

**Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΑΣ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΧΡΟΝΙΑ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟΣ
ΕΛΕΓΧΟΣ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΜΑΡΓΕΤΟΥΛΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: ΜΟΥΤΖΟΥΡΗ ΜΑΡΙΑ
ΑΙΓΙΟ 2011**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας ανασκοπικής εργασίας είναι να παρουσιάσει την ενίσχυση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης(ΟΜΣΣ), σε άτομα που πάσχουν από χρόνια οσφυαλγία, με την βοήθεια ασκήσεων σταθεροποίησης. Να αναλύσει θεωρητικά και πρακτικά την έννοια του κινητικού ελέγχου μέσω πρόσφατων αλλά και παλαιότερων ερευνών και να αποδώσει τις δυσλειτουργίες των ασθενών που πάσχουν από χρόνια οσφυαλγία λόγω αστάθειας.

Αρχικά παρουσιάζονται συνοπτικά τα παθητικά στοιχεία της σπονδυλικής στήλης(ΣΣ), ενώ ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στους μύες που απαρτίζουν το κεντρικό πυρήνα του κορμού. Η ομαλή λειτουργικότητα τους και το πώς αυτή επηρεάζεται σε ασθενείς που πάσχουν από μη συγκεκριμένου τύπου οσφυαλγία λόγω αστάθειας δίνεται να γίνει κατανοητό μέσω της εμβιομηχανικής ανάλυσης της σπονδυλικής μονάδος σε υγιείς αλλά και σε χρόνια οσφυαλγικούς ασθενείς. Η έννοια της σταθερότητας και της τμηματικής αστάθειας είναι συνυφασμένη με την ομαλή ή μη λειτουργικότητα των εν τω βάθει κυρίως μυών της οσφύος και της πύελου.

Εν συνεχεία γίνεται αναφορά στο σύνδρομο που ονομάζεται οσφυαλγία και στην μετάβαση του πόνου από το οξύ στο χρόνιο στάδιο επηρεάζοντας τους ασθενείς σε λειτουργικό αλλά και σε ψυχοκοινωνικό επίπεδο.

Σημαντικό βήμα πριν την αποκατάσταση έχει η φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση του θεραπευτή και η συλλογή υποκειμενικών και αντικειμενικών στοιχείων ώστε να είναι όσο πιο αποτελεσματικό και επιτυχές το πρόγραμμα θεραπειών που θα ακολουθήσουν οι πάσχοντες. Η κατηγοριοποίηση της οσφυαλγίας αλλά και οι τεχνικές και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται ως επί το πλείστον για την «διαφοροδιάγνωση» των ατόμων με χρόνια οσφυαλγία λόγω αστάθειας παρατίθενται από τα πρώτα κιάλας κεφάλαια μέσω επιστημονικά τεκμηριωμένων αποτελεσμάτων από έρευνες που έχουν λάβει μέρος την τελευταία δεκαετία.

Εν κατακλείδι, μέσω της ερευνητικής αρθρογραφίας, παρουσιάζονται οι τρόποι αντιμετώπισης της χρόνιας οσφυαλγίας μέσω της ενίσχυσης και της σταθεροποίησης των μυών του κεντρικού πυρήνα της σπονδυλικής στήλης με τη βοήθεια ασκήσεων κινητικού ελέγχου, των οποίων η αξιοπιστία και η εγκυρότητα βρίσκεται ακόμη προς διερεύνηση.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
Κεφάλαιο 1^ο - Εισαγωγή.....	9
Κεφάλαιο 2^ο – Ο ρόλος του κεντρικού πυρήνα και τα ανατομικά του στοιχεία, στην χρόνια οσφυαλγία.....	11
2.1. Τα παθητικά και τα ενεργητικά στοιχεία της σπονδυλικής μονάδας, στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης(Ο.Μ.Σ.Σ).....	11
2.1.1 Οσφυϊκοί σπόνδυλοι.....	12
2.1.2 Μεσοσπονδύλιοι δίσκοι.....	12
2.1.3 Σταθεροποιητές και Κινητήριες μύες της Ο.Μ.Σ.Σ.	13
2.1.4. Η σταθερότητα του κεντρικού πυρήνα της οσφυϊκής μοίρας της Σ.Σ.- «Core Stability»	17
2.2. Ανατομικά και κινησιολογικά στοιχεία των μυών του κεντρικού πυρήνα της Σ.Σ.	22
2.2.2. Οι μύες του κεντρικού πυρήνα της Σ.Σ.....	23
<i>Μείζων ψοϊτής μυς</i>	36
<i>Διάφραγμα</i>	37
<i>Οι μύες του πνευλικού εδάφους</i>	40
<i>Πλατύς ραχιαίος</i>	42
<i>Μείζων Γλουτιαίος</i>	43
2.3. Η εμβιομηχανική της Ο.Μ.Σ.Σ. με την συμμετοχή των ενεργητικών και των παθητικών της στοιχείων.....	44
2.3.1. Ο ρόλος των μυών στη λειτουργία της σπονδυλικής μονάδας, στην στατική και δυναμική υποστήριξη της οσφυϊκής μοίρας.....	51
Κεφάλαιο 3^ο - Οι έννοιες της σταθερότητας και της αστάθειας της σπονδυλικής μονάδας. Η δυσλειτουργία των μυών του κεντρικού πυρήνα.....	55
3.1 Η σταθερότητα της σπονδυλικής μονάδας	55

3.2. Η αστάθεια της σπονδυλικής μονάδος σε σχέση με την κλινική αστάθεια σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία	57
Κεφάλαιο 4^ο - Οσφυαλγία.....	63
4.1 Ορισμός και παθολογία οσφυαλγίας.....	63
4.2 Οι επιπτώσεις της οσφυαλγίας σε ψυχοκοινωνικό επίπεδο-Παράγοντες που συμβάλουν στην μετάβαση σε χρόνια οσφυαλγία	66
4.3. Δυσλειτουργίες του σταθεροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με την χρόνια οσφυαλγία.....	69
Κεφάλαιο 5^ο- Φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση	72
5.1. Εισαγωγή	72
5.3. Αξιολόγηση αντικειμενικών ευρημάτων	81
Κεφάλαιο 6^ο - Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση χρόνια οσφυαλγικού ασθενή μέσω της επανεκπαίδευσης του κινητικού ελέγχου	95
6.1. Εισαγωγή	95
6.2. Ο ρόλος των ασκήσεων σταθεροποίησης στην αντιμετώπιση της χρόνιας οσφυαλγίας.....	97
6.3. Ο επαναπροσδιορισμός του κινητικού ελέγχου της Ο.Μ.Σ.Σ., μέσω ασκήσεων PILATES.....	115
Κεφάλαιο 7^ο – Σύνοψη και Συμπεράσματα	120
Κεφάλαιο 8^ο - Βιβλιογραφία.....	123
8.1 Ελληνική βιβλιογραφία.....	123
8.2 Ξενόγλωσση βιβλιογραφία	124

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1:..... 11

Η Σπονδυλική Στήλη. Τροποποιημένο
από: www.hellenica.de/Med/Anatomia/SpondylikiStili.html

Εικόνα 2.2:..... 19

“The Core Stability”. Ο κεντρικός πυρήνας της Σ.Σ. Με σκούρο μαύρο χρώμα απεικονίζονται οι κινητικοί μύες που ενεργοποιούνται με την εκούσια κίνηση και με ανοιχτό γκρι οι σταθεροποιοί που ενεργούν αυτόνομα ενάντια στο αίτιο που τους δραστηριοποίησε. Τροποποιημένο από: Diagnosis of mechanical low back pain subgroups and stability retraining of the lumbar spine. Comerford et al, 2007

Εικόνα 2.3. :..... 24

Οι κοιλιακοί μύες. Τροποποιημένο από:
www.images.google.com/lo_muscles/anatom_/htm

Εικόνα 2.4:..... 29

Πρόσθιοι και πλάγιοι κοιλιακοί μύες. Τροποποιημένο από:
www.images.google.com/lo_muscles/anatom_/htm

Εικόνα 2.5:..... 31

Πλευρορραχιαίοι και ιδίως ραχιαίοι μύες. Τροποποιημένο από:
www.images.google.com/lo_muscles/anatom_/htm

Εικόνα 2.6:..... 35

Πολυσχιδής μυς. Τροποποιημένο από: www.en.wikipedia.org/wiki/Multifidus_muscle

Εικόνα 2.7:..... 36

Ο μείζων ψοίτης και ο λαγόνιος μυς. Τροποποιημένο από: www.images.google.com/lo_muscles/anatom_/htm

Εικόνα 2.8:..... 38

Το Διάφραγμα. Τροποποιημένο από: www.images.google.com/lo_muscles/anatom_/htm

Εικόνα 2.9:..... 41

Οι μύες του πυελικού εδάφους. Τροποποιημένο από: www.physioshop.co.uk/physiotherapy/Anatomy-for-Pilates

Εικόνα 2.10:..... 42

Οι Μύες της Ράχης. Τροποποιημένο από: www.images.google.com/lo_muscles/anatom_/htm

Εικόνα 2.11:..... 45

Απεικόνιση των φυσιολογικών ανατομικών σχέσεων των οστικών δομών της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Α) η γωνία κλίσης του ιερού, β) η οσφυοϊερή γωνία, γ) η κλίση της λεκάνης, αα') η ευθεία που ενώνει τις ιερολαγόνιες ακρολοφίες και διέρχεται από το Ο4-Ο5 μεσοσπονδύλιο διάστημα. Τροποποιημένο από το βιβλίο "The physiology of the joints" (I.A.Karandji) ed. Churchill Livingstone 1974)

Εικόνα 4.1:..... 63

Οσφυαλγία Τροποποιημένο από: www.images.google.com/lo_bk_pain/ht

Εικόνα 5.1:..... 82

Τυπικές όρθιες στάσεις. α)Τέλεια όρθια στάση, β)Κυφω-λορδωτική στάση γ)Στάση επίπεδης ράχης δ)Χαλαρή στάση. Τροποποιημένο από: σημειώσεις μυοσκελετικού Μπίλλη Ε.

Εικόνα 5.2..... 90

Αξιολόγηση του εγκάρσιου κοιλιακού με μηχανισμό βιοανατροφοδότησης.
Τροποποιημένο από: Franca et al, 2010, Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain - a comparative study.

Εικόνα 6.1..... 99

Σύσπαση εγκάρσιου κοιλιακού με την βοήθεια της βιοανατροφοδότησης.
Τροποποιημένο από: [www.images.google.com/biofeedback of Transversus Abdominis](http://www.images.google.com/biofeedback%20of%20Transversus%20Abdominis).

Εικόνα 6.2..... 100

Ασκήσεις σταθεροποίησης με χρήση τροχαλίας και προ-σύσπαση του εγκάρσιου κοιλιακού και των ιερωνωτιαίων. Τροποποιημένο από:
[/http://www.google.gr/imgres?imgurl=http://www.ygeiaonline.r](http://www.google.gr/imgres?imgurl=http://www.ygeiaonline.r)

Εικόνα 6.3..... 100

Ασκήσεις σταθεροποιήσεις με την βοήθεια μπάλας. Τροποποιημένο από:
http://orthopeadicmassage.blogspot.com/2011_03_01_archive.html

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1	14
--------------------------	----

Οι μύες της Ο.Μ.Σ.Σ. που προάγουν την σταθερότητα της. Τροποποιημένο από: Lumbar spine rehabilitation, Pinzon, 2003

Πίνακας 2.2	50
--------------------------	----

Η εμβιομηχανική της οσφυοϊερής γωνίας. Τροποποιημένο από: Νοσοκομειακά χρονικά, 2009

Πίνακας 3.1	60
--------------------------	----

Η δυσλειτουργία των μυών του κεντρικού πυρήνα προάγουν την αστάθεια της σπονδυλικής μονάδος. Τροποποιημένο από: Lumbar spine rehabilitation. Pinzon (2003)

Πίνακας 5.1	74
--------------------------	----

Αίτια του πόνου στην Ο.Μ.Σ.Σ..Κίτρινες και Κόκκινες σημαίες. Τροποποιημένο από: A. P. T. A. Guide to Physical Therapist Practice. 2nd ed. Phys Ther. 2001

Πίνακας 6.1	113
--------------------------	-----

Ανασκόπηση κλινικών ερευνών. Τροποποιημένο από: Macedo et al, Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain, 2009

Πίνακας 6.2	117
--------------------------	-----

Η λειτουργία του κινητικού πυρήνα & το είδος των ενεργητικών συστολών των μυών που τον απαρτίζουν. Τροποποιημένο από: Mottram S. Pilates in a Clinical Framework., 2007

Πίνακας 6.3	118
--------------------------	-----

Οι βασικές αρχές των Pilates. Τροποποιημένο από: Mottram S. Pilates in a Clinical Framework.

Κεφάλαιο 1^ο- Εισαγωγή

Η οσφυαλγία (πόνος στην οσφύ) αποτελεί ένα εξαιρετικά ιδιόμορφο σύμπτωμα, καθότι παρά τη συνεχή πρόοδο της ιατρικής επιστήμης, ο αριθμός των ατόμων – ιδιαίτερα μέσης ηλικίας – που πλήττονται αυξάνεται σταδιακά τα τελευταία χρόνια (Crosby et al, 2003; Νοσοκομειακά Χρονικά, 2009). Περίπου το 80% των ελλήνων έχουν την εμπειρία μιας τουλάχιστον οσφυαλγικής κρίσης (Stranjalis et al, 2004). Το 50% των ανθρώπων θα νοιώσει ένα επεισόδιο πόνου στην διάρκεια ενός έτους ενώ το 20 – 30% του πληθυσμού, ανά πάσα στιγμή μπορεί να νοιώσει πόνο στην μέση τους (Croft et al, 1998; Crosby et al, 2003). Στις Η.Π.Α 15.000.000 άνθρωποι ετησίως επισκέπτονται τον γιατρό τους λόγω της οσφυαλγίας κάνοντας την όχι μόνο πρώτη αιτία αποχής από την εργασία αλλά και πρώτη αιτία προσωρινής ανικανότητας ιδιαίτερα στην παραγωγική ηλικία (Croft et al, 1998). Η ηλικία που εμφανίζεται είναι κυρίως μεταξύ των 20 – 60 ετών (πιο παραγωγικές ηλικίες), ενώ επαγγελματίες οδηγοί εμφανίζουν μεγαλύτερη συχνότητα (πέντε φορές), σε προβλήματα του μεσοσπονδύλιου δίσκου από άλλους ανθρώπους (Adams & Hutton, 1981). Ο Croft (1998), συμπέρανε πως η έναρξη της οσφυαλγίας εμφανίζεται στο 58% χωρίς ιδιαίτερο λόγο, 17% σηκώνοντας ένα βάρος, 11% σε στροφικές κινήσεις, 4% σε σκύψιμο, 3% σε ατύχημα, 2% σε άθληση.

Παράλληλα, η παθολογία της είναι εξαιρετικά πολύπλοκη, καθιστώντας τη διάγνωση και τη θεραπεία της πολυσύνθετη διαδικασία (Fritz et al, 2003). Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με το ότι η οσφυαλγία προεκτείνεται σε προσωπικό, κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο, έχει αποτελέσει αιτία για την ανάπτυξη εκτεταμένης σχετικής επιστημονικής έρευνας τα τελευταία χρόνια, ειδικά δε αναφορικά με την ανεύρεση των καταλληλότερων και επιστημονικά τεκμηριωμένων προσεγγίσεων φυσικοθεραπείας (Grotle et al, 2004; O'Sullivan, 2005; Raymond, 2010). Με άξονα το παραπάνω σκεπτικό, θεωρείται εξαιρετικά ενδιαφέρουσα η μελέτη της οσφυαλγίας. Διεθνώς οι εργασίες που γίνονται με στόχο την εύρεση των ακριβών μηχανισμών της παθοφυσιολογίας της οσφυαλγίας, αλλά και σύγχρονων θεραπευτικών προσεγγίσεων, αυξάνεται ραγδαία.

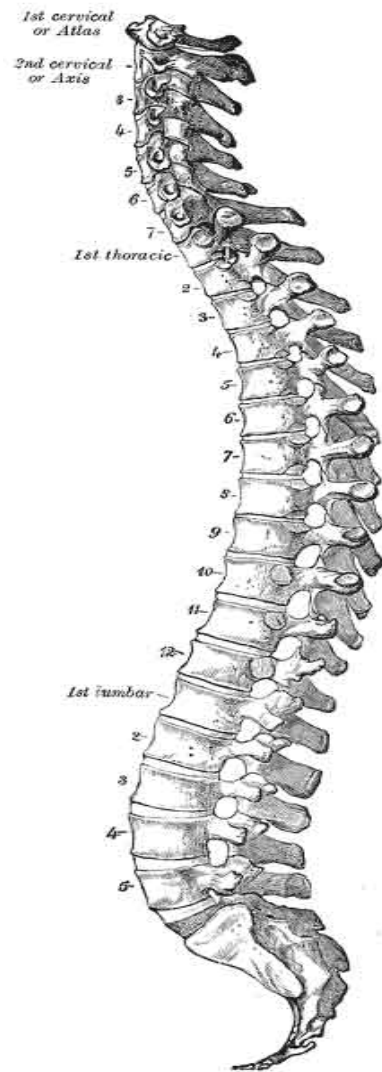
Ξεχωριστή θέση ανάμεσα στις μεθόδους συντηρητικής προσέγγισης της οσφυαλγίας κατέχει η φυσικοθεραπεία, όπως θα περιγραφεί στα πλαίσια της παρούσης εργασίας. Αυτό διότι σε μεγάλο βαθμό η μη επεμβατική θεραπεία είναι ανώδυνη για τον ασθενή (ιδίως σε σύγκριση με χειρουργικές μεθόδους

αντιμετώπισης), αλλά και διαθέτει αξιοσημείωτα αποτελέσματα αναφορικά με την αντιμετώπιση του εν λόγω συμπτώματος ((Melzack et al, 1980; Deyo, 1991; Waddell, 2004; Zambito et al, 2006; May, 2008; Dankaerts & O' Sullivan ,2011). Έτσι, η παρούσα εργασία αποσκοπεί στο να περιγράψει, συνοπτικά τις προτεινόμενες φυσικοθεραπευτικές προσεγγίσεις και θα αναλύσει την μέθοδο του κινητικού ελέγχου, διότι, όπως θα αναφερθεί πιο κάτω, ο κινητικός έλεγχος του ασθενούς επηρεάζεται σημαντικά σε οσφυαλγικούς ασθενείς και άρα απαιτούνται ειδικές ασκήσεις επανεκπαίδευσης για την αποκατάσταση και την ομαλή λειτουργικότητα του κορμού (Hodges, 1996, Gwendolen, 2000, Clade, 2007). Ειδική ανάλυση θα γίνει στις ασκήσεις σταθεροποίησης του κινητικού ελέγχου και στις πρωτότυπες αλλά και οι τροποποιημένες ασκήσεις Pilates που βασίζονται στο μοντέλο του κεντρικού πυρήνα «core stability», και χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο για τη συντηρητική αντιμετώπιση της χρόνιας οσφυαλγίας σε αυξανόμενο αριθμό ασθενών (Gwendollen, 2000; O' Sullivan, 2005; Comerford et al, 2005; Mottram, 2007). Συγκεκριμένα, υπάρχουν διάφορα κοινά χαρακτηριστικά, δυσκολιών που σχετίζονται με τον κινητικό έλεγχο και την οσφυαλγία (Panjabi, 1992; Pinzon, 2003; Κουμαντάκης, 2003; O'Sullivan, 2005). Η περιγραφή της θεωρίας του κινητικού ελέγχου και η ανάλυση σχετικών ερευνών που δίνουν ενδείξεις για την αποτελεσματικότητα της μεθόδου σε ασθενείς με οσφυαλγία, αποτελεί και το ακριβές αντικείμενο της παρούσης εργασίας.

Κεφάλαιο 2^ο– Ο ρόλος του κεντρικού πυρήνα και τα ανατομικά του στοιχεία, στην χρόνια οσφυαλγία

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται βασικά στοιχεία ανατομίας του κεντρικού πυρήνα της σπονδυλικής στήλης(ΣΣ), (εικ. 2.1), τα οποία εμπλέκονται άμεσα με την χρόνια οσφυαλγία και το τρόπο δράσης του. Η σωστή κατανόηση του σε συνδυασμό με την κλινική εικόνα που θα αντικρύσει ο φυσικοθεραπευτής, θα τον βοηθήσουν να αποφανθεί σχετικά με την κατάλληλη αντιμετώπιση της πάθησης. Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί το γεγονός ότι δε γνωρίζουμε εάν ενδεχόμενες μυϊκές ανισορροπίες και απώλεια κινητικού ελέγχου είναι αυτές που δημιουργούν τον πόνο ή είναι αποτέλεσμά του. Ως εκ τούτου, είναι άμεσου ενδιαφέροντος στα πλαίσια της παρούσης εργασίας.

Εικόνα 2.1.: Η Σπονδυλική Στήλη. Τροποποιημένο από: (www.hellenica.de/Med/Anatomia/SpondylikiStili.html)



2.1. Τα παθητικά και τα ενεργητικά στοιχεία της σπονδυλικής μονάδας, στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης(Ο.Μ.Σ.Σ)

Δύο σπόνδυλοι με τον δίσκο που βρίσκεται ανάμεσα τους, αποτελούν τη βασική λειτουργική σπονδυλική μονάδα της σπονδυλικής στήλης(ΣΣ). Η λειτουργική σπονδυλική μονάδα περιλαμβάνει τρεις αρθρώσεις: την πρόσθια άρθρωση του μεσοσπονδύλιου δίσκου, μέσω της οποίας αρθρώνονται μεταξύ τους τα σώματα των σπονδύλων και τις δύο οπίσθιες αρθρώσεις μέσω των οποίων αρθρώνονται τα τόξα των σπονδύλων. Οι τρεις αυτές αρθρώσεις σχηματίζουν ένα τρίποδο. Η κατάσταση της μιας επηρεάζει και τις άλλες, για παράδειγμα ώστε να γίνει πιο κατανοητό το σύμπλεγμα των τριών αρθρώσεων ας υποθεθεί ως ένα σκαμπό με τρία πόδια. Εάν συρρικνωθεί ένα από τα τρία πόδια του, τότε το σκαμπό θα ταλαντεύεται, μέχρι τελικά και τα υπόλοιπα δυο πόδια υποστούν κάποια βλάβη(Adams, Hutton& Stott,

1980; Adams&Hutton, 1981; Ellis, 1995; Χατζηπαύλου, Τζερμιαδιανός &Γαϊτάνης, 2000).

Εάν υποτεθεί ότι, πολλές λειτουργικές μονάδες είναι τοποθετημένες η μια πάνω στην άλλη, οι αρθρώσεις που αναφέρθηκαν σαν τρίποδο θα σχηματίσουν μια πρόσθια και δύο οπίσθιες κολόνες, μέσω των οποίων μεταφέρεται το βάρος. Η πρόσθια κολόνα αποτελείται κυρίως από τα σπονδυλικά σώματα και τους μεσοσπονδύλιους δίσκους. Οι δυο οπίσθιες κολόνες σχηματίζονται από τα ζεύγη των οπισθίων αρθρώσεων. Υπό φυσιολογικές συνθήκες, το 80% του βάρους μεταφέρεται από την πρόσθια κολόνα και το 20% από τις δύο οπίσθιες κολόνες. Η αναλογία αυτή μεταβάλλεται κατά τις κινήσεις της σπονδυλικής στήλης(Adams et al, 1980; Adams&Hutton, 1981; Ellis, 1995; Χατζηπαύλου et al, 2000).

2.1.1 Οσφυϊκοί σπόνδυλοι

Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι είναι πέντε και τα σώματά τους είναι τα μεγαλύτερα όλων των σπονδύλων. Οι ακανθώδεις αποφύσεις είναι τετράπλευρες και φέρονται κατευθείαν προς τα πίσω. Όπως και στους άλλους σπονδύλους υπάρχει άνω σπονδυλική εντομή και κάτω σπονδυλική εντομή. Τα μεσοσπονδύλια τρήματα που σχηματίζονται μεταξύ των οσφυϊκών σπονδύλων είναι σχετικά μεγάλα. Το σπονδυλικό τρήμα όμως είναι σχετικά μικρό. Στην οπίσθια επιφάνεια του σώματος μέσα στο σπονδυλικό τρήμα υπάρχει ένα μεγάλο τρήμα για την έξοδο της βασοσπονδυλικής φλέβας. Στην άνω και στην κάτω επιφάνεια του σπονδυλικού σώματος διακρίνεται σαφώς ο δακτύλιος από συμπαγή οστίτη ιστό και στο κέντρο του σώματος η σπογγώδης ουσία. Ο δακτύλιος του συμπαγούς οστού αντιστοιχεί στην επίφυση του σπονδυλικού σώματος. Από τους 5 οσφυϊκούς σπονδύλους μόνο ο 5^{ος} διαφέρει, γιατί το σώμα του είναι πιο παχύ μπροστά απ' ότι πίσω(Adams et al, 1980; Adams&Hutton, 1981; Ellis, 1995; Dolan et al, 1994; Χατζηπαύλου et al, 2000).

2.1.2 Μεσοσπονδύλιοι δίσκοι

Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι βρίσκονται ανάμεσα στα σώματα των επάλληλων σπονδύλων. Κάθε μεσοσπονδύλιος δίσκος αποτελείται περιφερικά από τον ινώδη δακτύλιο και κεντρικά από μαλακό ζελατινώδη πυρήνα, τον πηκτοειδή πυρήνα που περιέχει υπολείμματα της νωτιαίας χορδής. Η λειτουργία των μεσοσπονδύλιων δίσκων παρομοιάζεται με τους απορροφητήρες δονήσεων των αυτοκινήτων. Το βάρος τους συμπιέζει, μετά την αφαίρεσή του όμως ανακτούν το αρχικό τους σχήμα.

Στις κινήσεις της σπονδυλικής στήλης οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι σαν ελαστικά στοιχεία, συμπιέζονται ή διατείνονται ετερόπλευρα(Adams, Hutton& Stott, 1980; Adams&Hutton, 1981; Ellis, 1995; Dolan et al, 1994; Χατζηπαύλου et al, 2000).

2.1.3 Σταθεροποιοί και Κινητήριοι μύες της Ο.Μ.Σ.Σ.

Σημαντικό για την κατανόηση της οσφυαλγίας έχουν οι ίδιοι οι μύες της οσφύος, που συμμετέχουν ενεργά ή έμμεσα στην πρόληψη και στην θωράκιση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, ελαχιστοποιώντας τις πιθανότητες επανατραυματισμού (Bronfort et al 2008). Από αυτούς, ορισμένοι χαρακτηρίζονται ως κινητήριοι, γιατί συμμετέχουν και καθορίζουν την πραγματοποίηση κινήσεων, ενώ άλλοι χαρακτηρίζονται ως σταθεροποιοί, καθότι κύριο μέλημά τους είναι η σταθεροποίηση του κορμού και ως εκ τούτου συνολικά του ατόμου(Πίνακας 2.1.) (Comerford, Mottram, &Gibbons ,2007). Έρευνες έχουν δείξει ότι διαφοροποιείται η λειτουργία των τελευταίων σε υγιή άτομα από ότι σε άτομα που πάσχουν από χρόνια οσφυαλγία και είναι υπεύθυνοι για το χρόνιο πόνο και την κινητική δυσλειτουργία των ασθενών και άρα του κινητικού τους ελέγχου (Floyd &Silver, 1950; O' Sullivan et al, 1997; Comerford et al,2007; Hides et al, 2008). Το πώς και γιατί είναι διαφορετικοί αποτελεί και το βασικό θέμα προς ανάλυση του παρόντος κεφαλαίου.

Το μυϊκό σύστημα μπορεί να χωριστεί σε 3 τύπους:1)στο σταθεροποιητικό (Local stabilizers), σύστημα μυών, 2)στους κινητικούς σταθεροποιητές(Global stabilizers), και 3)και στους ενεργούς κινητικούς ή κινητήριους μύες(Global mobilizers) (Emerson 2002; Comerfor& Mottram, 2000; Lederman, 2010). Ως σταθεροποιητές, ορίζονται όλοι εκείνοι οι μύες που ελέγχουν από κοινού την ουδέτερη θέση (Bergmark, 1989; Panjabi, 1992). Συνήθως διασχίζουν-επικαλύπτουν και ενεργούν πάνω από ένα μόνο τμήμα της σπονδυλικής στήλης. Ενεργοποιούνται σε χαμηλής έντασης φορτία και δεν παράγουν κίνηση. Επίσης αποδίδουν άμεσα στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης και η δραστηριότητα του συστήματος είναι ανεξάρτητη από την κατεύθυνση της κίνησης(Lederman, 2010;Emerson 2002; Comerford& Mottram, 2000; Bergmark, 1989).

Πίνακας 2.1. Οι μύες της Ο.Μ.Σ.Σ. που προάγουν την σταθερότητα της.

Τροποποιημένο από: Lumbar spine rehabilitation, Pinzon, 2003

	Παράδειγμα Μυών του Κεντρικού Πυρήνα	Αξιολόγηση Λειτουργικών Κινήσεων-Συμφώνα με την Αυτονομία της Λειτουργιάς ΤΟΥΣ
Σταθεροποιού εν τω βαθει	<ul style="list-style-type: none"> *Εγκάρσιος κοιλιακός *Πολυσχιδής *Μείζων ψοίτης *Μεσεγκάρσιοι/Μεσακάνθιοι *Διάφραγμα 	<ul style="list-style-type: none"> *Σταθεροποίηση της σπονδυλικής μονάδος, ελέγχοντας την ουδέτερη θέση του κορμού *Σταθεροποίηση & τμηματικός έλεγχος κίνησης με μυϊκή δυσκαμψία *Ενεργοποιούνται ανεξαρτήτως της κατεύθυνσης της κίνησης *Εξασφαλίζουν την συνεχόμενη μυϊκή ενεργοποίηση τους καθ' όλη την διάρκεια της κίνησης
Κινητικοί Σταθεροποιού	<ul style="list-style-type: none"> *Εσω/έξω λοξοί κοιλιακοί *Ορθωτήρας του κορμού *Μείζων γλουτιαίος *Τετράγωνος Οσφυϊκός 	<ul style="list-style-type: none"> *Παράγουν δυνάμεις ώστε να ελέγχεται η κατεύθυνση της κίνησης *Ενεργούν έκκεντρα με την συν-σύσπαση των σταθεροποιών για τον έλεγχο της κατεύθυνσης της κίνησης *Διασφαλίζουν την μη συνεχόμενη σύσπασή τους, ενεργώντας αναλόγως την φορά της κίνησης *Προάγουν την κίνηση μέσω της σταθεροποίησης
Κινητήριοι	<ul style="list-style-type: none"> *Ορθός κοιλιακός *Λαγονοπλευρικός *Απιοειδής *Μήκιστος 	<ul style="list-style-type: none"> *Προκαλούν έργο ροπής-δύναμης, ώστε να παράγουν την μεγίστη ROM *Παράγουν δύναμη και ταχύτητα, μέσω ομόκεντρης επιταχυνόμενης συστολής *Αυξάνουν τον χρόνο σύσπασης, όταν βρίσκονται υπό φόρτιση ή σε ταχεία κίνηση *Η δράση τους εξαρτάται από την φορά και την διεύθυνση της κίνησης και για αυτό δεν συσπώνται ισομετρικά

Παραδείγματα σταθεροποιών μυών στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης είναι, ο εγκάρσιος κοιλιακός, ο πολυσχιδής, οι οπίσθιες μυϊκές δεσμίδες του ψοίτη, οι μεσεγκάρσιοι και οι μεσακάνθιοι, οι οπίσθιες μυϊκές ίνες-οπίσθια μοίρα- του έσω λοξού, οι κεντρικές μυϊκές ίνες του τετραγώνου οσφυϊκού, και η κεντρική μοίρα του ορθοτήρα του κορμού(Lederman, 2010; Emerson 2002; Comerford& Mottram, 2000; Richardson, 1999; Bergmark, 1989). Οποιαδήποτε είδους δυσλειτουργία του σταθεροποιητικού συστήματος έχει ως αποτέλεσμα την έλλειψη του κινητικού έλεγχου, που είναι άμεσα συνδεδεμένη με τον μειωμένο χρόνο αντίδρασης του μυός, ή την ανεπάρκεια ενεργοποίησης των απαιτούμενων μυϊκών ινών. Αυτοί οι μύες αντιδρούν στον πόνο και την παθολογία του, με αναστολή των προτύπων πυροδότησης-μυϊκής ενεργοποίησης(Lederman, 2010; Emerson 2002; Comerford& Mottram,2000; Hodges& Richardson,1996). Η καθυστέρηση αυτή έχει ως αποτέλεσμα τον αρνητικά μεταβαλλόμενο χρόνο σύσπασης των μυών αυτών, αλλά και την κακή διαχείριση του κινητικού ελέγχου σε τμηματικό επίπεδο της Ο.Μ.Σ.Σ.. Τέλος η δυνατότητα ελέγχου από κοινού σε ουδέτερη θέση είναι επίσης μειωμένη(Lederman, 2010; Emerson 2002, Comerford& Mottram, 2000, Hodges& Richardson, 1997).

Το κινητικό ή κινητήριο σύστημα των μυών αποτελείται από μύες που παράγουν έργο και πιο συγκεκριμένα ροπή (Bergmark, 1989). Οι μύες συσπώνται σύγκεντρα αλλά και έκκεντρα για την παραγωγή ή τον έλεγχο του εύρους κίνησης. Η κύρια δραστηριότητά τους είναι η κατεύθυνση (η φόρα και η διεύθυνση δηλ.) που εξαρτάται από τον έλεγχο και τη μεταφορά φορτίου κατά την ενεργοποίηση τους(Lederman, 2010; Richardson et al,1999; Bergmark, 1989). Η συστολή των μυών αυτών μπορεί να παράγει λειτουργική δυσκαμψία αν το φορτίο είναι αρκετά μεγάλο και βαρύ ή για να προστατέψουν κάποια πιθανή παθολογική αίτια , όπως για παράδειγμα στην χρόνια οσφυαλγία. Όταν η ακαμψία παράγεται στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, υπάρχουν στοιχεία που υποδηλώνουν μια αύξηση της νωτιαίας πίεσης, σε τμηματικό επίπεδο(Dolan, 1998). Όταν αυτοί οι μύες βρίσκονται σε δυσλειτουργία, είναι συνήθως μια αντίδραση στον πόνο και ένας οδυνηρός σπασμός παράγεται αμέσως(Emerson 2002; Lederman, 2010; Comerford& Mottram, 2001).

Παράδειγμα μυών του κινητικού συστήματος είναι: ο ορθός κοιλιακός, ο έξω λοξός, η πρόσθια μοίρα του έσω λοξού, οι πλαγίες μυϊκές ίνες του τετραγώνου οσφυϊκού, οι περισσότερες πλάγιες μυϊκές ίνες του ορθοτήρα του κορμού, ο ραχιαίος και βουβωνικός λαγονοπλευρικός ο μήκιστος και ο μείζων γλουτιαίος(Lederman, 2010;Emerson 2002; Comerford& Mottram, 2001; Richardson, 1999; Bergmark, 1989). Το κινητικό σύστημα αποτελείται από τους μύες που σε φυσιολογικά άτομα είναι ως επί το πλείστον πιο ενισχυμένοι, από ότι σε άτομα με χρόνια οσφυαλγία(Dolan, 1998). Στοιχεία υποδεικνύουν ότι η εξάσκηση του κινητικού συστήματος μπορεί να μην είναι το βέλτιστο σημείο για την έναρξη της φυσικοθεραπευτικής προσέγγισης σε άτομα που πάσχουν από χρόνια οσφυαλγία(Lederman, 2010;Emerson 2002; Comerford& Mottram, 2001).

Γεγονός αποτελεί το ότι οι σταθεροποιοί μύες έχουν σημαντικά μεγαλύτερη αναλογία ινών βραδείας διέγερσης, ενώ οι κινητήριοι αποτελούνται κυρίως από ταχείες ίνες (Comerford et al,2007). Κύρια λειτουργία των σταθεροποιών μυών είναι η διατήρηση της σωστής 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 (Amonoo-Kuofi, 1983 ;Χατζηπαύλου et al, 2000). Οι ανταγωνιστές τους, οι κινητήριοι μύες υπόκεινται σε γρήγορες συστολές εφοδιασμένοι με ενέργεια από το γλυκογόνο μέσω του αναερόβιου κύκλου με γρήγορη συσσώρευση γαλακτικού οξέος (Amonoo-Kuofi, 1983 ;Χατζηπαύλου et al, 2000). Επομένως όταν υπάρχει λειτουργική διαταραχή στην Ο.Μ.Σ.Σ. οι σταθεροποιοί μύες τείνουν να βραχύνονται ενώ οι κινητήριοι τείνουν να εξασθενούν (Ο' Sullivan et al,1997; Comerford et al,2007).

Επιπλέον, οι σταθεροποιοί μύες αντιδρούν περισσότερο σε περιπτώσεις κίνησης που σχετίζονται με τη βαρύτητα, με τη διατήρηση συγκεκριμένης στάσης στο σώμα, ενώ οι κινητήριοι μύες αντιδρούν περισσότερο σε περιπτώσεις που χρειάζεται γρήγορη κίνηση και σε πολλές περιπτώσεις ξαφνική. Αυτό σημαίνει ότι όσο μεγαλώνει το φορτίο, τόσο οι σταθεροποιοί μύες ανταποκρίνονται περισσότερο, σε αντίθεση με τους κινητικούς μύες, οι οποίοι ανταποκρίνονται σε μικρού φορτίου κινήσεις, όπου και απαιτούνται γρήγορες και ξαφνικές (μετα)κινήσεις (Comerford et al, 2007).

Επομένως η μη επαρκής επιστράτευση μυϊκών ινών ή η απώλεια στο χρονισμό της σύσπασής τους 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 (O' Sullivan et al, 1997; Comerford et al, 2007).

Σε γενικές γραμμές παρατηρείται λοιπόν, ότι οι ως άνω περιγραφέντες ρόλοι των μυών μπορούν να ταξινομηθούν σε κινητικούς-κινητήριους, (Global) και σταθεροποιητικούς, (local). Οι μεν σταθεροποιοί ρόλοι των μυών έχουν να κάνουν με (α) τον έλεγχο της κάμψης της σπονδυλικής μονάδας, (β) τη διατήρηση της σταθερότητας της σπονδυλικής μονάδας, καθώς και (γ) την ανταπόκριση στις διάφορες στάσεις-κινήσεις που πρέπει να πάρει το σώμα του ασθενή. Αντίστοιχα, οι κινητικοί ρόλοι των μυών σχετίζονται περισσότερο με τη ροπή που παράγεται από την κίνηση των μυών, με τη μεταφορά φορτίου, καθώς και με την ανταπόκριση σε μεγάλα φορτία (Comerford et al, 2007; Lederman, 2010).

Κατ' αντιστοιχία με τους μύες όπως προαναφέραμε, ολόκληρο το μυϊκό σύστημα κατηγοριοποιείται επίσης σε (α) σταθεροποιητικό, το οποίο έχει να κάνει με τον κινητικό έλεγχο σε τοπικό επίπεδο και σε (β) κινητικό, το οποίο είναι γενικά υπεύθυνο για τη συνολική παραγωγή κίνησης (Lederman, 2010).

Παρακάτω περιγράφονται βασικοί σταθεροποιοί μύες που σταθεροποιούν τη σπονδυλική μονάδα και η λειτουργία τους που σχετίζεται με τον κινητικό έλεγχο σε σταθεροποιητικό επίπεδο αλλά και σε κινητικό, αλλά και το πώς αυτοί ενεργούν και συνεργάζονται ώστε να προάγουν την σταθερότητα του κεντρικού πυρήνα της οσφύς «Core Stability», ο οποίος αναλύεται στην επόμενη υποενότητα. Πιο συγκεκριμένα σταθεροποιητικός χαρακτήρας παρατηρείται: στους λοξούς κοιλιακούς, στους πολυσχιδείς, στον εγκάρσιο κοιλιακό, στον μείζων ψοίτη, στον τετράγωνο οσφυϊκό(πλάγιες ίνες) και στους συνεργούς του πυελικού εδάφους. Ενώ ο κινητικός χαρακτήρας παρατηρείται: στον ορθό κοιλιακό, στον ραχιαίο και βουβωνικό λαγονοπλευρικό, στους επιμήκεις μυείς της Σ.Σ., στον τετράγωνο οσφυϊκό (πλευρικές ίνες) και τον πλατύ ραχιαίο (Lederman, 2010; Comerford et al, 2007).

2.1.4. Η σταθερότητα του κεντρικού πυρήνα της οσφυϊκής μοίρας της Σ.Σ.- «Core Stability»

Η έννοια του κεντρικού πυρήνα της οσφυϊκής μοίρας της Σ.Σ. έχει επεκταθεί για να συμπεριλάβει ένα πιο λειτουργικό πλαίσιο στην έννοια της διατήρησης, της

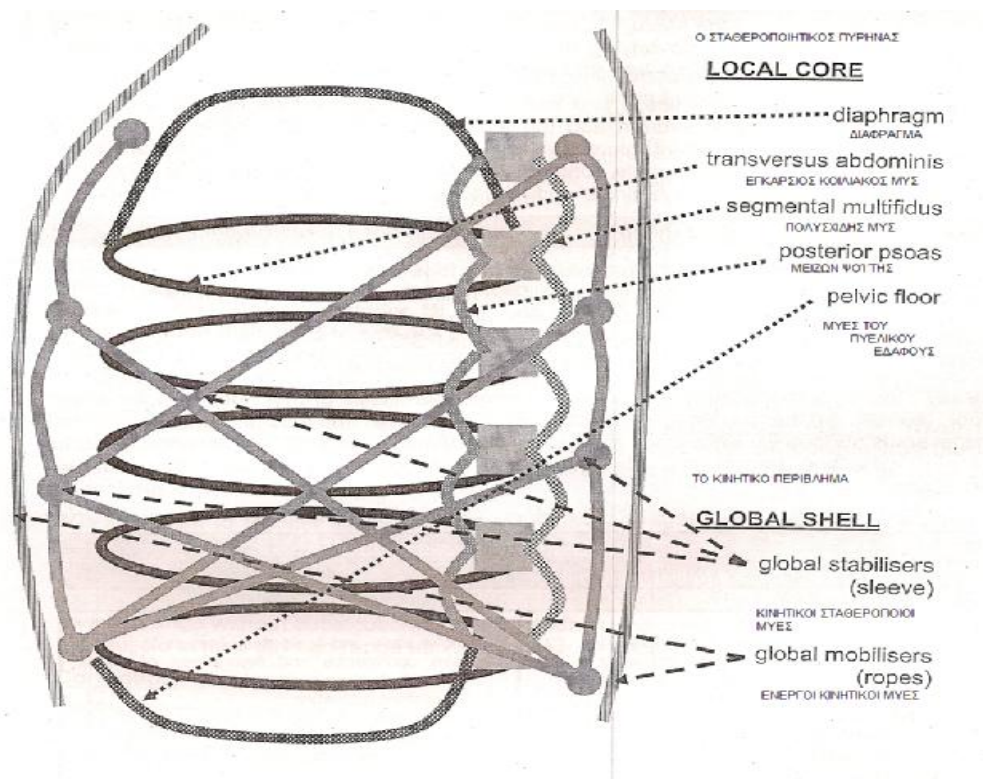
ενίσχυσης αλλά και της αποκατάστασης του κινητικού ελέγχου. Ο πυρήνας αποτελείται από ένα διπλό τοίχωμα σε σχήμα κυλίνδρου που το απαρτίζουν οι μυείς, από το κάτω μέρος της ράχης και γύρω από την κοιλιακή περιοχή και από την λεκάνη μέχρι και τον ανώτερο κορμό. Αυτός είναι ο συνδετικός κρίκος μεταξύ των ανωτέρων κινήσεων και λειτουργιών του άνω κορμού-άνω άκρων- με τις κινήσεις της πνευλικής ζώνης της λεκάνης και των ισχίων(Lederman, 2010; Comerford et al, 2007).

Η σταθερότητα της σπονδυλικής στήλης επιτυγχάνεται κατά κύριο λόγο, από την σωστή λειτουργικότητα και των σταθεροποιών αλλά και των κινητικών μυών που την απαρτίζουν. Οποιαδήποτε κίνηση των άκρων ή η άρση βάρους, έχει την υποστήριξη των μυών του κεντρικού πυρήνα της οσφύς, προφυλάσσοντας την από επικείμενους τραυματισμούς(Lederman, 2010; Emerson 2002; Norris, 1999). Η αντοχή των μυών, των οποίων τα χαρακτηριστικά αναλύονται στην επόμενη ενότητα, έχει μεγαλύτερη σημασία από ότι η δύναμη τους. Η δε ισορροπία σε συνδυασμό με την αντοχή παίζουν το πιο σημαντικό ρόλο στην σταθεροποίηση της. Εάν λάβουμε υπόψην μας, ότι στην σπονδυλική στήλη υπάρχουν πολλές κατευθύνσεις ανά σπονδυλικό τμήμα σε διαφορετικά επίπεδα ανάλογα την φορά και την διεύθυνση, τότε θα μπορούσαμε να κατανοήσουμε ευκολότερα την κύρια σημασία στην ορθή λειτουργία όλων των μυών που απαρτίζουν το κεντρικό πυρήνα (Lederman, 2010; Corn, 2004; Emerson 2002)

Για να το κατανοήσουμε αυτό θα πρέπει πρώτα να αναλύσουμε τον ίδιο τον πυρήνα. Οι ερευνητές λοιπόν, χώρισαν τον πυρήνα σε δυο βασικά τμήματα (εικόνα 2.2), το πρώτο το ονόμασαν σταθεροποιητικό κύλινδρο (Local Cylinder) και το δεύτερο κινητικό περίβλημα (Global Shell). Στον σταθεροποιητικό κύλινδρο τα βαθύτερα στρώματα του κυλίνδρου αποτελούνται από τους εν τω βαθει σταθεροποιούς μύες (inner core) οι όποιοι είναι υπεύθυνοι για την παροχή στήριξης και σταθερότητας ενάντια στην βαρύτητα αλλά και σε οποιοδήποτε εξωτερικό φορτίο. Αυτοί είναι: το διάφραγμα, ο μείζων ψοίτης, ο εγκάρσιος κοιλιακός, ο πολυσχιδής και οι μύες του πνευλικού εδάφους(Lederman, 2010; Comerford et al, 2007; Corn, 2004; Emerson 2002).

Το δε κινητικό περίβλημα, αποτελείται από τους μύες της επιπολής στοιβάδας της κοιλιακής αλλά και της ραχιαίας περιοχής (outer shell), και προάγει την σταθερότητα μέσω της κίνησης. Αυτό επιτυγχάνεται με την συνεργασία των ίδιων των μυών αλλά και με την σωστή δράση του κάθε μυ που δρα αυτόνομα άλλοτε με ρόλο

σταθεροποιητικό και άλλοτε με ρόλο πιο κινητικό. Αυτοί οι κινητικοί μύες επηρεάζουν την ορθοστατική ευθυγράμμιση και συντελούν στην παραγωγή και στον έλεγχο του εύρους κίνησης (Comerford et al, 2007; Lederman, 2010).



Εικόνα 2.2. “The Core Stability”. Ο κεντρικός πυρήνας της Σ.Σ. Με σκούρο μαύρο χρώμα απεικονίζονται οι κινητικοί μύες που ενεργοποιούνται με την εκούσια κίνηση και με ανοιχτό γκρι οι σταθεροποιητοί που ενεργούν αυτόνομα ενάντια στο αίτιο που τους δραστηριοποίησε.

Τροποποιημένο από: Diagnosis of mechanical low back pain subgroups and stability retraining of the lumbar spine. Comerford et al, 2007

Για να γίνει πιο κατανοητό τους χώρισαν σε δυο ομάδες σύμφωνα με την δράση τους και τον ρόλο που έχουν αναπτύξει ώστε να προάγουν τον κινητικό έλεγχο στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (ΟΜΣΣ). Την πρώτη ομάδα (εικόνα 2.2. με γκρι σκιαγράφηση) την αποτελούν οι λοξοί κοιλιακοί, ο πολυσχιδής, ο μείζων ψοϊτής, ο εγκάρσιος κοιλιακός, οι λοξές ίνες του τετραγώνου οσφυϊκού και οι βοηθητικοί του πυελικού εδάφους. Αυτή η ομάδα ονομάστηκε ομάδα των κινητικών σταθεροποιών μυών της οσφύς. Την δεύτερη ομάδα (εικόνα 2.2. με μαύρη σκιαγράφηση) την αποτελούν οι: ορθός κοιλιακός, ο λαγονοπλευρικός, οι πλευρικές και κατακόρυφες ίνες του τετραγώνου οσφυϊκού, ο πλατύς ραχιαίος και ο μήκιστος. Η

ομάδα αυτή ονομάστηκε ομάδα των ενεργών κινητικών ή κινητήριων μυών της οσφύς (Comerford et al, 2007; Lederman, 2010).

Μεταξύ των ερευνητών υπάρχει η άποψη πως ο κινητικός πυρήνας είναι πολυπαραγοντικός και πως επηρεάζεται από χρόνιες μυοσκελετικές δυσλειτουργίες όπως στην χρόνια οσφυαλγία (Ο' Sullivan et al, 1997; Richardson et al, 1999; Jull, 2000; Comerford and Mottarm 2001 a&b; Sahrman, 2002). Νευροφυσιολογικές και κλινικές έρευνες συσχέτισαν τις κινητικές δυσλειτουργίες με τους μυοσκελετικούς τραυματισμούς, τις χρόνιες παθήσεις που σχετίζονται με τους επαναλαμβανόμενους τραυματισμούς, κάνοντας ιδιαίτερη μνεία στα ελλείμματα που παρουσιάζουν οι μυείς με μειωμένο χρόνο ανταπόκρισης σε οποιοδήποτε ερέθισμα, με συνέπεια τον ανεπαρκή κινητικό έλεγχο της οσφύς (Ο' Sullivan et al, 1997; Richardson et al, 1998; Jull, 2000; Comerford and Mottarm 2001 a&b; Sahrman, 2002). Αυτά τα ελλείμματα είναι πρακτικά μόνο κλινικά, και ταυτοποιούνται με συγκεκριμένες δοκιμασίες που επηρεάζουν την μαζική επιστράτευση των μυϊκών ινών ακόμη και σε ελαφριά φόρτιση. Πολλές από τις δυσλειτουργίες έχουν ως αποτέλεσμα την πρόωρη εκδήλωση των συμπτωμάτων και των επανατραυματισμών, με αποτέλεσμα την υποτροπή και την επανεμφάνιση των συμπτωμάτων (Comerford and Mottarm 2001b; Sahrman, 2002). Υπάρχει μεγάλη υποστήριξη μεταξύ των ερευνητών στην άποψη τους, ότι η αποτυχημένη αποκατάσταση των σταθεροποιών μυών σε σχέση με την μη επαρκή επιστράτευση όλων των μυϊκών τους ινών, έχει ως συνέπεια την υποτροπή και την επανεμφάνιση του μυοσκελετικού πόνου (Ο' Sullivan et al, 1997; Richardson et al, 1998; Hides et al, 2001, Jull, 2002; Moseley, 2003, Stuge, 2004; Goldby et al, 2006; Ferreira et al, 2007).

Το πώς δρα ο κινητικός πυρήνας σε σχέση με το είδος και την κατεύθυνση της φόρτισης θα αναλυθεί στο κεφαλαίο της αποκατάστασης, όπου θα συγκριθεί με τις ασκήσεις ενδυνάμωσης αλλά και με τις ασκήσεις του κινητικού ελέγχου που προάγουν σταθερότητα, σε σχέση με τον διαχωρισμό των μυϊκών ομάδων που προαναφερθήκαν. Ο ρόλος του πυρήνα επηρεάζεται όχι μόνο από τις δυσλειτουργίες των σταθεροποιών ή των κινητικών μυών σε σχέση με το μήκος τους, την επαρκή ή μη επιστράτευση των μυϊκών τους ινών ή ακόμη και με την αργοπορημένη αντίδραση τους στα εξωτερικά ερεθίσματα, αλλά και από τον τρόπο αντίδρασης-συμπεριφοράς, της λεκάνης και των ισχίων σε κινήσεις με ή χωρίς φόρτιση που επηρεάζουν την

ομαλή λειτουργικότητα των στοιχείων της σπονδυλικής μονάδας (Comerford et al, 2007; Nilson-Wikmar & Arvidsson, 2003; Bergmark, 1989).

Θα πρέπει να επισημανθεί φυσικά και ο ρόλος του νευρομυϊκού συντονισμού ο οποίος σε συνδυασμό με τους μυείς του κεντρικού πυρήνα υποστηρίζει την θεωρία της σταθερότητας της σπονδυλικής στήλης σε καταστάσεις αδρανείας ή κίνησης-δράσης. Ο Panjabi (2003), επισήμανε πως η σταθερότητα της σπονδυλικής στήλης εξαρτάται από 3 υποσυστήματα: παθητικό, ενεργητικό και νευρομυϊκό. Τα συστήματα αυτά προσδίδουν την απαιτούμενη σταθερότητα κατά την διάρκεια στατικών και δυναμικών φορτίων. Το παθητικό υποσύστημα αποτελείται από τις οστικές και αρθρικές δομές, καθώς και από άλλους συνδετικούς ιστούς όπως οι σύνδεσμοι. Οι σπονδυλικοί σύνδεσμοι τροφοδοτούν με πληροφορίες το νευρομυϊκό υποσύστημα και προάγουν τη σταθερότητα κατά το τέλος του εύρους τροχιάς της κίνησης. Επιπλέον δρούν ως αγωγοί πληροφοριών κατά το μέσο του εύρους της κίνησης, ελέγχοντας τις θέσεις των σπονδύλων. Το ενεργητικό υποσύστημα αποτελείται από μύς και τένοντες που παράγουν την απαιτούμενη δύναμη σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης. Ο έλεγχος σταθερότητας πραγματοποιείται από το νευρικό σύστημα κατόπιν πληροφόρησης από το παθητικό και σχετικής δραστηριοποίησης του ενεργού υποσυστήματος ώστε να εκπληρωθούν οι απαιτούμενες ανάγκες σταθερότητας. Τα τρία υποσυστήματα είναι αλληλοεξαρτώμενα. Καθένα από αυτά είναι ικανό να προσαρμοστεί ώστε να καλύψει τις αδυναμίες που μπορεί να παρουσιαστούν στη λειτουργία των άλλων. Τραυματισμός, εκφύλιση ή/και νόσος ενός εκ των τριών υποσυστημάτων μπορεί να οδηγήσει σε υποβάθμιση της λειτουργίας της σπονδυλικής στήλης (Panjabi, 2003; Κουμαντάκης, 2003). Για παράδειγμα, τραυματισμός, ασθένεια ή/και εκφυλισμός μπορεί να μειώσει την ικανότητα του ενεργητικού υποσυστήματος να αντισταθμίσει τη δυσλειτουργία του παθητικού, καθώς επίσης και να ανταπεξέλθει σε απότομα και μεγάλα εξωτερικά φορτία (Panjabi, 1992). Παρακάτω περιγράφονται τα ανατομικά στοιχεία των συνδέσμων και ο κινησιολογικός ρόλος των μυών που προαναφέρθησαν.

