



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΡΜΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ
ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΩΝ
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ»**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ: Βενετία Χαραλαμποπούλου
ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Κωνσταντίνος Κουτσογιάννης**

Αίγιο 2011

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου στον Εισηγητή μου και Επίκουρο καθηγητή του Τ.Ε.Ι Πάτρας, Κωνσταντίνο Κουτσογιάννη, για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπο μου καθόλη την διάρκεια της πτυχιακής εργασίας μου καθώς και τους συμφοιτητές και συμφοιτήτριες μου που εθελοντικά αποτέλεσαν το δείγμα αυτής.

Η σελίδα των ευχαριστιών δεν χωρά την εκτίμηση που έχω για τον καθηγητή μου, Κωνσταντίνο Φουσέκη, αφού η βοήθεια, η επιστημονική καθοδήγηση, ο χρόνος και η υπομονή που διέθεσε καθώς και η εμπύχωση που μου έδινε σε όλα τα στάδια της πτυχιακής εργασίας συνέβαλλαν καθοριστικά στην ολοκλήρωσή της. Θα ήθελα επίσης να τον ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου για την σχολαστικότητα, την υπομονή και την αισιοδοξία που μου έμαθε ότι πρέπει να έχει κάποιος προκειμένου να ολοκληρώσει μια ερευνητική εργασία αποτελεσματικά.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η οσφυαλγία οδηγεί σε σημαντικές διαταραχές της λειτουργικότητας αλλά και σε κινητικά και κινηματικά ελλείμματα της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (ΟΜΣΣ) και κατεπέκταση των κάτω άκρων. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η κινηματική αξιολόγηση των αρθρώσεων του κορμού και των κάτω άκρων σε εξιδικευμένες δραστηριότητες που φορτίζουν την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης σε άτομα με χρόνια υποτροπιάζουσα οσφυαλγία (Χ.Υ.Ο).

Μέθοδος: Το δείγμα της παρούσας μελέτης αποτέλεσαν 16 ασθενείς με Χ.Υ.Ο ενώ 14 υγιή άτομα αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Η κινηματική αξιολόγηση των εξεταζόμενων πραγματοποιήθηκε με το σύστημα Motion Analysis-USA Corporation και οι μεταβλητές που αξιολογήθηκαν ήταν το εύρος τροχιάς των αρθρώσεων του κορμού και των κάτω ακρών κατά την δραστηριότητα της βάρδισης και της κάμψης και έκτασης της ΟΜΣΣ από την όρθια θέση. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο εργαστήριο Εμβιομηχανικής και Αθλητικών Κακώσεων του τμήματος Φυσικοθεραπείας Αιγίου. Χρησιμοποιήθηκαν οι ειδικές δοκιμασίες ελαστικότητας Shobber, Stibor και Ottos test για την αξιολόγηση της ελαστικότητας της σπονδυλικής στήλης, τα ερωτηματολόγια Oswestry Disability Index και Roland-Morris Disability Index για την κλινική αξιολόγηση της οσφυαλγίας καθώς και το σύστημα ISAK για τις ανθρωπομετρήσεις μετρήσεις.

Αποτελέσματα: Οι ασθενείς με Χ.Υ.Ο δεν φαίνεται να παρουσιάζουν κινηματικές διαφορές στις αρθρώσεις του κορμού στις δραστηριότητες της κάμψης και έκτασης της Ο.Μ.Σ.Σ. σε σύγκριση με τους υγιείς. Οι υγιείς εκτελούν την έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ με μεγαλύτερη κάμψη αριστερού ($p=0,048$) και στροφή δεξιού γόνατος ($p=0,089$). Ο κύκλος της βάρδισης φαίνεται να εκτελείται με μεγαλύτερη κάμψη κορμού ($p=0,068$) στη δεξιά στήριξη και σημαντικά μεγαλύτερη κάμψη λεκάνης ($p=0,049$) στην αριστερή στήριξη από τους οσφυαλγικούς ασθενείς και με σημαντικά μεγαλύτερο ρυθμό ($p=0,040$) και μικρότερο χρόνο στήριξης του αριστερού μέλους ($p=0,040$) από την ομάδα ελέγχου.

Συμπεράσματα: Η Χ.Υ.Ο οδηγεί σε σημαντικές κινηματικές προσαρμογές στις αρθρώσεις του κορμού και της λεκάνης καθώς και στον ρυθμό και στο χρόνο στήριξης κατά τη βάρδιση ενώ κατά την δραστηριότητα της κάμψης και έκτασης παρουσιάζονται διαφορές στις αρθρώσεις των κάτω άκρων μεταξύ της ομάδας ελέγχου και των οσφυαλγικών ασθενών. Αυτές τις κινηματικές προσαρμογές θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του ο

φυσιοθεραπευτής προκειμένου να οργανώσει ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα αποκατάστασης οσφυαλγίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΚΦΡΑΣΗ ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΩΝ.....	iii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iv
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ-ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	viii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	ix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	xi
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1 Εισαγωγή.....	1
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	4
2.1. Ανατομία Σπονδυλικής Στήλης	5
2.1.1. Μεσοσπονδύλιος Δίσκος	10
2.1.2. Αρθρώσεις Σπονδυλικής Στήλης	11
2.1.3. Σύνδεσμοι Σπονδυλικής Στήλης	12
2.1.4. Μύες Σπονδυλικής Στήλης	15
2.2. Εμβιομηχανική Σπονδυλικής Στήλης	18
2.2.1 Εμβιομηχανική Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης	18
2.2.2 Εμβιομηχανική Κορμού και Άκρων κατά τη Βάδιση	36
2.3. Βασικές Αρχές Αξιολόγησης Σπονδυλικής Στήλης	54
2.4. Οσφυαλγία	63
2.4.1. Αιτιοπαθογένεια	63
2.4.2. Είδη Οσφυαλγίας	65
2.4.3. Αποκατάσταση Οσφυαλγίας	66
2.4.4. Μυοδυναμικές Επιδράσεις Οσφυαλγίας	68
3. ΜΕΘΟΔΟΣ	72
3.1 Δείγμα.....	73
3.2 Όργανα μετρήσεων	74
3.2.1 Σύστημα Ανάλυσης Κίνησης Motion Analysis Corporation ...	75
3.2.2 Σωματομετρήσεις	78
3.2.3 Ειδικά Ερωτηματολόγια	79
3.2.4 Ειδικές Δοκιμασίες Ελαστικότητας Σπονδυλικής Στήλης	80
3.3 Ερευνητικά Ερωτήματα	84

3.4	Διαδικασία Μετρήσεων	87
3.5	Σχεδιασμός Ερευνητικής Διαδικασίας	92
3.6	Οριοθετήσεις-Περιορισμοί	93
3.6	Στατιστική Ανάλυση	94
4.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	95
4.1.	Ανάλυση Ανθρωπομετρικού Προφίλ Δείγματος	96
4.2	Ανάλυση Ερωτηματολογίων	97
4.2	Ανάλυση Ειδικών Δοκιμασιών Ελαστικότητας Σπονδυλικής Στήλης..	98
4.3	Αποτελέσματα Κινηματικής Ανάλυσης κατά την Κάμψη και Έκταση της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης	99
4.4	Αποτελέσματα Κινηματικής Ανάλυσης κατά την Βάδιση.....	103
5	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ –ΣΥΖΗΤΗΣΗ	
6	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	109
	Παραρτήματα	113
		120

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ-ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

		Σελίδα
Σχήμα 2.1	Πλάνο Φυσικοθεραπευτικής Αξιολόγησης	54
Σχήμα 2.2	Μυϊκή Λειτουργική Ικανότητα	69
Σχήμα 4.1	Λειτουργικές Δοκιμασίες Ελαστικότητας Σπονδυλικής Στήλης.....	98
Σχήμα 4.2	Κινηματική Ανάλυση Κάτω Άκρου κατά την Κάμψη της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης	100
Σχήμα 4.3	Κινηματική Ανάλυση Κορμού κατά την Κάμψη της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης	100
Σχήμα 4.4	Κινητική Ανάλυση Κάτω Άκρου κατά την Έκταση της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης.....	101
Σχήμα 4.5	Κινηματική Ανάλυση Κορμού κατά την Έκταση της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης	102
Σχήμα 4.6	Κινηματική Ανάλυση Ταχύτητας κατά την Κάμψη-Έκταση της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης	102
Σχήμα 4.7	Κινητική Ανάλυση Κάτω Άκρου κατά τη Βάδιση - Δεξιά Στήριξη...	104
Σχήμα 4.8	Κινηματική Ανάλυση Κορμού κατά τη Βάδιση – Δεξιά Στήριξη.....	104
Σχήμα 4.9	Κινητική Ανάλυση Κάτω Άκρου κατά τη Βάδιση - Αριστερή Στήριξη	105
Σχήμα 4.10	Κινηματική Ανάλυση Κορμού κατά τη Βάδιση-Αριστερή Στήριξη...	106
Σχήμα 4.11	Κινηματική Ανάλυση Χωροχρονικών Παραμέτρων Βάδισης I	107
Σχήμα 4.12	Κινηματική ανάλυση Χωροχρονικών Παραμέτρων Βάδισης II	107

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

	Σελίδα
Πίνακας 2.1	Λειτουργίες των Συνδέσμων της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης 14
Πίνακας 2.2	Τονικοί και Φασικοί Μύες Κορμού 17
Πίνακας 2.3	Χαρακτηριστικά Τονικών και Φασικών Μυών Κορμού..... 17
Πίνακας 2.4	Κινήσεις Οσφυϊκής Μοίρας και το Επίπεδο στο οποίο Λαμβάνουν Χώρα. 18
Πίνακας 2.5	Καμπήρες Κορμού 20
Πίνακας 2.6	Εκτείνοντες Κορμού 21
Πίνακας 2.7	Πλάγιοι Καμπήρες Κορμού 22
Πίνακας 2.8	Στροφείς Κορμού 24
Πίνακας 2.9	Συμπεριφορά Μυών Κορμού κατά την κάμψη με τρεις διαφορετικούς τρόπους 31
Πίνακας 2.10	Μελέτες Κινητικών και Κινηματικών Πρότυπων Κορμού σε Υγιή Άτομα 36
Πίνακας 2.11	Μέσες Τιμές Εύρους Τροχιάς Κάτω Άκρων ,Κορμού και Λεκάνης κατά τη Βάδιση 40
Πίνακας 2.12	Ενεργοποίηση Μυών Άνω Άκρου κατά τη Βάδιση 41
Πίνακας 2.13	Κινήσεις Σπονδυλικής Στήλης και Λεκάνης κατά τη Διάρκεια της Βάδισης 41
Πίνακας 2.14	Μύες της Σπονδυλικής Στήλης και της Λεκάνης που Δραστηριοποιούνται κατά τη Βάδιση 42
Πίνακας 2.15	Κινήσεις Κάτω Άκρου κατά τη Βάδιση 42
Πίνακας 2.16	Μύες Κάτω Άκρου που Ενεργοποιούνται στη Φάση Αιώρησης 45
Πίνακας 2.17	Μύες Κάτω Άκρου που Ενεργοποιούνται στη Φάση Στήριξης 48
Πίνακας 2.18	Βαθμός Ενεργοποίησης Κάτω Άκρου στη Φάση Αιώρησης 53
Πίνακας 2.19	Βαθμός Ενεργοποίησης Κάτω Άκρου στη Φάση Στήριξης 53
Πίνακας 2.20	Αιτιολογικοί Παράγοντες Οσφυαλγίας 63
Πίνακας 2.21	Φυσικοθεραπευτικές Μέθοδοι για την Αντιμετώπιση της Οσφυαλγίας 66

Πίνακας 2.22	Μελέτες Κινητικών και Κινηματικών Προτύπων Κορμού σε Άτομα με Οσφυαλγία σε σύγκριση με Υγιή Άτομα	70
Πίνακας 4.1	Μέσες Τιμές (M) και Τυπικές Αποκλίσεις των Ανθρωπομετρικών Χαρακτηριστικών των Εξεταζόμενων	96
Πίνακας 4.2	Μέσες Τιμές (M) δυσλειτουργίας ατόμων με οσφυαλγία	97
Πίνακας 4.3	Μέσες Τιμές και Τυπικές Αποκλίσεις Λειτουργικών Δοκιμασιών Ελαστικότητας της Σπονδυλικής Στήλης	98
Πίνακας 4.4	Αποτελέσματα Κινηματικής Ανάλυσης κατά την Κάμψη της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης	99
Πίνακας 4.5	Αποτελέσματα Κινηματικής Ανάλυσης κατά την Έκταση της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης	101
Πίνακας 4.6	Κινηματική Ανάλυση Ταχύτητας κατά την Κάμψη και Έκταση της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης	102
Πίνακας 4.7	Αποτελέσματα Κινηματικής Ανάλυσης κατά τη Βάδιση – Δεξιά Στήριξη	103
Πίνακας 4.8	Αποτελέσματα Κινητικής Ανάλυσης κατά τη Βάδιση-Αριστερή Στήριξη	105
Πίνακας 4.9	Αποτελέσματα Κινηματικής Ανάλυσης κατά τη Βάδιση	106

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

		Σελίδα
Εικόνα 2.1	Μοίρες Σπονδυλικής Στήλης Ανθρωπίνου Σώματος	6
Εικόνα 2.2	Τυπικός Σπόνδυλος	7
Εικόνα 2.3	Νωτιαία Νεύρα	8
Εικόνα 2.4	Πρόσθια Άνω Όψη Σπονδύλου	10
Εικόνα 2.5	Σύνδεσμοι Σπονδυλικής Στήλης	12
Εικόνα 2.6	Επίπεδα Κίνησης	18
Εικόνα 2.7	Μήκιστος Θωρακικός	20
Εικόνα 2.8 (α)	Μείζων ψοίτης, λαγόνιος και λαγονοψοίτης	21
Εικόνα 2.8 (β)	Κοιλιακοί	21
Εικόνα 2.9 (β)	Τετράγωνος Οσφυϊκός	23
Εικόνα 2.9 (α)	Κοιλιακοί μύες	23
Εικόνα 2.10	Μεσεγκάρσιοι και Μεσακάνθιοι μύες	24
Εικόνα 2.11 (α)	Πολυσχιδύς μυς (multifidus)	25
Εικόνα 2.11 (β)	Λαγονοπλευρικός	25
Εικόνα 2.12 (α)	Συμπεριφορά Μ.Σ.Δ στην κάμψη της Σπονδυλικής Στήλης	26
Εικόνα 2.12 (β)	Συμπεριφορά Μ.Σ.Δ στην έκταση της Σπονδυλικής Στήλης	26
Εικόνα 2.13	Όρθια Θέση	27
Εικόνα 2.14	Κάμψη Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης	29
Εικόνα 2.15	Έκταση Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης	29
Εικόνα 2.16 (α)	Πλάγια Κάμψη Ο.Μ.Σ.Σ	30
Εικόνα 2.16 (β)	Στροφή Ο.Μ.Σ.Σ	30
Εικόνα 2.17	Κάμψη Κορμού με τα χέρια παράλληλα στο έδαφος (δραστηριότητα ΙΙΙ)	31
Εικόνα 2.18	Κάμψη Κορμού με τα χέρια στον αυχένα (δραστηριότητα Ι)	32
Εικόνα 2.19	Κύκλος Βάδισης	36
Εικόνα 2.20 (α)	Οπίσθιος Δελτοειδής	42
Εικόνα 2.20 (β)	Μέσος Δελτοειδής	42
Εικόνα 2.21	Μέσος Πλατύς	43
Εικόνα 2.22	Μέσος και Μικρός Γλουτιαίος Μυς	45
Εικόνα 2.23 (α)	Μύες Πρόσθιας Όψης Κάτω Άκρου	46

Εικόνα 2.23 (β)	Μύες Οπίσθιας Όψης Κάτω Άκρου	46
Εικόνα 2.24 (α)	Οπίσθιος Κνημιαίος	50
Εικόνα 2.24 (β)	Προσαγωγοί	50
Εικόνα 2.24 (γ)	Τρίτος Περονιαίος	50
Εικόνα 2.25	Τείνων την Πλατειά Περιτονία	53
Εικόνα 2.26	Επίπεδα Επισκόπησης	55
Εικόνα 2.27	Δερμοτόμια	56
Εικόνα 2.28	Παθητικός Έλεγχος Οσφυικής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης στην κάμψη, έκταση, στροφή και πλάγια κάμψη	58
Εικόνα 2.29	Παθητικός Έλεγχος Οσφυικής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης στην κάμψη, έκταση, στροφή και πλάγια κάμψη	58
Εικόνα 2.30	Άτομο με Συμπτώματα Οσφυαλγίας	64
Εικόνα 3.1	Εργαστήριο Εμβιομηχανικής και Αθλητικών Κακώσεων Τμήματος Φυσικοθεραπείας Αιγίου	74
Εικόνα 3.2	Eagle Digital Camera	75
Εικόνα 3.3	Hub Power	76
Εικόνα 3.4	Λογισμικό Cortex	77
Εικόνα 3.5(α)	Μέτρηση Μήκους Άκρου Πόδα	78
Εικόνα 3.5 (β)	Μέτρηση Πλάτους Άκρου Πόδα	78
Εικόνα 3.6 (α)	Μέτρηση Αναστήματος	78
Εικόνα 3.6 (β)	Μέτρηση Σωματικού Βάρους	78
Εικόνα 3.7 (β)	Εντοπισμός του Σημείου O4-O5	80
Εικόνα 3.7 (β)	Μαρκάρισμα του Σημείου O4-O5 (σημείο A)	80
Εικόνα 3.8 (α)	10 cm άνω του διαστήματος O4-O5 (σημείο B)	81
Εικόνα 3.8 (β)	Μέτρηση της Απόστασης AB μετά τη δυνατή κάμψη της Ο.Μ.Σ.Σ	81
Εικόνα 3.9	Ψηλάφηση της ακανθώδης απόφυσης A7 (σημείο Γ)	82
Εικόνα 3.10 (α)	Κάμψη Θ.Μ.Σ.Σ	83
Εικόνα 3.10 (β)	Έκταση Θ.Μ.Σ.Σ	83
Εικόνα 3.11 (α)	Ανακλαστήρας στην πρόσθια επιφάνεια της Κεφαλής	87
Εικόνα 3.11 (β)	Ανακλαστήρας στο δεξί ακρώμιο	87
Εικόνα 3.12 (α)	Ανακλαστήρας στην Κάτω γωνία της ωμοπλάτης	88
Εικόνα 3.12 (β)	Ανακλαστήρας O4-O5	88
Εικόνα 3.13 (α)	Ανακλαστήρας στο δεξί έξω κόνδυλο	89

Εικόνα 3.13 (β)	Ανακλαστήρας στηλοειδούς απόφυσης	89
Εικόνα 3.14 (α)	Ανακλαστήρας άνω λαγόνιας ακρολοφίας	89
Εικόνα 3.14 (β)	Ανακλαστήρας μηριαίου κόνδυλου	89
Εικόνα 3.15 (α)	Ανακλαστήρα Έξω σφυρού	90
Εικόνα 3.15 (β)	Ανακλαστήρας αστραγάλου	90
Εικόνα 3.16 (α)	Ανακλαστήρας μηρού	90
Εικόνα 3.16 (β)	Ανακλαστήρας περόνης	90
Εικόνα 3.17	Τοποθέτηση Ανακλαστήρα στην πτέρνα	91
Εικόνα 3.18	Όρθια θέση	91

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οσφυαλγία χαρακτηρίζεται κάθε άλγος της οσφύος, ανεξάρτητα από την αιτία που το προκαλεί (Χαρτοφυλακίδη-Γαροφαλίδη, 1981). Στη σχετική βιβλιογραφία όπως ανέφερε ο Andersson (1999) σε ανασκόπηση του διαπιστώνεται διαφωνία σχετικά με τον ορισμό της οσφυαλγίας καθώς υπάρχουν μελέτες που αναφέρουν ότι η χρόνια οσφυαλγία ορίζεται ως το άλγος που διαρκεί 7-12 εβδομάδες ενώ άλλες την εκφράζουν ως το άλγος στην οσφύ που διαρκεί περισσότερο από τον αναμενόμενο χρόνο επούλωσης χωρίς εμφανή αιτιολογία. Η οσφυαλγία αντανακλά μια περιοχή που εκτείνεται από την οσφυϊκή μοίρα μέχρι τις ιερολαγόνιες αρθρώσεις και τους γλουτούς (Αμπατζίδης, 1998). Η έναρξη των συμπτωμάτων οσφυαλγίας εμφανίζεται σε ποσοστό 58% χωρίς να υπάρχει κάποιος συγκεκριμένος λόγος και ακολουθούν σε μικρότερα ποσοστά η άρση βάρους, στροφικές φορτίσεις, σκύψιμο και άθληση (Croft, 1998).

Υπολογίζεται ότι το 80% του πληθυσμού θα έχει εμπειρία οσφυαλγίας στη διάρκεια της ζωής του ενώ το 12%-52% του πληθυσμού θα εμφανίσει κάποιο επεισόδιο οσφυαλγίας, με σημαντικές λειτουργικές και οικονομικές επιπτώσεις (Nachemson, 1976). Σύμφωνα με μελέτη των Walkers et al (2004) τέσσερις στους πέντε Αυστραλούς εμφάνισαν οσφυαλγία και ένας στους δώδεκα σε διάστημα δώδεκα μηνών θα αντιμετωπίσει νέο επεισόδιο οσφυαλγίας. Η ετήσια επιδημιολογική εμφάνιση της οσφυαλγίας κυμαίνεται από 15% έως 45%, με μέσο όρο επιπολασμού 30% σύμφωνα με τον Andersson (1997). Στην Ελλάδα ο επιπολασμός της οσφυαλγίας ανάμεσα στους δημόσιους υπαλλήλους υπολογίστηκε 34% για τις γυναίκες και 32% για τους άνδρες με διάρκεια των συμπτωμάτων λιγότερο από τέσσερις εβδομάδες (Spyropoulos et al, 2007).

Στην παιδική ηλικία τα συμπτώματα της οσφυαλγίας είναι σπάνια και κυμαίνονται σε ποσοστό 1%-6% ενώ στην εφηβική ηλικία διαπιστώνεται αύξηση του ποσοστού εμφάνισης (18%-50%) σύμφωνα με τους Taimela et al (1997) ενώ στο τέλος της έκτης δεκαετία της ζωής υπάρχει κορύφωση του επιπολασμού της οσφυαλγίας (Kent & Keating, 2005). Αργότερα σε μια ανασκόπηση που πραγματοποίησε ο Andersson, (1999) ανέφερε ότι η συχνότητα εμφάνισης των συμπτωμάτων οσφυαλγίας σχετίζεται με την ηλικία μέχρι τα 65 έτη ενώ θεωρεί την οσφυαλγία την πιο συχνή διαταραχή των νέων.

Σύμφωνα με τους Praemer et al (1992) προβλήματα της ράχης και της σπονδυλικής στήλης εμφανίζονται σε μεγαλύτερο ποσοστό οι γυναίκες σε σχέση με τους άνδρες και οι λευκές φυλές σε σχέση με τις μελαμνές.

Μελέτη σε Έλληνες ασθενείς ανέφερε ότι στο 57% των οσφυαλγικών ασθενών η οσφυαλγία αποτελεί τον κύριο παράγοντα ανικανότητας (Antonopoulou et al, 2007) εύρημα που συμφωνεί με μελέτες των Η.Π.Α, της Σουηδίας και άλλων δυτικών λαών όπου θεωρούν την οσφυαλγία ως την κυριότερη αιτία που οδηγεί τα άτομα κάτω των 45 ετών σε περιορισμό των δραστηριοτήτων τους (Praemer et al, 1992; Frank, 1993; Nachemson, 1991). Οι Cassidy et al (1998) ανέφεραν ότι οι γυναίκες περιορίζουν σε μεγαλύτερο ποσοστό την δραστηριότητά τους σε σχέση με τους άνδρες. Εν αντιθέση με τις παραπάνω μελέτες, οι Walkers et al (2004) ανέφεραν ότι 1 στους 10 ενήλικες περιορίζουν την δραστηριότητά τους εξαιτίας της οσφυαλγίας, κάτι που δεν σχετίζεται με το φύλλο.

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι η οσφυαλγία είναι ο πόνος στην περιοχή της οσφύος που οδηγεί σε μείωση της μυϊκής λειτουργικής ικανότητας και σε ειδικές προσαρμογές των κινητικών και κινηματικών πρότυπων των αρθρώσεων του κορμού και κατεπέκταση των κάτω άκρων κάτι που επηρεάζει την ποιότητα ζωής. Το μοντέλο <<πόνος-μυϊκός σπασμός- πόνος>> όπου ευθύνεται για τον μυϊκό σπασμό προκαλείται εξαιτίας του πόνου και λειτουργεί ως προστατευτικός μηχανισμός των ατόμων με οσφυαλγία κάτι που θα επηρεάσει την ελαστικότητα και την ταχύτητα με την οποία πραγματοποιείται η κίνηση (Ahern et al, 1988; Marras & Wongsam, 1986).

Οι McGregor et al (2000) σε μελέτη που πραγματοποίησαν σε άτομα με οσφυαλγία ανέφεραν ότι αυτά τα άτομα παρουσίασαν μικρότερο εύρος τροχιάς κάμψης και έκτασης με μικρότερη ταχύτητα εκτέλεσης σε σύγκριση με τα υγιή άτομα. Με την παραπάνω μελέτη συμφωνούν και οι Wong & Lee (2004) οι οποίοι προσθέτουν ότι οι ασθενείς εμφάνισαν μικρότερο εύρος στην στροφή και την πλάγια κάμψη του κορμού.

Εκτός από το εύρος τροχιάς η οσφυαλγία επηρεάζει και την δύναμη των μυών της ράχης καθώς και την ισομετρική σύσπαση αυτών (Mayer et al, 1985; Lee et al, 1995; Cassisi et al, 1993; Takemasa et al 1995). Με αυτή την υπόθεση συμφώνησαν αργότερα και οι Shum et al (2007) που ανέφεραν ότι η ισχύς των μυών του κορμού επηρεάζεται αρνητικά στο μετωπιαίο και οβελιαίο επίπεδο και θετικά στο εγκάρσιο κατά την έγερση από την καθιστή και την επαναφορά αυτής.

Η σπονδυλική στήλη προκειμένου να παράγει κίνηση θα συνεργαστεί με τα κάτω άκρα, αυτή η συνεργασία θα επηρεασθεί από την παρουσία των συμπτωμάτων οσφυαλγίας. Κατά τη διάρκεια της κάμψης κορμού η συνεισφορά της Σπονδυλικής Στήλης

(Σ.Σ) μειώνεται σε σχέση με το ισχίο όπως ανέφεραν οι Paquet et al (1994) ενώ σε αντίθετα αποτελέσματα κατέληξαν οι Esola et al (1996) που έδειξαν ότι στα άτομα με οσφυαλγία η συμβολή της Σ.Σ είναι μεγαλύτερη σε σχέση με του ισχίου.

Στη σχετική βιβλιογραφία εμφανίζεται έλλειμμα ως προς την ανάλυση των κινηματικών προτύπων κορμού και κάτω άκρων σε δραστηριότητες όπως η βάδιση και η κάμψη και έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ. από την όρθια θέση σε άτομα με οσφυαλγία. Οι Milosavjevic et al (2008) πραγματοποίησαν κινηματική ανάλυση κατά την έκταση του κορμού από την όρθια θέση με το τρισδιάστατο σύστημα Motion Analysis System EVaRT με το μειονέκτημα ότι δεν αξιολόγησαν άτομα με οσφυαλγία. Πρέπει να σημειωθεί ότι δεν υπάρχει έρευνα που να έχει ασχοληθεί με την τρισδιάστατη κινηματική αξιολόγηση της κάμψη και έκτασης του κορμού σε άτομα με οσφυαλγία καθώς και την συμπεριφορά των κάτω άκρων σε αυτή τη δραστηριότητα.

Υπάρχουν κάποιες μελέτες που σαν μέρος του ερευνητικού τους σχεδιασμού αξιολόγησαν τη βάδιση σε διάφορες παθήσεις του νευρικού (Smith et al, 2010; Madete et al, 2011) και μυοσκελετικού συστήματος (Mahaudens et al, 2006; Benedetti et al, 2011) χωρίς όμως να περιλαμβάνεται σε αυτές η οσφυαλγία. Η μοναδική μελέτη που αξιολόγησε κινηματικά τη βάδιση σε άτομα με οσφυαλγία ήταν αυτή των Seay et al (2006), που αξιολόγησε την κινηματική συμπεριφορά του κορμού της λεκάνης και τον οσφυοπυελικό ρυθμό με το τρισδιάστατο σύστημα ανάλυσης κίνησης-Motion Analysis Corporation-σε 14 οσφυαλγικούς δρομείς και 14 υγιείς. Βέβαια η συγκεκριμένη μελέτη επικεντρώθηκε στο εύρος τροχιάς κίνησης του κορμού και της λεκάνης και όχι των κάτω άκρων και δεν προσδιόρισε την πλευρά στήριξης.

Συμπερασματικά παρατηρούμε ότι λίγες είναι οι μελέτες στις οποίες έχει πραγματοποιηθεί κινηματική αξιολόγηση του κορμού και της λεκάνης σε δραστηριότητες που η Ο.Μ.Σ.Σ δέχεται έντονη φόρτιση ενώ δεν υπάρχει καμία μελέτη που να μελετά την συμπεριφορά των κάτω άκρων κατά τη διάρκεια αυτών των δραστηριοτήτων σε άτομα με οσφυαλγία. Επομένως προβάλλει η ανάγκη μιας έρευνας που σκοπό θα έχει την κινηματική αξιολόγηση των αρθρώσεων του κορμού και των κάτω άκρων σε εξειδικευμένες δραστηριότητες που φορτίζουν έντονα την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης σε νεαρά άτομα με χρόνια υποτροπιάζουσα οσφυαλγία (Χ.Υ.Ο).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται συγκριτικά τα εμβιομηχανικά στοιχεία της Σπονδυλικής Στήλης (Σ.Σ) σε υγιή άτομα και σε άτομα με συμπτώματα οσφυαλγίας. Ακολουθούν βιβλιογραφικά στοιχεία σχετικά με την ανατομία της Σπονδυλικής Στήλης και την οσφυαλγία.

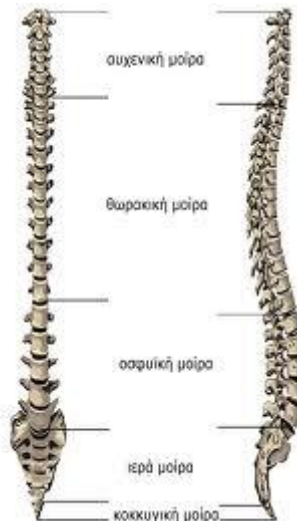
Η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση αναπτύσσεται υπό τις εξής θεματικές ενότητες: (1) Ανατομία Σπονδυλικής Στήλης, (2) Εμβιομηχανική Σπονδυλικής Στήλης , (3) Εμβιομηχανική Κύκλου Βάδισης, (4) Βασικές Αρχές Αξιολόγησης Σπονδυλικής Στήλης (5) Οσφυαλγία.

2.1 Ανατομία της Σπονδυλικής Στήλης

Τα σκελετικά και τα μυϊκά στοιχεία της Σπονδυλικής Στήλης υποστηρίζουν το βάρος του σώματος, μεταδίδουν κινήσεις προς τα κάτω άκρα μέσω της πυέλου, υποστηρίζουν και κρατούν το κεφάλι στη θέση του και συγκρατούν τα άνω άκρα, υποβοηθώντας τις κινήσεις τους (Drake et al, 2007). Συγκεκριμένα οι κύριες λειτουργίες της σπονδυλικής στήλης (Σ.Σ) είναι (Lippert, 1993):

- i. Η προστατευτική λειτουργία αφού το κεντρικό νευρικό σύστημα είναι το πιο ευαίσθητο μέρος του ανθρώπινου σώματος εξαιτίας της περιορισμένης ίασης. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός περιβάλλονται προστατευτικά από οστά κυρίως από τα σπονδυλικά τόξα της σπονδυλικής στήλης.
- ii. Η στηρικτική λειτουργία, αφού ο κορμός και τα υπόλοιπα μέρη του σώματος χρειάζονται ένα προστατευτικό μηχανισμό, ώστε να μην πέφτει σαν άμορφη μάζα.
- iii. Η κινητική λειτουργία της σπονδυλικής στήλης δεν είναι απαραίτητη μόνο για την απόσβεση των κραδασμών αλλά και για τα σπλάχνα όπως η αναπνοή, η πέψη και η κύηση που μεταβάλουν τον όγκο του θώρακα και της κοιλιάς, στις οποίες πρέπει να προσαρμόζεται η σπονδυλική στήλη. Η διατήρηση της ισορροπίας κατά την όρθια θέση και τη βάδιση απαιτούν κινήσεις προσαρμογής από τη Σ.Σ.. Για την παθητική κίνηση χρησιμεύουν τα κινησοτόμια ενώ για την ενεργητική κίνηση οι μύες όπου η σπονδυλική στήλη προσφέρει θέσεις έκφυσης και κατάφυσης με τις εγκάρσιες και ακανθώδεις αποφύσεις της .
- iv. Η απόσβεση κραδασμών μέσω των μεσοσπονδύλιων δίσκων.

Η σπονδυλική στήλη αποτελείται από 33 ή 34 σπονδύλους με πέντε διαδοχικές μοίρες. Οι πέντε μοίρες που συνθέτουν την σπονδυλική στήλη είναι η αυχενική, η θωρακική, η οσφυϊκή, η ιερή και η κοκκυγική που συντίθεται από 7 αυχενικούς σπονδύλους, 12 θωρακικούς, 5 οσφυϊκούς, 5 ιερούς και 4-5 κοκκυγικούς σπονδύλους αντίστοιχα (Platter et al, 1992). Οι ιεροί σπόνδυλοι συνενώνονται σε ένα οστικό μόρφωμα, το ιερό οστό και οι κοκκυγικοί ενώνονται μεταξύ τους σχηματίζοντας τον κόκκυγα (Drake et al, 2007). Το μήκος της Σ.Σ είναι 67-70 εκατοστά για τις γυναίκες και 72-75 εκατοστά για τους άνδρες (Λαμπίρης, 2007).



Εικόνα 2.1: Μοίρες της σπονδυλικής στήλης του ανθρώπινου σώματος (τροποποιημένο από www.kifidis-orthopedics.gr)

Η Σ.Σ αποτελείται από τέσσερα κυρτώματα που στόχος τους είναι να υποστηρίξουν τα επαναλαμβανόμενα φορτία που δέχεται η σπονδυλική στήλη παρέχοντας σε αυτή ευκινησία (Oatis, 2010, Λαμπίρης, 2007). Τα κυρτώματα αυτά είναι το αυχενικό και οσφυϊκό κύρτωμα, που είναι λорδωτικά (κυρτό προς τα εμπρός) και θεωρούνται δευτερογενή ή αντισταθμιστικά και το θωρακικό και ιεροκοκκυγικό κύρτωμα, που είναι κυφωτικά (κυρτό προς τα πίσω) και είναι πρωτογενή (Λαμπίρης, 2007). Οι συνδέσεις μεταξύ των κυρτωμάτων καλούνται μεταβατικές ζώνες και είναι περιοχές συγκέντρωσης δυνάμεων με αποτέλεσμα να υπόκεινται σε συχνούς τραυματισμούς (Oatis, 2010) όπως για παράδειγμα η σύνδεση μεταξύ του O5 και I1 (Grieve, 1981). Οι σπόνδυλοι στα σημεία συνδέσεις των κυρτωμάτων έχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και ονομάζονται άτυποι σπόνδυλοι (Oatis, 2010).

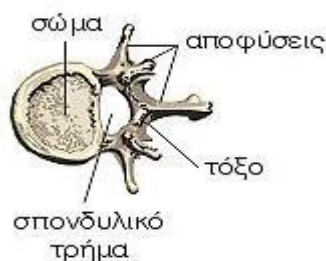
Ένας τυπικός σπόνδυλος αποτελείται από το σπονδυλικό σώμα στην πρόσθια επιφάνεια και από το σπονδυλικό τόξο στην οπίσθια επιφάνεια (Drake et al 2007; Oatis, 2010). Το σπονδυλικό σώμα είναι αυτό που δέχεται κυρίως το βάρος του σώματος και το μέγεθος του αυξάνει καθώς προχωρούμε από την αυχενική προς την οσφυϊκή μοίρα (Drake et al, 2007). Τα σώματα των οσφυϊκών σπονδύλων είναι τα μεγαλύτερα της Σ.Σ και έχουν το μεγαλύτερο πλάτος και μήκος από ότι ύψος (Platter, 1992), οι οποίοι αποτελούν το σκελετικό υποστήριγμα του οπίσθιου κοιλιακού τοιχώματος και έχουν κυλινδρικό σχήμα (Drake et al, 2007). Το σπονδυλικό σώμα μαζί με τους μεσοσπονδύλιους δίσκους παρέχουν την κατακόρυφη διάσταση της Ο.Μ.Σ.Σ και

υποστηρίζουν το μεγαλύτερο μέρος της συμπιεστικής φόρτισης (Bogduck & Twomey 1991; Humzah & Soames 1988; Nachemson, 1970).

Το σπονδυλικό τόξο συνδέεται με την οπίσθια επιφάνεια του σπονδυλικού σώματος μέσω δύο αυχένων , που αποτελούν τα πλάγια στηρίγματα του σπονδυλικού τόξου (Drake et al, 2007). Το σπονδυλικό τόξο μαζί με τον μεσοσπονδύλιο δίσκο υποστηρίζουν τα φορτία στρέψης που δέχεται η Ο.Μ.Σ.Σ (Bogduck & Twomey 1991). Η περιφέρεια του σπονδυλικού τόξου σχηματίζεται από ένα δεξιό και ένα αριστερό πέταλο, που συμφύονται στη μέση γραμμή και ενώνονται μεταξύ τους με τη μέση γραμμή ώστε να σχηματίσουν την ακανθώδη απόφυση η οποία είναι αρκετά μεγάλη και στρέφεται προς τα πίσω (Drake et al, 2007).

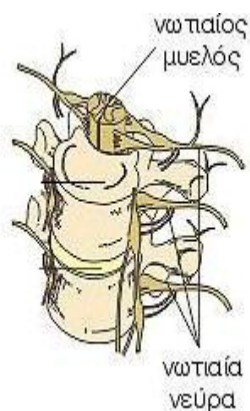
Τα πέταλα προσφέρουν αποφύσεις που χρησιμεύουν για την πρόσφυση μυών και συνδέσμων αλλά και για την άρθρωση με γειτονικούς σπονδύλους συνεισφέροντας έτσι τόσο στην κινητικότητα όσο και στην σταθερότητα της Ο.Μ.Σ.Σ. (Γούλες, 2002). Οι εγκάρσιες αποφύσεις βρίσκονται στο επίπεδο των αρθρικών αποφύσεων με λοξή πορεία προς τα πίσω και έξω (Karandji, 1974). Στους οσφυϊκούς σπονδύλους οι εγκάρσιες αποφύσεις είναι κατά κανόνα λεπτές και μακριές, με εξαίρεση αυτές του Ο5 που είναι ογκώδεις και έχουν κωνοειδές σχήμα, για την πρόσφυση των λαγονοπλευρικών συνδέσμων, που συνδέουν τις εγκάρσιες αποφύσεις με τα οστά της πυέλου (Drake et al, 2007) και είναι τοποθετημένοι στη πρόσθια επιφάνεια (Karandji, 1974). Η εγκάρσια απόφυση του Ο4 είναι συνήθως μεγαλύτερη σε μήκος με κατεύθυνση προς τα πάνω (Karandji, 1974).

Ο αυχένας του σπονδύλου ενώνει το σπονδυλικό σώμα με το σπονδυλικό τόξο και προσφέρεται στην άνω και έξω γωνία του (Karandji, 1974). Από την περιοχή συνένωσης του αυχένα και του πετάλου προέχουν οι άνω και κάτω αρθρικές προσφύσεις, που αρθρώνονται με τις αντίστοιχες κάτω και άνω αρθρικές αποφύσεις των παρακείμενων σπονδύλων (Drake et al, 2007).



Εικόνα 2.2: Τυπικός σπόνδυλος (τροποποιημένο από www.stivoz.com)

Μεταξύ του σπονδυλικού σώματος και της έκφυσης των αρθρικών αποφύσεων , κάθε αυχένα εμφανίζει στο άνω και κάτω χείλος του αντίστοιχα μια εντομή (Drake et al,2007). Οι εντομές αυτές συμμετέχουν στον σχηματισμό του μεσοσπονδύλιου τρήματος. Το σπονδυλικό τόξο σχηματίζει τα πλάγια και τα οπίσθια τοιχώματα του σπονδυλικού τρήματος (Drake et al, 2007). Τα σπονδυλικά τρήματα όλων των σπονδύλων σχηματίζουν τον σπονδυλικό σωλήνα, που προστατεύει τον νωτιαίο μυελό (Drake et al2007) και την ιππουρίδα (Γουλές, 2007). Στο σπονδυλικό σωλήνα ο Ν.Μ τελειώνει στον δεύτερο οσφυϊκό σπόνδυλο (Ο2) στους άνδρες και λίγο χαμηλότερα στις γυναίκες (Γουλές, 2007). Από το σπονδυλικό σωλήνα μέσω των μεσοσπονδύλικων τρημάτων βγαίνουν τα νωτιαία νεύρα και κατόπιν διαιρούνται σε πρόσθιο (κοιλιακό) και οπίσθιο κλάδο (ραχιαίο κλάδο) (Lippert, 1989). Οι οπίσθιοι κλάδοι νευρώνουν το δέρμα και τους μύες τις ράχης συμπεριλαμβανομένου του αυχένα και του ινίου ενώ οι πιο παχύς πρόσθιοι κλάδοι νευρώνουν το πλάγιο και πρόσθιο τοίχωμα του αυχένα και του κορμού καθώς και το σύνολο των άνω και κάτω άκρων (Lippert, 1993). Αμφίπλευρα του ανθρωπίνου σώματος υπάρχουν 8 αυχενικά, 12 θωρακικά, 5 οσφυϊκά, 5 ιερά και 1-3 κοκκυγικά νεύρα .



Εικόνα 2.3 : Νωτιαία νεύρα (www.stivoz.com)

Ο σπόνδυλος Θ12 είναι το σημείο καμπής ανάμεσα στο θωρακικό και οσφυϊκό κύρτωμα που δρα ως στροφέας, το σώμα του οποίου είναι πιο ογκώδες από το σπονδυλικό τόξο (Karandji, 1974). Ο Ο3 έχει καλύτερα αναπτυγμένο τόξο το οποίο ενεργεί ως σημείο στήριξης για τις λαγονοσφυϊκές ίνες του πλατύ ραχιαίου αφού προσφύεται στην εγκάρσια απόφυση του Ο3 από τη μια και από την άλλη για τις ανιούσες ίνες των οποίων το χαμηλότερο σημείο έκφυσης είναι οι ακανθώδεις αποφύσεις του Ο3. Άρα αυτός ο σπόνδυλος λειτουργεί περισσότερο σαν μια δυναμική παρά σαν μια στατική γέφυρα

ανάμεσα στο ιερό και στη Σ.Σ (Karandji, 1974). Ο πέμπτος οσφυϊκός σπόνδυλος, O5, ξεχωρίζει από τους υπόλοιπους για το ογκωδέστερο σπονδυλικό σώμα του (Karandji, 1974). Το ύψος του πρόσθιου χείλους του οσφυϊκού σπονδύλου είναι μεγαλύτερο από το οπίσθιο διαμορφώνοντας έτσι σφηνοειδές σχήμα συμβάλλοντας στον σχηματισμό της οσφυϊκής λόρδωσης η οποία αυξάνει την αντοχή και τη σταθερότητα της Σ.Σ μαζί με τα άλλα κυρτώματα.(Karandji, 1974). Το σπονδυλικό τμήμα των οσφυϊκών σπονδύλων είναι τριγωνικό και μεγαλύτερο από αυτό των θωρακικών σπονδύλων (Drake et al, 2007).

