



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ)**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΥΙΚΩΝ
ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΠΟΥ ΕΠΙΦΕΡΟΥΝ
ΒΙΟΚΙΝΗΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗΝ ΟΣΦΥΙΚΗ ΜΟΙΡΑ ΤΗΣ
ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ»**

ΦΟΙΤΗΤΡΙΕΣ: ΓΙΑΝΝΟΠΑΠΑ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ-ΜΑΡΙΑ

ΠΕΤΑΝΗ ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ

Αίγιο, 2011

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αν και φαίνεται τυπική η διαδικασία των ευχαριστιών, εντούτοις περιλαμβάνει γνήσια συναισθήματα που έχουν κατασταλάξει κατά την διάρκεια των σπουδών καθώς και κατά την πάροδο του χρόνου που χρειάστηκε για να ολοκληρωθεί η εργασία αυτή.

Ξεκινώντας θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την καθηγήτρια μας σε αυτή την πτυχιακή εργασία, Κωνσταντίνα Βασιλειάδη, η οποία μας συμβούλευε και μας κατεύθυνε όλο αυτόν τον καιρό εκπόνησης αυτής της εργασίας.

Δεν θα μπορούσα να ξεχάσουμε τους φίλους μας, με τους οποίους περάσαμε αξέχαστα όλα αυτά τα χρόνια.

Κλείνοντας, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τις οικογένειες μας που με την αγάπη τους μας στήριξαν όλα αυτά τα χρόνια ψυχικά και πρακτικά.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο ανθρώπινος σκελετός αποτελεί ένα πολύπλοκο, σύνθετο σύνολο και αυτό οφείλεται στον τρόπο με τον οποίο εμπλέκονται ανατομικά και λειτουργικά τα στοιχεία που τον απαρτίζουν. Οποιαδήποτε απόκλιση από το φυσιολογικό διαταράσσει την ισορροπία αυτού του συνόλου και διεγείρει μηχανισμούς αποκατάστασης που επιφέρουν τις περισσότερες φορές επώδυνες μυοσκελετικές αλλαγές.

Η κακή στάση του σώματος έχει σαν συνέπεια την ανάπτυξη μηχανικών ροπών σε διάφορα σημεία του σώματος με αποτέλεσμα ομάδες μυών να ασκούν δυνάμεις εξισορρόπησης. Εάν το σώμα παραμείνει σε ακατάλληλη στάση για μεγάλο χρονικό διάστημα τότε παρουσιάζονται μόνιμες μυοσκελετικές διαταραχές.

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής είναι η ανασκόπηση στην βιβλιογραφία και την αρθρογραφία σχετικά με τις μυϊκές δυσλειτουργίες της πνευλικής ζώνης που επιφέρουν βιοκινητικές αλλαγές στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (Κάτω Χιαστό Σταυρωτό Σύνδρομο). Σημαντικό επίσης είναι το κομμάτι της αποκατάστασης και της αξιολόγησης για μια αρμονική κίνηση μεταξύ τους.

Στο 1^ο κεφάλαιο αναφέρονται τα μυοσκελετικά σύνδρομα και τις διαφορετικές θεραπευτικές προσεγγίσεις που έχουν αναπτυχτεί από τη δεκαετία του 80' μέχρι σήμερα.

Στο 2^ο και 3^ο κεφάλαιο αναφέρονται στοιχεία ανατομικής και εμβιομηχανικής της οσφυοπνευλικής και ισχιακής περιοχής. Με τα στοιχεία αυτά θα μπορούσαμε να σχηματίσουμε μια ολοκληρωμένη άποψη για την περιοχή και την άριστη λειτουργία του οσφυοπνευλικού και ισχιακού συμπλέγματος.

Στο 4^ο κεφάλαιο αναφέρονται τα αποτελέσματα των μυϊκών ανισορροπιών πως επηρεάζουν την άρθρωση, το εύρος κίνησης, την ιδιοδεκτικότητα και τα κινητικά πρότυπα. Αναφέρονται όλα τα σύνδρομα που οφείλονται στις μυϊκές ανισορροπίες και κυρίως το Κάτω Χιαστό Σταυρωτό Σύνδρομο που θα μας απασχολήσει περισσότερο.

Στο 5^ο κεφάλαιο αναφέρονται τρόποι αξιολογήσεις των μυϊκών δυσλειτουργιών στην περιοχή του οσφυοπνευλικού και ισχιακού συμπλέγματος μέσω της οπτικής επισκόπησης και των μυϊκών δοκιμασιών.

Το 6^ο κεφάλαιο αναφέρεται στο φυσιοθεραπευτικό πρόγραμμα αποκατάστασης της οσφυοπνευλικής περιοχής όπου συμπεριλαμβάνονται ασκήσεις, διατάσεις, αισθητικοκινητική επανεκπαίδευση, επανεκπαίδευση στάσης, άμεσες και έμμεσες τεχνικές.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	3
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο : ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	
1.1 Εισαγωγή. Επισκόπηση των μυϊκών ανισορροπιών.....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο : ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ ΚΑΙ ΠΥΕΛΟΥ	
2.1 Ανατομία σπονδυλικής στήλης.....	11
2.2 Δομή μεσοσπονδύλιου δίσκου.....	12
2.3 Σύνδεσμοι σπονδυλικής στήλης.....	12
2.4 Οσφυϊκή μοίρα σπονδυλικής στήλης.....	13
2.4.1 Δομή του οσφυϊκού σπόνδυλου.....	14
2.4.2 Σύνδεσμοι οσφυϊκής μοίρας.....	15
2.4.3 Μύες οσφυϊκής μοίρας.....	16
2.5 Ανατομία πυελικής ζώνης.....	18
2.5.1 Το ιερό οστό.....	18
2.6 Ο κόκκυγας.....	19
2.7 Ανώνυμο οστό.....	20
2.7.1 Το λαγόνιο οστό.....	21
2.7.2 Το ηβικό οστό.....	21
2.7.3 Το ισχιακό οστό.....	22
2.7.4 Η κοτύλη.....	22
2.8 Ιερολαγόνια άρθρωση.....	22
2.9 Ιεροκοκκυγική άρθρωση.....	24
2.9.1 Ενδοκοκκυγική άρθρωση.....	24
2.9.2 Ηβική σύμφυση.....	24
2.10 Άρθρωση του ισχίου.....	25

2.10.1 Σύνδεσμοι ισχίου	26
2.11 Ανατομία μυών πυέλου και ισχίου	27

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΟΣΦΥΟΠΥΕΛΙΚΟΥ ΚΑΙ ΙΣΧΙΑΚΟΥ ΣΥΜΠΛΕΓΜΑΤΟΣ

3.1 Κινηματική ανάλυση	31
3.1.1. Κινηματική της οσφυϊκής μοίρας	31
3.1.2. Κινηματική της πυελικής ζώνης	33
3.1.3. Κινηματική του ισχίου	35
3.2. Κινητική ανάλυση	36
3.2.1. Κινητική της οσφυϊκής μοίρας	37
3.2.2. Κινητική της πυελικής ζώνης	39
3.2.3 Κινητική του ισχίου	41
3.3. Λειτουργική βιομηχανική της σπονδυλικής στήλης	41
3.3.1. Βιομηχανική του μεσοσπονδύλιου δίσκου	44
3.4. Μηχανική της σπονδυλικής στήλης σε καθημερινές δραστηριότητες	46

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : ΜΥΙΚΕΣ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΡΟΜΑ

4.1. Μυϊκές ανισορροπίες	47
4.1.1 Στατικοί και Φασικοί μυς	47
4.1.2 Συσχέτιση μυϊκής και αρθρικής δυσλειτουργίας	49
4.1.3 Αλλαγές στα κινητικά πρότυπα	50
4.2. Σύνδρομα μυϊκής ανισορροπίας	53
4.2.1. Άνω Σταυρωτό Χιαστό Σύνδρομο	53
4.2.2. Κάτω Σταυρωτό Χιαστό Σύνδρομο	54
4.3. Φυσιολογική στατική του σώματος	55
4.4. Διαταραγμένη στατική του σώματος	55
4.4.1. Χαλαρή ή νωθρή στάση	56
4.4.2. Στάση ευθειαςμένης ράχης ή επίπεδης ράχης	57
4.4.3. Σκολιωτική στάση	58
4.4.4. Κυφωτική στάση	59
4.4.5. Λορδωτική στάση	60

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο :ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΜΥΪΚΩΝ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΩΝ

5.1. Οπτική επισκόπηση	62
5.1.1. Οπτική επισκόπηση στην όρθια θέση	62
5.1.2. Οπτική επισκόπηση της βάρδισης.....	62
5.2. Μυϊκές δοκιμασίες	63
5.2.1. Μυϊκή ενεργοποίηση	63
5.3. Μυϊκό μήκος	66

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο : ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΥΪΚΗΣ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

6.1. Αποκατάσταση οσφυοπυελικής περιοχής	72
6.2. Πρόγραμμα αποκατάστασης στο μυϊκό σύστημα	73
6.2.1 Διάταση	74
6.2.2 Ιδιοδεκτική νευρομυϊκή αποκατάσταση	77
6.2.3 Ενδυνάμωση	78
6.3. Τοπικές άμεσες τεχνικές	82
6.4 Κεντρικό νευρικό σύστημα	83
6.4.1 Κεντρικές έμμεσες τεχνικές	84
6.5 Αισθητικοκινητική επανεκπαίδευση	84
6.6 Επανεκπαίδευση στάσης	85
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....	87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	89
ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ.....	90
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	94

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ			
	ΤΙΤΛΟΙ ΕΙΚΟΝΩΝ	Κεφ.	Σελ.
1.	Εικ. 2.1 Η σπονδυλική στήλη από πλάγια άποψη	2	11
2.	Εικ. 2.2 Δομή μεσοσπονδύλιου δίσκου	2	12
3.	Εικ. 2.3 Χαρακτηριστικά οσφυϊκής μοίρας σπονδυλικής στήλης	2	14
4.	Εικ. 2.4 Δομή οσφυϊκού σπονδύλου	2	15
5.	Εικ. 2.5 Σύνδεσμοι οσφυϊκής μοίρας	2	16
6.	Εικ. 2.6 Μύες οσφυϊκής μοίρας	2	17
7.	Εικ. 2.7 Οπίσθια άποψη του ιερού και του κόκκυγα	2	18
8.	Εικ. 2.8 Η πρόσθια όψη του ιερού και του κόκκυγα	2	20
9.	Εικ. 2.9 Η έσω και η έξω άποψη του ανώνυμου οστού	2	20
10.	Εικ. 2.10 Κατεύθυνση των οστικών δοκίδων	2	21
11.	Εικ. 2.11 Πρόσθια άποψη των συνδέσμων της πυελικής ζώνης	2	23
12.	Εικ. 2.12 Η ηβική σύμφυση σε α) μετωπιαία τομή, β) οβελιαία τομή διάμεσου του ινοχόνδρινου δίσκου και γ) πρόσθια όψη	2	25
13.	Εικ. 2.13 Διατομή της άρθρωσης του ισχίου στο μετωπιαίο επίπεδο	2	26
14.	Εικ. 2.14 Σύνδεσμοι της άρθρωσης του ισχίου	2	27
15.	Εικ. 2.15 Μύες της πυέλου και της άρθρωσης του ισχίου	2	28
16.	Εικ. 3.1 Βαθμοί ελευθερίας του οσφυϊκού σπονδύλου	3	31
17.	Εικ. 3.2 Βραχίονας του boomerang	3	35
18.	Εικ. 3.3 Συμπιεστικά φορτία στην οσφυϊκή μοίρα	3	37
19.	Εικ. 3.4 Εσωτερική μονάδα μυών	3	39
20.	Εικ. 3.5 Οπίσθιο πλάγιο σύστημα	3	40
21.	Εικ. 3.6 Κινήσεις σπονδυλικής στήλης	3	44
22.	Εικ. 3.7 Οι φορτίσεις στον Ο ₃ μεσοσπονδύλιο δίσκο σε διάφορες δραστηριότητες και ασκήσεις	3	45
23.	Εικ. 4.1 Μυϊκή ισορροπία και ανισορροπία	4	50
24.	Εικ. 4.2 Σταυρωτό χιαστό σύνδρομο του κάτω άκρου	4	54
25.	Εικ. 4.3 Σταυρωτό χιαστό σύνδρομο του κάτω άκρου	4	55
26.	Εικ. 4.4 Φυσιολογική και διαταραγμένη στατική του σώματος	4	56
27.	Εικ. 4.5 Χαλαρή ή νωθρή στάση	4	57
28.	Εικ. 4.6 Ευθειασμένη ράχη ή επίπεδη ράχη	4	58
29.	Εικ. 4.7 Τα δύο βασικά είδη σκολίωσης: οργανική και μη οργανική	4	57
30.	Εικ. 4.8 Κυφωτική στάση	4	60

31.	Εικ. 4.9 Λορδωτική στάση	4	61
32.	Εικ. 5.1 Ενεργοποίηση του εγκάρσιου κοιλιακού μυ	5	64
33.	Εικ. 5.2 Ενεργοποίηση του μείζονος γλουτιαίου μυ	5	65
34.	Εικ. 5.3 Δοκιμασία αξιολόγησης των εκτεινόντων μυών της σπονδυλικής στήλης	5	66
35.	Εικ. 5.4 Δοκιμασία αξιολόγησης των ισchioκνημιαίων μυών	5	67
36.	Εικ. 5.5 Δοκιμασία αξιολόγησης καμπτήρων μυών ισχίου	5	68
37.	Εικ. 5.6 Δοκιμασία αξιολόγησης του τείνων την πλατεία περιτονία	5	69
38.	Εικ. 5.7 Δοκιμασία αξιολόγησης των προσαγωγών μυών του ισχίου	5	70
39.	Εικ. 5.8 Δοκιμασία αξιολόγησης απιοειδούς μυ	5	70
40.	Εικ. 5.9 Ψηλάφηση απιοειδούς μυός	5	71
41.	Εικ. 6.1 Μηχανισμός Βιοανάδρασης	6	73
42.	Εικ. 6.2 Άσκηση συσπάσεις εγκάρσιου και πολυσχιδή μυ	6	74
43.	Εικ. 6.3 Διάταση εκτεινόντων μυών της οσφυϊκής μοίρας	6	75
44.	Εικ. 6.4 Διάταση ορθού μηριαίου	6	75
45.	Εικ. 6.5 Διάταση λαγονοψοϊτή	6	76
46.	Εικ. 6.6 Διάταση τείνων την πλατεία περιτονία	6	76
47.	Εικ. 6.7 Διάταση προσαγωγών	6	77
48.	Εικ. 6.8 Διάταση απιοειδούς	6	77
49.	Εικ. 6.9 Άσκηση αναδιπλώσεων για την ενδυνάμωση των κοιλιακών	6	78
50.	Εικ. 6.10 Άσκηση ενδυνάμωσης των κοιλιακών μυών	6	79
51.	6.11 Άσκηση ενδυνάμωσης των κοιλιακών μυών με μικρή αντίσταση, με σταθεροποιημένη τη σπονδυλική στήλη στη λειτουργική της θέση	6	79
52.	Εικ. 6.12 Άσκηση ενδυνάμωσης των κοιλιακών μυών, με ισχυρή ελεγχόμενη δράση τους	6	79

53.	Εικ. 6.13 Άσκηση ενδυνάμωσης γλουτιαίων μυών τετραποδική θέση	6	80
54.	Εικ. 6. 14 Άσκηση ενδυνάμωσης γλουτιαίων μυών από θέση γέφυρας	6	80
55.	Εικ. 6.15 Ενδυνάμωση κοιλιακών σε μπάλα	6	81
56.	Εικ. 6.16 Θέση γέφυρας για την ανάπτυξη του ελέγχου του κορμού	6	81
57.	Εικ. 6.17 Σύνθετη άσκηση ενδυνάμωσης γλουτιαίων	6	81
58.	Εικ. 6.18 Manual Therapy	6	83
59.	Εικ. 6.19 Προσέγγιση Vojta	6	84
60.	Εικ. 6.20 Οδοντωτός μηχανισμός κακής στάσης σώματος	6	85

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ			
	ΤΙΤΛΟΙ ΠΙΝΑΚΩΝ	Κεφ.	Σελ.
1.	Πιν. 2.1 Σύνδεσμοι σπονδυλικής στήλης	2	13
2.	Πιν. 2.2 Οι μύες της οσφυϊκής μοίρας	2	16
3.	Πιν.2.3 Έκφυση –Κατάφυση –Νεύρωση μυών οσφυϊκής μοίρας	2	17
4.	Πιν. 2.4 Ονομαστική αναφορά μυών της πύελου και της άρθρωσης του ισχίου	2	28
5.	Πιν. 2.5 Έκφυση- Κατάφυση- Νεύρωση μυών της πύελου και του ισχίου	2	30
6.	Πιν. 4.1 Στατικοί και Φασικοί μύες	4	48
7.	Πιν. 4.2 Χαρακτηριστικά των μυϊκών ινών	4	48
8.	Πιν. 4.3 Μυϊκές ανισορροπίες και αλλαγές στα κινητικά πρότυπα	4	52
9.	Πιν. 6.1 Θεραπεία που εφαρμόζεται σε μυϊκές δυσλειτουργίες	6	72

ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΜΥΙΚΩΝ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΩΝ

Τα επώδυνα μυοσκελετικά σύνδρομα (αυχενικό ή αυχενοβραχιόνιο σύνδρομο, χαμηλή οσφυαλγία ή οσφυοισχιαλγία και άλλα) έχουν πολυπαραγοντική αιτιοπαθογένεση. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να αναπτυχθούν πολλές θεραπευτικές προσεγγίσεις (Bullock et al, 1993).

Κατά την διάρκεια της δεκαετίας του 1980, η φυσικοθεραπεία επηρεασμένη από τους Maitland και McKenzie άρχισε να εστιάζει στην χρήση της αξιολόγησης των επικουρικών αρθρικών κινήσεων και την συσχέτιση τους με την εμφάνιση του πόνου καθώς επίσης και σε θεραπευτικές τεχνικές που επικεντρώνονταν κυρίως στην αρθρική λειτουργία ως μέσο αντιμετώπισης ασθενών με μυοσκελετικό πόνο. Κάποιοι άλλοι θεραπευτές άρχισαν να εφαρμόζουν κλινικές μεθόδους που χρησιμοποιούσε ο Βρετανός Cyriax και εστίαζαν κυρίως την αξιολόγηση στην εξακρίβωση συγκεκριμένων ιστών που θεωρούνταν ότι αποτελούν αιτία πρόκλησης του πόνου. Η εφαρμογή αυτών των μεθόδων οδήγησε σε αλλαγή του ρόλου της φυσικοθεραπείας τόσο σε επίπεδο κλινικής πράξης όσο και σε φιλοσοφικό επίπεδο. Άρχισε να δίνεται σταδιακά μεγαλύτερη έμφαση στην αξιολόγηση και το επίκεντρο ήταν πλέον η αξιολόγηση των μαλακών ιστών ή του αρθρικού περιορισμού ως πηγή της δυσλειτουργίας, παρά η ανακούφιση του πόνου με την χρήση μάλαξης, φυσικών και ηλεκτροθεραπευτικών μέσων και γενικών ασκήσεων (Sahrman et al, 2002). Ένα ακόμη σημαντικό βήμα αυτής της αρθρικής δυσλειτουργίας όπως την χαρακτηρίζουν αρκετοί, είναι η κατάταξη των ασθενών σε σύνδρομα στάσης, δυσλειτουργίας και στατικής σύμφωνα με την συσχέτιση των κινήσεων της Σ.Σ και του πόνου που προκαλούν αυτές οι κινήσεις (Sahrman et al, 2002).

Το σύνδρομο στάσης αναφέρεται στον πόνο που εμφανίζεται λόγω μηχανικής τάσης όταν ένα άτομο διατηρεί μια λανθασμένη στάση για μια παρατεταμένη χρονική περίοδο. Σε αυτό το σύνδρομο δεν υπάρχουν ανωμαλίες στη μυϊκή δύναμη ή ελαστικότητα του μυός. Εάν όμως η λανθασμένη στάση, οι ανισορροπίες στη δύναμη και στην ελαστικότητα συνεχιστούν θα αναπτυχθούν ανωμαλίες.

Η στατική δυσλειτουργία διαφέρει από το επώδυνο σύνδρομο στάσης στο ότι εμπλέκεται προσαρμοστική βράχυνση των μαλακών ιστών και μυϊκή αδυναμία. Τα αίτια μπορεί να είναι η συνήθεια παρατεταμένης λανθασμένης στάσης ή μπορεί να είναι το αποτέλεσμα βραχύνσεων και συμφύσεων οι οποίες σχηματίστηκαν κατά την επούλωση των ιστών μετά από τραυματισμό ή χειρουργική επέμβαση.

Οι σωστές στατικές συνήθειες είναι απαραίτητες στους ενήλικες για να αποφευχθούν τα επώδυνα σύνδρομα στάσης, οι στατικές δυσλειτουργίες και οι μη φυσιολογικές τάσεις στα αναπτυσσόμενα οστά και οι προσαρμοστικές αλλαγές στους μύες και τον μαλακό ιστό. Επειδή τα μαλακά περιαρθρικά μόρια και ο περιορισμός της κίνησης των αρθρώσεων θεωρούνταν ότι είναι το κύριο πρόβλημα, πολύ μικρή ή ελάχιστη προσοχή δίνονταν στον ρόλο των μυών και του κινητικού ελέγχου ως παράγοντες πρόκλησης δυσλειτουργιών. Όσο αφορά το μυϊκό σύστημα, οι κλινικοί φυσικοθεραπευτές το αντιμετώπιζαν καθαρά με όρους εμβιομηχανικής και έδιναν έμφαση κυρίως στην ενδυνάμωση και πολύ λιγότερο στην

συστηματική διάταξη μυών ή μυϊκών ομάδων και ακόμη λιγότερο στην επίτευξη καλής μυϊκής ισορροπίας (Bullock et al, 1993).

Αρχές της δεκαετίας του 1990 και ως τις μέρες μας έχει χαρακτηριστεί φυσικοθεραπευτικά ως η περίοδος του κινητικού συστήματος. Τα τελευταία χρόνια, οι ασθενείς με μυοσκελετικά προβλήματα αποτελούν την μεγαλύτερη ομάδα ασθενών που λαμβάνουν φυσικοθεραπευτική φροντίδα. Η φυσικοθεραπευτική προσέγγιση που αντιμετωπίζει μεμονωμένα μυϊκά, νευρολογικά ή σκελετικά προβλήματα θεωρείται από πολλούς μη ολοκληρωμένη και ανεπαρκής. Η κινητική δυσλειτουργία αποτελεί το βασικό πρόβλημα το οποίο καλείται να αντιμετωπίσει η σύγχρονη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση και η κίνηση αποτελεί το επίκεντρο της εξέλιξης της φυσικοθεραπείας (Sahrman et al, 2002). Μία από τις τάσεις που υπάρχουν τα τελευταία χρόνια στην φυσικοθεραπεία είναι η συστηματική βελτίωση της μυϊκής λειτουργίας.

Στην κατανόηση, θεμελίωση και ανάπτυξη του εννοιολογικού μοντέλου του ρόλου των μυών ως παθογενετικός παράγοντας αλλά και στην θεραπεία επώδυνων μυοσκελετικών συνδρόμων έχουν συμβάλει αποφασιστικά ως ορόσημο αρχικά το έργο του Kraus, κατόπιν του Janda και αργότερα της Sahrman. Ο Kraus είναι ο πρώτος που το 1970 έδωσε βαρύτητα όχι μόνο στο ρόλο της «μυϊκής αδυναμίας» αλλά και στην επίδραση της «μυϊκής ευλυγισίας» και τα συσχέτισε με την πρόκληση της χαμηλής οσφυαλγίας αλλά και την θεραπεία της. Κατόπιν ο Janda το 1987 διατύπωσε την έννοια της μυϊκής ανισορροπίας χωρίζοντας τις μυϊκές ανισορροπίες σε δύο σύνδρομα το άνω και το κάτω χιαστό σταυρωτό σύνδρομο.

Ο Janda θεωρεί ότι το υπόστρωμα για την εκδήλωση και ανάπτυξη των περισσότερων μυϊκών ανισορροπιών προέρχεται από την προβλέψιμη αντίδραση του οργανισμού σε καθημερινές καταπονήσεις όπως αναγκαστικές περιοριστικές στάσεις του σώματος λόγω περιβάλλοντος εργασίας, επαναλαμβανόμενα φορτία, καταπονήσεις και φορτία που οφείλονται στην βαρύτητα και τέλος η μειωμένη φυσική δραστηριότητα. Η αξιολόγηση της μυϊκής ανισορροπίας σε ασθενείς κατά την οξεία φάση επώδυνων συνδρόμων δεν είναι αξιόπιστη και θα πρέπει να διεξάγεται με ιδιαίτερη προσοχή. Λεπτομερής και ακριβής αξιολόγηση των βραχυμένων μυών και των κινητικών προτύπων μπορεί να γίνει μόνο όταν οι ασθενείς βρίσκονται στην υποξεία ή χρόνια φάση, δηλαδή όταν έχουν λίγο ή καθόλου πόνο. Κατά την αξιολόγηση, η εξέταση των αρθρώσεων προηγείται της εξέτασης των μυών. Ξεκινάμε την αξιολόγηση με την ανάλυση της στάσης και της βάδισης, γεγονός που απαιτεί εμπειρία και ιδιαίτερη καλή παρατηρητικότητα(Sahrman et al, 2002).

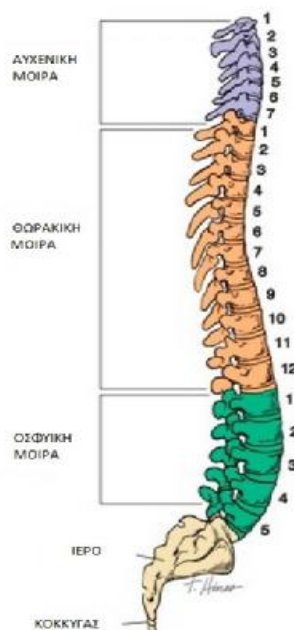
Η πληροφορίες που συλλέγουμε από την αρχική ανάλυση είναι αξιόπιστες και μπορούν να μας υποδείξουν ποιες δοκιμασίες ή τέστ να επιλέξουμε , έτσι ώστε να κάνουμε οικονομία χρόνου παραλείποντας περιττά τέστ .Θα πρέπει να σχηματίσουμε μια πολύ καλή γενική εικόνα για την μυϊκή λειτουργία του ασθενούς και όσον αφορά το κινητικό σύστημα του ασθενούς, αποφεύγοντας να περιοριστούμε την προσοχή μόνο στην περιοχή που εκδηλώνεται το πρόβλημα(Sahrman et al, 2002).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΑΝΑΤΟΜΙΑ

2.1 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ ΚΑΙ ΠΥΕΛΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Η ανθρώπινη σπονδυλική στήλη είναι μια ιδιαίτερα πολύπλοκη κατασκευή με μεγάλη σταθερότητα και κινητικότητα. Παρουσιάζει υψηλή σταθερότητα που οφείλεται κατά κύριο λόγο στην άριστη κατασκευαστική δομή με την εμφάνιση των κυρτωμάτων αλλά και στις πολλές αλυσιδωτές αρθρώσεις οι οποίες παρέχουν την ανάλογη κινητικότητα όταν η σπονδυλική στήλη την έχει ανάγκη. Τα κυρτώματα στη θωρακική και στη ιερή μοίρα καλούνται πρωτοπαθή καθώς διαμορφώνονται κατά την εμβρυϊκή ζωή ενώ τα κυρτώματα στην αυχενική και στην οσφυϊκή μοίρα καλούνται δευτεροπαθή και διαμορφώνονται μεταγενέστερα (Πουλμέντης, 2007).

Τα κυρτώματα στην αυχενική και οσφυϊκή μοίρα έχουν πάρει την ονομασία λόρδωση (το κυρτό μέρος είναι προς τα εμπρός) και κύφωση το θωρακικό και ιερολαγόνιο τμήμα (το κυρτό μέρος προς τα πίσω). Οι ιεροί σπόνδυλοι συνενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν το ιερό οστό και οι κοκκυγικοί συνενώνονται και σχηματίζουν τον κόκκυγα. Η σπονδυλική στήλη αποτελείται κατά κανόνα από 33 σπονδύλους τον έναν επάνω στον άλλο και εμφανίζει 4 μοίρες: την αυχενική, τη θωρακική, την οσφυϊκή και την ιεροκοκκυγική. Σε αυτές αναλογούν 7 αυχενικοί, 12 θωρακικοί, 5 οσφυϊκοί, 5 ιεροί και 4-5 κοκκυγικοί σπόνδυλοι αντίστοιχα (Πουλμέντης, 2007) (εικ.2.1).



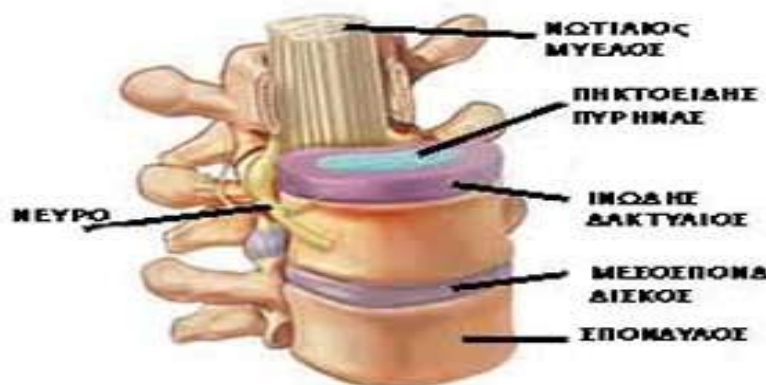
Εικόνα 2.1. Η σπονδυλική στήλη από πλάγια άποψη (προσαρμοσμένο από www.neurocenter.gr/N-S.html).

Οι σπόνδυλοι ενώνονται μεταξύ τους μέσω των μεσοσπονδύλιων δίσκων ενώ οι ιεροί και οι κοκκυγικοί σπόνδυλοι είναι ενωμένοι μεταξύ τους και σχηματίζουν το ιερό οστό και τον κόκκυγα. Το ιερό οστό αρθρώνεται ετερόπλευρα με το λαγόνιο σχηματίζοντας τη λεκάνη. Οι κυριότερες μηχανικές λειτουργίες της σπονδυλικής στήλης είναι να παρέχει προστασία στον

νωτιαίο μυελό και να μεταφέρει τα φορτία από την περιοχή της κεφαλής και του θώρακα στη λεκάνη (Πουλμέντης, 2007).

2.2 Δομή μεσοσπονδύλιου δίσκου

Η άρθρωση μεταξύ δυο σπονδύλων είναι μια σύμφυση. Αυτή σχηματίζεται από δύο σπονδυλικές πλάκες που συνδέονται με το σπονδυλικό δίσκο. Η δομή αυτού του δίσκου αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα που ονομάζεται **πηκτοειδής πυρήνας** και είναι ένα μαλακός ζελατινώδης ιστός που περιέχει 88% νερό και ένα περιφερικό τμήμα, **τον ινώδη δακτύλιο**, που αποτελείται από συγκεντρικές ίνες οι οποίες διασταυρώνονται η μία με την άλλη λοξά σε στρώματα. Οι κεντρικές ίνες που βρίσκονται σε επαφή με τον πηκτοειδή πυρήνα είναι σχεδόν οριζόντιες, πορευόμενες μεταξύ των σπονδυλικών επιφανειών σε ελλειψοειδή διαγράμμιση. Έτσι, ο πυρήνας είναι παγιδευμένος μέσα σε μια εκτάσιμη θήκη που σχηματίζεται από τις σπονδυλικές επιφάνειες και τον ινώδη δακτύλιο του οποίου οι διαπλεκόμενες ίνες στα νέα άτομα εμποδίζουν την πρόπτωση του πυρήνα (Karandji, 2001). Στον μεσοσπονδύλιο δίσκο, η παροχή αίματος εξαφανίζεται γύρω στην δεύτερη δεκαετία της ζωής με αποτέλεσμα η τροφή του να εξαρτάται από την οσμωτική πίεση της χόνδρινης επιφάνειας. Η φυσιολογική έκταση του δίσκου εξαρτάται από την τροφοδοσία αυτή ενώ οποιαδήποτε αλλαγή των πιέσεων αυτών μπορεί να ενοχλήσει την σταθεροποίηση της σπονδυλικής στήλης (Δούκας, 1980)(εικ.2.2).



Εικόνα 2.2. Δομή μεσοσπονδύλιου δίσκου (προσαρμοσμένο από www.goudelis.gr)

2.3 Σύνδεσμοι σπονδυλικής στήλης

Η εσωτερική σταθερότητα της σπονδυλικής στήλης εξασφαλίζεται από τους συνδέσμους. Το συνδεσμικό σύστημα είναι αυτό που κατεξοχήν παρέχει την ενδογενή σταθερότητα στη σπονδυλική στήλη η οποία περιβάλλεται από τον πρόσθιο επιμήκη σύνδεσμο, τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο, τον πρόσθιο ατλαντοαξονικό σύνδεσμο, τον ωχρό σύνδεσμο, τον αυχενικό σύνδεσμο, τον επακάνθιο σύνδεσμο, τους μεσακάνθιους συνδέσμους, τους μεσεγκάρσιους συνδέσμους και τον καλυπτήριο υμένα (Πουλμέντης, 2007). Στον πίνακα 2.1

αναφέρονται οι σύνδεσμοι σε σχέση με την λειτουργία τους και την περιοχή της σπονδυλικής στήλης την οποία ελέγχουν.

Πίνακας 2.1. Σύνδεσμοι σπονδυλικής στήλης (προσαρμοσμένο από Hamilton & Luttegens, 2002)

Σύνδεσμοι	Λειτουργία	Περιοχή
Πρόσθιος επιμήκης	Περιορισμός έκτασης. Ενισχύει το πρόσθιο τμήμα του ινώδους δακτυλίου	Άξονας μέχρι ιερό. Καλά αναπτυγμένος στην οσφυϊκή και θωρακική μοίρα
Πρόσθιος ατλαντοαξονικός	Περιορισμός έκτασης	Άξονας και άτλαντας
Οπίσθιος επιμήκης	Περιορισμός κάμψης Ενισχύει το οπίσθιο τμήμα του ινώδους δακτυλίου	Άξονας μέχρι ιερό
Ωχρός σύνδεσμος	Περιορισμός κάμψης, ειδικά στην οσφυϊκή μοίρα	Άξονας μέχρι ιερό
Αυχενικός σύνδεσμος	Περιορισμός κάμψης	Αυχενική μοίρα
Επακάνθιος σύνδεσμος	Περιορισμός κάμψης	Θωρακική και οσφυϊκή μοίρα
Καλυπτήριος υμένας	Περιορισμός κάμψης	Άξονας προς ινιακό οστό
Μεσακάνθιοι σύνδεσμοι	Περιορισμός κάμψης	Κυρίως οσφυϊκή μοίρα
Μεσεγκάρσιοι σύνδεσμοι	Περιορισμός πλάγιας κάμψης	Κυρίως οσφυϊκή μοίρα
Κορυφαίος σύνδεσμος	Περιορισμός της στροφής της κεφαλής προς την ίδια πλευρά και πλάγιας κάμψης προς την αντίθετη πλευρά	Άξονας προς κρανίο

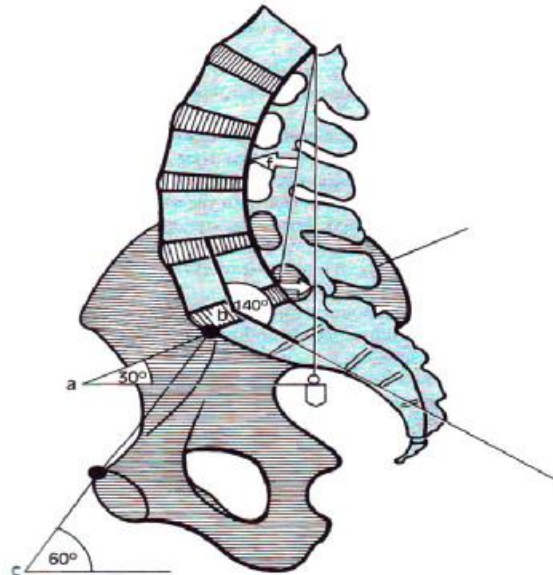
Οι σύνδεσμοι αυτοί παρέχουν σταθερότητα στη σπονδυλική στήλη με δύο τρόπους. Πρώτα από όλα, βάση του μήκους της εγκάρσιας διατομής τους που όσο μεγαλύτερη είναι (δηλαδή το πόσο παχύς είναι ο σύνδεσμος) τόσο η αντίσταση που προβάλλει είναι αυξημένη και δευτερευόντως από την απόσταση του συνδέσμου προς το κέντρο περιστροφής. Όσο μακρύτερα είναι τοποθετημένος ένας σύνδεσμος από το κέντρο περιστροφής τόσο μεγαλύτερη αντίσταση και σταθερότητα προβάλλει. Οι περισσότεροι σύνδεσμοι της σπονδυλικής στήλης είναι κατασκευασμένοι από κολλαγόνες ίνες οι οποίες ελαχιστοποιούν την επιμήκυνση παρέχοντας κατά κύριο λόγο μεγαλύτερη σταθερότητα (Πουλμέντης, 2007).

2.4 ΟΣΦΥΙΚΗ ΜΟΙΡΑ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Όταν δούμε σε προσθιοπίσθια ακτινογραφία τη σπονδυλική στήλη, αυτή είναι ευθεία και συμμετρική σε σχέση με την μεσακάνθια γραμμή. Το πλάτος των σπονδυλικών σωμάτων αυξάνεται ουραία. Η οριζόντια γραμμή διέρχεται από το υψηλότερο σημείο των λαγόνιων ακρολοφιών διαμέσου των O_4 και O_5 σπονδύλων. Σε πλάγια ακτινογραφία φαίνεται η οσφυϊκή λόρδωση και η οσφυϊκή μοίρα σε στάση (Karandji, 2001).

Η γωνία του ιερού οστού που σχηματίζεται από την οριζόντια γραμμή και τη γραμμή που εφάπτεται της άνω επιφανείας του I_1 σπονδύλου κυμαίνεται περίπου στις 30° μοίρες. Η

οσφυοϊερή γωνία βρίσκεται μεταξύ του άξονα του O_5 και του άξονα του ιερού οστού και κυμαίνεται γύρω στις 140° μοίρες. Η γωνία κλίσης της λεκάνης αφορίζεται από την οριζόντια και από τη γραμμή που ενώνει το ακρωτήριο με το άνω χείλος της ηβικής σύμφυσης και κυμαίνεται περίπου στις 60° μοίρες (Karandji, 2001) (εικ 2.3).

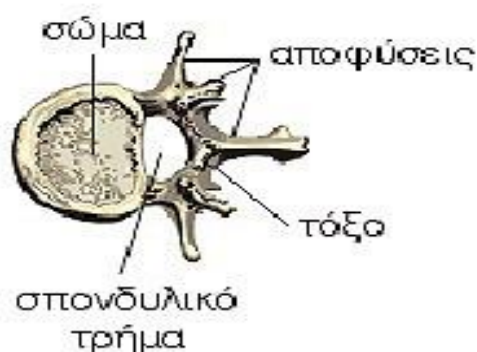


Εικόνα 2.3. Χαρακτηρίστηκα οσφυϊκής μοίρας σε ηρεμία a) η γωνία του ιερού οστού b) η οσφυοϊερή γωνία και c) ο δείκτης της οσφυϊκής λόρδωσης (προσαρμοζόμενο από Karandji, 2001)

Ο δείκτης της οσφυϊκής λόρδωσης μπορεί να καθοριστεί ενώνοντας το άνω χείλος του O_1 σπονδύλου με το κάτω χείλος του O_5 σπονδύλου. Η κάθετος σε αυτή την γραμμή είναι συνήθως μεγαλύτερη στο σπονδυλικό επίπεδο O_3 και αντιπροσωπεύει το δείκτη της λόρδωσης, ο οποίος αυξάνει όσο αυξάνει η λόρδωση. Η οπίσθια προβολή αντιπροσωπεύει την απόσταση μεταξύ του κατώτερου χείλους του O_5 σπονδύλου και την κάθετο που διέρχεται από τον O_1 σπόνδυλο. Αυτή είναι θετική εάν η οσφυϊκή μοίρα είναι σε έκταση, αρνητική εάν είναι σε κάμψη (Karandji, 2001).