2.2. Ανατομικά και κινησιολογικά στοιχεία των μυών του κεντρικού πυρήνα της Σ.Σ.

2.2.1. Οι σύνδεσμοι της οσφυϊκής μοίρας της Σ.Σ.

Οι σύνδεσμοι μπορούν να μελετηθούν, αφ' ενός σε οβελιαία διατομή μετά από αφαίρεση του πετάλου, και αφ' ετέρου σε μετωπιαία διατομή διαμέσου των αυχένων. Το πρόσθιο ήμισυ της διατομής περιλαμβάνει τα σπονδυλικά σώματα όπως τα βλέπουμε από πίσω και το οπίσθιο ήμισυ της διατομής, μετά από στροφή 180 μοιρών, εμπεριέχει τα σπονδυλικά τόξα όπως φαίνονται από εμπρός Στην οβελιαία διατομή μπορούμε να δούμε δύο είδη συνδέσμων. Αυτούς που διατρέχουν όλο το μήκος της σπονδυλικής στήλης, τον πρόσθιο και οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο και τους τομεακούς συνδέσμους, που πορεύονται μεταξύ των σπονδυλικών τόξων (Hamilton & Luttgens, 2002; Dolan et al, 1994; Platzer, 1984; Bogduk & Twomey, 1957).

Ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος εκτείνεται σαν μια μακριά ισχυρή ταινία από τη βάση του ινιακού οστού έως το ιερό, στην πρόσθια επιφάνεια των σπονδύλων. Αποτελείται από μακρές ίνες που πορεύονται από τη μια άκρη του συνδέσμου στην άλλη και από βραχείς τοξοειδείς ίνες που κατευθύνονται μεταξύ των σπονδύλων (Hamilton & Luttgens, 2002; Dolan et al, 1994; Platzer, 1984; Bogduk & Twomey, 1957).

Ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος εκτείνεται από τη βάση του ινιακού οστού έως τον ιερό σωλήνα. Τα δύο χείλη του σχηματίζουν ινώδεις προεκβολές και τοξοειδείς καταφύσεις στους μεσοσπονδύλιους δίσκους. Δεν προσφύεται στα σπονδυλικά σώματα, αφήνοντας ελεύθερο πεδίο για τις παρασπονδυλικές φλέβες. Η οβελιαία προβολή αποκαλύπτει τον μεσοσπονδύλιο δίσκο με τον ινώδη δακτύλιο και τον πηκτοειδή πυρήνα (Hamilton & Luttgens, 2002; Dolan et al, 1994; Platzer, 1984; Bogduk & Twomey, 1957).

Τα σπονδυλικά τόξα είναι συνδεδεμένα με τομεακούς συνδέσμους: κάθε πέταλο είναι ενωμένο με το επόμενο με ένα ισχυρό σύνδεσμο κίτρινου χρώματος, τον *ωχρο σύνδεσμο*. Αυτός καταφύεται από το κάτω χείλος του πετάλου του ανώτερου σπονδύλου στο άνω χείλος του πετάλου του κατώτερου σπονδύλου. Οι ίνες του έσω χείλους ενώνονται με τις ίνες του ετερόπλευρου συνδέσμου στη μέση γραμμή και περικλείουν το σπονδυλικό σωλήνα. Προσθίως και επί τα έξω, αυτός καλύπτει τους *θυλακικούς συνδέσμους* που ενώνουν τις αρθρικές αποφύσεις (Hamilton & Luttgens, 2002; Dolan et al, 1994; Platzer, 1984; Bogduk & Twomey, 1957).

Οι ακανθώδεις αποφύσεις ενώνονται με τους ισχυρούς *μεσακάνθιους συνδέσμους*, που συνεχίζουν οπισθίως με τον *επακάνθιο σύνδεσμο*. Μεταξύ των επικουρικών αποφύσεων των εγκαρσίων αποφύσεων ευρίσκονται οι *μεσαγκάρσιοι* σύνδεσμοι (Hamilton & Luttgens, 2002; Dolan et al, 1994; Platzner, 1984).

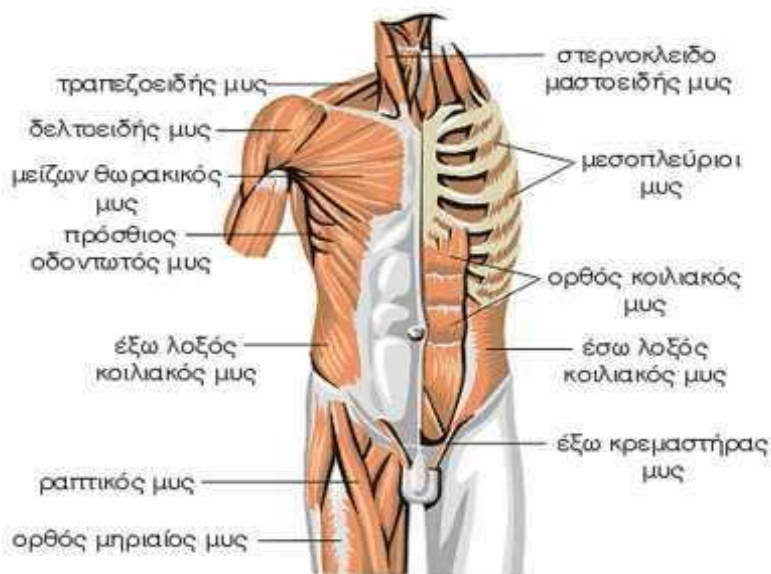
2.2.2. Οι μύες του κεντρικού πυρήνα της Σ.Σ.

Κοιλιακοί μύες

Ορθός κοιλιακός μυς

Όταν η πύελος είναι σταθερή, ο μυς έλκει τον κορμό προς τα μπροστά (πρόσθια κάμψη του κορμού από ύπτια κατάκλιση με σταθερά πόδια). Εάν ακίνητο μέλος είναι ο θώρακας, ο μυς ανυψώνει την πύελο (Ellis, 1995; Gettrust, 1999). Έτσι, παίζει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ορθής στάσης της λεκάνης και στη διατήρηση του κυρτώματος της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (σε περίπτωση αδυναμίας του μυός η πύελος κλίνει προς τα εμπρός και παρουσιάζεται αυξημένη λόρδωση της οσφυϊκής μοίρας). Ο μυς μπορεί να ψηλαφηθεί στην πρόσθια επιφάνεια της κοιλιακής χώρας, πέντε με οχτώ εκατοστά εκατέρωθεν της μέσης γραμμής από το ηβικό οστό μέχρι το στέρνο (Ellis, 1995; Gettrust, 1999; Hamilton & Luttgens, 2002; Δούκας, 2000).

Ο ορθός κοιλιακός (εικ.2.3), λόγω της κατάφυσής του στο πρόσθιο τμήμα της λεκάνης, προσφέρει σταθεροποίηση προς την οπίσθια κλίση και τείνει να ευθειάζει την Ο.Μ.Σ.Σ.. Ο μυς συγκαταλέγεται στην ομάδα των ενεργών κινητικών μυών και έκτος της κύριας λειτουργίας του-κάμψη κορμού-, βοηθάει στην στάση του σώματος σε ουδέτερη θέση αλλά και ενεργοποιείται αυτόματα όταν χρειάζεται περισσότερη υποστήριξη η οσφύ για την άρση ή την μεταφορά κάποιου φορτίου μέσω των άνω ή των κάτω άκρων (Floyd & Silver, 1950; Bartelinkd, 1957; Tesh et al 1987; Snijders, Slagter et al, 1995; Snijders, Ribbers et al, 1998). Σε περιπτώσεις χρόνιων παθήσεων όπως στην οσφυαλγία, είναι ο τελευταίος από τους μυς που επηρεάζεται και αυτό λόγω του ότι αναγκάζεται να υπερλειτουργεί για να υπερκαλύψει της ανάγκες-απαιτήσεις των υπόλοιπων εν τω βαθει μύων, με συνέπεια ως επί των πλείστων την δημιουργία μυϊκού κάματος αρχικά, που εάν δεν προβληθεί έγκαιρα μπορεί και να καταλήξει σε εμφανή μυϊκή χαλάρωση ολόκληρου του μυ ή σε πολύ έντονη και συνάμα επώδυνη δυσκαμψία (Tesh et al 1987; Snijders, Ribbers et al, 1998; O'Sullivan et al, 1997, Kippers & Richardson, 1998; Richardson et al, 2002).



Εικόνα 2.3. :Οι κοιλιακοί μύες. Τροποποιημένο από:
www.images.google.com/lo_muscles/anatom_/htm

Έξω λοξός κοιλιακός μυς

Όταν λειτουργεί αμφίπλευρα υποστηρίζει τον ορθό κοιλιακό κατά την πρόσθια κάμψη του κορμού. Σε μονόπλευρη σύσπαση κάμπτει τον κορμό πλάγια και τον στρέφει προς την αντίθετη πλευρά. Αυτό σημαίνει ότι ο δεξιός έξω λοξός κοιλιακός μυς στρέφει προς τα αριστερά και αντιστρόφως (Ellis, 1995; Bogduk, 1997; Gettrust, 1999; Hamilton & Luttgens, 2002;).

Οι ερευνητές έχουν αποδείξει ότι οι λοξοί κοιλιακοί επιδεικνύουν τη μεγαλύτερη δραστηριοποίηση σε κινήσεις που εκτελούνται από την ύπτια κατάκλιση, όπως κάμψη προς τα εμπρός ή το πλάι (Adams, Hutton & Stott, 1980). Και οι δύο λοξοί αυξάνουν τη δραστηριοποίησή τους για να σταθεροποιήσουν τη σπονδυλική στήλη, μετά από εφαρμογή φορτίσεων, ή για να υποστηρίξουν την κίνηση των κάτω άκρων. Οι έξω λοξοί επιπλέον, συνεργάζονται με τους έσω λοξούς και δραστηριοποιούνται κατά των χειρισμό Valsava, (συγκράτηση της αναπνοής και έντονη σύσπαση των κοιλιακών μυών). Ο έξω λοξός μπορεί να ψηλαφηθεί στο πλάι της κοιλιακής χώρας (Bogduk, 1997; Hamilton & Luttgens, 2002).

Όπως ο ορθός κοιλιακός έτσι και ο έξω λοξός(εικ2.4), όπως έχει ήδη προαναφερθεί συγκαταλέγεται στην ομάδα των κινητικών μυών και είναι υπεύθυνος για την μεταφορά και την εξισορρόπηση των εξωτερικών φορτίων αλλά και για κινήσεις που έχουν μεγάλο εύρος τροχιάς(Kendall et al, 1983; Snijders et al, 1995; Emerson, 2001). Στην χρόνια οσφυαλγία και σε περιπτώσεις δυσλειτουργίας του μυ,

παρατηρείται έντονη μυϊκή σύσπαση που οδηγεί σε ακαμψία και έντονο πόνο κυρίως στις πλάγιες κάμψεις και στροφές του κορμού. Ο πόνος μπορεί να είναι ακόμη πιο μεγάλος όταν υπάρχει κίνηση συνδυασμένη με μεταφορά βαρύ φορτίου (Kendall et al, 1983; Snijders et al, 1995; Comerford & Mottram, 2000).

Έσω λοξός κοιλιακός μυς

Ο μυς εκφύεται από το έξω ημιμόριο βουβωνικού συνδέσμου λαγόνιος ακρολοφία και οσφυονωτιαία περιτονία. Η κατάφυσή του βρίσκεται στο κάτω χείλος των τεσσάρων κατώτερων πλευρών και λευκή γραμμή με απονεύρωση (εικ. 2.3-2.4) (Bogduk, 1997; Ellis, 1995; Gettrust, 1999; Δούκας, 2000).

Ο μυς αυτός που βρίσκεται βαθύτερα από ότι ο έξω λοξός, είναι ο πιο δυνατός στροφέας στη σπονδυλική στήλη (εικ. 2.4). Ενεργοποιούμενος παρουσιάζει κάμψη, πλάγια κάμψη και στροφή στην σύστοιχη πλευρά της σπονδυλικής στήλης. Εάν εργαστούν και οι δύο μαζί, παρουσιάζουν κάμψη στη θωρακοσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (Hamilton & Luttgens, 2002). Η φορά των μυϊκών ινών του είναι αντίθετη από αυτή του έξω λοξού, οι δύο δε πλευρές του μυ πλησιάζουν την λευκή γραμμή, δημιουργώντας έτσι ένα αντίστροφο «V». Κατά την διάρκεια της στροφής, οι πλευρές έλκονται προς την λαγόνια ακρολοφία, στην ίδια πλευρά και ο κορμός στρέφει στην ίδια πλευρά. Οι δύο μύες είναι πρωταγωνιστές στην κάμψη και στην πλάγια κάμψη, ενώ είναι ανταγωνιστές στη στροφή (Bogduk, 1997; Ellis, 1995; Gettrust, 1999).

Οι ίνες των πλαγίων μυών και των απονευρώσεών τους σχηματίζουν μία πραγματική ζώνη γύρω από την κοιλία. Οι ίνες του έξω λοξού από τη μία πλευρά συνεχίζονται ευθέως με τις ίνες του έσω λοξού από την άλλη πλευρά και αντιθέτως, έτσι ώστε ως σύνολο οι λοξοί μύες να σχηματίζουν ένα τάπητα όχι ορθογώνιο αλλά σαν πρίσμα λοξό που μοιάζει με διαμάντι. Αυτό το πρίσμα αποτελεί το κοίλωμα της οσφύς (Bogduk, 1997; Δούκας, 2000; Hamilton & Luttgens, 2002).

Διάφορες ηλεκτρομυογραφικές μελέτες έχουν δείξει αυξημένη δραστηριότητα κατά την έκταση ή υπερέκταση (άσκηση γέφυρας), λόγω του ανταγωνιστικού τους χαρακτήρα ως σταθεροποιητές και εξισοροπιστές των αντίθετων διανυσμάτων, αλλά και ελάττωση τις γωνίας κλίσης της λεκάνης από ύπτια θέση όταν γίνεται παράλληλα κάμψη ή έκταση των ισχίων (Johnson, 1970; Pope et al, 1986). Αυτές οι λειτουργίες

όμως διαφέρουν από άτομο σε άτομο και είναι συνυφασμένες με την ηλικία του ατόμου, με τα υγιή μη σωστά ανατομικά χαρακτηριστικά(π.χ. ανισοσκελία) και επηρεάζονται από την ύπαρξη χρόνιων εκφυλιστικών αλλοιώσεων όπως στην χρόνια οσφυαλγία (Shields and Heiss, 1997). Ο μυς μπορεί εύκολα να ψηλαφηθεί διάμεσου του έξω λοξού, όταν ο τελευταίος είναι χαλαρός, όπως την στροφή (Hamilton & Luttgens, 2002).

Η πρόσθια μοίρα του έσω λοξού συγκαταλέγεται στο κινητικό σύστημα, ενώ οι οπίσθια μοίρα του στο σταθεροποιητικό(Emerson 2002; Comerford& Mottram, 2001). Αυτό και μόνο το γεγονός κάνει ιδιαίτερη την επανεκπαίδευση του συγκεκριμένου μυ. Με την βοήθεια της συσκευής βιοανατροφοδότησης, της οπτικής και απτικής επαφής, αλλά και μέσω του διαγνωστικού υπερήχου, μπορεί ο εκάστοτε θεραπευτής να επικεντρώσει το ενδιαφέρον του πάσχοντα ακριβώς στο σημείο που επιθυμεί. Η ανάγκη αυτής της διαδικασίας είναι μεν πολύπλοκη για τον ασθενή αλλά μόνο έτσι θα μπορέσει να ξεχωρίσει-νοητικά-την άσκηση, την ενέργεια του μυός δηλαδή, αρχικά ως κινητήριο και κατόπιν ως σταθεροποιό. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι το είδος αυτών των ασκήσεων που θα αναληθούν σε επόμενο κεφάλαιο, με την βοήθεια της τεχνολογίας δεν γίνεται μόνο για τον έσω λοξό αλλά για όλους τους μυείς του κεντρικού πυρήνα και δει τους σταθεροποιούς(Tesh et al, 1987; Richardson& Jull, 1995; Emerson 2002; Nilsson-Wikmar &Arvidsson 2003; Newton, 2004).

Η δυσλειτουργία του μυ σχετίζεται με την χρόνια οσφυαλγία και επικεντρώνεται κυρίως στον σταθεροποιητικό του ρόλο-μιας και ο κινητικός του είναι πιο εύκολος ως προς την επανεκπαίδευσή του(Snijders et al, 1995; Newton, 2004). Συνήθως παρατηρείται ελάχιστη και αργοπορημένη επιστράτευση των οπίσθιων μυϊκών ινών και σε βαριές περιπτώσεις απολύτως καμία κινητικότητα λόγω έντονης δυσκαμψίας(Emerson 2002; Comerford& Mottram, 2001). Σε έρευνα των Panjabi (1992), Wilke et al (1995), αλλά και πιο πρόσφατα από τους Κουμαντάκης (2003) και O'Sullivan (2004), παρατηρήθηκε πως ο έλεγχος των σταθεροποιών μυών σχετίζεται με την σταθερότητα του κεντρικού πυρήνα σε ουδέτερη θέση. Προάγοντας έτσι την σταθερότητα της οσφύος πριν το φορτίο τοποθετηθεί πάνω από την σπονδυλική στήλη, ελέγχοντας με τον τρόπο αυτό όλο το εύρος φάσματος και της άμεσης αντίδρασης-πυροδότησης των μυών. Συμπέραναν ωστόσο, ότι ο έλεγχος της μέσης θέσης βοηθά στην σωστή κατανομή του φορτίου και στη μείωση των εκφυλιστικών δυνάμεων πάνω στην οσφύ καθ' όλη την διάρκεια της μετακίνησης του φορτίου.

Σε έρευνα που έγινε για να καθοριστεί η μυϊκή δραστηριοποίηση των μυών του πτελικού εδάφους αλλά και αυτών της οσφύος, σε σχέση με την θέση του ασθενή, την στάση και τον τρόπο καθίσματος και έγερσης, διαπιστώθηκε σε δείγμα είκοσι υγιών ατόμων πως οι έσω-έξω λοξοί μύες μαζί φυσικά με τους πολυσχιδείς, τον εγκάρσιο κοιλιακό, τον ορθωτήρα του κορμού και τους μύες της λεκάνης είναι κύριοι υπεύθυνοι για την στάση και την ισορροπία του κορμού σε όρθια αλλά και σε καθιστή θέση. Οι μετρήσεις έγιναν με την βοήθεια ηλεκτρομυογράφου(O'Sullivan et al, 2002).

Πιο αναλυτικά έσω λοξοί κοιλιακοί ο πολυσχιδής οι οσφυϊκοί και θωρακικοί μύες του ορθωτήρα του κορμού, έδειξαν μια σημαντική μείωση της δραστηριότητας κατά τη διάρκεια διαρκής ταλάντευσης-σύσπασης κατά την μυϊκή ενεργοποίηση τους όπως και στο τελείωμα της συνεδρίας αντίστοιχα, σε σύγκριση πάντα με την όρθια στάση του σώματος. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η οσφυονωτιαία σταθεροποίηση εξαρτάται από την μυϊκή δραστηριοποίηση ώστε να διατηρηθεί τέλεια ευθυγραμμισμένη η Σ.Σ., στην όρθια στάση του σώματος. Αυτοί οι μύες είναι λιγότερο ενεργοί κατά την παθητική στάση του σώματος, ιδιαίτερα στην καθιστή θέση. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης προσδίδουν αξιοπιστία στην πρακτική της ορθοστατικής επανεκπαίδευσης, και ενδείκνυνται σε άτομα με χρόνια πόνο στη οσφύ, διότι η καλή εξάσκηση των μυών αυτών προσδίδει την αποδοτικότητα και τον μέγιστο κινητικό έλεγχο της περιοχής από το ίδιο το άτομο (O'Sullivan et al, 2002).

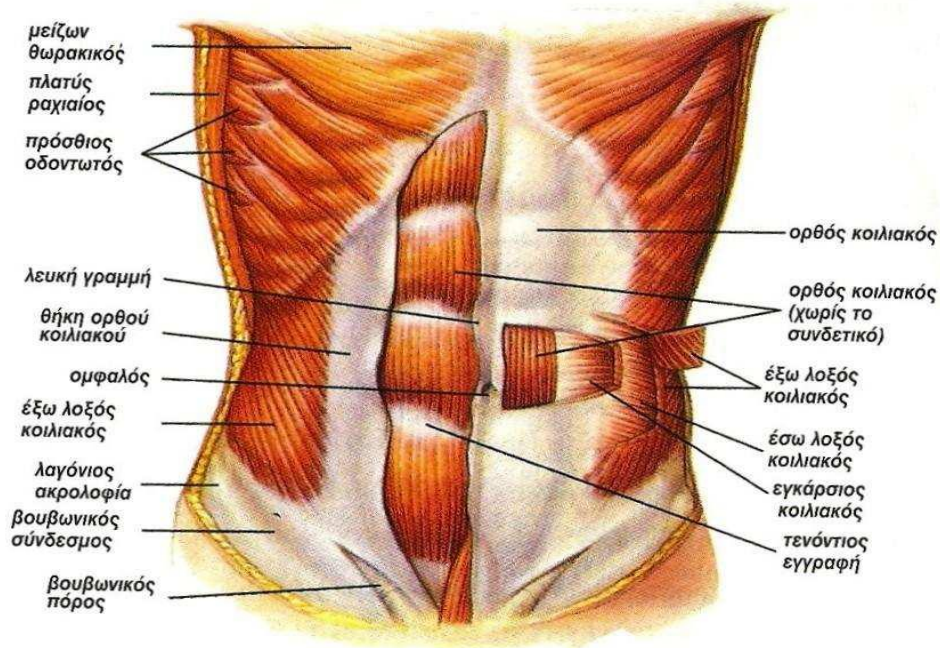
Εγκάρσιος κοιλιακός μυς

Η έκφυσή του βρίσκεται στην έσω επιφάνεια των έξι κατώτερων πλευρών, από τις πλευροειδείς αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων, την λαγόνια ακρολοφία και από τον βουβωνικό σύνδεσμο, ενώ καταφύεται στην λευκή γραμμή με απονεύρωση(εικ.2.3-2.4)(Δούκας,2000). Ο μυς συμπιέζει ενεργοποιούμενος την κοιλιακή χώρα κατά την διάρκεια δυνατής εκπνοής (Comerford et al, 2007). Επίσης, συμμετέχει στη σταθεροποίηση του κορμού σε δραστηριότητες που απαιτούν μεγάλη προσπάθεια. Επίσης, μπορεί να είναι ο κύριος υπεύθυνος για την διατήρηση της ενδοκοιλιακής πίεσης κατά την ανύψωση αντικειμένων (Hamilton &Luttgens, 2002). Τέλος, ο εγκάρσιος κοιλιακός μυς βοηθάει στην αποφυγή πλευρικών πιέσεων στην οσφύ και τη διευκολύνει στην άρση και στην μεταφορά φορτίου (Comerford et al, 2007).

Σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία ο χρόνος αντίδρασης-σύσπασης του μυ μεταβάλλεται (Richardson et al,2002). Ο καθυστερημένος χρόνος ανταπόκρισης των

μυϊκών ινών εξαρτάται από την εκάστοτε παθολογική κατάσταση του ασθενή (Comerford et al, 2007). Αυτό έρχεται να πιστοποιήσει και η έρευνα των Hodges και Richardson (1996), στην οποία αξιολογήθηκαν και μετρήθηκαν μέσω ηλεκτρομυογράφου έκτος του εγκάρσιου κοιλιακού, ο πολυσχιδής αλλά και ο δελτοειδής μυς . Η παρούσα έρευνα είχε ως στόχο να αξιολογήσει την χρονική ακολουθία της μυϊκής δραστηριότητας του κορμού που συνδέεται με τις κινήσεις των άνω άκρων (κάμψη-έκταση, προσαγωγή-απαγωγή-οριζόντια και κατακόρυφα-βραχίονα με ή χωρίς φόρτιση), καθώς και την ύπαρξη μυϊκής δυσλειτουργίας σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία. Κατά την μέτρηση βρέθηκε ότι ο εγκάρσιος κοιλιακός ήταν ο πρώτος μυς που συσπάστηκε ανεξάρτητος της φόρας κίνησης των χεριών. Είχε πρωταρχικό ρόλο στην υποστήριξη της σπονδυλικής στήλης και στην ομαλή λειτουργία του κινητικού ελέγχου. Στους πάσχοντες με χρόνια οσφυαλγία παρατηρήθηκε έντονη καθυστέρηση στην ενεργοποίηση όλων των μυϊκών ινών του, σε κάθε κατεύθυνση κίνησης. Η καθυστερημένη έναρξη της συστολής του λοιπόν, υποδηλώνει έλλειμμα κινητικού ελέγχου που οδηγεί σε ανεπαρκή μυϊκή σταθεροποίηση της σπονδυλικής στήλης.

Οι Andrew, Creswell & Ensson (1989), παρατήρησαν ότι η αύξηση της πίεσης εντός της κοιλιακής κοιλότητας εμφανίζεται σε συνδυασμό απαιτούμενων κινήσεων ή μεταφορών βάρους. Το ερώτημα που τίθεται είναι εάν η εν λόγω αύξηση της κοιλιακής πίεσης, κατά την διάρκεια έντονης άρσης μεγάλου φορτίου, παρέχει την απαιτούμενη ενδοκοιλιακή πίεση από τον εγκάρσιο κοιλιακό, με συνδυασμένη μείωση δράσης των εκτεινόντων, προκαλώντας έτσι μείωση του φορτίου στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (McGill's&Norman, 1987;Morris et al, 1961; DeTroyer 1990; Hodges,1999). Οι μελέτες αυτές παρακολούθησαν την αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης τόσο σε θέσεις χαλάρωσης όσο και σε καταστάσεις που απαιτούν την ανύψωση μεγάλων ή μικρών φορτίων. Η αύξηση της πίεσης ενδοκοιλιακά βοηθάει στην εξισορρόπηση των φορτίων στην οσφύ ανά σπονδυλικό τμήμα και εξηγεί τη διαφορά που υπάρχει μεταξύ των υπολογιζόμενων φορτίων κάτω από πειραματικές συνθήκες άγχους-στρες, αποδεικνύοντας το μεγάλο ποσοστό ανοχής των ιστών της σπονδυλικής μονάδος(Richardson et al,2002).



Εικόνα 2.4: Πρόσθιοι και πλάγιοι κοιλιακοί μύες. Τροποποιημένο από:
www.images.google.com/lo_muscles/anatom_/htm

Η συμβολή της ενδοκοιλιακής πίεσης, προς κάθε κατεύθυνση, είναι ιδιαίτερως σημαντική σε μεγάλες εξωτερικές δυνάμεις και σε βαριά φορτία που πρέπει να ανυψωθούν, ώστε οι διανυσματικές δυνάμεις που θα προκύψουν να διατηρήσουν τον έλεγχο της οσφύς σε σταθερά επίπεδα (Hodges & Richardson, 1997 & 1998). Ο Thomson (1988), χρησιμοποιώντας ένα μαθηματικό μοντέλο της πυέλου, συμφώνησε για τον ρόλο του εγκάρσιου κοιλιακού μυ με τον όρο «ροπή πίεσης στην κοιλιακή χώρα», εν αντιθέση με την μείωση του φορτίου στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, παρουσιάζοντας έτσι μέγιστη ανοχή ακόμη και σε φορτία πέραν του 20% από το επιτρεπόμενο. Στο μοντέλο παρατήρησης του, υποτίθεται ότι η αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης αναπτύχθηκε με περιορισμένη δραστηριότητα των κοιλιακών μυών. Αντίθετα, εάν οι κοιλιακοί μύες συμμετείχαν ενεργά στην παραγωγή της πίεσης, όπως μελέτησαν οι McGill και Norman (1987), τότε οι συμπιεστικές δυνάμεις θα ήταν μεγαλύτερες στα σπονδυλικά τμήματα και η ενδοκοιλιακή πίεση θα αυξανόταν όλο και πιο πολύ. Οι αυξανόμενες αυτές δυνάμεις είναι αποτέλεσμα της σύσπασης των κοιλιακών μυών με συνέπεια την μείωση του κοιλιακού όγκου, αλλά και του φυσιολογικού πλεονεκτήματος των εκτεινόντων μυών της οσφύς σε συνδυασμό με την αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης από τον εγκάρσιο κοιλιακό.

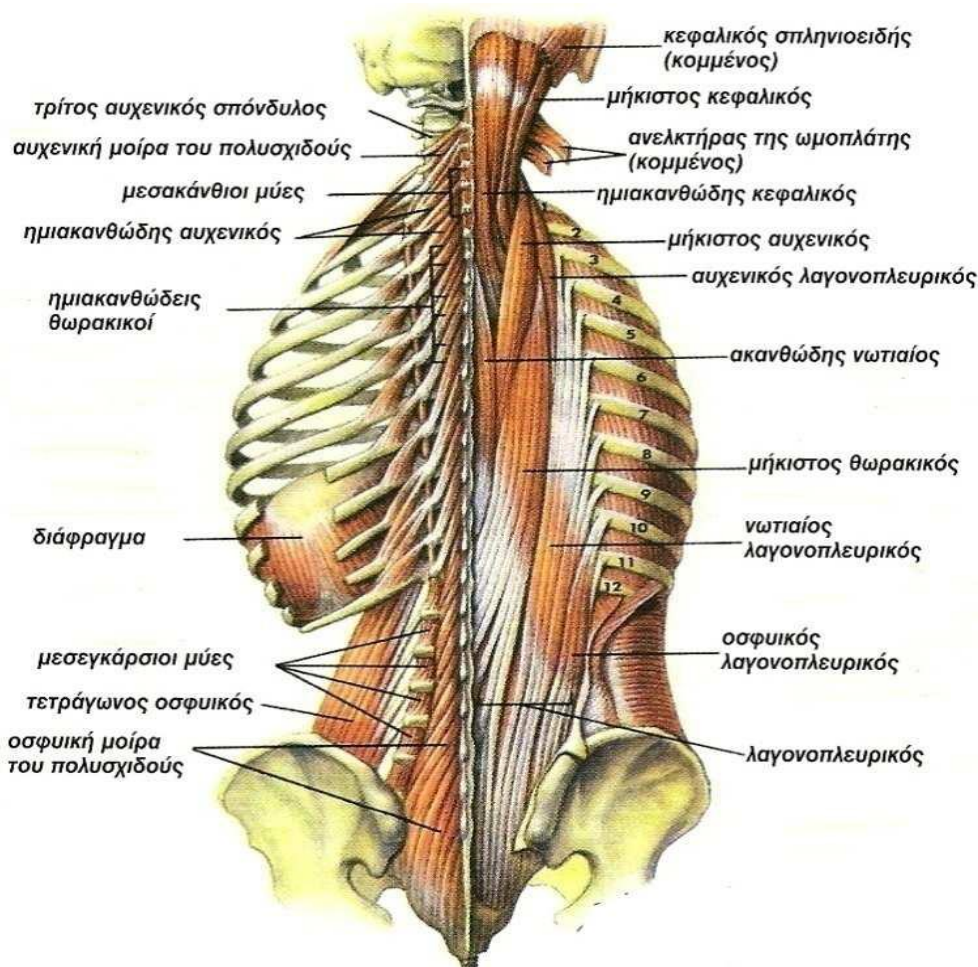
Αυτό υποστηρίζεται έμμεσα και από τα στοιχεία των Naschemson et al (1986), οι οποίοι χρησιμοποιώντας την απευθείας μέτρηση με ηλεκτρομυογράφο, παρουσίασαν αύξηση της ενδοθωρακικής πίεσης που συνοδεύταν από μόνιμη τάση των μυών του πνευμονικού εδάφους αλλά και των λοξών κοιλιακών κατά την εκτέλεση του χειρισμού Valsava, αυξάνοντας την ενδοκοιλιακή πίεση. Κατά τις προσθοπίσθιες κλίσεις της λεκάνης, ένας σωστά εκπαιδευμένος εγκάρσιος κοιλιακός μυς παράγει δυνάμεις ροπής τόσο ισχυρές ώστε να διατηρείται σε υψηλά επίπεδα η πίεση ενδοκοιλιακά, προάγοντας έτσι την σταθερότητα κατά την παραγωγή οποιασδήποτε κίνησης των ισχίων. Ο μυς που ελέγχει την αύξηση ή την μείωση της πίεσης ανάλογα την δραστηριότητα είναι το διάφραγμα, η χαλάρωση του οποίου είναι συνυφασμένη με την μείωση της ενδοκοιλιακής πίεσης (Andrew, Creswell & Ensson 1989).

Ο ορθωτήρας του κορμού

Ο μυς αυτός αρχίζει ως μια μεγάλη μάζα στην οσφυοϊερή μοίρα, αλλά σύντομα διαιρείται σε τρεις βασικούς κλάδους(εικ.2.5): α) τον λαγονοπλευρικό κλάδο, β) τον μήκιστο κλάδο και γ) τον ακανθώδη κλάδο. Εδώ θα αναλυθεί κάθε κλάδος ξεχωριστά ως ατομική μυϊκή μονάδα (Ellis, 1995; Gettrust,1999; Hamilton & Luttgens, 2002).

Λαγονοπλευρικός μυς

Ο μυς αυτός εκφύεται από τη λαγόνιο ακρολοφία, το λαγόνιο κύρτωμα και από το επιπολής τενόντιο πέταλο του ιερονωτιαίου μυ. Η κατάφυσή του βρίσκεται στην οσφυϊκή μοίρα: Λαγόνιος ακρολοφία μέχρι την 4η-5^η πλευρά. Θωρακική μοίρα: 12η - 1η πλευρά. Αυχενική μοίρα: δανώτερες πλευρές και εγκάρσιες αποφύσεις των τριών κατώτερων αυχενικών σπονδύλων. Ο λαγονοπλευρικός μυς ετερόπλευρα προκαλεί πλάγια κάμψη των συσπώμενων τμημάτων της σπονδυλικής στήλης, αμφίπλευρα προκαλεί έκταση της ράχης. Επιπλέον, καθέλκει τις πλευρές και υποστηρίζει έτσι την εκπνοή (Ellis, 1995; Gettrust,1999; Δούκας,2000; Hamilton & Luttgens , 2002).



Εικόνα 2.5.: Πλευρορραχιαίοι και ιδίως ραχιαίοι μύες. Τροποποιημένο από:
www.images.google.com/lo_muscles/anatom_/htm

Μήκιστος μυς

Η έκφυση του βρίσκεται στη θωρακική μοίρα στις ακανθώδεις αποφύσεις των 3-4 κατώτερων οσφυϊκών σπονδύλων και στην ιερά άκανθα. Στην αυχενική μοίρα: Με τενόντια οδοντώματα από τις εγκάρσιες αποφύσεις των 5 πρώτων θωρακικών σπονδύλων. Στην κεφαλική μοίρα: Με τενόντια οδοντώματα από τις εγκάρσιες αποφύσεις των 3-4 ανώτερων θωρακικών σπονδύλων και των αρθρικών αποφύσεων των 4 κατωτέρων αυχενικών σπονδύλων (Ellis, 1995; Gettrust,1999; Δούκας,2000; Hamilton & Luttgens , 2002).

Καταφύεται με δύο στοίχους οδοντώματα από τους οποίους ο έσω στοίχος στα επικουρικά φύματα των οσφυϊκών σπονδύλων και εγκάρσιες αποφύσεις θωρακικών σπονδύλων και ο έξω στοίχος στις πλευροειδείς αποφύσεις των

οσφυϊκών σπονδύλων και τις πλευρές.-Με οδοντώματα στα οπίσθια φύματα των εγκάρσιων αποφύσεων του 2ου-5ου αυχενικού σπονδύλου-Μαστοειδής απόφυση. Ο μήκιστος μυς ετερόπλευρα προκαλεί πλάγια κάμψη των συσπώμενων τμημάτων της σπονδυλικής στήλης, ενώ αμφίπλευρα προκαλεί έκταση της ράχης (Ellis, 1995; Gettrust,1999; Hamilton & Luttgens , 2002).

Οι λαγονοπλευρικός και μήκιστος συγκαταλέγονται στο κινητικό σύστημα και πιο συγκεκριμένα στους ενεργούς κινητικούς μύες (Emerson 2002; Comerford& Mottram,2000). Σε περιστατικά χρόνιων παθήσεων όπως στην οσφουαλγία μεταβάλουν την εμβιομηχανική του κεντρικού πυρήνα αλλάζοντας τις δυνάμεις κατεύθυνσης και υποστήριξης του εξωτερικού κέλυφους, από τον ίδιο των πυρήνα(Comerford et al, 2007). Επίσης μπορεί να συνυπάρχει έντονος πόνος και δυσκαμψία κάνοντας δυσκολότερο το έργο των εκτεινόντων της οσφύς(Comerford& Mottram, 2000; Wilke et al, 1995)

Ακανθώδης μυς

Αναφορικά με την έκφυση αυτού του μύος: Θωρακική μοίρα: Ακανθώδεις αποφύσεις των δύο κατώτερων θωρακικών και των δύο ανώτερων οσφυϊκών σπονδύλων. Αυχενική μοίρα: Ακανθώδεις αποφύσεις των δύο ανωτέρων θωρακικών και των δύο κατωτέρων αυχενικών σπονδύλων. Κεφαλική μοίρα: Ακανθώδεις αποφύσεις του 1ου-4^{ου} θωρακικού και των κατώτερων αυχενικών σπονδύλων . Η κατάφυση του βρίσκεται στις ακανθώδεις αποφύσεις του 2ου-8ου θωρακικού σπονδύλου. Ακανθώδεις αποφύσεις του 2ου-4ου αυχενικού σπονδύλου-ινιακό οστόύν(Hamilton& Luttgens , 2002). Όταν ενεργεί ο ένας , είναι πρωταγωνιστής για την πλάγια κάμψη. Εάν ενεργούν και οι δύο μαζί, είναι πρωταγωνιστές για την έκταση και την υπερέκταση του κορμού(Ellis, 1995; Δούκας,2000; Gettrust,1999).

Ο νωτιαίος ακανθώδης μαζί με τους μεσαγκάρσιους και τους μεσακάνθιους μείς συμπεριλαμβάνονται στην ομάδα των σταθεροποιών μυών της οσφύς (Emerson 2002; Comerford& Mottram, 2000; Richardson, 1999; Bergmark, 1989). Σε ασθενείς με χρόνια οσφουαλγία παρατηρείται έντονη δυσλειτουργία των μυών αυτών όχι μόνο ως προς μεταβαλλόμενο χρόνο συν-σύσπασης-ενεργοποίησης τους αλλά και ως προς την αισθητά μειωμένη αντίδραση τους σε ερεθίσματα λόγω ανεπαρκής και καθυστερημένης ανταπόκρισης των μυϊκών τους ινών. Επίσης, η διαδικασία της

προ-σύσπασης των εν τω βαθει αυτών μυών, μπορεί όχι μόνο να είναι καθυστερημένη αλλά, μπορεί να μην ενεργοποιηθούν και καθόλου εάν συνυπάρχει έντονος πόνος και υποτροπιάζουσα φλεγμονή. Αυτή η καθυστέρηση ή η αναστολή μειώνει την ικανότητα του ασθενούς για τον έλεγχο μιας κοινής ουδέτερης στάσης κατά την κίνηση ή την μεταφορά φορτίου (Hodges & Richardson, 1998; Emerson 2002 ;Panjabi, 2003)

Οι ηλεκτρομυογραφικές μελέτες έδειξαν ότι, ο ορθωτήρας του κορμού συνεισφέρει λίγο στη διατήρηση της όρθιας στάσης, έκτος και εάν καταβληθεί εκούσια προσπάθεια για την πλήρη έκταση της θωρακικής μοίρας, ή έκτος και εάν μεταφέρεται το βάρος προς τα εμπρός στα ισχία, στην οποία περίπτωση απαιτείται η ισομετρική σύσπαση του μυ. Στη συνήθη όρθια θέση είναι το επίπεδο της δραστηριοποίησης του σχετικά χαμηλό (Basmalian & Deluca, 1985). Οι Dolan, Mannion & Adams (1994), βρήκαν ότι το 16% με 31% της παραγόμενης δύναμης στην έκταση μπορεί να αποδοθεί σε παθητικούς ιστούς. Αυτά τα παθητικά στοιχεία μπορεί να περιλαμβάνουν τους μεσοσπονδύλιους δίσκους, τους συνδέσμους, τα εν σειρά ελαστικά στοιχεία του μυ ή άλλες κατασκευές. Ο Pauly (1996), ανακάλυψε ότι, κατά την εκτέλεση όλων σχεδόν των έντονων ασκήσεων από την όρθια θέση, το πιο δραστήριο τμήμα του ορθωτήρα ήταν ο ακανθώδης κλάδος και το λιγότερο δραστήριο ο οσφυϊκός λαγονοπλευρικός. Ο μυς εκπληρώνει έντονα τις ενέργειες της έκτασης-υπερέκτασης και πλάγιας κάμψης, όταν οι κινήσεις αυτές εκτελούνται ενάντια στη βαρύτητα ή με επιπλέον αντίσταση. Η υπερέκταση από την πρηνή θέση, θεωρείται η καλύτερη για την ενδυνάμωση του ορθωτήρα. Τα οσφυϊκά και τα κατωτέρα θωρακικά τμήματα του μυ μπορούν ψηλαφίσουν ως δυο φαρδιά επάρματα εκατέρωθεν της σπονδυλικής στήλης (Hamilton & Luttgens, 2002).

Τετράγωνος οσφυϊκός μυς

Η έκφυση του βρίσκεται στον οσφυολαγόνιο σύνδεσμο, έσω κράσπεδο λαγονίου ακρολοφίας, ενώ η κατάφυση του στις πλευροειδείς αποφύσεις τεσσάρων πρώτων οσφυϊκών (Gettrust, 1999; Δούκας, 2000; Hamilton & Luttgens, 2002).

Ο μυς παρουσιάζει ενεργοποιούμενος πλάγια κάμψη στην ίδια πλευρά. Όταν ενεργοποιηθούν και οι δυο συγχρόνως, τραβούν τις τελευταίες πλευρές προς τα κάτω και έτσι, βοηθούν το διάφραγμα στην ενέργεια του. Ακόμη ο μυς αυτός μπορεί να εκτείνει την χαμηλή οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Σε παράλυση του μυ

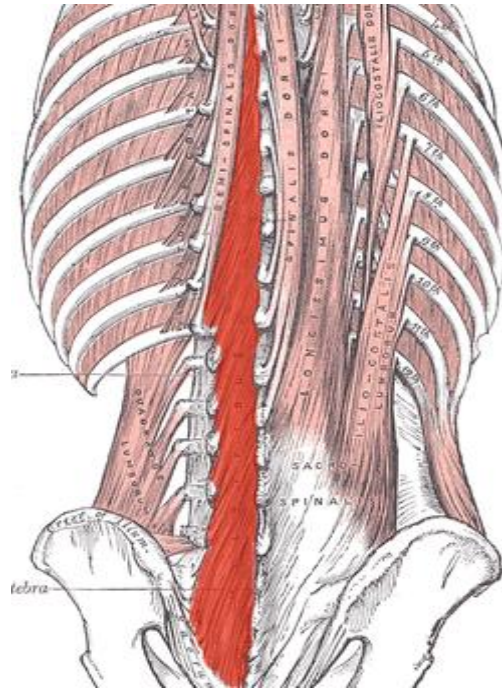
στη μια πλευρά, παρουσιάζεται πτώση της λεκάνης στην αντίθετη πλευρά και αυτή είναι μια αιτία για την παρουσία σκολίωσης, τέλος ο μυς αυτός σταθεροποιεί την σπονδυλική στήλη (Ellis, 1995; Gettrust, 1999; Hamilton & Luttgens, 2002).

Όταν δρα αμφίπλευρα σταθεροποιεί τη λεκάνη και την σπονδυλική στήλη. Σε μια ηλεκτρομυογραφική μελέτη των Waters & Morris (1972 σε Basmajian & DeLuca 1985) βρέθηκε ότι ο τετράγωνος οσφυϊκός, μαζί με άλλους οπίσθιους σπονδυλικούς μύες, καθώς και με τους κοιλιακούς, συστέλλεται τακτικά σε κάθε κύκλο της βάρδιας προάγοντας έτσι την σταθερότητα και την ισορροπία της πυέλου κατά την κίνηση (Ellis, 1995; Gettrust, 1999; Hamilton & Luttgens, 2002).

Πολυσχιδής μυς

Ο πολυσχιδής μυς (εικ.2.6), αποτελεί μέρος των εν τω βαθει μύων της ράχης και ανήκει στο εγκαρσιακανθώδες σύστημα. Είναι ο μόνος μυς που διατρέχει όλο το μήκος της σπονδυλικής στήλης, από το ιερό οστό έως το δεύτερο αυχενικό σπόνδυλο. Ο πολυσχιδής είναι ένας σημαντικός σταθεροποιός της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, η δράση και η νεύρωση του είναι διαφορετική από τους άλλους μυς που εκτείνουν τη σπονδυλική στήλη και μπορεί να χαρακτηριστεί σαν αυτόνομη μονάδα. Όταν ενεργεί ετερόπλευρα, είναι πρωταγωνιστής για την πλάγια κάμψη, καθώς και για την στροφή προς την αντίθετη πλευρά. Εάν ενεργούν και οι δύο μαζί, είναι πρωταγωνιστές για την έκταση και την υπερέκταση του κορμού (Ellis, 1995; Gettrust, 1999; Δούκας, 2000; Hamilton & Luttgens, 2002).

Ο πολυσχιδής μυς ως σταθεροποιός της σπονδυλικής στήλης συσπάται ισομετρικά και αυτό σχετίζεται με το «πρήξιμο/φούσκωμα» του μυ, τοπικά. Όταν δημιουργείται ένταση (πίεση), λόγω του οιδήματος, παρατηρείται μείωση της δράσης του τοπικά, και ελάττωση στην σπονδυλική ή στην πνευλική κίνηση. Ο Bogduk (1997), ανέφερε ότι οι λοξές μυϊκές ίνες του πολυσχιδή (στα βαθύτερα στρώματα), δεν έχουν συγκεκριμένο ρόλο στην παραγωγή κίνησης-στρέψης της σπονδυλικής στήλης, λόγω του ότι και η ίδια δεν έχει μεγάλο εύρος κίνησης. Δήλωσε ότι ο πρωταρχικός ρόλος των εν τω βαθει ινών είναι να αντιστέκονται στην κίνηση στρέψης, όταν η κίνηση παράγεται από τους λοξούς κοιλιακούς. Κλινικά αυτό φαίνεται να είναι αποδεκτό, μιας και το αίσθημα της οριστικής βράχυνσης των λοξών κοιλιακών στο τέλος της τροχιάς της κίνησης, παρέχει το αίσθημα εκείνο της ελαφριάς στήριξης κατά την διάρκεια της τμηματικής υποβοήθησης από τον πολυσχιδή (Comerford et al, 2007).



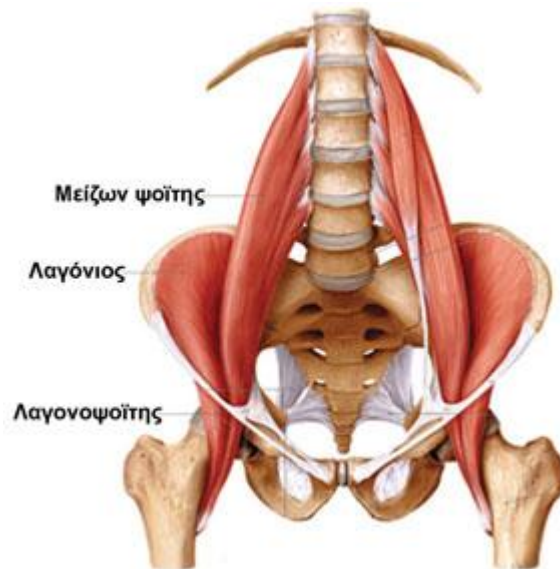
Εικόνα 2.6.:Πολυσχιδής μυς. Τροποποιημένο από: (www.en.wikipedia.org/wiki/Multifidus_muscle)

Σε παλιότερες έρευνες, φάνηκε ότι στους οσφυαλγικούς ασθενείς οι πολυσχιδείς ατροφούν (Hides et al, 2006; Kiesel et al, 2007). Σε περιπτώσεις οξείας οσφυαλγίας οι ίδιες μελέτες αναφέρουν μείωση της μυϊκής μάζας του μυός τόσο ανά σπονδυλικό τμήμα, εκατέρωθεν ή και μονόπλευρα της σπονδυλικής στήλης (Amonoo-Kuofi, 1983; Barkerl, Shamley & Jackson, 2004). Σε πιο πρόσφατη έρευνα των Hidesa, Gilmorea, Stantonα και Bohlscheid (2008), μελετήθηκε το κατά πόσο επηρεάζεται η τάση αλλά και η μάζα του μυ σε ασθενείς που πάσχουν από χρόνια οσφυαλγία. Τα δεδομένα ελήφθησαν από 40 άτομα (13 γυναίκες, 27 άνδρες) ασυμπτωματικοί, χωρίς προηγούμενο ιστορικό οσφυαλγίας και από 50 άτομα (27 γυναίκες, 23 άνδρες), με ιστορικό χρόνιου πόνου στην οσφύ. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι στους ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία οι πολυσχιδείς μυείς ήταν συγκριτικά μικρότεροι και πιο αδύναμοι σε σχέση με του υγιά πληθυσμού της έρευνας. Στους άνδρες δε, βρεθήκαν τα ποσοστά ακόμη πιο μεγάλα σε σχέση με τις γυναίκες, έκτος από το επίπεδο του Ο5 σπονδύλου όπου οι τιμές ήταν ίσες. Η μεγαλύτερη ασυμμετρία εντοπίστηκε στο επίπεδο Ο5 σε ασθενείς με μονόπλευρο πόνο και σε όσους είχαν υιοθέτηση μια ανταλγικού τύπου θέση στην λεκάνη και την σπονδυλική στήλη, Η έρευνα κατέληξε στο συμπέρασμα πως η ατροφία του μυός

υφίσταται σε όλους τους ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία, όμως είναι εντοπισμένη και μέγιστη, ανεξαρτήτως φύλου, στο τμηματικό επίπεδο του Ο5, αμφίπλευρα.

Μείζων ψοίτης μυς

Ο μείζων ψοίτης μυς(εικ2.7), εκφύεται από το 12ο θωρακικό και τους πέντε οσφυϊκούς σπονδύλους και καταφύεται στο μηριαίο οστό (Bogduk, 1997).



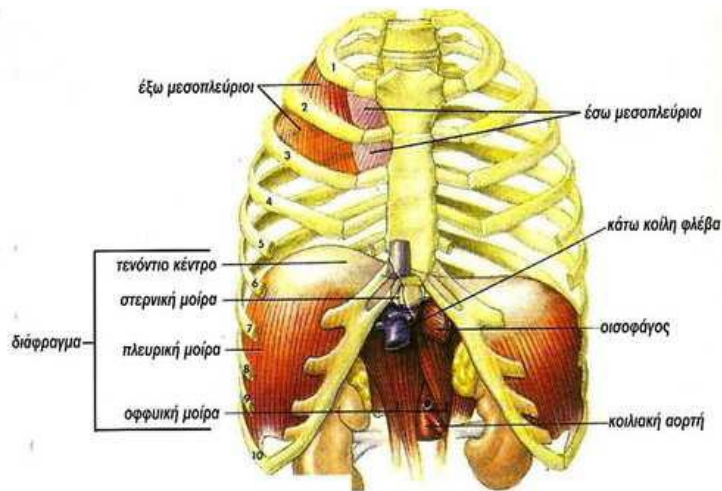
Εικόνα 2.7.: Ο μείζων ψοίτης και ο λαγόνιος μυς. Τροποποιημένο από:(www.images.google.com/lo_muscles/anatom_/htm)

Με την ενέργεια του κάμπτει και στρέφει συγχρόνως ελαφρά προς τα έξω το μηρό προς την πύελο, κατά την ορθοστασία στρέφει την πύελο προς τα μπροστά και κάτω ενώ κατά τη βάρδιση γίνεται η εναλλάξ κίνηση των μηρών προς τα μπροστά (Ellis, 1995; Gettrust,1999). Ωστόσο, ο τοπικός σταθεροποιητικός του χαρακτήρας ελαχιστοποιεί οποιαδήποτε περιστροφή ή έκταση στις σπονδυλικής μονάδας, όταν γίνεται αξονική έλξη του μηριαίου προς την κοτύλη (Comerford et al, 2007; Dangaria &Naesh, 1998). Έχει πρωταρχικό ρόλο στην σταθεροποίηση της οσφύς, κυρίως σε δυνάμεις με κατακόρυφη διεύθυνση και ελάχιστα κινητικό. Κι αυτό διότι αναπαράγει δυνάμεις κατά μήκος των μυϊκών του ινών, ενισχύοντας έτσι την σταθερότητα της οσφύς εναντίον σε δυνάμεις συμπίεσης-εφελκυσμού. Η σύσπασση του ψοίτη πρέπει να αυξάνει την σταθερότητα και την ισορροπία της οσφύς μέσω της αντίστασης του στην κίνηση και όχι μέσω της παράγωγής της (Bogduk, 1997). Σε περιπτώσεις

κινητικής δυσλειτουργίας στην οσφύ παρατηρείται τμηματική ανεπάρκεια σύσπασης του μυ, στο επίπεδο του πόνου. (Barkerl, et al, 2004; Comerford et al, 2007).