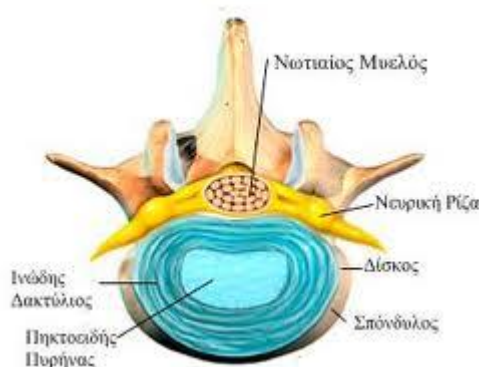
Στην κατώτερη μοίρα της σπονδυλικής στήλης βρίσκεται το ιερό οστό, ένα ενιαίο οστό που αντιπροσωπεύει τους πέντε συγχωνευμένους ιερούς σπονδύλους το σχήμα του οποίου είναι τριγωνικό με την κορυφή προς τα εμπρός και είναι καμπύλο, εμφανίζοντας μια κοίλη πρόσθια και μια αντίστοιχη κυρτή οπίσθια επιφάνεια και αρθρώνεται προς τα πάνω με τον O5 σπόνδυλο και προς τα κάτω με τον κόκκυγα (Drake et al, 2007). Έχει δύο μεγάλες γλάνες σχήματος L (= ωτοειδής επιφάνειες) , μια σε κάθε πλάγια επιφάνεια, για την άρθρωση με τα πυελικά οστά . Η οπίσθια επιφάνεια του ιερού οστού εμφανίζει τέσσερα ζεύγη οπίσθιων ιερών τρημάτων και η πρόσθια επιφάνεια τέσσερα ζεύγη πρόσθιων ιερών τρημάτων , που χρησιμεύουν για τη δίοδο των οπίσθιων και πρόσθιων κλάδων των αντίστοιχων I1-I5 νωτιαίων νεύρων (Drake et al, 2007).

Στο ουραίο τμήμα της Σ.Σ βρίσκεται ο κόκκυγας που σχηματίζεται από την συνένωση 3-4 κοκκυγικών σπονδύλων , η βάση του οποίου συντάσσεται με το ιερό σχηματίζοντας έτσι την ιεροκοκκυγική άρθρωση (Lippert, 1993; Platzer et al, 1992), το σχήμα του οποίου είναι τριγωνικό (Drake et al, 2007). Χαρακτηρίζεται για το μικρό του μέγεθος και την έλλειψη σπονδυλικών τόξων και σπονδυλικού σωλήνα (Drake et al 2007).

2.1.1 Μεσοσπονδύλιος Δίσκος

Τα σώματα των σπονδύλων συνδέονται μεταξύ τους με τον μεσοσπονδύλιο δίσκο (Μ.Σ.Δ) (Χαρτοφυλακίδη-Γαριφαλίδη, 1981). Αυτές οι αρθρώσεις είναι συναρθρώσεις και δημιουργούν ένα εύκαμπτο μεσοδιάστημα ώστε να διατηρείται το κατακόρυφο μήκος της Ο.Μ.Σ.Σ και να επιτρέπεται η κίνηση (Humzah & Soames, 1988). Ο Μ.Σ.Δ αποτελείται από ένα εξωτερικό ινώδη δακτύλιο, που περιβάλλει ένα εσωτερικό πηκτοειδή πυρήνα (Drake, Vogl, Mitchell, 2007). Ο ινώδης δακτύλιος αποτελείται από πολλαπλά ομοκυκλικά στρώματα ιών κολλαγόνου και ο πηκτοειδής πυρήνας από ινοκύτταρα, χονδροκύτταρα και μια παχύρρευστη ινώδη ουσία (gel) (Λαμπίρης, 2007). Η κύρια σύσταση του δίσκου είναι κολλαγόνο, πρωτογλυκάνες και νερό (Λαμπίρης, 2007). Μεταξύ του δίσκου και του σώματος του σπονδύλου παρεμβάλλεται η τελική πλάκα, ένα στρώμα υαλώδους χόνδρου, που είναι υπόλειμμα των επιφύσεων του σπονδυλικού σώματος (Λαμπίρης, 2007). Η αγγείωση του Μ.Σ.Δ μετά τη σκελετική ωρίμανση είναι μηδαμινή όπως και η νεύρωση εκτός από το περιφερικό τμήμα του ινώδους δακτυλίου (Χαρτοφυλακίδη-Γαριφαλίδη, 1981).

Η κύρια φόρτιση του δίσκου γίνεται με συμπιεστικά φορτία σύμφωνα με τον Αθανασόπουλος (1989). Ο ρόλος του μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι να συνεισφέρει στην κινητικότητα και στη σταθερότητα της Σ.Σ (Λαμπίρης, 2007). Η βασική του λειτουργία είναι η απόσβεση των κραδασμών και στα χαμηλού μεγέθους φορτία προβάλλει μικρή αντίσταση και παραμορφώνεται πολύ, επιτρέποντας έτσι τις φυσιολογικές κινήσεις, ενώ στα υψηλού μεγέθους φορτία προβάλλει μεγάλη αντίσταση και παραμορφώνεται ελάχιστα, περιορίζοντας έτσι τις απότομες κινήσεις (Αθανασόπουλος, 1989).



Εικόνα 2.4: Πρόσθια άνω όψη σπονδύλου (τροποποιημένο από www.backpainstop.gr)

2.1.2 Αρθρώσεις της Σπονδυλικής Στήλης

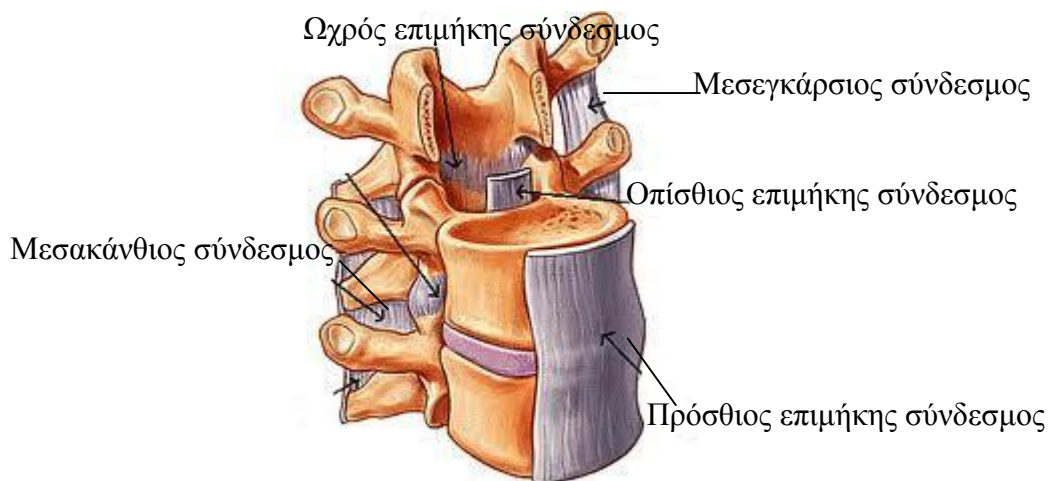
Η Ο.Μ.Σ.Σ περιλαμβάνει πολλές αρθρώσεις ώστε να πραγματοποιηθεί η επιθυμητή και ομαλή κίνηση. Οι δύο κύριοι τύποι αρθρώσεων μεταξύ των σπονδύλων είναι οι συμφύσεις μεταξύ των σπονδυλικών σωμάτων και οι διαρθρώσεις μεταξύ των αρθρικών αποφύσεων (Drake, Vogl & Mitchel, 2007). Ένας τυπικός σπόνδυλος αρθρώνεται σε έξι συνολικά σημεία με τους παρακείμενους σπονδύλους, τέσσερις διαρθρώσεις (δύο άνω και δύο κάτω) και δύο συμφύσεις (μια άνω και μια κάτω). Κάθε σύμφυση περιλαμβάνει ένα μεσοσπονδύλιο δίσκο. Οι συμφύσεις μεταξύ παρακείμενων σπονδυλικών σωμάτων σχηματίζονται από ένα στρώμα υαλοειδούς χόνδρου σε κάθε σπονδυλικό σώμα και ένα μεσοσπονδύλιο δίσκο μεταξύ των δύο αυτών σωμάτων (Drake, Vogl & Mitchel, 2007). Στην οπίσθια επιφάνεια οι αρθρικές αποφύσεις που προβάλλουν από τους παρακείμενους σπονδύλους αρθρώνονται για να διαμορφώσουν της ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις ή facet (Oatis, 2010). Τα facet αποτελούνται από αρθρικό θύλακα, αρθρικό υμένα, χόνδρους και μηνίσκο και η κύρια λειτουργία τους είναι να περιορίσουν και να ελέγξουν τις ακραίες κινήσεις της σπονδυλικής στήλης ενώ παράλληλα λειτουργούν στατικά εξουδετερώνοντας ένα σύνολο διατμητικών και συμπιεστικών δυνάμεων (Γουλές, 2002).

Το ιερό οστό συνδέεται με τα λαγόνια οστά μέσω των ιερολαγόνιων αρθρώσεων, οι οποίες μεταφέρουν δυνάμεις από τα κάτω άκρα στη σπονδυλική στήλη (Drake, Vogl & Mitchel, 2007). Πρόκειται για διαρθρώσεις μεταξύ των μηνοειδών αρθρικών γληνών των πλάγιων επιφανειών του ιερού οστού και των γληνών του λαγόνιου τμήματος των ανώνυμων οστών. Οι αρθρικές επιφάνειες έχουν ανώμαλη περιφέρεια και αλληλοεμπλέκονται για να αντισταθούν στην κίνηση. Με την αύξηση της ηλικίας δημιουργείται ινώδης ιστός και πιθανόν αυτές οι αρθρικές επιφάνειες να οστεοποιηθούν (Drake, Vogl & Mitchel, 2007). Οι κύριες κινήσεις του ιερού οστού ως προς το λαγόνιο είναι η νεύση και η αντινεύση (Karandji, 1974).

Στο κατώτερο τμήμα της Σ.Σ βρίσκεται ο κόκκυγας ο οποίος μαζί με το ιερό σχηματίζουν την ιεροκοκκυγική άρθρωση, της οποίας οι κινήσεις της κάμψης και έκτασης πραγματοποιούνται παθητικά και μόνο κατά την αφόδευση και τον τοκετό (Karandji, 1974; Platzer et al, 1992).

2.1.3 Σύνδεσμοι Σπονδυλικής Στήλης

Σημαντικό ρόλο για την λειτουργικότητα της Σ.Σ παίζουν και οι σύνδεσμοι. Οι σύνδεσμοι είναι παθητικά στοιχεία, αφού δεν παράγουν κίνηση, διατείνονται με τις διάφορες κινήσεις της Σ.Σ και επειδή είναι γλοιοελαστικά υλικά, στις γρήγορες και αφύσικες κινήσεις προβάλλουν μεγάλη παθητική αντίσταση παρεμποδίζοντας τις κινήσεις, ενώ στις αργές και φυσιολογικές κινήσεις προβάλλουν ελάχιστη παθητική αντίσταση και τους επιτρέπουν να πραγματοποιηθούν (Αθανασόπουλος, 1989). Οι αρθρώσεις της Σ.Σ ενισχύονται από πολλούς συνδέσμους (Hamilton & Luttgens, 2002), οι οποίοι φέρονται μεταξύ των σπονδυλικών σωμάτων και συνδέουν μεταξύ τους τα σπονδυλικά τόξα (Drake, Vogl & Mitchel, 2007).



Εικόνα 2. 5: Σύνδεσμοι Σπονδυλικής στήλης (τροποποιημένο από www.drcaram.com)

Οι σύνδεσμοι προσφέρουν σταθερότητα στην σπονδυλική στήλη με δύο τρόπους (Αθανασόπουλος, 1989):

- i) Με την εγκάρσια διατομή τους, που σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερη εγκάρσια διατομή έχει ένα σύνδεσμος δηλαδή όσο πιο παχύς είναι τόσο μεγαλύτερη αντίσταση προβάλλει και έτσι παρέχει μεγαλύτερη σταθερότητα από έναν άλλο που έχει μικρότερη εγκάρσια διατομή.
- ii) Με την απόσταση του συνδέσμου από το στιγμιαίο κέντρο περιστροφής. Ο σύνδεσμος που είναι τοποθετημένος πιο μακριά από το κέντρο περιστροφής όπως ο επακάνθιος, προβάλλει μεγαλύτερη αντίσταση από αυτόν που βρίσκεται κοντά στο κέντρο περιστροφής όπως τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο.

Τα σπονδυλικά τόξα παραμένουν μαζί με τη βοήθεια δύο μακρών συνδέσμων, το πρόσθιο και τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο (Hamilton & Luttgens, 2002). Ο πρόσθιος

επιμήκης σύνδεσμος αρχίζει ως μια στενή δεσμίδα και πλαταίνει καθώς κατεβαίνει από το ινιακό οστό προς τον κόκκυγα, ενώ ο οπίσθιος που κατέρχεται από το ινιακό οστό προς τον κόκκυγα είναι σχετικά στενός αλλά έχει πλάγιες προεκβολές απέναντι από κάθε μεσοσπονδύλιο δίσκο. Οι δύο αυτοί σύνδεσμοι είναι συχνότεροι στην θωρακική μοίρα από ότι στην αυχενική και οσφυϊκή (Hamilton & Luttgens, 2002).

Οι ωχροί σύνδεσμοι βρίσκονται στα δυο πλάγια της σπονδυλική στήλης και εκτείνονται μεταξύ των πετάλων των παρακείμενων σπονδύλων (Drake, Vogl & Mitchel, 2007) . Οι λεπτοί και πλατύς αυτοί σύνδεσμοι αποτελούνται από ελαστικό κυρίως ιστό και σχηματίζουν τμήμα της οπίσθιας επιφάνειας του σπονδυλικού σωλήνα .Κάθε ωχρός σύνδεσμος εκτείνεται από την οπίσθια επιφάνεια του πετάλου του κατώτερου σπονδύλου μέχρι την πρόσθια επιφάνεια του πετάλου του αμέσως επόμενου ανώτερου σπονδύλου (Drake, Vogl & Mitchel,2007) . Οι σύνδεσμοι αυτοί βρίσκονται από τον άξονα μέχρι το ιερό και βρίσκονται υπό συνεχή τάση ακόμα και υπό την ανάπαυση (Karandji, 1974; Γουλές, 2007).

Η σύνταξη μεταξύ των ακανθώδων αποφύσεων γίνεται με τον μεσακάνθιο και τον επακάνθιο σύνδεσμο, που συνδέουν τις κορυφές των ακανθώδων αποφύσεων από τον A7 έως το ιερό οστό και εμποδίζουν την υπέρμετρη κάμψη της Σ.Σ. (Λαμπίρης, 2007). Συγκεκριμένα ο μεσακάνθιος συγχωνεύεται προς τα πίσω με τον επακάνθιο σύνδεσμο και προς τα εμπρός και στα δυο πλάγια με τον ωχρό σύνδεσμο (Drake, Vogl & Mitchel,2007). Η σύνταξη μεταξύ των εγκάρσιων αποφύσεων γίνεται με τους μεσεγκάρσιους συνδέσμους όπου στην αυχενική περιοχή είναι υποτυπώδης σε αντίθεση με την οσφυϊκή μοίρα στην οποία βρίσκονται κυρίως (Λαμπίρης, 2007).

Στην ισχυρή ιερολαγόνια άρθρωση οι πιο σημαντικοί σύνδεσμοι είναι η άνω και κάτω δεσμίδα του οσφυολαγόνιου συνδέσμου, ο οποίος σταθεροποιεί την πρόσθια επιφάνεια της ιερολαγόνιας άρθρωσης, ο μείζων και ελάσσων ισχιοιερός σύνδεσμος μέσω των οποίων χωρίζεται το ισχιακό τμήμα σε μείζων και ελάσσων αντίστοιχα καθώς και ο ιερολαγόνιος σύνδεσμος (Karandji, 1974; Dvorak,1990). Μεταξύ των πρόσθιων και οπίσθιων ριζών υπάρχει ο οδοντωτός σύνδεσμος ,ένα ινώδες πέταλο που προέρχεται από τη χοριοειδή μήνιγγα (Λαμπίρης, 2007).

Στο πίνακα 2.1 συνοψίζονται οι σύνδεσμοι της Ο.Μ.Σ.Σ και οι λειτουργίες τους.

Πίνακας 2.1 Λειτουργίες Συνδέσμων Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης

Σύνδεσμοι Ο.Μ.Σ.Σ	Λειτουργίες
Πρόσθιος επιμήκης	Περιορισμός έκτασης Ενίσχυση πρόσθιου τμήματος ινώδους δακτυλίου
Οπίσθιος επιμήκης	Περιορισμός κάμψης Ενίσχυση του οπίσθιου τμήματος ινώδους δακτυλίου
Ωχρός	Περιορισμός κάμψης, ειδικά της Ο.Μ.Σ.Σ
Επακάνθιος	Περιορισμός κάμψης
Μεσακάνθιος	Περιορισμός κάμψης
Μεσεγκάρσιος	Περιορισμός πλάγιας κάμψης

2.1.4 Μύες Σπονδυλικής Στήλης

Ο ανθρώπινος σκελετικός μυς, είναι το μοναδικό βιολογικό υλικό που μπορεί να χαρακτηριστεί ως ενεργητικό, αφού μπορεί να παράγει κίνηση (Αθανασόπουλος, 1989). Το μυϊκό σύστημα αποτελεί το 40% του ανθρώπινου σωματικού βάρους και έχει διπλό ρόλο, τον κινητικό και σταθεροποιητικό ρόλο αφού ολόκληρος ο κορμός και τα άκρα του σώματος κινούνται κάτω από την επίδραση των μυών (Μανδρούκας, 1992). Σε κάθε μυ διακρίνουμε την έκφυση (κεντρική πρόσφυση), την κατάφυση (περιφερική πρόσφυση) και τη γαστέρα (Hartmann & Tunnemann, 1990; Hamilton & Lutgens, 2002).

Διακρίνονται τρία είδη μυϊκού ιστού, ο γραμμωτός ή σκελετικός μυϊκός ιστός, ο λείος ή σπλαχνικός και το μυοκάρδιο (Lippert, 1993). Οι σκελετικοί μύες είναι οι κύριοι "παραγωγείς δύναμης" στο ανθρώπινο σώμα. Η δύναμη αυτή παράγεται από τη μυϊκή συστολή, η οποία μεταφέρεται μέσω των τενόντων στα οστά και με την μεσολάβηση των αρθρώσεων και τη ρυθμιστική δράση του νευρικού συστήματος, εξασφαλίζεται η κίνηση (Αθανασόπουλος, 1989), η οποία εξαρτάται από το είδος της άρθρωσης και από την γραμμή έλξης (Hamilton & Lutgens, 2002). Όσον αφορά τους λείους μύες βρίσκονται στα εσωτερικά όργανα που κινούνται με αργές και ομοιόμορφες κινήσεις ενώ το μυοκάρδιο παρουσιάζει μια ενδιάμεση κατάσταση ανάμεσα στους σκελετικούς και λείους μύες και εμφανίζει μια εξαιρετική ικανότητα αντίστασης στην κόπωση (Hartmann & Tunnemann, 1990).

Διακρίνουμε δύο κύριες κατηγορίες μυϊκών ινών, τις ίνες ταχείας συστολής και τις ίνες βραδείας συστολής. Οι μύες των άκρων περιέχουν σχετικά ισόποση κατανομή ινών και των δύο κατηγοριών, ενώ οι μύες του κορμού περιέχουν περισσότερο ίνες βραδείας συστολής που είναι κατάλληλες για δραστηριότητες μεγάλης διάρκειας (Hamilton & Lutgens, 2002). Οι ίνες ταχείας συστολής είναι μεγάλες και λευκές και διαθέτουν μια λιγότερο περίπλοκη τροφοδοσία σε αίμα από ότι οι ίνες βραδείας συστολής. Μόλις διεγερθούν οι ίνες ταχείας συστολής ανταποκρίνονται γρήγορα αλλά κουράζονται εύκολα με αποτέλεσμα να ενεργοποιούνται σε δραστηριότητες που απαιτούν έντονες αντιδράσεις σε σύντομο χρονικό διάστημα. Οι ίνες βραδείας συστολής είναι μικρές κόκκινες και έχουν πλούσια τροφοδοσία σε αίμα και περιέχουν περισσότερο μυοσφαιρίνη από ότι οι ίνες ταχείας συστολής ενώ χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να πραγματοποιήσουν μια μέγιστη ισομετρική δύναμη (80-100 ms έναντι 40-60ms ινών ταχείας συστολής), είναι πολύ αποδοτικές και δεν κουράζονται εύκολα. Οι μύες με βάση την διάταξη των μυϊκών ινών διακρίνονται σε επιμήκης, ατρακτοειδής, μονοπτεροειδής, αμφιπτεροειδής, πολυπτεροειδής, τετράγωνος και τρίγωνος (Hamilton & Lutgens, 2002).

Οι ιδιότητες ενός γραμμωτού μυός είναι η ελαστικότητα, η διατασιμότητα, η συσταλτικότητα (Hamilton & Lutgens, 2002), η διεγερσιμότητα, η τονικότητα και καματηρότητα (Μανδρούκας, 1992). Η ελαστικότητα είναι μια από τις ρεολογικές ιδιότητες των διάφορων αδρανών υλικών, που εκφράζει την δυνατότητά τους να αναλαμβάνουν το αρχικό τους μέγεθος και σχήμα, μετά την αφαίρεση του φορτίου που προκάλεσε την παραμόρφωση μέσα στα φυσιολογικά ελαστικά όρια (Αθανασόπουλος, 1989). Κατά Hamilton & Lutgens (2002) την ίδια ικανότητα προσφέρει στον μυ και η διατασιμότητα. Η τονικότητα είναι η κατάσταση του μυός να βρίσκεται σε τάση κατά την ανάπαυση, που αναφέρεται ως μυϊκός τόνος και δεν προκαλεί κόπωση (Μανδρούκας, 1992). Η συσταλτικότητα από την άλλη είναι η ικανότητα του μυός να βραχύνεται και να παράγει τάση στα άκρα του (Hamilton & Lutgens, 2002) όταν επιδρά πάνω του κάποιο ερέθισμα (Μανδρούκας, 1992) και είναι μια ιδιότητα που χαρακτηρίζει αποκλειστικά τον μυϊκό ιστό (Hamilton & Lutgens, 2002). Όσον αφορά τη διεγερσιμότητα του μυός είναι η ικανότητά του να συσπάται όταν επιδράσουν διάφορα ερεθίσματα ενώ η καματηρότητα είναι ιδιότητα του μυός να υπόκειται σε κόπωση μετά την εφαρμογή επαναλαμβανόμενων συσπάσεων που θα οδηγήσει σε μειωμένη συστολή και απόδοση (Μανδρούκας, 1992). Αυτή η κόπωση μπορεί να οφείλεται στο βαθμό της μέγιστης σύσπασης, συχνότητα συσπάσεων, μέγεθος του εφαρμοζόμενου φορτίου και την κατανομή των μυϊκών ινών.

Οι μύες όμως εκτός από την κίνηση της Σ.Σ προσφέρουν σε αυτή και προστασία μέσω του πολυσχιδή και του ορθοτήρα κορμού. Αυτό διαπιστώθηκε από τους Cholewick & McGill (1996) οι οποίοι με τη χρήση ηλεκτρομυογράφου αναφέρουν ότι σε μηδενική λειτουργία του πολυσχιδή και του ορθοτήρα του κορμού η Σ.Σ. θα είναι μια ασταθής δομή κάτι που θα αναστείλει την λειτουργία των εν τω βάθην μυών της αμφίπλευρης πλευράς κατά την εκούσια κίνηση ή θα αυξήσει το εύρος της παθητικής κίνησης της άρθρωσης

Η μυϊκή ίνα μπορεί να βραχυνθεί περίπου στο μισό του μήκους ηρεμίας και να διαταθεί περίπου κατά το μισό του μήκους ηρεμίας. Η επιμήκυνση αυτή είναι ανάλογη με το μήκος της μυϊκής ίνας και αντιστρόφως ανάλογη με τη γράμμωση της (Hamilton & Lutgens, 2002).

Οι τονικοί και φασικοί μύες του κορμού καθώς και τα χαρακτηριστικά αυτών κατά Janda (1974) και Koumantaki (2006) παρουσιάζονται στον πίνακα 2.2 και τα χαρακτηριστικά αυτών στον πίνακα 2.3.

Πίνακας 2.2 Τονικοί και Φασικοί Μύες Κορμού

ΦΑΣΙΚΟΙ-ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΟΙ	ΤΟΝΙΚΟΙ-ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΟΙ
Τετράγωνος Οσφυϊκός	Εν τω βάθη καμπήρες της ΑΜ.Σ.Σ
Εκτείνοντες της Σ.Σ	Ανεκκτήρες Σ.Σ στην Θ.Μ.Σ.Σ
Σκαληνοί	

Πίνακας 2.3 Χαρακτηριστικά Τονικών και Φασικών Μυών Κορμού

ΦΑΣΙΚΟΙ-ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΟΙ	ΤΟΝΙΚΟΙ-ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΟΙ
Επιπολής	Εν τω βάθη
Ταχείας συστολής	Βραδείας συστολής
Ατρακτοειδής	Πλατιά απονεύρωση
Δραστηριότητες Ισχύος	Δραστηριότητες Αντοχής
Σχέση με καμπτικά αντανεκλαστικά	Σχέση με εκτατικά αντανεκλαστικά
Κυρίως Διάρθριοι	Κυρίως Μονοαρθρικοί
Τάση για υπερτονία, βράχυνση	Τάση για υποτονία, αδυναμία, αναχαίτιση
Ανθεκτικοί σε Ατροφία	Επιρρεπής σε ατροφία
	Καθυστερημένη Ενεργοποίηση

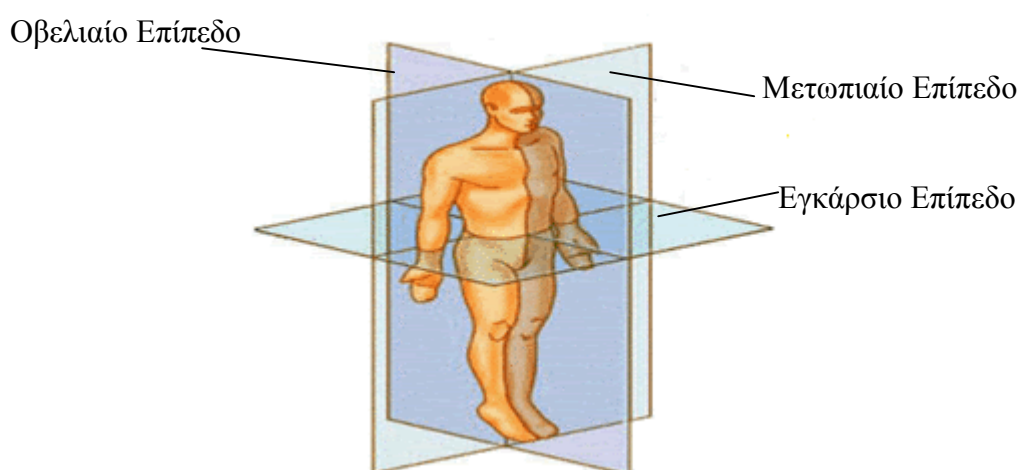
Ο ρόλος των εν τω βάθη τμηματικών μυών είναι να προσφέρουν σταθεροποίηση και προστασία της Σ.Σ από ανεξέλεγκτες δυνάμεις ενώ ο ρόλος των φασικών μυών είναι η παραγωγή κίνησης της Σ.Σ (Panjabi, 1992). Σύμφωνα με τους Daneels et al 2001 οι κινητοποιοί ενεργοποιούνται σε ασύμμετρα. Αποτέλεσμα των τονικών και φασικών μυών είναι η εκδήλωση της μυϊκής ανισοροπίας και η αστάθεια. Αν η μυϊκή αστάθεια και ανισοροπία εμφανισθεί στον άνω κορμό τότε μιλάμε για άνω χιαστό σύνδρομο και αν εμφανιστεί στη λεκάνη για κάτω χιαστό σύνδρομο (Janda, 1979).

2.2.1 Εμβιομηχανική Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης

Οι κινήσεις που εκτελεί η Σ.Σ είναι η κάμψη, η έκταση, υπερέκταση, δεξιά και αριστερή πλάγια κάμψη, δεξιά και αριστερή στροφή και περιαγωγή (Humilton & Luttgens, 2002). Στον πίνακα 2.4 συνοψίζονται οι κινήσεις της Ο.Μ.Σ.Σ και τα επίπεδα στα οποία πραγματοποιούνται (Oatis, 2010).

Πίνακας 2.4 Κινήσεις Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης και το Επίπεδο στο οποίο Πραγματοποιούνται

Κινήσεις Ο.Μ.Σ.Σ.	Επίπεδο
Κάμψη	Οβελιαίο
Έκταση	Οβελιαίο
Στροφή	Εγκάρσιο
Πλάγια Κάμψη	Μετωπιαίο



Εικόνα 2.6: Επίπεδα Κίνησης (τροποποιημένο από www.photobucket.com)

Σύμφωνα με τον Αθανασόπουλου (1989) η κινητικότητα της Σ.Σ εξαρτάται από:

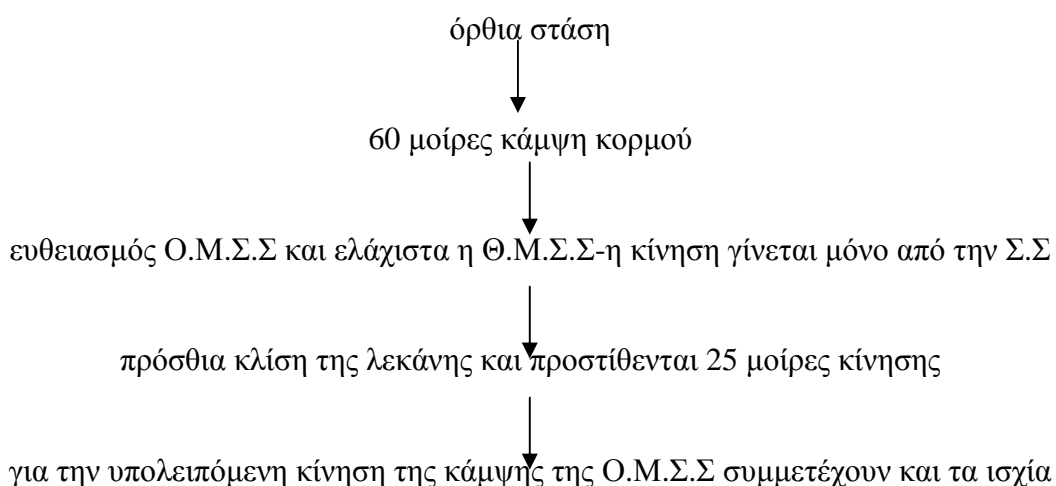
- i) τον προσανατολισμό των αρθρικών επιφανειών (facet's). Οι κινήσεις δεν εκτελούνται στο ίδιο εύρος σε όλα τα επίπεδα.
- ii) τη σχέση πάχους δίσκου/ύψος σπονδύλου. Το πάχος του μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι διαφορετικό στις διάφορες μοίρες της Σ.Σ.. Ο Μ.Σ.Δ στην Ο.Μ.Σ.Σ είναι παχύτερος, περίπου 9 χιλιοστά, στη Θ.Μ.Σ.Σ είναι 5 χιλιοστά και 3 χιλιοστά στην Α.Μ.Σ.Σ.. Όσο μεγαλύτερη είναι η σχέση πάχους δίσκου/ύψος σπονδύλου τόσο μεγαλύτερη είναι η κινητικότητα. Σύμφωνα με τον Karandji (1980) στην Α.Μ.Σ.Σ η σχέση αυτή είναι ίση με

2/5, στην Ο.Μ.Σ.Σ η τιμή είναι ίση με 1/3 και στην θωρακική μοίρα ίση με 1/5. Αυτό σημαίνει ότι η Α.Μ.Σ.Σ έχει μεγαλύτερη κινητικότητα και ακολουθούν διαδοχικά η Ο.Μ.Σ.Σ και η Θ.Μ.Σ.Σ.

iii) την ηλικία. Όπως είναι γνωστό με την πάροδο του χρόνου μειώνεται η κινητικότητα της Σ.Σ. Σε μελέτες που έκανε ο Tanz σχετικά με το εύρος κίνησης βρήκε ότι στο επίπεδο Ο4-Ο5 η κάμψη στην ηλικία των 2-13 ετών ήταν 24 μοίρες ενώ στην ηλικία των 35-49 στους ίδιους σπονδύλους η κάμψη ήταν 8 μοίρες και υπήρχε σταδιακή μείωση σε μεγαλύτερες ηλικίες. Ο Karandji (1971) αναφέρει ότι οι μέσες τιμές για την έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ είναι 30 μοίρες, για την κάμψη 40 μοίρες, την πλάγια κάμψη 20-30 μοίρες ενώ για την στροφή της Ο.Μ.Σ.Σ στην καθιστή θέση είναι 10 μοίρες. Για την θωρακική μοίρα η στροφή στην καθιστή θέση είναι 75 μοίρες,

iv) το μέγεθος και την κατεύθυνση των ακανθώδων αποφύσεων. Οι ακανθώδεις αποφύσεις στις διάφορες μοίρες της Σ.Σ έχουν διαφορετικό μέγεθος και κατεύθυνση. Στην Ο.Μ.Σ.Σ είναι πλατιές και σχεδόν οριζόντιες, επιτρέποντας την κάμψη και έκταση, στην Θ.Μ.Σ.Σ είναι μακριές και έχουν λοξή και προς τα κάτω κατεύθυνση παρεμποδίζοντας έτσι την κάμψη και έκταση και ενισχύοντας την πλάγια κάμψη ενώ στην Α.Μ.Σ.Σ έχουν οριζόντια κατεύθυνση με αποτέλεσμα την μέγιστη κάμψη και έκταση.

v) Τον ευθειασμό των κυρτωμάτων της Σ.Σ και την συμμετοχή στην κίνηση των ισχίων και της λεκάνης. Για παράδειγμα από την όρθια θέση για την κάμψη το κινητικό πρότυπο έχει ως εξής:



vi) την λειτουργική ακεραιότητα και την ελαστικότητα των συστατικών στοιχείων της Σ.Σ. Αν κάποιο από τα στοιχεία της χάσει την λειτουργική ακεραιότητα λόγω κάποιου τραυματισμού ή την ελαστικότητά του τότε διαταράσσεται η κινητικότητα.

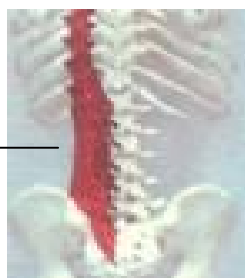
Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω για να υπάρξει κίνηση στην Σ.Σ πρέπει να υπάρξουν μύες. Οι μύες του κορμού διακρίνονται στους αυτόχθονες μύες που είναι οι επιπολής και οι μεσαίας ομάδας μύες και στους ετερόχθονες που είναι οι εν τω βάθει μύες (Drake, Vogl, Mitchell, 2007; Μανδρούκας, 1992).

Στους πίνακες 2.5, 2.6, 2.7 και 2.8 παρατίθενται οι έκφυσεις, οι κατάφυσεις και οι νεύρωσεις των καμπτήρων, εκτεινόντων, πλάγιων καμπτήρων και στροφέων του κορμού (Humilton & Luttgens, 2002).

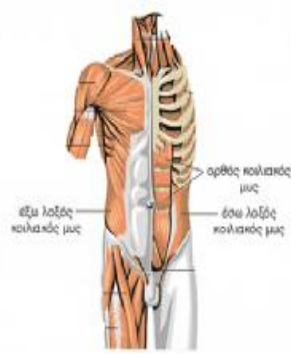
Πίνακας 2.5 Καμπτήρες Κορμού

ΜΥΣ	ΕΚΦΥΣΗ	ΚΑΤΑΦΥΣΗ	ΝΕΥΡΩΣΗ
Ορθός Κοιλιακός	Χόνδροι της 5 ^η , 6 ^η και 7 ^η πλευράς	Ηβικό φύμα	7-12 θωρακικό Νεύρο
Έσω Λοξός Κοιλιακός	Βουβωνικός σύνδεσμος, λαγόνια ακρολοφία θωρακοσφυϊκή περιτονία	Πρόσθιες και έσω ίνες στο ηβικό φύμα, λευκή γραμμή Οπίσθιες ίνες στις τρεις τελευταίες πλευρές	Μεσοπλεύρια νεύρα 8-12, λαγονοπογαστρικό λαγονοβουβωνικό και αιδιομηρικό
Έξω Λοξός Κοιλιακός	Κάτω χείλος των οχτώ τελευταίων πλευρών με τενόντιες ταινίες που εμπλέκονται με τον πρόσθιο οδοντωτό	Μέσω απονεύρωσης στη λαγόνια ακρολοφία	Πλευρικά νεύρα Θ7-Θ12
Λαγονοψοίτης	α) με οδοντώματα από το άνω και κάτω χείλος των οσφυϊκών σπονδύλων και από τενόντια τόξα που βρίσκονται πλάγια των σπονδύλων και εκτείνονται μεταξύ των σωμάτων β) από τις πλευροειδής αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων	Ελάσσων τροχαντήρας και λίγο προς τα κάτω, στο έσω χείλος του σώματος του μηριαίου	Κλάδοι οσφυϊκού πλέγματος

Μήκιστος Θωρακικός —



Εικόνα 2.7: Μήκιστος Θωρακικός (τροποποιημένο από www.webmanmed.com)



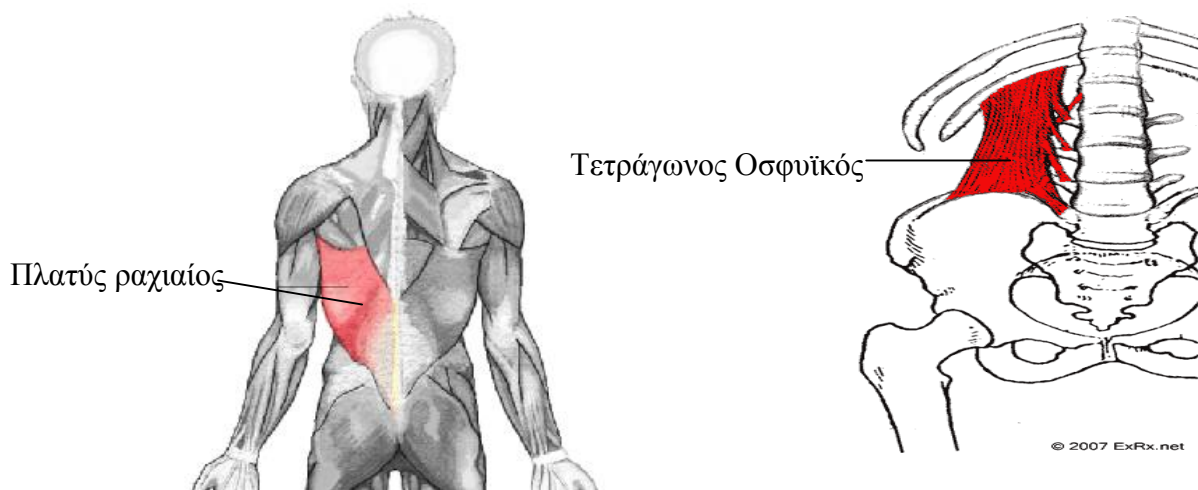
Εικόνα 2. 8: (α) Μείζων ψοίτης , λαγόνιος και λαγονοψοίτης (β) Κοιλιακοί μύες (τροποποιημένο από www.mbikes.gr και www.cyclistfriends.gr αντίστοιχα)

Πίνακας 2.6 Εκτείνοντες Κορμού

ΜΥΣ	ΕΚΦΥΣΗ	ΚΑΤΑΦΥΣΗ	ΝΕΥΡΩΣΗ
Τετράγωνος Οσφυϊκός	Λαγόνια ακρολοφία και οσφυολαγόνιος σύνδεσμος	Κάτω χείλος της 12 ^η πλευράς και άκρες των εγκάρσιων αποφύσεων των άνω τεσσάρων οσφυϊκών σπονδύλων	Μεσοπλευρία νεύρα 8-12 και λαγονοπογαστρικό νεύρο
Πολυσχιδής	Ιερό οστό, οσφυϊκοί, θωρακικοί και αυχενικοί σπόνδυλοι	Ακανθώδεις αποφύσεις οσφυϊκών και θωρακικών σπονδύλων	Νωτιαία νεύρα Α3-Ο5
Μήκιστος Θωρακικός	Ιερό οστό , ακανθώδεις αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων, εγκάρσιες αποφύσεις των κατώτερων θωρακικών σπονδύλων και λαγόνια ακρολοφία	Προς τα έξω στις επικουρικές αποφύσεις των θωρακικών σπονδύλων και προς τα έξω καταφύεται στις πλευρές 2 ^η -12 ^η , στις πλευροειδής αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων και στην οσφυονωτιαία περιτονία (εν τω βάθη πέταλο)	Ραχιαίοι κλάδοι Α2-Ο5
Μεσακάνθιοι	Ακανθώδεις αποφύσεις σπονδύλων	Ακανθώδεις αποφύσεις των σπονδύλων	Α1-Ι1 νεύρα
Μεσεγκάρσιοι	Εγκάρσιες αποφύσεις σπονδύλων	Εγκάρσιες αποφύσεις των σπονδύλων Α2-Α7	Α1-Ι1 νεύρα
Λαγονοπλευρικός	Ιερό οστό (οπίσθια χείλη), θωρακοσφυϊκή περιτονία, ακανθώδεις αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων και από το έξω χείλος της λαγόνιας ακρολοφίας	Πλευροειδής αποφύσεις των ανώτερων οσφυϊκών σπονδύλων και στο έξω χείλος των γωνιών των 6-9 τελευταίων πλευρών	Ραχιαίοι κλάδοι των Α4-Ο3
Περιστροφείς Νώτων	Εγκάρσιες αποφύσεις οσφυϊκών, θωρακικών και αυχενικών σπονδύλων	Ακανθώδεις αποφύσεις οσφυϊκών, θωρακικών και αυχενικών σπονδύλων	Νωτιαία νεύρα Θ1-Θ11