2.4.1 Η Δομή του Οσφυϊκού Σπόνδυλου

Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι είναι πέντε και τα σώματα τους είναι τα μεγαλύτερα όλων των σπονδύλων. Από τους πέντε οσφυϊκούς σπονδύλους μόνο ο πέμπτος διαφέρει γιατί το σώμα του είναι πιο παχύ μπροστά από ότι πίσω. Αν παρατηρήσουμε έναν οσφυϊκό σπόνδυλο από οπίσθια άποψη, τα τμήματα που τον αποτελούν είναι το νεφροειδές σπονδυλικό σώμα με την προσθιοπίσθια διάμετρο μικρότερη από την πλάγια και με μεγαλύτερο πλάτος από ύψος και τα δύο πέταλα τοποθετημένα ψηλά τα οποία πορεύονται οπίσθια και επί τα έσω και ευρίσκονται σε ένα επίπεδο που φέρεται λοξά προς τα κάτω και έξω. Τα πέταλα συναντούνται στη μέση γραμμή και σχηματίζουν την ακανθώδη απόφυση η οποία είναι τετράπλευρη (Karandji, 2001) (εικ.2.4).



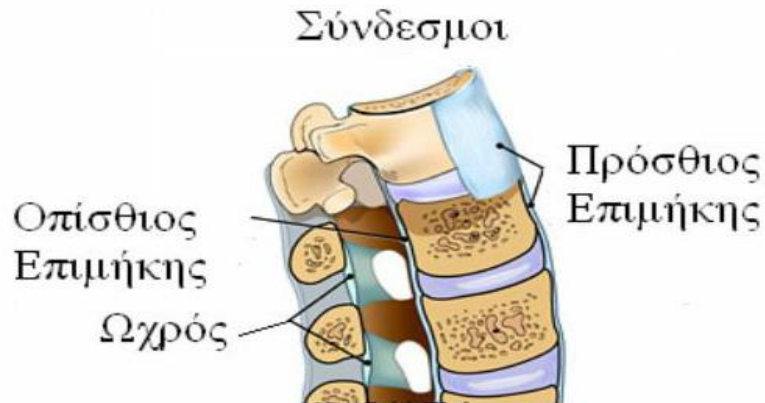
Εικόνα 2.4. Δομή οσφυϊκού σπονδύλου (προσαρμοσμένο από www.stivoz.com)

Οι εγκάρσιες αποφύσεις αποκαλούμενες και πλευροειδείς προέρχονται από καταβολές πλευρών που ενώθηκαν στους σπονδύλους. Ο αυχένας ή μίσχος του σπονδύλου αφορά ένα βραχύ οστικό τμήμα που ενώνει το σπονδυλικό σώμα με τα πέταλα. Αυτά αποτελούν τα ανώτερα και τα κατώτερα όρια των μεσοσπονδυλίων τμημάτων και οπίσθια εφοδιάζονται με σύνδεση για την αρθρική απόφυση. Η άνω αρθρική απόφυση βρίσκεται στο άνω χείλος του πετάλου όπου ενώνεται με τον αυχένα ενώ στην κάτω αρθρική απόφυση που εξορμάτε από το κάτω χείλος του σπονδυλικού τόξου βρίσκεται ο σπονδυλικός σωλήνας σε σχήμα ισόπλευρου τριγώνου (Karandji, 2001).

2.4.2 Σύνδεσμοι Οσφυϊκής Μοίρας

Οι σύνδεσμοι μπορούν να μελετηθούν αφενός σε οβελιαία διατομή μετά από αφαίρεση του πετάλου και αφετέρου σε μετωπιαία διατομή διαμέσου των αυχένων. Στην οβελιαία διατομή μπορούμε να δούμε δύο είδη συνδέσμων. Αυτούς που διατρέχουν όλο το μήκος της σπονδυλικής στήλης και πρόκειται για τον πρόσθιο και τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο και τους τομεακούς συνδέσμους που πορεύονται μεταξύ των σπονδυλικών τόξων (Karandji, 2001).

Ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος εκτείνεται σαν μια ισχυρή ταινία από τη βάση του ινιακού οστού έως το ιερό στην πρόσθια επιφάνεια των σπονδύλων. Αποτελείται από μακρές ίνες που πορεύονται από τη μία άκρη του συνδέσμου στην άλλη και από βραχείς τοξοειδείς ίνες που κατευθύνονται μεταξύ των σπονδύλων. **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 δίσκου (Karandji, 2001) (εικ.2.5).



Εικόνα 2.5 . Σύνδεσμοι οσφυϊκής μοίρας (προσαρμοσμένο από Drak et al, 2005).

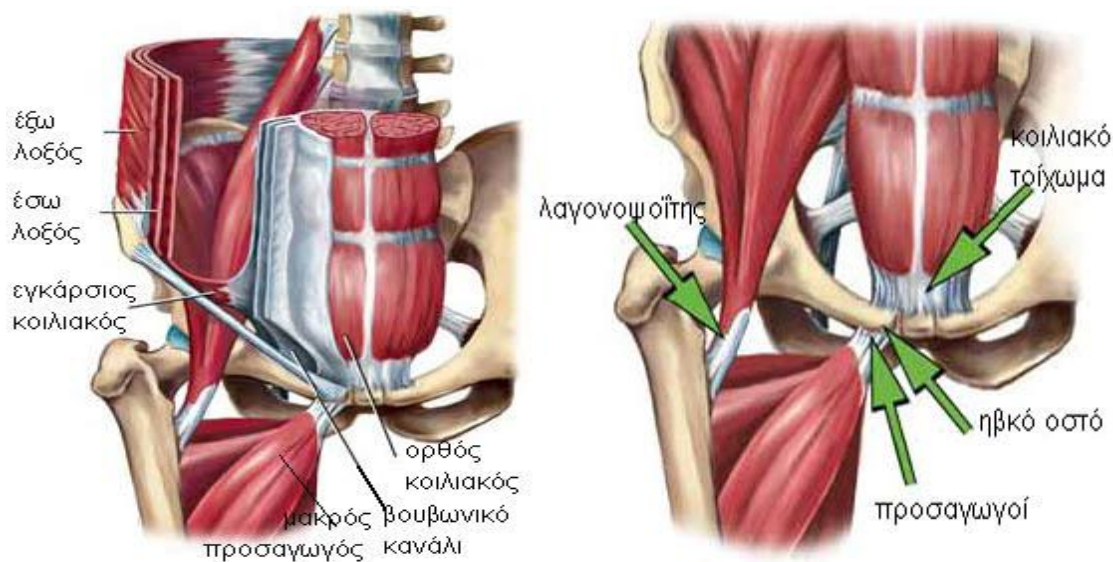
Η οβελιαία προβολή αποκαλύπτει τον μεσοσπονδύλιο δίσκο με τον ινώδη δακτύλιο και τον πηκτοειδή πυρήνα. Τα σπονδυλικά τόξα είναι συνδεδεμένα με τομειακούς συνδέσμους. Κάθε πέταλο είναι ενωμένο με το επόμενο με ένα ισχυρό σύνδεσμο κίτρινου χρώματος, τον **ωχρό σύνδεσμο**. Ο ωχρός σύνδεσμος προσφύεται προς τα κάτω στο άνω χείλος του πετάλου του κατώτερου σπονδύλου. Το έσω χείλος του ενώνεται με τις ίνες του ετερόπλευρου συνδέσμου στη μέση γραμμή και περικλείει το σπονδυλικό σωλήνα. Οι ακανθώδεις αποφύσεις ενώνονται με τους ισχυρούς **μεσακάνθιους συνδέσμους** που συνεχίζουν οπισθίως με τον **επακάνθιο σύνδεσμο**. Μεταξύ των επικουρικών αποφύσεων των εγκαρσίων αποφύσεων βρίσκονται οι **μεσεγκάρσιοι σύνδεσμοι** (Karandji, 2001).

2.4.3 Μύες Οσφυϊκής Μοίρας

Οι μύες της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης σε εγκάρσια διατομή διαχωρίζονται σε τρεις ομάδες: τους οπίσθιους, τους εν τω βάθει πλαγίους και τους μύες του κοιλιακού τοιχώματος (Πουλμέντης, 2007) (εικ.2.6). Στον πίνακα 2.2 αναφέρονται οι οπίσθιοι και οι πλαγίοι μύες καθώς και οι μύες του κοιλιακού τοιχώματος και στον πίνακα 2.3 αναφέρονται οι εκφύσεις, καταφύσεις και η νεύρωση αυτών των μυών.

Πίνακας 2.2. Οι μύες της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης

Οπίσθιοι μύες οσφύος	Πλάγιοι μύες	Κοιλιακού τοιχώματος μύες
Ο μεσακάνθιος	Ο τετράγωνος οσφυϊκός	Ο εγκάρσιος κοιλιακός
Ο εγκαρσιοακανθώδης	Ο λαγονοψοϊτης	Ο έσω λοξός κοιλιακός
Ο μήκιστος		Ο έξω λοξός κοιλιακός
Ο λαγονοπλευρικός		Ο ορθός κοιλιακός



Εικόνα 2.6. Μύες οσφυϊκής μοίρας (προσαρμοσμένο από www.mgerogiorgis.gr/xeiourgikes-eremvaseis/sundromo-koiliakwn.html).

Πίνακας 2.3. Έκφυση, κατάφυση και νεύρωση μυών της οσφυϊκής μοίρας (προσαρμοσμένο από Κουτσαμπέλας, 2005)

Μύες	Έκφυση	Κατάφυση	Νεύρωση
Έξω λοξός κοιλιακός μυς	8 κατώτερες πλευρές	Ξιφοειδής απόφυση, λευκή γραμμή, ηβική ακρολοφία, ηβικό φύμα, λαγόνια ακρολοφία	6 κατώτερα μεσοπλεύρια νεύρα, λαγονοπογαστριο, λαγονοβουβωνικό
Έσω λοξός κοιλιακός μυς	Οσφυϊκή περιτονία, λαγόνια ακρολοφία, δύο έξω τριτημόρια βουβωνικού συνδέσμου	3 κατώτερες πλευρές και πλευρικοί χόνδροι τους, ξιφοειδής απόφυση, λευκή γραμμή, ηβική σύμφυση	6 κατώτερα μεσοπλεύρια νεύρα και λαγονοϋπογάστριο και λαγονοβουβωνικό
Εγκάρσιος κοιλιακός μυς	6 κατώτεροι πλευρικοί χόνδροι, οσφυϊκή περιτονία, λαγόνια ακρολοφία, έξω τριτημόριο βουβωνικού συνδέσμου	Ξιφοειδής απόφυση, λευκή γραμμή και ηβική σύμφυση	6 κατώτερα μεσοπλεύρια νεύρα και λαγονοπογαστριο και λαγονοβουβωνικό
Ορθός κοιλιακός μυς	Ηβική σύμφυση και ηβική ακρολοφία	5 ^{ος} , 6 ^{ος} , 7 ^{ος} πλευρικός χόνδρος, ξιφοειδής απόφυση	6 κατώτερα μεσοπλεύρια νεύρα
Τετράγωνος οσφυϊκός μυς	Οσφυολαγόνιος σύνδεσμος, λαγόνια ακρολοφία, κορυφές εγκάρσιων αποφύσεων κατώτερων οσφυϊκών σπονδύλων	12 ^η πλευρά	Οσφυϊκό πλέγμα
Πολυσχιδής μυς	Απονεύρωση μήκιστου μυός, εγκάρσιες αποφύσεις θωρακικών και οσφυϊκών σπόνδυλων, αρθρικές αποφύσεις 4 ^{ου} , 5 ^{ου} , 6 ^{ου} και	Στις ακανθώδεις αποφύσεις όλων των σπονδύλων εκτός του άτλαντα	

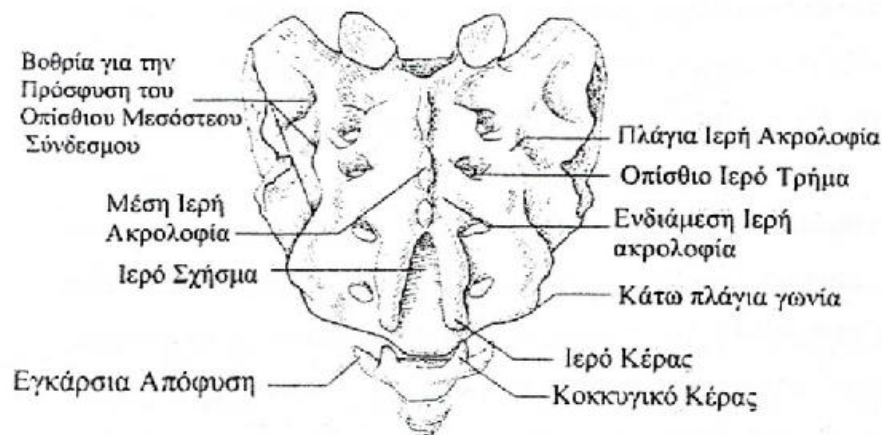
2.5 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΠΥΕΛΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Η πυελική ζώνη σαν σύνολο υποστηρίζει την κοιλιά και παρέχει δυναμικό συνδετικό ρόλο μεταξύ της σπονδυλικής στήλης και των κάτω άκρων. Πρόκειται για έναν κλειστό οστεοαρθρικό κύκλο αποτελούμενο από 6 ή 7 οστά και περιλαμβάνει τα δύο ανώνυμα, το ιερό, τα οστά που σχηματίζουν τον κόκκυγα και τους δύο μηρούς. Τα οστά αυτά συνδέονται μεταξύ τους από 6 ή 7 αρθρώσεις οι οποίες συμπεριλαμβάνουν τις δύο ιερολαγόνιες, την ιεροκοκκυγική, τις ιεροκοκκυγικές, την ηβική σύμφυση και τις δυο αρθρώσεις του ισχίου (Lee, 1999).

2.5.1 Το ιερό οστό

Το ιερό οστό βρίσκεται στη βάση της σπονδυλικής στήλης και έχοντας υπόψη τη λειτουργία του δεν μας παραξενεύει η ονομασία που του δόθηκε, καθώς εκεί εδρεύει το κέντρο βάρος του σώματος. Αποτελεί το θεμέλιο της σπονδυλικής στήλης και είναι στενά συνδεδεμένο με τις ικανότητες και ανικανότητες του σώματος. Σχηματίζεται από την ένωση 5 ιερών σπονδύλων και έχει το σχήμα ανάποδου τριγώνου, σφηνωμένο μεταξύ των δύο ανώνυμων οστών. Το ιερό ποικίλει από άτομο σε άτομο και μεταξύ αριστερής και δεξιάς πλευράς του ίδιου οστού. Επιπλέον είναι ενδιαφέρον ότι ενώ αρχικά το ιερό οστό αποτελείται από 5 ξεχωριστά οστά κατά τη γέννηση, στην εφηβεία αρχίζουν να συγχωνεύονται και συνήθως εμφανίζονται εντελώς «λιωμένα» από την ηλικία των 25 με 26 ετών (Lee, 1999).

Η κάτοψη του ιερού σπονδύλου (ιερή βάση) αποτελείται από το σπονδυλικό σώμα μπροστά (το πρόσθιο προεξέχον άκρον είναι το ακρωτήριο του ιερού οστού) και το σπονδυλικό τόξο από πίσω. Πλάγια, οι εγκάρσιες αποφύσεις του πρώτου ιερού σπονδύλου είναι ενωμένες με τα πλευρικά στοιχεία για να σχηματίσουν τις πτερυγοειδείς αποφύσεις (Lee, 1999) (εικ 2.7).



Εικόνα 2.7. Οπίσθια άποψη του ιερού και του κόκκυγα (προσαρμοσμένο από Δούκας, 1980)

Η κατεύθυνση της άνω αρθρικής απόφυσης του ιερού οστού επίσης ποικίλει. Η οπίσθια επιφάνεια του ιερού είναι κυρτή τόσο στο οβελιαίο όσο και στο εγκάρσιο επίπεδο. Οι ακανθώδεις αποφύσεις του I₁ μέχρι του I₄ σπονδύλου συνδέονται κατά τη μέση γραμμή για να σχηματίσουν την ιερή άκανθα (ακρολοφία). Από τα πλάγια της μέσης ιερής ακρολοφίας βρίσκεται η ενδιάμεση ιερή ακρολοφία που σχηματίζεται από τη συνοστέωση των αρθρικών αποφύσεων των σπονδύλων. Οι ακανθώδεις αποφύσεις του I₅ σπονδύλου (και περιστασιακά του τέταρτου) παραμένουν μη ενωμένες στη μέση γραμμή. Προεξέχουν ουραία για να σχηματίσουν τα ιερά κέρατα και μαζί με την οπίσθια όψη του σώματος του O₅ σπονδύλου σχηματίζουν το ιερό σχίσμα. Η πλάγια ιερή ακρολοφία είναι αποτέλεσμα της ένωσης των εγκάρσιων αποφύσεων του I₁ ως I₅ σπονδύλου. Μεταξύ της πλάγιας και της ενδιάμεσης ακρολοφίας βρίσκονται τα οπίσθια τρήματα, τα οποία αναφέρονται στους οπίσθιους κλάδους του κάθε ιερού σπονδυλικού νεύρου (Lee, 1999).

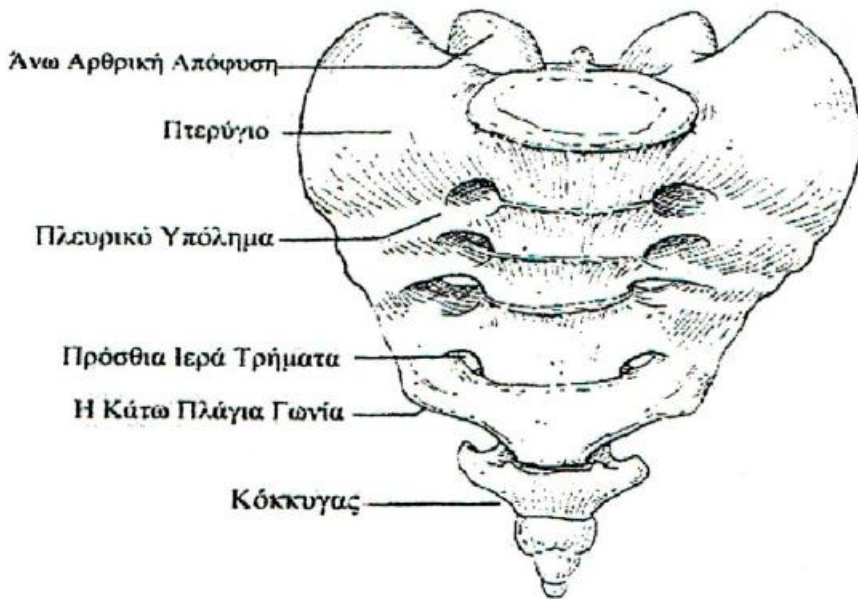
Υπάρχουν τρία βοθρία στην πλάγια ακρολοφία που αντιστοιχούν στο ύψος των I₁, I₂ και I₃ σπονδύλων και χρησιμεύουν για την πρόσφυση του οπίσθιου μεσόστεου ιερού συνδέσμου. Η πλάγια ακρολοφία ενώνεται με τα πλευρικά στοιχεία για να σχηματίσει την πλάγια επιφάνεια (όψη) του ιερού. Η άνω επιφάνεια του ιερού είναι πλατειά ενώ η προς τα κάτω στενεύει σε όριο το οποίο καμπυλώνει προς τα μέσα για να ενωθεί με το σώμα του I₅ σπονδύλου. Η γωνία της καμπύλης ονομάζεται κάτω πλάγια γωνία του ιερού οστού. Η αρθρική επιφάνεια του ιερού είναι ωοειδής στο σχήμα, αποτελούμενη από δύο βραχίονες σε σχήμα L και διανέμεται εξολοκλήρου πάνω στα πλευρικά στοιχεία των πρώτων τριών ιερών σπονδύλων (Karandji, 2001).

Η πρόσθια πλευρά του ιερού οστού είναι κοίλη τόσο ως προς το οβελιαίο όσο και προς το εγκάρσιο επίπεδο. Η υπόκοιλη πυελική επιφάνεια είναι βαθύτερη αντίστοιχα στον I₃ σπόνδυλο και σε αυτήν τη θέση το ιερό οστό εμφανίζεται να κάνει γωνία. Στη μέση γραμμή της πρόσθιας επιφάνειας, τέσσερα διασωματικά άκρα παρουσιάζουν τις σκληροτομικές σχισμές που δεν είναι απόλυτα ενωμένες. Πλάγια στα ενωμένα σπονδυλικά σώματα υπάρχουν τέσσερα ζεύγη κοιλιακών ιερών τρημάτων μέσα από τα οποία διαπερνούν οι κοιλιακοί κλάδοι του κάθε ιερού σπονδυλικού νεύρου καθώς και τμηματικές κοιλιακές ιερές αρτηρίες. Μεταξύ των δύο ιερών τρημάτων προεξέχουν τα πλευρικά στοιχεία του κάθε σπονδυλικού σώματος και ενώνονται μεταξύ τους καθώς και με τις εγκάρσιες αποφύσεις για να σχηματίσουν την πλάγια επιφάνεια του ιερού (Lee, 1999).

2.6. Ο κόκκυγας

Το μικρό τελικό τμήμα της σπονδυλικής στήλης είναι ο κόκκυγας ο οποίος αποτελείται από τέσσερεις συγχωνευμένους κοκκυγικούς σπονδύλους. Όπως και το ιερό οστό και ο κόκκυγας έχει σχήμα ανάποδου τριγώνου. Η βάση του κόκκυγα είναι στραμμένη προς τα άνω και εμφανίζει μια γλήνη για την άρθρωση με το ιερό οστό και δύο αποφύσεις, μία σε κάθε πλάγιο οι οποίες προεξέχουν προς τα άνω και αρθρώνονται με παρόμοιες αποφύσεις του ιερού οστού και οι οποίες προβάλλουν προς τα κάτω. Οι αποφύσεις αυτές αντιστοιχούν σε τροποποιημένες άνω και κάτω αρθρικές αποφύσεις ανάλογες με αυτές που υπάρχουν στους άλλους σπονδύλους. Κάθε πλάγια επιφάνεια του κόκκυγα εμφανίζει μια υποτυπώδη εγκάρσια απόφυση που προβάλλει από τον πρώτο κοκκυγικό σπόνδυλο. Οι κοκκυγικοί σπόνδυλοι δεν

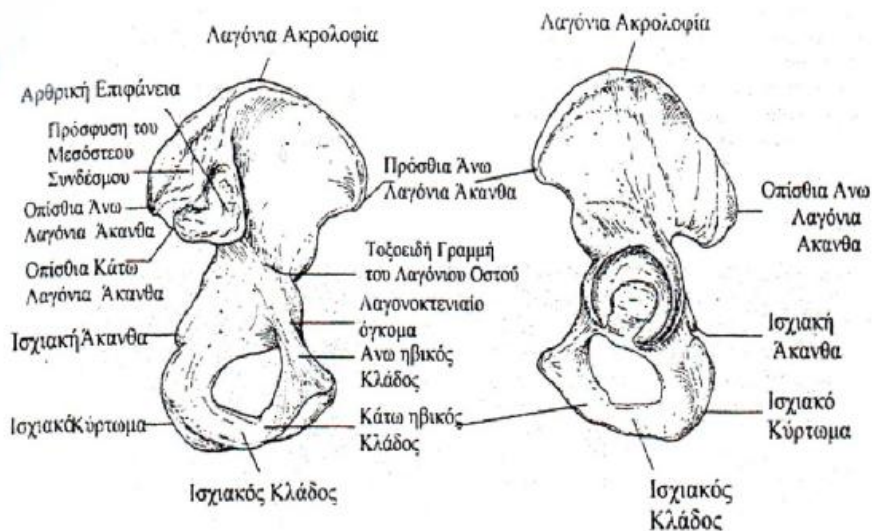
έχουν σπονδυλικά τόξα και επομένως ο κόκκυγας δεν διαθέτει οστέινο νωτιαίο σωλήνα (Drake et al, 2007) (εικ.2.8).



Εικόνα 2.8. Η πρόσθια όψη του ιερού και του κόκκυγα (προσαρμοσμένο από Δούκας, 1980).

2.7 Ανώνυμο Οστό

Το ανώνυμο οστό αποτελείται από τρία τμήματα: το λαγόνιο, το ηβικό και το ισχιακό οστό. Κατά τη γέννηση, τα οστά αυτά συνδέονται με χόνδρο στην περιοχή της κοτύλης ενώ αργότερα στην ηλικία μεταξύ 16 και 18 ετών συγχωνεύονται σε ένα ενιαίο οστό (Drake et al, 2007) (εικ.2.9).

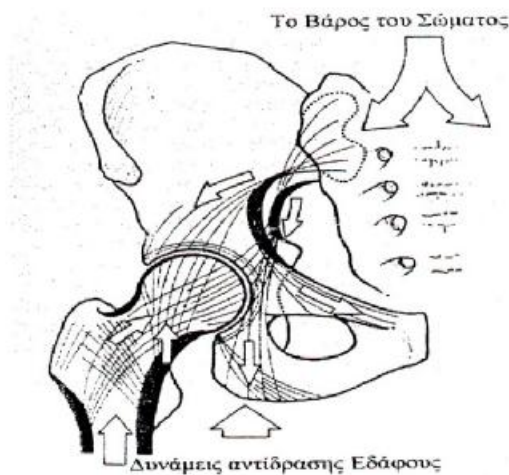


Εικόνα 2.9. Η έσω και έξω άποψη του ανώνυμου οστού (προσαρμοσμένο από Δούκας, 1980).

2.7.1 Το λαγόνιο οστό

Το λαγόνιο οστό είναι μια πτερυγοειδής κατασκευή η οποία αποτελεί το άνω μέρος του ανώνυμου οστού και συνεισφέρει στο σχηματισμό του άνω μέρους της κοτύλης. Η λαγόνια ακρολοφία είναι κυρτή στο οβελιαίο επίπεδο και ημιτονοειδής στο εγκάρσιο επίπεδο ώστε το πρόσθιο τμήμα ενδιάμεσα να είναι κοίλο και το οπίσθιο να είναι κυρτό. Η πρόσθια και η οπίσθια άνω λαγόνια άκανθα βρίσκονται στα άκρα της λαγόνιας ακρολοφίας. Κάτω από την οπίσθια άνω λαγόνια άκανθα το λαγόνιο καμπυλώνει ακανόνιστα για να τελειώσει στη οπίσθια κάτω λαγόνια άκανθα. Αυτό είναι το μέρος μιας επικουρικής ιερολαγόνιας άρθρωσης. Όπως και στο ιερό, η αρθρική επιφάνεια είναι σχήματος L. Μια ποικιλία από υψώματα, βαθουλώματα, ακρολοφίες και αύλακες έχουν αναφερθεί και αναπτύσσονται με την ηλικία. Στο ύψος της αρθρικής επιφάνειας η επιφάνεια του λαγονίου είναι πολύ τραχιά και παρέχει σημεία πρόσφυσης του πρόσθιου μεσοστιαίου ιερολαγονίου συνδέσμου (Lee, 1999).

Η ιερολαγόνια άρθρωση δεν μπορεί να ψηλαφηθεί εξαιτίας του βάθους της άρθρωσης. Πρόσθια η τοξοειδής γραμμή του λαγονίου εμφανίζεται στη γωνία μεταξύ κοντού και μακρού βραχίονα της αρθρικής επιφάνειας και προεξέχει μπροστά και κάτω για να φτάσει την κτενιαία γραμμή στην οποία το λαγόνιο συνδέεται με το ηβικό. Αυτή η γραμμή μεταξύ ιερολαγόνιας άρθρωσης και λαγονοκτενικού ογκώματος είναι μια γραμμή μεταβίβασης δυνάμεων από τη σπονδυλική στήλη στα κάτω άκρα και ενισχύεται από τις οστικές δοκίδες. (Lee, 1999) (εικ. 2.10).



Εικόνα 2.10 Κατεύθυνση των οστικών δοκίδων (προσαρμοσμένο από Δούκας, 1980).

2.7.2 Το ηβικό οστό

Βρίσκεται στην κάτω πλευρά του ανώνυμου οστού και αρθρώνεται με το ηβικό οστό της αντίθετης πλευράς μέσω της ηβικής σύμφυσης. Αρθρώνεται με το λαγόνιο από πάνω μέσω του πάνω ηβικού κλάδου και αποτελεί πρόσθια το 1/5 της κοτύλης. Ο ηβικός κλάδος

αρθρώνεται με το ισχιακό οστό στο ύψος του θυρεοειδούς τρήματος. Το ηβικό φύμα βρίσκεται στα πλάγια της ηβικής ακρολοφίας 1 εκατοστό κατά προσέγγιση στο πλάι της μέσης συμφυσιακής γραμμής (Lee, 1999).

2.7.3 Το ισχιακό οστό

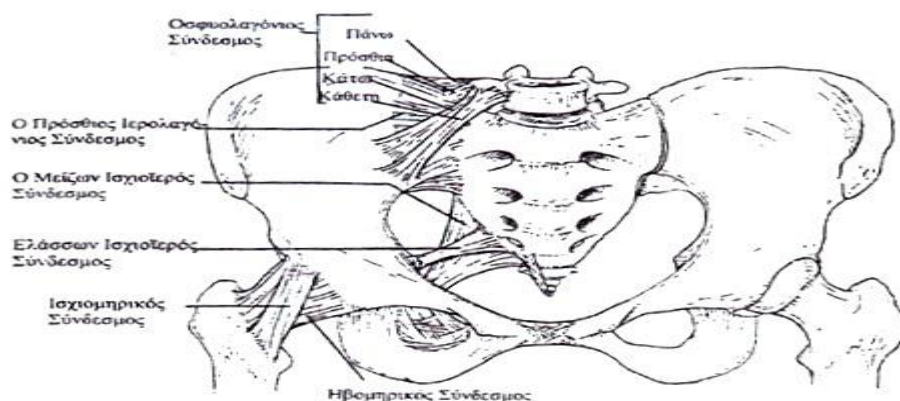
Αποτελείται από το σώμα και τον κλάδο ο οποίος μαζί με τον κάτω κλάδο του ηβικού οστού σχηματίζουν το κάτω χείλος του θυρεοειδούς τρήματος. Το πάνω μέρος του σώματος του ισχίου σχηματίζει το πάτωμα για την κοτύλη καθώς και τα οπίσθια 2/5 της αρθρικής επιφάνειας της άρθρωσης του ισχίου. Από το κάτω μέρος του σώματος, ο ισχιακός κλάδος προεξέχει πρόσθια και μέσα για να αρθρωθεί με το κάτω κλάδο του ηβικού. Το ισχιακό κύρτωμα είναι μια τραχιά περιοχή στην οπίσθια και κάτω πλευρά του ισχιακού σώματος και είναι μέρος ισχυρών μυϊκών και συνδεσμικών προσφύσεων. Πάνω από το κύρτωμα, η ισχιακή άκανθα προεξέχει. Αυτή η άκανθα είναι επίσης μέρος συνδεσμικών και μυϊκών προσφύσεων (Lee, 1999).

2.7.4 Η κοτύλη

Σχηματίζεται από τη συνοστέωση τριών οστών που αποτελούν το ανώνυμο. Χονδρικά έχει το σχήμα ενός ημισφαιρίου και προεξέχει σε μια προσθιοπλάγια και κάτω κατεύθυνση. Η ημισελινοειδής επιφάνεια αναπαριστά το αρθρικό μέρος της κοτύλης ενώ το μη αρθρικό μέρος αποτελεί το κοτυλιαίο βόθρο. Αυτός ο βόθρος είναι συνεχόμενος με την κοτυλιαία εντομή που βρίσκεται μεταξύ των δύο άκρων της ημισελινοειδής επιφάνειας (Lee, 1999).

2.8 Ιερολαγόνια Άρθρωση

Η ιερολαγόνια άρθρωση προσδιορίζεται σαν διαρθρική. Η αρθρική επιφάνεια του ιερού καλύπτεται από υαλοειδή χόνδρο ενώ η λαγόνια αρθρική επιφάνεια καλύπτεται από έναν τύπο ινώδη χόνδρου. Το πάχος του αρθρικού χόνδρου διαφέρει μέσα στις ίδιες αρθρικές επιφάνειες. Ο αρθρικός θύλακας αποτελείται από δύο στρώματα: ένα εξωτερικό ινώδες στρώμα το οποίο περιέχει άφθονη ινοβλάστηση, αγγεία αίματος και κολλαγόνες ίνες και μια εσωτερική αρθρική επιφάνεια. Πρόσθια, ο θύλακας διακρίνεται καθαρά από τον ιερολαγόνιο σύνδεσμο ενώ οπίσθια οι ίνες του θύλακα και οι μεσοστιαίοι σύνδεσμοι ενώνονται. Προς τα κάτω, ο θύλακας αναμειγνύεται με το περίσπαστο του παρακείμενου ιερού και ανώνυμου οστού. Όπως οι άλλες αρθρώσεις, ο θύλακας της ιερολαγόνιας άρθρωσης υποστηρίζεται από υπερκείμενους συνδέσμους και περιτονίες, μερικά από τα οποία είναι από τα πιο ισχυρά στο σώμα (Lee, 1999) (εικ.2.11).



Εικόνα 2.11 Πρόσθια άποψη των συνδέσμων της πυελικής ζώνης (προσαρμοσμένο από Δούκας, 1980)

Ο πρόσθιος ιερολαγόνιος σύνδεσμος είναι ο πιο αδύναμος σύνδεσμος της ομάδας και φαίνεται να είναι συνέχεια του αρθρικού θύλακα της ιερολαγόνιας άρθρωσης. Κλινικά όταν η ιερολαγόνια άρθρωση είναι υπερκινητική, ο σύνδεσμος συχνά αποτελεί μια πηγή πόνου. Όταν αυτός ο σύνδεσμος είναι υπεύθυνος για τα παράπονα του ασθενή, ο πόνος μπορεί να αναπαραχθεί ή να μεγεθυνθεί με ψηλάφηση ή πίεση αυτής της κατασκευής (Δούκας, 1980).

Ο μεσοστιαίος ιερολαγόνιος σύνδεσμος ο οποίος είναι συμπαγής και εξαιρετικά ισχυρός σύνδεσμος καταλαμβάνει το διάστημα μεταξύ ιερού και λαγόνιου κυρτώματος. Αποτελείται από βραχείες, ισχυρές δεσμίδες ινών οι οποίες διαπλέκονται με δεσμίδες του οπίσθιου ιερολαγόνιου συνδέσμου που είναι σύνδεσμος παχύς και σταθερός, ο οποίος ενισχύει περισσότερο τον μεσόστεο σύνδεσμο (Δούκας, 1980).

Ο ελάσσων ισchioϊερός σύνδεσμος προσφύεται κεντρικά στη χαμηλότερη πλάγια όψη του ιερού και του κόκκυγα. Η κορυφή αυτής της άρθρωσης στο άνω μέρος της αλλά και η πυκνότητά της κάνει τις διαρθρικές εγχύσεις εξαιρετικά δύσκολες (Δούκας, 1980).

Ο οπίσθιος (μακρύς) ιερολαγόνιος σύνδεσμος προσφύεται κεντρικά στην πλάγια ιερή ακρολοφία στους I₃ και I₄ σπονδύλους πλαγίως, στην οπίσθια άνω λαγόνια άκανθα και στο έσω της λαγόνιας ακρολοφίας. Κείται πίσω από τον μεσόστεο σύνδεσμο και χωρίζεται από αυτόν από την ανάδυση των οπίσθιων κλάδων των ιερών σπονδυλικών νεύρων και αγγείων. Μπορεί να ψηλαφηθεί ουραία της οπίσθιας άνω λαγόνιας άκανθας ως μια χονδρή χορδή και σε αυτό το σημείο καλύπτεται από την περιτονία του μείζονα γλουτιαίου μυός. Κεντρικά, ίνες αυτού του συνδέσμου προσφύονται στο οπίσθιο πέταλο του οπίσθιου στρώματος της οσφυοθωρακικής περιτονίας και στην απονεύρωση των εκτεινόντων μυών της σπονδυλικής στήλης. Σε ένα βαθύτερο επίπεδο έχουν παρατηρηθεί συνδέσεις μεταξύ του οπίσθιου ιερολαγονίου συνδέσμου και του πολυσχιδή μυ. Πλάγιες ίνες αναμειγνύονται με την άνω ζώνη του μείζονος ισchioϊερού συνδέσμου (Δούκας, 1980).

Ο μείζων ισchioϊερός σύνδεσμος συντίθεται από τρεις μεγάλες χορδές, την πλάγια, την μέση και την άνω. Η πλάγια χορδή συνδέει το ισχιακό κύρτωμα με την οπίσθια άνω λαγόνια

άκανθα. Από αυτή τη χορδή εκφύονται μέρος από τις ίνες του απιοειδή μυ. Η μεσαία ζώνη προσφύεται στα εγκάρσια τμήματα του I₃, I₄ και I₅ σπονδύλου και στο πλάγιο όριο του κάτω ιερού οστού και του κόκκυγα. Αυτές οι ίνες τρέχουν προς τα εμπρός, κάτω και έξω για να φτάσουν στο ισχιακό κύρτωμα. Οι ίνες αυτής της ζώνης περιστρέφονται έτσι ώστε αυτές που ανέρχονται από την έξω όψη του ισχιακού κυρτώματος να εισάγονται μέσα στο πλάγιο μέρος του ιερού ενώ οι ίνες που ανέρχονται από την μέσα όψη του ισχιακού κυρτώματος να προσφύονται κρανιακά. Σε μερικούς ανθρώπους, αυτός ο σύνδεσμος λαμβάνει μερικές ίνες από τον δικέφαλο μηριαίο μυ. Οι ίνες του δικέφαλου μηριαίου μυ μπορούν να γεφυρώσουν το ισχιακό κύρτωμα για να προσφύθουν απευθείας στον μείζονα ισχιοϊερό σύνδεσμο. Οι τένοντες του βαθύ πετάλου του πολυσχιδή μυ μπορούν επίσης να αναμιχθούν με την άνω επιφάνεια του ισχιοϊερού συνδέσμου (Vleeming et al., 1997).

Ο οσφυολαγόνιος σύνδεσμος είναι σχήματος τριγωνικού και εκτείνεται μεταξύ του άκρου της εγκάρσιας απόφυσης του O₅ σπονδύλου και της λαγόνιας απόφυσης προς τα πίσω. Η κάτω μοίρα του συνδέσμου προσφύεται στην πλάγια μοίρα του ιερού οστού σχηματίζοντας τον πλάγιο οσφυοϊερό σύνδεσμο. Οι οσφυολαγόνιοι σύνδεσμοι είναι σημαντικοί διότι περιορίζουν τη στροφή του O₅ σπονδύλου πάνω στο ιερό οστό και ενισχύουν τις αρθρικές αποφύσεις του σπονδύλου εμποδίζοντας έτσι την πρόσθια διολίσθηση του O₅ πάνω στο ιερό οστό (Δούκας, 1980).