Διάφραγμα

Το διάφραγμα(εικ2.8), είναι λεπτός, πλατύς και θολωτός μυς, που αποφράσει το κάτω στόμιο του θώρακα και χωρίζει τη θωρακική από την κοιλιακή κοιλότητα. Το διάφραγμα δεν εμφανίζει ομοιομερή κύρτωση, αλλά στη μέση είναι επίπεδο, ενώ στα πλάγια κυρτώνεται και σχηματίζει δύο θόλους, το δεξιό και τον αριστερό, από τους οποίους ο δεξιός προέχει ψηλότερα. Στην οσφυϊκή μοίρα εκφύεται με δύο σκέλη, δεξιά και αριστερά, το έσω και το έξω. Το έσω σκέλος του διαφράγματος είναι τενόντιο και εκφύεται από την πρόσθια επιφάνεια των σωμάτων του δεύτερου και τρίτου οσφυϊκού σπονδύλου. Φέρεται προς τα πάνω, ενώνεται με το αντίθετο στο ύψος του 1ου οσφυϊκού σπονδύλου και έτσι αφορίζει μαζί με τη σπονδυλική στήλη το οστεοτενόντιο αορτικό τρήμα. Από το σκέλος αυτό εκφύονται μυϊκές δεσμίδες απ' τις οποίες οι εσωτερικές, πριν από την κατάφυση τους στο τενόντιο κέντρο, περιβάλλουν μαζί με τις αντίθετες τον οισοφαγό, χιαζόμενες μπροστά και πίσω απ' αυτόν και έτσι αφορίζουν το μυώδες οισοφαγικό τρήμα. Το έξω σκέλος του διαφράγματος εκφύεται από τον έσω και τον έξω τοξοειδή σύνδεσμο. Απ' αυτούς ο έσω τοξοειδής σύνδεσμος παριστά πάχυνση της περιτονίας του ψοίτης μυός (= ψοίτιδα καμάρα), ενώ ο έξω τοξοειδής σύνδεσμος παριστά πάχυνση της περιτονίας του τετράγωνου οσφυϊκού μυός (=καμάρα του τετράγωνου οσφυϊκού μυός). Οι δεσμίδες που εκφύονται από τους συνδέσμους αυτούς φέρονται προς τα πάνω και καταφύονται στο οπίσθιο χείλος του πλάγιου φύλλου του τενόντιου κέντρου (Nachfmsona, et al,1986; Bogduk, 1997; Gettrust,1999; Δούκας,2000; Hamilton& Luttgens , 2002).



Εικόνα 2.8.: Το Διάφραγμα. Τροποποιημένο από:
www.images.google.com/lo_muscles/anatom_/htm

Η άνω επιφάνεια του διαφράγματος καλύπτεται δεξιά και αριστερά απ' τον υπεζωκότα, στο μέσο καλύπτεται απ' το ινώδες περικάρδιο με το οποίο συμφύεται στενά (εικ2.8). Έρχεται δε σε σχέση δεξιά και αριστερά με τις βάσεις των πνευμόνων, αντίστοιχα δε προς το πρόσθιο φύλλο του τενόντιου κέντρου με την καρδιά (Hamilton & Luttgens, 2002). Η κάτω επιφάνεια του διαφράγματος καλύπτεται από τη διαφραγματική περιτονία και το περιτόναιο, απουσιάζει όμως προς την οπίσθια επιφάνεια του ήπατος καθώς και κατά μήκος του δρεπανοειδούς συνδέσμου. Έρχεται σε σχέση δεξιά με το δεξιό λοβό του ήπατος, αριστερά με τον αριστερό λοβό του ήπατος, με το θόλο του στομάχου και το σπλήνα. Προς τα πίσω έρχεται σε σχέση με τα επινεφρίδια και την άνω μοίρα των νεφρών (Gettrust, 1999; Hamilton & Luttgens, 2002). Με βάση τα ανωτέρω το διάφραγμα βοηθάει στην κάμψη και γενικά στο διαχωρισμό μεταξύ της λεκάνης από το άνω τμήμα του σώματος, διευκολύνοντας σε οποιαδήποτε στροφή προς οποιαδήποτε κατεύθυνση του σώματος κάθε χρονική στιγμή και ιδίως τις κατευθύνσεις προς οποιαδήποτε γωνία ως προς το κατώτερο τμήμα (κοιλιακή χώρα) (Nachfmsona et al, 1986; Gettrust, 1999; Hamilton & Luttgens, 2002).

Οι Richardson et al (1999), αναφέρει πως το διάφραγμα επηρεάζει την ενδοκοιλιακή πίεση, και έως εκ τούτου συγκαταλέγεται στους σταθεροποιητικούς μείς της Σ.Σ.. κατά την κάμψη του ωμού παρατηρείται προ-σύσπαση του μυ περίπου 30 χιλιοστά του δευτερολέπτου γρηγορότερα από τον δελτοειδή, ακριβώς

δηλαδή με την συστολή του εγκάρσιου κοιλιακού. Είναι εύκολο να δούμε πώς αυτό το σύστημα μπορεί να λειτουργήσει με μικρή διάρκεια παύσης των καθηκόντων του, αλλά είναι άγνωστο πώς το διάφραγμα μπορεί να συμβάλει όταν το ζητούμενο είναι η στασική ισορροπία να μην παραμένει σταθερή, ώστε το διάφραγμα να πρέπει να συνδυάσει τους ρόλους της αναπνοής και τον έλεγχο της σταθερότητας.

Από την πλευρά της οι Gordon και οι συνεργάτες της (1991), παρατήρησαν πως το διάφραγμα έχει διαφορά σε σχέση με τους υπόλοιπους σταθεροποιητές μύες. Αυτό καθίσταται ιδιαίτερα εμφανές όταν έχει ληφθεί υπόψη όλη η κίνηση στο σύνολό της: το διάφραγμα πρέπει να είναι ελεύθερο ώστε να προσαρμοστεί στις ανάγκες της αναπνοής. Στην πράξη, δεν ενθαρρύνετε το κράτημα του αέρα στο αναπνευστικό διάφραγμα γιατί γίνεται ούτως ή άλλως με τον τρόπο της ελεύθερης κίνησης και της ελεύθερης έκφρασης. Για έναν/μία χορευτή/ια, πάρα πολλές αναπνευστικές διαταραχές του διαφράγματος στη στάση αλλά και στην κίνηση μπορεί να παρεμποδίσουν σημαντικά τον αυθορμητισμό τους.

Το διάφραγμα και το σύστημα σταθεροποίησης έχουν όμως και πολλά κοινά σημεία. Ένα παράδειγμα είναι όταν σηκώνεται ένα βαρύ αντικείμενο: υπάρχει συχνά μια φώνηση-κραυγή που συνοδεύει τη στιγμή της έντονης βίαιης κίνησης. Η Latey (2001), πρότεινε ότι η διευκόλυνση του συντονισμού της δράσης από άτομα που εργάζονται ή αθλούνται και αναγκάζονται να σηκώνουν πολλά βάρη, έχει σχέση με τη παραγωγή του ήχου που ενεργοποιείται από το διάφραγμα. Αυτή η δράση τραβά το δίσκο προς τα εμπρός, ελαχιστοποιώντας τη συμπίεση στους δίσκους που προκύπτει από το μεγάλο βάρος (Frank, 1995).

Παρά το γεγονός ότι τόσο το διάφραγμα όσο και οι μυείς του πυελικού εδάφους μπορούν να συμβάλουν ανά πάσα στιγμή στο φαινόμενο της σταθεροποίησης, φαίνεται αισθητά η διαφορά της θεωρία από την πράξη. Για την διάκριση μεταξύ του είδους, της ποιότητας και της διάρκειας των μυών του εγκάρσιου συστήματος-πυρήνα με τις οριζόντιες δομές του διαφράγματος, αρκεί απλά να αναφερθούμε στην διαφορά της λειτουργίας των υπόλοιπων σταθεροποιών με το διάφραγμα. Οι μεν λειτουργούν για μεγάλη διάρκεια, το δε διάφραγμα προσθέτει μια μικρή «έκρηξη» ενέργειας (Frank, 1995; Gordon & Ghez, 1991; Newton, 2004).

Οι μύες του πυελικού εδάφους

Μαζί με τον εγκάρσιο κοιλιακό, τον πολυσχιδή, και τον ψοίτη, το διάφραγμα και οι μύες του πυελικού εδάφους περιλαμβάνονται στις δομές που εμπλέκονται στην σταθεροποίηση του κεντρικού πυρήνα (Comerford et al, 2007). Όλοι μαζί σχηματίζουν αυτό που οι Richardson και οι συνεργάτες του (1999), αναφέρουν ως ο «κύλινδρος συμπίεσης» που επηρεάζει την ενδοκοιλιακή πίεση .

Έτσι λοιπόν, εννοιολογικά, ο εγκάρσιος κοιλιακός έχει την μορφή του «τοίχους» ενός κυλίνδρου, ενώ οι μύες του πυελικού εδάφους και το διάφραγμα την μορφή από «καπάκι» της βάσης και, αντίστοιχα. Υπάρχουν κάποιες αρχικές ενδείξεις ότι αυτοί οι τέσσερις μυς δρουν σε συνεργασία ώστε να προάγεται ο μηχανισμός της σπονδυλική στήριξης(Ο' Sullivan, 2005; Comerford and Mottarm 2001 a&b; Sahrman, 2002). Ωστόσο, απαιτείται περαιτέρω έρευνα για να επιβεβαιωθεί η σχέση μεταξύ αυτών των μυών.

Το μοντέλο του Richardson (1999), για τον κεντρικό πυρήνα έχει ως σκοπό να παρέχει σταθεροποίηση και θωράκιση στο σπλαχνικό διαμέρισμα. Τα στοιχεία για τη συνεισφορά του πυελικού εδάφους και το διάφραγμα είναι προαιρετικά. Μέσα από ηλεκτρομυογραφικές μελέτες που έκανε αυτός μαζί με τους συνεργάτες του, κατέληξε πως ο ηβιοερός μυς ενεργεί με τον ίδιο τρόπο όπως οι πολυσχιδείς και ο εγκάρσιος κοιλιακός. Πρακτικές μελέτες έδειξαν ότι όταν ένα σκέλος κινείται με ή χωρίς φορτίο, η σύσπαση των μυών του πυελικού εδάφους εμφανίζεται ταυτόχρονα μαζί την συστολή του εγκάρσιου κοιλιακού (Hodges& Richardson, 1997; Pope et al, 1986 Carolyn& Richardson 2002; O'Sullivan et al, 2002).

Το πυελικό έδαφος όπως συνήθως περιγράφεται αποτελείται από 2 βασικούς μύες: των ανελκτήρα του πρωκτού και τον κοκκυγικό μυ. Ο ανελκτήρας του πρωκτού αποτελείται από διάφορους επί μέρους μεις τον βουβονοπρωκτικό, τον λαγονοκοκκυγικό και τον βουβονοκοκκυγικό(Hamilton& Luttgens, 2002). Αξιοσημείωτο είναι δε ότι ο κοκκυγικός μυς δεν ενεργεί πάντα σε όλες τις περιπτώσεις (Platzer, 1986). Ο Gorman (1981) ανέφερε πως: «η συχνότητα και η ένταση του ποικίλλει ανάλογα των αριθμό σύσπασης των μυϊκών του ινών και αντιστοιχεί σχεδόν ακριβώς με τις τενόντιες ίνες του ισχιο'ίερού συνδέσμου». Μαζί

με τον απιοειδή μυ, μπορεί να κλείσει το οπίσθιο τμήμα της πυελικής εξόδου (Platzer, 1986; Pope et al 1986; Porterfield, 1985).

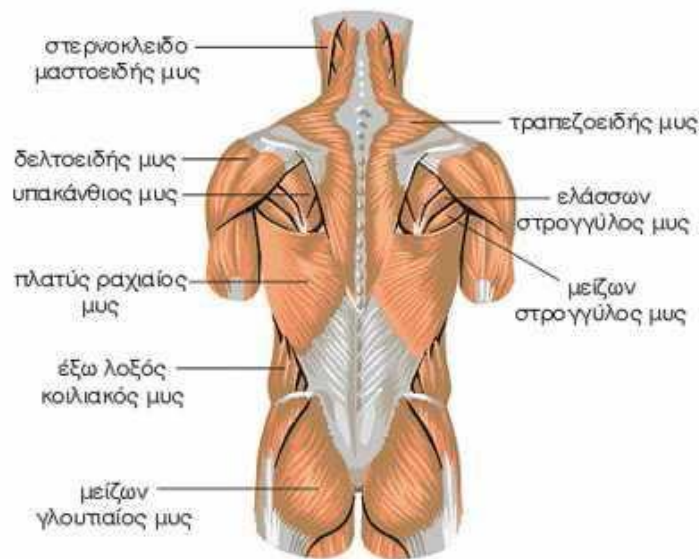
Ένας πιο απλός κλινικά τρόπος για το πυελικό έδαφος, είναι να το φανταστούμε ως μια μορφή «διαμαντιών» που μπορεί να χωριστεί σε δύο τρίγωνα είτε ένα μπροστινό μισό και ένα πίσω μισό, ή δεξιά πλευρά και αριστερή πλευρά. Θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι ο κοκκυγικός μυς καταλαμβάνει το πίσω μισό και ο ανελκτήρας του πρωκτού το μετωπιαίο, κατανοώντας έτσι, την συμμετοχή του στο κλείσιμο του ορθού(Pope et al 1986; Porterfield, 1985;Hamilton& Luttgens, 2002).

Από άποψη τεχνικής με βάση την λειτουργικότητα του, το πυελικό έδαφος μπορεί να διαδραματίσει ένα ρόλο στην σπονδυλική σταθεροποίηση σε τοπικό επίπεδο, στην φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση όμως, είναι απαραίτητο στο να βοηθήσει τους ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία να έχουν μια αισθητή εμπειρία της διαφοράς μεταξύ των κινητικών μυών ενεργοποίηση και αυτών που συμμετέχουν ως σταθεροποιητικοί. Έτσι ώστε το έργο της σταθεροποίησης και το έργο του κίνησης να παραμένει ευδιάκριτο (Newton, 2004; O'Sullivan et al, 2002).



Εικόνα 2.9.: Οι μύες του πυελικού εδάφους. Τροποποιημένο από:
(www.physioshop.co.uk/physiotherapy/Anatomy-for-Pilates)

Πλατύς ραχιαίος



Εικόνα 2.10.: Οι Μύες της Ράχης. Τροποποιημένο από:
(www.images.google.com/lo_muscles/anatom_/htm)

Αυτός ο πλατύς μυς καλύπτει τα μέσα και τα κατώτερα τμήματα της πλάτης(εικ.2.9). Οι ίνες, που προέρχονται κυρίως από το κατώτερο μισό της θωρακικής μοίρας και ολόκληρη την οσφυϊκή, συγκλίνουν σταδιακά, καθώς διέρχονται προς τα πάνω και έξω προς την μασχάλη. Εκεί οι ίνες συστρέφονται γύρω από τον εαυτό τους με τέτοιο τρόπο, ώστε οι κατώτερες ίνες γίνονται ανώτερες. Καταλήγουν σε ένα στενό, επίπεδο καταφυτικό τένοντα. Ο μυς έχει μια πλεονεκτική γωνία έλξης για την έκταση και προσαγωγή του βραχίονα, ειδικά όταν αυτός είναι ανυψωμένος μεταξύ 30° - 90° . Η ηλεκτρομυογραφία έχει επιβεβαιώσει την ενεργοποίηση του πλατύ ραχιαίου κατά την έκταση και προσαγωγή σε στατικές και δυναμικές κινήσεις, με ή χωρίς αντίσταση. Αν και υπάρχει αμφισβήτηση, τα πρόσφατα ηλεκτρομυογραφικά στοιχεία επιβεβαιώνουν ότι ο πλατύς ραχιαίος είναι δραστήριος κατά την έσω στροφή του βραχιονίου (Basmalian & Deluca, 1985). Ο μυς μπορεί να ψηλαφηθεί στο οπίσθιο χέιλος της μασχάλης, ακριβώς κάτω από τον ελάσσονα στρογγύλο(Δούκας,2000; Hamilton& Luttgens, 2002).

Ο πλατύς ραχιαίος μαζί με τον τετράγωνο οσφυϊκό-πλαγιές ίνες, συγκαταλέγονται και δρουν ως συναγωνιστές στο ενεργό κινητικό σύστημα (O' Sullivan, 2005; Emerson 2002; Comerford and Mottarm 2001). Ο ένας επηρεάζεται από την κατάσταση του άλλου σε περιπτώσεις τραυματισμών ή συχνών υποτροπιών

όπως για παράδειγμα σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία. Συνήθως τότε εμφανίζονται συμπτώματα χαλάρωσης και μυϊκής αδυναμίας ως προ της σύσπαση για την άρση και την μεταφορά κάποιου φορτιού(Arokoski,et al, 1999; Vezina, 2000). Σε ουδέτερη θέση ο πλατύς ραχιαίος συνεργάζεται με τους ιερονωτιαίους και τους καμπτήρες του ισχίου στο να ανταγωνιστούν το πρόσθιο κοιλιακό τοίχωμα και τους εκτεινόντες των ισχίων, για την διατήρηση την δυναμικής ισορροπίας της πυλαίου και για την διατήρηση της οσφυοϊερής γωνίας(Elia, 1996; Hamilton& Luttgens, 2002).

Μείζων Γλουτιαίος

Ο μυς αυτός είναι ο μεγαλύτερος και ο πιο επιφανειακός από τους τρεις γλουτιαίους μυς(εικ2.9). Είναι ένας ισχυρός εκτεινόντας του ισχίου, ενώ στρέφει το μηριαίο προς τα έξω όταν αυτός είναι σε έκταση. Το κατώτερο τμήμα του υποβόηθα στην προσαγωγή , από θέση έκτασης, εφόσον προβάλλεται αντίσταση στην κίνηση, ενώ το ανώτερο τμήμα του εκτελεί απαγωγή υπό αντίσταση. Ολόκληρος ο μυς μπορεί να ψηλαφηθεί εύκολα στην οπίσθια επιφάνεια των γλουτιαίων(Δούκας,2000; Hamilton& Luttgens, 2002).

Σε αντίθεση με αυτό που συμπεραίνει κάποιος από το μέγεθος του, ο μυς αυτός ενεργοποιείται στις κινήσεις, που αναφέραμε, μόνο όταν προβάλλεται μέτρια ή μεγάλη αντίσταση σε αυτές. Αν και παρουσιάζεις ξεσπάσματα δραστηριοποίησης για σύντομες χρονικές περιόδους στη φυσιολογική και γρήγορη βάδιση, δεν είναι απαραίτητη η συμμετοχή του(Hamilton& Luttgens, 2002; Snijders,1995). Σε ηλεκτρομυογραφικές μελέτες των Beutler et al (2009) και των Jonhagen et al (1996), παρατηρήθηκε η δραστηριότητα του μείζων γλουτιαίου μυ στο ανέβασμα σκάλας. Επίσης βρέθηκε, ότι ενεργοποιείται κατά την βάδιση σε επικλινές επίπεδο, στην έκταση του μηριαίου, ειδικά ενάντια σε αντίσταση και από θέση έξω στροφής, και στην προσαγωγή του μηριαίου ενάντια σε αντίσταση από θέση απαγωγής. Ο μυς είναι επίσης δραστήριος κατά την φάση στήριξης στο τρέξιμο σε δρόμους ταχύτητας και στο άλμα εις μήκος (Beutler et al, 2009).

Τέλος ο μείζων γλουτιαίος ενεργοποιείται σε κινήσεις υπερέκτασης του μηρού, που εκτελούνται ενάντια σε αντίσταση από την όρθια στάση και υπό έντονη υπερέκταση του κορμού. Συνεργάζεται με το κατώτερο πρόσθιο κοιλιακό τοίχωμα του κεντρικού πυρήνα για την εξισορρόπηση και την αλληλεξουδετέρωση των συζευκτικών δυνάμεων της λεκάνης, ώστε οι μοίρες της οσφυοϊερής γωνίας να

παραμένουν στα φυσιολογικά πρότυπα -30° (Arokoski, 1999; Comerford & Mottarm 2001; Emerson 2002).

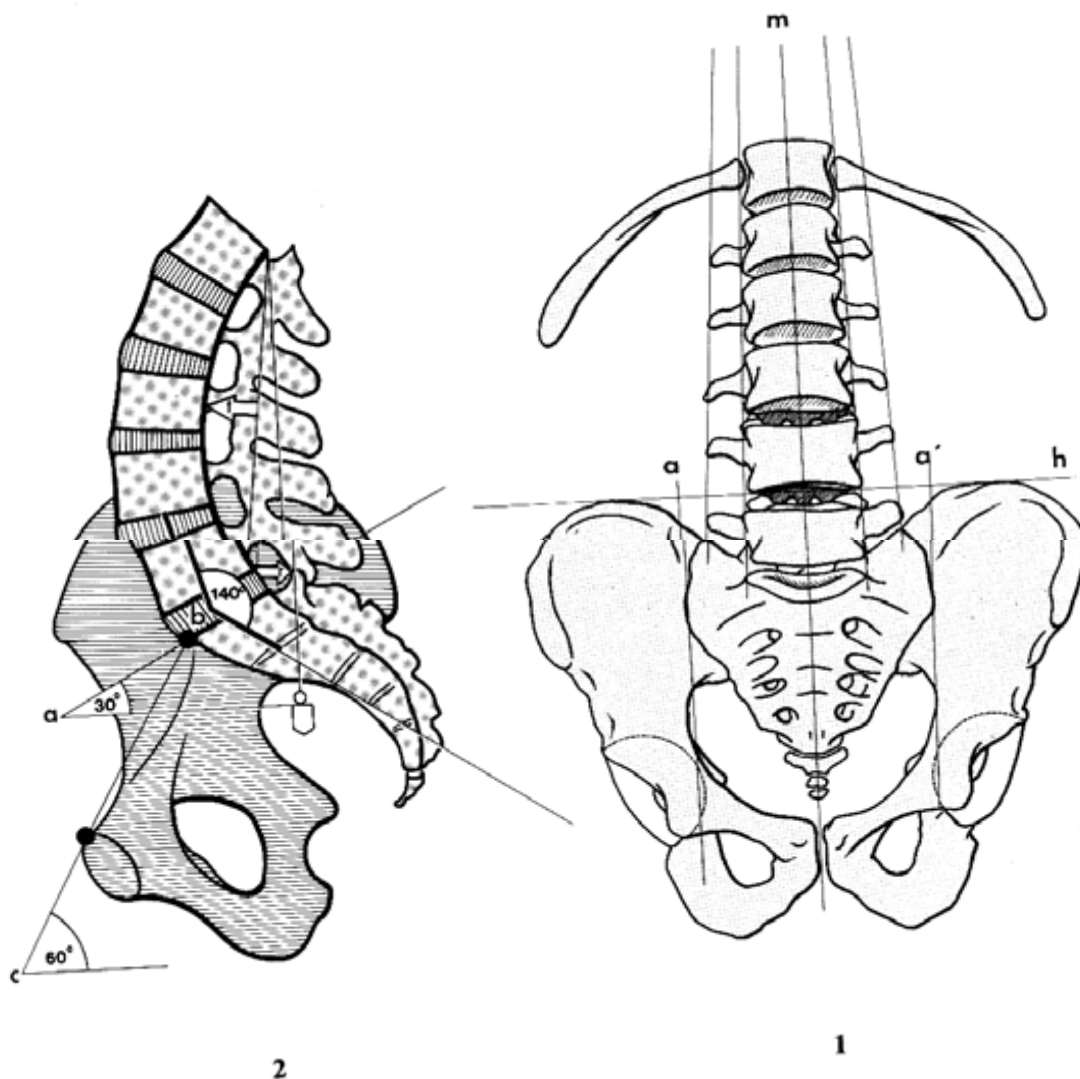
Ο μείζων γλουτιαίος όπως προαναφέρθηκε ανήκει στους κινητήριους μύες του κεντρικού πυρήνα και επηρεάζει αλλά και επηρεάζεται από τους οπισθίους μύες του εξωτερικού «κελύφους» του πυρήνα (Emerson 2002; Comerford & Mottarm, 2000; Hodges & Richardson, 1997). Οι οπίσθιες εν τω βαθει μυϊκές του ίνες ενεργούν σταθεροποιητικά ως προς την κατεύθυνση της κίνησης της πυέλου σε σχέση με την κίνηση των ισχίων προάγοντας με τον τρόπο αυτό την κίνηση μέσω της σταθερότητας. Δεν προ-συσπώνται όπως οι εν τω βαθει σταθεροποιοί της οσφύος, αλλά ενεργοποιούνται ισομετρικά για τον έλεγχο της διεύθυνσης της κίνησης και για αυτό συγκαταλέγονται εν μέρη λοιπόν και στους κινητικούς σταθεροποιούς μυείς του κεντρικού πυρήνα (Zetterberg, 1987; Comerford, 1997). Ο πλατύς ραχιαίος μαζί με τον μείζων γλουτιαίο δρουν μέσω της θωρακοσφυϊκής περιτονίας. Η θωρακοσφυϊκή περιτονία θα μπορούσαμε να την περιγράψουμε ως το «κεντρικό πανί» από το «κατάρτι» της σπονδυλικής στήλης το οποίο αποτελείται από τους πλατύ ραχιαίο, μείζων γλουτιαίο, και τους εγκάρσιο και έσω λοξούς κοιλιακούς οι οποίοι δρουν μαζί ώστε να υποστηρίξουν το «κεντρικό κατάρτι» την οσφυϊκή δηλαδή μοίρα της Σ.Σ. (Lawrence, 2003; Norris, 2000). Παρακάτω αναλύετε ο ρόλος των μυών που προαναφέρθηκαν και η εμβιομηχανική της σπονδυλικής μονάδος.

2.3. Η εμβιομηχανική της Ο.Μ.Σ.Σ. με την συμμετοχή των ενεργητικών και των παθητικών της στοιχείων

Η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (εικ2.11.), έχει τρεις βασικές εμβιομηχανικές λειτουργίες. Επιτρέπει την κίνηση μεταξύ των διαφόρων μελών του σώματος, μεταφέρει φορτία και προστατεύει το νωτιαίο μυελό με τις νευρικές του ρίζες (White & Panjabi, 1990). Η κατασκευή της αντικατοπτρίζει την ποικιλομορφία και τον άριστο συνδυασμό αυτών των λειτουργιών. Η μηχανική σταθερότητα της περιοχής θεωρείται απαραίτητη για την εκπλήρωση των παραπάνω λειτουργιών (Bogduk, 1997; White & Panjabi, 1990)

Όλοι οι μύες μπορούν να συμμετέχουν κάποιες στιγμές στην αντιμετώπιση της ισορροπίας και στην διατήρηση αυτής, όπως θα παρουσιαστεί στη συνέχεια. Επιπλέον, όλοι οι μύες καταδεικνύουν μια προπαρασκευαστική δράση όταν χρειαστεί. Ωστόσο, μόνο όσοι μύες έχουν ένα ρόλο τοπικής σταθεροποίησης

μπορούν να καταδείξουν δράση που είναι ανεξάρτητη της κατεύθυνσης ή της μετατόπισης του φορτίου (Comerford et al, 2007). Έτσι, μπορούμε να πούμε ότι όλοι οι ανωτέρω περιγραφέντες μύες συμμετέχουν στην πραγματοποίηση κινήσεων της σπονδυλικής μονάδας. Πρέπει δε να σημειωθεί ότι σε περιπτώσεις οσφυαλγίας, πολλές από αυτές τις κινήσεις διαταράσσονται και δεν πραγματοποιούνται ομαλά (ή και καθόλου) (Comerford et al, 2007).



Εικόνα 2.11.: Απεικόνιση των φυσιολογικών ανατομικών σχέσεων των οστικών δομών τις οσφυϊκής μοίρας τις σπονδυλικής στήλης. Α) η γωνία κλίσης του ιερού, b) η οσφυοϊερή γωνία, c) η κλίση τις λεκάνης, αα') η ευθεία που ενώνει τις ιερολαγόνιες ακρολοφίες και διέρχεται από το Ο4-Ο5 μεσοσπονδύλιο διάστημα. Τροποποιημένο από το βιβλίο :The physiology of the joints. I.A.Karandji ed. Churchill Livingstone, (1974)

Η κάμψη ευνοείται από τον προσανατολισμό των αρθρικών επιφανειών, από το ύψος του μεσοσπονδύλιου δίσκου και από την ελαστικότητα του ωχρού

συνδέσμου. Η κίνηση της κάμψης θα μπορούσε να φτάσει μέχρις ότου τα πρόσθια χείλη των σπονδυλικών σωμάτων προσεγγίσουν μεταξύ τους, συμπιέζοντας τον ινώδη δακτύλιο. Αυτό όμως εμποδίζεται από την τάση των επακάνθιων και των μεσακάνθιων συνδέσμων, από τον θύλακα της οπίσθιας άρθρωσης, από τον οπίσθιο επιμήκη, από το οπίσθιο τμήμα του ινώδη δακτύλιου και από τον οσφυολαγόνιο σύνδεσμο(ειδικά για τον Ο5 σπόνδυλο) (Comerford et al, 2007). Επίσης, κατά την κάμψη ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος και το πρόσθιο τμήμα του μεσοσπονδύλιου δίσκου πιέζεται ενώ αντίθετα ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος, οι ωχροί σύνδεσμοι, οι μεσεγκάρσιοι, οι μεσακάνθιοι σύνδεσμοι και οι οπίσθιοι σύνδεσμοι των μεσοσπονδύλιων δίσκων αυξάνουν την τάση τους, με αποτέλεσμα να παρεμποδίζουν την κάμψη(McLean,2006; Bogduk, 1997; Wilke et al,1995; Platzer, 1986).

Η κάμψη του κάθε οσφυϊκού σπονδύλου προς τον επόμενο φτάνει τις 15° , ενώ η κάμψη του Ο5 προς το ιερό οστό είναι μόνο 10° όταν όλη η οσφυϊκή μοίρα κάμπτεται, η κίνηση αρχίζει από τον Θ12 σπόνδυλο. Τότε, η οσφυϊκή λόρδωση εξαφανίζεται και αντικαθίσταται με μια ελαφρά κύφωση, οι δε μεσοσπονδύλιοι δίσκοι πιέζονται προς τα εμπρός(εφ' όσον βέβαια θεωρηθεί ότι η λεκάνη είναι ακίνητη σε 65° κλίση). Η κάμψη του κορμού προς τα εμπρός με τεντωμένα τα γόνατα γίνεται χάρη στην ελαστικότητα των οπίσθιων μυών και στην μεγάλη κάμψη της άρθρωσης του ισχίου. Η οσφυϊκή μοίρα συμμετέχει στην κάμψη, με κάμψη του ενός σπονδύλου πάνω στον άλλο και με την σχετική ανοχή των οπίσθιων συνδέσμων, μέχρις ότου σχηματιστεί η οσφυϊκή κύφωση, οπότε τελειώνει και η κίνηση (Comerford et al, 2007; McLean,2006; Fritz et al, 2002; White &Panjabi, 1990).

Η έκταση ευνοείται από το ύψος των μεσοσπονδύλιων δίσκων, από τον προσανατολισμό των αρθρικών επιφανειών και από την μεγάλη μεταξύ των ακανθωδών αποφύσεων απόσταση. Αναστέλλεται μόνο από την τάση του πρόσθιου επιμήκη συνδέσμου και του πρόσθιου τμήματος του ινώδη δακτυλίου. Η έκταση γίνεται μεταξύ όλων των οσφυϊκών σπονδύλων, αλλά κυρίως μεταξύ Ο5-Ι1 γιατί στο σημείο αυτό ο μεσοσπονδύλιος δίσκος είναι ψηλότερος, ο δε οσφυολαγόνιος σύνδεσμος είναι χαλαρός κατά την έκταση (McLean,2006; Fritz et al, 2002; White &Panjabi, 1990).

Η ανατομική κατασκευή των αρθρικών επιφανειών στις ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις των σπονδύλων δεν επιτρέπει μεγάλου εύρους στροφική κίνηση. Υπάρχει

μια μικρού εύρους κίνηση τόση, όση επιτρέπεται από τη χαλαρότητα του αρθρικού θύλακα και από την αρθρική κοιλότητα. Ο συνδυασμός της πλάγιας κάμψης και στροφής αυξάνει το εύρος της στροφής. Στο ύψος του Ο5 και του Ι1 σπονδύλου, η στροφή είναι μηδαμινή, λόγω του αντίθετου οσφυολαγόνιου συνδέσμου (Adams & Hutton, 1980-81; Gracovetsky, 1988; Kapandji, 2008).

Η πλάγια κάμψη εξαρτάται από τον προσανατολισμό των αρθρικών επιφανειών. Αν αυτός ήταν μόνο στο προσθιοπίσθιο επίπεδο, η πλάγια κάμψη θα ήταν αδύνατη, γιατί η κάτω αρθρική επιφάνεια του πάνω σπονδύλου θα προσέκρουε στην κοίλη επιφάνεια της προς τα πάνω άρθρωσης του κάτω σπονδύλου. Οι αρθρικές όμως επιφάνειες στρέφονται λίγο και προς το μετωπιαίο επίπεδο (αντίθετα της κάμψης) (Gracovetsky, 1986; White & Panjabi, 1990; Kazunori, 2004)

Αυτό και το γεγονός ότι υπάρχει χαλαρός αρθρικός θύλακας και μεγάλη αρθρική κοιλότητα επιτρέπουν την πλάγια κάμψη μεταξύ των σπονδύλων (Kapandji, 2008). Η κίνηση παρουσιάζει μεγαλύτερο εύρος όταν γίνεται και προς τα εμπρός κάμψη, γιατί τότε η αρθρική κοιλότητα είναι ευρύτερη. Η κίνηση της πλάγιας κάμψης αναστέλλεται από την τάση του αντίθετου μεσεγκάρσιου συνδέσμου και από το πλάγιο τμήμα του ινώδη δακτυλίου. Αρχίζει από τον Θ10 σπόνδυλο, σχηματίζει δε μία πλάγια καμπύλη, με μεγαλύτερο βάθος μεταξύ Ο2 και Ο3 σπονδύλου. Το εύρος της κίνησης είναι 35°. Στον Ο5 σπόνδυλο, η πλάγια κάμψη είναι πολύ μικρή, γιατί εμποδίζεται από τον οσφυολαγόνιο σύνδεσμο (Kapandji, 2008; McLean, 2006; Fritz et al, 2002; White & Panjabi, 1990).

Μεταξύ του Ο1 και του Ο4 οσφυϊκού σπονδύλου οι αρθρικές γλήνες παρουσιάζονται σε ένα προσθιοπίσθιο επίπεδο. Μεταξύ του Ο4 και Ο5 σπονδύλου αρχίζει ένα σήκωμα προς το οριζόντιο επίπεδο και μεταξύ του Ο5 και του Ι1 σπονδύλου οι γλήνες είναι μεταξύ του προσθιοπίσθιου και του οριζόντιου επιπέδου. Κατά τη διάρκεια της έκτασης το σώμα του υπερκείμενου σπονδύλου στρέφεται οπίσθια. Ταυτόχρονα ο μεσοσπονδύλιος δίσκος συμπιέζεται οπίσθια ενώ οι ίνες του ινώδους δακτυλίου και ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος διατείνονται πρόσθια. Ο πηκτοειδής πυρήνας μετατοπίζεται πρόσθια. Οι αρθρικές αποφύσεις του υπερκείμενου και υποκείμενου οσφυϊκού σπονδύλου συμπλησιάζουν ενώ οι ακανθώδεις αποφύσεις των ιδίων σπονδύλων έρχονται σε επαφή. Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι οστικές δομές οπίσθια και η διάταση των συνδέσμων πρόσθια, περιορίζουν

την περαιτέρω έκταση(Karandji, 2008; McLean,2006; Fritz et al, 2002; White &Panjabi, 1990).

Η κάμψη και η έκταση είναι σχετικά ελεύθερες, λόγω των μεγάλων μεσοσπονδύλιων δίσκων και της διεύθυνσης των γληνών. Η έκταση όμως είναι περιορισμένη από την επαφή με τις σπονδυλικές αποφύσεις. Η πλάγια κάμψη παρουσιάζει ένα εύρος κίνησης μεταξύ 20° - 30° σε κάθε πλευρά. Η κίνηση της στροφής περιορίζεται από την διεύθυνση των γληνών και αν δεν υπήρχε κίνηση «παιξίματος» μεταξύ των γληνών, δεν θα παρουσιαζόταν καμία στροφή. Μεταξύ του O5 και του I1 σπονδύλου υπάρχουν 6° στροφής, ενώ μεταξύ του O4 και του I1 σπονδύλου υπάρχουν 12° στροφής (Boyling, 2005). Στους υπόλοιπους οσφυϊκούς σπονδύλους, η έκταση θα σταματήσει όταν η ακανθώδης απόφυση του πάνω σπονδύλου προσκρούσει στην ακανθώδη απόφυση του κάτω (Comerford et al, 2007).

Σε φυσιολογικά άτομα η μέση έκταση μεταξύ του O5 και του I1 σπονδύλου είναι 12° , ενώ μεταξύ των υπολοίπων οσφυϊκών σπονδύλων είναι 5° για κάθε επίπεδο σπονδύλου. Για όλη την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, το εύρος κίνησης από την έκταση στην κάμψη είναι κατά μέσω όρο 70° (Boyling, 2005). Κλινικές έρευνες αναφέρουν ότι οι παραμορφώσεις στην οσφυϊκή μοίρα προκαλούνται από την εφαρμογή μη φυσιολογικών ζευγών δυνάμεων πάνω της. Η οσφυϊκή λόρδωση και οι μηχανικές ιδιότητες της σπονδυλικής στήλης είναι δύο σημαντικοί παράγοντες οι οποίοι καθορίζουν το μέγεθος και την διεύθυνση των στροφών που επιδρούν επάνω σε αυτή(McLean,2006; Fritz et al, 2002; White &Panjabi, 1990).

Η οσφυοϊερή γωνία

Η γωνία (Πίνακας.2.2.), που σχηματίζεται από τον κατακόρυφο άξονα του 5^{ου} οσφυϊκού σπονδύλου και τον κατακόρυφο άξονα του ιερού ονομάζεται οσφυοϊερή γωνία και είναι κατά μέσο όρο στις 30° . Οι μύες που συντελούν στη σωστή διατήρηση της φυσιολογικής λόρδωσης είναι οι κοιλιακοί, οι λαγονοψοίτες, οι γλουτιαίοι, οι ραχιαίοι και οι οπίσθιοι μηριαίοι(Bogduk, 1997; Naber, 2006).

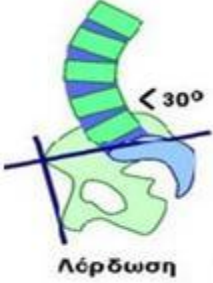
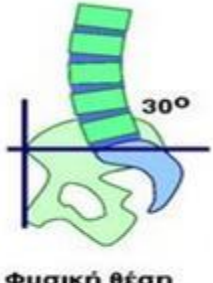
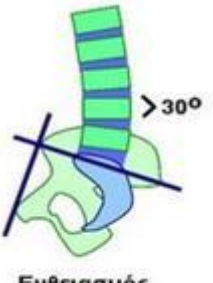
Ο ορθός κοιλιακός, λόγω της κατάφυσής του στο πρόσθιο τμήμα τις λεκάνης, προσφέρει σταθεροποίηση στην οπίσθια κλίση και τείνει να ευθειάζει την Ο.Μ.Σ.Σ. Ο έξω και ο έσω λοξός κοιλιακός συμβάλλουν στην σταθεροποίηση της οπίσθια κλίση

της λεκάνης, με τον δεύτερο σε μικρότερο βαθμό. Ο εγκάρσιος κοιλιακός, συμβάλλει δυναμικά στην σταθεροποίηση της οπίσθιας κλίσης της λεκάνης (Hodges 1999). Ο λαγόνιος μυς συμβάλλει στη σταθεροποίηση της Ο.Μ.Σ.Σ. κατά την όρθια στάση, ενώ ο φοΐτης ενεργοποιείται περισσότερο στη καθιστή θέση με ίσια πλάτη (Barker et al, 2004; Boyling, 2005).

Από τους γλουτιαίους, ο μέσος είναι αυτός που συμβάλλει σημαντικά στη σταθεροποίηση τις λεκάνης κατά τη βάρδιση και τη σωστή φυσιολογική όρθια στάση, λαμβάνοντας βοήθεια για τη τελευταία ενέργεια από της οπίσθιους μηριαίους. Αδυναμία του μέσου γλουτιαίου, έχει σαν αποτέλεσμα τη πτώση της λεκάνης στην αντίθετη πλευρά και διατάραξη της ισορροπίας. Ακόμη, αδυναμία των γλουτιαίων μυών, ενδέχεται να προκαλεί χαμηλή οσφυαλγία (Nelson-Wong et al 2008). Τέλος, οι ραχιαίοι μύες λόγω της κατάφυσης τους, συμβάλλουν στη διατήρηση της οσφυοϊερής γωνίας και επομένως της σωστής όρθιας στάσης. Όταν είναι αδύναμοι επιτρέπεται μεγάλη οπίσθια κλίση της λεκάνης, μειώνοντας την οσφυοϊερή γωνία (Arokoski et al 1999).

Εάν υπάρχει συσχέτιση της ιερολαγόνιας αστάθειας με την οσφύοιερη γωνία και των μυών του πυελικού εδάφους, αυτή είναι συνυφασμένη με τον χρόνο αντίδρασης-σύσπασης μεταξύ τονικών και φασικών μυών της πυέλου (Comerford et al, 2007). Έχει αναφερθεί πως οι μύες αυτοί δημιουργούν ένα πολυσύνθετο συγκρότημα το οποίο αποσκοπεί στην σταθερότητα και την ισορροπία της λεκάνης (O'Sullivan et al, 2002). Το αυξημένο κατώφλι διέγερσης των μυών του πυελικού εδάφους απαιτεί διεργασίες που περιλαμβάνουν: α) την διατήρηση της πυελικής σταθερότητας κατά την σύσπαση του σφικτήρα του πρωκτού είτε ακούσια είτε εκούσια κατά την έγερση μεγάλου φορτίου, β) την παύση της ελεγχόμενης ή μη ροής ούρων και γ) το αίσθημα ένος γρήγορου και δυνατού ανασηκώματος της. Είναι σαν να βρισκόμαστε σε έναν ανελκυστήρα ο οποίος ανεβαίνει γρήγορα κι απότομα. (Comerford et al, 2007).

Πίνακας 2.2. Η εμβιομηχανική της οσφυοϊερής γωνίας. Τροποποιημένο από:
 Νοσοκομειακά χρονικά, 2009

 <p>Λόρδωση</p>	<p>Αδυναμία κοιλιακών ή καμπτήρων ισχίου, επιτρέπει τη πρόσθια κλίση τις λεκάνης. Η οσφυοϊερή γωνία γίνεται μεγαλύτερη από τη φυσιολογική και επομένως αυξάνεται η οσφυϊκή λόρδωση.</p>
 <p>Φυσική θέση</p>	<p>Η σωστή λειτουργία και δυναμική όλων των μυών που στερεώνουν την οσφυοϊερή γωνία τις 30°, οδηγούν στη φυσιολογική λόρδωση τις Ο.Μ.Σ.Σ.</p>
 <p>Ευθειασμός</p>	<p>Σε ευθειασμό του κυρτώματος:</p> <p>α) Μετατόπιση του κέντρου βάρους – νέες μυϊκές συσπάσεις και αλλαγή των δυναμικών προτύπων τις περιοχής.</p> <p>β) Όλο το βάρος του κορμού πέφτει κατακόρυφα πάνω στο Ο5 με συνέπεια την φθορά.</p>

2.3.1. Ο ρόλος των μυών στη λειτουργία της σπονδυλικής μονάδας, στην στατική και δυναμική υποστήριξη της οσφυϊκής μοίρας.

Οι θωρακοοσφυϊκή ή οσφυονωτιαία περιτονία αποτελείται από τρεις στιβάδες περιτονίας και από τις απονευρώσεις αρκετών μυών-του πλατύ ραχιαίου, του οπίσθιου κάτω οδοντωτού, των έσω πλάγιων κοιλιακών και του εγκαρσίου κοιλιακού (Bogduk , and Twomey , 1957). Η οπίσθια στιβάδα της περιτονίας προσφύεται στις ακανθώδεις αποφύσεις με ένα τριγωνικό σχήμα και καλύπτει τους οπίσθιους μύς της οσφύς. Εμπλέκεται με τις άλλες στιβάδες της περιτονίας στην πλάγια ραφή, κατά μήκος του έξω χείλους της οσφυϊκής μοίρας του λαγονοπλευρικού μυός. Η μέση στιβάδα βρίσκεται πίσω από τον τετράγωνο οσφυϊκό και προσφύεται στις άκρες των εγκαρσίων αποφύσεων και των μεσεγκάρσιων συνδέσμων. Προς τα έξω εμπλέκεται με την πλάγια ραφή και συνεχίζεται με τον εγκάρσιο κοιλιακό. Η μέση με την οπίσθια στιβάδα περιβάλλουν τους ιερονωτιαίους μύες. Η πρόσθια στιβάδα αποτελεί μια λεπτή κάλυψη μπροστά από τον τετράγωνο οσφυϊκό και προσφύεται στην πρόσθια επιφάνεια των εγκαρσίων αποφύσεων και των μεσεγκάρσιων συνδέσμων (Bogduk, 1997; Gracovetsky &Farfan, 1986; Bogduk &Twomey, 1957).

Οι μυϊκές προσφύσεις είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να συγκλείνουν τις συνισταμένες των δυνάμεων μέσω της περιτονίας στο συνδεσμικό σύστημα, έτσι ώστε να παρέχεται σταθερότητα και υποστήριξη, καθώς λειτουργούν στις δυναμικές ή στατικές φορτίσεις της οσφυϊκής μοίρας (Comerford et al, 2007). Η αυξημένη τάση ή η συμμετοχή οποιουδήποτε από τους μύες που προσφύεται ή περιβάλλεται από την περιτονία, αυξάνει την υποστήριξη και εξισώνει τις δυνάμεις στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης προάγοντας την σταθερότητα και την ισορροπία αυτής (Comerford et al, 2007; Gracovetsky, 1988).

Πιο αναλυτικά, η τάση στην οπίσθια στιβάδα της περιτονίας μεταφέρεται προς τα άνω και προς τα κάτω μέσω γωνιωδών ινών, δημιουργώντας έτσι ανύσματα που αντιστέκονται στον αποχωρισμό των ακανθωδών αποφύσεων της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, αντιτιθέμενα έτσι σε οποιαδήποτε καμπτική ροπή. Επειδή η οπίσθια και μέση στιβάδα της θωρακοοσφυϊκή περιτονίας περιβάλλουν τους ιερονωτιαίους μύς της οσφυϊκής μοίρας, όταν αυτοί οι μύες συσπώνται, διαστέλλονται ενάντια στο περίβλημα της περιτονίας, αυξάνοντας έτσι την τάση αυτής. Αυτό δημιουργεί έναν «υδραυλικό» ενισχυτικό μηχανισμό-όπως όταν γεμίζει ένας εύκαμπτος σωλήνας με υγρό, με αποτέλεσμα την μεγαλύτερη σταθερότητα του

σωλήνα (Gracovetsky&Farfan, 1985). Αυτή η αυξημένη τάση της περιτονίας ενισχύει τους εκτείνοντες μυς της ράχης ενάντια στην καμπτική ροπή της σπονδυλικής στήλης, κατά την διάρκεια της κάμψης προς τα εμπρός και της έκτασης ενάντια στην βαρύτητα (Saal Ja, 1990; Teylor & Twomey, 1980).

Όταν ο εγκάρσιος κοιλιακός συσπάται και αυξάνει την ενδοκοιλιακή πίεση μαζί με την βοήθεια των συνεργών μυών-έσω λοξοί κοιλιακοί-, ακολουθεί συν-σύσπαση και αύξηση της τάσης στην θωρακοσφυϊκή περιτονία (Hodges, 1999). Αυτό έχει αποδοθεί και από τα στοιχεία των ερευνών των Gibson&McCarron (2004), και των Vleeming et al. (1995), οι οποίοι συμπέραναν ότι οι ιερονωτιαίοι εκτείνοντες εφόσον περιβάλλονται από το στρώμα της περιτονίας, όταν εκλυθούν ενεργούν με τρόπο τέτοιο ούτως ώστε να τεντώσουν την περιτονία και να αυξήσουν την τάση της. Οι συνδυασμένες ενέργειες του πλατύ ραχιαίου(τραβάει την περιτονία προς τα άνω), του μείζων γλουτιαίου(τραβάει την περιτονία προς τα κάτω), και των εγκάρσιου κοιλιακού και έσω λοξών(τραβάνε την περιτονία αμφίπλευρα), είναι να αντισταθούν στις καμπτικές δυνάμεις της Σ.Σ. κατά την ανύψωση και την μεταφορά φορτιού (McLean, 2006; Norris, 2000; Vleeming et al., 1995).

Η αυξημένη ενδοκοιλιακή πίεση ωθεί προς τα έξω τους έσω λοξούς και τον εγκάρσιο κοιλιακό μυ, αυξάνοντας την τάση τους και έλκοντας την πλάγια ραφή, η οποία μεταφέρεται στις γωνιώδεις ίνες της θωρακοσφυϊκής περιτονίας (Hodges,1999; Andrew, Cresswell and Thorstensson, 1989; Porterfield, 1985). Αυτός ο πιεστικός μηχανισμός, σε συνδυασμό με την έλξη των μυών και την αυξημένη τάση στη θωρακοσφυϊκή περιτονία, βοηθά να αντισταθμιστεί η καμπτική ροπή της οσφυϊκής μοίρας κατά τις δραστηριότητες ανύψωσης, του ίδιου του σώματος ή με επιπλέον φορτίο (Suillivan, 1989; Zetterber, Anderson and Schultz, 1987; Tesh, Dunn, and Evans, 1987)

Η σύσπαση του πλατύ ραχιαίου μυ κατά τις δραστηριότητες ανύψωσης έχει ως αποτέλεσμα η δύναμη να μεταβιβάζεται μέσω της θωρακοσφυϊκής περιτονίας, για να ενισχυθεί η ροπή της ενάντια στην κάμψη, παρέχοντας έτσι επιπλέον υποστήριξη στην οσφυϊκή μοίρα κατά το σκύψιμο και την ανύψωση αντικείμενων (Twomeny,& Taylor, 1983; Zetterberg et al, 1987) Κατά την κάμψη της σπονδυλικής στήλης, το εν τω βαθει πέταλο της οπίσθιας στιβάδας της περιτονίας διατείνεται και υποστηρίζει έτσι τα σπονδυλικά τμήματα Ο4 και Ο5, μέσω των προσφύσεων τους στην περιτονία από τις ακανθώδεις αποφύσεις ως το λαγόνιο οστό. Αυτή είναι μια

επιπρόσθετη υποστήριξη έκτος από το συνδεσμικό σύστημα, όλης της οσφυϊκής μοίρας (McLean, 2006; Twomeny & Taylor, 1983; Taylor & Twomeny 1980).

Οι μύες που συνδέουν τους σπονδύλους τμηματικά όπως οι περιστροφείς των νώτων, οι μεσεγκάρσιοι και οι μεσακάνθιοι, λειτουργούν κυρίως ως εν δυνάμει μεταφορείς παρέχοντας μέσω της ανατροφοδότησης του νευρικού συστήματος, την θέση αλλά και την κίνηση της σπονδυλικής μονάδος (Panjabi, 1992). Απόδειξη των στοιχείων αυτών για τον ενεργητικό τους ρόλο παρέχει το μικρό μήκος των μυών αυτών, η πολύ κοντινή τους απόσταση με το κέντρο περιστροφής και η υψηλή συγκέντρωση πρωτεϊνών και υδατανθράκων στις μυϊκές γαστέρες των συγκεκριμένων εν τω βαθει περιστροφών των νότων (McLean, 2006; Bogduk, 1997; Fritz et al, 1998).

Οι μεγαλύτεροι πολυτμηματικοί μυείς, είναι υπεύθυνοι για την παραγωγή και τον έλεγχο των κινήσεων στην ΟΜΣΣ. Ο ορθωτήρας του κορμού παρέχει την σταθερότητα κατά την άρση φορτίων με ταυτόχρονη έκταση της Σ.Σ.(Bogduk, 1997) Η στροφή και η πλαγία κάμψη παράγεται κυρίως από τους λοξούς κοιλιακούς. Οι λοξοί κοιλιακοί αλλά και οι πλειονότητα των μυϊκών ινών του ορθότητας του κορμού, συνδέονται απευθείας με την ΟΜΣΣ, και ως εκ τούτου δεν είναι σε θέση να ασκήσουν ενεργητικές κινητικές δυνάμεις απευθείας ανά σπονδυλικό τμήμα.(Fritz et al, 2002). Εν αντιθέσει, οι πολυσχιδείς μυείς είναι οι καταλληλότεροι για τον έλεγχο και την σταθεροποίηση της σπονδυλική μονάδος(Wilke et al,1995; Hides et al,1996). Λειτουργούν ως σταθεροποιητές κατά την διάρκεια της ανύψωσης (με ή χωρίς εξωτερικό φορτίο), σε συνδυασμό με στροφική κίνηση των σπονδύλων. Ο δε τετράγωνος οσφυϊκός λειτουργεί σταθεροποιητικά κατά την κίνηση στο μετωπιαίο επίπεδο αλλά και ως προς την άρση επιπρόσθετου βάρους στην μεταφορά από την καθιστή στην όρθια στάση (Koumantakis et al, 2005; McLean, 2006; Kiesel et al,2007).

Από την πρόσθια επιφάνεια οι κοιλιακοί μύες παίζουν σημαντικό ρόλο στην κίνηση αλλά και στην σταθερότητα μέσω της αύξησης της ενδοκοιλιακής πίεσης (εγκάρσιοι), αλλά και μέσω της αύξησης της τάσης στην θωρακοοσφυϊκή περιτονία(ορθός), έχει ερευνηθεί ότι έχουν πρωταρχικό ρόλο στο να αντιστέκονται σε εκτατικές δυνάμεις κατά την διάρκεια ανύψωσης μεγάλων φορτίων από θέση κάμψης σε όρθια ή καθιστή θέση (Gracovetsky et al, 1985; Hodges & Richardson,1997). Οι κοιλιακοί μύες είναι κατά κύριο λόγο καμπτήρες και στροφείς στην ΟΜΣΣ (Norris,

2000). Η πρόσθια μοίρα του έσω λοξού συγκαταλέγεται στο κινητικό σύστημα, ενώ οι οπίσθια μοίρα του στο σταθεροποιητικό (Emerson 2002; Comerford & Mottram, 2001). Οι μυϊκές ίνες του εγκάρσιου κουλάκου με τις πρόσθιες μυϊκές ίνες του έσω λοξού κατά τον οριζόντιο προσανατολισμό τους, θεωρείται ότι συμβάλουν στην σταθερότητα της σπονδυλικής μονάδος δημιουργώντας έναν άκαμπτο κύλινδρο γύρω από την ΣΣ αυξάνοντας την ακαμψία της (Hodges & Richardson, 1996). Η θεωρία αυτή υποστηρίζεται από το γεγονός πως ο εγκάρσιος κοιλιακός δραστηριοποιείται και κατά την κάμψη αλλά και κατά την έκταση της ΣΣ με ή χωρίς επιπρόσθετο φορτίο (Norris, 1999; Comerford et al, 2005; McLean, 2006; Lederman, 2010).