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.7 Πλάγιοι Καμπτήρες Κορμού

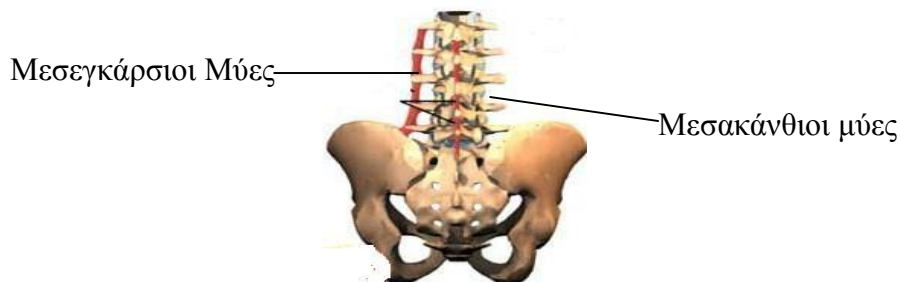
ΜΥΣ	ΕΚΦΥΣΗ	ΚΑΤΑΦΥΣΗ	ΝΕΥΡΩΣΗ
Πλατύς Ραχιαίος	Ακανθώδεις απόφυση των έξι κατώτερων θωρακικών και όλων των οσφυϊκών σπονδύλων. Ιερά άκανθα, λαγόνια ακρολοφία, 3-4 κατώτερες πλευρές.	Ακρολοφία του ελάσσων βραχιονίου ογκώματος.	Θωρακοραχιαίο νεύρο (Α6-Α8)
Έσω Λοξός Κοιλιακός	Βουβωνικός σύνδεσμος, λαγόνια ακρολοφία θωρακοσφυϊκή περιτονία	Πρόσθιες και έσω ίνες στο ηβικό φύμα, λευκή γραμμή Οπίσθιες ίνες στις τρεις τελευταίες πλευρές	Μεσοπλεύρια νεύρα 8-12, λαγονουπογαστρικό λαγονοβουβωνικό και αιδιομηρικό
Έξω Λοξός Κοιλιακός	Κάτω χείλος των οχτώ τελευταίων πλευρών με τενόντιες ταινίες που εμπλέκονται με τον πρόσθιο οδοντωτό	Μέσω απονεύρωσης στη λαγόνια ακρολοφία	Πλευρικά νεύρα Θ7-Θ12
Μήκιστος Θωρακικός	Ιερό οστό , ακανθώδεις αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων, εγκάρσιες αποφύσεις των κατώτερων θωρακικών σπονδύλων και λαγόνια ακρολοφία	Προς τα έσω στις επικουρικές αποφύσεις των θωρακικών σπονδύλων και προς τα έξω καταφύεται στις πλευρές 2 ^η -12 ^η , στις πλευροειδής αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων και στην οσφυονωτιαία περιτονία (εν τω βάθη πέταλο)	Ραχιαίοι κλάδοι Α2-Ο5
Μεσεγκάρσιοι	Εγκάρσιες αποφύσεις σπονδύλων	Εγκάρσιες αποφύσεις σπονδύλων Α2-Α7	Α1-Ι1 νεύρα
Πολυσχιδής	Ιερό οστό, οσφυϊκοί, θωρακικοί και αυχενικοί σπόνδυλοι	Ακανθώδεις αποφύσεις οσφυϊκών και θωρακικών σπονδύλων	Νωτιαία νεύρα Α3-Ο5
Λαγονοπλευρικός	Ιερό οστό (οπίσθια χείλη), θωρακοσφυϊκή περιτονία, ακανθώδεις αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων και από το έξω χείλος της λαγόνιας ακρολοφίας	Πλευροειδής αποφύσεις των ανώτερων οσφυϊκών σπονδύλων και στο έσω χείλος των γωνιών των 6-9 τελευταίων πλευρών	Ραχιαίοι κλάδοι των Α4-Ο3
Ψοίτης	Ψοίτης: Πλευρές των σωμάτων και των μεσοσπονδύλιων συνδέσμων του 12 ^{ου} θωρακικού και όλων των οσφυϊκών σπονδύλων: πρόσθια και κάτω χείλη των εγκάρσιων αποφύσεων των οσφυϊκών σπονδύλων	Ελάσσων τροχαντήρας και λίγο προς τα κάτω, στο έσω χείλος του σώματος του μηριαίου	Κάτω επτά μεσοπλεύρια νεύρα



Εικόνα 2. 9: (α) Πλατύς ραχιαίος (β) Τετράγωνος Οσφυϊκός (τροποποιημένο www.spearsfitness.com και www.exrx.net/muscles.gr αντίστοιχα)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.8 Στροφείς Κορμού

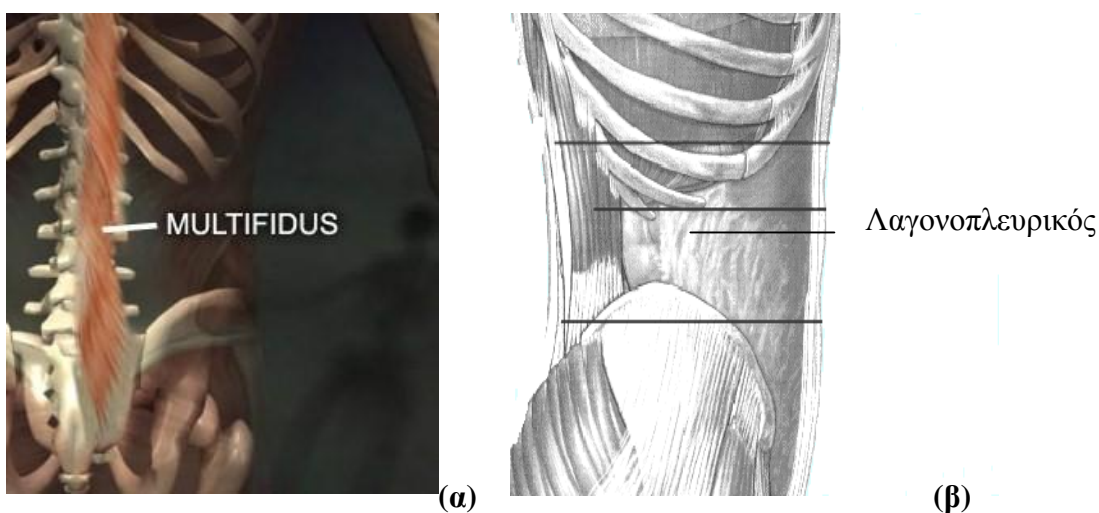
ΜΥΣ	ΕΚΦΥΣΗ	ΚΑΤΑΦΥΣΗ	ΝΕΥΡΩΣΗ
Πολυσχιδής Της αντίθετης πλευράς	Ιερό οστό, οσφυϊκοί, θωρακικοί και αυχενικοί σπόνδυλοι	Ακανθώδεις αποφύσεις οσφυϊκών και θωρακικών σπονδύλων	Νωτιαία νεύρα A3-O5
Έσω Λοξός Κοιλιακός Της ίδιας πλευράς	Βουβωνικός σύνδεσμος, λαγόνια ακρολοφία θωρακοσφυϊκή περιτονία	Πρόσθιες και έσω ίνες στο ηβικό φύμα, λευκή γραμμή Οπίσθιες ίνες στις 3 τελευταίες πλευρές	Μεσοπλεύρια νεύρα 8-12, λαγονουπογαστρικό λαγονοβουβωνικό και αιδιομηρικό
Έξω Λοξός Κοιλιακός Της αντίθετης πλευράς	Κάτω χείλος των οχτώ τελευταίων πλευρών με τενόντιες ταινίες που εμπλέκονται με τον πρόσθιο οδοντωτό	Μέσω απονεύρωσης στη λαγόνια ακρολοφία	Πλευρικά νεύρα Θ7-Θ12
Μεσεγκάρσιοι	Εγκάρσιες αποφύσεις σπονδύλων	Εγκάρσιες αποφύσεις των σπονδύλων A2-A7	A1-I1 νεύρα
Περιστροφείς των νότων Της αντίθετης πλευράς	Εγκάρσιες αποφύσεις οσφυϊκών, θωρακικών και αυχενικών σπονδύλων	Ακανθώδεις αποφύσεις οσφυϊκών, θωρακικών και αυχενικών σπονδύλων	Νωτιαία νεύρα Θ1-Θ11
Μήκιστος Θωρακικός	Ιερό οστό , ακανθώδεις αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων, εγκάρσιες αποφύσεις των κατώτερων θωρακικών σπονδύλων και λαγόνια ακρολοφία	Προς τα έσω στις επικουρικές αποφύσεις των θωρακικών σπονδύλων και προς τα έξω καταφύεται στις πλευρές 2 ^η -12 ^η , στις πλευροειδής αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων και στην οσφυονωτιαία περιτονία (εν τω βάθη πέταλο)	Ραχιαίοι κλάδοι A2-O5
Λαγονοπλευρικός	Ιερό οστό (οπίσθια χείλη), θωρακοσφυϊκή περιτονία, ακανθώδεις αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων και από το έξω χείλος της λαγόνιας ακρολοφίας	Πλευροειδής αποφύσεις των ανώτερων οσφυϊκών σπονδύλων και στο έσω χείλος των γωνιών των 6-9 τελευταίων πλευρών	Ραχιαίοι κλάδοι των A4-O3



Εικόνα 2.10: Μεσεγκάρσιοι και μεσακάνθιοι μύες (τροποποιημένο από www.skinnybulkup.com)

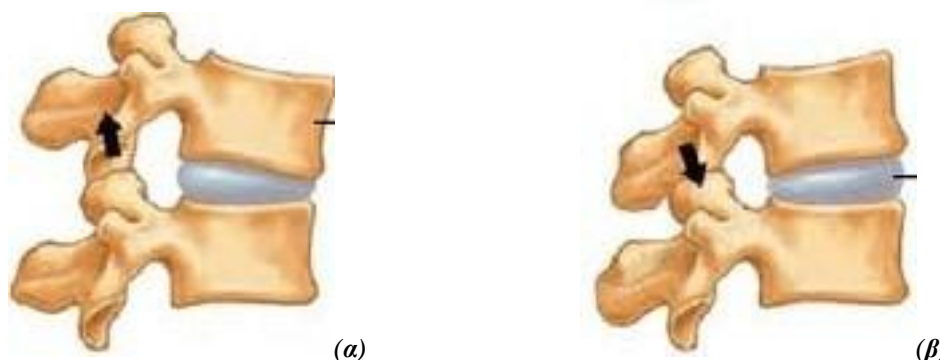
Ο βαθμός της κινητικότητας δεν είναι ο ίδιος σε όλες τις μοίρες της Σ.Σ. Συγκεκριμένα στην θωρακική μοίρα έχουμε μέτρια κάμψη, ελαφριά υπερέκταση, η οποία περιορίζεται από τις ακανθώδεις αποφύσεις, μέτρια πλάγια κάμψη, η οποία περιορίζεται από τις πλευρές και ελεύθερη στροφή (Humilton &Luttgens, 2002).Όσον αφορά την οσφυϊκή μοίρα έχουμε μέτρια προς ελεύθερη κάμψη και έκταση, ελεύθερη υπερέκταση, ελεύθερη πλάγια κάμψη και ελεύθερη στροφή, η οποία περιορίζεται από τον προσανατολισμό των αρθρικών επιφανειών (Humilton &Luttgens, 2002).

Η κινητική συμπεριφορά του Μ.Σ.Δ σχετίζεται με την κίνηση της Σ.Σ. Κατά την κάμψη αυτής ο πυρήνας κινείται προς τα πίσω και πιέζει τα οπίσθια τοιχώματα του ινώδους δακτυλίου, τα οποία επιμηκύνονται και ταυτόχρονα, το μεσοσπονδύλιο τρήμα , από όπου εξέρχεται το νωτιαίο νεύρο, μεγαλώνει (Αθανασόπουλος, 1989). Στην έκταση του κορμού, ο πυρήνας κινείται προς τα εμπρός και πιέζει τα πρόσθια τοιχώματα του δακτυλίου, τα οποία επιμηκύνονται και το μεσοσπονδύλιο τρήμα μικραίνει, ενώ στις άλλες κινήσεις ο πυρήνας κινείται πάντοτε προς το μέρος που υπάρχει μικρότερη πίεση ακολουθώντας τη μηχανική των ρευστών (Αθανασόπουλος, 1989). Πρέπει να σημειωθεί ότι στην καθιστή θέση χωρίς υποστήριγμα στη ράχη η ενδοδισκική πίεση αυξάνει κατά 40%, στην κάμψη και στροφή κορμού αυξάνει κατά 400%, ενώ στην κατακεκλιμένη ύπτια θέση ελαττώνεται κατά 50% (Λαμπίρης, 2007).



Εικόνα 2.11: (α) Πολυσχιδής μως (*multifidus*) (β) Λαγονοπλευρικός μως (τροποποιημένο από www.deeptissue.com/learn/torso/multifidus.html και www.cmontmorency.qc.ca/sdp/trp/reedlomb.html. αντίστοιχα)

Οι αρθρώσεις, σε συνδυασμό κάμψης-στροφής, μεταφέρουν το 15%-25% του συνολικού μεσοσπονδύλιου φορτίου (Λαμπίρης, 2007). Στην οριακή κάμψη-έκταση της Σ.Σ ο Ν.Μ υφίσταται κάποια ελαστική παραμόρφωση. Στην κάμψη-έκταση, ο οδοντωτός σύνδεσμος παίζει σημαντικό ρόλο για τη στήριξη του Ν.Μ και τη διατήρησή του σε κεντρική θέση μέσα στο σπονδυλικό σωλήνα (Λαμπίρης, 2007).



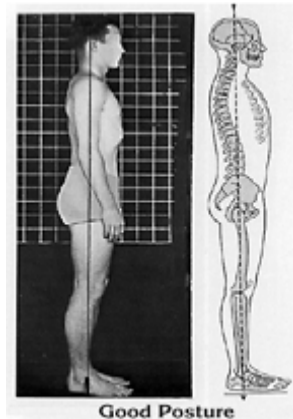
Εικόνα 2. 12 : Συμπεριφορά Μεσοσπονδύλιου δίσκου (α) στην κάμψη Σ.Σ (β) στην έκταση Σ.Σ (τροποποιημένο από αντίστοιχα)

Τα φορτία στη Σ.Σ προέρχονται κυρίως από υπερκείμενο σωματικό βάρος, από τη μυϊκή συστολή και από την εφαρμογή εξωτερικών φορτίων (Αθανασόπουλος, 1989). Η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (Ο.Μ.Σ.Σ) δέχεται τα μεγαλύτερα φορτία της Σ.Σ και γι' αυτό έχουμε συχνούς τραυματισμούς (Αθανασόπουλος, 1989) κυρίως στο επίπεδο Ο5-Π1. Σχεδόν σε όλες τις κινήσεις του σώματος αυξάνουν τα φορτία στη Ο.Μ.Σ.Σ., από το απλό βάδισμα, μέχρι την άρση βάρους (Αθανασόπουλος, 1989).

Παρακάτω ακολουθεί η φόρτιση της Ο.Μ.Σ.Σ. σε διάφορες θέσεις και στάσεις:

ι) Στην **όρθια θέση** οι κοιλιακοί και ραχιαίοι μύες συμβάλλουν στη σταθεροποίηση της Σ.Σ τόσο κατά την κίνηση όσο και κατά τις διάφορες στάσεις του ανθρώπινου σώματος (Αθανασόπουλος, 1989). Για τη διατήρηση αυτής της θέσης απαιτείται μια μυϊκή ενεργοποίηση, η οποία όμως είναι μικρή όταν τα διάφορα τμήματα του σώματος είναι σε σωστή ευθυγράμμιση και μεγαλώνει όταν διαταραχθεί η ανατομική ευθυγράμμιση Αθανασόπουλος (1989). Συγκεκριμένα το κέντρο βάρους του άνω μέρους του σώματος βρίσκεται λίγο μπροστά από την Σ.Σ, η γραμμή βαρύτητας περνά μπροστά από τον Ο5 και μακριά από το στιγμιαίο κέντρο περιστροφής, δημιουργώντας έτσι μια καμπτική ροπή, η οποία πρέπει να εξισορροπηθεί από τους συνδέσμους και τους ραχιαίους μύες (Αθανασόπουλος, 1989). Σε κάθε μετατόπιση της γραμμής βαρύτητας δημιουργούνται ανάλογες ροπές, οι οποίες εξισορροπούνται κυρίως από την συστολή των κοιλιακών και των ραχιαίων μυών, καθώς και από τους συνδέσμους της αντίθετης πλευράς της κατεύθυνσης της κίνησης της Σ.Σ. Το μέγεθος της οσφυϊκής λόρδωσης και της θωρακικής

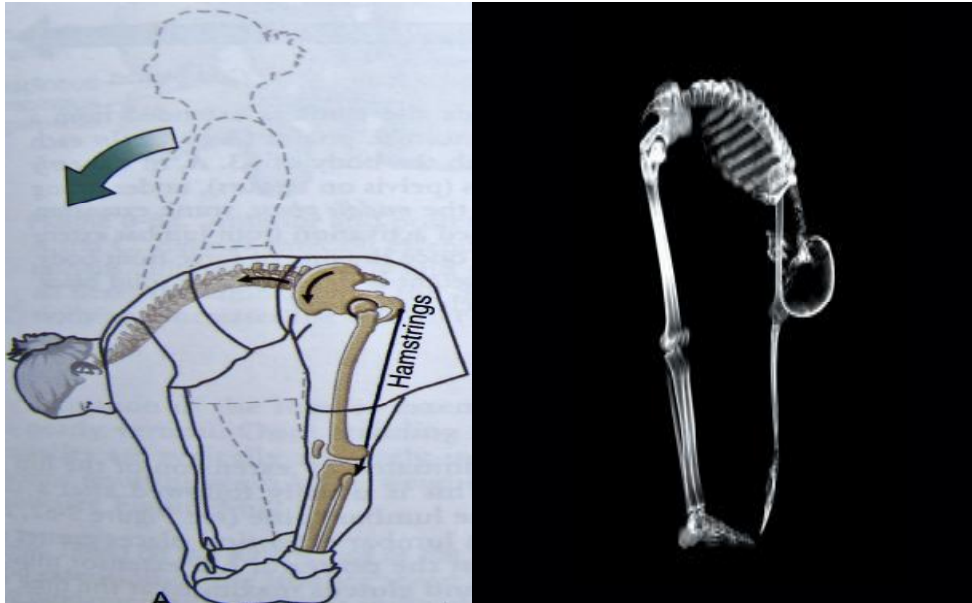
κύφωσης, που σχετίζεται με την οσφυοϊερή γωνία, επηρεάζουν τις ροπές και φυσικά τα φορτία που θα εφαρμοστούν στην Ο.Μ.Σ.Σ. (Αθανασόπουλος, 1989). Η φυσιολογική τιμή της οσφυοϊερής γωνίας στη χαλαρή όρθια θέση είναι 30° ενώ η οπίσθια κλίση της λεκάνης εξουδετερώνει τη λόρδωση της Ο.Μ.Σ.Σ και μειώνει τη οσφυοϊερή γωνία (Αθανασόπουλος, 1989). Η μείωση της οσφυοϊερής γωνίας θα επηρεάσει την θωρακική μοίρα, η οποία βρίσκεται σε μια ελαφριά έκταση ώστε να ρυθμίσει το κέντρο βάρους (Αθανασόπουλος, 1989). Τώρα στην πρόσθια κλίση της λεκάνης αυξάνεται η οσφυϊκή λόρδωση και η οσφυοϊερή γωνία πάνω από 30 μοίρες ,ενώ ταυτόχρονα αυξάνεται αντισταθμιστικά η θωρακική κύφωση (Αθανασόπουλος, 1989). Η γραμμή βαρύτητας περνά πίσω από το στιγμιαίο κέντρο περιστροφής και φορτίζονται τα οπίσθια στοιχεία της Σ.Σ, των οποίων η αποστολή είναι να καθοδηγούν την κίνηση (Αθανασόπουλος, 1989). Συγκεκριμένα οι μύες που λαμβάνουν χώρα σε αυτή τη θέση είναι ο ορθός κοιλιακός και οι πλάγιοι μύες της κοιλίας και οι ιερονωτιαίοι (Μανδρούκας, 1992). Η ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των ραχιαίων μυών διαφέρει στα διάφορα κυρτώματα της Σ.Σ και είναι μικρότερη στην Ο.Μ.Σ.Σ και στην Α.Μ.Σ.Σ (Basmajian 1958). Από τους κοιλιακούς μυς κυρίως οι λοξοί κοιλιακοί έχουν μικρή δραστηριότητα όταν το σώμα βρίσκεται στη χαλαρή στάση (Floyd and Silver 1950). Ο ιερονωτιαίος μυς προσπαθώντας να συγκρατήσει τον κορμό στην όρθια στάση , βρίσκεται σε κάποια ελαφρά δραστηριότητα.



Εικόνα 2.13: Όρθια Θέση (τροποποιημένο από www.coachkeats.com?p=503)

ii) Η **κάμψη της Ο.Μ.Σ.Σ** από την όρθια θέση επιτυγχάνεται με μια μικρή αντιστροφή της λόρδωσης. Κατά την διάρκεια της κάμψης η κίνηση αρχίζει από τα ανώτερα οσφυϊκά επίπεδα και μετά ακολουθούν τα μεσαία και κατώτερα (Bogduck & Twomey 1991), το σώμα του υπερκείμενου σπονδύλου συγκλίνει και γλιστρά ελαφρά προς τα εμπρός , μειώνοντας το πάχος του Μ.Σ.Δ. προς τα εμπρός και αυξάνοντας το προς τα

πίσω (Karandji 2001). Ταυτόχρονα οι κάτω αρθρικές αποφύσεις του υπερκείμενου σπονδύλου γλιστρούν προς τα πάνω και τείνουν να μετακινηθούν μακριά από τις άνω αρθρικές αποφύσεις του υποκείμενου σπονδύλου (Karandji 2001). Σαν αποτέλεσμα αυτών των κινήσεων οι σύνδεσμοι των αρθρώσεων μεταξύ αυτών των αρθρικών αποφύσεων διατείνονται στο μέγιστο βαθμό όπως επίσης και όλοι οι σύνδεσμοι του σπονδυλικού τόξου (Karandji 2001). Στόχος αυτής της διάταξης των συνδέσμων είναι να περιορίσουν την κάμψη. Στην ίδια κίνηση οι οπίσθιοι μύες της Σ.Σ συσπώνται ώστε να εξισορροπήσουν την δύναμη που παράγεται από την βαρύτητα (Αθανασόπουλο, 1989). Όσο μεγαλύτερη είναι η κάμψη τόσο μεγαλύτερες ροπές παράγονται και τόσο μεγαλύτερη εξισορροπιστική δύναμη των εκτεινόντων της Σ.Σ. απαιτείται σύμφωνα με τον Αθανασόπουλο (1989). Σύμφωνα με τον Basmajian (1958) μέχρι τις 90 μοίρες κάμψης κορμού οι καμπτικές ροπές αυξάνονται και από εκεί και μετά μειώνονται και στην πλήρη κάμψη είναι ελάχιστες, οπότε η απαιτούμενη εξισορρόπηση γίνεται από τους συνδέσμους της Ο.Μ.Σ.Σ και ισχίων και όχι από την μυϊκή συστολή των εκτεινόντων του κορμού, οι οποίοι στην πλήρη κάμψη δεν ενεργούν (Αθανασόπουλος, 1989). Σε περιπτώσεις που οι ροπές είναι αυξημένες, όπως κατά την προσθήκη βάρους στους ώμους, οι μύες δεν μπορούν να εξισορροπήσουν αυτές τις ροπές και τα φορτία με αποτέλεσμα να μεταβιβάζονται στους Μ.Σ.Δ και στους συνδέσμους της περιοχής, με αποτέλεσμα τον τραυματισμό αυτών των δομών (Αθανασόπουλος, 1989). Η δραστηριότητα του ιερονωτιαίου μυός αυξάνεται όταν ο κορμός βρίσκεται σε 30 μοίρες κάμψης, και έχουμε μεγαλύτερη ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα αυτού του μυ όταν ο κορμός βρίσκεται σε 70 μοίρες κάμψης ενώ όταν βρίσκεται στην πλήρη κάμψη οι ιερονωτιαίοι είναι αδρανείς και όλο το βάρος υποβαστάζεται από τους μεσακάνθιους συνδέσμους (Floyd and Silver 1950). Σε ορισμένους ανθρώπους η δραστηριότητα των ραχιαίων εξαφανίζεται στις 40-50 μοίρες κάμψης του κορμού ενώ σε κάποιους άλλους στις 130 μοίρες (Μανδρούκας, 1992). Αυτό οφείλεται στη διαφορετική ελαστικότητα και κινητικότητα της Σ.Σ που υπάρχει από άτομο σε άτομο. Σε κάμψη κορμού μεγαλύτερη των 60 μοιρών έχουμε πρόσθια κλίση λεκάνης (Farfan 1975). Μόλις ολοκληρωθεί η πλήρης κάμψης κορμού η επιπλέον πρόσθια μετατόπιση του κορμού ενισχύεται από την πύελο η οποία στρέφεται πρόσθια πάνω στα ισχία. Αυτή η στροφή περιορίζεται από τους οπίσθιους μηριαίους (Oatis, 2010).



Εικόνα 2.14 : Κάμψη Ο.Μ.Σ.Σ (τροποποιημένο από [www.ittcs.wordpress.com/2010/07/0/ notes-on-anatomy-andphysiology-fuction-of-the-thoracolumbar.com](http://www.ittcs.wordpress.com/2010/07/0/notes-on-anatomy-andphysiology-fuction-of-the-thoracolumbar.com) και www.picasaweb.google.com/syntetik1/XrayAnatomy.com)

iii) Στην **έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ** προκαλείται αύξηση της οσφυϊκής λόρδωσης (Oatis 2010), το σώμα του υπερκείμενου σπονδύλου κλίνει και κινείται προς τα πίσω και ο Μ.Σ.Δ επιπεδώνεται πίσω και διαπλαττώνεται μπροστά (Karandji 2001). Όσον αφορά τις αρθρικές αποφύσεις του υποκείμενου σπονδύλου και του υπερκείμενου σπονδύλου “αλληλοκλειδώνονται” πιο σφιχτά και οι ακανθώδεις αποφύσεις αγγίζουν η μια την άλλη (Karandji 2001). Η έκταση περιορίζεται από τα οστικά τμήματα του σπονδυλικού τόξου και από την τάση που αναπτύσσεται στον πρόσθιο επιμήκη σύνδεσμο (Karandji 2001). Αυτό εξηγεί γιατί το εύρος τροχιάς της έκτασης της Ο.Μ.Σ.Σ είναι μικρότερο από το εύρος τροχιάς της κάμψης (Oatis, 2010).



Εικόνα 2. 15: Έκταση Ο.Μ.Σ.Σ (τροποποιημένο από www.teipat.gr/e-class σημειώσεις Μυοσκελετικό II Θεωρία Μπίλλη Ευδοκία)

iv) Στην **πλάγια κάμψη** το σώμα του υπερκείμενου σπονδύλου κλίνει προς την ίδια πλευρά, ο Μ.Σ.Δ λαμβάνει σχήμα σφήνας, ο ετερόπλευρος μεσεγκάρσιος σύνδεσμος διατείνεται ενώ ο ομόπλευρος χαλαρώνει (Karandji 2001). Το εύρος τροχιάς αυτής της κίνησης είναι μεγαλύτερο από αυτό της στροφής αλλά μικρότερο από αυτό της κάμψης και έκτασης (Oatis, 2010). Η πλάγια κάμψη συνοδεύεται από στροφή λόγω του φαινομένου της αρθρικής σύζευξης (δυο κινήσεις συνδυάζονται έτσι ώστε η μια να μην λαμβάνει χώρα χωρίς την άλλη) (Oatis, 2010).

v) Η **στροφή της Ο.Μ.Σ.Σ** είναι μια περιορισμένη κίνηση και μπορεί να οδηγήσει σε τραυματισμούς αν είναι υπερβολική. Η κίνηση αυτή είναι συνδυασμός της αυχενικής και θωρακικής ισχύς (Oatis, 2010). Το φαινόμενο της αρθρικής σύζευξης ισχύει και στην περίπτωση της οσφυϊκής στροφής.



(α)



(β)

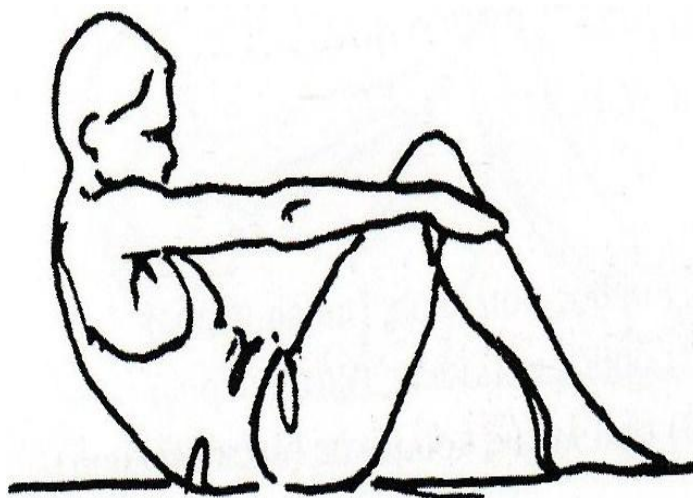
Εικόνα 2.16: (α) Πλάγιας κάμψη Ο.Μ.Σ.Σ (β) Στροφή Κορμού (τροποποιημένο από www.teipat.gr/e-class σημειώσεις Μυοσκελετικό II Θεωρία Μπίλλη Ευδοκία)

Σε μια ηλεκτρομυογραφική μελέτη που περιελάμβανε την καταγραφή του άνω και κάτω τμήματος του ορθού μηριαίου, του έξω λοξού κοιλιακού, των ιερονωτιαίων καθώς και του μεγάλου γλουτιαίου παρατηρήθηκε ότι (Μανδρούκας, 1992) :

i) στην ύπτια κατάκλιση με τα γόνατα λυγισμένα και τα χέρια να βρίσκονται πίσω από το αυχένα (δραστηριότητα I), μπροστά στο στέρνο (δραστηριότητα II) και παράλληλα με το έδαφος (δραστηριότητα III), ενώ πραγματοποιείται ισομετρική κάμψη κορμού για 10΄΄ με 10 δυναμικές επαναλήψεις η κάμψη του κορμού αρχίζει με την κάμψη της κεφαλής και στη συνέχεια ανυψώνονται οι ωμοπλάτες ενώ η Ο.Μ.Σ.Σ παραμένει στο υπόστρωμα. Η μεγαλύτερη δραστηριότητα εμφανίζεται στον ορθό κοιλιακό στην κίνηση όπου τα χέρια βρίσκονται πίσω από τον αυχένα. Για τον λοξό κοιλιακό η δραστηριότητα είναι ίδια με του ορθού μηριαίου. Συγκρίνοντας την δραστηριότητα του ορθού κοιλιακού στις τρεις κινήσεις, φαίνεται ότι αυτή μεγαλώνει όσο μεγαλώνει η εξωτερική επιβάρυνση, δηλαδή με την τοποθέτηση των χεριών.

Πίνακας 2.9 Συμπεριφορά Μυών Κορμού Κατά την Κάμψη Κορμού με τρεις διαφορετικούς τρόπους

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΟΡΘΟΣ ΚΟΙΛΙΑΚΟΣ	ΕΞΩ ΚΟΙΛΙΑΚΟΣ	ΙΕΡΟΝΩΤΙΑΙΟΙ	ΜΕΓΑΛΟΣ ΓΛΟΥΤΙΑΙΟΣ
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ I	↑	Παρόμοια με Ορθό κοιλιακό	-	-
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ II	↑↑	Παρόμοια με Ορθό κοιλιακό	-	-
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ III	↑↑↑	Παρόμοια με Ορθό κοιλιακό	-	-



Εικόνα 2. 17: Κάμψη Κορμού με τα χέρια παράλληλα με το έδαφος (δραστηριότητα III) (τροποποιημένο από [www.google.com/nikostalone.blogspot.com/.../blog-post 27.html](http://www.google.com/nikostalone.blogspot.com/.../blog-post-27.html))



Εικόνα 2.18: Κάμψη Κορμού με τα χέρια στον αυχένα (δραστηριότητα Ι)

(www.google.com/fit4youmb.blogspot/2010)

ii) στην ύπτια κατάκλιση με τα γόνατα λυγισμένα ενώ το άτομο στρέφει αργά τον κορμό προς την αριστερή πλευρά έτσι ώστε ο καρπός του δεξιού χεριού να βρίσκεται στο έξω μέρος του αριστερού άκρου και ενώ κρατά στη θέση αυτή ισομετρικά για 10΄ αρχίζει με την κάμψη της κεφαλής και στη συνέχεια ανυψώνονται οι ωμοπλάτες ενώ η Ο.Μ.Σ.Σ παραμένει στο υπόστρωμα. Η μεγαλύτερη δραστηριότητα εμφανίζεται στο πάνω μέρος του ορθού κοιλιακού, ενώ το κάτω μέρος εμφανίζει μικρή δραστηριότητα αφού το σώμα δεν ανυψώνεται από το υπόστρωμα και δεν χρειάζεται σταθεροποίηση της λεκάνης. Ο έξω λοξός μυς δραστηριοποιείται αλλά όχι στο ίδιο βαθμό όσο το επάνω μέρος του ορθού κοιλιακού. Κάνοντας στροφή κορμού προς τα δεξιά από την ίδια αφετηρία δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στην μυϊκή δραστηριοποίηση εκτός από την μερικώς αυξημένη δραστηριοποίηση στο κάτω μέρος του ορθού κοιλιακού σε σχέση με την αριστερή στροφή. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στο ότι το κάτω μέρος του ορθού κοιλιακού μυ δραστηριοποιείται περισσότερο για να συγκρατήσει την λεκάνη λόγω της μεγαλύτερης ίσως προς την πλευρά αυτή ανύψωση του κορμού.

iii) Στην πρηνή κατάκλιση με το μέτωπο στο υπόστρωμα και ενώ εκτελείται υπερέκταση κορμού με ισομετρικό κράτημα 10΄ η δραστηριοποίηση του μεγάλου γλουτιαίου είναι η ίδια από την αρχή μέχρι το τέλος της ισομετρικής συστολής ενώ του ιερονωτιαίου είναι αρχικά μεγάλη ενώ στη συνέχεια ελαττώνεται.

Σύμφωνα με τις παραπάνω ηλεκτρομυογραφικές καταγραφές των κοιλιακών και ραχιαίων μυών τα αποτελέσματα και τα σχόλια μπορούν να συνοψισθούν ως εξής (Μανδρούκας, 1992):

- i) Στη κάμψη του κορμού προς τα εμπρός ή στο πλάι από την ύπτια κατάκλιση με τα γόνατα σε κάμψη χωρίς υποστήριξη, η δραστηριότητα του ορθού κοιλιακού και του έξω λοξού είναι περίπου η ίδια.
- ii) Στην έκταση του κορμού στα φυσιολογικά όρια και στην ισομετρική σύσπαση δραστηριοποιείται ικανοποιητικά ο ιερονωτιαίος μυς.
- iii) Στην υπερέκταση όμως του κορμού δραστηριοποιείται περισσότερο ο ιερονωτιαίος μυς.

Οι ηλεκτρομυογραφικές μελέτες του Brugger έδειξαν ότι κατά:

- i) την κάμψη του κορμού από την όρθια θέση οι πρώτοι μύες που συσπώνται ισχυρά είναι οι παρασπονδυλικοί και ακολουθούν οι γλουτιαίοι και οι οπίσθιοι μηριαίοι και οι υποκνημίδιοι (Karandji, 2001).
- ii) όταν ο κορμός επαναφέρεται στην όρθια θέση , η σειρά με την οποία επιστρατεύονται οι μύες είναι η αντίστροφη της κάμψης, δηλαδή πρώτα οι οπίσθιοι μηριαίοι, στη συνέχεια οι γλουτιαίοι και τέλος οι οσφυϊκοί και θωρακικοί μύες (Karandji, 2001).
- iii) όταν κάποιος στέκεται όρθιος , υπάρχει μια ελαφρά κάμψη προς τα εμπρός , η οποία αντισταθμίζεται από την τονική σύσπαση των οπίσθιων μυών του κορμού , των γαστροκνημίων και των υποκνημιδίου , των οπίσθιων μηριαίων και των σπονδυλικών μυών με τους κοιλιακούς σε κατάσταση χάλασης.

Σύμφωνα με τον πίνακα 2.10 καμία κίνηση της Ο.Μ.Σ.Σ δεν είναι αμιγείς, συνοδεύονται από κινήσεις της λεκάνης, του ισχίου και στην περίπτωση της πλάγιας κάμψης και της στροφής συμμετέχει και η αντίθετη πλευρά . Οι Milosavjevic et al (2008) ενώ είναι οι μοναδικοί που μελέτησαν την έκταση από την όρθια θέση δεν ανέφεραν αν συμμετέχει η πύελος στην κίνηση της έκτασης από την όρθια θέση είτε γιατί δεν το μελέτησαν είτε γιατί εμφανίστηκε κάποιο σφάλμα κατά την τοποθέτηση των αισθητήρων και δεν καταγράφηκε η κίνηση της λεκάνης. Η ταχύτητα που είναι χαρακτηριστικό της κίνησης της Ο.Μ.Σ.Σ εξαρτάται από την ηλικία ενώ είναι ασαφές αν σχετίζεται με το φύλο (McGregor et al, 1995). Η άποψη αυτή έρχεται σε αντίθεση με τους Vachalathiti et al (1995) που αναφέρουν ότι η ταχύτητα σχετίζεται το φύλο (άνδρες 60 ετών> γυναίκες 60 ετών) και η αύξηση της ηλικίας επηρεάζει αρνητικά το ROM της κάμψης, και πλάγιας κάμψης της Ο.Μ.Σ.Σ. Η στροφή δεν επηρεάζεται από την αύξηση της ηλικίας σύμφωνα με τους McGregor et al (1995) και Vachalathiti et al (1995).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.10 Μελέτες Κινητικών και Κινηματικών Προτύπων Κορμού σε Υγιή Άτομα

Ερευνητές	Σκοπός μελέτης	Δείγμα/ Ομάδες	Πρωτόκολλο / Μετρήσεις	Μεταβλητές	Κύρια Αποτελέσματα
Nelson et al (1995)	Μελέτη του οσφυοπυελικού ρυθμού κατά τη διάρκεια της ανόδου και της καθόδου ενός φορτίου με τη χρήση ηλεκτρομυογράφου και 3 Space Tracker System.	30 υγιείς γυναίκες ηλικίας 19-35 ετών	Αφού προηγήθηκε προθέρμανση οι εξεταζόμενες εκπαιδεύτηκαν να σηκώσουν ένα βάρος ενώ τα γόνατά τους βρίσκονταν σε έκταση.	Ηλικία Βάρος Ύψος Εύρος Τροχιάς Κάμψης Ο.Μ.Σ.Σ και λεκάνης	Η μέση τιμή της συνολικής κάμψης της Ο.Μ.Σ.Σ κυμαίνεται μεταξύ 36° -74° ενώ της λεκάνης μεταξύ 47° -90°. Η τιμή της μέγιστης κάμψης της Ο.Μ.Σ.Σ δεν συμπίπτει με την μέγιστη κάμψη της λεκάνης. Όσον αφορά τον οστεοπυελικό ρυθμό κατά την κάμψη η λεκάνη λειτουργεί ταυτόχρονα με την Ο.Μ.Σ.Σ κάτι το οποίο δεν ισχύει στην έκταση.
Vachalathiti et al, (1995)	Προσδιορισμός των φυσιολογικών προτύπων κίνησης της Ο.Μ.Σ.Σ (εύρος τροχιάς, γωνιακή ταχύτητα και κινητικά πρότυπα) και πως σχετίζεται με το φύλο και την αύξηση της ηλικίας.	46 άνδρες και 24 γυναίκες άνω των 20 ετών χωρίστηκαν σε 3 ηλικιακές ομάδες: Ομάδα Α→ 20-35 ετών Ομάδα Β→ 36-59 ετών Ομάδα Γ→ > 60 ετών Οι συμμετέχοντες ήταν όλοι υγιείς.	Αφού τοποθετήθηκαν 8 ανακλαστές στις ανατομικές δομές, οι εξεταζόμενοι εκτέλεσαν κάμψη, πλάγια κάμψη και στροφή Ο.Μ.Σ.Σ σε δυο ταχύτητες (επιλογής και μέγιστη) με τη χρήση τρισδιάστατου συστήματος ανάλυσης κίνησης. Η ομάδα Γ συμπλήρωσε ένα ερωτηματολόγιο για να προσδιοριστεί η λειτουργικότητα τους.	Φύλο Ηλικία Ύψος Βάρος Εύρος τροχιάς Γωνιακή ταχύτητα Κινητικό πρότυπο	Δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών. Με την αύξηση της ηλικίας παρατηρήθηκε μείωση του εύρους τροχιάς στην κάμψη και πλάγια κάμψη της Ο.Μ.Σ.Σ αλλά δεν επηρεάστηκε η στροφή. Στις ομάδες Α και Β για μεγάλη ταχύτητα εκτέλεσης το εύρος τροχιάς της πλάγιας κάμψης μειώθηκε ενώ αυξήθηκε το εύρος τροχιάς της στροφής. Στην ομάδα Γ οι τιμές της γωνιακής ταχύτητας ήταν μεγαλύτερη στους άνδρες από ότι στις γυναίκες. Όσον αφορά τα κινητικά πρότυπα η πλάγια κάμψη συνοδεύεται από κάμψη και αντίθετη στροφή ενώ η στροφή συνοδεύεται από αντίθετη πλάγια κάμψη στους άνδρες και στις γυναίκες από 20-59 ετών.
Milosavjevic et al (2008)	Κινηματική και κινητική αξιολόγηση της Ο.Μ.Σ.Σ κατά τη διάρκεια της έκτασης κορμού και της επαναφοράς με τη χρήση τρισδιάστατου συστήματος ανάλυσης της κίνησης.	20 υγιείς άνδρες με Μ.Ο ηλικίας 20,7±1,2 ετών, Μ.Ο ύψους 1,80±0,10m, Μ.Ο βάρους 77,0±12,10kg και BMI 23,80±3,8 kg/m.	Τοποθετήθηκαν αντανακλαστές στις ακανθώδεις αποφύσεις των Θ9, Θ12, Ο3, στην πρόσθια και οπίσθια λαγόνια άκανθα, στο μείζων τροχαντήρα, στον έξω μηριαίο κόνδυλο και στο 1/3 της απόστασης μεταξύ του μείζων τροχαντήρα και του μηριαίου κονδύλου και εκτέλεσαν έκταση κορμού από την όρθια θέση και επαναφορά αυτής.	Ηλικία Ύψος Βάρος Εύρος Τροχιάς Ταχύτητα κίνησης Γωνιακή μετατόπιση	Στην έκταση η μέγιστη γωνιακή ταχύτητα της Ο.Μ.Σ.Σ ήταν μεγαλύτερη από του ισχίου. Στη φάση έκτασης το εύρος τροχιάς της Ο.Μ.Σ.Σ ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από του ισχίου. Η κίνηση αρχίζει με την Ο.Μ.Σ.Σ και ακολουθεί το ισχίο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.10 Μελέτες Κινητικών και Κινηματικών Προτύπων Κορμού σε Υγιή Άτομα

Ερευνητές	Σκοπός μελέτης	Δείγμα/ Ομάδες	Πρωτόκολλο / Μετρήσεις	Μεταβλητές	Κύρια Αποτελέσματα
McGregor et al, (1995)	Ανάλυση των χαρακτηριστικών της κίνησης Ο.Μ.Σ.Σ (εύρος τροχιάς και ταχύτητα) με τη χρήση ποτενσιόμετρου και αξιοπιστία αυτού.	203 υγιείς (103 άνδρες και 100 γυναίκες) εκτέλεσαν με τη χρήση ποτενσιόμετρου κάμψη, έκταση, πλάγια κάμψη και στροφή Ο.Μ.Σ.Σ. Η ηλικία του δείγματος κυμαινόταν από 20-70 έτη.	Οι εξεταζόμενοι συμπλήρωσαν μια φόρμα με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά. Στη συνέχεια αφού τοποθετήθηκε το ποτενσιόμετρο ζητήθηκε από κάθε εξεταζόμενο να ευθυγραμμίσει το κεφάλι του ενώ το άνοιγμα μεταξύ των ποδιών ήταν 0,2 m και εκτέλεσαν στροφή, πλάγια κάμψη, κάμψη και έκταση.	Φύλο Ηλικία Ύψος Βάρος Εύρος Τροχιάς Ταχύτητα κίνησης	Η ταχύτητα της κίνησης επηρεάστηκε μόνο από το εύρος τροχιάς. Υπάρχει μια τάση των γυναικών να κινούνται με μεγαλύτερη ταχύτητα από τους άνδρες στη στροφή αλλά αυτά τα αποτελέσματα δεν ήταν και τόσο σαφή. Η ηλικία επηρεάζει την ταχύτητα της κάμψης και έκταση όπου στην ηλικία των 40 ετών έχουμε αύξηση στην ταχύτητας κάμψης και μείωση αυτής στην έκταση. Βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ του εύρους τροχιάς και του φύλου και συγκεκριμένα το εύρος τροχιάς της κάμψης στους άνδρες είναι μεγαλύτερο από ότι των γυναικών. Με την αύξηση της ηλικίας το εύρος τροχιάς όλων των κινήσεων της Ο.Μ.Σ.Σ μειώνεται, αλλά περισσότερο επηρεάζεται η έκταση. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές στο εύρος τροχιάς της αριστερής στροφής με την αύξηση της ηλικίας.