2.9 Ιεροκοκκυγική Άρθρωση

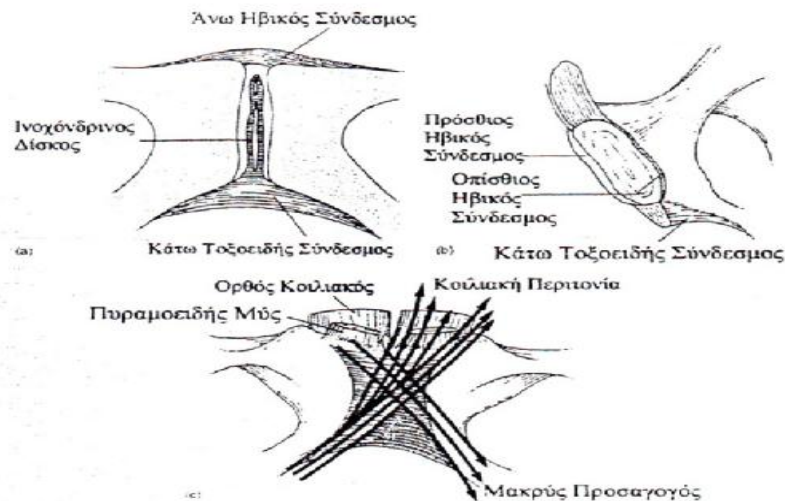
Η ιεροκοκκυγική άρθρωση κατηγοριοποιείται ως συνάρθρωση παρόλο που έχει βρεθεί πολλές φορές και σαν διάρθρωση. Οι υποστηρικτικοί σύνδεσμοι περιλαμβάνουν τον πρόσθιο, τον οπίσθιο και τον πλάγιο ιεροκοκκυγικό σύνδεσμο. Ο πρόσθιος ιεροκοκκυγικός σύνδεσμος αναπαριστά τη συνέχεια του πρόσθιου επιμήκη συνδέσμου της σπονδυλικής στήλης. Ο οπίσθιος ιεροκοκκυγικός σύνδεσμος έχει δύο στρώματα. Το εν τω βάθει στρώμα συνδέεται στο πίσω μέρος του σώματος του I₅ σπονδύλου και του κόκκυγα αναπαριστώντας τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο της σπονδυλικής στήλης ενώ το επιπολής στρώμα «γεφυρώνει» τα όρια της ιερής σχισμής και την πίσω πλευρά του κόκκυγα συμπληρώνοντας έτσι τον ιερό σωλήνα. Οι πλάγιοι ιεροκοκκυγικοί σύνδεσμοι συνδέουν το ιερό με τα κοκκυγικά κέρατα (Lee, 1999).

2.9.1 Ενδοκοκκυγική άρθρωση

Η ενδοκοκκυγική άρθρωση κατηγοριοποιείται σαν συνχόνδρωση στους νέους εφόσον τα δύο πρώτα τμήματα χωρίζονται μέσω ενός ινοχόνδρινου δίσκου. Με τον καιρό, η άρθρωση συνήθως συνοστεώνεται αν και ωστόσο περιστασιακά παραμένει σαν διάρθρωση (Lee, 1999).

2.9.2 Ηβική σύμφυση

Η ηβική σύμφυση βρίσκεται προς τα εμπρός μεταξύ των παρακείμενων επιφανειών των ηβικών οστών και επειδή δεν έχει διαρθρικό υγρό κατηγοριοποιείται ως συνάρθρωση. Οι οστικές επιφάνειες καλύπτονται από ένα λεπτό υαλοειδή χόνδρο ενώ μεταξύ αυτών παρεμβάλλεται ένας ευμεγέθης ινοχόνδρινος δίσκος (Drake et al., 2007) (εικ. 2.12).



Εικόνα 2.12 Η ηβική σύμφυση σε a) μετωπιαία τομή, b) οβελιαία τομή διάμεσου του ινοχόνδρινου δίσκου και c) πρόσθια όψη (προσαρμοσμένο από Δούκας, 1980)

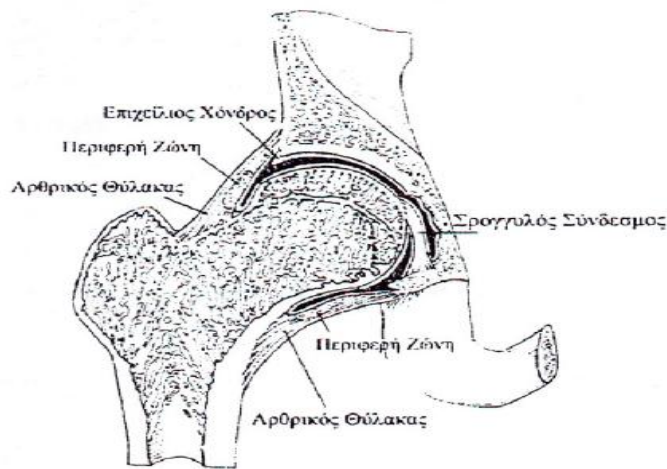
Η οπίσθια και η άνω όψη του δίσκου συνήθως περιέχει μια κοιλότητα η οποία δεν παρατηρείται πριν από την ηλικία των 10 ετών. Αυτή είναι μια μη διαρθρική κοιλότητα και μπορεί να αναπαριστά μια χρονολογική εκφυλιστική αλλαγή. Οι υποστηρικτικοί σύνδεσμοι αυτής της άρθρωσης περιλαμβάνουν τον άνω ηβικό σύνδεσμο, τον κάτω τοξοειδή σύνδεσμο, τον οπίσθιο και τον πρόσθιο ηβικό σύνδεσμο (Drake et al., 2007).

Ο άνω ηβικός σύνδεσμος είναι μια χονδρή ινώδη ζώνη η οποία «τρέχει» εγκάρσια μεταξύ των ηβικών φυματίων και των ηβικών οστών. Προς τα κάτω, ο τοξοειδής σύνδεσμος αναμειγνύεται με τον ινοχόνδρινο δίσκο για να συνδεθεί στον κάτω ηβικό κλάδο αμφοτέρω. Ο οπίσθιος ηβικός σύνδεσμος είναι μεμβρανοειδής και αναμειγνύεται με τον προκείμενο περίοστεο ενώ ο πρόσθιος σύνδεσμος της ηβικής σύμφυσης είναι πολύ χονδρός και περιέχει τόσο εγκάρσιες όσο και πλάγιες ίνες. Λαμβάνει ίνες από την απονεύρωση των κοιλιακών μυών καθώς και του μακρύ προσαγωγού μυ ο οποίος χιάζεται κατά πλάτος της άρθρωσης (Karandji, 2001).

2.10 ΑΡΘΡΩΣΗ ΙΣΧΙΟΥ

Η άρθρωση του ισχίου κατηγοριοποιείται ως μία απροσδιόριστη ωοειδής διάρθρωση. Οι αρθρικές επιφάνειες της διάρθρωσης είναι η μηνοειδής επιφάνεια της κοτύλης και η κεφαλή του μηριαίου οστού. Η μηνοειδής επιφάνεια της κοτύλης συμπληρώνεται περιφερικά με επιχείλιο ινοχόνδρινο χόνδρο που ονομάζεται κοτυλιαίος δακτύλιος. Η μηνοειδής επιφάνεια μαζί με τον κοτυλιαίο δακτύλιο καλύπτουν τα 2/3 της κεφαλής του μηριαίου. Ο κοτυλιαίος δακτύλιος προσφύεται κατά μήκος της οφρύος της κοτύλης και φερόμενος πάνω από την κοτυλιαία εντομή σχηματίζει τον εγκάρσιο σύνδεσμο της κοτύλης. Ο στρογγυλός σύνδεσμος της κεφαλής του μηριαίου περιβάλλεται από αρθρικό υμένα και εκτείνεται από τον κοτυλιαίο βόθρο προς το βόθρο της κεφαλής. Ο σύνδεσμος αυτός περιέχει την αρτηρία της κεφαλής του

μηριαίου που είναι κλάδος του κοτυλιαίου κλάδου της θυρεοειδούς αρτηρίας (Lee,1999) (εικ.2.13).

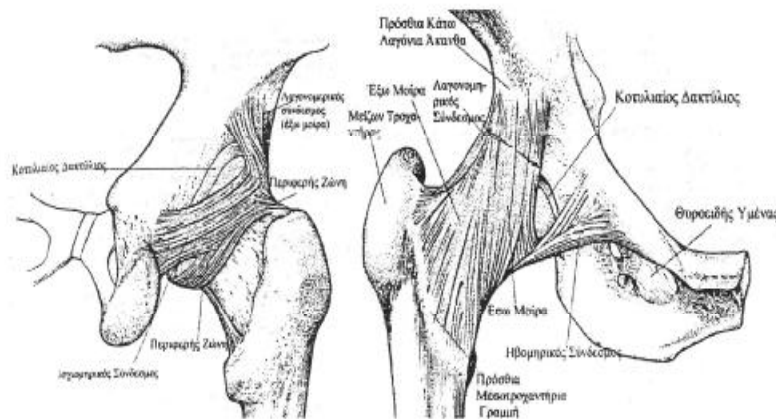


Εικόνα 2.13. Διατομή της άρθρωσης του ισχίου στο μετωπιαίο επίπεδο (προσαρμοσμένο από Δούκας, 1980).

Ο αρθρικός θύλακας προσφύεται γύρω από την οφρύ της κοτύλης έτσι ώστε αυτή και ο κοτυλιαίος δακτύλιος να προβάλλουν ελεύθερα στο εσωτερικό του θυλακικού χώρου. Η πρόσφυση του θύλακα στο μηριαίο οστό γίνεται περίπου σε ίση απόσταση από το χείλος του αρθρικού χόνδρου της κεφαλής του μηριαίου. Έτσι, το εξωθυλακικό τμήμα του ανατομικού αυχένα είναι μικρότερο εμπρός από ότι οπίσθια. Πρόσθια η πρόσφυση γίνεται κατά μήκος της πρόσθιας μεσοτροχαντήριας γραμμής ενώ οπίσθια η πρόσφυση βρίσκεται περίπου ένα δάκτυλο επί τα εντός της οπίσθιας μεσοτροχαντήριας γραμμής (Lee, 1999).

2.10.1 Σύνδεσμοι ισχίου

Στους συνδέσμους της άρθρωσης του ισχίου ανήκουν οι εξωθυλακικοί σύνδεσμοι οι οποίοι είναι ο λαγονομηρικός, ο ισχιομηρικός, ο ηβομηρικός σύνδεσμος, η περιφερής ζώνη και ο ενδοθυλακικός σύνδεσμος που είναι ο στρογγυλός σύνδεσμος της κεφαλής του μηριαίου. Οι τρεις πρώτοι σύνδεσμοι ενισχύουν το θύλακα και συγχρόνως περιορίζουν τις υπέρμετρες κινήσεις. Η περιφερής ζώνη φέρεται σαν περιλαίμιο γύρω από το στενότερο τμήμα του αυχένα του μηριαίου ενώ η κεφαλή του μηριαίου προβάλλει μέσω της περιφερούς ζώνης σαν κουμπί μέσα στην κουμπότρυπα (Lee, 1999) (εικ. 2.14).



Εικόνα 2.14. Σύνδεσμοι της άρθρωσης του ισχίου (προσαρμοσμένο από Δούκας, 1980)

Ο λαγονομηρικός σύνδεσμος εκφύεται από την πρόσθια κάτω λαγόνια άκανθα και από την οφρύ της κοτύλης και καταφύεται στην πρόσθια μεσοτροχαντήρια γραμμή. Αποτελείται από μια ισχυρή έξω μοίρα που φέρεται παράλληλα με τον άξονα του αυχένα και μια ασθενέστερη έσω μοίρα που φέρεται παράλληλα με τον άξονα του σώματος του μηριαίου. Οι δύο μοίρες εκ των οποίων η έξω συστρέφεται κατά την πορεία της ενεργούν με διαφορετικό τρόπο και σχηματίζουν αδρά το σχήμα ανεστραμμένου Υ. Στην όρθια θέση που η πύελος προβάλλει προς τα πίσω, η τάση αυτού του συνδέσμου παρεμποδίζει την πτώση του κορμού προς τα πίσω χωρίς καμία μυϊκή ενέργεια. Επιπλέον, ο λαγονομηρικός σύνδεσμος συγκρατεί την κεφαλή του μηριαίου σε επαφή με την κοτύλη. Κατά την κάμψη των μηρών ελαττώνεται η τάση και στους δύο λαγονομηρικούς συνδέσμους και έτσι η πύελος μπορεί να προβάλλει λίγο ακόμη προς τα πίσω και γίνεται δυνατή η καθιστή θέση. Η παχύτερη έξω μοίρα του συνδέσμου παρεμποδίζει την έσω στροφή. Όταν κάμπτεται ο μηρός, όλος ο σύνδεσμος γίνεται χαλαρός και έτσι ο βαθμός στροφής είναι μεγαλύτερος (Δούκας, 1980).

Ο ισchioμηρικός σύνδεσμος εκφύεται από την οφρύ της κοτύλης και καταφύεται στην έσω επιφάνεια του μείζονα τροχαντήρα. Ακτινοβολεί επίσης στην περιφερική ζώνη και παρεμποδίζει την έσω στροφή του μηρού (Δούκας, 1980)

Ο ηβομηρικός σύνδεσμος είναι ο ασθενέστερος από τους τρεις συνδέσμους. Εκφύεται από τη θυροειδή ακρολοφία και το παρακείμενο τμήμα του θυροειδούς υμένα. Ακτινοβολεί στην περιφερική ζώνη και τελικά καταφύεται στο κατώτερο τμήμα της πρόσθιας μεσοτροχαντήριας γραμμής ενώ παρεμποδίζει την απαγωγή του μηρού (Δούκας, 1980)

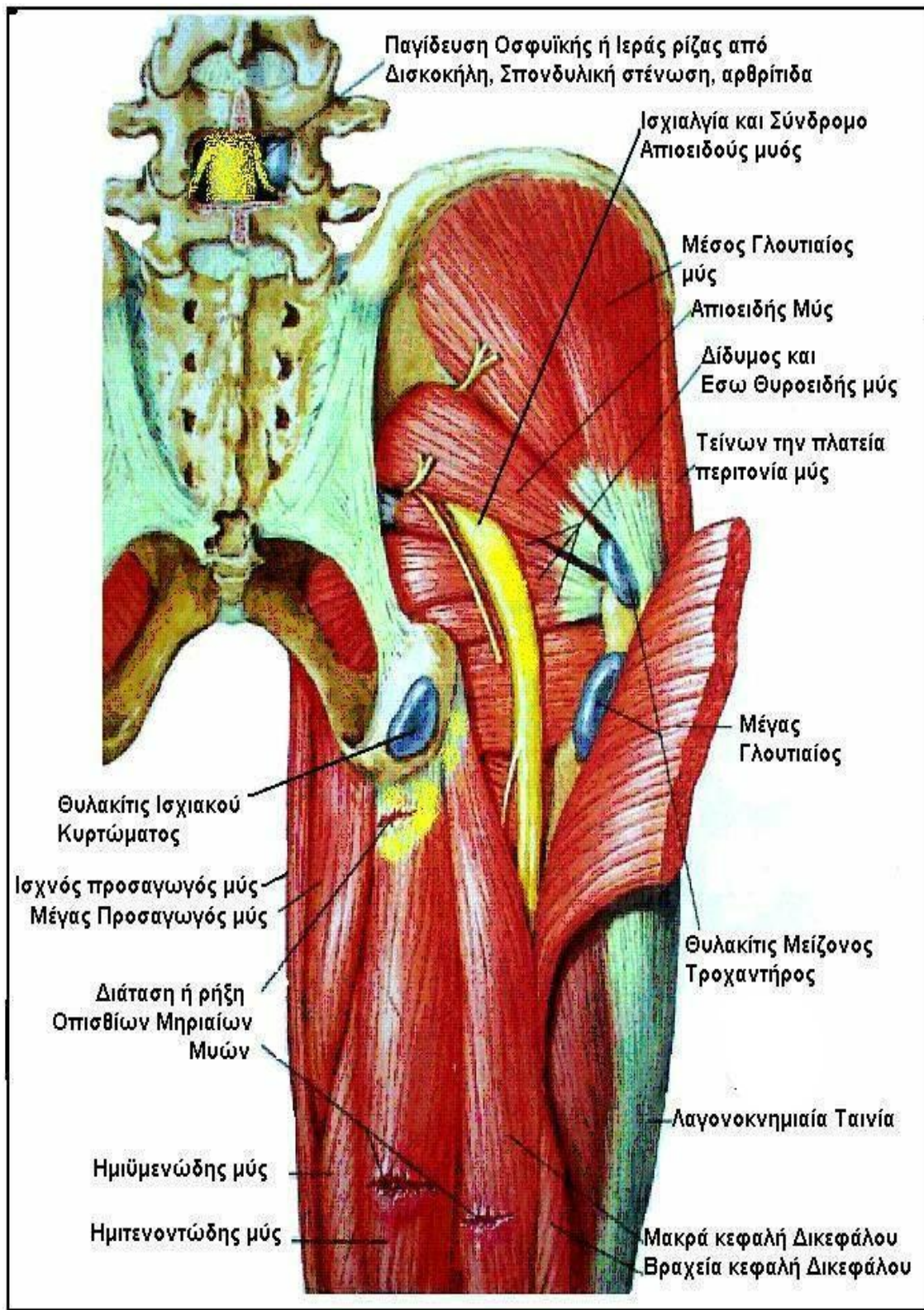
Ο στρογγυλός σύνδεσμος εκτείνεται από την κοτυλιαία εντομή μέχρι το βόθρο της κεφαλής του μηριαίου οστού. Δεν συμβάλει στη διατήρηση της επαφής μεταξύ κεφαλής και κοτύλης. Σε εξάρθρημα του ισχίου μπορεί να παρεμποδίσει μέχρι ενός βαθμού την παραπέρα παρεκτόπιση διότι μόνον τότε διατείνεται (Δούκας, 1980).

2.11 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΜΥΩΝ ΠΥΕΛΟΥ ΚΑΙ ΙΣΧΙΟΥ

Υπάρχουν 21 βασικοί μύες που προσφύονται απευθείας στο ιερό, στο ανώνυμο ή και στα δύο οστά και συνεργούν μαζί με τους συνδέσμους και την περιτονία για να παράγουν φυσιολογική κίνηση και σταθερότητα του κορμού και των άκρων (πιν.2.4, πιν.2.5, εικ. 2.15).

Πίνακας 2.4. Ονομαστική αναφορά μυών της πύελου και της άρθρωσης του ισχίου

Μείζων γλουτιαίος μυς	Ημιμυενώδης μυς	Κτενίτης μυς
Μέσος γλουτιαίος μυς	Ημιτενοντώδης μυς	Απιοειδής μυς
Ελάσσων γλουτιαίος μυς	Δικέφαλος μηριαίος μυς	Έσω θυροειδής μυς
Ορθός μηριαίος μυς	Ισχνός προσαγωγός μυς	Έξω θυροειδής μυς
Τείνων την πλατεία περιτονία	Μακρός προσαγωγός μυς	Ανω δίδυμος μυς
Ραπτικός μυς	Βραχύς προσαγωγός μυς	Κάτω δίδυμος μυς
Λαγονοψοϊτής μυς	Μεγάλος προσαγωγός μυς	Τετράγωνος μηριαίος μυς



Εικόνα 2.15. Μύες της πύελου και της άρθρωσης του ισχίου (προσαρμοσμένο από www.stivoz.com)

Πίνακας 2.5. Έκφυση, κατάφυση και νεύρωση μυών ισχίου και πυέλου

Μύες	Έκφυση	Κατάφυση	Νεύρωση
Μεγάλος γλουτιαίος	Έξω επιφάνεια λαγονίου, ιερού και κόκκυγα, μείζων ισchioϊερός σύνδεσμος	Λαγονοκνημιαία ταινία, γλουτιαίο τράχυσμα μηριαίου οστού	Κάτω γλουτιαίο νεύρο
Μέσος γλουτιαίος	Έξω επιφάνεια λαγονίου οστού	Έξω επιφάνεια μεγάλου τροχαντήρα μηριαίου.	Άνω γλουτιαίο νεύρο
Μικρός γλουτιαίος	Έξω επιφάνεια μείζων τροχαντήρα μηριαίου	Πρόσθια επιφάνεια μείζων τροχαντήρα μηριαίου	Άνω γλουτιαίο νεύρο
Τείνων την πλατεία περιτονία	Λαγόνια ακρολοφία	Λαγονοκνημιαία ταινία	Άνω γλουτιαίο νεύρο
Απιοειδής	Πρόσθια επιφάνεια ιερού οστού	Άνω χείλος μείζων τροχαντήρα	1 ^ο και 2 ^ο ιερό νεύρο
Έσω θυροειδής	Έσω επιφάνεια θυροειδή υμένα	Άνω χείλος μεγάλου τροχαντήρα	Ιερό πλέγμα
Έξω θυροειδής	Έξω επιφάνεια θυροειδή υμένα, ηβικός και ισχιακός κλάδος	Έσω επιφάνεια μείζων τροχαντήρα	Θυροειδές νεύρο
Άνω-Κάτω δίδυμος	Ισχιακή άκανθα	Άνω χείλος μεγάλου τροχαντήρα	Ιερό πλέγμα
Τετράγωνος μηριαίος	Έξω χείλος ισχιακού κυρτώματος	Άνω χείλος μεγάλου τροχαντήρα	Ιερό πλέγμα
Ραπτικός	Πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα	Άνω έσω επιφάνεια διάφυσης μηριαίου	Μηριαίο νεύρο
Λαγονοψοίτης	Λαγόνιος βόθρος, εγκάρσιες αποφύσεις ,σώματα και μεσοσπονδύλιοι δίσκοι του 12 ^{ου} θωρακικού και 5 οσφυϊκών σπόνδυλων	Ελάσσων τροχαντήρας μηριαίου	Μηριαίο νεύρο και οσφυϊκό πλέγμα
Κτενίτης	Άνω κλάδος ηβικού	Άνω πέρας της τραχείας γραμμής της διάφυσης του μηριαίου	Μηριαίο νεύρο
Ορθός μηριαίος	Πρόσθια κάτω λαγόνια άκανθα	Με τον τένοντα του τετρακέφαλου στην επιγονατίδα και δια επιγονατιδικού συνδέσμου στο κνημιαίο κύρτωμα	Μηριαίο νεύρο.
Μακρός προσαγωγός	Από το σώμα του ηβικού και ηβικό φύμα	Έσω κράσπεδο τραχείας γραμμής	Θυροειδές νεύρο
Βραχύς προσαγωγός	Κάτω κλάδος ηβικού	Τραχεία γραμμή	Θυροειδές νεύρο
Μεγάλος προσαγωγός	Κάτω κλάδος, κλάδος ισχιακού και ισχιακό κύρτωμα	Οπίσθια επιφάνεια διάφυσης μηριαίου φύμα του μεγάλου προσαγωγού	Ισχιακό νεύρο.
Δικέφαλος μηριαίος	Μακρά κεφαλή: ισχιακό κύρτωμα. Βραχεία κεφαλή: τραχεία γραμμή, έξω υπερκονδύλια ακρολοφία διάφυσης μηριαίου	Κεφαλή περόνης	Η μακρά κεφαλή νευρώνεται από κνημιαία μοίρα του ισχιακού νεύρου
Ημιτενοντώδης	Ισχιακό κύρτωμα	Άνω μέρος έσω επιφάνειας διάφυσης κνήμης	Κνημιαία μοίρα ισχιακού νεύρου
Ημιμυενώδης	Ισχιακό κύρτωμα	Έσω κόνδυλος κνήμης	Κνημιαία μοίρα ισχιακού νεύρου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΟΣΦΥΟΠΥΕΛΙΚΟΥ ΚΑΙ ΙΣΧΙΑΚΟΥ ΣΥΜΠΛΕΓΜΑΤΟΣ

Η κύρια λειτουργία του συμπλέγματος αυτού είναι να κινεί και ταυτόχρονα να παρέχει μια σταθερή βάση πάνω στην οποία τα άκρα μπορούν να λειτουργήσουν. Ο κορμός και τα κάτω άκρα μαζί έχουν την δυνατότητα για πολυδιάστατη κίνηση με μια ελάχιστη απώλεια ενέργειας. Η αρμονία μεταξύ νευρικού και μυοσκελετικού συστήματος είναι σημαντική για την άριστη λειτουργία του οσφυοπυελικού και ισχιακού συμπλέγματος. Μέσα από έρευνες βρέθηκε ότι όταν ο κορμός κινείται στη μια πλευρά υπάρχουν ευθείες αντιθετικές δυνάμεις των οσφυϊκών σπονδυλικών μυών έναντι των μυών της πυέλου και των κάτω άκρων (Adams et al., 2002).

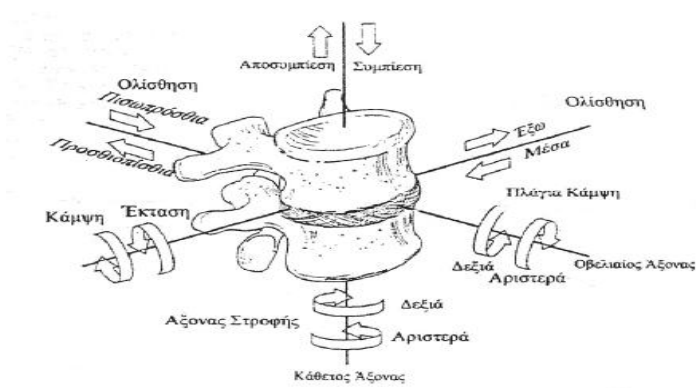
Φυσιολογικά, οι μυϊκές ομάδες λειτουργούν σε αρμονία και η ενέργειά τους αντιστέκεται από τους ισχυρούς συνδέσμους και την περιτονία σε ένα συγκεκριμένο βαθμό. Εάν η αρμονία αυτών των μυών διαταράσσεται από κάποια αιτία ή η συνδεσμική υποστήριξη εξασθενήσει άλλα σημεία καθηλώματος θα πρέπει να βρεθούν όπως για παράδειγμα η αλλαγή στάσης και κίνηση του σώματος (Lee, 1999).

3.1 ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η κινηματική ανάλυση είναι μια απλή, περιγραφική προσέγγιση της κίνησης η οποία ασχολείται με τις ιδιότητες της κίνησης, δηλαδή την κατεύθυνση, τη φορά, αλλά και τα σημεία εφαρμογής των δυνάμεων κατά την διάρκεια της κίνησης (Πουλμέντης, 2007).

3.1.1 Κινηματική της οσφυϊκής μοίρας

Σε μηχανικούς όρους, οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι έχουν τη δυνατότητα 12 βαθμών ελευθερίας (ο αριθμός των κατευθύνσεων προς τις οποίες μπορεί ένα σύστημα να κινηθεί) καθώς η κίνηση μπορεί να πραγματοποιηθεί σε αντίθετες κατευθύνσεις κατά μήκος και των τριών κάθετων μεταξύ τους αξόνων. Ωστόσο αυτό το σχήμα δεν λογοδοτεί για τους ανατομικούς παράγοντες που μπορούν να προσαρμόσουν και να περιορίσουν την πραγματική κίνηση η οποία μπορεί να εμφανιστεί (Levin, 2007) (εικ.3.1).



Εικόνα 3.1. Βαθμοί ελευθερίας του οσφυϊκού σπονδύλου (προσαρμοσμένο από Levin, 1997).

Κλινικά, η οσφυοϊερή σύνδεση φαίνεται να παρουσιάζει 4 βαθμούς ελευθερίας και οι κινήσεις που παρουσιάζει είναι κάμψη συνοδευόμενη με οπισθοπρόσθια ολίσθηση, έκταση συνοδευόμενη με προσθιοπίσθια ολίσθηση, δεξιά πλάγια κάμψη και στροφή συνοδευόμενη από μέσα και προς τα έξω ολίσθηση και αριστερή πλάγια κάμψη και στροφή συνοδευόμενη από μέσα και προς τα έξω ολίσθηση (Bogduk et al., 2002).

Η κάμψη συνοδευόμενη από οπισθοπρόσθια ολίσθηση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης πραγματοποιείται κατά την μετακίνηση του κορμού προς τα εμπρός. Ο μετωπιαίος άξονας είναι δυναμικός παρά στατικός και κινείται προς τα εμπρός με την κάμψη έτσι ώστε να συνοδεύεται με μια πρόσθια ολίσθηση 1-3 χιλιοστά. Η έκταση συνοδευόμενη από την προσθιοπίσθια ολίσθηση της οσφυϊκής μοίρας πραγματοποιείται κατά την μετακίνηση του κορμού προς τα πίσω. Η αρθροκινηματική που εμφανίζεται στις ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις κατά τη διάρκεια της κάμψης και της έκτασης είναι ατελής κίνηση. Κατά τη διάρκεια της κάμψης, οι κάτω αρθρικές αποφύσεις του άνω σπονδύλου (για παράδειγμα του O₅ σπονδύλου) ολισθαίνουν προς τα άνω και εμπρός κατά μήκος των άνω αρθρικών αποφύσεων του κάτω σπονδύλου (για παράδειγμα του I₁ σπονδύλου). Κατά τη διάρκεια της έκτασης, οι κάτω αρθρικές αποφύσεις του άνω σπονδύλου ολισθαίνουν προς τα κάτω και πίσω κατά μήκος των άνω αρθρικών αποφύσεων του κάτω σπονδύλου. Το ολικό εύρος αυτής της ολίσθησης είναι 5-7 χιλιοστά (Bogduk et al., 2002).

Η κίνηση που συνοδεύει τη σπονδυλική στήλη κατά τη πλάγια κάμψη και στροφή διατυπώθηκε για πρώτη φορά από τον Lovett το 1903. Παρατήρησε ότι μια ήδη κεκαμμένη προς μια κατεύθυνση ράβδος δεν μπορεί να καμφθεί σε ορθές γωνίες χωρίς να στραφεί. Το σπονδυλικό επίπεδο O₄-O₅ παρατηρήθηκε να είναι μεταβατικό ακολουθώντας τον τρόπο κίνησης είτε του σπονδυλικού επιπέδου O₃-O₄ είτε του σπονδυλικού επιπέδου O₅-I₁. Η πλάγια κάμψη και στροφή ήταν πολύ περιορισμένη στο σπονδυλικό επίπεδο O₅-I₁ όταν συγκρινόταν με τα άλλα σπονδυλικά επίπεδα (Bogduk et al., 2002).

Σύμφωνα με τους Bogduk et al. (2002), γνήσια αξονική στροφή ανάμεσα σε δύο οσφυϊκούς σπονδύλους είναι δυνατή μέχρι τρεις μοίρες. Σε αυτό το σημείο όλες οι ίνες του μεσοσπονδύλιου δίσκου που ευθυγραμμίζονται στην κατεύθυνση της στροφής είναι υπό τάση. Ο αρχικός άξονας αυτής της κίνησης είναι κάθετος διαμέσου του οπίσθιου μέρους του σπονδυλικού σώματος. Η αντίπλευρη ζυγοαποφυσιακή άρθρωση συμπιέζεται και η ομόπλευρη ζυγοαποφυσιακή άρθρωση είναι υπό τάση. Μετά από τρεις μοίρες στροφή, ο άξονας μετατοπίζεται στην υπό τάση ζυγοαποφυσιακή άρθρωση και ο άνω σπόνδυλος περιστρέφεται πάνω σε αυτόν τον νέο άξονα. Το σπονδυλικό σώμα περιστρέφεται οπισθοπλάγια μεταφέροντας μια πλάγια ολιστική δύναμη στο μεσοσπονδύλιο δίσκο. Η κάτω αρθρική απόφυση περιστρέφεται προς τα πίσω και μέσα διατείνοντας περαιτέρω τον θύλακα και τους συνδέσμους. Περαιτέρω περιστροφή μπορεί να οδηγήσει σε ρήξη τους υπό τάση ιστούς (Bogduk et al., 2002).

Το 35% της αντίστασης στη στροφή παρέχεται από τον μεσοσπονδύλιο δίσκο και το 65% από τα οπίσθια στοιχεία του σπονδυλικού τόξου. Για τα τρία άνω επίπεδα της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, η αξονική στροφή συνοδεύεται από αντίπλευρη πλάγια κάμψη. Αυτή η κίνηση περί ενός λοξού άξονα εμπλέκει ελαφριά κάμψη ή έκταση του

επιπέδου. Αναφέρει επίσης ότι στο σπονδυλικό επίπεδο O₅-I₁ ο τρόπος κίνησης τείνει να είναι ομόπλευρος, δηλαδή πλάγια κάμψη και στροφή στην ίδια κατεύθυνση και στο σπονδυλικό επίπεδο O₄-O₅ αυτά είναι μεταβαλλόμενα. Επιπρόσθετα σημειώνει ότι επιμέρους κινήσεις των σπονδυλικών επιπέδων υπάρχουν και δεν μπορούν να περιγραφθούν με τους παραπάνω τρόπους (Bogduk et al., 2002).

Οι Bogduk et al. (2002) ερεύνησαν την στροφή που εμφανίζεται κατά την πλάγια κάμψη της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και παρατήρησε ότι το 64% των περιπτώσεων που εξέτασε καμία στροφή δεν εμφανίστηκε στο σπονδυλικό επίπεδο O₅-I₁ ενώ στο υπόλοιπο 36% η κατεύθυνση της στροφής ήταν πάντοτε ίδια με την κατεύθυνση της πλάγιας κάμψης και επαληθεύεται από τρεις διαφορετικές θέσεις (κάμψη, μέση θέση ή έκταση της σπονδυλικής στήλης).

Πίσω από το σπονδυλικό επίπεδο O₅-I₁ εμφανίστηκε ένας ενδιαφέρον τρόπος κίνησης. Σε έκταση της σπονδυλικής στήλης στα σπονδυλικά επίπεδα O₁-O₂ και O₃-O₄ η στροφή ήταν αντίθετη της πλάγιας κάμψης. Σε κάμψη της σπονδυλικής στήλης στα σπονδυλικά επίπεδα O₁-O₂ και O₃-O₄ η στροφή και πλάγια κάμψη ήταν στην ίδια κατεύθυνση. Αντίθετα, σε έκταση της σπονδυλικής στήλης στα σπονδυλικά επίπεδα O₂-O₃ και O₄-O₅ η στροφή ήταν ίδια με την πλάγια κάμψη ενώ σε κάμψη της σπονδυλικής στήλης στα σπονδυλικά επίπεδα O₂-O₃ και O₄-O₅ η κατεύθυνση της στροφής και της πλάγιας κάμψης ήταν αντίθετη. Το συμπέρασμα από αυτή τη μελέτη ήταν ότι η κίνηση στη οσφυϊκή μοίρα ήταν σύνθετη (Bogduk et al., 2002).

Η βιομηχανική της οσφυοϊερής σύνδεσης έχει φανεί ότι αλλάζει τόσο με την ηλικία όσο και με τον εκφυλισμό. Το στιγμιαίο κέντρο στροφής για την κάμψη ή την έκταση και την πλάγια κάμψη με στροφή μπορεί να μετατοπιστεί σημαντικά με τον εκφυλισμό οδηγώντας σε υπερβολική οπισθοπρόσθια ή πλάγια ολίσθηση κατά τη διάρκεια της φυσιολογικής κίνησης του κορμού στο διατμηματικό επίπεδο (όπως για παράδειγμα στο οσφυοπυελικό ή θωρακοοσφυϊκό επίπεδο). Τα φυσιολογικά φορτία μπορούν στην πραγματικότητα να ενεργούν περί ενός μετατοπισμένου στιγμιαίου άξονα στροφής παράγοντας έτσι ανώμαλη κίνηση. Συνοψίζοντας ακόμη και εάν η βιομηχανική της οσφυϊκής σύνδεσης ήταν επιβεβαιωμένη και αναμφισβήτητη, η δυνατότητα να υπάρχει μια μεταβαλλόμενη βιομηχανική είναι υψηλή (Bogduk et al., 2002).

3.1.2 Κινηματική πυελικής ζώνης

Η κινητικότητα της ιερολαγόνιας άρθρωσης έχει εντοπιστεί από τον 17^ο αιώνα. Μελέτες με σκοπό τον προσδιορισμό των κινήσεων των ιερολαγόνιων αρθρώσεων, της ηβικής σύμφυσης και των αξόνων πάνω στους οποίους πραγματοποιούνται αυτές οι κινήσεις έχουν γίνει από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα (Wilder et al., 1980; Vleeming et al., 1997).

Τα αποτελέσματα αυτών των μελετών έχουν οδηγήσει σε μεγάλη προσφορά γνώσεων όσο αφορά τις λειτουργίες και τις δυσλειτουργίες της πυελικής ζώνης. Οι κινήσεις της πυελικής ζώνης σαν σύνολο μπορούν να γίνουν σε τρία επίπεδα: στο οβελιαίο επίπεδο (πρόσθια και οπίσθια κλίση), στο μετωπιαίο επίπεδο (πλάγια κάμψη) και στο εγκάρσιο επίπεδο (στροφές).

Ένας συνδυασμός όλων των παραπάνω κινήσεων μπορεί να πραγματοποιηθεί κατά τη διάρκεια της φυσιολογικής βάρδισης (Vleeming et al., 1997).

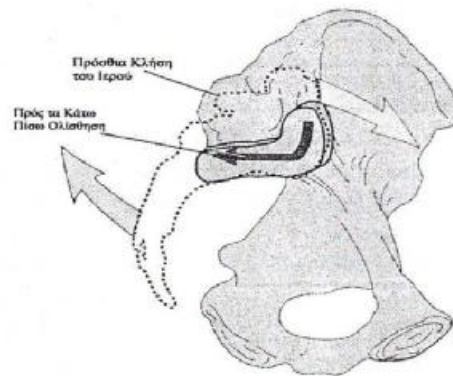
Κατά τη διάρκεια των κινήσεων αυτών, η κίνηση μπορεί να πραγματοποιείται εντός της πυελικής ζώνης. Αν και οι κινήσεις αυτές στην ιερολαγόνια άρθρωση και την ηβική σύμφυση είναι πολύ περιορισμένες ωστόσο η κίνηση πραγματοποιείται. Σε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 1989, ο Stuesson χρησιμοποίησε roentgen stereo photogrammetric analysis (RCA) (ακτινολογικό μηχάνημα) για να ερευνήσουν την κινητικότητα της ιερολαγόνιας άρθρωσης. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 9 γυναίκες από 20-50 ετών και 15 άνδρες από 20-50 ετών. Οι ερευνητές βρήκαν μόνο 2,5 μοίρες στροφής του ανώνυμου οστού και 0,5-1,6 χιλιοστά ολίσθησης. Αυτή η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε φέρουσα βάρους στάση. Αυτά τα αποτελέσματα υποστηρίχτηκαν και από επόμενες έρευνες, οι οποίες υποστήριξαν ότι περισσότερο από 6° στροφής και 2 χιλιοστά ολίσθησης θα πρέπει να θεωρείται παθολογικό (Jacob&Kissling1995).

Η πρόσθια και οπίσθια κλίση του ιερού οστού εμφανίζεται κατά τη διάρκεια κίνησης του κορμού και των κάτω άκρων. Η κάτω και οπίσθια ολίσθηση του ιερού οστού σε σχέση με το ανώνυμο οστό συνοδεύει την πρόσθια κλίση του ιερού μέσα στην πυελική ζώνη περί του μετωπιαίου άξονα. Αυτή η κίνηση εμφανίζεται αμφίπλευρα καθώς το σώμα κινείται από ύπτια σε όρθια θέση και αυξάνει ελαφρώς στα πρώτα στάδια της πρόσθιας κάμψης του κορμού. Μονόπλευρη πρόσθια κλίση εμφανίζεται κατά την κάμψη του ισχίου. Η πρόσθια και άνω ολίσθηση του ιερού οστού σε σχέση με το ανώνυμο οστό συνοδεύει την οπίσθια κλίση του ιερού περί του μετωπιαίου άξονα και εμφανίζεται όταν το σώμα πάει από όρθια σε ύπτια θέση και σε μερικές περιπτώσεις προς το τέλος της κάμψης του κορμού. Μονόπλευρη οπίσθια κλίση του ιερού εμφανίζεται κατά τη διάρκεια έκτασης του κάτω άκρου (Vleeming et al., 1997).

Όταν το ιερό κινείται πρόσθια σε σχέση με το ανώνυμο οστό μια ολίσθηση εμφανίζεται μεταξύ των δύο αρθρικών επιφανειών. Η ιερολαγόνια άρθρωση έχει σχήμα boomerang με δύο βραχίονες σε 90° μεταξύ τους. Ο μικρός βραχίονας του boomerang I₁ κινείται σε μια κεφαλοουραία κατεύθυνση ενώ ο μακρύς βραχίονας I₂, I₃, I₄ κινείται σε προσθιοπίσθια κατεύθυνση. Οι δύο βραχίονες συγκλίνουν στην τοξοειδή γραμμή του ανώνυμου οστού. Στην πρόσθια κλίση του ιερού, το ιερό οστό ολισθαίνει προς τα κάτω του κοντού βραχίονα και προς τα πίσω κατά μήκος του μακρού βραχίονα του boomerang. Αυτή η κίνηση περιορίζεται από το σφηνοειδές σχήμα του ιερού, τις κορυφές και τα βαθουλώματα των αρθρικών επιφανειών, τον συντελεστή τριβής της αρθρικής επιφάνειας και την ακεραιότητα του μείζονα ισχιοϊερού συνδέσμου (Vleeming et al., 1997).