Αυτή η συντονισμένη προσέγγιση για τον έλεγχο και την σταθερότητα της σπονδυλικής μονάδας απαιτεί από όλους τους παραπάνω μυείς να ενεργοποιούνται με την κατάλληλη σειρά προτεραιότητας ούτως ώστε να έχουν την επαρκή ικανότητα αντοχής (Newton, 2004; O' Sullivan, 1989). Αυτό ενισχύει την ανάγκη για την σωστή επανεκπαίδευση όλων των παραπάνω μυών σε προγράμματα και ασκήσεις που προάγουν την σταθεροποίηση ώστε η λειτουργικότητα τους να είναι συνδυασμένη και όχι να ενεργούν και να δραστηριοποιούνται μεμονωμένα (McLean 2006). Στο θέμα αυτό θα αναλυθεί στο κεφάλαιο της αποκατάστασης παραθέτοντας εργαστηριακές έρευνες που δίνουν σημαντικές ενδείξεις για την αναγκαιότητα της σωστής λειτουργικότητας του κεντρικού πυρήνα, μέσα από ασκήσεις επανεκπαίδευσης κυρίως των μυών του εσωτερικού κυλίνδρου (Dankaerts & O' Sullivan, 2011). Εν συνεχεία, στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλυθεί η σχέση των μυών του κεντρικού πυρήνα σε ότι αφορά την σταθερότητα της σπονδυλικής μονάδος, αλλά και την αστάθεια αυτής με έντονα δυσλειτουργικά χαρακτηριστικά που εμφανίζονται ως επί το πλείστον σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία.

Κεφάλαιο 3^ο- Οι έννοια της σταθερότητας και της αστάθειας της σπονδυλικής μονάδος. Η δυσλειτουργία των μυών του κεντρικού πυρήνα

3.1 Η σταθερότητα της σπονδυλικής μονάδος

Η σταθερότητα της σπονδυλικής στήλης και η κίνησή της μέσα σε φυσιολογικά όρια εξαρτάται από την κατασκευή των σπονδύλων, από τους συνδέσμους που την περιβάλλουν και από την συνεργασία των μυών του κεντρικού πυρήνα, κυρίως σε σταθεροποιητικό ρόλο όπως ήδη προαναφέρθηκε. Η σταθερότητα της σπονδυλικής μονάδας συμφώνα με τον Panjabi(1992), επιτυγχάνεται με την επιτυχή αλληλεπίδραση 3 συστημάτων: του παθητικού, το οποίο δεν μπορεί να εκτελέσει σπονδυλικές κινήσεις, του ενεργητικού μυϊκού συστήματος και του νευρικού συστήματος ελέγχου που δρα είτε μέσω συγκεκριμένων προγραμματισμένων τρόπων (Feedforward), είτε μέσω βιοανάδρασης(feedback). Το παθητικό σύστημα περιλαμβάνει τους σπονδύλους, τις ζυγαποφυσιακές αρθρώσεις και τους αρθρικούς θυλάκους τους, τους δίσκους, την θωρακοσφυϊκή περιτονία, τους συνδέσμους και τις παθητικές μηχανικές ιδιότητες των μυών. Δρα με δυο τρόπους γύρω από την ουδέτερη θέση, όπου η παθητική αντίσταση που προσφέρει είναι μικρή, μέσω των μηχανουποδοχέων, μεταφέρει στοιχεία στα αντίστοιχα νευρικά κέντρα για την κίνηση των αρθρώσεων και τη θέση των σπονδύλων. Προς τα όρια της τροχιάς σε όλες της κατευθύνσεις, τα παθητικά στοιχεία αναπτύσσουν επίσης σημαντική αντίσταση για να ελέγξουν την κίνηση της Σ.Σ. (Κουμαντάκης, 2003; Fritz, et al,2002).

Η ομαλή λειτουργία του συστήματος της σταθερότητας της Σ.Σ., απαιτεί ένα υγιές μυϊκό σύστημα (Panjabi, 1992). Έχει καθοριστεί πειραματικά ότι η θωρακοσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης όταν περιβάλλεται μόνο από τα συνδεσμικά στοιχεία χωρίς τους μύες, υποχωρεί όταν τα συμπιεστικά φορτία φτάσουν την οριακή τιμή 20N [2 kg] και η Ο.Μ.Σ.Σ. υποχωρεί περίπου 90N [9kg] (Morris et al,1961; Crisco et al, 1992). Όμως τα φυσιολογικά φορτία που δέχεται η Σ.Σ. μόνο από το βάρος του σώματος στην όρθια θέση είναι πολλαπλάσια-περίπου 2-3 φορές το βάρος του σώματος (140-210 kg), με ακόμη μεγαλύτερα φορτία υπό δυναμικές συνθήκες(Nachemson& Evans, 1968). Η Σ.Σ. μπορεί να δεχτεί συμπιεστικά φορτία περίπου 6.000N για απαιτητικές καθημερινές δραστηριότητες(Mc Gill& Norman,

1987), έως και 18.000N για την αγωνιστική άρση βαρών (Cholewicki, Mc Gill & Norman, 1995).

Οι Floyd και Silver (1995), με ηλεκτρομυογραφικές μελέτες των παρασπονδυλικών μυών σε υγιή άτομα, παρατήρησαν ότι κατά την κάμψη υπάρχει σημαντική σταθεροποιητική δραστηριότητα των μυών έως το πλήρες εύρος της κίνησης. Στην πλήρη κάμψη οι παρασπονδυλικοί μύες δεν εμφάνιζαν ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα, ακόμη και σε αρχική φάση άρσης μεγάλου βάρους. Αυτό έχει περιγραφεί ως το φαινόμενο της χαλάρωσης κατά την κάμψη (flexion-relaxation phenomenon) και υποδηλώνει ότι σε υγιή άτομα υπάρχει ανάγκη ενεργητικής σταθεροποίησης στις καθημερινές λειτουργικές στάσεις της Ο.Μ.Σ.Σ.

Θεωρητικά όλοι μύες που περιβάλλουν τον κορμό μπορούν να συμβάλουν στη σταθερότητα της Σ.Σ.. Από ανατομικής και βιομηχανικής πλευράς καθώς και από μελέτες του τρόπου αντίδρασης του νευρομυϊκού συστήματος ελέγχου, πιστεύεται ότι εν τω βάθει κοιλιακοί μύες μαζί με τους παρασπονδυλικούς που προσφύονται απευθείας στους οσφυϊκούς σπονδύλους, πιθανόν να είναι περισσότερο υπεύθυνοι για την ενεργητική σταθερότητα της Σ.Σ. Οι μύες αυτοί παρουσιάζουν ποικίλες δυσλειτουργίες σε ασθενείς με οσφυαλγία με πιθανά επακόλουθα την μείωση της σταθερότητας μεταξύ των οσφυϊκών σπονδύλων και την δημιουργία χρονιότητας του πόνου στην περιοχή (Κουμαντάκης, 2003; Franca et al, 2010).

Το ενεργητικό μυϊκό σύστημα κατά Panjabi (1992), αναφέρεται στους εν τω βάθει σταθεροποιητές και τους κινητήριους επιφανειακούς μυείς του κεντρικού πυρήνα της ΟΜΣΣ. Το ενεργητικό και νευρικό σύστημα είναι οι βασικοί υπεύθυνοι για την σταθερότητα της ΣΣ σε ουδέτερη θέση, όταν τα παθητικά στοιχεία αντιστέκονται ελάχιστα στην τροχιά της κίνησης (Panjabi, 1992; Κουμαντάκης, 2003). Σε παλαιότερα πειράματα που έχουν διεξαχθεί χωρίς την παρουσία του ενεργητικού συστήματος, η ΟΜΣΣ είναι εξαιρετικά ασταθής σε πολύ χαμηλά φορτία που της εφαρμόζονται, πράγμα που πιστοποιεί την σημαντικότητα της μυϊκής δραστηριότητας στη λειτουργικότητα της σπονδυλικής μονάδος (Nachemson & Evans 1969).

Εν κατακλείδι, το νευρικό σύστημα συνδυάζει τις πληροφορίες που δέχεται από την περιφέρεια μέσω των ιδιοδεκτικών υποδοχέων του που βρίσκονται εντός των παθητικών και ενεργητικών στοιχείων και με βάση τα προγραμματισμένα κινητικά πρότυπα που εμπεριέχει, οδηγεί στην ενεργοποίηση συγκεκριμένων μυών γύρω από την ΣΣ, για τον έλεγχο των παθητικών στοιχείων και την επίτευξη του

απαιτούμενου επιπέδου σταθερότητας ανά περίπτωση (Fritz et al, 2002; Κουμαντάκης, 2003). Ο τρόπος που το νευρικό σύστημα ελέγχει τους μύες για την διατήρηση της σταθερότητας της σπονδυλικής μονάδος, δεν είναι απόλυτα κατανοητός, έτσι ώστε να οδηγήσει σε ασφαλή συμπεράσματα για τη δημιουργία βιομηχανικών μοντέλων που να προσμοιάζουν στην λειτουργία του οργανισμού. Η θεωρία της βελτιστοποίησης, υποστηρίζει ότι το νευρικό σύστημα επιλέγει τον τρόπο μυϊκής ενεργοποίησης που παρέχει τη βέλτιστη κατανομή φορτίων στα σπονδυλικά τμήματα (Κουμαντάκης, 2003; Franca et al, 2010).

Η αδυναμία του συγκεκριμένου μοντέλου είναι ότι θεωρεί, πως σε όλα τα άτομα που εκτελούν την ίδια κίνηση οι μύες ενεργοποιούνται κατά τον ίδιο ακριβώς τρόπο, παρουσιάζοντας έτσι περιορισμένη βιολογική σχέση με τους διάφορους πιθανούς τρόπους μυϊκής ενεργοποίησης (Cholewicki, Mc Gill & Norman, 1995). Το μοντέλο του κάθε πρωταγωνιστή μυ θεωρεί ότι η ενεργοποίηση ενός μυ εξαρτάται από την μηχανική του κατάσταση και ότι μικρές και απότομες αλλαγές στο μήκος του, οδηγούν στην ενεργοποίησή του. Μια άλλη θεωρία είναι ότι η μυϊκή ενεργοποίηση γίνεται βάση ετοιμών προγραμμάτων. Πιθανών, ο πραγματικός τρόπος ελέγχου των μυών από το νευρικό σύστημα να αποτελεί συνδυασμό και των τριών παραπάνω τρόπων (Bergmark, 1989; Emerson 2002; Lenderman, 2010).

Με βάση την οργάνωση των προγραμμάτων του κινητικού ελέγχου, πιστεύεται ότι η κινητικότητα και η σταθερότητα ελέγχονται ξεχωριστά, είτε βάση ενός ιεραρχικού είτε ενός παράλληλου συστήματος ελέγχου (Panjabi, 1992). Το ιεραρχικό σύστημα προϋποθέτει την ενεργοποίηση των δυο συστημάτων πάντα στην ίδια χρονική απόσταση μεταξύ τους, γεγονός που δεν ισχύει (Hodges, 1999; Κουμαντάκης, 2003). Επίσης η παράλληλη ενεργοποίηση των δυο συστημάτων μέσω διαφορετικών εντολών και πάλι δεν έχει την ανάλογη πειραματική απόδειξη (Κουμαντάκης, 2003; Fritz et al, 2002; Hodges, 1999).

3.2. Η αστάθεια της σπονδυλικής μονάδος σε σχέση με την κλινική αστάθεια σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία

Η αστάθεια της ΣΣ καθορίστηκε βάση των παθολογικών ευρημάτων που συνδέονται με την υπερβολική κίνηση σε μεσοσπονδύλιο ή τμηματικό επίπεδο στην οσφυϊκή μοίρα. Η ύπαρξη της οφείλεται λόγω της δυσλειτουργίας των παθητικών της στοιχείων (μεσοσπονδύλιοι δίσκοι, σύνδεσμοι, facet σύνδρομα κ.α.) που

εφαρμόζονται για τον υπέρμετρο περιορισμό της σπονδυλικής μονάδος(Comerford& Mottram,2001; Emerson,2002; Panjabi, 2003; O' Sullivan, 2000&2004). Αυτή η έννοια διερευνήθηκε από τον Panjabi (1992), ο οποίος όπως προαναφέρθηκε, υπέθεσε πως το νευρικό σύστημα θα μπορούσε επίσης να συμβάλει στην τμηματική σταθερότητα της ΣΣ. Το μοντέλο που παρουσιάστηκε προηγουμένως, αποτελούμενο από τα τρία υποσυστήματα προάγει την σταθερότητα της ΟΜΣΣ σε τμηματικό επίπεδο και εάν κάποιο από αυτά δυσλειτουργεί τότε η αστάθεια της σπονδυλικής μονάδος γίνεται εμφανής.

Ο Panjabi (1992), εισήγαγε ένα εναλλακτικό ορισμό της αστάθειας της Σ.Σ., ο οποίος βασίζεται στην αύξηση του εύρους της ουδέτερης ζώνης. Η ουδέτερη ζώνη έχει οριστεί ως: «το αρχικό εκείνο μέρος του φυσιολογικού διατμηματικού εύρους κίνησης, μετρημένο από ουδέτερη θέση, εντός του οποίου εκτελείται η σπονδυλική κίνηση με την ελαχίστη εσωτερική δυνατή αντίσταση από τα παθητικά στοιχεία». Η αστάθεια έχει επίσης οριστεί ως διαταραχή της φυσιολογικής αναλογίας κίνησης μεταξύ της ολίσθησης και της στροφής ενός σπονδυλικού τμήματος σε κινήσεις κάμψης και έκτασης, επηρεάζοντας έτσι την ομαλή ποιότητα κίνησης(Κουμαντάκης, 2003). Απ' την άλλη, ως κλινική αστάθεια θα μπορούσε να οριστεί σύμφωνα με το μοντέλο κατηγοριοποίηση του Panjabi (1992), η δυσλειτουργία σε ένα ή περισσότερα υποσυστήματα σταθεροποίησης που οδηγούν σε αύξηση του μεγέθους της ουδέτερης ζώνης. Η αύξηση της ουδέτερης ζώνης προκαλεί ή συμβάλει στην αποσταθεροποίηση της σπονδυλικής μονάδος με τις κλινικές συνέπειες της χρόνιας οσφυαλγίας (Naber, 2006; O' Sullivan, 2004; Panjabi, 2003; Wilke et al, 1995).

Τυχόν τραυματισμοί στο παθητικό σύστημα είναι συνυφασμένοι με τις παθολογικές επιπτώσεις των ατόμων που πάσχουν από χρόνια οσφυαλγία(Panjabi, 2003). Η δυσλειτουργία του παθητικού υποσυστήματος περιλαμβάνει την ολίσθηση ή την υπέρμετρη γωνίωση κατά την κάμψη ή την έκταση μέσω της ακτινογραφικής απεικόνισης(O'Sullivan et al, 1997;Dolan et al,1994). Η παρουσία σπονδυλολίθισης μέσω ακτινογραφιών, η παρουσία υψηλών ευαίσθητων ζωνών στην μαγνητική τομογραφία που απεικονίζουν τυχόν εκφύλιση του μεσοσπονδυλίου δίσκου, αλλά και αποκλίσεις άνω του 1mm, στις ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις μέσω αξονικής τομογραφίας αποτελούν ένδειξη ως προς την αποσταθεροποίηση της σπονδυλικής μονάδος (Croft, 1998; Chou et al, 2007). Σ' αυτό συμβάλει και η τηλεμετρία της ΣΣ, για ανίχνευση τμηματικής υπερκινητικότητας ή αστάθειας (Axelsson & Karlsson 2004). Περιορισμοί και στα συνήθη λειτουργικά τεστ κατά την αξιολόγηση (βλ.κεφ5),

πιστοποιούν την έλλειψη της σταθερότητας και της ισορροπίας σε χρόνια οσφυαλγικούς ασθενείς(O'Sullivan, 2000 &2004; Comerford& Mottram, 2001; Emerson,2002).

Έρευνες έχουν δείξει ότι η ενεργοποίηση των μυών της πυέλου μειώνουν σε μεγάλο βαθμό το μέγεθος της ουδέτερης ζώνης και του τμηματικού εύρους κίνησης προς όλες τις κατευθύνσεις (Panjabi et al 1994; Wilke et al, 1995; Panjabi, 2003; Koumantakis et al, 2005). Τα αποτελέσματα αυτά ενισχύουν την κρισιμότητα του ρολού του ενεργητικού συστήματος του Panjabi (1992), όσο αφορά την παροχή σταθεροποιητικών δυνάμεων σε τμηματικό επίπεδο στην ΣΣ. Χωρίς την υποβοήθηση των μυών της πυέλου η ΟΜΣΣ, είναι ασταθής ακόμα και σε μικρά φορτία(Panjabi et al, 1994; Koumantakis et al, 2005). Με την βοήθεια διαγνωστικού υπερήχου, ηλεκτρομυογραφικών μελετών, την συσκευή βιοανατροφοδότησης αλλά και μέσω της ψηλάφησης(βλ.κεφ2&5), γίνεται εμφανής η δυσλειτουργικότητα στο ενεργητικό σύστημα, σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία, παρουσιάζοντας μείωση τόσο στην μάζα όσο και στην συν-σύσπαση των πολυσχιδών μυών ή του εγκαρσίου κοιλιακού μυ αντιστοίχως (Pope et al,1986;Pauly,1996; Shield& Heiss, 1997; Panjabi, 2003; Richardson et al, 2004).

Σε περιπτώσεις έντονου πόνου και παρουσίας δυσλειτουργιών, εμφανίζεται σε αυξημένο επίπεδο το αίσθημα της επίγνωσης και της διάκρισης των παραπάνω διεργασιών στις μυϊκές ομάδες με αυξημένο χρόνο αντίδρασης (Panjabi, 2003). Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι η φασικοί μύες της πυέλου υπερισχύουν των τονικών μυών όχι μόνο λόγω του μεταβαλλόμενου χρόνου αντίδρασης αλλά και λόγω του ότι οι φασικοί δρουν αντιστρόφως ανάλογα με τους τονικούς σε όλες τις κινήσεις και τις διεργασίες που προκαλούν πόνο και μεταβολές στην ομαλή λειτουργία της πυέλου (O'Sullivan et al, 2002; Comerford et al, 2007). Η εκπαίδευση των ατόμων που πάσχουν από έντονο πόνο χαμηλά στην οσφύ πρέπει να συνδυάζει ασκήσεις και για τους δυο τύπους μυών παρά τις δυσκολίες που πιθανόν να εμφανιστούν, πράγμα το οποίο απαιτεί ιδιαίτερη συγκέντρωση από πλευράς ασθενών ούτως ώστε να επιτευχθεί αντίληψη αποτελεσματικής εκούσιας ενεργοποίησης με χαμηλό χρόνο αντίδρασης (O' Sullivan, 2000; Pinzon, 2003; Comerford et al, 2007).

Τέλος, όσον αφορά τα μαλακά μόρια, όταν το μήκος των μυών μειώνεται λόγω αυξημένου μυϊκού τόνου τότε ο μυς παρουσιάζεται σε τάση 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, καθλώνεται η άρθρωση και κατά συνέπεια μειώνεται το εύρος κίνησης οδηγώντας έτσι τους ιστούς σε πρόωρες εκφυλιστικές αλλοιώσεις(Ο' Sullivan, 2005).

Πίνακας 3.1. Η δυσλειτουργία των μυών του κεντρικού πυρήνα προάγουν την αστάθεια της σπονδυλικής μονάδος. Τροποποιημένο από: Lumbar spine rehabilitation. Pinzon (2003)

	Δυσλειτουργία	Συνέπειες-Αποτελέσματα
Εν τω βαθει σταθεροποιοί	<ul style="list-style-type: none"> *Έλλειψη κινητικού ελέγχου που συνδυάζεται με μειωμένο χρόνο αντίδρασης και συστράτευσης των μυϊκών ινών *Μειωμένη αντίδραση στον πόνο και στο περιορισμό των παθολογικών αιτίων όπως στην οσφυαλγία *Μυϊκή δυσκαμψία και ελάχιστος τμηματικός έλεγχος *Απόλεια κινητικού ελέγχου σε ουδέτερη θέση 	Αλλαγές στις απαιτήσεις του κινητικού ελέγχου με συνέπεια την κλινική αστάθεια της σπονδυλικής μονάδος
Κινητικοί σταθεροποιοί	<ul style="list-style-type: none"> *Χαμηλό όριο ενεργοποίησης των τονικών μυϊκών τους ινών σε ανάλογες μυϊκές απαιτήσεις *Φτωχός έκκεντρος έλεγχος *Ελλιπής περιστροφή ανά σπονδυλικό τμήμα *Σε περιπτώσεις υπερκινητικότητας των μυών, παρατηρείτε ελλιπής έλεγχος του υπέρμετρου εύρους κίνησης 	Αλλαγές στο μήκος και στις απαιτήσεις των μυών, με αποτέλεσμα την ανισορροπία και την έλλειψη συντονισμού κυρίως σε συνδυασμό κινήσεων για την άρση ή την μεταφορά επιπρόσθετου φορτίου με φορά προς τον κορμό
Επιπολής κινητήριοι	<ul style="list-style-type: none"> *Μείωση των μυοτενόντιων ενεργητικών στοιχείων των μυών, μειωμένα φυσιολογικά κινητικά πρότυπα και ενίσχυση της κίνησης από συνεργούς μυείς *Αρνητικά μεταβαλλόμενος χρόνος αντίδρασης και ενεργοποίησης των μυϊκών τους ινών σε μικρές απαιτήσεις φορτίων *Αντιδρούν στον πόνο και στην παθολογία με μυϊκούς σπασμούς και trigger points 	Αυξομειώσεις στο μήκος και στις απαιτήσεις των μυών με αποτέλεσμα την ανισορροπία και την έλλειψη συντονισμού κυρίως σε συνδυασμό κινήσεων για την άρση ή την μεταφορά επιπρόσθετου φορτίου από τον κορμό προς τα έξω

Πολλές μελέτες διεξήχθησαν πιστοποιώντας πως τα συμπτώματα των οσφυαλγικών ασθενών σχετίζονται και κατά την μειωμένη λειτουργία του νευρικού υποσυστήματος (Panjabi, 2003; Κουμαντάκης, 2003). Οι κλίμακες της δυσλειτουργίας δείχνουν μειωμένη έως ελάχιστη επιστράτευση μυϊκών ινών, αναφερόμενες στους εν τω βάθει σταθεροποιητές, αλλά και μείωση του χρόνου αντίδρασης των μυών σε εξωτερικά ερεθίσματα (Hodges & Richardson, 1997; van Dieen et al, 2003a&b; Franca et al, 2010). Μέσω ηλεκτρομυογραφικών μελετών, καθορίζονται οι αλλαγές και οι προσαρμοστικές τάσεις των μυών του κεντρικού πυρήνα, αυξάνοντας τον μυϊκό τους τόνο με αποτέλεσμα την τμηματική δυσκαμψία (Hodges & Richardson, 1997; van Dieen et al, 2003a&b). Τυχόν αλλαγές στα κινηματικά πρότυπα των μυών φαίνεται να καθορίζονται μέσω της επισκόπησης ή μέσω οργάνων κινητικής ανάλυσης (Spinal mouse, πλατφόρμες ισορροπίας) (O' Sullivan, 2000; Axelsson & Karlsson 2004; Ferreira et al, 2007).

Οι περισσότερες αναφερόμενες περιπτώσεις κλινικής αστάθειας, οφείλονται κυρίως σε παθολογικού τύπου φαινόμενα όπως σε εκφύλιση των σπόνδυλων ή των δίσκων σε συνδυασμό με μειωμένη συνδεσμική σταθερότητα (Croft et al, 1998; Panjabi, 2003). Παρόλο αυτά, οι κλινικές ενδείξεις δεν πρέπει να λαμβάνονται ως σημείο αναφοράς για όλους τους ασθενείς που παρουσιάζουν πανομοιότυπα κλινικά συμπτώματα, ενώ οι ίδιες οι ενδείξεις δεν συνεπάγονται πάντοτε με την κλινική αστάθεια. Πιο συγκεκριμένα η αστάθεια της σπονδυλικής μονάδος, όταν προέρχεται αποκλειστικά και μόνο από παθήσεις στο παθητικό υποσύστημα ή λόγω υπέρμετρης τμηματικής κίνησης, έχει κριθεί ως ανεπαρκής δείκτης κλινικής αστάθειας (Gwendolen, 2000; Panjabi, 2003; Franca et al, 2010).

Οι Biely et al (2006), ενδεικτικά αναφέρουν πως η κλινική αστάθεια υφίσταται όταν υπάρχουν αλλαγές στην αποτελεσματικότητα των υποσυστημάτων με συνέπεια την αλλοίωση της τμηματικής κίνησης με μειωμένη την μυϊκή ανατροφοδότηση, για την οποία η σταθερότητα της σπονδυλικής μονάδος ως σύνολο, δεν μπορεί να αντισταθμίσει εντελώς. Στην περίπτωση αυτή, η κλινική αστάθεια ορίζεται ως ένα πολυδιάστατο ενιαίο δυσλειτουργικό υποσύστημα σε τμηματικά δυσλειτουργικά υποσύνολα.

Πολλοί από τους ασθενείς φαίνεται να αναπτύσσουν στρατηγικές αντιμετώπισης του φαινομένου υιοθετώντας λανθασμένα στασιικά ή δυναμικά κινητικά και αντιρροπιστικά πρότυπα, άλλοι πάλι δεν το κάνουν. Οι ασθενείς αυτοί μπορεί αργότερα να αναπτύξουν και να επανεμφανίσουν στοιχεία και συμπτώματα της

κλινικής αστάθειας(Silfies et al, 2005). Η διατήρηση της σωστής θέσης κατά την εκτέλεση διαφόρων δραστηριοτήτων του κορμού έχει ως αποτέλεσμα τα φορτία να μοιράζονται ισόποσα μεταξύ συστατών 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 διαφοροποιημένα κινητικά πρότυπα (Ο' Sullivan, 2000&2004).

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 οσφυοϊερή 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 δημιουργώντας και στις δυο περιπτώσεις το αίσθημα της ανικανότητας στους ασθενείς, επηρεάζοντας τις καθημερινές τους δραστηριότητες (Biely et al, 2006;Panjabi, 2003; Ο' Sullivan, 2004).

Οι δυσκολίες στις περιπτώσεις ασθενών με χρόνια οσφυαλγία που επηρεάζουν τον κινητικό έλεγχο, μπορούν να αντιμετωπιστούν με τις κατάλληλες ασκήσεις, οι οποίες επηρεάζουν (προσπαθούν να βελτιώσουν) τη λειτουργία των μυών της σπονδυλικής μονάδας, κυρίως αναφορικά με τους σταθεροποιητικούς μύες και λιγότερο με τους κινητικούς, καθόσον οι πρώτοι έχουν αμεσότερη σχέση με αυτή καθαυτή την οσφυαλγία(Comerford et al, 2007). Εν συνεχεία, θα περιγραφθεί το σύμπτωμα που ονομάζεται οσφυαλγία και η εξέλιξη του από το οξύ στο χρόνιο στάδιο με αρνητικές συνέπειες ακόμα και στο ψυχοκοινωνικό επίπεδο των ασθενών.

Κεφάλαιο 4^ο - Οσφυαλγία

4.1 Ορισμός και παθολογία οσφυαλγίας

Η οσφυαλγία(εικ.4.1.), αποτελεί ένα από τα πιο συχνά και περισσότερο σοβαρά προβλήματα της δημόσιας υγείας, τα οποία πλήττουν ολοένα και αυξανόμενο αριθμό ατόμων (Bronfort et al, 2008; Κοτζαηλίας, 2004; Maluf et al, 2000). Μάλιστα, δεδομένου: (α) της σύνθετης παθοφυσιολογίας της, (β) του υψηλού κόστους φροντίδας, (γ) της περιορισμένης αποτελεσματικότητας πολλών ειδών θεραπείας, αλλά και (δ) της ολοένα αυξανόμενης ανάγκης για παροχή ιατρικής φροντίδας, το ενδιαφέρον για την ενασχόληση με την οσφυαλγία αυξάνεται συνεχώς (Συμεωνίδης,1984; Maluf et al, 2000; Κοτζαηλίας, 2004).



Εικόνα 4.1.: Οσφυαλγία Τροποποιημένο από:

(www.images.google.com/lo_bk_pain/htm)

Γενικά, με τον όρο οσφυαλγία περιγράφεται ο πόνος στη περιοχή της οσφύος, ο οποίος δύναται να αποτελεί σύμπτωμα πολλών παθήσεων είτε της σπονδυλικής στήλης, είτε γειτονικών οργάνων (Gracovetsky &Farfan,1986; O'Sullivan, 2005). Από τις παθήσεις της σπονδυλικής στήλης, η δισκοπάθεια (κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου) είναι η πιο συχνή αιτία οσφυαλγίας στους νεαρούς και μέσης ηλικίας ενήλικες και η εκφυλιστική σπονδυλαρθροπάθεια στις μεγαλύτερες ηλικίες (Κοτζαηλίας, 2004; Chou& Huffman,2007). Επίσης, τραυματικές αιτίες όπως κατάγματα της σπονδυλικής στήλης ή φλεγμονώδεις καταστάσεις ή νεοπλασίες ή συγγενείς ανωμαλίες μπορεί επίσης να προκαλέσουν οσφυαλγία. Από τις δε παθήσεις των γειτονικών οργάνων, αυτές των νεφρών, των ουρητήρων, των

γεννητικών οργάνων, του εντέρου, της αορτής, μπορεί επίσης να προκαλέσουν οσφυαλγία. Τέλος, παθήσεις των ιερολαγονίων αρθρώσεων αλλά και της άρθρωσης του ισχίου ευθύνονται για συμπτώματα οσφυαλγίας (Crosby et al,2003;Κοτζαηλίας, 2004; Chou& Huffman,2007).

Προσπαθώντας να κατηγοριοποιήσουμε τα αίτια της οσφυαλγίας, θα καταλήξουμε στα εξής (Συμεωνίδης,1984; Pace,2000; Sahraman,2002;O'Sullivan, 2005):

- ✓ Τραυματισμός της οσφύς από απότομη κίνηση ή λάθος τρόπο ανύψωσης βάρους ή κατά τη διάρκεια αθλητικής δραστηριότητας (ειδικά αν δεν έχει προηγηθεί προθέρμανση). Με συνέπειες όπως: ρήξη μυϊκών ινών ή συνδέσμων, υπεξαρθρήματα των οπίσθιων αρθρώσεων, παλιά κατάγματα της Σ.Σ., τραυματική σπονδυλολίσθιση-σπονδυλόλυση
- ✓ Δισκοπάθεια. Στην πάθηση αυτή, ο μεσοσπονδύλιος δίσκος (ο χόνδρος που βρίσκεται μεταξύ των σπονδύλων που απαρτίζουν τη σπονδυλική στήλη και επιτρέπει την κίνηση μεταξύ τους χωρίς να υπάρχει τριβή) μετατοπίζεται, με αποτέλεσμα να πιέζει τα νεύρα της σπονδυλικής στήλης, προκαλώντας έντονο πόνο. Οι πόνοι λόγω δισκοπάθειας επεκτείνονται και στα κάτω άκρα, προκαλώντας ισχυαλγίες.
- ✓ Αρθρίτιδα. Πρόκειται για ρευματικό νόσημα που προσβάλλει τις αρθρώσεις του σώματος. Όταν προσβληθούν οι αρθρώσεις της σπονδυλικής στήλης ή και της λεκάνης (σύνδρομο ζυγοαποφυσιακών ανορθώσεων, σπονδυλαρθρίτιδα, ιερολαγονίτιδα), το συνηθέστερο σύμπτωμα είναι ο πόνος στη μέση.
- ✓ Εκφύλιση. Εκτός από τον μεσοσπονδύλιο δίσκο προσβάλλονται και οι αρθρώσεις της Σ.Σ., ενώ δεν είναι σπάνια τα φαινόμενα στένωσης στο σπονδυλικό σωλήνα, η εκφυλιστική σπονδυλολίσθιση ακόμα και σπονδυλοαρθρίτιδα.
- ✓ Οστεοπόρωση. Η μείωση της οστικής μάζας έχει σημαντική επίπτωση στα οστά της σπονδυλικής στήλης (σπόνδυλοι), τα οποία γίνονται αδύνατα, εύθραυστα και ευάλωτα σε καθιζήσεις, προκαλώντας πόνους στην οσφύ.
- ✓ Συγγενείς ανωμαλίες. Ιεροποίηση του Ο5 σπονδύλου ή και δισχιδής ράχη σε πολύ σπάνιες περιπτώσεις.

- ✓ Λοίμωξη των σπονδύλων (οστεομυελίτιδα) ή του μεσοσπονδύλιου διαστήματος(σπονδυλοδισκίτιδα), προσβολή δηλαδή της περιοχής από κάποιο μικρόβιο.
- ✓ Παθήσεις γειτονικών οργάνων. Καθώς οι νεφροί βρίσκονται στην περιοχή της μέσης, μπορεί να προκληθεί οσφυαλγία λόγω λοίμωξης των νεφρών ή λόγω ύπαρξης πέτρας (νεφρολιθίαση).
- ✓ Καρκίνος. Η ανάπτυξη όγκου στην περιοχή της σπονδυλικής στήλης, εκτός από αδυναμία και απώλεια βάρους, προκαλεί και οσφυαλγία.

Η οσφυαλγία μπορεί να εκδηλωθεί με τους ακόλουθους τρόπους (Συμεωνίδης,1984; Cailliet.,1993; Devor,1996; Pace,2000; Maluf et al,2000; Κοτζαηλίας, 2004):

(α) ως οξεία οσφυαλγία ή λουμπάγκο. Η οξεία οσφυαλγία εκδηλώνεται με οξύ, αιφνίδιο συνήθως πόνο στη μέση, που αντανακλά μέχρι τους γλουτούς ενώ ταυτόχρονα εμφανίζεται μία αντανακλαστική σύσπαση των μυών της μέσης και ο ασθενής λαμβάνει ασυναίσθητα μία σκολιωτική στάση κάθε φορά που σηκώνεται όρθιος. Ο πόνος είναι τόσο ισχυρός στην αρχή που μπορεί να ακινητοποιήσει το άτομο για πολλές ώρες στη θέση που πρωτοεμφανίστηκε (Pace, 2000;Κοτζαηλίας, 2004).

(β) ως χρόνια οσφυαλγία, όπου εκδηλώνεται για μεγάλο χρονικό διάστημα και με ηπιότερη ένταση πόνου. Ο χρόνιος πόνος είναι περισσότερο δύσκολο να καθοριστεί. Η αιτία θεωρείται ότι εστιάζεται σε ένα από τα υποσυστήματα της λειτουργικής μονάδας της σπονδυλικής στήλης (Pace, 2000; Κοτζαηλίας, 2004).

Η οσφυαλγία μπορεί επίσης να διαχωριστεί σε δύο κύριους τύπους, αναλόγως του είδους του πόνου που προκαλεί (Πουλής ,1987; Cailliet.,1993;Devor ,1996;Pace, 2000; Crosby et al,2003; Waddell,2004):

(α) Ο Μηχανικός τύπος πόνου προέρχεται από φλεγμονή που προκαλείται από ερεθισμό ή τραυματισμό του δίσκου, των ανάντων και κατάντων αρθρικών αποφύσεων, των συνδέσμων ή των μυών της μέσης (O’Sullivan, 2005; Chou& Huffman,2007). Μία συνηθισμένη αιτία μηχανικού πόνου είναι η εκφύλιση του δίσκου. Ο μηχανικός τύπος πόνου συνήθως ξεκινάει γύρω από το κατώτερο τμήμα της σπονδυλικής στήλης, και μπορεί να αντανακλά στους γλουτούς και τους μηρούς.

Σπανίως επεκτείνεται και κάτω από το γόνατο(Αναστασίου,2004; Ο'Sullivan, 2005; Chou& Huffman,2007).

(β) Ο νευρογενής πόνος παρατηρείται όταν τα νεύρα που εξέρχονται από τη σπονδυλική στήλη ερεθίζονται-συμπιέζονται. Μία συνηθισμένη αιτία νευρογενούς πόνου είναι ο δίσκος με κήλη. Τα νεύρα τα οποία εξέρχονται από την άρθρωση της κατώτερης οσφυϊκής μοίρας σχηματίζουν το ισχιακό νεύρο. Η πίεση των νευρικών ριζών της οσφυϊκής μοίρας σπονδυλικής στήλης μπορεί να επηρεάσει τη φυσιολογική λειτουργία του ισχιακού νεύρου (Cailliet.,1993;Devor ,1996; Moseley,2003).

4.2 Οι επιπτώσεις της οσφυαλγίας σε ψυχοκοινωνικό επίπεδο- Παράγοντες που συμβάλουν στην μετάβαση σε χρόνια οσφυαλγία

Τα κυριότερα συμπτώματα της οσφυαλγίας είναι ο πόνος και η φλεγμονή. Κατ' αντιστοιχία και με τη βασική ταξινόμηση των ειδών οσφυαλγίας σε οξεία και χρόνια, ο πόνος που αυτή προκαλεί μπορεί να ταξινομηθεί σε «οξύ πόνο» και σε «χρόνιο πόνο» (Αναστασίου, 2004), καθώς και σε αναφερόμενο πόνο (Main& Watson,2003).

Ο πόνος ταξινομείται σε οξύ, χρόνιο και αναφερόμενο(Αναστασίου,2004). Ο οξύς πόνος που συνοδεύει ένα τραύμα ή μια χειρουργική επέμβαση αποτελεί ένα σήμα προς τον εγκέφαλο για την ύπαρξη βλαπτικού ερεθίσματος ή και ενεργού βλάβης ιστών. Αυτός ο οξύς πόνος είναι χρήσιμος και προσαρμοστικός γιατί προειδοποιεί το άτομο για τον κίνδυνο(Grotle et all,2004; Chou et al,2007). Ο οξύς πόνος είναι το άμεσο αποτέλεσμα ενός βλαπτικού συμβάντος και θεωρείται σύμπτωμα υποκείμενης βλάβης ιστών ή ασθένειας. Όμως σε πολλούς ασθενείς ο πόνος επιμένει για μεγάλο χρονικό διάστημα αφού έχει περάσει η χρησιμότητα του σαν σήμα κινδύνου και μάλιστα αφού έχει θεραπευτεί η ιστική βλάβη που τον προκάλεσε . Ο χρόνιος πόνος σ' αυτούς τους ασθενείς πιθανότατα δεν έχει σχέση με την αρχική βλάβη ή νόσο αλλά σχετίζεται με δευτερογενείς αλλαγές που συμβαίνουν στο σύστημα αντίχνευσης και μεταβίβασης του πόνου (Αναστασίου, 2004; Grotle et all,2004, Main &Watson 2003 ; Cailliet, 1993; Devor ,1996).

Εκτός του ότι ο χρόνιος πόνος οφείλεται σε διαφορετικούς φυσιολογικούς μηχανισμούς από αυτούς του οξέος πόνου, πυροδοτεί επιπλέον την εμφάνιση ενός πολύπλοκου συνόλου σωματικών και ψυχοκοινωνικών αλλαγών, που αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα του προβλήματος του χρόνιου πόνου και επιβαρύνουν σημαντικά τον ασθενή που πονά (Cailliet, 1993; Devor ,1996). Αυτά τα συμπτώματα

είναι η ακινητοποίηση και κατά συνέπεια ατροφία μυών, δυσκαμψία αρθρώσεων, η μυϊκή ακαμψία, η έλλειψη νευρομυϊκού συντονισμού, η αλλαγές στα πρότυπα στάσης και κίνησης κ.α., η καταστολή του ανοσοποιητικού συστήματος και αυξημένη ευαισθησία σε διάφορες ασθένειες, οι διαταραχές του ύπνου, η ανορεξία και κακή διατροφή, η φαρμακευτική εξάρτηση, η εξάρτηση από την οικογένεια για τις υπηρεσίες υγείας, η κατάχρηση και κακή χρήση των υπηρεσιών υγείας, η ελαττωμένη αποδοτικότητα στην εργασία μέχρι και πλήρη ανικανότητα, η απομόνωση από την κοινωνία και την οικογένεια, εσωστρέφεια, το άγχος και ο φόβος, καθώς και η οργή, η απογοήτευση, η κατάθλιψη και η αυτοκτονία (Main & Watson, 2003; Grotle et al., 2004; Αναστασίου, 2004; O'Sullivan, 2005).

Γενικότερα, ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει στη μετάβαση του πόνου από μορφή σε μορφή και κυρίως από τον οξύ πόνο στο χρόνια πόνο και αντίστροφα, δηλαδή από το χρόνια πόνο σε διάφορα επεισόδια που εμπεριέχουν οξείες μορφές πόνου. Αυτό υπονοεί τις αλλαγές που επιτελούνται ώστε η οσφυαλγία να καταστεί χρόνια. Έτσι, όπως ήδη έχει αναφερθεί, οι σταθεροποιημένοι μύες, μετά από κάποιο οξύ επεισόδιο οσφυαλγίας, επηρεάζονται σημαντικά και δυσλειτουργούν, με συνέπεια να αλλάζει η εμβιομηχανική και η εργονομία της οσφυϊκής μοίρας, πράγμα το οποίο οδηγεί τον ασθενή σε μια περισσότερο χρόνια κατάσταση (Waddell, 2004; O'Sullivan, 2005). Οι μεταβάσεις αυτές επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τόσο την πορεία των ασθενών, όσο και τους δυνατούς τρόπους θεραπευτικής προσέγγισης, όπως θα αναφερθεί κατωτέρω. Επομένως, αποτελεί έργο της φυσικοθεραπευτικής αξιολόγησης, όπως θα αναφερθεί κατωτέρω, ο ακριβής χαρακτηρισμός της οσφυαλγίας του ασθενούς, ώστε να καταρτιστεί και το καταλληλότερο πρόγραμμα αποκατάστασης (Main & Watson, 2003; Waddell, 2004). Τέλος, ως αναφερόμενος πόνος χαρακτηρίζεται ο πόνος που εκδηλώνεται σε περιοχή απομακρυσμένη από το αίτιο του πόνου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αναφερόμενου πόνου είναι ο πόνος στο κάτω άκρο, εξαιτίας πίεσης νωτιαίου νεύρου στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (οσφυοϊσχιαλγία) (Fritz, 2003 ; Main & Watson, 2003).

Όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω, εκτός του πόνου υπάρχουν κι αλλά συνοδά συμπτώματα που περικλείουν τον ορό οσφυαλγία και ιδιαίτερα στην χρόνια μορφή της. Ένα απ' αυτά είναι και η φλεγμονή, υποτροπιάζουσας μορφής τις πιο πολλές φορές, ο ανθρώπινος οργανισμός χαρακτηρίζεται από τη δυνατότητα του να αντιδρά για να αποκαταστήσει μονός του τυχόν μολύνσεις ή τραυματισμούς των υποκείμενων

ιστών. Η φλεγμονή είναι ένα σύνολο διαδικασιών που έχουν ως αποτέλεσμα την έναρξη της αποκατάστασης της φυσιολογικής λειτουργίας της πάσχουσας περιοχής. Η ενεργοποίηση αυτών των διαδικασιών δημιουργεί συμπτώματα στην περιοχή, όπως παραδείγματος χάρη, αύξηση της θερμοκρασίας, αύξηση της κυκλοφορίας του αίματος, λόγο αγγειοδιαστολής, οίδημα, ερυθρότητα στην πάσχουσα περιοχή, κλπ (Κοτζαηλίας, 2004; Waddell 2004; Crosby et al,2003).

Την τελευταία δεκαετία, η οποία έχει χαρακτηριστεί ως “δεκαετία ελέγχου και έρευνας του πόνου” (the Decade of Pain Control and Research), τονίστηκε ιδιαίτερα ο ρόλος που παίζουν οι ψυχολογικοί παράγοντες(ενδείξεις κίτρινης σημαίας), στην αίσθηση του πόνου και στην προσαρμογή του ατόμου σ’ αυτόν, ιδιαίτερα όταν είναι επίμονος και χρόνιος(O’Sullivan, 2005; Sowden et al 2005). Στην παρούσα εργασία συζητείται, η σχέση μεταξύ του πόνου και των συναισθημάτων. Βάσει της σύγχρονης ερευνητικής δραστηριότητας, μελετάται η σχέση μεταξύ του πόνου και του στρες/άγχους, της αρνητικής συναισθηματικής κατάστασης, καθώς και της καταστροφολογίας -δηλαδή, της τάσης του ατόμου να εστιάζει στον πόνο και στην αρνητική αξιολόγηση της ικανότητάς του να τον αντιμετωπίσει. Επίσης, εξετάζεται ο φόβος του πόνου, η αίσθηση της ελλειπής υποστήριξης και βοήθειας από το κοινωνικό περιβάλλον, όταν το άτομο βιώνει έντονο και επίμονο πόνο, οι διεργασίες διαχείρισης των συναισθημάτων, καθώς και οι επιδράσεις από τη ρύθμιση του συναισθήματος στην αίσθηση του πόνου (Merskey& Bogduk, 1994 ; Main &Watson, 2003; Sowden et al 2005). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη σχέση μεταξύ του πόνου και των ψυχοπαθολογικών συμπτωμάτων που αναπτύσσονται και εκδηλώνονται στα πλαίσια μιας χρόνιας κατάστασης πόνου (Cailliet, 1993 ; Devor ,1996 ; Merskey& Bogduk, 1994 ; Main &Watson. 2003; O’Sullivan, 2005; Sowden et al 2005).

Η αδυναμία διαχείρισης και ελέγχου του πόνου είναι η σημαντικότερη αιτία εγκατάστασης κινητικής ανικανότητας. Η επίδραση του πόνου στην ανικανότητα και στην ποιότητα ζωής καθορίζεται περισσότερο από την διάρκεια του πόνου, παρά από την βαρύτητά του (Crosby et al,2003). Όσο δεν καταστέλλεται ο πόνος, η θεραπεία επιβραδύνεται, γίνονται αλλαγές στο ανοσοποιητικό σύστημα με τροποποιημένες απαιτήσεις στο ψυχολογικό τομέα των ασθενών και τελικά την δημιουργία μόνιμων αλλοιώσεων στο περιφερικό και κεντρικό νευρικό σύστημα, που καταλήγουν σε σύνδρομα χρόνιου πόνου, επιβαρύνοντας τόσο την λειτουργικότητα

και την παραγωγικότητα του ασθενή, όσο και την οικογένειά του και το κοινωνικό σύνολο (Devor ,1996; Borsook et al, 1998; Sowden et al 2005; Chou et al, 2007).

Άτομα, που παρερμηνεύουν καταστροφικώς σωματικές αισθήσεις, κυρίως του πόνου, είναι πιθανό να αποκτήσουν φοβο για τον πόνο, που οδηγεί σε δύο διαδικασίες. Πρώτον, ο φόβος για πόνο σχετίζεται με συμπεριφορές αποφυγής σωματικής δραστηριότητας αλλά και παραγωγικές και επικοδομητικές ασχολίες όπως είναι το επάγγελμα, τα χόμπι και η οικογένεια. Δεύτερον, ο φόβος για πόνο σχετίζεται με αυξημένη σωματική εγρήγορση και υπερευαισθησία. Η υπερευαισθησία, η κατάθλιψη και η ελλιπής δραστηριοποίηση σχετίζονται με υψηλά επίπεδα πόνου και γι' αυτό το λόγο εντείνεται η επίπονη κατάσταση (Picavet et al, 2002; Sowden et al 2005). Έχει καταδειχτεί ότι οι ασθενείς που είναι πιθανότερο να αναπτύξουν χρόνια πόνο και δυσλειτουργία, είναι ασθενείς που εστιάζουν στα παράπονά τους, που δεν μπορούν να διαχειριστούν τον πόνο τους και πιο συγκεκριμένα που καταπιέζονται από φόβο μην επιδεινώσουν τον πόνο τους (Maluf et al, 2000; Main & Watson, 2003; Αναστασίου, 2004).

4.3. Δυσλειτουργίες του σταθεροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με την χρόνια οσφυαλγία

Όπως έχει αναφερθεί, οι μύες έχουν ρόλο τόσο σταθεροποιητικό όσο και κινητικό. Και στις δύο περιπτώσεις, οι μύες καθορίζουν σε αρκετά μεγάλο βαθμό τον κινητικό έλεγχο του ασθενούς, έχοντας πληθώρα λειτουργικών επιπτώσεων (Comerford et al,2007). Ωστόσο, ακόμα και οι δυσλειτουργίες που προκαλούνται σε περιπτώσεις οσφυαλγίας, είναι διαφορετικές στους σταθεροποιητικούς μύες, από ότι στους κινητικούς μύες. Συγκεκριμένα, στους σταθεροποιητικούς μύες οι δυσλειτουργίες σχετίζονται με μη ελεγχόμενες αποσπασματικές κινήσεις, με τμηματικές αλλαγές διασταυρούμενων περιοχών και με αλλαγή (μείωση) του απαιτούμενου χρόνου της κινητικής αποκατάστασης. Αντίθετα, οι δυσλειτουργίες στους κινητικούς μύες σχετίζονται με το γεγονός ότι το μήκος σύνδεσης έκφυσης – κατάφυσης τους επηρεάζει την αποδοτικότητα, καθώς επίσης και με το γεγονός ότι η ευκαμψία εξαρτάται από τη διεύθυνση του μύος και άρα είναι σχετική (Comerford et al,2007).

Σαν παραδείγματα δυσλειτουργιών του σταθεροποιητικού (Local) μυϊκού συστήματος, μπορούμε να αναφέρουμε τα παρακάτω (Comerford et al,2007):

A) μη ελεγχόμενη κίνηση μεταξύ σπονδυλικών επιπέδων, που σχετίζεται με πόνους στις αρθρώσεις, για τον οποίο πολλοί ερευνητές συστήνουν συγκεκριμένες ασκήσεις σε μύες με στόχο τον έλεγχο της υπερβολικής κίνησης (Comerford et al,2007).

B) τμηματική αλλαγή σε σπονδυλικό επίπεδο, λόγω μη ειδικευμένης κίνησης η οποία έχει να κάνει με το γεγονός μείωσης της κινητικότητας στις περιοχές τομής μεταξύ μυών που διαθέτουν σημαντικό ρόλο στην κινητική ισορροπία (Comerford et al,2007).

Γ) μεταβαλλόμενα μοντέλα αποκατάστασης, που έχουν να κάνουν με το γεγονός της μη αποτελεσματικής επιστράτευσης μυϊκών ινών σε ότι αφορά τους μύες εκείνους που έχουν πολλές παράλληλες λειτουργίες και ορισμένες από αυτές (π.χ. σχετιζόμενες με το αναπνευστικό σύστημα) μπορούν να λειτουργούν ομαλά ενώ άλλες που υπό κανονικές συνθήκες λειτουργούν συγχρόνως, να δυσλειτουργούν (Comerford et al,2007).

Δ) μεταβαλλόμενος χρονισμός ή καθυστερημένος χρόνος συν-σύσπασης, ο οποίος εξηγείται από το γεγονός ότι ορισμένες σχεδιασμένες και μη αναμενόμενες διαταραχές του σώματος, οι οποίες αυξάνουν τις ενδοκοιλιακές πιέσεις, τείνουν να σκληραίνουν τη σπονδυλική μονάδα(δυσκαμψία), με αποτέλεσμα να προκαλείται καθυστέρηση στις ενεργοποιήσεις των μυών που απαιτούνται για την ανταπόκριση σε εξωτερικά φορτία (Comerford et al,2007).

Σαν παράδειγμα δυσλειτουργιών του κινητικού (global) μυϊκού συστήματος, μπορούμε να αναφέρουμε τα παρακάτω (Comerford et al,2007):

A) αλλαγές στο μήκος των μυών(βράχυνσης ή διάτασης), οι οποίες σχετίζονται με τη λειτουργία τους, εννοώντας κατά βάση τη μείωση του μήκους των μυών που επιφέρει και αδυναμία στο λεγόμενο «stretching»(τέντωμα/διάταση) που δυσκολεύεται να το πραγματοποιήσει ο ασθενής (Comerford et al,2007).

B) ανισορροπία στην ανάκτηση δυνάμεων μεταξύ συνεργατών και ανταγωνιστών μυών, η οποία υποδηλώνει ότι οι μύες που ονομάζονται στατικοί και έχουν περισσότερο σταθεροποιητικούς ρόλους στην κίνηση, ανακτώνται ταχύτερα από τους φασικούς, που έχουν να κάνουν σταθεροποιητικά με την ισορροπία της Σ.Σ.(Comerford et al,2007).

Γ) συγγενής δυσκαμψία, η οποία σχετίζεται με τη διεύθυνση και την φορά των μυών (Comerford et al,2007).

Σε περιπτώσεις οσφυαλγίας λοιπόν, δυσχεραίνεται σημαντικά η έκταση, καθώς η οσφυαλγία παρατηρείται συχνά σε συνδυασμό με τη μείωση του ύψους (εκφυλιστικά κυρίως) των μεσοσπονδυλίων δίσκων και την αναστολή της ορθής λειτουργίας τους αλλά και της λανθασμένης στάσης που υιοθετούν οι ασθενείς με χρόνιο πόνο στην οσφύ. Το στασικό ελάττωμα είναι μια στάση που αποκλίνει από την φυσιολογική ευθυγράμμιση, άλλα έχει δόκιμους περιορισμούς. Το επώδυνο σύνδρομο στάσης αναφέρεται στον πόνο που εμφανίζεται λόγω μηχανικής τάσης κατά McKenzie , όταν ένα άτομο διατηρεί μια λανθασμένη στάση για παρατεταμένο χρονικό διάστημα και ο πόνος συνήθως ανακουφίζεται με την δραστηριότητα (Carolyn & Lynn 2003; Preuss, Grenier & McGill, 2003;Σπανός,2003).