2.2.2 Εμβιομηχανική Κορμού και Άκρων κατά τη Βάδιση

Στη βάδιση κάθε κάτω άκρο εκτελεί δύο φάσεις, τη φάση στήριξης και τη φάση αιώρησης (Hamilton & Luttgens, 2003). Η φάση στήριξης υποδιαιρείται σε τρεις φάσεις, στη φάση επαφής της πτέρνας, στη μέση στήριξη και στη φάση προώθησης, ενώ η φάση αιώρησης στη φάση ανόδου (ή επιτάχυνσης), στη μέση στήριξη και στη φάση καθόδου (ή επιβράδυνσης). Η φάση άρσης των δακτύλων του ενός σκέλους συμπίπτει με τη φάση επαφής της πτέρνας στο έδαφος του άλλου σκέλους κάτι που οδηγεί στη φάση της διπλής στήριξης (Hamilton & Luttgens, 2003).

Η διάρκεια της φάσης στήριξης και αιώρησης για φυσιολογικές συχνότητες βηματισμού είναι 58-61% και 42-39% αντίστοιχα (Carr & Shepherd, 2004). Τα ποσοστά της στάσης αυξάνονται όσο ελαττώνεται η ταχύτητα της βάδισης. Ο Whithle (1991) ανέφερε ότι η ταχύτητα της βάδισης εξαρτάται από την αποδοτικότητα της φάσης αιώρησης. Κατά τη διάρκεια της διπλής στήριξης έχουμε τη μεταφορά βάρους από το ένα σκέλος στο άλλο και για τον έλεγχο της ισορροπίας και της στάσης του άνω τμήματος του σώματος (Winter, 1989). Οι φυσιολογικοί ρυθμοί βάδισης ποικίλουν μεταξύ 101-122 βήματα/λεπτό, με τις γυναίκες να παρουσιάζουν υψηλότερους βαθμούς κατά 6-11 βήματα από τους άνδρες (Carr & Shepherd, 2004).



Εικόνα 2.19: Κύκλος Βάδισης (τροποποιημένο από www.cpd-istotalcpdltd.co.uk/events.php)

Το κέντρο βάρους μετατοπίζεται δυο φορές κατακόρυφα κατά την επαφή της πτέρνας του ενός άκρου πόδα μέχρι την επόμενη επαφή της πτέρνας του ίδιου σκέλους και πλάγια στο οριζόντιο επίπεδο με ομαλή ημιτονοειδή καμπύλη στη φάση στάσης (Carr & Shepherd, 2004).

Η φάση στήριξης αρχίζει με την επαφή της πτέρνας στο έδαφος η οποία συνοδεύεται από 30° κάμψη ισχίου, 10° προσαγωγή ισχίου, 0° έκταση γόνατος και 90° ραχιαίας κάμψης ποδοκνημικής (Chan et al, 1982), στη συνέχεια ο άκρος πόδας ακουμπά ολόκληρος στο έδαφος και συνοδεύεται από την έκταση του ισχίου 0°, 0° έκταση του γόνατος ώστε να αποφευχθεί η υπερβολική οριζόντια μετατόπιση της λεκάνης, 10° ραχιαίας κάμψης ποδοκνημικής (Whittle, 1991) καθώς και την πρόσθια μετατόπιση του σώματος πάνω στον σταθεροποιημένο άκρο πόδα ώστε να εξασφαλισθεί η όρθια και ανορθωμένη θέση (Carr & Shepherd, 2004). Η φάση στήριξης τελειώνει με τη φάση προώθησης κατά την οποία δίνεται ώθηση για την πρόσθια μετατόπιση του σώματος και συνοδεύεται από έκταση του ισχίου στην αρχή (10° -15° Whittle, 1991), 35° κάμψη του γόνατος και 20° πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής (Carr & Shepherd, 2004). Πρέπει να τονίσουμε ότι η έκταση του ισχίου στη φάση της στάσης είναι απαραίτητη τόσο για να ωθήσει το σώμα προς τα εμπρός όσο για να δημιουργήσει ένα κατάλληλο έδαφος για την έναρξη της φάσης αιώρησης (Pearson, 1976).

Η πρόσθια μετατόπιση του σώματος πάνω στο ισχίο σχετίζεται με την μικρή έσω στροφή του ισχίου μέχρι την πλήρη φόρτιση κατά την οποία πραγματοποιείται έξω στροφή καθώς ο άκρος πόδας ετοιμάζεται να εγκαταλείψει το έδαφος. Η λεκάνη στη φάση της στάσης βρίσκεται στη μέγιστη πλάγια και οριζόντια μετατόπιση των 4-5 cm προς το υποστηρικτικό σκέλος (Saunders et al, 1953). Η υπερβολική προσαγωγή του ισχίου και η κλίση της λεκάνης προς τα κάτω στην πλευρά της αιώρησης καθώς και την πλάγια κάμψη της Ο.Μ.Σ.Σ ελέγχεται από την ενεργοποίηση των απαγωγών του ισχίου, κυρίως του μέσου γλουτιαίου (Carr & Shepherd, 2004).

Η φάση αιώρησης αρχίζει με την άρση του μεγάλου δακτύλου από το έδαφος και συνοδεύεται από έκταση του ισχίου, κάμψη γόνατος (40°-50°) και πελματιαία κάμψη ποδοκνημικής (Carr & Shepherd, 2004). Στη φάση ανόδου βρίσκονται σε 20° κάμψη το ισχίο και 70° το γόνατο ενώ η ποδοκνημική σε 10° ραχιαίας κάμψης, στη μέση αιώρηση το ισχίο βρίσκεται σε 10° κάμψης, το γόνατο σε 30° κάμψης και η ποδοκνημική σε ουδέτερη θέση σύμφωνα με τους Chan et al (1982) ενώ ο Perry (1992) αναφέρει ότι παρουσιάζονται 10° απαγωγής ισχίου. Η κάμψη του γόνατος διευκολύνει στην πρόσθια μετατόπιση του άκρου πόδα χωρίς να ακουμπήσει στο έδαφος (Eberhart et al 1965). Στη φάση καθόδου το

ισχίο βρίσκεται σε 30° κάμψης, το γόνατο σε 0° έκτασης και η ποδοκνημική εξακολουθεί να βρίσκεται στην ουδέτερη θέση Chan et al (1982). Η έκταση του γόνατος διευκολύνει την επιμήκυνση του σκέλους πριν την επαφή του εδάφους με την πτέρνα ώστε να αποκτήσει το σκέλος μια σταθερή διάταξη και να ελαχιστοποιηθεί το χαμήλωμα του κορμού (Carr & Shepherd, 2004). Η φάση αυτή εκτελείται με μέσο όρο απόστασης του μεγάλου δακτύλου από το έδαφος 1 cm (Winter 1987).

Η λεκάνη έχει κλίση ελαφρώς προς τα κάτω προς την πλευρά αιώρησης και μαζί με τον άνω κορμό ($\Theta 7$ - $\Theta 8$) εμφανίζει στροφή περίπου 4° (Saunders et al 1953) στα ισχία στο οριζόντιο επίπεδο τη στιγμή που η πτέρνα ακουμπά στο έδαφος. Η στροφή αυτή εξισορροπείται από τη στροφή του άνω κορμού. Η στροφή της λεκάνης δεν εμφανίζεται σε όλους τους ανθρώπους και φαίνεται να σχετίζεται με το μήκος διασκελισμού (πλήρες κύκλος κίνησης κάτω άκρου-Hamilton & Luttgens, 2003) σύμφωνα με τους Murray et al (1964) ενώ οι Crosbie et al (1997 a) σε μια μελέτη συσχέτισαν τη στροφή με την αύξηση του μήκους βηματισμού (από την επαφή της πτέρνα του ενός σκέλους μέχρι την επαφή της πτέρνας του άλλου άκρου- Hamilton & Luttgens, 2003). Η στροφή της λεκάνης στο οβελιαίο επίπεδο συμβαίνει κατά μέσο όρο 3° και τη μέγιστη πρόσθια κλίση της λεκάνης την συναντάμε πριν η πτέρνα έρθει σε επαφή με το έδαφος (Murray et al ,1964).

Στη βάδιση , ο κορμός κινείται από την μια πλευρά στην άλλη ως μια ενιαία μάζα. Στην επαφή του ποδιού με το έδαφος ο κορμός κάμπτεται ομόπλευρα και προς τα πίσω σύμφωνα με τους Hamil & Knutzen (2007) κάτι που έρχεται σε αντίθεση με προηγούμενη μελέτη των Callaghan et al (1999) που αναφέρουν ότι στην αριστερή επαφή της πτέρνας έχουμε δεξιά πλάγια κάμψη κορμού με εύρος τροχιάς πλάγιας κάμψης από $1,12^\circ$ έως $7,13^\circ$ με μέγιστη απόκλιση (excursions) $10,7^\circ$ αριστερά και $5,4^\circ$ δεξιά. Αυτές οι κινήσεις μεγιστοποιούνται στο τέλος της φάσης διπλής στήριξης (Hamil & Knutzen 2007). Μετά τη φάση διπλής στήριξης έχουμε πρόσθια μετατόπιση του κορμού με διατήρηση της πλάγια κάμψης στο πόδι στήριξης (Schendel et al , 1993). Η μέγιστη κάμψη του κορμού σημειώνεται στη φάση προώθησης ενώ ο κορμός βρίσκεται σε έκταση κατά τη διάρκεια της στάσης σύμφωνα με τους Callaghan et al (1999). Οι ίδιοι ερευνητές ανέφεραν ότι η μέγιστη και ελάχιστη κίνηση της $\Sigma.\Sigma$ στο άξονα z είναι $-7,58^\circ$ κάμψης και $11,12^\circ$ έκτασης, αντίστοιχα. Επίσης η μέγιστη στροφή της σπονδυλικής στήλης λαμβάνει χώρα την στιγμή όπου η πτέρνα έρχεται σε επαφή με το έδαφος και είναι ομόπλευρη του ποδιού όπου η πτέρνα ακουμπά στο έδαφος (δηλαδή αν η δεξιά πτέρνα ακουμπήσει στο έδαφος θα προκύψει δεξιά στροφή κορμού) με μέγιστη δεξιά στροφή $10,45^\circ$ και μέγιστη αριστερή στροφή $7,85^\circ$. (Callaghan et al, 1999). Οι ίδιοι ερευνητές ανέφεραν ότι καθώς αυξάνεται η

ταχύτητα της βάδισης έχουμε αύξηση του εύρους κίνησης της Ο.Μ.Σ.Σ (κυρίως καμπτικό πρότυπο) και της μυϊκής ενεργοποίησης ενώ σε μικρό ρυθμό της βάδισης έχουμε την ύπαρξη μικρής πλάγια κάμψης.

Κατά τη διάρκεια της βάδισης οι μύες του κορμού οι οποίοι συμμετέχουν είναι οι εκτείνοντες με σκοπό τον έλεγχο της κάμψης και της πλάγιας κάμψης του κορμού (Hamil & Knutzen, 2007). Οι Callaghan et al (1997) σε μια ηλεκτρομυογραφική μελέτη που πραγματοποίησαν σε 5 υγιείς άνδρες ανέφεραν ότι ο έσω λοξός κοιλιακός εμφανίζει μέγιστο πρότυπο ενεργοποίησης κατά την αμφίπλευρη επαφή της πτέρνας με το έδαφος σε όλους τους συμμετέχοντες, ενώ ο ορθός κοιλιακός και έξω λοξός κοιλιακός είχαν χαμηλό επίπεδο ενεργοποίησης στους περισσότερους εξεταζόμενους. Οι ίδιοι ερευνητές έδειξαν ότι οι κάτω εκτείνοντες του κορμού έχουν μεγαλύτερη ενεργοποίηση από τους άνω κατά τη διάρκεια της αντίθετης προώθησης. Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται οι μέσες τιμές του εύρους τροχιάς κίνησης των κάτω άκρων, του κορμού και της λεκάνης κατά την διάρκεια ενός κύκλου βάδισης σύμφωνα με μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε υγιή άτομα.

Στη βάδιση δράση λαμβάνουν και τα άνω άκρα τα οποία αιωρούνται αντίθετα προς την κίνηση των κάτω άκρων. Αυτό το φαινόμενο φαίνεται να είναι μια αντανακλαστική ενέργεια χωρίς κάποια μυϊκή ενεργοποίηση και συμβαίνει προκειμένου να εξισορροπηθεί η στροφή της λεκάνης σύμφωνα με τους Hamilton & Luttgens (2003). Αυτή η υπόθεση έρχεται σε αντίθεση με τον Houge (1969) που ανέφερε ότι η εκκρεμοειδής κίνηση των άκρων οφείλεται στο συνδυασμό της μυϊκής δραστηριοποίησης (μέσου δελτοειδή, του οπίσθιου δελτοειδή και του μείζων στρογγύλου) και της βαρύτητας. Σύμφωνα με τους Hamilton & Luttgens (2003) αν απουσιάζει η αιώρηση των άκρων τότε ο κορμός στρέφεται στην ίδια κατεύθυνση με την λεκάνη κάτι που θα προκαλέσει αδέξια βάδιση. Στον πίνακα 2.11 αναφέρεται ποιοι μύες του άνω άκρου και πότε ενεργοποιούνται στη βάδιση. Πρέπει να σημειωθεί ότι ο οπίσθιος δελτοειδής δρα ως φρένο προκειμένου να ελέγξει την κίνηση ενώ ο μέσος δελτοειδής ως κύριος απαγωγός του ώμου διατηρεί τον ώμο σε τέτοια θέση ώστε να μην έρθει σε επαφή με τον κορμό (Hamilton & Luttgens, 2003). Όπως φαίνεται από τον παρακάτω πίνακα η στροφή της λεκάνης κατά τη διάρκεια της βάδισης δεν έχει μελετηθεί επαρκώς.

Πίνακας 2.11 Μέσες Τιμές Κάτω Ακρων, Κορμού και Λεκάνης κατά τη Βάδιση

Αρθρώσεις Κορμού		Εύρος Τροχιάς Κίνησης			
Ερευνητές	Κάμψη/Έκταση	Πλάγια Κάμψη	Στροφή		
Whittle & Levine, (1995)	4,2°	2,9°	-		
Rowe & White, (1996)	2,3°	4°	6,6°		
Callaghan et al, (1999)	6,21°	6,67°	7,07°		
Αρθρωση Λεκάνης		Εύρος Τροχιάς Κίνησης			
Ερευνητές		Πρόσθια Κλίση	Οπίσθια κλίση	Στροφή	
Murray et al, (1964)	-	-	-	3°	
Magee, (2006)	Επαφή πτέρνας	5°			
Magee (2006)	Μέση στήριξη	0°	0°	-	
Magee (2006)	Προώθηση	-	5°	-	
Magee (2006)	Φάση ανόδου	-	5°	-	
Magee (2006)	Φάση καθόδου	5°	-	-	
Αρθρωση Ισχίου		Εύρος Τροχιάς Κίνησης			
Ερευνητές	Φάση Βάδισης	Κάμψης	Έκτασης	Απαγωγής	Προσαγωγής
Chan et al, (1982)	Επαφή πτέρνας	30°	-	-	10°
Magee (2006)	Επαφή πτέρνας	25°	-	-	-
Whittle et al, (1991)	Μέση στήριξη	-	0°	-	-
Magee (2006)	Μέση στήριξη	-	0°	-	-
Whittle et al, (1991)	Προώθηση	-	10°-15°	-	-
Magee (2006)	Προώθηση	-	20°	-	-
Chan et al, (1982)	Φάση ανόδου	20°	-	-	-
Magee (2006)	Φάση ανόδου	18°	-	-	-
Chan et al, (1982)	Μέση αιώρηση	10°	-	-	-
Magee (2006)	Μέση Αιώρηση	25°	-	-	-
Perry, (1992)	Μέση αιώρηση	-	-	10°	-
Chan et al, (1982)	Φάση καθόδου	30°	-	-	-
Magee (2006)	Φάση καθόδου	25°	-	-	-
Αρθρωση Γόνατος		Εύρος Τροχιάς Κίνησης			
		Κάμψης	Έκτασης		
Chan et al, (1982)	Επαφή πτέρνας	-	0°		
Magee (2006)	Επαφή πτέρνας	-	0°		
Whittle et al, (1991)	Μέση στήριξη	-	0°		
Magee (2006)	Μέση στήριξη	-	0°		
Carr & Shepherd, (2004)	Προώθηση	35°	-		
Magee (2006)	Προώθηση	-	0°		
Chan et al, (1982)	Φάση ανόδου	70°	-		
Magee (2006)	Φάση ανόδου	60°	-		
Chan et al, (1982)	Μέση αιώρηση	30°	-		
Magee (2006)	Μέση αιώρηση	25°	-		
Chan et al, (1982)	Φάση καθόδου	-	0°		
Magee (2006)	Φάση καθόδου	-	0°		
Αρθρωση Ποδοκνημικής		Εύρος Τροχιάς Κίνησης			
		Ραχιαίας Κάμψης	Πελματιαίας Κάμψης		
Chan et al, (1982)	Επαφή πτέρνας	90°	-		
Magee (2006)	Επαφή πτέρνας	0°	-		
Whittle et al, (1991)	Μέση στήριξη	10°	-		
Magee (2006)	Μέση στήριξη	5°	-		
Carr & Shepherd, (2004)	Προώθηση	-	20°		
Magee (2006)	Προώθηση	10°	-		
Chan et al, (1982)	Φάση ανόδου	10°	-		
Magee (2006)	Φάση ανόδου	-	10°		
Chan et al, (1982)	Μέση αιώρηση	Ουδέτερη θέση	Ουδέτερη θέση		
Magee (2006)	Μέση αιώρηση	Ουδέτερη θέση	Ουδέτερη θέση		
Chan et al, (1982)	Φάση καθόδου	Ουδέτερη θέση	Ουδέτερη θέση		
Magee (2006)	Φάση καθόδου	Ουδέτερη θέση	Ουδέτερη θέση		

Πίνακας 2.12 Ενεργοποίηση Μυών Άνω Άκρου στη Βάδιση

Μύες	Φάση Ενεργοποίησης
Μέσος Δελτοειδής	Αιώρηση Άκρων προς τα πίσω Κάμψη Ωμου Έκταση Ωμου
Οπίσθιος Δελτοειδής	Τέλος Αιώρησης προς τα Εμπρός Αιώρηση των άκρων προς τα πίσω

Το κινητικό πρότυπο των άνω άκρων σύμφωνα με τους Murray et al (1967) αποτελείται από κάμψη και έκταση του ώμου και του αγκώνα. Επίσης ανέφεραν ότι κάθε άτομο παρουσιάζει το ίδιο κινητικό πρότυπο άνω άκρου σε οποιαδήποτε ταχύτητα ανεξάρτητα από το εύρος αιώρησης που ποικίλει από άτομο σε άτομο. Η μέγιστη κάμψη του ώμου και του αγκώνα συμβαίνει τη στιγμή που η πτέρνα του αντίθετου ποδιού έρχεται σε επαφή με το έδαφος, ενώ η μέγιστη έκταση τη στιγμή που η πτέρνα του ίδιου ποδιού έρχεται σε επαφή με το έδαφος.



Εικόνα 2.20 : (α) Οπίσθιος και (β) Μέσος Δελτοειδής (τροποποιημένο από www.siuap.u-nancy.gr)

Στον πίνακα 2.13 συνοψίζονται οι κινήσεις της Σ.Σ και της Λεκάνης στη βάδιση ενώ στον πίνακα 2.14 οι μύες της Σ.Σ και της λεκάνης που δραστηριοποιούνται κατά τη βάδιση.

Πίνακας 2.13 Κινήσεις Σπονδυλικής Στήλης και Λεκάνης κατά τη Διάρκεια της Βάδισης

Φάση Αιώρησης	Φάση Στήριξης
Στροφή της λεκάνης προς το υποστηρικτικό σκέλος.	Ομόπλευρη στροφή της λεκάνης.
Στροφή της σπονδυλικής στήλης προς την αντίθετη κατεύθυνση.	Αντίθετη στροφή της σπονδυλικής στήλης.
Ελαφριά πλάγια κλίση της λεκάνης προς το αιωρούμενο σκέλος.	Πλάγια κλίση στην πλευρά του αιωρούμενου σκέλους.

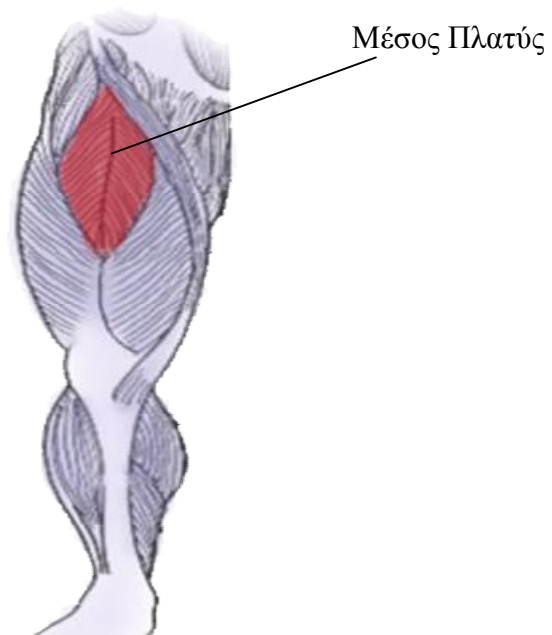
Πίνακας 2.14 Μύες Σπονδυλικής Στήλης και Λεκάνης που Δραστηριοποιούνται κατά τη Διάρκεια της Βάδισης

Φάση Αιώρησης	Φάση στήριξης
Ημιακανθώδης	Ημιακανθώδης
Στροφείς των νώτων	Στροφείς των νώτων
Πολυσχιδής	Πολυσχιδής
Έξω λοξός κοιλιακός της πλευράς του υποστηρικτικού σκέλους	Έξω λοξός κοιλιακός της πλευράς του υποστηρικτικού σκέλους
Έσω λοξός κοιλιακός της αντίθετης πλευράς	Έσω λοξός κοιλιακός της αντίθετης πλευράς
Ορθοτήρας του κορμού	Ορθοτήρας του κορμού
Ψοίτης	Ψοίτης
Τετράγωνος Οσφυϊκός	Τετράγωνος Οσφυϊκός

Στον πίνακα 2.15 συνοψίζονται οι κινήσεις του κάτω άκρου στη βάδιση ενώ στον πίνακα 2.16 και 2.17 του κάτω άκρου που δραστηριοποιούνται κατά τη βάδιση στη φάση αιώρησης και στήριξης αντίστοιχα κατά Humilton & Lunges, (2002).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.15 Κινήσεις Κάτω Άκρου Κατά τη Βάδιση

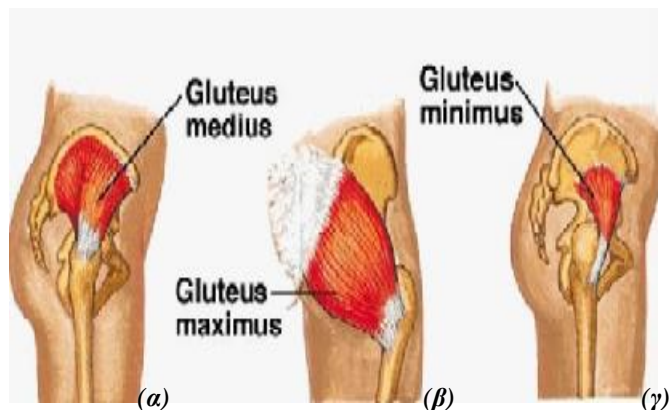
ΙΣΧΙΟ	
Φάση Αιώρησης	Φάση Στήριξης
Κάμψη	Έκταση
Έξω στροφή	Ελλάτωση της έξω στροφής
Προσαγωγή (στην αρχή της φάσης)	Ελαφριά έσω στροφή
Απαγωγή (στο τέλος της φάσης)	Ελαφριά απαγωγή
ΓΟΝΑΤΟ	
Φάση Αιώρησης	Φάση Στήριξης
Κάμψη (στο πρώτο μισό της φάσης)	Ελαφριά κάμψη (τη στιγμή της επαφής με την πτέρνα)
Έκταση (στο δεύτερο μισό της φάσης)	Έκταση (στο μέσο της φάσης)
ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗ	
Φάση Αιώρησης	Φάση Στήριξης
Ραχιαία κάμψη	Ελαφριά ραχιαία κάμψη
	Πελματιαία κάμψη (φάση προώθησης)
ΑΚΡΟΣ ΠΟΔΑΣ	
Φάση Αιώρησης	Φάση Στήριξης
	Υπερέκταση μεταταρσοφαλαγγικών



Εικόνα 2.21: Μέσος Πλατός μως
(τροποποιημένο από www.google.com/dmmassage.com/?p=698)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.16 Μύες Κάτω Άκρου που Ενεργοποιούνται στη Φάση Αιώρησης

ΙΣΧΙΟ				
Μύες	Έκφυση	Κατάφυση	Ενέργεια	Νεύρωση
Λαγονομοίτης	α)με οδοντώματα από το άνω και κάτω χείλος των οσφυϊκών σπονδύλων και από τενόντια τόξα που βρίσκονται πλάγια των σπονδύλων και εκτείνονται μεταξύ των σωμάτων β)από τις πλευροειδής αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων	Ελάσσων τροχαντήρας και λίγο προς τα κάτω, στο έσω χείλος του σώματος του μηριαίου	Κάμψη	Κλάδοι οσφυϊκού πλέγματος
Ορθός μηριαίος	Πρόσθια κάτω λαγόνια άκανθα και άνω χείλος της οσφρυσός της κοτύλης	Βάση επιγονατίδας	Κάμψη	Μηριαίο νεύρο
Ραπτικός	Πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα	Πρόσθια και έσω επιφάνεια της κνήμης κάτω από τον κόνδυλο	Κάμψη	Μηριαίο νεύρο
Ισχύος Προσαγωγός	Πρόσθια επιφάνεια του κάτω μισού της ηβικής σύμφυσης	Έσω επιφάνεια της κνήμης, κάτω από τον κόνδυλο	Κάμψη Προσαγωγή	Θυροειδές νεύρο
Μακρής Προσαγωγός	Πρόσθια επιφάνεια του ηβικού οστού	Έσω χείλος του μέσου της τραχείας γραμμής	Κάμψη Προσαγωγή	Θυροειδές νεύρο
Μεγάλος Προσαγωγός	Κάτω κλάδος του ηβικού και του ισχιακού οστού και έξω χείλος της κάτω επιφάνειας του ισχιακού κυρτώματος	Τραχεία γραμμή, έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα και φύμα μεγάλου προσαγωγού	Προσαγωγή	Θυροειδές νεύρο
Βραχύς Προσαγωγός	Έξω επιφάνεια του κλάδου του ηβικού οστού	Άνω τμήμα της τραχείας γραμμής και γραμμή από ελάσσονα τροχαντήρα προς τραχεία γραμμή	Προσαγωγή	Θυροειδές νεύρο
Τείνων την Πλατεία Περιτονία	Πρόσθιο τμήμα του έξω χείλους της λαγόνιας ακρολοφίας και έξω επιφάνεια της πρόσθιας άνω λαγόνιας άκανθας	Λαγονοκνημιαία ταινία της πλατείας περιτονίας στην προσθιοπλάγια επιφάνεια του μηρού	Κάμψη	Άνω γλουτιαίο νεύρο
Κτενίτης	Λαγονοκτενιαίο όγκωμα μέχρι ηβικό οστό	Κτενιαία γραμμή του μηριαίου ,μεταξύ τραχείας γραμμής και ελάσσονα τροχαντήρα	Κάμψη	Μηριαίο νεύρο
Δικέφαλος (βραχεία κεφαλή)	Μακρά κεφαλή: Κάτω και έσω επιφάνεια του ισχιακού κυρτώματος Βραχεία κεφαλή:	Έξω πλευρά της κεφαλής της περόνης και έξω κνημιαίος κόνδυλος	Κάμψη Έξω στροφή	Ισχιακό νεύρο
Μεγάλος Γλουτιαίος	Οπίσθια γλουτιαία γραμμή του λαγονίου οστού και τμήμα της παρακείμενης ακρολοφίας οπίσθια επιφάνεια του κάτω τμήματος του ιερού οστού και πλευράς του κόκκυγα	Οπίσθια επιφάνεια του μηριαίου κάτω από το μείζονα τροχαντήρα, λαγονοκνημιαία ταινία της πλατείας περιτονίας	Απαγωγή Έξω στροφή	Κάτω γλουτιαίο νεύρο
Μέσος Γλουτιαίος	Οπίσθια ταινία του λαγονίου οστού μεταξύ ακρολοφίας, οπίσθιας γλουτιαίας γραμμής και πρόσθιας	Λοξό χείλος της έξω επιφάνειας του μείζονα τροχαντήρα	Απαγωγή	Άνω γλουτιαίο νεύρο



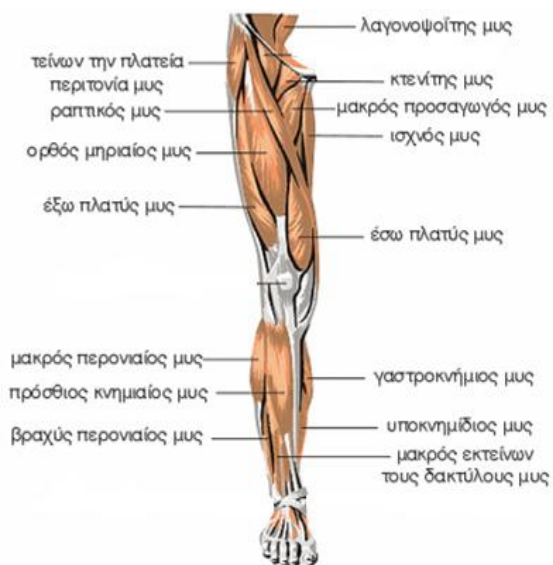
Εικόνα 2.22: (α) Μέσος γλουτιαίος μυς (*gluteus medius*), (β) Μεγάλος Γλουτιαίος (*gluteus maximus*), (γ) μικρός γλουτιαίος (*gluteus minimus*) (τροποποιημένο από www.myworkoutroutinesreview.com)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.16 Μύες Κάτω Άκρου που Ενεργοποιούνται στη Φάση Αιώρησης

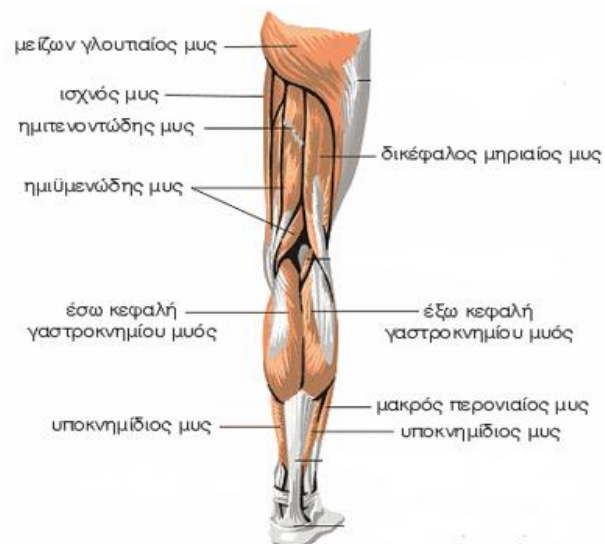
ΓΟΝΑΤΟ				
Μύες	Έκφυση	Κατάφυση	Ενέργεια	Νεύρωση
Ραπτικός	Πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα	Πρόσθια και έσω επιφάνεια της κνήμης κάτω από τον κόνδυλο	Κάμψη	Μηριαίο νεύρο
Ημιμμενώδης	Άνω και έσω επιφάνεια του ισχιακού κυρτώματος	Αύλακα του υπογλήνιου χείλους του έσω κνημιαίου κυρτώματος	Κάμψη	Κνημιαίο νεύρο
Ημιτενοντώδης	Κάτω και έσω επιφάνεια του ισχιακού κυρτώματος, μαζί με το δικέφαλο μηριαίο	Άνω τμήμα της έσω επιφάνειας του σώματος της κνήμης	Κάμψη	Κνημιαίο νεύρο
Ορθός μηριαίος	Πρόσθια κάτω λαγόνια άκανθα και άνω χείλος της οσφυός της κοτύλης	Βάση επιγονατίδας, ως μέρος του τένοντα του τετρακεφάλου, μέσω του επιγονατιδικού συνδέσμου στο κνημιαίο κύρτωμα	Έκταση	Μηριαίο νεύρο
Έσω πλατύς	Κάτω μισό της μεσοτροχαντήριας γραμμής, έσω χείλος της τραχείας γραμμής και άνω τμήμα της έσω υπερκονδύλιας γραμμής	Στη βάση της επιγονατίδας	Έκταση	Μηριαίο νεύρο
Έξω πλατύς	άνω τμήμα της μεσοτροχαντήριας γραμμής, πρόσθια και κάτω χείλη του μείζονα τροχαντήρα, πλάγιο χείλος του γλουτιαίου τραχύσματος, άνω μισό της τραχείας γραμμής	Στη βάση της επιγονατίδας	Έκταση	Μηριαίο νεύρο
Μέσος πλατύς	πρόσθια και έξω επιφάνεια του άνω 2/3 του σώματος του μηριαίου οστού	Στη βάση της επιγονατίδας	Έκταση	Μηριαίο νεύρο

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.16 Μύες Κάτω Άκρου που Ενεργοποιούνται στη Φάση Αιώρησης

Μύες	Έκφυση	ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗ		
		Κατάφυση	Ενέργεια	Νεύρωση
Πρόσθιος Κνημιαίος	Έξω κνημιαίος κόνδυλος και άνω 2/3 της έξω επιφάνειας της κνήμης	Πελματιαία επιφάνεια της βάσης του 1 μεταταρσιου και έσω επιφάνεια του 1 σφηνοειδούς	Ραχιαία Κάμψη	Εν τω βάθει περνιαίο νεύρο
Μακρύς εκτείνοντας δακτύλων	Έξω κνημιαίος κόνδυλος και πρόσθια επιφάνεια περόνης	Ραχιαία επιφάνεια της 2 και 3 φάλαγγας των 4 δακτύλων	Ραχιαία Κάμψη	Εν τω βάθει περνιαίο νεύρο
Μακρύς εκτείνοντας Μεγάλου Δακτύλου	Έξω κνημιαίος κόνδυλος και πρόσθια επιφάνεια περόνης	Ραχιαία επιφάνεια της 1 φάλαγγας του μεγάλου δακτύλου	Ραχιαία Κάμψη	Εν τω βάθει περνιαίο νεύρο
Τρίτος περνιαίος	Πρόσθια επιφάνεια κάτω 2/3 της περόνης	Ραχιαία επιφάνεια της βάσης του 5 μετατάρσιου	Ραχιαία Κάμψη Ανάσπαση έξω	Εν τω βάθει περνιαίο νεύρο



(α)



(β)

Εικόνα 2.23: (α) Μύες Πρόσθιας όψη κάτω άκρου (β) οπίσθιας όψη κάτω άκρου (τροποποιημένο από www.bodybuilders.gr)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.17 Μύες Κάτω Άκρου που Ενεργοποιούνται στη Φάση Στήριξης

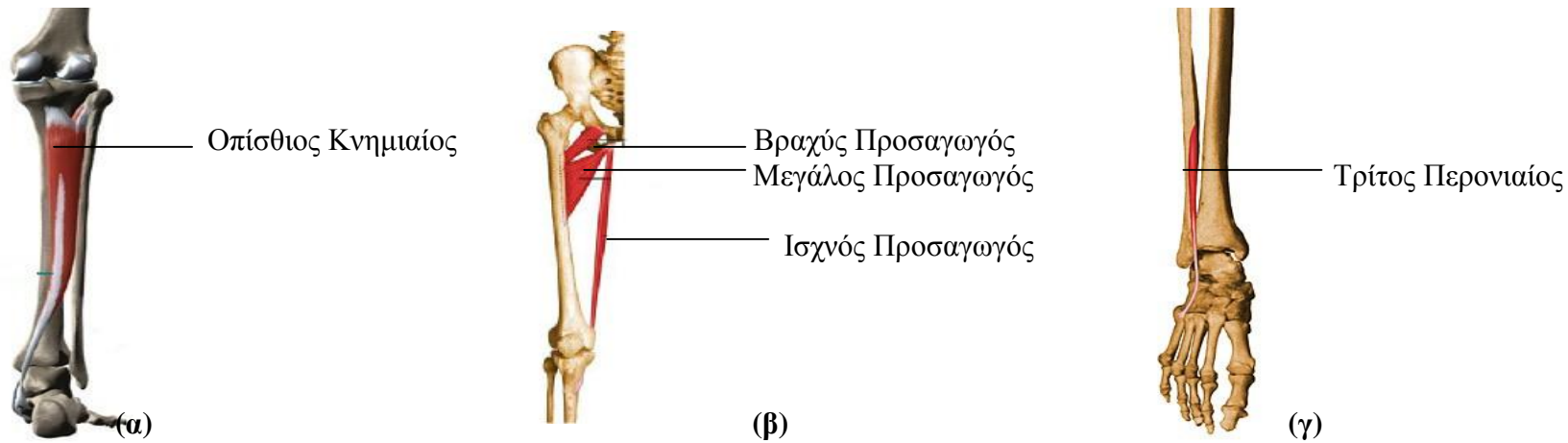
ΙΣΧΙΟ				
Μύες	Έκφυση	Κατάφυση	Ενέργεια	Νεύρωση
Μεγάλος Γλουτιαίος	Οπίσθια γλουτιαία γραμμή του λαγονίου οστού και τμήμα της παρακείμενης ακρολοφίας οπίσθια επιφάνεια του κάτω τμήματος του ιερού οστού και πλευράς του κόκκυγα	Οπίσθια επιφάνεια του μηριαίου κάτω από το μείζονα τροχαντήρα, λαγοκνημιαία ταινία της πλατείας περιτονίας	Έκταση	Κάτω γλουτιαίο νεύρο
Μικρός Γλουτιαίος	Οπίσθια επιφάνεια του λαγονίου οστού μεταξύ άνω και κάτω γλουτιαίας γραμμής	Πρόσθιο χείλος του μείζονα τροχαντήρα	Έσω στροφή	Άνω γλουτιαίο νεύρο
Ημιμηνώδης	Άνω και έσω επιφάνεια του ισχιακού κυρτώματος	Αύλακα του υπογλήνιου χείλους του έσω κνημιαίου κυρτώματος	Έκταση Έσω στροφή	Κνημιαίο νεύρο
Ημιτενοντώδης	Κάτω και έσω επιφάνεια του ισχιακού κυρτώματος , μαζί με το δικέφαλο μηριαίο	Άνω τμήμα της έσω επιφάνειας του σώματος της κνήμης	Έκταση Έσω στροφή	Κνημιαίο νεύρο
Δικέφαλος	Μακρά κεφαλή: Κάτω και έσω επιφάνεια του ισχιακού κυρτώματος Βραχεία κεφαλή:	Έξω πλευρά της κεφαλής της περόνης και έξω κνημιαίος κόνδυλος	Έκταση	Ισχιακό νεύρο
Μακρύς Προσαγωγός	Πρόσθια επιφάνεια του ηβικού οστού	Έσω χείλος του μέσου της τραχείας γραμμής	Έκταση Έσω στροφή	Θυρεοειδές νεύρο
Μεγάλος Προσαγωγός	Κάτω κλάδος του ηβικού και του ισχιακού οστού και έξω χείλος της κάτω επιφάνειας του ισχιακού κυρτώματος	Τραχεία γραμμή, έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα και φύμα μεγάλου προσαγωγού	Έκταση Έσω στροφή	Θυρεοειδές νεύρο
Βραχύς Προσαγωγός	Έξω επιφάνεια του κλάδου του ηβικού οστού	Άνω τμήμα της τραχείας γραμμής και γραμμή από ελάσσονα τροχαντήρα προς τραχεία γραμμή	Έκταση Έσω στροφή	Θυρεοειδές νεύρο

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.17 Μύες Κάτω Άκρου που Ενεργοποιούνται στη Φάση Στήριξης

ΓΟΝΑΤΟ				
Μύες	Έκφυση	Κατάφυση	Ενέργεια	Νεύρωση
Ορθός μηριαίος	Πρόσθια κάτω λαγόνια άκανθα και άνω χείλος της οσφυός της κοτύλης	Βάση επιγονατίδας, ως μέρος του τένοντα του τετρακεφάλου, μέσω του επιγονατιδικού συνδέσμου στο κνημιαίο κύρτωμα	Έκταση	Μηριαίο νεύρο
Έσω πλατύς	Κάτω μισό της μεσοτροχαντήριας γραμμής, έσω χείλος της τραχείας γραμμής και άνω τμήμα της έσω υπερκονδύλιας γραμμής	Στη βάση της επιγονατίδας	Έκταση	Μηριαίο νεύρο
Έξω πλατύς	άνω τμήμα της μεσοτροχαντήριας γραμμής, πρόσθια και κάτω χείλη του μείζονα τροχαντήρα, πλάγιο χείλος του γλουτιαίου τραχύσματος, άνω μισό της τραχείας γραμμής	Στη βάση της επιγονατίδας	Έκταση	Μηριαίο νεύρο
Μέσος πλατύς	πρόσθια και έξω επιφάνεια του άνω 2/3 του σώματος του μηριαίου οστού	Στη βάση της επιγονατίδας	Έκταση	Μηριαίο νεύρο
Ημιτενοντώδης	Άνω και έσω επιφάνεια του ισχιακού κυρτώματος	Αύλακα του υπογλήνιου χείλους του έσω κνημιαίου κυρτώματος	Κάμψη	Κνημιαίο νεύρο
Ημιτενοντώδης	Κάτω και έσω επιφάνεια του ισχιακού κυρτώματος, μαζί με το δικέφαλο μηριαίο	Άνω τμήμα της έσω επιφάνειας του σώματος της κνήμης	Κάμψη	Κνημιαίο νεύρο
Δικέφαλος	Μακρά κεφαλή: Κάτω και έσω επιφάνεια του ισχιακού κυρτώματος Βραχεία κεφαλή:	Έξω πλευρά της κεφαλής της περόνης και έξω κνημιαίος κόνδυλος	Κάμψη	Ισχιακό νεύρο

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.17 Μύες Κάτω Άκρου που Ενεργοποιούνται στη Φάση Στήριξης

ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗ				
Μύες	Έκφυση	Κατάφυση	Ενέργεια	Νεύρωση
Πρόσθιος Κνημιαίος	Έξω κνημιαίος κόνδυλος και άνω 2/3 της έξω επιφάνειας της κνήμης	Πελματιαία επιφάνεια της βάσης του 1 μεταταρσιου και έσω επιφάνεια του 1 σφηνοειδούς	Ραχιαία Κάμψη	Εν τω βάθει περνιαίο νεύρο
Μακρύς εκτεινώντας δακτύλων	Έξω κνημιαίος κόνδυλος και πρόσθια επιφάνεια περόνης	Ραχιαία επιφάνεια της 2 και 3 φάλαγγας των 4 δακτύλων	Ραχιαία Κάμψη	Εν τω βάθει περνιαίο νεύρο
Μακρύς εκτεινώντας Μεγάλου Δακτύλου	Έξω κνημιαίος κόνδυλος και πρόσθια επιφάνεια περόνης	Ραχιαία επιφάνεια της 1 φάλαγγας του μεγάλου δακτύλου	Ραχιαία Κάμψη	Εν τω βάθει περνιαίο νεύρο
Τρίτος περνιαίος	Πρόσθια επιφάνεια κάτω 2/3 της περόνης	Ραχιαία επιφάνεια της βάσης του 5 μετατάρσιου	Ραχιαία Κάμψη	Εν τω βάθει περνιαίο νεύρο
Μακρύς Περνιαίος	Έξω κνημιαίος κόνδυλος: έξω επιφάνεια της κεφαλής και άνω 2/3 της περόνης	Έξω χείλος της πελματιαίας επιφάνειας του 1 σφηνοειδούς, βάση του 1 μετατάρσιου	Πελματιαία Κάμψη	Επιπολής περνιαίο νεύρο
Βραχύς Περνιαίος	Έξω επιφάνεια των έξων 2/3 της περόνης	Φύμα στην έξω πλευρά της βάσης του 5 μετατάρσιου	Πελματιαία Κάμψη	Επιπολής περνιαίο νεύρο
Γαστρκνήμιος	Οπίσθια επιφάνεια των μηριαίων κονδύλων με δυο ξεχωριστές κεφαλές	Οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας με τον Αχιλλειο τένοντα	Πελματιαία Κάμψη	Κνημιαίο νεύρο
Υποκνημίδιος	Οπίσθια επιφάνεια της κεφαλής της περόνης και άνω 2/3 του σώματος ,ιγνυακή γραμμή και έσω χείλους του μέσου 1/3 της περόνης	Οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας μέσω του Αχειλλειου τενόντα	Πελματιαία Κάμψη	Κνημιαίο νεύρο
Οπίσθιος Κνημιαίος	Οπίσθια επιφάνεια άνω 2/3 της κνήμης από ιγνυακή γραμμή, έσω επιφάνεια άνω 2/3 της περόνης	Φύμα του σκαφοειδούς οστού με κλάδους στο υπέρισμα του αστραγάλου, στα τρία σφηνοειδή, στο κυβοειδές και στις βάσεις των τριών μεσαίων μεταταρσίων	Πελματιαία Κάμψη	Κνημιαίο νεύρο
Καμπτήρας Μεγάλου Δακτύλου	Οπίσθια μέσα 2/3 διάφυσης κνήμης	Βάση των τεσσάρων φαλάγγων των δακτύλων	Ραχιαία Κάμψη	Κνημιαίο νεύρο
Καμπτήρα δακτύλων	Φύμα πτέρνας	Ονυχοφόρος φάλαγγα μεγάλου δακτύλου	Ραχιαία κάμψη	Κνημιαίο νεύρο



Εικόνα 2.24: (α) Οπίσθιος Κνημιαίος (β) Προσαγωγοί (γ) Τρίτος Περονιαίος (www.vertigo-clinic-wales.co.uk/shin_splints.php, www.criticalbench.com/adductor-muscles.htm και www.google.com/depts.washington.edu/msatlas/222.html αντίστοιχα)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.17 Μύες Κάτω Άκρου που Ενεργοποιούνται στη Φάση Στήριξης

ΑΚΡΟΣ ΠΟΔΑΣ				
Μύες	Έκφυση	Κατάφυση	Ενέργεια	Νεύρωση
Μακρύς εκτείνοντας δακτύλων	Έξω κνημιαίος κόνδυλος και πρόσθια επιφάνεια περόνης	Ραχιαία επιφάνεια της 2 και 3 φάλαγγας των 4 δακτύλων	Ραχιαία Κάμψη	Εν τω βάθει περονιαίο νεύρο
Μακρύς εκτείνοντας Μεγάλου Δακτύλου	Έξω κνημιαίος κόνδυλος και πρόσθια επιφάνεια περόνης	Ραχιαία επιφάνεια της 1 φάλαγγας του μεγάλου δακτύλου	Ραχιαία Κάμψη	Εν τω βάθει περονιαίο νεύρο

Στους πίνακες 2.18 και 2.19 συνοψίζεται ο βαθμός δραστηριοποίησης των μυών κάτω άκρου στη φάση αιώρησης και στήριξης αντίστοιχα κατά τη διάρκεια της βάρδιας κατά Humill & Knutzen, (2007).

