



**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Εφαρμογή μη παρεμβατικής Τεχνικής  
SPINAL MOUSE στην εκτίμηση  
ασθενών με Κήλη Μεσοσπονδυλίου  
Δίσκου Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής  
Στήλης με ριζοπάθεια και με ή χωρίς  
ήπια νευρολογική συνδρομή**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΜΑΝΔΡΕΚΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ. 2103**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΤΣΕΚΟΥΡΑ ΜΑΡΙΑ**

**ΑΙΓΙΟ 2020**

**Application of non-invasive technique,  
Spinal Mouse, in the assessment of patients  
with hernia in the intervertebral lumbar  
disk with radicalism and with or without  
mild neurological assistance.**

# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο οσφυϊκός απλός ή μηχανικός πόνος ( όπως ορίστηκε από το Clinical Standards Advisory Group το 1994) είναι η συχνότερη αιτία που απαιτεί ιατρική φροντίδα και απώλεια ημερών εργασίας.

Πλήθος παραγόντων μπορεί να προκαλέσει οσφυαλγία, ρευματικές παθήσεις, νεοπλαστικές νόσοι, λοιμώξεις, ενδοκρινείς-μεταβολικές νόσοι, αγγειακές ή αιματολογικές νόσοι, μηχανικοί λόγοι από την Σπονδυλική Στήλη, μη ειδικές οσφυαλγίες, αντανεκλαστικά άλγη, ψυχολογικοί παράγοντες, κατάγματα και άλλες κακώσεις.

Στους μηχανικούς λόγους από την Σπονδυλική Στήλη συμπεριλαμβάνονται οι αποφυσιακές αρθρώσεις, οι μεσοσπονδύλιοι σύνδεσμοι, η οσφυϊκή σπονδυλική στένωση, οι παρασπονδύλιοι μύες, οι σπονδυλικοί σύνδεσμοι, η ιερολαγόνιος άρθρωση, η σπονδύλωση, η σπονδυλόλυση - σπονδυλολίσθιση και ο μη ειδικός πόνος.

Το ιστορικό του ασθενούς, η κλινική εικόνα και ο απεικονιστικός έλεγχος (ακτινογραφίες, αξονική τομογραφία, μαγνητική τομογραφία, ηλεκτρομυογράφημα, εξετάσεις αίματος) θα δώσει την ακριβή διάγνωση της αιτίας που προκάλεσε την οσφυαλγία ή/και την ισχιαλγία. Το επόμενο βήμα είναι η θεραπευτική αγωγή που μπορεί να είναι είτε φαρμακευτικά, είτε μη φαρμακευτικά ( φυσικοθεραπείες - ασκήσεις - πρόγραμμα αποκατάστασης) είτε συνδυασμός αυτών, προσδοκώντας την βελτίωση ή την ίαση του ασθενούς.

Το αποτέλεσμα της θεραπείας είναι κυρίως υποκειμενικό σύμφωνα με την γνώμη του ασθενούς ως προς τον πόνο και την κινητικότητά του. Τα τελευταία χρόνια έχει παρουσιαστεί ένα νέο είδος εξέτασης της κινητικότητας και της απεικόνισης της Σπονδυλικής Στήλης το spinal mouse. Είναι μια ασύρματη συσκευή τηλεμετρίας μη ιονίζουσας ακτινοβολίας.

Στην παρούσα εργασία θα γίνουν μετρήσεις σε ασθενείς με οσφυαλγία ή/και ισχιαλγία επί εδάφους Κήλης Μεσοσπονδυλίου Δίσκου με ή χωρίς νευρολογική συνδρομή αμέσως με την διάγνωση και μια δεύτερη μέτρηση μετά την φαρμακευτική αγωγή την φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση, και το πρόγραμμα ασκήσεων που θα εξακολουθήσουν οι ασθενείς στο σπίτι, μελετώντας τις διαφορές στις δύο αυτές μετρήσεις.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω πάνω απ' όλα την καθηγήτριά μου Μαρία Τσεκούρα για την αμέριστη βοήθεια, την υπομονή της και τις επιστημονικές προτροπές που απλόχερα μου παραχώρησε για την εκπόνηση αυτής της ερευνητικής εργασίας, τομέας άγνωστος για εμένα με απεριόριστα μονοπάτια γνώσεις που μεθοδικά μου έδειξε.

Χωρίς την βοήθεια, τις παρατηρήσεις και κυρίως την δυνατότητα να χρησιμοποιήσω την συσκευή του Spinal Mouse του καθηγητή φυσιοθεραπείας κυρίου Δημητρίου Σφεισίωρη δεν θα μπορούσα να εκπονήσω αυτή την ερευνητική εργασία. Τον ευχαριστώ πολύ.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον κύριο Παναγιώτη Σκόπα που με βοήθησε να καταλάβω τις βασικές γνώσεις της Στατιστικής Επιστήμης και να δώσει μορφή στην στατιστική ανάλυση των μετρήσεών μου στην εργασία.

Τέλος ευχαριστώ τους γονείς μου για την ψυχολογική συμπαράσταση και την υπομονή τους όλο το χρονικό διάστημα που προσπαθούσα να υλοποιήσω αυτή την ερευνητική εργασία.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάγκη εκτίμησης και αξιολόγησης των σπονδυλικών κυρτωμάτων και της κινητικότητας της Σπονδυλικής Στήλης σε ασθενείς με προβλήματα Σπονδυλικής Στήλης τόσο στην διάγνωση όσο και μετά της θεραπευτικές παρεμβάσεις ιατρικές ή φυσιοθεραπευτικές, οδήγησαν τους ερευνητές να αναπτύξουν συσκευές επιδερμικές μη ιονίζουσες για την αποφυγή των σοβαρών κινδύνων για την υγεία των ασθενών με την χρήση ακτινογραφιών και αξονικής τομογραφίας. Μια τέτοια συσκευή αξιολόγησης της Σπονδυλικής Στήλης είναι και το Spinal Mouse ( Idiag . Volkswill, Switzerland ).

Σκοπός : Ο σκοπός αυτής της ερευνητικής εργασίας ήταν, σε ασθενή με οσφυαλγία και ισχιαλγία με ή χωρίς νευρολογική συνδρομή λόγω Κήλης Μεσοσπονδυλίου Δίσκου Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης να αναλύσουμε και να αξιολογήσουμε τα σπονδυλικά κυρτώματα και την κινητικότητα της Σπονδυλικής Στήλης σε οβελιαίο επίπεδο πριν και μετά την θεραπευτική και φυσιοθεραπευτική αγωγή.

Μεθοδολογία : Πρόκειται για μια προοπτική μελέτη. 11 ασθενής ( 3 γυναίκες και 9 άνδρες ) με μέσο όρο ηλικίας 51,36 (  $\pm$  13,52 ) και με διάγνωση Κήλης Μεσοσπονδυλίου Δίσκου Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης με ριζοπάθεια και με ή χωρίς ήπια νευρολογική συνδρομή, μετρήθηκαν με την συσκευή Spinal Mouse ( ασύρματη συσκευή τηλεμετρίας ) προ και μετά την θεραπεία. Όλοι οι ασθενείς ενημερώθηκαν διεξοδικά για τον σκοπό και έδωσαν έγγραφη συγκατάθεση. Οι μετρήσεις έγιναν σε οβελιαίο επίπεδο και μετρήθηκε το θωρακικό και οσφυϊκό κύρτωμα, η κλίση του κορμού και το εύρος κίνησης αυτών. Αποκλείστηκαν από την εργασία ασθενείς με οσφυαλγία – ισχιαλγία λόγω άλλων παθήσεων της Σπονδυλικής Στήλης. Για την αξιολόγηση του πόνου χρησιμοποιήθηκε η οπτική αναλογική κλίμακα VAS ( Visual. Analogue. Scale ). Για την αξιοπιστία των μετρήσεων χρησιμοποιήθηκε το paired t – test με διάστημα εμπιστοσύνης 95 % και το p – value.

Αποτελέσματα : Τα κυρτώματα και η κλίση του κορμού μετά την θεραπευτική αγωγή και παρουσίασαν βελτίωση στατιστικά σημαντική (  $p < 0,05$  ) και οριακά σημαντική (  $p < 0,1$  ). Το ίδιο σημαντικά στατιστικά μικρή βελτίωση παρουσίασαν το εύρος κίνησης της Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης και του κορμού. Στην ποιοτική εκτίμηση της κινητικότητας της Σπονδυλικής Στήλης τα αποτελέσματα μας έδωσαν τόσο φυσιολογική κινητικότητα στο εύρος κίνησης των τμημάτων ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης, όσο και στοιχεία υπερκινητικότητας και υποκινητικότητας.

Συμπέρασμα : Τα αποτελέσματα από διαδοχικές μετρήσεις των ασθενών κατά την διάρκεια μας δίνουν την δυνατότητα να μπορούμε στοχευόμενα να

τροποποιήσουμε τις θεραπευτικές μας παρεμβάσεις για να έχουμε τα καλύτερα δυνατά θεραπευτικά αποτελέσματα των ασθενών.

## **ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ**

**Εικόνα 1.1.1.** Σκελετός του κορμού πρόσθια και πλάγια όψη

**Εικόνα 1.1.2** Οσφυϊκός Σπόνδυλος Άνω Όψη

**Εικόνα 1.1.3** Οσφυϊκός Σπόνδυλος Πρόσθια Όψη

**Εικόνα 1.1.4** Οσφυϊκός Σπόνδυλος Μέση Οβελιαία Διατομή

**Εικόνα 1.2.1** Οσφυϊκοί Σπόνδυλοι, Αριστερή Όψη, Άνω Όψη και Πρόσθια Όψη αντίστοιχα

**Εικόνα 1.3.1** Αρθρώσεις Οσφυϊκής Σπονδυλικής Στήλης Οπίσθια και Πλάγια Όψη

**Εικόνα 1.3.1.1** Μεσοσπονδύλιος Δίσκος στην Οσφυϊκή Μοίρα σε Πρόσθια Άνω Όψη, Οβελιαία Διατομή και λεπτομέρεια της Οβελιαίας Διατομής

**Εικόνα 1.3.1.2** Σύνδεσμοι μεταξύ των Σωμάτων των Οσφυϊκών Σπονδύλων, Πρόσθιος και Οπίσθιος Επιμήκης Σύνδεσμος

**Εικόνα 1.3.5.1** Σύνδεσμοι Σπονδυλικής Στήλης Οσφυϊκής Μοίρας

**Εικόνα 1.4.1** Πρόσθιοι και Οπίσθιοι μύες του Κοιλιακού Τοιχώματος

**Εικόνα 1.4.2** Πλάγιοι και Λοξοί μύες του Κοιλιακού Τοιχώματος

**Εικόνα 1.4.3** Μύες της ράχης Έσω και Έξω δέσμες

**Εικόνα 1.5.1** Νωτιαίος Μυελός και Ιππουριδικές Ρίζες

**Εικόνα 1.5.2** Οσφυϊκή Σπονδυλική Μονάδα με τον Νωτιαίο Σάκο και τις εξερχόμενες Ρίζες

**Εικόνα 1.5.3** Η ανατομική θέση των ριζών όπως εξέρχονται από τα τρήματα στην Οσφυϊκή Μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης

**Εικόνα 1.6.1** Αιμοφόρα Αγγεία που τροφοδοτούν τον Νωτιαίο Μυελό

**Εικόνα 1.6.2** Μεσοπλευρίες Φλέβες και φλεβικό πλέγμα του σπονδυλικού σωλήνα

**Εικόνα 1.7.2** Δομή του Μεσοσπονδυλίου Δίσκου

**Εικόνα 1.7.3** Μεσοσπονδύλιος Δίσκος στην Οσφυϊκή Μοίρα σε Πρόσθια Άνω Όψη, Οβελιαία Διατομή και λεπτομέρεια της Οβελιαίας Διατομής

**Εικόνα 2.3.1.1** Μεσοσπονδύλιος Δίσκος

**Εικόνα 2.3.1.2** Αξονικές δυνάμεις κατά την ορθοστασία

**Εικόνα 2.3.1.3** Συμπεριφορά δίσκου σε απλές κινήσεις

**Εικόνα 2.3.2.1** Ελάττωση του Μεσοσπονδυλίου Δίσκου όταν δέχεται φορτίο

**Εικόνα 2.3.2.2** Ρωγμές ινώδους δακτυλίου στον δίσκο

**Εικόνα 2.4.1** Σύνδεσμοι μεταξύ των Σωμάτων των Οσφυϊκών Σπονδύλων, Πρόσθιος και Οπίσθιος Επιμήκης Σύνδεσμος

**Εικόνα 2.4.2** Η ανατομική θέση των ριζών όπως εξέρχονται από τα τρήματα στην Οσφυϊκή Μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης

**Εικόνα 2.4.3** Σχηματικές παραστάσεις κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου βάση της ανατομικής σχέσης της

**Εικόνα 2.4.4** Ταξινόμηση Κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου βάση της παθολογοανατομίας

**Εικόνα 2.5.2.1** Δοκιμασία σημείο λαγονοψοίτη

**Εικόνα 2.5.2.2** Δοκιμασία Ιερολαγονίων

**Εικόνα 2.5.2.3** Δοκιμασία Laseque

**Εικόνα 2.5.2.4** Δοκιμασίες Πυελικών Συνδέσμων

**Εικόνα 2.5.2.5** Δερμοτόμια κάτω άκρου

**Εικόνα 2.5.2.6** Σχηματική Κλινική Εικόνα Κήλης Μεσοσπονδυλίου Δίσκου ανάλογα με το επίπεδο

**Εικόνα 2.5.2.7** Δοκιμασία Hoover

**Εικόνα 3.1** Spinal mouse

**Εικόνα 3.2** Σχηματική εικόνα μετάδοσης, μεταφορά και μετατροπή του σήματος από το spinal mouse

**Εικόνα 3.3** Ενδεικτικό παράδειγμα της όψης των αποτελεσμάτων του spinal mouse

**Εικόνα 3.4** Περιοχική, τοπική και συνολική εκτίμηση της Κινητικότητας της Σπονδυλικής Στήλης

**Εικόνα 3.5** Όρια φυσιολογικής κινητικότητας (με γκρι χρώμα) της Σπονδυλικής Στήλης.

**Εικόνα 3.6** Ενδεικτική διαδικασία μέτρησης

**Εικόνα 4.2.1:** Ενδεικτική εικόνα εύρεσης και ψηλάφησης A7, Θ3, Θ7, Θ12, Ο4 σπονδύλου.

**Εικόνα 4.2.2 :** Ενδεικτική εφαρμογή για την χρήση του Spinal Mouse.

**Εικόνα 4.2.3:** Απεικόνιση της κύφωσης και της λόρδωσης σύμφωνα με το λογισμικό του Spinal Mouse.

**Εικόνα 4.2.4:** Εμφάνιση των μοιρών απόκλισης σύμφωνα με το λογισμικό του Spinal mouse.

**Εικόνα 4.2.5:** Πιθανά προβλήματα που παρουσιάζει ο ασθενής σύμφωνα με την μέτρηση.

**Εικόνα 4.2.6:** Απεικόνιση των φυσιολογικών ορίων (Γκρι διάγραμμα) σύμφωνα με το λογισμικό του Spinal Mouse, καθώς και εμφάνιση των ακανθωδών αποφύσεων από την μέτρηση.

**Εικόνα 4.2.7** Άσκηση κοιλιακών



**Εικόνα 4.2.8** Τετραποδική Θέση.

**Εικόνα 4.2.9** Κάμψη κορμού και κάτω άκρων.

**Εικόνα 4.2.10** Στάση Γάτας.

**Εικόνα 4.2.11** Μετατόπιση λεκάνης προς τα πίσω και έκταση Αυχένα και Θώρακα.

**Εικόνα 4.2.12** Οπίσθια κλίση λεκάνης.

**Εικόνα 4.2.13** Οπίσθια κλίση λεκάνης με κάμψη ισχίων και γονάτων.

**Εικόνα 4.2.14** Ραχιαίοι με χέρια σε έκταση.

**Εικόνα 4.2.15** Ραχιαίοι με τα χέρια παράλληλα με τον κορμό.

**Εικόνα 4.2.16** Άσκηση ενδυνάμωσης κοιλιακών από τετραποδική θέση.

**Εικόνα 4.2.17** Άσκηση γέφυρας.

**Εικόνα 4.2.18** Ραχιαίοι με άρση αντίθετου άνω και κάτω άκρου

**Εικόνα 4.2.19** Άσκηση Σανίδας

**Εικόνα 4.2.20** Άσκηση γέφυρας με κάμψη ισχίου και γόνατος.

**Εικόνα 4.2.21** Ραχιαίοι με έκταση άκρων .

## **ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

**Πίνακας 4.3.1** Σωματομετρικά Χαρακτηριστικά Συμμετεχόντων.

**Πίνακας 4.3.2** Συγκεντρωτικός πίνακας κλίμακας VAS

**Πίνακας 4.3.3** : Συγκεντρωτικός πίνακας των μέσων τιμών της πρώτης και της δεύτερης μέτρησης και της τιμής του  $p - Value$ .

## **ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ**

**Γράφημα 4.3.1** : Ένταση Πόνου στην κλίμακα VAS στην πρώτη μέτρηση

**Γράφημα 4.3.2** Ένταση Πόνου στην κλίμακα VAS στην δεύτερη μέτρηση

**Γράφημα 4.3.3** Μεταβολή κλίσης στην 2<sup>η</sup> μέτρηση

**Γράφημα 4.3.4** Θέση Θωρακικής Μοίρας στην 1<sup>η</sup> μέτρηση

**Γράφημα 4.3.5** Θέση Θωρακικής Μοίρας στην 2<sup>η</sup> μέτρηση

**Γράφημα 4.3.6** Θέση Οσφυϊκής Μοίρας στην 1<sup>η</sup> μέτρηση

**Γράφημα 4.3.7** Θέση Οσφυϊκής Μοίρας στην 2<sup>η</sup> μέτρηση

**Γράφημα 4.3.8** Κινητικότητα ΟΜΣΣ από όρθια θέση σε κάμψη κατά την 1<sup>η</sup> μέτρηση

**Γράφημα 4.3.9** Κινητικότητα ΟΜΣΣ από όρθια θέση σε κάμψη κατά την 2<sup>η</sup> μέτρηση

**Γράφημα 4.3.10** Κινητικότητα ΟΜΣΣ από όρθια θέση σε έκταση κατά την 1<sup>η</sup> μέτρηση

**Γράφημα 4.3.11** Κινητικότητα ΟΜΣΣ από όρθια θέση σε έκταση κατά την 2<sup>η</sup> μέτρηση

**Γράφημα 4.3.12** Κινητικότητα ολόκληρης της Σ.Σ. από όρθια θέση σε κάμψη κατά την 1<sup>η</sup> μέτρηση

**Γράφημα 4.3.13** Κινητικότητα ολόκληρης της Σ.Σ. από όρθια θέση σε κάμψη κατά την 2<sup>η</sup> μέτρηση

**Γράφημα 4.3.14** Κινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης από όρθια θέση σε έκταση 1<sup>η</sup> μέτρηση

**Γράφημα 4.3.15** Κινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης από όρθια θέση σε έκταση 2<sup>η</sup> μέτρηση

## **ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΑΡΑΤΗΜΑΤΩΝ**

**Παράρτημα 4.3.1 :** Η κλίση κορμού σε όρθια θέση. Οι αριθμοί πάνω από τις στήλες είναι σε μοίρες

**Παράρτημα 4.3.2** Κυρτότητα θωρακικής μοίρας

**Παράρτημα 4.3.3** Κυρτότητα Οσφυϊκής Μοίρας

**Παράρτημα 4.3.4:** Συγκεντρωτικός πίνακας της ποιοτικής κίνησης της Σπονδυλικής Στήλης.

## Πίνακας περιεχομένων

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	II
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	III
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	IV
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ .....	VI
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	VIII
ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ .....	VIII
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΑΡΑΤΗΜΑΤΩΝ .....	IX
1. ΑΝΑΤΟΜΙΑ.....	1
1.1 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ .....	1
1.2 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ ΟΣΦΥΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ .....	4
1.3 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΟΣΦΥΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ.....	5
1.3.1 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΝ.....	5
1.3.2 ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΕΣ ΔΙΑΡΘΡΩΣΕΙΣ .....	7
1.3.3 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΠΕΤΑΛΩΝ ΤΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΝ .....	7
1.3.4 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΕΓΚΑΡΣΙΩΝ ΑΠΟΦΥΣΕΩΝ .....	7
1.3.5 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΑΚΑΝΘΩΔΩΝ ΑΠΟΦΥΣΕΩΝ .....	8
1.4 ΜΥΕΣ ΤΗΣ ΟΣΦΥΟΣ.....	8
1.5 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΝΕΥΡΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ .....	10
1.6 ΑΓΓΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΟΣΦΥΟΣ.....	12
1.7 ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΣ ΔΙΣΚΟΣ.....	14
2. ΟΣΦΥΙΚΗ ΚΗΛΗ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ.....	16
2.1 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ .....	16
2.2 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.....	17
2.3 ΦΥΣΙΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ.....	19
2.3.1 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ.....	19
2.3.2 ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ.....	22
2.4 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΔΗ ΔΙΣΚΟΚΗΛΗΣ .....	24
2.5 ΔΙΑΓΝΩΣΗ .....	28
2.5.1 ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ .....	28
2.5.2 ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΟΥΣ .....	29

2.5.3 ΠΑΡΑΚΛΙΝΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ .....	38
2.6 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ .....	39
2.6.1 ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ.....	39
2.6.1.1. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ.....	39
2.6.1.2 ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ.....	40
2.6.2 ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	44
2.6.2.1 ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ.....	44
2.6.2.2 ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ.....	44
2.6.2.3 ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΔΙΣΚΕΚΤΟΜΗΣ .....	45
3. ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ SPINAL MOUSE.....	46
4. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ.....	51
4.1 ΣΚΟΠΟΣ .....	51
4.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	51
4.3 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ .....	69
4.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	69
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	82
6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ .....	85
7.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	88
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	94

# 1. ANATOMIA

## 1.1 ANATOMIA ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

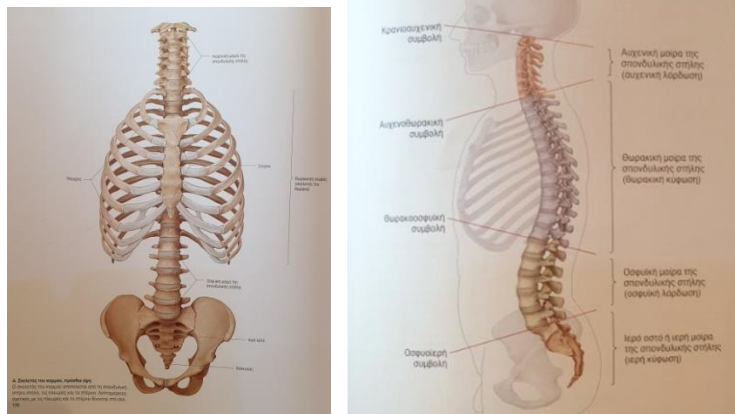
Η Σπονδυλική Στήλη του ανθρώπου σχηματίζει τον βασικό σκελετό του κορμού και αποτελεί μια σύνθετη κατασκευή.

Αποτελεί τον μυοσκελετικό άξονα στήριξης του κορμού. Το οστικό στοιχείο της Σπονδυλικής Στήλης είναι οι σπόνδυλοι. Στο οστέινο σκελετικό υπόβαθρο όμως συμβάλουν επίσης οι πλευρές, οι άνω επιφάνειες των πλευρικών οστών και οι οπίσθιες βασικές περιοχές του κρανίου. Οι σύνδεσμοι και οι μύες αντίστοιχα συνδέουν τους σπονδύλους, τις πλευρές, την πύελο και το κρανίο συμβάλλοντας στην κίνηση του σώματος μεταξύ κεφαλής κορμού και λεκάνης. Η Σπονδυλική Στήλη περικλείει τον νωτιαίο μυελό και κεντρικά τμήματα των νωτιαίων νεύρων που διαβιβάζουν και δέχονται ερεθίσματα προς και από όλα τα μέρη του σώματος. Ο σχηματισμός του θωρακικού κλωβού προστατεύει σημαντικά εσωτερικά όργανα.

Η Σπονδυλική Στήλη του ανθρώπου αποτελείται από 33-34 σπονδύλους (7 αυχενικούς, 12 θωρακικούς, 5 οσφυϊκούς, 5 συνεστεωμένους ιερούς, 4-5 συνεστεωμένους κοκκυγικούς, και 24 μεσοσπονδύλιους δίσκους ενδιάμεσα των σπονδύλων και τον Νωτιαίο μυελό (Εικόνα 1.1.1).

Η Σπονδυλική Στήλη σε οβελιαίο επίπεδο στο σύνολό της παρουσιάζει 4 κυρτώματα: 2 πρωτογενή που είναι κοίλα προς τα εμπρός, αντανακλώντας το αρχικό σχήμα του εμβρύου, το θωρακικό και το ιεροκοκκυγικό και 2 δευτερογενή κοίλα προς τα πίσω, αυχενικό και οσφυϊκό τα οποία φέρνουν το κεντρικό βάρος στην κατακόρυφη γραμμή που επιτρέπει στο βάρος του σώματος να ισορροπεί πάνω στην σπονδυλική στήλη με τέτοιο τρόπο ώστε να απαιτείται η μικρότερη δυνατή μυϊκή ενεργεία για την διατήρηση της όρθιας δίποδης στάσης (Gray's ανατομία 2η ελληνική έκδοση 2006).

**Εικόνα 1.1.1.** Σκελετός του κορμού πρόσθια και πλάγια όψη (Schunke, 2011 )



Οι σπόνδυλοι πλην των ιεροκοκκυγικών έχουν ορισμένα κοινά μορφολογικά χαρακτηριστικά, ενώ συγχρόνως εμφανίζουν και ξεχωριστούς μορφολογικούς χαρακτήρες στην κάθε μοίρα με τους οποίους είναι δυνατή η αναγνώριση τους.

Τα κοινά γνωρίσματα είναι το σπονδυλικό σώμα, το σπονδυλικό τόξο, το σπονδυλικό τμήμα και οι σπονδυλικές αποφύσεις.

Το σπονδυλικό σώμα είναι το ογκωδέστερο τμήμα του σπονδύλου με κυλινδρικό σχήμα και δύο επιφάνειες, την άνω και κάτω που είναι υπόκοιλες. Ενώνονται με τα σώματα των παρακείμενων σπονδύλων με την παρεμβολή των μεσοσπονδυλίων δίσκων.

Το σπονδυλικό τόξο ξεκινά, από κάθε πλευρά από το επάνω μέρος της περιφέρειας του σπονδυλικού σώματος. Κάθε σπονδυλικό τόξο έχει ένα πρόσθιο τμήμα τον αυχένα και ένα οπίσθιο τμήμα το πέταλο. Στο σημείο συνένωσης του αυχένα με το πέταλο βρίσκεται η άνω και η κάτω αρθρική απόφυση. Στην συνένωση των 2 σπονδυλικών τόξων βρίσκεται η ακανθώδης απόφυση. Ο αυχέννας παρουσιάζει 2 εντομές την άνω και την κάτω σπονδυλική εντομή. Η κάτω σπονδυλική εντομή του ενός σπονδύλου με την άνω σπονδυλική εντομή του υποκείμενου σπονδύλου σχηματίζουν ένα τμήμα, το μεσοσπονδύλιο τμήμα από που περνά το σύστοιχο νωτιαίο νεύρο και τα αντίστοιχα πλάγια νωτιαία αγγεία (Εικόνα 1.1.2).

Το σπονδυλικό τμήμα έχει σαν όριο μπροστά το σπονδυλικό σώμα και πίσω τα σπονδυλικά τόξα. Από τα διαδοχικά σπονδυλικά τμήματα που βρίσκονται σε σειρά σχηματίζεται ο σπονδυλικός σωλήνας που αλλάζει σε μέγεθος και σχήμα ανάλογα την περιοχή της Σπονδυλικής Στήλης.

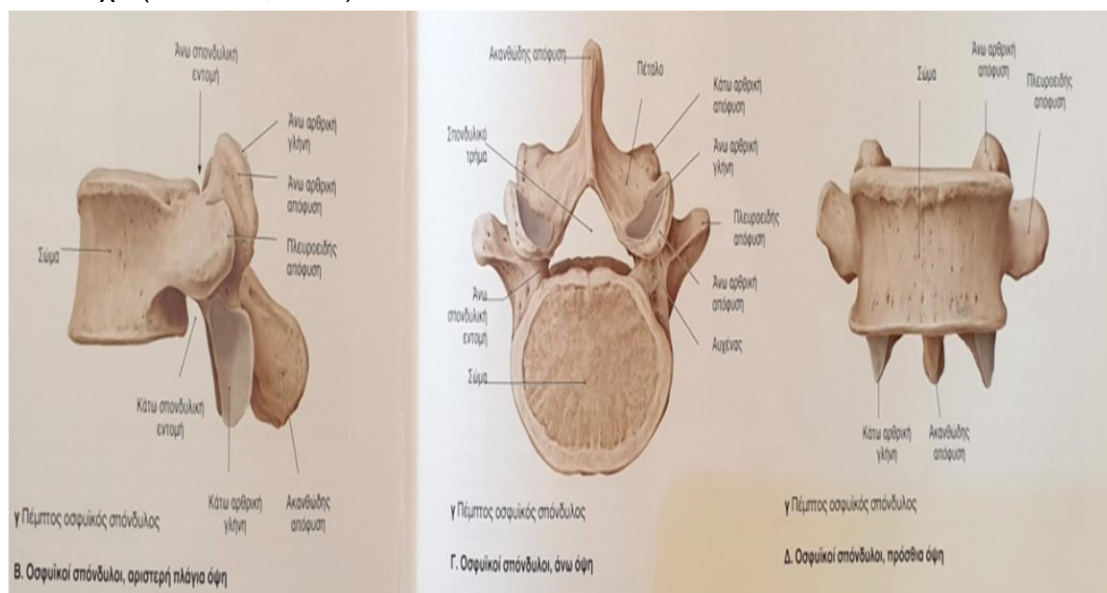
Οι σπονδυλικές αποφύσεις είναι οστικές προεξοχές του σπονδύλου. Από την συνένωση των τόξων προς τα πίσω δημιουργείται η ακανθώδης απόφυση. Στην συνένωση του αυχένα με το πέταλο του τόξου υπάρχει η εγκάρσια απόφυση. Η ακανθώδης απόφυση και η εγκάρσια απόφυση ονομάζονται και μύικες γιατί χρησιμεύουν για την πρόσφυση των μυών της Σπονδυλικής Στήλης και των συνδέσμων, ενώ είναι και μοχλοί για την ενέργεια των μυών. Στην ίδια περιοχή της εγκάρσιας απόφυσης υπάρχουν οι αρθρικές ή ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις και κάθε σπόνδυλος έχει άνω - ανάντης και κάτω - κατάντης (Εικόνα 1.1.3). Η κατάντης απόφυση διαρθρώνεται με την ανάντης του υποκείμενου σπονδύλου. Οι αρθρικές αποφύσεις δεν έχουν τον ίδιο προσανατολισμό στις διαφορές μοίρες της Σπονδυλικής Στήλης. Από τον προσανατολισμό των υποφυσιακών αρθρώσεων εξαρτάται η κινητικότητα της κάθε μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης (Εικόνα 1.1.4) (Platzer, 2009, Gray's, 2006).



## 1.2 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ ΟΣΦΥΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι είναι 5. Τα σώματα των οσφυϊκών σπονδύλων είναι τα μεγαλύτερα όλων των σπονδύλων. Στην άνω και κάτω επιφάνεια του σπονδυλικού σώματος διακρίνεται σαφώς ο δακτύλιος από συμπαγή οστίτη ιστό, ενώ στο κέντρο του σώματος η σπογγώδη ουσία. Ο 5ος οσφυϊκός διαφέρει των υπολοίπων γιατί το σώμα του είναι πιο παχύ μπροστά απ ότι πίσω. Οι ακανθώδεις αποφύσεις του είναι τετράπλευρες και φέρονται κατευθείαν προς τα πίσω. Τα πέταλα του τόξου είναι βραχέα και παχιά. Οι αυχένες είναι πολύ παχύς σε σχέση με το μέγεθος του οσφυϊκού σπονδύλου. Τα μεσοσπονδύλια τρήματα είναι σχετικά μεγάλα ενώ το μεσοσπονδύλιο τρήμα είναι σχετικά μικρό. Στην εγκάρσια απόφυση που λέγεται και πλευροειδής απόφυση υπάρχουν, το επικουρικό φύμα και το θηλοειδές φύμα που αποτελούν το υπόλειμμα της πραγματικής εγκάρσιας απόφυσης. Η άνω αρθρική επιφάνεια βλέπει προς τα έσω ενώ η κάτω που είναι ελαφρά προς τα πίσω βλέπει προς τα έξω (Εικόνα 1.2.1) (Platzer, 2009, Gray's, 2006, Schunke, 2011).

**Εικόνα 1.2.1** Οσφυϊκοί Σπόνδυλοι, Αριστερή Όψη, Άνω Όψη και Πρόσθια Όψη αντίστοιχα (Schunke, 2011)

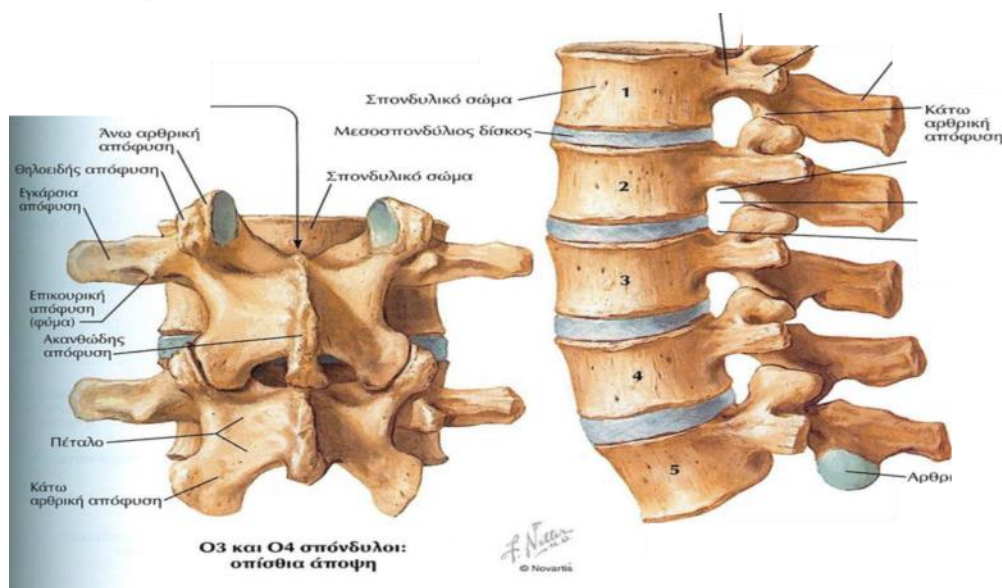




## 1.3 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΟΣΦΥΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Οι αρθρώσεις της οσφυϊκής μοίρας Σπονδυλικής Στήλης είναι: οι αρθρώσεις μεταξύ των σπονδύλων, οι διαρθρώσεις των αρθρικών αποφύσεων, οι αρθρώσεις ανάμεσα στα πέλταλα των σπονδύλων, οι αρθρώσεις ανάμεσα στις ακανθώδεις αποφύσεις και οι αρθρώσεις ανάμεσα στις εγκάρσιες αποφύσεις (Εικόνα 1.3.1).

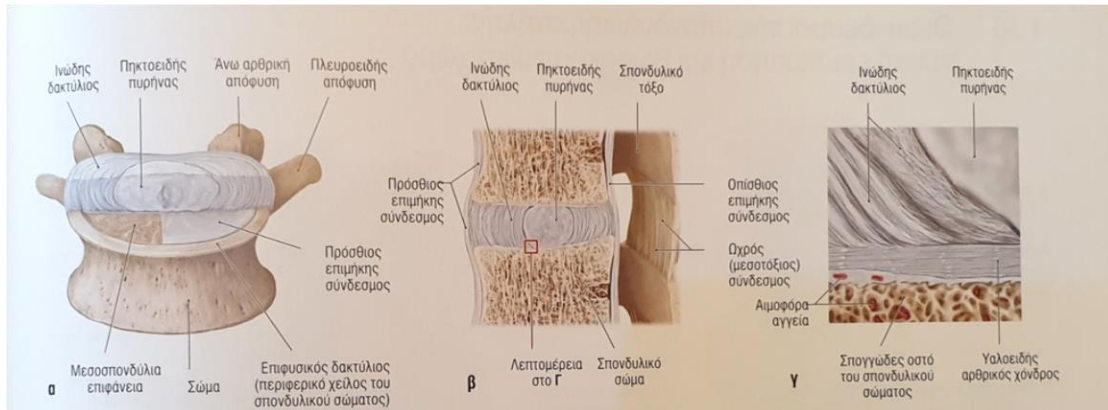
**Εικόνα 1.3.1** Αρθρώσεις Οσφυϊκής Σπονδυλικής Στήλης Οπίσθια και Πλάγια Όψη (Netter, 2007)



### 1.3.1 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΝ.

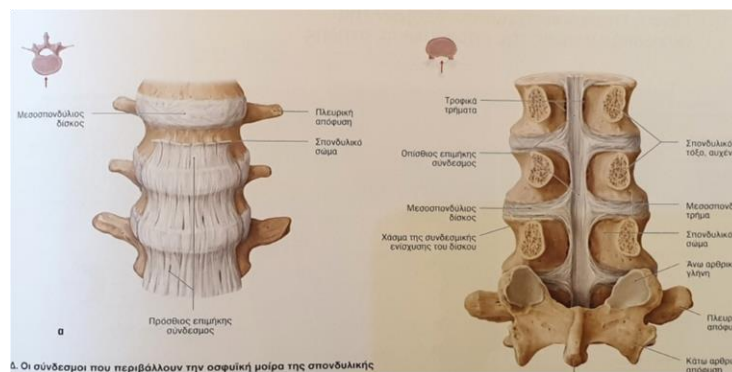
Οι αρθρώσεις μεταξύ των σωμάτων των σπονδύλων ονομάζονται και αλλιώς επιφυσιακές αρθρώσεις. Η άρθρωση των σπονδυλικών σωμάτων είναι μία αμφιάρθρωση όπου παρεμβάλλεται ο ινοχόνδρινος ελαστικός μεσοσπονδύλιος δίσκος. Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος περιέχει ένα ζελατινοειδές τμήμα, τον πηκτοειδή πυρήνα και περιφερικά τον ινώδη δακτύλιο. Μεταξύ των σωμάτων των σπονδύλων και των δίσκων παρεμβάλλονται οι χόνδρινες τελικές πλάκες από υαλοειδή χόνδρο με διατροφικό και αυξητικό ρόλο. Νευρικές απολήξεις που μεταφέρουν ερεθίσματα πόνου υπάρχουν μόνο στις εξωτερικές σιβάδες του ινώδους δακτυλίου. Στην οσφυϊκή μοίρα, οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι είναι παχύτεροι μπροστά και λεπτότεροι πίσω (Εικόνα 1.3.1.1).

**Εικόνα 1.3.1.1** Μεσοσπονδύλιος Δίσκος στην Οσφυϊκή Μοίρα σε Πρόσθια Άνω Όψη, Οβελιαία Διατομή και λεπτομέρεια της Οβελιαίας Διατομής (Schunke, 2011)



Οι αμφιαρθρώσεις των σπονδύλων ενισχύονται από δύο επιμήκεις συνδέσμους, τον πρόσθιο και τον οπίσθιο. Ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος προσφύεται σταθερά στα σπονδυλικά σώματα αλλά όχι στους μεσοσπονδυλίους δίσκους. Ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος προσφύεται μόνο στα άνω και κάτω χείλη αυτού, ενώ προσφύεται σταθερά στους μεσοσπονδυλίους δίσκους, ιδιαίτερα στην οσφυϊκή μοίρα σχηματίζουν πλάγιες ρομβοειδείς ινώδεις προεκβολές που εξασφαλίζουν την σταθερότητα των μεσοσπονδυλίων δίσκων (Εικόνα 1.3.1.2).

**Εικόνα 1.3.1.2** Σύνδεσμοι μεταξύ των Σωμάτων των Οσφυϊκών Σπονδύλων, Πρόσθιος και Οπίσθιος Επιμήκης Σύνδεσμος (Schunke, 2011)



Οι αμφιαρθρώσεις μεταξύ των σπονδυλικών σωμάτων μέσω των μεσοσπονδυλίων δίσκων και των επιμηκών συνδέσμων λειτουργούν ως μέσω απόσβεσης κραδασμών, διευκολύνουν τις κινήσεις της Σπονδυλικής Στήλης με την ελαστικότητα και εμποδίζουν τις υπερβολικές και ανεπιθύμητες κινήσεις (Platzer, 2009, Gray's, 2006, Schunke, 2011).

### **1.3.2 ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΕΣ ΔΙΑΡΘΡΩΣΕΙΣ**

Οι μεσοσπονδύλιες διαρθρώσεις ονομάζονται και ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις. Οι μεσοσπονδύλιες διαρθρώσεις ενώνουν τις αρθρικές αποφύσεις (ανάντιες και κατάντιες) δύο παρακείμενων σπονδύλων. Είναι διαρθρώσεις που σημαίνει ότι διαθέτουν αρθρικό χόνδρο, αρθρικό υμένα και αρθρική κάψα. Η άνω αρθρική απόφυση είναι κοίλη και βρίσκεται σε ένα λοξό επίπεδο προς τα πίσω και έξω και η χόνδρινη αρθρική της επιφάνεια στρέφεται προς τα πίσω και έσω. Η κάτω αρθρική επιφάνεια είναι κυρτή και στρέφεται προς τα κάτω και έσω και η χόνδρινη αρθρική της επιφάνεια στρέφεται προς τα έσω και εμπρός. Η κάμψη και η έκταση είναι οι κύριες κινήσεις των ζυγοαποφυσιακών αρθρώσεων, ενώ παρουσιάζουν περιστρεφόμενες στροφικές κινήσεις (Platzer, 2009, Gray's, 2006, Schunke, 2011).