Οι σύνδεσμοι υποστηρίζονται σε αυτήν την κίνηση από τους μύες που εισχωρούν εντός τους. Το εύρος αυτής της ολίσθησης είναι εξαιρετικά μικρό (1-2 χιλιοστά) και μπορεί να ψηλαφηθεί. Όταν το ιερό κινείται οπίσθια, η αρθρική επιφάνεια ολισθαίνει προς τα εμπρός κατά μήκος του μακρού βραχίονα και πάνω στον κοντό βραχίονα. Αυτή η κίνηση περιορίζεται από τον οπίσθιο ιερολαγόνιο σύνδεσμο. Αυτός ο σύνδεσμος υποστηρίζεται από τη συστολή

του πολυσχιδούς μυ ο οποίος ενεργοποιείται κατά την πρόσθια κλίση του ιερού οστού (Vleeming et al., 1997) (εικ.3.2).



Εικόνα 3.2. Βραχίονας του boomerang (προσαρμοσμένο από Vleeming et al., 1997).

Η πρόσθια κλίση των ανώνυμων οστών εμφανίζεται αμφίπλευρα κατά τη διάρκεια της πρόσθιας κάμψης και κατά την έγερση από ύπτια σε εδραία θέση. Κατά την διάρκεια αυτής της κίνησης, η πυελική ζώνη στρέφεται ως μια μονάδα προς τα εμπρός στους μηρούς. Μονόπλευρη πρόσθια κλίση του ανωνύμου οστού εμφανίζεται κατά την έκταση του κάτω άκρου. Αυτή η κλίση παράγει κίνηση εντός της ίδιας της πυελικής ζώνης και αυτή είναι ίδια με την οπίσθια κλίση του ιερού (Vleeming et al., 1997).

Η οπίσθια κλίση των ανώνυμων οστών εμφανίζεται αμφίπλευρα κατά την έκταση του κορμού. Κατά τη διάρκεια αυτής της κίνησης, η πυελική ζώνη στρέφεται ως μια μονάδα στους μηρούς. Μονόπλευρη οπίσθια κλίση του ανωνύμου οστού εμφανίζεται κατά την κάμψη του κάτω άκρου. Αυτή η κλίση παράγει κίνηση εντός της πυελικής ζώνης και είναι ίδια με την πρόσθια κλίση του ιερού οστού. Όταν το ανώνυμο οστό κινείται πρόσθια ολισθαίνει προς τα κάτω κατά μήκος του κοντού βραχίονα και προς τα πίσω κατά μήκος του μακρού βραχίονα της ιερολαγόνιας άρθρωσης. Όταν το ανώνυμο οστό κινείται προς τα πίσω ολισθαίνει πρόσθια κατά μήκος του μακρού βραχίονα και άνω κατά μήκος του κοντού βραχίονα της ιερολαγόνιας άρθρωσης (Lee,1999).

3.1.3 Κινηματική του ισχίου

Ο μηρός αρθρώνεται με το ανώνυμο οστό σε μια άρθρωση η οποία είναι ικανή να εκτελέσει περιαγωγική κίνηση. Το ισχίο είναι μια ωσειδής άρθρωση με κίνηση χαρακτηριζόμενη από 12 βαθμούς ελευθερίας κατά μήκος και περί τριών κάθετων μεταξύ τους αξόνων. Η κάμψη και η έκταση εμφανίζεται όταν η πυελική ζώνη ως μια μονάδα είτε ο ελεύθερος μηρός περιστρέφεται περί ενός μετωπιαίου άξονα διαμέσου του κέντρου της κεφαλής και του αυχένα του μηρού. Προσεγγιστικά η κάμψη του μηρού είναι 100° αλλά ακολουθούμενη από τις κινήσεις των ιερολαγόνιων και των μεσοσπονδύλιων αρθρώσεων η πρόσθια επιφάνεια του μηρού φθάνει να έρθει σε επαφή με το στήθος. Η έκταση του μηρού είναι προσεγγιστικά 20° (Karandji, 2001).

Η απαγωγή και η προσαγωγή εμφανίζεται όταν η πυελική ζώνη ως μια μονάδα είτε ο ελεύθερος μηρός περιστρέφεται περί ενός οβελιαίου άξονα δια μέσου του κέντρου της

κεφαλής του μηρού. Προσεγγιστικά είναι δυνατές 45° απαγωγής και 30° προσαγωγής του μηρού οι οποίες ακολουθούνται από πλάγια κάμψη της λεκάνης. Η έξω και έσω στροφή εμφανίζεται όταν η πυελική ζώνη ως μια μονάδα είτε ο ελεύθερος μηρός στρέφεται περί ενός επιμήκη άξονα. Η τοποθέτηση αυτού του άξονα εξαρτάται από το καθήλωμα του ποδιού. Όταν η πυελική ζώνη στρέφεται περί ενός καθηλωμένου ποδιού ο επιμήκης άξονας της στροφής τρέχει από το κέντρο της κεφαλής του μηρού διαμέσου του έξω μηριαίου κονδύλου. Όταν το πόδι είναι εκτός εδάφους, ο μηρός στρέφεται περί διαφόρων επιμηκών αξόνων οι οποίοι περνούν από την κεφαλή του μηριαίου και της πατούσας. Προσεγγιστικά, η έσω στροφή φτάνει τις 30° με 40° και η έξω φτάνει τις 60° (Karandji, 2001).

3.2 ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η οσφυϊκή, η πυελική και η ισχιακή περιοχή χρησιμεύουν για να μεταβιβαστεί το βάρος της κεφαλής, του κορμού και των άνω άκρων στα κάτω άκρα καθώς και να υπομένει τις δυνάμεις που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της κίνησης των άνω και κάτω άκρων. Ο μηχανισμός με τον οποίο αυτές οι ενέργειες επιτυγχάνονται αποτελεί την κινητική λειτουργία της περιοχής. Οι Snijders & Vleeming έχουν χρησιμοποιήσει τους όρους «form closure» και «force closure» για να περιγράψουν τα παθητικά και ενεργά συστατικά που συμβάλουν στην διατήρηση της κατάστασης της περιοχής. Το «form closure» αναφέρεται σε μια σταθερή κατάσταση με καλά εφαρμοσμένες αρθρικές επιφάνειες όπου καμιά επιπλέον δύναμη δεν χρειάζεται για να διατηρήσει την κατάσταση του συστήματος. Ο βαθμός της έμφυτης «form closure» κάθε άρθρωσης εξαρτάται από την ανατομία της. Υπάρχουν τρεις παράγοντες που συνεισφέρουν στη «form closure» και αυτοί οι παράγοντες είναι το σχήμα της αρθρικής επιφάνειας, ο συντελεστής τριβής του αρθρικού χόνδρου και η ακεραιότητα των συνδέσμων που προσεγγίζουν την άρθρωση. Στην περίπτωση του «force closure» χρειάζονται επιπλέον δυνάμεις για να διατηρήσουν τη σταθερότητα αυξάνοντας την τριβή (Vleeming et al., 1997).

Οι αρθρώσεις που αποτελούνται από πλατιές επιφάνειες είναι κατάλληλες για να μεταφέρουν μεγάλες ροπές δυνάμεων αλλά είναι ευάλωτες στις διατμητικές δυνάμεις. Οι παράγοντες που αυξάνουν την ενδοαρθρική συμπίεση θα αυξήσουν τον συντελεστή τριβής και την ικανότητα της άρθρωσης να αντισταθεί στις ολισθήσεις. Επαρκής συμπίεση ενδοαρθρικά πρέπει να είναι το αποτέλεσμα όλων των δυνάμεων κατά πλάτος της άρθρωσης για να έχουμε σταθερότητα και αποτελεσματική μεταφορά φορτίων. Κατά συνέπεια, η σταθερότητα του συστήματος, δηλαδή η ικανότητα μεταφοράς φορτίων μέσω των αρθρώσεων, είναι δυναμική και εξαρτάται από πολλούς παράγοντες που ενεργούν έστω και στιγμιαία. Αυτοί οι παράγοντες είναι τόσο ενδογενείς όσο και εξωγενείς ως προς το σύστημα και περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- ü **Ενδογενείς παράγοντες σταθερότητας:** οστέινη ακεραιότητα, αρθρική συνδεσμική ακεραιότητα, μυοπεριτονιακή ακεραιότητα, φυσιολογικό νευρικό σύστημα
- ü **Εξωγενείς παράγοντες σταθερότητας:** εξαιτίας της βαρύτητας προκαλούνται διατμητικές οι οποίες θα πρέπει να μεταφερθούν δια μέσου του συστήματος (Vleeming et al., 1997).

Για κάθε άτομο υπάρχουν πολλές στρατηγικές διαθέσιμες για την επίτευξη της σταθερότητας. Αυτές στηρίζονται στους ενδογενείς παράγοντες του ατόμου (εκτατικότητα του συνδετικού ιστού, μυϊκή δύναμη, σωματικό βάρος, σχήμα αρθρικής επιφάνειας) και τα φορτία που χρειάζονται να ελεγχθούν. Όσο μεγαλύτερο είναι το φορτίο που μεταφέρεται τόσο μεγαλύτερη συμπίεση της αρθρικής επιφάνειας απαιτείται για αποτελεσματική μεταφορά του φορτίου. Η σταθερότητα δεν συμβάλλει μόνο για την ποσότητα της κίνησης αλλά και στον έλεγχο των συστημάτων τα οποία επιτρέπουν στα φορτία να μεταφερθούν και την κίνηση να είναι ομαλή και χωρίς προσπάθεια (Lee, 1999).

3.2.1 Κινητική Οσφυϊκής Μοίρας

Η κινητική ανάλυση της οσφυϊκής μοίρας αναφέρεται στην μελέτη ανατομικών παραγόντων που υπομένουν συμπιεστικές, στροφικές και διατμητικές δυνάμεις οι οποίες εμφανίζονται κατά τη διάρκεια μεταφοράς φορτίων από τον κορμό στα κάτω άκρα. Οι συμπιεστικές δυνάμεις παρατηρούνται όταν δύο δυνάμεις ενεργούν η μία εναντίον της άλλης. Ο κύριος ανατομικός παράγοντας που περιορίζει τη συμπίεση στην οσφυϊκή μοίρα είναι το σπονδυλικό σώμα και ο μεσοσπονδύλιος δίσκος, παρόλο που και οι ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις έχουν παρατηρηθεί να απορροφούν το 20% του αξονικού συμπιεστικού φορτίου (Bogduk et al., 2002) (εικ. 3.3).



Εικόνα 3.3. Συμπιεστικά φορτία στην οσφυϊκή μοίρα (προσαρμοσμένο από Lee, 1999)

Τόσο ο μεσοσπονδύλιος δίσκος όσο και ο πηκτοειδής πυρήνας μεταβιβάζουν το φορτίο στη βάση του σπονδυλικού σώματος. Ένα λεπτό φλοιώδες κέλυφος απορροφά τον κύριο όγκο συμπίεσης, υποστηριζόμενο ταυτόχρονα από ένα υδραυλικό μηχανισμό εντός του σπογγώδη πυρήνα, η συνεισφορά του οποίου εξαρτάται από τον ρυθμό φόρτισης. Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος προεξέχει περιμετρικά και οι τελικές πλάκες λυγίζουν προς τα σπονδυλικά σώματα. Το υγρό του σπογγώδη πυρήνα πιέζεται προς τα έξω μέσω των φλεβιδίων. Πάντως όταν ο ρυθμός συμπίεσης αυξάνεται το μικρό μέγεθος των αγγείων μπορεί να καθυστερήσει τον ρυθμό εκροής, έτσι ώστε η εσωτερική πίεση του σπογγώδη πυρήνα να αυξηθεί αυξάνοντας την συμπιεστική δύναμη της μονάδας (Lee, 1999).

Οι ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις δεν συμμετέχουν στην απορρόφηση του βάρους όταν το σώμα βρίσκεται σε ουδέτερη θέση, δοθέντος ότι τα οβελιαία και μετωπιαία συστατικά τους είναι κατευθυνόμενα κάθετα. Όταν η σπονδυλική στήλη είναι σε έκταση η κάτω αρθρική

απόφυση του άνω σπονδύλου γλιστρά προς τα κάτω και επηρεάζει την ενδοαρθρική δομή. Όταν η αξονική συμπίεση εφαρμόζεται σε αυτήν την λорδωτική στάση το φορτίο μπορεί να μεταφερθεί διαμέσου της κάτω αρθρικής απόφυσης στο πέταλο του σπονδύλου (Lee, 1999).

Όταν η οπίσθια θωρακική περιτονία βρίσκεται υπό τάση τα οσφυϊκά τμήματα βρίσκονται υπό την επιρροή αυξημένων συμπιεστικών φορτίων κατά τη διάρκεια της πρόσθιας κάμψης του κορμού. Με το χρόνο αυτό μπορεί να οδηγήσει σε πολλά επεισόδια προβολής δίσκου. Θεραπευτικές στρατηγικές οι οποίες βελτιώνουν την ελαστικότητα της οπίσθιας θωρακικής περιτονίας σε αυτήν την περίπτωση θα μειώσουν τα συμπιεστικά φορτία στην οσφυϊκή μοίρα (Lee, 1999).

Οι στροφικές δυνάμεις παρατηρούνται όταν μια δύναμη εφαρμόζεται σε ένα αντικείμενο σε οποιοδήποτε σημείο εκτός από το κέντρο περιστροφής. Αυτή η δύναμη θα αναγκάσει το αντικείμενο να περιστραφεί γύρω από έναν άξονα. Η αξονική στροφή του οσφυϊκού σπονδύλου εμφανίζεται όταν το οστό περιστρέφεται περί ενός κάθετου άξονα διαμέσου του κέντρου του σώματος. Το 65% των δυνάμεων που αναπτύσσονται από την στροφή απορροφώνται από τους ανατομικούς παράγοντες που βρίσκονται εντός του σπονδυλικού τόξου και το 35% των δυνάμεων απορροφώνται από τις δομές του σπονδυλικού σώματος (Bogduk et al., 2002).

Ο ινώδης δακτύλιος αποτελείται από ομόκεντρα ελάσματα έτσι τοποθετημένα που να επιτρέπουν στροφικές και πλάγιες κινήσεις. Κατά τις κινήσεις αυτές άλλες ίνες διατείνονται και άλλες χαλαρώνουν. Υπό τις συνθήκες στατικής φόρτισης μπορούν να εμφανιστούν τραυματισμοί ακόμα και με 2 μοίρες ή ακόμα και με 3,5 μοίρες αξονικής περιστροφής. Ο λαγονοοσφυϊκός σύνδεσμος παίζει ένα σημαντικό ρόλο στον περιορισμό της στροφικής δύναμης στην οσφυοϊερή σύνδεση. Όσο πιο μεγάλο είναι το μήκος της εγκάρσιας απόφυσης του O_5 ή ισοδύναμα όσο πιο μικρό είναι το μήκος του λαγονοοσφυϊκού συνδέσμου τόσο πιο ισχυρή είναι η αντίσταση στην στροφή. Κατά τη διάρκεια πρόσθιας κάμψης της οσφυϊκής μοίρας ο στιγμιαίος άξονας περιστροφής κινείται προς τα εμπρός, αυξάνοντας έτσι το συμπιεστικό φορτίο και κατά συνέπεια την ικανότητα της άρθρωσης να υπομένει τις στροφικές δυνάμεις (Bogduk et al., 2002).

Οι διατμητικές δυνάμεις παρατηρούνται όταν μια εφαρμοσμένη δύναμη προκαλεί μετατόπιση δύο επιφανειών. Οπισθιοπρόσθια ολίσθηση εμφανίζεται στην οσφυϊκή μοίρα όταν μια δύναμη επιχειρεί να εκτοπίσει τον άνω σπόνδυλο προς τα εμπρός σε σχέση με τον κάτω σπόνδυλο. Οι ανατομικοί παράγοντες που αντιστέκονται της οπισθιοπρόσθιας ολίσθησης στην οσφυοϊερή σύνδεση είναι κυρίως η ενσφήνωση των κάτω αρθρικών αποφύσεων του O_5 σπονδύλου έναντι των άνω αρθρικών αποφύσεων του I_1 σπονδύλων και των λαγονοοσφυϊκών συνδέσμων (Bogduk et al., 2002).

Δευτερεύοντες παράγοντες περιλαμβάνουν το μεσοσπονδύλιο δίσκο, τον πρόσθιο και οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο και το πίσω συνδεσμικό σύστημα της μέσης γραμμής (Twomey & Taylor, 1994). Δυναμικά, οι πίσω σύνδεσμοι της μέσης γραμμής, η οπίσθια θωρακική περιτονία και οι μύες οι οποίοι δημιουργούν τάση εντός αυτού του συστήματος είναι σημαντικοί στο να ισορροπούν τις οπισθιοπρόσθιες διατμητικές δυνάμεις οι οποίες εμφανίζονται κατά την έγερση μεγάλων φορτίων (Vleeming et al., 1997). Η άριστη

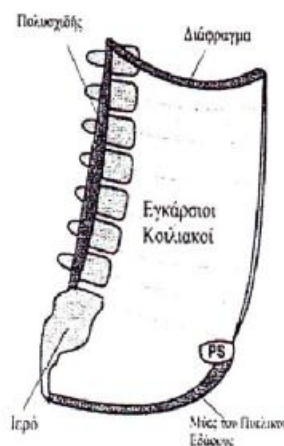
λειτουργία της σπονδυλικής στήλης θα πρέπει να εξισορροπεί τις συμπιεστικές και διατμητικές δυνάμεις έτσι ώστε το μέγεθος της προκύπτουσας δύναμης να μην υπερβαίνει την ικανότητα της άρθρωσης (Lee, 1999).

3.2.2 Κινητική Πυελικής Ζώνης

Η κινητική ανάλυση της πυελικής ζώνης αναφέρεται στη μελέτη των ανατομικών παραγόντων οι οποίοι διατηρούν την ακεραιότητα της πυελικής ζώνης. Η πυελική ζώνη παρουσιάζει ένα αυτοκλειδωτικό μηχανισμό ο οποίος εμπλέκει form και force closure. Όσο αφορά το form closure το σχήμα της ιερολαγόνιας αρθρώσεως ποικίλλει εξαιρετικά από άτομο σε άτομο και ακόμα και στο ίδιο το άτομο (η αριστερή με τη δεξιά πλευρά) . Η ιερολαγόνιος άρθρωση καλύπτεται από τους πιο ισχυρούς συνδέσμους του σώματος. Ο οπίσθιος ιερολαγόνιος σύνδεσμος αυξάνει την τάση του κατά την οπίσθια κλίση του ιερού ή κατά την πρόσθια κλίση του ανώνυμου οστού (Vleeming et al., 1997).

Ο μείζων ιερολαγόνιος σύνδεσμος και οι μεσόστεοι σύνδεσμοι αυξάνουν την τάση τους κατά την πρόσθια κλίση του ιερού ή προς τα οπίσθια κλίση του ανώνυμου. Ο Vleeming (1997) βρήκε ότι κατά την πρόσθια κλίση του ιερού η αύξηση στην συνδεσμική τάση διευκολύνει τον μηχανισμό form closure αυξάνοντας έτσι τη συμπίεση στην ιερολαγόνια άρθρωση. Η συμπίεση των αρθρικών επιφανειών είναι ουσιαστική για την αποτελεσματική μεταφορά φορτίων. Έτσι έχουμε μεγαλύτερη σταθερότητα κατά την πρόσθια κλίση του ιερού παρά κατά την οπίσθια (Vleeming et al., 1997).

Οι πρόσθιοι ιερολαγόνιοι σύνδεσμοι είναι οι πιο αδύναμοι της ομάδας και υποστηρίζονται πρόσθια από την ακεραιότητα της ηβικής σύμφυσης. Όσο αφορά τους μύες οι οποίοι συμβάλλουν στην σταθερότητα της οσφυ-πυελο-ισχιακής περιοχής υπάρχουν η εσωτερική και η εξωτερική μονάδα (Lee, 1999). Η εσωτερική μονάδα αποτελείται από τους μύες του εδάφους της πυελικής ζώνης, τους εγκάρσιους κοιλιακούς, τον πολυσχιδή μυ και το διάφραγμα (εικ.3.4).



Εικόνα 3.4 . Εσωτερική μονάδα μυών(προσαρμοσμένο από Paget, Frank & Lardener, 2010)

Η εξωτερική μονάδα αποτελείται από τέσσερα συστήματα:

1. Το οπίσθιο πλάγιο σύστημα περιλαμβάνει τον πλατύ ραχιαίο μυ, τον μείζονα γλουτιαίο μυ και τη διαμεσολαβούσα θωρακική περιτονία. Οι ίνες του μείζονα γλουτιαίου μυός τρέχουν κάθετα προς την ιερολαγόνια άρθρωση και αναμειγνύονται με την οπίσθια θωρακική περιτονία και τον αντίπλευρο πλατύ ραχιαίο μυ. Συμπίεση της ιερολαγόνιας άρθρωσης συμβαίνει όταν ο μείζονας γλουτιαίος μυς και ο αντίπλευρος πλατύς ραχιαίος μυς συστέλλονται. Αυτή η συμπίεση πλησιάζει τα δύο ανώνυμα οστά από την πίσω πλευρά και συνεισφέρει στον μηχανισμό force closure. Αυτό το πλάγιο σύστημα συμμετέχει σημαντικά στη μεταφορά φορτίων μέσω της πυελικής ζώνης κατά τις στροφικές κινήσεις και κατά το βάδισμα (Vleeming et al., 1997).
2. Το βαθύ επιμήκες σύστημα περιλαμβάνει τους εκτεινόντες της σπονδυλικής στήλης, το βαθύ πέταλο της οπίσθιας θωρακικής περιτονίας, τον μείζονα γλουτιαίο σύνδεσμο και τον δικέφαλο μηριαίο μυ. Αυτό το σύστημα μπορεί επίσης να αυξάνει την τάση στην οπίσθια θωρακική περιτονία και να διευκολύνει τη συμπίεση στις ιερολαγόνιες αρθρώσεις. Επιπρόσθετα ο δικέφαλος μηριαίος μυς μπορεί να ελέγχει το εύρος της πρόσθιας κλίσης του ιερού μέσω των συνδέσεων του στον μείζονα ιερολαγόνιο σύνδεσμο (Vleeming et al., 1997) (εικ.3.5).



Εικόνα 3.5. Οπίσθιο πλάγιο σύστημα (προσαρμοσμένο από Paget, Frank & Lardener, 2010)

3. Το πρόσθιο πλάγιο σύστημα περιλαμβάνει τους πλάγιους κοιλιακούς, τους αντίπλευρους προσαγωγούς του μηρού και τη διαμεσολαβούσα πρόσθια κοιλιακή περιτονία. Οι πλάγιοι κοιλιακοί μύες θεωρούνται ότι είναι βασικά φασικοί μύες οι οποίοι αρχίζουν την κίνηση και στη συνέχεια απαιτείται η συστολή του εγκάρσιου κοιλιακού για την σταθεροποίηση του κορμού (Hodges et al, 2004). Οι πλάγιοι κοιλιακοί εμπλέκονται σε όλες τις δραστηριότητες του κορμού, των άνω και κάτω

άκρων. Παραμένουν ενεργοί στην καθιστή θέση χωρίς υποστήριξη της πλάτης ενώ χαλαρώνουν με τη διασταύρωση των ποδιών (Lee, 1999).

4. Το πλάγιο σύστημα περιλαμβάνει τον μέσο και ελάχιστο γλουτιαίο μυ και του αντίπλευρους προσαγωγούς του μηρού. Παρόλο που αυτοί οι μύες δεν εμπλέκονται απευθείας στο μηχανισμό force closure της ιερολαγόνιας άρθρωσης, είναι σημαντικοί για τη λειτουργία της πυελικής ζώνης κατά την όρθια στάση και κατά τη βάδιση και αναχαιτίζονται αντανεκλαστικά όταν η ιερολαγόνια άρθρωση είναι ασταθής. Αδυναμία ή ανεπαρκής ενεργοποίηση και συγχρονισμός των μυών της έσω και έξω μονάδας μειώνουν τον μηχανισμό force closure της ιερολαγόνιας άρθρωσης. Ο ασθενής τότε υιοθετεί αντισταθμιστικές στρατηγικές για να διευκολύνουν το έργο, πράγμα που μπορεί να οδηγήσει σε αντιρρόπηση της οσφυοϊερής σύνδεσης, ισχίου και γόνατος (Lee, 1999).

3.2.3 Κινητική Ισχίου

Το ισχίο δέχεται δυνάμεις πολλαπλάσιες του σωματικού βάρους και προκειμένου να έχει σταθερότητα απαιτεί οστική, αρθρική και μυοπεριτοναϊκή ακεραιότητα. Οι παράγοντες που συνεισφέρουν στην σταθερότητα του ισχίου είναι η ανατομική διαμόρφωση της άρθρωσης καθώς και η κατεύθυνση των οστικών δοκίδων, η στερεότητα και η κατεύθυνση του θύλακα και των συνδέσμων κατά τη διάρκεια συνηθισμένων κινήσεων και η δύναμη των περιάρθρικών μυών και περιτονίας (Lee, 1999).

Κατά τη διάρκεια της όρθιας στάσης, το υπερκείμενο σωματικό βάρος κατανέμεται συμμετρικά μέσω της πυελικής ζώνης στις κεφαλές των αυχένων των μηριαίων. Υπάρχει ένας σύνθετος μηχανισμός των δοκίδων εντός της κεφαλής του αυχένα του μηριαίου οστού που προλαμβάνει τις διατμητικές δυνάμεις της κεφαλής του μηρού κατά την όρθια στάση (Karandji, 2001). Η κατεύθυνση του θύλακα και των αρθρικών συνδέσμων επίσης συνεισφέρει στη σταθερότητα του ισχίου κατά τη συνηθισμένη κίνηση. Στο τέλος της απαγωγής ο αυχένας προσκρούει στο κοτυλιαίο χείλος διευκολύνοντας το μηχανισμό form closure αυξάνοντας τη σταθερότητα χωρίς να περιορίζει την κίνηση (Karandji, 2001).

3.3 Λειτουργική βιομηχανική της σπονδυλικής στήλης

Η πρόσθια κάμψη του κορμού οδηγεί σε μια προς τα πίσω μεταφορά της πυελικής ζώνης ως μια μονάδα και μετατοπίζει το κέντρο βάρους πίσω από τη μέση γραμμή. Τα ανώνυμα στρέφονται προς τα εμπρός (πρόσθια κλίση) περί ενός εγκάρσιου άξονα που περνά από τις ισχιακές αρθρώσεις. Η οσφυϊκή μοίρα κάμπτεται προς τα εμπρός μέχρι που ο O_5 σπόνδυλος να καμφθεί και να ολισθήσει πρόσθια πάνω στο ιερό. Και οι δύο οπίσθιες άνω λαγόνιες άκανθες των ανώνυμων οστών θα πρέπει να διανύσουν μια ίση απόσταση προς τα άνω καθώς η πυελική ζώνη κάνει πρόσθια κλίση στον εγκάρσιο άξονα που περνάει από τις μηριαίες κεφαλές (Vleeming et al., 1997).

Ο Vleeming (1997) αναφέρει ότι υπάρχει μια ελαφρά στροφή των δύο ανώνυμων οστών η οποία μπορεί να την αισθανθεί κάποιος σαν μια προσέγγιση των οπίσθιων άνω λαγόνιων ακάνθων. Σε όρθια στάση, το ιερό οστό μένει σε ελαφριά πρόσθια κλίση. Αυτή η πρόσθια κλίση μπορεί να αυξάνει σε μερικά άτομα κατά τη διάρκεια των πρώτων 60⁰ κάμψης κορμού.

Μόλις η επιμήκυνση του εν τω βάθει συστήματος έχει επιτευχθεί η σχετική κινητικότητα του ιερού μειώνεται σε σχέση με αυτή των ανώνυμων. Τα ανώνυμα οστά τότε συνεχίζουν να στρέφονται στις μηριαίες κεφαλές αφήνοντας σε μια οπίσθια κλίση το ιερό (Vleeming et al., 1997).

Το στάδιο που εμφανίζεται αυτή η αντιστροφή της κλίσης του ιερού οστού φαίνεται να είναι σημαντική για τη σταθερότητα της ιερολαγόνιας άρθρωσης. Η πρόσθια κλίση του ιερού διευκολύνει τη συμπίεση αυξάνοντας την σταθερότητα στις ιερολαγόνιες αρθρώσεις ενώ η οπίσθια κλίση του ιερού θεωρείται θέση ευάλωτη. Εάν το ιερό οστό παραμένει σε πρόσθια κλίση σε όλη τη διάρκεια της πρόσθιας κάμψης του κορμού, η ιερολαγόνια άρθρωση παραμένει συμπιεσμένη και τα φορτία μπορούν να μεταφερθούν πιο αποτελεσματικά στα κάτω άκρα μέσω της πυελικής ζώνης. Όταν η πρόσθια κλίση του ιερού σταματά πριν τις 60° κάμψης κορμού, όπως στα άτομα με βραγχυσμένους οπίσθιους μηριαίους, η ιερολαγόνια άρθρωση είναι λιγότερο συμπιεσμένη και περισσότερος μηχανικός έλεγχος απαιτείται για τη μεταφορά φορτίων. Πολλοί χαμηλοί οσφυϊκοί τραυματισμοί εμφανίζονται σε αυτή τη θέση (Vleeming et al., 1997).

Οι μύες που ελέγχουν την πρόσθια κάμψη του κορμού και της πυελικής ζώνης είναι οι εκτεινόντες μύες της σπονδυλικής στήλης, ο πολυσχιδής μυς, οι τετράγωνοι οσφυϊκοί μύες και οι εκτεινόντες μύες του ισχίου. Πριν ξεκινήσει η κάμψη του κορμού απαιτείται σταθεροποίηση των οσφυϊκών τμημάτων και του ιερού από την εσωτερική ομάδα των μυών και ιδιαίτερα των εγκάρσιων κοιλιακών μυών, του πολυσχιδή μυ και των μυών του πυελικού εδάφους (Lee, 1999).

Η έκταση του κορμού οδηγεί σε μια πρόσθια μεταφορά της πυελικής ζώνης και μια μετατόπιση του κέντρου βάρους μπροστά από τη μέση γραμμή. Η θωρακοοσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης εκτείνεται μέχρι που ο O_5 σπόνδυλος να εκταθεί και να ολισθήσει προς τα πίσω στο ιερό. Το ιερό παραμένει στη θέση πρόσθιας κλίσης σε σχέση με τα ανώνυμα. Οι μύες που ελέγχουν την έκταση του κορμού περιλαμβάνουν τους κοιλιακούς, τους τετρακέφαλους, τους τείνοντες την πλατεία περιτονία και τους λαγονοψοίτες. Πριν την έκταση του κορμού απαιτείται σταθεροποίηση των οσφυϊκών τμημάτων της σπονδυλικής στήλης και του ιερού η οποία επιτυγχάνεται από τους μύες της εσωτερικής μονάδας και ιδιαίτερα των εγκάρσιων κοιλιακών μυών, των πολυσχιδών μυών και των μυών του πυελικού εδάφους (Vleeming et al., 1997).

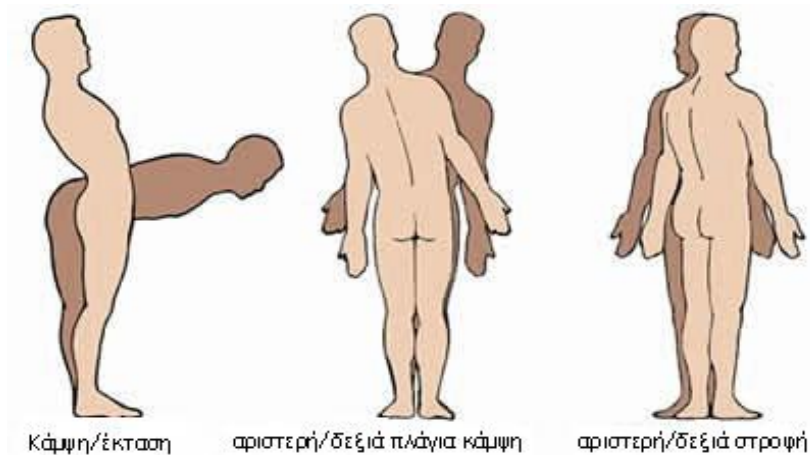
Κατά την αναρρίχηση ή την βάδιση παράγεται μια συστροφή εντός της πυελικής ζώνης. Στην αναρρίχηση όταν ο δεξιός μηρός κάμπτεται το δεξί ανώνυμο οστό έρχεται σε οπίσθια κλίση και το ιερό στρέφεται προς τα δεξιά. Όταν ο δεξιός μηρός εκτείνεται, το δεξί ανώνυμο έρχεται σε πρόσθια κλίση και το ιερό στέφεται προς τα αριστερά. Έτσι όταν η πυελική ζώνη στρέφεται έτσι ώστε να το δεξί ανώνυμο να έρθει σε οπίσθια κλίση, το αριστερό ανώνυμο σε πρόσθια κλίση και το ιερό στρέφεται προς τα δεξιά τότε η δεξιά πλευρά της ιερής βάσης κάνει πρόσθια κλίση και η αριστερή οπίσθια κλίση σε σχέση με το ανώνυμο (Lee, 1999).

Η μεταφορά του σωματικού βάρους από τη διποδική στην μονοποδική θέση απαιτεί συντονισμένη διευκόλυνση και αναχαίτιση συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων οι οποίες είναι λειτουργίες των αρθρικών αντανακλαστικών. Η μονοποδική στάση απαιτεί σταθεροποίηση

της πυελικής ζώνης στο μετωπιαίο επίπεδο και κατά συνέπεια ο ομόπλευρος, μέσος και ελάσσων γλουτιαίος μυς και ο τείνων τη πλατεία περιτονία θα πρέπει αμέσως να ενεργοποιηθούν. Αυτή η ενεργοποίηση εμφανίζεται αντανακλαστικά μέσω των μηχανοϋποδοχών που βρίσκονται στον στρογγύλο σύνδεσμο. Η στάση στο ένα πόδι και η έγερση του άλλου απαιτεί αποτελεσματική form και force closure της οσφυ-πυελο-ισχιακής περιοχής. Απώλεια του μηχανισμού form closure (αρθρική αστάθεια) στη φέρουσα βάρους πλευρά, ή απώλεια του force closure (μυοπεριτοναϊκή αδυναμία ή έλλειψη συντονισμού μεταξύ έσω και έξω μονάδων) σε ολόκληρο το σύστημα εκδηλώνεται αμέσως κατά τη διάρκεια αυτής της κίνησης (Lee, 1999).

Η αριστερή πλάγια κάμψη του κορμού από όρθια θέση ξεκινά με μετατόπιση προς τα άνω του ποδιού από την δεξιά πλευρά διατηρώντας έτσι τη γραμμή της βαρύτητας εντός της πυελικής ζώνης. Η κορυφή της καμπύλης στην πλάγια κάμψη πρέπει να είναι στο επίπεδο του μεγάλου τροχαντήρα. Η πυελική ζώνη κλείνει προς τα αριστερά ως μια μονάδα και στρέφεται ελαφρώς προς τα δεξιά στις μηριαίες κεφαλές. Ελάχιστη κίνηση εμφανίζεται εντός της πυελικής ζώνης παρόλο που στους νέους μια στροφή μπορεί να εμφανιστεί με το δεξί ανώνυμο να κάνει οπίσθια κλίση και το αριστερό ανώνυμο να κάνει πρόσθια κλίση. Σε αυτήν την περίπτωση το ιερό στρέφεται προς τα δεξιά. Το δεξί ισχίο κάνει προσαγωγή και έξω στροφή. Η οσφυϊκή μοίρα κάμπτεται πλάγια προς τα αριστερά. Κλινικά ο O₅ σπόνδυλος εμφανίζεται να κάνει πλάγια κάμψη ή να στρέφεται συγχρόνως με το ιερό. Οι μύες οι οποίοι ελέγχουν την πλάγια κάμψη του κορμού περιλαμβάνουν τους αντίπλευρους μύες όπως τους κοιλιακούς, τους εκτείνοντας της σπονδυλικής στήλης, πολυσχιδής ,τετράγωνος , λαγονοψοϊτης, αποσειδής τείνων τη πλατεία περιτονία, ο μέσος και ελάσσων γλουτιαίος και ομόπλευροι προσαγωγοί του ισχίου (Lee, 1999).

Η στροφή της πυελικής ζώνης μαζί με την στροφή της σπονδυλικής στήλης, των γονάτων και των ποδοκνημικών επιτρέπουν στα μάτια να σαρώσουν 360° μοίρες από ένα σταθερό σημείο. Κατά την αριστερή στροφή του κορμού, οι μηροί στρέφονται προς τα αριστερά καταλήγοντας σε μια πρόσθια και έσω μετατόπιση στο εγγύς δεξιού μηρού και οπίσθια και έξω μετατόπιση του εγγύς αριστερού μηρού. Ταυτόχρονα η πυελική ζώνη ως μια μονάδα στρέφεται προς τα αριστερά προς τα αριστερά στις μετατοπισμένες μηριαίες κεφαλές οδηγώντας σε έκταση και έσω στροφή του δεξιού μηρού και κάμψη με έσω στροφή του αριστερού μηρού. Η στροφή συνεχίζεται σε μια κάθετη κατεύθυνση παράγοντας μια διαπυελική συστροφή. Το δεξί ανώνυμο κάνει πρόσθια κλίση ενώ το αριστερό ανώνυμο κάνει οπίσθια κλίση. Και τα δύο ανώνυμο παθητικά οδηγούν το ιερό σε αριστερή συστροφή. Το ιερό κάνει οπίσθια κλίση στη δεξιά ιερολαγόνια άρθρωση και πρόσθια κλίση στην αριστερή ιερολαγόνια άρθρωση. Η οσφυϊκή μοίρα στρέφεται προς τα αριστερά. Κλινικά ο O₅ σπόνδυλος, φαίνεται να στρέφεται ή να κάνει πλάγια κάμψη συγχρόνως με το ιερό (Lee, 1999) (εικ.3.6).



Εικόνα 3.6 Κινήσεις σπονδυλικής στήλης (προσαρμοσμένο από <http://www.neurocenter.gr/N-S.html>)

3.3.1 Βιομηχανική μεσοσπονδύλιου δίσκου

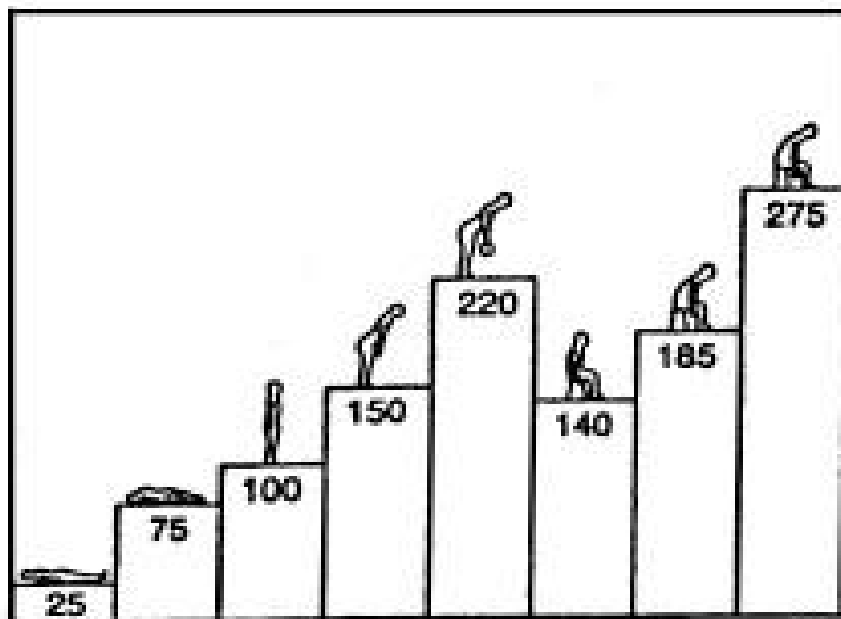
Η κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης εξαρτάται κατά ένα μεγάλο ποσοστό από τους μεσοσπονδύλιους δίσκους, οι οποίοι αποτελούν το $\frac{1}{4}$ του συνολικού μήκους της σπονδυλικής στήλης. Ο πηκτοειδής πυρήνας αποτελεί το κεντρικό τμήμα του μεσοσπονδύλιου δίσκου και βρίσκεται πάντα κάτω από μία διαρκή πίεση ακόμα και στην ηρεμία. Ο ινώδης δακτύλιος στο οποίο διαπιστώθηκαν αμύελες νευρικές ίνες, περικλείει τον πηκτοειδή πυρήνα και μαζί με τον οπίσθιο και πρόσθιο επιμήκη σύνδεσμο εμποδίζουν τον πηκτοειδή πυρήνα να διολισθήσει προς τα πίσω ή εμπρός. Έρευνες αναφέρουν ότι ο πηκτοειδής πυρήνας κατά την παιδική και εφηβική ηλικία εμφανίζει αγγεία που προέρχονται από το σώμα του σπονδύλου (Bosnjek & Makovec, 2010).