Πίνακας 2.18 Βαθμός Ενεργοποίησης Μυών Κάτω Άκρου στη Φάση Αιώρησης

Μύες	Φάση Επιτάχυνσης	Φάση Επιβράδυνσης
Ραχιαίοι Καμπτήρες	**	**
Μύες Άκρου Πόδα	-	-
Μείζων Γλουτιαίος	-	*
Μέσος Γλουτιαίος	*	-
Ελάσσων Γλουτιαίος	*	-
Ισχιοκνημιαίοι	*	**
Λαγονοψοίτης	***	-
Πελματιαίοι Καμπτήρες	-	-
Τετρακέφαλος	-	*
Ραπτικός	**	*
Τείνων την Πλατεία Περιτονία	***	-
Προσαγωγοί Ισχίου	**	*

*=χαμηλή ενεργοποίηση, **=μέτρια ενεργοποίηση, ***=υψηλή ενεργοποίηση, - = καμία ενεργοποίηση

Πίνακας 2.18 Βαθμός Ενεργοποίησης Μυών Κάτω Άκρου στη Φάση Στήριξης

Μύες	Επαφή Πτέρνας	Μέση Στήριξη	Φάση Προώθησης
Ραχιαίοι Καμπτήρες	***	**	-
Εν τω βάθην Μύες Άκρου Πόδα	-	-	***
Μείζων Γλουτιαίος	*	**	***
Μέσος Γλουτιαίος	**	***	**
Ελάσσων Γλουτιαίος	**	***	**
Ισχιοκνημιαίοι	***	**	**
Λαγονοψοίτης	-	-	-
Πελματιαίοι Καμπτήρες	-	*	**
Τετρακέφαλος	*	***	**
Ραπτικός	-	-	-
Τείνων την Πλατεία Περιτονία	*	**	*
Προσαγωγοί Ισχίου	**	**	*

*=χαμηλή ενεργοποίηση, **=μέτρια ενεργοποίηση, ***=υψηλή ενεργοποίηση, - = καμία ενεργοποίηση

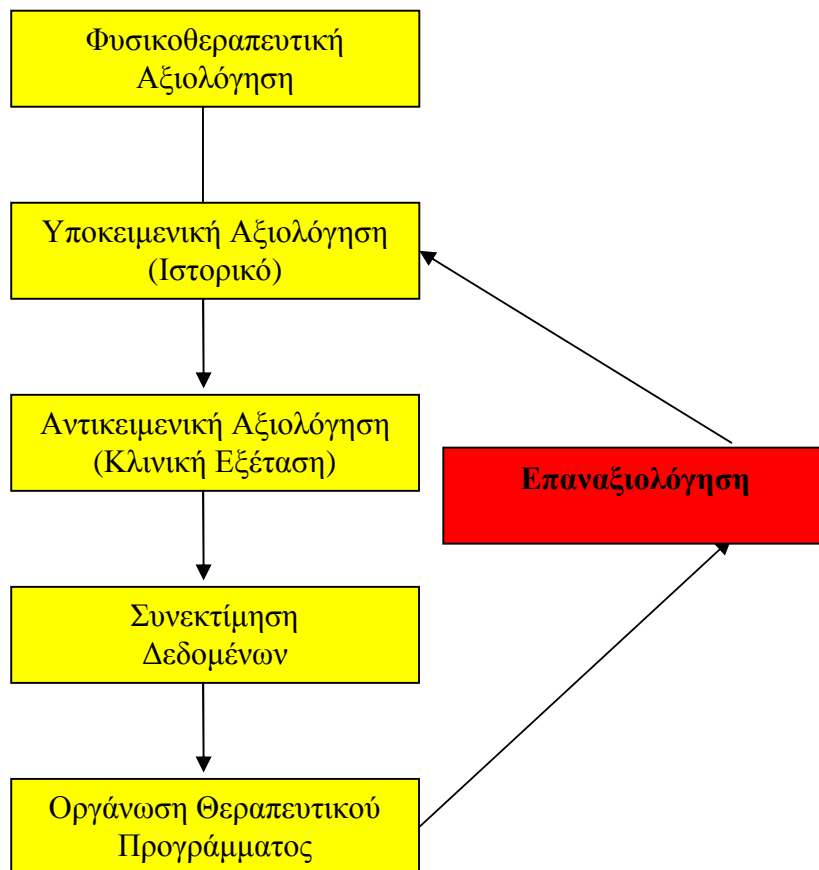


Τείνων την πλατεία περιτονία

Εικόνα 2.25: Τείνων την Πλατεία Περιτονία (τροποποιημένο από

2.3 Βασικές Αρχές Αξιολόγησης Σπονδυλικής Στήλης

Σχήμα 2.1 Πλάνο Φυσικοθεραπευτικής Αξιολόγησης



Η υποκειμενική αξιολόγηση ή ιστορικό αποτελείται από το ονοματεπώνυμο, την παρούσα κατάσταση, το ιστορικό προηγούμενης κατάστασης, τη φαρμακευτική αγωγή και το επάγγελμα. Η αντικειμενική αξιολόγηση αποτελείται από την επισκόπηση, τη ψηλάφηση, τον έλεγχο μυών και των αρθρώσεων, το νευρολογικό έλεγχο, τις ειδικές και λειτουργικές δοκιμασίες.

Η επισκόπηση πρέπει να γίνεται με την ελάχιστη ένδυση, χωρίς υποδήματα, από την πρόσθια, οπίσθια και πλάγια όψη. Από την πρόσθια όψη μπορούμε να παρατηρήσουμε αν βρίσκονται στα ίδια επίπεδα οι λοβοί των αυτιών, τα ακρώμια, οι θηλές, τα ακροδαχτύλα, οι πρόσθιες άνω λαγόνιες άκανθες, οι μείζων τροχαντήρες, οι επιγονατίδες και τα έσω σφυρά

καθώς και αν υπάρχει στροφική ασυμμετρία στα ακρώμια, στις επιγονατίδες, στους άκρους πόδες και ασυμμετρία μυϊκού τόνου στους τραπεζοειδής, δελτοειδείς τετρακέφαλοι και μείζων θωρακικοί.



Εικόνα 2.26 Επίπεδα Επισκόπησης

Από την πρόσθια όψη μπορούμε να παρατηρήσουμε αν βρίσκονται στα ίδια επίπεδα οι λοβοί των αυτιών, τα ακρώμια, η κάτω γωνία της ωμοπλάτης, τα ακροδαχτύλα, οι οπίσθιες άνω λαγόνιες άκανθες, οι μείζων τροχαντήρες, ιγνυακή πτυχή και τα έσω σφυρά καθώς και ασυμμετρία μυϊκού τόνου στον τραπεζοειδή, δελτοειδή, ρομβοειδή, πλατύς ραχιαίο, εκτείνοντες Σ.Σ., μείζων γλουτιαίο, οπίσθιοι μηριαίοι και γαστροκνήμιο. Τέλος στην πλάγια όψη μπορούμε να παρατηρήσουμε την πρόσθια και οπίσθια άνω λαγόνια άκανθα και τα κυρτώματα της σπονδυλικής στήλης.

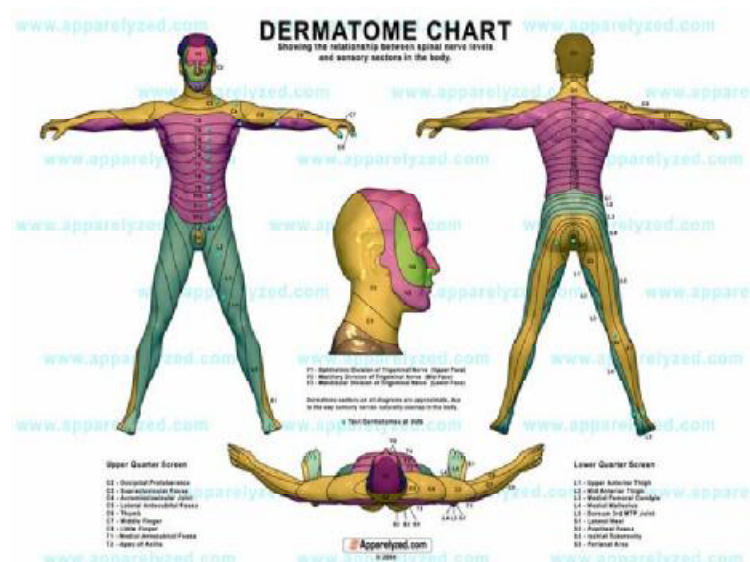
Η ψηλάφηση της οσφυϊκής μοίρας σύμφωνα με τον Hoppenfeld, (1976) πραγματοποιείται με τον ασθενή να βρίσκεται στην όρθια θέση και τον φυσικοθεραπευτή πίσω από τον ασθενή. Ο Φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τα δάχτυλα του στις άνω λαγόνιες ακρολοφίες και τους αντίχειρες στο διάστημα O4-O5. Από την οπίσθια μπορούμε να ψηλαφίσουμε τις ακανθώδεις αποφύσεις της οσφυϊκής μοίρας και τον κόκκυγα. Η ψηλάφηση μπορεί να διεξαχθεί και από την πρηνή θέση με την ραχιαία επιφάνεια της άκρας χείρας του εξεταστή και περιλαμβάνει έλεγχο θερμοκρασίας, οιδήματος, εφίδρωσης, κινητικότητα μαλακών μορίων, μυϊκός σπασμός, έλεγχο σημείων πυροδότησης, πόνος, οστικές προεξοχές και παραμορφώσεις. Πρώτα ψηλαφούμε την υγιή στη συνέχεια τους επιφανειακούς ιστούς και στη συνέχεια τους εν τω βάθην, ενδείκνυται να χρησιμοποιείται η ελάχιστη πίεση.

Ο μυϊκός έλεγχος των μυών της Ο.Μ.Σ.Σ αξιολογείται μέσω του συστήματος Grading System και καταγράφεται ως αριθμοί που κυμαίνονται από το 0-5. Το 0 αντιπροσωπεύει την

απουσία σύσπασης , το 1 το ίχνος σύσπασης, το 2 την ανεπαρκή σύσπαση, το 3 την μέτρια σύσπαση, το 4 την καλή σύσπαση και το 5 την φυσιολογική σύσπαση. Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της εκτέλεσης εξαρτάται από τη γνώση και την εμπειρία του εξεταστή (Hislop & Montgomery, 2010).

Ο έλεγχος των αρθρώσεων χωρίζεται στον ενεργητικό και παθητικό. Σκοπός του ελέγχου των αρθρώσεων είναι να αξιολογήσει το εύρος τροχιάς της κίνησης, την ποιότητα της κίνησης και την αναπαραγωγή πόνου (Hoppenfeld 1976). Οι εξεταζόμενοι εκτελούν ενεργητικά τις κινήσεις στο οβελιαίο, μετωπιαίο και εγκάρσιο επίπεδο από την όρθια θέση (εικόνα 2.29). Οι εξεταζόμενοι τοποθετούνται στην πλάγια κατάκλιση και αφού ψηλαφηθούν τα επίπεδα των οσφυϊκών σπονδύλων ο εξεταστής παθητικά εκτελεί κάμψη και έκταση ισχίων ώστε η Ο.Μ.Σ.Σ να πραγματοποιήσει κάμψη και έκταση καθώς και στροφή και πλάγια κάμψη λεκάνης ώστε η Ο.Μ.Σ.Σ να πραγματοποιήσει στροφή και πλάγια κάμψη (εικόνα 2.28).

Ο νευρολογικός έλεγχος περιλαμβάνει τον έλεγχο αισθητικότητας μέσω των δερμοτομιών, τον έλεγχο μυϊκής ικανότητας μέσω μυοτομιών καθώς και τις δοκιμασίες του νευρικού συστήματος μέσω της ανύψωσης τεταμένου σκέλους-laseque και αντίστροφο laseque. Τα μυοτόμια τα οποία ελέγχονται για την Ο.Μ.Σ.Σ είναι ο λαγονοψοίτης, τετρακέφαλος και προσαγωγοί ενώ τα δερμοτόμια είναι Ο1-Ο3.

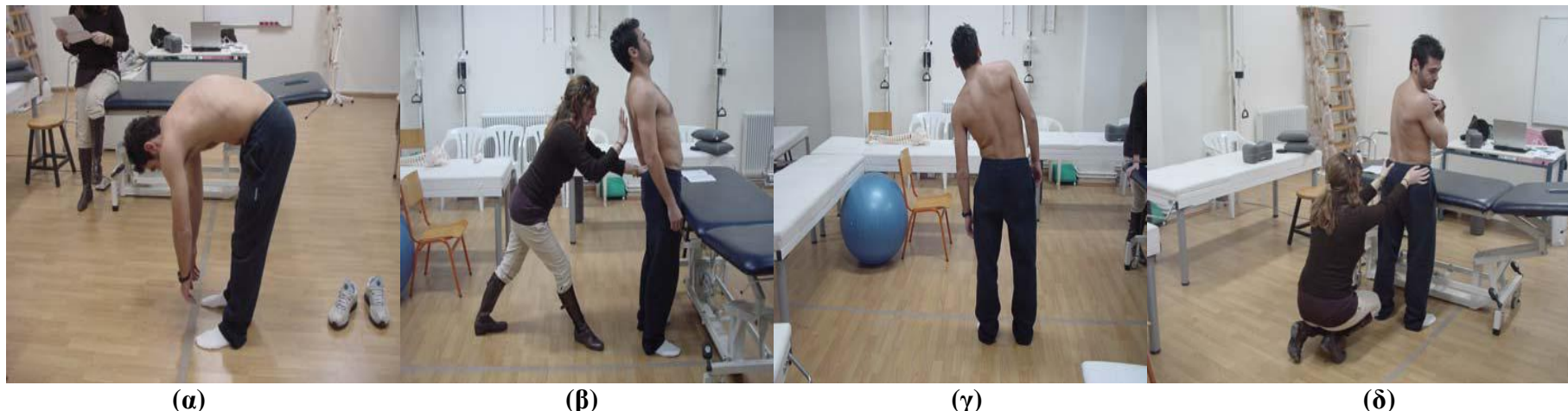


Εικόνα 2.27 : Δερμοτόμια

Οι ειδικές δοκιμασίες περιλαμβάνουν τον έλεγχο παθολογίας των ιερολαγόνιων αρθρώσεων, και άλλες διαφοροδιαγνωστικές δοκιμασίες. Οι λειτουργικές δοκιμασίες περιλαμβάνουν το Stibbor, Ottos και Shobber test στόχος των οποίων είναι να αξιολογήσουν την ελαστικότητα και της Ο.Μ.Σ.Σ και Θ.Μ.Σ.Σ (Schober, 1937; Macrae & Wright, 1969).



Εικόνα 2.28: Παθητικός έλεγχος Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής στήλης στην (α) κάμψη (β) έκταση (γ) στροφή (δ) πλάγια κάμψη (τροποποιημένο κατά www.e-class/teipat.gr-σημειώσεις Μυοσκελετικού II-εργαστήριο Μπίλλη Ευδοκία)



Εικόνα 2.29: Ενεργητικός έλεγχος Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής στήλης στην (α) κάμψη (β) έκταση (γ) πλάγιας κάμψη (δ) στροφή (τροποποιημένο κατά www.e-class/teipat.gr-σημειώσεις Μυοσκελετικού II-εργαστήριο Μπίλλη Ευδοκία)

2.4 Οσφυαλγία

2.4.1 Αιτιοπαθογένεια

Η αιτιοπαθογένεια της οσφυαλγίας είναι πολύ δύσκολο να προσδιορισθεί με ακρίβεια. Ο ακριβής προσδιορισμός μπορεί να γίνει μόνο σε ένα μικρό ποσοστό ασθενών (Borenstein,1990; Borenstein 1996; Nachemson, 1992). Προδιαθεσικοί παράγοντες θεωρούνται η αυξημένη λόρδωση της Ο.Μ.Σ.Σ, η ελάττωση του τόνου των κοιλιακών και ραχιαίων μυών και η παχυσαρκία σύμφωνα με τον Αμπατζίδη (1998).Στον πίνακα 2.20 παρατίθενται οι αιτιολογικοί παράγοντες της οσφυαλγίας (Αμπατζίδης, 1998).

Πίνακας 2.20 Αιτιολογικοί παράγοντες Οσφυαλγίας.

Αίτια	Οφείλονται
Μηχανικά αίτια	A. Ενδογενή Ελάττωση μυϊκού τόνου, διαταραχές στάσης, αστάθεια σπόνδυλου, οσφυϊκή σκολίωση B. Εξωγενή Ινομύωμα μήτρας, φλεγμονές και όγκοι πυέλου, ανεύρισμα κοιλιακής αορτής, απόφραξη λαγόνιων αγγείων, παθήσεις νεφρών και προστάτη, κακώσεις και φλεγμονές ιερολαγόνιου
Φλεγμονώδης παθήσεις	Ρευματοειδής αρθρίτιδα, αγκυλοποιητική σπονδυλοαρθρίτιδα
Μικροβιακές φλεγμονές	A. Οξείες Πυώδης δισκίτιδα B. Χρόνιες Φυματίωση, οστεομυελίτιδα, μυκητίαση
Εκφυλιστικές παθήσεις	Εκφυλιστική αρθροπάθεια Ο.Μ.Σ.Σ, Κ.Μ.Δ, παγίδευση ρίζας νωτιαίου νεύρου, σπονδυλική στένωση
Κακώσεις	A. Οξείες και χρόνιες κακώσεις μαλακών μορίων B. Κατάγματα σπονδυλικού σώματος και εγκάρσιων αποφύσεων Γ. Υπεξάρθρημα μικρών αρθρώσεων Δ. Σπονδυλόλυση Ε. Σπονδυλολίσθηση
Όγκοι	A. Καλοήθεις Νεύρωμα, αιμαγγείωμα, μηνιγγίωμα, οστεοειδής οστέωμα, νόσος Paget, οστεοβλάστωμα B. Πρωτοπαθείς(οστά, νευρικός ιστός) και δευτεροπαθείς(μαστός, προστάτης, νεφρά, πνεύμονες, θυρεοειδής)
Συγγενείς δυσμορφίες	A. Ασυμμετρία αρθρικών αποφύσεων B. Μεταβατικός σπόνδυλος Ιεροποίηση 5 ^{ου} οσφυϊκού σπονδύλου, οσφυοποίηση 1 ιερού σπονδύλου
Μεταβολικές διαταραχές	-Οστεοπόρωση
Τοξικά αίτια	-Δηλητηρίαση
Ψυχονευρωτικά αίτια	Υστερία, προσποίηση νόσου
Μη ειδική μηχανική οσφυαλγία(Χαροκόπος,2005)	Επάγγελμα, παχυσαρκία, κατάθλιψη, αλκοόλη Κάπνισμα

Από τις παραπάνω αιτιολογίες το μεγαλύτερο ποσοστό οσφυαλγίας, περίπου 75%, είναι μηχανικής αιτιολογίας, οι οποίες προκαλούνται από μηχανικά φορτία (Αθανασόπουλος, 1989). Οι μηχανισμοί πόνου είναι δύο: i) ο πόνος που προέρχεται από υπερβολική κίνηση στη λειτουργική μονάδα (σύστημα τριών αρθρώσεων , που αποτελείται από δύο παρακείμενους σπονδύλους με τον ενδιάμεσο Μ.Σ.Δ και τις δύο οπίσθιες σπονδυλικές αρθρώσεις) , με πηγή πόνου τις αρθρώσεις , το θύλακα και τους συνδέσμους ή των ινώδη δακτύλιο και ii) ο πόνος που προέρχεται από τις τελικές πλάκες των σπονδύλων και προκαλείται από μηχανική υπερφόρτιση εκφυλισμένης λειτουργικής μονάδας (Λαμπίρης 2007).



Εικόνα 2.30: Άτομο με συμπτώματα οσφυαλγίας (www.google.com/jeffgrattonchiropractic.com)

2.4.2 Είδη οσφυαλγίας

Η οσφυαλγία διακρίνεται σε οξεία και χρόνια (Λαμπίρης 2007). Η οσφυαλγία οξείας μορφής μπορεί να είναι συνδεσμικής, μυϊκής ή αρθρικής αιτιολογίας, αλλά τις περισσότερες φορές οφείλεται σε οξεία κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου, που προκαλεί διάταση του ινώδους δακτύλιου (Λαμπίρης 2007). Ο ινώδης δακτύλιος περιφερικά φέρει αισθητικές νευρικές απολήξεις, που είναι υπεύθυνες για τον οξύ χαρακτήρα του άλγους (Λαμπίρης 2007). Σε ένα μεγάλο ποσοστό η οξεία οσφυαλγία υποχωρεί χωρίς να καθορισθεί το ακριβές αίτιο που την προκάλεσε (Συμεωνίδη, 1997).

Ο καθορισμός του χρόνιου πόνου είναι δύσκολος λόγω του ότι εστιάζεται σε ένα από τα στοιχεία της λειτουργικής μονάδας της Σ.Σ.. (Λαμπίρης 2007). Η οσφυαλγία χαρακτηρίζεται ως χρόνια εφόσον η διάρκειά της υπερβεί τους 3 μήνες (Συμεωνίδη, 1997). Σύμφωνα με τον Συμεωνίδη (1997) ο χρόνιος πόνος μπορεί να προέρχεται από χρόνια φόρτιση των μυών, των τενόντων και των συνδέσμων, από εκφυλιστικές παθήσεις του Μ.Σ.Δ. του ινώδους δακτύλιου, των αρθρικών αποφύσεων, καθώς και από αστάθεια της Ο.Μ.Σ.Σ.. Σε αντίθεση με την οξεία οσφυαλγία η χρόνια οσφυαλγία μπορεί να οφείλεται επίσης και σε ψυχοσωματικά αίτια σε επιδίωξη αποζημίωσης ή συνταξιοδότησης.

2.4.3 Αποκατάσταση Οσφυαλγίας

Στόχος της φυσικοθεραπείας σε άτομα με οσφυαλγία είναι η λειτουργική αποκατάσταση και δευτερευόντως η ανακούφιση από τα συμπτώματα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με διάφορες φυσικοθεραπευτικές μεθόδους όπως η εφαρμογή θερμών επιθεμάτων, τα tens, τον θεραπευτικό υπέρηχο, διαθερμίες μικροκυμάτων, έλξεις μαλάξεις, ειδικές τεχνικές κινητοποίησης και ασκήσεις ενδυνάμωσης και σταθεροποίησης (Strauss et al,2007).

Οι μέθοδοι θεραπείας παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 2.21

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.21 Φυσικοθεραπευτικές Μέθοδοι για την Αποκατάσταση της Οσφυαλγίας

Ερευνητές	Σκοπός	Αποτελέσματα
Airaksinen et al (2004)	Διερεύνηση νέων μεθόδων αποκατάστασης σε άτομα με χρόνια οσφυαλγία.	Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την αποτελεσματικότητα των έλξεων, της θερμοθεραπείας και των φυσικών μέσων όπως τα tens, το laizer, διαθερμίες και υπέρηχοι. Η μάλαξη υπολείπεται των tens και ισοδυναμεί με τις τεχνικές κινητοποίησης προκειμένου να μειωθεί ο πόνος καθώς και ότι ο συνδυασμός της μάλαξης με ασκήσεις ενδυνάμωσης και σταθεροποίησης είναι αποτελεσματικός όπως και οι ειδικές τεχνικές κινητοποίησης μικρής διάρκειας θα έχουν βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα.
Moffet & McLean (2005)	Διερεύνηση του ρόλου της φυσικοθεραπείας σε άτομα που εμφανίζουν πόνο στον αυχένα και στην οσφύ.	Τόσο στο οξύ όσο και στο χρόνια στάδιο μπορούν να εφαρμοστούν ειδικές τεχνικές κινητοποίησης και μάλαξη σε συνδυασμό με άλλες τεχνικές ενώ τα φυσικά μέσα δεν ξέρουν αν θα επιφέρουν ή όχι θετικά αποτελέσματα.
Kinkade (2007)	Ανάλυση τρόπων αξιολόγησης και θεραπείας της οξείας οσφυαλγίας	Οι ειδικές τεχνικές κινητοποίησης σε οξεία οσφυαλγία επιφέρουν βραχυπρόθεσμη βελτίωση, η θερμοθεραπεία έχει αναλγητική δράση και συμβάλλει στην αύξηση της λειτουργικότητας ενώ οι ασκήσεις δε βοηθούν τόσο σε αυτό το στάδιο.
Perry et al (2007)	Διερεύνηση μεθόδων θεραπείας στο οξύ και υποξύ οσφυαλγίας.	Στο οξύ στάδιο ενδείκνυται ειδικές τεχνικές κινητοποίησης ενώ στο υποξύ στάδιο χρήση φυσικών μέσων.
Χαϊμανδού et al (2009)	Διερεύνηση της αποτελεσματικότητας ενός προγράμματος εκπαίδευσης Back School το οποίο είναι εμπλουτισμένο με ασκήσεις σταθεροποίησης σε άτομα με χρόνια οσφυαλγία.	Η εφαρμογή της κλασσικής φυσικοθεραπείας (Υπέρηχοι, TENS, Μάλαξη, McKenzie) έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της ανικανότητας ενώ το Back School σε συνδυασμό με ασκήσεις σταθεροποίησης την μείωση του πόνου.

Όπως διαπιστώνουμε από τον πίνακα οι ειδικές τεχνικές κινητοποίησης προτείνονται από όλους τους ερευνητές. Οι Airaksinen et al (2004) και Kinkade et al (2007) είναι οι μοναδικοί που αναφέρουν τα βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης, με τους δεύτερους να προσδιορίζουν το οξύ στάδιο. Όλοι οι ερευνητές προτείνουν τη χρήση των φυσικών μέσων εκτός από τους Moffet & McLean (2005) που εκφράζουν τις αμφιβολίες για την αποτελεσματικότητα των φυσικών μέσων.

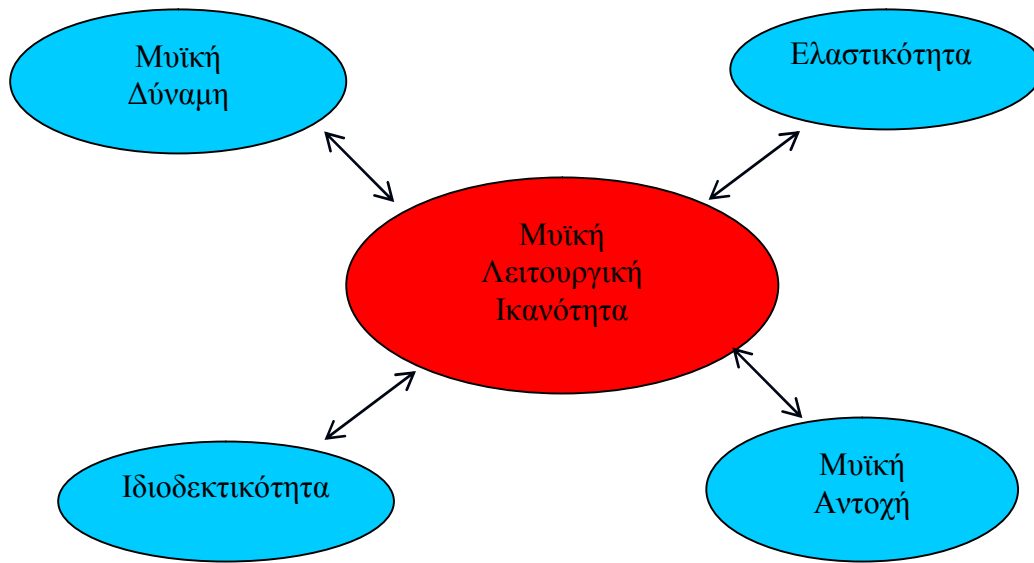
2.4.4 Μυοδυναμικές Επιδράσεις Οσφυαλγίας

Όπως είναι αναμενόμενο η οσφυαλγία επηρεάζει την λειτουργική μυϊκή ικανότητα. (Koumantakis, 2006). Την λειτουργική μυϊκή ικανότητα συνθέτουν η μυϊκή δύναμη, μυϊκή αντοχή, η ιδιοδεκτικότητα και η ελαστικότητα του μυός σύμφωνα με το σχήμα 1. Προκειμένου να γίνουν γνωστές οι επιδράσεις της οσφυαλγίας καθώς και ο βαθμός της επίδρασης ώστε να δημιουργηθούν αποτελεσματικά φυσικοθεραπευτικά προγράμματα πραγματοποιήθηκαν πολλές έρευνες τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται στον πίνακα 2.22.

Τα άτομα με οσφυαλγία έχουν μικρή δύναμη στους ραχιαίους και κοιλιακούς (Suzuki & Endo το1983; Grabiner & Jeziorowski, 1992; Kishino et al 1985; Mayer et al 1985; Pepe et al , 1985) σε σχέση με τους υγιείς που φαίνεται ότι οι εκτείνοντες είναι περισσότερο δυνατοί και ακολουθούν οι καμπτήρες , πλάγιοι καμπτήρες και στροφείς του κορμού, αντίστοιχα (Beimborn & Morrissey, 1988). Η αδυναμία των μυών του κορμού θα οδηγήσει σε ατροφία σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία (Koumantakis, 2006).

Οι Suzuki & Endo (1983) ανέφεραν ότι η αντοχή των καμπτήρων του κορμού είναι μειωμένη σε άτομα με οσφυαλγία. Έρευνες που πραγματοποιήθηκαν αργότερα αναφέρουν ότι άτομα με χρόνια οσφυαλγία εμφανίζουν μικρή αντοχή στους εκτείνοντες (Roy et al 1989, Holmstrom et al 1992) ή τόσο στους εκτείνοντες όσο και στους καμπτήρες (Ito et al 1996).

Μια πιθανή εξήγηση για τις μεταβολές της αντοχής και της δύναμης που συμβαίνουν σε άτομα με οσφυαλγία είναι η ύπαρξη του πόνου. Ο πόνος θα οδηγήσει στη παραγωγή μέγιστης εκούσιας σύσπασης με αποτέλεσμα να επέλθει γρήγορη κόπωση (Beimborn & Morrissey, 1988). Όσον αφορά την μεταβολή της δύναμης οι Van Dieen et al (2003) ανέφεραν ότι η ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των αγωνιστών μειώνεται κατά την διάρκεια της κίνησης (παραδείγματος χάρη έκταση κορμού) ενώ αυξάνεται η ενεργοποίηση των ανταγωνιστών. Αυτό το φαινόμενο θα έχει σαν αποτέλεσμα η παραγόμενη δύναμη στην επώδυνη άρθρωση , το εύρος και η ταχύτητα της κίνησης να μειώνονται (Lund et al, 1991).



Σχήμα 2.2: Μυϊκή Λειτουργική Ικανότητα (τροποποιημένο από www.teipat.gr/e-class σημειώσεις Αθλητικής Φυσικοθεραπείας, Φουσέκης Κωνσταντίνος)

Όπως φαίνεται στον πίνακα 2.22 τα άτομα με οσφυαλγία έχουν μικρότερο εύρος τροχιάς σε όλες τις κινήσεις της Ο.Μ.Σ.Σ (κάμψη, έκταση, πλάγια κάμψη και στροφή) καθώς και μικρή ταχύτητα κάμψης και έκτασης (McGregor et al,2000; Wong & Lee, 2004) εκτός από τους Wong & Lee (2004) που ανέφεραν ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά εύρος τροχιάς στην έκταση κορμού μεταξύ των δυο ομάδων. Στην έγερση η ορμή και ισχύς των εκτεινόντων του κορμού είναι μειωμένη στα άτομα που εμφανίζουν συμπτώματα οσφυαλγίας (Shum et al , 2007) . Δεν υπάρχει όμως κάποια έρευνα που να μελετά τα χαρακτηριστικά της έκτασης του κορμού από την όρθια και πρηνή θέση (ορμή, ταχύτητα, εύρος τροχιάς, δύναμη εκτεινόντων κορμού).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.22 ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΚΟΡΜΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ

Ερευνητές	Σκοπός μελέτης	Δείγμα/ Ομάδες	Πρωτόκολλο / Μετρήσεις	Μεταβλητές	Κύρια Αποτελέσματα
Nielson et al, (1995)	Αξιολόγηση της μυϊκής δραστηριοποίησης των μυών της ράχης κατά τη διάρκεια της βάρδιας .	10 άτομα με οσφυαλγία (5 άνδρες και 5 γυναίκες) ηλικίας 27-47 ετών και 10 άτομα υγεί (10 άνδρες και 10 γυναίκες) ηλικίας 30-51	Οι εξεταζόμενοι βάρδισαν 4km/h πάνω σε κυλιόμενο τάπητα και με τη χρήση ηλεκτομυογράφου καταγράφηκε η δραστηριοποίηση των μυών της ράχης.	Ηλικία Χρόνος Στήριξης Χρόνος Αιώρησης Μυϊκή Ενεργοποίηση Ραχιαίων	Τα άτομα με οσφυαλγία κατά τη βάρδια εμφάνισαν μεγαλύτερο χρόνο στήριξης και μικρότερο χρόνο αιώρησης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Η μυϊκή ενεργοποίηση των ραχιαίων φαίνεται να είναι μικρότερη στους υγιείς.
McGregor et al, (2000)	Αξιολόγηση της ταχύτητας της Ο.Μ.Σ.Σ σε οσφυαλγικούς και υγιείς με τη χρήση ποτενσιόμετρου κατά τη διάρκεια κάμψης και έκτασης.	15 υγιείς (12 άνδρες και 3 γυναίκες) ηλικίας 23-45 ετών και 15 ασθενείς (6 άνδρες και 9 γυναίκες) ηλικίας από 3-70 ετών εκτέλεσαν με τη χρήση ποτενσιόμετρου κάμψη και έκταση Ο.Μ.Σ.Σ.	Τοποθετήθηκε το ποτενσιόμετρο και αφού ζητήθηκε από το δείγμα να ευθυγραμμίσει το κεφάλι του και το άνοιγμα μεταξύ των ποδιών ήταν 0,2 m εκτέλεσαν κάμψη και έκταση σε 3 διαφορετικές (ελάχιστη, μέγιστη και προτίμησης).	Φύλο Ηλικία Εύρος Τροχιάς Ταχύτητα Κίνησης	Η ταχύτητας κάμψης και έκτασης ήταν στατιστικά μικρότερη στους ασθενείς σε σχέση με τους υγιείς.
Wong & Lee (2004)	Διερεύνηση της επίδρασης του πόνου στην κίνηση της Ο.Μ.Σ.Σ και του ισχίου με τη χρήση ηλεκτομυογράφου.	20 υγιή με Μ.Ο ηλικίας 42 έτη, Μ.Ο ύψους 1,70 m και Μ.Ο βάρους 71,4 kg και 24 άτομα με συμπτώματα οσφυαλγίας με Μ.Ο 41 έτη, Μ.Ο ύψους 1,72 m και Μ.Ο βάρους 68,6 kg.	Το δείγμα αρχικά έκανε ζέσταμα και στη συνέχεια αφού έλαβαν μια ευθύγραμμη όρθια θέση εκτέλεσαν κάμψη, επαναφορά στην όρθια θέση από θέση κάμψης, δεξιά και αριστερή πλάγια κάμψη και αριστερή και δεξιά στροφή με ήρεμη ταχύτητα. Το διάλλειμα ανάμεσα σε κάθε διαδικασία ήταν 5'.Κάθε διαδικασία εκτελέστηκε τρεις φορές.	Ηλικία Βάρος Ύψος Εύρος Τροχιάς της Ο.Μ.Σ.Σ στις κινήσεις που εκτελέστηκαν	Το εύρος τροχιάς της κάμψης της Ο.Μ.Σ.Σ ήταν μικρότερο στα άτομα που εμφάνιζαν συμπτώματα οσφυαλγίας ενώ για την επαναφορά στην όρθια θέση δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Επομένως ο πόνος φαίνεται να σχετίζεται με τον περιορισμό του εύρους τροχιάς της Ο.Μ.Σ.Σ. Όσον αφορά το εύρος τροχιάς της πλάγιας κάμψης και της στροφής ήταν μικρότερο στους ασθενείς. Στην ομάδα των ατόμων με οσφυαλγία το εύρος τροχιάς πλάγιας κάμψης και στροφής δεν παρουσίασε σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο πλευρών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.22 ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΚΟΡΜΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ

Ερευνητές	Σκοπός μελέτης	Δείγμα/ Ομάδες	Πρωτόκολλο / Μετρήσεις	Μεταβλητές	Κύρια Αποτελέσματα
Seay et al, (2006)	Η τρισδιάστατη αξιολόγηση του εύρους τροχιάς του κορμού και της λεκάνης κατά τη διάρκεια της βάρδισης και του τρεξίματος σε άτομα με οσφυαλγία.	14 ερασιτέχνες δρομείς με οσφυαλγία και 14 ερασιτέχνες δρομείς υγιή ηλικίας 18-40	Οι ασθενείς συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο Oswestry Disability Index(ODI), έκαναν 10 λεπτά προθέρμανση και αφού τοποθετήθηκαν ανακλαστήρες σε ενδεικτικά σημεία βάρδιση σε κυλιόμενο τάπητα. Η κινηματική καταγραφή έγινε με το Motion Analysis Corp.	Ηλικία Εύρος τροχιάς του κορμού και της λεκάνης	Κατά τη διάρκεια του τρεξίματος οι ασθενείς παρουσιάζουν σημαντικά μεγαλύτερη στροφή λεκάνης. Κατά τη διάρκεια της βάρδισης οι ασθενείς παρουσίασαν μεγαλύτερη πλάγια κάμψη και στροφή κορμού και μικρότερη στροφή και πλάγια κάμψη λεκάνης χωρίς όμως τα αποτελέσματα αυτά να είναι στατιστικά σημαντικά. Η κάμψη και η έκταση του κορμού δεν φαίνεται να διαφοροποιείται μεταξύ των δύο ομάδων.
Shum et al, (2007)	Διερεύνηση της επίδρασης του πόνου στην ισχύ της Ο.Μ.Σ.Σ κατά την έγερση και την επαναφορά στην καθιστή θέση με τη χρήση τρισδιάστατου συστήματος ανάλυσης της κίνησης.	20 υγιή άτομα με Μ.Ο ηλικίας $38,5 \pm 6,2$ έτη Μ.Ο ύψους $1,66 \pm 0,08$ m Μ.Ο βάρους $59,9 \pm 9,9$ kg και 20 άτομα με συμπτώματα οσφυαλγίας με Μ.Ο ηλικίας $39,8 \pm 8,2$ έτη Μ.Ο ύψους $1,66 \pm 0,10$ m και Μ.Ο βάρους $58,7 \pm 7,2$ kg	Εκτιμήθηκε η σοβαρότητα του πόνου με τη χρήση του ερωτηματολογίου Oswestry Disability Index τοποθετήθηκαν ανακλαστήρες στην Π.Δ.Κ άρθρωση, στην κνήμη, στο μηρό, στο ιερό οστό και στην ακανθώδη απόφυση O1 και τα άτομα εκτέλεσαν την έγερση και στη συνέχεια εκτέλεσαν την επαναφορά στην καθιστή θέση με την ίδια ταχύτητα.	Ηλικία Ύψος Βάρος Ταχύτητα κίνησης Δύναμη και ορμή της άρθρωσης του αστραγάλου, του γόνατος, ισχίου και της άρθρωσης μεταξύ O5-I1	Η ορμή των εκτεινόντων του κορμού στους ασθενείς ήταν σημαντικά μικρή σε σχέση με τους υγιείς. Η ισχύς των μυών του κορμού στους ασθενείς μειώθηκε στο μετωπιαίο και οβελιαίο επίπεδο σε σχέση με τους υγιείς. Στην έγερση βρέθηκε αυξημένη η στροφική ορμή της Σ.Σ στους υγιείς σε σχέση με τους ασθενείς. Η ισχύς της Σ.Σ στο οβελιαίο επίπεδο είναι μικρή στους ασθενείς ενώ αυξημένη στο εγκάρσιο επίπεδο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

ΜΕΘΟΔΟΣ

Στο παρόν κεφάλαιο παρατίθενται αναλυτικά ο μεθοδολογικός σχεδιασμός και οι διαδικασίες μέτρησης της έρευνας υπό τα ακόλουθα υποκεφάλαια: (1) Δείγμα, (2) Όργανα μέτρησης, (3) Διαδικασία Μετρήσεων, (4) Ερευνητικά Ερωτήματα (5) Διαδικασία Μετρήσεων (6) Σχεδιασμός Ερευνητικής Διαδικασίας, (7) Οριοθετήσεις-Περιορισμοί (8) Στατιστική Επεξεργασία Δεδομένων

3.1 Δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν 30 σπουδαστές του Τ.Ε.Ι Φυσικοθεραπείας Αιγίου εκ των οποίων τα 16 άτομα εμφάνισαν συμπτώματα οσφυαλγίας με μέσο όρο ηλικίας $20,93 \pm 1,48$ έτη, ύψους $1,68 \pm 0,07$ cm, βάρους $68,18 \pm 10,90$ kg και 14 άτομα ήταν υγιή και αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου με μέσο όρο ηλικίας $20 \pm 0,96$ έτη, $1,72 \pm 0,08$ cm, $67,17 \pm 10,20$ kg. Στο δείγμα που εμφάνιζε συμπτώματα οσφυαλγίας συμμετείχαν σπουδαστές που είχαν τουλάχιστον 3 φορές συμπτώματα οσφυαλγίας τα τελευταία 2 χρόνια και δεν αντιμετώπιζαν κάποιο σοβαρό τραυματισμό τα δυο τελευταία χρόνια στα άνω και κάτω άκρα. Η τελική κατάληξη στους 30 συμμετέχοντες έγινε ύστερα από απόρριψη ενός 1 ατόμου που ήταν παχύσαρκο και 2 ατόμων με συμπτώματα οσφυαλγίας που είχαν πρόσφατο διάστρεμμα ποδοκνημικής τρίτου βαθμού, 1 ατόμου με πρόσφατο χειρουργείο στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο και 1 παχύσαρκου ατόμου.