### **1.3.3 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΠΕΤΑΛΩΝ ΤΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΝ**

Είναι συνδεσμώσεις από τους ωχρούς συνδέσμους ή μεσοτόξιους. Αυτοί οι σύνδεσμοι συνδέουν τα τόξα παρακείμενων σπονδύλων και περιορίζουν τις κινήσεις της Σπονδυλικής Στήλης. Αποτελούνται από κυρίως ελαστικές ίνες στις οποίες οφείλεται η υποκίτρινη χροιά τους. Προς τα εμπρός συνεχονται με τον αρθρικό θύλακο της αποφυσιακής αρθρώσεις, ενώ οπισθίως συμφύονται με τους μεσακάνθιους. Οι ωχροί σύνδεσμοι ακόμα και κατά την ανάπαυση βρίσκονται υπό τάση. Κατά την κάμψη διατείνονται πολύ και υποβοηθούν στην επαναφορά της Σπονδυλικής Στήλης στην όρθια θέση (Εικόνα 1.3.5.1) (Platzer, 2009, Gray's, 2006, Schunke, 2011).

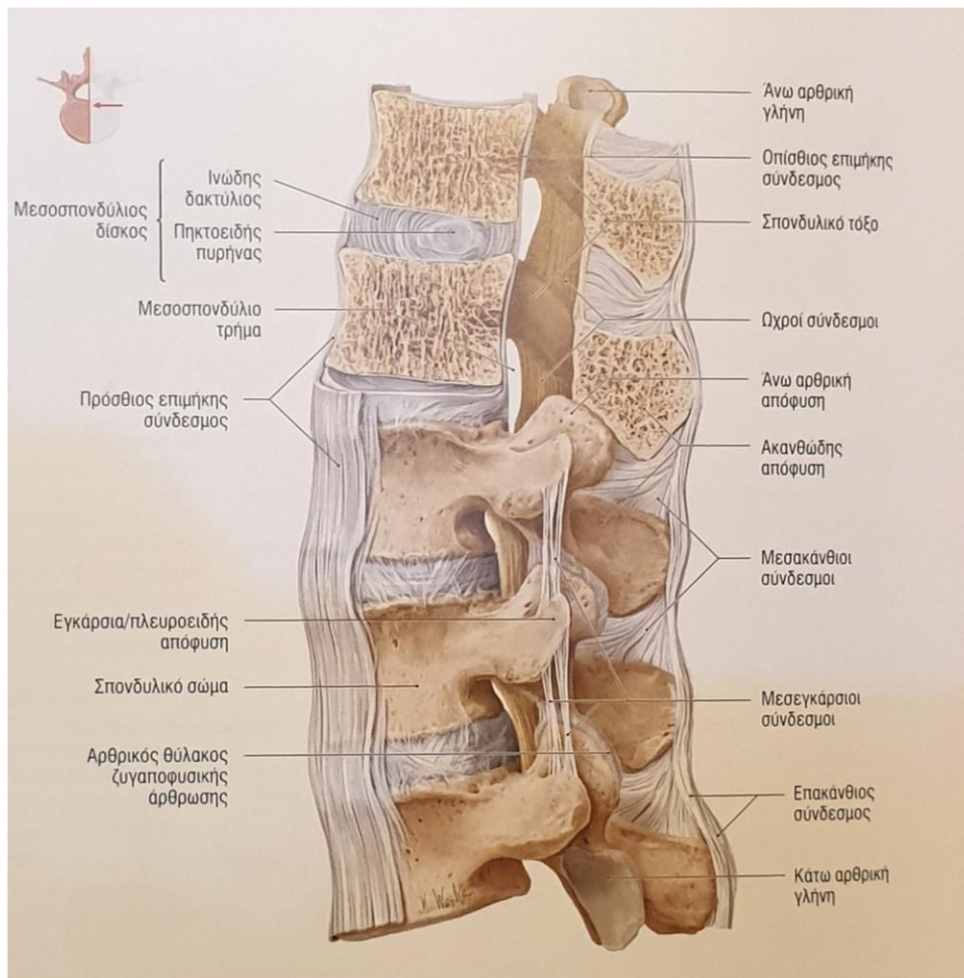
### **1.3.4 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΕΓΚΑΡΣΙΩΝ ΑΠΟΦΥΣΕΩΝ**

Είναι συνδεσμώσεις, σχηματίζουν τους μεσεγκάρσιους συνδέσμους που συνδέουν τις εγκάρσιες αποφύσεις δυο παρακείμενων αποφύσεων (Εικόνα 1.3.5.1).

### 1.3.5 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΑΚΑΝΘΩΔΩΝ ΑΠΟΦΥΣΕΩΝ

Οι ακανθώδεις αποφύσεις συνδέονται μεταξύ τους με τον επακάνθιοσύνδεσμο και τους μεσακάνθιους συνδέσμους. Ο επακάνθιος ενώνει τις κορυφές των ακανθωδών αποφύσεων αρχίζοντας από τον Α7 σπόνδυλο μέχρι το ιερό οστό. Οι μεσακάνθιοι σύνδεσμοι είναι βραχείοι σύνδεσμοι και συμπληρώνουν το διάστημα ανάμεσα σε δυο παρακείμενες ακανθώδεις αποφύσεις (Εικόνα 1.3.5.1).

**Εικόνα 1.3.5.1** Σύνδεσμοι Σπονδυλικής Στήλης Οσφυϊκής Μοίρας. (Schunke, 2011)



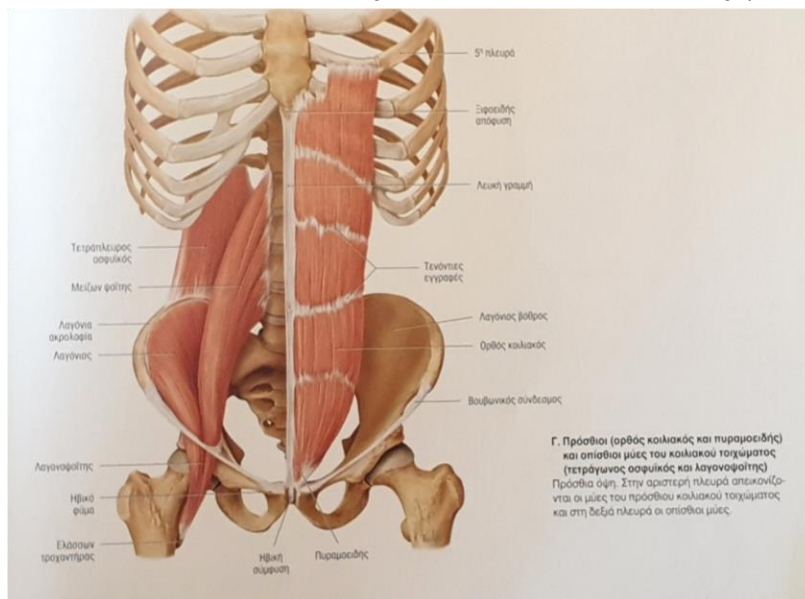
### 1.4 ΜΥΕΣ ΤΗΣ ΟΣΦΥΟΣ

Στους μύες που κινούν και σταθεροποιούν την οσφυϊκή μοίρα περιλαμβάνονται οι κοιλιακοί καμπτήρες και οι εκτείνοντες του κορμού.

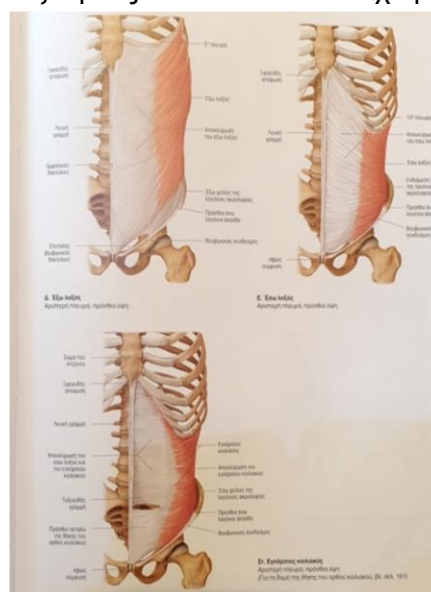
Οι κοιλιακοί μύες αποτελούνται από τον ορθό κοιλιακό κύριος καμπτήρας του κορμού (Εικόνα 1.4.1), τον έσω και έξω λοξό κοιλιακό που βοηθούν στην κάμψη και εκτελούν στροφή και πλάγια κάμψη κορμού και τον

εγκάρσιο κοιλιακό (Εικόνα 1.4.2) κύριος μυς που προσδίδει σταθερότητα στην περιοχή της οσφυϊκής μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης.

**Εικόνα 1.4.1** Πρόσθιοι και Οπίσθιοι μύες του Κοιλιακού Τοιχώματος (Schunke, 2011)



**Εικόνα 1.4.2** Πλάγιοι και Λοξοί μύες του Κοιλιακού Τοιχώματος (Schunke, 2011)

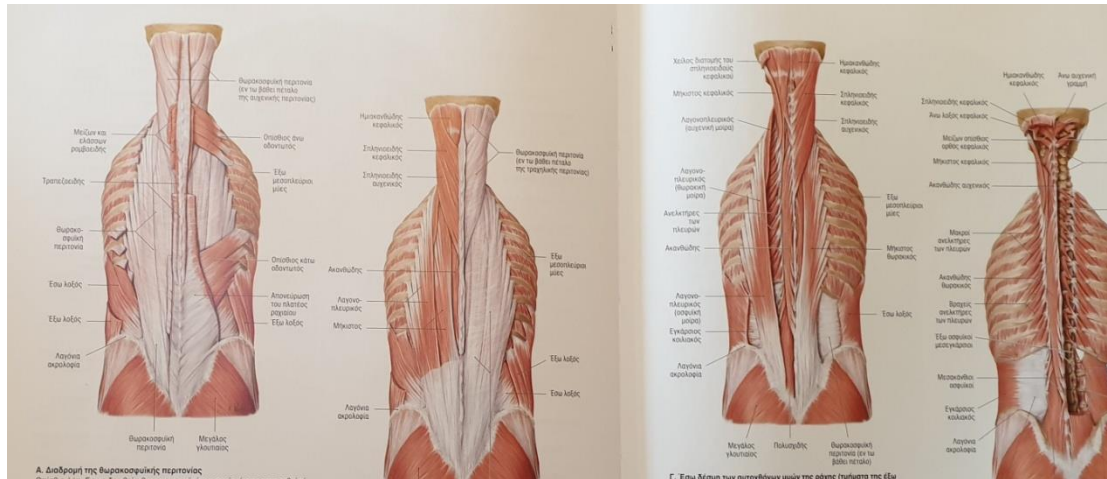


Στους εκτεινόντες του κορμού περιλαμβάνονται οι μύες που στο σύνολό τους καλούνται ορθοτήρες του κορμού. Βρίσκονται σε δύο επιμήκειες στήλες εκατέρωθεν των ακανθωδών αποφύσεων και είναι πιο ανεπτυγμένοι στην οσφυϊκή μοίρα. Βρίσκονται μέσα σε μια οστεοινώδη θήκη που σχηματίζεται από τα σπονδυλικά τόξα, τις εγκάρσιες αποφύσεις και τις ακανθώδεις αποφύσεις, πίσω δε και πλάγια συμπληρώνεται από την θωρακοοσφυϊκή (οσφυονωτιαία) περιτονία. Οι μύες του ορθωτήρα του κορμού στην περιοχή



της οσφύος είναι οι μεσακάνθιοι οσφυϊκοί, οι μεσεγκάρσιοι οσφυϊκοί, ο ακανθώδης, ο μήκιστος, ο λαγονοπλευρικός, ο πολυσχιδής οσφυϊκό, ο τετράγωνος οσφυϊκός και ο πλατύς ραχιαίος (Εικόνα 1.4.3). Όλοι αυτοί οι μύες εκτός της έκτασης συμβάλλουν και στην στροφή του κορμού, και στην πλάγια κάμψη του κορμού και στην σταθεροποίηση της Σπονδυλικής Στήλης. Η συνεργασία όλων των μυϊκών ομάδων είναι απαραίτητη και σημαντική για την διατήρηση της σωστής στάσης και της κίνησης του κορμού.

**Εικόνα 1.4.3** Μύες της ράχης Έσω και Έξω δέσμες (Schunke, 2011)

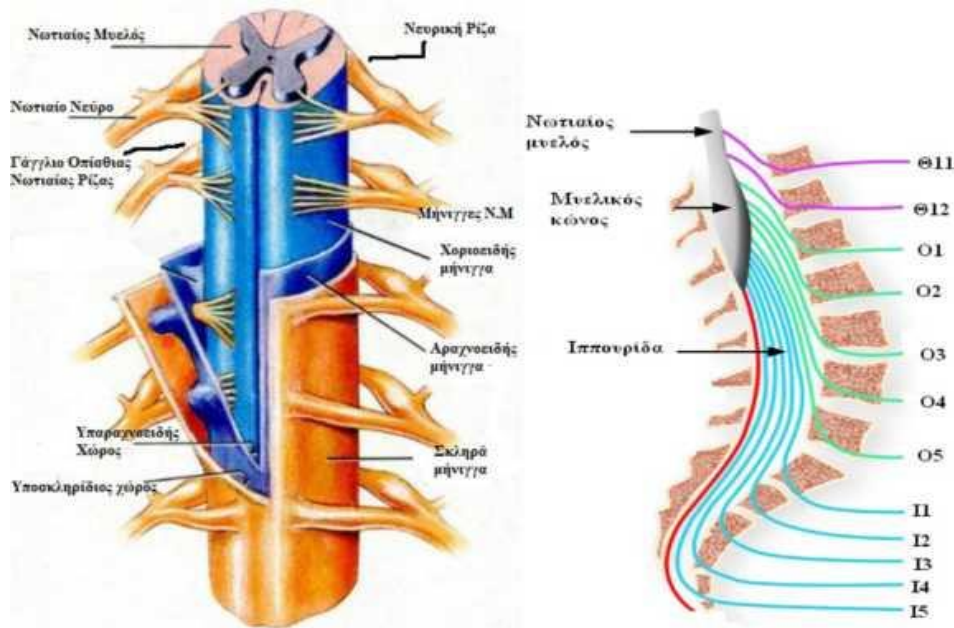


## 1.5 ANATOMIA ΝΕΥΡΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

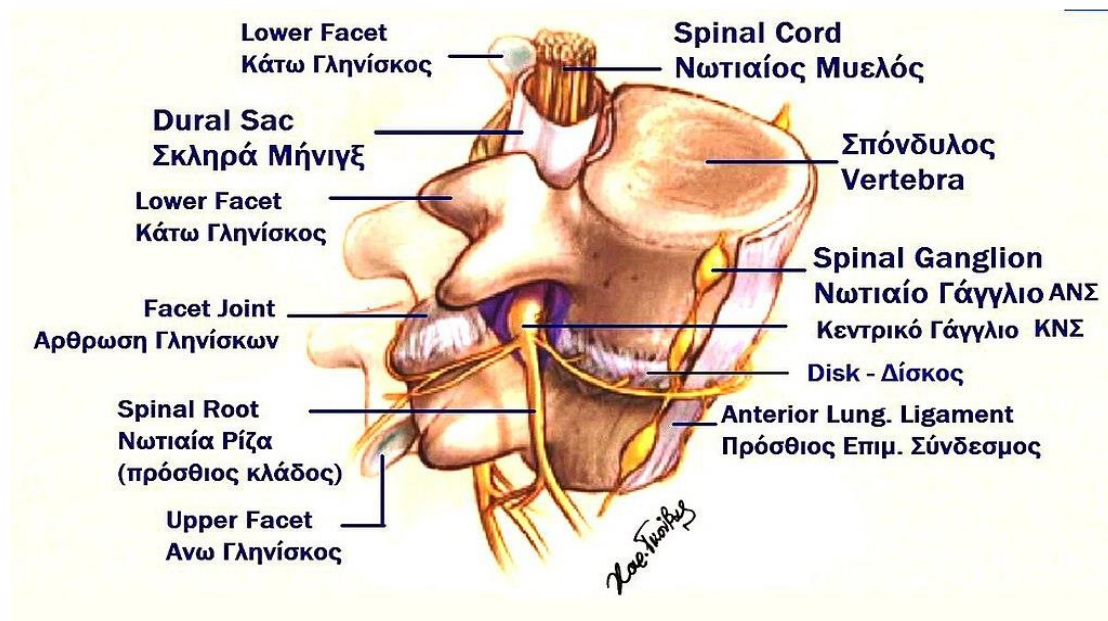
Τα σπονδυλικά τμήματα δημιουργούν τον σπονδυλικό σωλήνα μέσα από τον οποίο διέρχεται ο νωτιαίος μυελός και η ιππουρίδα. Ο νωτιαίος μυελός εκτείνεται από το ύψος του ινιακού τμήματος έως το σώμα του Ο1 με Ο2 σπονδύλου και περιβάλλεται από 3 μεμβράνες που από έξω προς τα έσω ονομάζονται αντίστοιχα σκληρή μήνιγγα, αραχνοειδή μήνιγγα και χοροειδή μήνιγγα. Από το ύψος του Ο1, τα νωτιαία νεύρα πορεύονται προς τα κάτω και σχηματίζουν την ιππουρίδα (Εικόνα 1.5.1). Κάθε νωτιαίο νεύρο έχει δύο ρίζες μία πρόσθια και μία οπίσθια. Η πρόσθια εκφύεται από τα πρόσθια κέρατα του Νωτιαίου Μυελού και φέρει εμμύελες κινητικές ίνες, ενώ η οπίσθια ρίζα εκφύεται από τα οπίσθια κέρατα του Νωτιαίου Μυελού και φέρει αμύελες και εμμύελες αισθητικές ίνες. Τα κύτταρα αυτών των ινών βρίσκονται στα νωτιαία γάγγλια. Οι δύο αυτές ρίζες ενώνονται λίγο μετά την έξοδό τους από το νωτιαίο τμήμα και σχηματίζουν τα νωτιαία νεύρα. Τα νωτιαία νεύρα διακρίνονται σε 8 αυχενικά, 12 θωρακικά, 5 οσφυϊκά και 5 ιερά (Εικόνα 1.5.2).

Τα αυχενικά, οσφυϊκά και ιερά νωτιαία νεύρα δημιουργούν πλέγματα από τα οποία σχηματίζονται τα περιφερικά νεύρα. Το οσφυϊκό και ιερό πλέγμα σχηματίζονται από τις Ο1 έως Ι5 νωτιαίες ρίζες (νεύρα) (Platzer, 2009, Gray's, 2006, Schunke, 2011).

**Εικόνα 1.5.1** Νωτιαίος Μυελός και Ιππουριδικές Ρίζες (e-algos.com/.gr)



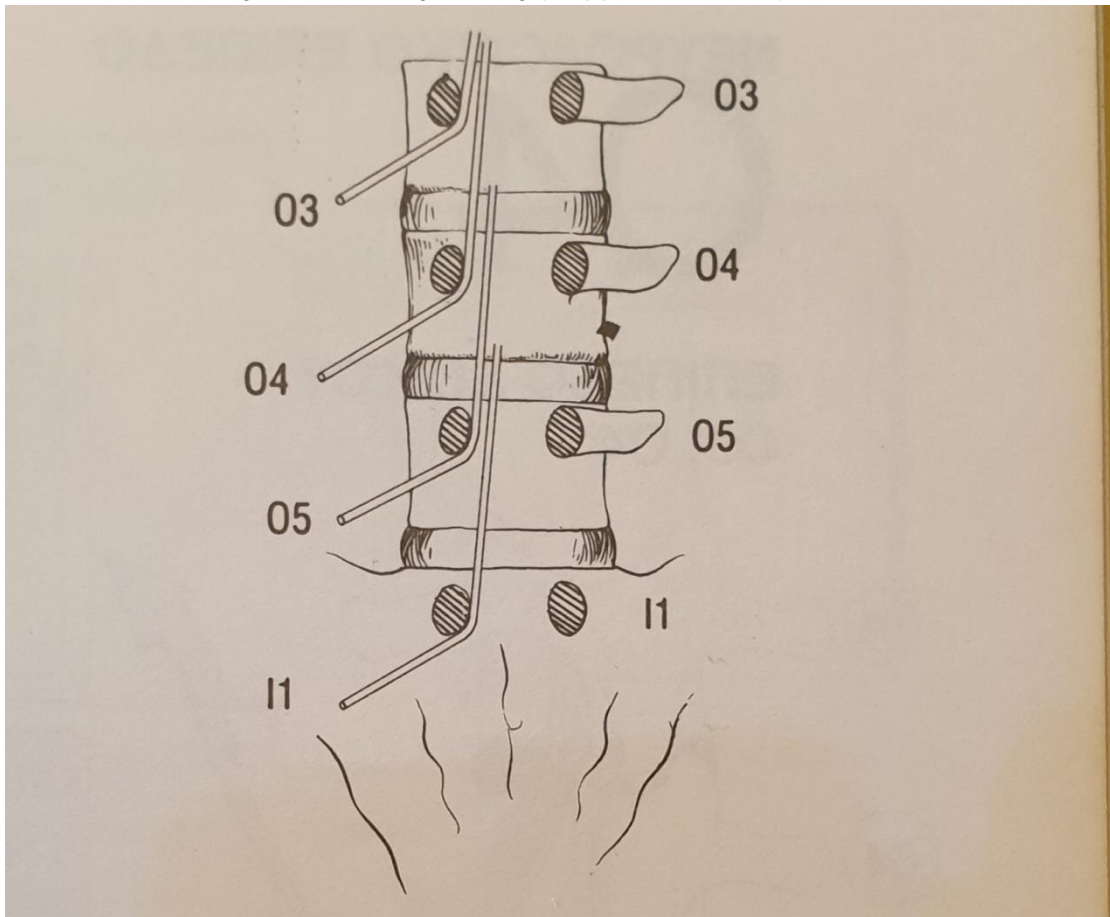
**Εικόνα 1.5.2** Οσφυϊκή Σπονδυλική Μονάδα με τον Νωτιαίο Σάκο και τις εξερχόμενες Ρίζες (el.wikipedia.org/wiki/Κήλη\_δίσκου\_οσφύος)



Ο Stanley Horpenfeld στο βιβλίο του Ορθοπεδική Νευρολογία αναφέρει ότι : <<Υπάρχει μία ειδική σχέση ανάμεσα στις νευρικές ρίζες της ιππουριδας και το μεσοσπονδύλιο τρήμα. Η νευρική ρίζα γυρίζει σε γωνία 45\* περίπου γύρω από τον αυχένα του αντίστοιχου σπονδύλου πριν εξέλθει από το μεσοσπονδύλιο τρήμα. Λόγω του ότι ο αυχένας βρίσκεται στο άνω τριτημόριο του σπονδυλικού σώματος η νευρική ρίζα η οποία έχει στενή ανατομική σχέση

με αυτόν, ποτέ δεν κατέρχεται μέχρι το επόμενο μεσοσπονδύλιο διάστημα. Συνεπώς, παραδείγματος χάρη η Ο3 ρίζα εξέρχεται από το τρήμα του Ο3 σπονδύλου αλλά σε αρκετή απόσταση από τον Ο3-Ο4 μεσοσπονδύλιο δίσκο >> (Εικόνα 1.5.3).

**Εικόνα 1.5.3** Η ανατομική θέση των ριζών όπως εξέρχονται από τα τρήματα στην Οσφυϊκή Μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης (Hoppenfeld, 1994)

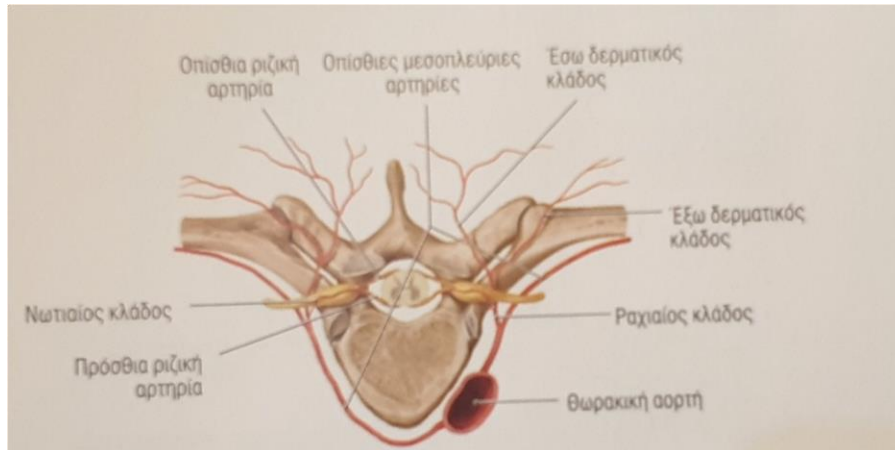


## 1.6 ΑΓΓΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΟΣΦΥΟΣ

Από την κατιούσα αορτή εκφύεται η οσφυϊκή αρτηρία από την οποία εκφύονται οι ραχιαίοι αρτηριακοί κλάδοι. Οι ραχιαίοι κλάδοι δίνουν από ένα νωτιαίο κλάδο που φέρεται διαμέσου των μεσοσπονδυλίων τρημάτων προς το τοίχωμα και το περιεχόμενο του σπονδυλικού σωλήνα και διακλαδίζεται στους αυτόχθονες μύες της ράχης και τελικά διαιρούνται σε έσω και έξω δερματικό κλάδο (Εικόνα 1.6.1).

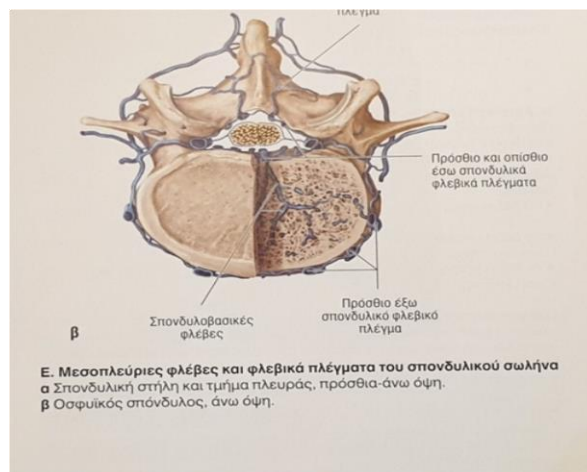


**Εικόνα 1.6.1** Αιμοφόρα Αγγεία που τροφοδοτούν τον Νωτιαίο Μυελό (Schunke, 2011)



Οι φλέβες συνοδεύουν τους αρτηριακούς κλάδους και οι ραχιαίοι κλάδοι απάγουν αίμα από τους ραχιαίους μύες και το δέρμα της ράχης και εκβάλλουν στις τομιακές φλέβες του ραχιαίου τοιχώματος του κορμού (οπίσθιοι κλάδοι των οσφυϊκών φλεβών). Οι μεσοσπονδυλικές φλέβες που συνδέονται με το έσω σπονδυλικό φλεβικό πλέγμα και οι νωτιαίοι κλάδοι από το νωτιαίο μυελό και τις μήνιγγες του εκβάλλουν στους ραχιαίους κλάδους στην οσφυϊκή χώρα (Εικόνα 1.6.2) (Platzer, 2009, Gray's, 2006, Schunke, 2011).

**Εικόνα 1.6.2** Μεσοπλευρικές Φλέβες και φλεβικό πλέγμα του σπονδυλικού σωλήνα (Schunke, 2011)



## 1.7 ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΣ ΔΙΣΚΟΣ

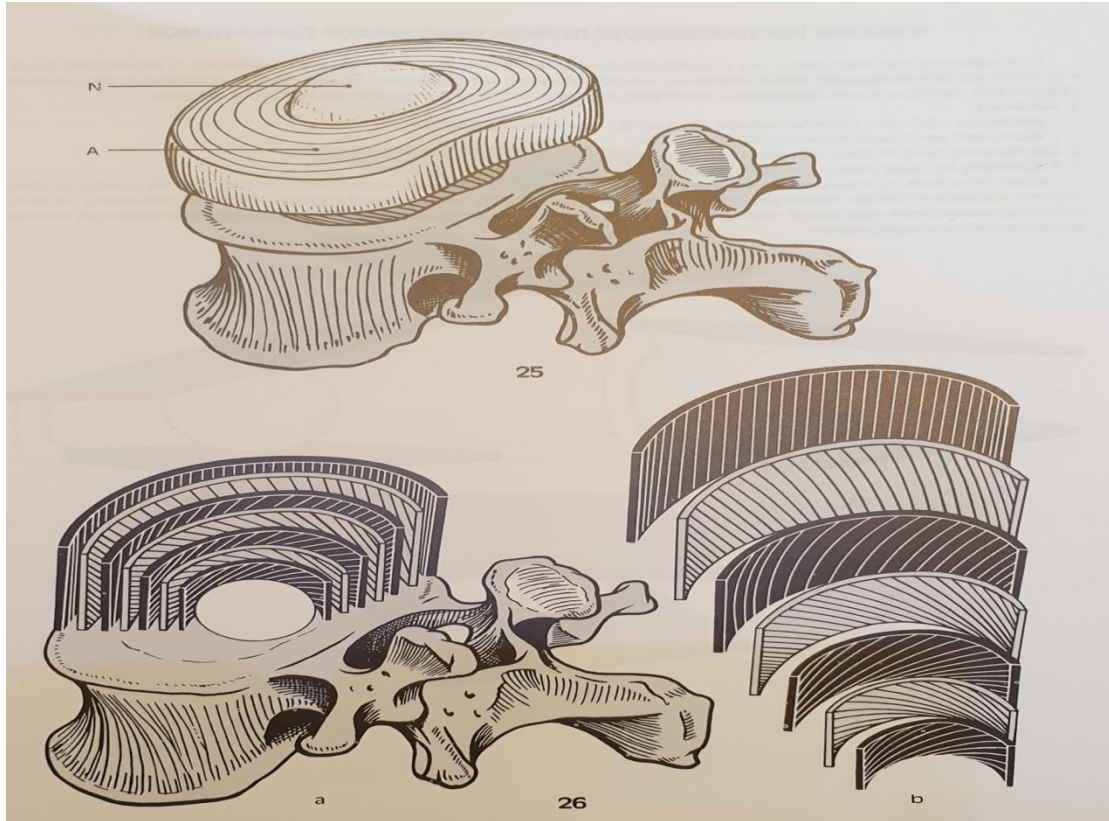
Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι αποτελούν το 20 - 25 % του συνολικού μήκους της Σπονδυλικής Στήλης. Οι λειτουργίες του μεσοσπονδυλίου δίσκου είναι : 1) Να απορροφούν μερικό από το βάρος που εφαρμόζεται στην Σπονδυλική Στήλη. 2) Ν κρατούν τους σπονδύλους μεταξύ τους. 3) Να επιτρέπουν την κίνηση μεταξύ των σπονδύλων. 4) Να παίρνουν μέρος, μαζί με τους δύο σπονδύλους και με την συμμετοχή των αποφυσιακών αρθρώσεων, και να συμπεριφέροντε σαν λειτουργική τμηματική μονάδα 5) Να διαχωρίζουν τους σπονδύλους έτσι ώστε να επιτρέπεται η ελεύθερη διέλευση των νωτιαίων ριζών μέσω των μεσοσπονδυλίων τρημάτων (Platzer, 2006).

Τα δομικά μέρη κάθε μεσοσπονδυλίου δίσκου είναι, ο πηκτοειδής πυρήνας, ο ινώδης δακτύλιος και οι τελικές σπονδυλικές πλάκες. Τα δομικά υλικά αυτών είναι οι πρωτεογλυκάνες, το κολλαγόνο και το νερό σε διαφορετικές αναλογίες.

Ο πηκτοειδής πυρήνας βρίσκεται στο κέντρο και προς την οπίσθια επιφάνεια του δίσκου, περιβάλλεται δε από τον ινώδη δακτύλιο. Είναι μαλακός, εύπλαστος και ελαστικός διότι περιέχει μεγάλη ποσότητα νερού και πρωτεογλυκάνες. Οι πρωτεογλυκάνες συγκρατούνται μεταξύ του με τις κολλαγόνες ίνες τύπου II και ίνες ελαστίνης. Υπάρχουν επίσης και μικρός αριθμός από φυσσαλιδόμορφα κύτταρα. Έχει υφή γέλης και σχήμα ωοειδές το οποίο μεταβάλλεται σε κάθε αλλαγή θέσης της Σπονδυλικής Στήλης. Δεν φέρει νεύρα και αγγεία και διατρέφεται με διάχυση από τα αγγεία της περιφέρειας του δίσκου (Γεωργιάδης, 2016).

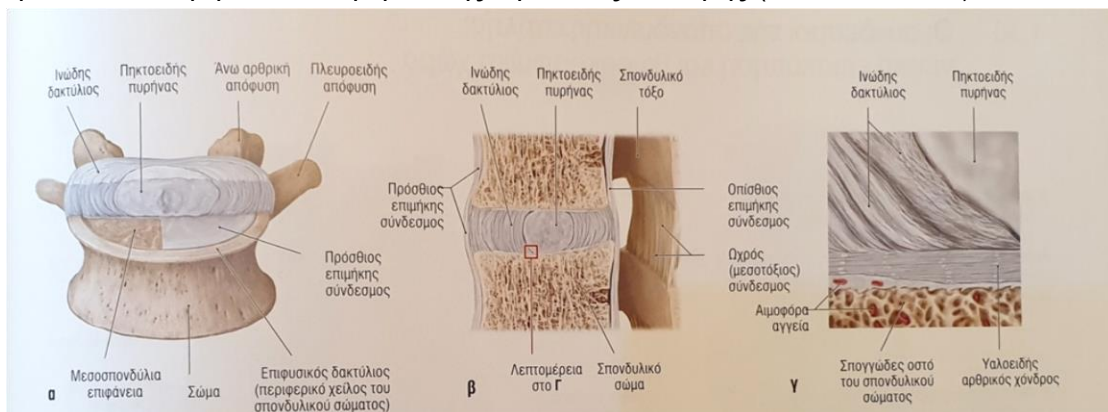
Ο ινώδης δακτύλιος περιβάλλει εξωτερικά τον πηκτοειδή πυρήνα. Αποτελείται από 10 - 12 στρώματα (πέταλα) από άκαμπτο ινωματώδη κολλαγόνο ιστό τύπου I που προσδίδει στον ινώδη δακτύλιο την απαραίτητη αντοχή και ελαστικότητα. Επειδή ο πηκτοειδής πυρήνας είναι λίγο προς τα πίσω, αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο ινώδης δακτύλιος να είμαι στην οπίσθια περιοχή πιο λεπτός και λιγότερος ανθεκτικός, σε σχέση με το πρόσθιο τμήμα που είναι πιο ισχυρό. Οπίσθια ο ινώδης δακτύλιος υποστηρίζεται από τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο, ο οποίος είναι λιγότερος ανθεκτικός στα πλάγια χείλη του και αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο ο ινώδης δακτύλιος είναι μηχανικά πιο ευπαθής στα πλάγια τμήματά του. Το πρόσθιο τμήμα του ινώδους δακτυλίου είναι πιο ισχυρό και ενισχύεται από τον πρόσθιο επιμήκη σύνδεσμο (Εικόνα 1.7.2) (Platzer, 2009, Gray's, 2006, Schunke, 2011).

**Εικόνα 1.7.2** Δομή του Μεσοσπονδυλίου Δίσκου (Karandji , 2001)



Οι τελικές σπονδυλικές πλάκες είναι σκληρές από υαλοειδές κολλαγόνο και συνδέουν στερεά τον μεσοσπονδύλιο δίσκο με τα σώματα των σπονδύλων δημιουργώντας μία αμφιάρθρωση. Σε όλη την επιφάνεια τους φέρουν πόρους που περιέχουν αγγεία τα οποία τροφοδοτούν τον μεσοσπονδύλιο δίσκο με θρεπτικά υλικά με μηχανισμό διάχυσης (Εικόνα 1.7.3).

**Εικόνα 1.7.3** Μεσοσπονδύλιος Δίσκος στην Οσφυϊκή Μοίρα σε Πρόσθια Άνω Όψη, Οβελιαία Διατομή και λεπτομέρεια της Οβελιαίας Διατομής (Schunke, 2011)



Ο ινώδης δακτύλιος κυρίως στην περιφέρεια και οι τελικές σπονδυλικές πλάκες φέρουν αισθητικές απολήξεις πόνου (Platzer, 2009, Gray's, 2006, Schunke, 2011).

## 2. ΟΣΦΥΙΚΗ ΚΗΛΗ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

Ο όρος οσφυαλγία περιλαμβάνει κάθε πόνο που εντοπίζεται στην περιοχή της οσφύος μεταξύ των κατώτερων πλευρών και των κατώτερων γλουτιαίων πτυχών και αρκετές φορές στην οπίσθια επιφάνεια των μηρών. Όταν ο πόνος επεκτείνεται κατά μήκος του ισχιακού νεύρου και επεκτείνεται κάτω από την άρθρωση του γόνατος τότε χρησιμοποιούμε τον όρο ισχιαλγία. Για τους περισσότερους ωστόσο κλινικούς ιατρούς ο όρος ισχιαλγία χρησιμοποιείται για να περιγράψει μία ριζοπάθεια που παρουσιάζει και συμπτώματα στο ένα από τα κάτω άκρα και σχετίζεται με την κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου. Η οσφυαλγία και η ισχιαλγία δεν είναι παθήσεις αλλά συμπτώματα πολλών παθήσεων. Όταν συνυπάρχουν και τα δύο συμπτώματα ομιλούμε για οσφυοϊσχιαλγία. Ο όρος οσφυικός μηχανικός πόνος (όπως ορίστηκε από το Clinical Standards Advision Group το 1994) είναι η οσφυαλγία που διαφοροποιείται με την κίνηση.

### 2.1 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Η οσφυοϊσχιαλγία είναι η συχνότερη και συνεχώς αυξανόμενη αιτία απαίτησης ιατρικής φροντίδας και απώλειας ημερών από την εργασία. Κάθε δεδομένη στιγμή το 20% περίπου του πληθυσμού μιας χώρας πάσχει από κάποια μορφή οσφυαλγίας, ενώ κατά την διάρκεια 1 έτους το 30% του ενήλικου πληθυσμού θα αναφέρει άλγος οσφύος. Πρόκειται για την πιο κοινή αιτία περιορισμού της δραστηριότητας στην παραγωγική ηλικία των 25 - 50 χρόνων. Είναι ο δεύτερος συχνότερος λόγος για επίσκεψη στον ιατρό μετά το απλό κρυολόγημα, η τρίτη αιτία χειρουργικών επεμβάσεων και η πέμπτη αιτία για εισαγωγή στο νοσοκομείο (Lieberson 2007).

Σύμφωνα με τον Croft (1998) η αιτία μιας οσφυαλγίας σε ποσοστό 58% είναι χωρίς ιδιαίτερο λόγο, σε ποσοστό 17% από άρση κάποιου βάρους, σε 11% σε στροφικές κινήσεις, σε 4% λόγω σκυψίματος, σε 3% σε κάποιο ατύχημα και μόνο 2% σε άθλημα.

Στον Ελλαδικό χώρο η οσφυαλγία αποτελεί συχνό σύμπτωμα για το 1/3 του πληθυσμού. Σε μία έρευνα των Στραντζάλη και συν.(2004) με 2000 άτομα, 635 άτομα ανέφεραν πόνο στην οσφύ στην διάρκεια ενός μήνα. Η αποχή από την εργασία ανήλθε στο 19,1%. Το 28% συμβουλευθήκε παθολόγο ιατρό ενώ το 38% έλαβε φαρμακευτική αγωγή για την αντιμετώπιση του πόνου. Οι γυναίκες πάσχουν πιο συχνά από οσφυαλγία με την εμφάνιση της πάθησης να αυξάνει σημαντικά με τη πρόοδο της ηλικίας με σημαντική στατιστική διάφορα ανάμεσα στα δύο φύλα. Οι γυναίκες κατέφευγαν πιο συχνά στην φυσιοθεραπευτική αγωγή απ' ότι οι άντρες.

Σύμφωνα με τον Ανδριανάκο (2003) το 85% των περιπτώσεων αντιστοιχεί σε οξεία οσφυαλγία (διάρκεια έως 6 εβδομάδες), το 10% σε

υποξεία (6 - 12 εβδομάδες) και το 5% σε χρόνια οσφυαλγία (διάρκεια συμπτωμάτων πάνω από 12 εβδομάδες). Σε ποσοστό 75% η πάθηση υποτροπιάσει τουλάχιστον μία φορά μέσα σε 1 έτος.

Ο επιπολασμός του οσφυϊκού δισκογενή πόνου, οφειλόμενος στις παθήσεις του οσφυϊκού μεσοσπονδυλίου δίσκου, σύμφωνα με τα στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας στις ανεπτυγμένες βιομηχανικές χώρες, κυμαίνεται από 60 - 70% κατά την διάρκεια ολόκληρης της ζωής ενός ατόμου και το ποσοστό αυτό αυξάνεται με την πάροδο των ετών συνεχώς, όπως δείχνουν νέες επιδημιολογικές μελέτες.

Ο επιπολασμός του δισκογενούς πόνου στην οσφυϊκή δισκοκήλη είναι 1 - 3% στο γενετικό πληθυσμό. Τα υψηλότερα ποσοστά εμφανίζονται σε ηλικίες 30 - 50 με αναλογία ανδρών - γυναικών 2:1. Σε ηλικίες 25 - 55 ετών το 95% των δισκοκηλών εμφανίζεται στα επίπεδα O4-O5 και O5-I1. Οι δισκοκήλες σε υψηλότερα επίπεδα εμφανίζονται συνήθως σε ηλικίες άνω των 55 ετών (Hoy, 2012, Meucci, 2015. Hoy D. 2010).

## 2.2 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Πολλοί παράγοντες μπορούν να προκαλέσουν οσφυαλγία. Πολλές φορές η αιτία της οσφυαλγίας μπορεί να μην εστιάζει στην σπονδυλική στήλη αλλά να είναι ένα από τα συμπτώματα μίας άλλης πάθησης ενός άλλου συστήματος.

Η αιτιολογία της οσφυαλγίας και η διαφοροδιάγνωσή της : (Swenson, 1999).