Με την αύξηση της ηλικίας, η περιεκτικότητα του υγρού στον πηκτοειδή πυρήνα ελαττώνεται (Nachemdon et al, 1982). Έτσι, ο μεσοσπονδύλιος δίσκος γίνεται περισσότερο ινώδης και εύρυπτος και στους περισσότερους ανθρώπους εμφανίζει εκφυλιστικές μεταβολές. Αυτές οι εκφυλιστικές αλλοιώσεις μπορούν να δημιουργήσουν ρωγμή στις έσω στιβάδες του ινώδη δακτυλίου, οπότε μία επιβάρυνση που δεν είναι δυνατό να μοιραστεί ομοιόμορφα μπορεί να οδηγήσει στον σχηματισμό κήλης του πηκτοειδή πυρήνα. Ο πηκτοειδής πυρήνας ασκεί πίεση διαμέσου του ινώδη δακτυλίου πάνω στον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο και στις μήνιγγες και προκαλεί πόνο. Ο βαθμός εκφύλισης του μεσοσπονδύλιου δίσκου διαφέρει από άτομο σε άτομο. Οι αποφασιστικοί παράγοντες που επιδρούν στην εκφύλιση δεν έχουν εξακριβωθεί (Goel et al, 1985).

Η πίεση στους μεσοσπονδύλιους δίσκους εξαρτάται μεταξύ άλλων και από τη δραστηριότητα των μυών. Το πάχος του μεσοσπονδύλιου δίσκου ποικίλει στις διάφορες μοίρες της σπονδυλικής στήλης σε κάθε μοίρα είναι ανάλογος προς το σχετικό πάχος του δίσκου. Η οσφυϊκή μοίρα, που έχει το μεγαλύτερο πάχος των μεσοσπονδύλιων δίσκων από τις υπόλοιπες μοίρες της σπονδυλικής στήλης, παρουσιάζει την μεγαλύτερη κάμψη και έκταση. Το σχήμα και η θέση των μεσοσπονδύλιων δίσκων διαμορφώνεται σύμφωνα με τις κινήσεις του σώματος και φυσικά με την κατεύθυνση και το μέγεθος, όταν υπάρχει

επιβάρυνση. Η διατροφή του μεσοσπονδύλιου δίσκου βελτιώνεται με την κίνηση ενώ αντίθετα η ακινητοποίηση πολύ γρήγορα δίνει την εκφύλιση (Goel et al, 1985).

Οι πρώτες άμεσες μετρήσεις στην πίεση του μεσοσπονδύλιου δίσκου πραγματοποιήθηκαν από τους Nachemson & Elfstrom (1970) με ειδική βελόνα τοποθετημένη στον πηκτοειδή πυρήνα του O_3 μεσοσπονδύλιου δίσκου και μέτρησαν την πίεση που δέχεται ο μεσοσπονδύλιος δίσκος σε διάφορες θέσεις του σώματος. Στην όρθια στάση η πίεση στον 3^ο μεσοσπονδύλιο δίσκο μετρήθηκε ως 100%. Με αφετηρία την τιμή 100% από την όρθια στάση μετρήθηκαν και συγκρίθηκαν άλλες θέσεις και κινήσεις του σώματος. Η πίεση στον μεσοσπονδύλιο δίσκο μετρήθηκε και κατά την ανύψωση βάρους με διάφορες τεχνικές. Σήμερα, τα πολλά τραύματα στην σπονδυλική στήλη συμβαίνουν εξαιτίας λανθασμένης τεχνικής κατά το σήκωμα και μεταφορά βάρους. Όταν ένα άτομο είναι όρθιο σε χαλαρή στάση (ανάπαυση), η γραμμή βαρύτητας πέφτει μπροστά από την οσφυϊκή μοίρα (στο ύψος του O_1 ή του O_2 οσφυϊκού σπονδύλου). Οι μετρήσεις έδειξαν ότι η επιβάρυνση στους φυσιολογικούς μεσοσπονδύλιους δίσκους της οσφυϊκής μοίρας είναι 40% περίπου μεγαλύτερη στην καθιστή από ότι στην όρθια θέση. Αυτό συμβαίνει γιατί η δραστηριότητα του λαγονοψοίτη είναι μεγαλύτερη στην καθιστή από την όρθια θέση (Μανδρούκας, 1996) (εικ 3.7).



Εικόνα 3.7 Οι φορτίσεις στον O_3 μεσοσπονδύλιο δίσκο σε διάφορες δραστηριότητες και ασκήσεις (προσαρμοσμένο από Nachemson, 1976)

Οι τιμές της πίεσης στο εσωτερικό του δίσκου που αναφέρονται στη παραπάνω εικόνα, μπορούν να αποτελέσουν έναν καλό οδηγό φόρτισης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, έτσι που οι ασκήσεις να εκτελούνται με ασφάλεια, μέσα στα όρια της αντοχής των μεσοσπονδύλιων δίσκων, αλλά και των βιολογικών υλικών που περιβάλλουν την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (Jensen, 1990).

3.4 Μηχανική της σπονδυλικής στήλης σε καθημερινές δυσκολίες

Η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης είναι το τμήμα εκείνο που δέχεται τις περισσότερες φορτίσεις στην όρθια στάση και κάθε απομάκρυνση των φορτίων από το σώμα τοποθετεί μεγαλύτερες ροπές αφού αυξάνεται ο μοχλοβραχίονας αντίστασης και οι ροπές αυτές εξισορροπούνται από την ανάλογη συνδεσμική τάση αλλά κυρίως από την μυϊκή δραστηριότητα των ραχιαίων και των κοιλιακών μυών (Πουλμένης, 2007).

Όταν για οποιαδήποτε λόγο οι προκαλούμενες ροπές που δημιουργούνται με την απομάκρυνση των φορτίων από το σώμα (όπως μεταφορά ενός αντικειμένου) αυξηθούν απότομα και οι μύες της σπονδυλικής στήλης αντανακλαστικά αργήσουν να συσταλθούν η βλάβη στους μεσοσπονδύλιους δίσκους ή στους συνδέσμους της περιοχής θα είναι αναπόφευκτη. Εάν με την απομάκρυνση των φορτίων συνυπάρχει και στροφική κίνηση της σπονδυλικής στήλης από την οποία προκύπτουν και συστροφικά φορτία, τα οποία προστίθενται στα ήδη προϋπάρχοντα, τότε η τάση που δέχονται οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι είναι συσσωρευτική και πολύ μεγαλύτερη, με υψηλό κίνδυνο ρήξης του ινώδη δακτυλίου (Πουλμένης, 2007).

Στην αναπαυτική ημικαθιστή θέση τα φορτία που δέχεται η οσφυϊκή μοίρα είναι μεγαλύτερα έναντι των φορτίων της όρθιας θέσης, διότι στην καθιστή θέση η λεκάνη έρχεται σε πρόσθια κλίση όπου εκτός της αύξησης της λόρδωσης παρατηρείται και αυξημένη τάση από τον λαγονοψοϊτή μυ, ο οποίος με τη σειρά του ασκεί και αυτός κάποια φόρτιση στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (Πουλμένης, 2007).

Εάν όμως στη καθιστή θέση ο κορμός στηρίζεται (με ένα μαξιλάρι ή στην πλάτη του καθίσματος) στην περιοχή της οσφυϊκής μοίρας, τα φορτία που δέχεται η περιοχή είναι συγκριτικά μικρότερα από αυτά της χωρίς στήριξης της σπονδυλικής στήλης. Τα μικρότερα φορτία που μπορεί να δεχθεί η οσφυϊκή μοίρα εμφανίζονται όταν το σώμα βρίσκεται σε ύπτια κατάκλιση με τα ισχία και τα γόνατα να βρίσκονται σε θέση κάμψης, λόγω των πολλών παραγόντων που οφείλονται στην ελαχιστοποίηση των τάσεων που μπορεί να προκαλέσει το σωματικό βάρος, στον λαγονοψοϊτή μυ που βρίσκεται σε χάλαση και στην λεκάνη που έχει λάβει οπίσθια κλίση προκαλώντας μείωση της οσφυοϊεράς γωνίας. Το αντίθετο συμβαίνει όταν τα γόνατα είναι σε θέση έκτασης όπου η οσφυοϊερά γωνία αυξάνεται, η λεκάνη λαμβάνει θέση πρόσθιας κλίσης και το σπονδυλικό τμήμα του λαγονοψοϊτή μυ λόγω της διάταξης του δημιουργεί μια αυξημένη τάση επάνω στην οσφυϊκή μοίρα, προσθέτοντας ακόμα περισσότερο φορτίο στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (Πουλμένης, 2007).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : ΜΥΙΚΕΣ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΡΟΜΑ

4.1.Μυϊκές ανισορροπίες

Η μυϊκή ανισορροπία περιγράφει το φαινόμενο εκείνο κατά το οποίο κάποιοι μύες βραχύνονται χάνοντας την ελαστικότητα τους, ενώ σε κάποιους άλλους αναχαιτίζεται η λειτουργία τους και γίνονται αδύναμοι. Όταν οι μυς αντιδρούν για να προστατέψουν το σώμα από βλάβες ή για να μειώσουν τον πόνο, τότε κάποιοι άλλοι παρουσιάζουν υπερδραστηριοποίηση, ενώ σε άλλους επέρχεται αναχαίτιση. Το φαινόμενο αυτό της υπερδραστηριοποίησης ή αναχαίτισης, οδηγεί σε μεταβολή του τρόπου της καταπόνησης των αρθρώσεων και έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της κόπωσης των μυών. Όταν παρουσιάζονται παρόμοιες προστατευτικές αντιδράσεις, συγκεκριμένοι στασικοί ή αντιβαρυντικοί μύες ενεργοποιούνται πολύ εύκολα. Αντίθετα, άλλοι μύες με πρωταρχική δυναμική ή φασική λειτουργία, παρουσιάζουν τάση για αναχαίτιση όταν απαιτείται φυσική δραστηριότητα. Με τον όρο στασικοί μύες δεν εννοούνται αποκλειστικά μόνο οι μύες που έχουν στασική λειτουργία κατά την όρθια στάση, αλλά και αυτοί που συνεισφέρουν στην διατήρηση της στάσης κατά την βάδιση (Janda & Schmid, 1980; Janda, 1986; Jull & Janda, 1986; Sahrman, 1987; Janda, 2000).

4.1.1 Στατικοί και Φασικοί μύες.

Ο Janda και οι συνεργάτες του πιστεύουν ότι οι στατικοί ή αντιβαρυντικοί μύες παρουσιάζουν τάση για υπέρχρηση και ενδεχόμενη βράχυνση, ενώ αντίθετα οι φασικοί μύες υπολειτουργούν και τείνουν προς την αδυναμία (Janda & Schmid, 1980; Jull & Janda, 1986; Janda, 1986; Sahrman, 1987; Janda, 2000). Οι μυς αυτοί συχνά ομαδοποιούνται σε ζευγάρια, και πιθανόν να επηρεάζονται από τον νόμο της αμοιβαίας αναχαίτισης του Sherrington.

Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται όταν ένας μυς παραμένει συνέχεια σφιχτός από τη μία πλευρά της άρθρωσης. Ο μυς στην αντίθετη πλευρά, ή αλλιώς ο ανταγωνιστής μυς, συνήθως βρίσκεται σε συνεχή επιμήκυνση και αποδυναμώνεται. Ο αποδυναμωμένος μυς δεν είναι πλέον σε θέση να εκτελέσει τις συνήθεις λειτουργίες του και άλλοι μύες που λειτουργούν συνεργικά θα πρέπει να καταπονηθούν υπερβολικά προκειμένου να αντισταθμίσουν αυτή την αποδυνάμωση. Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως συνεργική κυριαρχία. Για παράδειγμα αν ένας στασικός μυς όπως ο λαγονοψοίτης όταν βραχυνθεί λόγω της υπέρχρησης, δεν θα προκληθεί μόνο μηχανικός περιορισμός του εύρους κίνησης του ανταγωνιστή του μεγάλου γλουτιαίου, αλλά επίσης θα εμφανιστεί νευρολογική αναχαίτιση της δράσης του (Liebenson, 1996; Janda, 2000). Στον πίνακα 4.1 βλέπετε τους στατικούς μύες που έχουν τάση για βράχυνση και τους φασικούς μύες που έχουν τάση για υπολειτουργία.

Πίνακας 4.1. Στατικοί και φασικοί μύες (προσαρμοσμένο από Jull & Janda, 1986)

ΣΤΑΣΙΚΟΙ (Τάση για βράχυνση)	ΦΑΣΙΚΟΙ (Τάση για υπολειτουργία)
Γαστροκνήμιος /υποκνημίδιος	Περωνιαίος
Ισχιοκνημιαίοι	Έσω και Έξω πλατύς
Προσαγωγοί	Πρόσθιος κνημιαίος
Ορθός μηριαίος	Μεγάλος και μέσος γλουτιαίος
Τείνων την πλατεία περιτονία	Μέση μοίρα τραπεζοειδή
Λαγονοψοίτης	Εγκάρσιος κοιλιακός
Τείνων την πλατεία περιτονία	Πολυσχιδής
Απιοειδής	Πλάγιοι κοιλιακοί
Ιερωνωτιαίοι	Ορθός κοιλιακός
Υπνιακοί	Πρόσθιος οδοντωτός
Τετράγωνος οσφυϊκός	Ρομβοειδής
Μείζων και ελάσσων θωρακικός	Κάτω και μέση μοίρα τραπεζοειδή
Πλατύς ραχιαίος	Εν τω βάθει καμπήρες του αυχένα
Άνω μοίρα τραπεζοειδή/ Σκαληνοί	
Ανεκκτήρας ωμοπλάτης	

Οι στατικοί ή αντιβαρυντικοί μύες είναι υπεύθυνοι για την διατήρηση της όρθιας στάσης κατά την βάδιση. Το μεγαλύτερο μέρος του κύκλου της βάδισης αποτελείται από την μονοποδική φάση στήριξης, και κατά συνέπεια δίνεται έμφαση στους μύς που εμπλέκονται στη φάση αυτή. Ο καθιστικός τρόπος ζωής στις σύγχρονες κοινωνίες έχει ως αποτέλεσμα την υπέρμετρη λειτουργία και υπέρχρηση των στασικών μυών όπου και ενθαρρύνει την ανάπτυξη βραχύνσεων (Janda, 2000). Συγχρόνως στους φασικούς ή δυναμικούς μύες παρουσιάζεται η τάση να εξασθενούν λόγω της μειωμένης λειτουργίας ή ενεργοποίησης τους. Οι στατικοί ή φασικοί μύες αποτελούνται από μικτού τύπου ίνες, τις ίνες βραδείας συστολής (τύπου I) που υπερέχουν στους στασικούς μύς, και τις ίνες ταχείας συστολής (τύπου II) που υπερέχουν στους φασικούς μύς (Hoheisel & Mensel, 1989; Sessle & Raboison, 1992) (πιν.4.2).

Πίνακας 4.2. Χαρακτηριστικά των Τύπων των Μυϊκών Ινών (προσαρμοσμένο από Hoheisel & Mensel, 1989)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΤΥΠΟΣ I βραδείας συστολής	ΤΥΠΟΣ II ταχείας συστολής
Κόπωση	Ανθεκτικοί	Μη ανθεκτικοί
Μεταβολισμός	Οξειδωτικός	Αναερόβιος
Ενέργεια	Μιτοχόνδρια	Γλυκογόνο
Αγγειακό σύστημα	Εκτενές	Μικρό
Μεταβολική προτίμηση	Σταθερό μυϊκό μήκος	Τάση για μικρό μήκος
Ταχύτητα συστολής/χαλάρωση παραγωγή δύναμης	Αργή	Γρήγορη
Μεταβολισμός κατά την ανάπαυση	Υψηλός	Χαμηλός
Λειτουργία	Στασική αντιβαρυντική	Φασική

Ένας ενδιάμεσος τύπος ιών είναι οι αποκαλούμενες ίνες ταχείας συστολής με ανθεκτικότητα στην κόπωση. Αυτός ο τύπος ιών εμφανίζει αντοχή στην κόπωση, αλλά ταυτόχρονα έχει και υψηλή ταχύτητα σύσπασης-χαλάρωσης. Ο τύπος αυτός έχει και αερόβιο και αναερόβιο μεταβολικό δυναμικό. Παρόμοιες με του τύπου I ίνες, οι ίνες αυτές σε κατάσταση ανάπαυσης παρουσιάζουν υψηλό μεταβολικό κόστος συντήρησης (Liebenson, 1996).

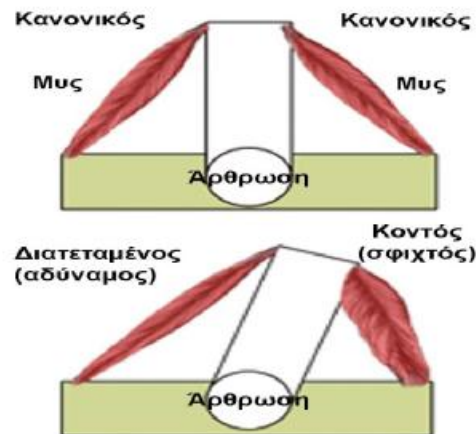
Σε μύες που υπάρχουν σημεία πυροδότησης (trigger points) έχει αποδειχτεί ότι παρουσιάζεται σημαντική αλλαγή στα επίπεδα της Ηλεκτρομυογραφικής (ΗΜΓ) ενεργοποίησης ακόμη και μέσα στην ίδια την λειτουργική μυϊκή μονάδα. Σημεία πυροδότησης που εμφανίζουν χαρακτηριστικό πρότυπο αναπαραγωγής αναφερόμενου πόνου, παρουσιάζουν σε ΗΜΓ μελέτες υπερευερεθιστότητα του πυρήνα του σημείου πυροδότησης. Επίσης, το σημείο πυροδότησης ενός μυ έχει σχέση με την αναχαίτιση που εμφανίζεται σε άλλους γειτονικούς μύς λειτουργικά εμπλεκόμενους (Hubbard & Berkoff, 1993).

Συνοψίζοντας, οι συνέπειες και τα αποτελέσματα της μυϊκής ανισορροπίας μπορεί να είναι, αλλαγή της μηχανικής των αρθρώσεων, δηλαδή άνιση κατανομή της πίεσης και καταπόνησης, περιορισμός του εύρους κίνησης, εμφάνιση αντισταθμιστικής υπερκινητικότητας, αλλαγές στην ιδιοδεκτικότητα, διαταραχές στην αμοιβαία αναχαίτιση και αλλαγή του προγραμματισμού των κινητικών προτύπων (Janda, 2000).

4.1.2 Συσχέτιση μυϊκής και αρθρικής δυσλειτουργίας

Η μη σταθερότητα της οσφυοπυελικής περιοχής θεωρείται ο σημαντικότερος παράγοντας για τον οσφυϊκό πόνο (Panjabi, 1992). Οι πιο συχνές πηγές πρόκλησης πόνου είναι πιθανότατα οι ιστοί που έχουν τους περισσότερους αισθητικούς υποδοχείς του πόνου. Ανεξάρτητα όμως με το ποιά είναι η ακριβής πηγή πρόκλησης του, ολόκληρο το κινητικό σύστημα θα αντιδράσει και θα προσπαθήσει να αντισταθμίσει οποιαδήποτε διαταραχή μέσω των μυών. Οι μηχανισμοί προσαρμογής και αντιστάθμισης θα παραμείνουν ενεργοί για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα μετά τον τραυματισμό ή την κάκωση των μαλακών μορίων. Επομένως, οι ασθενείς με οσφυϊκό πόνο θα έχουν ανεπαρκή σταθεροποίηση της οσφυοπυελικής περιοχής (Richardson & Hodges, 1996).

Οι μύες αποτελούν το μέσο με το οποίο οι κινητικές εντολές του κεντρικού νευρικού συστήματος ή η αντανακλαστική σπονδυλική δραστηριότητα, αντισταθμίζουν οποιαδήποτε διαταραχή. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχουν κάποιοι μύες που αντιδρούν με καθορισμένο τρόπο όταν κάποιες αρθρώσεις τραυματίζονται ή δυσλειτουργούν. Αυτή η σχέση αλληλεπίδρασης θα λειτουργήσει, είτε ως επιβλαβής επίδραση στους μύες, ή στις αρθρώσεις, και πιθανότατα θα οδηγήσει σε κάποιες αντισταθμιστικές μεταβολές στον λειτουργικό συνεργό μυ. Όταν ένας μυς βραχύνεται ή υπερδραστηριοποιείται, αναπτύσσεται αυξημένη πίεση και καταπόνηση στον αρθρικό θύλακα και στην τενοντοπεριοστική ένωση. Επίσης, όταν ο μυς είναι αναχαιτισμένος και αδύναμος, συσχετίζεται με την φτωχή σταθερότητα των εμπλεκόμενων αρθρώσεων, και με την αντισταθμιστική σταθεροποίηση ή και ακόμα με την επακόλουθη υπερκινητικότητα (Sahrman et al, 2002) (εικ 4.1)



Εικόνα. 4.1 Μυϊκή ισορροπία και ανισορροπία (προσαρμοσμένο από <http://www.neurocenter.gr/N-S.html>)

Όπως ήταν γνωστό, η αυξημένη δραστηριότητα των γ-κινητικών νευρώνων δεν συσχετιζόταν με την επιβλαβή προσαγωγική αρθρική δραστηριότητα. Εικάζεται ότι ο μακροχρόνιος επιβλαβής ερεθισμός, πιθανόν να ενεργοποιεί το καμπτικό αντανακλαστικό αποφυγής. Παρόμοιες εκλύσεις αντανακλαστικών από τις αρθρώσεις, με την μεσολάβηση απαγωγικών συμπαθητικών ινών, έχουν περιγραφεί και από άλλους ερευνητές (Janda & Bullock, 1993).

Φλεγμονή της άρθρωσης του γόνατος μπορεί να οδηγήσει σε αντανακλαστική μυϊκή αναχαίτιση. Ο Hides το 1994 παρατήρησε ότι σε ασθενείς με οξεία χαμηλή οσφυαλγία, παρουσιάζεται τοπική αντανακλαστική μυϊκή ατροφία. Άλλοι ερευνητές έχουν δείξει συσχέτιση ανάμεσα στην μειωμένη σταθερότητα της αστραγαλοκνημικής άρθρωσης και στην αναχαίτιση του μεγάλου και μέσου γλουτιαίου κατά την βάρδιση (Janda & Bullock, 1994).

Η πλήρη κατανόηση της σχέσης αλληλεπίδρασης που υπάρχει ανάμεσα στην λειτουργία των μυών και τις αρθρώσεις, μας βοηθάει στην θεραπευτική προσέγγιση. Χρειάζεται να εντοπίσουμε και να αξιολογήσουμε την αλυσιδωτή αντίδραση ανάμεσα στην μυϊκή ανισορροπία, τις αλλαγές στα κινητικά πρότυπα και την συγκεκριμένη αρθρική δυσλειτουργία, για να εντοπίσουμε τα σημεία κλειδιά της λειτουργικής παθολογίας. Με αυτό τον τρόπο το θεραπευτικό μας πρόγραμμα θα γίνει πιο εξειδικευμένο και θα αποφύγουμε τα φτωχά αποτελέσματα της αποθεραπείας. Ο Lewit θεωρεί ότι η συγκεκριμένες αρθρικές δυσλειτουργίες σχετίζονται με συγκεκριμένη δυσλειτουργία των μυών (Lewit, 1999).

4.1.3 Αλλαγές στα κινητικά πρότυπα

Η ύπαρξη πόνου, μυϊκής ανισορροπίας, σημείων πυροδότησης ή αρθρικής δυσλειτουργίας, μεταβάλλει την ικανότητα των ασθενών να εκτελέσουν συγκεκριμένα, στερεότυπα κινητικά πρότυπα. Η αρνητική σχέση που υπάρχει ανάμεσα σε διάφορες ατομικές, λειτουργικές και παθολογικές μεταβολές μαζί με την μη φυσιολογική εκτέλεση βασικών κινητικών προτύπων διαιωνίζεται συνεχώς. Οι αλλαγές ή τα λανθασμένα κινητικά πρότυπα από μόνα τους προκαλούν επιπλέον καταπόνηση στο μεταφορικό σύστημα και οδηγούν στην εξάπλωση ενός τοπικού προβλήματος πέρα από τα όρια μιας περιοχής ή ενός τμήματος του σώματος (Liebenson, 1996; Janda, 2000).

Αυτά τα λανθασμένα ή αλλαγμένα κινητικά πρότυπα αναγνωρίστηκαν σε κλινικό επίπεδο πρώτη φορά από τον Janda, ο οποίος παρατήρησε ότι κατά την εφαρμογή του κλασικού μυϊκού τέστ, δηλαδή τον έλεγχο της μυϊκής ισχύος με τα χέρια, δεν ήταν δυνατόν να διαχωριστεί η φυσιολογική ενεργοποίηση των εμπλεκόμενων μυών από τα αντισταθμιστικά κινητικά πρότυπα, κατά την διάρκεια μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας. Οι αντισταθμιστικές κινήσεις είναι αντιοικονομικές και καταπονούν ασυνήθιστα και έντονα τις αρθρώσεις. Οι μύες ενεργοποιούνται με αναποτελεσματικό τρόπο χωρίς συγχρονισμό, και έτσι έχουν την τάση να κουράζονται γρήγορα. Στο κλασικό τέστ της έκτασης του ισχίου από την πρηνή θέση, είναι δύσκολο να διαπιστωθεί η υπερδραστηριοποίηση των οσφυϊκών εκτεινόντων της σπονδυλικής στήλης ή των ισchioκνημιαίων μυών, ως αντιστάθμιση του αναχαιτισμένου μεγάλου γλουτιαίου μυ. Αυτό που παρατηρείται και καταγράφεται είναι η συνολική δύναμη ή ποσότητα αλλά όχι ο τρόπος που εκτελείται η κίνηση, δηλαδή η ποιότητα της. Οι δοκιμασίες, δηλαδή τα τέστ που χρησιμοποιεί ο Janda, είναι πολύ πιο ευαίσθητες, και επιτρέπουν στον κλινικό φυσικοθεραπευτή να διακρίνει τις σχετικές μυϊκές ανισορροπίες και τα λανθασμένα κινητικά πρότυπα, παρατηρώντας τις μη φυσιολογικές αντισταθμίσεις κατά την διάρκεια εκτέλεσης των μυϊκών δοκιμασιών (Janda, 2000).

Όταν ένα κινητικό πρότυπο μεταβάλλεται, η ακολουθία της ενεργοποίησης ή η χρονική σειρά πυροδότησης των διαφορετικών μυών που εμπλέκονται σε μια συγκεκριμένη κίνηση, διαταράσσεται. Οι κύριοι πρωταγωνιστές ίσως καθυστερούν να ενεργοποιηθούν, ενώ οι συνεργοί ή οι σταθεροποιοί μύς λειτουργούν αντισταθμιστικά και υπερδραστηριοποιούνται. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να υπόκεινται οι αρθρώσεις σε μεγαλύτερη από το φυσιολογικό καταπόνηση. Μερικές φορές η χρονική ακολουθία είναι φυσιολογική, αλλά το συνολικό εύρος κίνησης ίσως είναι περιορισμένο εξαιτίας της αρθρικής δυσκαμψίας ή βράχυνσης των ανταγωνιστών μυών (Janda, 2000).

Κλασικό παράδειγμα μυϊκής ανισορροπίας που προκαλεί διαταραχή σε κινητικό πρότυπο είναι όταν οι βραχυσμένοι καμπτήρες του ισχίου συνδυάζονται με αδύναμους μεγάλους γλουτιαίους μύς, προκαλώντας μη συγχρονισμένο κινητικό πρότυπο έκτασης του ισχίου. Ο μεγάλος γλουτιαίος μυς πιθανόν να είναι αναχαιτισμένος και να ενεργοποιείται ανεπαρκώς κατά την διάρκεια της κίνησης, προκαλώντας υπερδραστηριοποίηση των σταθεροποιών μυών της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, δηλαδή των οσφυϊκών εκτεινόντων μυών. Παρόλο που ένα τέτοιο τροποποιημένο πρότυπο ίσως να έχει προκληθεί ως αποτέλεσμα καμπτικής αντιστάθμισης του ισχίου λόγω καταπόνησης της οσφύς, πρόβλημα υπερβολικού

πρητισμού, ανισοσκελίας ή κάτι άλλο, πιθανότατα διαιωνίζει την αστάθεια με την υπερβολική καταπόνηση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (Janda, 2000).

Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι ακόλουθες λειτουργικές παθολογικές ανωμαλίες θα πρέπει να αλληλοσυνδέονται με βράχυνση του λαγονοψοίτη, αναχαίτιση ή αδυναμία ή σημεία πυροδότησης του μεγάλου γλουτιαίου, υπερδραστηριοποίηση ή σημεία πυροδότησης των οσφυϊκών εκτεινόντων, αρθρική δυσλειτουργία της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, αλλαγή στον συγχρονισμό ή στην αντοχή της έκτασης του ισχίου κυρίως κατά την βάδιση. Η αξιολόγηση της δύναμης των μυών χωρίς να λαμβάνουμε υπόψη την ταχύτητα ενεργοποίησης ή χαλάρωσης ή την ακολουθία ενεργοποίησης των αγωνιστών, συνεργών και σταθεροποιών μυών, είναι ανεπαρκής και λανθασμένη. Αναφέρεται ότι, «ο εγκέφαλος σκέφτεται πως θα εκτελέσει συνολικά την κίνηση και όχι πως θα ενεργοποιήσει μεμονωμένους μύες». Οι μύες μπορεί να έχουν ατομική οντότητα, αλλά λειτουργούν αλληλοεξαρτώμενα για να παράγουν ομαλές και ιδανικά συγχρονισμένες κινήσεις (Janda, 2000) (πιν.4.3).

Πίνακας 4. 3 Παραδείγματα υπερδραστηριοποιημένων, αδύναμων μυών και τα σχετικά αλλαγμένα κινητικά τους πρότυπα (προσαρμοσμένο από Janda, 2000).

<i>Αδύναμος αγωνιστής</i>	<i>Υπερδραστηριοποιημένος ανταγωνιστής</i>	<i>Υπερδραστηριοποιημένος συνεργός</i>	<i>Κινητικό πρότυπο</i>
Μεγάλος γλουτιαίος μυς	Λαγονοψοίτης μυς, ορθός μηριαίος μυς	Εκτείνοντες κορμού, ισchioκνημιαίοι μυς	Έκταση ισχίου
Μέσος γλουτιαίος μυς	Προσαγωγί μυς	τετράγωνος οσφυϊκός μυς, τείνων την πλατειά περιτονία αποιοειδής μυς	Απαγωγή ισχίου
Κοιλιακοί μύες	Εκτείνοντες μυς κορμού	Λαγονοψοίτης μυς	Κάμψη κορμού
Πρόσθιος οδοντωτός μυς	Μείζων & ελάσσων θωρακικός μυς	Άνω μοίρα τραπεζοειδή, ανελκτήρας ωμοπλάτης, ρομβοειδής	Χαμήλωμα του κορμού από push-up (σταθεροποίηση ωμοπλάτης)
Εν τω βάθει καμπτήρες του αυχένα	Υπινιακός μυς	Στερνοκλειμαστοειδής μυς	Κάμψη αυχένα
Μέση & κάτω μοίρα τραπεζοειδή		Άνω μοίρα τραπεζοειδή, Ανελκτήρας ωμοπλάτης, Ρομβοειδής μυς	Απαγωγή ή κάμψη του ώμου (σταθεροποίηση της ωμοπλάτης)
Διάφραγμα		Σκαληνοί μυς, μείζων θωρακικός μυς	Αναπνοή

Τα πρότυπα αυτά χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση για να διαπιστώσουμε συσχετισμούς ανάμεσα σε υπερβολικά καταπονημένες αρθρώσεις, σημεία πυροδότησης, βραχυσμένους μύες και αναχαιτισμένους ή αδύνατους μύες. Επίσης, αξιολογούνται λειτουργικές δραστηριότητες όπως το ημικάθισμα και το βαθύ κάθισμα, η επίκυψη και δραστηριότητες που περιέχουν το στοιχείο της προσέγγισης. Επίσης ελέγχουμε για μυϊκές ανισορροπίες, φτωχό συγχρονισμό κινήσεων και άλλες δυσλειτουργίες. Η αξιολόγηση και καταγραφή, των αλλαγών στα κινητικά πρότυπα και των μυϊκών ανισορροπιών, πρέπει να γίνεται για να διαπιστώνουμε τι χρειάζεται διάταση, τι ενδυνάμωση και τι επανεκπαίδευση, σε ασθενείς με σύνδρομα διαταραχής. Οι πληροφορίες αυτές μας επιτρέπουν να κατανοήσουμε, την αλληλεπίδραση που υπάρχει ανάμεσα στις μεταβολές της εμβιομηχανικής και την νευροφυσιολογία ασθενών με παθολογική λειτουργία του κινητικού συστήματος, και να διαμορφώσουμε ανάλογα την κλινική μας προσέγγιση (Janda, 2000).

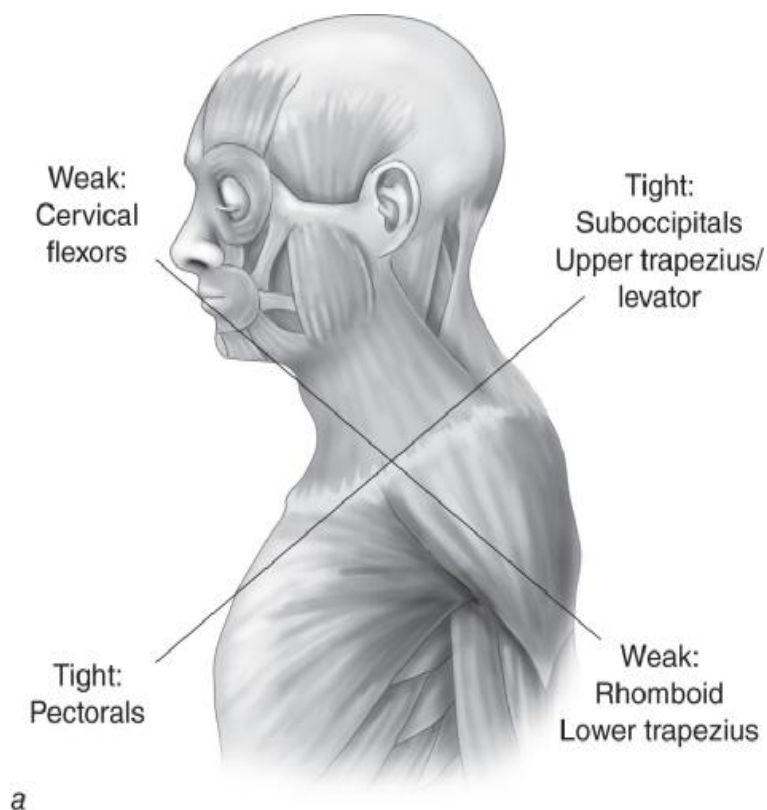
4.2 Σύνδρομα μυϊκής ανισορροπίας.

Η τάση ορισμένων μυών να αναπτύσσουν αδυναμία ή βράχυνση δεν συμβαίνει με τυχαίο τρόπο, αλλά εμφανίζεται μέσα από χαρακτηριστικά πρότυπα μυϊκής ανισορροπίας. Ο συστηματικός τρόπος πρόκλησης και ανάπτυξης των προτύπων μυϊκής ανισορροπίας μπορεί να προβλεφθεί κλινικά και να ληφθούν τα αναγκαία μέτρα πρόληψης και προφύλαξης. Η εμφάνιση της μυϊκής ανισορροπίας δεν περιορίζεται σε κάποιο συγκεκριμένο τμήμα του σώματος, αλλά σταδιακά μπορεί να επεκταθεί σε ολόκληρο το ραβδωτό μυϊκό σύστημα. Παρόλο που η μυϊκή ανισορροπία εμπλέκει ολόκληρο το σώμα, είναι πιο εμφανής ή αρχίζει να αναπτύσσεται σταδιακά και προβλέψιμα στην περιοχή της ωμικής ζώνης και στην περιοχή της λεκάνης. Έτσι, λοιπόν τη δεκαετία του 1980 ο Janda ήταν ο πρώτος που περιέγραψε το άνω και κάτω σταυρωτό χιαστό σύνδρομο ως δύο πρότυπα ανισορροπίας των μυών (Paget et al, 2010).

4.2.1 Σταυρωτό (χιαστό) σύνδρομο του άνω άκρου

Το σταυρωτό (χιαστό) σύνδρομο του άνω άκρου (Upper Crossed Syndrome) χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη βράχυνσης στην άνω μοίρα του τραπεζοειδή, τον ανελκτήρα της ωμοπλάτης και τον μείζον θωρακικό, και από την αναχαίτιση/αδυναμία των εν τω βάθει καμπτηρών του αυχένα και των κάτω σταθεροποιητών μυών της ωμοπλάτης (μέση και κάτω μοίρα τραπεζοειδή μυ). Αυτό το πρότυπο της μυϊκής ανισορροπίας προκαλεί χαρακτηριστικές αλλαγές τόσο στην στάση όσο και στην κίνηση (Paget et al., 2010).

Κατά την όρθια θέση εμφανίζεται ανύψωση και προβολή προς τα εμπρός του ώμου, καθώς και άνω στροφή και απαγωγή της ωμοπλάτης, και πρόσθια προβολή του κεφαλιού. Η αλλαγή της στάσης πιθανότατα οδηγεί σε καταπόνηση την αυχενοκρανιακή και αυχενοθωρακική ένωση. Επίσης παρουσιάζεται μειωμένη σταθερότητα της ωμοπλάτης και σαν συνέπεια μεταβάλλονται όλα τα κινητικά πρότυπα του άνω άκρου (Paget et al., 2010) (εικ.4.2).



a

©Human Kinetics 2010

Εικόνα 4.2. Σταυρωτό χιαστό σύνδρομο του άνω άκρου(προσαρμοσμένο <http://www.muscleimbalance-syndromes.com/janda-syndromes/upper-crossed-syndrome/>).

4.2.2 Σταυρωτό (χιαστό) σύνδρομο του κάτω άκρου.

Το σταυρωτό (χιαστό) σύνδρομο του κάτω άκρου (Lower Crossed Syndrome) χαρακτηρίζεται από βράχυνση στους καμπτήρες μύες του ισχίου και τους εκτεινόντες μύες της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, ενώ οι κοιλιακοί και οι γλουτιαίοι μύες σε αναχαίτιση και αδυναμία. Η τοπογραφία των βραχυσμένων και αναχαιτισμένων μυών γύρω από την περιοχή της λεκάνης σχηματίζει ένα σταυρό, και για αυτό έχει ονομαστεί και Σταυρωτό Χιαστό Σύνδρομο. Η μυϊκή αυτή ανισορροπία προκαλεί πρόσθια κλίση της λεκάνης, αυξημένη κάμψη στα ισχία και αντισταθμιστική αύξηση της οσφυϊκής λόρδωσης. Έτσι παρατηρείται προδιάθεση για υπερβολική καταπόνηση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και των ισχίων (Paget et al., 2010) (εικ. 4.3).



