manipulation for patients with chronic neck pain. A prospective single-blinded randomized clinical trial. *Spine*, 23, 311-318

41. Vendrig A.A. (2000). Results of a multimodal treatment program for patients with chronic symptoms after whiplash injury of the neck. *Spine*, 25, 238-244
42. Borchgrevink GE. (1998). Acute treatment of whiplash neck sprain injuries. A randomized trial of treatment during the first 14 days after accident. *Spine*, 23, 25-31
43. Rosenfeld M. (2000). Early intervention in whiplash associated disorders. A comparison of two treatment protocols. *Spine*, 25, 1782-1787
44. Vernon H.T (1996). Muscle strength testing of the neck with a manual modified sphygmomanometer dynamometer. *European journal of chiropractic*, 44, 41-49
45. Suter E, Harris S, Rosen M, Peterson D. (2002). Cervical spine adjustment improves muscle strength of the upper extremities in patients with subacute whiplash. *European journal of chiropractic*, 49, 107-108
46. Woo SL, Mathews JV, Akenson WH. (1975). Connective tissue response to immobility. *Arthritis Rheumatology*, 18, 257-264
47. Akenson WH, Amiel D, Woo SL. (1980). Immobility effects of synovial joints. The pathomechanics of joint contracture. *Biorheology*, 17, 95
48. Nyberg R, Basmajian JV. (1993) Rationale for the use of spinal manipulation, Rational manual therapies. Williams&Wilkins
49. Salter RB, Simmonds DF, Malcolm BW. (1980). The biological effects of continuous passive motion on the healing of full thickness defects in articular cartilage. *JBJS*, 62A, 1232-1251
50. Laurie Hartman.(2001). Handbook of osteopathic technique 3rd edition. Nelson thornes
51. Karel Lewit. (1993). Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system. Butterworth Heinemann
52. Michelson JE, Riska EB.(1979). The effect of temporary exercising of a joint during an immobilization period. *Clin. Orthop*, 144, 312-325
53. Morris CE.(1999). Chiropractic rehabilitation of a patient with S1 radiculopathy associated with a large lumbar disk herniation. *Journal of manipulative physiological therapeutics*, 22, (1), 38-44
54. Santilli V, Beghi E, Finucci S.(2006). Chiropractic manipulation in the treatment of acute back pain and sciatica with disk protrusion. A randomized double-blind clinical trial of active and simulated spinal manipulation. *Spine*, Mar-Apr, 6, 131-137
55. Polkinghorn BS, Colloca CJ.(1998). Treatment of symptomatic lumbar disk herniation using activator methods chiropractic technique. *Journal of manipulative physiological therapeutics*, 21 (3), 187-196
56. Farfan HF.(1980). The scientific basis for manipulative procedure. *Journal of clinical rheumatology disorders*, 6, 159-177
57. Oppenheim JS, Spitzer DE, Segal DH.(2005). Nonvascular complications following spinal manipulation. *Spine*, 5, 660-665
58. McGill SM.(2004). Linking latest knowledge of injury mechanisms and spine function to the prevention of low back disorders. *Journal of electromyography and kinesiology*, 14, 43-47
59. Kapandji IA.(2001). Η λειτουργική ανατομική των αρθρώσεων. Τόμος 3: Ο κορμός & η σπονδυλική στήλη
60. Gregory D, Cramer, Douglas M, Gregerson D, Todd Knudsen, Bradley B, Leah M, Joe A.(2002). The effects of side-posture positioning and spinal

- adjusting on the lumbar Z joints. A randomized controlled trial with sixty-four subjects. *Spine* 27, 2459-2466
61. Muhle C, Weinert D, Falliner A, Wiskirchen J, Metzner J, Baumer M.(1998). Dynamic changes of the spinal canal in patients with cervical spondylosis at flexion and extension using magnetic resonance imaging. *Invest Radiology* 33, 444-449