### 1. Ρευματικές Νόσοι:

- i. Οροαρνητικές σπονδυλοαρθροπάθειες: Αγκυλωτική σπονδυλίτιδα, ψωριακή αρθρίτιδα, αντιδραστική σπονδυοαρθροπάθεια (Σύνδρομο Reiter, Εντεροπαθητική αρθρίτιδα)
- ii. Ρευματοειδής αρθρίτιδα
- iii. Ρευματική πολυμυαλγία
- iv. Εξωαρθρικά ρευματικά σύνδρομα (Μυοπεριτοναϊκό σύνδρομο, Σύνδρομο ινομυαλγίας)

### 2. Νεοπλασματικές Νόσοι:

- i. Πρωτοπαθείς όγκοι Σπονδυλικής Στήλης
- ii. Μεταστατική Νόσος

### 3. Λοιμώξεις:

- i. Οστεομυελίτιδα
- ii. Δισκίτιδα
- iii. Επισκληρίδιο απόστημα

### 4. Αγγειακές ή Αιματολογικές Νόσοι:

- i. Ανεύρυσμα κοιλιακής αρτηρίας
  - ii. Επισκληρίδιο αιμάτωμα
  - iii. Αιμοσφαιρινοπάθειες
5. Ενδοκρινικές - Μεταβολικές Νόσοι:
- i. Οστεοπόρωση
  - ii. Νόσος Paget
6. Μηχανικοί λόγοι:
- i. Μεσοσπονδύλιοι δίσκοι
  - ii. Αποφυσιακές αρθρώσεις
  - iii. Οσφυϊκή σπονδυλική στένωση
  - iv. Παρασπονδύλιοι μύες
  - v. Ιερολαγόνιος άρθρωση
  - vi. Σπονδύλωση / Σπονδυλολίσθηση
  - vii. Μη ειδικός οσφυϊκός πόνος
  - viii. Συγγενείς ανωμαλίες της Σπονδυλικής Στήλης (ιεροποίηση Ο5 σπονδύλου, οσφυοποίηση Ι1, Δισχιδής Ράχη)
7. Αντανακλαστικά άλγη από:
- i. Πυελική χώρα (Ενδομητρίωση, Όγκοι, Κύστες, Ίνωση, Φλεγμονώδεις παθήσεις, Προστάτης, Κυστίτης)
  - ii. Κοιλιακή χώρα (Νόσοι παγκρέατος, Δωδεκαδακτυλικό έλκος, Νόσοι νεφρών)
8. Μη ειδική οσφυαλγία:
- i. Οστεοαρθρίτιδα ισχίου
  - ii. Τροχαντηρίτιδες
  - iii. Σύνδρομο Guillain-Barre
  - iv. Ερεθισμός Μηνιγγών
9. Ψυχογενής οσφυαλγία
10. Κατάγματα και άλλες κακώσεις

Για τον δισκογενή πόνο δύο είναι κύριοι ενδογενείς παράγοντες οι οποίοι οδηγούν στην εκφύλιση του μεσοσπονδυλίου δίσκου και στην εμφάνιση οσφυϊκής δισκοκήλης. Η κληρονομικότητα και η ηλικία. Υπάρχουν άτομα που δεν μπορούν να δημιουργήσουν σωστά κολλαγόνα ινίδια ούτε σωστές πρωτεογλυκάνες λόγω των προβληματικών γονιδίων που διαθέτουν. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τόσο ο πηκτοειδής πυρήνας όσο και ο ινώδης δακτύλιος να παρουσιάζουν δομική αστάθεια, να μην μπορούν να απορροφήσουν τις δυνάμεις που ασκούνται στην Σπονδυλική Στήλη με αποτέλεσμα να καταστρέφονται πολύ γρήγορα.

Με το πέρας της ηλικίας, στον πηκτοειδή πυρήνα του μεσοσπονδυλίου δίσκου η αναλογία των δύο θεϊκών γλυκοζαμινογλυκάνων (κερατίνη και χονδροϊτίνη) αλλάζει και η επικρατεί η θεϊκή κερατίνη. Το αποτέλεσμα αυτής της αλλαγής είναι η αδυναμία του πηκτοειδή πυρήνα να απορροφά πολύ νερό. Από την ηλικία των 30 ετών έως αυτή των 60 ετών το νερό που περιέχει ο



πηκτοειδής πυρήνας μειώνεται κατά το 60 %. Αυτή η αφυδάτωση προκαλεί ελάττωση της ελαστικότητας και μείωση της δυνατότητας απορρόφησης δυνάμεων (Γεωργιάδης ,2016).

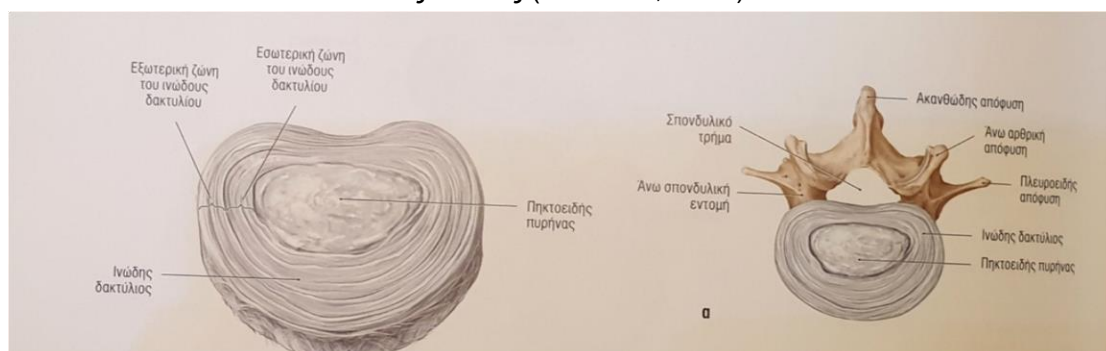
Άλλοι παράγοντες επιβαρυντικοί για την εμφάνιση της οσφυϊκής δισκοκήλης και δισκογενούς πόνου είναι το κάπνισμα, το αυξημένο σωματικό βάρος, οι τραυματισμοί, η ενασχόληση με συγκεκριμένα αθλήματα (π.χ. άρση βαρών), οι βαριές χειρονακτικές εργασίες, η καθιστική ζωή, η μυϊκή αδυναμία των ραχιαίων και κοιλιακών μυών, η αυξημένη οσφυϊκή λόρδωση και η λανθασμένη στάση του σώματος (Λαμπίρης, 2007, Κοτζαηλίας, 2011, Shemory, 2016).

## 2.3 ΦΥΣΙΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

### 2.3.1 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

Ο ινώδης δακτύλιος σχηματίζεται από 10 - 12 στρώματα (πέταλα) άκαμπτου ινωματώδους κολλαγόνου ιστού (κολλαγόνο τύπου I) και περιβάλλει τον πηκτοειδή πυρήνα. Οι ίνες των πετάλων φέρονται κάθετα περιφερικά και γίνονται πιο λοξές όσο πλησιάζουν προς το κέντρο. Οι κεντρικές ίνες που βρίσκονται σε επαφή με τον πηκτοειδή πυρήνα είναι σχεδόν οριζόντιες και διευκολύνουν τις στρεπτικές κινήσεις. Το σχήμα τους έχει ελλειψοειδής διαμόρφωση και οι ίνες τύπου I κολλαγόνου είναι εξαιρετικά ανθεκτικές. Από τον ίδιο τύπο κολλαγόνου είναι δομημένα τα οστά και οι τένοντες (Εικόνα 2.3.1.1).

**Εικόνα 2.3.1.1** Μεσοσπονδύλιος Δίσκος (Schunke, 2011)

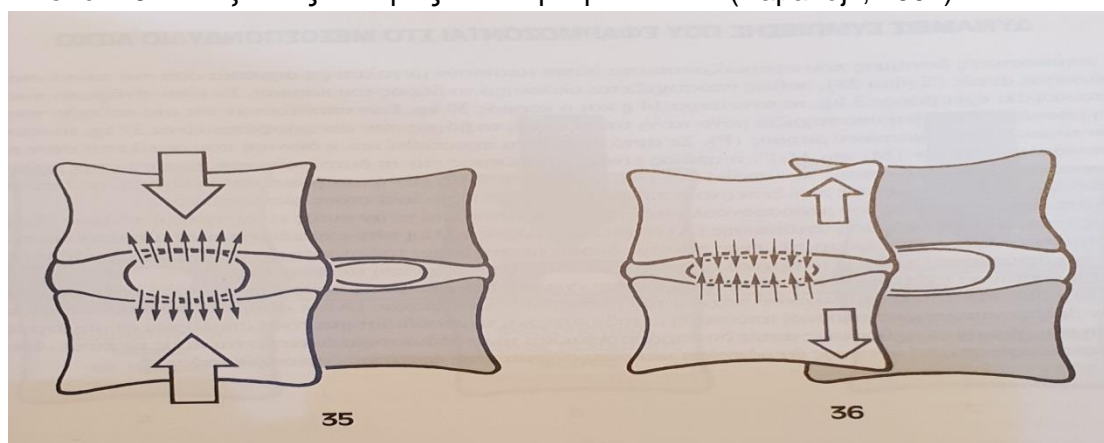


Ο πηκτοειδής πυρήνας αποτελείται από πρωτεογλυκάνες και νερό. Οι πρωτεογλυκάνες είναι συσσωματώματα γλυκοζαμινογλυκάνων συνδεδεμένων πάνω σε ένα μακρύ μόριο υαλουρονικού οξέος. Οι κύριες

γλυκοζαμινογλυκάνες είναι η θειική χονδροϊτίνη και η θειική κερατίνη. Οι γλυκοζαμινογλυκάνες είναι αρνητικά φορτισμένα μόρια (ειδικά η χονδροϊτίνη έχει διπλάσιο αρνητικό φορτίο από 'τι η κερατίνη). Αυτά τα αρνητικά φορτία προσελκύουν θετικά φορτισμένα κατιόντα (Na, Ca, Mg) σε μεγάλες ποσότητες από το πλάσμα των αιμοφόρων αγγείων που βρίσκονται στην περιφέρεια του δίσκου, έτσι ώστε να επιτευχθεί ελεύθερο ηλεκτρικό φορτίο στην περιοχή. Αυτές οι μεγάλες συγκεντρώσεις κατιόντων μέσα στον πηκτοειδή πυρήνα δημιουργούν μεγάλες οσμωτικές διαφορές σε σχέση με το πλάσμα και έτσι ποσά νερού μετακινούνται και εισέρχονται στον πυρήνα του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Το νερό αυτό συγκρατείται από τις πρωτεογλυκάνες σε ποσοστό μέχρι και 250 % του βάρους τους, με αποτέλεσμα την διόγκωση του πηκτοειδούς πυρήνα και το ωοειδές σχήμα του. Παράλληλα με το νερό συμπαρασύρονται και τα θρεπτικά συστατικά του πλάσματος π.χ. γλυκόζη που είναι απαραίτητα για την θρέψη του πυρήνα. Υπό φυσιολογικές συνθήκες στην ηλικία των 30 ετών ο πηκτοειδής πυρήνας αποτελείται από νερό σε ποσοστό 90 % (Γεωργιάδης, 2016).

Όταν μια δύναμη εξασκείται στην Σπονδυλική Στήλη (π.χ. το βάρος του σώματος) ο οργανισμός την διαμοιράζει στα διάφορα ανατομικά στοιχεία έτσι ώστε να μειωθεί προοδευτικά η ένταση της και τελικά να εξουδετερωθεί. Τα ανατομικά στοιχεία της Σπονδυλικής Στήλης που συμμετέχουν στην αντιμετώπιση των οποιονδήποτε δυνάμεων που εξασκούνται επάνω της είναι το σώμα των σπονδύλων, οι μύες, οι σύνδεσμοι, οι αποφυσιακές αρθρώσεις και οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι. Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι εξασφαλίζουν κατά το μεγαλύτερο μέρος την απορρόφηση των δυνάμεων που εξασκούνται στην Σπονδυλική Στήλη, ιδιαίτερα αυτών που έχουν σχέση με την βαρύτητα και έχουν κάθετη φορά (Εικόνα 2.3.1.2).

**Εικόνα 2.3.1.2** Αξονικές δυνάμεις κατά την ορθοστασία (Karandji, 2001)

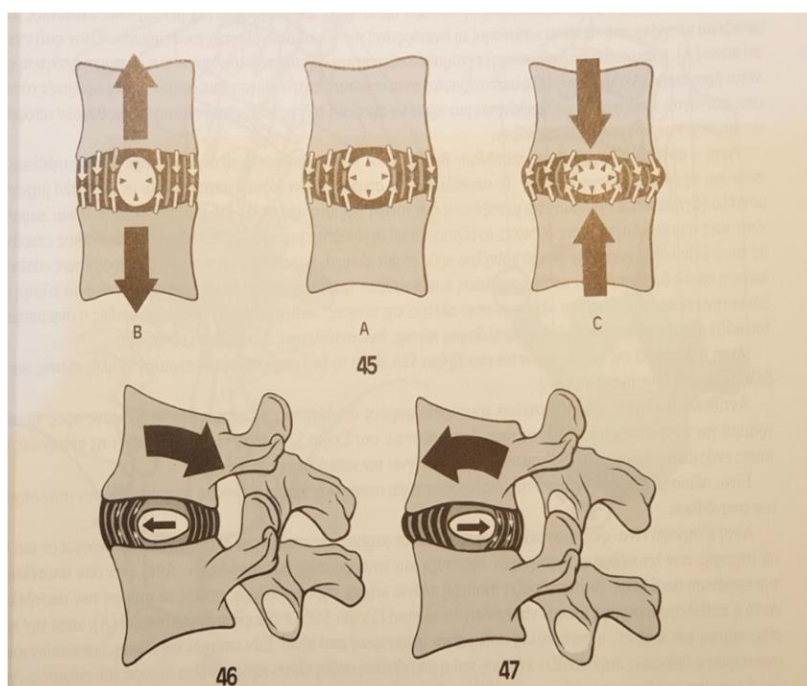


Έτσι λοιπόν μια δύναμη που εξασκείται στον μεσοσπονδύλιο δίσκο επηρεάζει αρχικά τον πηκτοειδή πυρήνα που είναι ο πλέον παραμορφώσιμος λόγω του άφθονου νερού που περιέχει. Η εξωτερική δύναμη πιέζοντας τον



πηκτοειδή πυρήνα μετατρέπεται σε υδροστατική πίεση και ο πυρήνας από στρογγυλός αποπλατύνεται. Έτσι οι κάθετες δυνάμεις μετατρέπονται σε οριζόντιες που απλώνονται σαν κύματα προς όλες τις κατευθύνσεις προσκρούοντας στα αλληπάλληλα σκληρά οριζόντια πέταλα του ινώδους δακτυλίου και προοδευτικά εξουδετερώνονται. Ο ινώδης δακτύλιος με την ελαστικότητα που διαθέτει αυξάνει με την πίεση ελάχιστα την διάμετρό του και μόλις παύσει η πίεση επανέρχεται στο κανονικό του μέγεθος. Παράλληλα η αντιστρεπτή παραμόρφωση του πηκτοειδούς πυρήνα, δρώντας σαν << σφουγγάρι >>, προκαλεί την είσοδο νερού και θρεπτικών ουσιών και την έξοδο μεταβολικών προϊόντων προς αποβολή. Έτσι γίνεται η διατροφή του πυρήνα και του μεσοσπονδυλίου δίσκου παρόμοιο δηλαδή με τον μηχανισμό διατροφής του χόνδρου στις αρθρώσεις (Εικόνα 2.3.1.3) (Γεωργιάδης, 2016, Λαμπίρης, 2007).

**Εικόνα 2.3.1.3** Συμπεριφορά δίσκου σε απλές κινήσεις (Karandji , 2001)



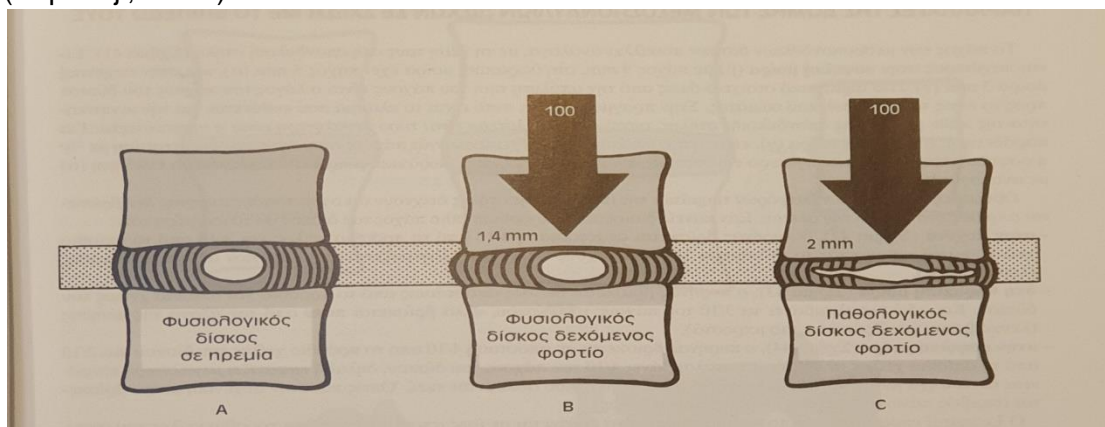
Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος συνεπώς δρα ως ένας φυσικός αποσβεστήρας δυνάμεων και επιτρέπει στην Σπονδυλική Στήλη να αντιμετωπίζει χωρίς προβλήματα τις πιέσεις που προκύπτουν από τις κάμψεις, τις στροφές και τις εκτάσεις που εκτελεί κάθε στιγμή (Karandji, 1974).

### 2.3.2 ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

Η φυσιολογική λειτουργία του μεσοσπονδυλίου δίσκου είτε μετά εξωγενή τραυματισμό είτε από ενδογενείς παράγοντες όπως η κληρονομικότητα και η ηλικία. Λόγω κληρονομικότητας υπάρχουν άτομα που τα προβληματικά γονίδια που διαθέτουν δεν μπορούν να δημιουργήσουν σωστά κολλαγόνα ινίδια, ούτε σωστές πρωτεογλυκάνες με αποτέλεσμα τόσο ο πηκτοειδής πυρήνας, όσο και ο ινώδης δακτύλιος να παρουσιάζουν δομική αστάθεια με επακόλουθο οι δίσκοι τους να καταστρέφονται γρηγορότερα. Με την πάροδο δε της ηλικίας η αναλογία των δύο θεϊκών γλυκοζαμινογλυκάνων, της χόνδρινης και της κερατίνης, αλλάζει και επικρατεί η θεϊκή κερατίνη. Η θεϊκή κερατίνη δεν είναι τόσο ισχυρά αρνητικά φορτισμένη με αποτέλεσμα να μην μπορεί να προσελκύσει τόσο πολύ νερό και έτσι έχουμε ελάττωση της ελαστικότητας και μείωση της απορρόφησης των δυνάμεων (Bogduk, 2005, Hanill, 2007, Knutzen, 2007).

Ανεξάρτητα από το αίτιο το τελικό αποτέλεσμα είναι οι εκφυλιστικές αλλοιώσεις του περιεχομένου του μεσοσπονδυλίου δίσκου. Αυτές οι αλλοιώσεις προκαλούν αδυναμία του δίσκου να απορροφήσει τις δυνάμεις που εφαρμόζονται φυσιολογικά επάνω του με αποτέλεσμα να προκαλούνται ρήγματα κυρίως στον ινώδη δακτύλιο και μέσα σ' αυτά τα ρήγματα σε κάθε κίνηση της Σπονδυλικής Στήλης, να εισέρχονται τμήματα του πηκτοειδή πυρήνα, δημιουργώντας ενδοδισκικές κήλες (Εικόνα 2.3.2.1) (Bogduk, 2005, Γεωργιάδης, 2016).

**Εικόνα 2.3.2.1** Ελάττωση του Μεσοσπονδυλίου Δίσκου όταν δέχεται φορτίο (Karandji, 2001)

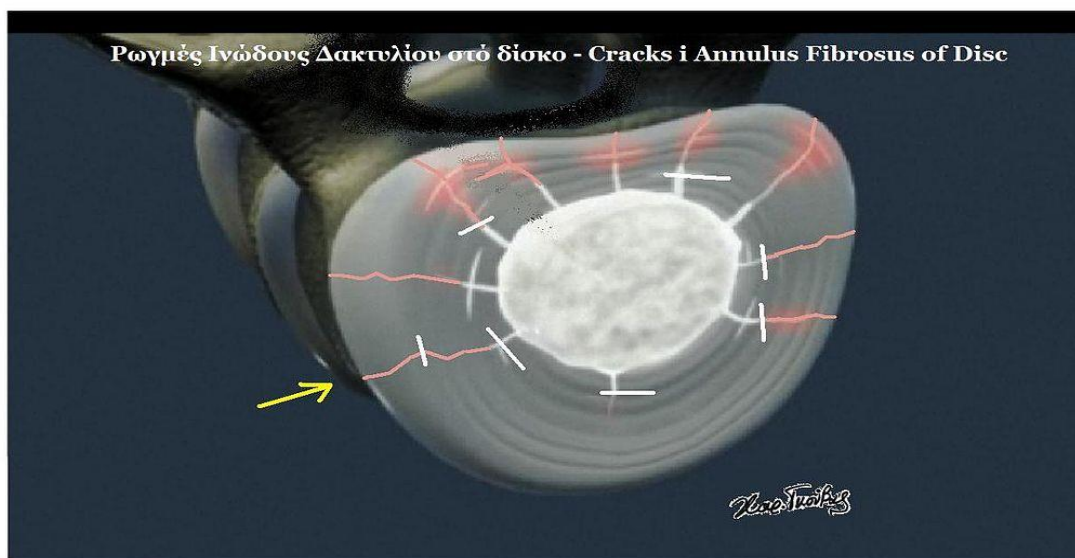


Οι ενδοδισκικές κήλες με την πάροδο της ηλικίας αυξάνονται σε αριθμό και μέγεθος. ο ινώδης δακτύλιος χωρίς την βοήθεια του πηκτοειδή πυρήνα επιβαρύνεται υπερβολικά, η αφυδάτωση γίνεται εντονότερη και οι ρήξεις μεγαλώνουν. Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος δεν έχει την δυνατότητα να αποκαταστήσει πλήρως τις βλάβες. Έτσι προοδευτικά, η συγκέντρωσή τους στον οπίσθιο μέρος του δίσκου, εκεί όπου ο ινώδης δακτύλιος είναι

λεπτότερος και λιγότερο ανθεκτικός, έχει σαν αποτέλεσμα να εξασκούν πίεση στο οπίσθιο τοίχωμα του δίσκου όπου αφενός είναι αναπτυγμένο το σύστημα πόνου, αφετέρου να προβάλλει ή και να εισέρχεται στο σπονδυλικό τρήμα και στα μεσοσπονδύλια τρήματα δημιουργώντας την κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου και την πίεση στον νωτιαίο σάκο και στις νωτιαίες ρίζες (Γεωργιάδης, 2016, Hanill, 2007, Knutzen, 2007).

Οι ίνες που μεταφέρουν τον πόνο διεισδύουν σε φυσιολογικές συνθήκες στην οπίσθια εξωτερική στοιβάδα του ινώδους δακτυλίου σε βάθος 1 - 3 χιλιοστά. Όταν όμως η εκφύλιση του δίσκου είναι προχωρημένη τότε αισθητικές ίνες πόνου ανευρίσκονται ακόμα και στον πηκτοειδή πυρήνα ή και στο πρόσθιο μέρος του δίσκου (Desiree, 2007, Γεωργιαδης, 2016). Έτσι και στην ελάχιστη εφαρμογή δύναμης οι κήλες πιέζουν την οπίσθια επιφάνεια του ινώδους δακτυλίου και προκαλούν πόνο. Ο πόνος αυτός είναι ο δισκογενής οσφυϊκός πόνος ή οσφυαλγία (Εικόνα 2.3.2.2).

**Εικόνα 2.3.2.2** Ρωγμές ινώδους δακτυλίου στον δίσκο ([https://el.wikipedia.org/wiki/Cracks\\_i\\_annulus\\_fibrosus\\_of\\_disc.jpg](https://el.wikipedia.org/wiki/Cracks_i_annulus_fibrosus_of_disc.jpg))



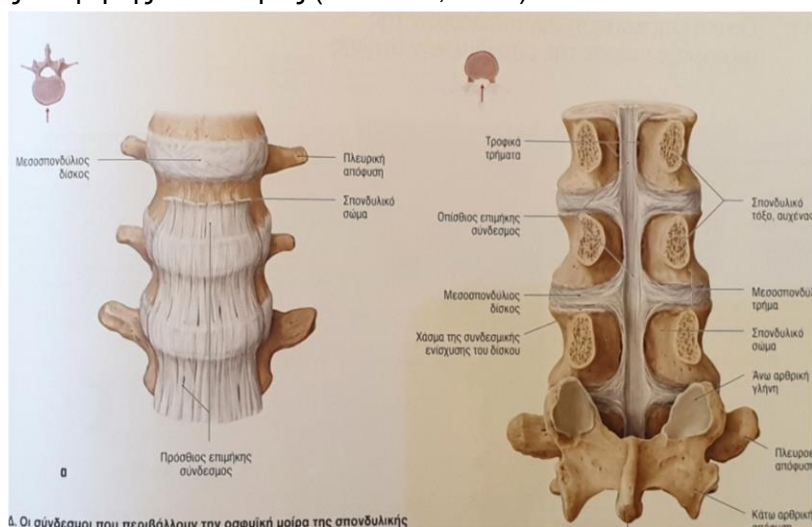
Ο δισκογενής πόνος είναι από τους συχνότερους πόνους του ανθρώπου και από πλευράς χρονικής διάρκειας χωρίζεται σε 3 μεγάλες κατηγορίες:

1. Τον οξύ πόνο που διαρκεί μέχρι 1 μήνα
2. Τον υποξύ που διαρκεί από 1 - 3 μήνες
3. Τον χρόνια που διαρκεί πάνω από 3 μήνες.

## 2.4 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΔΗ ΔΙΣΚΟΚΗΛΗΣ

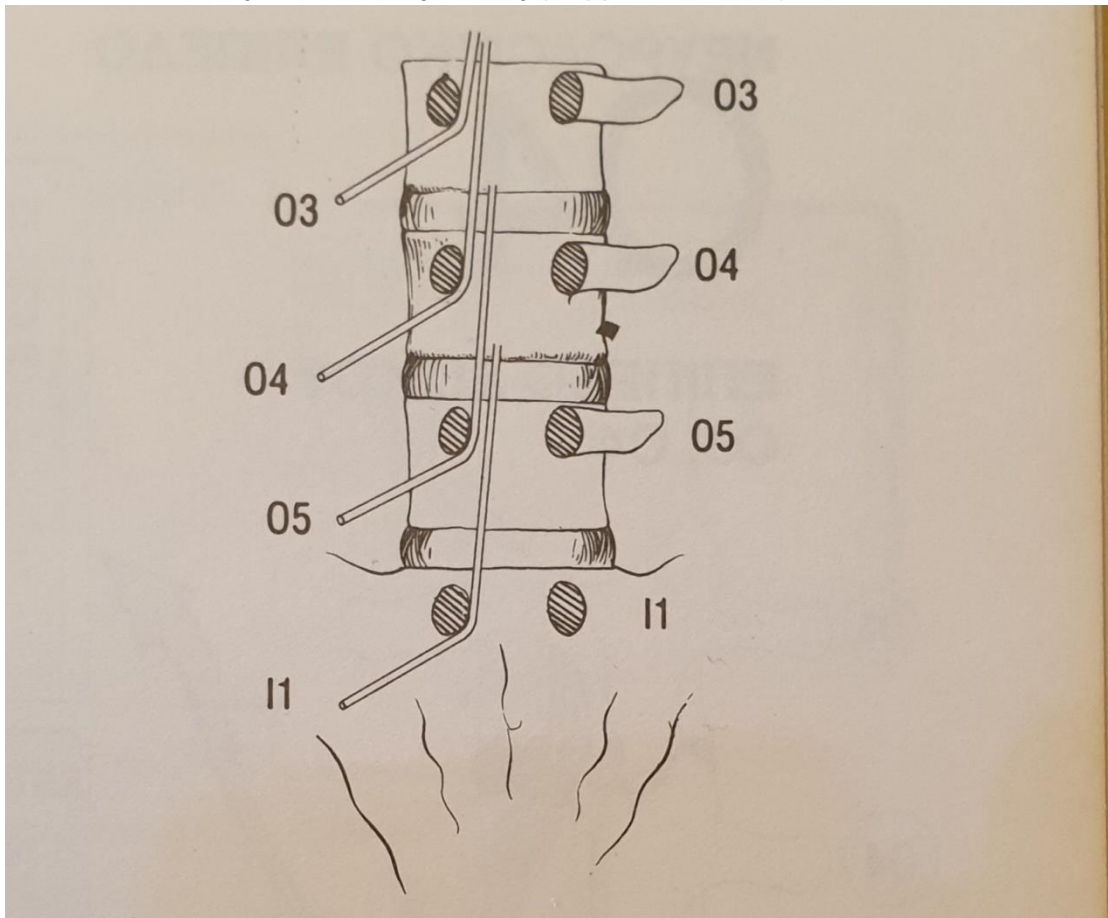
Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι εμφανίζουν κήλη συχνότερα προς την οπίσθια παρά προς την πρόσθια επιφάνεια, όπως επίσης και προς τα πλάγια παρά στην μέση. Οι λόγοι για την συχνότερη οπίσθια και πλάγια παρά πρόσθια και μέση εμφάνιση είναι αφενός μεν ότι ο ινώδης δακτύλιος είναι ακέραιος και ισχυρότερος στο πρόσθιο μέρος του και πιο αδύναμος στο οπίσθιο, αφετέρου ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος είναι από ανατομικής άποψης, ευρύτερος και ισχυρότερος από τον στενό οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο. Επειδή η κήλη συμβαίνει σε συνθήκες πίεσης προσπίπτει στην κατεύθυνση της λιγότερης αντίστασης άρα προς τα πίσω. Το ρομβοειδές σχήμα του οπίσθιου επιμήκη συνδέσμου κάνει την κήλη να οδηγηθεί είτε προς την δεξιά είτε προς την αριστερή πλευρά (Εικόνα 2.4.1). Η εμφάνιση της κήλης στην μέση γραμμή είναι λιγότερο συχνή επειδή εκεί ο οπίσθιος σύνδεσμος με το ρομβοειδές σχήμα του είναι ισχυρότερος και δυσκολότερα θα υποχωρήσει.

**Εικόνα 2.4.1** Σύνδεσμοι μεταξύ των Σωμάτων των Οσφυϊκών Σπονδύλων, Πρόσθιος και Οπίσθιος Επιμήκης Σύνδεσμος (Schunke, 2011)



Όπως δείξαμε για την ειδική σχέση ανάμεσα στις ρίζες της ιππουρίδας και στα οσφυϊκά μεσοσπονδύλια τμήματα, η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου δεν επηρεάζει την εξερχόμενη νευρική ρίζα στο συγκεκριμένο οσφυϊκό μεσοσπονδύλιο τμήμα. Για παράδειγμα η Ο5 ρίζα περνά πίσω από τον Ο4-Ο5 μεσοσπονδύλιο διάστημα και εξέρχεται αμέσως κάτω από τον αυχένα του Ο5 σπονδύλου, καταλαμβάνοντας το άνω τμήμα του Ο4-Ο5 μεσοσπονδύλιου διαστήματος. Ασθενής με συμπτωματολογία κατανομής Ο5 ρίζας έχει πιθανώς κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου στο μεσοσπονδύλιο διάστημα πάνω από τον Ο5 σπόνδυλο. Η μόνη περίπτωση να επηρεαστεί η Ο5 ρίζα από κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου Ο5-Ι1 είναι να έχει καλύψει η κήλη όλο το μεσοσπονδύλιο τμήμα Ο5-Ι1 (Εικόνα 2.4.2) (Hoppenfeld, 1994).

**Εικόνα 2.4.2** Η ανατομική θέση των ριζών όπως εξέρχονται από τα τρήματα στην Οσφυϊκή Μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης (Hoppenfeld, 1994)

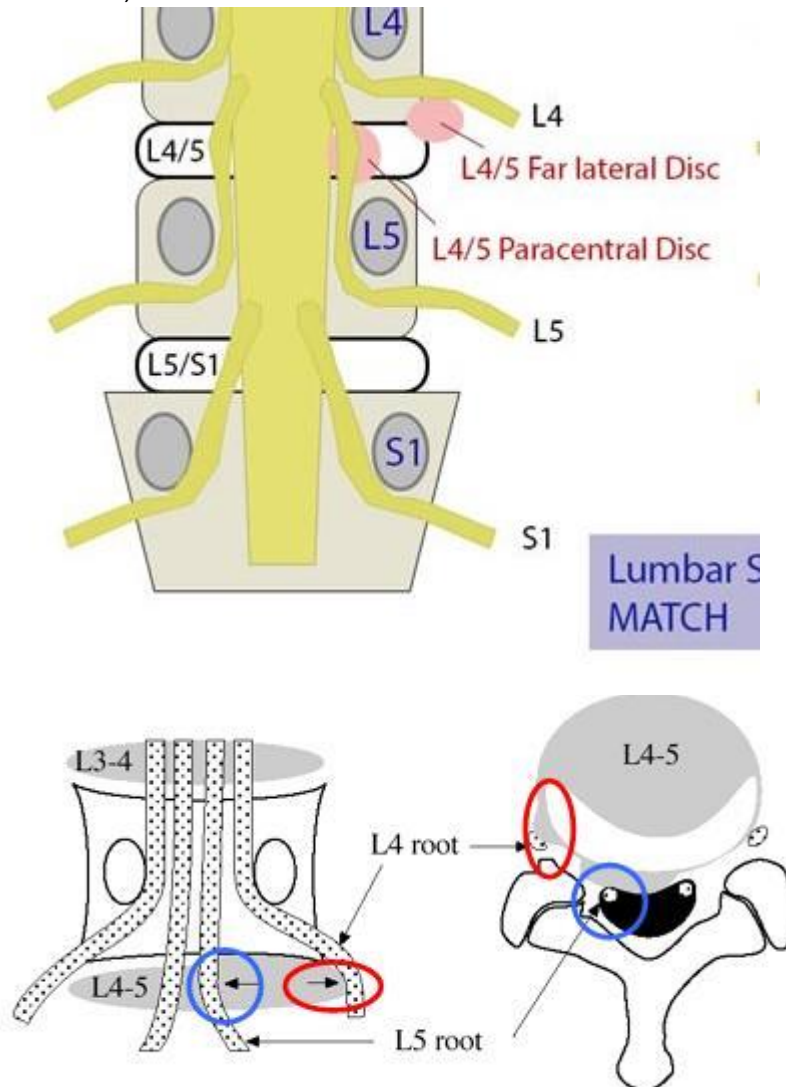


Η κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου μπορεί να ταξινομηθεί σε δύο κατηγορίες. Η μία έχει να κάνει με την τοποθεσία της κήλης και η άλλη έχει να κάνει με το που βρίσκεται ανατομικά η κήλη. ([http://www.orthobullets.com/spine/2035/lombardisc\\_herniation](http://www.orthobullets.com/spine/2035/lombardisc_herniation), Williams, 2012, Γκουβας, 2010).

1. Ταξινόμηση με βάση την ανατομική θέση της κήλης (Εικόνα 2.4.3) :
  - i. Κεντρικά: Συχνά παρουσιάζεται μόνο με συμπτώματα στην μέση. Μπορεί όμως να επηρεάσει τις δύο ρίζες ή να συνδυάζεται με ιππουριδική συνδρομή όταν έχει αρκετό πλάτος.
  - ii. Οπισθοπλάγια: Είναι η πιο συχνή. Επηρεάζει την κατώτερη νευρική ρίζα
  - iii. Τρηματική: Πιέζεται η εξερχόμενη ρίζα του πιο πάνω σπονδύλου (10%). Η τρηματική κήλη είναι δυνατόν να πιέζει δύο ρίζες(την ρίζα στο επίπεδο της κήλης και την πιο πάνω)
  - iv. Εξωπλάγια: Η εξωπλάγια κήλη πιέζει την ρίζα του άνωθεν μεσοσπονδυλίου διαστήματος μόνο.



**Εικόνα 2.4.3** Σχηματικές παραστάσεις κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου βάση της ανατομικής σχέσης της (orthobullets.com/spine/2035/lumbar-disc-herniation)



## 2. Ταξινόμηση με βάση την παθολογοανατομία:

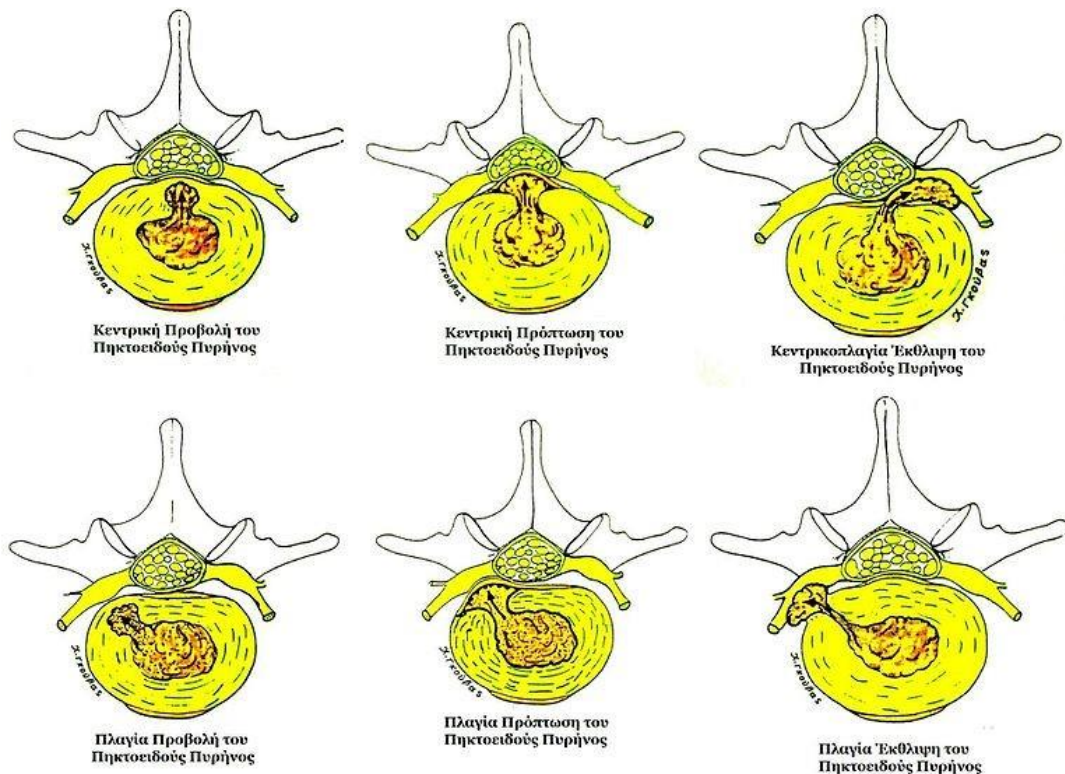
Η πρώτη ταξινόμηση των σταδίων της κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου έγινε βάση της αξονικής τομογραφίας από τον καθηγητή Γεώργιο Χαρτοφυλακίδη (1981) σε εποχή που δεν υπήρχε η μαγνητική τομογραφία :

1. Προβολή (στάδιο I) Disk Protrusion, Bulging
2. Πρόπτωση (στάδιο II) Disk Prolapsed, Prolapsed disk ή Slipped Disk
3. Έκθλιψη (στάδιο III) Disk Extrusion, Extruded Disk
4. Η πλήρη εκφύλιση του δίσκου θεωρείται άτυπα το 4ο στάδιο της δισκοπάθειας.

Μετά την χρήση της Μαγνητικής τομογραφίας (1988) και μέχρι και σήμερα επικρατεί η δημοσιευμένη ταξινόμηση Χαραλάμπου Γκούβο (2010) σε έξι στάδια βλαβών (σταδιακή εκφύλιση) των δίσκων (Εικόνα 2.4.4) :

1. I Προβολή (Disk Protrusion, Bulging)
  2. II Πρόπτωση (Disk Prolapsed, Prolapsed Disc ή S)
  3. III Έκθλιψη (Disk Extrusion, Extruded Disk)
  4. IV Έκθλιψη με κατάδυση ή ανάδυση (Descendent Disk, Resurgent Disk)
  5. V Στένωση - εκφύλιση (μαύρος δίσκος) (Narrowed Disk, Black Disk)
  6. VI Πλήρη εκφύλιση - εξαφάνιση (Degenerated Disk)
- (Lancet, 1987, Γκουβας 1989)

**Εικόνα 2.4.4** Ταξινόμηση Κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου βάση της παθολογοανατομίας ([https://el.wikipedia.org/wiki/Disc\\_herniation\\_levels.jpg](https://el.wikipedia.org/wiki/Disc_herniation_levels.jpg))



## 2.5 ΔΙΑΓΝΩΣΗ

### 2.5.1 ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Η συμπτωματολογία του κάθε ασθενή εξαρτάται από το είδος - στάδιο της βλάβης του μεσοσπονδυλίου δίσκου και την ηλικία του ασθενούς. Τα συμπτώματα των ασθενών με κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου ταξινομούνται στις εξής ομάδες:

1. Πόνος Οσφύος - Οσφραλγία : Το κύριο σύμπτωμα (στην οξεία οσφραλγία) εκδηλώνεται συνήθως μετά από καταπόνηση, όχι όμως πάντα. Δεν είναι πάντα δυνατόν να βρεθεί το συμβάν πυροδότησης πόνου. Η πλειονότητα των ασθενών εμφανίζουν πόνο στην μέση. Ο πόνος αυτός συνήθως επιτείνεται και απλώνεται στην γύρω περιοχή με κάποιες κινήσεις, με το βήχα, το φτέρνισμα, το γέλιο. (Συμεωνιδης, 1996). Ανάλογα με την ένταση του πόνου, ο ασθενής μπορεί να συνεχίσει κανονικά τις δραστηριότητες του, μπορεί να περπατάει με ανταλγική σκολίωση ή να αναγκάζεται να παραμένει στο κρεβάτι.
2. Πόνος Ισχιακού Νεύρου ή Ισχιαλγία ή Σύνδρομο Οσφουιεράς Ριζοπάθειας ή Μηραλγία : Είναι σύνολο συμπτωμάτων που έχουν σχέση με τον πόνο κατά μήκος του ισχιακού νεύρου με αισθητικές διαταραχές (Rosenberg, 1997). Η διαδρομή της ισχιαλγίας ξεκινά από τον γλουτό, στον μηρό, στο γόνατο, στην γαστροκνημία ή την κνήμη μέχρι τον αστράγαλο τα δάχτυλα και το πέλμα. Σπάνια επηρεάζει το περινέο (τύπου σέλας αλόγου) και τα γεννητικά όργανα. Ανάλογα με το ποια ρίζα του ισχιακού ή του οσφουικού πλέγματος είναι ερεθισμένη, εμφανίζονται διαφορετικά συμπτώματα. Κατά κανόνα η ισχιαλγία συνυπάρχει με την οσφραλγία αλλά όχι πάντα. Ο πόνος της ισχιαλγίας μπορεί να συνυπάρχει με αίσθημα καψίματος (καυσαλγίας), με αίσθημα ψυχρού άκρου, αιμωδίες ή βελονιάσματα στο δέρμα του μηρού, κνήμης και ποδίου. (Li, 2009). Υπάρχει και η τοπική ισχιαλγία με πόνο σε μια μόνο περιοχή κατανομής ρίζας. Υπάρχουν 3 μορφές τοπικής ισχιαλγίας : 1) Η άνω με πόνο μόνο στο γόνατο, 2) Η μέση με πόνο στην ιγνυακή κοιλότητα και 3) Η κάτω με πόνο στο έξω σφυρό πίσω από την περόνη (Μπάλας, 1992)
3. Ανταλγική Σκολίωση: Αυτό το κλινικό εύρημα παραπέμπει σε μεγάλη κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου με πίεση νωτιαίας ρίζας. Η ανταλγική σκολίωση συνήθως επανέρχεται σε 13 - 20 ημέρες.
4. Νευρογενής Διαλείπουσα Χωλότητα: Η διαλείπουσα χωλότητα είναι ένα σύμπτωμα όπου ο ασθενής δεν μπορεί να βαδίσει πολύ γιατί αισθάνεται πόνο στις γαστροκνημίες ή σε όλο το κάτω άκρο το ένα ή και τα δύο, και κράμπες λόγοι που τον κάνει να σταματάει την βόδιση. Το σύμπτωμα αυτό σημαίνει είτε αποφρακτική αρτηριοπάθεια είτε



πλάγια ή κεντρική σπονδυλική στένωση (Μπάλας, 1992, Χαρτοφυλακίδης, 1988)

5. Νευρολογικά Ελλείμματα κάτω άκρων: Η πίεση των ριζών του οσφυοιεροϋ πλέγματος από κήλη δίσκου επιφέρει πέραν του πόνου και διαταραχές στην μυϊκή ισχύ, στην αισθητικότητα και τα αντανακλαστικά.
6. Ιππουριδική Συνδρομή: Σπάνια επιπλοκή της κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου που εκδηλώνεται όταν ο δίσκος πιέζει έντονα την ιππουριδική προκαλώντας παράλυση των νωτιαίων ριζών με αποτέλεσμα παράλυση κάτω άκρων σε επίπεδο ανάλογο των ριζών που πιέζονται, διαταραχές αισθητικότητας, απώλεια ούρων και κοπράνων (Γκουβάς, 1988).