Όλοι οι σπουδαστές ενημερώθηκαν εγγράφως και προφορικά σχετικά με τους στόχους της έρευνας, την ημέρα των μετρήσεων, και στην συνέχεια υπέγραψαν έγγραφη συγκατάθεση εθελοντικής συμμετοχής στις μετρήσεις και γενικότερα στις διαδικασίες της έρευνας.

3.2 Όργανα Μετρήσης

Για την διεκπεραίωση των μετρητικών διαδικασιών της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν τα εξής όργανα και μέθοδοι: (1) Το Σύστημα Ανάλυσης Κίνησης <<Motion Analysis Corporation>> (2) η μέθοδος I.S.A.K. (International Society of Kinanthropometry) για τις ανθρωπομετρήσεις, (3) ειδικά ερωτηματολόγια για την καταγραφή πληροφοριών σχετικά με το πώς η οσφυαλγία επηρεάζει την καθημερινότητα των ατόμων, (4) Ειδικές δοκιμασίες για την αξιολόγηση της ελαστικότητας της οσφυϊκής και θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Η εμβιομηχανική αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Εμβιομηχανικής και Αθλητικών Κακώσεων του Τμήματος Φυσικοθεραπείας Αιγίου του ΤΕΙ Πάτρας.



Εικόνα 3.1: Εργαστήριο Εμβιομηχανικής και Αθλητικών Κακώσεων τμήματος Φυσικοθεραπείας Αιγίου

3.2.1 Σύστημα Ανάλυσης Κίνησης Cortex 2.0 (Motion Analysis-USA)

Το Cortex 2.0 (Motion Analysis –USA) προσφέρει ένα μοναδικό τρισδιάστατο (3D) οπτικό σύστημα του motion capture. Το Eagle System Digital RealTime αποτελείται από Eagle Ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές και Cortex λογισμικό, το οποίο καταγράφει την κίνηση με εξαιρετική ακρίβεια. Το Eagle Digital RealTime δίνει τη δυνατότητα καταγραφής της κίνησης τη στιγμή που ο εξεταζόμενος πραγματοποιεί μια συγκεκριμένη δραστηριότητα και θεωρείται πρότυπο για την καταγραφή της κίνησης λόγω της ισχύς του, της ακριβείας του και της ευχρηστίας του (<http://en.souvr.com/product/200908/2529.html>)

Οι κάμερες έχουν ανάλυση 1,3 εκατομμύρια pixel με ανάλυση 1280 x 1024 πλήρη ανάλυση έως και 500 καρέ ανά δευτερόλεπτο, 1280 x 512 στα 1000 καρέ ανά δευτερόλεπτο, 1280 x 256 στα 2000 καρέ ανά δευτερόλεπτο, και ταχύτητα επεξεργασίας 600 εκατομμύρια pixels ανά δευτερόλεπτο. Οι κάμερες αυτές παρέχουν αξιοπιστία και ακρίβεια. Οι κάμερες συνδέονται με τον υπολογιστή μέσω Ethernet σύνδεσης. Η επεξεργασία σήματος γίνεται με ενσωματωμένη κάμερα. Αυτό το βελτιωμένο σύστημα καταγραφής κίνησης από την κάμερα στον υπολογιστή σημαίνει λιγότερο υλικό και λιγότερες πιθανότητες για εμφάνιση προβλημάτων (<http://en.souvr.com/product/200908/2529.html>).



Εικόνα 3.2: Eagle Digital Camera

Τα χαρακτηριστικά των καμερών είναι (<http://en.souvr.com/product/200908/2529.html>):

- Έως 2000 Hz επιλογής ποσοστά πλαισίων
- Φορητό - μέχρι 8 κάμερες με δύο βαλίτσες

- Το zoom προσφέρει περισσότερες επιλογές για οπτική ευκολία set-up
- Υψηλής ποιότητας φακοί 35mm για χαμηλή οπτική παραμόρφωση
- Ξεχωριστό zoom, IRIS και ρυθμίσεις εστίασης ανεξάρτητα από ringlight
- Διατίθεται ορατό κόκκινο ή υπέρυθρες
- Οθόνη LED για την αναγνώριση της κάμερας
- 237 LED για καλύτερο φως
- Στροβοσκόπιο με σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας
- Στηρικτικά σώματος κάμερας (τρίποδα)
- Λογισμικό ρύθμισης απόδοσης φωτισμού
- Λογισμικό ελεγχόμενου ηλεκτρονικού μηχανισμού διαφράγματος κάμερας

Το Σύστημα Ανάλυσης Κίνησης χρησιμοποιεί μια τεχνική δυναμικής γραμμικής μορφοποίησης η οποία είναι η μόνη τεχνική που διατίθενται σήμερα για ακριβή βαθμονόμηση (Calibration). Πρώτον, διαθέτει μια μικρή συσκευή τεσσάρων σημείων που χρησιμοποιείται για τον καθορισμό των αξόνων XYZ. Ένα ραβδί 500mm (για μεγάλους όγκους σύλληψης) ή 150 χιλιοστά ραβδί (για μικρές ποσότητες σύλληψης) το οποίο χρησιμοποιείται στη συνέχεια για τον καθορισμό των παραμέτρων της κάμερας. Σε περίπτωση αλλαγής των φακών της κάμερας (ή αλλαγή θέσης της κάμερας), το επαναcalibrarisma διαρκεί πολύ λίγο, σε σύγκριση με άλλα συστήματα motion capture (ανάλυση κίνησης) (<http://en.souvr.com/product/200908/2529.html>).

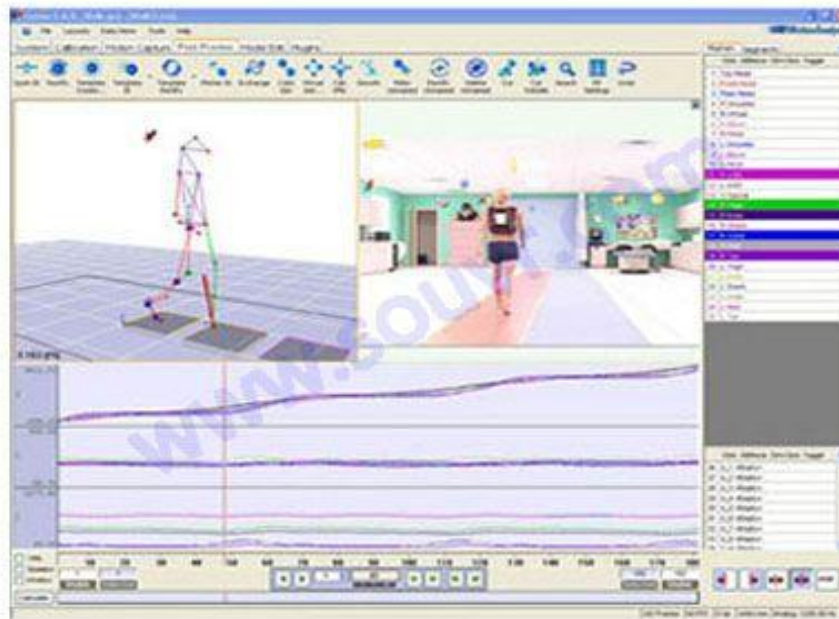
Με τη χρήση του λογισμικού Cortex μπορεί να γίνει το calibration, η καταγραφή κίνησης, η αποθήκευση και η επεξεργασία των δεδομένων. Οι μεταβλητές που μπορεί να μετρήσει είναι το εύρος τροχιάς των αρθρώσεων που έχουν τοποθετηθεί οι ανακλαστήρες σε όλα τα επίπεδα κίνησης, η ταχύτητα με την οποία πραγματοποιείται η κίνηση καθώς και χαρακτηριστικά της κίνησης όπως το μήκος και πλάτος βηματισμού και διασκελισμού, χρόνος στήριξης και αιώρησης κατά τη διάρκεια διάφορων δραστηριοτήτων.



Εικόνα 3.3: Hub Power

Το Eagle System RealTime Digital παρέχει ταυτόχρονη παρακολούθηση έως και τέσσερις διαφορετικά πανελ (<http://en.souvr.com/product/200908/2529.html>):

- 3D Οθόνη-διαφορετικές απόψεις και οπτικές γωνίες είναι δυνατόν
- 2D Display-ψηφιακή κλίμακας του γκρι και το όριο εικόνες
- Έγχρωμη οθόνη βίντεο (AVI)
- XYZ Διαγράμματα
- Αναλογικά Διαγράμματα
- HTR Διαγράμματα



Εικόνα 3.4: Λογισμικό Cortex

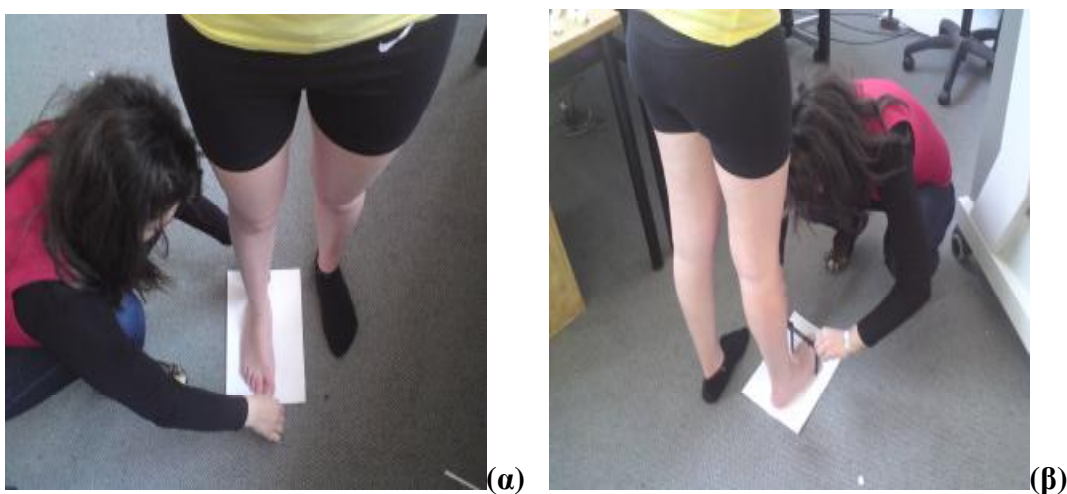
Το Hub Power παρέχει ενέργεια για έως και οκτώ κάμερες. Μια ενιαία Ethernet Cat 5e καλώδιο χρησιμοποιείται για όλα τα σήματα και τη δύναμη μεταξύ των καμερών και την Hub Power.

Τέλος πρόσθετα στοιχεία που περιλαμβάνει το Σύστημα Ανάλυσης Κίνησης είναι (<http://en.souvr.com/product/200908/2529.html>):

- Τρίποδα καμερών ή βάσεις τοίχου
- Κιβώτια μεταφοράς καμερών
- Βαθμονόμηση "L" καρέ και ραβδί
- Καλώδιο δοκιμής και ασύρματο χειριστήριο
- Θήκη Εξοπλισμού

3.2.2 Σωματομετρήσεις

Στην παρούσα μελέτη ο δοκιμαζόμενος αξιολογήθηκε διαδοχικά στις ακόλουθες μετρήσεις: α) ανάστημα, β) σωματικό βάρος, γ) μήκος άκρου πόδα, δ) πλάτος άκρου πόδα. Οι σωματομετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση εύκαμπτης ατσάλινης ταινίας μέτρησης, παχύμετρου και ζυγαρίας ακριβείας με τη μέθοδο ISAK (Norton, Whittingham, Carter, Kerr, Gore, et al, 1996).



Εικόνα 3.5: (α) Μέτρηση μήκους άκρου πόδα (β) Μέτρηση πλάτους άκρου πόδα



Εικόνα 3.6: (α) Μέτρηση αναστήματος (β) Μέτρηση Σωματικού Βάρους

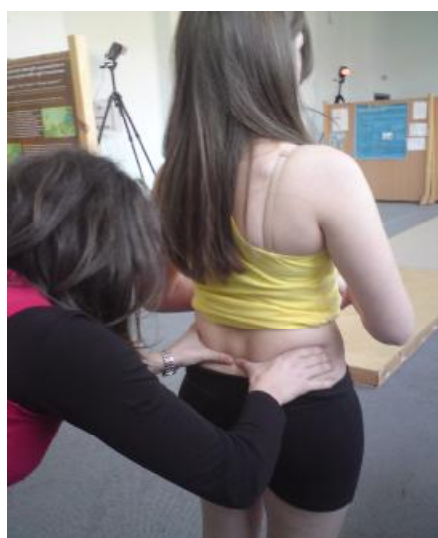
3.2.3 Ειδικά Ερωτηματολόγια

Στη παρούσα μελέτη τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η ελληνική έκδοση του Oswestry Disability Index και του Roland-Morris Disability Index (παράρτημα 3.2 και 3.3). Στόχος αυτών των ερωτηματολογιών ήταν η κλινική αξιολόγηση της οσφυαλγίας. Σύμφωνα με τους Boscainos et al (2003) που πραγματοποίησαν μια διαπολιτισμική μελέτη τα ερωτηματολόγια Oswestry Disability Index και Roland-Morris Disability Index εμφανίζουν μεγάλη εσωτερική αξιοπιστία (ICC=0,833 και ICC=0,885 αντίστοιχα).

3.2.4 Ειδικές Δοκιμασίες Ελαστικότητα Οσφυϊκής και Θωρακικής Μοίρας

Οι ειδικές δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν για να αξιολογηθεί την ελαστικότητα της οσφυϊκής και θωρακικής μοίρας ήταν το Schober test, Stibor test και Ottos test. Σκοπός αυτών των δοκιμασιών ήταν να συγκρίνουμε την ελαστικότητα της Σ.Σ σε άτομα με και χωρίς οσφυαλγία. Παρακάτω περιγράφεται ο τρόπος που εκτελέστηκαν αυτές οι δοκιμασίες.

Το Schober test είναι μια δοκιμασία που χρησιμοποιείται προκειμένου να αξιολογήσει την ελαστικότητα της οσφυϊκής μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης (Ο.Μ.Σ.Σ) και ο τρόπος εκτέλεσης περιγράφεται παρακάτω (Schober, 1937). Αυτή η δοκιμασία εκτελείται διαδοχικά ως εξής με τον εξεταζόμενο στην όρθια θέση: (α) ψηλαφούμε τον διάστημα μεταξύ του τέταρτου και πέμπτου οσφυϊκού σπονδύλου (O4-O5) και με ένα μαρκαδόρο σημειώνουμε το διάστημα αυτό (σημείο A) (εικόνα 34α και β), (β) μετράμε 10cm άνω του σημείου A και με ένα μαρκαδόρο σημειώνουμε το σημείο αυτό (σημείο B) (εικόνα 35α) (γ) ζητάμε από τον εξεταζόμενο να πραγματοποιήσει μέγιστη δυνατή κάμψη Ο.Μ.Σ.Σ (δ) μετράμε την απόσταση AB (εικόνα 35 β). Φυσιολογικά περιμένουμε η απόσταση AB να αυξηθεί κατά 5cm αν η απόσταση AB είναι μικρότερη των 15cm τότε μιλάμε για υποκινητικότητα ενώ αν είναι μεγαλύτερη των 15cm τότε μιλάμε για υπερκινητικότητα. Η δοκιμασία αυτή εκτελείται τρεις φορές και βγαίνει η μέση τιμή των μετρήσεων.

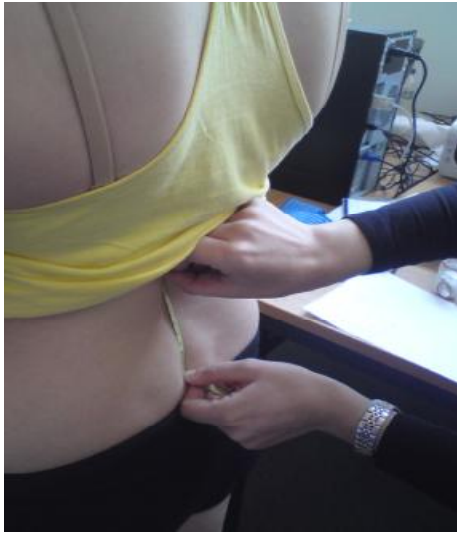


(α)



(β)

Εικόνα 3.7: (α) Εντοπισμός του σημείου O4-O5 (β) Μαρκάρισμα του σημείου O4-O5



(α)



(β)

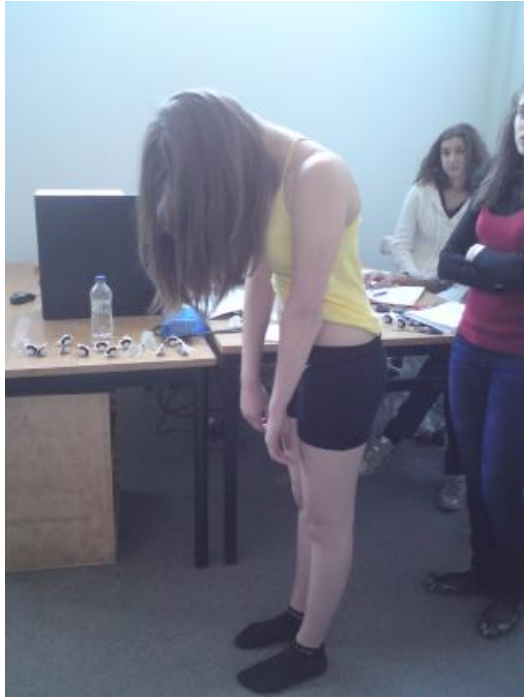
Εικόνα 3.8: (α) 10cm άνω του διαστήματος O4-O5 (σημείο Β) (β) Μέτρηση απόστασης ΑΒ μετά την δυνατή μέγιστη κάμψη Ο.Μ.Σ.Σ.

Το Stibor test είναι μια δοκιμασία που χρησιμοποιείται προκειμένου να αξιολογήσει την ελαστικότητα της οσφυϊκής και θωρακικής μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης. Αυτή η δοκιμασία εκτελείται διαδοχικά ως εξής με τον εξεταζόμενο στην όρθια θέση: (α) ψηλαφούμε τον διάστημα μεταξύ του τέταρτου και πέμπτου οσφυϊκού σπονδύλου (O4-O5) και με ένα μαρκαδόρο σημειώνουμε το διάστημα αυτό (σημείο Α) (εικόνα 34 α και β), (β) ψηλαφούμε την ακανθώδη απόφυση του έβδομου αυχενικού σπόνδυλου (Α7) και την σημειώνουμε με ένα μαρκαδόρο (σημείο Γ) (εικόνα 36) (γ) μετράμε την απόσταση ΑΓ (δ) ζητάμε από τον εξεταζόμενο να κάνει τη μέγιστη δυνατή κάμψη οσφυϊκής και θωρακικής μοίρας σπονδυλικής στήλης (ε) μετράμε τη νέα απόσταση ΑΓ αφού ολοκληρωθεί η κίνηση. Φυσιολογικά περιμένουμε η απόσταση ΑΓ να αυξηθεί κατά 10cm αν η απόσταση ΑΓ αυξηθεί λιγότερο από 10cm τότε μιλάμε για υποκινητικότητα ενώ αν αυξηθεί περισσότερο των 10cm τότε μιλάμε για υπερκινητικότητα. Η δοκιμασία αυτή εκτελείται τρεις φορές και βγαίνει η μέση τιμή των μετρήσεων.

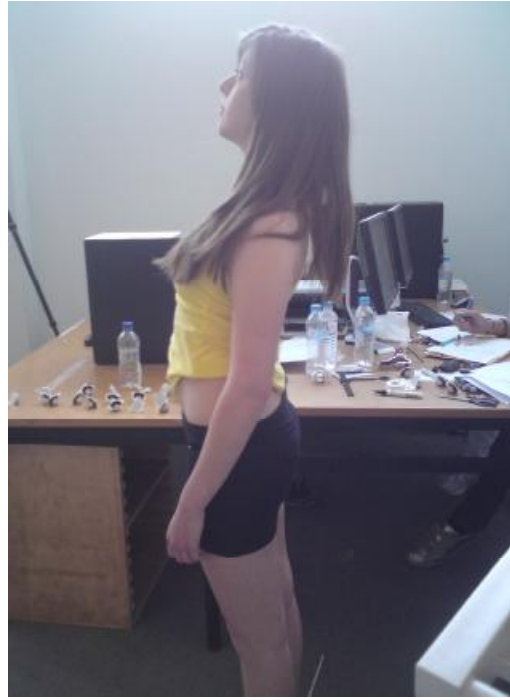


Εικόνα 3.9: Ψηλάφηση της ακανθώδους απόφυσης A7 (σημείο Γ)

Το Ottos test είναι μια δοκιμασία που χρησιμοποιείται προκειμένου να αξιολογήσει την ελαστικότητα της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (Θ.Μ.Σ.Σ) στην κάμψη και έκταση. Αυτή η δοκιμασία εκτελείται διαδοχικά ως εξής με τον εξεταζόμενο στην όρθια θέση: (α) ψηλαφούμε την ακανθώδη απόφυση του έβδομου αυχενικού σπόνδυλου (A7) και την σημειώνουμε με ένα μαρκαδόρο (σημείο Γ) (εικόνα 36) (β) μετράμε 30 cm κάτω του σημείου Γ και μαρκάρουμε με μαρκαδόρο (σημείο Δ) (γ) ζητάμε από τον εξεταζόμενο να εκτελέσει τη μέγιστη δυνατή κάμψη της Θ.Μ.Σ.Σ (εικόνα 37α) (δ) μετράμε την απόσταση ΓΔ μετά την εκτέλεση της κίνησης (ε) ζητάμε από τον ασθενή να εκτελέσει τη μέγιστη δυνατή έκταση της Θ.Μ.Σ.Σ (εικόνα 37 β) (στ) μετράμε την απόσταση ΓΔ μετά την εκτέλεση της κίνησης. Φυσιολογικά περιμένουμε η απόσταση ΓΔ μετά την κάμψη της Θ.Μ.Σ.Σ να αυξηθεί κατά 3,5cm ενώ μετά την έκταση της Θ.Μ.Σ.Σ να μειωθεί κατά 2,5 cm. Αν η απόσταση ΓΔ αυξηθεί ή μειωθεί λιγότερο από 3,5cm ή λιγότερο από 2,5cm αντίστοιχα τότε μιλάμε για υποκινητικότητα ενώ αν αυξηθεί ή μειωθεί περισσότερο των 3,5cm ή 2,5cm αντίστοιχα τότε μιλάμε για υπερκινητικότητα. Η δοκιμασία αυτή εκτελείται τρεις φορές και βγαίνει η μέση τιμή των μετρήσεων.



(α)



(β)

Εικόνα 3.10: (α) Κάμψη Θ.Μ.Σ.Σ (β) Έκταση Θ.Μ.Σ.Σ

3.3 Ερευνητικά Ερωτήματα

Σε αντιστοιχία με τους στόχους της παρούσας έρευνας διατυπώθηκαν και εξετάστηκαν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

1. Ποια η κινηματική λειτουργική συμπεριφορά της Οσφυϊκής και Θωρακικής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης κατά την εκτέλεση των λειτουργικών δοκιμασιών ελαστικότητας της Σ.Σ σε άτομα με (ασθενείς) και χωρίς συμπτώματα οσφυαλγίας (ομάδα ελέγχου);
 - 1 α. Η ελαστικότητα της Ο.Μ.Σ.Σ παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;
 - 1 β. Η ελαστικότητα της Ο.Μ.Σ.Σ παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;

2. Ποια είναι η κινηματική συμπεριφορά της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης και των κάτω άκρων κατά την κάμψη της Οσφυϊκής μοίρας σε άτομα με (ασθενείς) και χωρίς συμπτώματα οσφυαλγίας (ομάδα ελέγχου);
 - 2 α. Το εύρος τροχιάς της κάμψης του κορμού, της λεκάνης και της κεφαλής κατά την κάμψη της Ο.Μ.Σ.Σ παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;
 - 2 β. Το εύρος τροχιάς της πλάγιας κάμψης του κορμού και της λεκάνης κατά την κάμψη της Ο.Μ.Σ.Σ παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;
 - 2 γ. Το εύρος τροχιάς της στροφής της λεκάνης και της κεφαλής κατά την κάμψη της Ο.Μ.Σ.Σ παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;
 - 2 δ. Η κάμψη του ισχίου, γόνατος και ποδοκνημικής κατά την κάμψη της Ο.Μ.Σ.Σ παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;
 - 2 ε. Η ταχύτητα εκτέλεσης της κάμψης και έκτασης της Ο.Μ.Σ.Σ παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;

3. Ποια είναι η κινηματική συμπεριφορά της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης και των κάτω άκρων κατά την έκταση της Οσφυϊκής μοίρας σε άτομα με (ασθενείς) και χωρίς συμπτώματα οσφυαλγίας (ομάδα ελέγχου).
- 3 α. Το εύρος τροχιάς της κάμψης του κορμού, της λεκάνης και της κεφαλής κατά την έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;
- 3 β. Το εύρος τροχιάς της πλάγιας κάμψης του κορμού και της λεκάνης κατά την έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;
- 3 γ. Το εύρος τροχιάς της στροφής της λεκάνης και της κεφαλής κατά την έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;
- 3 δ. Η κάμψη του ισχίου, γόνατος και ποδοκνημικής κατά την έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;
- 3 ε. Η ταχύτητα εκτέλεσης της κάμψης και έκτασης της Ο.Μ.Σ.Σ παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;
4. Ποια είναι η κινηματική συμπεριφορά της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης και των κάτω άκρων κατά τη διάρκεια της βάρδισης σε άτομα με (ασθενείς) και χωρίς συμπτώματα οσφυαλγίας (ομάδα ελέγχου).
- 4 α. Το εύρος τροχιάς της κάμψης και απαγωγής του ισχίου είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο κατά την αριστερή και δεξιά στήριξη της βάρδισης παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;
- 4 β. Το εύρος τροχιάς της κάμψης του γόνατος και της ποδοκνημικής είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο κατά την αριστερή και δεξιά στήριξη της βάρδισης παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;
- 4 γ. Το εύρος τροχιάς της κάμψης , της πλάγιας κάμψης και της στροφής του κορμού είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο κατά την αριστερή και δεξιά στήριξη της βάρδισης παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;
- 4 δ. Το εύρος τροχιάς της κάμψης , της πλάγιας κάμψης και της στροφής της λεκάνης είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο κατά την αριστερή και δεξιά στήριξη της

βάδισης παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;

4 ε. Η ταχύτητα με την οποία βαδίζουν τα άτομα με οσφυαλγία παρουσιάζει σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;

4 ζ. Ο ρυθμός με τον οποίο βαδίζουν τα άτομα με οσφυαλγία διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;

4 η. Το πλάτος και μήκος βηματισμού των ατόμων με οσφυαλγία διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;

4 θ. Το μήκος διασκελισμού διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;

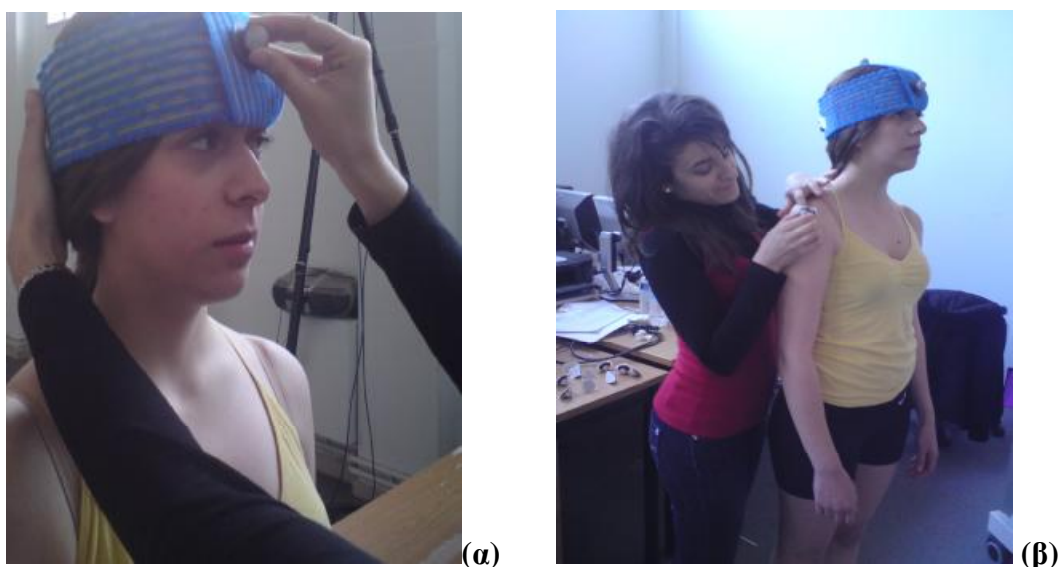
4 ι. Ο χρόνος στήριξης διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;

4 ια. Η αιώρηση κατά τη βάδιση διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;

4 ιβ. Η στήριξη κατά τη βάδιση διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ασθενών και της ομάδας ελέγχου;

3.4 Διαδικασία Μετρήσεων

Οι μετρήσεις που έλαβαν χώρα στην παρούσα μελέτη εκτελέστηκαν όλες από τον ίδιο εξεταστή και όλοι οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν κάθε μέτρηση τρεις φορές ώστε να διασφαλισθεί η εγκυρότητα των μετρήσεων.



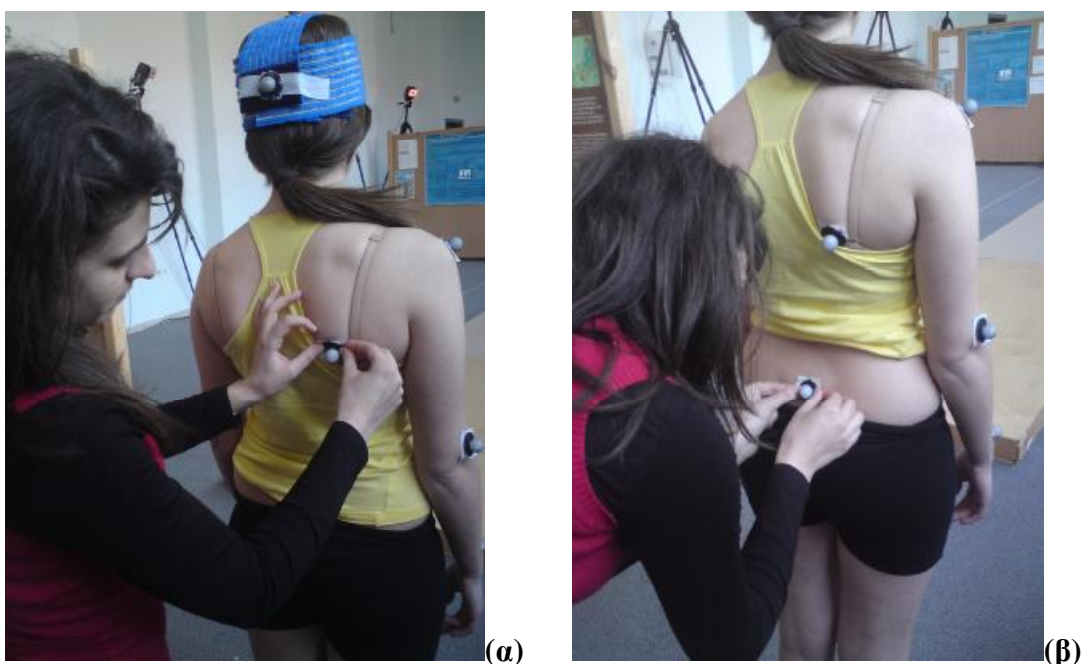
Εικόνα 3.11: (α) Τοποθέτηση ανακλαστήρα στην πρόσθια επιφάνεια της κεφαλής (β) Ανακλαστήρες στο ακρώμιο

Η διαδικασία των μετρήσεων για την εκπόνηση της παρούσας μελέτης εκτελέστηκε διαδοχικά ως εξής:

1. Ενημέρωση του δοκιμαζόμενου για τις συνθήκες και διαδικασίες των μετρήσεων.
2. Υπογραφή από τον κάθε δοκιμαζόμενο της εθελοντικής έγγραφης συγκατάθεσης στην οποία να διαφαίνεται η πλήρως συνειδητή και εθελοντική συμμετοχή του στις διαδικασίες των μετρήσεων.
3. Συμπλήρωση των ερωτηματολογίων από το δείγμα
4. Μέτρηση σωματομετρικών χαρακτηριστικών με τυχαία σειρά από τον εξεταστή
5. Δοκιμασίες ελαστικότητας θωρακικής και οσφυϊκής μοίρας σπονδυλικής στήλης με τυχαία σειρά από τον εξεταστή
6. Αξιολόγηση όρθιας στάσης
7. Τοποθέτηση ανακλαστήρων στα ειδικά σημεία
8. Στατική καταγραφή όρθιας θέσης με το σύστημα ανάλυσης της κίνησης
9. Δυναμική καταγραφή κάμψης και έκτασης κορμού με το σύστημα ανάλυσης κίνησης
10. Δυναμική καταγραφή βάδισης με το σύστημα ανάλυσης κίνησης.

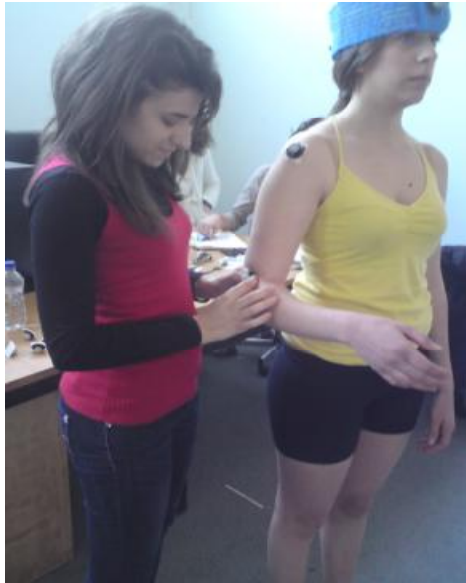
Για την στατική και δυναμική καταγραφή του κορμού τοποθετήθηκαν 25 ανακλαστές στα ακόλουθα σημεία του σώματος (manual motion analysis 2010):

- i) τρεις ανακλαστές στο κεφάλι σε ίση απόσταση μεταξύ τους (ένας στο πρόσθιο μέρος της κεφαλής, ένας στο οπίσθιο μέρος και ένας στην κορυφή της κεφαλής) (εικόνα 38 α)
- ii) ένας ανακλαστήρας στην κάτω γωνία της δεξιάς ωμοπλάτης (εικόνα 39α)
- iii) ένας ανακλαστήρας μεταξύ του τέταρτου και πέμπτου οσφυϊκού σπονδύλου (εικόνα 39 β)

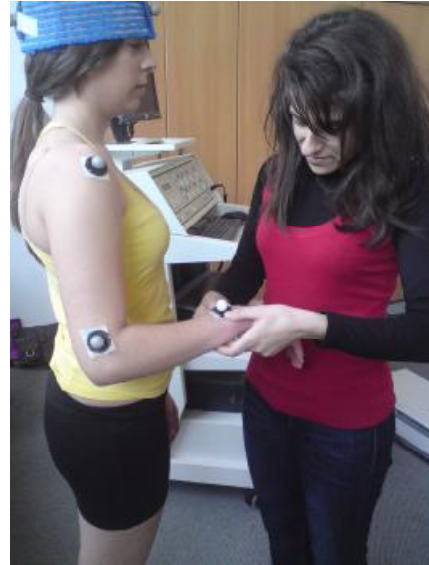


Εικόνα 3.12: (α) Ανακλαστήρας στην κάτω γωνία ωμοπλάτης (β) Ανακλαστήρας στο O4-O5

- iv) ένας ανακλαστήρας στο δεξί (εικόνα 38 β) και αριστερό ακρώμιο
- v) ένας ανακλαστήρας στο δεξί (εικόνα 40 α) και αριστερό έξω κόνδυλο του βραχιονίου
- vi) ένας ανακλαστήρας στη δεξιά και αριστερή στηλοειδή απόφυση μεταξύ κερκίδας και ένας ωλένης (εικόνα 40 β)



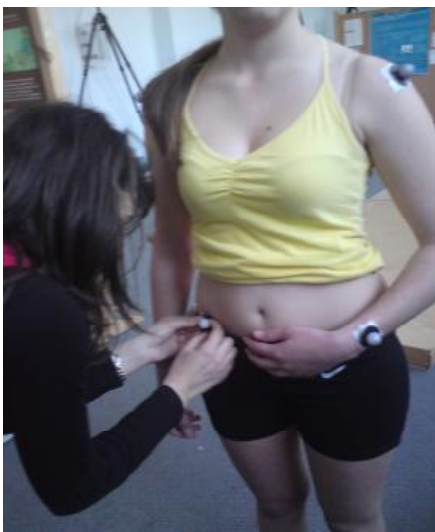
(α)



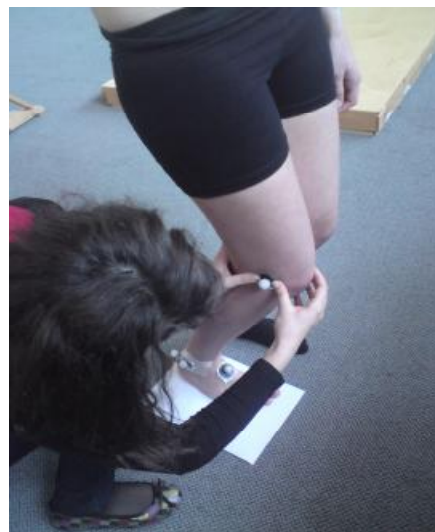
(β)

Εικόνα 3.13: (α) Ανακλαστήρας στο δεξί ακρόμιο (β) Ανακλαστήρας στη δεξιά σθλοειδή απόφυση

- vii) ένας ανακλαστήρας στη δεξιά (εικόνα 41 α) και αριστερή πρόσθια άνω λαγόνια ακρολοφία
- viii) ένας ανακλαστήρας στο δεξί (εικόνα 41 β) και αριστερό έξω μηριαίο κόνδυλο
- ix) ένας ανακλαστήρας στο δεξί (εικόνα 42 α) και αριστερό έξω σφυρό
- x) ένας ανακλαστήρας στο δεξί (εικόνα 43 α) και αριστερό μηρό λίγο μπροστά από τον ανακλαστήρα του μηριαίου κονδύλου

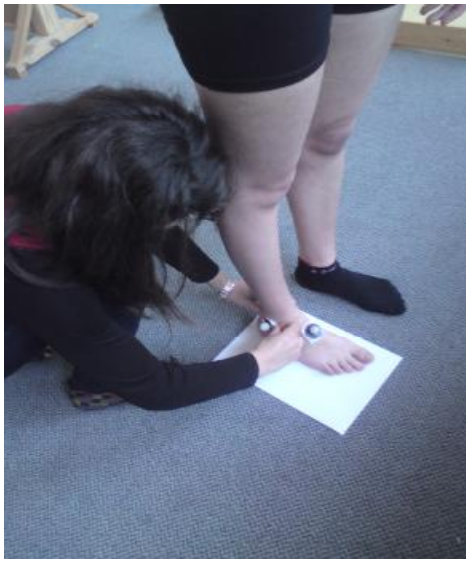


(α)



(β)

Εικόνα 3.14: (α) Ανακλαστήρας στην άνω Λαγόνια Ακρολοφία (β) Ανακλαστήρας στον μηριαίο κόνδυλο



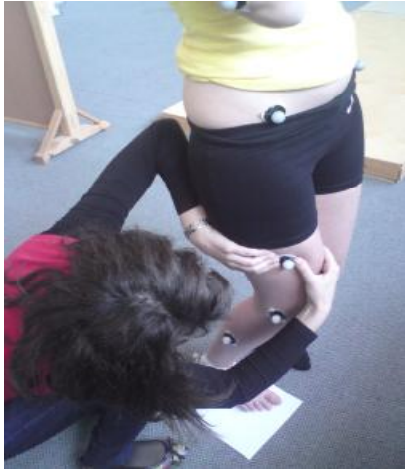
(α)



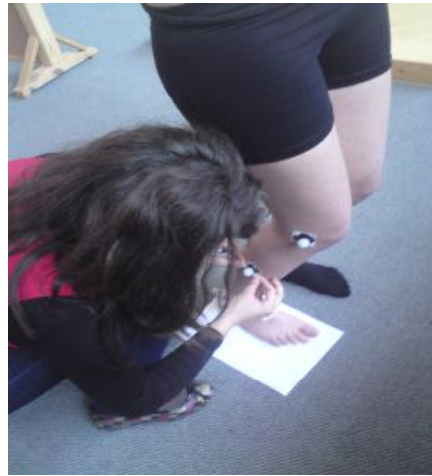
(β)

Εικόνα 3.15: (α) Ανακλαστήρας στο Έξω σφυρό (β) Ανακλαστήρας στον αστράγαλο

- xi) ένας ανακλαστήρας στη δεξιά (εικόνα 43 β) και αριστερή περόνη λίγο πίσω από τον ανακλαστήρα του μηριαίου κονδύλου
- xii) ένας ανακλαστήρας στη δεξιά (εικόνα 44) και αριστερή πτέρνα
- xiii) ένας ανακλαστήρας στη δεξιά (εικόνα 42 β) και αριστερή κεφαλή του αστραγάλου



(α)



(β)

Εικόνα 3.16: (α) Ανακλαστήρας μηρού (β) Ανακλαστήρας περόνης



Εικόνα 3.17: Τοποθέτηση Ανακλαστήρα στην πτέρνα

Αφού ολοκληρώθηκε η τοποθέτηση των ανακλαστήρων ζητήθηκε από τους εξεταζόμενους να σταθούν στην όρθια θέση (εικόνα 45) για 1 λεπτό και στη συνέχεια να εκτελέσουν κάμψη και έκταση Ο.Μ.Σ.Σ με τα χέρια τεντωμένα . Τέλος ζητήθηκε από τους εξεταζόμενους να βαδίσουν με την ταχύτητα που αυτοί επιθυμούν.