Η δε στασική δυσλειτουργία διαφέρει από το επώδυνο σύνδρομο στάσης στο ότι εμπλέκεται προσαρμοστική βράχυνση των μαλακών ιστών και μυϊκή αδυναμία λόγω παρατεταμένης λανθασμένης στάσης ή λόγω μυϊκών βραχύνσεων και ανισοροπιών. Οι ανισοροπίες στην δύναμη και την ελαστικότητα μπορούν να προδιαθέσουν την περιοχή για νέο τραυματισμό ή σύνδρομο υπέρχρησης (over use syndromes), που ένα φυσιολογικό μυοσκελετικό σύστημα θα μπορούσε να αντέξει. (Carolyn & Lynn 2003; Preuss et al, 2003; Τσακλής,2005).Βάσει των παραγόντων που επιδρούν στην χρόνια οσφυαλγία στο ακόλουθο κεφάλαιο περιγράφεται ακριβώς πώς ο φυσικοθεραπευτής δύναται να αξιολογεί σωστά τον οσφυαλγικό ασθενή, ώστε να σχεδιαστεί το αποτελεσματικότερο δυνατό θεραπευτικό πρόγραμμα.

Κεφάλαιο 5^ο- Φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση

5.1. Εισαγωγή

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, σημαντικές πληροφορίες για τους οσφυαλγικούς ασθενείς περιέχει η λήψη ιστορικού και η αξιολόγηση από το φυσικοθεραπευτή, η εμπειρία του οποίου θα καταδείξει το οξύ ή χρόνιο στάδιο στο οποίο βρίσκεται η πάθηση και είτε θα προτείνει συγκεκριμένες θεραπευτικές μεθόδους είτε θα παραπέμψει τον ασθενή σε γιατρό για περαιτέρω διερεύνηση (Deyo et al 1992; Πουλής, 1987).

Η κλινική αξιολόγηση των παθήσεων της οσφυϊκής μοίρας της Σ.Σ. ξεκινά από την στιγμή που ο ασθενής θα περάσει το κατώφλι της πόρτας του φυσικοθεραπευτηρίου. Η δε επισκόπηση του, ξεκινά καθώς αυτός προσπαθεί να βγάλει τα ρούχα του. Στην προσπάθεια του αυτή, παρατηρούμε και καταγράφουμε προσεκτικά την ομαλότητα των κινήσεων του(Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005).

Ακόμα και σε ασθενείς που επισκέπτονται τον φυσικοθεραπευτή τους με συγκεκριμένη ιατρική διάγνωση και συγκεκριμένο παραπνευπτικό θεραπείας, μπορεί και να υπάρξει λόγος αμφισβήτησης, με συνέπεια την ύπαρξη σύγχυσης τόσο στην διάγνωση (λόγο ελλιπών στοιχείων) όσο και στην διαχείριση του θεραπευτικού προγράμματος (Leboeuf-Yde et al., 1997). Όπως προαναφέρθηκε, η ταξινόμηση της χρόνιας οσφυαλγίας αποδίδεται σε διαταραχές ομογενών ομάδων και η εφαρμογή συγκεκριμένων παρεμβάσεων, προσαρμοσμένες σε αυτές τις ομάδες, δίνουν περισσότερες πιθανότητες στο να ενισχύσουν μέσω τις σωστής αξιολόγησης, μια πιο αποτελεσματική θεραπεία (Main & Watson, 2003; O'Sullivan, 2005).

Η φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση περιλαμβάνει τη συλλογή των υποκειμενικών ευρημάτων (Υ), την συλλογή των αντικειμενικών ευρημάτων (Α), την συνεκτίμηση των συλλεγόντων στοιχείων (Σ) και την οργάνωση του φυσιοθεραπευτικού προγράμματος (Ο). Οι στόχοι της φυσιοθεραπευτικής αξιολόγησης είναι η δημιουργία βάσης δεδομένων που αφορούν στην γενικότερη κατάσταση της υγείας του ασθενή, η δημιουργία βάσης δεδομένων από την οποία αντλούμε πληροφορίες για το επίπεδο λειτουργίας και τα προβλήματα του ασθενή με βάση το αίτιο του προβλήματος του, η αξιολόγηση του προγράμματος θεραπείας, η τροποποίηση ή ο επανασχεδιασμός του προγράμματος θεραπείας σύμφωνα προς τα νεότερα δεδομένα, η πρόγνωση της πορείας του ασθενή και τέλος η κωδικοποίηση στοιχείων

για την καλύτερη επικοινωνία με όλα τα μέλη της ομάδας αποκατάστασης(Πουλής, 1987; Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005).

5.2. Αξιολόγηση υποκειμενικών ευρημάτων

Η υποκειμενική αξιολόγηση περιλαμβάνει: α) το ιστορικό, β) το ερωτηματολόγιο κλινικής αξιολόγησης του πόνου και γ) την καταγραφή οποιασδήποτε αλλαγής των συμπτωμάτων του ασθενή (Πουλής, 1987; Patel & Ogle, 2000; Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005; Wheeler et al, 2011).

Το ιστορικό περιλαμβάνει γενικές πληροφορίες (όνομα ,φύλο, επάγγελμα κ.α.), το ιστορικό παρούσας νόσου (ακριβής χρόνος έναρξης των συμπτωμάτων , τρόπος έναρξης, τι επιδεινώνει και τι βελτιώνει τα συμπτώματα κλπ), την ανασκόπηση των συμπτωμάτων (πόνος, δυσκαμψία, μυαλγίες, τραυματισμοί, αδυναμία, κ.α.), το προηγούμενο ιστορικό (πρώτη έναρξη της νόσου, τυχόν νοσηλείες, χειρουργικό ιστορικό, φαρμακευτικό ιστορικό κλπ.), το οικογενειακό ιστορικό (πληροφορίες για την οικογενειακή κατάσταση του ασθενή-κληρονομικότητα) και το κοινωνικό-εργασιακό ιστορικό (εργασιακό περιβάλλον, είδος εργασίας, μορφωτικό επίπεδο κλπ.) (Πουλής, 1987; Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005; Wheeler et al, 2011).

Η αυτοαναφερόμενη μέτρηση του πόνου βασίζεται στην αναφορά του υποκειμενικού πόνου τον οποίο βιώνει ο ασθενής. Αυτό περιλαμβάνει περιγραφές παρόμοιων με τον πόνο αισθημάτων, δηλώσεων και εικόνων, καθώς επίσης πληροφοριών για την ποιότητα, την ένταση, την διάρκεια και την τοπογραφική τοποθέτηση του πόνου. Οι περιγραφές των συμπτωμάτων από τους ασθενείς και τα όρια τα οποία θέτουν από μόνοι τους στην καθημερινότητα τους, μαζί με το προηγούμενο ιστορικό κατευθύνουν τον φυσικοθεραπευτή για τις μεθόδους και τις ερωτήσεις αξιολόγησης που θα επακολουθήσουν(Patel & Ogle, 2000; Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005; Wheeler et al, 2011). Η χρήση ειδικών οργάνων όπως τα αλγόμετρα (μηχανικά και ηλεκτρονικά), αλλά και η χρησιμοποίηση κλιμάκων αξιολόγησης κρίνονται αναγκαία ως προς την άμεση κατανόηση και καταγραφή, όχι μόνο από τον θεραπευτή αλλά και από τον ίδιο τον ασθενή (Πουλής, 1987; Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005).

Πίνακας 5.1. Αίτια του πόνου στην Ο.Μ.Σ.Σ..Κίτρινες και Κόκκινες σημαίες.
 Τροποποιημένο από: A. P. T. A. Guide to Physical Therapist Practice. 2nd ed. Phys Ther
 2001

Παθήσεις των μεσοσπονδύλιων δίσκων		Κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου		Εκφύλιση μεσοσπονδυλίου δίσκου χωρίς πρόπτωση
Παθήσεις των αρθρώσεων της ΣΣ	*Εκφυλιστική σπονδυλαρθροπάθεια *Τραυματισμός περιαρθρικών στοιχείων	Αγκυλοποιητική σπονδυλίτιδα	*Σύνδρομο Keiter *Ψωριακή αρθρίτιδα	Αρθρίτιδα που συνοδεύει φλεγμονώδη νόσο του εντέρου
Παθήσεις των σπονδύλων	*Λοιμώξεις (οστεομυελίτιδα, μελιταίος πυρετός κ.α.) *Νεοπλασματικές νόσοι(πολλαπλού μυέλωμα μεταστατικά καρκινώματα)	Μεταβολικές (οστεοπόρωση, οστεομαλάκυνση)	Τραυματικές (κατάγματα, διαστρέμματα)	Συγγενής ανωμαλίες (σπονδυλόλυση-σπονδυλολίση)
Παθήσεις σπλάχνων.	*Γεπτικό έλκος, καρκίνος στόμαχος *Φλεγμονώδεις ή νεοπλασματικές παθήσεις ενδομυελικών οργάνων και οπισθοπεριτοναϊκού χώρου	Παγκρεατίτιδα, ψευδοκίστες, καρκίνος παγκρέατος	Φλεγμονώδεις ή Νεοπλασματικές παθήσεις παχέος εντέρου	Λιθίαση, κύστες. Πυελονεφρίτιδα, καρκίνος του νεφρού

Οι περισσότεροι μελετητές, οι οποίοι αναφέρθηκαν ή θα αναφερθούν σε επόμενο κεφάλαιο αναλυτικά, χρησιμοποίησαν στις έρευνες τους για να προσδιορίσουν το επίπεδο και την ένταση του πόνου στην υποκειμενική αξιολόγηση των ατόμων που πήραν μέρος, ανοικτού ή κλειστού τύπου ερωτήσεις και χρησιμοποίησαν κυρίως κάποιες από τις μεθόδους αξιολόγησης του πόνου με την βοήθεια κλιμάκων (Richardson & Jull 1995; Hodges and Richardson 1996; O'Sullivan et al, 1997; Sahrman, 2000; Moseley 2002; O'Sullivan, 2002; Panjabi, 2003; Shaughnesst et al, 2004; Richardson et al, 2004; Liddle et al, 2004; Koumantakis et al, 2005; Goldby et al, 2006; Ferreira et al, 2007; Mottram, 2007; Critchley et al, 2007; Hides et al, 2008; Lanfond et al, 2008; May, 2008; Karimi et al, 2009; Franca et al, 2010; Muthukrishnan et al, 2010; Astfalck et al, 2010).

Λόγω του ότι η οσφυαλγία είναι ένα πολυδιάστατο πρόβλημα, στο σημείο αυτό θα αναφερθεί η σπουδαιότητα της κατηγοριοποίησης της οσφυαλγίας σύμφωνα με το αίτιο που την προκάλεσε. Διότι μέσω της αναγνώρισης και της αξιολόγησης του αιτίου ο θεραπευτής θα μπορέσει να εντοπίσει και να ενημερώσει τον ασθενή του για το αίτιο, τον λόγο δηλαδή από τον οποίο προέρχεται ο πόνος στην οσφύ, αλλά και να σχεδιάσει και να οργανώσει το πλάνο αποκατάστασης του ασθενή, με μεγαλύτερη ακρίβεια-κίτρινες και κόκκινες σημαίες(Πίνακας 5.1)(Borkan et al, 2002; Leerar et al,2007). Αυτού του είδους οι διαστάσεις αποτελούνται από παθολογοανατομικούς, νευροφυσιολογικούς, φυσικούς και ψυχοκοινωνικούς παράγοντες(Waddell, 2004).

Η προσεκτική λήψη του ιστορικού και η σωστή εκτίμηση των πληροφοριών που θα δώσει ο ίδιος ο ασθενής σχετικά με την έναρξη και την εξέλιξη των ενοχλημάτων του, την εντόπιση και το είδος μαζί με τα χαρακτηριστικά του πόνου, ανάγκασαν τους ερευνητές επιστήμονες μέσα από την πάροδο του χρόνου, για πρακτικούς λόγους ως προς την αξιολόγηση, να διακρίνουν τον πόνο ως εξής(Πουλής, 1987; Deyo, 1991; Patel &Ogle, 2000; Preuss et al, 2003; O'Sullivan, 2005; Chou&Huffman, 2007; Wheeler et al, 2011):

- ✓ Οστικός πόνος(φλεγμονές-νεοπλάσματα). Συνεχής έντονος που δεν υποχωρεί με την κατάκλιση, που επιδεινώνεται με την παραμικρή κίνηση και που συνεχώς αυξάνει με την πάροδο του χρόνου εφόσον ο ασθενής παραμένει χωρίς θεραπεία. Εντοπίζεται συνήθως στην άνω ή μέση μοίρα της ΟΜΣΣ.

- ✓ Πόνος αστάθειας. Εντοπίζεται στην κατώτερη μοίρα της Σ.Σ., με αυξομειώσεις. Χρόνιος πόνος χωρίς οξείες κρίσεις που επιδεινώνονται με την κόπωση, την πολύωρη ορθοστασία και την άρση βάρους. Πολλές φορές υπάρχει επιδείνωση και στον ύπνο κατά την ύπτια θέση, και αυτό διότι αυξάνεται η οσφυϊκή λόρδωση και επιβαρύνονται οι σπονδυλικές διαρθρώσεις.
- ✓ Πόνος πίεσεως ριζών. Εντοπίζεται κυρίως στα κάτω άκρα ετερόπλευρα ή και αμφίπλευρα. Είναι οξύς και συνεχής όταν οφείλεται σε κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου, διαλείπων με αίσθημα καύσου και αιμωδιών όταν οφείλεται σε σπονδυλική στένωση κεντρική ή πλαγία προκαλώντας αλλαγές στην στατική και δυναμική ισορροπία των ασθενών(ανταλγική στάση και βάδιση).

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα των υποκειμενικών μετρήσεων είναι ότι επιλέγουν ένα ευρή φάσμα διαφορετικών δραστηριοτήτων, συμπεριλαμβανομένου της αυτό-εξυπηρέτησης, της κινητικότητας, της απόδοσης στις οικιακές μικροδουλειές και άλλων σχετικών με την εργασία δραστηριοτήτων. Δεδομένου ότι ο χρόνιος πόνος είναι μια εμπειρία που εκφράζεται διαφορετικά από τους ασθενείς και ενσωματώνει φυσικές, ψυχολογικές και κοινωνικές διαστάσεις, μια υποκειμενική και πολυδιάστατη μέτρηση του πόνου είναι πιο πιθανό να έχει μεγαλύτερη εγκυρότητα(Adams et al, 1999; Devor, 1996). Εντούτοις, τέτοιες μετρήσεις συμπεριφοράς υπόκεινται στη διαμάχη του πως τα άτομα θεωρούν ότι δραστηριοποιούνται και του πως αποδίδουν πραγματικά(Grotle et al,2004).

Το Αμερικανικό ινστιτούτο του πόνου, ανέλυσε του παράγοντες εκείνους που προσδιορίζουν την βαρύτητα των ασθενών που πάσχουν από οξεία ή χρόνια οσφυαλγία δίνοντας μάλιστα επτά εισηγήσεις-συστάσεις, στο τι πρέπει να προσέχουν οι κλινικοί κατά την διάγνωση του χαμηλού πόνου στην οσφύ και για το τι είδους θεραπεία κατόπιν, θα επιλέξουν (συντηρητική μεθοδολογία ή χειρουργική επέμβαση) (Chou et al, 2007). Κατηγοριοποίησαν λοιπόν τους ασθενείς σε τρεις ομάδες. Η πρώτη αποτελείται από ασθενείς με μη συγκεκριμένη οσφυαλγία(NS-LBP), είναι ασθενείς τον οποίων ο πόνος εντοπίζεται στην οσφύ, χωρίς να συνυπάρχουν άλλου είδους πρώιμες παθήσεις όπως καρκίνος, λοιμώδη νοσήματα, ιπποριδική συνδρομή, σπονδυλική στένωση με έντονα ριζίτικα φαινόμενα(πτώση άκρου πόδα), σπονδυλικά κατάγματα ή κατάγματα λεκάνης, αγκυλοποιητική σπονδυλαρθρίτιδα και

γενικότερα όλα εκείνα τα ευρήματα που συγκαταλέγονται στα αίτια του πόνου της κόκκινης σημαίας. Η δεύτερη αποτελείται από ασθενείς που πάσχουν από οσφυαλγία με αντανακλώμενο πόνο από σπονδυλική στένωση(οσφυοίσχιαλγία, χωλότητα), και η τρίτη αναφέρεται σε όσους αναφέρουν πόνο στην οσφύ που ενδεχομένως να συνδέεται, με άλλου, συγκεκριμένου τύπου σπονδυλικού αιτίου (S-LBP), όπως συμβαίνει συνήθως, στις περιπτώσεις αποσταθεροποίησης της σπονδυλικής μονάδος ιδιαίτερα κατά την δυσλειτουργία των εν τω βαθι σταθεροποιών μυών του κεντρικού πυρήνα της Ο.Μ.Σ.Σ.. Προκαλώντας με τον τρόπο αυτό αλλαγές στην στατική και δυναμική ισορροπία του κορμού και της πυέλου αυξάνοντας το αίσθημα του πόνου και της ανικανότητας, με μακροπρόθεσμες αλλαγές στην εμβιομηχανική της Σ.Σ., επηρεάζοντας ως εκ του αποτελέσματος τον εναρμονισμό των κινήσεων που προέρχονται από τους κινητήριους μύες, δημιουργώντας βραχύνσεις στα μαλακά μόρια και μυϊκή αδυναμία που ενδεχομένως καταλήξει αργότερα ακόμα και σε ατροφία(Panjabi,2003; Preuss et al, 2003; Comerford et al,2007).

Στην πρώτη εισήγηση τους λοιπόν, αναφέρουν την σπουδαιότητα που πρέπει να δίνουν οι κλινικοί κατά την καταγραφή του ιστορικού αλλά και στην φυσική εξέταση, η οποία θα αναλυθεί στην αντικειμενική αξιολόγηση, για την πρόβλεψη της επικινδυνότητας της χρόνιας δυσλειτουργίας και του πόνου στην οσφύ. Η λεπτομερής καταγραφή του ιστορικού και η ορθή βάση δεδομένων που θα καταγράψουν οι θεραπευτές τους δίνει την δυνατότητα να αυξήσουν τις πιθανότητες καλύτερης διαχείρισης των ασθενών τους (Chou&Huffman, 2007).

Οι θεραπευτές λοιπόν μέσω των ερωτήσεων τους κατά την λήψη του ιστορικού πρέπει να λαμβάνουν στοιχεία τόσο για τον εντοπισμό του πόνου, την συχνότητα των συμπτωμάτων, την διάρκεια του πόνου, την παρουσία προηγούμενου ιστορικού από άλλες παθήσεις που υποδεικνύουν την ύπαρξη κόκκινων σημαιών και την αποτελεσματικότητα τυχόν προηγούμενων επεμβατικών ή συντηρητικών θεραπειών(φάρμακα-φυσικοθεραπεία) (Chou et al, 2007).

Ιδιαίτερη αναφορά έκαναν στους ψυχοκοινωνικούς παράγοντες που επηρεάζουν τους ασθενείς αυξάνοντας τον πόνο και μειώνοντας την αποδοτικότητα τους τόσο κατά την διάρκεια της θεραπείας, όσο και στις καθημερινές τους ενασχολήσεις. Στην υποκειμενική αξιολόγηση πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα σε ερωτήσεις που ενδεχομένως να συνδέουν την υπάρχουσα κλινική εικόνα του

ασθενή με εξωτερικούς ψυχοκοινωνικούς παράγοντες(οικογενειακό περιβάλλον, εργασιακό περιβάλλον, άγχος, ψυχολογικές ασθένειες) (Chou et al, 2007). Τυχόν ψυχοκοινωνικοί παράγοντες και αισθηματική δυσφορία, πρέπει να καταγράφονται στην βάση δεδομένων του ιστορικού διότι είναι επίσης σημαντικοί προδιαθεσικοί παράγοντες για την εμφάνιση και την επίμονη του πόνου σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία(Fayad et al, 2004; Pincus et al, 2002).

Έχει διαπιστωθεί (Kendall et al,1997) ότι, από μια σειρά ψυχοκοινωνικών παραγόντων κινδύνου-παρουσία κίτρινων σημαιών- που ως γνωστών έχουν κύριο ρόλο στην αποθεραπεία της οξείας οσφυαλγίας αλλά και στην μη μετάβαση αυτής υπό μορφής χρόνιας, τέσσερις παράγοντες είναι εκείνοι που ευθύνονται και φαίνεται να είναι ιδιαίτερα εμπλεκόμενοι στην εξέλιξη της χρονιότητας της νόσου και στην μείωση της ατομικής λειτουργικότητας. Οι πεπειθήσεις του ατόμου προς τον πόνο, η παρούσα ψυχολογική του κατάσταση, ο εντοπισμός του πόνου και η αυτονομία του ατόμου και τέλος τα στοιχεία εκείνα που παρουσιάζουν τους παράγοντες εκείνους που παραμένουν ενεργοί οδηγώντας τους ασθενείς στην μετάβαση τους από το οξύ στο χρόνια στάδιο της νόσου. Επιπλέον, υπάρχουν ενδείξεις ότι αυτοί οι παράγοντες μπορούν να τροποποιηθούν μέσα από μονοδιάστατες όσο και πολυδιάστατες διεπιστημονικές προσεγγίσεις της θεραπείας, οδηγώντας στην βελτίωση των αποτελεσμάτων(Sowden et al, 2005).

Το πρόγραμμα μελέτης των Sowden et al (2005), παρουσίασε ότι η επιτυχείς διαχείριση του πόνου ήταν αποτελεσματική και έγκυρη στους τρεις από τους τέσσερις παράγοντες(κίτρινες σημαίες), σε άτομα με εξακριβωμένο πόνο και υποκινητικότητα, λόγω έλλειψης του κινητικού ελέγχου. Ο μόνος παράγοντας που δεν επιβεβαιώθηκε πλήρως στατιστικά, ήταν αυτός του εντοπισμού του πόνου και της πλήρους αυτονομίας των ασθενών με χρόνια οσφυαλγία. Η πλήρης και σωστή καταγραφή όλων των στοιχείων στην υποκειμενική αξιολόγηση και η αποθήκευση αυτών σε βάση δεδομένων , θα δώσει τα στοιχεία και τα οδηγία σημεία στον εξεταστή για περαιτέρω καταγραφή και αποκωδικοποίηση της κλινικής του εικόνας μέσω της αντικειμενικής αξιολόγησης.

Είναι επίσης κοινού ενδιαφέροντος το γεγονός, ότι πολλά στοιχεία που υποστηρίζουν την ιδέα ότι, στους ασθενείς που πάσχουν από χρόνια οσφυαλγία, ο σχετικός με τον πόνο φόβος μπορεί να είναι πιο βλαβερός από τον ίδιο τον πόνο ως αίσθηση(Main & Watson,2003). Ένα ερωτηματολόγιο πεπειθήσεων αποφυγής

εξαιτίας του φόβου(Fear Avoidance Beliefs Questionnaire), αναπτύχθηκε και βασίστηκε στις θεωρίες του φόβου και σε συμπεριφορές αποφυγής, εστιάζοντας συγκεκριμένα στις συμπεριφορές αποφυγής των ασθενών για το πώς η σωματική δραστηριότητα(internal consistency 0.88), και εργασία(internal consistency 0.77), είχαν επιπτώσεις στην οσφυαλγία τους(Waddell et al, 1992). Οι πεποιθήσεις αποφυγής εξαιτίας του φόβου, για την σωματική δραστηριότητα εξήγησαν ένα πρόσθετο 9% στη διαφορά της ανικανότητας. Η ανάλυση βασίστηκε πάλι σε μετρήσεις που έδωσαν μόνοι τους οι ασθενείς και οι συγγραφείς πρότειναν ότι πρέπει ιδανικά να ελεγχθούν και να συγκριθούν με τα αντικειμενικά επικυρωμένα όργανα μέτρησης. Το ερωτηματολόγιο παρέχει επίσης μια περιορισμένη κλίμακα αξιολόγησης για εκείνους που είναι άνεργοι, για άλλους λόγους υγείας ή για ασχέτους λόγους πέρα της υγείας τους(Crombez et al, 1999; Vlaeyen & Pinion, 2000).

Σε μελέτη του O'Sullivan (2005), για την διάγνωση και την κατηγοριοποίηση της χρόνιας οσφυαλγίας, η οποία παρεμπιπτόντως έχει χρησιμοποιηθεί ως οδηγός μελέτη για πολλές από τις έρευνες που θα αναλυθούν σε επόμενο κεφαλαίο, κατέληξε στα εξής. Κατηγοριοποίησε την χρόνια οσφυαλγία με βάση την διάγνωση των υποκειμενικών και αντικειμενικών ευρημάτων, κυρίως του επίμονου πόνου και της μειωμένης κινητικότητας. Στα υποκειμενικά ευρήματα συγκαταλέγονται μέσω της λήψης του ιστορικού οι γεννητικοί παράγοντες, παθολογοανατομικοί παράγοντες που προϋπήρχαν-ενδείξεις για κόκκινες σημαίες-, οι κοινωνικοί παράγοντες(οικογενειακό-εργασιακό περιβάλλον, αισθηματικές φορτίσεις, κοινωνικοοικονομικά προβλήματα κ.α.) συν τους αμιγώς ψυχολογικούς παράγοντες-ενδείξεις κίτρινων σημαιών-, όπως για παράδειγμα η προσωπικότητα του ασθενή, η πεποιθήσεις και η εμπιστοσύνη του ίδιου του ασθενή, τυχόν φοβίες, ανυπακοή, αϋπνία, κατάθλιψη, σκνηρότητα και θύμο. Οι φυσική αξιολόγηση και οι νευροφυσιολογικοί παράγοντες ανήκουν στην καταγραφή των αντικειμενικών ευρημάτων όπου και θα αναφερθούν στο επόμενο υποκεφάλαιο.

Εν κατακλείδι, εκτός του χρόνιου πόνου και ως αποτέλεσμα αυτού στις περισσότερες των περιπτώσεων, είναι η ανικανότητα των ασθενών στις καθημερινές του δραστηριότητες. Η κλινική συνέντευξη μπορεί να δώσει μια αξιόπιστη υποκειμενική αξιολόγηση της ανικανότητας στις καθημερινές ενασχολήσεις των ασθενών σε περιπτώσεις συγκεκριμένου τύπου οσφυαλγίας λόγω αποσταθεροποίησης. Οι ασθενείς μπορούν να δώσουν τις ίδιες πληροφορίες και σε

ένα τυποποιημένο ερωτηματολόγιο, το οποίο θεωρείται πιο κατάλληλο για τη στερεοτύπη υποκειμενική αξιολόγηση, αλλά δίνει και υψηλής ποιότητας πληροφορίες για τον περεταίρω λειτουργικό έλεγχο κατά την αντικειμενική αξιολόγηση του θεραπευτή(Patel &Ogle, 2000; Chou&Huffman, 2007; Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005; Wheeler et al, 2011).

Η κλίμακα ανικανότητας των Ronald-Morris έχει αποδειχθεί ως ένα αξιόπιστο και έγκυρο εργαλείο μέτρησης της ανικανότητας σε άτομα που πάσχουν από χρόνια οσφυαλγία. Είναι ευαίσθητο στην αλλαγή και δίνει το καλύτερο μέτρο ανικανότητας σε όλα τα στάδια και τα είδη του πόνου που συνδυάζονται με την ανικανότητα(Roland& Fairbank,2000). Το μονό μειονέκτημα του είναι ότι, είναι λιγότερο ικανό στο να μετρήσει τα υψηλά επίπεδα της χρόνιας ανικανότητας σε ασθενείς με συγκεκριμένου τύπου οσφυαλγία(Stroud et al, 2004). Μια συντονισμένη μορφή αυτού με παρόμοιες ψυχομετρικές ιδιότητες με την πλήρη κλίμακα θα έχει πολυάριθμα οφέλη, συμπεριλαμβανομένου του μειωμένου χρόνου αξιολόγησης. Αυτή η βραχυμένη κλίμακα του ερωτηματολογίου κατά Ronald-Morris αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας μια ενδεδειγμένη θεωρητική προσέγγιση(item response theory), και τα πλεονεκτήματα αυτού του νέου εργαλείου μέτρησης αναφέρθηκαν και από τους Stroud et al (2004). Η κλίμακα των 11 ερωτήσεων εμφανίζεται να έχει αξιοπιστία συγκρίσιμη με αυτή της πλήρους κλίμακας. Όλες οι απαντήσεις συμπληρώθηκαν από τους ίδιους τους ασθενείς και οι ερευνητές πρότειναν ότι, οι λειτουργικές συμπεριφορές είναι ένας βασικός παράγοντας στην αξιολόγηση, της σχετικής με τον πόνο ανικανότητας(Stroud et al, 2004).

Τα ευρήματα της υποκειμενικής αξιολόγησης αφού συλλεχθούν και καταγράφουν στον φάκελο του ασθενή επανεξετάζονται και συγκρίνονται, κατά την συλλογή των αντικειμενικών ευρημάτων από τον φυσικοθεραπευτή, μαζί με όλα τα υπόλοιπα στοιχεία που κρίνει απαραίτητα, για την πληρέστερη οργάνωση του φυσιοθεραπευτικού προγράμματος. Κατά την επαναξιολόγηση μετά το πέρας των πρώτων θεραπειών, επαναδιατυπώνονται οι υποκειμενικές ερωτήσεις πόνου προς τους ασθενείς, ώστε να ενισχυθεί η αυτοπεποίθησή τους, μέσω της βελτίωσης των συμπτωμάτων που θα έχει επιτύχει έως τότε ο φυσικοθεραπευτής.

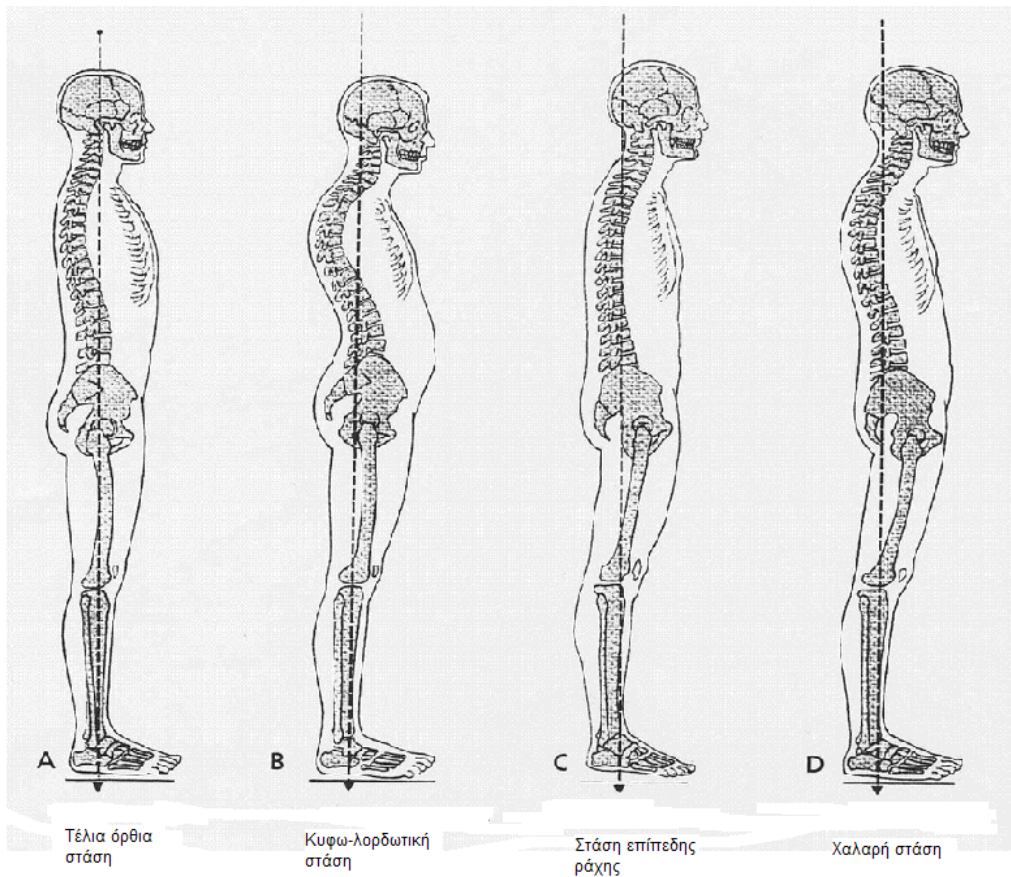
5.3. Αξιολόγηση αντικειμενικών ευρημάτων

Η αντικειμενική αξιολόγηση περιλαμβάνει την επισκόπηση, την ψηλάφηση, την κίνηση, τη λειτουργική αξιολόγηση, το νευρολογικό έλεγχο και τα ειδικά τεστ(Πουλής, 1987; Patel & Ogle, 2000; Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005; Wheeler et al, 2011).

Επισκόπηση

Η επισκόπηση αρχίζει από την πρώτη επαφή του ασθενή με τον φυσικοθεραπευτή, ο οποίος πρέπει να 'ναι σε θέση ώστε να εκτιμά την προσωπικότητα και την συμπεριφορά του ατόμου που εξετάζει, όχι μόνο από αυτά που λέει αλλά και από αυτά που δύναται να αντιληφθεί. Εκτιμάται η γενική κατάσταση της υγείας του ασθενή και αναζητούνται εξωτερικά παθολογικά πρότυπα-πιθανές παραμορφώσεις της Σ.Σ., σκολίωση, ανισοσκελία, κ.α.. Ελέγχονται επίσης η συμμετρία στο ύψος των ωμοπλάτων, των λαγόνιων ακρολοφιών, των άνω οπίσθιων λαγόνιων ακανθών και των τροχαντήρων. Παρατηρώντας την πρόσθια επιφάνεια αξιολογείται η φυσιολογική ευθυγράμμιση του σώματος-μύτη, ξιφοειδής απόφυση και ομφαλός πρέπει να βρίσκονται στην ίδια ευθεία. Επίσης εκτιμάται η φυσιολογική όρθια στάση(εικόνα 5.1), και καταγράφονται τυχόν συγγενής ανωμαλίες ή δευτερογενή λανθασμένα πρότυπα στάσης(όπως η κυφωλορδωτική στάση, η στάση της επίπεδης ράχης ή της ευθυσμένης οσφύος και η κρεμάμενη ή χαλαρή ή νωθρή στάση, ανταλγική σκολίωση), αλλά και βάδισης (Πουλής, 1987; O'Sullivan,2002 Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005).

Ασθενείς με πρόβλημα στην οσφυϊκή μοίρα της Σ.Σ , υιοθετούν λανθασμένες στάσεις λόγο του πόνου ή λόγο οστικών παραμορφώσεων και μυϊκών δυσλειτουργιών-χαλαροί σταθεροποιητές, αυξημένη μυϊκή δραστηριότητα στους κινητήριους μύες, δυσκαμψίες, συμφύσεις-που τους οδηγούν σε λάθος πρότυπα στάσης αλλά και κίνησης (Comerford et al,2007; O'Sullivan et al, 1997; Richardson et al ,2002). Σε πολλούς ασθενείς με ένδειξη πίεσης νεύρου η ρίζας από την ΟΜΣΣ, λόγω στένωσης, αλλοίωσης ή σπονδυλόλυσης, παρατηρείται ανταλγικού τύπου βάδιση, η λεγόμενη συρτή βάδιση που ενδεχομένως να συνυπάρχει με έντονη κάμψη του κορμού προς τα εμπρός και πτώση άκρου πόδα-παρουσία κόκκινης σημαίας (Swoden et al,2005;Leerar et al, 2007; Chou&Huffman, 2007).



Εικόνα 5.1. Τυπικές όρθιες στάσεις. α) Τέλια όρθια στάση, β) Κυφω-λορδωτική στάση γ) Στάση επίπεδης ράχης δ) Χαλαρή στάση. Τροποποιημένο από: σημειώσεις μυοσκελετικού Μπίλλη Ε.

Από την οπίσθια επιφάνεια παρατηρούμε τον ασθενή για πιθανές ανωμαλίες που είναι ευδιάκριτες με απλή επισκόπηση. Οι ώμοι και η λεκάνη πρέπει να μην γέρνουν από την μια ή την άλλη πλευρά, καθώς και τα οστά και τα μαλακά μέρη να είναι συμμετρικά ως προς την μέση γραμμή. Όταν ο ασθενής στέκεται όρθιος μια φανερή κλίση-παραμόρφωση- είναι σοβαρή ένδειξη ανταλγικής σκολίωσης όπως συμβαίνει συνήθως σε κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου (Deyo et al, 1992; Deyo, 1991). Απουσία φυσιολογικής λόρδωσης καθώς παρατηρούμε τον ασθενή από πλάγια θέση, είναι δυνατόν να οφείλεται σε μυϊκούς σπασμούς ή trigger points, των επιφανειακών αλλά και εν τω βαθει σταθεροποιών παρασπονδυλικών μυών (Adams & Hutton, 1981; Barker et al, 2004). Επίσης, έντονη κυφωτική στάση είναι δυνατόν να παρατηρήσουμε σε καταστάσεις όπως η ραχίτιδα, ενώ παθολογικά αυξημένη λόρδωση είναι δυνατόν να έχουμε σε αδυναμία των κοιλιακών μυών (O'Sullivan et al, 1997; Richardson et al, 2002; O'Sullivan, 2004; Γιόφτσος & Μυστιδής, 2005).

Η επισκόπηση λοιπόν, έχει σημαντικό ρόλο στην αντικειμενική αξιολόγηση του ασθενή. Η παρατήρηση του ασθενή γίνεται από όλες τις θέσεις (όρθια, καθιστή, πρηγής-ύπτια, βάδιση-τρέξιμο κ.τ.λ.) αξιολογώντας την σωστή ή την λάθος στάση του, την στασική, δυναμική και συμμετρική ισορροπία μπορεί ευκολότερα να κατανοήσει και να διακρίνει τυχών μυϊκές δυσλειτουργίες που οφείλονται στην ανικανότητα των σταθεροποιών μυών που ελέγχουν την οσφύ και το πνευλικό έδαφος. Κάθε αδέξια ή αφύσικη κίνηση της ΟΜΣΣ, μπορεί να είναι σοβαρή ένδειξη κάποιας παθολογικής αιτίας. Οι ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία μπορεί να κρατούν σε ευθειασμό την ΣΣ, προκειμένου να αποφύγουν την κάμψη και την στροφή που πιθανόν τους προκαλεί πόνο(Boviiatsis, et al,2008; Preuss et al,2008; O'Sullivan, 2002).

Ψηλάφηση

Η ψηλάφηση συμπληρώνει την επισκόπηση και πραγματοποιείται με την αίσθηση της αφής. Διακρίνεται σε επιπολής και εν τω βαθει και ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει αν είναι ήρεμος, συγκεντρωμένος και πάνω από όλα διακριτικός με τους ασθενείς του. Γρήγορες και απότομες κινήσεις καθώς και εφαρμογή υπερβολικής πίεσης καλό είναι να αποφεύγονται. Η ισχύς στην πίεση μπορεί να εναλλάσσεται ανάλογα με την θέση του ιστού ή να παραμένει σταθερή. Η ψηλάφηση των ιστών κατά τη διάρκεια της κίνησης ονομάζεται δυναμική ψηλάφηση και εκτιμάτε η ποσότητα και η ποιότητα της αρθρικής κίνησης(κριγμός, αναπήδηση) καθώς και το «end feel». Η ψηλάφηση έκτος από το απτικό ερέθισμα παρέχει πληροφορίες και από άλλες αισθήσεις, όπως του θερμού-ψυχρού, την εν τω βαθει αίσθηση, καθώς και την επικριτική αισθητικότητα-έλεγχος δυο σημείων (Πουλής, 1987; Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005).

Με την ψηλάφηση ελέγχονται και αξιολογούνται η κατάσταση και η ποιότητα των ιστών. Αρχικά ψηλαφώνται τα οστά από την οπίσθια πλευρά. Ξεκινώντας από τις ακανθώδεις αποφύσεις μπορεί να παρατηρηθεί αντανακλώμενος πόνος που προέρχεται από κάποια παθολογική κατάσταση της ΣΣ και να εμφανίζεται είτε τοπικά είτε στα κάτω άκρα, κατά την ψηλάφηση τους. Κενά μεταξύ των μικρών ακανθωδών αποφύσεων ή απουσίας οποιασδήποτε ιερής ή οσφυϊκής απόφυσης σημαίνει δισχιδής ράχη –ένδειξη κόκκινης σημαίας, μια ορατή ή ψηλαφητή απόσταση από την μια ακανθώδη απόφυση στην άλλη είναι ένδειξη σπονδυλολίθωσης(συνήθως ο Ο5 πάνω στον Ι1 ή ο Ο4 πάνω στον Ο5 <83%), εξαιτίας ενός οστικού ελλείμματος-

σπονδυλόλυση- στα πίσω αρθρικά μέρη του σπονδύλου. Ελέγχονται επίσης οι άνω λαγόνιες άκανθες, οι λαγόνιες ακρολοφίες, οι τροχαντήρες, ο κόκκυγας είναι σύνηθες αποτέλεσμα ενός άμεσου τραυματισμού από πτώση) και το ισχιακό κύρτωμα. Ενώ από την πρόσθια πλευρά ψηλαφάται και αξιολογείται η ιερή προβολή-ακρωτήριο των μαιευτήρων. Σε περιπτώσεις υποτροπιάζουσας φλεγμονής ή σε ιστορικό ρευματοπαθειών αλλά ακόμα και σε περιπτώσεις πτώσης ή άλλου είδους ατυχήματος, παρατηρείται έντονος οξύς πόνος και λειτουργική ανικανότητα του ασθενή παραπέμποντας σε ένδειξη για κόκκινη σημαία. Σε περιπτώσεις αποσταθεροποίησης παρατηρείται ευαισθησία κατά την εν τω βάθει πίεση που σε πολλές των περιπτώσεων αντανακλά σε ένα ή και τα δυο κάτω άκρα (Patel &Ogle, 2000; Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005; Chou&Huffman, 2007; Wheeler et al, 2011).

Η ψηλάφηση των οσφυαλγικών ασθενών ολοκληρώνεται με την αξιολόγηση των μαλακών ιστών. Διερευνώνται οι επεκάνθιοι και οι μεσακάνθιοι σύνδεσμοι, σε περιπτώσεις τραυματισμού ή ρήξης των συνδέσμων αυτών προκαλείτε ευαισθησία και πόνος, καθώς επίσης και κάποιο πιθανό έλλειμμα μεταξύ των αποφύσεων γίνεται αντιληπτό μέσω της διαδικασίας της ψηλάφησης. Στους επιπολής και εν τω βάθει παρασπονδυλικούς μύες(σταθεροποιηούς και κινητήριους), καταγράφεται στην βάση δεδομένων κάθε πιθανή ευαισθησία ,πόνος, σπασμός, trigger points, έλλειμμα ή ασυμμετρία στο μέγεθος και στην σύσταση. Λόγω της ξεχωριστής νεύρωσης οι παρασπονδυλιοί μύες παθαίνουν επίσης τοπική ατροφία(βλ. κεφ 2) (Amonoo-Kuofi, 1983; Wilke et al, 1995; Hides et al,1996; Comerford& Mottram, 2000) Σε παλιότερες έρευνες, φάνηκε ότι στους οσφυαλγικούς ασθενείς οι πολυσχιδείς ατροφούν. Σε περιπτώσεις οξείας οσφυαλγίας οι ίδιες μελέτες αναφέρουν μείωση της μυϊκής μάζας του μυός τόσο ανά σπονδυλικό τμήμα, εκατέρωθεν ή και μονόπλευρα της σπονδυλικής στήλης(Amonoo-Kuofi, 1983; Hides et al,1994; Barkerl et al, 2004). Ακόμα όμως και σε περιπτώσεις χρόνιας οσφυαλγίας μπορεί να παρατηρηθεί μείωση της μυϊκής μάζας ετερόπλευρα αλλά και μονόπλευρα(Hides et al, 2008; O'Sullivan, 2004). Λιπώματα που είναι δυνατόν να υπάρχουν στην μέση γραμμή ή και στις δυο πλευρές έχουν ιδιαίτερο κλινικό ενδιαφέρον γιατί μπορεί να δημιουργούνται από παθολογικές καταστάσεις-ενδείξεις για κόκκινες σημαίες-(νωτιαίος μυελός, δισχιδή ράχη) (Patel &Ogle, 2000; Leerar, 2007; Wheeler et al, 2011).

Στην πρόσθια πλευρά ελέγχονται κατά την ψηλάφηση οι πρόσθιοι κοιλιακοί μυείς. Παρουσία ατροφίας των κολικών προκαλεί αύξηση της οσφυϊκής λόρδωσης με

αλλαγή της στάσης του σώματος, διαταραχή του οσφυοπυελικού ρυθμού και έντονη κλινική συμπτωματολογία στην οσφύ. Μυϊκή αδυναμία ή ελλείμματα και χαλάρωση πρέπει να αξιολογούνται και να καταγράφονται αναλόγως από τον φυσικοθεραπευτή (Tesh et al 1987; Snijders et al, 1998; O'Sullivan et al, 1997, Shield & Heiss, 1997; Richardson et al, 2002). Ένδειξη πόνου κατά την ψηλάφηση χαμηλότερα προς την βουβωνική περιοχή είναι συνήθως αποτέλεσμα παθολογικής κατάστασης στην άρθρωση του ισχίου-ένδειξη κόκκινης σημαίας. Ενώ πιθανό απόστημα μέσα στον φοίτη μυ μπορεί να φανεί σαν μια διόγκωση η οποία μπορεί να είναι επώδυνη κατά την ψηλάφηση στην ενεργητική κάμψη του ισχίου (Patel & Ogle, 2000; Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005; Leerar, 2007; Chou & Huffman, 2007; Wheeler et al, 2011).

Κατά την ψηλάφηση ελέγχονται επίσης από την οπίσθια πλευρά, οι γλουτιαίοι μύες. Σ' αυτούς είναι δυνατόν να εντοπιστούν ινολιπώδεις όζοι, που μπορεί να υπάρχουν κάτω από το χείλος του οπίσθιου μέρους της λαγόνιας ακρολοφίας και να προκαλούν ευαισθησία και πόνο. Πόνος είναι δυνατόν να ανακλάται κατά την ψηλάφηση παρουσία νευρωμάτων στα γλουτιαία νεύρα. Πόνος στην περιοχή του ιερού τριγώνου είναι δυνατόν να υπάρχει λόγω κάποιου τραυματισμού ή σε ρήξη τένοντα από τις οπίσθιες άνω λαγόνιες άκανθες (Gorman, 1981; Snijders et al, 1995; Wheeler et al, 2011). Τέλος σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία θα πρέπει να ελέγχεται και η περιοχή του ισχίου διότι σε περιπτώσεις κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου μπορεί να πιέζονται ισχιακές ρίζες και να προκαλούν ευαισθησία και πόνο κατά την ψηλάφηση -ενεργά σημεία αντανακλώμενου πόνου (Platzer, 1986; McGill, 1991; Chou & Huffman, 2007).

Τα παραπάνω εξηγούνται και από το γεγονός ότι, όπως έχει περιγραφεί σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι σταθεροποιοί μύες εξετάζονται από το φυσικοθεραπευτή λεπτομερώς με στόχο την αναγνώριση πιθανής αδυναμίας λειτουργίας τους, η οποία πιθανόν έχει οδηγήσει σε απώλεια του κινητικού ελέγχου (O' Sullivan, Twomey et al, 1997; O' Sullivan, Grahamslaw et al, 2002; O' Sullivan, 2005; Comerford & Mottarm 2001 & Panjabi, 2003; Biely, 2006). Έτσι, για την αξιολόγηση, ο φυσικοθεραπευτής διαθέτει πληθώρα κριτηρίων, μέσω των οποίων μπορεί να κατανοήσει εάν μια συγκεκριμένη περίπτωση αναφέρεται σε οξεία ή σε χρόνια οσφυαλγία (Chou et al, 2007; Chou & Huffman, 2007; Wheeler et al, 2011).

Η αξιολόγηση της κίνησης

Σε αυτό βοηθάει η αντικειμενική αξιολόγηση της κίνησης αλλά και η λειτουργική αξιολόγηση του ασθενή. Η κίνηση ως μέθοδος φυσικής εξέτασης χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της κινητικότητας της ΣΣ. Με την κίνηση καθορίζεται αν υπάρχει περιορισμός της κινητικότητας της ΣΣ, συνολικά αλλά και τμηματικά, καταγράφοντας το βαθμό αυτής με την βοήθεια γωνιομέτρου και μετροταινίας. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η αξιολόγηση και η περεταίρω αντιμετώπιση των ασθενών με χρόνια οσφυαλγία, καθώς επίσης μπορεί να εκτιμηθεί και να αναπροσδιοριστεί η οργάνωση του φυσιοθεραπευτικού προγράμματος (Beurskens & Koke 1996; Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005).

Ο έλεγχος των αρθρώσεων χωρίζεται σε ενεργητικό και παθητικό και δεν εστιάζει μόνο στις συμπτωματικές αρθρώσεις αλλά και σε παρακείμενες αυτών. Αξιολογείται η τροχιά και η ποιότητα της κίνησης, η ελεγχόμενη αύξηση ή ύφεση των συμπτωμάτων σε κάθε κίνηση ανά επίπεδο, οι προσαρμογές σε ανταλγικά πατέντα (ιδίως των σταθεροποιών), και η αναπαραγωγή πόνου. Οι επικουρικές κίνησης (κλίμακα Kaltenborn), το αίσθημα στο τελείωμα της τροχιάς μια κίνησης (end feel), αλλά και οι ειδικές παθητικές κινήσεις που εφαρμόζονται αποκλειστικά και μόνο σε τμηματικό επίπεδο σπονδυλικής μονάδος (Joint Play), προσφέρουν στον εξεταστή την γνώση για την ποιότητα της κατάστασης της κίνησης μέσω των οδηγών σημείων του πόνου ή μέσω λανθασμένων κινητικών προτύπων, ώστε να εστιάσει στις μεθόδους αποκατάστασης που θα χρησιμοποιήσει αλλά και για την επαναξιολόγηση του προγράμματος του (Barak et al, 1985; Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005; Chou & Huffman, 2007; Wheeler et al, 2011).

Ο ενεργητικός έλεγχος εφαρμόζεται μέσω ενεργητικών κινήσεων κάμψης, έκτασης, πλάγιας κάμψης και στροφών, και μέσω επαναλαμβανόμενων κινήσεων κατά McKenzie με διάφορες παραλλαγές στην ταχύτητα, στον συνδυασμό και στην αναπαράσταση των επώδυνων κινήσεων (Σπανός, 2003; May, 2007; Chou & Huffman, 2007). Με την ενεργητική κίνηση ο φυσικοθεραπευτής προσπαθεί να πάρει πληροφορίες για την λειτουργία των συσταλών και μη συσταλών ιστών. Σημειώνεται η εμφάνιση των συμπτωμάτων κατά την κίνηση, εντοπίζεται το φυσιολογικό ή παθολογικό εύρος κίνησης και καταγράφεται με ακρίβεια στην βάση δεδομένων (Σπανός, 2003; Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005).

Κάθε αύξηση της έντασης και της ποιότητας του πόνου πρέπει να σημειώνεται και να αξιολογείται ανάλογα. Σε φλεγμονώδεις καταστάσεις, υπάρχει πόνος σε ολόκληρη την τροχιά της κίνησης(Chou&Huffman, 2007; Chou et al,2007). Πόνος στο τέλος της τροχιάς εμφανίζεται λόγω βραχύνσεων των μαλακών μορίων, ενώ σε εκφυλιστικού τύπου φαινόμενα μπορεί να υπολείπεται από ελάχιστα έως καθόλου (O' Sullivan et al, 1997; Pincus et al,2002; Sahrman, 2002). Αξιολογείται ο φυσιολογικός ρυθμός της κίνησης καθώς και κάθε εμφανής παρέκκλιση από το προβλεπόμενο-οσφυοπυελικός ρυθμός (Waddell et al,1992; Deyo et al,1992; ; Chou et al,2007).

Λειτουργική αξιολόγηση

Ελέγχεται, η μυϊκή ισχύς και η ικανότητα του ασθενή να εκτελεί αρμόνικα και συντονισμένα τις κινήσεις, μέσω καθορισμένων προτύπων και με βάση αξιολόγησης την κλίμακα ισχύος της Οξφόρδης, αλλά και μέσω λειτουργικών καθημερινών επαναλαμβανόμενων κινήσεων που θα μας υποδείξει ή θα υποδείξουμε στον ασθενή (Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005). Μυϊκή αδυναμία ή απώλεια της μυϊκής ισχύος είναι βασικός παρόντας αδυναμίας εκτέλεσης ενεργητικών κινήσεων. Αξιολογείται η σχέση αγωνιστών-ανταγωνιστών για τους κινητήριους μυείς, ενώ μέσω ισομετρικών συσπάσεων αξιολογείται η αντοχή και η συν-σύσπαση των εν τω βαθι σταθεροποιών μυών(Bergmark, 1989; Richardson &Jull, 1995; Comerford& Mottram, 2001 a&b; Emerson 2002; Comerfor, 2005; Mottram, 2007).

Η αξιολόγηση της λειτουργικότητας μέσω της κίνησης, βοηθά των φυσικοθεραπευτή να αποκτήσει μια πιο πληρέστερη εικόνα της δυσλειτουργίας της σπονδυλικής μονάδος αλλά και να μπορέσει μέσω της κατηγοριοποίησης των ερευνητών (O'Sullivan, 2005; Chou et al, 2007), να κατανοήσει αλλά και να μεταδώσει στον ασθενή την γνώση του προβλήματός του, ώστε να μπορέσει και ο ίδιος να ανταποκριθεί σωστά στην μετέπειτα κινησιοθεραπεία(Pinzon, 2003).

Όπως έχει αναφερθεί(βλ. κεφ2), ο κεντρικός πυρήνας της ΟΜΣΣ, αποτελείται από τρεις τύπους μυών, τους σταθεροποιείς, τους κινητικούς σταθεροποιούς και τους κινητήριους(Comerford &Mottram, 2000 ;Emerson, 2002; Lederman, 2010). Οποιαδήποτε είδους δυσλειτουργία του σταθεροποιητικού συστήματος έχει ως αποτέλεσμα τη έλλειψη του κινητικού έλεγχου, που είναι άμεσα συνδεδεμένη με τον μειωμένο χρόνο αντίδρασης του μυός, ή την ανεπάρκεια ενεργοποίησης των απαιτούμενων μυϊκών ινών. Αυτοί οι μύες αντιδρούν στον πόνο και την παθολογία

του, με αναστολή των προτύπων πυροδότησης-μυϊκής ενεργοποίησης(Hodges& Richardson,1997; Emerson 2002; Comerford& Mottram,2000). Η καθυστέρηση αυτή έχει ως αποτέλεσμα τον αρνητικά μεταβαλλόμενο χρόνο συν-σύσπασης των μυών αυτών, αλλά και την κακή διαχείριση του κινητικού ελέγχου τμηματικά στην Σ.Σ.. Τέλος η δυνατότητα ελέγχου από κοινού σε ουδέτερη θέση είναι επίσης μειωμένη (Emerson 2002, Comerford& Mottram, 2000; Lederman,2010).