## 2.5.2 ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

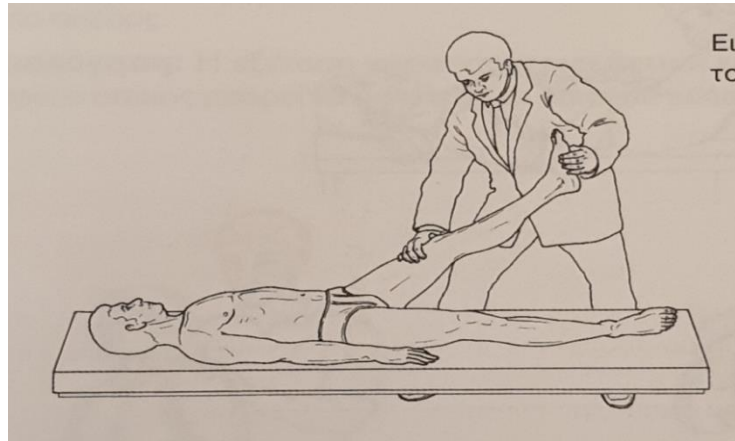
Η βασική κλινική εξέταση σε ασθενείς με οσφυαλγία - ισχιαλγία και υποψία οσφυϊκής κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου πρέπει να ακολουθεί μια σειρά κλινικών δοκιμασιών (Horrenfeud, 1994)

Η κλινική εξέταση έχει ως εξής:

- 1) Απλό βάδισμα. Επισκόπηση όπου παρατηρείται η γενική εικόνα της θέσης του σώματος, σε οβελιαίο επίπεδο (κυφωτική ή λорδωτική παραμόρφωση) και σε μετωπιαίο επίπεδο (αναλγική σκολίωση)
- 2) Βάδιση στις μύτες των ποδιών (έλεγχος I1 ρίζας). Αδρός έλεγχος μυϊκής ισχύς γαστροκνιμίου, αδυναμία βάδισης παραλυτική πτερνοποδία (βαρεία βλάβη της I1 ρίζας).
- 3) Βάδιση στις πτέρνες των ποδιών (έλεγχος της O5 ρίζας). Αδρός έλεγχος εκτεινόντων μυών, προσθίου κνημιαίου (μερικώς έλεγχος O4 ρίζας). Αδυναμία βάδισης σημαίνει παραλυτική ιπποποδία (βαρεία βλάβη O5 ρίζας).
- 4) Επισκόπηση του κορμού σε όρθια θέση, ψηλάφηση για επώδυνα σημεία και μυϊκό σπασμό. Στην συνέχεια ενεργητικές κινήσεις κάμψη, έκταση της Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης. Περιορισμός του εύρους τροχιάς της κίνησης παραπέμπει σε εκφυλιστικές ή φλεγμονώδεις παθήσεις της Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης.
- 5) Κλινικές δοκιμασίες με τον ασθενή στην εξεταστική κλίνη:
  - i. Δοκιμασία Σημείο Λαγονοποϊτη : Ο ασθενής σε ύπτια θέση, εκτελεί κάμψη ισχίου με το γόνατο σε έκταση. Ο εξεταστής ασκεί αιφνίδια πίεση στην πρόσθια επιφάνεια του μηρού. Η αιφνίδια πίεση στην πρόσθια επιφάνεια του μηρού προκαλεί αντανακλαστική σύσπασση του λαγονοποϊτη μύος λόγω έλξης στην έκφυση του στις εγκάρσιες αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων. Στην εκδήλωση πόνου στην

οσφύ η δοκιμασία είναι θετική με πιθανή πάθηση σπονδυλοαρθροπάθειας, κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου. Μπορεί να εκδηλωθεί πόνος και στην σύστοιχη ιερολαγόνια άρθρωση (Εικόνα 2.5.2.1) ( Buckup, 2013).

**Εικόνα 2.5.2.1** Δοκιμασία σημείο λαγονοψοίτη ( Buckup, 2013)



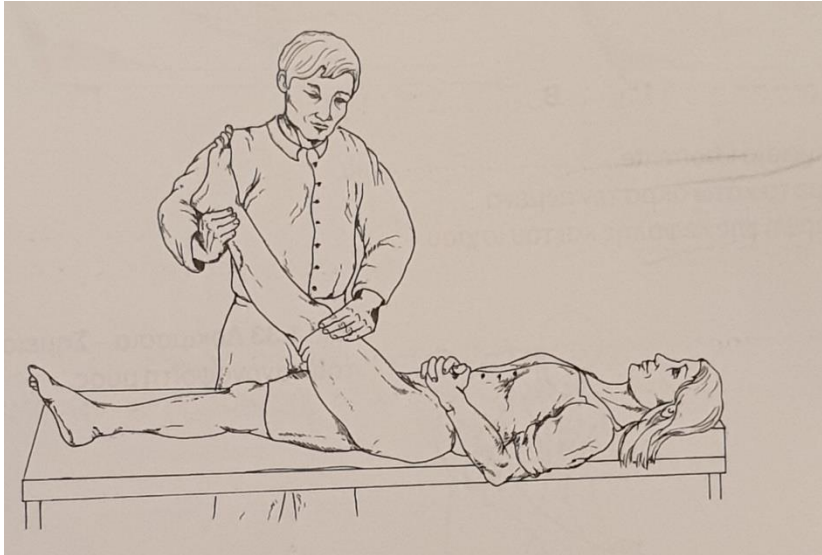
- ii. Δοκιμασία Patrick - Fabere (έλεγχος ιερολαγονίων): Αξιολόγηση των ιερολαγονίων αρθρώσεων, και των προσαγωγών μυών. Ο ασθενής σε ύπτια θέση. Γίνεται πρώτα κάμψη και στροφή του ισχίου για αδρό έλεγχο της άρθρωσης του ισχίου και στην συνέχεια το ένα σκέλος βρίσκεται σε έκταση, ενώ το εξεταζόμενο άκρο σε κάμψη γόνατος πάνω στο άλλο, το έξω σφυρό του φέρεται πάνω στο γόνατο του εκτεταμένου σκέλους. Φυσιολογικά το σε κάμψη γόνατο θα πρέπει να ακουμπά στην εξεταστική κλίνη, και η πύελος του εκτεταμένου άκρου συγκρατείτε σταθερά από τον εξεταστή πάνω στην εξεταστική κλίνη. Η αδυναμία να αγγίξει την κλίνη μαζί με πόνο στην κατώτερη οσφυϊκή μοίρα υποδηλώνει πάθηση στην σύστοιχη ιερολαγόνια άρθρωση. (Εικόνα 2.5.2.2) (Buckup, 2013).

**Εικόνα 2.5.2.2** Δοκιμασία Ιερολαγονίων (Buckup, 2013)



- iii. Δοκιμασία Laseque ή SLR test ή Δοκιμασία Ανάσπασης Τεντωμένου Άκρου: Ο ασθενής σε ύπτια θέση. Ο εξεταστής ανυψώνει το κάτω άκρο (κάμψη του ισχίου με το γόνατο σε έκταση). Εάν ο πόνος, συνήθως έντονος, στο ιερό οστόύν με αντανάκλαση στο σκέλος κατά μήκος της διαδρομής της πάσχουσας νωτιαίας ρίζας, εμφανισθεί πριν τις 60\* ανύψωσης σκέλους, υποδηλώνει συνήθως κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου ή όγκο. Ο πόνος που εκδηλώνεται πέραν των 60\* ανύψωσης σκέλους υποδηλώνει οσφυϊκή σπονδυλοαρθροπάθεια ή πάθηση των ιερολαγόνιων αρθρώσεων. Η δοκιμασία SLR είναι συνήθως θετική σε πίεση της O5 και I1 ρίζας. Στις υπόλοιπες ρίζες το SLR μπορεί να είναι ελαφρός θετικό. Συνήθως και η ανύψωση του υγιούς σκέλους συχνά ελκύει η επιτείνει τον πόνο στην οσφύ και στο σύστοιχο με την κήλη μέλος. Αυτό ονομάζεται ετερόπλευρο σημείο Laseque (Εικόνα 2.5.2.3) (Buckup, 2013).

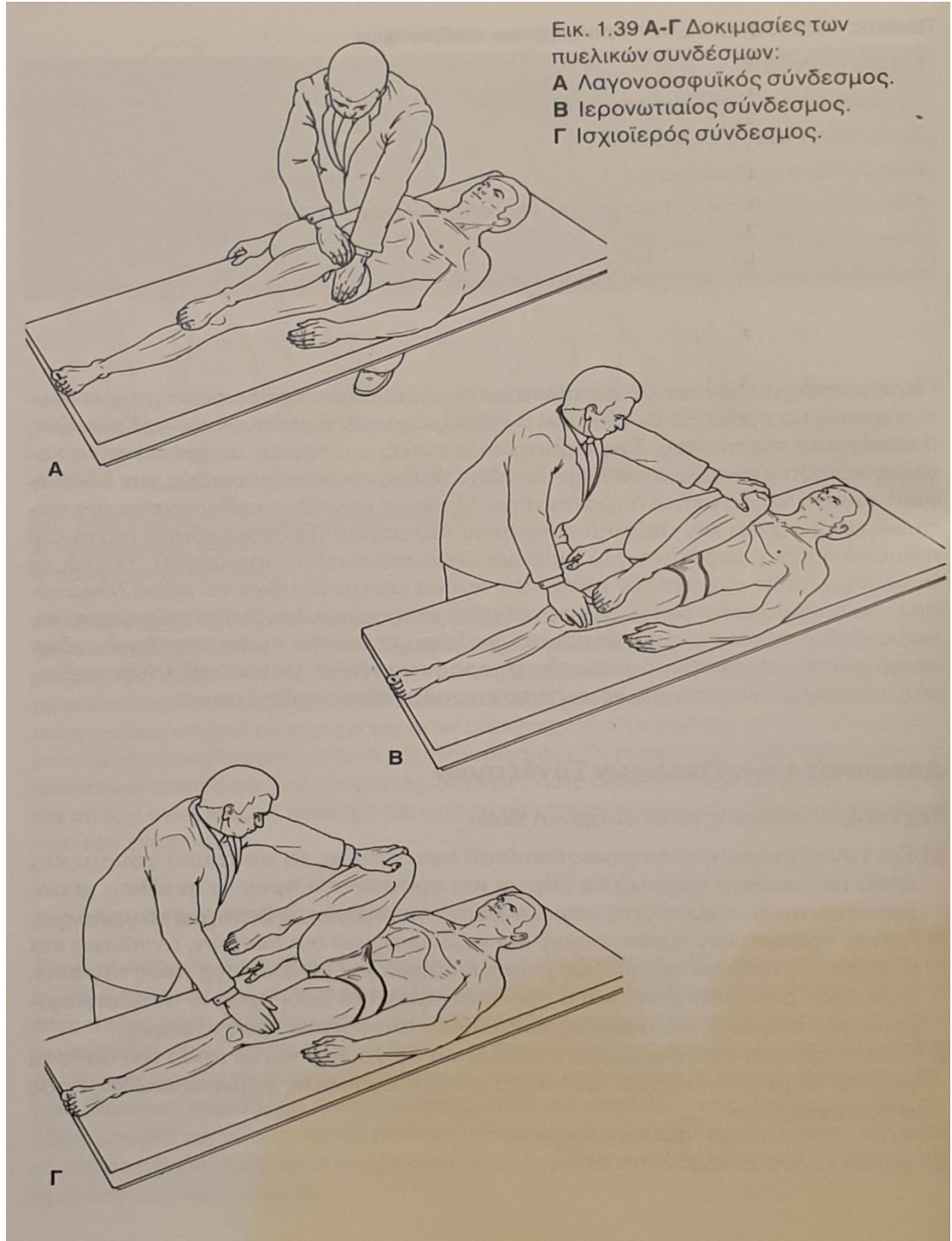
**Εικόνα 2.5.2.3** Δοκιμασία Laseque (Buckup, 2013)



- iv. Δοκιμασία πυελικών συνδέσμων: Ο ασθενής σε ύπτια θέση (Εικόνα 2.5.2.4) (Buckup, 2013).
- 1) Εξέταση Λαγονοοσφυϊκού Συνδέσμου: Το γόνατο σε έκταση και το ισχίο φέρεται σε κάμψη και προσαγωγή προς το αντίθετο ισχίο. Ο εξεταστής ασκεί αξονική πίεση από το γόνατο προς το ισχίο. Ο πόνος από την διάταση του συνδέσμου αντανακλά στην βουβονική χώρα.
  - 2) Εξέταση Ιερονωτιαίου Συνδέσμου - Ιερολαγόνιος Σύνδεσμος: Το γόνατο σε κάμψη και το ισχίο σε μέγιστη κάμψη και προσαγωγή προς το αντίθετο ώμο. Ο εξεταστής ασκεί αξονική πίεση στο γόνατο προς τον μηρό. Ο πόνος διάτασης των συνδέσμων εντοπίζεται στο I1 δερμοτόμιο και αντακλά στην οπίσθια έξω επιφάνεια του ισχίου μέχρι το γόνατο.

- 3) Εξέταση του Ισchioϊερού συνδέσμου: Το γόνατο σε κάμψη και το ισχίο σε μέγιστη κάμψη προς τον σύστοιχο ώμο. Ο πόνος διάτασης του συνδέσμου εντοπίζεται στην οπίσθια επιφάνεια του μηρού.

**Εικόνα 2.5.2.4** Δοκιμασίες Πυελικών Συνδέσμων (Buckup, 2013)





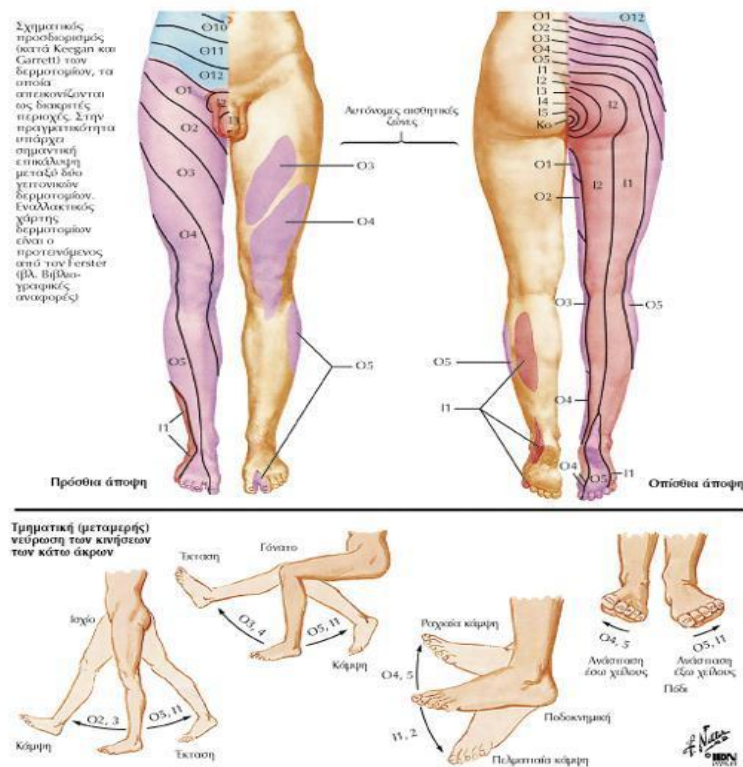
## 6) Κλινικές Δοκιμασίες για νευρολογικά ελλείμματα κάτω άκρων

Η μυϊκή ισχύς κατά την κλινική εξέταση καταγράφηκε με βάση την κλίμακα αξιολόγησης μυϊκής ισχύος MRC. Η κλίμακα αυτή έχει τις εξής βαθμολογίες:

1. 5 = Ο εξεταζόμενος μυς μπορεί να κινήσει την άρθρωση που κινεί σε έναν πλήρες εύρος κίνησης ενάντια στην βαρύτητα και την αντίσταση του εξεταστή.
2. 4 = Ο εξεταζόμενος μυς μπορεί να κινήσει την άρθρωση που κινεί σε ένα πλήρες εύρος κίνησης ενάντια σε μια μέτρια αντίσταση του εξεταστή.
3. 3 = Ο εξεταζόμενος μυς μπορεί να κινήσει την άρθρωση που κινεί σε ένα πλήρες εύρος κίνησης ενάντια στην βαρύτητα χωρίς την αντίσταση του εξεταστή.
4. 2 = Ο εξεταζόμενος μυς μπορεί να κινήσει την άρθρωση που κινεί μόνο σε επίπεδο που δεν επηρεάζεται από την βαρύτητα.
5. 1 = Αναγνωρίζεται μυϊκή σύσπαση αλλά αυτή είναι ανεπαρκής για να προκαλέσει κίνηση.
6. 0 = Δεν αναγνωρίζεται μυϊκή σύσπαση - παράλυση.

Η αισθητικότητα των κάτω άκρων καταγράφεται συγκριτικά και στα δύο κάτω άκρα κατα μήκος των δερμοτομιών των κάτω άκρων (Εικόνα 2.5.2.5).

**Εικόνα 2.5.2.5** Δερμοτόμια κάτω άκρου (Netter, 2007)



**i. Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος O1 - O2:**

- 1) Πιέζει την O2 ρίζα στο σπονδυλικό τμήμα.
- 2) Εκτός σπονδυλικού τμήματος πιέζεται η O1 ρίζα
- 3) Επώδυνα δερμοτόμια:
  - I. Πλευροσπονδυλικές αρθρώσεις
  - II. Ιερολαγόνιες αρθρώσεις
  - III. Βουβωνική χώρα
  - IV. Λαγώνιες ακρολοφίες
  - V. Άνω- Έσω επιφάνεια μηρού
- 4) Αισθητικό Έλλειμμα:
  - I. Βουβωνική Χώρα
  - II. Άνω -Έσω επιφάνεια μηρού
- 5) Κινητικό Έλλειμμα μυϊκή αδυναμία και ατροφία:
  - I. Λαγονοφοϊτης
  - II. Τετρακέφαλος μηριαίος
  - III. Προσαγωγοί (ελαφρά)

**ii. Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος O2 - O3:**

- 1) Πιέζει την O3 ρίζα στο σπονδυλικό τμήμα
- 2) Πιέζει την O2 ρίζα εκτός σπονδυλικού τμήματος
- 3) Επώδυνα δερμοτόμια:
  - I. Ανώτερη οσφυϊκή μοίρα
  - II. Πρόσθια άνω επιφάνεια μηρού
- 4) Αισθητικό Έλλειμμα:
  - I. Πρόσθια και έσω επιφάνεια μηρού
  - II. Κάτωθεν του γονάτου, έσω επιφάνεια
- 5) Κινητικό Έλλειμμα μυϊκή αδυναμία και ατροφία:
  - I. Λαγονοφοϊτης
  - II. Τετρακέφαλος μηριαίος
  - III. Προσαγωγοί μύες (λιγότερο)
- 6) Τενόντιο Αντανακλαστικό: Επιγονατίδος (ελαττωμένο)

**iii. Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος O3 - O4:**

- 1) Πιέζει την O4 ρίζα στο σπονδυλικό τμήμα
- 2) Πιέζει την O3 ρίζα εκτός σπονδυλικού τμήματος
- 3) Επώδυνα δερμοτόμια:
  - I. Οσφυϊκή Μοίρα
  - II. Πρόσθια Έξω επιφάνεια μηρού
  - III. Περιοχή ισχίου
- 4) Αισθητικό Έλλειμμα:
  - I. Έξω επιφάνεια μηρού έως Έσω επιφάνεια κνήμης
  - II. Άκρος πόδας
- 5) Κινητικό Έλλειμμα μυϊκή αδυναμία και ατροφία:

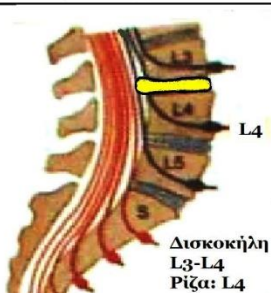





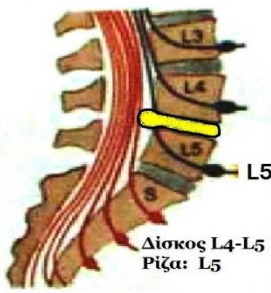
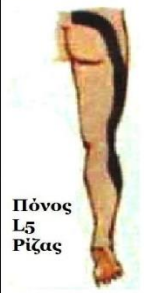


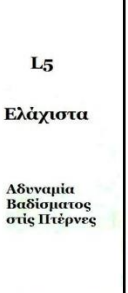

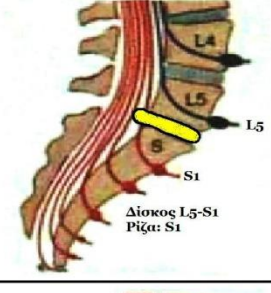
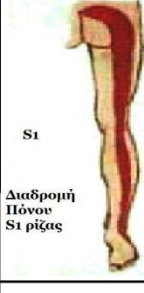




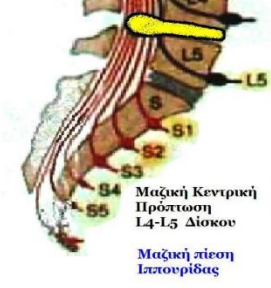


- I. Τετρακέφαλος μηριαίος
  - II. Πρόσθιος κνημιαίος (Δυσχέρια βάδιση στις πτέρνες)
  - 6) Τενόντιο Αντανακλαστικό : Επιγονατίδας ==> ελαττωμένο
- iv. **Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος O4 - O5:**
- 1) Πιέζει την O5 ρίζα στο σπονδυλικό τρήμα
  - 2) Πιέζει την O4 ρίζα εκτός σπονδυλικού τρήματος
  - 3) Επώδυνα δερμοτόμια:
    - I. Οσφυϊκή Μοίρα
    - II. Οπίσθια επιφάνεια μηρού
    - III. Έξω επιφάνεια κνήμης
    - IV. Έσω ραχιαία επιφάνεια ποδιού
    - V. Βουβωνική χώρα
    - VI. Ισχίο
  - 4) Αισθητικό Έλλειμμα:
    - I. Έξω επιφάνεια κνήμης έως ραχιαία επιφάνεια άκρου ποδός
    - II. Μεγάλο Δάκτυλο, 1η μεσοδακτύλια πτυχή ραχιαία
  - 5) Κινητικό Έλλειμμα μυϊκή αδυναμία και ατροφία:
    - I. Εκτείνων τον μεγάλο δάκτυλο
    - II. Κοινός εκτείνων τους δακτύλους
    - III. Μακρής και Βραχύς περωναίος
    - IV. Μπορεί να προκληθεί ατελής ή ολική παραλυτική Ιπποποδία (Drop Foot). Αδυναμία βάδισης στις πτέρνες
  - 6) Δεν επηρεάζεται κάποιο τενόντιο αντανακλαστικό.
- v. **Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος O5 - I1:**
- 1) Πιέζει την I1 ρίζα στο σπονδυλικό τρήμα
  - 2) Πιέζει την O5 ρίζα εκτός σπονδυλικού τρήματος
  - 3) Επώδυνα δερμοτόμια:
    - I. Οσφυϊκή Μοίρα
    - II. Οπίσθια επιφάνεια μηρού
    - III. Οπίσθια έξω επιφάνεια κνήμης
    - IV. Έξω επιφάνεια άκρου ποδός
    - V. Πέλμα
    - VI. Βουβωνική χώρα
    - VII. Ισχίο
    - VIII. Κόκκυγας
  - 4) Αισθητικό Έλλειμμα:
    - I. Οπίσθια επιφάνεια μηρού και κνήμης
    - II. Έξω επιφάνεια ποδιού και πέλμα
    - III. Μικρό δάκτυλο
  - 5) Κινητικό Έλλειμμα μυϊκή αδυναμία και ατροφία:
    - I. Περωναίοι

- II. Γαστροκνημίος
  - III. Υποκνιμίδιος
  - IV. Αδυναμία βάδισης στα δάκτυλα του ποδιού και με την άκρη του ποδιού με έξω απόκλιση αυτού
- 6) Τενόντιο Αντανακλαστικό Αχίλλειου ==>εξασθετισμένος έως κατηργημένο.  
(Εικόνα 2.5.2.6)

**Εικόνα 2.5.2.6** Σχηματική Κλινική Εικόνα Κήλης Μεσοσπονδυλίου Δίσκου ανάλογα με το επίπεδο ([https://el.wikipedia.org/wiki/Spinal\\_disc\\_herniation\\_levels\\_in\\_Greek.g](https://el.wikipedia.org/wiki/Spinal_disc_herniation_levels_in_Greek.g))

**Κλινική εικόνα Κήλης Δίσκου, ανάλογα με το επίπεδο**

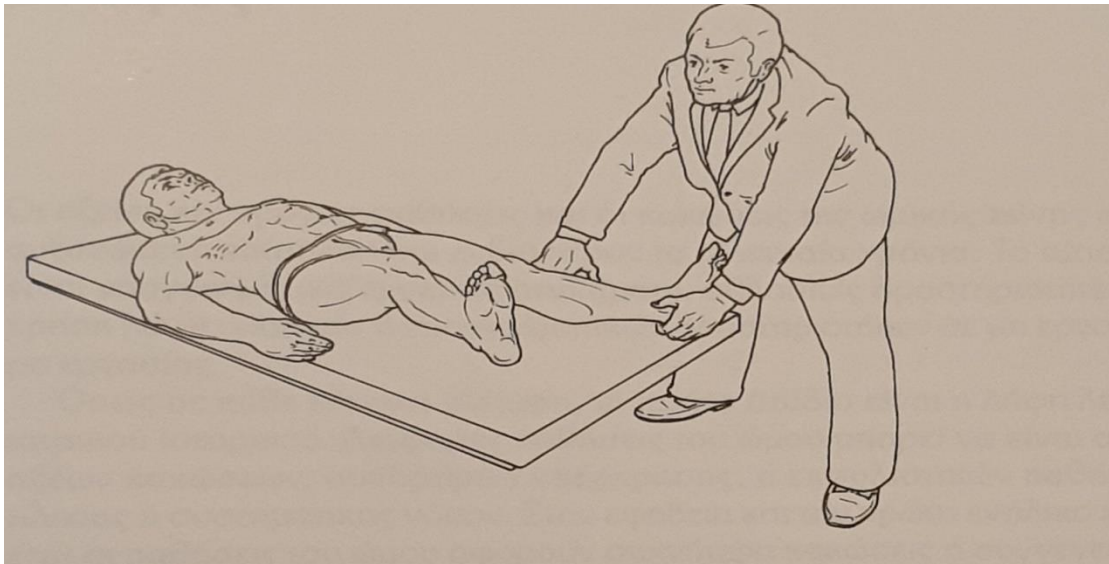
Επίπεδο Δισκοκήλης	Πόνος	Μούδιασμα	Αδυναμία	Ατροφία	Αντανακλαστικά
 <p>Δισκοκήλη L3-L4 Ρίζα: L4</p>	 <p>L4 Διαδρομή πόνου L4 ρίζας</p>	 <p>L4 Μηρός και γόνατο</p>	 <p>L4 Αδυναμία Τετρακεφάλου Πρόσθιος Κνημιαίος L4</p>	 <p>L4 Ατροφία Τετρακεφάλου</p>	 <p>L4 Μείωση Επιγονατριδικού Αντανακλαστικού</p>
 <p>Δίσκος L4-L5 Ρίζα: L5</p>	 <p>L5 Πόνος L5 ρίζας</p>	 <p>L5 Μούδιασμα L5 ρίζας</p>	 <p>L5 Αδυναμία Μεγάλου Δακτύλου και Εκτενόντων των Δακτύλων. Ολική ή πλήρης Παραλυτική Ισχιοποδία (Drop Foot)</p>	 <p>L5 Ελάχιστα Αδυναμία Βαδίσματος στις Πτέρνες</p>	 <p>L5 Αγνωστες αλλαγές Δεν υπάρχει αντανακλαστικό του Οπίσθιου Κνημιαίου Τένοντος</p>
 <p>Δίσκος L5-S1 Ρίζα: S1</p>	 <p>S1 Διαδρομή Πόνου S1 ρίζας</p>	 <p>S1 Μούδιασμα S1 ρίζας + Έξω Πτέρνα</p>	 <p>S1 Η Πελματιαία Κάμψη του ποδός πιθανόν να έχει επηρεασθεί. Η βάδιση στις Μύτες των ποδιών είναι αδύνατη.</p>	 <p>S1 Τρικέφαλος Γαστροκνήμιος</p>	 <p>S1 Μείωση έως εξαφάνιση του Αχίλλειου αντανακλαστικού</p>
 <p>Μαζική Κεντρική Πρόπτωση L4-L5 Δίσκου Μαζική πίεση Ισχιουρίδας</p>	<p>Πόνος: Οσφυαλγία, πόνος μηρών, Κνημών και Περινέου. Συχνά είναι αμφοτερόπλευρα</p>	<p>Μούδιασμα: Μηρός, -οί Κνήμη, -ες Πόδι, -α Περινέου</p>	<p>Ατελής ή Ολική Παραλυλία και απώλεια ούρων και κοπράνων</p>	<p>Μπορεί να είναι εκτεταμένη</p>	<p>Αχίλλειο (I1) αντανακλαστικό: Μειωμένο ή μηδέν</p> <p><i>Χαε.Τσιώλης</i></p>

- 7) Έλεγχος με ψηλάφηση περιφερικών αρτηριών : κυρίως όταν αναφέρεται διαλείπουσα χλωδότητα, για αποκλεισμό αποφρακτικών αρτηριοπαθειών.

#### ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ - ΙΣΧΙΑΛΓΙΑ

Επειδή η οσφυοισχιαλγία και η κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου είναι το πιο συχνό αίτιο ωφελιμιστικών διεκδικήσεων (αναρρωτικές άδειες, σκόπιμη αποφυγή εργασιών, χρηματικές αποζημιώσεις κλπ), για πρώτη εκτίμηση πρέπει να γίνεται και η δοκιμασία Hoover (αξιολόγηση προσποίησης νόσου). Ο ασθενής σε ύπτια θέση : Ο εξεταστής τοποθετεί το χέρι του κάτω από τις πτέρνες του ασθενή και ζητείται από τον ασθενή να εκτελέσει ενεργητική ανύψωση του σκέλους με έκταση γόνατος (άρση τεταμένου σκέλους). Υπό κανονικές συνθήκες εάν το σκέλος που ανυψώνεται είναι αδύναμο ή ο ασθενής πιέσει το αντίθετο σκέλος για να προσπαθήσει να ανυψώσει το αδύναμο σκέλος τότε ο ασθενής πάσχει πραγματικά. Εάν ο ασθενής δεν ανυψώνει το σκέλος και ο εξεταστής δεν νοιώθει πίεση στο χέρι του κάτω από την αντίθετη πτέρνα τότε μάλλον ο ασθενής προσποιείται και εξετάσεις όπως ηλεκτρομυογράφημα και μαγνητική τομογραφία είναι απαραίτητες (Εικόνα 2.5.2.7)

**Εικόνα 2.5.2.7** Δοκιμασία Hoover (Buckup, 2013)



### 2.5.3 ΠΑΡΑΚΛΙΝΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Στις ελαφρές περιπτώσεις Οσφυαλγίας - Ισχιαλγίας είναι αρκετά ένα ιστορικό του ασθενούς μια πλήρη κλινική αξιολόγηση και δύο ακτινογραφικές απεικονίσεις οσφύος Face και Profil και φαρμακευτική αγωγή από τον θεράπων ιατρό. Εάν τα συμπτώματα επιμένουν για πάνω από 10 ημέρες τότε χρειάζεται πληρέστερος απεικονιστικός και παρακλινικός έλεγχος όπως ακτινογραφία λεκάνης, αξονική τομογραφία, μαγνητική τομογραφία, ηλεκτρομυογράφημα και ίσως κάποιες εξετάσεις αίματος, σπινθηρογράφημα σκελετού με ραδιενεργό τεχνήτιο  $^{99m}$ , υπερηχογράφημα κοιλιάς Triplex αγγείων κοιλιάς και κάτω άκρων.

- 1) Ακτινογραφίες Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης: Μπορούν να εντοπιστούν συγγενείς ανωμαλίες σπονδύλων, ιεροποίηση του Ο5 σπονδύλου, Οσφυοποίηση του Ι1 σπονδύλου, ασυμμετρία τροπισμού των Facets, δυσχιδής ράχη του πετάλου του Ι1 σπονδύλου, σκολίωση, σπονδυλόλυση, σπονδυλολίση, στένωση των μεσοσπονδυλίων διαστημάτων και τρημάτων, οστεοφυτώσεις επιφάνειας και σύνδεσης, κατάγματα σπονδύλων, οστικούς όγκους σπονδύλων.
- 2) Ακτινογραφίες Λεκάνης - Ισχίων: Μπορούν να αποκαλύψουν παθήσεις των ισχίων που μπορούν να μιμούνται ισχιαλγία αλλά και βλάβες των οστών της λεκάνης (π.χ. μεταστάσεις στην λεκάνη από καρκίνο του προστάτη, οστεοαρθρίτιδα ισχίων, παραμελημένα κατάγματα ηβοισχιακών κλάδων, αρθρικές αλλοιώσεις ή παραμορφώσεις των ιερολαγόνιων αρθρώσεων, κατάγματα λεκάνης).
- 3) Αξονική Τομογραφία Οσφύος: Λόγω της μεγάλης ακτινοβολίας τείνει σταδιακά να εγκαταλειφτεί. Μια αξονική τομογραφία έχει περίπου 100 - 250 φορές περισσότερη ακτινοβολία από μια απλή ακτινογραφία θώρακος. Κύρια ένδειξη είναι η καλή απεικόνιση τομών οστών (σπονδύλων) για περιπτώσεις καταγμάτων και οστικών όγκων.
- 4) Μαγνητική Τομογραφία ή Απεικόνιση Μαγνητικού Συντονισμού (MRI): Εξέταση χωρίς ιονίζουσα ακτινοβολία και προσφέρει την πληρέστερη μέθοδο απεικόνισης της κατάστασης του μεσοσπονδυλίου δίσκου, (αν είναι υγιής ή εκφυλισμένος, αν έχει ρωγμές ο ινώδης δακτύλιος, αν προβάλλει στο σπονδυλικό τρήμα και πόσο πιέζει τον νωτιαίο μυελό και τις νωτιαίες ρίζες), του νωτιαίου μυελού και των νωτιαίων ριζών. Ακόμα δείχνει όγκους μαλακών μορίων στην περιοχή, διαγιγνώσκει την σπονδυλοδισκίτιδα. Είναι η κυριότερη απεικονιστική μέθοδος στην πρώιμη διάγνωση των ρευματολογικών παθήσεων της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης. Η μαγνητική τομογραφία τέλος αποτελεί μαζί με την κλινική εξέταση το σημαντικότερο κριτήριο απόφασης για χειρουργική επέμβαση στην Οσφυϊκή Μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης.

- 5) Ηλεκτρομυογράφημα: Η ηλεκτρομυογραφία είναι μια εξέταση με την χρήση ειδικής συσκευής του ηλεκτρομυογράφου με την οποία εξετάζεται η ακεραιότητα του περιφερικού νευρικού συστήματος. Με την εξέταση αυτή μπορεί να εξακριβωθεί η φυσιολογική ή οι παθολογικές καταστάσεις των περιφερικών νεύρων και των σκελετικών μυών καθώς και να εντοπιστεί πια νευρική ρίζα έχει επηρεαστεί από την οσφυϊκή κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου.

## 2.6 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Η θεραπευτική αγωγή στην οσφύο - ισχιαλγία λόγω κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου μπορεί να ταξινομηθεί σε: 1) συντηρητική φαρμακευτική αγωγή η οποία αγωγή συμπληρώνεται με φυσιοθεραπευτική αντιμετώπιση, 2) με χειρουργική αντιμετώπιση για την οποία πρέπει να υπάρχουν συγκεκριμένες ενδείξεις και συνήθως ενδείκνυται μετά από αποτυχία της φαρμακευτικής και φυσιοθεραπευτικής αγωγής. Ωστόσο και μετά την χειρουργική θεραπεία η φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση είναι ενδεδειγμένη.

### 2.6.1 ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

#### 2.6.1.1. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Στην οξεία κρίση οσφυαλγίας - ισχιαλγίας χρειάζεται λίγες ημέρες κλινοστατισμού (3-5 ημέρες), ξεκούραση και αποχή από εργασία φάρμακα παυσίπονα, αντιφλεγμονώδη και μυοχαλαρωτικά. Η χρήση ζεστής (θερμοφόρα) έχει ένδειξη με παυσίπονη και μυοχαλαρωτική δράση. Οι παλιές τακτικές που κρατούσαν τον ασθενή σε κλινοστατισμό 1 έως και 3 μήνες αποδείχθηκαν καταστροφικές τόσο για το μυοσκελετικό σύστημα όσο και για την ψυχοσύνθεση των ασθενών.

*<< Για κάθε εβδομάδα που περνάτε στο κρεβάτι, χρειάζεστε 6 - 8 εβδομάδες για να αναπληρώσετε την χαμένη μυϊκή μάζα και να επαναφέρετε την μέση σας σε φόρμα >>*

*καθηγητής Andrew J. Haig , director of the Spine Program, University of Michigan, USA*

Ως προς την επιλογή φαρμάκων για την θεραπεία της οσφυϊκής δισκοκήλης ΔΕΝ υπάρχει ειδικό φάρμακο. Επίσης δεν υπάρχουν αποδείξεις

ότι κάποιο αντιφλεγμονώδες ή μυοχαλαρωτικό φάρμακο υπερέχει των άλλων. Ο σύννηθες συνδυασμός Δικλοφεναμίνη (Voltaren) ως αντιφλεγμονώδες και Θειοκολχικοσίδη (Musco-Ril) σε ενέσιμη μορφή είναι αρκετά αποτελεσματική στην οξεία φάση. Εκτός των αντιφλεγμονωδών και μυοχαλαρωτικών φαρμάκων κυρίως στην ισχιαλγία με ριζιτικό πόνο, χορηγούνται κορτιζονούχα σκευάσματα, ισχυρά παυσίπονα όπως κωδεΐνη, τραμαδόλη καμπαμπετίνη και πρεκαμπαλίνη, επιθέματα υψηλής περιεκτικότητας καψαΐκίνης και επιθέματα λυδοκαΐνης προδφέρουν ισχυρά αναλγητικά αποτελέσματα.

### 2.6.1.2 ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Η φυσιοθεραπευτική αγωγή καταλαμβάνει εξέχοντα ρόλο στην θεραπευτική αποκατάσταση της οσφυοισχιαλγίας λόγω κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου, με μια πληθώρα φυσιοθεραπευτικών παρεμβάσεων όπως διαθερμίες, υπέρηχα, TENS (διαδερμικός ηλεκτρικός νευρικός ερεθισμός), ηλεκτροθεραπεία, μάλαξη, έλξεις, κινησιοθεραπεία και ασκήσεις χαλάρωσης, μυϊκής διάτασης και ενδυνάμωσης, ισομετρικές ασκήσεις, ασκήσεις σταθεροποίησης και διδασκαλία σωστής στάσης σώματος. (Kinser, Colby 2018)

Όλες οι φυσιοθεραπευτικές παρεμβάσεις έχουν σκοπό:

1. Μείωση πόνο ή και ανακούφιση του ασθενούς από τον πόνο των συμπτωμάτων.
2. Ενδυνάμωση των δυναμικών σταθεροποιητικών μυών (κοιλιακοί, πολυσχιδής, μύες πυελικού δακτυλίου)
3. Νευρομυϊκός συντονισμός των μυών και αύξηση της ιδιοδεκτικότητας των σπονδυλικών τμημάτων.
4. Επανεκπαίδευση της σωστής στάσεις του σώματος και της βάδισης.
5. Επιστροφή στις λειτουργικές δραστηριότητες.