 62. Infusa A, An HS, Lim T, Hasegawa T, Haughton VM, Nowick BH.(1996). Anatomic changes of the spinal canal and intervertebral foramen associated with flexion-extension movement. *Spine* 21, 2412-2420
 63. Triano JJ, Haldeman S.(1992). Principles and practice of chiropractic 2ed. Norwalk, Appleton&Lange
 64. Cassidy D, Kirkaldy-Willis WH.(1992). Managing low back pain. 3rd ed New York, Churchill Livingstone
 65. Kos J, Wolf J.(1972). Les menisques intervertebraux et le role possible dans les blocages vertebraux. *Jornal of Orthopedic Sports Physical Therapy*, 1, 8-9
 66. Haldeman S, Rubinstein SM.(1992). Cauda equina syndrome in patients undergoing manipulation of the lumbar spine. *Spine*, 17, 1469-1473
 67. Eriknen K.(1998). Management of cervical disk herniation with upper cervical chiropractic care. *Journal of manipulative physiological therapeutics*, 21, 51-55
 68. Maigne JY, Guillon JF.(2000). Highlighting of intervertebral movements and variations of intradiscal pressure during lumbar spinal manipulation. A feasibility study. *Journal of manipulative physiological therapeutics*, 23, 531-535
 69. Adams MA, Hutton WC.(1981). The relevance of torsion of the lumbar apophyseal joints. *Spine*, 8, 327-330
 70. Keller, Colloca.(2000). Mechanical force spinal manipulation increases trunk muscle strenght assessed by electromyography. A comparative clinical trial. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 23, number 9
 71. Taimela S, Kankaanpa M, Luoto S (1999). The effect of lumbar fatigue on the ability to sense a change in lumbar position. A controlled study. *Spine*, 24, 1322-1327
 72. Stokes M, Young A. (1984). The contribution of reflex inhibition to arthogenous muscle weakness. *Clinical science*, 67, 7-14
 73. Suter E, McMorland G, Herzog W, Bray R.(2000). Conservative lower back treatment reduces inhibition in knee-extensor muscle. A randomized controlled trial. *Journal of manipulative physiological therapeutics*, vol 23, number 9
 74. Gal JM, Herzog W, Kawchuk GN, Conway PJ, Zhang YT. (1997). Movements of vertebrae during manipulative thrusts to unembalmed human cadavers. *Journal of manipulative physiological therapeutics*, 20, 30-40
 75. Vernon HT, Dhami SI, Howley TP, Annett R. (1986). Spinal manipulation and beta-endorphin. A controlled study of the effect of spinal manipulation on plasma beta-endorphin levels in normal males. *Journal of manipulative physiological therapeutics*, 9, 115-123
 76. Colloca C, Christopher J, Keller, Tony S.(2001). Electromyographic reflex responses to mechanical force, manually assisted spinal manipulative therapy. *Biomechanics* vol 26, 10, 1117-1124

77. James W Devocht, Joel G Pickar, David G Wilder.(2005). Spinal manipulation alters electromyographic activity of paraspinal muscles. A descriptive study. *Journal of manipulative physiological therapeutics*, 28, 87-94
78. Murphy BA, Dawson NJ, Slack JR.(1995). Sacroiliac joint manipulation decreases the H-Reflex. *Journal of electromyogr. Clin. Neurophysiol*, 35, 87-94
79. Ronald MO.(1986). A critical review of the evidence for a pain-spasm-pain cycle in spinal disorders. *Clinical biomechanics*, 1, 102-109
80. Dishman, Donald J, Bulbulian, Ronald.(2000). Spinal reflex attenuation associated with spinal manipulation. *Spine vol 25*, 19, 2519-2525
81. Herzog Walter, Scheele David, Conway Philip. (1999). Electromyographic responses of back and limb muscles associated with spinal manipulative therapy. *Spine vol 24*, 15, 146-152
82. Gregory J Lehman, Howard Vernon, Stuart M McGill. (2001). Effects of a mechanical pain stimulus on erector spinae activity before and after a spinal manipulation in patients with back pain. A preliminary investigation. *Journal of manipulative physiological therapeutics*, vol 24, 6.