Εικόνα 4.3 Σταυρωτό χιαστό σύνδρομο του κάτω άκρου(προσαρμοσμένο από <http://www.muscleimbalancesyndromes.com/janda-syndromes/upper-crossed-syndrome/>).

4.3 Φυσιολογική στατική του σώματος

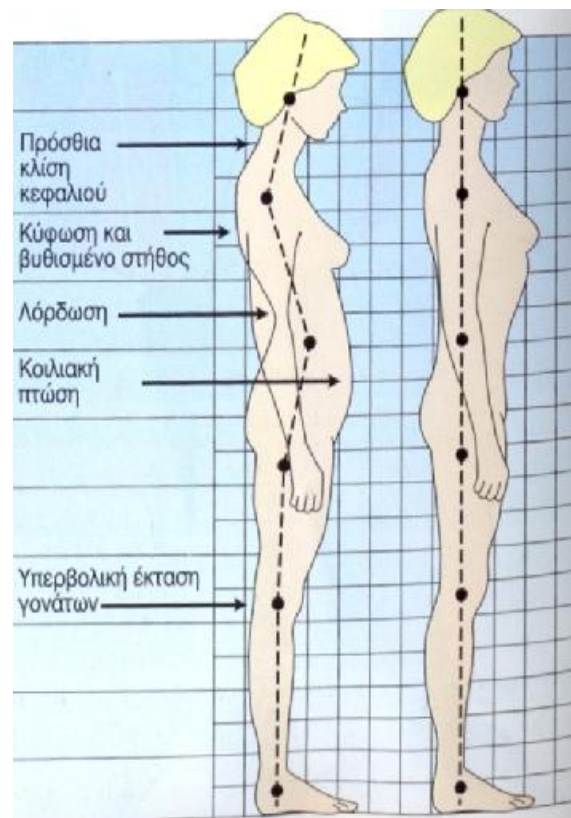
Η σωστή στάση επιτρέπει στα μέρη του σώματος να βρίσκονται σε ισορροπία. Το σώμα αποτελείται από τμήματα που ισορροπούν σε μια κάθετη στήλη στους μύς και συνδέσμους. Η σωστή στάση βοηθάει στη διατήρηση αυτής της ισορροπίας. Στην ιδανική όρθια θέση, καθώς το άτομο παρατηρείται από το πλάι η γραμμή βαρύτητας περνάει ή έχει άμεση σχέση με τα εξής βασικά ανατομικά στοιχεία:

1. Έξω σφυρό.
2. Άρθρωση γόνατος .
3. Μεγάλος τροχαντήρας.
4. Προσθιοπίσθιες καμπύλες της σπονδυλικής στήλης.
5. Ακρόμιο
6. Μαστοειδής απόφυση (Norris, 1995)

Όσο περισσότερο το σώμα παρεκκλίνει από την ευθυγράμμιση αυτή, απαιτείται άλλη ενέργεια για να κρατηθεί το σώμα στην όρθια θέση, γιατί οι μύες της στάσης έχουν λιγότερο μηχανικό πλεονέκτημα να διατηρούν την ισορροπία. Σε άλλες περιπτώσεις εξαιτίας της κατασκευής του σώματος, απαιτείται περισσότερη ενέργεια για να διατηρηθεί η ισορροπία στην όρθια θέση (Norris, 1995). Οι μυϊκές ομάδες που κατευθύνουν τις κινήσεις της σπονδυλικής και ισορροπούν στον κορμό, είναι από εμπρός ο ορθός και οι πλάγιοι μύες της κοιλιάς που κάμπτουν τον κορμό και από πίσω ο ιερονωτιαίος μύς που εκτείνει τον κορμό(Mak et al, 2010)

4.4 Διαταραγμένη στατική του σώματος

Η όρθια στάση του σώματος επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Η λεκάνη αποτελεί τη βάση στην οποία στηρίζεται η σπονδυλική στήλη. Η κλίση της λεκάνης μπορεί να προκαλέσει μεταβολές στα κυρτώματα της σπονδυλικής στήλης. Η λεκάνη με την σειρά της στηρίζεται και ζυγοσταθμίζεται από τη θέση των ισχίων αφού αυτά την στηρίζουν. Η διατήρηση των φυσιολογικών κυρτωμάτων της σπονδυλικής στήλης δεν είναι μόνο θέμα των ραχιαίων μυών αλλά και των μυών που περικλείουν τη λεκάνη. Οι μύες αυτοί πρέπει να έχουν την κατάλληλη δύναμη και το κατάλληλο μήκος για να κρατήσουν τη λεκάνη στην όρθια θέση (Yiou et al, 2009). Οι μυϊκές ανισορροπίες μπορούν να προκαλέσουν αλλαγές στην απόδοση και λειτουργία των εμπλεκόμενων κινήσεων. Η επανάληψη μη φυσιολογικών κινήσεων αναπόφευκτα οδηγεί σε επιπρόσθετη επιβάρυνση, η οποία με την σειρά της μπορεί να διαιωνίσει την μυϊκή ανισορροπία και την δυσλειτουργία της άρθρωσης. Στο εργασιακό περιβάλλον, ο συνδυασμός μυϊκής ανισορροπίας και εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων δραστηριοτήτων έχοντας κακή ή φτωχή στάση, συμβάλλει στην εκδήλωση επιδημίας συνδρόμων υπέρχρησης (Liebenson, 1996) (εικ. 4.4).

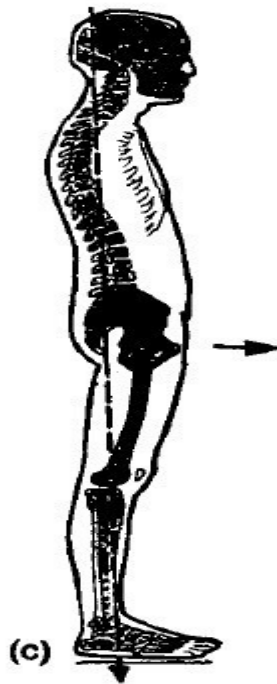


Εικόνα .4.4 Η φυσιολογική στατική και η διαταραγμένη στατική του σώματος (προσαρμοσμένο από Κλεισούρας, 2001)

4.4.1 Χαλαρή ή νωθρή στάση

Η στάση αυτή χαρακτηρίζεται από κλίση του κορμού προς τα πίσω, αυξημένη λόρδωση στην κάτω οσφυϊκή μοίρα, αυξημένη κύφωση στην κάτω θωρακική μοίρα και μία πρόσθια προβολή της κεφαλής. Η μυϊκές ανισορροπίες που παρατηρούνται σε αυτή τη στάση, είναι

βραχυμένοι άνω κοιλιακοί μύες (άνω τμήμα του ορθού κοιλιακού και των λοξών κοιλιακών), έσω μεσοπλεύριοι μύες, εκτείνοντες του ισχίου και κάτω οσφυϊκοί εκτείνοντες μύες με τη σχετική περιτονία. Παρατηρούνται μυϊκές αδυναμίες στους κάτω κοιλιακούς (κάτω τμήμα του ορθού κοιλιακού και των λοξών κοιλιακών) σε εκτείνοντες μύες της κάτω θωρακικής μοίρας και εκτείνοντας του ισχίου. Πιθανές πηγές πόνου μπορεί να είναι, τάση στους λαγονομηρικούς συνδέσμους, στον πρόσθιο επιμήκη σύνδεσμο, τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο καθώς και στένωση των μεσοσπονδύλιων τρημάτων στην κάτω οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (Norris, 1995) (εικ. 4.5).



Εικόνα 4.5 Χαλαρή ή νωθρή στάση (προσαρμοσμένο από Norris, 1995).

4.4.2 Στάση ευθυσμένης ράχης ή επίπεδης ράχης

Η στάση αυτή χαρακτηρίζεται από μειωμένη οσφυοϊερά γωνία, έκταση του ισχίου και πρόσθια κλίση της λεκάνης. Οι μυϊκές ανισορροπίες που παρατηρούνται σε αυτή τη στάση είναι βραχυμένοι καμπτήρες του κορμού(ορθός κοιλιακός μυς και μεσοπλεύριοι μύες) και εκτείνοντας του ισχίου. Παρατηρούνται αδύναμοι εκτείνοντας και πιθανώς καμπτήρες του ισχίου. Πιθανές πηγές πόνου μπορεί να είναι, η απώλεια της φυσιολογικής οσφυϊκής καμπύλης και η τάση στον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο (Norris, 1995) (εικ. 4.6).

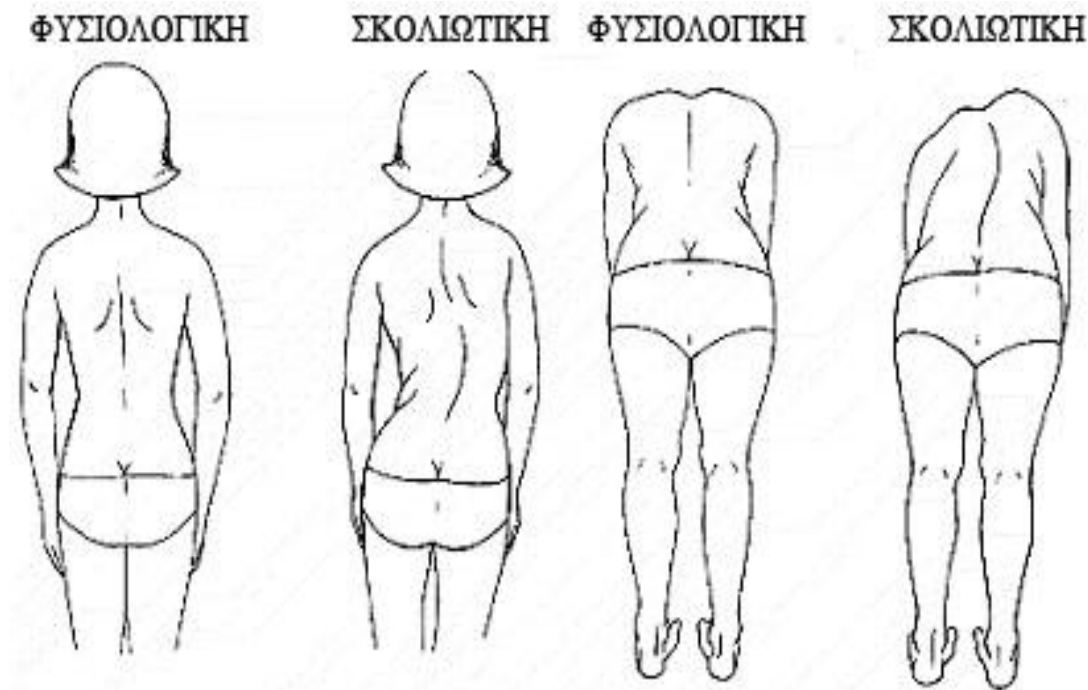


Εικόνα 4.6. Ευθειασμένη ράχη ή επίπεδη ράχη (προσαρμοσμένο από Norris, 1995).

4.4.3 Σκολιωτική στάση

Η σκολιωτική στάση αναφέρεται στην οποιαδήποτε πλάγια απόκλιση της σπονδυλικής στήλης στο μετωπιαίο επίπεδο. Μπορεί να υπάρχει ασυμμετρία στα ισχία, τη λεκάνη και τα κάτω άκρα. Τα δύο βασικά είδη σκολίωσης αφορούν την οργανική και μη οργανική ή λειτουργική σκολίωση. Η οργανική σκολίωση είναι μη αναστρέψιμη σκολίωση. Χαρακτηρίζεται από πλάγια απόκλιση, προεξοχή πρόσθιας επιφάνειας του θώρακα και κατά την δοκιμασία της κάμψης της σπονδυλικής στήλης εμφανίζει οπίσθιο εξόγκωμα. Η λειτουργική σκολίωση είναι αναστρέψιμη σκολίωση και συνήθως δεν έχει στροφικές ανωμαλίες (Kisner, 2003).

Μυϊκές ανισορροπίες που παρατηρούνται είναι βραχυμένες ομάδες μυών στην κοίλη πλευρά της καμπύλης και αδύναμες δομές στη κυρτή πλευρά της καμπύλης. Αν το ισχίο βρίσκεται σε προσαγωγή, οι προσαγωγί μύες σε αυτή την πλευρά θα είναι βραχυμένοι και οι απαγωγί θα είναι διατεταμένοι και αδύναμοι, ενώ τα αντίθετα από αυτά συμβαίνουν στο άλλο άκρο. Πιθανές πηγές πόνου μπορεί να είναι, η μυϊκή κόπωση και συνδεσμική τάση στην πλευρά της κυρτότητας, ερεθισμός νευρικής ρίζας και μυϊκές ανισορροπίες ή διατεταμένες και αδύναμες δομές στη κυρτή πλευρά της καμπύλης (Kisner, 2003) (εικ. 4.7).

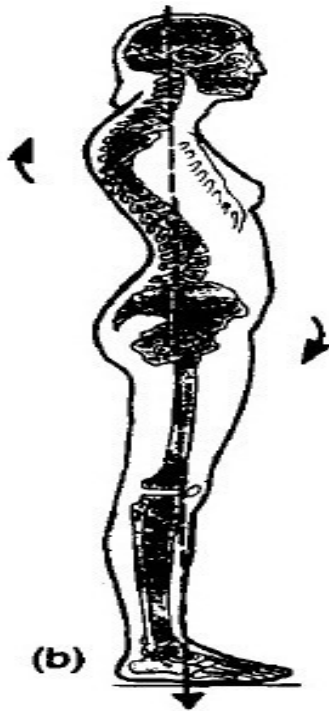


Εικόνα 4.7. Τα δύο βασικά είδη σκολίωσης οργανική και μη οργανική (προσαρμοσμένο από <http://nsorthopaedics.gr/page8.php>)

4.4.4 Κυφωτική στάση

Η στάση αυτή χαρακτηρίζεται από μια αυξημένη θωρακική καμπύλη, μία πρόσθια προβολή της ωμοπλάτης (στρόγγυλοι ώμοι) και πρόσθια προβολή της κεφαλής. Οι μυϊκές ανισορροπίες που παρατηρούνται σε αυτή τη στάση είναι βραχυμένοι μύες στο πρόσθιο θώρακα (μεσοπλευριοί μύες), μύες του άνω άκρου που εκφύονται από το θώρακα (μείζων και ελάσσων θωρακικός μύες, πλατύς ραχιαίος μυς, και πρόσθιος οδοντωτός μυς), μύες αυχενικής μοίρας και της κεφαλής που προσφύονται στην ωμοπλάτη (ανεκκτήρας της ωμοπλάτης και άνω τραπεζοειδής) και μύες αυχενικής μοίρας (Norris, 1995).

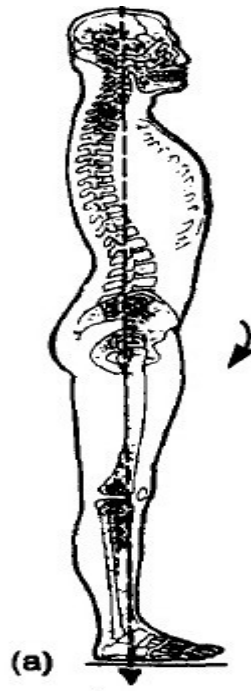
Στη κυφωτική στάση αδύναμοι είναι οι θωρακικοί ιερονωτιαίοι μύες και οι μύες που προκαλούν οπίσθια προβολή της ωμοπλάτης (ρομβοειδής μυς, άνω και κάτω τραπεζοειδής). Πιθανές πηγές πόνου μπορεί να είναι, η τάση στον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο, η κόπωση θωρακικών ιερονωτιαίων και ρομβοειδών μυών, το σύνδρομο άνω θωρακικού στομίου και το αυχενικό σύνδρομο στάσης (Norris, 1995) (εικ. 4.8).



Εικόνα 4.8. Κυφωτική στάση (προσαρμοσμένο από Norris, 1995).

4.4.5 Λορδωτική στάση

Η στάση αυτή χαρακτηρίζεται από αύξηση της οσφυοϊεράς γωνίας πάνω από 30° , αύξηση στην οσφυϊκή λόρδωση και από αύξηση στην πρόσθια κλίση της λεκάνης και στη κάμψη του ισχίου. Στη λορδωτική στάση συνήθως παρατηρείται αυξημένη θωρακική κύφωση και μία πρόσθια προβολή της κεφαλής και καλείται κυφωλορδωτική στάση. Η λορδωτική στάση χαρακτηρίζεται από βραχυσμένους καμπήρες του ισχίου (λαγονοψοίτης μυς, τείνων την πλατεία περίτονα, ορθός μηριαίος) και εκτείνοντες μύες οσφυϊκής μοίρας (ιερονωτιαίοι μύες). Επίσης παρατηρούνται αδύναμοι κοιλιακοί(ορθός κοιλιακός μυς, έσω και έξω κοιλιακός). Πιθανές πηγές πόνου μπορεί να είναι, η τάση στον πρόσθιο επιμήκη σύνδεσμο, η στένωση των μεσοσπονδύλιων τρημάτων και η προσέγγιση των αρθρικών facets (Norris, 1995) (εικ. 4.9).



Εικόνα 4.9. Λορδωτική στάση (προσαρμοσμένο από Norris, 1995)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο :ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΜΥΙΚΩΝ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΩΝ

5.1. ΟΠΤΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Η μυϊκή ανισορροπία συνήθως προηγείται της εμφάνισης των επώδυνων συνδρόμων οπότε η λεπτομερής και προσεκτική αξιολόγηση μπορεί να μας βοηθήσει να λάβουμε τα απαραίτητα θεραπευτικά μέτρα. Η αξιολόγηση της μυϊκής ανισορροπίας σε ασθενείς κατά την οξεία φάση επώδυνων συνδρόμων δεν είναι αξιόπιστη και θα πρέπει να διεξάγεται με ιδιαίτερη προσοχή. Λεπτομερής και ακριβής αξιολόγηση των βραχυσμένων μυών και των κινητικών προτύπων μπορεί να γίνει μόνο όταν οι ασθενείς βρίσκονται στην υποξεία ή χρόνια φάση, δηλαδή όταν έχουν λίγο ή καθόλου πόνο (Janda, 2000).

Κατά την αξιολόγηση, η εξέταση των αρθρώσεων προηγείται της εξέτασης των μυών. Ξεκινάμε την αξιολόγηση με την ανάλυση της στάσης και της βάδισης, γεγονός που απαιτεί εμπειρία και ιδιαίτερη καλή παρατηρητικότητα. Οι πληροφορίες που συλλέγουμε από την αρχική ανάλυση πρέπει να είναι αξιόπιστες και να μπορούν να μας υποδείξουν ποιες δοκιμασίες να διεξάγουμε αναλυτικά έτσι ώστε να μπορούμε να κάνουμε οικονομία χρόνου παραλείποντας περιττές διαδικασίες. Ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να σχηματίζει μια πολύ καλή γενική εικόνα για την μυϊκή λειτουργία του ασθενούς και να σκέφτεται σφαιρικά όσο αφορά το κινητικό σύστημα του ασθενούς αποφεύγοντας να περιορίζει την προσοχή του μόνο στην συγκεκριμένη περιοχή που εκδηλώνεται το πρόβλημα (Janda, 2000).

5.1.1. Οπτική επισκόπηση στην όρθια θέση.

Η οπτική επισκόπηση περιλαμβάνει την αξιολόγηση της όρθιας στάσης και της βάδισης. Στην όρθια στάση, δηλαδή στην διποδική στήριξη, παρατηρούμε και προσπαθούμε να εντοπίσουμε δομικές ασυμμετρίες όπως λοξότητα της λεκάνης και πτερυγοειδή ωμοπλάτη. Ελέγχουμε την θέση της λεκάνης και παρατηρούμε την πρόσθια κλίση και τις στροφές της λεκάνης. Ελέγχουμε τις μυϊκές υπερτροφίες στο θωρακοσφυϊκό τμήμα των εκτεινόντων μυών του κορμού και στο άνω τμήμα του τραπεζοειδή μυ. Παρατηρούμε τις μυϊκές ατροφίες που μπορεί να υπάρχουν στο μεγάλο γλουτιαίο μυ και στο οσφυοϊερό τμήμα των εκτεινόντων μυών του κορμού. Γίνεται έλεγχος της στάσης στην μονοποδική στήριξη και παρατηρούμε αν υπάρχει αδυναμία του μέσου γλουτιαίου μυ, λοξότητα της λεκάνης και τυχόν άλλες μυϊκές αντισταθμίσεις (Janda, 2000).

5.1.2. Οπτική επισκόπηση της βάδισης.

Τα κάτω άκρα έχουν τη ζωτική αποστολή να φέρουν το βάρος του σώματος και την μεταφορά του. Η καλή τους κατάσταση είναι επομένως απαραίτητη για την κανονική και αποδοτική καθημερινή λειτουργία (Hopperfeld, 2008). Στην οπτική επισκόπηση της βάδισης επικεντρωνόμαστε κυρίως στην κινητικότητα του ισχίου (μειωμένη υπερέκταση), αυξημένη πλάγια κλίση της λεκάνης (αδυναμία του μέσου γλουτιαίου μυ), αντισταθμιστική αύξηση της οσφυϊκής λόρδωσης και μειωμένη κινητικότητα της λεκάνης που μπορεί να οφείλεται σε δυσλειτουργία των ιερολαγόνιων μυών (Janda, 2000).

5.2. Μυϊκές δοκιμασίες

Η μυϊκή εξέταση αποτελεί μια μέθοδο προσδιορισμού και μέτρησης της μυϊκής δύναμης και αποτελεί μια προσπάθεια προσδιορισμού της ικανότητας του ατόμου να συσπά έναν μυ ή μια μυϊκή ομάδα. Η μυϊκή εξέταση είναι χρήσιμη για την διαδικασία της αξιολόγησης του ασθενή καθώς εντοπίζονται η έλλειψη ισορροπίας των μυών καθώς και η επίδραση των μυϊκών βραχύνσεων και ατροφιών στην σωστή λειτουργία του μυοσκελετικού συστήματος (Κλεισούρας, 2000).

5.2.1. Μυϊκή ενεργοποίηση

Οι ακόλουθες δοκιμασίες εκτιμούν την ικανότητα του ασθενή να απομονώσει και να διατηρήσει μια συγκεκριμένη συστολή των μυών της έσω ή έξω μονάδας και στη συνέχεια να διατηρήσει τον έλεγχο (μηχανισμό force closure) της οσφυϊκής μοίρας και της πυελικής ζώνης από αυξημένα φορτία. Η μυοπεριτονιακή σταθερότητα απαιτεί δύναμη και κατάλληλο συγχρονισμό κατά τις λειτουργικές δραστηριότητες (Richardson & Hides, 2004).

Έσω μονάδα: Εγκάρσιος κοιλιακός μυς-πολυσχιδής μυς

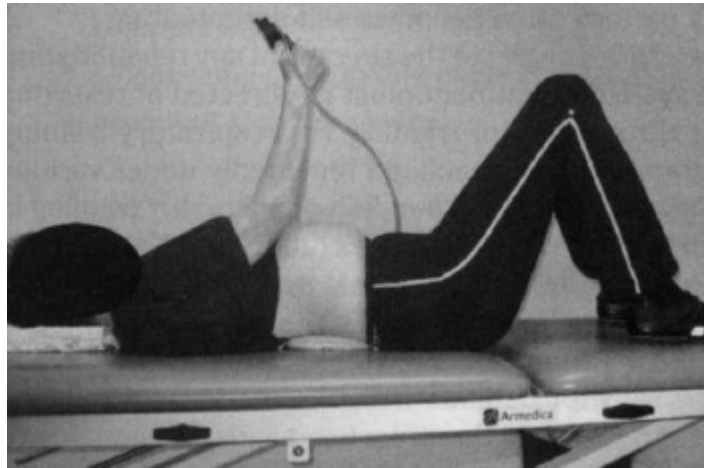
Κατά την ανύψωση φορτίων, έχει παρατηρηθεί ότι σε ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση υπάρχει μεγαλύτερο έλλειμμα στην αντοχή και όχι ιδιαίτερα στη δύναμη. Άρα οι δοκιμασίες θα πρέπει να περιλαμβάνουν μια ισομετρική συστολή για μια καθορισμένη χρονική περίοδο (όπως για παράδειγμα 10 δευτερόλεπτα) (Hides et al, 2001).

Όταν ένας μυς δυσλειτουργεί, παρουσιάζει μια ανικανότητα να διατηρήσει μία σύσπαση με ένα φασικό τρόπο (με τινάγματα). Αυτές οι δοκιμασίες προσδιορίζουν την ικανότητα του ασθενή να απομονώσει μια συστολή της έσω μονάδας υπό σταδιακά αυξημένο φορτίο. Στην εξέταση, για απομόνωση του εγκάρσιου κοιλιακού, ο ασθενής είναι σε πρηνή θέση και μια φουσκωτή μονάδα με μανόμετρο τοποθετείται κάτω από την κοιλιά (Hides et al, 2001).

Φουσκώνεται η μονάδα στα 70 mmHg. Στον ασθενή δίνεται η οδηγία να τραβήξει τον ομφαλό προς τα μέσα και κάτω. Η κοιλιά μπορεί να ψηλαφηθεί 2 εκατοστά προς τα μέσα και κάτω της πρόσθιας άνω λαγόνιας άκανθας για να εξασφαλιστεί η κατάλληλη συστολή του εγκάρσιου κοιλιακού μυ. Σε αυτό το σημείο ο εγκάρσιος κοιλιακός μυς είναι περίπου 4 χιλιοστά παχύς και ο έσω πλάγιος κοιλιακός μυς είναι 15 χιλιοστά παχύς. Όταν ο εγκάρσιος κοιλιακός μυς συστέλλεται πραγματοποιείται μια αύξηση στην τάση και όχι ιδιαίτερα στην διόγκωση σε αυτό το σημείο ενώ αν ο έσω πλάγιος κοιλιακός μυς συστέλλεται πραγματοποιείται μια εμφανή διόγκωση (Hodges et al, 2004).

Ο πολυσχιδής μυς ψηλαφείται επίσης για να εξασφαλίσει τη σύσπαση των εγκάρσιων κοιλιακών. Η κατάλληλη ενεργοποίηση είναι ένα αργό και σταθερό διόγκωμα του μυός, ακριβώς πλάγια από τις ακανθώδεις αποφύσεις. Μια ακατάλληλη ενεργοποίηση είναι μια γρήγορη σύσπαση που διαρκεί για λίγο. Κατά τη διάρκεια αυτής της δοκιμασίας οποιαδήποτε στρατηγική αποκατάστασης που χρησιμοποιεί τον ορθό κοιλιακό μυ και τους πλάγιους κοιλιακούς μύες φαίνεται με την αλλαγή της πίεσης στο μανόμετρο της μονάδας. Όταν ο εγκάρσιος κοιλιακός μυς ενεργοποιείται μεμονωμένα, η πίεση θα πρέπει να πέσει 6-8 mm Hg. Μεγάλη πτώση της πίεσης αποτελεί ένδειξη ότι η οσφυοϊερή λόρδωση αυξάνεται και

ότι η ουδέτερη θέση της σπονδυλικής στήλης έχει χαθεί (Hodges, 2004). Όταν ο πολυσχιδής μυς είναι αδύναμος ή ατροφικός, ένα ψηλαφούμενο έλλειμμα μπορεί να γίνει αντιληπτό πλάγια στις ακανθώδεις αποφύσεις του επηρεασμένου τμήματος. Όταν από τον ασθενή ζητείται να συσπάσει τον πολυσχιδή, η έλλειψη ενεργοποίησης μπορεί να γίνει αντιληπτή τοπικά (Hodges et al, 2004) (εικ.5.1).



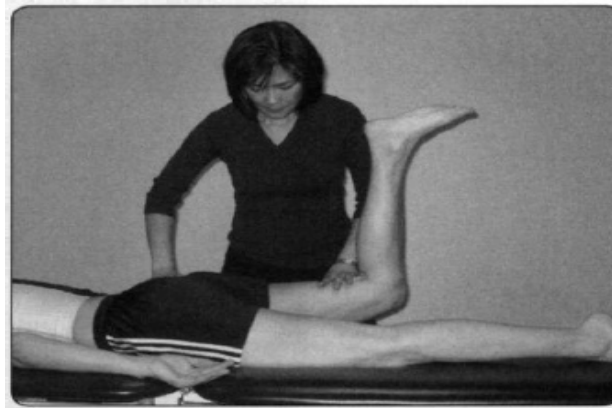
Εικόνα 5.1. Ενεργοποίηση του εγκάρσιου κοιλιακού μυ (προσαρμοσμένο από Paget et al., 2010)

Διαφορετικά η απομόνωση του εγκάρσιου κοιλιακού μυ και του πολυσχιδούς μυ μπορεί να αξιολογηθεί στην τετραποδική θέση. Οι ώμοι του ασθενή και τα ισχία στηρίζονται πάνω στα χέρια και στα γόνατα και η οσφυϊκή μοίρα είναι σε ουδέτερη θέση. Από αυτή τη θέση δίνεται στον ασθενή η οδηγία να χαλαρώσει εντελώς την κοιλιά του. Ο εγκάρσιος κοιλιακός μυς απομονώνεται λέγοντας στον ασθενή να κάνει εισπνοή-εκπνοή και μετά να τραβήξει την κοιλιά προς τη σπονδυλική στήλη. Όταν γίνει σωστά αυτή η διαδικασία η κάτω κοιλιά θα πρέπει να ανυψωθεί πριν την πάνω κοιλιά και οι πλάγιοι κοιλιακοί θα πρέπει να παραμείνουν χαλαροί. Οι κάτω πλευρές θα πρέπει να παραμείνουν σε μέση θέση. Ο πολυσχιδής απομονώνεται σε αυτή τη θέση και μπορεί να ψηλαφηθεί πλάγια των ακανθωδών αποφύσεων ή απευθείας πάνω από το ιερό οστό. Για να εξετάσουμε την ικανότητα του ασθενούς να απομονώσει τον πολυσχιδή μυ η οδηγία που του δίνεται είναι να συσπάσει τον μυ κάτω από τα δάκτυλα του φυσικοθεραπευτή. Επιπλέον παρατηρείται μια αλληλεξάρτηση μεταξύ του κοιλιακού τοιχώματος και μυών του πυελικού εδάφους, των ισχίων ή της οσφυϊκής μοίρας (Hides et al, 2001).

Έξω μονάδα : οπίσθιοπλάγια, προσθιοπλάγια και πλάγια συστήματα.

Το οπίσθιοπλάγιο σύστημα αποτελείται από τον μείζονα γλουτιαίο μυ, τον πλατύ ραχιαίο μυ και την οπίσθια θωρακική περιτονία. Όταν ο μείζων γλουτιαίος μυς είναι αδύναμος, ο γλουτός εμφανίζεται πεπλατυσμένος και η γλουτιακή πτυχή μπορεί να είναι χαμηλότερη στην αδύναμη πλευρά κατά την όρθια στάση. Ο μείζων γλουτιαίος μυς αξιολογείται σε πρηνή θέση. Από τον ασθενή ζητείται να σφίξει τους γλουτούς και ψηλαφείται η σύσπαση. Εάν ο ασθενής είναι σε θέση να κάνει τη σύσπαση που του ζητείται τότε κάνει έκταση του μηρού με το γόνατο σε κάμψη ενώ αντίσταση εφαρμόζεται στον μηρό. Παρατηρούνται συχνά τμηματικές αδυναμίες του μείζονα γλουτιαίου μυ σε ασθενείς με

χρόνια πρόσθια κλίση του ανώνυμου οστού. Αυτή η θέση επιμηκώνει τον μείζονα γλουτιαίο μυ και όταν αυτός ο μυς αξιολογείται σε μια βραγχυσμένη θέση θα βρεθεί με αδυναμία. Ο πλατύς ραχιαίος μυς απομονώνεται εμποδίζοντας την προσαγωγή του εκτεταμένου χεριού. Αυτός ο μυς τείνει να αυξάνει την τάση κατά μήκος της οπίσθιας θωρακικής περιτονίας (Hodges et al, 2004) (εικ.5.2).



Εικόνα 5.2. Ενεργοποίηση του μείζονος γλουτιαίου μυ (προσαρμοσμένο από Paget et al., 2010)

Το πλάγιο σύστημα αποτελείται από τον μείζονα και ελάσσονα γλουτιαίο μυ και τους προσαγωγούς μύες του αντίπλευρου μηρού. Αξιολογείται η ικανότητα απομόνωσης μιας συστολής των πρόσθιων ινών του μέσου γλουτιαίου μυ (Hides et al, 2001). Ο ασθενής είναι σε πλάγια κατάκλιση με το υπό εξέταση κάτω άκρο προς τα πάνω. Το πόδι τοποθετείται σε ελαφριά έκταση, απαγωγή και έξω στροφή. Ζητείται από τον ασθενή να κρατήσει τον κορμό και τα πόδια ακίνητα και καθώς η υποστήριξη από τον φυσικοθεραπευτή μειώνεται παρατηρείται τότε η αντίδραση. Ο ασθενής με αδύναμες πρόσθιες ίνες του μέσου γλουτιαίου μυ θα τείνει να περιστρέψει την λεκάνη για να διευκολύνει την χρήση του τείνοντος την πλατεία περιτονία. Εναλλακτικά μπορεί να προκληθεί μια πλάγια κλίση της σπονδυλικής στήλης στην προσπάθεια να κρατήσει το πόδι στην θέση του. Και στις δύο περιπτώσεις η σταθερότητα της οσφυϊκής μοίρας έχει χαθεί στην προσπάθεια να επιτευχθεί το έργο που ζητήθηκε (Hodges et al, 2004).

Εάν ο ασθενής μπορεί να κρατήσει τη σωστή θέση για 10 δευτερόλεπτα, τότε εφαρμόζεται μια αντίσταση ενάντια στην κάμψη, προσαγωγή και έξω στροφή. Όταν οι πρόσθιες ίνες του μέσου γλουτιαίου μυός είναι αδύναμες, το πόδι υποχωρεί εύκολα. Οι πίσω ίνες του μέσου γλουτιαίου μυός επίσης αξιολογούνται σε πλάγια θέση. Τα ισχία και τα γόνατα είναι σε ελαφριά κάμψη. Στον ασθενή δίνεται η οδηγία να διατηρήσει την επαφή μεταξύ των αστραγάλων και τότε να σηκώσει το πάνω γόνατο (έξω στροφή ισχίου) εφαρμόζοντας αντίσταση στα πλάγια του ισχίου. Όταν οι πίσω ίνες του μέσου γλουτιαίου μυός είναι αδύναμες το πόδι υποχωρεί εύκολα και ο ασθενής κατά την προσπάθεια αυτή περιστρέφει τη λεκάνη προς τα πίσω διευκολύνοντας τη χρήση του τείνοντος την πλατεία περιτονία. Εναλλακτικά, μπορεί να προκληθεί πλάγια κάμψη της σπονδυλικής στήλης στην προσπάθεια να κρατηθεί το ισχίο σε έξω στροφή. Οι προσαγωγοί μύες απομονώνονται

δίνοντας στον ασθενή την οδηγία να προσάγει το κάτω πόδι ενώ ο φυσιοθεραπευτής κρατά το πάνω πόδι σε απαγωγή (Hodges et al, 2004).

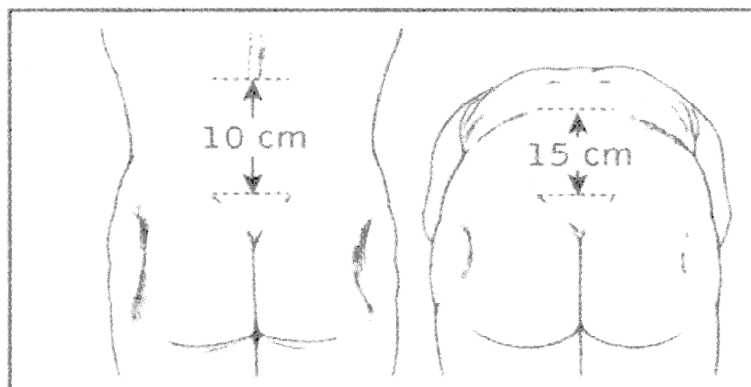
5.3 ΜΥΙΚΟ ΜΗΚΟΣ

Η μυϊκή βράχυνση μπορεί να επηρεάσει τη βιομηχανική της οσφυϊκής, πυελικής και ισχιακής περιοχής. Οι μύες οι οποίοι τείνουν να βραχύνονται κατά την παρουσία δυσλειτουργίας της πυελικής ζώνης θα πρέπει να αξιολογηθούν για το μήκος τους. Αυτοί οι μύες περιλαμβάνουν τους εκτεινόντες μύες της σπονδυλικής στήλης, τους οπίσθιους μηριαίους μύες, τον ορθό μηριαίο μυ, τον λαγονοψοϊτή μυ, τον τείνων την πλατεία περιτονία, τους προσαγωγούς μύες και τον αποειδή μυ (Lee, 1999).

Εκτεινόντες μύες της σπονδυλικής στήλης

Η αξιολόγηση των εκτεινόντων μυών του κορμού είναι ιδιαίτερα δύσκολη γιατί διασχίζουν πολλές σπονδυλικές αρθρώσεις. Στη κλινική πράξη η αξιολόγηση της ελαστικότητας γίνεται από καθιστή θέση σταθεροποιώντας την λεκάνη με συνολική κάμψη του κορμού προς τα εμπρός και παρατηρούμε τον τρόπο με το οποίο σταδιακά η σπονδυλική στήλη κάμπτεται και μεταβάλλονται τα κυρτώματα της. Πιο αξιόπιστη θεωρείται η δοκιμασία του Schober η οποία εκτελείται με τον ασθενή σε όρθια θέση (Κλεισούρας, 2000).

Με ανεξίτηλο μολύβι σημαδεύεται η ακανθώδης απόφυση του I₁ και κατόπιν μετρώντας με μεζούρα 10 εκατοστά πιο πάνω (κεφαλικά) τοποθετεί το 2^ο σημάδι. Αφού τοποθετηθούν τα σημάδια, ο ασθενής εκτελεί κάμψη του κορμού προς τα εμπρός, αφήνοντας ελεύθερα τα χέρια του να κρέμονται μπροστά χωρίς να λυγίσει τα γόνατα. Τότε μετράμε την απόσταση ανάμεσα στα 2 σημάδια. Κατά μέσο όρο η απόσταση ανάμεσα στα 2 σημεία από 10 εκατοστά που είναι κατά την όρθια ανατομική θέση αυξάνει στα 15 εκατοστά κατά την πλήρη κάμψη και μειώνεται στα 8-9 εκατοστά κατά την πλήρη έκταση. Ο μέσος όρος της αύξησης της απόστασης ανάμεσα στα 2 σημεία είναι 5 εκατοστά, όταν η αύξηση της απόστασης είναι μικρότερη των 3 εκατοστών θεωρείται ένδειξη περιορισμού του εύρους κίνησης της κάμψης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (Κλεισούρας, 2000) (εικ.5.3).