Η κύρια δραστηριότητά των κινητικών μυών είναι η κατεύθυνση (η φορά και η διεύθυνση δηλ.) που εξαρτάται από τον έλεγχο και τη μεταφορά φορτίου κατά την ενεργοποίηση τους(Richardson, 1999;Bergmark, 1989). Η συστολή των μυών αυτών μπορεί να παράγει λειτουργική δυσκαμψία αν το φορτίο είναι αρκετά μεγάλο και βαρύ ή για να προστατέψουν κάποια πιθανή παθολογική αιτία, όπως για παράδειγμα στην χρόνια οσφυαλγία. Όταν η ακαμψία παράγεται στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, υπάρχουν στοιχεία που υποδηλώνουν μια αύξηση της νωτιαίας πίεσης, σε τμηματικό επίπεδο(Dolan, 1998). Όταν αυτοί οι μύες βρίσκονται σε δυσλειτουργία, είναι συνήθως μια αντίδραση στον πόνο και ένας οδυνηρός σπασμός παράγεται αμέσως(Comerfor& Mottran, 2001; Emerson 2002; O'Sullivan,2004).

Ως εκ τούτου, η χρόνια οσφυαλγία μπορεί να προκύψει ως συνέπεια αυτών των ελλειμμάτων του κινητικού ελέγχου ανά σπονδυλική μονάδα όταν ειδικά συνυπάρχουν συμπιεστικά φορτία, υπερδιάταση μυϊκών δομών, ατροφίες, αφύσικη συνδεσμική παραμόρφωση και ευαισθησία που συνδυάζεται με πόνο. Με την σειρά τους οι δυσλειτουργίες αυτές μπορεί να προκαλούνται ενδεχομένως από αίτια των κατηγοριών της οσφυαλγίας που ήδη αναφερθήκαν. Η κλινική αστάθεια έχει σημαντικό ρόλο στην μείωση της ικανότητας της σταθεροποίησης του κεντρικού πυρήνα και στην διατήρηση των φυσιολογικών ορίων σε ουδέτερη θέση κατά την λειτουργική αξιολόγηση του ασθενή(Panjabi, 1992; Pinzon, 2003; Κουμαντάκης, 2003).

Η σχέση μεταξύ των μυών του κινητικού πυρήνα είναι ανάλογη της λειτουργικότητας του και έτσι πρέπει να αξιολογείτε από τον φυσικοθεραπευτή. Η αξιολόγηση λοιπών εξαρτάται από τυχόν δυσλειτουργίες των μυών αυτών όπως για παράδειγμα σε δυσκαμψία της ΣΣ, από τον τρόπο δράσης τους στην ουδέτερη ζώνη, και από την μειωμένη σταθεροποίηση της σπονδυλικής μονάδος. Οι σταθεροποιοί μύες ελέγχονται και επανεκπαιδεύονται ισομετρικά από την ουδέτερη θέση, ενώ οι κινητήριοι μύες μέσω ισοτονικών συσπάσεων συνυπολογίζοντας

πάντοτε τις καθημερινές ενασχολήσεις του ασθενή και το είδος της εργασίας του (Richardson et al 1996; Panjabi, 2003; Pinzon, 2003; Κουμαντάκης, 2003).

Οι εν τω βαθει σταθεροποιημένοι μύες είναι κατά κύριο λόγο μονοαρθρικοί ή τμηματικοί μεταξύ δυο σπονδύλων και ενεργούν ελέγχοντας την κίνηση της σπονδυλικής μονάδος προάγοντας τις στατική ισορροπία του κορμού. Παράδειγμα σημαντικών σταθεροποιητών μυών που ελέγχουν και προάγουν την σταθερότητα της σπονδυλικής μονάδος, αλλά και την ενδοκοιλιακή πίεση είναι του εγκάρσιου κοιλιακού και του πολυσχιδή μυ (Hodges & Richardson, 1996; Richardson et al 2002). Η αξιολόγηση πρέπει να γίνεται από ειδικά ειδικευμένο θεραπευτή από διάφορες θέσεις, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιήσει και την βοήθεια μηχανισμού βιοανατροφοδότησης (Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005; Franca et al, 2010).

Σε ασθενείς με οσφυϊκό πόνο έχει αποδειχθεί (Richardson & Jull, 1995), ότι το έλλειμμα αφορά την αντοχή και όχι τη δύναμη. Τα ειδικά τεστ αξιολόγησης περιλαμβάνουν ισομετρικές συσπάσεις συγκεκριμένης χρονικής διάρκειας και επαναλήψεων. Ο ασθενής εκπαιδεύεται στη σύσπαση του εγκάρσιου κοιλιακού από την τετραποδική ή την ύπτια θέση. Η σπουδαιότερη αρχή αυτού του τεστ είναι να διδαχθεί ο ασθενής τη σύσπαση του εγκάρσιου κοιλιακού, του κάτω κοιλιακού τοιχώματος, χωρίς να υπάρξει σύσπαση στους άλλους κοιλιακούς μυς (Comerford, 2005; Mottram, 2007; Franca et al, 2010).

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό είναι να προσπαθήσει ο ασθενής να φανταστεί τον εγκάρσιο κοιλιακό να κάνει έναν κύκλο γύρω από την οσφύ του και όταν συσπάται να λειτουργεί σαν ένας κορσές, σαν μια ζώνη γύρω απ' αυτήν. Ο ασθενής πρέπει να καταλάβει ότι η δουλειά των επιφανειακών κοιλιακών μυών είναι να εργάζονται για να κινούν τη λεκάνη και τον κορμό, ενώ το έργο του εγκάρσιου κοιλιακού είναι να λειτουργεί σαν ένας κορσές που στηρίζει την σπονδυλική στήλη χωρίς να παράγεται κίνηση. Πολλοί ασθενείς δυσκολεύονται πολύ να κατανοήσουν τη σημασία που έχει η απομόνωση αυτού του μυ. Είναι σημαντικό να αντιληφθούν ότι σε μια φυσιολογική λειτουργία της ΟΜΣΣ ο εγκάρσιος μυς συσπάται πριν από τις άλλες κινήσεις του κορμού, ετοιμάζοντας έτσι τις αρθρώσεις της σπονδυλικής στήλης να δεχτούν δυνάμεις και φορτίσεις. Όταν αυτή η ενέργεια κατανοηθεί από τον ασθενή, το κανονικό τεστ γίνεται στην πρηνή θέση με τη χρήση ενός μηχανισμού βιοανατροφοδότησης (biofeedback pressure) (Franca et al, 2010), που μετράει την ικανότητα του ασθενούς στο να παρουσιάσει απομονωμένη σύσπαση του εγκάρσιου

κοιλιακού (εικ.5.2.). Ο μηχανισμός τοποθετείται κάτω από τους κοιλιακούς στο κέντρο του ομφαλού με πίεση 70 mmHg. Ο ασθενής καθοδηγείται να πάρει μια καλή εισπνοή, εκπνοή και να τραβήξει προς τα μέσα το κάτω κοιλιακό τοίχωμα κρατώντας την αναπνοή του. Μόλις επιτευχθεί η σύσπαση, ο ασθενής καθοδηγείται να αναπνέει χαλαρά και να κρατήσει τη σύσπαση για δέκα δευτερόλεπτα. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για δέκα φορές προκειμένου να μετρηθεί η αντοχή των μυών (Sapsford, 2001; Comerford, 2005; Mottram, 2007; Franca et al, 2010).



Εικόνα 5.2. Αξιολόγηση του εγκάρσιου κοιλιακού με μηχανισμό βιοανατροφοδότησης. Τροποποιημένο από: Franca et al, 2010, Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain - a comparative study.

Ο μηχανισμός βιοανάδρασης προσφέρει εξαιρετικά χρήσιμες πληροφορίες για τη σχέση μεταξύ των τοπικών και περιφερικών μυών του κοιλιακού τοιχώματος. Η επιτυχής παράσταση του τεστ είναι η μείωση της πίεσης κατά 6 με 10 mmHg. Εάν ο ασθενής μπορέσει να μειώσει ικανοποιητικά την πίεση στο τεστ και να κρατήσει την κατάλληλη σύσπαση για δέκα δευτερόλεπτα επί δέκα επαναλήψεις το τεστ θεωρείται επιτυχές. Η μείωση λιγότερη από 2 mmHg δεν αλλάζει την πίεση και δείχνει ότι ο ασθενής είναι ανίκανος να συσπάσει τον εγκάρσιο ανεξάρτητα από τους άλλους μυς (Franca et al, 2010). Εάν έχουμε αύξηση της πίεσης, αυτό συμβαίνει γιατί ο ασθενής αναπληρώνει τη σύσπαση του εγκάρσιου με τη σύσπαση του ορθού και των πλάγιων κοιλιακών (Richardson et al, 1994). Επίσης αξιολογούνται τα μυϊκά περιφερικά

υποσυστήματα για τη λειτουργικότητα τους και, πιο εξειδικευμένα, κάθε μυς χωριστά για τη δύναμη και την αντοχή του (Liddle et al,2008).

Μετά το πέρας της μυϊκής λειτουργικής αξιολόγησης, ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να αξιολογεί και τις θέσεις δυναμικής ή στατικής ισορροπίας που υιοθετούν οι ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία. Πολλές από τις θέσεις αυτές όπως προαναφέραμε, εμφανίζονται κατά γενική ομολογία λόγο επώδυνων σημείων και αναφέρονται κυρίως στο οικείο αλλά και εργασιακό περιβάλλον όπου και περνούν τις περισσότερες ώρες τις ημέρας. Μια από τις θέσεις που πρέπει να αξιολογείται είναι η καθιστή. Κι αυτό διότι μας δίνει πολλές πληροφορίες όχι μόνο ως προς την κίνηση και την λειτουργική μυϊκή αξιολόγηση, αλλά ιδιαίτερα ως προς την εκμάθηση και την ενημέρωση του ασθενή με σκοπό την πρόληψη τυχών υποτροπών αυξάνοντας έτσι την ποιότητα της ζωής τους(Crosby et al,2003; Diepenmaat et al, 2006)

Οι απαιτήσεις στην σύγχρονη ζωής έχουν ως αποτέλεσμα όλο και περισσότερος κόσμος να περνά πολύ από τον καθημερινό του χρόνο καθιστός (Callaghan & McGill, 2001). Επιδημιολογικές έρευνες έδειξαν πως στα περισσότερα επαγγέλματα οι εργαζόμενοι βρίσκονται σε καθιστή θέση για μεγάλα χρονικά διαστήματα με συνέπεια την εμφάνιση συμπτωμάτων που οδηγούν σε χρόνιο πόνο στην οσφύ(Picavet et al, 2002; Grotle,2004).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί ο τρόπος της θέσεως αλλά και της κινήσεως της ΣΣ, επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τους μύες του πνευλικού εδάφους, γι' αυτό θεωρείται σημαντική η αξιολόγηση των μυών και των κινήσεων τις λεκάνης σύμφωνα με τις λειτουργικές δραστηριότητες του ασθενή. Οι O'Sullivan et al (2002), ανέφεραν ότι η οσφύοιερη όρθια στάση στην καθιστή θέση(ορίζετε ως πρόσθια κλίση λεκάνης, οσφυϊκή λόρδωση με χαλαρούς τους μύες του θώρακα), είναι αποτέλεσμα μυϊκής δραστηριοποίησης του εγκαρσίου κοιλιακού, των ιερονωτιαίων του πολυσχιδή και σε μερικές των περιπτώσεων του ορθωτήρα του κορμού, προάγοντας τον σταθεροποιητικό τους ρόλο για την ενίσχυση του κεντρικού πυρήνα, μέσω της αύξησης της ενδοκοιλιακής πίεσης. Η ενεργοποίηση των μυών αυτών από την όρθια στην καθιστή θέση φαίνεται να μειώνεται ενεργά κατά το αδέξιο-χαλαρό κάθισμα λόγω του ότι τα φορτία της κίνησης μετατίθενται από τα ενεργά στα παθητικά δομικά υλικά της οσφύος, προκαλώντας μυϊκή χαλάρωση και μείωση του κινητικού ελέγχου.

Η ελαστικότητα των ισχιοκνημιαίων κυρίως , αλλά και των καμπτηρών των ισχίων, παίζουν αποφασιστικό ρόλο στην σταθερότητα της λεκάνης προδιαθέτοντας την ασφαλή κίνηση σε τμηματικό επίπεδο ανά σπόνδυλο(Comerford, 2005; Mc Gill,

1991). Οι Snijders et al (1995), ανέφεραν παρόμοια ευρήματα κατά την μετακίνηση του ενός κάτω άκρου επάνω στο άλλο(σταυροπόδι), σε χαλαρή καθιστή θέση. Σε αντίθεση οι Callaghan και Dunk, (2002), δεν επιβεβαίωσαν την μειωμένη αντίδραση του ορθωτήρα του κορμού κατά την ενεργή κίνηση από την όρθια στην αδέξια καθιστή θέση-ή αλλιώς χαλαρή καθιστή θέση-, με μείωση στην υποστηρικτική ενεργοποίηση των θωρακικών και άνω κοιλιακών μυών.

Όλες οι παραπάνω αναφορές έγιναν ώστε να εξηγηθεί το γεγονός της ολοκληρωμένης κλινικής αξιολόγησης της χρόνιας οσφυαλγίας χωρίς την βοήθεια διαγνωστικών μέσων. Η ολοκληρωμένη αξιολόγηση λοιπόν πρέπει να έχει ως βασικό κριτήριο της την καταγραφή όλων των δυσλειτουργικών κινήσεων και όλων των λανθασμένων θέσεων που συνδέονται άμεσα με την μείωση του κινητικού ελέγχου σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία (Gwendolen, 2000).

Πάνω σε αυτό το μοντέλο αξιολόγησης (υποκειμενική και αντικειμενική), στάθηκε κατά την κατηγοριοποίηση της χρόνιας οσφυαλγίας και η O'Sullivan (2005). Αφού αναλύθηκε στην υποκειμενική αξιολόγηση η κατηγοριοποίηση των ασθενών ώστε να είναι πιο εύκολη η παρατήρηση και η εφαρμογή του μετέπειτα φυσιοθεραπευτικού προγράμματος, θα γίνει και η αναφορά στον διαχωρισμό μέσω των αντικειμενικών ευρημάτων.

Σ' αυτή την κατηγορία συγκαταλέγονται λοιπόν όλες οι δευτερεύουσες παθολογοανατομικές ανωμαλίες όπως για παράδειγμα η κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου, το σύνδρομο των ζυγοαποφυσιακών αρθρώσεων(facet joint syndrome), συνδεσμικές κακώσεις, σπονδυλολίθιση και η σπονδυλική στένωση του νωτιαίου σωλήνα με ή χωρίς ισχιαλγία(Nachemson, 1999). Επίσης, τα μοντέλα των μηχανικών φορτίων, εννοώντας όλους εκείνους τους παράγοντες που αναφέρθηκαν αμέσως πιο πάνω. Δηλαδή φυσιολογικές και μη θέσεις, με ή χωρίς εξωτερική επιβάρυνση στην όρθια, καθιστή, ύπτια, πρηνής και τετραποδική θέση καθώς και σε ενέργειες μονοδιάστατες ή συνδυαστικές, συνδυάζοντας κυρίως της στροφικές κινήσεις στο επίπεδο της ΟΜΣΣ., σε προκαθορισμένες από τους ασθενείς θέσεις, λειτουργικά ελεγχόμενες ή μη κατά την εργασία τους, τα ενδιαφέροντα τους και φυσικά στις ώρες χαλάρωσης τους (Pope &Hansen,1992; Adams et al.,1999; Nachemson,1999; Abenhaim et al., 2000; McGill, 2004).

Τέλος ξεχώρισε και το κομμάτι του κινητικού ελέγχου, πάνω στο οποίο βασίστηκαν πολλές από τις μελέτες αποκατάστασης που θα αναλυθούν στο επόμενο κεφάλαιο. Η διαχείριση του κινητικού ελέγχου στην ΟΜΣΣ, μέσω της διάγνωσης

αποτυπώνει όλα τα πατέντα κίνησης που προάγουν την σταθεροποίηση της οσφύος (Richardson & Jull, 1995; O'Sullivan, 1997, 2000; Sahrman, 2002). Είναι σαφές πλέον, πως οι κινητικές δυσλειτουργίες εμφανίζονται σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία και πως οι διαταραχές που εμφανίζονται δεν είναι πάντοτε αποτέλεσμα του αιτίου που τις προκαλεί. Προβλήματα στην κίνηση και στον συντονισμό μέσω του κινητικού ελέγχου λαμβάνουν χώρα σε δευτερεύοντα αιτιολογικά λανθασμένα πρότυπα που προάγουν την χρονιότητα του πόνου και επηρεάζονται και από την άσχημη ψυχολογική κατάσταση του ασθενή-παρουσία κίτρινης σημαίας (Hodges & Moseley, 2003; Van-Dieën et al., 2003; Elvey & O'Sullivan, 2004; O'Sullivan, 2005).

Συνεκτίμηση και οργάνωση

Ο φυσικοθεραπευτής αφού συγκεντρώσει και καταγράψει στον φυσιοθεραπευτικό φάκελο όλα τα υποκειμενικά και αντικειμενικά ευρήματα, τα επεξεργάζεται και τα αξιολογεί αναλόγως. Λαμβάνοντας πάντοτε σοβαρά υπόψην τόσο την παθολογία (ιατρική γνωμάτευση), όσο και την ψυχολογική κατάσταση του ασθενή του-ενδείξεις κίτρινων σημαιών. Οι χρόνια οσφυαλγικοί ασθενείς που παρουσίασαν κατά την φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση αστάθεια της σπονδυλικής μονάδος, θα πρέπει να αξιολογούνται και να επανεκπαιδεύονται αναλόγως κυρίως των λειτουργικών τους δραστηριοτήτων, που σχετίζονται άμεσα με τις υποομάδες των μυών του κεντρικού πυρήνα, και το πρόγραμμα αποκατάστασης τους να εφαρμόζεται ξεχωριστά ανάλογα τις ανάγκες στις καθημερινές τους δραστηριότητες ούτως ώστε να επιτυγχάνεται σε όσο το δυνατό λιγότερο χρονικό διάστημα η πλήρης επανένταξη τους στην εργασία τους αλλά και στις υπόλοιπες κοινωνικές τους υποχρεώσεις. Θα πρέπει δε, να επαναξιολογείται και να καταγράφεται η πρόοδος τους. Η οργάνωση του φυσιοθεραπευτικού προγράμματος δεν παραμένει η ίδια από την πρώτη έως την τελευταία συνεδρία. Σε όλη την διάρκεια των θεραπειών, ο θεραπευτής πρέπει να επαναξιολογεί και να επαναπροσδιορίζει τις καινούριες πληροφορίες(υποκειμενικές και αντικειμενικές) που λαμβάνει, να τις συγκρίνει με τις προϋπάρχουσες και να επιβεβαιώνει ή να τροποποιεί ανάλογα την αρχική του εκτίμηση και τον τρόπο αντιμετώπισης του προβλήματος, ώστε να μειώνεται στο ελάχιστο η επανεμφάνιση των συμπτωμάτων αλλά και η δημιουργία περεταίρω κακώσεων που προέρχονται ή είναι επακόλουθα του παθολογικού αιτίου της οσφυαλγίας και σχετίζονται με την αστάθεια, με απώτερο σκοπό τον πλήρη κινητικό

έλεγχο των μυών της Ο.Μ.Σ.Σ.. (Πουλής, 1987; Patel & Ogle, 2000; Γιόφτσος & Μυστίδης, 2005; Wheeler et al, 2011). Η φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση δεν είναι γνωμάτευση. Είναι ο καθρέφτης της παρούσας κατάστασης του ασθενή για σωστό προγραμματισμό φυσικοθεραπείας, ή δε ιατρική γνωμάτευση είναι προϋπόθεση σωστής φυσιοθεραπευτικής αξιολόγησης. (Πουλής, 1987).

Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλύσουμε την οργάνωση του προγράμματος φυσικοθεραπείας σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία βασιζόμενοι στα πρότυπα του κινητικού ελέγχου και τις σταθεροποίησης της σπονδυλικής μονάδος μέσω ανασκοπητικών μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί για την εφαρμογή και την εγκυρότητα του προγράμματος έως και σήμερα.

Κεφάλαιο 6⁰ - Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση χρόνια οσφυαλγικού ασθενή μέσω της επανεκπαίδευσης του κινητικού ελέγχου

6.1. Εισαγωγή

Όπως προαναφέρθηκε και στο αμέσως προηγούμενο κεφάλαιο, ο σωστός θεραπευτικός σχεδιασμός είναι αποτέλεσμα της ενδελεχούς αξιολόγησης των προβλημάτων του ασθενή. Η εξέταση του ασθενούς είναι υποχρεωτική και γίνεται σε κάθε συνεδρία, αν θέλουμε να σχεδιάσουμε ένα ορθολογικό και ευέλικτο πρόγραμμα. Έχει σκοπό να καταγραφούν στοιχεία που αφορούν έκδηλα στη δυσλειτουργία του, χρήσιμα και για το σχεδιασμό του θεραπευτικού προγράμματος αλλά και για την ενδεχόμενη αναπροσαρμογή του.

Οι στόχοι του εκάστωτε θεραπευτή για την ορθή αντιμετώπιση της πάθησης είναι: α) η αναλγησία, β) η καταστολή της φλεγμονής, γ) η πρόληψη περαιτέρω καταστροφής και δ) η αποκατάσταση(τροχιάς ,δύναμης, αντοχής, ισορροπίας και συντονισμού) (Gustavsen &Streeck,1993; Fritz et al,2003; Maitland et al,2005).

Με την βοήθεια των φυσικών μέσων(επιπόλης και εν τω βαθει θερμοθεραπευτικά μέσα, ηλεκτροθεραπείας, laser κ.α.) και των νεότερων τεχνικών και μεθόδων κινησιοθεραπείας και κινητοποίησης(manual therapy, Mc Kenzie, Pilates, trigger point therapy κ.α.), αλλά και φυσικά μέσω των χειρομαλάξεων και της ενδυνάμωσης συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων, ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να επιτύχει μέσω του σωστού συνδυασμού επιλογής των παραπάνω, το πιο αποτελεσματικό πρόγραμμα αποκατάστασης για τον ασθενή του(Mennell, 1952; Landon, 1967; Stoddard, 1966; Cambel, 1973; Melzack, Jeans et al,1980; Melzack, Vetere, et al, 1983; Nwaga, 1983; Woolf, 1984; Gibson 1985; Barak,1985; Deyo, 1991; Kaltenborn,1993; Shekelle, 1994; Basford et al, 1999; Latey,2001; Hurley et al, 2001; Hartman,2001; Furlan et al 2002; Jull et al,2002; Djavid et al 2003; Kazunori et al,2004; Hengeveld& Banks,2005; Maitland,2005; Zambito et al, 2006; Grubisić et al,2006; Itoh, 2006; Bronfort et al,2008; Paatelma et al, 2009; Raymond,2010).

Οι ασκήσεις που συνήθως περιλαμβάνονται στο γενικότερο πλαίσιο της κινησιοθεραπείας εστιάζουν κυρίως στην ενδυνάμωση και ενεργοποίηση των ραχιαίων μυών και των κοιλιακών, για την αποκατάσταση της χρόνιας οσφυαλγίας και την αποτροπή ενδεχόμενων υποτροπών (Browder et al, 2007). Το θεραπευτικό

πρόγραμμα περιλαμβάνει καμπτικές, εκτατικές, διατατικές, σταθεροποιητικές και αεροβικές ασκήσεις. Οι καμπτικές ασκήσεις της οσφύος (μέθοδος Williams) υποδεικνύονται για να μειώσουν το φορτίο στις οπίσθιες αποφυσιακές αρθρώσεις και να διευρύνουν το μεσοσπονδύλιο τμήμα και μαζί με τις διατατικές ασκήσεις ενισχύουν τη λειτουργική ικανότητα των ασθενών με χρόνια οσφυαλγία (Khalil,1992; Lewit,1993). Οι εκτατικές ασκήσεις οσφύος (μέθοδος Mc Kenzie) μειώνουν το φορτίο συμπίεσης του μεσοσπονδυλίου δίσκου και κατά συνέπεια είναι χρήσιμες για ασθενείς με ριζίτιδα που οφείλεται σε κήλη ή εκφύλιση δίσκου(May, 2008; Miller et al, 2005) Οι σταθεροποιητικές ασκήσεις, όπου και θα αναλυθούν εκτενέστερα σε επόμενο υποκεφάλαιο, της σπονδυλικής στήλης διορθώνουν την κλίση της πυέλου και ενισχύουν την ορθή ενδυνάμωση του κοιλιακού τοιχώματος, καθότι η ανεπαρκής μυϊκή σταθεροποίηση της σπονδυλικής στήλης σχετίζεται με την χρόνια οσφυαλγία(Hodges, 1996; Sapsford, 2001; Yilmaz, 2003;). Οι ασθενείς μπορούν να ξεκινήσουν με ασφάλεια αεροβικές ασκήσεις χαμηλής καταπόνησης και ασκήσεις Pilates, στις πρώτες δύο εβδομάδες από την έναρξη των συμπτωμάτων (Comerford et al, 2005; Mottram, 2007; Liddle,2008).

Τέλος, ένα σημαντικό μέρος της αντιμετώπισης της χρόνιας οσφυαλγίας – ισχιαλγίας είναι η γνωσιακή αμφισβήτηση των στρεβλωμένων πεποιθήσεων του ασθενή σε ότι αφορά τον πόνο του. Οι λαθεμένες αντιλήψεις ότι «ο πόνος είναι απευθείας αποτέλεσμα κάκωσης», «η κίνηση επιδεινώνει την κατάσταση», ενώ «η ανάπαυση και τα φάρμακα είναι οι καλύτερες θεραπευτικές επιλογές», επηρεάζουν τους ασθενείς ως προς τη μέθοδο θεραπείας που επιλέγουν. Η συμμόρφωσή τους συμβαδίζει με τις πεποιθήσεις που έχουν για τη θεραπευτική μέθοδο (Thorn, 2004; Μήτση,2005; Τσακλής,2005).

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλυθούν με την βοήθεια των μέχρι τώρα επιστημονικών ερευνών, κατά πόσο και πώς οι ασκήσεις του κινητικού ελέγχου βοηθούν στη αποκατάσταση των χρόνια οσφυαλγικών ασθενών, ελέγχοντας μέσω της ενεργοποίησης των εν τω βαθει σταθεροποιών μυών, την κίνηση και την σταθεροποίηση της σπονδυλικής μονάδος, παρέχοντας καλύτερο έλεγχο κινήσεων μεγαλύτερη μυϊκή υποστήριξη και ελαχιστοποίηση των πιθανοτήτων υποτροπής και επανεμφάνισης των αρχικών συμπτωμάτων(O'Sullivan et al, 1997; Emerson 2002; Sahramann 2002).

6.2. Ο ρόλος των ασκήσεων σταθεροποίησης στην αντιμετώπιση της χρόνιας οσφυαλγίας.

Η ελλιπής σταθερότητα της οσφυοπυελικής περιοχής θεωρείται ο σημαντικότερος παράγοντας για τον οσφυϊκό πόνο (Panjabi 1992; Koumantakis et al 2005). Ο οσφυϊκός πόνος μπορεί να επέλθει ως επακόλουθο ανεπαρκούς ελεγχού των σπονδυλικών μονάδων όταν κινήσεις προκαλούν συμπίεση των δομών ή διάταση του νευρικού ιστού ή παραμόρφωση των συνδεσμικών στοιχείων. Δομικές αλλαγές στους δίσκους, αδυναμία και μειωμένη αντοχή των μυών ή ανεπαρκής νευρικός έλεγχος συμβάλλουν στην αστάθεια. Με τον όρο κλινική αστάθεια της οσφυϊκής μοίρας - όρος αμφιλεγόμενος - ο Panjabi (2003), όρισε την αδυναμία της ΟΜΣΣ να διατηρήσει το φυσιολογικό της πρότυπο σε συγκεκριμένα όρια ώστε, δεχόμενη φυσιολογικό φορτίο, να μην υφίσταται νευρολογικό έλλειμμα, παραμόρφωση ή πόνο. Η έλλειψη σταθερότητας μπορεί να είναι αποτέλεσμα τραυματισμού των μαλακών μορίων με συνέπειες τη δυσκολία στη σταθεροποίηση του σπονδυλικού τμήματος, λόγω εκφυλιστικών ή ανατομικών αλλαγών-λανθασμένα πρότυπα στάσης- την ανεπάρκεια στη μυϊκή δύναμη, την αντοχή και τον ανεπαρκή μυϊκό έλεγχο. Αυτά τα ελλείμματα μπορεί να προκαλέσουν δυσλειτουργία στην οσφυοπυελική περιοχή (Panjabi, 1992).

Η σπονδυλική σταθερότητα μπορεί να επηρεάζεται επίσης από την δυσλειτουργία στον χειρισμό του κινητικού ελεγχού, επιτρέποντας υπερφόρτιση των δομών με συνέπεια τον τραυματισμό (McGill, 2001). Οι Vleeming et al (1995,) και Snijders et al (1995), αναφέρουν δύο συστήματα που παρέχουν σταθερότητα στην οσφυοπυελική περιοχή. Το σύστημα ελεγχού μέσα από παθητικές δομές και δυνάμεις και αντίστοιχα μέσα από ενεργητικές και δυναμικές δομές και δυνάμεις, υπό τον έλεγχο του νευρικού συστήματος. Και τα δυο συστήματα μαζί συνθέτουν το μηχανισμό σταθεροποίησης, που είναι ιδιαίτερα χρήσιμος για την αποκατάσταση (Snijders et al 1995; Vleeming et al 1990a, 1990b, 1995a). Το παθητικό σύστημα περιλαμβάνει όλες τις μυοσκελετικές δομές που δεν μπορούν να ελεγχθούν ενεργητικά όπως είναι τα οστά με τις αρθρικές τους επιφάνειες, οι δίσκοι και οι σύνδεσμοι άλλα συμβάλλουν στη σταθεροποίηση της ΟΜΣΣ ελέγχοντας την κίνηση των σπονδυλικών μονάδων όχι μόνο στο τέλος του εύρους της κίνησης αλλά κυρίως στην ουδέτερη ζώνη. Με τον όρο "ουδέτερη ζώνη" – ουδέτερη θέση-ορίζεται το εύρος της τροχιάς της άρθρωσης που δέχεται την μικρότερη αντίσταση κατά την κίνηση

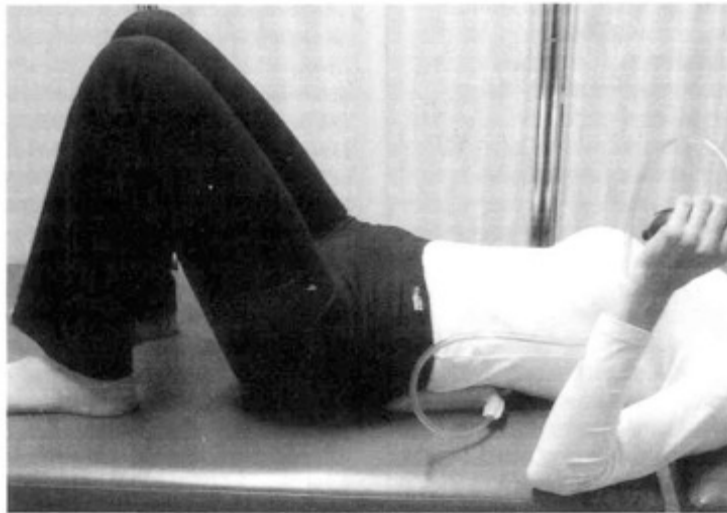
(Panjabi 1992). Το ενεργητικό σύστημα περιλαμβάνει όλους τους μύες που βρίσκονται γύρω από την ΟΜΣΣ και παρέχουν ενεργητική υποστήριξη στα σπονδυλικά τμήματα με το υποσύστημα του νευρικού ελέγχου να συντονίζει του σωστούς μύες στον κατάλληλο χρόνο (Moseley et al 2003). Η δραστηριοποίηση των μυών αυξάνει την λειτουργική δυσκαμψία και την αντοχή της οσφυϊκής μοίρας προκειμένου να εμποδιστεί η κατάρρευση της κάτω από συμπιεστικά φορτία (McGill 2002).

6.2.1. Η αντιμετώπιση της χρόνιας οσφυαλγίας μέσω της επανεκπαίδευσης του κινητικού ελέγχου.

Ο σκοπός του προγράμματος σταθεροποίησης είναι η επαναδραστηριοποίηση των σταθεροποιών εν τω βάθει μυών, η επανεκπαίδευση της αντοχής τους και η αυτόματη επιστράτευση αυτών με άλλες συνεργικές μυϊκές ομάδες, προκειμένου να στηρίξουν και να προστατεύσουν την οσφυοπυελική περιοχή από ποικίλες λειτουργικές φορτίσεις (O'Sullivan et al, 1997; Emerson 2002; Comerford & Mottram, 2000; Sahramann 2002; Koumantakis et al 2005).

Οι Richardson και Jull (1994), εισηγήθηκαν πρώτοι ένα πρόγραμμα τεσσάρων σταδίων που μπορεί να εφαρμοσθεί στους εν τω βάθει τοπικούς και στα περιφερικά μυϊκά συστήματα όπως περιγράφηκαν παραπάνω (Vleeming et al 1995; Hodges & Richardson 1997, 1998). Ο έλεγχος των κινήσεων με τη σταδιακή φόρτιση είναι ο πιο κατάλληλος τρόπος για να βελτιωθεί η λειτουργία της σπονδυλικής μονάδας. Οι ασκήσεις πρέπει να εφαρμόζονται αργά με έλεγχο των συσπάσεων και να ενθαρρύνεται η ταυτόχρονη σύσπαση συνεργικών μυϊκών ομάδων. Προτείνεται να αποφεύγονται απότομες κινήσεις. Η διατήρηση της ουδέτερης θέσης της οσφυϊκής μοίρας κατά τη φόρτιση κρίνεται απαραίτητη (Richardson et al 1997; Panjabi, 2003).

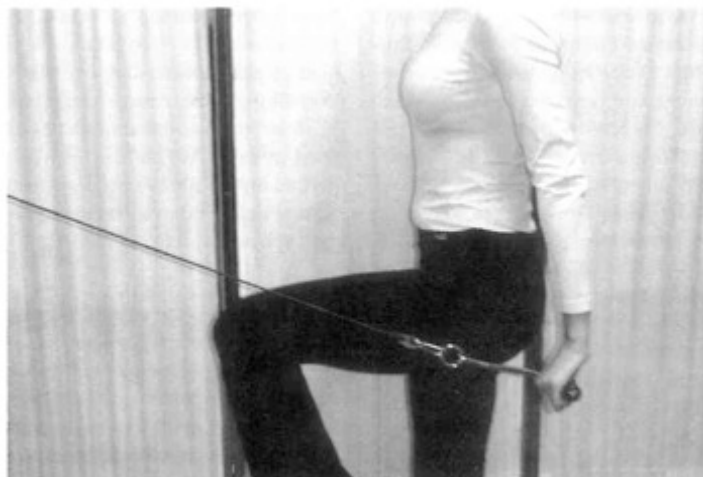
Το πρώτο στάδιο του προγράμματος απαιτεί την απομονωμένη σύσπαση των σταθεροποιών (Local) εν τω βάθει μυών (του εγκάρσιου κοιλιακού, του πολυσχιδή και των μυών του πυελικού εδάφους). Ο θεραπευτής χρησιμοποιεί διάφορες τεχνικές διευκόλυνσης, όπως το μηχανισμό βιοανατροφοδότησης (εικ. 6.1.), απτικά και λεκτικά ερεθίσματα, τη διαφραγματική αναπνοή σε διαφορετικές θέσεις-επίπεδα, προκειμένου ο ασθενής να μάθει να συσπά αυτούς τους μύες. Όταν ο ασθενής είναι σε θέση να απομονώνει αυτούς τους μύες, εκπαιδεύεται στη διατήρηση της σύσπασης ισομετρικά. Αυτό βοηθάει στην αύξηση της αντοχής αυτών (Yilmaz, 2003; Sapsford, 2001; Richardson, 1999; Richardson et al, 1999).



Εικόνα 6.1. Σύσπαση εγκάρσιου κοιλιακού με την βοήθεια της βιοανατροφοδότησης. Τροποποιημένο από: [www.images.google.com/biofeedback_of Transversus Abdominis](http://www.images.google.com/biofeedback_of_Transversus_Abdominis)

Το δεύτερο στάδιο του προγράμματος σταθεροποίησης στοχεύει στη δραστηριότητα των κινητικών (Global), επιφανειακών μυών (του οπίσθιου πλαγίου, του πρόσθιου πλαγίου, του εν τω βάθει επιμήκους και των πλάγιων συστημάτων), ενώ διατηρεί τη σύσπαση των σταθεροποιών μυών. Αυτό επιτυγχάνεται με τις κινήσεις των άκρων, μειώνοντας τη βάση στήριξης και αυξάνοντας τη φόρτιση (Yilmaz, 2003; Sapsford, 2001; Richardtson, 1999; Richardson et al, 1999).

Το τρίτο στάδιο περιλαμβάνει τον έλεγχο των λειτουργικών κινήσεων της οσφυοπυελικής περιοχής, ενώ διατηρεί τον έλεγχο των εν τω βάθει σταθεροποιών μυών. Επίσης περιλαμβάνει μειομετρικές και πλειομετρικές κινήσεις με κατάλληλη αντίσταση σε όλα τα επίπεδα (μετωπιαίο, οβελιαίο, εγκάρσιο) κίνησης. Σ' αυτό το στάδιο η χρήση μπάλας, τροχαλίας, ταινίας και άλλων μέσων κατά την εφαρμογή των ασκήσεων κρίνεται απαραίτητη (εικ. 6.2-6.3) (Yilmaz, 2003; Sapsford, 2001; Richardtson, 1999; Richardson et al, 1999).



Εικόνα 6.2. Ασκήσεις σταθεροποίησης με χρήση τροχαλίας και προ-σύσπαση του εγκαρσίου κοιλιακού και των ιερονωτιαίων. Τροποποιημένο από: [/http://www.google.gr/imgres?imgurl=http://www.ygeiaonline.r](http://www.google.gr/imgres?imgurl=http://www.ygeiaonline.r)



Εικόνα 6.3. Ασκήσεις σταθεροποιήσεως με την βοήθεια μπάλας. Τροποποιημένο από: http://orthopaedicmassage.blogspot.com/2011_03_01_archive.html

Και το τέταρτο στάδιο, το οποίο απαιτεί σταθερότητα κατά τη διάρκεια πολύ γρήγορων κινήσεων. Στην πραγματικότητα ελάχιστοι άνθρωποι έχουν ανάγκη εκπαίδευσης του τετάρτου σταδίου, διότι έχει αποδειχθεί ότι οι γρήγορες κινήσεις μειώνουν την ικανότητα σταθερότητας του κορμού (Richardson & Jull 1995). Οι αργές ελεγχόμενες κινήσεις προάγουν τη σταθερότητα και αυτές έχουν ανάγκη οι περισσότεροι ασθενείς (Yilmaz, 2003; Sapsford, 2001; Richardson et al, 1999).

Σχεδιασμός άσκησης

Μετά από έρευνες και μελέτες με την χρήση ηλεκτρομυογραφημάτων (EMG), που πραγματοποίησαν οι Jull and Richardson (2000) και O'Sullivan (2000), διαπιστώθηκε ότι στο θεραπευτικό πρόγραμμα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι

ακόλουθες παράμετροι: α) Το είδος της μυϊκής συστολής β) Η θέση του σώματος, γ) Το ποσοστό αντίστασης, δ) Ο αριθμός των επαναλήψεων, και ε) Οι μέθοδοι εξέλιξης.

A. Το είδος της μυϊκής συστολής

Οι λειτουργικές διαφορές μεταξύ των σταθεροποιών και των κινητήριων μυών του κεντρικού πυρήνα, βοηθούν στην επιλογή του τύπου της μυϊκής σύσπασης που χρειάζεται προκειμένου να πραγματοποιηθεί η επανεκπαίδευση των εν τω βαθει σταθεροποιών μυών. Η σχέση μεταξύ μήκους και τάσης των δυο μυϊκών κατηγοριών διαφέρει κατά την διάρκεια εκτέλεσης κινήσεων του κορμού (O' Sullivan et al, 1997; Emerson 2002; Comerford & Mottram, 2000).

Οι επιφανειακοί κινητήριοι μύες βραχύνονται και επιμηκύνονται έκκεντρα, ενώ οι εν τω βαθει σταθεροποιοί από σπόνδυλο σε σπόνδυλο και είναι υπεύθυνοι για την διατήρηση της θέσης της σπονδυλικής μονάδας της ΟΜΣΣ, κατά την διάρκεια πραγματοποίησης λειτουργικών κινήσεων του κορμού (Richardson, 1999; Bergmark, 1989). Ο McGill et al, (2001), επιβεβαίωσε τον τμηματικό σταθεροποιητικό ρόλο του πολυσχιδή και απέδειξε ότι το λειτουργικό μήκος παρέμεινε ουσιαστικά αμετάβλητο κατά την διάρκεια κατευθυνόμενων εναγόμενων στάσεων του κορμού.

Αυτές οι λειτουργικές απαιτήσεις αποδεικνύουν ότι η ισομετρική άσκηση θεωρείται ως πιο ωφέλιμη στη διαδικασία της επανεκπαίδευσης του σταθεροποιητικού ρόλου των εν τω βαθει μυών της ΟΜΣΣ. Σε πιο προχωρημένο στάδιο, οι ισομετρικές αυτές ασκήσεις μπορούν να συνδυαστούν με δυναμικές και λειτουργικές ασκήσεις άλλων τμημάτων του σώματος (Jull & Richardson, 2000; Mannion et al, 2001; Panjabi, 2003; Pinzon, 2003).

Ασκήσεις οι οποίες περιλαμβάνουν συν-σύσπαση του εγκαρσίου κοιλιακού και των πολυσχιδών μυών, περιλαμβάνονται οπωσδήποτε στο θεραπευτικό πρόγραμμα αποκατάστασης του κινητικού ελέγχου. Ο τύπος αυτός της μυϊκής δραστηριοποίησης συμβάλει στην αύξηση της σταθερότητας και υποστήριξης των αρθρώσεων της περιοχής ανεξάρτητα από το πόση θα είναι η δράση των επιφανειακών κινητήριων μυών. Η ταυτόχρονη σύσπαση του εγκαρσίου κοιλιακού και των πολυσχιδών, με ταυτόχρονη διατήρηση της Σ.Σ. σε στατική ουδέτερη θέση, βοηθά στην επανεκπαίδευση του σταθεροποιητικού ρόλου των μυών αυτών. Για καλύτερη αποτελεσματικότητα στη στατική τους λειτουργία, η σύσπαση των μυών αυτών δύναται να είναι αργή και παρατεταμένη (Snijders et al, 1998; O'Sullivan, 2000; Sapsford, 2004; Panjabi, 2003).

Συμπερασματικά λοιπόν, το θεραπευτικό πρόγραμμα πρέπει οπωσδήποτε να περιλαμβάνει την ισομετρική συν-σύσπαση του εγκαρσίου και των πολυσχιδών μυών, η οποία θα πρέπει να είναι αργής διάρκειας. Υπάρχουν όμως ασθενείς των οποίων οι κινητήριοι μύες, όπως ο ορθός κοιλιακός και οι έξω λοξοί, είναι περισσότερο ενεργοί και κυριαρχούν σε εκτέλεση γενικών ασκήσεων δυναμικής τεχνικής. Σε αυτούς τους ασθενείς είναι σχεδόν αδύνατο να προσδιοριστεί εάν δραστηριοποιείται ή όχι οι βαθύτεροι μύες του κορμού κατά την διάρκεια των ασκήσεων αυτών, χωρίς την βοήθεια ειδικών συσκευών βιοανατροφοδότησης ή ηλεκρομυογράφου (Richardson et al 1999; Sahraman,2002; Pinzon ,2003; Sapsford, 2004; Franca, 2010).

B.-Γ. Η θέση του σώματος και το ποσοστό αντίστασης.

Η λειτουργία των εν τω βαθει σταθεροποιητικών μυών του κορμού έγκειται στον έλεγχο της σταθερότητας της σπονδυλικής μονάδας, ανεξάρτητα από τους επιφανειακούς κινητήριους μύες οι όποιοι είναι υπεύθυνοι να εξισορροπήσουν τα εξωτερικά φορτία. Δεν υπάρχει ανάγκη για άσκηση με υψηλή φόρτιση και είναι λογικό να είναι μειωμένη η εξωτερική επιβάρυνση κατά την διάρκεια του αρχικού σταδίου αποκατάστασης των σταθεροποιών μυών (O'Sullivan, 2000). Αυτό επιτυγχάνεται με την χρησιμοποίηση θέσεων όπως είναι η τετραποδική, η ύπτια και η πρηνής, όπου το βάρος του σώματος υποστηρίζεται πλήρως και δεν υπάρχει καμιά επιπρόσθετη εξωτερική επιβάρυνση. Έτσι διευκολύνεται η σύσπαση των βαθύτερων μυών. Οι θέσεις αυτές επίσης, μειώνουν την πιθανότητα πόνου η οποία θα ήταν αυξημένη σε περίπτωση που στο αρχικό στάδιο αποκατάστασης εντάσσονταν ασκήσεις υψηλής φόρτισης (Richardson & Jull 1994; Hodges and Richardson 1996, 2000; Yilmaz, 2003).

Οι μικρού βαθμού φορτίσεις έχουν και μια ακόμη ευεργετική επίδραση στην θεραπευτική άσκηση, με την εξασφάλιση της σταθεροποίησης των αρθρώσεων. Η αποκατάσταση της τονικής λειτουργίας των μυών απαιτεί μόνο χαμηλά επίπεδα μυϊκής συστολής, καθώς οι τονικές ίνες λειτουργούν σε επίπεδα της τάξεως του 30-40% της μέγιστης σύσπασης του μυός. Επιπρόσθετα, έχει καταγραφεί ότι μόνο τα χαμηλά επίπεδα μυϊκής δύναμης, περίπου το 25% της μέγιστης, χρειάζονται προκειμένου να αυξηθεί η μυϊκή σταθερότητα που είναι απαραίτητη για την βελτίωση της σταθερότητας της Σ.Σ.. Έτσι λοιπόν, θέσεις και ασκήσεις που περιλαμβάνουν την ελάχιστη εξωτερική φόρτιση, είναι οι πλέον ιδανικές για την αποκατάσταση του εν τω

βαθει μυϊκού συστήματος με απώτερο σκοπό την σταθερότητα της Ο.Μ.Σ.Σ. (Richardson & Jull, 2000; McGill, 2001).

Δ. Αριθμός επαναλήψεων

Προκειμένου να εισπράξουν οι ασθενείς , τα μέγιστα δυνατά οφέλη, η κάθε άσκηση πρέπει να επαναλαμβάνεται όσες περισσότερες φορές γίνεται κατά την διάρκεια της ημέρας (Richardson & Jull, 2000; O'Sullivan, 2000; Miller et al,2005; Ferreira et al, 2007).

Ε. Μέθοδοι εξέλιξης

Το πρώτο στάδιο εξέλιξης περιλαμβάνει την αύξηση του χρόνου της ισομετρικής σύσπασης καθώς και την αύξηση του αριθμού των επαναλήψεων. Η άσκηση τότε μπορεί να εκτελεστεί από θέσεις με πλήρη στήριξη του βάρους του σώματος με χαμηλές φορτίσεις, σε περισσότερες λειτουργικές θέσεις με προοδευτικά αυξανόμενες εξωτερικές φορτίσεις. Αρχικά οι ασκήσεις πραγματοποιούνται με την ΟΜΣΣ σε ουδέτερη θέση ενώ εξελικτικά υιοθετούνται και άλλες στατικές θέσεις σε μέτρια και ακραία εύρη. Τελικά, οι ασθενείς θα πρέπει να είναι σε θέση να διατηρούν τη συν-σύσπαση των εν τω βαθει μυών του κορμού κατά τη διάρκεια λειτουργικών κινήσεων και δραστηριοτήτων στην καθημερινότητα τους (Panjabi, 1992, 2003, Koumantakis et al, 2005).

6.2.2. Η άσκηση στην πράξη

Η μεμονωμένη επανεκπαίδευση του εγκαρσίου κοιλιάκου και των πολυσχιδών δεν είναι εύκολη υπόθεση όταν πρόκειται για ασθενείς που παρουσιάζουν φαινόμενα δυσλειτουργίας στο εν τω βαθει μυϊκό σύστημα του κορμού (Richardson et al,1999; Comerford,2005). Για το λόγο αυτό θα δοθούν λεπτομερείς περιγραφές του προγράμματος ασκήσεων. Όπως συμβαίνει με κάθε θεραπευτική άσκηση, είναι απαραίτητη η χρήση μεθόδων προκειμένου να καθοριστεί αν όντως συσπώνται οι επιθυμητοί μύες κατά την διάρκεια της άσκησης. Οι ασθενείς των οποίων οι επιφανειακοί μύες είναι περισσότερο ενεργοί και δραστήριοι, αντικαθιστούν τη σύσπαση των βαθύτερων μυών και αυτό δύναται να προσεχθεί ιδιαίτερα από τον εκάστωτε θεραπευτή. Πολλές είναι οι στρατηγικές οι οποίες περιλαμβάνουν συγκεκριμένη ψηλάφηση, προσεκτική παρατήρηση των αλλαγών στο σχήμα του

σώματος, καθώς και την χρήση συσκευών βιοανατροφοδότησης (Richardson et al 1999; Pinzon, 2003; Sapsford, 2004; McLean, 2006).

Μέθοδοι επανεκπαίδευσης ισομετρικής σύσπασης του εγκαρσίου κοιλιακού και των πολυσχιδών με την σπονδυλική στήλη σε στατική ουδέτερη θέση υπάρχουν μόνο λίγες, ώστε να επιτυγχάνεται η συν-σύσπαση χωρίς να δραστηριοποιούνται καθόλου η επιφανειακοί κινητήριοι μύες. Η μεμονωμένη σύσπαση των μυών αυτών πραγματοποιείται ζητώντας από τον ασθενή να τραβήξει το κοιλιακό τοίχωμα, και μάλιστα την χαμηλότερη κοιλιακή περιοχή προς τα μέσα και άνω. Δίνοντας του το λεκτικό παράγγελμα «ρουφά την κοιλία σου προς τα μέσα και κράτα εκεί» ενώ ενθαρρύνεται να αναπνέει φυσιολογικά. Με την διαδικασία αυτή επιτυγχάνεται η σύσπαση του εγκαρσίου κοιλιακού με διαφραγματική υποστήριξη (Frank, 1995; Hodges and Richardson 1996; Critchley, 2002; Ferreira et al, 2004).

Ο ασθενής διδάσκεται ακόμα, στο να συσπά ταυτόχρονα και τους πολυσχιδείς μύες με την τοποθέτηση του αντίχειρα και του δείκτη του ενός χεριού αμφίπλευρα πάνω στις εγκάρσιες αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων. Η σύσπαση τους λαμβάνει χώρα στην προσπάθεια του ασθενή να σπρώξει τα δάκτυλα προς τα πίσω, με το λεκτικό παράγγελμα «νιώσε τα δάκτυλα στην μέση σου και προσπάθησε να με σπρώξεις-πιέσεις προς τα κάτω, προς το κρεβάτι». Η συν-σύσπαση των μυών αυτών διασφαλίζεται με την σειρά της, από την διατήρηση της στατικής ουδέτερης θέσης της Σ.Σ. (Rantanen, 1993; Moseley, 2002)

Υπάρχουν περιπτώσεις ασθενών με χρόνια οσφυαλγία, που δυσκολεύονται στο να φέρουν ει πέρας με επιτυχία τις ασκήσεις του κινητικού ελέγχου. Για το λόγο αυτό υπάρχουν άλλες τεχνικές διευκόλυνσης οι οποίες περιλαμβάνουν, αρχικά την κατανόηση της μυϊκή λειτουργίας των μυών προς εκπαίδευση και κατά επέκταση την παρουσίαση της ανατομίας τους ώστε να γίνουν τα παραγγέλματα του θεραπευτή περισσότερο κατανοητά. Ακόμα και τα ίδια τα παραγγέλματα δεν είναι συγκεκριμένα, διαμορφώνονται και τροποποιούνται ώστε να επιτευχθεί ο σωστός τρόπος άσκησης. Για παράδειγμα σε παράγγελμα διαφορετικό για τον εγκάρσιο κοιλιακό, ο θεραπευτής μπορεί να δώσει την λεκτική εντολή «τράβηξε το κάτω μέρος της κοιλιάς σου προς τα πάνω και μέσα» ή «τράβηξε τον ομφαλό σου πάνω και προς την σπονδυλική στήλη». Με ποιο τρόπο θα απευθυνθεί ο θεραπευτής στο κάθε ασθενή είναι αλληλένδετος με το γνωστικό και ψυχοκοινωνικό επίπεδο του ασθενή. Τέλος ο ασθενής πρέπει να δίνει έμφαση στην ακρίβεια της άσκησης προσπαθώντας να πραγματοποιήσει την ακριβή μυϊκή σύσπαση με τις οδηγίες του φυσικοθεραπευτή

του. Είναι θεμιτό να τονιστεί, ότι η συν-σύσπασση των εν τω βαθει σταθεροποιών μυών του κορμού αποτελείται από μια ήπια ενέργεια. Οι επιφανειακοί κινητήριοι μύες της περιοχής, είναι πρόπον να μείνουν χαλαροί και ανενεργοί κατά την διάρκεια της σύσπασσης (Richardson & Jull, 2000; O'Sullivan, 2000; Thorn, 2004; McLean, 2006)

6.2.3. Επανεκπαίδευση των θέσεων του σώματος

Υπάρχουν πολλές διαφορετικές θέσεις στις οποίες μπορούν να επιτευχθούν ασκήσεις συν-σύσπασσης ενώ παράλληλα διατηρούνται χαλαροί οι επιφανειακοί κινητήριοι μύες και με την Σ.Σ., σε ουδέτερη θέση. Κάθε θέση παρέχει διαφορετική δυνατότητα διδασκαλίας ελέγχου και επανεκπαίδευσης της τεχνικής. Η επανεκπαίδευση της ισομετρικής συν-σύσπασσης των εν τω βαθει σταθεροποιών μυών, ξεκινά από την τετραποδική και πρηνή θέση. Ένα από κυριότερα πλεονεκτήματα των θέσεων αυτών είναι ότι καθίστανται ανασταλτικές στην σύσπασση ενός μεγάλου επιφανειακού μύος, του ορθού κοιλιακού. Οι θέσεις λοιπόν, βοηθούν στο να επικεντρωθεί η σύσπασση μόνο στους εν τω βαθει μύες του κορμού (O'Sullivan, 2002; Koumantakis et al, 2005; Astfalck et al, 2010).