83. Calliet R. (1995). *Low back pain syndrome*. F.A Davis co. Philadelphia.
84. Γουλές Δ. (1999). Μικροδομή και λειτουργία του μεσοσπονδύλιου δίσκου. *Ιατρικό βήμα* 65, 16-23
85. Korr IM. (1975). Proprioceptor and the behavior of lesioned segments in: Stark EJ (ed). *Osteopathic medicine clinical review series*, Acton MA, publishing Science Group, 183-200
86. Mathew Fox. (2006). Effect on hamstring flexibility of hamstring stretching compared to hamstring stretching and sacroiliac joint manipulation. *Clinical chiropractic*, 9, 21-32
87. Magee DJ. (1997). *Orthopedic physical assessment 3rd ed*. Philadelphia, London: WB Saunders company
88. Harrison DD, Cailliet R, Janik TJ, Troyanovich SJ, Harrison DE, Holland B. (2000). Elliptical modelling of the sagittal lumbar lordosis and segmental rotation angles as a method to discriminate between normal and low back pain subjects. *Journal of spinal disorders*, 11, 430-439
89. Nwaga VCB. (1982). Relative therapeutic efficacy of vertebral manipulation and conventional treatment in back pain management. *American journal of physical medicine*, 61, 273
90. Kathryn T Hoiris, Bruce Pflieger, Frederic C McDuffie, Cotsonis George, Elsangak Omar, Hinson Roger, Gregoria T Verzosa. (2004). A randomized clinical trial comparing chiropractic adjustment to muscle relaxants for subacute low back pain. *Journal of manipulative physiological therapeutics*, 27, 388-398
91. Hoiriis KT, Owens EF. (1999). Changes in general health status during upper cervical chiropractic care. A practice-based research project update. *Chiropractic research J*, 6, 65-70
92. Arkuszewski Z. (1986). Involvement of the cervical spine in back pain. *Man med*, 2, 126-128
93. G.J Lehman, St M McGill. (2001). Spinal manipulation causes variable spine kinematic and trunk muscle electromyographic responses. *Clinical Biomechanics*, 16, 293-299
94. Triano J. (1992). Studies on the biomechanical effects of a spinal adjustment. *Journal of manipulative physiological therapeutics* 15, 71-75

95. Manuela L Ferreira, Paulo H. Ferreira, Paul W. Hodges. (2007). Changes in postural activity of the trunk muscles following spinal manipulative therapy. *Manual therapy*, 12, 240-248
96. Maj J, M Fritz J, Timothy W Flynn, James J Irrgang, Majkevin K Johson, Majguy R Majkowski, Anthony Delitto. (2004). A clinical prediction rule to identify patients with low back pain most likely to benefit from spinal manipulation. A validation study. *Annals of internal medicine* vol. 141, 12
97. UK Beam Trial Team. (2004). United Kingdom back pain exercise and manipulation randomized trial: effectiveness of physical treatments for back pain in primary care. *BMJ*, 329, 1377
98. Manuela L Ferreira, Paulo H. Ferreira, Jane Latimer, Robert D. Herbert, Paul W. Hodges, Mathew D. Jennings, Christopher G, Kathryn M Refshauge. (2007). Comparison of general exercise motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: A randomized trial. *Pain* 131, 31-37
99. Dreisinger TE& Nelson B. (1996). Management of back pain in athletes. *Sports medicine*, 21, 4, 313-320
100. Cote P, Cassidy JD, Carroll L. (2000). The factors associated with neck pain and its related disability in the Saskatchewan population. *Spine*, 25, 1109-1117
101. Cassidy JD, Lopes A, Yong-Hink K. (1992). The immediate effect of manipulation versus mobilization on pain and range of motion in the cervical spine: A randomized controlled trial. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 15, 570-575