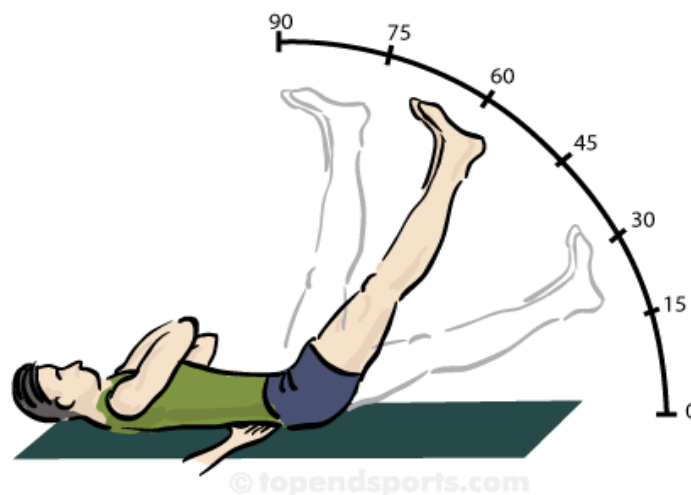


Εικόνα 5.3. Δοκιμασία αξιολόγησης των εκτεινόντων μυών της σπονδυλικής στήλης (προσαρμοσμένο από <http://www.spondylitis.be/index.php?page=diagnose>)

Ισχιοκνημιαίοι μύες (δικέφαλος μηριαίος μυς, ημιμυενώδης μυς, ημιτενοντώδης μυς)

Ο ασθενής είναι σε ύπτια κατάκλιση με το κάτω άκρο που δεν αξιολογείται σε θέση κάμψης ισχίου και γόνατος για σταθεροποίηση της λεκάνης. Το κάτω άκρο που αξιολογείται είναι σε ουδέτερη θέση. Ο φυσικοθεραπευτής βρίσκεται προς την πλευρά του κάτω άκρου που θα αξιολογηθεί. Με τον αγκώνα του ενός χεριού σταθεροποιεί το κάτω άκρο σε ουδέτερη από στροφές θέση και με την παλάμη του ίδιου χεριού πιέζοντας ελαφρά την κνήμη διατηρεί την έκταση στο γόνατο. Το άλλο χέρι σταθεροποιεί και ψηλαφά στην πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα ελέγχοντας την θέση της λεκάνης (Norris, 1995).

Ανυψώνουμε το εξεταζόμενο κάτω άκρο πραγματοποιώντας κάμψη ισχίου μέχρι να παρουσιαστεί κίνηση στην λεκάνη, το γόνατο να αρχίσει να κάμπτεται ή μέχρι να παρουσιαστεί δυσφορία στην περιοχή των ισχιοκνημιαίων. Το μήκος των ισχιοκνημιαίων είναι φυσιολογικό όταν η κάμψη στο ισχίο είναι περίπου 90° χωρίς να παρουσιαστεί κίνηση στην λεκάνη (οπίσθια κλίση) ή κάμψη στο γόνατο. Κάμψη ισχίου μικρότερη των 70° θεωρείται ένδειξη σημαντικής βράχυνσης των ισχιοκνημιαίων. Για να ολοκληρωθεί η διαδικασία πρέπει να ελεγχθούν και οι δυο πλευρές (Norris, 1995) (εικ.5.4).



Εικόνα 5.4. Δοκιμασία αξιολόγησης των ισχιοκνημιαίων μυών (προσαρμοσμένο από <http://www.topendsports.com/testing/tests/abdominal-strength.htm>)

Καμπτήρες μύες ισχίου (λαγονοψοίτης και ορθός μηριαίος μυς), προσαγωγικοί μύες ισχίου, τείνων την πλατεία περιτονία

Οι καμπτήρες μύες του ισχίου και συγκεκριμένα ο λαγονοψοίτης μυς, ο ορθός μηριαίος μυς και ο τείνων την πλατεία περιτονία καθώς και οι προσαγωγικοί μύες του ισχίου αξιολογούνται χρησιμοποιώντας τροποποίηση της θέσης της δοκιμασίας Thomas. Ζητάμε από τον ασθενή να καθίσει ακουμπώντας τα ισχιακά κυρτώματα στην άκρη του κρεβατιού. Κατόπιν ο ασθενής πιάνει με τα δύο χέρια το κάτω άκρο που δεν αξιολογούμε και τραβάει το γόνατο όσο το δυνατόν πιο κοντά στο στήθος. Ο φυσικοθεραπευτής στέκεται προς την πλευρά που δεν αξιολογείται με μέτωπο προς τον ασθενή. Με το ένα χέρι σταθεροποιεί τον

ασθενή στην πλάτη (μέση θωρακική μοίρα) και με το άλλο χέρι σταθεροποιεί το λυγισμένο γόνατο. Κατόπιν, ξαπλώνει τον ασθενή ρολάροντας παθητικά την πλάτη του πάνω στο κρεβάτι, διατηρώντας την κάμψη στο γόνατο, την κάμψη στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης και την οπίσθια κλίση της λεκάνης, για να σταθεροποιήσει την έκφυση των καμπτήρων του ισχίου (Norris, 1995).

Ζητάμε από τον ασθενή να χαλαρώσει πλήρως το εξεταζόμενο κάτω άκρο αφήνοντάς το να κρέμεται ελεύθερο. Παρατηρώντας ελέγχουμε τον μηρό, την επιγονατίδα και την κνήμη. Ο μηρός θα πρέπει να βρίσκεται στο οριζόντιο ή πιο κάτω από το οριζόντιο επίπεδο ενώ αν βρίσκεται ψηλότερα από το οριζόντιο επίπεδο είναι ένδειξη βράχυνσης του λαγονοψοϊτή μυ. Επίσης, θα πρέπει ασκώντας ελαφρά πίεση (λίγο πιο πάνω από το γόνατο) να προκαλέσουμε 10°-15° υπερέκταση στο εξεταζόμενο ισχίο. Το εύρος αυτό αντιστοιχεί στο απαιτούμενο εύρος της υπερέκτασης που χρειαζόμαστε κατά την βάρδιση (Norris, 1995) (εικ.5.5).



Εικόνα 5.5. Δοκιμασία αξιολόγησης καμπτήρων μυών ισχίου (προσαρμοσμένο από <http://bjsm.bmj.com/content/34/4/279.full>)

Η κνήμη θα πρέπει να κρέμεται κατακόρυφα προς το έδαφος και θα πρέπει να είναι δυνατόν να επιτύχουμε παθητικά κάμψη γόνατος 135° χωρίς να χάσουμε την σταθεροποίηση της οσφυϊκής μοίρας ή της λεκάνης (χωρίς να παρουσιαστεί πρόσθια κλίση της λεκάνης και έκταση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης). Όταν η κνήμη σχηματίζει με το μηρό γωνία μικρότερη των 90° κάμψης, η επιγονατίδα είναι τοποθετημένη υψηλότερα από το φυσιολογικό και αυτό αποτελεί ένδειξη βράχυνσης του ορθού μηριαίου μυ. Κατά τον έλεγχο του τείνων την πλατεία περιτονία από την ίδια θέση, εφόσον το μήκος του μυός είναι φυσιολογικό θα πρέπει να είναι δυνατή η πραγματοποίηση παθητικής προσαγωγής 15°-20° χωρίς να προκληθεί πτώση της λεκάνης από την σύστοιχη πλευρά. Όταν δεν είναι εφικτό να γίνει αυτό το εύρος της παθητικής προσαγωγής, εμφανίζεται αυλάκωση ή είναι επίπεδη η εξωτερική πλευρά του μηρού ενώ παρατηρείται προς τα άνω και έξω μετατόπιση της επιγονατίδας και αυτό αποτελεί ένδειξη βράχυνσης του τείνων την πλατεία περιτονία (Norris, 1995).

Από την ίδια θέση εξέτασης μπορούμε να ελέγξουμε και τους προσαγωγούς μύες του ισχίου. Όταν το μήκος των προσαγωγών μυών είναι φυσιολογικό είναι δυνατή η πραγματοποίηση παθητικής απαγωγής 15°-25° χωρίς την απώλεια της σταθεροποίησης της λεκάνης, δηλαδή χωρίς να προκληθεί ανύψωση της λεκάνης από την σύστοιχη πλευρά. Όταν δεν είναι εφικτή η επίτευξη αυτού του εύρους, εμφανίζεται απώλεια της σταθεροποίησης της λεκάνης ή απότομη αύξηση της τάσης που αισθανόμαστε και αυτό αποτελεί ένδειξη βράχυνσης των προσαγωγών. Η δοκιμασία πραγματοποιείται και με τον ασθενή σε πλάγια κατάκλιση (Norris, 1995) (εικ.5.6).



Εικόνα 5.6. Δοκιμασία αξιολόγησης του τείνοντα την πλατεία περιτονία (προσαρμοσμένο από <http://www.accessphysiotherapy.com>)

Προσαγωγοί μύες του ισχίου

Η αξιολόγηση των μονοαρθρικών προσαγωγών μυών όπως είναι ο κτενίτης μυς, ο βραχύς προσαγωγός μυς, ο μακρύς προσαγωγός μυς και ο μεγάλος προσαγωγός μυς και των διαρθρικών προσαγωγών όπως είναι ο ισχνός προσαγωγός μυς αλλά και των ημιτενοντώδη και ημιμυενώδη μυών που λειτουργικά συνεισφέρουν στην προσαγωγή του ισχίου πραγματοποιείται με την ακόλουθη δοκιμασία. Ο ασθενής βρίσκεται ξαπλωμένος σε ύπτια θέση κοντά στη άκρη του κρεβατιού προς την πλευρά που θα αξιολογηθεί το αντίστοιχο κάτω άκρο. Το κάτω άκρο που δεν αξιολογείται τοποθετείται σε απαγωγή 15° για να σταθεροποιηθεί η λεκάνη. Το κάτω άκρο που αξιολογείται θα πρέπει να παραμείνει καθ' όλη την διάρκεια της δοκιμασίας σε ουδέτερη θέση, δηλαδή να αποφύγουμε είτε κάμψη-έκταση είτε έσω-έξω στροφή του ισχίου. Η θέση του εξεταστή, οι λαβές σταθεροποίησης και η ψηλάφηση παραμένουν ίδιες όπως περιγράφηκαν παραπάνω για την δοκιμασία των ισχιοκνημιαίων μυών (Κλεισούρας, 2000).

Κάνουμε απαγωγή του ισχίου μέχρι να παρουσιαστεί κίνηση στην λεκάνη. Το φυσιολογικό μήκος των μυών επιτρέπει 45° απαγωγής του ισχίου χωρίς να παρουσιαστεί ανύψωση της λεκάνης από την σύστοιχη πλευρά. Αν δεν είναι εφικτή η απαγωγή 45° με τεντωμένο το γόνατο αποτελεί ένδειξη βράχυνσης των προσαγωγών μυών. Κατόπιν εκτελούμε ξανά την δοκιμασία με το γόνατο λυγισμένο 15° περίπου και αν το εύρος της απαγωγής είναι 45° τότε σημαίνει ότι οι διαρθρικοί προσαγωγοί μύες έχουν βραχυνθεί. Αν

δεν παρουσιάζεται 45° απαγωγή του ισχίου με το γόνατο σε κάμψη 15° τότε σημαίνει ότι έχουν βραχυνθεί και οι δυαρθρικοί και οι μονοαρθρικοί προσαγωγοί μύες του ισχίου (Κλεισούρας, 2000) (εικ.5.7).



Εικόνα 5.7. Δοκιμασία αξιολόγησης των προσαγωγών μυών του ισχίου (προσαρμοσμένο από <http://www.activephysiotherapy.gr/?p=43>)

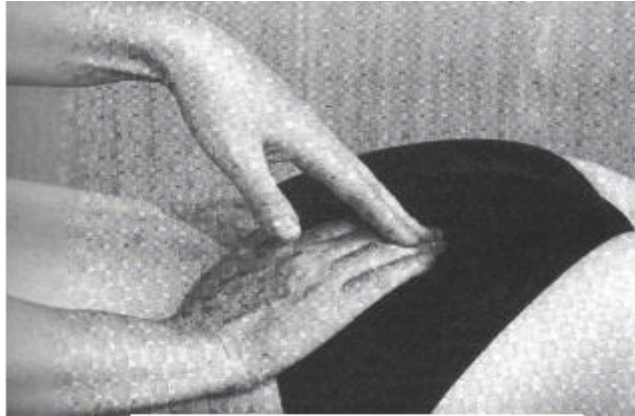
Απιοειδής μυς

Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια κατάκλιση. Ο φυσικοθεραπευτής στέκεται προς την πλευρά του κάτω άκρου που εξετάζεται. Με το ένα χέρι σταθεροποιώντας την κνήμη και με το άλλο τον μηρό φέρνουμε το κάτω άκρο σε κάμψη 60° και πλήρη προσαγωγή. Η λεκάνη σταθεροποιείται πιέζοντας το γόνατο κατά μήκος του μηριαίου. Από την θέση που περιγράφηκε πιο πάνω εκτελούμε έσω στροφή του ισχίου. Όταν το μήκος του μυός είναι φυσιολογικό, παρατηρείται μαλακή σταδιακά αυξανόμενη τάση στο τέλος της τροχιάς της κίνησης της έσω στροφής. Όταν ο μυς έχει βραχυνθεί η τελική αίσθηση που αποκομίζουμε είναι σκληρή και πιθανότατα να σχετίζεται με πόνο που παρουσιάζεται βαθιά στους γλουτούς (Κλεισούρας, 2000) (εικ. 5.8).



Εικόνα 5.8. Δοκιμασία αξιολόγησης απιοειδούς μυ (προσαρμοσμένο από Frank et al, 2010)

Ως επιβεβαίωση των ευρημάτων της δοκιμασίας μπορούμε να κάνουμε ψηλάφηση του μυός από πρηγή κατάκλιση. Ψηλαφάμε στο σημείο που τέμνονται οι 2 νοητές ευθείες που σχηματίζονται από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και το ισχιακό κύρτωμα και την οπίσθια άνω λαγόνια άκανθα και τον μεγάλο τροχαντήρα. Σε περίπτωση βράχυνσης η ψηλάφηση στο σημείο αυτό εμφανίζει ιδιαίτερη ευαισθησία και αυξημένη τάση (Κλεισούρας, 2000) (εικ.5.9).



Εικόνα 5.9. Ψηλάφηση απιοειδούς μυός (προσαρμοσμένο από Frank et al, 2010)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΥΪΚΗΣ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

6.1 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΣΦΥΟΠΥΕΛΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Ο προγραμματισμός του πόνου του κινητικού συστήματος, οι συνήθειες της στάσης του σώματος ή οι αλλαγές στα κινητικά πρότυπα, απομνημονεύονται όπως η φυσιολογική βάδιση ή άλλες κινητικές δραστηριότητες. Όταν τα ανεπαρκή ή ενεργοβόρα κινητικά πρότυπα εγκαθίστανται, τότε διαιωνίζουν την μυϊκή ανισορροπία ή την αρθρική δυσλειτουργία, οι οποίες πιθανόν αποτελούν και τις αιτίες πρόκλησης τους. Η θεραπεία που εστιάζεται μόνο στις μεταβολές της περιφερικής λειτουργικής παθολογίας δηλαδή, στους βραχυσμένους μύες, τα σημεία πυροδότησης ή την αρθρική δυσκαμψία, δεν είναι πάντα επιτυχής όταν δεν αξιολογούνται και δεν επανεκπαιδεύονται τα λανθασμένα κινητικά πρότυπα. Αυτό αποτελεί και έναν σημαντικό παράγοντα που εξηγεί γιατί ο πόνος διαρκεί και επιμένει ακόμα και όταν εξαλειφθούν οι αιτίες που τον προκάλεσαν (Janda,2000).

Ο κάθε μυς ανάλογα με τη θέση που έχει στο σώμα, δηλαδή αν είναι εν τω βάθει ή επιπολής και ανάλογα με την δράση του πρέπει να αποκατασταθεί με διαφορετική μέθοδο. Όλες οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται βοηθούν στην αποκατάσταση της δυσλειτουργίας, όμως καμία τεχνική μεμονωμένη δεν είναι επαρκής για την θεραπεία της. Παρακάτω αναφέρονται οι κυριότερες τεχνικές που σύμφωνα με τον Janda προσφέρουν τα καλύτερα αποτελέσματα ως αναφορά την αποκατάσταση των μυϊκών δυσλειτουργιών (Janda, 2000). Στον πίνακα 6.1 αναφέρεται συνοπτικά η θεραπεία που εφαρμόζεται σε περιπτώσεις μυϊκών δυσλειτουργιών.

Πινάκας 6.1 Θεραπεία που εφαρμόζεται σε μυϊκές δυσλειτουργίες (προσαρμοσμένο από Janda, 2000)

Χαλάρωση / διάταση των υπερδραστήριων – βραχυσμένων μυών
Τεχνικές κινητοποίησης των δύσκαμπτων αρθρώσεων
Τεχνικές ενδυνάμωσης των αδύναμων μυών
Επανεκπαίδευση των κινητικών προτύπων σε αντανακλαστικό ή υποφλοιώδες επίπεδο

Ο σκοπός του προγράμματος αποκατάστασης της μυϊκής ισορροπίας είναι η σταθεροποίηση, η επαναδραστηριοποίηση των μυών, η επανεκπαίδευση της αντοχής τους και η αυτόματη επιστράτευσή τους με άλλες συνεργικές μυϊκές ομάδες, προκειμένου να στηρίξουν και να προστατεύσουν την οσφυοπυελική περιοχή από διάφορες λειτουργικές φορτίσεις. Οι Richardson και Jull επινόησαν ένα πρόγραμμα τεσσάρων σταδίων που μπορεί να εφαρμοσθεί στο μυϊκό σύστημα. Ο έλεγχος των κινήσεων με τη σταδιακή φόρτιση είναι ο πιο κατάλληλος τρόπος για να βελτιωθεί η λειτουργία του συστήματος. Οι ασκήσεις πρέπει να εφαρμόζονται αργά με έλεγχο των συσπάσεων των μυών και χωρίς απότομες κινήσεις,

ενώ η διατήρηση της ουδέτερης θέσης της οσφυϊκής μοίρας κατά τη φόρτιση είναι απαραίτητη (Richardson & Jull, 1995).

6.2 Πρόγραμμα αποκατάστασης στο μυϊκό σύστημα

Το **πρώτο στάδιο** του προγράμματος απαιτεί την απομόνωση και σύσπαση των εν τω βάθει μυών, του εγκάρσιου κοιλιακού και του πολυσχιδή. Ο θεραπευτής χρησιμοποιεί διάφορες τεχνικές διευκόλυνσης, όπως το μηχανισμό βιοανάδρασης (εικ.6.1), απτικά και λεκτικά ερεθίσματα, τη διαφραγματική αναπνοή και διαφορετικές θέσεις, προκειμένου ο ασθενής να μάθει να συσπά αυτούς τους μύες.



Εικόνα 6.1. Μηχανισμός Βιοανάδρασης (προσαρμοσμένο από <http://www.ccphysio.com>)

Όταν ο ασθενής είναι σε θέση να απομονώνει αυτούς τους μύες, εκπαιδεύεται στη διατήρηση της σύσπασης τους και αυτό βοηθάει στην αύξηση της αντοχής τους και στη σταθερότητα της περιοχής (Richardson & Jull, 1995). Επίσης, σε μελέτες που έγιναν σε τραυματισμό της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης κατά το οξύ στάδιο, αναφέρεται η αποτελεσματικότητα της συν-σύσπασης του εγκάρσιου κοιλιακού με τον πολυσχιδή σε σχέση με τον πόνο και τη μείωση της εμφάνιση νέων επεισοδίων ύστερα από παρέμβαση 4 εβδομάδων και επανελέγχου τρία χρόνια αργότερα (Hides et al., 2001). Επίσης έχει αποδειχθεί ότι οι ασκήσεις σταθεροποίησης μειώνουν τον πόνο και βελτιώνουν τη λειτουργικότητα σε ασθενείς με έντονο πόνο στην οσφύ (Koumantakis et al., 2005) (εικ.6.2).



Εικόνα 6.2. Άσκηση σύσπασης εγκάρσιου κοιλιακού και πολυσχιδή μυών (προσαρμοσμένο από <http://www.onlinedegrees.org>)

Το **δεύτερο στάδιο** του προγράμματος στοχεύει στη δραστηριοποίηση των μυών του οπισθοπλάγιου, του πρόσθιου πλαγίου, του εν τω βάθει επιμήκου και των πλάγιων συστημάτων. Αυτό επιτυγχάνεται με διατάσεις και ασκήσεις ενδυνάμωσης, για την σταθεροποίηση του κορμού και την ισορροπία των μυών γύρω από τη λεκάνη και το ισχίο. Όπως έχουμε αναφέρει και στα προηγούμενα κεφάλαια υπάρχουν ομάδες μυών που είτε έχουν την τάση να βραχύνονται είτε να είναι αδύναμοι (Richardson & Jull, 1995).

6.2.1 Διάταση μυών

Οι μύες που έχουν την τάση να βραχύνονται είναι οι εκτείνοντες της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, ο λαγονοψοϊτής, ο ορθός μηριαίος, ο τείνων την πλατεία περιτονία, ο αποειδής, και οι προσαγωγοί μύες. Επομένως, αυτοί οι μύς πρέπει να διαταθούν ώστε να αποφευχθούν καταστάσεις μόνιμων μυϊκών θυλακοσυνδεσμικών βραχύνσεων και τραυματισμών και να υπάρχει αύξηση της ευκαμψίας τους και του εύρους τροχιάς πριν αρχίσουν οι έντονες ασκήσεις ενδυνάμωσης που ακολουθούν στα επόμενα στάδια. Παρακάτω ακολουθούν κάποιες διατάσεις για τους μύες που αναφέρθηκαν πιο πάνω, που εκτελούνται με τη βοήθεια φυσικοθεραπευτή (Αθανασόπουλος, 1989).

Εκτείνοντες μύες της οσφυϊκής μοίρας

Για να διαταθούν οι εκτείνοντες της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια κατάκλιση και κάμπει τα ισχία, με τα γόνατα λυγισμένα προς το στήθος. Στη συνέχεια πιάνει με τα χέρια του τους μηρούς του και τους φέρνει όσο μπορεί προς το στήθος και κάνει τη διάταση με τη βοήθεια του φυσικοθεραπευτή (εικ.6.3).



Εικόνα 6.3. Διάταση εκτεινόντων μυών της οσφυϊκής μοίρας (προσαρμοσμένο από Page et al, 2010)

Ορθός μηριαίος μυς

Ο ασθενής τοποθετείται σε πρηνή κατάκλιση και ο φυσιοθεραπευτής, με το ένα χέρι, σταθεροποιεί τη λεκάνη λίγο πάνω από τον τροχαντήρα, για να εμποδίσει την κλίση της προς τα εμπρός με το άλλο, φέρνει τον μηρό σε έκταση με λυγισμένο το γόνατο (εικ. 6.4).



Εικόνα 6.4. Διάταση ορθού μηριαίου (προσαρμοσμένο από Κουτσομπέλας, 2005)

Λαγονοψοϊτής μυς

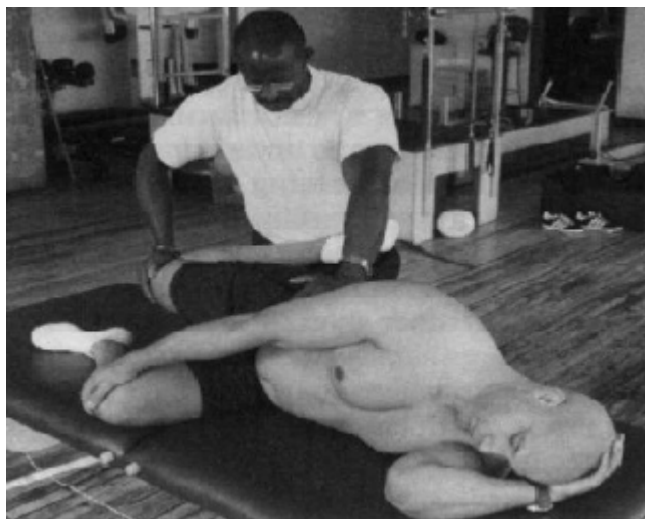
Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια κατάκλιση, με τα κάτω του άκρα από την άρθρωση του ισχίου έξω από το κρεβάτι και ο φυσιοθεραπευτής με το ένα του χέρι φέρνει σε κάμψη το ισχίο που δεν θα διαταθεί, για να παρεμποδίσει την κλίση της λεκάνης κατά τη διάταση και με το άλλο του χέρι πιέζει το μηρό προς τα κάτω. Από αυτή τη θέση μπορεί να διαταθεί και ο ορθός μηριαίος, αν το γόνατο του άκρου που διατείνεται είναι λυγισμένο κατά την έκταση του ισχίου (εικ. 6.5).



Εικόνα 6.5. Διάταση λαγονοψοϊτή (προσαρμοσμένο από Page et al, 2010)

Τείνων την πλατεία περιτονία μυς

Ο ασθενής τοποθετείται στο κρεβάτι σε πλάγια κατάκλιση, με το άκρο που πρόκειται να διαταθεί προς τα πάνω, ενώ το άλλο κάτω άκρο να είναι με λυγισμένο το γόνατο, για καλύτερη σταθερότητα κατά τη διάταση. Ο φυσικοθεραπευτής με το ένα του χέρι σταθεροποιεί τη λεκάνη στο ύψος της λαγόνιας ακρολοφίας και με το άλλο χέρι, φέρνει το ισχίο που διατείνεται σε ουδέτερη θέση ή ελαφρά έκταση και το αφήνει, με τη βοήθεια της βαρύτητας, να έρθει σε προσαγωγή και στη συνέχεια, πιέζει το περιφερικό άκρο του μηρού σε μεγαλύτερη προσαγωγή (Αθανασόπουλος, 1989) (εικ. 6.6).



Εικόνα 6.6. Διάταση τείνων την πλατεία περιτονία (προσαρμοσμένο από Page et al, 2010)

Προσαγωγί μύες

Ο ασθενής τοποθετείται στο κρεβάτι σε ύπτια θέση με σταθεροποιημένη τη λεκάνη, και με το ένα του πόδι έξω από το κρεβάτι και το άλλο σε θέση έκτασης στο ισχίο και στο γόνατο. Ο φυσικοθεραπευτής με το ένα του χέρι κρατάει το μηρό από την έσω πλευρά κοντά στο γόνατο, και με το άλλο κρατάει την ποδοκνημική άρθρωση του άκρου που βρίσκεται

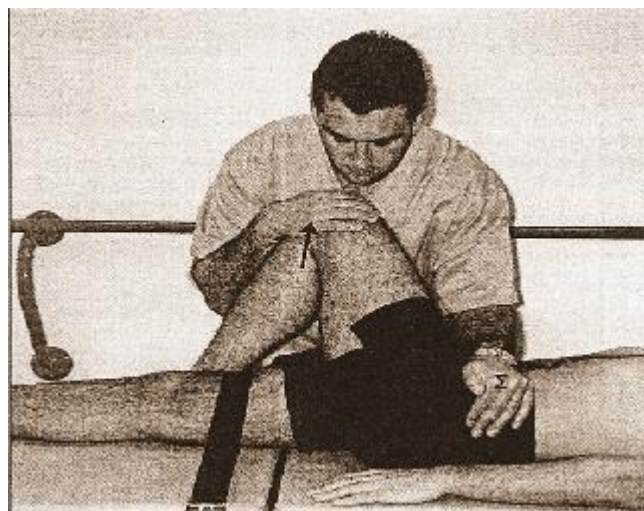
πάνω στο κρεβάτι. Από αυτή τη θέση φέρνει το πόδι σε θέση μέγιστης απαγωγής και προσαγωγής στην άρθρωση του ισχίου (εικ.6.7).



Εικόνα 6.7. Διάταση προσαγωγών (προσαρμοσμένη από Κουτσομπέλας, 2005)

Απιοειδής μυς

Ο ασθενής τοποθετείται στο κρεβάτι σε ύπτια θέση. Το ένα του πόδι βρίσκεται πάνω στο κρεβάτι σε θέση έκτασης και το άλλο είναι σε θέση κάμψης 60° στο ισχίο και στο γόνατο. Ο θεραπευτής με το ένα του χέρι σταθεροποιεί την πρόσθια λαγόνια άκανθα της πλευράς του ισχίου που είναι σε έκταση και με το άλλο του χέρι «αγκαλιάζει» την άρθρωση του γόνατος (Κουτσομπέλας, 2005) (εικ.6.8).



Εικόνα 6.8. Διάταση απιοειδούς (προσαρμοσμένη από Κουτσομπέλας, 2005)

6.2.2 Ιδιοδεκτική νευρομυϊκή αποκατάσταση

Μία επιπλέον τεχνική που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αυτό το στάδιο είναι η PNF. Η τεχνική PNF ή ιδιοδεκτική νευρομυϊκή διευκόλυνση, είναι μια μέθοδος αποκατάστασης που αποτελείται από ένα συνδυασμό παθητικών διατάσεων και ισομετρικών συστολών. Η τεχνική PNF ουσιαστικά είναι μια τεχνική διάτασης του μυϊκού συστήματος και βοηθάει στην

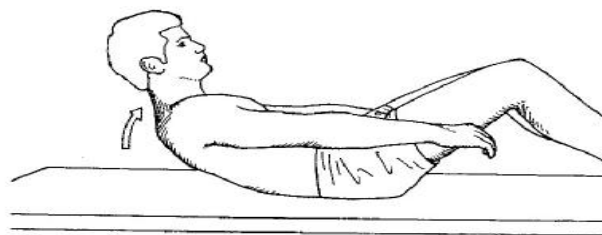
αύξηση της ελαστικότητας και του συντονισμού σε όλο το εύρος κίνησης, προσφέρει καλύτερο κινητικό έλεγχο, ενώ βοηθάει στη μείωση της κόπωσης και των τραυματισμών. Αν και αρχικά σχεδιάστηκε για την αποκατάσταση ατόμων με παράλυση, πλέον αποτελεί μια ευρεία μέθοδο αποκατάστασης για ένα ευρύ φάσμα ασθενών (Janda, 2000).

6.2.3 Ενδυνάμωση μυών

Οι μύες που έχουν την τάση να οδηγούνται σε αδυναμία και βρίσκονται σε διάταση είναι οι κοιλιακοί μυς, ο μείζων και ο μέσος γλουτιαίος μυς. Επομένως αυτοί οι μύες πρέπει να αυξήσουν την δύναμη, την αντοχή και την ελαστικότητά τους, ώστε να μπορούν υποστηρίξουν σωστά την οσφυοπυελική περιοχή και να δώσουν την δυνατότητα στο άτομο να συμμετέχει σε δραστηριότητες με αυξημένη δεξιότητα. Το 2005, έγινε έρευνα σε έναν ασθενή με δυσλειτουργία στην οσφυοπυελική ζώνη που παρουσίαζε και ασυμμετρία στη βάδιση. Η μαγνητική τομογραφία του έδειχνε μετατόπιση και περιστροφή στη λεκάνη, ενώ είχε αδυναμία στο μεγάλο γλουτιαίο μυ και το λαγονοψοίτη. Μετά από αποτυχία προγράμματος αποκατάστασης με ηλεκτροθεραπεία, εφάρμοσε ένα πρόγραμμα 40 εβδομάδων με ασκήσεις ενδυνάμωσης, όπου τα αποτελέσματα ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά (Legier, 2005). Παρακάτω αναφέρονται κάποιες ασκήσεις ενδυνάμωσης που αφορούν τις μυϊκές ομάδες που κατονομάστηκαν (Kisner, 2003).

Κοιλιακοί μύες

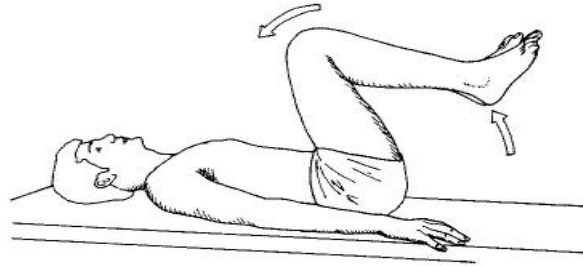
Ο ασθενής είναι σε ύπτια κατάκλιση με τα ισχία και τα γόνατα σε κάμψη και την οσφυϊκή μοίρα επίπεδη (οπίσθια κλίση λεκάνης). Ζητείται από τον ασθενή να σηκώσει το κεφάλι του και αυτό θα προκαλέσει μια σταθεροποιητική σύσπαση των κοιλιακών. Η άσκηση εξελίσσεται ανυψώνοντας τους ώμους, μέχρι οι ωμοπλάτες και ο θώρακας να ανασηκωθούν από το έδαφος. Η άσκηση πραγματοποιείται με τους βραχίονες οριζόντιους, διπλωμένους στο στήθος ή πίσω από το κεφάλι (εικ.6.9).



Εικόνα 6.9. Άσκηση αναδιπλώσεων για την ενδυνάμωση των κοιλιακών (προσαρμοσμένο από Kisner, 2003)

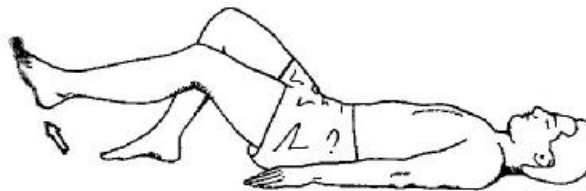
Ο ασθενής μπορεί να παραμείνει σε ύπτια κατάκλιση με τα δύο γόνατα στο στήθος. Για να δοθεί έμφαση στον κάτω ορθό κοιλιακό και στους πλάγιους κοιλιακούς, ζητείται από τον ασθενή να προκαλέσει μια οπίσθια κλίση της λεκάνης και στη συνέχεια να φέρει και τα δύο

γόνατα στο στήθος και να επιστρέψει. Η δυσκολία της άσκησης αυξάνεται μειώνοντας τη γωνία της κάμψης των ισχίων και των γονάτων (εικ.6.10).



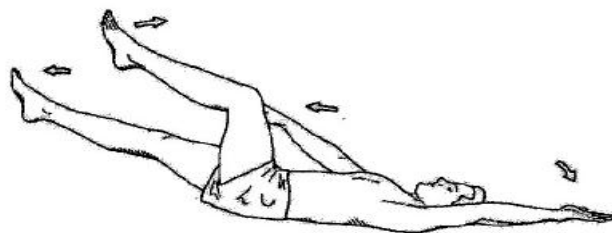
Εικόνα 6.10. Άσκηση ενδυνάμωσης των κοιλιακών μυών κάμπτοντας τα ισχία και τη λεκάνη πάνω στην οσφυϊκή μοίρα (προσαρμοσμένο από Kisner, 2003)

Ο ασθενής παραμένει σε ύπτια κατάκλιση και φέρει εναλλάξ και τα δύο γόνατα προς το στήθος. Η άσκηση εξελίσσεται ζητώντας από τον ασθενή να κάμψει και στη συνέχεια να εκτείνει το ένα πόδι και μετά το άλλο. Το αντίθετο πόδι είτε παραμένει σε έκταση είτε βρίσκεται σε κάμψη του ισχίου και του γονάτου, έτσι ώστε μόνο το ένα πόδι να προσφέρει αντίσταση την κάθε φορά. Εξελίσσεται προσθέτοντας βάρη στις ποδοκνημικές (εικ. 6.11).



Εικόνα 6.11. Άσκηση ενδυνάμωσης των κοιλιακών μυών με μικρή αντίσταση (προσαρμοσμένο από Kisner, 2003)

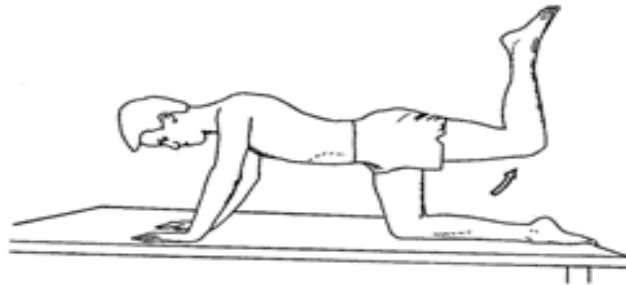
Ο ασθενής από την ύπτια θέση κάμπτει τον ένα βραχίονα πάνω από το ύψος του κεφαλιού, ενώ το αντίθετο κάτω άκρο εκτείνεται. Η άσκηση πραγματοποιείται εναλλάξ και εξελίσσεται προσθέτοντας βάρη στα χέρια και τις ποδοκνημικές (εικ.6.12).



Εικόνα 6.12 Άσκηση ενδυνάμωσης των κοιλιακών μυών με τα τέσσερα άκρα να κινούνται σε εναλλασσόμενα σχήματα (προσαρμοσμένο από Kisner, 2003)

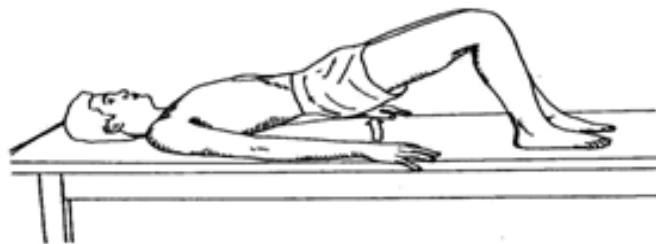
Γλουτιαίοι μύες

Ο ασθενής τοποθετείται σε τετραποδική θέση. Εκτείνει εναλλάξ τα ισχία, διατηρώντας τα γόνατα σε κάμψη. Προσοχή ώστε να μην επιχειρηθεί έκταση πέρα από το διαθέσιμο εύρος του ισχίου, γιατί αυτό θα προκαλέσει τάση στην ιερολαγόνιο άρθρωση ή στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (εικ.6.13).



Εικόνα 6.13. Άσκηση ενδυνάμωσης γλουτιαίων μυών από τετραποδική θέση (προσαρμοσμένο από Kisner, 2003)

Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια κατάκλιση με τα πόδια λυγισμένα. Εκτελούνται ασκήσεις γέφυρας, με τον ασθενή να πιέζει το άνω τμήμα της ράχης και τα πόδια στο έδαφος και να ανυψώνει τα ισχία. Η άσκηση εξελίσσεται με τη χρήση ελαστικού ιμάντα ή ζώνης με βάρος γύρω από τη λεκάνη (Kisner, 2003) (εικ.6.14).



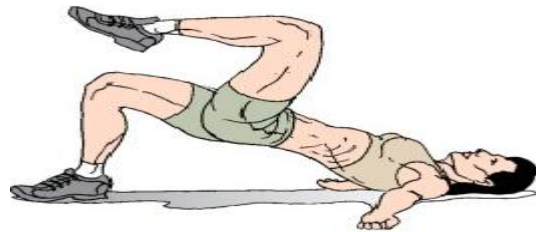
Εικόνα 6.14. Άσκηση ενδυνάμωσης γλουτιαίων μυών από θέση γέφυρας (προσαρμοσμένο από Kisner, 2003)

Το **τρίτο στάδιο** του προγράμματος αποκατάστασης περιλαμβάνει τον έλεγχο των λειτουργικών κινήσεων της οσφυοπυελικής περιοχής, ενώ διατηρεί τον έλεγχο των εν τω βάθει τοπικών μυών. Επίσης περιλαμβάνει μειομετρικές και πλειομετρικές ασκήσεις με κατάλληλη αντίσταση σε όλα τα επίπεδα κίνησης (μετωπιαίο, οβελιαίο, εγκάρσιο). Σε αυτό το στάδιο η χρήση μπάλας, τροχαλίας, ταινίας και άλλων μέσων κατά την διάρκεια των ασκήσεων κρίνεται απαραίτητη (Sapsford & Hodges, 2001). Υπάρχουν πολλά είδη ασκήσεων που μπορούν να γίνουν πάνω σε μια θεραπευτική μπάλα. Οι ασκήσεις αυτές απαιτούν δύναμη, ισορροπία και συνεργασία ολόκληρου του κινητικού συστήματος (εικ.6.15).



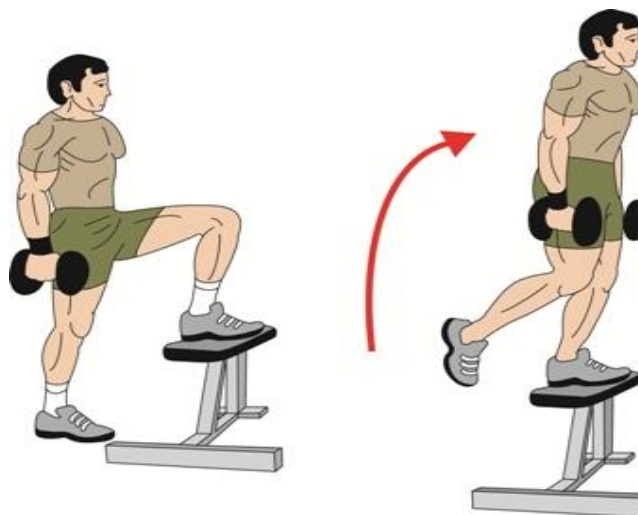
Εικόνα 6.15. Ενδυνάμωση κοιλιακών σε μπάλα (προσαρμοσμένο από <http://www.exercisegoals.com>)

Τροποποιημένες ασκήσεις γέφυρας απαιτούν σταθεροποίηση από τους κοιλιακούς και τους εκτεινόντες μυς του κορμού, σε συνδυασμό με τον μεγάλο γλουτιαίο και τον τετρακέφαλο. Ο ασθενής από τη θέση της γέφυρας σηκώνει εναλλάξ τα πόδια του, ενώ η προσθήκη βάρους στους βραχίονες ή στα πόδια του απαιτεί μεγαλύτερη δύναμη και έλεγχο (εικ.6.16)



Εικόνα 6.16. Θέση γέφυρας για την ανάπτυξη του ελέγχου του κορμού (προσαρμοσμένο από <http://www.exercisegoals.com>)

Η ταυτόχρονη χρήση βάρους και step σε συνδυασμό με τη γρήγορη εκτέλεση της άσκησης οδηγεί σε έντονη δραστηριότητα, που όμως απαιτεί μεγάλο μυϊκό συντονισμό (Kisner, 2003) (εικ. 6.17).