### ΘΕΡΜΟΘΕΡΑΠΕΙΑ - ΚΡΥΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η θερμοθεραπεία έχει αποδειχθεί ότι βοηθά αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση του μυϊκού σπασμού και στην αύξηση της κινητικότητας της Σπονδυλικής Στήλης. Η κρυοθεραπεία στην οσφυαλγία και κυρίως στην οξεία οσφυαλγία σε συνδυασμό με μάλαξη με πάγο έχουν δράση αναλγητική μειώνοντας την τοπική μεταβολική δραστηριότητα επιβραδύνοντας την αγωγιμότητα του νεύρου και ελαττώνει τον μυϊκό σπασμό. (Melzack, 1980)

Μια ανασκόπηση του French (2006) έδειξε ότι η παγομάλαξη έναντι ζεστών επιθεμάτων σε ασθενή με οξεία ή χρόνια οσφυαλγία ισοδυναμεί μεταξύ των θεραπειών.



## ΥΠΕΡΗΧΟΙ

Ο Υπέρηχος είναι μια θεραπευτική συσκευή που εκπέμπει ηχητικά κύματα υψηλής συχνότητας. Το συνηθισμένο φάσμα συχνοτήτων που χρησιμοποιείται στην Φυσικοθεραπεία είναι 1MHz για τους εν τω βάθει ιστούς και 3 MHz για τους πιο επιφανειακούς.

Η χρήση των υπερήχων, με την θερμότητα που μεταδίδει στους ιστούς προκαλούν αλλαγές στην ταχύτητα αγωγής των νεύρων, αυξάνουν την ενζυματική δραστηριότητα, προκαλούν αλλαγές στην συστατική δραστηριότητα των σκελετικών μυών, αυξάνουν την ελαστικότητα των κολλαγόνων ιστών, αυξάνουν την τοπική ροή αίματος, αυξάνουν τον ουδό πόνου και μειώνουν τον μυϊκό σπασμό (Safoora, 2011).

Στην οσφυοισχιαλγία η εφαρμογή συνεχούς υπερήχου παράλληλα με ένα πρόγραμμα επιβλεπόμενο ασκήσεων βελτιώνει σημαντικά την λειτουργικότητα, αυξάνει το εύρος κίνησης της οσφύος και την μυϊκή αντοχή.

## ΧΡΗΣΗ LASER ΧΑΜΗΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το LASER σημαίνει ενίσχυση φωτός με διεγερμένη (εξαναγκασμένη) εκπομπή ακτινοβολίας. Χρησιμοποιείται τόσο στην ιατρική όσο και στην φυσικοθεραπεία. Είναι μια πάρα πολύ ισχυρή ακτινοβολία, με διάφορα μήκη κύματος που προκαλεί μεγάλη ενεργειακή ένταση στην περιοχή που τοποθετείται

Η δράση του Laser χαμηλής ενέργειας, που χρησιμοποιείται στην φυσικοθεραπεία είναι πολλαπλές.

Παρουσιάζει αντιφλεγμονώδη δράση με αποιδηματική και αγγειοδιασταλτική επίδραση. Έχει παυσίπονη δράση μέσω ελάττωσης της ταχύτητας αγωγής του πόνου από τα περιφερικά νεύρα προς τον νωτιαίο μυελό και τον εγκέφαλο. Επιταχύνει την αποκατάσταση των ιστών μέσω της κυτταρικής αναπαραγωγής και ανάπτυξης λόγω της διείσδυσης των φωτονίων βαθιά μέσα στους ιστούς. Βελτιώνει την αγγειακή και την μεταβολική δραστηριότητα των ιστών.

Η χρήση του Laser χαμηλής ενέργειας με διάφορους παραμέτρους (μήκος κύματος και διάρκεια) έχει δώσει θετικά αποτελέσματα στην θεραπεία σχεδόν σε όλους τους ασθενείς με οσφυαλγία, προκαλώντας αναλγησία και βελτίωση της λειτουργικότητας. Σε υποξεία και χρόνια οσφυαλγία είναι δε περισσότερο αποδοτική όταν συνδυάζεται με πρόγραμμα ασκήσεων.

Η θεραπεία με χρήση του Laser δεν παρουσιάζει παρενέργειες (Φραγκοράπτης, 2008).

## ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΝΕΥΡΙΚΗ ΔΙΕΓΕΡΣΗ (TENS)

Πρόκειται για ένα αναλγητικό μέσο με καθημερινή εφαρμογή και σε εύκολη χρήση. Τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται στο δέρμα στην περιοχή του πόνου ή και κοντά σε αυτή. Αυτά παράγουν νευρικές ώσεις που εμποδίζουν τα νευρικά άλγινα ερεθίσματα από την περιφέρεια να φτάσουν στον νωτιαίο μυελό και από εκεί στον εγκέφαλο.

Τα TENS έχουν ένδειξη κυρίως στον οξύ οσφυϊκό πόνο, ενώ σε χρόνιες οσφυαλγίες η αποτελεσματικότητά τους είναι περιορισμένη. Όπως και στα άλλα φυσικά μέσα θεραπείας δεν χρησιμοποιούνται τα TENS ως μονοθεραπεία, αλλά θα πρέπει να συνδυάζονται με άλλες επιλογές όπως ασκήσεις σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης (Φραγκοράπτης, 2008).

## ΔΙΑΘΕΡΜΙΕΣ

Οι διαθερμίες με την εφαρμογή υψηλής συχνότητας ηλεκτρικών ρευμάτων, επιτυγχάνουν την θέρμανση των ιστών σε βαθύτερα στρώματα. Τα θεραπευτικά αποτελέσματα της διαθερμίας οφείλονται στην αύξηση της θερμοκρασίας, την υπεραιμία των ιστών, την αντιφλεγμονώδη μυοχαλαρωτική και αναλγητική δράση τους. (Φραγκοράπτης, 2008)

## ΜΑΛΑΞΗ

Η μάλαξη είναι η αρχαιότερη φυσιοθεραπευτική πράξη. Ορίζεται ως το σύνολο των χειρισμών που εκτελούνται μεθοδικά στο σώμα κάποιου με προληπτικούς ή θεραπευτικούς σκοπούς. Οι χειρισμοί διαφοροποιούνται αναλόγως των εκάστοτε συνθηκών (επιφάνεια επαφή, αρχική θέση, διεύθυνση χειρισμού, τάση επί της θεραπευόμενης επιφάνειας, ταχύτητα και διάρκεια εκτέλεσης) (Σφετσιώρης, 2003).

Η μάλαξη επιδρά και βοηθά την αιματική κυκλοφορία, μειώνει τον μυϊκό σπασμό, αυξάνει την ουδό πόνου ενδεχομένως απελευθερώνει ενδογενείς ενδορφίνες συνεπώς έχει και έντονη αναλγητική δράση (Kisher, 2018), προσφέροντας συγχρόνως έντονη χαλαρωτική ηρεμία σε όλο το σώμα.

## ΕΛΞΕΙΣ

Οι έλξεις είναι μια θεραπευτική μέθοδος που μέσω ειδικού εξοπλισμού ή με τα χέρια του φυσιοθεραπευτή προκαλεί μια διάταση των μεσοσπονδυλίων δομών (μεσοσπονδυλίου δίσκου και αποφυσιακών αρθρώσεων). Αυτό έχει σκοπό την επαναφορά των σπονδύλων στην σωστή

αρχική τους θέση και απόσταση, ανακουφίζοντας έτσι την οσφυαλγία και βελτιώνοντας την υπόλοιπη συμπτωματολογία, με απώτερο σκοπό την βελτίωση της κινητικότητας της οσφύος. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις φάσεις της οσφυαλγίας.

## ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Οι θεραπευτικοί χειρισμοί έχουν στόχο να κινητοποιήσουν τις υποκινητικές αρθρικές μονάδες και να επαναφέρουν την ποιοτική και ποσοτική κίνηση. Στους χειρισμούς μπορεί να έχουμε συμμετοχή του ασθενούς ή και όχι και τέλος η ποσοτική συμμετοχή του ασθενή να αλλάζει ανάλογα με την φάση των χειρισμών (Σφετσιώρης,2004)

Σημαντική αποτελεσματικότητα παρατηρήθηκε στην επαναφορά της ποιοτικής και ποσοτικής κινητικότητας των υποκινητικών αρθρώσεων της Σπονδυλικής Στήλης. Σε χαλαρή υπερκινητικότητα αρθρώσεων μπορεί να προκληθεί αστάθεια. Η θεραπευτικοί χειρισμοί προσφέρουν, αύξηση του ουδού πόνου προσφέροντας ανακούφιση, ελαττώνει τον μυϊκό σπασμό, πιθανή ελάττωση της προβολής του μεσοσπονδυλίου δίσκου, τροποποίηση της λειτουργικότητας και κινητοποίησης των σπονδυλικών αρθρώσεων και τέλος αύξηση του εύρους κίνησης της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης και της οσφύος.

## ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ - ΔΙΑΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΙΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Η εκμάθηση και σωστή εκτέλεση προγραμμάτων ασκήσεων για την ενδυνάμωση των κοιλιακών και ραχιαίων μυών είναι το σημαντικότερο βήμα για να επανακτήσει ο ασθενής τις δυνάμεις του και να επιστρέψει στις καθημερινές του δραστηριότητες (Korff and Moor, 2001). Τα προγράμματα ασκήσεων πρέπει να περιλαμβάνουν καμπτικές, εκτατικές, διατατικές, σταθεροποιητικές και αεροβικές ασκήσεις. Οι καμπτικές ασκήσεις (Μέθοδος Williams) υποδεικνύονται για να μειώσουν το φορτίο στις οπίσθιες αποφυσιακές αρθρώσεις και να διευρύνουν το μεσοσπονδύλιο τμήμα. Οι εκτατικές ασκήσεις (Μέθοδος Mc Kenzie) μειώνουν το φορτίο συμπίεσης του μεσοσπονδυλίου δίσκου και είναι χρήσιμες σε ασθενείς με ριζίτιδα που οφείλεται σε κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου ή εκφύλιση δίσκου. Υπάρχουν διάφορες άλλες μέθοδοι ασκήσεων που όλες έχουν σαν στόχο την ενεργοποίηση των σταθεροποιητικών μυών της Σπονδυλικής Στήλης, την ενδυνάμωση και την εκμάθηση για τον σωστό έλεγχο αυτών των μυών (Μέθοδος Clinical Pilates) στόχος η ενδυνάμωση των εν τω βάθει κοιλιακών και ραχιαίων μυών (εγκάρσιος κοιλιακός, τετράγωνος οσφυϊκός, πολυσχιδής, μύες πυελικού εδάφους, διάφραγμα, γλουτιαίοι, πλατύς ραχιαίος) και Μέθοδος

Backschool (ολοκληρωμένο πρόγραμμα ομαδικής εκπαίδευσης με σκοπό την αυτοδιαχείριση της χαμηλής οσφυαλγίας) (Χαϊμάνδου, 2009).

## **2.6.2 ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ**

### **2.6.2.1 ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ**

Δεν υπάρχουν προγνωστικοί παράγοντες για την πρόβλεψη των ασθενών που θα βελτιωθούν με την συντηρητική θεραπεία ή θα υποβληθούν σε χειρουργική θεραπεία. Περίπου το 85 % των ασθενών βελτιώνονται μέσα σε διάστημα 6 εβδομάδων χωρίς χειρουργική αντιμετώπιση (Bhergard, 2012, Spengler, 1979).

Οι απόλυτες ενδείξεις χειρουργικής αντιμετώπισης είναι :

1. Ολική παραλυτική ιπποποδίας ανεξαρτήτως σταδίου κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου.
2. Οξεία ιππουριδική συνδρομή ανεξαρτήτου σταδίου κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου.
3. Χρόνια οσφυαλγία οφειλόμενη σε μηχανική αστάθεια του σπονδυλικού συμπλέγματος με νευρολογική συνδρομή.
4. Έκθλιψη , αναδυόμενη ή καταδυόμενη κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου απεικονιζόμενη στην MRI.

Σχετικές ενδείξεις :

1. Έκθλιψη δίσκου και προοδευτικά επιδεινούμενο νευρολογικό έλλειμμα.
2. Αποτυχία ελέγχου του πόνου με την συντηρητική αγωγή μετά από 3 μήνες.

### **2.6.2.2 ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ**

1. Οσφυϊκή πεταλεκτομή / ημιπεταλεκτομή και δισκεκτομή με ή χωρίς σπονδυλοδεσία.
2. Μικροδισκεκτομή : γίνεται με μικροσκόπιο, με μικρή τομή δέρματος και μικρότερο χρόνο ανάρρωσης.
3. Διαδερμική ενδοσκοπική οσφυϊκή δισκεκτομή : γίνεται με ενδοσκόπιο. Δεν έχει ένδειξη σε μεγάλα αποσπασθέντα τεμάχια δίσκου.

4. Μικροδισκεκτομή με Laser : γίνεται μέσω βελόνας που εισέρχεται στο δίσκο και καλώδιο Laser εισέρχεται μέσω της βελόνας και καίει τον δίσκο. Έχουμε συχνά επώδυνα μετεγχειρητικά σύνδρομα.
5. Τεχνικός δίσκος.
6. Ρομποτική διαδερμική σπονδυλοδεσία.

### **2.6.2.3 ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΔΙΣΚΕΚΤΟΜΗΣ**

1. Λοιμώξεις τραύματος (0,9 - 5 %), δισκίτιδα (0,5 %), επισκληρίδιο απόστημα
2. Επιδείνωση κινητικού ελλείμματος (1 - 8 %)
3. Τρώση μήνιγγος και εκροή ΕγγκεφαλοΝωτιαίου Υγρού (0,3 - 13 %)
4. Υποτροπή δισκοκήλης (4 %)
5. Κακώσεις νευρικών στοιχείων και δομών προσθίως της Σπονδυλικής Στήλης (μεγάλα αγγεία, έντερο, ουρητήρες, συμπαθητική αλυσος)
6. Λανθασμένο επίπεδο δισκεκτομής
7. Σύνδρομο ιππουρίδος μετά από μετεγχειρητικό επισκληρίδιο αιμάτωμα
8. Επιπλοκές από την θέση του ασθενούς στο χειρουργείο: πίεση περιφερικών νευρών, κάκωση Αυχενικής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης
9. Εν τω βάθει θρομβοφλεβίτιδα και πνευμονική εμβολή (0,1 %).

### 3. ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ SPINAL MOUSE

Η μέτρηση της κινητικότητας και της λειτουργικότητας της Σπονδυλικής Στήλης και η αξιολόγηση των κυρτωμάτων της στις διάφορες παθήσεις της Σπονδυλικής Στήλης προ και μετά από τις όποιες θεραπευτικές προσεγγίσεις είναι πάντα ένα ζητούμενο της θεραπευτικής αποτελεσματικότητας. Για τον λόγο αυτό αναπτύχθηκαν διάφορες μη παρεμβατικές μέθοδοι μέτρησης όπως το γωνιόμετρο, σπονδυλόμετρο, σκολιώμετρο, κυφώμετρο, μέτρηση ακροδάχτυλα - έδαφος, ο δείκτης Schober. Ωστόσο έρευνες απέδειξαν πως πολλές από αυτές τις μεθόδους είτε είχαν φτωχή επαναληψιμότητα (Gill,1988. Haley1986 ) είτε απαιτούσαν πολύ χρόνο για την διαδικασία της αξιολόγησης ή οδηγούσαν σε λάθος αποτελέσματα και συμπεράσματα (Hard 1974).

Οι ακτινολογικές εξετάσεις (ακτινογραφίες, υπολογιστική τομογραφία - CT) αν και παρέχουν εξαιρετική απεικόνιση και δυνατότητα αξιολόγησης ενέχουν κινδύνους από την έκθεση στην ακτινοβολία και τις καθιστούν μη λειτουργικές για συστηματικές επανεξετάσεις και εξετάσεις ρουτίνας. Η μαγνητική τομογραφία (MRI) αποτελεί λύση στο πρόβλημα της ακτινοβολίας αλλά το κόστος της είναι πολύ υψηλό.

Η εκτίμηση της λειτουργικότητας και της κινητικότητας της Σπονδυλικής Στήλης για τις περιπτώσεις επαναλαμβανόμενων επανεξετάσεων, απαιτεί μια μέθοδο έγκυρη, αξιόπιστη, μη παρεμβατική και απολύτως ασφαλή για την υγεία, με χαμηλό κόστος, μικρό χρόνο εξέτασης και με δυνατότητα πολλαπλών κλινικών ελέγχων τόσο σε οβελιαίο όσο και σε μετωπιαίο επίπεδο.

Μια τέτοια μέθοδος είναι το Spinal Mouse (Idiag, Volkerwill, Switzerland) (Εικόνα 3.1) μια ασύρματη συσκευή τηλεμετρίας, συσκευή που χρησιμοποιήσα και εγώ στους ασθενής με οσφυαλγία - οσφυοισχιαλγία επί εδάφους οσφυϊκής κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου. Η φορητή συσκευή φέρει δύο κυλιόμενα ροδάκια και καθοδηγείται χειροκίνητα κατά μήκος των ακανθωδών αποφύσεων της Σπονδυλικής Στήλης. Η κεφαλή καταγραφής που φέρει η φορητή συσκευή, αναγνωρίζει το οβελιαίο και εγκάρσιο σχήμα των οστικών δομών μέσω χρήσης μηχανικών μεταβολών των σχετικών κινήσεων, αναφορικά με τις κινήσεις σε ένα πρότυπο επίπεδο.

**Εικόνα 3.1** Spinal mouse (<https://www.biotechindia.net/site-images/products/500x500/spinalmous-340dc6f008553f7.jpg>)

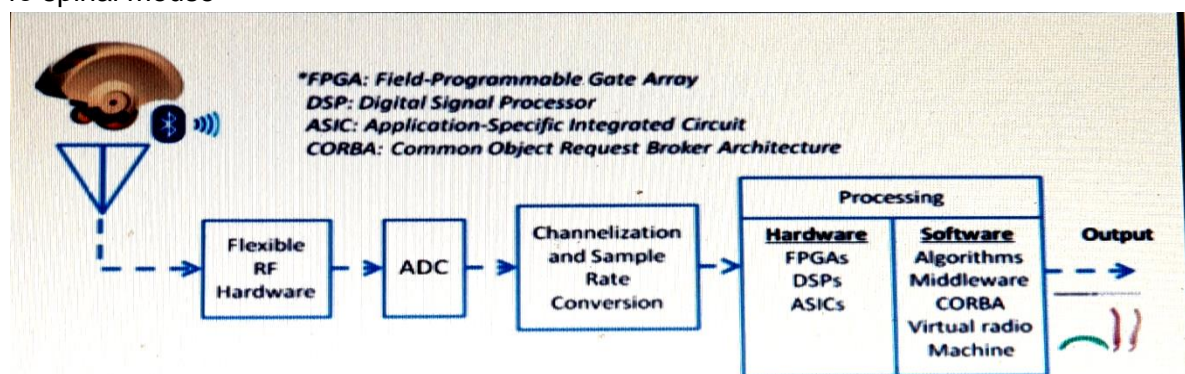




Στην συνέχεια με την μέθοδο της τηλεμετρίας μεταφέρει σε πραγματικό χρόνο (real time) τα δεδομένα σε έναν υπολογιστή. Ο υπολογιστής με την βοήθεια ενός αναδρομικού αλγοριθμικού λογισμικού μετατρέπει τα δεδομένα σε γραφήματα δύο διαστάσεων και αριθμητικές ενδείξεις. Το σημείο της μέτρησης του εξεταζόμενου απέχει 1 - 1,5 μέτρο από τον υπολογιστή στον οποίο γίνεται η συλλογή των δεδομένων. Λόγω της μετάδοσης των δεδομένων μέσω Bluetooth (ασφαλούς ασύρματου πρωτοκόλλου που χρησιμοποιεί ραδιοσυχνότητες για την σύνδεση συσκευών με υπολογιστή) στο χώρο των μετρήσεων δεν υπήρχε άλλη συσκευή ραδιοσυχνοτήτων ή κινητό τηλέφωνο. Για την μετατροπή του σήματος χρησιμοποιήθηκε ένας αναλογικός ψηφιακός μετατροπέας (Analogue - Digital Converter - ADC). Η συχνότητα καταγραφής είναι στα 150 Hz. Καθώς η φορητή συσκευή κυλάει κατά μήκος της Σπονδυλικής Στήλης με σταθερή ταχύτητα, γίνεται δειγματοληψία περίπου κάθε 1,3 mm (Αν το μήκος της Σπονδυλικής Στήλης είναι κατά μέσο όρο 550 cm) και ο χρόνος που απαιτείται για κάθε μέτρηση είναι 2 - 4 sec , έτσι σε μέσο όρο χρόνο 3 sec έχουμε περίπου 423 καταγραφές. Η κινητικότητα των κυρτωμάτων υπολογίζονται μέσω ενός αλγορίθμου που χρησιμοποιεί το λογισμικό της συσκευής (Mannion, 2004, Gupta, 2007, Legaye, 2012, Bread 2007) (Εικόνα 3. 2).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων εμφανίζονται στον υπολογιστή από όπου και μπορούν να εκτυπωθούν. (Εικόνα 3.3, 3.4, 3.5)

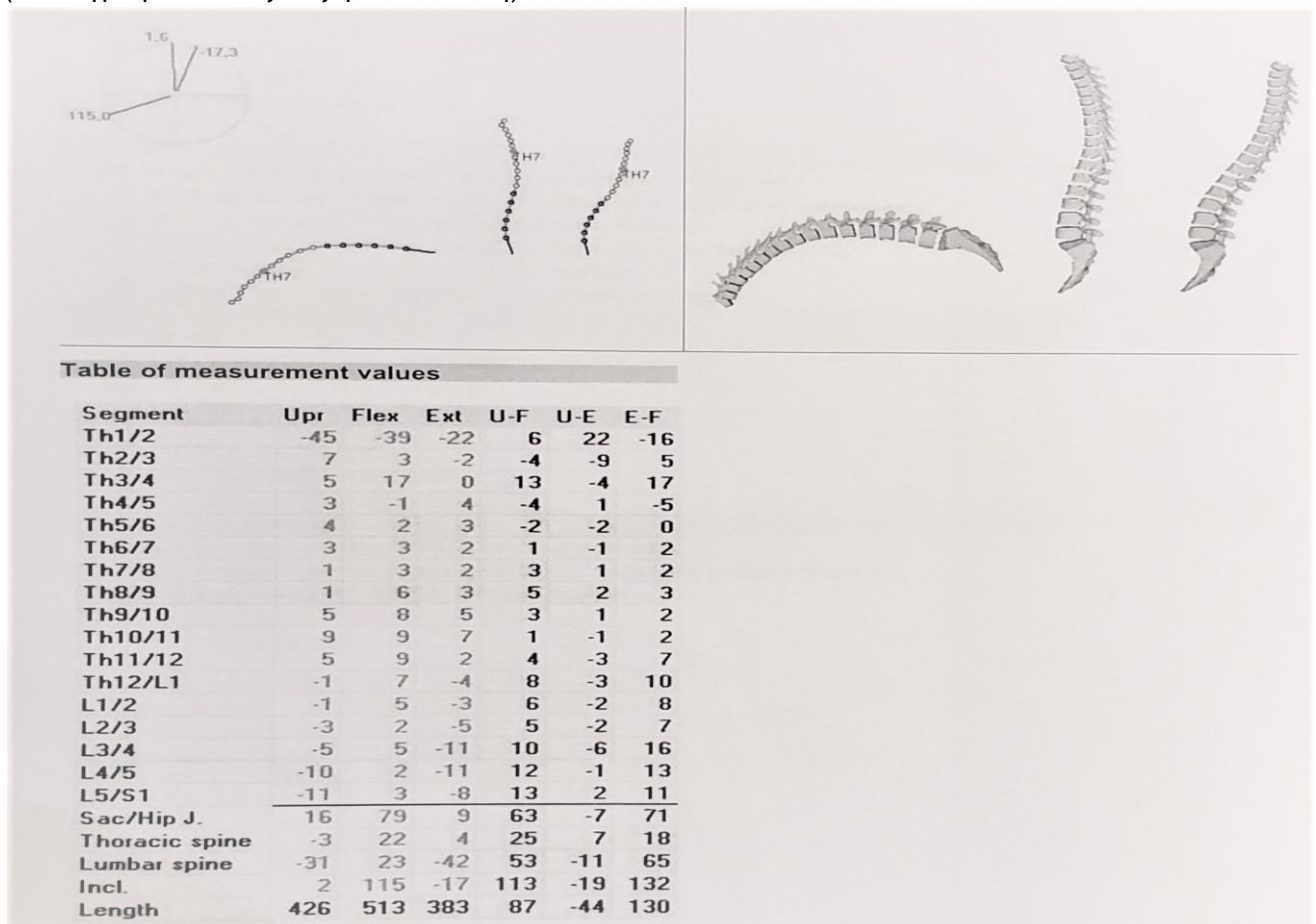
**Εικόνα 3.2** Σχηματική εικόνα μετάδοσης, μεταφορά και μετατροπή του σήματος από το spinal mouse



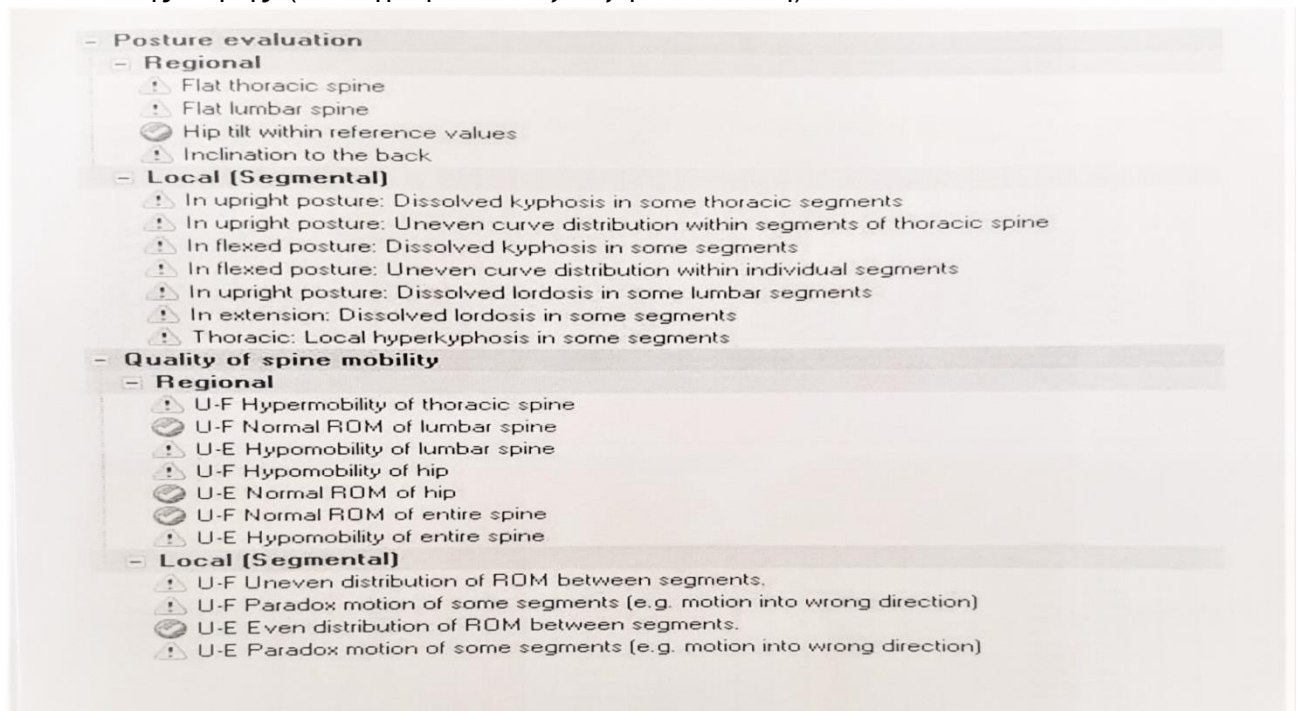
**Εικόνα 8.** Ένα σήμα RF αναφέρεται σε ένα ασύρματο ηλεκτρομαγνητικό σήμα που χρησιμοποιείται ως μορφή επικοινωνίας. Τα ραδιοκύματα είναι μια μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με εντοπισμένες ραδιοσυχνότητες που κυμαίνονται από 3Hz έως 300GHz. Ως συχνότητα ορίζεται ο ρυθμός ταλάντωσης των ραδιοκυμάτων.

Στο παρόν Block Diagram παρουσιάζεται η μεταφορά και η μετατροπή του σήματος. Για μία επικοινωνία RF απαιτείται ένα ζεύγος πομπού-δέκτη. Στην προκειμένη περίπτωση ο πομπός είναι η φορητή συσκευή του Spinal Mouse, η οποία χρησιμοποιεί πρωτόκολλο Bluetooth και ο δέκτης ο φορητής ηλεκτρονικός υπολογιστής, ο οποίος χρησιμοποιεί επίσης πρωτόκολλο Bluetooth, το οποίο λειτουργεί στο «αδέσμευτο» φάσμα συχνοτήτων των 2,4 GHz. Το εκπεμπόμενο σήμα φτάνει σε έναν ADC, ο οποίος τροφοδοτεί τη διαμορφωμένη κυματομορφή στο επόμενο στάδιο της επεξεργασίας σήματος (processing). Στο στάδιο αυτό διενεργούνται όλα τα είδη επεξεργασίας (φίλτράρισμα, αποδιαμόρφωση κ.α.) αποδίδοντας σεφιακά δεδομένα, τα οποία μέσω κατάλληλου αλγοριθμικού λογισμικού λαμβάνουν την τελική τους μορφή (εικόνα,

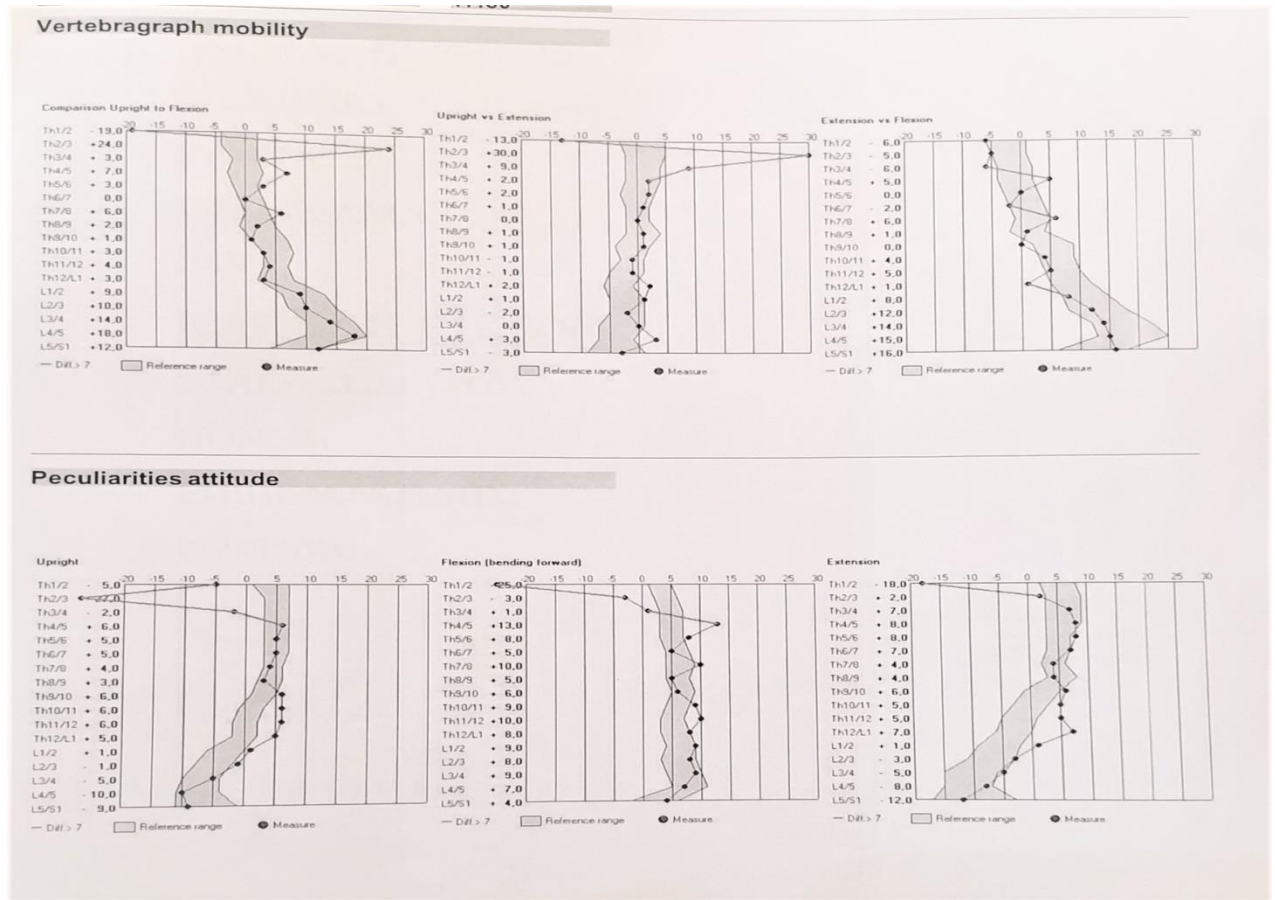
**Εικόνα 3.3** Ενδεικτικό παράδειγμα της όψης των αποτελεσμάτων του spinal mouse. (Φωτογραφία από εξεταζόμενο ασθενή)



**Εικόνα 3.4** Περιοχική, τοπική και συνολική εκτίμηση της Κινητικότητας της Σπονδυλικής Στήλης. (Φωτογραφία από εξεταζόμενο ασθενή)



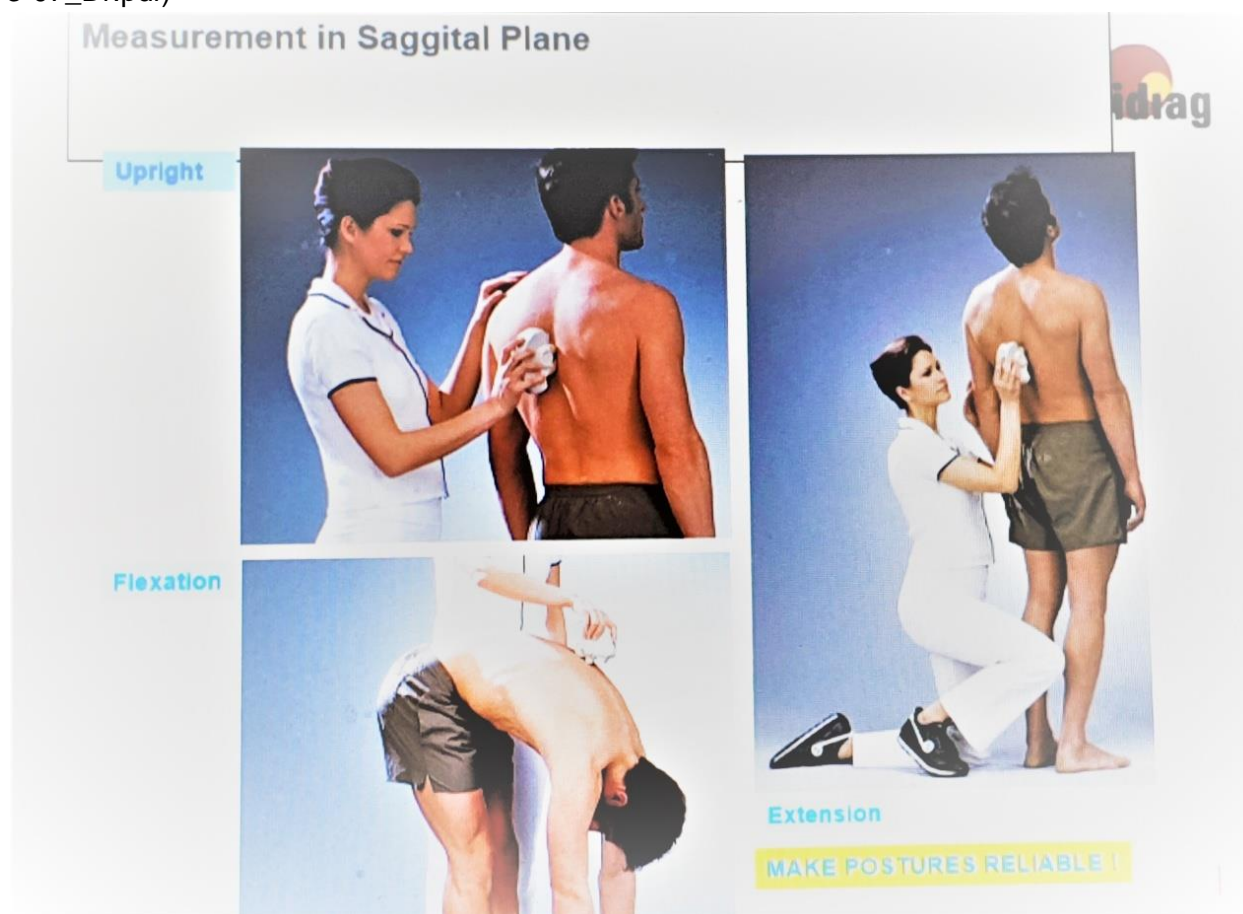
**Εικόνα 3.5** Όρια φυσιολογικής κινητικότητας (με γκρι χρώμα) της Σπονδυλικής Στήλης. (Φωτογραφία από εξεταζόμενο ασθενή)



Η μέτρηση γίνεται με συγκεκριμένη διαδικασία. Πριν την έναρξη της μέτρησης γίνεται προσδιορισμός με ψηλάφηση της ακανθώδους απόφυσης του A7 και τοποθετείται στο κέντρο της ένα σημάδι με δερμογράφο. Κατόπιν, τοποθετείται ένα σημάδι στο ύψος του I2 - I3 ως το τελικό σημείο καταγραφής. Με οδηγιά σημεία τον A7 και τον I2 - I3 καθοδηγείται χειροκίνητα η συσκευή πάνω στις ακανθώδεις αποφύσεις της Σπονδυλικής Στήλης.



**Εικόνα 3.6** Ενδεικτική διαδικασία μέτρησης (SpinalMouse/SpinalMouse\_training\_20-3-07\_Dr.pdf)



Διάφορες μελέτες που πραγματοποιήθηκαν η πλειονότητα αυτών καταλήγουν στο συμπέρασμα πως η χρήση του Spinal Mouse είναι μια μη παρεμβατική μέθοδος μέτρησης της κινητικότητας και της λειτουργικότητας της Σπονδυλικής Στήλης με καλή επαναληψιμότητα, ασφάλεια, αξιοπιστία, γρήγορη, εύκολη σε χρήση μέθοδος χωρίς παρενέργειες. Ωστόσο σημαντικό ρόλο για την αξιοπιστία των μετρήσεων είναι ο ακριβής τρόπος που γίνεται η μέτρηση, οι συγκεκριμένες και σαφείς οδηγίες στον ασθενή, η ανεύρεση των σημείων των ακανθωδών αποφύσεων των σπονδύλων επί του δέρματος καθώς και η σημείωσή τους με δερμογράφο, η ταχύτητα κίνησης και η πίεση την οποία ασκεί ο εξεταστής στο δέρμα του ασθενούς. Ο χρόνος εκτέλεσης της μελέτης πρέπει να είναι μικρός για την αποφυγή κούρασης του ασθενούς και πιθανότητας αποφυγής διαταραχής της ισορροπίας του. Τέλος ο χώρος που θα γίνει η εξέταση θα πρέπει να είναι φιλικός και ευχάριστος για τον ασθενή (Ripani, 2008, Topalidou, 2014, Tzagarakis, 2014, Livanelioglu, 2016, Mannion, 2004, Post, 2004).

## 4. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

### 4.1 ΣΚΟΠΟΣ

Τα κύρια συμπτώματα στην κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου είναι η οσφυαλγία, ισχιαλγία με ή χωρίς νευρολογική συνδρομή και η δυσκαμψία της οσφύος. Στην παρούσα εργασία θα αξιολογήσουμε την συνολική κλίση του κορμού, τα κυρτώματα της σπονδυλικής στήλης και την κινητικότητα τους τόσο ξεχωριστά ανα κύρτωμα όσο και ως σύνολο, σε ασθενείς με κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου με ή χωρίς νευρολογική συνδρομή που δεν έχουν ένδειξη χειρουργικής αποκατάστασης και θα υποβληθούν σε συντηρητική θεραπεία ακολουθώντας ένα πρόγραμμα φαρμακευτικής αγωγής, φυσιοθεραπευτικής αγωγής και ασκήσεων ενδυνάμωσης, κίνησης και σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης κυρίως της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης. Οι μετρήσεις θα είναι δύο, η πρώτη θα είναι με το που γίνει η διάγνωση της κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου από τον ιατρό και η δεύτερη μετά το πέρας των ασκήσεων. Η διάρκεια θεραπείας κάθε ασθενή θα είναι για δύο [2] μήνες (8 εβδομάδες). Στην 1η εβδομάδα ο ασθενής θα υποβληθεί σε κλινοστατισμός και φαρμακευτική αγωγή. Στη συνέχεια ο ασθενής θα ξεκινήσει φυσικοθεραπευτική αγωγή για την 2η και 3η εβδομάδα. Μετά το πέρας της φυσικοθεραπευτικής αγωγής θα ακολουθήσει για 5 εβδομάδες συγκεκριμένο ασκησιολόγιο.

### 4.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στην παρούσα μελέτη εντάχθηκαν 17 ασθενείς, οι οποίοι προσήλθαν σε ορθοπαιδικό ιατρείο από της 24 / Απριλίου / 2018 έως 22 / Ιανουαρίου / 2019 με συμπτώματα οξείας οσφυοισχιαλγίας. Όλοι οι ασθενείς υπεβλήθησαν σε κλινική εξέταση και Μαγνητική Τομογραφία και η διάγνωση της πάθησης ήταν οσφυϊκή κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου με ή χωρίς νευρολογική συνδρομή.