Η πρώτη θέση στην οποία επανεκπαιδεύεται ο ασθενής να συσπά τους σταθεροποιούς μύες της ΟΜΣΣ, είναι η τετραποδική. Η εκμάθηση της κίνησης του «τραβήγματος του κοιλιακού τοιχώματος προς τα πάνω και το κράτημα προς τα μέσα» διευκολύνεται ιδιαίτερα από αυτήν τη θέση. Ο ασθενής διδάσκεται να διατηρεί τα φυσιολογικά θωρακικά και οσφυϊκά κυρτώματα κατά την διάρκεια της ισομετρικής σύσπασσης. Ο δε θωρακικός κλωβός και η λεκάνη πρέπει να παραμένουν ακίνητα και ο ασθενής να συνεχίζει να αναπνέει κανονικά σε όλη την διάρκεια της σύσπασσης και του κρατήματος αυτής (Hodges and Richardson 1996; O'Sullivan, 2002; Ferreira et al, 2004; Liddle et al, 2004; Koumantakis et al, 2005; Astfalck et al, 2010).

Η πρηνή θέση είναι πολύ σημαντική για τον έλεγχο και την εκπαίδευση των λειτουργικών κινήσεων του κορμού. Σε αυτή τη θέση πραγματοποιείται ποσοτική αξιολόγηση της ικανότητας του ασθενούς να συσπά ταυτόχρονα τους εν τω βαθει σταθεροποιούς μύες του κινητικού πυρήνα. Η συσκευή βιοανατροφοδότησης έχει αποδειχθεί ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο για την αξιολόγηση και βελτίωση της διαδικασίας επανεκπαίδευσης και εκμάθησης από αυτή τη θέση. Η συν-σύσπασση του εγκάρσιου κοιλιακού και των πολυσχιδών περιλάμβανε το τράβηγμα προς τα μέσα, του κοιλιακού τοιχώματος (Hodges & Richardson 1996; Moseley, 2002; O'Sullivan, 2002; Liddle et al, 2004; Sapsford, 2004; Astfalck et al, 2010).

Η συσκευή βιοανατροφοδότησης μπορεί να αντιληφθεί άμεσα την κίνηση του κοιλιακού τοιχώματος μέσα από την καταγραφή της μείωσης της πίεσης, καθώς οι μύες συσπώνται και υποστηρίζουν μέρος από το βάρος του περιεχομένου της κοιλιάς. Ζητείται από τον ασθενή να ξαπλώσει με τον αισθητήρα πίεσης κάτω από το κατώτερο κοιλιακό τοίχωμα. Το κάτω τμήμα του αισθητήρα πρέπει να βρίσκεται στην ίδια ευθεία με τις πρόσθιες άνω λαγόνιες άκανθες. Η πίεση αρχικά είναι στα 70mmHg. Η οδηγία που δίνεται στον ασθενή είναι να τραβήξει ήπια το κάτω τμήμα της κοιλιάς του μακριά από τον αισθητήρα και να κρατηθεί σε αυτή τη θέση. Στην περίπτωση που πραγματοποιηθεί η επιθυμητοί σύσπαση υπάρχει μείωση της πίεσης κατά 6-9mmHg, η οποία φτάνει μέχρι και τα 10mmHg, στη στάση διατήρησης της σύσπασης (στο κράτημα). Η ταυτόχρονη σύσπαση των πολυσχιδών μπορεί να ψηλαφηθεί κοντά στην ΟΜΣΣ και μάλιστα στην κατώτερη οσφυϊκή περιοχή με τον τρόπο που προαναφέρθηκε (Richardson et al, 1999; O'Sullivan, 2002; Sapsford, 2004).

Η επανεκπαίδευση ολοκληρώνεται στην καθιστή και όρθια θέση. Η συν-σύσπαση των σταθεροποιών μυών στην όρθια και καθιστή θέση αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την ορθή και ολοκληρωμένη επανεκπαίδευση της στάσης και για την μετέπειτα εκπαίδευση των ασθενών σε διάφορες λειτουργικές δραστηριότητες. Η σύσπαση του εγκάρσιου κοιλιακού μπορεί να ψηλαφηθεί στο ύψος των πρόσθιων άνω λαγόνιων ακρολοφιών από την έσω πλευρά (Hodges and Richardson 1996; O'Sullivan, 2002; Ferreira et al, 2004; Liddle et al, 2004; Koumantakis et al, 2005; Astfalck et al, 2010).

Καταλήγοντας λοιπόν στα τελευταία στάδια των ασκήσεων επανεκπαίδευσης των μυών του κινητικού πυρήνα, οι ασθενείς αφού εκπαιδευτούν από όλες τις θέσεις που προαναφέρθηκαν με σκοπό να διατηρήσουν μεμονωμένη σύσπαση των εν τω βάθει σταθεροποιών μυών για όσο μεγαλύτερο χρόνο μπορούν, συνεχίζουν στο τελευταίο στάδιο του προγράμματος που είναι η επανεκπαίδευση των κινητήριων επιφανειακών μυών. Αναφορικά ένα βραχυπρόθεσμος στόχος, για την εν δυνάμει αντοχή στην συν-σύσπαση των σταθεροποιών είναι η διατήρηση της σύσπασης για 10 δευτερόλεπτα και άνω την φορά σε 10 επαναλήψεις, χωρίς να παρατηρηθεί κόπωση. Από την στιγμή που επιτευχθεί αυτό, η άσκηση μπορεί να εξελιχθεί αυξάνοντας τις φορτίσεις και τις λειτουργικές απαιτήσεις (Richardson & Jull, 2000; O'Sullivan, 2000).

Ο στόχος των τελευταίων σταδίων είναι η ενδυνάμωση όλων των μυών του κινητικού πυρήνα της ΟΜΣΣ.. σταθεροποιοί και κινητήριοι μύες συνεργάζονται για την εκτέλεση λειτουργικών κινήσεων των άνω ή και κάτω άκρων με ή χωρίς εξωτερικά φορτία. Τα περισσότερα παραδοσιακά «κλασικά» προγράμματα σταθεροποίησης, περιλαμβάνουν την προ-σύσπαση των σταθεροποιών μυών της οσφύς, με συν-σύσπαση των επιφανειακών κινητήριων μυών με προσθήκη αντίστασης ή εξωτερικού φορτίου. Είναι σημαντικό ότι τα φορτία προστίθενται σταδιακά και ότι υπάρχει συνέχεις καταγραφή του εν τω βαθει μυϊκού συστήματος, προκειμένου να επιβεβαιωθεί η συνεχής τους δράση(Richardson&Jull, 2000; O'Sullivan, 2000; Panjabi, 2003).

Η αποτελεσματικότητα του προγράμματος βρίσκεται σε άμεση συνάρτηση με την ακρίβεια με την οποία ο ασθενής ενεργοποιεί και διατηρεί τη συν-σύσπαση των σταθεροποιών μυών. Σε περιπτώσεις όπου οι ασθενείς συναντήσουν δυσκολίες, είναι πολύ πιθανόν να χρησιμοποιήσουν στρατηγικές αντικατάστασης στην προσπάθειά τους να μιμηθούν την σωστή σύσπαση. Ο φυσικοθεραπευτής δυνάται να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός και παρατηρητικός και να χρησιμοποιεί την συσκευή βιοανατροφοδότησης προκειμένου να διορθώνει την λανθασμένη σύσπαση (Richardson&Jull, 2000;Comerford,2001).

Κάποιες από τις στρατηγικές αντικατάστασης που συνήθως χρησιμοποιούνται από τους ασθενείς, είναι δυνατόν να γίνουν αντιληπτές από τον εκάστωτε θεραπευτή, με τον ασθενή σε όρθια θέση και με προσεκτική παρατήρηση. Μια από αυτές περιλαμβάνει το κράτημα της αναπνοής και την ταυτόχρονη ανύψωση του θωρακικού κλωβού, χωρίς ουσιαστικά να συμμετέχει κανένας από τους κοιλιακούς μύες (επανεκπαίδευση του διαφράγματος). Εάν η συγκεκριμένη κίνηση πραγματοποιούταν σε πρηνή θέση με τη χρήση της συσκευής βιοανατροφοδότησης θα υπήρχε μείωση της πίεσης κατά 1-2mmHg. Με την επισκόπηση του κοιλιακού τοιχώματος, την εντολή στον ασθενή να αναπνέει φυσιολογικά και με την ψηλάφηση της συν-σύσπασης του εγκαρσίου κοιλιακού ή των πολυσχιδών, ο φυσικοθεραπευτής θα έχει περισσότερες πιθανότητες να αντιληφτεί την λάθος σύσπαση. Μια άλλη εξίσου σημαντική στρατηγική αντικατάστασης, είναι η χρησιμοποίηση του έξω λοξού κοιλιακού ως κυριάρχου μύος για την εκτέλεση ενεργητικής κίνησης. Χαρακτηριστική είναι η θέση που παίρνει ο θωρακικός κλωβός, καθώς και η οριζόντια δερματική πτυχή στην περιοχή της κοιλιάς που αποδεικνύει την λάθος μυϊκή δραστηριοποίηση. Εάν η ίδια διαδικασία πραγματοποιούταν με τον ασθενή σε πρηνή θέση, δε θα

παρατηρούταν καμία αλλαγή στην πίεση της ειδικής συσκευής βιοανατροφοδότησης (O'Sullivan, 2000; Critchley, 2002; Sapsford, 2004; Astfalck et al, 2010).

6.2.4. Ανασκόπηση κλινικών ερευνών

Η αποτελεσματικότητα του προγράμματος αυτού μελετήθηκε τελευταία από διάφορους ερευνητές-μελετητές. Πολλές μελέτες δίδουν ενδείξεις ότι οι ασκήσεις στη θεραπεία του χρόνιου οσφυϊκού πόνου αποτελούν σημαντική θεραπευτική συμβολή. Βέβαια οι θεραπευτικές ασκήσεις δεν αποτελούν θεραπεία για όλους τους ασθενείς με οσφυαλγία, ωστόσο έχει αποδειχθεί ότι είναι αποτελεσματικές για τους περισσότερους. Αρκετές μελέτες έχουν ερευνήσει την αποτελεσματικότητα των ασκήσεων σταθεροποίησης για τον οσφυϊκό πόνο και τη βελτίωση της λειτουργίας της ΟΜΣΣ(πίνακας 6.1.). Μια ανασκοπική εργασία των Liddle et al, (2004), αξιολόγησης μελετών για ασκήσεις στο χρόνιο οσφυϊκό πόνο συμπεραίνει ότι οι ασκήσεις μειώνουν τον πόνο και βελτιώνουν τη λειτουργικότητα. Από τις 54 ελεγχόμενες τυχαιοποιημένες μελέτες οι 51 είχαν μεγάλα ποσοστά επιτυχίας στην αποκατάσταση, με την συγκεκριμένη προαναφερθέντα μεθοδολογία. Ωστόσο ανέφερε πως για την πληρέστερη αντιμετώπιση των συμπτωμάτων της χρόνιας οσφυαλγίας θα πρέπει να ακολουθείται ένα ολοκληρωμένο θεραπευτικό πρόγραμμα το οποίο θα έγκειται σε μεθόδους και μέσα τα οποία συνεισφέρουν τα μέγιστα στους ασθενείς.

Πρόσφατη ανασκοπική μελέτη αναφέρει ότι το καλύτερο θεραπευτικό αποτέλεσμα έχει άμεση σχέση με το εξατομικευμένο πρόγραμμα και την παρακολούθηση από τον εξειδικευμένο θεραπευτή. Οι Hayden et al, (2005), ανέλυσαν 61 τυχαιοποιημένες μελέτες με τον αριθμό των εξεταζόμενων να φτάνει τους 6.390. Από τις 61 μελέτες οι 11 αναφερόντουσαν στην οξιά φάση της νόσου, οι 6 στο υποξία φάση και 43 στο χρόνιο στάδιο, η μια ήταν ασαφής. Τα στοιχεία έδειξαν ότι θεραπεία είναι αποτελεσματική σε ασθενείς που βρίσκονταν στο χρόνιο στάδιο της νόσου. Συγκεντρωτικά η μέση βελτίωση στον πόνο άγγιξε περίπου το 73%, ενώ στο 95% βελτιώθηκε οι λειτουργικότητα των ατόμων που έπασχαν από χρόνια οσφυαλγία.

Εν συνεχεία, οι Slade&Keating (2006), σε μια συστηματική ανασκόπηση στο να καθοριστεί η σταθερότητα της οσφυϊκής μοίρας της Σ.Σ., με ασκήσεις ενδυνάμωσης και σταθεροποίησης της πυέλου, σε άτομα με χρόνια οσφυαλγία ανέλυσαν δεκατρείς τυχαιοποιημένες μελέτες. Η ενδυνάμωση των μυών της πυέλου

είναι πιο αποτελεσματική στα άτομα που ακλούθησαν των πρόγραμμα της ενδυνάμωσης για μεγάλο χρονικό διάστημα με συμπτώματα έντονου πόνου (μέση διαφορά: 0.95 σε φάσμα 0.35-1.55). Η εντατική άσκηση είναι περισσότερο αποτελεσματική σε σχέση με την παροδική (μέση διαφορά μικρής χρονικής διάρκειας ασκήσεων: 0.58 σε φάσμα 0.22-0.94), (μέση διαφορά μεγάλης χρονικής διάρκειας ασκήσεων 0.77 σε φάσμα 0.33-1.20). Σε σύγκριση με ασκήσεις σταθεροποίησης (αεροβικές-Pilates), τα αποτελέσματα είναι σχεδόν ταυτόσημα- υπερέρχουν οι ασκήσεις σταθεροποίησης των εν τω βάθει σταθεροποιών για μεγάλο χρονικό διάστημα εκγύμνασης. Μετά από χειρουργική επέμβαση στον δίσκο τα θεμιτά λειτουργικά αποτελέσματα είναι εμφανή (μέση διαφορά βραχυπρόθεσμα: 1.08 σε φάσμα 0.76-1.41), (μακροπρόθεσμα: 0.53, σε φάσμα 0.03-1.04). Σε σοβαρές περιπτώσεις εκφύλισης δίσκου η ενδυνάμωση της πυέλου είναι λιγότερο ευνοϊκή από την σύντηξη σε χρόνιο πόνο (μέση διαφορά -0.50, σε φάσμα -0.99 έως -0.01) η δε λειτουργικότητα (μέση διαφορά -0.76, σε φάσμα -1.25 έως -0.26). Η εντατική ενδυνάμωση των μυών της πυέλου είναι λιγότερο αποτελεσματική σε σχέση με την μέθοδο McKenzie όσο αφορά την μείωση του πόνου (μέση διαφορά βραχυπρόθεσμα -0.29, σε φάσμα -.0.54 έως -0.05), (μέση διαφορά μακροπρόθεσμα -0.31, σε φάσμα -.0.55 έως -0.66). Εκτιμάται δε, πως το μέσο ποσοστό μέτριας αποτελεσματικότητας είναι περίπου στο 50% των συμμετεχόντων, ενώ το 80% των ασθενών έδειξαν σημαντικό τύπου βελτίωση. Η οπουδήποτε μορφή άσκησης της πυέλου είναι αποτελεσματική σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία σε σχέση με αυτούς που δεν επανεκπαιδεύτηκαν καθόλου σε ασκήσεις ενδυνάμωσης και κινητικού ελέγχου στους μείς του πυελικού εδάφους(Slade&Keating,2007).

Όσο αφορά στην αποτελεσματικότητα και την διαφοροποίηση των συμβατικών μεθόδων φυσιοθεραπευτικής αποκατάστασης σε σχέση πάντα με τις ασκήσεις του κινητικού ελέγχου, οι Miller et al (2005), σύγκριναν το πρόγραμμα McKenzie με ένα πρόγραμμα μυϊκής σταθεροποίησης στους εν τω βάθει μύες του κεντρικού πυρήνα του κορμού. Οι δυο ομάδες εμφάνισαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στα αποτελέσματα πόνου και στο παθητικό εύρος κίνησης των κάτω ακρών ($p < 0.05$), ενώ δεν παρατηρήθηκε καμιά άλλη διαφορά μεταξύ των ομάδων. Παρομοίως, την ίδια χρονολογία οι Filiz et al, (2005), σύγκριναν την δυναμική σταθεροποίηση της ΟΜΣΣ με ένα κλασσικό πρόγραμμα ασκήσεων ενδυνάμωσης κοιλιακών και ραχιαίων μυών με τα επίπεδα του πόνου να βελτιώνονται σημαντικά στην ομάδα που ακλούθησε το πρόγραμμα την οσφυϊκής σταθεροποίησης. Χαρακτηριστικές είναι οι

ενδείξεις που αναφέρουν ότι, οι ασκήσεις σταθεροποίησης μειώνουν τον πόνο και βελτιώνουν τη λειτουργικότητα σε ασθενείς με πιο γενικό πόνο στην οσφυ (O'Sullivan et al,1997; Dankaerts et al.,2007; Koumantakis et al,2005). Επίσης, μελέτη κατά το πρώτο οξύ επεισόδιο της οσφυϊκής μοίρας αναφέρεται στην αποτελεσματικότητα της συν-σύσπασης του εγκάρσιου κοιλιακού με τον πολυσχιδή σε σχέση με τον πόνο και τη μείωση της εμφάνισης νέων επεισοδίων ύστερα από παρέμβαση 4 εβδομάδων και επανελέγχου τρία χρόνια αργότερα (Hides et al,2001).

Επιπροσθέτως, ο Κουμαντάκης και οι συνεργάτες του (2005), εξέτασαν σε μια τυχαίοποιημένη μελέτη την χρησιμότητα των ασκήσεων σταθεροποίησης (σε πολυσχιδείς και κοιλιακούς μύες), σε ασθενείς με υποξεία ή χρόνια οσφυαλγία. Για την μελέτη χρησιμοποιήθηκαν 55 άτομα, εκ των οποίων οι 29 ακλούθησαν πρόγραμμα ασκήσεων κινητικού ελέγχου και τα υπόλοιπα 26 ακλούθησαν πρόγραμμα γενικευμένων ασκήσεων-ραχιαίων, κοιλιακών. Μετά από 8 εβδομάδες παρεμβατικής άσκησης και συμπλήρωσης ερωτηματολογίου διαπιστώθηκε πως και οι δυο ομάδες είχαν βελτιωθεί αισθητά τόσο ως προς την σταθερότητα και την λειτουργικότητα των μυών του κεντρικού πυρήνα αλλά και ως προς την μείωση των συμπτωμάτων της υποτροπιάζουσα φλεγμονής και του πόνου. Όλοι οι συμμετέχοντες συνέχισαν να παρακολουθούνται για την πορεία της υγείας τους, για χρονικό διάστημα ίσο με τρεις μήνες. Το αποτέλεσμα ήταν ότι η ομάδα που ακλούθησε το πρόγραμμα γενικών ασκήσεων μείωσε την γενικευμένη ανικανότητα-δυσλειτουργία της σε μεγαλύτερο βαθμό από ότι η ομάδα που ακολούθησε ασκήσεις σταθεροποίησης, αλλά για σύντομο και μόνο, χρονικό διάστημα. Η ομάδα του κινητικού ελέγχου όμως απέκτησε πιο ολοκληρωμένη σταθερότητα που διήρκεσε σε όλο το τρίμηνο διάστημα παρακολούθησης. Το συμπέρασμα λοιπών των ερευνητών ήταν πως, οι ασκήσεις σταθεροποίησης δεν φαίνεται να παρέχουν κάποιο επιπλέον όφελος στους ασθενείς με υποξεία ή χρόνια οσφυαλγία, που δεν έχουν κλινικά συμπτώματα που να υποδηλώνουν την παρουσία της σπονδυλικής αστάθειας.

Όπως ήδη έχει αναφερθεί ο κινητικός έλεγχος προάγει έκτος των άλλων, ισορροπία κορμού στην στάση αλλά και στην κίνηση. Για το λόγο αυτό οι Norris and Matthews (2008), σε κλινική έρευνα αξιολόγησαν τις επιπτώσεις που έχουν οι ασκήσεις του κινητικού ελέγχου στην ολοκληρωμένη ενίσχυση της ΟΜΣΣ, προάγοντας με την μέθοδο αυτή μια πιο ολοκληρωμένη σταθερότητα σε ασθενείς που έπασχαν από χρόνια οσφυαλγία. Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκαν 59 άτομα με διαταραχές στην στατική ισορροπία και χωρίστηκαν σε δυο ομάδες. Η πρώτη (n=32),

ήταν η ομάδα ελέγχου και η δεύτερη (n=27), ήταν η παρεμβατική. Η δεύτερη ομάδα ακλούθησε εξατομικευμένο πρόγραμμα 6 εβδομάδων με ασκήσεις τριών σταδίων. Στο 1^ο στάδιο, ακλούθησαν ασκήσεις που απευθύνονταν στην σωστή στάση του σώματος και στις κινητικές δυσλειτουργίες, ενεργοποιώντας τους εν τω βαθι σταθεροποιούς μυείς. Στο 2^ο στάδιο, ενισχύθηκαν οι οπίσθιοι ραχιαίοι κινητήριοι μύες με ασκήσεις ενδυνάμωσης και στο 3^ο στάδιο δόθηκε έμφαση σε συγκεκριμένες τεχνικές (manual therapy, έλξεις κ.α.) προκαθορισμένες στις εξατομικευμένες ανάγκες του εκάστοτε ασθενή (π.χ.: εργασία, κοινωνικές δραστηριότητες κ.α.). Οι συμμετέχοντες στην ομάδα ελέγχου έλαβαν μόνο ένα φυλλάδιο πρόληψης, για αποφυγή θέσεων και άρσεων φορτίων με λανθασμένα κινητικά πρότυπα. Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν πριν και μετά το πέρας της έρευνας. Στο τεστ αξιολόγησης «Mann-Whitney U-Test», η δεύτερη ομάδα είχε σημαντικές βελτιώσεις σε σχέση με την πρώτη απαντώντας σε ερωτηματολόγιο δυσλειτουργίας-ανικανότητας (RMDQ), με την μορφή του ερωτηματολογίου κατά McGill και της κλίμακας ελέγχου «Tampa Scale of Kinesiophobia» (p 0.0071). Το 89% των ασθενών τις έρευνας ανέφεραν μείωση στον πόνο και αύξηση του λειτουργικού τους επίπεδου σύμφωνα με τις ασκήσεις του κινητικού ελέγχου στην ΟΜΣΣ.

Παρομοίως, σε κλινική μελέτη των Karimi et al, (2009), για να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων του κινητικού ελέγχου για την σωστή στάση του κορμού σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία, εξέτασαν 38 άτομα και τα χώρισαν σε δυο ομάδες. Η πρώτη (n=20), ακλούθησε το πρόγραμμα των ασκήσεων του κινητικού ελέγχου ενώ η δεύτερη (n=18), ακλούθησε πρόγραμμα ηλεκτροθεραπείας. Η στατική ισορροπία αξιολογήθηκε με χρήση συστήματος μέτρησης ισορροπίας-Biodex Balance System. Οι ποσοτικές και οι ποιοτικές μεταβλητές δεν ήταν σημαντικές μεταξύ των δυο ομάδων πριν από την θεραπεία. Πάραυτα οι περισσότεροι ορθοστατική δείκτες παρουσίασαν σημαντική μείωση μετά το πρόγραμμα σταθεροποίησης στην πρώτη ομάδα σε σχέση με την ομάδα β'. Παρόλα αυτά ίσως θα πρέπει να χρειαστεί και περαιτέρω διερεύνηση του θέματος για την αξιολόγηση της συνοπτικής επίβλεψης της σταθεροποιητικής κατάρτισης (Concise Supervised Stability Training).

Στο κατά ποσό εν τέλει είναι αξιόπιστο και αποτελεσματικό το πρόγραμμα επανεκπαίδευσης των σταθεροποιών μυών του κινητικού πυρήνα, και στα κατά ποσό οι κλινικοί ερευνητές συμφωνούν με την εγκυρότητα της προτεινόμενης μεθοδολογίας, σύμφωνα με το σύστημα κατάταξης που προαναφέρθηκε,

μελετήθηκαν προσφάτως τα αποτελέσματα των περισσότερων ερευνητών σε μια ανασκοπική μελέτη αρθρογραφιών από τους Dankaerts και O' Sullivan ,(2011). Οι συγγραφείς χώρισαν της κλινικές αναφορές σε πέντε , όπως της αναφέρουν μελέτες. Η πρώτη αναφέρεται στο κατά πόσο οι ερευνητές συμφωνούν με την εγκυρότητα της προαναφερθέντας κατάταξης και μεθοδολογίας σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία. Σε δυο αναφερόμενες πηγές κατέληξαν στο γεγονός ότι υπάρχει συμφωνία μεταξύ αυτών και των αρθρογράφων σε ποσοστό μάλιστα που αγγίζει το 70%, υποστηρίζοντας την αξιοπιστία του προγράμματος του κινητικού ελέγχου (Dankaerts et al. 2006c; Fersum et al.,2009a). Η δεύτερη μελέτη αναφέρετε στην αξιοπιστία της αξιολόγησης θέσεων και στάσεων της ΟΜΣΣ, και στην κλινική έρευνα ασθενών που ανέφεραν επιδείνωση των συμπτωμάτων κατά το «άναρχο» κάθισμα. Εδώ υπήρξε ομοφωνία στην βιβλιογραφία παρόλο που η αναφορά έγκειται σε μια πηγή(Dankaerts et al.,2006b). Στο κατά πόσο η εργαστηριακές δοκιμασίες μπορούν αξιολογήσουν την κίνηση και τους μύες της πυέλου στην καθιστή θέση σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία, αναφέρθηκαν στην τρίτη τους μελέτη. Συμπέραναν ότι οι διάφορες στην δραστηριότητα των μυών της πυέλου κατά την στάση και κατά την κίνηση του καθίσματος είναι ευδιάκριτες μόνος στους ασθενείς που ακλούθησαν το πρόγραμμα του κινητικού ελέγχου (Dankaerts et al.,2006a) Η τετάρτη μελέτη αναφέρεται στο εάν μέσα από εργαστηριακές εξετάσεις και κινηματικό έλεγχο της ΟΜΣΣ, μπορεί το σύστημα κατάταξης να υφίσταται για ασθενείς που έχουν χρόνια οσφυαλγία. Τα ευρήματα της μελέτης υποστήριξαν την εγκυρότητα της διαδικασίας της κλινικής διάγνωσης στο 96,4% των χρόνια οσφυαλγικών ασθενών (Dankaerts et al.,2009). Η πέμπτη και τελευταία μελέτη διερωτάται εάν μπορούν να εφαρμοστούν και σε νέες κλινικές μελέτες η πρόβλεψη της εγκυρότητας των χρόνια οσφυαλγικών ασθενών μέσω της προαναφερθέντας μεθοδολογίας και μέσω των εργαστηριακών ελέγχων-ενεργοποίησης των μυών του πυελικού εδάφους και της κινηματικότητας της ΟΜΣΣ. Το συμπέρασμα με βάση τα αποτελέσματα ήταν θετικό. Υπήρξε βελτίωση του κινητικού ελέγχου η οποία σχετίστηκε με την μείωση του πόνου, την αύξηση της κινητικότητας και την μείωση του φόβου των ίδιων των ασθενών, σε διάστημα τριών έως και δώδεκα μηνών παρακολούθησης (O'Sullivan,2004; O'Sullivan,2005; Dankaerts et al.,2007). Εν ολίγης και οι πέντε μελέτες που διεξήχθησαν παρέχουν μια γενικευμένη αλλά όχι ολοκληρωμένη επικύρωση του προτεινόμενου προγράμματος αποκατάστασης μέσω του κινητικού ελέγχου. Ακόμα και στο σύνολο των ερευνών που προαναφέρθηκαν, ενώ μπορούν να δώσουν με ακριβή στοιχεία

στο κατά πόσο είναι αποτελεσματική η δράση του προγράμματος, δεν αποτελούν μονοδιάστατη θεραπεία και δεν μπορούν να εφαρμοστούν σε όλους τους τύπους των ασθενών που πάσχουν από χρόνια οσφυαλγία. Περαιτέρω διερεύνηση ιδιαίτερα ως προς την διάγνωση και την πιο εστιασμένη τμηματική συμβολή θεραπείας, κρίνεται απαραίτητη.

Πίνακας 6.1. Ανασκόπηση κλινικών ερευνών. Τροποποιημένο από: Macedo et al, Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain, 2009

Συγγραφείς	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα	Κλινική σημασία
Yilmaz et al 2003	42 μετεγχειρητικοί ασθενείς(δισκεκτομή)	Πρόγραμμα σταθεροποίησης στην 1 ^η ομάδα. Γενικές ασκήσεις στο σπίτι η 2 ^η ομάδα. Η 3 ^η ομάδα ελέγχου	Τα αποτελέσματα της 1 ^η ομάδας ήταν θετικά ($p<0,0001$). Αύξηση της δύναμης και της ισορροπίας των μυών της λεκάνης και της ΟΜΣΣ στην 2 ^η ομάδα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου	Η δυναμική σταθεροποίηση των μυών της ΟΜΣΣ και της πυέλου δίνουν ταχύτερα θετικά αποτελέσματα στην αποκατάσταση και στην πρόγνωση των ασθενών που χειρουργήθηκαν
Brox et al, 2006	Μετεγχειρητικοί ασθενείς ηλικίας 25-60 ετών $n=78$ με χρόνια οσφυαλγία άνω του 1 ^{ου} έτους	Ασκήσεις κινητικού ελέγχου σε συνδυασμό με εκμάθηση εργονομίας	Μείωση του πόνου και της δυσκαμψίας. Ενίσχυση των εν τω βαθει σταθεροποιών μυών. Αύξηση της σταθεροποίησης και της ισορροπίας.	Πρόληψη μεταγενέστερων επιπλοκών. Αύξηση της ποιότητας ζωής.
Celestini et al, 2005	Ασθενείς με πιστοποιημένη αστάθεια ΟΜΣΣ Ηλικίας 30-50 ετών $n=48$	Η 1 ^η ομάδα ακλούθησε πρόγραμμα κλασικής κινησιοθεραπείας για κορμό και λεκάνη. Η 2 ^η ομάδα αποκλειστικά και μόνο πρόγραμμα σταθεροποίησης.	Η συμπτωματολογία και η λειτουργικότητα των ασθενών μελετήθηκαν από 0-3 μήνες και από 6-12 αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα ήταν ομοιογενή. Ελάχιστο μεγαλύτερο ποσοστό επιτυχίας σημειώθηκε στην 1 ^η ομάδα, διότι παρατηρήθηκε γρηγορότερη μείωση του πόνου και μπόρεσαν να αυξήσουν τα σετ και τις επαναλήψεις.	Η αστάθεια της ΟΜΣΣ σχετίζεται με την υποκινητικότητα ή την υπερκινητικότητα των σπονδυλικών μονάδων όταν συνυπάρχει αναποτελεσματική μυϊκή ανατροφοδότηση
Franca et al, 2010	Δυο ομάδες αποτελούμενες από 15 ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία, η κάθε μια.	Η πρώτη ομάδα ακλούθησε πρόγραμμα σταθεροποίησης της σπονδυλικής μονάδος με ασκήσεις εστιασμένες στον εγκάρσιο κοιλιακό και στους πολυσχιδείς(με συσκευή επανατροφοδότησης). Η 2 ^η ομάδα ακλούθησε ασκήσεις ενδυνάμωσης των έσω και έξω λοξών κοιλιακών, ορθού κοιλιακού, ιερονωτιαίων και των μυών του πυελικού εδάφους.	Η έρευνα διήρκεσε 6 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως και οι δυο ομάδες είχαν αισθητή μείωση στον πόνο αλλά και βελτίωση στην τμηματική σταθεροποίηση των οσφυϊκών σπονδύλων ($p<0.001$). Οι ασθενείς στην 1 ^η ομάδα είχαν συγκεκριμένο προβάδισμα από την αρχή της μελέτης όσο αφορά στην μείωση του πόνου και της δυσκαμψίας	Οι ασκήσεις κινητικού ελέγχου προάγουν έκτος της σταθεροποίησης της σπονδυλικής μονάδος και την μείωση του χρόνιου πόνου. Η ικανότητα των λειτουργικών κινήσεων αυξήθηκε αισθητά στους ασθενείς που χρησιμοποίησαν την συσκευή επανατροφοδότησης

Συνεχίζεται

<p>Ferreira et al, 2007</p>	<p>160 ασθενείς ηλικίας 18-80 ετών σε δημόσια νοσοκομεία με χρόνια οσφυαλγία χωρίς νευρολογικά συμπτώματα για πάνω από τρεις μήνες.</p>	<p>Τρεις ομάδες αξιολογήθηκαν μέσω ερωτηματολογίων(VAS -πόνος και RM - 24δυσλειτουργία). Η 1^η ομάδα έλαβε ασκήσεις ενδυνάμωσης και διάτασης των μυών του κορμού. Η 2^η ομάδα εκπαιδευτική σε ασκήσεις κινητικού ελέγχου(με βοήθεια διαγνωστικού υπερήχου σε πραγματικό χρόνο) Ενώ στην 3^η ομάδα έγινε κινητοποίηση(IV-V), στην ΟΜΣΣ.</p>	<p>Μετά το πέρας των θεραπειών(8 εβδομάδες) και βάση των ερωτηματολογίων αποδείχτηκε ότι οι ομάδες 2 και 3 βελτίωσαν την λειτουργικότητα τους κατά 95% σε αντίθεση με την 1^η ομάδα.</p>	<p>Η επαναξιολόγηση των ασθενών σε 6 και 12 μήνες έδειξε πως και οι τρεις ομάδες εμφάνισαν τα ίδια ακριβώς αποτελέσματα, καταλήγοντας έτσι στο συμπέρασμα πως οι ασκήσεις του κινητικού ελέγχου και η κινητοποίηση βοηθούν τους ασθενείς βραχυπρόθεσμα αλλά όχι μακροπρόθεσμα</p>
<p>Muthukrishnan et al, 2010</p>	<p>Δυο ομάδες προς έρευνα με πιστοποιημένη χρόνια οσφυαλγία χωρίς νευρολογικά συνωδά συμπτώματα (v=30) και μια ομάδα ελέγχου (v=15)</p>	<p>Η 1^η ομάδα ακλούθησε πρόγραμμα συμβατικής φυσιοθεραπείας με την βοήθεια φυσικών μέσων, με ασκήσεις ενεργητικής ενδυνάμωσης, McKenzie και κινητοποίηση. Οι υπόλοιποι 15 ασθενείς ακλούθησαν αποκλειστικά και μόνο πρόγραμμα σταθεροποίησης των μυών του κεντρικού πυρήνα.</p>	<p>Μετά από 8 εβδομάδες διάρκεια ασκήσεων στην 1^η ομάδα δεν παρατηρήθηκε καμιά αλλαγή σε ότι αφορά την σταθεροποίηση της σπονδυλικής μονάδος παρά του ότι μειώθηκαν τα συνωδά συμπτώματα και κυρίως ο πόνος ($p<0.05$). Στην δεύτερη ομάδα παρουσιάστηκαν σημαντικού βαθμού βελτιώσεις στην μείωση των μυϊκών δυσλειτουργιών των μυών του κεντρικού τάξεως ($p>0.8$). Η σταθεροποιητικοί παράμετροι των ατόμων της τρίτης ομάδος, αναλύθηκαν ανεξάρτητα από την πριν και μετά καλή σταθεροποιητική τους κατάσταση, σε σύγκριση πάντα με τις άλλες δυο ομάδες. Αυτό αποκάλυψε σημαντικού βαθμού βελτίωση στον σταθεροποιητικό έλεγχο της ΟΜΣΣ, τόσο στην τρίτη αλλά τόσο και στην δεύτερη ομάδα ελέγχου, σε σύγκριση με την πρώτη όπου ο κινητικός έλεγχος των εν τω βαθει σταθεροποιητικών μυών ήταν ανεπαρκής.</p>	<p>Η ομάδα που ακλούθησε ασκήσεις κινητικού ελέγχου έδειξε σταθερές και σημαντικές βελτιώσεις μετά την επέμβαση των ασκήσεων σταθεροποίησης σε εξωτερικές φορτίσεις εδάφους ($g>0.8$), σε πανομοιότυπα πλαίσια με τα φορτία που υποστήριξαν τα άτομα της τρίτης ομάδας(πριν και μετά τον έλεγχο). Επίσης, αν και τα συνωδά συμπτώματα μειώθηκαν σημαντικά και στις δυο πρώτες ομάδες ($p<0.001$), μόνο στην δεύτερη μειώθηκαν οι πιθανότητες της επανεμφάνισης και της έξαρσης αυτών κατά 20%.</p>

6.3. Ο επαναπροσδιορισμός του κινητικού ελέγχου της Ο.Μ.Σ.Σ., μέσω ασκήσεων PILATES

Οι ασκήσεις Pilates έχουν αναδειχθεί την τελευταία δεκαετία σε νέο δημοφιλές και άκρως λειτουργικό μέσω στα χέρια των θεραπειών αποκατάστασης. Ο Joseph Pilates (1880 - 1967), συνεργάστηκε με ειδικούς ιατρούς και θεραπευτές για την προώθηση των ειδικών αυτών ασκήσεων σταθεροποίησης σε ασθενείς κατά την διάρκεια του Α΄ Παγκόσμιου πολέμου και οι απόψεις του μελετηθήκαν και προωθήθηκαν σε κλινικό και εργαστηριακό επίπεδο από σπουδαίους μελετητές όπως ο Brent Anderson (Pilates-Based Rehabilitation through Balanced Body UK 1), και ο Craig Philips (Clinical Pilates2).

Η ενδυνάμωση και η διάταση ήταν πάντα ένα βασικό κομμάτι της πρακτικής φυσικοθεραπείας, αλλά τα τελευταία 50 χρόνια σημειώθηκαν εξελίξεις τόσο στην αξιολόγηση όσο και στην επανεκπαίδευση της μυϊκής λειτουργιάς. Οι καθηγητές Janda Vladimir (1983), και Shirley Sahrmann (2000), συνέβαλαν σημαντικά τόσο μέσω της διάγνωσης αλλά και της θεραπείας σε ασθενείς με μειωμένη κινητικότητα-δυσλειτουργία. Η Sahrmann (2000), επικεντρώθηκε στην έρευνα του κυρίως στην ευαισθησία που νιώθουν οι ασθενείς σε διάφορες κατευθύνσεις με ή χωρίς φορτίο. Πάνω στις δικές του μελέτες στηριχτήκαν, όπως ειδή προαναφέρθηκαν, και άλλοι μελετητές αποδεικνύοντας την δυσλειτουργικότητα και την ομαλή λειτουργικότητα των μυών που εμπλέκονται στην σταθεροποίηση και στην κίνηση του κεντρικού πυρήνα του κορμού (O'Sullivan et al. 1997; Cowan et al. 2003; Hungerford et al. 2003; Falla et al. 2004; Richardson et al, 2004; Stuge et al 2004).

Κατά την διάρκεια των δέκα τελευταίων ετών ο κινητικός έλεγχος έχει αναπτύξει ένα ολοκληρωμένο πρότυπο αξιολόγησης και επανεκπαίδευσης με απώτερο σκοπό την σωστή μυϊκή λειτουργικότητα και αποδοτικότητα μέσω της σταθερότητας, χρησιμοποιώντας μοναδικές έννοιες και διαδικασίες (Comerford et al, 2005). Τα βασικά χαρακτηριστικά του κινητικού ελέγχου περιλαμβάνουν μια συστηματική ανάλυση της κινητικής δυσλειτουργίας, την ανάπτυξη των άρχων σταθεροποίησης και επανεκπαίδευσης αυτής, συμπεριλαμβανομένης και της ανάπτυξης των κινητικών και σταθεροποιών μυών αντίστοιχα. Εφαρμογή των προγραμμάτων αυτών σε άτομα που πάσχουν από χρόνιες μυοσκελετικές παθήσεις και επανεκπαίδευση αυτών στα πρότυπα κατανόησης και εκγύμνασης των μυϊκών

ομάδων σύμφωνα πάντα με τα πρότυπα των ενεργειών τους μέσα από τις καθημερινές κινήσεις ενός μέσου άτομου (Comerford et al, 2005; Mottram, 2007).

Όλες οι πρωτότυπες αλλά και οι τροποποιημένες ασκήσεις Pilates βασίζονται στον μοντέλο του κεντρικού πυρήνα «core stability». Και για την πληρέστερη κατανόηση του όρου αυτού οι θεραπευτές-ερευνητές τον χρησιμοποιούν για να περιγράψουν την ενεργοποίηση των εν τω βαθύ σταθεροποιών μυών μέσα από μια άσκηση όπως για παράδειγμα στο βαθύ κάθισμα με τα χεριά σε κάμψη, όπου επιζητάτε λεκτικά η προ-σύσπασση του εγκαρσίου κοιλιακού με σκοπό την αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης (Comerford et al, 2005; Mottram, 2007).

Ο όρος «σταθερότητα του κινητικού ελέγχου» μπορεί να αποτελέσει ένα νέο ορισμό για τους μύες που ενεργοποιούνται στο κατώτατο χρονικό όριο και ορίζεται-διαμορφώνεται από το κεντρικό νευρικό σύστημα και εξαρτάται από τον χρόνο αντίδρασης των κινητικών αλλά και των σταθεροποιών μυών (Mottram, 2007). Η εκγύμναση του κεντρικού πυρήνα μπορεί να είναι πιο κατάλληλη στα υψηλά επίπεδα προ-σύσπασης και ενδείκνυται στους κινητήριους σταθεροποιείς μυς της Σ.Σ. Η δε συμμετρική προπόνηση για ενδυνάμωση ενδείκνυται στους κινητήριους κινητικούς μύες που επίσης χρειάζονται μεγαλύτερο χρόνο στο να αντιδράσουν σε σχέση πάντα με τους εν τω βαθύ σταθεροποιούς (Comerford et al, 2005; Mottram, 2007).

Στον πίνακα που ακολουθεί (πίνακας 6.1.) παρατίθενται τα είδη των μυών του κεντρικού πυρήνα και πως αυτά ενεργοποιούνται και συσπώνται με τρόπο τέτοιο ούτως ώστε να επιτύχουμε μέσω της επανεκπαίδευσης, αύξηση της σταθερότητας του κορμού και της λεκάνης, μέσα στα φυσιολογικά όρια του εύρους κίνησης τους. Και πως με την βοήθεια των άνω και κάτω άκρων σε συνδυασμό πάντα με το κεντρικό πυρήνα επιτυγχάνουμε την καλύτερη εν δύναμη εκγύμναση όλων των προαναφερθέντων μυών. Γνωρίζοντας λοιπόν τις βασικές αρχές και τις λειτουργίες τους μπορούμε να συνθέσουμε ένα πλάνο ασκήσεων Pilates σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά τους και να το διαμορφώσουμε εντάσσοντας το σε κάθε ασθενή μεμονωμένα ή ακόμα και ομαδικά (Mottram, 2007).

Πίνακας 6.2. Η λειτουργία του κινητικού πυρήνα & το είδος των ενεργητικών συστολών των μυών που των απαρτίζουν. Τροποποιημένο από: Mottram S. Pilates in a Clinical Framework, 2007

	Συμμετρική ενδυνάμωση των ακρών	Ενδυνάμωση του κεντρικού πυρήνα-Λεκάνη	Κινητικός έλεγχος: Κινητικών μυών	Κινητικός έλεγχος: Σταθεροποιών μυών
Χαμηλό ή υψηλό χρονικό όριο αντίδρασης	Υψηλό	Υψηλό	Χαμηλό	Χαμηλό
Μυϊκή Έμφαση	Κινητήριοι Κινητικοί	Κινητικοί σταθεροποιοί	Κινητικοί σταθεροποιοί	Εν τω βαθύ σταθεροποιοί
Θέσεις-Κατεύθυνση με φορτίο ή μη >1⁰	Κάμψης-Έκτασης +/- αμφίπλευρα +/- άνω & κάτω όχι περιστροφή	Ουδέτερη θέση +/- περιστροφική αντίσταση +/- περιστροφή σε όλη την ROM	Ουδέτερη θέση & διαχωρισμός και στα τρία επίπεδα κίνησης με ελεγχόμενη κάμψη & έκταση	Σε ουδέτερη θέση
Είδος Συστολής	*Ισοτονική συστολή: Κίνηση των άκρων και της λεκάνης μέσω της κατευθυντήριας δύναμης *Συμμετρική και αμφίπλευρη κίνηση των άκρων +/- Ισομετρικά αλλά και Ισοτονικά	*Ισομετρικά: αντίθετα στην κίνηση της λεκάνης *Ισοτονικά: Κίνηση ομόκεντρη μέσω της λεκάνης	*Ισομετρικά: αντίθετα στην κίνηση της λεκάνης (ανεξάρτητα) *Ισοτονικά: Κίνηση των άκρων σε όλο το εύρος κίνησης (ισομετρικά σε μικρό εύρος και ισοτονικά όταν αυτό είναι μειωμένο)	*Ισομετρικά σε διαφορετικές θέσεις και επίπεδα κίνησης π.χ.: πρηγής, ύπτια, καθιστός τετραποδική κ.τ.λ.

Η μέθοδος Pilates βασίζεται σε τέσσερις βασικές αρχές σύμφωνες και με τα πρωτότυπα πρωτόκολλα αλλά και με τις πρόσφατες τροποποιημένες ασκήσεις (McNeill, 2005 & Scott Studio ,UK). Παρακάτω παρατίθενται μέσω πρόσφατων αναφορών οι αρχές των ασκήσεων Pilates.

Πίνακας 6.3. Οι βασικές αρχές των Pilates. Τροποποιημένο από: Mottram S. Pilates in a Clinical Framework.2007

Συγκέντρωση	Πρόσφατη έρευνα του Moseley (2004), έχει αποδείξει ότι υφίσταται σχέση μεταξύ αντίληψης του πόνου και της σωματικής απόδοσης. Μια υψηλότερη αίσθηση κατά την προσπάθεια συγκέντρωσης, είναι απαραίτητη σε άτομα με μειωμένη ιδιοδεκτικότητα, για πιο αποτελεσματική ενεργοποίηση των αργών κινητικών μονάδων .
Αναπνοή	Ο'Sullivan (2002) και οι συνάδελφοι του έχουν προσδιορίσει μεταβαλλόμενες στρατηγικές του κινητικού ελέγχου οι οποίες συνδέονται με τις μεταβολές της αναπνευστικής λειτουργίας σε άτομα που εμφανίζουν πόνο και ευαισθησία στις ιερολαγόνιες αρθρώσεις.
Ευθυγράμμιση	Ο 'Sullivan (2002), απέδειξε πως οι μύες του πυελικού εδάφους (σταθεροποιοί), δραστηριοποιούνται για την διατήρηση της όρθιας στάσης του σώματος. Είναι δε λιγότερο ενεργοί κατά την παθητική στάση όπως στο απότομα κάθισμα ή στη ταλάντωση της όρθιας υποβοηθούμενης στάσης
Κέντρο / Έλεγχος	Ο Van Dillen (2003) εξέτασε την επίδραση των συμπτωμάτων σε μεταβαλλόμενες συνθήκες κίνησης ασθενών με χρόνια οσφυαλγία σε σχέση με τον ευθιασμό της Ο.Μ.Σ.Σ. Υπήρξε μια σημαντική μείωση των συμπτωμάτων όταν η Σ.Σ. υποστηριζόταν σε ουδέτερη θέση κατά την διάρκεια της πορίας συγκεκριμένων δοκίμων.

Οι φυσικοθεραπευτές μπορούν να αναπτύξουν την ικανότητα του κινητικού ελέγχου και να προάγουν την σταθερότητα του κεντρικού πυρήνα μέσω των Pilates αρκεί να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν ορθά τις αρχές των Pilates στους ασθενείς τους. Σε κλινικό επίπεδο, είναι σημαντικό να επικεντρώνεται η αποκατάσταση των μυϊκών δυσλειτουργιών του πυρήνα, ανάλογα στο αίτιο που προκαλεί την επανεμφάνιση του πόνου και της μειωμένης κινητικότητας σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία. Για παράδειγμα ένα κλασικό πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται συνήθως σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία είναι προ-σύσπαση του εγκάρσιου κοιλιακού πριν από κάθε άλλη κίνηση. Έρευνες στις αρχές τις δεκαετίας του ενενήντα έφεραν στο φως στοιχεία που αποδεικνύουν την δυσλειτουργία του μυός σε ασθενείς που πάσχουν από χρόνιο πόνο στην οσφύ (Richardson et al 2004). Η επανεκπαίδευση του μέσα από τα πρωτόκολλα των θεραπειών στοχεύουν στις συγκεκριμένες δυσλειτουργίες και όχι στην αόριστη ενδυνάμωση του μυ. Αυτό ισχύει για όλους τους εν τω βαθύ σταθεροποιούς μύες του κεντρικού πυρήνα και στοχεύουν κατά κύριο λόγο στην ταχεία επιστράτευση των περισσότερων μυϊκών ινών των μυών, πριν την εκτέλεση οποιασδήποτε δραστηριότητας του κορμού ή των άκρων με ή χωρίς φόρτιση (Comerford et al, 2005; Mottram, 2007).

Μαθαίνοντας και πράττοντας τις αρχές των ασκήσεων Pilates σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία αυξάνονται οι πιθανότητες καλύτερης και αποδοτικότερης θεραπείας στα άτομα αυτά, παρέχοντας μια πιο ολοκληρωμένη «θωράκιση» του κορμού μειώνοντας συνάμα το ενδεχόμενο των υποτροπών και των τυχών μεταγενέστερων κινητικών δυσλειτουργιών (Mottram, 2007).

Κεφάλαιο 7^ο – Σύνοψη και Συμπεράσματα

Η χρόνια οσφυαλγία είναι ένα από τα πιο συνηθισμένα ιατρικά και κοινωνικοοικονομικά προβλήματα στις βιομηχανικές χώρες (Spitzer et al,1987). Παθοφυσιολογικές και ανατομικές ανωμαλίες ευθύνονται κυρίως για την χρονιότητα του πόνου, επηρεάζοντας τους ασθενείς και σε βιοψυχωκοινωνικό επίπεδο αυξάνοντας τους στρεσογόνους παράγοντες και μειώνοντας τις επιδόσεις τους στις καθημερινές του ενασχολήσεις(Grotle et al, 2004).

Σε περίπου το 80% των περιστατικών δεν μπορεί να τεθεί μια κλινικά ακριβή διάγνωση-οσφυαλγία μη ειδικής αιτιολογίας- και μόνο στο 15% μπορούμε να γνωρίζουμε τα ακριβή παθοανατομικά αίτια(Wheeler et al,2011). Στην κατηγορία της οσφυαλγίας μη ειδικής αιτιολογίας συγκαταλέγονται και τα περιστατικά αστάθειας της ΟΜΣΣ, για τα οποία δεν υπάρχουν ακόμη έστω, συγκεκριμένα κλινικά ευρήματα που να καθορίζουν χωρίς καμία αμφιβολία αυτή την κλινική οντότητα(Κουμαντάκης, 2003)

Η μη σταθερότητα της οσφυοπυελικής περιοχής θεωρείται ο σημαντικότερος παράγοντας για τον οσφυϊκό πόνο (Panjabi, 1992). Ο οσφυϊκός πόνος μπορεί να επέλθει ως επακόλουθο ελλειμμάτων στον έλεγχο των σπονδυλικών τμημάτων όταν κινήσεις προκαλούν συμπίεση των δομών ή διάταση του νευρικού ιστού ή παραμόρφωση των συνδεσμικών στοιχείων. Δομικές αλλαγές στους δίσκους, αδυναμία και μειωμένη αντοχή των μυών ή ανεπαρκής νευρικός έλεγχος συμβάλλουν στην αστάθεια. Με τον όρο κλινική αστάθεια της οσφυϊκής μοίρας (ΟΜΣΣ) - όρος ασαφής και αμφιλεγόμενος - ο Panjabi (2003), όρισε την αδυναμία της ΟΜΣΣ να διατηρήσει το φυσιολογικό της πρότυπο σε συγκεκριμένα όρια ώστε, δεχόμενη φυσιολογικό φορτίο, να μην υφίσταται νευρολογικό έλλειμμα, παραμόρφωση ή πόνο. Η έλλειψη σταθερότητας μπορεί να είναι αποτέλεσμα τραυματισμού των μαλακών δομών με συνέπειες τη δυσκολία στη σταθεροποίηση του σπονδυλικού τμήματος, την ανεπάρκεια στη μυϊκή δύναμη, την αντοχή και τον ανεπαρκή μυϊκό έλεγχο. Αυτά τα ελλείμματα μπορεί να προκαλέσουν δυσλειτουργία στην οσφυοπυελική περιοχή (Panjabi, 1992). Η σπονδυλική σταθερότητα μπορεί να επηρεάζεται επίσης από λάθη στον κινητικό έλεγχο επιτρέποντας υπερφόρτιση των δομών με συνέπεια τον τραυματισμό (McGill, 2001).