Εικόνα 6.17. Σύνθετη άσκηση ενδυνάμωσης γλουτιαίων (προσαρμοσμένο από <http://www.exercisegoals.com>)

Με αυτές τις ασκήσεις διατηρούμε την υπάρχουσα κινητικότητα, αυξάνουμε την ισχύ, τον όγκο, την αντοχή και τη συνεργασία των μυών που ενεργούν, όπως επίσης την αύξηση της

κυκλοφορίας του αίματος στους μυς που ενεργούν και την άνοδο της θερμοκρασίας του σώματος (Sapsford & Hodges, 2001).

Τέλος το **τέταρτο στάδιο** του προγράμματος απαιτεί σταθερότητα κατά τη διάρκεια πολύ γρήγορων κινήσεων. Στην πραγματικότητα ελάχιστοι άνθρωποι έχουν την ανάγκη εκπαίδευσης του τετάρτου σταδίου. Άλλωστε έχει αποδειχθεί ότι οι γρήγορες κινήσεις μειώνουν την ικανότητα σταθερότητας του κορμού ενώ, οι αργές ελεγχόμενες κινήσεις προάγουν τη σταθερότητα και αυτές έχουν ανάγκη οι περισσότεροι ασθενείς (Richardson & Jull, 1995).

Πολλές μελέτες έχουν αποδείξει ότι οι ασκήσεις στη θεραπεία του οσφυϊκού πόνου αποτελούν σημαντική θεραπευτική συμβολή. Βέβαια οι θεραπευτικές ασκήσεις δεν αποτελούν θεραπεία για όλους τους ασθενείς με δυσλειτουργία στην οσφυοπυελική ζώνη, ωστόσο έχει αποδειχθεί ότι είναι αποτελεσματικές σε πολλούς. Αρκετές μελέτες έχουν ερευνήσει την αποτελεσματικότητα των ασκήσεων σταθεροποίησης για τον οσφυϊκό πόνο και τη βελτίωση της λειτουργίας της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (Liddle et al., 2004).

6.3 Τοπικές άμεσες τεχνικές

Οι τοπικές άμεσες τεχνικές, αποτελούν διάφορες κλασσικές μεθόδους της φυσικοθεραπείας που χρησιμοποιούνται κυρίως για την καταστολή του πόνου που επιφέρουν οι μυϊκές δυσλειτουργίες. Αρχικά ζητείται από τον ασθενή ο περιορισμός ή η διακοπή οποιασδήποτε δραστηριότητας αναπαράγει τα συμπτώματα του πόνου. Μέσω της μάλαξης και των διάφορων τεχνικών της προσφέρεται χαλάρωση και κινητοποίηση των ιστών του ασθενή. Η καταπολέμηση των Trigger points (σημεία πυροδότησης), γίνεται με ισχαιμική πίεση και ταυτόχρονη διάταση, ξηρά ή υγρά βελόνα, παγομάλαξη, θερμά μέσα και άλλες τεχνικές, με σκοπό τη μείωση των συμφύσεων, την αύξηση του εύρους τροχιάς και την ανακούφιση του ασθενή από τον πόνο. Επιπλέον με την ηλεκτροθεραπεία, δηλαδή τη διαδερμική ηλεκτρική νευροδιέγερση (T.E.N.S.), τα διαδυναμικά ρεύματα, τα υπέρηχα κύματα, το laser, τα παλμικά ρεύματα και τα υψίσυχνα, προσφέρεται στον ασθενή αναλγησία, υπεραιμία και μυοχάλαση των μυών που βρίσκονται σε σύσπαση. Κλινικό πρόγραμμα από πανεπιστημιακά νοσοκομεία εφαρμόζεται σε 46 ασθενείς, ηλικίας από 18 έως 65 ετών με οσφυοπυελικό πόνο. Η αποκατάσταση τους περιελάμβανε μόνο εφαρμογή υπερήχων και ηλεκτροθεραπείας για 4 εβδομάδες με αποτελέσματα καθόλου ενθαρρυντικά. Παρά τη διαδεδομένη χρήση των θεραπευτικών υπερήχων και της ηλεκτροθεραπείας ως από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους φυσικοθεραπείας, υπάρχουν περιορισμένες αποδείξεις για την αποτελεσματικότητά τους σε πόνο στην πυελική ζώνη (Edadi et al., 2011). Ιδιαίτερα αποτελεσματική όμως είναι η ιοντοφόρηση, με διαδερμική έγχυση κορτιζόνης και ξυλοκαΐνης τοπικά στην άρθρωση με τη χρήση γαλβανικού ρεύματος (Page et al, 2010).

Αν η άρθρωση είναι δύσκαμπτη και «κλειδωμένη» χρειάζεται να γίνει περισσότερο κινητική και λειτουργική με διάφορες τεχνικές κινητοποίησης (Manual Therapy). Το Manual Therapy είναι η θεραπευτική προσέγγιση όπου ο θεραπευτής με τη χρήση των χεριών του προσπαθεί να εντοπίσει, να αναγνωρίσει και τελικά με ήπιους χειρισμούς να αποκαταστήσει την πάσχουσα περιοχή (Page et al, 2010). Σε έρευνα που διήρκεσε 3 χρόνια, και

πραγματοποιήθηκε το 1995 ανάμεσα σε 740 άνδρες και γυναίκες ηλικίας 18 με 64 ετών που παρουσίαζαν οσφυϊκό πόνο, ανακαλύφθηκε ότι οι ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με τεχνικές κινητοποίησης είχαν καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με αυτούς που ακολούθησαν πρόγραμμα κλασσικής φυσικοθεραπείας, δηλαδή με ηλεκτροθεραπεία και μάλαξη (Meade et al., 1995) (εικ.6.18).



Εικόνα 6.18. Manual Therapy (προσαρμοσμένο από <http://mentaltrackmarks.com>)

Κάποιες από τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται στο Manual Therapy είναι η τεχνική της μυϊκής ενεργοποίησης (Muscle Energy Technique) όπου αποκαθίσταται η λειτουργικότητα στις δύσκαμπτες «μπλοκαρισμένες» αρθρώσεις. Σε περιπτώσεις όπου η δυσλειτουργία και ο πόνος οδηγούν σε μυϊκό σπασμό και μείωση του μήκους των μυών, χρησιμοποιείται η τεχνική της χαλάρωσης (Strain and Counter Strain), για να αποκατασταθεί η μυϊκή ελαστικότητα, ενώ υπάρχει ακόμα και η μυοπεριτοναϊκή απελευθέρωση (Myofascial Release). Η περιτονια είναι ένας ιστός που βοηθάει τους μύες να διατηρούν τη μορφή τους και μέσω αυτής της τεχνικής απελευθερώνονται οι συμφύσεις που προκαλούν τους περιορισμούς της και την δυσλειτουργία της (Richardson & Jull, 1995).

Τέλος, ιδιαίτερα αποτελεσματική είναι και η ιερολαγόνια ζώνη. Σε περιπτώσεις όπου υπάρχουν εκφυλιστικές αλλοιώσεις ορατές στην ακτινογραφία, η μείωση της κινητικότητας μπορεί να ανακουφίσει από τον πόνο. Οι ειδικές ιερολαγόνιες ζώνες χρησιμοποιούνται για να συγκρατούν τις ιερολαγόνιες αρθρώσεις, υποστηρίζοντας κ σταθεροποιώντας την πύελο (Richardson & Jull, 1995).

6.4. ΤΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Για τις κινήσεις των μυών συνεργάζονται πολλές ανατομικές περιοχές, στις οποίες συμπεριλαμβάνονται φλοιώδη και υποφλοιώδη κέντρα των ημισφαιρίων, η παρεγκεφαλίδα, φυγόκεντρες κινητικοί οδοί και χαμηλότερα κινητικά κέντρα στο εγκεφαλικό στέλεχος και στον νωτιαίο μυελό. Με τους κινητικούς αυτούς σχηματισμούς συνεργάζονται κεντρομόλοι αισθητικές οδοί και αισθητικά κέντρα του εγκεφάλου, τα οποία συνεχώς μεταφέρουν ερεθίσματα που επηρεάζουν τις λειτουργίες του κινητικού μηχανισμού (Λογοθέτης, 2004). Έτσι, ο Janda θεωρεί ότι ο έλεγχος των κινήσεων από το κεντρικό νευρικό σύστημα επιδέχεται επανεκπαίδευσης (Janda 2000).

6.4.1 Κεντρικές έμμεσες τεχνικές

Οι τεχνικές που δεν απευθύνονται άμεσα στην αποκατάσταση των παθολογικών ιστών, αλλά έχουν αποτέλεσμα και ισχυρή επίδραση πάνω σε αυτούς ονομάζονται κεντρικές έμμεσες τεχνικές. Μερικά παραδείγματα τέτοιων τεχνικών αναφέρονται παρακάτω, για να δείξουν τον συμπληρωματικό ρόλο τους στην προσέγγιση του Janda (Heitkamp et al., 2007).

Η προσέγγιση Vojta βασίζεται στις γενετικά κωδικοποιημένες κινητικές λειτουργίες που συνδέονται με την ανάπτυξη του κεντρικού νευρικού συστήματος. Οι ασθενείς τοποθετούνται σε ειδικές θέσεις όπου ενεργοποιούνται ερεθίσματα προς το κεντρικό νευρικό σύστημα. Αυτή η ενεργοποίηση σχετίζεται με την αύξηση της σταθερότητας των αρθρώσεων και την ικανότητα του σώματος να δημιουργήσει ένα κατάλληλο περιβάλλον για την αποτελεσματική μυϊκή δραστηριότητα και επομένως επαναφέρει το κινητικό σύστημα από περιπτώσεις μακροχρόνιων δυσλειτουργιών (Heitkamp et al., 2007) (εικ. 6.19).



Εικόνα 6.19 Προσέγγιση Vojta (προσαρμοσμένο από Page, Frank & Lardner, 2010)

Η μέθοδος Feldenkrais μέσω λεκτικών οδηγιών, αλλάζει τις λανθασμένες στρατηγικές κίνησης κατά τη διάρκεια εκτέλεσης μιας άσκησης. Αυτός ο χειρισμός, είναι ουσιαστικά μια χειραγώγηση προς τον ασθενή, αφού τον αναγκάζει ασυνείδητα, να συνειδητοποιήσει τον σωστό τρόπο εκτέλεσης της κίνησης μέσα από την ίδια την κίνηση (Heitkamp et al., 2007).

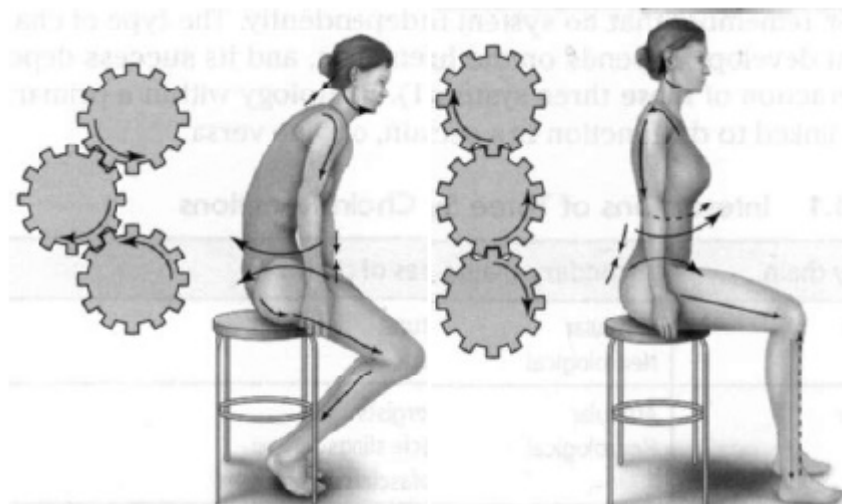
6.5. ΑΙΣΘΗΤΙΚΟΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΝΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Είναι το τελευταίο στάδιο ζωτικής σημασίας στην αποκατάσταση σύμφωνα με τον Janda. Ο Janda τόνισε τη σημασία της τόνωσης ολόκληρου του αισθητικοκινητικού συστήματος, καθώς επηρεάζει τα ανώτερα κέντρα του κεντρικού νευρικού συστήματος, που επηρεάζουν και παρέχουν βασικές πληροφορίες για τη διατήρηση της στάσης και της ισορροπίας. Η θεωρία αυτή αναφέρει τα οφέλη του ιδιοδεκτικού ερεθισμού. Ο αισθητικοκινητικός ερεθισμός προσφέρει μείωση των τραυματισμών και αύξηση της κιναισθησίας. Όταν πρόκειται για ενδυνάμωση μυών έχει καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την απλή προπόνηση, ενώ παράλληλα βελτιώνει τη λειτουργικότητα και την αντοχή (Laasonen, 1984).

Η θεωρία αυτή έχει ελεγχθεί σε μια μελέτη κατά την οποία, ασκήσεις ιδιοδεκτικού ερεθισμού εφαρμόστηκαν από ασθενείς σε μια προσπάθεια να βελτιώσουν την ταχύτητα επιστράτευσης του μεγάλου και μέσου γλουτιαίου κατά την βάδιση. Οι ασθενείς εκτέλεσαν ασκήσεις ισορροπίας για 15 λεπτά την ημέρα για 1 εβδομάδα. Οι ασκήσεις αυτές είχαν σαν αποτέλεσμα να αυξηθεί σημαντικά η ταχύτητα ενεργοποίησης αυτών των μυών κατά την βάδιση. (Moseley et al., 2003). Αυτού του είδους ιδιοδεκτική επανακπαίδευση βελτιώνει την ενεργοποίηση των μυών αυτόματα και υποσυνείδητα και όχι σαν εκούσια μυϊκή συστολή (Janda, 2000). Ο Janda (2000) θεωρεί την επανεκπαίδευση του κεντρικού νευρικού συστήματος ως ένα αναπόσπαστο κομμάτι της αποκατάστασης, ιδιαίτερα σε άτομα που δεν μπορούν να διορθώσουν το πρόβλημά τους με άλλες μεθόδους.

6.6 ΕΠΑΝΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΑΣΗΣ

Ιδιαίτερα σημαντική είναι η διόρθωση της στάσης του σώματος του πάσχοντος. Γενικά οι ασθενείς εκπαιδεύονται στη σωστή στάση σώματος κατά τη διάρκεια όλων των λειτουργικών δραστηριοτήτων και ασκήσεων κατά τη διάρκεια του προγράμματος αποκατάστασης. Όμως, η στάση του σώματος μπορεί είτε εύκολα είτε δύσκολα να διορθωθεί, με τις τεχνικές και τις ασκήσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω, όμως είναι εύκολο να ξαναχαθεί αν δεν εκλείψουν οι παράγοντες που τη δημιούργησαν. Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα αποκατάστασης τελειώνει με τον θεραπευτή να διδάσκει στον ασκούμενο ένα πρόγραμμα άσκησης, το οποίο θα εκτελεί συνέχεια. Το πρόγραμμα αυτό θα περιλαμβάνει : α) ασκήσεις ευκαμψίας, ώστε να διατηρείται το εύρος τροχιάς των αρθρώσεων, το φυσιολογικό μήκος των μυών και των άλλων περιαρθρικών δομών, β) ασκήσεις αύξησης της δύναμης των μυών, όπου σε ανταγωνιστές και αγωνιστές μιας κίνησης θα πραγματοποιούνται ασκήσεις ίδιας έντασης, όπως επίσης και στα δύο ημιμόρια του σώματος, ώστε να μην δημιουργηθούν διαφορές στη δύναμη των μυών που οδηγούν σε λανθασμένες στάσεις, και γ) ασκήσεις για καλή φυσική κατάσταση. Επιπλέον, πρέπει να διδάξει στον πάσχοντα να μην υιοθετεί στάσεις για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα, και αν αυτό δεν είναι εφικτό τον συμβουλεύει να τις διακόπτει συχνά και να κάνει διατάσεις και ασκήσεις προς την αντίθετη κατεύθυνση. Τέλος όλα τα άτομα που έχουν λανθασμένη στάση πρέπει να το κατανοήσουν και να βοηθήσουν στην θεραπεία τους με το να αναγνωρίσουν και να διορθώσουν όλους τους περιβαλλοντολογικούς παράγοντες που τους επηρέασαν αρνητικά στη στάση τους (Αθανασόπουλος, 1989; Janda, 2000) (εικ. 6.20).



Εικόνα 6.20 Οδοντωτός μηχανισμός κακής στάσης σώματος (προσαρμοσμένο από Brugger, 2000)

Πρόσφατη ανασκόπηση μας πληροφορεί ότι το καλύτερο θεραπευτικό αποτέλεσμα έχει άμεση σχέση με το εξατομικευμένο πρόγραμμα και την παρακολούθηση από τον εξειδικευμένο θεραπευτή (Hayden et al., 2005). Το 2003 σε μια κλινική δοκιμή σε 42 ασθενείς με δισκεκτομή, ακολουθήθηκε ένα πρόγραμμα σταθεροποίησης υπό την επίβλεψη θεραπειών, σε σχέση με μια ομάδα που δεν έκανε συγκεκριμένες ασκήσεις και κάτω από παρακολούθηση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα που δέχτηκε την παρέμβαση έδειξε βελτίωση σε όλες τις παραμέτρους, δηλαδή πόνο, λειτουργικότητα, δύναμη και ευλυγισία (Yilmaz et al., 2003).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι μυϊκές δυσλειτουργίες της πυελικής ζώνης είναι μια συχνή βιομηχανική κάκωση, η οποία εισάγεται ύπουλα όσο και αιφνίδια και μπορεί να προκληθεί από μια σειρά από παθολογικές καταστάσεις, που στις περισσότερες περιπτώσεις οδηγούν σε χρόνιο μυοσκελετικό πόνο, όπου παλαιότερα σχετιζόνταν με την οσφυαλγία (Panjabi, 1992).

Η αντιμετώπιση των παθολογικών καταστάσεων, και πιο συγκεκριμένα των μυϊκών ανισορροπιών που προκαλούν, έχει ως κύριο στόχο τη διόρθωση γνωστών παθολογικών συνδρόμων, όπως ένα από αυτά που κατονόμασε ο Janda ως Lower Crossed Syndrome (LCS) ή Κάτω Χιαστό Σύνδρομο. Τα σύνδρομα αυτά είναι δυνατόν να προέρχονται από μεταγεννητικά κινητικά σύνδρομα ή από συνεχείς δραστηριότητες που προκαλούν αλλαγές στο κινητικό σύστημα. Αυτά με τη σειρά τους θα προκαλέσουν μυϊκές ανισορροπίες είτε με την πάροδο του χρόνου, είτε μετά από τραυματισμό, κόπωση ή ασθένεια (Mooney, 1997).

Οι μυϊκές ανισορροπίες που εμφανίζονται στην οσφυοπυελική ζώνη οδηγούν σε έλλειψη σταθερότητας τόσο στην περιοχή της λεκάνης και της οσφύος, όσο και στο ισχίο. Αυτή η έλλειψη σταθερότητας σ' αυτές τις δομές, θεωρείται ο σημαντικότερος παράγοντας για τον οσφυϊκό πόνο. Εμφανίζονται μυοσκελετικές αλλαγές, που έχουν κατά κύριο λόγο να κάνουν με αδυναμία, μειωμένη αντοχή, αλλαγές στο μήκος καθώς και στον χρόνο και τρόπο ενεργοποίησης των μυών, μειωμένο εύρος τροχιάς των αρθρώσεων και κάποιες εκφυλιστικές αλλοιώσεις. Όλες αυτές οι δομικές αλλαγές που παρεκκλίνουν από το φυσιολογικό πρότυπο, έχουν πάρα πολλές επιπτώσεις στο σύστημα. Τα ελλείμματα αυτά μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμούς των μαλακών μορίων, παραμορφώσεις, αστάθεια, ανεπαρκή μυϊκή δύναμη και αντοχή, ανεπαρκή μυϊκό έλεγχο και επομένως πολλά λάθη κατά το κινητικό πρότυπο (Gracovetsky, 1997).

Η μυϊκή ανισορροπία είναι ένα συστηματικό φαινόμενο που αναπτύσσεται σταδιακά και δεν επηρεάζει όλους τους μυς στον ίδιο βαθμό. Όμως στις περισσότερες περιπτώσεις, η δυσλειτουργία αφορά μια από τις πιο λειτουργικές περιοχές του σώματος, την πυελική ζώνη και την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Για να ελέγξουμε τη σοβαρότητα της κατάστασης, είναι πολύ σημαντική κάθε φορά μια σωστή και λεπτομερή αξιολόγηση. Μέσω της προσεκτικής παρατήρησης, μέσα από τη βάδιση και την όρθια στάση, και όλες τις δοκιμασίες που εφαρμόζονται στον ασθενή, μπορούμε να βγάλουμε χρήσιμα και αξιόλογα αποτελέσματα, και έτσι να αυξήσουμε τα επιτυχημένα αποτελέσματα τις θεραπείας που θα εφαρμόσουμε (Gracovetsky, 1997).

Η θεραπεία του Lower Crossed Syndrome επικεντρώνεται στη διάταση των βραχυσμένων καμπτήρων μυών του ισχίου και των εκτεινόντων μυών της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης με τις κατάλληλες τεχνικές. Οι κοιλιακοί μυς και οι γλουτιαίοι μυς που βρίσκονται σε διάταση, πρέπει να ενδυναμωθούν, και να ενεργοποιηθούν με ειδικές ασκήσεις, που όμως όλες οι μυϊκές ομάδες που εμπλέκονται στην πυελική ζώνη χρειάζονται για τη βελτίωση και την ισορροπία του συστήματος. Επιπλέον εξίσου σημαντική είναι και η ενδυνάμωση των εν τω βάθει μυών του κορμού και πιο συγκεκριμένα του πολυσχιδή και του

εγκάρσιου κοιλιακού που περικλείουν κυλινδρικά την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Χωρίς την σωστή ενδυνάμωση και ενεργοποίηση αυτών των μυών, όσο καλή και να είναι η αποκατάσταση των υπόλοιπων μυϊκών ομάδων του συστήματος, ποτέ δεν θα είναι επιτυχής η σταθεροποίηση στην οσφυοπυελική περιοχή. Όμως σύμφωνα με τον Janda, η ολοκλήρωση της θεραπείας γίνεται με την επανεκπαίδευση του κεντρικού νευρικού συστήματος, που γι' αυτόν αποτελεί ένα αναπόσπαστο κομμάτι της. Μέσα από διάφορες τεχνικές όπως την PNF, την προσέγγιση Vojta, την αισθητικοκινητική επανεκπαίδευση και πολλές άλλες μεθόδους επιτυγχάνεται ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα που απευθύνεται σε όλους τους ασθενείς (Richardson & Jull, 1995).

Η αποκατάσταση έχει ως κύριο στόχο, την σωστή μυϊκή ενεργοποίηση και δραστηριότητα κάτω από διάφορες συνθήκες, με στόχο την κινητική εξέλιξη. Οι ασθενείς που εμφανίζουν μυϊκές ανισορροπίες πρέπει να αλλάξουν τρόπο ζωής, και να εντάξουν στην καθημερινότητα τους την σωματική άσκηση και την σωστή εργονομία στο χώρο τους, ώστε να έχουν μακροπρόθεσμα αποτελέσματα (Panjabi, 2003).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Αθανασόπουλος Σπύρος** (1989). Κινησιοθεραπεία. Αθήνα: Παραμανίδης
2. **Δούκας Νίκος** (1980). Κινησιολογία. Αθήνα: Λίτσας.
3. **Κλεισούρας Βασίλης** (2000). Άσκηση – Ευρωσία – Υγεία. Αθήνα: Πασχαλίδης.
4. **Κουτσομπέλας Ν. Χρήστος** (2005). Εφαρμογή ειδικών διατάσεων σε όλους τους μυς του ανθρωπίνου σώματος. Αθήνα: Παρισιάνος.
5. **Λογοθέτη Ι, Μυλωνάς Ι** (2004). Νευρολογία. Θεσσαλονίκη : University Studio Press.
6. **Μανδρούκας Κωνσταντίνος** (1996). Λειτουργία των κοιλιακών και ραχιαίων μυών Θεσσαλονίκη.
7. **Πουλμέντης Πέτρος** (2007). Βιολογική μηχανική – Εργονομία. Αθήνα.
8. **Adams MA, Bogduk N, Burton K, Dolan P (2002)**. The biomechanics of back pain Ed England: Churchill Livingstone.
9. **Drak Richard, Vogl Wayne, Mitchel Adam** (2007). Gray’s Ανατομία. Έκδοση 2^η. Πασχαλίδης.
10. **Janda V** (2000). Muskelfunktions –diagnostik. Elsevier.
11. **Janda V** (1986). Muscles weakness and inhibition in back pain syndromes. England: Churchill Livingstone.
12. **Jull GA, Janda V** (1987). Muscles and motor control in low back pain: Assessment and management. Tomey LT (Ed). Physical Therapy of the low back. Churchill Livingstone
13. **Kisner Carolyn, Lunn Allen Colby** (2003). Θεραπευτικές ασκήσεις: Σιώκης.
14. **Kapandji I.A.** (2001). Η λειτουργική ανατομική των αρθρώσεων, τόμος 3: Ο κορμός & η σπονδυλική στήλη: Πασχαλίδης.
15. **Lewit K** (1999). Manipulative therapy in rehabilitation of the motor system. London : 3rd edition Butterworths.
16. **Lee Diane** (1999). The pelvic girdle. British Library.
17. **More L.Keith, Dalley F.Arthur** (2009). Clinical oriented anatomy. Philadelphia : Lippincott.
18. **Nancy Hamilton, Kathryn Luttgens** (2003).Κινησιολογία- επιστημονική βάση ανθρώπινης κίνησης: Παρισιάνος.
19. **Page Philp, Frank C. Clare, Lardner** (2010).Assessment and treatment of muscle imbalance: Physical therapy.
20. **Richardson C A, Jull G, Hodegs P, Hides J** (2000). A new clinical model of the muscle dysfunction linked to the disturbance of spinal stability. London: Churchill Livingstone.
21. **Richardson CA, Jull GA** (1994). Rehabilitation of active stabilization of the lumbar spine. Physical therapy of the low back. London: Churchill Livingstone
22. **Stanley Hoppenfeld** (2008). Φυσική εξέταση της σπονδυλικής στήλης και των άκρων. Αθήνα: Παρισιάνος.
23. **Twomey T.Lance, Bogduk Nikolai**(2002). Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum. 3ed: Churchill Livingstone.
24. **Twomey T.Lance, Taylor R.James** (2000). Physical therapy of the low back. New York: Churchill Livingstone.
25. **Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C** (1997). Movement, stability and low back pain-the essential role of the pelvis. New York: Churchill Livingstone.

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Bullock-Saxton JE, Janda V, Bullock MI** (1993). Reflex activation of gluteal muscles in walking. An approach to restoration of muscle functions for patients with low-back pain. *Spine* 6 : 704- 8.
2. **Bosnjack R, Makovec M** (2010). Neurophysiological monitoring of S₁ root function during microsurgical posterior discectomy using H- reflex and spinal nerve root potentials. *Spine* 15; 35 (4): 423-9
3. **Bullock- Saxton Je** (1994). Local sensation changes and altered hip muscle function following severe ankle sprain. *Phys.Ther* 74: 17-31
4. **Bruce LK, Morris HV, Urban (1996)**. Pathophysiology of joint pain annals of the rheumatic diseases. *Ann. Rheum. Dis* 55 (5) : 276 – 283.
5. **Ebadi S, Ansari NN, Henschke N, Naghdi S, Tulde MW** (2011). The effect of continuous ultrasound on chronic low back pain: protocol of randomized controlled trial. *Musculoskelet Disord.* 16:12:59
6. **Goel VK, Clark C, Mishiyama K, Nye T, Goyal M** (1985). Kinematics of the whole lumbar spine. Effect of discectomy. *Spine* 10 (6): 543 – 554.
7. **Callagan PJ, Gunning JL, McGill SM** (1998). The relationship between lumbar spine load and muscle activity during extensor exercises. *Physical Therapy* 78.
8. **Cooper RG, Freemont AJ, Fitzmaurice R, Alani SM, Jayson MI** (1991). Paraspinal muscle fibrosis: a specific pathological component in ankylosing spondylitis.
9. **Cynn HS, Oh IS, Kwon OY, Yi CH** (2006). Effects of lumbar stabilization using a pressure biofeedback unit on muscle activity and lateral pelvic tilt during abduction in sidelying. *Spine* 11: 454- 8.
10. **Danneels LA, Vanderstraeten GG, Cambier DC, Witvraiw EE, Stevens VK, De Vuyper HJ** (2006) A function subdivision of hip, abdominal and back muscles during asymmetric lifting. *Spine* 6: 115- 2.
11. **Feland JB, Myrer JW, Schulthies SS, Fellingham GW, Measom GW** (2001). The effect of duration of the hamstring muscle group for ingreasingrange of motion in people aged 65 years. *Phys Ther.* 81(5).
12. **Freeman MD, Woodham MA, Woodham AW** (2010). The role of the lumbar multifidus in chronic low back pain: a review. *PMR* 2: 142- 6.
13. **Hodges PW, Richardson CA** (1997). Contranction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Spine* 2: 132-42
14. **Hodges Pw** (1999). Is there a role for abdominis in lumbo pelvic stability? *Manual Therapy* 2: 74-86.
15. **Hodges PW, Richardson CA** (1999). Transversus abdominis and the superficial abdominal muscles are controlled independently in a postural task. *Neurosc Lett* 2: 91-4.

16. **Hodges PW, Noseley GL, Nicholas MK** (2004). Pain differs from non – pain full attention – demanding or stressfull tasks in it’s effect on postural control patterns of trunk muscles. *Exp Brain Res* 156 (1): 64 -71.
17. **Hodges PW, Ferreira ML, Ferriera PH** (2004). Changes in recruitment of the abdominal muscles in people with low back pain: Ultrasaïnd measurement of muscle activity. *Spine* 15, 29 (22): 2560 – 6.
18. **Hietkamp HC, Horstman T, Mayer F, Weller J, Dickhuth HH** (2001). Gain in strength and muscular balance after balance training. *IntJSportsMed* 22 285-90
19. **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* 2 : 165- 72.
20. **Hides JA, Jull GA, Richardson CA** (2001). Long-term effects of specific stabilizing exercises for first episode low back pain. *Spine* 26: 243-8
21. **Hubbard DR, Berkoff GM** (1993). Myofascial trigger points show spontaneous needle EMG activity. *Spine* 13: 1803- 7.
22. **Janda V, Schmind HJA** (1980). Muscles as a pathogenic factorin back pain: Proceedings of orthopedic. Manipulative Therapists Fourth Conference :17 – 18.
23. **Jull GA, Richardson CA** (1997). Motor control problems in patients with spinal pain: a new direction for therapeutic exercise. *Physio Therapy* 2: 115-7
24. **Jacob HA, Kissling** (1995). The mobility of sacroiliac joints in healthy volunteers between 20 and 50 years of age. *Clin Biomech* 7: 356- 361.
25. **Jensen GM** (1980). Biomechanics of the lumbar intervertebral disk. *Phys.Ther* 60 (6): 765 – 773.
26. **Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA (2005)**. Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *School of Physical Therapy* 3: 209- 25.
27. **Koumantakis GA, Watson P J, Oldham JA** (2005). Supplementation of general endurance exercise with stabilization training versus general exercise only. Physiological and functional outcomes of a randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Clin Biomech* 20:474-82.
28. **Konstantinidou E, Korakakis D** (2009). The role of lumbar stabilizaition exercise program for treatrment of low back pain.
29. **Key J, Clift A, Condie F, Harley H** (2008). A model of movement dysfunction provides a classification system guiding diagnosis and therapeutic care spinal pain related musculoskeletal syndrome. *Movement Therapies* 12: 7- 21.
30. **Kent J** (2007). Gaint and posture. Assessment in general practice. *Family Phsician* 6: 398- 405.
31. **Legier L** (2005). Treatment of chronic low back pain incorporating active patient participation and chiropractic: a retrospective case report. *Journal of chiropractic medicine* 4: 200-205.
32. **Lewit K** (1999). Chain reactions in the locomotors system in the light of coactivation patterns based on developmental neurology. *Journal of Orthopedic Medicine* 21: 52-58.

33. **Landel R, Powers C** (2003) Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis and trunk muscle function. *J Orthop Sports Phys Ther* (11): 647 – 660.
34. **Lamoth CJ, Meijer OG, Daffertshofer A, Wuisman PL** (2006). Effect of chronic low pain on trunk coordination and back muscle activity during walking: changes in motor control. *Spine* 1: 23-40.
35. **Laasonen EM** (1984). Atrophy of sacrospinal muscle groups in patients with chronic diffusely radiating lumbar back pain. *Neuroradiology*. 26:9-13.
36. **Lewis CL, Sahrman Sh** (2009). Muscle activation and movement patterns during prone hip extension exercise in women. *Journal Athletic Training* 44: 238- 248.
37. **Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH** (2004). Exercise and chronic low back pain: what works? *Pain*. 107:176-90 12.
38. **Liebenson C** (1996). Spinal stabilization training. *Movement Therapier* 2: 87- 89.
39. **Liebenson C** (2000). The pelvic floor for lumbo- pelvic- hip impairments. *Movement Therapies*.
40. **Meade TW, Dyer S, Browne W, Frank AO** (1995). Randomised comparison of chiropractic and hospital outpatient management for low back pain: results from extended follow up. *BJM* 311 (7001) : 349-51.
41. **Mak JN, Hu Y, Cheng AC, Luk K** (2010). Flexion- Relaxation ration in sitting. Application in low back pain rehabilitation. *Spine*
42. **Moseley GL, Hodges PW, Gandevia SC** (2003). External perturbation of the trunk in standing humans differentially activates components of the medial back muscles. *J Physiol* 2:581-7.
43. **McGill** (1998). Low back exercises evidence for improving exercise regimens. *Physical Therapy* 78: 754-765.
44. **Norris Ch** (1995) Muscle imbalance and the low back. *Physiotherapy* 84 : 127-138.
45. **Nachemson A, Schultz A, Andersson G, Ortengren R, Haderspeck K** (1980). Loads on the lumbar spine. Validation of biomechanical analysis by measurement of intradiscal pressures and myoelectric signals. *Spine* 64 (5) : 713 – 20.
46. **Nachemson A, Elfstrom G** (1970). Intraritaldynamic pressure measurement in lumbar discs. A study of common movements, maneuvers and exercises. *Scand J Rehabil Med Suppot* 1: 11 - 40
47. **Panjabi MM** (1992). The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and stability hypothesis *Journal of spinal disorders* 5(4):390-397.
48. **Panjabi MM** (2003). Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 13:371-379
49. **Pel JJ, Spoor CW, Pool-Goudzwaard AL, Hoek van Dijke GA, Snijders CJ**. Biomechanical analysis of reducing sacroiliac joint shear load by optimization of pelvic muscle and ligament forces. *Biomed* 3: 415- 20
50. **Propovic JM, Kulig K** (2012). Lumbopelvic landing kinematics and EMG in women with contrasting hip strength. *Med Sports* 44: 146- 53.
51. **Richardson CA, Hodges PW** (1996). Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transverses abdominis. *Spine*. 22 : 2640-50.
52. **Richardson CA, Jull G. A** (1995). Muscle control- pain control. What exercises would you prescribe? *Manual therapy*. 1(1):2-10

53. **Sapsford RR, Hodges PW** (2001). Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers. Elsevier 8: 1081-8.
54. **Sahrmann SA, Narton BJ, Van Dillen LR** (2002). Rotation – related in patients with low back pain who perform versus asymmetric activities. J. Orthop. Sports Physical Ther: 32 – 39.
55. **Sahrmann SA** (1987). Posture and muscle imbalance faulty lumbar pelvic alignment and associated musculoskeletal pain syndrome. Physical Therapy 62 (12): 1799 – 1808.
56. **Stevens VK, Vleeming A, Bouche KG, Mahieu NN, Vanderstraeten GG, Danneels LA** (2007). Electromyographic activity of trunk and hip muscle during stabilization exercises in four- point kneeling in healthy volunteers. Spine 5: 711 – 8.
57. **Schaible HG, Grubb BD** (1993). Afferent and spinal mechanisms of joint pain. 1: 5-54.
58. **Spernoga S, Brent L, Gansneder BM** (2001). Duration of maintained hamstring flexibility after a one-time modified hold-relax stretching protocol. J Athl Train. 36(1):44-48.
59. **Van Diellen LR, Sahrmann SA, Wagner** (2005). Classification intervention and outcomes for a person with lumbar rotation with flexion syndrome. Phys. Ther. 85: 336-351.
60. **Valli J** (2004). Chiropractic management of a 46 years old type 1 diabetic patient with upper crossed syndrome and adhesive capsulitis. J Chiropr. Med 4: 138-44.
61. **Van Dillen, Sahrmann SA, Norton BJ, Caldwell CA, Fleming D, Mc Dannell MK, Blom N** (2002) Effect of active limb movements on symptoms in with low back pain. Orthop. Sports. Therapy 3: 402- 13
62. **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. 35:163-7
63. **Yiou R, Costa P, Habb F, Tamoaki Sh, Masashi H** (2007). The effect of backpack heaviness on trunk- lower extremity muscle activities and trunk posture. Gait & Posture 28: 297- 302

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. www.neurocenter.gr/N-S.html ημερομηνία πρόσβασης 15- 10 – 2011.
2. www.mgerogiorgis.gr/xeirurgikes-epemvaseis/sundromo-koiliakwn.html). ημερομηνία πρόσβασης 01- 07- 2011.
3. www.stivoz.com ημερομηνία πρόσβασης 01- 07- 2011
4. <http://www.neurocenter.gr/N-S.html> ημερομηνία πρόσβασης
5. <http://nicktumminello.com/2010/10/disc-pressure-measurements-should-it-affect-exercise-selection/> ημερομηνία πρόσβασης 15- 10- 2010.
6. <http://www.neurocenter.gr/N-S.htm> ημερομηνία πρόσβασης 12- 11- 2011.
7. <http://www.muscleimbalancesyndromes.com/janda-syndromes/upper-crossed-syndrome> ημερομηνία πρόσβασης 01- 12- 2011
8. <http://www.muscleimbalancesyndromes.com/janda-syndromes/upper-crossed-syndrome> ημερομηνία πρόσβασης 01- 12- 2011
9. <http://nsorthopaedics.gr/page8.php> ημερομηνία πρόσβασης 20- 09- 2011
10. <http://www.spondylitis.be/index.php?page=diagnose> ημερομηνία πρόσβασης 27- 12- 2011
11. <http://www.topendsports.com/testing/tests/abdominal-strength.htm> ημερομηνία πρόσβασης 27- 12- 2011
12. <http://bjsm.bmj.com/content/34/4/279.full> ημερομηνία πρόσβασης 18- 12- 2011.
13. <http://www.accessphysiotherapy.com> ημερομηνία πρόσβασης 18- 12- 2011
14. <http://www.activephysiotherapy.gr/?p=43> ημερομηνία πρόσβασης 18- 12- 2011
15. <http://www.cphysio.com> ημερομηνία πρόσβασης 27- 12-2011
16. <http://www.exercisegoals.com> ημερομηνία πρόσβασης 24- 12-2011.