Τα κριτήρια ένταξης των ασθενών στην μελέτη ήταν :

1. Ασθενείς ηλικίας από 34 ετών έως 70 άντρες και γυναίκες.
2. Σε όλους τους ασθενείς θα έπρεπε να είναι το πρώτο επεισόδιο κρίσης οσφυοισχιαλγίας τα τελευταία 5 χρόνια.
3. Κανένας ασθενής δεν έπρεπε να παρουσιάζει στην κλινική εικόνα :
  - i. Αναισθησία δερμοτομίου
  - ii. Κατάργηση τενόντιου αντανακλαστικού
  - iii. Να είχε μυϊκή ισχύ μικρότερη από 4/5 της κλίμακας αξιολόγησης μυϊκής ισχύος
4. Όλοι οι ασθενείς είχαν καλή σωματική και ψυχική υγεία.

5. Τόπος διαμονής τους ήταν η Αθήνα.

Τα κριτήρια αποκλεισμού από την μελέτη ήταν :

1. Ασθενείς με επεισόδια οσφυοισχιαλγίας μέσα στην τελευταία 5ετία.
2. Προηγούμενες επεμβάσεις Σπονδυλικής Στήλης.
3. Ανισοσκελεία.
4. Ολική αρθρωπλαστική ισχίου.
5. Δυσπλασία ισχίου.
6. Προγραμματισμένο χειρουργείο στην Σπονδυλική Στήλη ή το ισχίο εντός 6μήνου.
7. Όγκοι Σπονδυλικής Στήλης ή μεταστάσεις.
8. Νόσος Alzheimer.
9. Νόσος Parkinson.
10. Αγκυλοποιητική Σπονδυλίτιδα.
11. Σπονδυλοαρθροπάθειες.
12. Πάρεση άκρου ποδός.
13. Ημιπληγία.
14. Κινητικές διαταραχές.
15. Ψυχιατρικοί λόγοι ή μη συνεργάσιμος ασθενής.
16. Ηλικία άνω των 70 ετών
17. Τόπος διαμονής εκτός Αθηνών.

Όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν αναλυτικά για την διαδικασία της μελέτης τον σκοπό και την μέθοδο που θα χρησιμοποιούνταν και έδωσαν την προφορική τους συγκατάθεση.

Από την μελέτη αποχώρησαν 6 άτομα. 3 άτομα αποχώρησαν για προσωπικούς τους λόγους, 1 άτομο αποχώρησε λόγω μη συνέπειας προσέλευσης μετά την φαρμακευτική αγωγή και 2 άτομα λόγω προβλημάτων υγείας που τα ανάγκασαν να σταματήσουν το πρόγραμμα ασκήσεων.

Ο συνολικός αριθμός ατόμων που ολοκλήρωσαν την μελέτη ήταν 11(έντεκα) άτομα που ακολούθησαν όλοι το ίδιο πρωτόκολλο εξέτασης που περιελάμβανε Ιστορικό του ασθενούς και Υποκειμενικά Ευρήματα και μέτρηση με την μέθοδο της τηλεμετρίας με spinal mouse

Η ένταση του πόνου καταγραφόταν με βάση την κλίμακα VAS η οποία είναι εύχρηστη και αρκετά αξιόπιστη. (Huskisson, 1974). Επιδεικνύεται στον ασθενή μια κάρτα και ο ασθενής επιλέγει την ένταση του πόνου από 0 (χωρίς πόνο) έως 10 (μεγάλη ένταση πόνου).

**1-2** Ελαφρός πόνος που δεν επηρεάζει τις συνήθεις δραστηριότητες

**3-4** Ελαφρός πόνος που επηρεάζει κάποιες δραστηριότητες

**5-6** Μέτριος πόνος που δεν επηρεάζει κάποιες δραστηριότητες (όπως τηλέφωνο, TV, διάβασμα κα)

**7-8** Ισχυρός πόνος που επηρεάζει κάποιες δραστηριότητες (όπως τηλέφωνο, TV, διάβασμα κα)



**9-10** Αφόρητος πόνος που δεν επιτρέπει ακόμη και την απλή φωνητική επικοινωνία

Η μυϊκής ισχύς κατά την κλινική εξέταση καταγράφηκε με βάση την κλίμακα αξιολόγησης μυϊκής ισχύος MRC.

Η κλινική εξέταση συμπληρώθηκε με παρακλινικό έλεγχο ακτινογραφία Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης και Λεκάνης και μαγνητική τομογραφία Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης.

Στην συνέχεια ο ασθενής υποβλήθηκε σε μέτρηση με Spinal Mouse.

Το Spinal Mouse (Idiag.Volkerswil.Switzerland) είναι μια ηλεκτρονική συσκευή συνδεδεμένη με ηλεκτρονικό υπολογιστή, η οποία μετράει οβελιαία το εύρος κίνησης της Σπονδυλικής Στήλης και τις γωνίες κάθε σπονδυλικής μονάδας ξεχωριστά.

Η συσκευή συνδέεται τηλεμετρικά μέσω ενός αναλογικού - ψηφιακού μετατροπέα με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το Spinal Mouse ολισθαίνει κατά μήκος της Σπονδυλικής Στήλης από τον Α7 έως το Ι3. Γίνονται 3 μετρήσεις σε ασθενείς σε όρθια θέση, μέγιστη κάμψη και μέγιστη έκταση της Σπονδυλικής Στήλης κατά την ολίσθηση του Spinal Mouse το σύστημα καταγράφει το περίγραμμα του δέρματος πάνω από την Σπονδυλική Στήλη σε οβελιαίο επίπεδο. Μέσω ενός εσωτερικού εκκρεμούς που είναι συνδεδεμένο με ένα ποτενσιόμετρο καταγράφει σε κάθε σημείο της Σπονδυλικής Στήλης που ολισθαίνει η συσκευή κάθε τοπική γωνία και κλίση από την κάθετη γραμμή. Μέσω ενός αλγορίθμου υπολογίζονται οι θέσεις των σπονδυλικών σωμάτων της υποκείμενης Σπονδυλικής Στήλης. Με αυτόν τον τρόπο υπολογίζονται οι γωνίες 17 τμημάτων (Θ1-Θ2 έως Ο5-Ι1) της Θωρακικής Μοίρας Σπονδυλικής Στήλης και Οσφυϊκή Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης και το εύρος κίνησης της Σπονδυλικής Στήλης.

Σε όλους τους ασθενείς ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία μέτρησης. Πριν την έναρξη της μέτρησης γινόταν προσδιορισμός με ψηλάφηση των ακανθωδών αποφύσεων από τον Α7 σπόνδυλο μέχρι και τον Ι2-Ι3 τοποθετώντας ένα σημάδι με δερμογράφο.

Οι ακανθώδεις αποφύσεις των σπονδύλων εμφανίζονται με την μορφή προεξοχών κάτω από το δέρμα.

Η ακανθώδης απόφυση του 7ου αυχενικού σπονδύλου εντοπίζεται στην συμβολή αυχενικής και θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Προεξέχει συνήθως περισσότερο από όλες τις άλλες ακανθώδεις αποφύσεις, γι' αυτό και είναι γνωστός και ως *προεξέχων σπόνδυλος*. Σε αρκετούς ασθενείς προεξέχει και η ακανθώδη απόφυση του 1ου θωρακικού σπονδύλου. Η αναγνώριση της ακανθώδους αποφύσεως του 7ου αυχενικού σπονδύλου γίνεται με τον εξής τρόπο: Τοποθετούμε τρία δάκτυλα στους Α6, Α7 και Θ1 σπόνδυλο. Εκτείνοντας την κεφαλή χάνεται ο Α6 σπόνδυλος. Φέρνοντας την κεφαλή σε ουδέτερη θέση και ελάχιστα σε κάμψη κάνουμε στροφές της κεφαλής. Με την στροφή της κεφαλής περιστρέφονται και οι Α6 και Α7 ακανθώδεις αποφύσεις, ενώ η Θ1 ακανθώδης απόφυση παραμένει σταθερή.

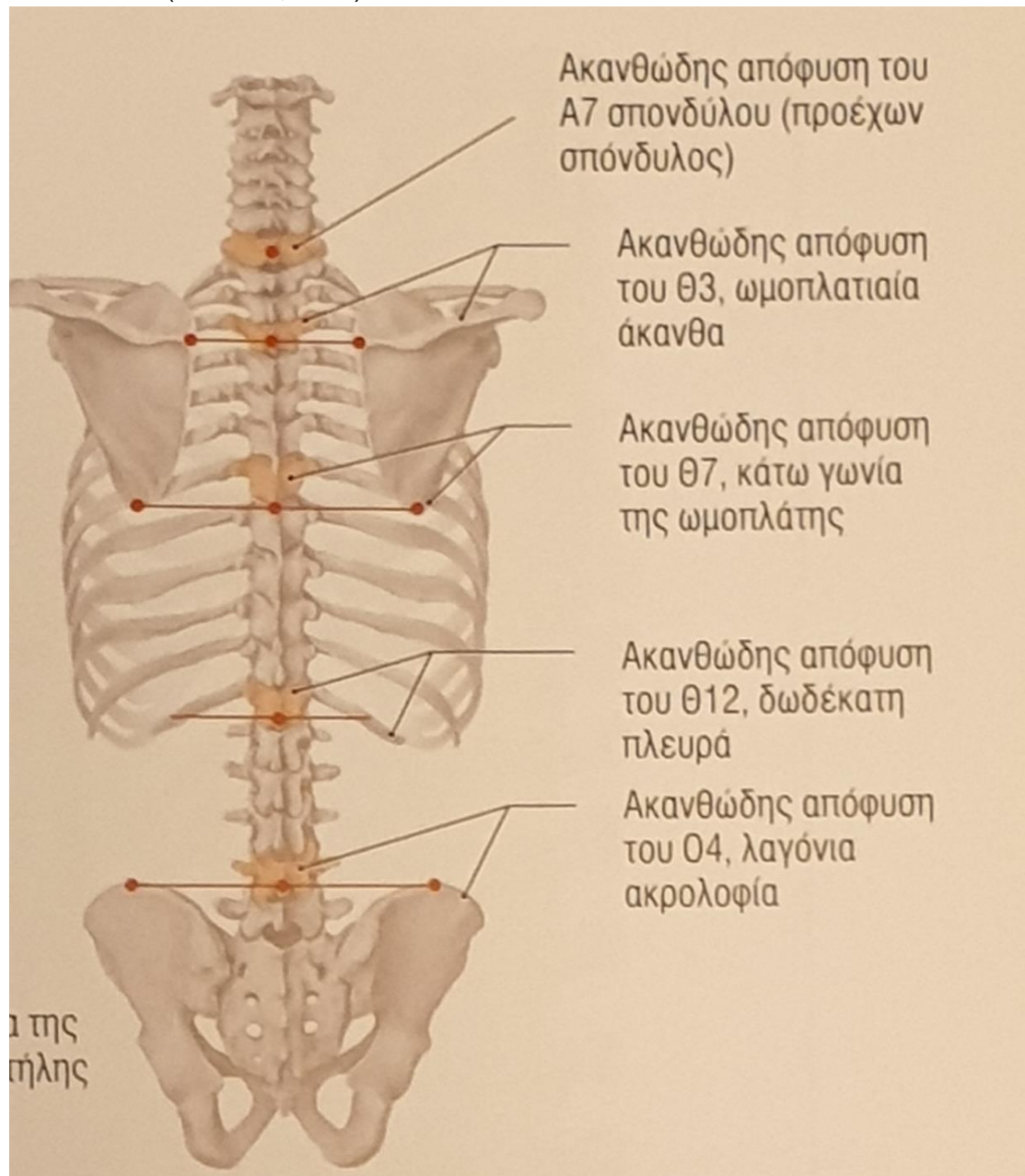
Η ακανθώδης απόφυση του τρίτου θωρακικού σπονδύλου εντοπίζεται σε ένα οριζόντιο επίπεδο που συνδέει τις δύο ωμοπλατιαίες άκανθες.

Η ακανθώδης απόφυση του έβδομου θωρακικού σπονδύλου εντοπίζεται στο επίπεδο της κάτω γωνίας των δύο ωμοπλάτων

Η ακανθώδη απόφυση του δωδέκατου θωρακικού σπονδύλου εντοπίζεται λίγο χαμηλότερα από την πρόσφυση της τελευταίας πλευράς.

Η ακανθώδης απόφυση του τετάρτου οσφυϊκού σπονδύλου εντοπίζεται σε μία οριζόντια γραμμή που συνδέει τα ψηλότερα σημεία των λαγονίων ακρολοφιών (Εικόνα 4.2.1).

**Εικόνα 4.2.1:** Ενδεικτική εικόνα εύρεσης και ψηλάφησης A7, Θ3, Θ7, Θ12, Ο4 σπονδύλου. (Schunke, 2011)

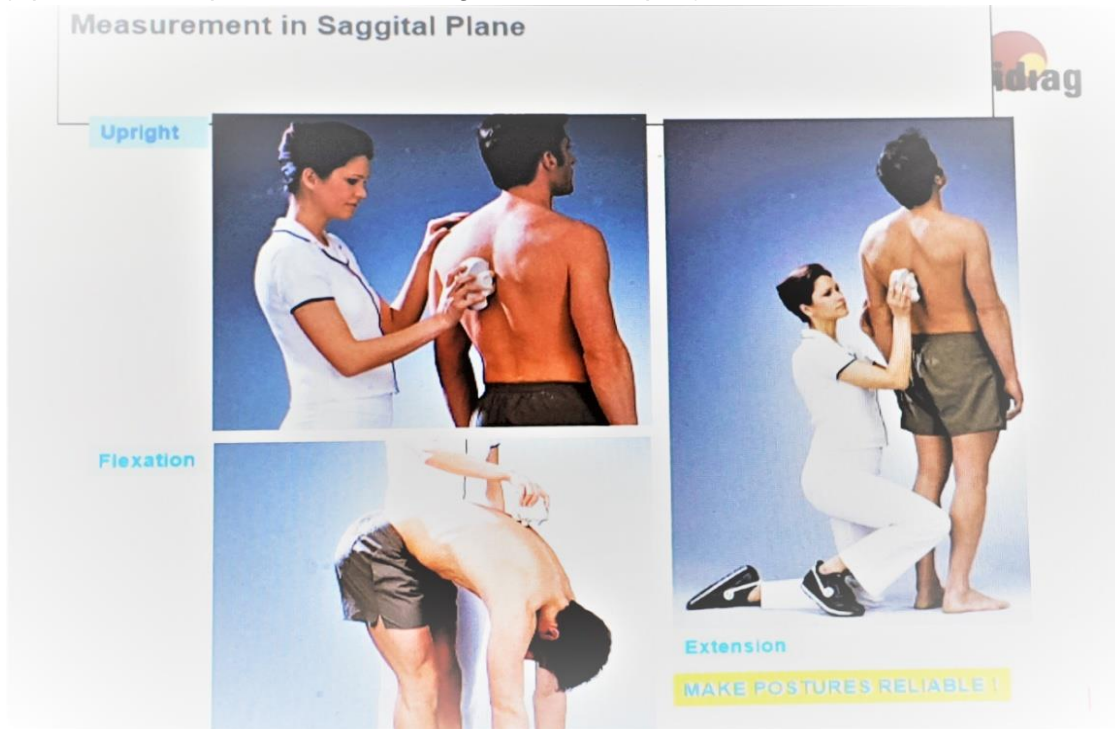


Σε χώρο υπό σταθερή θερμοκρασία αφού έχουμε ψηλαφήσει τα οδηγία σημεία της ραχιαίας επιφανείας του κορμού όπως αναφέρονται παραπάνω και σημειώνοντας με δερμογράφο τις ακανθώδεις αποφύσεις του εβδόμου αυχενικού σπονδύλου [A7], τού τρίτου θωρακικού σπονδύλου [Θ3], του εβδόμου θωρακικού σπονδύλου [Θ7] , του δωδέκατου θωρακικού σπονδύλου [Θ12] και του τετάρτου οσφυϊκού σπονδύλου , ζητούμε από τον ασθενή να κάμψει τον κορμό με τα πόδια παράλληλα μεταξύ τους στο άνοιγμα των ώμων, τα χέρια να κρέμονται από τους ώμους κάθετα στο έδαφος και το κεφάλι σε κάμψη. Σε αυτή την θέση ψηλαφούμε όλες τις ακανθώδεις αποφύσεις τις οποίες και σημειώνουμε με τον δερμογράφο. Με τον τρόπο αυτό έχουμε την ακριβή πορεία που θα διανύσει το spinal mouse επί των ακανθωδών αποφύσεων όλης της θωρακοοσφυοιεράς μοίρας της σπονδυλικής στήλης.

Ολοκληρώνοντας την σηματοδότηση, ζητάμε από τον ασθενή να αποσυρθεί στην αίθουσα αναμονής για τριάντα [30] λεπτά περίπου. Ο χρόνος αυτός κρίνεται επαρκής ώστε να μην υπάρξει προσαρμογή της κίνησης της σπονδυλικής στήλης η αύξηση του εύρους κίνησης [ROM] αυτής λόγω τη πρώτης κάμψης που είχε γίνει κατά την ψηλάφηση και σηματοδότηση των ακανθωδών αποφύσεων.

Μετά το πέρας της μισής ώρας ο ασθενής επανέρχεται στον χώρο εξέτασης. Τοποθετείται σε όρθια θέση (Auf), ξυπόλητος με τα πόδια παράλληλα μεταξύ τους στο άνοιγμα των ώμων, τα χέρια σε ανατομική θέση παράλληλα με τον κορμό και το κεφάλι σε ευθεία. Σε αυτή την θέση γινόταν η πρώτη μέτρηση. Κατόπιν από αυτή την θέση ζητούταν από τον ασθενή να σκύψει όσο το δυνατόν περισσότερο στα όρια του πόνου του, αφήνοντας τα χέρια να πέσουν παράλληλα μεταξύ τους προς τα κάτω, σαν να θέλει να ακουμπήσει τις μύτες των δακτύλων του και να παραμείνει σε αυτή την θέση. Ψηλαφιούνταν πάλι οι ακανθώδεις αποφύσεις και γινόταν η δεύτερη μέτρηση σε κάμψη (Flex). Στην συνέχεια ο ασθενής επανερχόταν στην όρθια θέση και πάλι με τα γόνατα τεντωμένα ζητείται από τον ασθενή να κάνει πλήρη έκταση του κορμού προς τα πίσω στα όρια του πόνου με το κεφάλι σε ουδέτερη θέση. Παραμένει σε αυτή την θέση, ψηλαφιούνται οι ακανθώδεις αποφύσεις και γίνεται η τρίτη μέτρηση σε έκταση (Ext) (Εικόνα 4.2.2).

**Εικόνα 4.2.2** : Ενδεικτική εφαρμογή για την χρήση του Spinal Mouse. (SpinalMouse/SpinalMouse\_training\_20-3-07\_Dr.pdf )



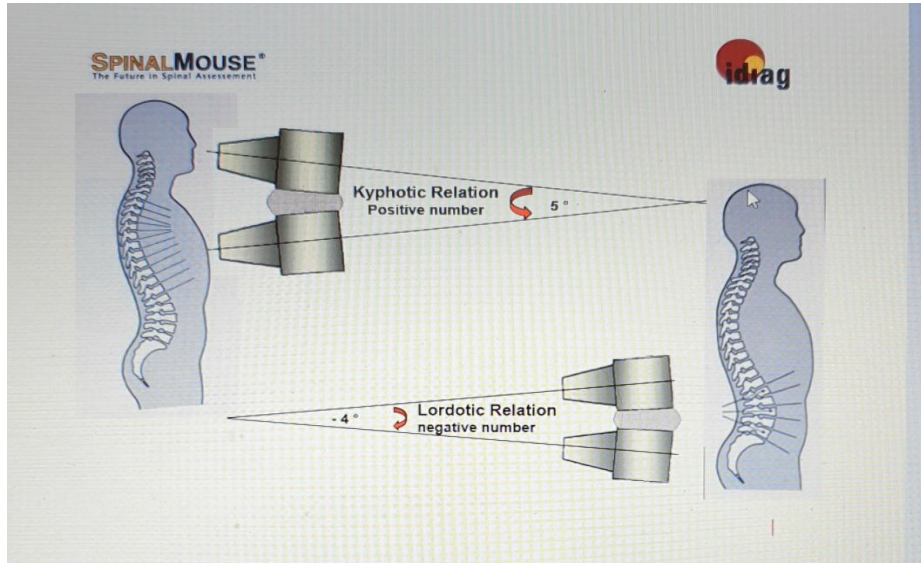
Το λογισμικό της συσκευής έκανε προσδιορισμό της κινητικότητας της Σπονδυλικής Στήλης και τις κινητικότητας από όρθια θέση σε πλήρη κάμψη (AF), από όρθια θέση σε πλήρη έκταση (AE) και από πλήρη κάμψη σε πλήρη έκταση (FE). Οι μετρήσεις που προσδιορίστηκαν είναι :

1. Η συνολική κλίση του κορμού (Ind). Ως Ind ορίζεται η γωνία μεταξύ μιας κάθετης γραμμής (γνωστή ως γραμμή δράσης της δύναμης της βαρύτητας) με την ευθεία που περνά διαμέσου των κέντρων όσο το δυνατών περισσότερων σπόνδυλων από το A7 έως το I1, δηλαδή πρόκειται για την απόκλιση του κορμού από την κάθετο της δύναμης της βαρύτητας.
2. Η αξιολόγηση της στάσης (τα κυρτώματα) της Θωρακικής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης και της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης.
3. Η ποιότητα της κινητικότητας της ΘΜΣΣ από όρθια θέση σε κάμψη, της ΟΜΣΣ από όρθια θέση σε κάμψη και από όρθια θέση σε έκταση και η συνολική κινητικότητα στις Σπονδυλικής στήλης από όρθια θέση σε κάμψη και από όρθια θέση σε έκταση.
4. Αξιολόγηση της κλίσης της λεκάνης (Sac\_Hip) όπου εξετάζεται η γωνία που σχηματίζει η Σπονδυλική Στήλη με την λεκάνη.

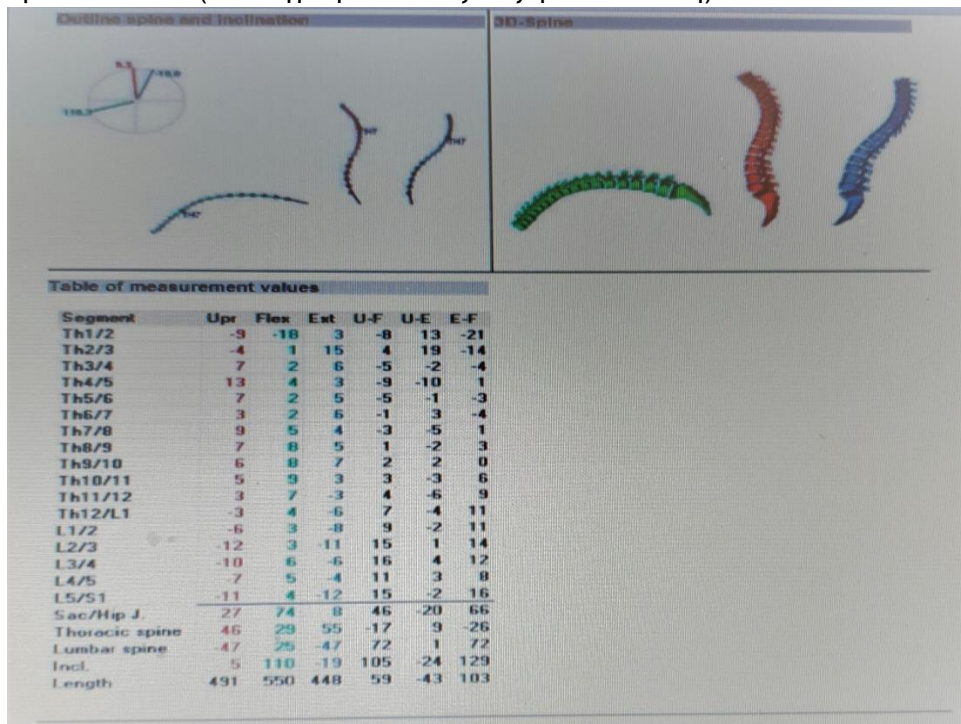
Όλες οι μετρήσεις συνοψίζονται σε 1 πίνακα που αποτελείται από 6 στήλες. Οι 3 πρώτες περιέχουν τις τιμές στην όρθια θέση, στην κάμψη

και την έκταση (οι κυφωτικές γωνίες είναι εκφρασμένες ως θετικές τιμές και οι λорδωτικές γωνίες ως αρνητικές τιμές) (Εικόνα 4.2.3). Οι τελευταίες 3 στήλες αναφέρονται στον υπολογισμό της κινητικότητας από όρθια θέση σε κάμψη (κάμψη μείων όρθια θέση), από όρθια θέση σε έκταση (όρθια θέση μείων έκταση). Η τελευταία δηλώνει και το εύρος κίνησης (ROM) (Εικόνα 4.2.4).

**Εικόνα 4.2.3:** Απεικόνιση της κύφωσης και της λорδωσης σύμφωνα με το λογισμικό του Spinal Mouse (SpinalMouse/SpinalMouse\_training\_20-3-07\_Dr.pdf).

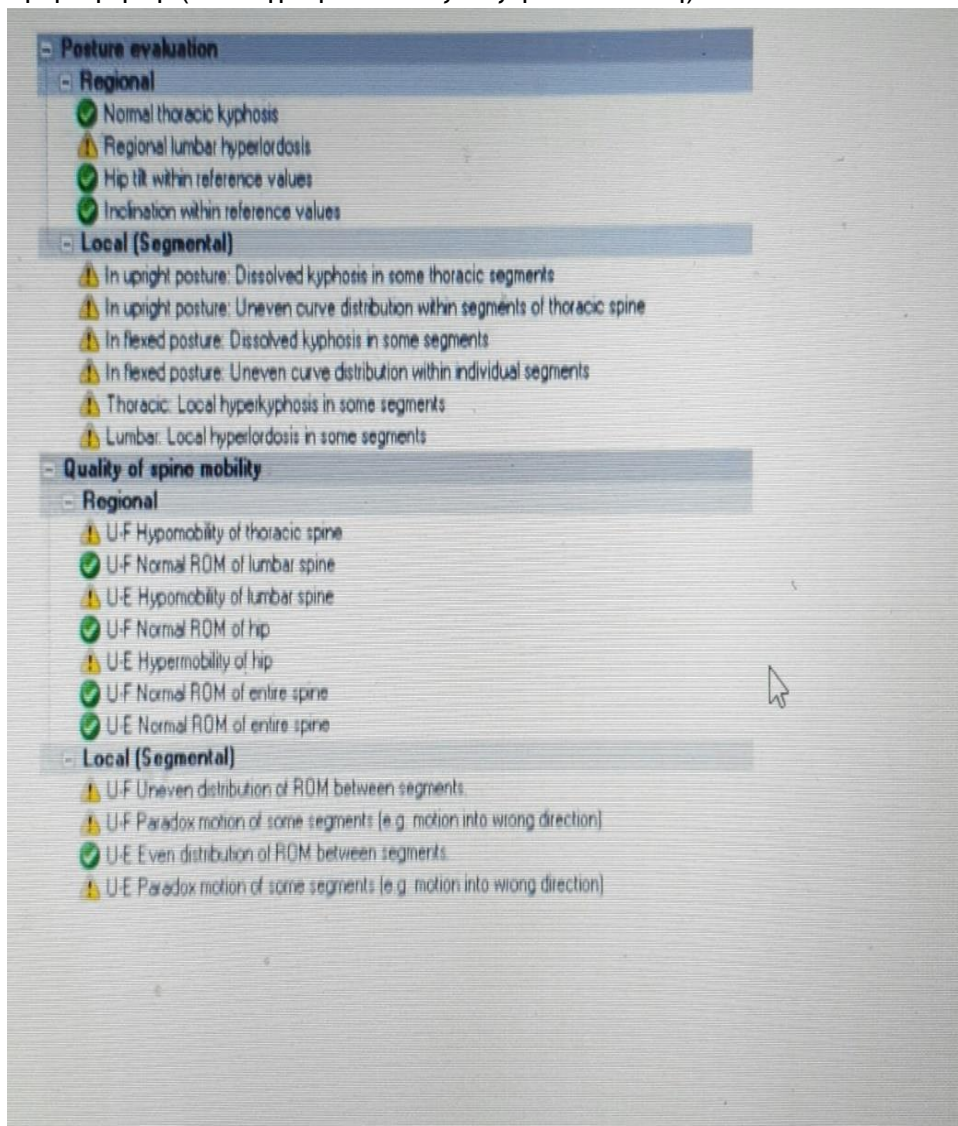


**Εικόνα 4.2.4:** Εμφάνιση των μοιρών απόκλισης σύμφωνα με το λογισμικό του Spinal mouse. (Φωτογραφία από εξεταζόμενο ασθενή)





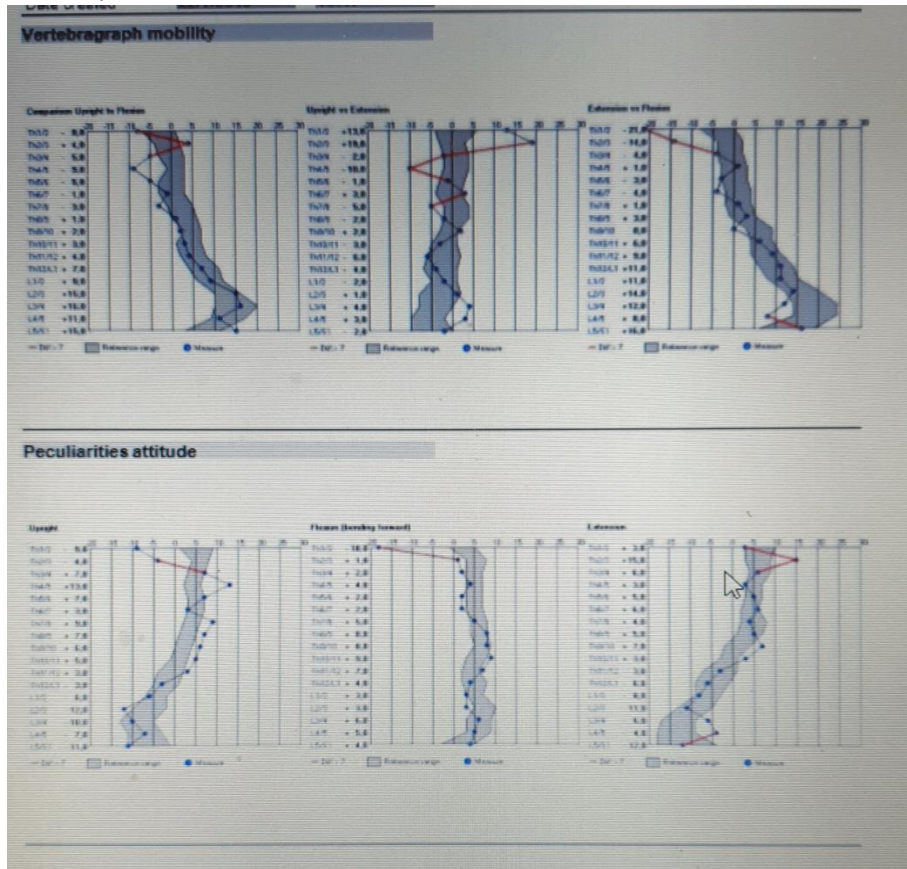
**Εικόνα 4.2.5:** Πιθανά προβλήματα που παρουσιάζει ο ασθενής σύμφωνα με την μέτρηση. (Φωτογραφία από εξεταζόμενο ασθενή)



Ο κατασκευαστής του Spinal Mouse αναφέρει ότι έχει μετρήσει 180 υγιείς εθελοντές (χωρίς κανένα ιστορικό πόνου στην Σπονδυλική Στήλη) και δημιούργησε μια βάση δεδομένων με ηλικία φύλο και φυσιολογικές τιμές για κάθε σπονδυλική μονάδα. Το λογισμικό του Spinal Mouse παρέχει ένα γράφημα στο οποίο συγκρίνει τις τιμές μέτρησης με τις φυσιολογικές του κατασκευαστή (Εικόνα 4.2.6).



**Εικόνα 4.2.6:** Απεικόνιση των φυσιολογικών ορίων (Γκρι διάγραμμα) σύμφωνα με το λογισμικό του Spinal Mouse, καθώς και εμφάνιση των ακανθωδών αποφύσεων από την μέτρηση. (Φωτογραφία από εξεταζόμενο ασθενή)



Αφού έγιναν οι πρώτες μετρήσεις με το Spinal Mouse οι ασθενείς έλαβαν φαρμακευτική αγωγή με αντιφλεγμονώδη, μυοχαλαρωτικά και σε κάποια περιστατικά δόθηκαν : precabalin (Lyrica), κορτιζόνη και συμπλέγματα Vitamin B (Neurobion) και σε κάποια άλλα δόθηκε παυσίπονα (παρακεταμόλη, παρακεταμόλη με κωδεΐνη (Lonarid-N), παρακεταμόλη με τραμαδόλη (Zaldiar), και 5 - 7 ημέρες κλινοστατισμό. Η φαρμακευτική αγωγή και η ένδειξη για κλινοστατισμό χορηγήθηκαν από τον θεράποντα ιατρό.

Μετά τον κλινοστατισμό και την φαρμακευτική αγωγή ο ασθενής επανεξετάστηκε και χορηγήθηκε φυσιοθεραπευτική αγωγή. Η φυσικοθεραπευτική αγωγή έγινε σε φυσικοθεραπευτικό κέντρο της επιλογής του ασθενούς. Έγινε επικοινωνία - συνάντηση με τον κάθε ένα φυσικοθεραπευτή ξεχωριστά, ενημερώθηκαν για τον σκοπό της εργασίας μου, συζητήθηκε το καθένα περιστατικό και σχεδιάστηκε το πλάνο θεραπείας το οποίο ήταν ίδιο για όλους τους ασθενείς.

Με το τέλος της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης οι ασθενείς επανήλθαν και δόθηκαν οδηγίες για το πρόγραμμα ασκήσεων που θα έπρεπε να κάνουν κατοίκων για 5 εβδομάδες.

Σύμφωνα με τον Panajabi (1992) στην σταθεροποίηση της Σπονδυλικής Στήλης συμβάλουν 3 συστήματα. Το ενεργό (μυοσκελετικό), το παθητικό (συνδεσμικό) και το νευρολογικό. Τα 3 αυτά συστήματα δεν λειτουργούν ανεξάρτητα αλλά αλληλεπιδρούν ώστε να επιτευχθεί η σταθερότητα. Έτσι ένα μέρος των ασκήσεων έχει σκοπό να ενεργούν στο ενεργητικό και το νευρικό σύστημα ώστε μέσω των δυνάμεων που εξασκούνται από τις ασκήσεις να κατευθύνονται στο παθητικό σύστημα της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης, σταθεροποιώντας την περιοχή, βοηθώντας την επούλωση και προστατεύοντας αυτή από περαιτέρω βλάβες.

Ο VanGelder (2013) μέσα από τις μελέτες του και βασιζόμενοι στην σύγχρονη βιβλιογραφία ανέπτυξε ένα πρόγραμμα φυσιοθεραπευτικής αποκατάστασης που βασιζόταν στις φάσεις επούλωσης του Μεσοσπονδυλίου Δίσκου. Η φάση 1 (οξεία φάση) απαγόρευε στροφές και καμπτικές κινήσεις. Η φάση 2 (φάση επούλωσης) επέτρεπε στροφικές κινήσεις και έναρξη καμπτικών κινήσεων. Η φάση 3 (ανακατασκευής) έδινε πλήρη στροφική κίνηση και ανάπτυξη δύναμης, ενώ στην φάση 4 πλήρη επιστροφή στις καθημερινές δραστηριότητες.

Έχοντας υπόψη την διαδικασία των ασκήσεων στις διάφορες φάσεις κατά VanGelder και την σύγχρονη κλασική βιβλιογραφία Φουσεκής (2015), Brotzman (2011), Hoogenboom (2014) καταρτίσαμε ένα πρόγραμμα με στόχο την βελτίωση της στάσης και της ευθυγράμμισης του σώματος και να προάγει την καλύτερη λειτουργία των αρθρώσεων και των κινήσεων της Σπονδυλικής Στήλης. Οι ασκήσεις έχουν στόχο να μειώσουν την τάση των παθολογικών ιστών προβλέποντας την μείωση του πόνου και την ταχύτερη αποκατάσταση και κυρίως την απομάκρυνση της πιθανότητας επαναφοράς των συμπτωμάτων. Οι εκτατικές ασκήσεις χρησιμοποιούνται για την θεραπεία του πόνου της οσφύος και του ριζιτικού πόνου. Οι ασκήσεις σταθεροποίησης και ενδυνάμωσης είναι απαραίτητες στους ασθενείς με Κήλη Μεσοσπονδυλίου Δίσκου επειδή βοηθούν στην διατήρηση της αντοχής του κορμού στις υπέρμετρες κινήσεις και στην συνολική σταθερότητα του κορμού (Φουσεκής, 2015, Hoogenboom, 2014, Brotzman, 2011)

Οι ασκήσεις έγιναν με την παρουσία μου και τις οδηγίες μου ώστε να γίνουν σωστά αντιληπτές και να εφαρμοστούν ακριβώς όπως είναι στο φυλλάδιο που τους δόθηκε καθώς και το να εξασφαλιστεί το γεγονός πως δεν πρέπει οι ασκήσεις να γίνονται τις πρωινές ώρες μετά το ξύπνημα λόγω της αυξημένης υδροστατικής πίεσης στον δίσκο (Bruckner, 2012).

# ΑΣΚΗΣΙΟΛΟΓΙΟ

## 1η εβδομάδα

### 1. Κοιλιακοί.

Από ύπτια θέση με κάμψη γονάτων και ισχίων  $50^{\circ}$  -  $70^{\circ}$ , οι ποδοκνημικές ακουμπούν σταθερά στο έδαφος. Τα χέρια ακουμπούν στο κεφάλι με κάμψη ώμων στις  $30^{\circ}$ .

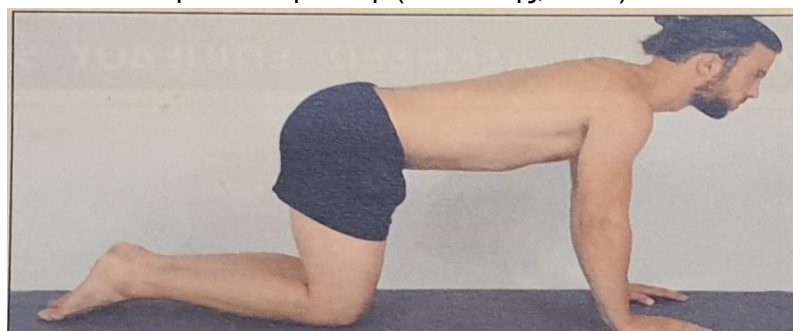
Ανασηκώνουμε τον κορμό μέχρι  $45^{\circ}$  και κρατάμε 3 sec με 10 επαναλήψεις.

**Εικόνα 4.2.7** Άσκηση κοιλιακών

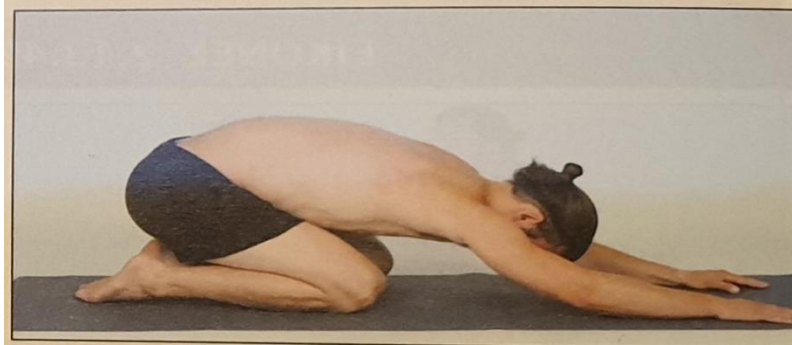


2. Με αρχική θέση την τετραποδική στάση (Εικόνα 4.2.8) όπου γόνατα και χέρια ακουμπούν στο έδαφος με  $90^{\circ}$  κάμψη και ανοιχτά στο μήκος της λεκάνης και των ώμων αντίστοιχα,

**Εικόνα 4.2.8** Τετραποδική Θέση. (Φουσεκής, 2015)



μετατοπίζουμε τον κορμό σε θέση κάμψης κορμού και κάτω άκρων (Εικόνα 4.2.9)

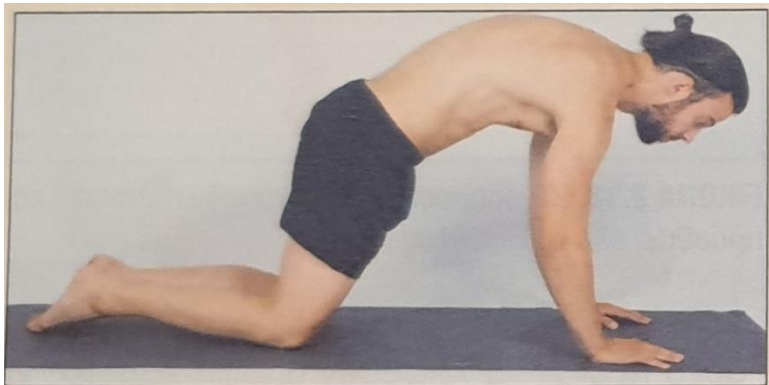


**Εικόνα 4.2.9** Κάμψη κορμού και κάτω άκρων. (Φουσέκης, 2015)

κρατάμε σε αυτή την θέση για 3 sec για 15 επαναλήψεις.

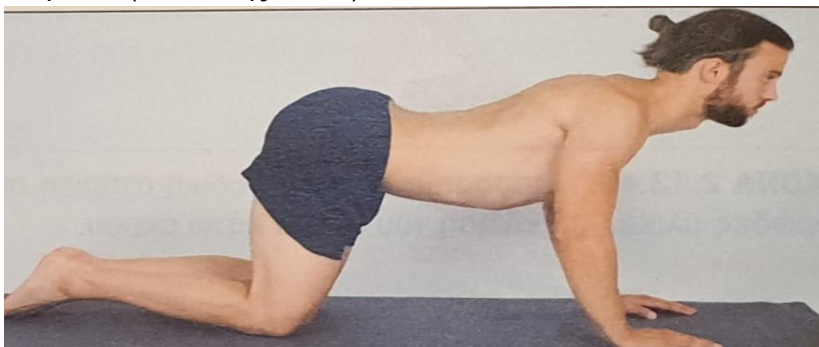
3. Με αρχική θέση την τετραποδική θέση που δείξαμε παραπάνω, μετατοπίζουμε την λεκάνη προς τα μπροστά και ταυτόχρονα κάνουμε κάμψη της Θωρακικής Μοίρας.(Εικόνα 4.2.10) κρατάμε για 3 sec

**Εικόνα 4.2.10** Στάση Γάτας. (Φουσέκης, 2015)



και στην συνέχεια, μετατοπίζουμε την λεκάνη προς τα πίσω με ταυτόχρονη έκταση Αυχενικής και Θωρακικής Μοίρας και κρατάμε (Εικόνα 4.2.11) για 3 sec

**Εικόνα 4.2.11** Μετατόπιση λεκάνης προς τα πίσω και έκταση Αυχένα και Θώρακα. (Φουσέκης, 2015)



Η άσκηση αυτή επαναλαμβάνεται για 15 επαναλήψεις.