Οι Vleeming και Snijders αναφέρουν δύο συστήματα που παρέχουν σταθερότητα στην οσφυοπυελική περιοχή, το παθητικό σύστημα «form closure» και το δυναμικό σύστημα «force closure» υπό τον έλεγχο του νευρικού συστήματος. Και

τα δυο συστήματα μαζί συνθέτουν το μηχανισμό σταθεροποίησης, που είναι ιδιαίτερα χρήσιμος για την αποκατάσταση (Snijders et al 1998; Vleeming et al 1990a, 1990b, 1995a). Το παθητικό σύστημα περιλαμβάνει όλες τις μυοσκελετικές δομές που δεν μπορούν να ελεγχθούν ενεργητικά όπως είναι τα οστά με τις αρθρικές τους επιφάνειες, οι δίσκοι και οι σύνδεσμοι, αλλά συμβάλουν στη σταθεροποίηση της ΟΜΣΣ ελέγχοντας την κίνηση των σπονδυλικών τμημάτων όχι μόνο στο τέλος του εύρους της κίνησης αλλά κυρίως στην ουδέτερη ζώνη. Με τον όρο «ουδέτερη ζώνη» ορίζεται το εύρος της τροχιάς της άρθρωσης που δέχεται την μικρότερη αντίσταση κατά την κίνηση (Panjabi, 1992). Το ενεργητικό σύστημα περιλαμβάνει όλους τους μύες που βρίσκονται γύρω από την ΟΜΣΣ και παρέχουν ενεργητική υποστήριξη στα σπονδυλικά τμήματα με το υποσύστημα του νευρικού ελέγχου να συντονίζει του σωστούς μύες στον κατάλληλο χρόνο (Moseley et al, 2003; Κουμαντάκης, 2003). Ιδιαίτερα για την διατμηματική σταθερότητα μεταξύ των σπονδυλικών τμημάτων, λόγω των ανατομικών και λειτουργικών ιδιομορφιών, πιστεύεται ότι είναι περισσότερο υπεύθυνοι οι εν τω βαθει μύες της περιοχής οι οποίοι προσφύονται απευθείας στους σπονδύλους. Οι μύες αυτοί παρουσιάζουν ποικίλες δυσλειτουργίες σε ασθενείς με οσφυαλγία με πιθανά επακόλουθα την μείωση της σταθερότητας μεταξύ των οσφυϊκών σπονδύλων και την δημιουργία χρονιότητας του πόνου στην περιοχή (Lenderman, 2010; Emerson 2002, Comerford & Mottram, 2000, Vezina et al, 2000).

Οι ασκήσεις σταθεροποίησης της ΟΜΣΣ είναι μια εξελισσόμενη διαδικασία στην κλινική αποκατάσταση του χρόνιου οσφυϊκού πόνου. Κλινικές μελέτες έχουν αποδείξει ότι, η δραστηριοποίηση των μυών του κεντρικού πυρήνα του κορμού μειώνει την δυσκαμψία και τον πόνο αυξάνοντας την λειτουργικότητα και την αντοχή της οσφυϊκής μοίρας προκειμένου να εμποδιστεί η κατάρρευση της κάτω από συμπιεστικά φορτία (McGill, 2002). Οι τροποποιημένες ασκήσεις Pilates, έχουν επίσης ως βασικό τους στόχο την ενίσχυση και την σταθεροποίηση του κεντρικού πυρήνα του κορμού για αυτό και εφαρμόζοντα ολοένα και περισσότερο σε παθολογικές καταστάσεις της σπονδυλικής στήλης με εμφανείς κινητικές δυσλειτουργίες (Brien, 2010).

Ιδιαίτερη σημασία έχουν δύο στοιχεία: ο συνδυασμός των θεραπευτικών αρχών που απορρέουν από τις πιο πρόσφατες έρευνες και η προσαρμογή των ασκήσεων στις ανάγκες του κάθε ασθενούς ώστε το πρόγραμμα να είναι

αποτελεσματικό. Στόχος είναι να βοηθηθούν οι χρόνια οσφυαλγικοί ασθενείς, συνειδητοποιώντας τι ακριβώς κάνουν, βελτιώνοντας τη σταθερότητα τους και τον συντονισμό των κινήσεων του σώματος τους ώστε να διορθώσουν τη δυσλειτουργία και να ξεπεράσουν τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν προλαμβάνοντας συνάμα τυχών υποτροπές (Dankaerts & O' Sullivan, 2011; Mottram, 2007; Comerford et al, 2005).

Η αξιοπιστία του συγκριμένου προγράμματος τίθεται υπό αμφισβήτηση από μερικούς μελετητές, και αυτό λόγω του ότι η εφαρμογή του κρίνεται απαραίτητη για μεγάλο χρονικό διάστημα ώστε τα πλεονεκτήματα να είναι επιτυχή. Οι περισσότεροι των ασθενών ζητούν άμεση ίαση και από μόνος του ο κινητός έλεγχος δεν μπορεί να το προσφέρει. Οι περιορισμοί δε που τίθενται κατά την κλινική μελέτη, περιορίζουν την εφαρμογή του προγράμματος σε συγκεκριμένη μερίδα ασθενών που πάσχουν από χρόνια οσφυαλγία λόγω αστάθειας. Τα αποτελέσματα των ερευνητών δείχνουν ότι οι ασκήσεις του κινητικού ελέγχου είναι πιο αποτελεσματικές συνδυαζόμενες πάντα με ασκήσεις ενδυνάμωσης και με εναλλακτικές μεθόδους παρέμβασης(π.χ.:Mc Kenzie, Maitland manipulative, manual therapy κ.α.) χρησιμοποιώντας συνάμα και τα ενδεδειγμένα φυσικά μέσα(π.χ.: θερμοθεραπεία, ηλεκτροθεραπεία κ.α.) Η βέλτιστη υλοποίηση των ασκήσεων σταθεροποίησης του κεντρικού πυρήνα του κορμού, προς το παρών είναι ασαφής. Μελλοντικές μελέτες αξιολόγησης θεμάτων όπως: οι παράμετροι της συχνότητας και της έντασης των θεραπειών, η αξιολόγηση της προσέγγισης του ασθενούς μέσω της ανατροφοδότησης και οι επιπτώσεις που θα έχουν σε πιο συγκεκριμένες υποομάδες ασθενών με χρόνια οσφυαλγία, έχουν υψηλή προτεραιότητα στο να τεκμηριώσουν όσο το δυνατό καλύτερα τα οφέλη του κινητικού ελέγχου.

Κεφάλαιο 8ο - Βιβλιογραφία

8.1 Ελληνική βιβλιογραφία

- [1] Άγγελος Πουλής.(1987):Οσφυαλγία - Η φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση οσφυαλγικού ασθενή- Έκδοση :Αθήνα Νοέμβριος 1987 σελ. 39-51, 58-61
- [2] Αναστασίου Ε., (2004): Διαφορές Οξέος και Χρόνιου Πόνου, Συνεδριακό Κέντρο Εθνικής Τράπεζας, Αθήνα, 2004.
- [3] Γιόφτσος Γ., Μυστίδης Ι.,(2005): Φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση. University studios press .Λαμία 2005 σελ. 2-65, 87-92,107-141,245-257
- [4] Δούκας Νίκος (2000):Κινησιολογία. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας.
- [5] Κοτσαηλίας Διομήδης.(2004):Παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος». Θεσσαλονίκη 2004. Σελ. 15-31,42-57,70-75
- [6] Κουμαντάκης Γ.Α. Δρ.(2003): Κλινική αστάθεια σπονδυλικής στήλης λόγω μυϊκών προβλημάτων. Βιομηχανική και νευρομυϊκός έλεγχος. Θέματα φυσικοθεραπείας τόμος Β´ 6^ο τεύχος-Ιούνιος 2003
- [7] Μήτση Χ. (2005): Η γνωσιακή συμπεριφοριστική θεραπεία στο χρόνια πόνο. Τεχνικές της γνωσιακής-συμπεριφοριστικής θεραπείας. Ευθυμίου Κ., Ινστιτούτο Έρευνας και Θεραπείας της Συμπεριφοράς, Αθήνα, 2005
- [8] Νοσοκομειακά χρονικά (2009): Τόμος 71, συμπλήρωμα, 163.
- [9] Σπανός Γ.(2003): Ο ρόλος της αξιολόγησης της αντίδρασης του πόνου στις επαναλαμβανόμενες σπονδυλικές δοκιμασίες τελικού εύρους στην αντιμετώπιση των συμπτωματικών οσφυϊκών δίσκων. Orthopedics and Traumatology vol 5 pp.10-15
- [10] Συμεωνίδης Π., (1984): Ορθοπεδική, Παθήσεις και κακώσεις του Μυοσκελετικού Συστήματος. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις University Studio Press.
- [11] Τσακλής Παναγιώτης(2005):Γενικές αρχές εργονομίας και προληπτική φυσικοθεραπεία. Θεσσαλονίκη 2005.
- [12] Χατζηπαύλου Αλέξανδρος Γ. - Τζερμιαδιανός Μιχαήλ Ν. – Γαϊτάνης Ιωάννης Ν., (2000): Σπονδυλική Στήλη-Τι πρέπει να γνωρίζετε, Εκδόσεις Π. Χ Πασχαλίδης. σελ. 22-46, 62-69, 81-95

8.2 Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- [13] Abenhaim L, Rossignol M, Valat J, Nordin M, Avouac B, Blotman F, Charlet J, Dreiser R, Legrand E, Rozenberg S, Vautravers P. (2000): The role of activity in the therapeutic management of back pain report of the International. Paris task force on back pain. *Spine* ;25(4):1S–33S.
- [14] Adams M, Mannion A, Dolan P. (1999): Personal risk factors for low back pain. *Spine* 24:2497–505.
- [15] Adams MA, Hutton WC. (1981): The relevance of torsion of the lumbar apophyseal joints. *Spine*, 8, 327-330
- [16] Adams MA, Hutton WC, Stott JR,(1980): Resistance to Flexion of Lumbar Intervertebral Joint. *Spine* 5:245-253, 1980.
- [17] Amonoo-Kuofi HS (1983): The density of muscle spindles in the medial, intermediate and lateral columns of human intrinsic post –vertebral muscles *Occupational Health/Ergonomics. Journal of Anatomy* 136:509-19.
- [18] Anderson GBJ (1991): The epidemiology of spinal disorders. In Frymoyer JW (ed): *The Adult Spine: Principles and Practice*. New York: Raven Press, 107-146.
- [19] Andrew G. Cresswell a; Alf Thorstensson (1989): The role of the abdominal musculature in the elevation of the intra-abdominal pressure during specified tasks. Online Publication Date: 01 October 1989
- [20] Arokoski JPA, Kankaanpaa M, Valta T, Juvonen I, Partanen J, Taimela S, et al. (1999): Back and hip extensor muscle function during therapeutic exercises. *Arch Phys Med Rehabil*; 80:842-50.
- [21] Astfalck R, O'Sullivan P, Straker L, Smith A, Burnett A, Caneiro J, DankaertsW. (2010): Sitting postures and trunk muscle activity in adolescents with and without nonspecific chronic low back pain: an analysis based on subclassification. *Spine* 2010b; 35 (14):1387e95.
- [22] Axelsson P, Karlsson BS. (2004): Intervertebral mobility in the progressive degenerative process. A radiostereometric analysis.*European Spine Journal*. 2004;13(6):567–572

- [23] 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.
- [24] Barker KL, Shamley DR, Jackson D (2004): Changes in the cross-sectional area of multifidus and psoas in patients with unilateral back pain—the relationship to pain and disability. *Spine* 2004; 29(22):E515–9.
- [25] Bartelink D. L., London, Ontario, (1957): The role of abdominal pressure in relieving the pressure on the lumbar intervertebral discs. *The journal of bone and joint surgery*, vol. 39 b, no. 4, 8-725
- [26] Basmajian J.V. and C.J.Deluca (1985): *Muscles alive*. 5th ed. Baltimore: Williams and Wilkins. 1985
- [27] Bergmark A. (1989). Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthopædica Scandinavica*. 1989;60
- [28] Beurskens AJHM, de Vet HCW, Koke AJA. (1996): Responsiveness of functional status in low back pain: a comparison of different instruments. *Pain*. 1996; 65:71–76.
- [29] Beutler Anthony I., Sarah J. de la Motte, Stephen W. Marshall, Darin A. Padua and Barry P. Boden (2009): Muscle strength and qualitative jump-landing differences in male and female military cadets: The jump-ACL study. ©*Journal of Sports Science and Medicine* (2009) 8, 663-671
- [30] Biely S, Smith S, Silfies S.(2006): Clinical instability of the lumbar spine: Diagnosis and intervention. *Ortho Phys Ther Prac.* ;3:11–18
- [31] Bogduk N. and Twomey Lt (1957): *Clinical anatomy of the lumbar spine*. Churchill-Livingstone, New York, 1957.
- [32] Bogduk N, MacIntosh Je (1984): The applied anatomy of the thoracolumbar fascia. *Spine* 9:164
- [33] Bogduk, Nikolai, (1997): *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum*, 3rd Edition, Churchill Livingstone Elsevier, ISBN 0 443 06014 2

- [34] Borkan, J., Van Tulder, M., Reis, S., Schoene, M., Croft, P. & Hermoni, d.(2002): Advances in the field of low back pain in primary care: a report from the fourth international forum. *Spine*, 27, E128-32.
- [35] Boviiatsis EJ, Stavrinou LC, Selviaridis P, Sakas DE. (2008): Spinal synovial cysts: pathogenesis and treatment in a series of seven cases and literature review. *Eur Spine J*, 17:831-7.
- [36] Boyling, J., Jull, G. *Grieve's Modern Manual Therapy* (2005): The Vertebral Column 3rd Ed. Churchill Livingstone
- [37] Brien O' Claire (2010): Pilates can decrease chronic low back pain and related fundtional disability. A research project submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Osteopathy, Unitec Institute of Technology, 2010. 10;98-383
- [38] Bronfort G., Haas M., Evans R., Kawchuk G., and Dagenais S. (2008): Evidence-informed management of chronic low back pain with spinal manipulation and mobilization, *The Spine Journal* 8 , 213–225
- [39] Browder DA., Childs JD, Cleland JA, Fritz JM.(2007): Effectiveness of an extension-oriental treatment approach in a subgroup of subzjects with low back pain:a randomixed clinical trail. *Physical Therapy* 87: 1608-1618.
- [40] Brox JI, Reikeras O, Nygaard O, Sorensen R, Indahl A, Holm I, Kller A, Ingebrigtsen T, Grundnes O. Lange EJ, Friis A, (2006); Lumbar instrumented fusion compared with cognitive intervention and exercises in patients with chronic back pain after previous surgery for disc herniation: A prospective randomized controlled study. *Pain*. 122: 142-155
- [41] Cailliet. Rene ,(1993): *Pain- Mechanisms and Management* F.A. Davis Company
- [42] Callaghan, J., McGill, S.M., (2001): Intervertebral disc herniation: studies on a porcine spine exposed to highly repetitive flexion/extension motion with compressive force. *Clinical Biomechanics* 16, 28–37.
- [43] Callaghan, J.P., & Dunk, N.M. (2002): Examination of the flexionrelaxation phenomenon in erector spinae muscles during short duration slumped sitting. *Clinical Biomechanics* 17, 353-360.

- [44] Celestini M, Marchese A, Serenelli A, Graziani G(2005): A randomized controlled trial on the efficacy of physical exercise in patients braced for instability of the lumbar spine. *Europa Medicophysica*, 41(3):223-231.
- [45] Cholewicki, J., and McGill, SM, Norman, RW (1995): Comparison of muscle forces and joint load from an optimization and EMG assisted lumbar spine model: Towards development of a hybrid approach. *J. Biomech.* 28(3): 321-331.
- [46] Chou R MD, and L.H. Huffman,MS (2007): Nonpharmacologic Therapies for Acute and Chronic Low Back Pain: A Review of the Evidence for an American Pain Society/American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Ann Intern Med.* 2007;147:492-504
- [47] Chou R, MD and Huffman LH. (2007): Evaluation and management of low back pain. Glenview, Illinois: American Pain Soc; 2007; 147:505-15
- [48] Chou Roger, MD; Amir Qaseem, MD, PhD, MHA; Vincenza Snow, MD; Donald Casey, MD, MPH, MBA; J. Thomas Cross Jr., MD, MPH;Paul Shekelle, MD, PhD; and Douglas K. Owens, MD, MS, for the Clinical Efficacy Assessment Subcommittee of the American College of Physicians and the American College of Physicians/American Pain Society Low Back Pain Guidelines Panel, (2007): Diagnosis and Treatment of Low Back Pain: A Joint Clinical Practice Guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med.* 2007;147:478-491
- [49] Comerford MJ, Mottram SL (2001): Movement and stability dysfunction contemporary development. *Manual Therapy.* 2001; 6(1):15-26.
- [50] Comerford M. (2001): Stability Rehabilitation of Movement Dysfunction. Section 1: Theory and Concepts. Kinetic Control Movement Dysfunction Course Publication. Kinetic Control. Southampton, Australia. 2001.
- [51] Comerford MJ, (2005): Core Stability Training. The Performance Matrix Performance Stability UK
- [52] Comerford MJ, Mottram SL & Gibbons SGT, (2005): Understanding Movement & Function - Concepts Course. Kinetic Control, UK.

- [53] Comerford MJ, Mottram SL & Gibbons SGT, (2007): Diagnosis of mechanical low back pain subgroups and stability retraining of the lumbar spine. *Kinetic Control*, 2007
- [54] Comerford MJ, Mottram SL (2001): Functional stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Manual Therapy*, 2; 61:3-14.
- [55] Comerford MJ, Mottram SL. (2000): *Movement Dysfunction - Focus on Dynamic stability and Muscle Balance: Kinetic Control Movement Dysfunction Course*. Kinetic Control, Southampton
- [56] Corn Rodney MA, PES, CSCS and the NASM Performance Team, (2004): Muscle classification system. A position statement. © Copyright Personal Training on the Net 2004 All rights reserved
- [57] Crisco III, J.J., Panjabi, M.M., Yamamoto, I., Oxland, T.R., (1992): Euler stability of the human ligamentous lumbar spine. Part 2: Experimental. *Clinical Biomechanics* 7, 27–32.
- [58] Critchley D. (2002): Instructing pelvic floor contraction facilitates transversus abdominis thickness increase during low-abdominal hollowing. *Physiotherapy Research International* 7(2):65-75.
- [59] Croft Peter R, 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
- [60] Crombez. G, Vlaeyen JW. Hours PH. Iysens R. (1999): Pain-related tear is more disabling than pain it self : evidence on the role of pain-related tear in chronic back pain disability. *Pain* 1999; 80(1-21): 329-39.
- [61] Crosby RD, Kolotkin RL, Williams GR. (2003): Defining clinically meaningful change in health-related quality of life. *J Clin Epidemiol* 2003; 56:395– 407.
- [62] Dangaria TR, Naesh O, (1998): Changes in cross-sectional area of psoas major muscle in unilateral sciatica caused by disc herniation. *Spine*. 1998? 23:928-931. 1998;23:928-931
- [63] Dankaerts W, O'Sullivan P, Burnett A, Straker L, Davey P, Gupta R.(2009): Discriminating healthy controls and two clinical subgroups of nonspecific chronic low back pain patients using trunk muscle activation and lumbosacral kinematics of

postures and movements: a statistical classification model. *Spine* 2009; 34 (15):1610.

[64] Dankaerts W, O'Sullivan P, Burnett A, Straker L.(2006): Altered patterns of superficial trunk muscle activation during sitting in nonspecific chronic low back pain patients: importance of subclassification. *Spine* 2006a;31(17):2017e23.

[65] Dankaerts W, O'Sullivan P, Burnett A, Straker L.(2007): The use of a mechanism-based classification system to evaluate and direct management of a patient with nonspecific chronic low back pain and motor control impairment - a case report. *Manual Therapy* 12(2):181e91.

[66] Dankaerts W, O'Sullivan PB, Burnett A, Straker LM.(2006): Differences in sitting postures are associated with non-specific chronic low back pain disorders when subclassified. *Spine* 2006b; 31(6):698e704.

[67] Dankaerts Wim , O'Sullivan Peter (2011): The validity of O'Sullivan's classification system (CS) for a sub-group of NS-CLBP with motor control impairment (MCI): Overview of a series of studies and review of the literature. *Manual Therapy* 16 (2011) 9e14

[68] DeTroyer A., Estenne M., Ninane V., Van Gasbake D. and Corini M., (1990): Transversus abdominis muscle function in humans -say transversus abdominis predominates in pulling the belly in. *Journal of Applied Physiology* 68:1010-1016,1990)

[69] Devor Marshall (1996): Pain Mechanisms and pain syndromes, in pain. An updated Review. Refresher course syllabus. IASP committee on Refresher courses. Ed: James N. Cambell

[70] Deyo RA (1991): Non operative treatment of low back disorders. Differentiating useful from useless therapy. In Frymoyer JW (ed): *The Adult Spine: Principles and Practice*. New York: Raven Press, 1991, 1567-1580. Division of physiotherapy, school of health and rehabilitation sciences, The University of Queensland, Brisbane 4072, Australia. The UQ/ Mater Back Stability Clinic, Mater Misericordiae Hospital, Raymond Terrace, South Brisbane, Qld 4101, Australia. Received 6 June 2006; Accepted: *Manual Therapy* 13 (2008) 43–49

- [71] Deyo RA, Rainville J, Kent DL.(1992): What can the history and physical examination tell us about low back pain? *JAMA* ,268:760.
- [72] Diepenmaat, A.C., van der Wal, M.F., de Vet, H.C., & Hirasing, R.A. (2006): Neck/shoulder, low back, and arm pain in relation to computer use, physical activity, stress, and depression among Dutch adolescents. *Pediatrics*, 117(2), 412–416.
- [73] Djavid GE, Mortazavi SMJ, Basirnia A, Roodsari GS, Jamili P, Sheikhabaee N, Kaviani A (2003): Low level laser therapy in musculoskeletal pain syndromes: pain relief and disability reduction. *Lasers in Surgery and Medicine Supplement* 15: 43–43.
- [74] Dolan P., (1998): Associations between mechanical loading, spinal function and low back pain. Third Interdisciplinary World Congress on Low Back and Pelvic Pain. 1998; 15-28.
- [75] Dolan P.W. and Manion F. and M.A. Adams, (1994): Passive tissues help the back muscles to generate extensor moments during lifting. *Journal of biomechanics* 27:1077-85.
- [76] Elia DS, Bohannon RW, Cameron D, Albro RC. (1996): Dynamic pelvic stabilization during hip flexion: a comparative study. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996; 24:30-6.
- [77] Ellis H., (1995): Κλινική ανατομική. Εκδόσεις Παρισιάνου.pages. 15-21,47-62, 78-91, 111-206,
- [78] Elvey R, O’Sullivan P. (2004): A contemporary approach to manual therapy, *Modern Manual Therapy*, Boyling and Jull. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier
- [79] Emerson Pete PT, MMTC, (2002): The evaluation of spinal stability in the physical therapy field. Volume 12 issue 1, No 1 pages 73-91
- [80] Falla D, Bilenkij G, Jull G. (2004): Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. *Spine* 29(13):1436-40.
- [81] Fayad F, Lefevre-Colau MM, Poiraudreau S, Fermanian J, Rannou F, Wlodyka Demaille S, et al. (2004):Chronicity, recurrence, and return to work in low back pain: common prognostic factors. *Ann Readapt Med Phys*. 2004; 47:179-89. [PMID: 15130717]

- [82] Ferreira ML, Ferreira H.P., Latimer J., Herbert D.R., Mather Cr., Refshauge Ka.,(2007):Relationship between spinal stiffness and outcome in patients with chronic low back pain, *Manual Therapy* (2008), doi:10.1016/j.math.2007.09.013
- [83] Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, et al., (2007): Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: a randomized trial. *Pain*. 2007; 131:31–37.
- [84] Fersum K, O’Sullivan P, Kvåle A, Skouen J. (2009): Inter-examiner reliability of a classification system for patients with non-specific low back pain. *Manual Therapy* 2009a; 14:555e61.
- [85] Floyd WF, Silver PHS. (1995): The function of the erectors spine muscles in certain movements and postures in man. *J Physiol* 1955; 129:184–203.
- [86] Floyd, W. F., and Silver, P. H. S. (1950): Electromyographic Study of Patterns of Activity of the Anterior Abdominal Wall Muscles in Man. *Journal of Anatomy*, 84, 132.
- [87] Franca Fa’bio Renovato, Thomaz Nogueira Burke, Erica Sato Hanada, Ame’ lia Pasqual Marques (2010): Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain - a comparative study. *CLINICS* 2010;65(10):1013-1017
- [88] Frank Kevin. PD. (1995): Tonic Function. A Gravity Response Model For Rolfling Structural and Movement Intergration.12 Rolf Lines March ‘95
- [89] Fritz JM, Delitto A, Erhard RE. (2003): Comparison of classification-based physical therapy with therapy based on clinical practice guidelines for patients with acute low back pain. *Spine* 2003; 28(13):1363-1372.
- [90] Fritz Julie M., Erhard Richard DC., Hagen Brian F., (2002): Segmental instability of the lumbar spine. *Phys Ther.*1998,78:889-896
- [91] Furlan AD, Brosseau L, Imamura M.I (2002): Massage for low-back pain: a systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine*. 2002 Sep 1; 27(17): 1896-1910.
- [92] Gettrust, K. V. (1999): Ορθοπαιδική- Νοσηλευτική φροντίδα. Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην. pages 43-59, 61-78, 93-117. / Leona Mourad μετάφραση Γεώργιος Ν. Καραχάλιος - Αθήνα : Έλλην, 1999.

- [93] Gibson T, Grahame R, and Harkness J., (1985): Controlled comparison of short-wave diathermy treatment with osteopathic treatment in non-specific low back pain. *Lancet*. 1985; 1(8440): 12 58-12 61.
- [94] Gibson, J. & McCarron T. (2004): Feedforward muscle activity: an investigation into the onset and activity of Internal oblique during two functional reaching tasks. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 8, 104-113.
- [95] Goldby LJ, Moore AP, Doust J, et al., (2006): A randomized controlled trial investigating the efficiency of musculoskeletal physiotherapy on chronic low back disorder. *Spine* 31:1083–1093.
- [96] Gordon, J and Ghez, C.,(1991): Muscle Receptors and Spinal Reflex: The Stretch Reflex, In *Principles of Neural Science*, 3rd Edition Kandel, E.R. ,Schwartz, J.H. ,and Jessell T.M. ,Elsevier Science Pub.co New York, 1991, p.572.
- [97] Gorman D, (1981): *The Body Moveable*. Ampersand Press Canada p.75
- [98] Gracovetsky S (1988): *The spine engine*. Springer –Vergal Wein, New York p. 41-89
- [99] Gracovetsky S and Farfan H, (1986): The optimum spine. *Spine* 11:543
- [100] Grotle Margreth, Nina K. Vøllestad, Marit B. Veierød, Jens Ivar Brox,(2004): Fear avoidance beliefs and distress in relation disability in acute and chronic low back pain. Received 10 March 2004; received in revised form 8 September 2004; accepted 14 September 2004. *Elsevier B.V. Pain* 112 (2004) 343–352
- [101] Gustavsen R. Streeck R. (1993): *Training therapy, prophylaxis and rehabilitation*. George thieme verlag
- [102] Gwendolen A. (2000): Motor Control Problems in Patients with Spinal Pain: A New Direction for Therapeutic Exercise, *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, Volume 23, Number 2, February 2000.
- [103] Hamilton Nancy and Kathryn Luttgens, (2003): *Kinesiology scientific basis of human motion*. Κινησιολογία. Επιστημονική βάση της ανθρώπινης κίνησης. Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε. Αθήνα 2003
- [104] Hartman. (2001): *Handbook of Osteopathic Techniques 3rd Edition*. Nelson Thornes

- [105] Hartmann, Tunnemann. (1990): Το μεγάλο βιβλίο της δύναμης. Εκδόσεις Σαλτο. pages 36-79.85-107
- [106] Hayden JA, Van Tulder MW, Malmivaara AV and Koes BW (2005): Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. The Cochrane Database of Systematic Reviews 3: CD000335.
- [107] Hengeveld, E., Banks, K. (2005): Maitland's Peripheral Manipulation 4th Ed. 2005. Butterworth-Heinemann
- [108] Hides JA, Gilmore C., Stanton W., Bohlscheid E. (2008): Multifidus size and symmetry among chronic LBP and healthy asymptomatic subjects, *Manual Therapy* 13 (2008) 43–49
- [109] Hides JA, Jull GA, Richardson CA (2001): Long-term effects of specific stabilizing exercises for first episode low back pain. *Spine* 26:E243-8
- [110] Hides JA, Richardson CA, Jull GA. (1996): Multifidus recovery is not automatic following resolution of acute first episode low back pain. *Spine*. 1996? 20:2763-2769. 1996; 20:2763-2769.
- [111] Hides JA, Stokes MJ, Saide M, Jull GA, Cooper DH. (1994): Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. *Spine*. 1994? 19:165-177. 1994; 19:165-177.
- [112] Hidesa Julie, Craig Gilmorea, Warren Stanton, Emma Bohlscheida.(1983): Intermediate and lateral columns of human intrinsic post-vertebral muscles. *Journal of Anatomy* 1983; 136:509–19.
- [113] Hodges P, Moseley G. (2003): Pain and motor control of the lumbo-pelvic region: effect and possible mechanisms. *Journal of Electromyography and Kinesiology*; 13:361–70.
- [114] Hodges P. W. (1999): Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? *Manual Therapy* (1999) 4(2), 74±86# 1999 Harcourt Brace & Co. Ltd
- [115] Hodges PW, Richardson CA. (1997): Feed-forward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Experimental Brain Research*. 1997; 114:362-370. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Physical Therapy*. 1997; 77:132-144.

- [116] Hodges PW, Richardson CA.(1998): Delayed postural contraction of transversus abdominis in low back pain associated with movement of the lower limb. *J Spinal Disord*; 11:46–56.
- [117] Hodges, Paul W. Richardson, Carolyn A. PhD (1996): Inefficient Muscular Stabilization of the Lumbar Spine Associated With Low Back Pain: A Motor Control Evaluation of Transversus Abdominis. Volume 21(22), 15 November 1996, pp 2640-2650
- [118] Hungerford B, Gilleard W, Hodges P. (2003): Evidence of altered lumbopelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain. *Spine* 28(14):1593-600.
- [119] Hurley DA, Minder PM, McDonough SM et al (2001): Interferential therapy electrode placement technique in acute low back pain: a preliminary investigation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001; 82(4): 485-493.
- [120] Itoh et al (2006): Effects of trigger point acupuncture on chronic low back pain in elderly patients – a sham-controlled randomised trial, *acupuncture in medicine* 2006;24(1):5-12
- [121] Johnson B. (1970): The functions of individual muscles in the lumbar part of the erector spine muscle. *Electromyography* 10:5-21, 1970
- [122] Jull GA, Richardson CA, (2000): Motor control problems in patients with spinal pain: a new direction for therapeutic exercise. *J Manipulative Physiol Ther*; 23:115-7.
- [123] Jull GA, Trott P, Potter H, et al., (2002): A randomized controlled trial of exercises and manipulative therapy for cervicogenic headache. *Spine.* 2002; 27:1835–1843; Discussion 1843.
- [124] Kaltenborn, Olaf Evjenth. (1993): The spine. Basic evaluation and mobilization techniques. Olaf Norlis Bochandel, Oslo, Norway
- [125] Kapandji, A.I., (2008): The Physiology of the Joints. Volume Three, The Spinal Column, Pelvic Girdle And Head, , Churchill Livingstone Elsevier, ISBN-10: 0702029599
- [126] Karimi N., Ebrahimi I., Ezzati K., Kahrizi S., Trkaman G., and Massoud A., (2009): The effect of consecutive supervised stability training on postural balance in patients with chronic low back pain. *Pak J Med Sci* 25(2):177-181

- [127] Kazunori I. toh, Ya.s'u/cazu Katsumi, Hiroshi Kira/coji. (2004): Trigger point acupuncture treatment of chronic low back pain in elderly patients – a blinded RCT, *ACUPUNCTURE IN MEDICINE* 22(4):170-177.
- [128] Kendall and McCreary (, *Muscles. Testing and Function*, 3rd ed. Williams&Wilkins, Baltimore, 1983) attribute the drawing in of the abdominal wall to the external oblique muscles, but Strohl et al (Regional differences in abdominal muscle activity during various manoeuvres in humans. *Journal of Applied Physiology* 51:1471-1476, 1981), Lacote et al (Clinical evaluation of muscle function).
- [129] Kendall NAS, Linton SJ, Main CJ. (1997): Guide to assessing psychosocial yellow flags in acute low back pain: risk factors for long-term disability and work loss. Wellington, New Zealand: Accident Rehabilitation and Compensation Insurance Corporation of New Zealand and the National Health Committee.
- [130] Kiesel K, Uhl T, Underwood F, Rodd D, Nitz A. (2007): Measurement of lumbar multifidus muscle contraction with rehabilitative ultrasound imaging. *Manual Therapy* 2007; 12(2):161–6
- [131] Kippers Ng JK-F V, Richardson CA. (1998): Muscle fibre orientation of human abdominal muscles and placement of surface EMG electrodes. *Electromyografy Clin Neurophysiol* 1998; 38:51–8.
- [132] Knodel J. (1993): The design and analysis of focus group studies. A practical approach. In: Morgan DL (ed) *Successful focus groups: advancing the state of the art*. 1993 Sage Publications, California.
- [133] Koumantakis G.A., Watson P J, and Oldham J.A, (2005): Supplementation of general endurance exercise with stabilization training versus general exercise only. Physiological and functional outcomes of a randomized controlled trial of patient with recurrent low back pain. *Clin Biomech(Bristol Avon)*, 2005;20:474-82
- [134] Koumantakis G.A., Watson P J, Oldham J.A, (2005): Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: Randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Physical Therapy*. Volume 85. Number 3. March 2005
- [135] Landon BR (1967): Heat or cold for the relief of low back pain? *Phys Therapy*; 47: 12 6-130.

- [136] Latey Penelope, (2001): Journal of Bodywork and Movement Therapies vol 5 (4) Oct.2001.pp.275-282
- [137] Lawrence, M. (2003): The complete guide to core stability, London, A & C Black.
- [138] Leboeuf-Yde C, Hennius B, Rudberg E, Leufvenmark P, Thunmann M. (1997):Side effects of chiropractic treatment: a prospective study. The Journal of Manual and Manipulative Therapy; 20(8):511–5.
- [139] Lederman E., (2010): The myth of core stability. Volume 14, issue 1, January 2010 pages 84-98
- [140] Leerar J.P., Boissonmault W., Domhalt E., Roddey T. (2007): Documentantion of red flags by physical therapist fpr patient with low back pain. The journal of manual manipulative therapyVol.15 No 1; 42-49
- [141] Lewit. (1993). Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system. Butterworth Heinemann
- [142] Liddle D.S., Baxter D.G. and Gracey H. J.,(2008): Physiotherapists' use of advice and exercise for the management of chronic low back pain: A national survey, Manual Therapy, doi:10.1016/j.math.2008.01.012
- [143] Liddle SD, Baxter GD and Gracey JH (2004): Exercise and chronic low back pain: What works? *Pain* 107: 176–190.
- [144] Main C.J. and Watson P.J. (2003): Assessment and management of the distressed and angry Low Back Pain (LBP) patient in primary care, private practice and community settings. In topical issues in pain Vol. 3 Ed. GiffordL.p175-200CNSPress.Falmouth
- [145] Maitland GF. (2005): Vertebral Manipulation 7th Edition. Elsevier
- [146] Maitland, GD., Hengeveld E, Banks K, English K, (2005): Maitland's Vertebral Manipulation 7th Ed. 2005. Butterworth-Heinemann
- [147] Maluf K.S., Sahramann S.A., Van Dillen L.R., (2000): Use of a Classification System to Guide Nonsurgical Management of a Patient with Chronic Low Back Pain, Physical Therapy. Volume 80. Number 11. November 2000

- [148] Mannion A.F., Muntener M., Taimela S., Dvorak J,(1999): A Randomized Clinical Trial of Three Active Therapies for Chronic Low Back Pain, SPINE Volume 24, Number 23, pp 2435–2448
- [149] Mannion AF, Muntener M, Taimela S. (2001): Comparison of three active therapies for chronic low back pain: results of a randomized clinical trial with one-year follow-up. *Rheumatology*. 2001; 40:772–778.
- [150] May S. and Donelson R., (2008): Evidence-informed management of chronic low back pain with the McKenzie method. *The Spine Journal* 8 (2008) 134–141.
- [151] Mayer J., Mooney V., Dagenesis S.,(2008): Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar extensor strengthening exercises, *The Spine Journal* 8 (2008) 96–113
- [152] Mc Gill Stuart M., PhD (1991): Kinetic potential of the lumbar trunk musculature about 3 orthogonal orthopedic axes. *Spine*, volume 16, No 7, 1991
- [153] McGill S. (2002): *Low back disorders: evidence based prevention and rehabilitation*. Champaign, IL: Human Kinetics
- [154] McGill S. (2004): Linking latest knowledge of injury mechanisms and spine function to the prevention of low back disorders. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 14:43–7.
- [155] McGill's, M. and Normarn. , W. (1987): Reassessment of the role of intra-abdominal pressure in spinal compression, *Ergonomics*, 30, 1565-1 588.
- [156] McLean, Christopher Shane (2006): *Core stability: does existing evidence support the concept?* School of sport, physical education & recreation wales college of medicine and the univerity of wales institute, Cardiff.
- [157] McNeill Warrick, (1995): Is there a need to develop Assessment Based Pilates? *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 12,89-106
- [158] Melzack R, Jeans ME, Stratford JG et al (1980): Ice massage and transcutaneous electrical nerve stimulation: comparison of treatment of low back pain. *Pain* 1980; 9:209-21 7.

- [159] Melzack R, Vetere P, Finch L (1983): Transcutaneous electrical nerve stimulation for low back pain. A comparison of TENS and massage for pain and range of motion. *PhysTher* 1983; 63: 489-493.
- [160] Mennell J. (1952). *The science and art of joint Manipulation, vol ii. The spinal column.* London Churchill Livingstone
- [161] MerskeyH, BogdukN, (1994): *Task Force on Taxonomy: Classification of chronic pain* Ed 1994, IASPPressSeattle.
- [162] Miller ER, Schenk RJ, Karnes JL, Rousselle JG. (2005): A comparison of the McKenzie approach to a specific spine stabilization program for chronic low back pain. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* 13(2) 103-112
- [163] Morris, J. M., Lucas, D. M. and Bmm B. (1961): Role of the trunk in stability of the spine, *Journal of Bone and Joint Swgmy*, 4%& 327-35 1.
- [164] Moseley L., (2003): Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. *Aust J Physiother* 2003; 48:297-302.
- [165] Mottram Sarah L., (2007): *Pilates in a clinical Framework.* Chartered Physiotherapist, Kinetic Control Accredited Tutor, Performance Stability Accredited Tutor. Pilates Foundation Teacher
- [166] Muthukrishnan R, Shenoy S.D, Jaspal S.S, Nellikuja S., and Fernades S (2010): The differential effects of core stabilization exercise regime and conventional physiotherapy regime on postural control parameter during perturbation in patients with movement and control impairment chronic low back pain. *Sport Medicine Arthroscopy Rehabilitation Therapy and Technology* 2010;0 2:13
- [167] Naber Robert I., P.T., O.C.S., A.T.C. (2006): *Lumbar Spine Stabilization.* . *Spine*, volume 31 No3 May '06
- [168] Nachemson A. (1999): Back pain: delimiting the problem in the next millenium. *International Journal of Law Psychiatry*; 22(5–6):473–80.
- [169] Nachemson, A. L. & Evans, J. H. (1969): Some mechanical properties of the third human lumbar interlaminar ligament (ligamentum flavum). *Journal of Biomechanics* 1, 211-220.

- [170] Nachfmsona. L., Anderssong. B. J. and Schultl, A. B. (1986): Valsava manoeuvre biomechanics, effects on lumbar trunk loads of elevated intra-abdominal pressures, *Spine*, 11,456462
- [171] Nelson Erika -Wong, Diane E Gregory, David A Winter, Jack P Callaghan (2008): Gluteus medius muscle activation patterns as a predictor of low back pain during standing. *Clinical Biomechanics*
Volume: 23, Issue: 5, Publisher: Elsevier, Pages: 545-553
- [172] Newton, Aline MA Advanced Certified Rolfe. (2004): Core stabilization, Core Coordination. *Physical Therapy*. 88:243-144.
- [173] Nilsson L.-Wikmar and I. Arvidsson. (2003): Stabilizing training compared with manual treatment in sub-acute and chronic low back pain. *Manual Therapy* 2003, 233-241
- [174] Norris C., Matthews M. (2008): The role of an integrated back stability program in patients with chronic low back pain. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 14, 255–263
- [175] Norris C.M, (1999): Functional load abdominal training. *J Bodywork Movement Therapy* 3:150-8.
- [176] Norris, C. M. (2000): *Back stability*, Champaign, Human Kinetics.
- [177] NwagaVC (1983): Ultrasound in treatment of back pain in resulting from prolapsed intervertebral disc. *Arch Phys Med Rehabil*. 1983; 64(2): 88-89.
- [178] O' Sullivan MS, (1989): Back support mechanisms during manual lifting. *Phys Ther* 69:38, 1989.
- [179] O'Sullivan P. (2000): Lumbar segmental instability: clinical presentation and specific exercise management. *Manual Therapy*; 5(1):2–12.
- [180] O'Sullivan P. (2005): Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism, *Manual Therapy*, Elsevier, 2005.
- [181] O'Sullivan PB, Twomey LT, Allison GT. (1997): Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine* 1997; 22:2959–67.

- [182] O'Sullivan, P. (2004): Clinical instability of the lumbar spine, *Modern Manual Therapy*, Boyling and Jull. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier
- [183] O'Sullivan, Peter B. PhD*; Grahamslaw, Kirsty M. M Manip Ther, PT†; Kendell, Michelle M Manip Ther, PT‡; Lapenskie, Shaun C. M Manip Ther, PT, FCAMT§; Möller, Nina E. M Manip Ther, PT||; Richards, Karen V. M Manip Ther (2002): The Effect of Different Standing and Sitting Postures on Trunk Muscle Activity in a Pain-Free Population. *Spine*: 1 June 2002 - Volume 27 - Issue 11 - pp 1238-1244
- [184] Paatelma, Markku MSc, PT, Eira Karvonen, MSc, PT, and Ari Heinonen, PhD, PT (2009): Inter-tester Reliability in Classifying Acute and Subacute Low Back Pain Patients into Clinical Subgroups: A Comparison of Specialists and Non-Specialists. A Pilot Study. *J Man Manip Ther*. 2009; 17(4): 221–229.
- [185] Pace Brian, MA, (2000): Coping With Back Pain. *The Journal of the American Medical Association*. Vol 284(21), 2826.
- [186] Panjabi M.M, C. Lydon, A. Vasavada, et al. (1994): On the understanding of clinical instability, *Spine* 19, 2642–2650.
- [187] Panjabi MM, White AA III (1980): Basic biomechanics of the spine. *Neurosurgery*.7:76–93.
- [188] Panjabi MM. (1992): The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disorders*. 1992; 5:383-389.
Panjabi MM.. The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *J Spinal Disorders*. 1992; 5:390-397.
- [189] Panjabi MM. (2003): Clinical spinal instability and low back pain. *J Electromyography* 2003; 13:371-379
- [190] Patel AT, Ogle AA (2000): Diagnosis and management of acute low back pain. *Am Fam Physician* 61:1779-86, 1789-90.
- [191] Pauly J.E. (1996): An electromyographic analysis of certain movements and exercises. Some deep muscles of the back. *Anatomy record* 155:223-34
- [192] Petty, N.J. (2004): *Principles of Neuromusculoskeletal Treatment and Management: A Guide for Therapists*. 2004. Churchill Livingstone

- [193] Petty, N.J. (2005): Neuromusculoskeletal Examination and Assessment: A Handbook for Therapists. 3rd Ed. 2005. Churchill Livingstone
- [194] Picavate H.S., Vlaeyen J.W. and Schouten J.S. (2002): Pain catastrophizing and kinesiophobia-predictors of CLBP. *Am J Epidemiol* 156, pp.1028-1034.
- [195] Pincus T, Burton AK, Vogel S, Field AP. (2002): A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity-disability in prospective cohorts of low back pain. *Spine*. 2002; 27:E109-20. [PMID: 11880847]
- [196] Pinzon, Elmer G. MD, MPH, (2003): Lumbar spine Rehabilitation. An update on the use of core muscle strengthening and lumbar spinal stabilization for patients with low back pain or other indications of spinal musculo-skeletal dysfunction. *Practical PAIN MANAGEMENT*, Sept/Oct 2003
- [197] Platzer W (1986): *Locomotor System* 3 rd ed Verlag NY p.106
- [198] Pope M, Hansen T. (1992): Vibration and low back pain. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 279(June):49–58.
- [199] Pope MH, Anderson GBJ, Broman H, Svensson M, Zetterberg C(1986): Electromyographic study of the lumbar trunk musculature during the development of axial torques. *J Orthop Res* 4:288-297
- [200] Porterfield Ja, (1985): Dynamic stabilization of the trunk. *Journal of orthopaedic and sport physical therapy*. 6:271,
- [201] Preuss Richard, PT, MSc, Sylvain Grenier, PhD & Stuart McGill, PhD (2003): The Effect of Test Position on Lumbar Spine Position Sense. *J Orthop Sports Phys Ther* • Volume 33 • Number 2 • February 2003
- [202] Rantanen J, Hurme M, Falck B, (1993): The lumbar multifidus muscle five years after surgery for a lumbar intervertebral disc herniation. *Spine* 1993; 18:568-74
- [203] Rantanen J, Hurme M, Falck B, et al., (1983): The lumbar multifidus muscle five years after surgery for lumbar intervertebral disc herniation. *Spine*, 18:568-574. 1983; 18:568-574.
- [204] Raymond Tsang Spt.(2010): Physiotherapy intervention for low back pain-subgrouping patients with improved efficacy.15 s:1-46

- [205] Richardson C, Jull G, Hodges P, et al. (1999): Clinical testing of the local muscles: practical examination of motor skill in: *Therapeutic Exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach*. Edinburgh, Churchill Livingstone, pp 100-119)
- [206] Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J (1999): Traditional views of the function of the muscles of the local stabilizing system of the spine (eds) *Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain* Churchill Livingstone, Edinburgh, 1999; Ch 3 p 33-34
- [207] Richardson C.A, Jull G. (1994): A Concepts of assessment and rehabilitation for active lumbar stability. In: Boyling J D, Palastanga N (Eds) *Grievess modern manual therapy of the vertebral column*, 2ed edn. Churchill Livingstone, Edinburgh, pp 705-720.
- [208] Richardson CA, Jull GA. (1995): Muscle control-Pain control. What exercises would you prescribe? *Manual Therapy*. 1995;1:2-10
- [209] Richardson CA, Snijders CJ, Hides JA, Damen L, Pas MS and Storm J (2002): The relation between transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics and low back pain. *Spine* 27: 399–405.
- [210] Richardson Carolyn A., PhD, Chris J. Snijders, PhD, Julie A. Hides, PhD, Le´onie Damen, MSc Martijn S. Pas, MSc, and Joop Storm, BSc (2002): The Relation Between the Transversus Abdominis Muscles, Sacroiliac Joint Mechanics, and Low Back Pain. *SPINE* Volume 27, Number 4, pp 399–405 ©, Lippincott Williams & Wilkins, Inc.
- [211] Richardson, Carolyn, (1999): *Therapeutic Exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- [212] Roland M, Fairbank J. (2000): The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. *Spine* 25:3115–24.
- [213] Saal JA, (1990): Dynamic muscular stabilization in the no operative treatment of lumbar pain syndromes'. *Orthopedic review* 19:691
- [214] Sahraman S., (2002): *Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes*. St Louis: Mobsy;2002

- [215] Sapsford RR, Hodges PW, Richardson CA, Cooper DH, Markwell SJ, and Jull GA., (2001): Co-activation of the abdominal and pelvic floor muscles during voluntary exercises. *Neurourology and Urodynamics* 20(1): 31-42
- [216] Shekelle P.G. (1994): Spinal Manipulation. *Spine*, 19, 858-861
- [217] Shield R.K. and Heiss D.G. (1997): An electromyographic comparison of abdominal muscle synergies in the curl and double straight leg lowering exercises with control of the pelvic position. *Spine* 22:1837-79
- [218] Silfies P.S., Squillante D., Maurer P., Westcott S. and Karduna A.R. (2005): Trunk muscle recruitment patterns in specific chronic low back pain populations. *Clinical Biomechanics* 20 ;465–473
- [219] Slade SC, Keating JL. (2007): Unloaded movement facilitation exercise compared to no exercise or alternative therapy on outcomes for people with non-specific chronic low back pain: a systematic review, *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, Volume 30 issue 4, pages 301-311 May, 2007
- [220] Slade SC, Ther MM, Keating JL. (2006): Trunk-strengthening exercises for chronic low back pain: a systematic review. *J Manipulative Physio Ther*, Feb; 29(2) Q163-73.
- [221] Snijders CJ, Bakker MP, Vleeming A, et al. (1995): Oblique abdominal muscle activity in standing and in sitting on hard and soft seats. *Clin Biomech* 1995; 10:73–8.
- [222] Snijders CJ, Ribbers MTLM, and Bakker JV de, et al. (1998): EMG recordings of abdominal and back muscles in various standing postures: Validation of a biomechanical model on sacroiliac joint stability. *J Electromyogr Kinesiol*; 8:205–14.
- [223] Snijders CJ, Slagter AHE, Strik R van, et al. (1995): Why leg-crossing? The influence of common postures on abdominal muscle activity. *Spine* 1995; 20:1989–93.
- [224] Stoddard. (1966): *Manual of Osteopathic Technique*. Hutchinson Medical Publications, London.
- [225] Stranjalis G, Tsamandouraki K, Sakas DE, et al. (2004): Low-back pain in a representative sample of Greek population. *Spine* 2004, 29: 1355-60.

- [226] Stroud MW, Richardson W., Glasziou P and Haynes R. (2004): Assessment of self reported physical activity in patients with chronic pain: development of an abbreviated Roland-Morris disability scale. *Journal of Pain* 5: 257-263
- [227] Stuge B, Veierod MB, Laerum E, et al., (2004): The efficacy of a treatment program focusing on specific stabilizing exercises for pelvic girdle pain after pregnancy: a two-year follow-up of a randomized clinical trial. *Spine*. 2004; 29:E197–E203.
- [228] Swoden M., Hatch A., Gray S.E. and Coombs J.(2005): Can four key psychosocial risk factors for chronic pain and disability (Yellow Flags) be modified by a pain management programme?: A pilot study, Volume 92, Issue 1, March 2006, Pages 43-49
- [229] Tanigava Mc. (1972): Comparison of the hold relaxes procedure and passive mobilization on increasing muscle length. *Physical Therapy*, 52, 725-735
- [230] Tesh, K.M. J. Shaw Dunn, and J.H. Evans(1987): The Abdominal Muscle and the Vertebral Stability. January 22 1987; 11-365
- [231] TeylorJ, and Twomey L, (1980): Sagital and horizontal plane movement of the human lumbar vertebral column in cadavers and in living. *Rheumatology rehabilitation* 19:223, 1980
- [232] Thomson. D. 1988. On the bending moment capability of the pressurized abdominal cavity during human lifting activity. *Ergonomics* 31, 817-828.
- [233] Thorn B.E., (2004): A theoretical model of cognitive therapy for chronic pain. In: *Cognitive therapy for chronic pain (a step-by-step guide)*. Thorn BE, ed. The Guilford press, New York 2004.
- [234] Twomeny T, and Taylor Jr, (1983): Saggital movements of the human lumbar vertebral column: A quantitative study of the role of the posterior vertebral elements. *Arch Phys Med Rehabil* 64:322, 1983
- [235] Van Dieen, J.H., Cholewicki, J., Radebold, A., (2003a): Trunk muscle recruitment patterns in patients with low back pain enhance the stability of the lumbar spine. *Spine* 28 (8), 834e841.

- [236] Van Dieen, J.H., Kingma, I., van der Burg, P., (2003b): Evidence for a role of antagonistic cocontraction in controlling trunk stiffness during lifting. *J. Biomech.* 36 (12), 1829e1836.
- [237] Van Dillen L R, Sahrman S A, Norton B J, Caldwell C A, McDonnell , M K, Bloom N (2003): The Effect of Modifying Patient-Preferred Spinal Movement and Alignment During Symptom Testing in Patients With Low Back Pain: A Preliminary Report. *Arch Phys Med Rehabil Vol 84* 313 – 322
- [238] Van-Dieen J, Selen L, Cholewicki J. (2003): Trunk muscle activation in low back patients, an analysis of the literature. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 13:333–51.
- [239] Vezina M. Johanne, MSc, Cheryl L. Hubley-Kozey, PhD. (2000): Muscle Activation in Therapeutic Exercises to Improve Trunk Stability. *Arch Phys Med Rehabil Vol 81*, October 2000
- [240] Vlaeyen JW. Pinion SJ.(2000): Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain : a systematic review. *Pain* 2000; 85(3): 317-332.
- [241] Vleeming A, Pool-Goudzwaard A L, Stoeckart R, Wingerden J P van, Snijders C J (1995): The posterior layer of the thoracolumbar fascia: its function in local transfer from spine to legs. *Spine* 1995a; 20: 753-758. 23.
- [242] Vleeming A, Stoeckart R, Volkens A C W, Snijders C J(1990a&b): Relation between form and function in the sacroiliac joint. 1: Clinical anatomical aspects. *Spine* 1990a 15(2): 130-132. Relation between form and function in the sacroiliac joint. 1: Biomechanical aspects. *Spine* 1990b 15(2): 133-136.
- [243] Waddell (2004): *The back pain revolution*. 2nd. Edition. Churchill-Livingstone, Edinburgh.
- [244] Waddell G, Somerville D, Henderson I, Newton M. (1992): Objective clinical evaluation of physical impairment in chronic low back pain. *Spine* 17:617-28.
- [245] Wheeler S.G., Wipf J., Staiger T., Deyo R. (2011): Approach to the diagnosis and evaluation of the low back pain in adults. 19.2 May 2011.30:1295
- [246] White A.A., M.M. Panjabi (Eds.) (1990): *Clinical biomechanics of the spine*, 2nd ed, JB Lippincott, Philadelphia, PA, 1990.

- [247] Wilke HJ, Wolf S, Claes LE, Arand M, Wiesend A., (1995): Stability increase of the lumbar spine with different muscle groups: a biomechanical in vitro study. *Spine*. 1995; 20:192 - 198. 1995; 20:192- 198.
- [248] Yilmaz F, Yilmaz A, Merdol F, Parlar D, Sahin F, Kuran B, (2003): Efficacy of dynamic lumbar stabilization exercise in lumbar microdiscectomy. *J Rehabil Med* 2003;35:163-7
- [249] Zambito A, Bianchini D, Gatti D et al, (2006): Interferential and horizontal therapies in chronic low back pain: a randomized, double blind, clinical study. *Clin Exp Rheumatol*. 2006 Sep-Oct; 24(5): 534-539.
- [250] Zetterberg C., Gunnar B.J. Anderson and Albert B. Schultz (1987): The activity of individual trunk muscles at heavy physical loading. July 7