Εικόνα 3.18: Όρθια Στάση

3.5 Σχεδιασμός ερευνητικής διαδικασίας.

Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο Εργαστήριο Εμβιομηχανικής της Σχολής Φυσικοθεραπείας του Α.Τ.Ε.Ι Πάτρας. Το εργαστήριο είναι εξοπλισμένο με σύστημα ανάλυσης της κίνησης (Motion Analysis Corporation) και διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό για τις σωματομετρήσεις (αναστημόμετρα, ζυγαριές ακριβείας, παχύμετρα).

3.6 Οριοθετήσεις-Περιορισμοί

Η παρούσα μελέτη οριοθετείται ερευνητικά από τις ακόλουθες μεθοδολογικές οριοθετήσεις :

- Το δείγμα απαρτίστηκε αποκλειστικά από φοιτητές και φοιτήτριες φυσικοθεραπείας
- Η ηλικία των δοκιμαζομένων κυμάνθηκε από 19 έως 25 χρόνια.
- Οι ασθενείς εμφάνισαν συμπτώματα οσφυαλγίας 3 φορές τουλάχιστον τα τελευταία 2 χρόνια
- Οι εξεταζόμενοι δεν είχαν υποστεί σοβαρό τραυματισμό σπονδυλικής στήλης, γόνατος ή ποδοκνημικής άρθρωσης τα τελευταία 2 χρόνια

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας ερμηνεύονται από τους ακόλουθους περιορισμούς:

- Δεν πραγματοποιήθηκε τυχαία δειγματοληψία των δοκιμαζομένων.
- Υπάρχει μειωμένη εγκυρότητα λόγω της κίνησης του δέρματος και των ανακλαστών.
- Η διάγνωση της οσφυαλγίας πραγματοποιήθηκε από τον Ορθοπεδικό του τμήματος Φυσικοθεραπείας Αιγίου.
- Οι ανθρωπομετρικές τεχνικές όπως και οι τεχνικές μέτρησης της ελαστικότητας των μυών και των αρθρώσεων της σπονδυλικής στήλης εμπεριέχουν ένα αναπόφευκτο σφάλμα μέτρησης.

3.7 Στατιστική Ανάλυση

Τα αρχικά δεδομένα υποβλήθηκαν για το σύνολο του δείγματος σε πλήρη περιγραφική στατιστική ανάλυση, προκειμένου να ελεγχθούν (α) ως προς την κατανομική τους μορφή και (β) ως προς την ύπαρξη ακραίων τιμών και άλλων προβλημάτων μεταβλητότητας. Υπολογίστηκαν οι κύριοι περιγραφικοί στατιστικοί δείκτες (μέτρα θέσης, μέτρα διασποράς), παρήχθησαν ιστογράμματα των μεταβλητών και έγινε έλεγχος Kolmogorov-Smirnov για την κανονικότητα τους.

Για κάθε σετ μεταβλητών υπολογίστηκαν οι ενδοσυσχετίσεις κατά Pearson προκειμένου να διαπιστωθεί ο βαθμός εσωτερικής συνοχής τους και να εντοπισθούν τυχόν προβλήματα συγγραμμικότητας. Η αξιολόγηση των κινηματικών μετρήσεων καθώς και των λειτουργικών δοκιμασιών ελαστικότητας πραγματοποιήθηκε με την χρήση ακολούθων μονομεταβλητών συγκρίσεων με t-test για μη συζευγμένα δείγματα. Η στατιστική σημαντικότητα για όλες τις στατιστικές αναλύσεις ελέγχθηκε στο επίπεδο πιθανότητας σφάλματος $\alpha = 0.05$. Για τις αναλύσεις χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS, v17.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο παρόν κεφάλαιο αναπτύσσονται διαδοχικά τα αποτελέσματα των στατιστικών αναλύσεων υπό τα εξής υποκεφάλαια: (1) Ανθρωπομετρικό Προφίλ Δείγματος, (2) Αποτελέσματα Ερωτηματολογίων, (3) Ανάλυση Δοκιμασιών Ελαστικότητας Σπονδυλικής Στήλης, (4) Κινηματική Ανάλυση κατά την Κάμψη και Έκταση της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης, (5) Κινηματική Ανάλυση κατά τη Βάδιση,

4.1 Ανθρωπομετρικό Προφίλ Δείγματος

Στην παρούσα έρευνα αξιολογήθηκαν συνολικά 30 εθελοντές φοιτητές και φοιτήτριες του Τμήματος Φυσικοθεραπείας Αιγίου, εκ των οποίων οι 16 εμφάνιζαν συμπτώματα οσφυαλγίας και οι 14 αποτελούσαν την ομάδα ελέγχου. Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των εξεταζομένων παρατίθενται στον πίνακα 4.1 .

Πίνακας 4.1. Μέσες τιμές (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των εξεταζόμενων

Σωματομετρήσεις	Ασθενείς M (SD)	Υγιείς M (SD)
Ηλικία	20,937 (1,48)	20 (0,960)
Ύψος	1,686 (0,07)	1,723 (0,08)
Βάρος	68,187 (10,90)	67,178 (10,20)
Μήκος Δεξιού Ποδιού	24,975 (1,45)	25,8 (1,73)
Μήκος Αριστερού Ποδιού	24,968 (1,52)	25,678 (1,83)
Πλάτος Δεξιού Ποδιού	9,275 (0,67)	9,164 (0,57)
Πλάτος Αριστερού Ποδιού	9,250 (0,68)	9,071 (0,50)

4.2 Ανάλυση των Ερωτηματολογίων Oswestry και Rolland-Morris Disability Index

Τα αποτελέσματα δυσλειτουργίας των ατόμων με οσφυαλγία σύμφωνα με τα ερωτηματολόγια Oswestry και Roland Morris παρατίθενται στον πίνακα 4.2.

Πίνακας 4.2 Μέσες Τιμές (Μ) δυσλειτουργίας ατόμων με οσφυαλγία

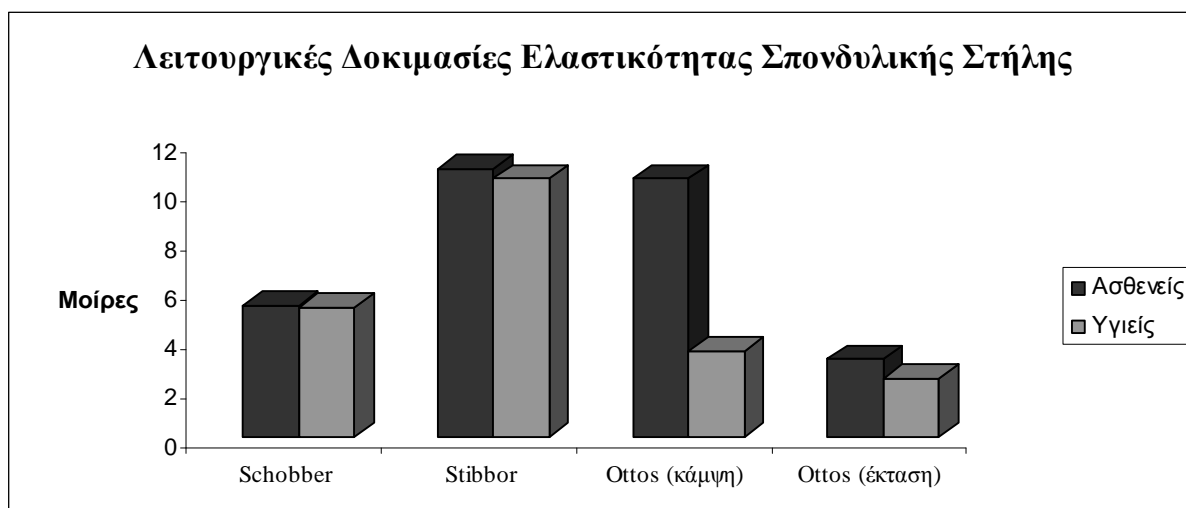
Ερωτηματολόγια	Άτομα με Οσφυαλγία (N=16) (Μ)
Oswestry	16,375%
Rolland-Morris	55

4.3 Ανάλυση Λειτουργικών Δοκιμασιών Ελαστικότητας Σπονδυλικής Στήλης

Η αξιολόγηση της ελαστικότητας της Ο.Μ.Σ.Σ με τις λειτουργικές δοκιμασίες (Schobber, Stibbor, Ottos) έδειξε ότι τα άτομα με οσφυαλγία εμφάνισαν μεγαλύτερη κάμψη και έκταση Οσφυϊκής και Θωρακικής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης χωρίς όμως σημαντική διαφορά ($p > 0,05$).

Πίνακας 4.3 Μέσες Τιμές (M) και Τυπικές αποκλίσεις (SD) Λειτουργικών Δοκιμασιών Ελαστικότητας Σπονδυλικής Στήλης

Λειτουργικές Δοκιμασίες Ελαστικότητας	Ασθενείς M (SD)	Υγιείς M (SD)	t	P
Schobber	5,321 (0,82)	5,242 (0,62)	0,320	0,754
Stibbor	10,885 (1,26)	10,471 (2,07)	0,766	0,458
Ottos (κάμψη)	10,471 (0,55)	3,514 (0,29)	0,934	0,368
Ottos (έκταση)	3,150 (0,34)	2,378 (0,35)	0,999	0,336



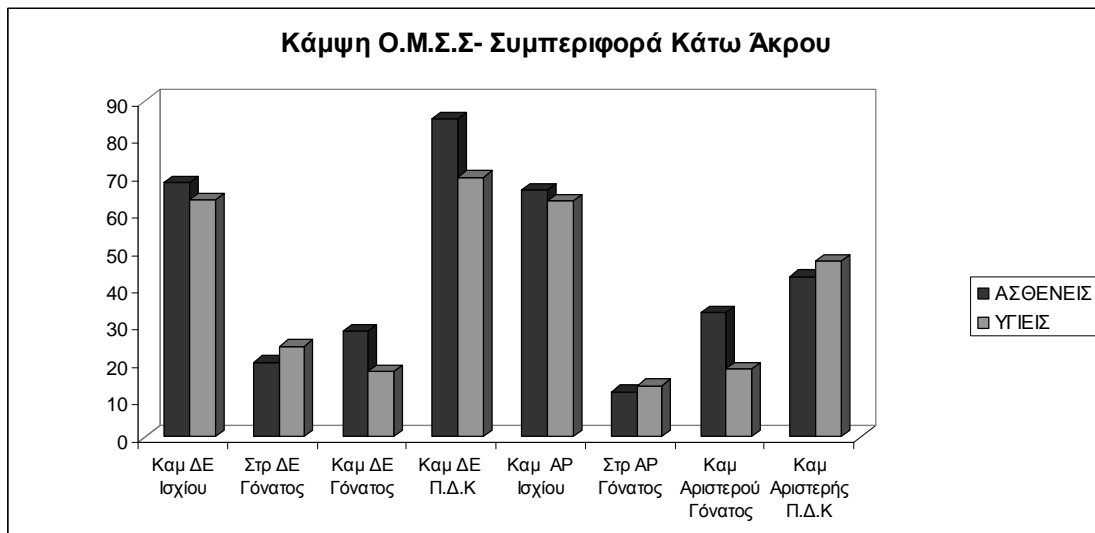
Σχήμα 4.1 : Λειτουργικές Δοκιμασίες Ελαστικότητας Σπονδυλικής Στήλης

4.4 Αποτελέσματα Κινηματικής Ανάλυσης κατά την Κάμψη και Έκταση της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης

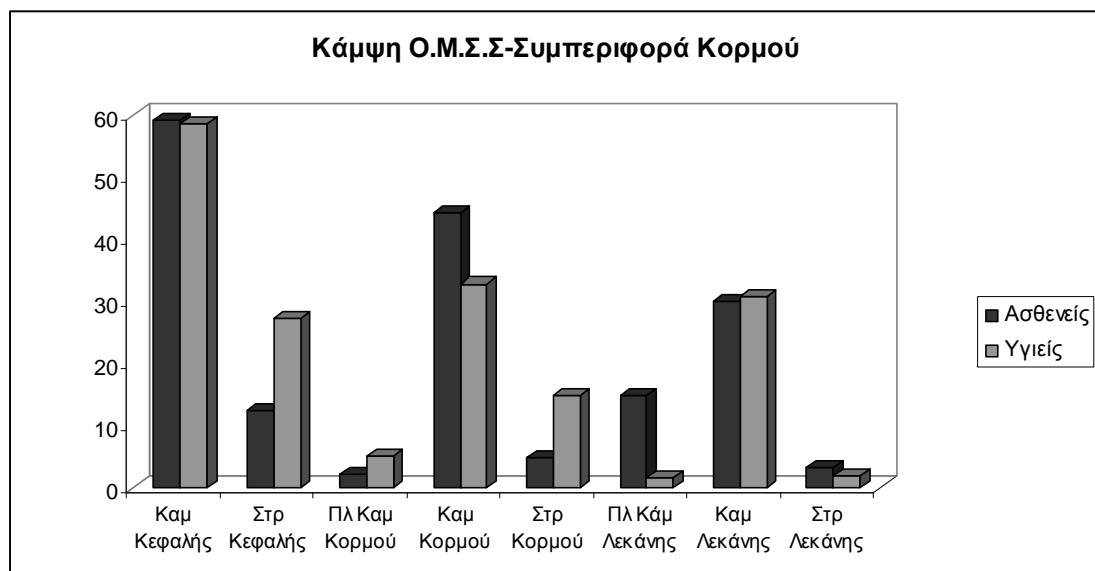
Τα αρχικά αποτελέσματα της κινηματικής ανάλυσης έδειξαν ότι κατά την κάμψη της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης από την όρθια θέση οι υγιείς φαίνεται ότι εμφάνισαν μικρότερο εύρος τροχιάς πλάγιας κάμψης και στροφής λεκάνης καθώς και κάμψης κεφαλής και κορμού ενώ τα άτομα με οσφυαλγία πραγματοποιούν μεγαλύτερη κάμψη στο αριστερό γόνατο ($p= 0,092$) συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. Δεν φαίνεται να υπάρχει κάποια σημαντική διαφορά στις κινήσεις του κορμού, της λεκάνης, του ισχίου και της ποδοκνημικής. Παρόλα αυτά φαίνεται ότι οι ασθενείς υπερέχουν στην κάμψη του αριστερού και δεξιού ισχίου και γόνατος όπως και στην κάμψη της δεξιάς ποδοκνημικής.

Πίνακας 4.4. Αποτελέσματα Κινηματικής Ανάλυσης κατά την Κάμψη της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης

Μεταβλητές	Ασθενείς M (SD)	Υγιείς M (SD)	t	p
Κάμψη Δεξιού Ισχίου	68,147 (38,74)	63,675 (54,06)	0,238	0,815
Στροφή Δεξιού Γόνατος	20,019 (20,94)	24,271 (21,62)	0,542	0,597
Κάμψη Δεξιού Γόνατος	28,372 (18,24)	17,629 (15,48)	1,724	0,108
Κάμψη Δεξιάς Π.Δ.Κ	85,402 (22,41)	69,685 (34,97)	1,397	0,186
Κάμψη Αριστερού Ισχίου	66,297 (39,21)	63,185 (53,75)	0,169	0,869
Στροφή Αριστερού Γόνατος	12,132 (7,98)	13,731 (12,28)	0,376	0,713
Κάμψη Αριστερού Γόνατος	33,309 (22,74)	18,277 (18,58)	1,817	0,092
Κάμψη Αριστερής Π.Δ.Κ	42,966 (26,19)	47,069 (42,68)	0,353	0,730
Κάμψη Κεφαλής	59,312 (36,10)	58,739 (29,84)	0,046	0,964
Στροφή Κεφαλής	12,380 (28,12)	27,319 (54,84)	1,365	0,196
Πλάγια Κάμψη Κορμού	2,252 (2,68)	5,039 (13,31)	0,761	0,460
Κάμψη Κορμού	44,238 (27,34)	32,846 (11,38)	1,657	0,121
Στροφή Κορμού	4,722 (6,69)	14,845 (44,17)	0,830	0,422
Πλάγια Κάμψη Λεκάνης	14,880 (46,91)	1,643 (1,84)	1,050	0,313
Κάμψη Λεκάνης	30,105 (25,32)	30,718 (43,32)	0,042	0,967
Στροφή Λεκάνης	3,149 (4,47)	1,925 (1,76)	0,892	0,388



Σχήμα 4.2: Κινηματική Ανάλυση Κάτω Άκρου κατά την κάμψη Ο.Μ.Σ.Σ

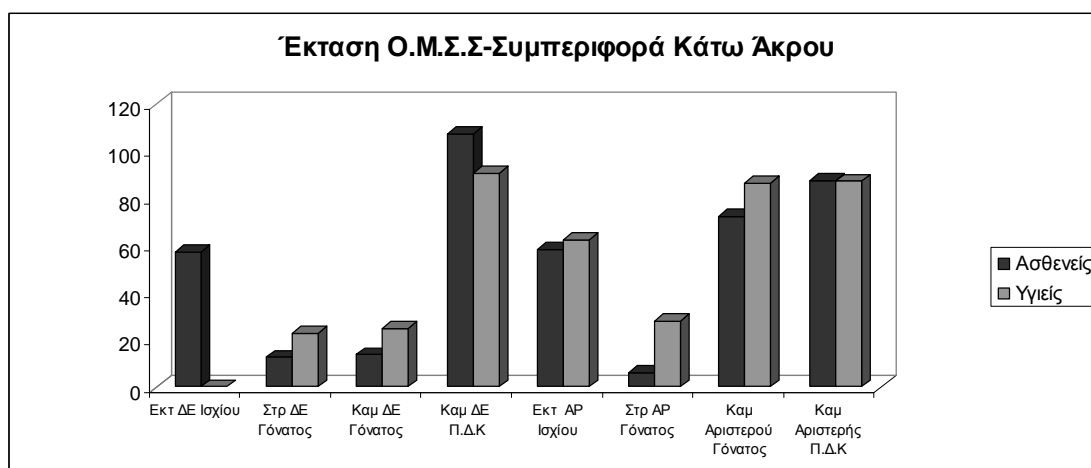


Σχήμα 4.3: Κινηματική Ανάλυση Κορμού κατά την κάμψη Ο.Μ.Σ.Σ

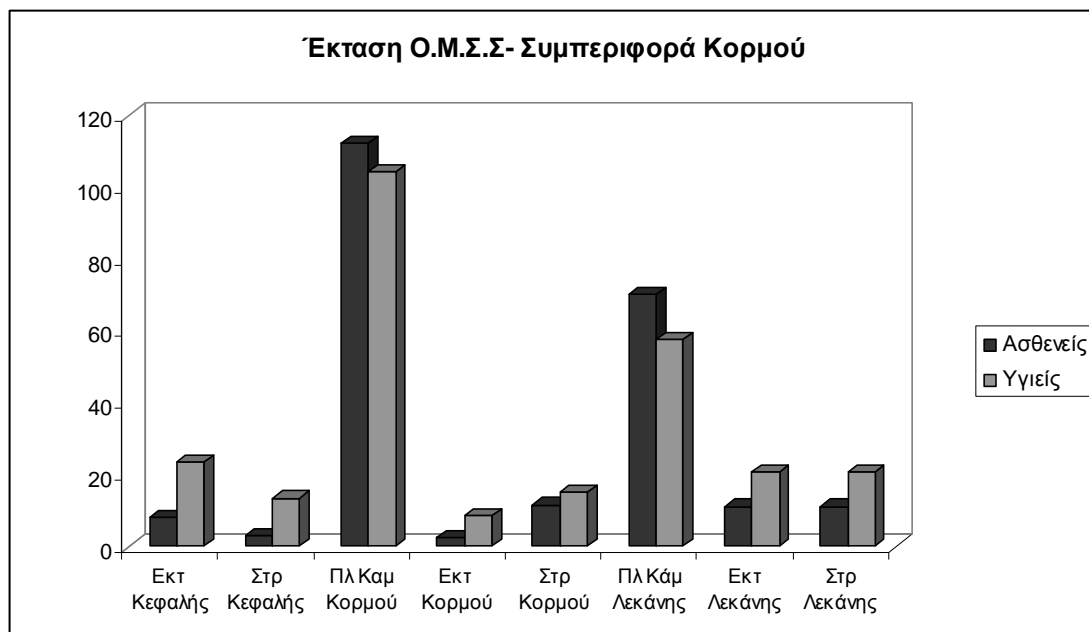
Κατά την έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ σύμφωνα με τα αρχικά αποτελέσματα της κινηματικής ανάλυσης φαίνεται ότι από την όρθια θέση οι οσφυαλγικοί ασθενείς εμφανίζουν μεγαλύτερη έκταση κορμού, λεκάνης και κεφαλής καθώς και πελματιαία κάμψη δεξιάς ποδοκνημικής χωρίς στατιστική σημασία ($p>0,05$). Στατιστικά μικρότερη στροφή δεξιού γόνατος ($p=0,048$) και μικρότερη κάμψη αριστερού γόνατος ($p=0,089$) φαίνεται να πραγματοποιούν οι ασθενείς σε αυτή τη δραστηριότητα.

Πίνακας 4.5 Αποτελέσματα Κινηματικής Ανάλυσης κατά την Έκταση της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης

Μεταβλητές	Ασθενείς M (SD)	Υγιείς M (SD)	t	P
Έκταση Δεξιού Ισχίου	57,487(26,59)	66,611 (37,71)	0,720	0,484
Στροφή Δεξιού Γόνατος	12,760 (10,73)	22,941(15,92)	1,838	0,089
Κάμψη Δεξιού Γόνατος	13,758 (10,95)	25,031 (41,31)	0,950	0,360
Πελματιαία Κάμψη Δεξιάς Π.Δ.Κ	107,607 (24,70)	90,889 (33,95)	1,277	0,224
Έκταση Αριστερού Ισχίου	58,427 (26,85)	62,667 (31,97)	0,366	0,721
Κάμψη Αριστερού Γόνατος	6,132 (31,08)	28,054 (26,48)	2,177	0,048
Πελματιαία Κάμψη Αριστερής Π.Δ.Κ	72,519 (35,52)	86,613 (38,74)	1,132	0,278
Έκταση Κεφαλής	87,690 (26,30)	87,400 (43,78)	0,020	0,985
Στροφή Κεφαλής	8,206 (18,63)	23,627 (46,25)	1,114	0,285
Πλάγια Κάμψη Κορμού	2,779 (2,36)	13,487 (37,34)	1,055	0,311
Έκταση Κορμού	112,411 (12,62)	104,617 (12,08)	1,766	0,103
Στροφή Κορμού	2,264 (2,41)	8,495 (15,89)	1,492	0,160
Πλάγια Κάμψη Λεκάνης	11,594 (34,13)	15,176 (28,86)	0,284	0,781
Έκταση Λεκάνης	70,231 (23,91)	57,816 (26,60)	1,295	0,218
Στροφή Λεκάνης	11,048 (32,15)	20,552 (45,09)	0,607	0,554



Σχήμα 4.4: Κινηματική Ανάλυση Κάτω Άκρου κατά την έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ

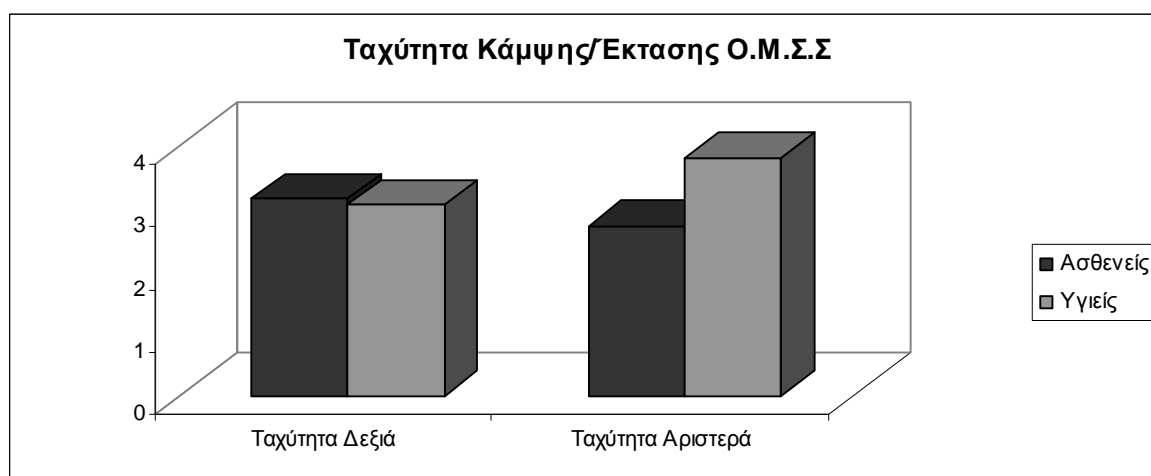


Σχήμα 4.5: Κινηματική Ανάλυση Κορμού κατά την έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ

Οι οσφυαλγικοί ασθενείς φαίνεται να πραγματοποιούν την κάμψη-έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ με μεγαλύτερη δεξιά και μικρότερη αριστερή ταχύτητα σε σύγκριση με τους υγιείς.

Πίνακας 4.6 Κινηματική Ανάλυση Ταχύτητας κατά την Κάμψη και Έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ

Μεταβλητές	Ασθενείς M (SD)	Υγιείς M (SD)	t	p
Δεξιά Ταχύτητα	3,160 (3,70)	3,058 (2,70)	0,081	0,937
Αριστερή Ταχύτητα	2,715 (2,51)	3,805 (3,70)	0,770	0,455



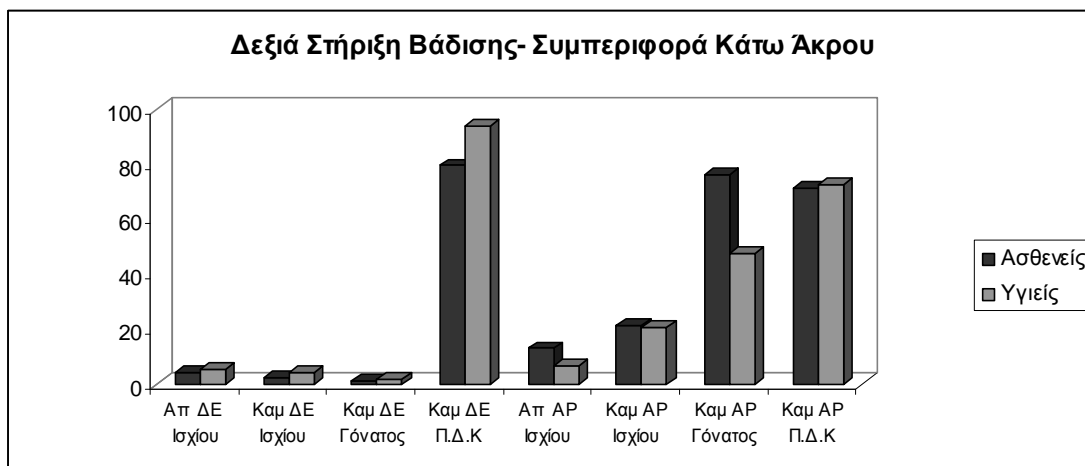
Σχήμα 4.6: Κινηματική Ανάλυση κατά την κάμψη και έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ

4.5 Αποτελέσματα Κινηματικής Ανάλυσης της Βάδισης

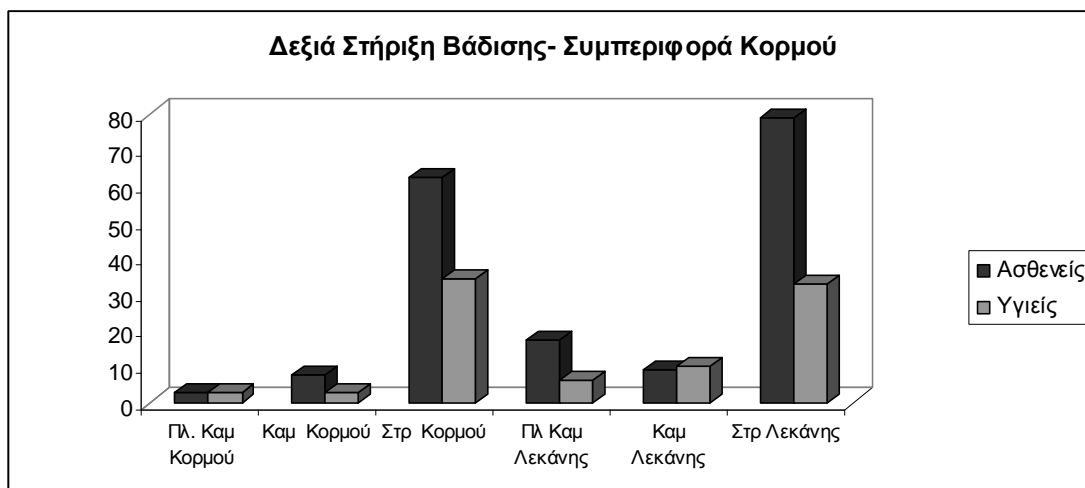
Τα αρχικά αποτελέσματα της κινηματικής ανάλυσης έδειξαν ότι στη βάδιση κατά την δεξιά στήριξη τα άτομα με οσφυαλγία φαίνεται ότι πραγματοποιούν μεγαλύτερη κάμψη κορμού ($p=0,068$) και μεγαλύτερη στροφή της λεκάνης ($p>0,05$) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Η ομάδα ελέγχου φαίνεται να παρουσιάζει μεγαλύτερη κάμψη στην άρθρωση της λεκάνης, των ποδοκνημικών, στο δεξί γόνατο και ισχίο καθώς και μεγαλύτερη απαγωγή δεξιού ισχίου, χωρίς στατιστικά μεγάλη διαφορά. Στην αριστερή στήριξη οι ασθενείς εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη κάμψη λεκάνης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου ($p=0,049$). Τα άτομα με οσφυαλγία εμφάνισαν μεγαλύτερο εύρος τροχιάς κάμψης στις αρθρώσεις του ισχίου, του γόνατος και της ποδοκνημικής του δεξιού άκρου, χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά.

Πίνακας 4.7 Αποτελέσματα Κινηματικής Ανάλυσης της Βάδισης-Δεξιά στήριξη

Μεταβλητές	Ασθενείς M (SD)	Υγιείς M (SD)	t	p
Απαγωγή Δεξιού Ισχίου	4,476 (3,55)	5,777 (5,21)	0,796	0,440
Κάμψη Δεξιού Ισχίου	2,769 (3,76)	4,490 (4,54)	1,145	0,273
Κάμψη Δεξιού Γόνατος	1,429 (1,06)	2,086 (2,43)	0,957	0,356
Κάμψη Δεξιάς Π.Δ.Κ	79,519 (17,19)	93,686 (26,28)	1,486	0,161
Απαγωγή Αριστερού Ισχίου	13,154 (22,34)	6,908 (3,46)	1,101	0,291
Κάμψη Αριστερού Ισχίου	21,159 (16,52)	20,914 (14,49)	0,037	0,971
Κάμψη Αριστερού Γόνατος	76,071 (44,62)	47,690 (38,61)	1,645	0,124
Κάμψη Αριστερής Π.Δ.Κ	71,535 (44,93)	72,681 (49,77)	0,062	0,952
Πλάγια Κάμψη Κορμού	2,999 (4,00)	2,924 (3,12)	0,070	0,945
Κάμψη Κορμού	7,844 (9,53)	3,004 (2,76)	1,991	0,068
Στροφή Κορμού	62,805 (79,88)	34,215 (61,08)	0,916	0,376
Πλάγια Κάμψη Λεκάνης	17,200 (23,49)	6,306 (5,65)	1,637	0,126
Κάμψη Λεκάνης	9,143 (8,62)	10,188 (5,36)	0,331	0,746
Στροφή Λεκάνης	79,087 (80,08)	32,726 (61,65)	1,510	0,155



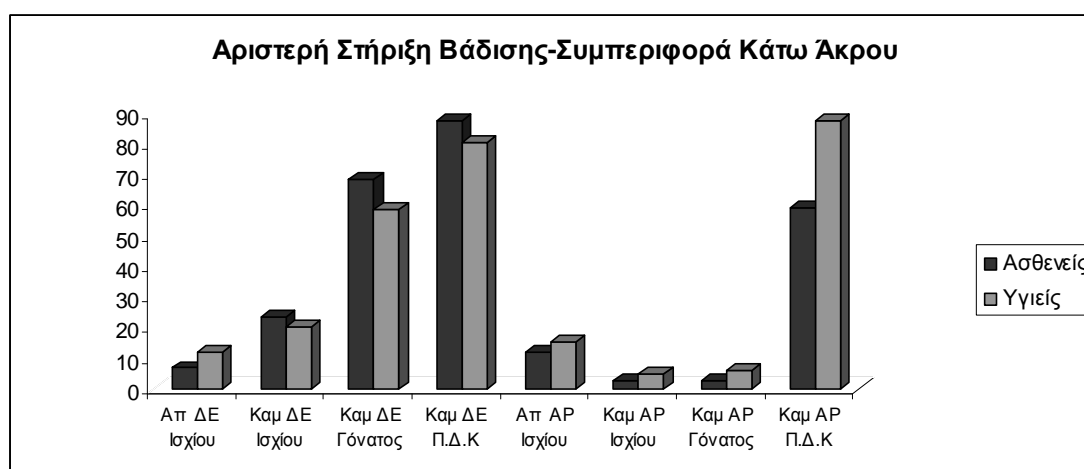
Σχήμα 4.7: Κινητική Ανάλυση του Κάτω Άκρου κατά τη Δεξιά Στήριξη της Βάδισης



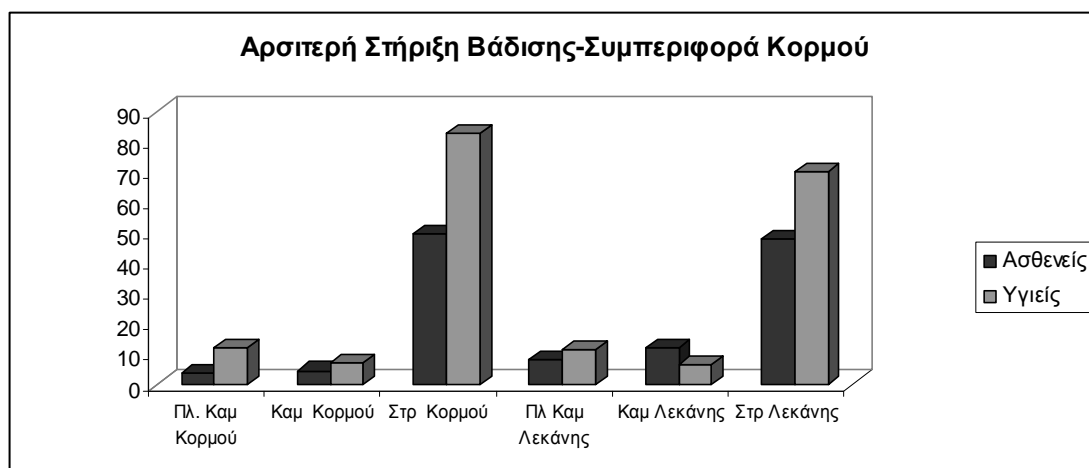
Σχήμα 4.8: Κινητική Ανάλυση του Κορμού κατά τη Δεξιά Στήριξη της Βάδισης

Πίνακας 4.8 Αποτελέσματα της Κινηματικής Ανάλυσης της Βάδισης-Αριστερή Στήριξη

Μεταβλητές	Ασθενείς M (SD)	Υγιείς M (SD)	t	p
Απαγωγή Δεξιού Ισχίου	6,921 (4,04)	12,269 (22,81)	0,848	0,412
Κάμψη Δεξιού Ισχίου	23,547 (16,13)	20,161 (15,79)	0,530	0,605
Κάμψη Δεξιού Γόνατος	68,599 (62,05)	58,811 (50,95)	0,845	0,413
Κάμψη Δεξιάς Π.Δ.Κ	87,593 (33,48)	80,682 (31,55)	0,673	0,513
Απαγωγή Αριστερού Ισχίου	12,101 (5,93)	15,504 (22,07)	0,548	0,593
Κάμψη Αριστερού Ισχίου	2,828 (2,53)	4,926 (6,36)	1,157	0,268
Κάμψη Αριστερού Γόνατος	3,029 (4,41)	6,246 (8,35)	1,271	0,226
Κάμψη Αριστερής Π.Δ.Κ	59,406 (30,03)	87,597 (45,47)	1,559	0,143
Πλάγια Κάμψη Κορμού	3,751 (3,27)	11,761 (19,00)	1,708	0,111
Κάμψη Κορμού	4,460 (7,96)	7,134 (12,78)	0,648	0,528
Στροφή Κορμού	49,518 (67,38)	82,971 (78,83)	1,228	0,241
Πλάγια Κάμψη Λεκάνης	8,313 (6,66)	11,47 (15,25)	0,771	0,454
Κάμψη Λεκάνης	11,998 (8,12)	6,528 (4,93)	2,168	0,049
Στροφή Λεκάνης	48,143 (69,13)	70,178 (77,96)	0,725	0,481



Σχήμα 4.9: Κινητική Ανάλυση Κάτω Άκρου κατά την Αριστερή Στήριξη της Βάδισης

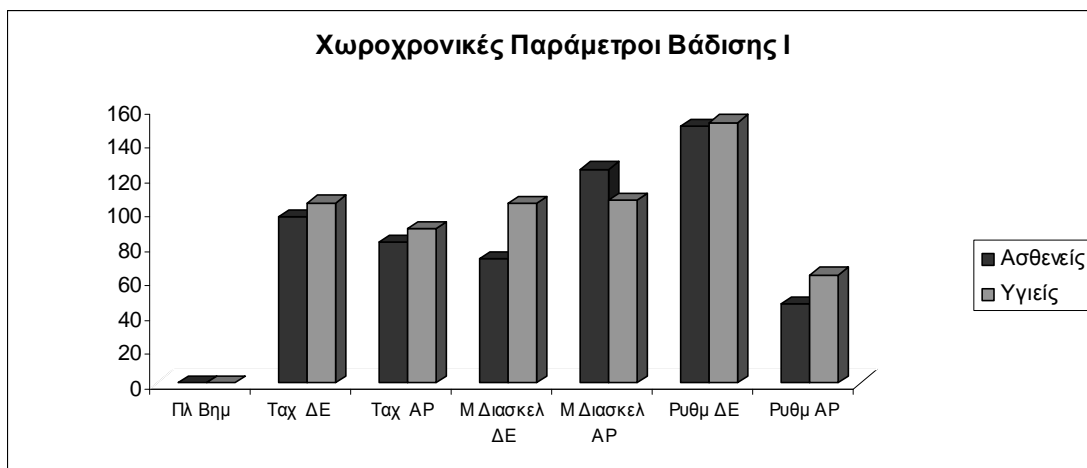


Σχήμα 4.10: Κινητική Ανάλυση Κορμού κατά την Αριστερή Στήριξη της Βάδισης

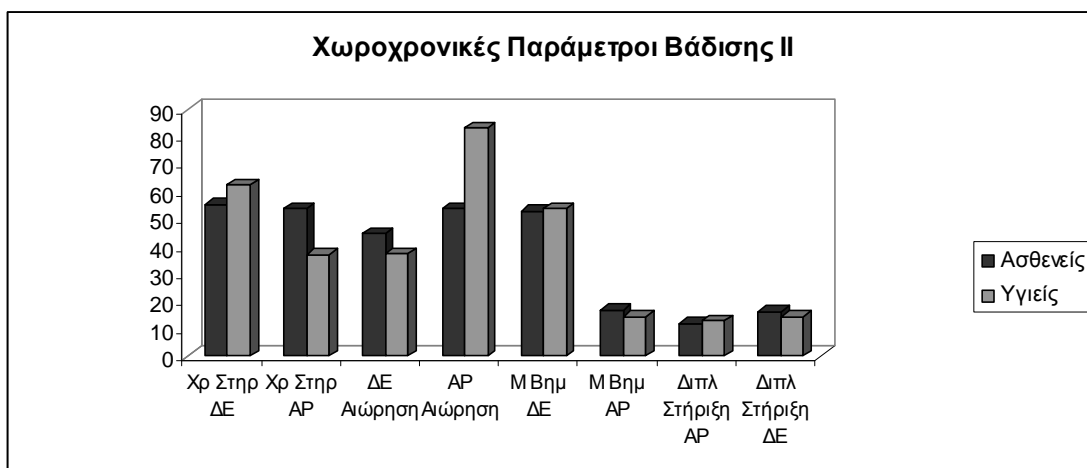
Στατιστικές διαφορές εντοπίστηκαν κατά στην αριστερή πλευρά και συγκεκριμένα τα άτομα με οσφυαλγία φαίνεται να εμφάνισαν στατιστικά μεγαλύτερο χρόνο αριστερής στήριξης ($p=0,04$) και μικρότερο ρυθμό ($p=0,04$) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Η ομάδα ελέγχου παρουσιάζει μικρότερο πλάτος βήματος, δεξιά αιώρηση, δεξιά διπλή στήριξη, αριστερό μήκος διασκελισμού και βηματισμού σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου χωρίς να θεωρείται στατιστικά σημαντικό.

Πίνακας 4.9 Αποτελέσματα της Κινηματικής Ανάλυσης της Βάδισης

Ασθενείς	Ασθενείς M (SD)	Υγιείς M (SD)	t	P
Πλάτος Βήματος	14,366 (8,91)	9,37 (8,73)	1,560	0,143
Δεξιά Ταχύτητα	96,726 (31,56)	105,078 (17,09)	0,674	0,517
Δεξιά Μήκος Διασκελισμού	72,358 (64,30)	104,158 (42,36)	1,763	0,101
Δεξιά Ρυθμός	149,506 (126,07)	151,693(162,31)	0,096	0,925
Αριστερή Ταχύτητα	82,161 (42,75)	89,643 (59,36)	0,383	0,708
Αριστερά Μήκος Διασκελισμού	124,505 (69,82)	106,437 (80,74)	0,560	0,585
Αριστερά Ρυθμός	46,046 (27,99)	63,004 (2,41)	2,283	0,040
Δεξιά Χρόνος Στήριξης	55,293 (18,78)	62,500 (7,39)	1,321	0,209
Αριστερά Χρόνος Στήριξης	53,953 (27,99)	36,995 (2,41)	2,283	0,040
Δεξιά Αιώρηση	44,706 (18,78)	37,435 (7,32)	1,340	0,203
Αριστερή Αιώρηση	53,872 (23,00)	83,167 (68,72)	1,518	0,153
Δεξιά Μήκος Βηματισμού	52,975 (22,69)	53,894 (20,78)	0,102	0,920
Αριστερά Μήκος Βηματισμού	16,911 (15,03)	14,495 (6,23)	0,935	0,367
Δεξιά διπλή Στήριξη	16,371 (15,90)	14,480 (7,83)	0,930	0,365
Αριστερή διπλή Στ	11,937 (5,23)	12,892 (4,61)	0,569	0,579



Σχήμα 4.11: Κινηματική Ανάλυση Χωροχρονικών Παραμέτρων Βάδισης



Σχήμα 4.12: Κινηματική Ανάλυση Χωροχρονικών Παραμέτρων Βάδισης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται συζήτηση και συγκριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία και αναπτύσσονται συμπεράσματα και προτάσεις για μελλοντικές έρευνες.