4. Από Ύπτια θέση με 60\* κάμψη ισχίων και 90\* κάμψη γονάτων, συμπιέζουμε την Οσφυϊκή Μοίρα (οπίσθια κλίση λεκάνης) προς το κρεβάτι (Εικόνα 4.2.12) και κρατάμε για 3 sec για 15 επαναλήψεις.

**Εικόνα 4.2.12** Οπίσθια κλίση λεκάνης. (Φουσέκης, 2015)



5. Από Ύπτια θέση ανασηκώνουμε τα ισχία σε 90\* κάμψη και 90\* κάμψη γονάτων (Εικόνα 4.2.13). Από αυτή την θέση συμπιέζουμε την Οσφυϊκή Μοίρα (οπίσθια κλίση λεκάνης) προς το κρεβάτι και κρατάμε για 3 sec για 15 επαναλήψεις.

**Εικόνα 4.2.13** Οπίσθια κλίση λεκάνης με κάμψη ισχίων και γονάτων. (Φουσέκης, 2015)



6. Ραχιαίοι με τα χέρια σε έκταση (Εικόνα 4.2.14) πραγματοποιούμε κάμψη ώμων και αγκώνα μέχρι ο θώρακας να ακουμπήσει στο έδαφος και στην συνέχεια ανασηκώνουμε τον κορμό μέχρι να έχουμε πλήρη έκταση αγκώνα. πραγματοποιούμε 10 επαναλήψεις για 3 σετ με διάρκεια ξεκούρασης 10 sec ανά σετ.

**Εικόνα 4.2.14** Ραχιαίοι με χέρια σε έκταση. (<https://enallaktikidrasi.com/wp-content/uploads/2016/03/stasi-kompra.jpg>)



7. Ραχιαίοι (Εικόνα 4.2.15), όπου από πρηνή θέση με τα χέρια παράλληλα με τον κορμό, πραγματοποιούμε έκταση κορμού μέχρι 45\* για 10 επαναλήψεις για 3 σετ.

**Εικόνα 4.2.15** Ραχιαίοι με τα χέρια παράλληλα με τον κορμό. (Φουσέκης, 2015)



### **2η και 3η εβδομάδα :**

1. Κοιλιακοί όπως και την πρώτη εβδομάδα αλλά 15 επαναλήψεις - 5 σετ
2. Την άσκηση 3 της πρώτης εβδομάδας αλλά 20 επαναλήψεις για 5 sec.
3. Με αρχική θέση την τετραποδική θέση, εναλλάξ ανυψώνουμε αντίθετο άνω άκρο με κάτω άκρο (Εικόνα 4.2.16) (Κάμψη άνω άκρου και έκταση ισχίου με γόνατο). κρατάμε σε αυτή την θέση για 3 sec για 15 επαναλήψεις.

**Εικόνα 4.2.16** Άσκηση ενδυνάμωσης κοιλιακών από τετραποδική θέση. (Φουσέκης, 2015)



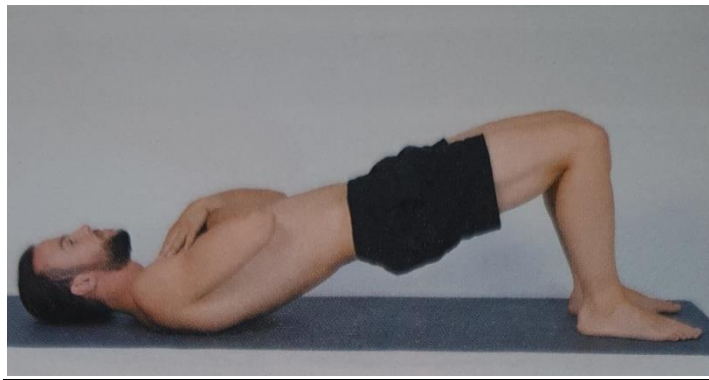


4. Την άσκηση 4 της πρώτης εβδομάδας αλλά 20 επαναλήψεις για 5 sec.
5. Την άσκηση 5της πρώτης εβδομάδας αλλά 20 επαναλήψεις για 5 sec.
6. Με αρχική θέση την στάση της (Εικόνας 4.2.17),  
**Εικόνα 4.2.12** Οπίσθια κλίση λεκάνης. (Φουσέκης, 2015)



, ανασηκώνουμε την λεκάνη ώστε Θωρακική Μοίρα - λεκάνη - γόνατα να έρθουν στην ίδια ευθεία. (άσκηση γέφυρας)

**Εικόνα 4.2.17** Άσκηση γέφυρας. (Φουσέκης, 2015)



πραγματοποιούμε 20 επαναλήψεις όπου κρατάμε για 5sec στην κάθε άσκηση γέφυρα.

7. Την άσκηση 6 της πρώτης εβδομάδας αλλά 20 επαναλήψεις για 5 sec
8. Την άσκηση 7 της πρώτης εβδομάδας αλλά 15 επαναλήψεις για 5 sec

9. Από πρηνή θέση ανασηκώνουμε ταυτόχρονα αντίθετο άνω και κάτω άκρο (Εικόνα 4.2.18). Σε κάθε τελική θέση κρατάμε για 3 sec και πραγματοποιούμε 15 επαναλήψεις.

**Εικόνα 4.2.18** Ραχιαίοι με άρση αντίθετου άνω και κάτω άκρου. (Φουσέκη, 2015)



#### **4η και 5η εβδομάδα :**

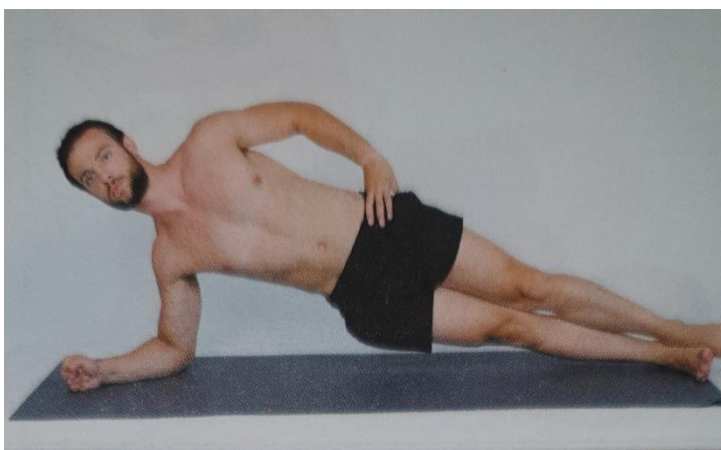
1. Κοιλιακοί όπως και την δεύτερη εβδομάδα (15επαναλήψεις - 5 σετ).
2. Την άσκηση 2 της δεύτερης εβδομάδας (20 επαναλήψεις για 5 sec.).
3. Την άσκηση 3 της δεύτερης εβδομάδας (20 επαναλήψεις για 5 sec.).
4. Άσκηση Σανίδα(Εικόνα 4.2.19). Από πρηνή θέση στηριζόμαστε στα αντιβράχια και στα δάχτυλα του ποδιού και (ανασηκώνουμε το σώμα) στηριζόμαστε μόνο σε αυτά.  
Κρατάμε για 10 sec σε κάθε άσκηση και επαναλαμβάνουμε για 10 φορές.

**Εικόνα 4.2.19** Άσκηση Σανίδας (Φουσέκης, 2015)



5. Πλάγια σανίδα (Εικόνα 4.2.20). Από την άσκηση σανίδα γυρνάμε εναλλάξ σε κάθε πλευρά, στηριζόμενος στο αντίστοιχο αντιβράχιο. κρατάμε για 10 sec σε κάθε πλευρά και πραγματοποιούμε 10 επαναλήψεις.

**Εικόνα 4.2.19** Άσκηση Πλάγιας Σανίδας (Φουσέκης, 2015)



6. Επαναλαμβάνουμε τις ασκήσεις 4, 5 και 6 της δεύτερης εβδομάδας με την ίδια σειρά, τις ίδιες επαναλήψεις και τα ίδια sec κάθε επανάληψης.

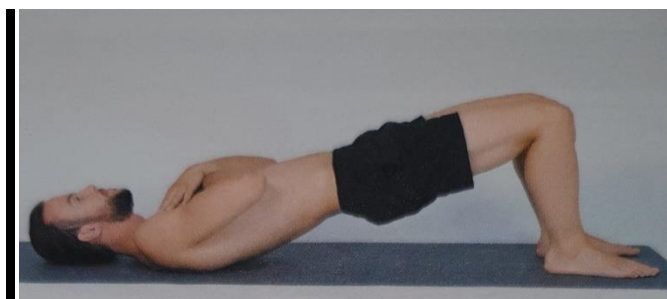
7. Με αρχική θέση την θέση την (Εικόνα 4.2.12)

**Εικόνα 4.2.12** Οπίσθια κλίση λεκάνης. (Φουσέκης, 2015)



και στην συνέχεια γέφυρα ( Εικόνα 4.2.17)

**Εικόνα 4.2.17** Άσκηση γέφυρας. (Φουσέκης, 2015)



ανασηκώνουμε εναλλάξ το κάτω άκρο μέχρι 90\* κάμψη ισχίου (Εικόνα 4.2.20) και κρατάμε 3 sec το κάθε άκρο και πραγματοποιούμε 15 επαναλήψεις.

**Εικόνα 4.2.20** Άσκηση γέφυρας με κάμψη ισχίου και γόνατος. (Φουσέκης, 2015)



8. Οι ασκήσεις 7, 8 και 9 της δεύτερης εβδομάδας με την ίδια σειρά, τις ίδιες επαναλήψεις και τα ίδια sec κάθε επανάληψης
  
9. Ραχιαίοι (Εικόνα 4.2.21). Από αρχική θέση την εικόνα Α, ανασηκώνουμε άνω και κάτω άκρα όπως στην εικόνα Β. Κρατάμε 5 sec σε κάθε θέση Β και πραγματοποιούμε 10 επαναλήψεις.

**Εικόνα 4.2.21** Ραχιαίοι με έκταση άκρων . (Φουσέκης, 2015)

([https://www.bovary.gr/sites/default/files/styles/in\\_article/public/archive-files/article\\_images/raxiaioi1.jpg?itok=syhysglp](https://www.bovary.gr/sites/default/files/styles/in_article/public/archive-files/article_images/raxiaioi1.jpg?itok=syhysglp))



Οι ασθενείς μετά τους δύο μήνες επανεξετάστηκαν τόσο κλινικά συμπληρώνοντας το πρωτόκολλο της εργασίας και έγινε πάλι μέτρηση με το spinal mouse με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως στην πρώτη μέτρηση.

### 4.3 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Για την ανάλυση των στατιστικών σημαντικών μεταβολών που εμφανίζονται σε όλες τις παραμέτρους του Spinal Mouse μεταξύ της πρώτης εξέτασης και της επαναληπτικής, χρησιμοποιήθηκε το Microsoft Excel και το πρόσθετο Ανάλυσης δεδομένων της Microsoft για τον προσδιορισμό του Paired t-test και την ανάλυση δεδομένων για τον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης. Μέσα από τον έλεγχο, υπολογίζουμε τις μεταβλητές  $t$  και  $t_{critical}$  και πρέπει να ισχύει για τον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης  $- t_{critical} < t < + t_{critical}$ . Για ένα πιο οριοθετημένο υπολογισμό των παραμέτρων χρησιμοποιήθηκε διάστημα εμπιστοσύνης (CI) 95%. Ο ισχυρισμός της μηδενικής υπόθεσης είναι πως ο μέσος όρος των παραμέτρων της 1<sup>ης</sup> εξέτασης είναι ίδιος με τον μέσο όρο των παραμέτρων της επαναληπτικής εξέτασης. Η απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης, υποδηλώνει πως εμφανίζεται μεγαλύτερη μεταβολή συγκριτικά με την πρώτη μέτρηση.

Μέσα από τον υπολογισμό του paired t – test καθορίστηκε και η τιμή του  $p$  – value με  $p$  – value  $\leq 5\%$  (0,05) να είναι στατιστικά σημαντικό το αποτέλεσμα. Το  $p$  – value  $\leq 10\%$  (0,1) είναι οριακά στατιστικά σημαντικό και το  $p$  – value  $> 10\%$  (0,1) να είναι στατιστικά μη σημαντικό.

### 4.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην μελέτη πήραν μέρος οκτώ (8) άνδρες και τρεις (3) γυναίκες. Οι ηλικίες των ασθενών κυμαίνονταν από 34 έως 70. Τρεις (3) ασθενείς 34, 38 , 39 ετών, τέσσερις (4) ασθενείς 44, 45, 46, 49 ετών, δύο (2) ασθενείς 64, 66 ετών και δύο (2) ασθενείς 70 ετών. Μέσος όρος ηλικίας 51,36 ( $\pm 13,52$ ). Όλοι οι ασθενείς ηλικιακά είχαν την δυνατότητα να εκτελέσουν με επιτυχία όλες τις ασκήσεις από το ασκησιολόγιο που τους δόθηκε για το σπίτι.

**Πίνακας 4.3.1** Σωματομετρικά Χαρακτηριστικά Συμμετεχόντων.

		Ομάδα Μελέτης n=11
Φύλο	Άρην	n=8 (72,73%)
	Θήλυ	n=3 (27.27%)
Ηλικία		51,36 ( $\pm 13,52$ )
Ύψος		1,70 ( $\pm 0,10$ )
Βάρος		76,45 ( $\pm 9,97$ )
Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI)		26,40 ( $\pm 1,26$ )

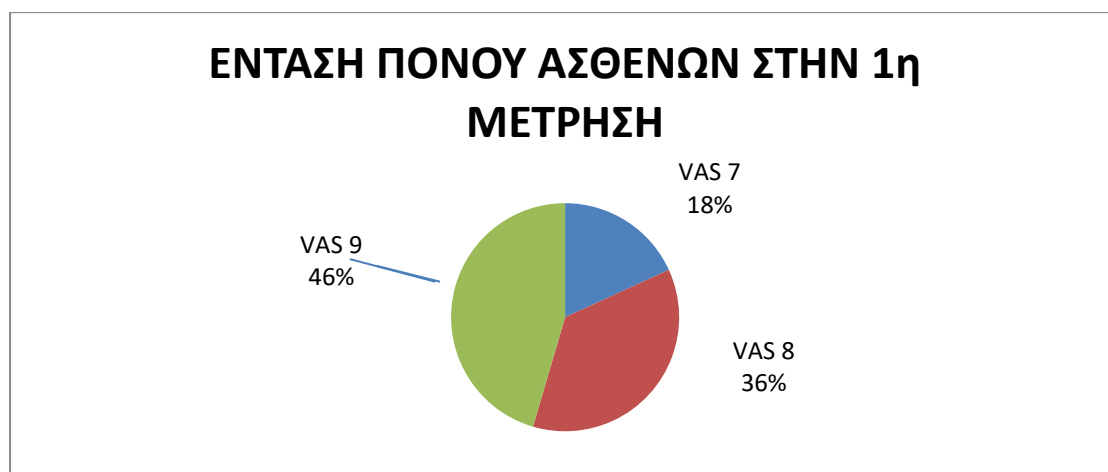
Όσο αφορά τον πόνο με την κλίμακα VAS είχαμε τα εξής αποτελέσματα: όλοι οι ασθενείς στην πρώτη επίσκεψη παρουσίαζαν πολύ έντονο πόνο τις τάξεως 8 - 9 στην κλίμακα. Μετά τον κλινοστατισμό, την φαρμακευτική αγωγή και τις φυσιοθεραπείες η ένταση του πόνου μειώθηκε κάτω από το μισό της κλίμακας VAS 3,27(± 1,01) με έναν (1) ασθενή στο μισό (5 στην κλίμακα), τέσσερις (4) ασθενείς στο (4 της κλίμακας) και οι υπόλοιποι στο 3 της κλίμακας και κάτω. Εκτός του ασθενούς με μέτριο βαθμό πόνου (5 στην κλίμακα) οι υπόλοιποι ήταν αρκετά ευχαριστημένοι και επανήλθαν στις καθημερινές τους δραστηριότητες αποφεύγοντας γενικά την πολύωρη ορθοστασία και την υπερχρησία στις δραστηριότητες τους ( $p < 0,001$ ). Όλοι παρακολούθησαν την εκμάθηση των ασκήσεων που έκαναν μαζί μου και ανταποκρίθηκαν θετικά συνεχίζοντάς τες χωρίς παρουσία πόνου.

Μετά από δύο (2) μήνες αφού είχαν εκτελέσει και το ασκησιολόγιο στο σπίτι οι ασθενείς επανεξετάστηκαν. Κανένας ασθενής δεν παρουσίασε πόνο ή είχαν ελάχιστο πόνο στις πολύ έντονες καθημερινές τους δραστηριότητες

**Πίνακας 4.3.2** Συγκεντρωτικός πίνακας κλίμακας VAS

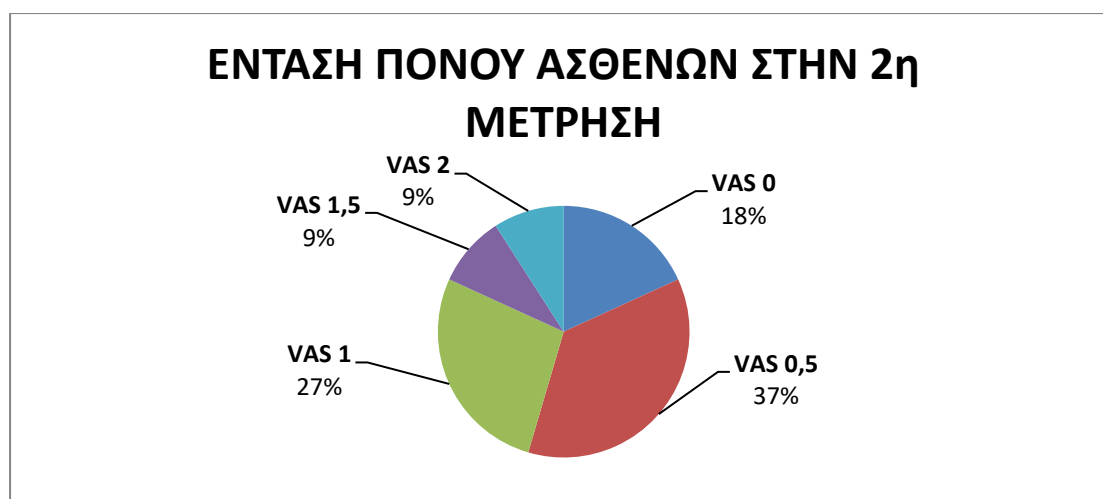
ΑΣΘΕΝΗΣ	1η ΜΕΤΡΗΣΗ	2η ΜΕΤΡΗΣΗ
1ος	8,5	1,5
2ος	9	0,5
3ος	9	1
4ος	9	2
5ος	7	1
6ος	7	0
7ος	9	0,5
8ος	9	0,5
9ος	8	1
10ος	8	0,5
11ος	8	0
Μέσος Όρος	8,30(±0,78)	0,77(±0,60) P<0,001

**Γράφημα 4.3.1 :** Ένταση Πόνου στην κλίμακα VAS στην πρώτη μέτρηση





**Γράφημα 4.3.2 Ένταση Πόνου στην κλίμακα VAS στην δεύτερη μέτρηση**



**ΣΤΗΝ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ SPINAL MOUSE**, εξετάστηκαν οι εξής παράμετροι:

1. Η κλίση του κορμού (Incl)
2. Η αξιολόγηση των σπονδυλικών κυρτωμάτων της Θωρακικής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης, της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης και της γωνίας Sac\_Hip σε όρθια θέση, σε πλήρη κάμψη και πλήρη έκταση καθώς και την κινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης σε πλήρη κάμψη, σε πλήρη έκταση και από κάμψη σε έκταση
3. Η ποιοτική αξιολόγηση της κινητικότητας της Θωρακικής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης από όρθια θέση σε κάμψη, της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης από όρθια θέση σε κάμψη και από όρθια θέση σε έκταση και η συνολική κινητικότητα στην Σπονδυλική στήλη από όρθια θέση σε κάμψη και από όρθια θέση σε έκταση.

Σε όλες τις μετρήσεις το paired t – test ικανοποιούσε τις συνθήκες για τον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης.

### **ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΑ ΚΥΡΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ ΟΒΕΛΙΑΙΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ**

Οι φυσιολογικές τιμές που αναφέρονται στις παραμέτρους των μετρήσεων του Spinal Mouse (Πίνακα 4.3.3) είναι από τον μέσω όρο, περίπου, των τιμών από τις μελέτες για την αξιοπιστία και την επαναληψιμότητα στην Διεθνή Βιβλιογραφία (Post,2004, Mannion, 2004, Ripani, 2008, Topalidou, 2014).

## ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΑ ΚΥΡΤΩΜΑΤΑ

### 1. Όρθια Θέση :

Οσφυϊκό Κύρτωμα (Φυσιολογική Τιμή  $\approx -30^*$ ). Από ευθειασμό με  $-10,7^*$  ( $\pm 16,5^*$ ) βελτιώθηκε σε  $-17,09^*$  ( $\pm 11,1^*$ ) παρουσιάζοντας ήπια λόρδωση οριακά σημαντική στατιστικά.

Κλίση Κορμού (Φυσιολογική Τιμή  $\approx 2,9^*$ ). Από πρόσθια κάμψη με  $7^*$  ( $\pm 5,18^*$ ) βελτιώθηκε σε  $5^*$  ( $\pm 4,56^*$ ) παραμένοντας σε βελτιωμένη πρόσθια κλίση σημαντική στατιστικά.

Πυελική Κλίση (Φυσιολογική Τιμή  $\approx 17^*$ ). Η μικρή πρόσθια κλίση  $4,6^*$  ( $\pm 9,5^*$ ) βελτιώθηκε σε  $10,0^*$  ( $\pm 9,36^*$ ) οριακά στατιστικά σημαντική.

### 2. Πλήρη Κάμψη – Πλήρη Έκταση :

Κάμψη Οσφυϊκού Κυρτώματος (Φυσιολογική Τιμή  $\approx 31^*$ ). Η κάμψη από  $22,73^*$  ( $\pm 9,65^*$ ) βελτιώθηκε σε  $27,81^*$  ( $\pm 9,39^*$ ) στατιστικά σημαντική.

Κάμψη Κορμού (Φυσιολογική Τιμή  $\approx 98^*$ ). Παρουσίασε αύξηση από  $91,45^*$  ( $\pm 17,62^*$ ) σε  $93,72^*$  ( $\pm 15,83^*$ ) οριακά στατιστικά σημαντική.

Κάμψη Πυελικής Κλίσης (Φυσιολογική Τιμή  $\approx 61^*$ ). Ήπια αύξηση της κάμψης μη στατιστικά σημαντική από  $55,82^*$  ( $\pm 15,07^*$ ) σε  $56,27^*$  ( $\pm 12,32^*$ )

Έκταση Οσφυϊκού Κυρτώματος (Φυσιολογική Τιμή  $\approx -37^*$ ). Σημαντική βελτίωση της έκτασης από  $-16,82^*$  ( $\pm 20,02^*$ ) σε  $-30,91^*$  ( $\pm 17,86^*$ ), στατικά σημαντική.

Έκταση Κορμού (Φυσιολογική Τιμή  $\approx -19^*$ ). Μικρή αύξηση της έκτασης από  $-16,00^*$  ( $\pm 10,81^*$ ) σε  $-19,27^*$  ( $\pm 10,53^*$ ) οριακά στατιστικά σημαντική.

Έκταση Πυελικής Κλίσης (Φυσιολογική Τιμή  $\approx -11^*$ ). Αύξηση σχεδόν στο φυσιολογικό της έκτασης της πυελικής κλίσης από  $-0,64^*$  ( $\pm 11,97^*$ ) σε  $-13,09^*$  ( $\pm 14,21^*$ ) στατιστικά σημαντική.

### 3. Κινητικότητα Σπονδυλικής Στήλης

Από Όρθια Θέση σε Κάμψη Οσφυϊκού Κυρτώματος (Φυσιολογική Τιμή  $\approx 57^*$ ). Ελάχιστη αύξηση του εύρους κίνησης της κάμψης από  $38,55^*$  ( $\pm 16,45^*$ ) σε  $39,82^*$  ( $\pm 14,58^*$ ) στατιστικά μη σημαντικό.

Από Όρθια Θέση σε Κάμψη Κορμού (Φυσιολογική Τιμή  $\approx 101^*$ ). Ήπια αύξηση του εύρους κίνησης της κάμψης από  $84,36^*$  ( $\pm 19,60^*$ ) σε  $89,0^*$  ( $\pm 18,61^*$ ) σημαντικά στατιστική.

Από Όρθια Θέση σε Κάμψη Πυελικής Κλίσης (Φυσιολογική Τιμή  $\approx 46^*$ ). Παρουσιάζεται ελάττωση του εύρους κίνησης κατά την κάμψη από  $51,18^*$  ( $\pm 10,93^*$ ) η οποία θεωρείτο αυξημένο εύρος κίνησης σε  $46,27^*$  ( $\pm 17,44^*$ ) που θεωρείται σχετικά φυσιολογικό εύρος κίνησης. Στατιστικά οριακά σημαντικό.

Από Όρθια Θέση σε Έκταση Οσφυϊκού Κυρτώματος (Φυσιολογική Τιμή  $\approx -10^*$ ). Αύξηση του εύρους κίνησης της έκτασης από  $-6,27^*$  ( $\pm 13,37^*$ ) σε  $-13,64^*$  ( $\pm 11,58^*$ ) μεγαλύτερο του φυσιολογικού. Στατιστικά οριακά σημαντικό.

Από Όρθια Θέση σε Έκταση Κορμού (Φυσιολογική Τιμή  $\approx -12^*$ ). Από αυξημένο εύρος κίνησης έκτασης  $-24,36^*$  ( $\pm 8,25^*$ ) ελαττώθηκε σε  $-22,82^*$  ( $\pm 8,77^*$ ) μη στατιστικά σημαντικό.

Από Όρθια Θέση σε Έκταση Πυελικής Κλίσης (Φυσιολογική Τιμή  $\approx -6^*$ ). Από αυξημένο εύρος κίνησης έκτασης της πυελικής κλίσης  $-17,73^*$  ( $\pm 8,58^*$ ) ελαττώθηκε σε  $-10,64^*$  ( $\pm 7,17^*$ ) τείνοντας προς το φυσιολογικό, στατιστικά σημαντικό.

Από Πλήρη Έκταση σε Πλήρη Κάμψη Οσφυϊκού Κυρτώματος (Φυσιολογική Τιμή  $\approx 52^*$ ). Αύξηση του εύρους κίνησης του Οσφυϊκού Κυρτώματος από  $45,18^*$  ( $\pm 18,93^*$ ) σε  $53,55^*$  ( $\pm 22,91^*$ ) τείνοντας προς το φυσιολογικό εύρος κίνησης, οριακά στατιστικά σημαντικό.

Από Πλήρη Έκταση σε Πλήρη Κάμψη Κορμού (Φυσιολογική Τιμή  $\approx 132^*$ ). Αύξηση του εύρους κίνησης του κορμού από  $107,27^*$  ( $\pm 25,24^*$ ) σε  $112,90^*$  ( $\pm 24,12^*$ ) τείνοντας προς την φυσιολογική τιμή με στατιστικά οριακά σημαντικό.

Από Πλήρη Έκταση σε Πλήρη Κάμψη Πυελικής Κλίσης (Φυσιολογική Τιμή  $\approx 61^*$ ). Αύξηση του εύρους κίνησης από  $56,90^*$  ( $\pm 14,21^*$ ) σε  $68,90^*$  ( $\pm 20,55^*$ ) μεγαλύτερη της φυσιολογικής στατιστικά σημαντική.

**Πίνακας 4.3.3 :** Συγκεντρωτικός πίνακας των μέσων τιμών της πρώτης και της δεύτερης μέτρησης και της τιμής του  $p - Value$ .

Παράμετροι	Μέσος Όρος 1η Μέτρηση	Τυπική Απόκλιση	Μέσος Όρος 2η Μέτρηση	Τυπική Απόκλιση	p-value
Όρθια Θέση ΘΜΣΣ	3,73	18,97	7,64	26,80	0,32
Όρθια Θέση ΟΜΣΣ	-10,73	16,54	-17,09	11,16	0,09
Όρθια Θέση Κορμού	7,00	5,18	5,00	4,56	0,04
Όρθια Πυελική Κλίση	4,64	9,50	10,00	9,36	0,08
Κάμψη ΘΜΣΣ	21,00	19,75	4,73	65,17	0,25
Κάμψη ΟΜΣΣ	22,73	9,39	27,81	9,65	0,03
Κάμψη Κορμού	91,45	15,83	93,72	17,61	0,19
Κάμψη Πυελικής Κλίσης	55,82	15,07	56,27	12,32	0,42
Έκταση ΘΜΣΣ	19,09	38,12	18,82	20,19	0,49
Έκταση ΟΜΣΣ	-16,82	20,02	-30,91	17,86	0,02
Έκταση Κορμού	-16,00	10,53	-19,27	10,81	0,08
Έκταση Πυελικής Κλίσης	-0,64	14,21	-13,09	11,97	0,01
Όρθια Θέση-Κάμψη ΘΜΣΣ	17,18	30,50	-2,82	72,06	0,21
Όρθια Θέση-Κάμψη ΟΜΣΣ	38,55	16,45	39,82	14,58	0,40
Όρθια Θέση-Κάμψη Κορμού	84,36	18,60	89	19,61	0,05
Όρθια Θέση-Κάμψη Πυελικής Κλίσης	51,18	10,93	46,27	17,44	0,11
Όρθια Θέση-Έκταση ΘΜΣΣ	15,18	33,50	11,18	34,43	0,38

Όρθια Θέση-Έκταση ΟΜΣΣ	-6,27	13,37	-13,64	11,58	0,12
Όρθια Θέση-Έκταση Κορμού	-24,36	8,25	-22,82	8,77	0,27
Όρθια Θέση-Έκταση Πυελικής Κλίσης	-17,73	8,58	-10,64	7,17	0,05
Έκταση-Κάμψη ΟΜΣΣ	1,82	38,44	-14,00	60,27	0,26
Έκταση-Κάμψη ΟΜΣΣ	45,18	18,93	53,55	22,91	0,09
Έκταση-Κάμψη Κορμού	107,27	24,12	112,90	25,24	0,08
Έκταση-Κάμψη Πυελικής Κλίσης	56,90	20,55	68,90	14,21	0,03

Παρόλο που δώσαμε έμφαση στην προτροπή του R. B. Post et. al. (2004) για τα σημεία των ακανθωδών αποφύσεων μερικές αστοχίες στο σωστό μαρκάρισμα μας δημιούργησε πρόβλημα κατά την στατιστική μελέτη όπου λόγω των μεγάλων ακραίων τιμών στις πρώτες σπονδυλικές μονάδες εμφανίστηκαν οι μεγάλες τυπικές αποκλίσεις.

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα έχουμε:

#### 1. Κλίση κορμού

- i. Στην 1η μέτρηση, 10 ασθενείς παρουσίαζαν πρόσθια κλίση του κορμού, ενώ ένας παρουσίαζε οπίσθια κλίση (Παράρτημα 4.3.1).
- ii. Στην 2η μέτρηση, 3 ασθενείς με πρόσθια κλίση σημείωσαν ελάττωση, 7 παρέμειναν στις ίδιες μοίρες πρόσθιας κλίσης κορμού, ενώ ο ασθενής με οπίσθια κλίση παρουσίασε ελάττωση της οπίσθιας κάμψης (Γράφημα 4.3.3).

#### Γράφημα 4.3.3 Μεταβολή κλίσης στην 2<sup>η</sup> μέτρηση

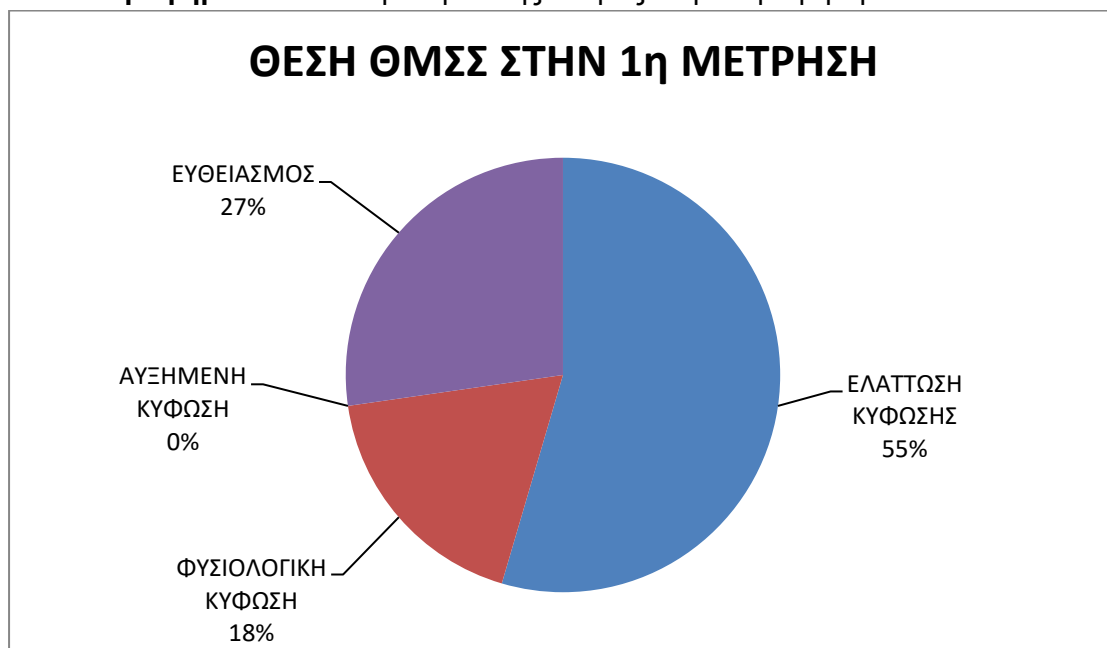


2. Θωρακικό Κύρτωμα σε όρθια θέση (φυσιολογική τιμή : 20\* - 45\* [ Scoliosis Research Society SRS ]).

Η κυρτότητα της Θωρακικής Μοίρας όλων των ασθενών στην 1η και 2η μέτρηση (Παράρτημα 4.3.2).

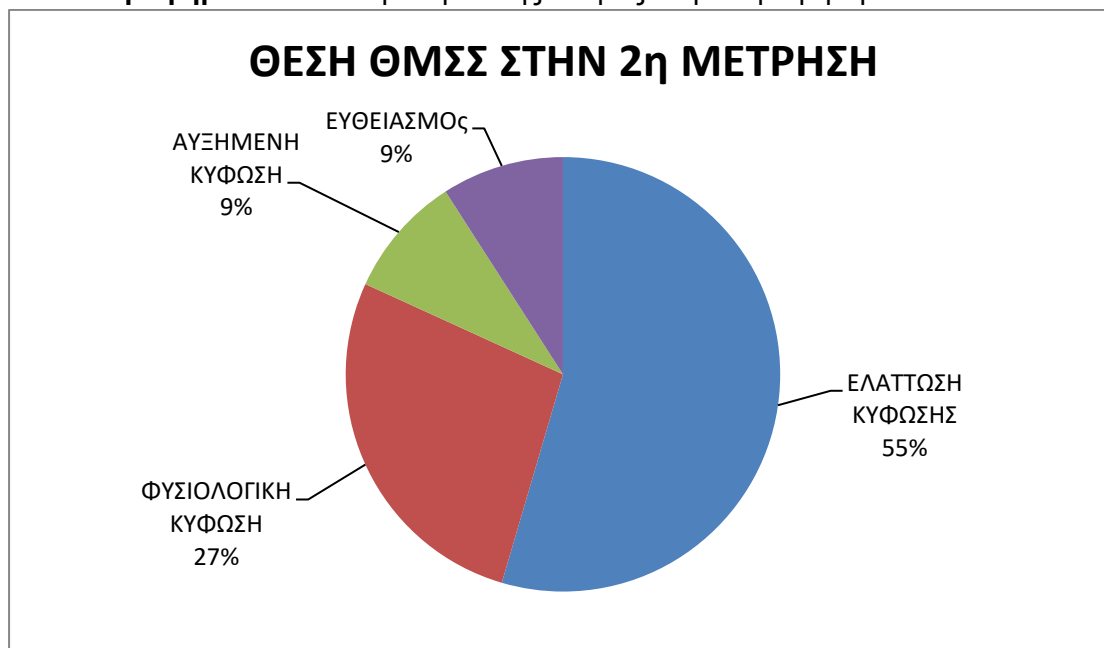
- i. Στην 1η μέτρηση : 2 ασθενείς είχαν φυσιολογικό θωρακικό κυφωτικό κύρτωμα, 6 ασθενείς παρουσίαζαν ελάττωση του θωρακικού κυφωτικού κυρτώματος και 3 ασθενείς εμφάνιζαν ευθειασμό της θωρακικής μοίρας (Γράφημα 4.3.4).

**Γράφημα 4.3.4** Θέση Θωρακικής Μοίρας στην 1<sup>η</sup> μέτρηση



- ii. Στην 2η μέτρηση: 3 ασθενείς παρουσίασαν φυσιολογικό θωρακικό κυφωτικό κύρτωμα, 6 ασθενείς παρουσίασαν ελάττωση του θωρακικού κυρτώματος, 1 ασθενής παρουσίασε αυξημένο θωρακικό κύρτωμα και 1 ασθενής παρέμεινε με ευθειασμό (Γράφημα 4.3.5).

**Γράφημα 4.3.5** Θέση Θωρακικής Μοίρας στην 2<sup>η</sup> μέτρηση

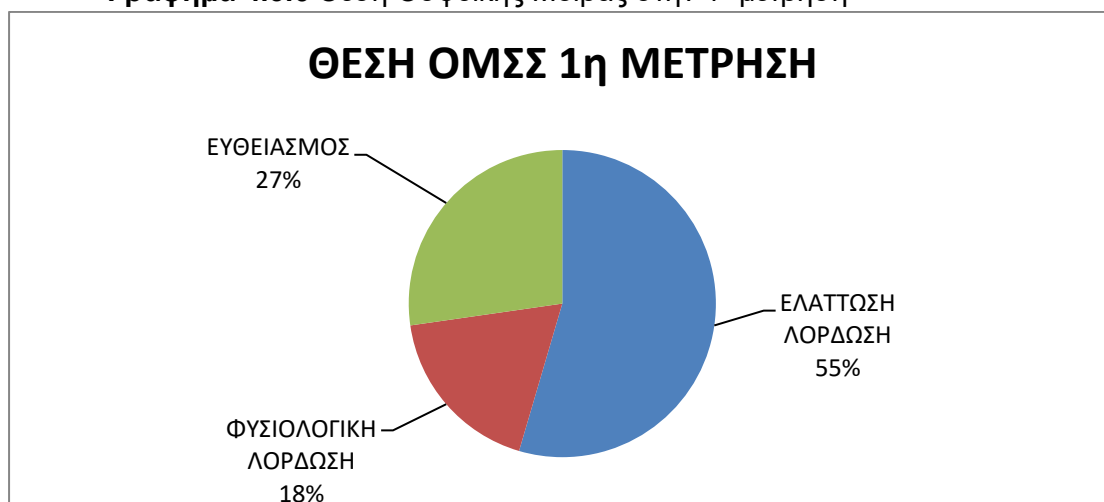


3. Οσφυϊκό Κύρτωμα σε όρθια θέση (φυσιολογική τιμή : 30\* - 56\* [Scoliosis Research Society SRS ] ) :

Η κυρτότητα της Οσφυϊκής Μοίρας όλων των ασθενών στην 1η και 2η επίσκεψη (Παράρτημα 4.3.3).

- i. Στην 1η μέτρηση : 3 ασθενείς εμφάνιζαν φυσιολογική Οσφυϊκή λόρδωση, 5 ασθενείς ελαττωμένη Οσφυϊκή λόρδωση ενώ 3 ασθενείς παρουσίαζαν ευθειασμό (Γράφημα 4.3.6).

**Γράφημα 4.3.6** Θέση Οσφυϊκής Μοίρας στην 1<sup>η</sup> μέτρηση



- ii. Στην 2η μέτρηση : 3 ασθενείς παρουσίαζαν φυσιολογική λόρδωση και οι υπόλοιποι 9 ασθενείς παρουσίαζαν ελαττωμένη Οσφυϊκή λόρδωση αλλά σαφώς καλύτερη από την αρχική μέτρηση. Οι 3 ασθενείς με τον



ευθειασμό της πρώτης επίσκεψης παρουσίασαν βελτίωση και μετέπεσαν σε ελαττωμένη οσφυϊκή λόρδωση (Γράφημα 4.3.17).

**Γράφημα 4.3.7** Θέση Οσφυϊκής Μοίρας στην 2<sup>η</sup> μέτρηση



## ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Το Spinal Mouse δίνει την δυνατότητα παρουσίασης και ενός ποιοτικού ελέγχου της Σπονδυλικής Στήλης όσον αφορά την Υπερκινητικότητα ή Υποκινητικότητα ή Φυσιολογική κινητική κατάσταση τμημάτων και όλης της Σπονδυλικής Στήλης (Παράρτημα 4.3.4).

1. Κινητικότητα Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης από όρθια θέση σε κάμψη:
  - i. Στην 1η μέτρηση: Φυσιολογικό εύρος κίνησης σε 3 ασθενείς, Υποκινητικότητα Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης σε 7 ασθενείς και Υπερκινητικότητα Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης σε 1 ασθενή (Γράφημα 4.3.8).

**Γράφημα 4.3.8** Κινητικότητα ΟΜΣΣ από όρθια θέση σε κάμψη κατά την 1<sup>η</sup> μέτρηση



- ii. Στην 2η μέτρηση: Φυσιολογικό εύρος κίνησης σε 2 ασθενείς, ενώ Υποκινητικότητα Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης σε 9 ασθενείς (Γράφημα 4.3.9).