102. Nansel D, Peneff A, Cremata E, Carlson J. (1990). Time course considerations for the effects of unilateral lower cervical adjustments with respect to the amelioration of the cervical lateral –flexion passive end-range asymmetry. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*
103. Schalkwyk RV, Parnin-Smith GF. (2000). A clinical trial investigating the possible effect of the supine cervical rotatory manipulation and the supine lateral break manipulation in the treatment of mechanical neck pain: A pilot study. *Journal of manipulative physiological therapeutics*, 23, 324-331
104. Pikula JR. (1999). The effect of spinal manipulative therapy on pain reduction and range of motion in patients with acute unilateral neck pain: A pilot study. *Journal of Canadian Chiropractic Association*, 43, 111-119
105. Raquel Martinez-Segura, Cesar Fernandez-de-las-penas, Mariana Ruiz-Saez, Christina Lopez-Jimenez, Cleofas Rodriguez-Blanco. (2006). Immediate effect on neck pain and active range of motion after a single cervical high-velocity low amplitude manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: A randomized controlled trial. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 29, 511-517
106. Whittingham W, DacostaC, McCrossin P, WhittinghamB.(2002). Randomized placebo –controlled clinical trial of the efficacy of chiropractic treatment for chronic cervicogenic headaches. *European journal of chiropractic*, 49, 109-110
107. Cezar Fernandez-de-las-penas, Luis Parlomeque-del-Cerro, Cleofas Rodriguez-Blanco. (2007). Changes in neck pain and active range of motion after a single thoracic spine manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain. A case series. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 4, 312-320

108. Suter E, Harris S, Rosen M, Peterson D. (2002). Cervical spine adjustment improves muscle strength of the upper extremities in patients with subacute whiplash. *European journal of chiropractic*, 49, 107-108
109. Peter R Croft, Gary J Macfarlane, Ann C Papageorgiou, Thomas E, Alan J Silman. (1998). Outcome of low back pain in general practice: A prospective study. *BMJ*, 316, 1356-1359
110. Panjabi M. (1992). The stability system of the spine part I. Function, dysfunction, adaption and enhancement. *Journal of Spinal Disorders*, 5, 383-389
111. Fritz JM, Irrgang JJ. (2001). A comparison of a modified Oswestry Low Back Disability Questionnaire and the Quebec Back Pain Disability Scale. *Physical Therapy*, 81, 776-788.
112. Craig Lieberson. (2007). *Rehabilitation of the spine*. Lippincott Williams & Wilkins
113. Laurie Hartman. (2001). *Handbook of Osteopathic Techniques 3rd Edition*. Nelson Thornes
114. Maitland GF. (2005). *Vertebral Manipulation 7th Edition*. Elsevier
115. Karel Lewit. (1993). *Manipulative Therapy in Rehabilitation of the Locomotor System 2nd Edition*. Butter Worth Heinemann
116. Philip E. Greenman. (2003). *Principles of Manual Medicine 3rd edition*. Williams & Wilkins
117. Peter R Croft, Gary Macfarlane, Ann C Papageorgiou, Elaine Thomas Alan. (1998). Outcome of Low Back Pain in general practice. A prospective study. *BMJ*, 316, 1356-1359
118. Hans J.M Van den Hoogen, Bart W Koes, Jacques Van Gijk, Lex M Bouter, Walter Deville. *Journal of Annual Rheumatology Disorders*, 57, 13-19
119. W Platzler, W Kahle, H Leonhardt. (1992). *Εγχειρίδιο Ανατομικής του Ανθρώπου με έγχρωμο Ατλαντα*. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας.
120. Alan Stoddard. (1966). *Manual of Osteopathic Technique*. Hutchinson Medical Publications, London.