5.1 Συζήτηση- Συμπεράσματα

Οσφυαλγία χαρακτηρίζεται το αίσθημα πόνου στην περιοχή της οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης και αποδίδεται σε ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες, όπως κακώσεις μαλακών μορίων και οστών, οξείες και χρόνιες φλεγμονές, σε εκφυλιστικές παθήσεις, σε συγγενείς δυσμορφίες, σε μεταβολικές διαταραχές, σε καλοήθειες και κακοήθειες όγκους, σε τοξικούς και ψυχονευρωτικούς παράγοντες (Ατματζίδης, 1998).

Μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού στον κόσμο εμφάνιζον συμπτώματα οσφυαλγίας (Nachemson, 1976; Spyropoulos et al, 2007; Antonopoulou et al, 2007) με κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις που οδηγούν σε μείωση της λειτουργικής ικανότητας (μυϊκή δύναμη, αντοχή, εύρος τροχιάς και ιδιοδεκτικότητα) και σε ειδικές προσαρμογές των κινητικών και κινηματικών πρότυπων των αρθρώσεων του κορμού και κατεπέκταση των κάτω άκρων (Ahern et al, 1988; Marras & Wongsam, 1986).

Σε αυτό το πλαίσιο, ευρήματα για τις κινήσεις της Ο.Μ.Σ.Σ έδειξαν ότι το εύρος τροχιάς κίνησης στο οβελιαίο επίπεδο από την όρθια θέση είναι μικρότερο στα άτομα με οσφυαλγία σε σύγκριση με τους υγιείς όπως επίσης και η ταχύτητα με την οποία πραγματοποιούν τις κινήσεις σε αυτό (McGregor et al, 2000). Με τα αποτελέσματα αυτά συμφώνησαν αργότερα οι Wong & Lee (2004), οι οποίοι ανέφεραν ότι το εύρος τροχιάς της κάμψης, της πλάγιας κάμψης και της στροφής της Ο.Μ.Σ.Σ είναι σημαντικά μικρότερο σε οσφυαλγικούς ασθενείς. Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης διαφωνούν με τους McGregor et al, (2000) και Wong & Lee (2004) αφού φαίνεται ότι η κάμψη είναι μεγαλύτερη στους ασθενείς σε σύγκριση με τους υγιείς χωρίς στατιστική σημαντικότητα. Η ταχύτητα εκτέλεσης της δραστηριότητας κάμψης-έκτασης της Ο.Μ.Σ.Σ φαίνεται να υπερέχει σε άτομα με οσφυαλγία ($p=0,349$), αυτό το εύρημα έρχεται σε διαφωνία με τους McGregor et al, (2000).

Η κινηματική ανάλυση της παρούσας μελέτης έδειξε ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στο εύρος τροχιάς της έκτασης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης μεταξύ των ατόμων με οσφυαλγία και της ομάδας ελέγχου ($p>0,05$) κάτι που είναι σε συμφωνία με τους Wong & Lee (2004) και σε διαφωνία με τους McGregor et al, (2000). Από την άλλη πλευρά αξίζει να σημειωθεί ότι οι Wong & Lee (2004) και οι McGregor et al, (2000) δεν αξιολόγησαν το εύρος τροχιάς της λεκάνης, του κάτω άκρου και της κεφαλής κατά τη διάρκεια της κάμψης και έκτασης της Ο.Μ.Σ.Σ.

Η κινηματική αξιολόγηση των συγκεκριμένων ανατομικών δομών που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη, έδειξε ότι οι οσφυαλγικοί ασθενείς φαίνεται να

υπερέχουν στην κάμψη των ισχίων, της δεξιάς ποδοκνημικής, του δεξιού γόνατος, της κεφαλής και στην πλάγια κάμψη και στροφή της λεκάνης ενώ οι υγιείς στην πλάγια κάμψη και στροφή κορμού καθώς και στην κάμψη της λεκάνης χωρίς όμως τα ευρήματα να θεωρούνται στατιστικά σημαντικά. Μόνο η κάμψη του αριστερού γόνατος κατά την κάμψη της Ο.Μ.Σ.Σ ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στα άτομα με οσφυαλγία ($p=0,098$), γεγονός που έχει κλινική σημασία και μπορεί να συσχετισθεί με το μεγάλο εύρος τροχιάς κάμψης του κορμού που παρουσιάζουν αυτά τα άτομα. Μια πιθανή εξήγηση που μπορεί να δοθεί για το αυξημένο εύρος κίνησης του γόνατος είναι ότι τα άτομα με οσφυαλγία εξαιτίας της ύπαρξης του πόνου και της διάτασης του ισχιακού νεύρου κατά την κάμψη της Ο.Μ.Σ.Σ κάμπτουν περισσότερο τα γόνατα τους σε μια προσπάθεια να αποφύγουν την τάση/πόνο στο ισχιακό.

Στην δραστηριότητα της έκτασης της Ο.Μ.Σ.Σ παρουσιάζονται διαφορές στη στροφή του δεξιού ($p=0,089$) και στην κάμψη του αριστερού γόνατος ($p=0,048$) μεταξύ των ατόμων με οσφυαλγία και της ομάδας ελέγχου. Συγκεκριμένα οι οσφυαλγικοί ασθενείς κατέγραψαν μικρότερη στροφή δεξιού γόνατος και μικρότερη κάμψη αριστερού γόνατος. Οι ασθενείς πραγματοποιούν την έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ με μεγαλύτερη έκταση κεφαλής και λεκάνης. Πιθανόν οι ασθενείς για να εκτελέσουν την δραστηριότητα της έκτασης να επικεντρώνονται σε άλλες αρθρώσεις της δομής της σπονδυλικής στήλης είτε επειδή πονούν είτε επειδή φοβούνται ότι κατά την εκτέλεση της κίνησης θα προκληθεί πόνος στην Ο.Μ.Σ.Σ.

Στην δραστηριότητα της βάδισης ευρήματα ανέφεραν ότι τα άτομα με οσφυαλγία εμφανίζουν μεγαλύτερο χρόνο στήριξης και μικρότερο χρόνο αιώρησης (Nielson et al, 1995). Οι Seay et al (2006) ανέφεραν ότι το εύρος τροχιάς της στροφής του κορμού και της λεκάνης είναι μικρότερο στους ασθενείς σε σύγκριση με τους υγιείς ενώ το αντίθετο ισχύει για την πλαγιά κάμψη του κορμού και της λεκάνης χωρίς να υπάρχει στατιστική σημαντικότητα. Οι ίδιοι ερευνητές ανέφεραν ότι η κάμψη και η έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ δεν φαίνεται να σημειώνει σημαντική διαφορά μεταξύ των οσφυαλγικών και της ομάδας ελέγχου.

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης δεν μπορούν να συγκριθούν με τα ευρήματα των Nielson et al (1995) και των Seay et al (2006) αφού δεν επικεντρώνονται σε μια συγκεκριμένη φάση της βάδισης. Η παρούσα έρευνα έδειξε ότι κατά τη δεξιά στήριξη τα άτομα με οσφυαλγία εμφανίζουν σημαντικά μεγαλύτερη κάμψη κορμού ($p=0,068$) ενώ στην περίπτωση της αριστερής στήριξης εμφανίζουν σημαντικά μεγαλύτερο εύρος τροχιάς στην κάμψη της λεκάνης ($p=0,049$). Η προσαρμογή αυτή

πιθανόν να οφείλεται στο είδος της βλάβης, όπως οπίσθια βλάβη κεντρικό τύπου. Σε αυτή του είδους βλάβη ο μεσοσπονδύλιος δίσκος δέχεται περισσότερα συμπιεστικά φορτία όταν ο κορμός βρίσκεται σε θέση έκταση με αποτέλεσμα να προκαλείται αίσθημα πόνου. Μια άλλη πιθανή εξήγηση που μπορεί να δοθεί είναι σε αυτή τη θέση η Σ.Σ. στήλη δέχεται μικρότερη φόρτιση. Αυτή η θέση φορτίζει περισσότερο τα κάτω άκρα με αποτέλεσμα να μην επιβαρύνεται η τόσο έντονα η Ο.Μ.Σ.Σ. Τέλος οι ασθενείς λαμβάνοντας αυτό το κινητικό πρότυπο εξασφαλίζουν μεγαλύτερη σταθερότητα.

Οι Nielson et al (1995) και οι Seay et al (2006) αξιολόγησαν κινηματικά τη βάδιση χωρίς να αναφέρουν στοιχεία για την συμπεριφορά των κάτω άκρων κατά τη βάδιση. Οι ασθενείς εμφανίζουν μικρότερο εύρος τροχιάς απαγωγής δεξιού ισχίου και κάμψης δεξιά ποδοκνημικής κατά τη διάρκεια της δεξιάς στήριξης ενώ κατά την αριστερή στήριξη εμφανίζουν μεγαλύτερο εύρος τροχιάς στην κάμψη το δεξιού ισχίου, δεξιού γόνατος και της δεξιάς ποδοκνημικής χωρίς τα ευρήματα να θεωρούνται σημαντικά.

Η παρούσα κινηματική ανάλυση της βάδισης έδειξε ότι τα άτομα με οσφυαλγία πραγματοποιούν τη βάδιση με σημαντικά μικρότερο ρυθμό στο αριστερό κάτω άκρο ($p=0,04$) και αυξημένο χρόνο στήριξης ($p=0,04$). Ο μεγαλύτερος χρόνος αριστερής στήριξης πιθανόν να οφείλεται σε δύο παράγοντες. Πρώτον, στο σημείο της βλάβης. Έχοντας βλάβη μη κεντρικού τύπου δεξιά πιέζεται το δεξί ισχιακό νεύρο προκαλώντας πόνο κατά την κίνηση λόγω της διάταξης του νεύρου και κατεπέκταση μυϊκό σπασμό κάτι που θα οδηγήσει σε μείωση του εύρους τροχιάς κίνησης του κάτω άκρου και σε αύξηση του χρόνου εκτέλεσης της κίνησης (Ahern et al, 1988; Marras & Wongsam, 1986). Δεύτερον, στο φαινόμενο της πλευρικής κυριαρχίας του κάτω άκρου, το οποίο δεν μελετήθηκε στην παρούσα ερευνά. Αναφέρετε ότι τα άτομα με δεξιά πλευρική κυριαρχία (κυρίαρχο άκρο) εμφανίζουν καλύτερη στήριξη στο αριστερό κάτω άκρο (μη-κυρίαρχο άκρο).

Το πλάτος βήματος, το μήκος βήματος (δεξιά και αριστερά), το μήκος βηματισμού και διασκελισμού αριστερά, η δεξιά αιώρηση εμφάνισαν μικρότερα αποτελέσματα στην ομάδα ελέγχου συγκριτικά με την ομάδα των οσφυαλγικών χωρίς όμως στατιστική σημαντικότητα.

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης διαπιστώθηκαν ευρήματα, τα οποία οδηγούν στα ακόλουθα ερευνητικά συμπεράσματα. Κατά την κάμψη και έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ δεν παρατηρείται καμία σημαντική διαφορά στο εύρος τροχιάς του κορμού και της λεκάνης μεταξύ των ατόμων με οσφυαλγία και της ομάδας ελέγχου. Στη δραστηριότητα της

έκτασης της Ο.Μ.Σ.Σ οι ασθενείς φαίνεται να υπερτερούν στο εύρος τροχιάς της κάμψης του αριστερού γόνατος σε αντίθεση με την κάμψη της Ο.Μ.Σ.Σ. που δεν διαπιστώνεται καμία στατιστική διαφορά στα κάτω άκρα των δυο ομάδων. Στη δραστηριότητα της βάρδισης κατά τη δεξιά στήριξη οι ασθενείς φαίνεται ότι βαδίζουν με αυξημένη κάμψη κορμού ($p=0,068$) ενώ κατά την αριστερή στήριξη με στατιστικά αυξημένη κάμψη λεκάνης χωρίς να παρατηρείται καμία στατιστική διάφορα στα κάτω άκρα μεταξύ των ασθενών και υγιών. Η ομάδα ελέγχου φαίνεται να βαδίζει με στατιστικά αυξημένο ρυθμού αριστερού κάτω άκρου και με στατιστικά μικρό χρόνο στήριξης στο αριστερό κάτω άκρο σε σύγκριση με τους ασθενείς.

Η παρούσα έρευνα παρέχει τη βάση για περαιτέρω προβληματισμό σχετικά με την κινηματική συμπεριφορά των άκρων και του κορμού. Προτείνεται η επιλογή ακόμη μεγαλύτερου δείγματος, ηλικίας άνω των 25 ετών και η συσχέτιση των κινηματικών προτύπων μεταξύ ανδρών και γυναικών με οσφυαλγία. Επίσης προτείνεται η κινηματική αξιολόγηση των άκρων σε ολόκληρο τον κύκλο της βάρδισης και κατά τη διάρκεια των τεσσάρων κινήσεων (κάμψη, έκταση, στροφή και πλάγια κάμψη) της Ο.Μ.Σ.Σ σε οσφυαλγικά άτομα . Ενδιαφέρον θα παρουσίαζε μια έρευνα που κύριος ερευνητικός στόχος της θα ήταν η κινηματική αξιολόγηση των κάτω άκρων στη βάρδιση και η συσχέτιση των κινηματικών προτύπων με την πλευρική κυριαρχία των κάτω άκρων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI

Βιβλιογραφία

1. Αθανασόπουλος Σπύρος. Κινησιοθεραπεία (1989). Επιμέλεια έκδοσης Παραμανίδης Γιώργος
2. Αμπατζίδης Γεώργιος (1988). Αθλητικές κακώσεις. Εκδόσεις University studio press.
3. Γουλές Δ. (2002) Οσφυαλγία και δισκοπάθεια Μηχανική και μοριακή Βάση. Αθήνα : Ινστιτούτο Αυχενάλγιας-Οσφυαλγίας
4. Λαμπίρης Ηλίας (2007). Ορθοπαιδική και τραυματιολογία. Εκδόσεις Πασχαλίδης.
5. Μανδρούκας Κ. (1992) Λειτουργία των κοιλιακών και ραχιαίων μυών. Θεσσαλονίκη (1992)
6. Συμεωνίδης Παναγιώτης (1997). Ορθοπαιδική. Εκδόσεις University studio press
7. Χαϊμανδού Α., Αξιώτης Ε., Μπίλλη Ε., Κουμαντάκης Γ., (2009). Η αποκατάσταση ενός προγράμματος <<back school >> με έμφαση στις ασκήσεις σταθεροποίησης : Πιλοτική Μελέτη. Θέματα Φυσικοθεραπείας 5: 4-16
8. Χαροκόπος Νίκος (2005). Στοιχεία Νοσολογίας. Εκδόσεις Φιλομάθεια
9. Χαρτοφυλακίδη-Γαροφαλίδη Γ.(1981). Θέματα Ορθοπεδικής και Τραυματιολογίας. Εκδόσεις Παρισιάνος.
10. Ahern DK, Follick Mj, Council JR, et al (1988). Comparison of lumbar paravertbral EMG patterns in chronic low back pain patients and non-patient controls. Pain 34: 153-60
11. Airaksine O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klabet-Moffet J, Kovacs F, Mannion AF, Reis S, Stall JB, Ursion H, Zenoli G (2004). European guidelines for the management chronic non-specific low back pain. Amended Version 6
12. Andersson GBJ (1997): The epidemiology of spinal disorders. In: Frymoyer JW, ed. The adult spine: principles and practice, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven : 93–141.
13. Andersson Gunnar (1999): Epidemiological features of chronic low-back pain Review Lancet 354: 581–85

14. Antonopoulou, M., Antonakis, N., Hadjipavlou, A. & Lionis, C. (2007). Patterns of pain and consulting behaviour in patients with musculoskeletal disorders in rural Crete, Greece. *Family Practice*, 24: 209-216
15. Basmajian JV (1958). Electromyography of iliopsoas. Anat Rec. Oct 132(2) : 127-32.
16. Beimborn D , Morrissey M (1988) A review of the literature related to trunk muscle performance. *Spine* 13(6): 655-660
17. Benedetti MG, Manca M, Ferraresi G, Boschi M, Leardini A. (2011). A new protocol for 3D assessment of foot during gait: Application on patients with equinovarus foot. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2011 Jul 14. [Epub ahead of print]
18. Bogduk N, Twomey LT (1991) : *Clinical Anatomy of the lumbar Spine*. 2nd ed. New York : Churchill-Livingstone
19. Borenstein D. (1990). Low back pain. *Cur Opin Rheum* 2 (2): 233-241.
20. Borenstein D. Epidemiology, etiology, diagnostic evaluation and therapy of low back pain (1996). *Cur Opin Rheum* (8):124-129.
21. Boscainos, Sapkas, Stilianessi Prouskas, Papadakis (2003). Greek Versions of the Oswestry and Roland-Morris Disability Questionnaires. *Clinical Orthopaedics & Related Research* 411: 40-53
22. Callaghan, J.P., et al. (1999). Low back pain three-dimensional joint forces, kinematics, and kinetic during walking. *Clinical Biomechanics*, 14:203-216
23. Carr J, Shephered (2004). *Νευρολογική Αποκατάσταση-Βελτιστοποίηση των κινητικών επιδόσεων*. Εκδόσεις Παρισιάνου.
24. Cassidy D, Carroll L, Cote P (1998): The Saskatchewan Health and Back Pain Survey - The prevalence of low back pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine* 23(17):1860-1867.
25. Cassisi JE, Robinson ME, O; Conner P ET al. Trunk strength and lumbar paraspinal muscle activity during isometric exercise in chronic low-back pain patients and controls *Spine* 1993 18: 245-51
26. Chan J, Chan V, Hui L, Kuo K (1982). Normal gait analysis. *The Journal of the Hong Kong Physiotherapy Association* (volume 4).
27. Cholewik J, McGill SM (1996). Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. *Clinical Biomechanics* 11 (1) :1-15

28. Croft P, Macfarlane G, Papageorgiou A, Thomas E, Silman A (1998). Outcome of low back pain in general practice: a prospective study. *BMJ* 316:1356–9
29. Crosbie J, Vachalathiti R and Smith R (1997 a). Age, gender and speed effects on spinal kinematics during walking. *Gait and Posture* 5: 13-20.
30. Drake R, Vogl W, Mitchel A (2007). *Grey's Anatomy*. Εκδόσεις Elsevier.
31. Eberhart H.D, Inman V.T , and Bresler B. (1965). The principal elements in human locomotion. In *human limbs and their Substitues* (eds P.F. Klopsteg and D.P. Wilson), McGraw-Hill, New York: 437-471.
32. Essola, McClure, Fitzgerald & Siegler (1996). Analysis of lumbar spine and hip motion during forward bending in subjects with and without a history of low back pain. *Spine* 21: 71-78
33. Farfan HF (1975). Muscular mechanism of the lumbar spine and the position of power and efficiency. [Orthop Clin North Am.](#) 6(1):135-44.
34. Frank A (1993) : Low back pain. *BMJ* ; 306: 901–08.
35. GrabinerM, Jeziorowki J (1992). Isokinetic trunk extention discriminates uninjured subjects with previous low back pain . *Clinical Biomechanics* 7: 195-200
36. Grieve GP: *Common Vertable Joint Problems* (1981). New York: Churchill Livingstone
37. Hamilton N. & Luttgens K. (2003). *Κινησιολογία Επιστημονική Βάση της Ανθρώπινης Κίνησης*. Εκδόσεις Παρισιάνος
38. Hartmann, Tunnemann (1990). *Το μεγάλο βιβλίο της δύναμης*. Εκδόσεις Σάλτο
39. Hislop H. & Montgomery J. (1995). *Daniels and Worthingham's Muscle Testing Techiques of Manual Examination*. 6th ed W.B, Sauders Companh
40. Holmstrom E, Moritz U, Andersson M (1992). Trunk muscle strength and back muscle endurance in construction workers with and without low back pain disorders. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* (24): 3-10
41. Hoppenfeld S. (1976). *Φυσική Εξέταση της Σπονδυλικής Στήλης και των Άκρων*. Εκδόσεις Παρισιάνου.
42. Houge R.E (1969). Upper-extremity muscular activity at different cadences and inclines during normal gait.*Journal of the American Physical Therapy Association* 49: 963-72
43. Humzah MD, Soames RW: *The human intervertebral disc* (1988). *Anat Rec* 220:337-356

44. Ito T, Shirado O et al (1996). Lumbar trunk muscle endurance testing: An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Archives of physical Medicine and Rehabilitation* 77(1) : 75-79
45. Kapandji I.A (2001) Η Λειτουργική Ανατομική των Αρθρώσεων τόμος 3 ο κορμός και η σπονδυλική στήλη. Ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδης
46. Kinkade S (2007). Evaluation and treatment of Acute Low Back Pain. *Am Fam Physician* 75: 1181-92
47. Kishino N, Mayer T, Gatchel R (1985). Quantification of lumbar function. Part 4: Isometric and isokinetic lifting simulation in normal subjects and low back pain dysfunction patients. *Spine* 10: 921-927
48. Koumantakis G. (2006) Muscle Activity and Back pain
49. Lippert (1993). Ανατομική . Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου
50. Lee JH, Ooi Y, Nakamura K (1995). Measurement of muscle strength of the trunk and the lower extremities in subjects with the history of low back pain. *Spine* 20: 1994-6
51. Lund J, Donga R et al (1991). The pain-adaptation model: A discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity . *Canadian Journal of physiology and Pharmacology* 69: 683-694
52. [Madete JK](#), [Klein A](#), [Dunnett SB](#), [Holt CA](#) (2011). Three-dimensional motion analysis of postural adjustments during over-ground locomotion in a rat model of Parkinson's disease. [Behav Brain Res.](#) Jun 20 220(1):119-25.
53. Magee D. (2006). *Orthopedic Physical Assessment*. Fourth Edition. Saunders Elsevier
54. Mahaudens P Banse X, Mousny Z, Detrembleur C (2009). Gait in adolescent idiopathic scoliosis: kinematics and electromyographic analysis. *Eur Spine J* 18:512–521
55. Marras WS, Wongsam PE (1986). Flexibility and velocity of the normal and impaired lumbar spine. *Arch Phys Med Rehabil* 67: 231-7.
56. Mayer T, Smith S et al (1985). Quantification of lumbar function. Part 2: Sagittal plane trunk strength in chronic low-back pain patients. *Spine* 10 (8):765-772
57. McGregor A H, Hughes S P.F (2000). The effects of test speed on the motion characteristics of the lumbar spine during an A-PM flexion-extension test. *Journal of back and Musculoskeletal Rehabilitation* 14 :99-104

58. Milosavljevic S, Pal P, Bain D, Lohnson G (2008). Kinematic and temporal interactions of the lumbar spine and hip during trunk extension in healthy male subjects. *Spine* 17: 122-128
59. Moffett J, McLean S (2005). The role of physiotherapy in the management of non-specific back pain and neck pain. *Reumatology* (45): 371-378
60. Murray M.P, Drought A.B and Kory R.C (1964). Walking patterns of normal men. *Journal of Bone and Joint Surgery* 46: 335-360.
61. Murray M.P., S.B.Sepic and E.J. Barnard (1967). Patterns of sagittal rotation of the upper limbs in walking. *Phys Ther.* Apr 47(4): 272-84.
62. Nachemson AL (1971). Intravital dynamic pressure measurements in lumbar discs. *Scand J Rehabil Med*:1-40.
63. Nachemson AL. Back pain. Causes, diagnosis and treatment. Stockholm: The Swedish Council of Technology Assessment in Health Care, 1991.
64. Nachemson AL.(1992). Newest knowledge of low back pain : a critical look. *Clin Orthop* 279: 8-20.
65. Nelson J, Walmsley R, Stevenson J. (1995). Relative Lumbar and Pelvic Motion During Loaded Spinal Flexion/Extension. *Spine* 2: 199-204
66. Nilesen L, Nielsen T, Svarrer H, Svensson P, (1995). The influence of low back pain on muscle activity and coordination during gait : a clinical and experimental study. *Pain* 64: 231-240
67. Norton K, Whittingham N, Carter L, Kerr D, Gore CJ, Marfell-Jones M. Measurement techniques in anthropometry. In: Norton K, Olds T, eds. *Anthropometrica: A text-book of body measurement for sports and health courses*. Sydney: University of New South Wales, 1996; 25-75.
68. Oatis C. (2010). Κινησιολογία- Η μηχανική και η Παθοφυσιολογία της Ανθρώπινης Κίνησης. Εκδόσεις Gotsis
69. Panjabi (1992). The stabilizing system of the spine part i function dysfunction, adaption and enhancement. *Journal of spinal disorder* ,5: 383-389
70. Paquet N, Malouin F & Richards C.L (1994). Hip-spine movement interaction and muscle activation patterns during sagittal trunk movements in low back pain patients. *Spine* (10) 150-153.
71. Pearson K. (1976). The control of walking. *Scientific American* 24 72-86
72. Perry J. Gait Analysis. Normal and Pathological Function. Thorofare, NJ: Slack; 1992.

73. Platter W, Kahlew, Leonhavdt H (1992). Εγχειρίδιο Ανατομικής του Ανθρώπου με έγχρωμο Άτλαντα. Εκδόσεις Λίτσας
74. Pope M, Bevis T et al (1985) The relationship between anthropometric, postural, muscular, and mobility characteristics of males aged 18-55. Spine 10: 644-648
75. Praemer A, Furnes S, Rice DP (1992): Musculoskeletal conditions in the United States. Rosemont: 1-99.
76. Rowe PJ, White M. (1996). Three dimensional, lumbar spine kinematics during gait, following mild musculo-skeletal low back pain in nurses. Gait and posture 1996 4: 242-251
77. Roy SH, De Luca, Casavant DA (1989) .Lumbar muscle fatigue and chronic lower back pain. Spine 14 (9) :992-1001
78. Saunders J.B , Inman V.T and Eberhart H.D (1953). The major determinants in normal and pathological gait. Journal of bone and Joint Surgery, 35: 543-558.
79. Seay J, Emmerik R, Hamill J (2006). Influence of low back pain Status on pelvis –trunk coordination during walking and running. Spine Publish Ahead of print
80. Schendel, M.J., et al .(1993). Experimental measurement of ligament force, facet force and segment motion in lumbar spine. Journal of Biomechanics, 26: 427-438
81. Shum G, Crosbie J, Lee R (2007). Tree-Dimensional Kinetics of the lumbar Spine and Hips in low back pain Patients During Sit-to-Stand. Spine 23: 211-219
82. [Smith BA](#), [Ashton-Miller JA](#), [Ulrich BD](#). (2010). Gait adaptations in response to perturbations in adults with Down syndrome. Gait [Posture](#). 2010 Jun 32(2):149-54
83. Spyropoulos, P., Papathanasiou, G., Georgoudis, G., Chronopoulos, E., Koutis, H. & Koumoutsou, F. (2007). Prevalence of low back pain in Greek public office workers. Pain Physician, 10: 651-660
84. Stauss P, Hoens A, Barsky E, Smith M, Clerck P, Pearson N, Matheson B, Barber T, Kozlowsk A (2007). Back Strain Task Force. 34:84-112
85. Suzuki N, Endo S (1983). A quantitative study of trunk muscle strength and faigability in the low back pain syndrome. Spine 8 (1) :69-74
86. Takemasa R, Yamamoto H, Tani T (1995). Trunk muscle strength in and effect of trunk muscle exercises for patients with chronic low back pain. The difference in patients with and without organic lumbar lesion. Spine 20:2522-30
87. Taimela S, Kujala U, Salminen J, Viljanen T (1997): The prevalence of low back pain among children and adolescents - A nation-wide, cohort based questionnaire survey in Finland. Spine 22(10):1132-1136.

88. Vachalathiti R, Crosbie J, Smith R, (1995). Effects of age , gender and speed on three dimensional lumbar spine kinematics. *Australian physiotherapy* 41:245-253
89. Van Dieen J H, Cholewicki J, Radebold A (2003). Trunk muscle recruitment patterns in patients with low back pain enhance the stability of the lumbar spine. *Spine* , 28 (8) :834-841
90. Walker BF, Muller R, Grant WD (2004): Low back pain in Australian adults. Prevalence and associated disability. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*, 27(4):238-244.
91. Whittle , M,W (1991). *Gait analysis: An Introduction* , Butterworth Heimemann, Oxford
92. Whittle MW, Lenive DF (1995). Sagittal plane motion of the lumbar spine during normal gait. *Gait and posture* 3 :82
93. Winter , D.A (1987). *The Biomechanics and Motor Control of Human Gait*. University of Wterloo Press , Waterloo, Ontario.
94. Winter D.A (1989). Coordination of motor tasks in human gait. In *Perspectives on the coordination of movement* (ed S.A Wallace) North –Holland , New York: 329-363
95. Wong T, Lee R. (2004). Effects of low back pain on the relationship between the movements of the lumbar spine and hip. *Human Movement Science* 23

Παραρτήματα

Παράρτημα 3.1. Πρότυπο έγγραφης συγκατάθεσης για συμμετοχή στην έρευνα

Τα συμπτώματα οσφυαλγίας αποτελούν μια συχνή και δυσάρεστη κατάσταση η οποία οδηγεί στη μείωση της λειτουργικότητας. Στόχος αυτής της έρευνας είναι η διερεύνηση των κινητικών και κινηματικών προτύπων του κορμού και των άκρων κατά την διάρκεια της βάρδιας και της κάμψης και έκτασης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, δραστηριότητες που εκτελούμαι εκατοντάδες φορές την ημέρα. Για την εκπόνηση της μελέτης θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα ανάλυσης κίνησης <<Motion Analysis, Cormpration>>, το οποίο θα καταγράψει την ανθρώπινη κίνηση καθώς και ειδικές δοκιμασίες ελαστικότητας της σπονδυλικής στήλης ώστε να αξιολογηθεί η ελαστικότητα αυτής και μέτρηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών.

Πριν από τις μετρήσεις θα χρειαστεί να συμπληρώσετε τρία ερωτηματολόγια σχετικά με την προτίμηση σας στην χρήση των κάτω άκρων και σχετικά με τον βαθμό που επηρεάζει η οσφυαλγία την καθημερινότητά σας. Τα αποτελέσματα που θα προκύψουν θα εντοπίσουν πιθανές επιδράσεις της οσφυαλγίας στα κινητικά πρότυπά σας. Ανά πάσα στιγμή μπορείτε να εκφράσετε οποιαδήποτε απορία επιθυμείτε σχετικά με την έρευνα. Τα προσωπικά σας στοιχεία και οι πληροφορίες που θα προκύψουν από τις μετρήσεις, θα παραμείνουν απόρρητα και εφόσον το επιθυμείτε τα αποτελέσματα θα σας δοθούν τυπωμένα μετά το τέλος της μελέτης. Διατηρείτε το δικαίωμα να αποσυρθείτε από την έρευνα οποιαδήποτε στιγμή, χωρίς να αλλάζει κάποιο από τα πάνω δικαιώματα σας.

Δήλωση

Συμφωνώ και δέχομαι να συμμετάσχω στην αξιολόγηση του Εργαστηρίου Εμβιομηχανικής και Αθλητικών κακώσεων του Τμήματος Φυσικοθεραπείας καθώς έλαβα γνώση και κατανόησα πλήρως τους σκοπούς της έρευνας.

Ο/Η δοκιμαζόμενος/η

Οι εξεταστές

Χαραλαμποπούλου Βενετία
Φουσέκης Κωνσταντίνος

Αίγιο __/__/20__

OSWESTRY DISABILITY INDEX

Σημερινή Ημερομηνία:

Όνοματεπώνυμο:

Ημερομηνία Γέννησης:

ΟΔΗΓΙΕΣ: Το ερωτηματολόγιο αυτό σχεδιάστηκε ώστε να μας δώσει πληροφορίες σχετικά με το πώς το πρόβλημα με τη μέση σας, επηρεάζει την καθημερινή σας ζωή. Παρακαλώ απαντήστε στις ερωτήσεις σημειώνοντας σε κύκλο Ο τον αριθμό της απάντησης που ταιριάζει περισσότερο στην περίπτωση σας **σήμερα**.

1. Σχετικά με την ένταση του πόνου :

- α. Ο πόνος έρχεται –φεύγει και είναι ήπιος.
- β. Ο πόνος είναι ήπιος και δεν διαφοροποιείται.
- γ. Ο πόνος έρχεται και φεύγει και είναι μέτριος.
- δ. Ο πόνος είναι μέτριος και δεν διαφοροποιείται.
- ε. Ο πόνος είναι έντονος αλλά έρχεται και φεύγει.
- στ. Ο πόνος είναι έντονος και δεν αλλάζει.

2. Σχετικά με την προσωπική φροντίδα (πλύσιμο ή ντύσιμο κ.λ.π):

- α. Δεν χρειάζεται να αλλάξω τον τρόπο που πλένομαι και ντύνομαι έτσι ώστε να αποφύγω τον πόνο.
- β. Δεν αλλάζω τον τρόπο που πλένομαι και ντύνομαι ακόμα και αν προκαλείται κάποιος πόνος
- γ. Το πλύσιμο και ντύσιμο αυξάνει τον πόνο αλλά καταφέρνω να μην αλλάξω τον τρόπο που τα εκτελώ.
- δ. Το πλύσιμο και ντύσιμο αυξάνει τον πόνο και είναι απαραίτητο να αλλάξω τον τρόπο που τα εκτελώ.
- ε. Εξαιτίας του πόνου δεν μπορώ ούτε να πλυθώ ούτε να ντυθώ χωρίς βοήθεια.
- στ. Εξαιτίας του πόνου δεν μπορώ να πλυθώ ή να ντυθώ χωρίς βοήθεια.

3. Σχετικά με την άρση βαρών:

- α. Σηκώνω βαριά αντικείμενα χωρίς ιδιαίτερο πόνο.
- β. Μπορώ να σηκώνω βαριά αντικείμενα αλλά προκαλείται επιπλέον πόνος.
- γ. Ο πόνος με εμποδίζει να σηκώνω βαριά αντικείμενα από το πάτωμα.
- δ. Πονάω αλλά μπορώ να σηκώνω βαριά αντικείμενα εάν είναι τοποθετημένα σωστά (π.χ πάνω στο τραπέζι).
- ε. Ο πόνος με εμποδίζει να σηκώνω βαριά αντικείμενα αλλά μπορώ όταν είναι μέτριου βάρους και άνετα τοποθετημένα.
- στ. Μπορώ να σηκώνω μόνο ελαφριά αντικείμενα.

4. Σχετικά με το κάθισμα:

- α. Μπορώ να καθίσω όσο θέλω χωρίς πόνο.
- β. Κάθομαι μόνο στη δική μου καρέκλα χωρίς να πονάω.
- γ. Ο πόνος με εμποδίζει να καθίσω πάνω από 1 ώρα.
- δ. Ο πόνος με εμποδίζει να καθίσω πάνω από 1,5 ώρα.
- ε. Ο πόνος με εμποδίζει να καθίσω πάνω από 10 λεπτά.
- στ. Δεν μπορώ να καθίσω καθόλου λόγω του πόνου.

5. Σχετικά με την όρθια θέση:

- α. Μπορώ να σταθώ όρθιος όσο θέλω χωρίς πόνο.
- β. Πονάω λίγο όταν στέκομαι όρθιος αλλά ο πόνος δεν αυξάνεται όσο περνάει η ώρα.
- γ. Πονάω και δεν μπορώ να σταθώ όρθιος πάνω από 1 ώρα.
- δ. Πονάω και δεν μπορώ να σταθώ όρθιος πάνω από 1,5 ώρα.
- ε. Πονάω και δεν μπορώ να σταθώ όρθιος πάνω από 10 λεπτά.
- στ. Αποφεύγω να στέκομαι όρθιος γιατί αυξάνεται ο πόνος.

6. Σχετικά με το περπάτημα:

- α. Ο πόνος δεν με εμποδίζει να περπατήσω όσο θέλω.
- β. Ο πόνος με εμποδίζει να περπατήσω πάνω από 1 χιλιόμετρο.
- γ. Ο πόνος με εμποδίζει να περπατήσω πάνω από 500 μέτρα.
- δ. Ο πόνος με εμποδίζει να περπατήσω πάνω από 100 μέτρα.
- ε. Μπορώ να περπατήσω μόνο χρησιμοποιώντας μπαστούνι ή πατερίτσα.
- στ. Τον περισσότερο καιρό είμαι στο κρεβάτι και πρέπει να συρθώ ως την τουαλέτα.

7. Σχετικά με τον ύπνο:

- α. Ο ύπνος μου δεν διαταράσσεται από τον πόνο.
- β. Ο ύπνος μου διαταράσσεται περιστασιακά από τον πόνο.
- γ. Κοιμάμαι λιγότερο από 6 ώρες λόγω του πόνου.
- δ. Κοιμάμαι λιγότερο από 4 ώρες λόγω του πόνου.
- ε. Κοιμάμαι λιγότερο από 2 ώρες λόγω του πόνου.
- στ. Ο πόνος με εμποδίζει να κοιμηθώ.

8. Σχετικά με τη σεξουαλική ζωή:

- α. Η σεξουαλική ζωή μου είναι φυσιολογική και δεν μου προκαλεί επιπλέον πόνο.
- β. Η σεξουαλική ζωή μου είναι φυσιολογική και αλλά μου προκαλεί επιπλέον πόνο.
- γ. Η σεξουαλική ζωή μου είναι σχεδόν φυσιολογική, αλλά είναι επώδυνη.
- δ. Η σεξουαλική μου ζωή είναι περιορισμένη λόγω του πόνου.
- ε. Η σεξουαλική μου ζωή είναι σχεδόν ανύπαρκτη εξαιτίας του πόνου.
- στ. Ο πόνος εμποδίζει κάθε σεξουαλική δραστηριότητα.

9. Σχετικά με την κοινωνική ζωή:

- α. Η κοινωνική ζωή μου είναι φυσιολογική και δεν προκαλείται επιπλέον πόνος.
- β. Η κοινωνική ζωή μου είναι φυσιολογική αλλά αυξάνεται ο πόνος.
- γ. Ο πόνος δεν έχει σοβαρό αντίκτυπο στην κοινωνική μου ζωή εκτός από το ότι περιορίζει κάποιες δραστηριότητες όπως κάποια αθλήματα.
- δ. Ο πόνος έχει περιορίζει την κοινωνική μου ζωή και δεν βγαίνω έξω συχνά.
- ε. Ο πόνος έχει περιορίζει την κοινωνική μου ζωή στο σπίτι.
- στ. Δεν έχω καθόλου κοινωνική ζωή.

10. Σχετικά με τα ταξίδια:

- α. Μπορώ να ταξιδέψω οπουδήποτε χωρίς πόνο.
- β. Μπορώ να ταξιδέψω οπουδήποτε αλλά αισθάνομαι παραπάνω πόνο.
- γ. Ο πόνος είναι έντονος αλλά καταφέρνω να ταξιδέψω πάνω από 2 ώρες.
- δ. Ο πόνος με εμποδίζει να ταξιδέψω λιγότερο από 1 ώρα.
- ε. Ο πόνος με εμποδίζει από το να κάνω μεγάλα ταξίδια (> 30 λεπτά).
- στ. Ο πόνος με εμποδίζει να ταξιδέψω εκτός και αν έχω κάνει θεραπεία.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΑΣ!!!

Παράρτημα 3.3 Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της επίδρασης της οσφυαλγίας στην καθημερινότητα

Roland-Morris Disability Index

ΟΔΗΓΙΕΣ: Η παρακάτω λίστα περιλαμβάνει εκφράσεις που έχουν χρησιμοποιήσει για να περιγράψουν τον ευτατό τους, άτομα με πόνο στη μέση. Διαβάζοντας τις παρακάτω φράσεις ενδεχομένως να βρείτε ότι κάποιες από αυτές εκφράζουν και εσας, σήμερα. Αν κάποιες από τις προτάσεις σας εκφράζει σήμερα, σημειώστε με ένα στο τετράγωνο πλαίσιο που βρίσκεται δίπλα σε κάθε ερώτηση. Αν κάποια πρόταση δεν σας εκφράζει, αφήστε το πλαίσιο κενό.

1	Μένω στο σπίτι τον περισσότερο χρόνο λόγω της μέσης μου.	
2	Αλλάζω συχνά θέσεις προσπαθώντας να βρω πιο άνετη θέση για τη μέση μου.	
3	Περπατώ πιο αργά από ότι συνήθως λόγω της μέσης μου.	
4	Λόγω της μέσης μου δεν κάνω καμία από τις εργασίες που κάνω συνήθως στο σπίτι.	
5	Λόγω της μέσης μου χρησιμοποιώ την κουπαστή της σκάλας για να ανέβω τη σκάλα.	
6	Λόγω της μέσης μου ξαπλώνω για να ξεκουραστώ περισσότερο συχνά.	
7	Λόγω της μέσης μου πρέπει να στηριχθώ σε κάτι για να σηκωθώ από μια αναπαυτική καρέκλα.	
8	Λόγω της μέσης μου προσπαθώ να βάζω άλλους ανθρώπους να κάνουν πράγματα για εμένα.	
9	Ντύνομαι περισσότερο αργά από ότι συνήθως λόγω της μέσης μου.	
10	Στέκομαι όρθιος για μικρά χρονικά διαστήματα λόγω της μέσης μου.	
11	Λόγω της μέσης μου προσπαθώ να μη σκύβω ή να μη γονατίζω.	
12	Το βρίσκω δύσκολο να σηκωθώ από μια καρέκλα λόγω της μέσης μου.	
13	Η μέση μου πονάει σχεδόν την περισσότερη ώρα.	
14	Το βρίσκω δύσκολο να γυρίσω πλευρό λόγω της μέσης μου	
15	Η όρεξή μου δεν είναι πολύ καλή λόγω του πόνου της μέσης μου.	
16	Έχω πρόβλημα να φορέσω τις κάλτσες μου λόγω του πόνου στη μέση μου.	
17	Περπατάω μόνο μικρές αποστάσεις λόγω του πόνου στη μέση μου.	
18	Κοιμάμαι λιγότερο καλά λόγω του πόνου στη μέση μου.	
19	Λόγω του πόνου στη μέση μου Ντύνομαι με βοήθεια από κάποιον άλλο.	
20	Κάθομαι την περισσότερη διάρκεια της ημέρας λόγω του πόνου στη μέση μου.	
21	Αποφεύγω δουλειές στο σπίτι λόγω της μέσης μου.	
22	Λόγω του πόνου στη μέση μου είμαι περισσότερο ευερέθιστος και κακοδιάθετος με τους ανθρώπους από ότι συνήθως.	
23	Λόγω της μέσης μου ανεβαίνω και κατεβαίνω σκάλες περισσότερο αργά από ότι συνήθως.	

ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΑΣ!!!

Παράρτημα 3.4 Έντυπο Αξιολόγησης Ανθρωπομετρικών Χαρακτηριστικών Εξεταζόμενων



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ- ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ

Επώνυμο:Όνομα:

Ηλικία:Τηλέφωνο:.....

Υγής: Ασθενής:

Ύψος: Βάρος:

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ	
Δεξί Κάτω Άκρο	Αριστερό Κάτω Άκρο
Μήκος Ποδιού.....	Μήκος Ποδιού
Πλάτος Ποδιού.....	Πλάτος Ποδιού

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ. ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ			
Test	Δοκιμασία I	Δοκιμασία II	Δοκιμασία III
Scobber			
Stibor			
Ottos (flexion)			
Ottos (extension)			

Αίγιο - - / - - / 20- -

Ο/Η Εξεταζόμενος/η

Οι Εξεταστές

**Χαραλαμποπούλου Βενετία
Φουσέκης Κωνσταντίνος**