**Γράφημα 4.3.9** Κινητικότητα ΟΜΣΣ από όρθια θέση σε κάμψη κατά την 2<sup>η</sup> μέτρηση



2. Κινητικότητα Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης από όρθια θέση σε έκταση:
- i. Στην 1η μέτρηση: Φυσιολογικό εύρος κίνησης σε 2 ασθενείς, Υποκινητικότητα Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης σε 6

ασθενείς και Υπερκινητικότητα Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης σε 3 ασθενείς (Γράφημα 4.3.10).

**Γράφημα 4.3.10** Κινητικότητα ΟΜΣΣ από όρθια θέση σε έκταση κατά την 1<sup>η</sup> μέτρηση



- ii. Στην 2<sup>η</sup> μέτρηση: Φυσιολογικό εύρος κίνησης σε 3 ασθενής, Υποκινητικότητα Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης σε 4 ασθενείς, ενώ Υπερκινητικότητα Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης σε 4 ασθενείς (Γράφημα 4.3.11).

**Γράφημα 4.3.11** Κινητικότητα ΟΜΣΣ από όρθια θέση σε έκταση κατά την 2<sup>η</sup> μέτρηση



3. Κινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης από όρθια θέση σε κάμψη:

- i. Στην 1η μέτρηση: Φυσιολογικό εύρος κίνησης σε 6 ασθενείς, Υποκινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης σε 2 ασθενή, ενώ Υπερκινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης σε 3 ασθενείς (Γράφημα 4.3.12).

**Γράφημα 4.3.12** Κινητικότητα ολόκληρης της Σ.Σ. από όρθια θέση σε κάμψη κατά την 1<sup>η</sup> μέτρηση



- ii. Στην 2<sup>η</sup> μέτρηση : Φυσιολογικό εύρος κίνησης σε 7 ασθενείς, Υποκινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης σε 3 ασθενείς, ενώ Υπερκινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης σε 1 ασθενή (Γράφημα 4.3.13).

**Γράφημα 4.3.13** Κινητικότητα ολόκληρης της Σ.Σ. από όρθια θέση σε κάμψη κατά την 2<sup>η</sup> μέτρηση



4. Κινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης από όρθια θέση σε έκταση:

- i. Στην 1η μέτρηση: Φυσιολογικό εύρος κίνησης σε 6 ασθενείς, Υποκινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης σε 1 ασθενή, ενώ Υπερκινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης σε 4 ασθενείς (Γράφημα 4.3.14).

**Γράφημα 4.3.14** Κινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης από όρθια θέση σε έκταση 1<sup>η</sup> μέτρηση



- ii. Στην 2η μέτρηση: Φυσιολογικό εύρος κίνησης σε 7 ασθενείς, Υποκινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης σε κανέναν ασθενή, ενώ Υπερκινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης σε 4 ασθενείς (Γράφημα 4.3.15).

**Γράφημα 4.3.15** Κινητικότητα ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης από όρθια θέση σε έκταση 2<sup>η</sup> μέτρηση



## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παθολογία της Σπονδυλικής Στήλης και της αποκατάστασης αυτής δίνεται μεγάλη έμφαση ο προσδιορισμός της μορφολογίας και της κινητικότητας αυτής. Για τον λόγο αυτόν έχουν αναπτυχθεί πολλές μέθοδοι εκτίμησης και απεικόνισης της Σπονδυλικής Στήλης είτε με την χρήση ακτινοβολίας είτε με μη παρεμβατικές μεθόδους. Μια τέτοια μη παρεμβατική μέθοδος είναι το Spinal Mouse (Idial Wolkerwill) την οποία χρησιμοποιήσαμε την ερευνητική εργασία για να παρακολουθήσουμε την μορφολογία των σπονδυλικών κυρτωμάτων της Σπονδυλικής Στήλης, την κλίση του κορμού και την γωνία της πυέλου σε ασθενείς με Κήλη Μεσοσπονδυλίου Δίσκου στην Οσφυϊκή Μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης με ή χωρίς ήπια νευρολογική συνδρομή πριν και μετά την θεραπευτική αποκατάσταση των συμμετεχόντων ασθενών.

Δεχτήκαμε από τα βιβλιογραφικά δεδομένα την αξιοπιστία και την επαναληψιμότητα του μηχανήματος (Post, 2004, Mannion, 2004, Ripani, 2008, Toralidou, 2014).

Πρόκειται για ένα μικρό δείγμα ασθενών 11 άτομα, ηλικίας 34 – 70 ετών ( $51,36 \pm 13,52$ ) στους οποίους παρακολουθήσαμε αφενός την ένταση του πόνου βάση της κλίμακας VAS και την μορφολογία της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης, ολόκληρης της Σπονδυλικής Στήλης και της γωνίας της πυέλου που είναι συνδεδεμένη με την θέση της Σπονδυλικής Στήλης (Severinsson, 2012)

Όλοι οι ασθενείς τηρούσαν τα κριτήρια ένταξης στην μελέτη και ακολουθήθηκε συγκεκριμένο θεραπευτικό πρόγραμμα, φαρμακευτική αγωγή ολιγοήμερο κλινοστατισμός, φυσιοθεραπευτική αγωγή 10 ημερών και μετά τους δόθηκε ένα πρόγραμμα ασκήσεων που ακολούθησαν όλοι. Την φυσιοθεραπευτική αγωγή ο κάθε ασθενής την ακολούθησε στον φυσιοθεραπευτή που επιθυμούσε (της επιλογής του), με τους οποίους υπήρξε άμεση επαφή και γνώριζαν τον σκοπό της ερευνητικής εργασίας. Οι ασκήσεις οι οποίες σχεδιάστηκαν βάση θεωρίας του Panjabi και του Van Gelder (2013), Φουσέκης (2015), Brotzman (2011) και Hoogenboom (2014) τροποποιημένες ώστε να είναι δυνατόν να εκτελεστούν από όλους τους ασθενείς.

Θα μπορούσε να θεωρηθεί από κάποιους πως η συμμετοχή πολλών φυσιοθεραπευτών θα προκαλούσε πρόβλημα ως προς το θεραπευτικό χειρισμό του κάθε φυσιοθεραπευτή. Αυτό όμως δεν παρουσίαζε πρόβλημα στην μελέτη μας, από την στιγμή που όλοι οι ασθενείς μετά την φυσιοθεραπευτική αγωγή είχαν όλοι βελτιωθεί σημαντικά κατεβάζοντας την κλίμακα VAS από  $8,3 (\pm 0,78)$  σε  $3,27 (\pm 1,01)$  με  $p < 0,001$  και το οποίο δεχτήκαμε.

Ο σκοπός της μελέτης ήταν να συγκρίνουμε την πρώτη μέτρηση πριν κάθε φυσιοθεραπευτική αγωγή με αυτή μετά το πέρας των ασκήσεων.



Όσο αφορά την κλίμακα πόνου οι ασθενείς παρουσίασαν σημαντική καλύτερευση, σχεδόν ήταν χωρίς πόνο, από την πρώτη μέτρηση με 8,3 ( $\pm 0,78$ ) στην κλίμακα VAS στην τελική μέτρηση με 0,77 ( $\pm 0,6$ ) σημαντικά στατιστικά με  $p < 0,001$ .

Η συσκευή του Spinal Mouse μας έδωσε 24 παραμέτρους:

1. 4 για την όρθια θέση: θωρακικό κύρτωμα, οσφυϊκό κύρτωμα, θέση κορμού (συνολική Σπονδυλική Στήλη) και γωνία πυέλου.
2. 4 για πλήρη κάμψη για τα αντίστοιχα κυρτώματα.
3. 4 για πλήρη έκταση για τα αντίστοιχα κυρτώματα.

Οι υπόλοιπες παράμετροι που υπολογίζουν την κινητικότητα της Σπονδυλικής Στήλης από όρθια θέση σε κάμψη, από όρθια θέση σε έκταση και από πλήρη κάμψη σε πλήρη έκταση υπολογίζονται από το λογισμικό του μηχανήματος. Το λογισμικό του μηχανήματος υπολόγιζε και την ποιοτική κινητικότητα της Σπονδυλικής Στήλης αν παρουσίαζε Υπερκινητικότητα ή Υποκινητικότητα ή Φυσιολογική κινητικότητα.

Αναφορικά με τα κυρτώματα της Σπονδυλικής Στήλης όπου εξετάστηκαν το Θωρακικό, το Οσφυϊκό κύρτωμα και το σύνολο της Σπονδυλικής Στήλης δεν παρουσιάστηκαν στατιστικές σημαντικές μεταβολές. Αξίζει να αναφέρουμε αύξηση της λорδώσεως της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης από  $-10,7^*$  ( $\pm 16,5^*$ ) στην πρώτη μέτρηση σε  $-17,09^*$  ( $\pm 11,1^*$ ) στην δεύτερη μέτρηση, αύξηση της κάμψης στην Οσφυϊκή Μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης από  $22,7^*$  ( $\pm 9,3^*$ ) σε  $27,8^*$  ( $\pm 9,6^*$ ). Το εύρος κίνησης κατά την έκταση της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης παρουσιάστηκε αυξημένο από  $-16,8^*$  ( $\pm 20,0^*$ ) σε  $-30,9^*$  ( $\pm 17,8^*$ ), όπως και το εύρος κίνησης κατά την έκταση του κορμού από  $-16,0^*$  ( $\pm 10,5^*$ ) σε  $19,2^*$  ( $\pm 10,8^*$ ) στατιστικά σημαντική. Μικρή αύξηση του εύρους κίνησης από όρθια θέση σε κάμψη παρουσίασε το σύνολο της Σπονδυλικής Στήλης από  $84,3^*$  ( $\pm 18,6^*$ ) σε  $89,0^*$  ( $\pm 19,6^*$ ), στατιστικά σημαντική. Στην συνολική κίνηση είχαμε αύξηση του εύρους κίνησης από την κάμψη στην έκταση στην Οσφυϊκή Μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης από  $45,1^*$  ( $\pm 18,9^*$ ) σε  $53,5^*$  ( $\pm 22,9^*$ ) ωστόσο το εύρος κίνησης από κάμψη σε έκταση της συνολικής κίνησης του κορμού παρουσίασε μικρή αύξηση από  $107,2^*$  ( $\pm 24,1^*$ ) σε  $112,9^*$  ( $\pm 25,2^*$ ) οριακά στατιστικά σημαντική. Η κλίση λεκάνης παρουσίασε μικρή αύξηση σε όλες τις παραμέτρους οριακά στατιστικά σημαντική και στατιστικά σημαντική

Στην ποιοτική κινητικότητα της Οσφυϊκής Μοίρας από όρθια θέση σε κάμψη ενώ στην πρώτη μέτρηση το 64 % των ασθενών παρουσίαζαν Υποκινητικότητα στη δεύτερη μέτρηση το 73 % παρουσίαζε Υποκινητικότητα που συγκριτικά με τα στατιστικά στοιχεία η αύξηση της κινητικότητας από 38,5 αυξήθηκε σε 39,8, μη στατιστικά σημαντικό. Όμως αυτό δικαιολογεί την κινητικότητα της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης.

Στην ποιοτική κινητικότητα της Οσφυϊκής Μοίρας από όρθια θέση σε έκταση, ενώ στην πρώτη μέτρηση η Υποκινητικότητα είναι 55 %, η

Υπερκινητικότητα είναι στο 27 % και το φυσιολογικό εύρος κίνησης στο 18 % στην δεύτερη μέτρηση η Υποκινητικότητα έγινε 36 %, αυξήθηκε η Υπερκινητικότητα στο 36 % και το φυσιολογικό εύρος κίνησης στο 27 %. Αυτό συνάδει με τα στατιστικά αποτελέσματα που από – 6,27 αυξήθηκε σε – 13,6, στατιστικά οριακά σημαντικό.

Στην ποιοτική κινητικότητα του κορμού από όρθια σε κάμψη, ενώ στην πρώτη μέτρηση η Υπερκινητικότητα από 27 % μειώθηκε σε 9 % στην δεύτερη μέτρηση, η Υποκινητικότητα αυξήθηκε από 18 % στην πρώτη μέτρηση σε 27 % στην δεύτερη και η φυσιολογική κινητικότητα της Σπονδυλικής Στήλης από 50 % σε 64 %. Στις απόλυτες τιμές, είχαμε μια αύξηση της κινητικότητας του κορμού από 84,3\* ( $\pm 18,6^*$ ) σε 89\* ( $\pm 19,6^*$ ) σημαντικά στατικά.

Στην κινητικότητα του κορμού από όρθια θέση σε κάμψη παρουσίασε αύξηση η φυσιολογική κινητικότητα από 55 % στο 64 %, παρέμεινε ίδια η Υπερκινητικότητα στο 36 % και η Υποκινητικότητα μηδενίστηκε. Στατιστικά είχαμε ελάττωση της κινητικότητας της Σπονδυλικής Στήλης από όρθια θέση σε έκταση από – 24,3\* ( $\pm 8,2^*$ ) σε – 22,8\* ( $\pm 8,7^*$ ) μη στατιστικά σημαντική που ωστόσο πλησίαζε περισσότερο στο φυσιολογικό εύρος κίνησης που είναι περίπου – 12\*.

Αναλύοντας λοιπόν τα αποτελέσματα θα μπορούσαμε να πούμε πως οι περισσότεροι ασθενείς παρουσίασαν μια βελτίωση της κλινικής τους εικόνας με σχεδόν εξάλειψη του πόνου και επαναφορά τους στις καθημερινές τους δραστηριότητες, ενώ όσον αφορά την κινητικότητα που παρουσίασαν, βελτιώθηκε, που με οδηγό τα αποτελέσματα του Spinal Mouse θα μπορούσε να βελτιωθεί ακόμα περισσότερο, με τροποποίηση των ασκήσεων τόσο για την βελτίωση την Υπερκινητικότητας ή της Υποκινητικότητας, όσο και η μεταβολή του εύρους κίνησης τόσο τμηματικά όσο και συνολικά της Σπονδυλικής Στήλης.

## 6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σε όλες τις παθήσεις της Σπονδυλικής Στήλης παρουσιάζεται διαταραχή του εύρους κίνησης των κυρτωμάτων με αύξηση ή μείωση πέρα των φυσιολογικών ορίων. Η μεταβολή της γωνίας κάποιου κυρτώματος επηρεάζει τα υπερκείμενα και τα υποκείμενα κυρτώματα της Σπονδυλικής Στήλης, με σκοπό της επίτευξη μηχανικής ισορροπίας, βελτίωση της λειτουργικότητας και της αντοχής της Σπονδυλικής Στήλης ( Gelb DE. 1995, White AA. 1976 ). Εκτός της δομής της Σπονδυλικής Στήλης σημαντικό ρόλο στα διάφορα κλινικά σύνδρομα και παθήσεις της Σπονδυλικής Στήλης, παίζει η κινητικότητα ( Haheer TR. 2004 ). Η μεταβολή της κινητικότητας σε οποιαδήποτε περιοχή της Σπονδυλικής Στήλης και ο περιορισμός της, οδηγεί σε μηχανικές διαταραχές , πόνο και περιορισμό των λειτουργικών ικανοτήτων των καθημερινών δραστηριοτήτων ενός ατόμου. Όσο σημαντικό ρόλο παίζει ο περιορισμός της κινητικότητας, άλλο τόσο ρόλο παίζει και η αυξημένη κινητικότητα είτε σε κάποιο τμήμα είτε σε ολόκληρη την Σπονδυλική Στήλη. Η αυξημένη κινητικότητα οδηγεί συνήθως σε αστάθεια ( Encsik D. et.al.2003, Panjabi 2003 ).

Η ανάγκη για την εκτίμηση και την αξιολόγηση των κυρτωμάτων και της κινητικότητας της Σπονδυλικής Στήλης στις διάφορες παθήσεις καθώς και η αξιολόγηση αυτών μετά τις οποιαδήποτε ιατρικές ή φυσιοθεραπευτικές παρεμβάσεις, οδήγησαν τους ερευνητές να αναπτύξουν διάφορες μεθόδους μέτρησης των κυρτωμάτων και του εύρους κίνησης της Σπονδυλικής Στήλης. Υπάρχουν πολλές συσκευές μέτρησης από το απλό γωνιόμετρο μέχρι τον επιδερμικό οδηγό CA6000 ( Συσκευές μη ιονίζουσες ) όπως και ιονίζουσες συσκευές ακτινογραφίες, αξονική τομογραφία και μαγνητική.

Ωστόσο οι έρευνες απέδειξαν ότι οι περισσότερες από αυτές είτε είχαν φτωχά αποτελέσματα επαναληψιμότητας, είτε απαιτούσαν πολύ χρόνο εκτέλεσης της διαδικασίας αξιολόγησης, είτε λόγω ακτινοβολίας ήταν επιβλαβή για τον ασθενή η επαναλαμβανόμενη αξιολόγηση. Η ανάπτυξη του Spinal Mouse, μιας ασύρματης συσκευής τηλεμετρίας έδωσε δυνατότητα για την μελέτη και την αξιολόγηση των σπονδυλικών κυρτωμάτων καθώς και την κινητικότητα της Σπονδυλικής Στήλης, γρήγορα, αξιόπιστα και με καλή και αβλαβή επαναληψιμότητα για την δυνατότητα πολλαπλών μετρήσεων. Σημαντικό στοιχείο στις μετρήσεις του είναι οι σωστές οδηγίες του μηχανήματος και η καλή συνεργασία του ασθενούς.

Από την διεθνή βιβλιογραφία ο R.B. Post et. Al. ( 2004 ) παρατήρησε ότι οι διαφορές στην επαναληψιμότητα της συσκευής οφείλεται κατά μεγάλο μέρος στον χρόνο εξέτασης που μπορεί να προκαλέσει αφενός άβολη θέση για τον εξεταζόμενο και αφετέρου κάποια διαταραχή της ισορροπίας του σώματος ( Ng Jk. Kippers V. et.al. 2001, Dillard J. et.al. 1991 ). Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο που επισημαίνει ο Post είναι η ακριβής ανέβρεση της ακανθώδους αποφύσεως του A7 αυχενικού σπονδύλου.

Την αξιοπιστία του μηχανήματος, την επαναληψιμότητα και το εύρος κίνησης κατέγραψε και οι A. Mannion et.al. 2004, που αξιολογεί υγιείς εθελοντές, οι οποίοι μάλιστα συγκρίνει τις τιμές του Spinal Mouse με άλλα μηχανήματα επιδερμικής μέτρησης και ως τελικό συμπέρασμα ότι η συσκευή είναι αξιόπιστη και μπορεί να βρει κλινικές εφαρμογές σε πολλές παθήσεις τη Σπονδυλικής Στήλης. Στα ίδια συμπεράσματα καταλήγει και η A. Toralidou et.al 2014, για την αξιοπιστία και την επαναληψιμότητα του Spinal Mouse αξιολογώντας ασθενείς με χαμηλή οσφυαλγία και συγκρίνοντας τα αποτελέσματα με άλλα μηχανήματα επιφανειακής μέτρησης από την βιβλιογραφία.

Δυστυχώς δεν είναι αρκετές οι μελέτες οι μελέτες της κινητικότητας της Σπονδυλικής Στήλης με την χρήση του Spinal Mouse.

Το Spinal Mouse ως μέθοδος αξιολόγησης σε ασθενείς με οσφυαλγία, ισχιαλγία επί εδάφους κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου παρουσιάζει μεγάλη αξιοπιστία για την παρακολούθηση της θεραπευτικής αποκατάστασης. Ένα μεγάλο ποσοστό ασθενών με κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου παρουσιάζει βελτίωση ακόμη και πλήρη ύφεση των συμπτωμάτων μετά από κλινοστατισμό, φαρμακευτική αγωγή και φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση. Ωστόσο επειδή η κήλη του μεσοσπονδυλίου δίσκου και η εκφύλιση του σε όποιον βαθμό και αν είναι δεν επανέρχονται σε φυσιολογικά επίπεδα, το ερώτημα είναι πως θα αποφευχθούν υποτροπές. Τον κύριο ρόλο στην αποφυγή υποτροπών παίζει η φυσιοθεραπεία και οι ασκήσεις ενδυνάμωσης και σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης.

Η χρήση του Spinal Mouse στην δική μας εργασία με την αξιολόγηση της θέσης του κορμού, των κυρτωμάτων, και της κινητικότητας της Σπονδυλικής Στήλης τόσο στο σύνολο όσο και τμηματικά (ΘΜΣΣ και ΟΜΣΣ), μας έδωσε στοιχεία για το πρόγραμμα της φυσιοθεραπείας και των ασκήσεων που ακολούθησαν οι ασθενείς μετά τον κλινοστατισμό και την φαρμακευτική αγωγή.

Ο ευθειασμός των κυρτωμάτων της Θωρακικής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης και της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης βελτιώθηκε σε μεγάλο ποσοστό καθώς και η πρόσθια κλίση του κορμού.

Ωστόσο οι παράμετροι της κινητικότητας είχαν ενδιαφέρον ως προς την διαδικασία του φυσιοθεραπευτικού προγράμματος και τον χειρισμό των ασκήσεων. Παρά την σχεδόν εξάλειψη της συμπτωματολογίας των ασθενών, την βελτίωση της στάσης σώματος και την βελτίωση του εύρους κίνησης συνολικά της σπονδυλικής στήλης τόσο από όρθια θέση σε κάμψη όσο και σε έκταση στην πλειονότητα των ασθενών, η κινητικότητα κυρίως της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης παρουσίαζε σε άλλους ασθενείς Υποκινητικότητα ενώ σε άλλους Υπερκινητικότητα. Η μεν Υποκινητικότητα, μετά το πέρας των ασκήσεων, αντιμετωπίστηκε με νέο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας εστιασμένο στις υποκινητικές μονάδες περιλαμβάνοντας κινησιοθεραπεία, χειρισμούς και ειδικές ασκήσεις διατάσεων που αφορούν τόσο το μυϊκό σύστημα του κορμού όσο και την αύξηση του εύρους κίνησης

των υποκινητικών αρθρώσεων της Σπονδυλικής Στήλης. Η δε Υπερκινητικότητα και η αστάθεια, αντιμετωπίστηκε με συνέχιση των ασκήσεων σταθεροποίησης και ενδυναμώσεως των μυών του κορμού με έμφαση στις περιοχές αυξημένης Υπερκινητικότητας..

Συμπερασματικά η χρήση της τηλεμετρίας με το Spinal Mouse, όντας μέθοδος μη παρεμβατική, με μικρό χρόνο εξέτασης, επιτρέπει μια ολοκληρωμένη διερεύνηση της Σπονδυλικής Στήλης σε πραγματικό χρόνο, εύκολα επαναλαμβανόμενη, χωρίς ιονίζουσα ακτινοβολία. Η μέτρηση των Υποκινητικών ή Υπερκινητικών μονάδων της Σπονδυλικής Στήλης, των κυρτωμάτων αυτής και της στάσης του σώματος μας επιτρέπουν, την οποιαδήποτε στιγμή κατά την διάρκεια των θεραπευτικών προγραμμάτων, να μπορούμε στοχευόμενα να αλλάζουμε η να βελτιώνουμε τα φυσιοθεραπευτικά προγράμματα , ώστε να έχουμε το καλύτερο δυνατό θεραπευτικό αποτέλεσμα για τον κάθε ασθενή.

## 7.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΒΙΒΛΙΑ :

1. Arpley's : Σύγχρονη Ορθοπαιδική και Τραυματιολογία
2. Barbara J. Hoogenboom et.al. : Φυσικοθεραπευτικές Παρεμβάσεις στο Μυοσκελετικό Σύστημα. Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρα, 2014
3. *Brukner P. (2012 ) Brukner and Khan's Clinical sport's medicine ( 4th ed ). Sydney Mc Graw - Hill*
4. Chad E. Cook: Φυσικοθεραπεία Ορθοπαιδική Χειροθεραπεία . Ιατρικές Εκδόσεις Λαγός Δημήτριος
5. Gray's: Ανατομία. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
6. I. A. KAPANDJI: Η Λειτουργική Ανατομική των Αρθρώσεων . Τόμος 3ος . Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
7. Mark D. Miller: Review Ορθοπεδικής . Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρα
8. Michael Schunke et.al. : Βασική Περιγραφική ανατομική. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
9. Rolald McRae: Κλινική Ορθοπεδική Εξέταση . Εκδότης Δ. Γιαννακόπουλος
10. S. Brent Brotzman : Ορθοπαιδική Αποκατάσταση στην Κλινική Πράξη. Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας, 2011
11. Werner Platzer: Εγχειρίδιο Περιγραφικής Ανατομικής . Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
12. STANLEY HOPPENFELD: Ορθοπεδική Νευρολογία.
13. Γκούβας Χ: "Τραυματική Νευροανατομία και Ορθοπεδική Νευρολογία", έκδοση Α (1988).
14. Γκούβας Χαράλαμπος: "Χειρουργική Νευροανατομία και Ορθοπεδική Νευρολογία" Β έκδοση, 2010
15. Δημήτρης κ. Σφετσιώρης (2004): 100 Θεραπευτικοί Χειρισμοί. Εκδόσεις d.K.S
16. Δημήτρης κ. Σφετσιώρης : Θεραπευτική Μάλαξη . Εκδόσεις d.K.S
17. K. Buckup: Κλινικές Δοκιμασίες του Μυοσκελετικού Συστήματος. Ιατρικές εκδόσεις Κωνσταντάρας
18. Κοτσαηλίας Δ. 2008. Φυσικοθεραπεία σε παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος. Θεσσαλονίκη. Universitystudiopress
19. Λαμπίρης Η. 2007. Ορθοπαιδική και Τραυματιολογία. Αθήνα : Ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδης
20. Μπάλας Αν.: "Αγγειοχειρουργική", εκδόσεις Παρισιάνος, 1992
21. Συμεωνίδης Π.: "Επίτομη Ορθοπαιδική", εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 1996
22. Φουσέκης Κωνσταντίνος (2015) Εφαρμοσμένη Αθλητική Φυσικοθεραπεία. Εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδη



23. ΦΡΑΓΚΟΡΑΠΤΗΣ Ε.(2008). Εφαρμοσμένη Φυσικοθεραπεία. Εκδόσεις  
Λιθογραφία

ΑΡΘΡΑ :

1. Andrianakos, A., Trontzas, P., Christoyannis, F., Dantis, P., Voudouris, C., Georgountzos, A., Kaziolas, G., Vafiadou, E., Pantelidou, K., Karamitsos, D., Kontelis, L., Krachtis, P., Nikolia, Z., Kaskani, E., Tavaniotou, E., Antoniadis, C., Karanikolas, G., & Kontoyanni, A. 2003, "Prevalence of rheumatic diseases in Greece: a cross-sectional population based epidemiological study. The ESORDIG Study", *J.Rheumatol.*, vol. 30, no. 7, pp. 1589-1601.
2. Bhargava D, Sinha P, Odak S, Tyagi A, Towns G, Pal D. Surgical outcome for foot drop in lumbar degenerative disease. *Glob spine J.* 2012 Sep;2(3):125-8.
3. Breed G. RF signal conditioning for analogue-to-digital conversion. *High Frequency Electronics*, 2007: 48-50.
4. Clinical Standards Advision Group: Back pain and epidemiology review: The epidemiology and cost of back pain: Clinical Standards Advisory Group (Committee Chaired by Michael Rosen). Her Majesty's Stationery Office, London, 1994. Social Science & Medicine
5. Croft PR, Papageorgiu AC, Thomas E, Silman AJ: [1998] Outcome of low back pain in general practice: A Prospective study. *BJM* 1998;361: 1356-1359
6. Desiree Lie (Texas): "The 95% of patients with herniated disks have sciatica, and the likelihood of symptomatic herniated disk in cases of acute LBP with no symptoms of sciatica is 1 in 500". Désirée Lie, MD, MEd, University of Texas: *Strategies for Evaluation and Treatment of Acute Low Back Pain*, *American Family Physician*. 2007;75:1181-1188.
7. Dillard J, Trafimow J, Andersson GB, Cronin K (1991) Motion of the lumbar spine. Reliability of two measurement techniques. *Spine* 16:321-324
8. Evcik D. & Yucel A. Lumbar lordosis in acute and chronic low back pain patients. *RheumatolInt*, 2003; 23:163-165.
9. French, et al. A cochrane Review of superficial heat or cold for low back pain. *Spine* April 20, 2006 Volume 31\_Issue 9\_ p998\_1006
10. Gelb DE, Lenke LG, Bridwell KH, Planke K, McEneaney KW. An analysis of sagittal plane in 100 asymptomatic middle and older aged volunteers. *Spine*, 1995, 20(12):1351-1358.

11. Gill K, Krag MH, Johnson GB, Haugh LD, Pope MH. Repeatability of four clinical methods for assessment of lumbar spinal motion. *Spine (Philadelphia Pa 1976)*, 1988; 13(1):50-53.
12. Graves JE, Pollock ML, Carpenter DM, Leggett SH, Jones A, MacMillan M, Fulton M. Quantitative assessment of full range-of-motion isometric lumbar extension strength. *Spine (Philadelphia Pa 1976)*, 1990; 15(4):289-294. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2141187](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2141187)
13. Gupta D, Filippov TV, Kirichenko AF, Kirichenko DE, Vernik IV, Sahu A, Sarwana S, Shevchenko P, Talalaevskii A, Mukhanov OA. Digital Channelizing Radio Frequency Receiver. *IEEE Transactions on applied superconductivity*, 2007; 17(2): 430-437
14. Haley SM, Tada WL, Carmichael EM. Spinal mobility in young children. *Physical Therapy*, 1986; 66(11):1697-1705.
15. Hard FD, Strickland D, Cliffe P. Measurement of spinal mobility. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 1974; 33:136-139
16. Haer TR., Valdevit A, Caruso S. Spinal Biomechanics. In CM Bono, SR Garfin (Eds), *Spine* (pp. 278-284). 2004, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
17. Hoy D, Bain C, Williams G, March L, Brooks P, Blyth F, et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis Rheum.* 2012 Jun;64(6):2028-37
18. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010 Dec;24(6):769-81.
19. Huskisson EC. Measurement of pain. *Lancet (London, England)*. 1974 Nov;2(7889): 1127-31.
20. Kinser C, Colbyl.A : Therapeutic Exercise Foundation and techniques (2018). F.D Davis Company- Philadelphia
21. *Lancet* : Νευρική ανάπτυξη στο εσωτερικό πάσχοντος μεσοσπονδύλιου δίσκου στη χρόνια οσφυαλγία, περιοδικό *Lancet* 1987; 350:178-181
22. Legaye J. Follow-up of the sagittal spine by optical technique. *Ann Phys RehabilMed*, 2012; 55(2):76-92.
23. Li G, Patil C, Adler JR, Lad SP, Soltys SG, Gibbs IC, Tupper L, Boakye M., Department of Neurosurgery, Stanford University School of Medicine, Stanford, California, USA. [gordonli@stanford.edu](mailto:gordonli@stanford.edu): "CyberKnife rhizotomy for facetogenic back pain: a pilot study"., *Neurosurgery Focus*. 2007;23(6):E2.
24. Liebenson Graig [2007]: Rehabilitation of the Spine: A Practitioner's Manual. Editor Lippincott Williams and Wilkins
25. Livanelioglu A, Kava F, Nabivev V, Demirkiran G, Firat T, The validity and reliability of "Spinal Mouse" assessment of spinal curvatures in the frontal plane in pediatric adolescent idiopathic thoraco-lumbar curves. *Eur Spine J.* 2016 Feb;25(2):476-82.

26. Mannion AF, Knecht K, Balaban G, Dvorak J, Grob D. A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from literature. *European Spine Journal*, 2004; 13:122-136.
27. Melzack et, 1980. *Ice massage and transcutaneous electrical stimulation. Comparison of treatment for low back pain.* Pain 9 209 - 217
28. Meucci RD, Fassa AG, Faria NMX. Prevalence of chronic low back pain: systematic review. *Rev Saude Publica.* 2015;49.
29. Ng JK, Kippers V, Richardson CA, Parnianpour M (2001) Range of motion and lordosis of the lumbar spine: reliability of measurement and normative values. *Spine* 26:53–60
30. Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. *J Electromyogr Kinesiol*, 2003; 13(4):371-379.
31. Panjabi, M.M. (1992). The stabilizing system of the spine: Part 1. function, dysfunction, adaptation, and enhancement, *J Spinal Disorders*,5(4): 383 – 390.
32. Panjabi, M.M. (1992). The stabilizing system of the spine: Part 2. neutral zone and instability hypothesis, *J Spinal Disorders*, 5(4): 390 – 396.
33. Post R. B. Leferink V. J. M.: Sagittal range of motion after a spinal fracture: does ROM correlate with functional outcome? *Eur Spine J* (2004) 13:489–494 DOI 10.1007/s00586-003-0669-x
34. R. B. Post · V. J. M. Leferink Spinal mobility: sagittal range of motion measured with the SpinalMouse, a new non-invasive device *Arch Orthop Trauma Surg* (2004) 124:187–192 DOI 10.1007/s00402-004-0641-1
35. Ripani , M., Di Cesare, A., Giombini , A., Agnello, L., Fagnani , F., & Pigozzi, F. (2008, December). Spinal curvature: comparison of frontal measurements with the Spinal Mouse and radiographic assessment. *J Sports Med Phys Fitness.* Ανάκτηση από <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18997653>
36. Rosenberg, Jack M. M.D.\*; Harrell, Colleen Pharm.D.†; Ristic, Helen Ph.D.‡; Werner, Robert A. M.D.§; de Rosayro, A. Michael M.D.\*: "The Effect of Gabapentin on Neuropathic Pain" , *Clinical Journal of Pain:* September 1997 - Volume 13 - Issue 3 - pp 251-255
37. Safoora Ebadi et.al. ( 2011 ) The effect of continuous ultrasound on chronic low back pain: protocol of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disord* 2011 Published online
38. Shemory ST, Pfefferle KJ, Gradisar IM. Modifiable Risk Factors in Patients With Low Back Pain. *Orthopedics.* 2016 May;39(3): e413-6.
39. Spengler DM, Freeman CW. Patient selection for lumbar discectomy. An objective approach. *Spine (Phila Pa 1976).* 1979;4(2):129-34.

40. Stranjalis, G., Tsamandouraki, K., Sakas, D. E., & Alamanos, Y. [2004] "Low back pain in a representative sample of Greek population: analysis according to personal and socioeconomic characteristics", *Spine*, vol. 29, no. 12, pp. 1355-1360.
41. Topalidou, A., Tzagarakis, G., Souvatzis, X., Kontakis, G., & Katonis, P. (2014). Evaluation of the reliability of a new non-invasive method for assessing the functionality and mobility of the spine. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*
42. VanGelder, L.H., Hoogenboom, B.J., Vaughn, D.W. (2013). A phased Rehabilitation protocol for athletes with lumbar intervertebral disc herniation, *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(4): 482 – 516.
43. Volume 42, Issue 4, February 1996, Pages 561-563
44. White AA 3<sup>rd</sup> & Panjabi MM. The basic kinematics of the human spine. A review of past and current knowledge. *Spine (PhilaPa 1976)*; 3(1):12-20.
45. Williams Francis, et al, King's College Medical School, London: "Gen mutation PARK2 causes to Disc degeneration", *Annals of Rheumatic Diseases*, Sept 2012
46. Άννα Χαϊμάνδου et. al. Η αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος << backschool >> με έμφαση στις ασκήσεις Σταθεροποίησης , Θέματα φυσιοθεραπείας, Τόμος - Τεύχος 8(2009) )
47. Αποστολοπούλου Σοφία, Σακκά Ελένη:(2015): Αποτελέσματα Ομαδικών Προγραμμάτων Άσκησης για Οσφυαλγία. Πτυχιακή Εργασία Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδας σχολή Επαγγελματιών Υγείας Και Πρόνοιας Τμήμα Φυσικοθεραπείας
48. Γεωργιάδης Αχιλλεύς. Dr. Χρόνιος Πόνος . Ερμηνεία και Διαχείριση (2016) : [xroniosponos.gr](http://xroniosponos.gr)
49. Γεώργιος Χαρτοφυλακίδης: "Τα σύνδρομα της Οσφυαλγικής Νόσου, και η διαφορική διάγνωση αυτών", περιοδικό ΕΕΧΟΤ, 1988
50. Τσάκος Χαράλαμπος: (2017) Η επίδραση του "Gyrotonic" στην οσφυϊκή λόρδωση. Προσδιορισμός και ανίχνευση με ειδική ασύρματη συσκευή τηλεμετρίας σπονδυλικής στήλης, μη ιονίζουσας ακτινοβολίας - Κινησιολογική ανάλυση - Συσχέτιση με πιθανή επίδραση στην κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Πτυχιακή Εργασία Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδας σχολή Επαγγελματιών Υγείας Και Πρόνοιας Τμήμα Φυσικοθεραπείας

ΑΡΘΡΑ ΣΕ ΗΛΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ - ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ :

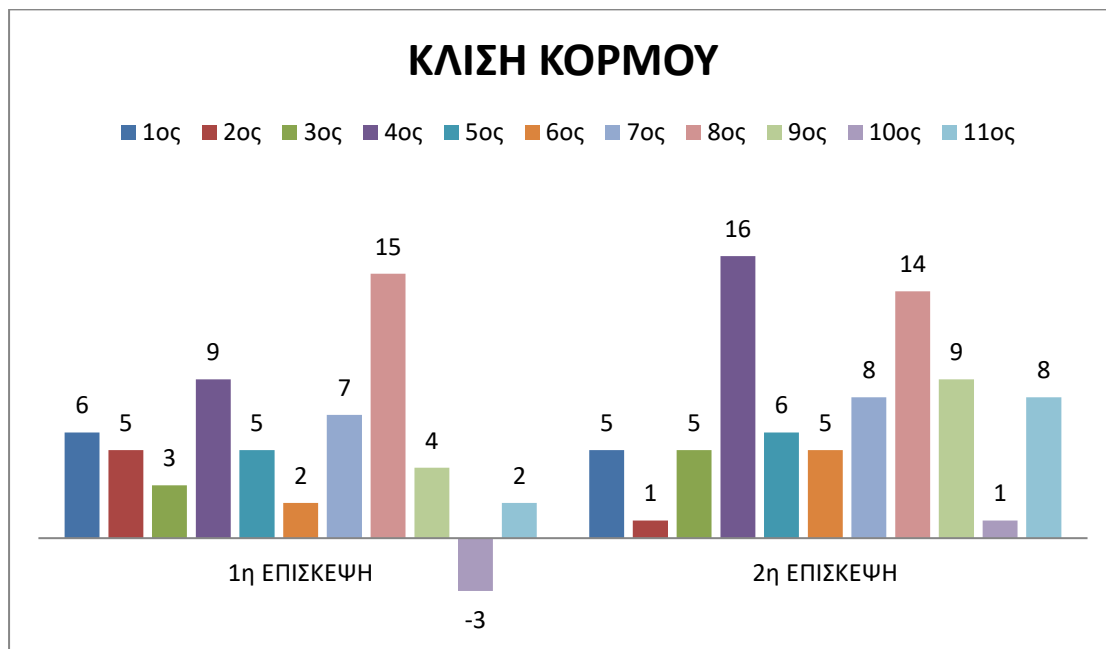
SpinalMouse/Documentation%20SpinalMouse%20Hardware%20EN2.pdf

SpinalMouse/Documentation%20SpinalMouse%20System%20EN.pdf

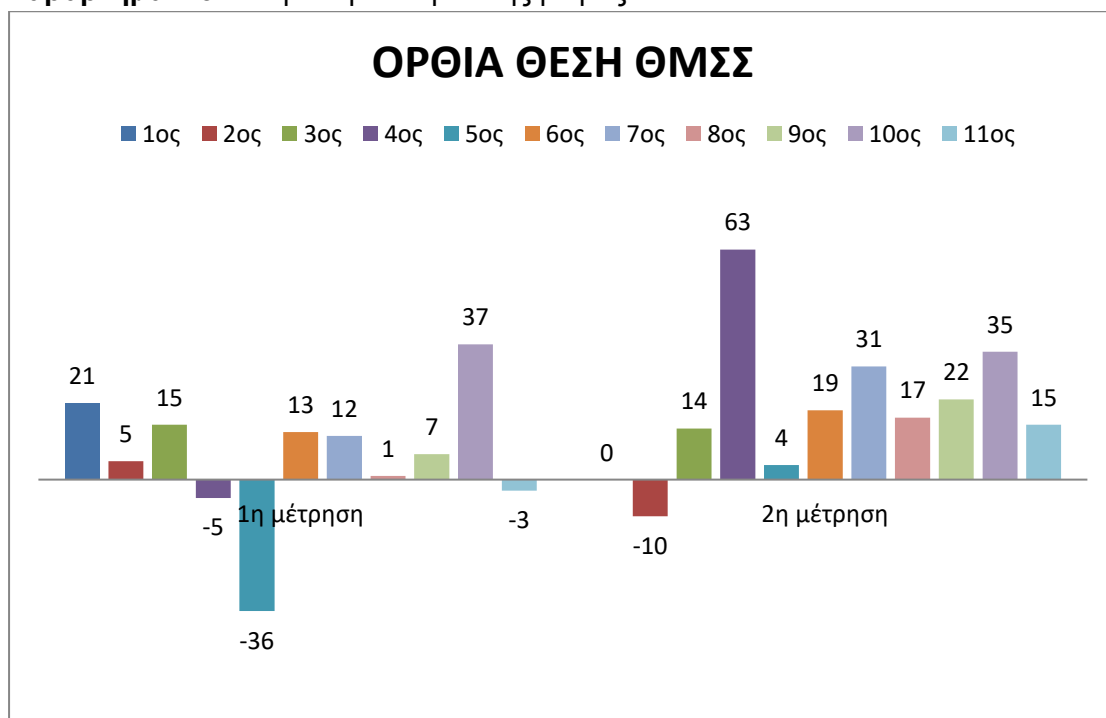
SpinalMouse/SpinalMouse\_training\_20-3-07\_Dr.pdf

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**Παράρτημα 4.3.1 :** Η κλίση κορμού σε όρθια θέση. Οι αριθμοί πάνω από τις στήλες είναι σε μοίρες (οι θετικές μοίρες είναι η πρόσθια κλίση και οι αρνητικές είναι η οπίσθια κλίση).

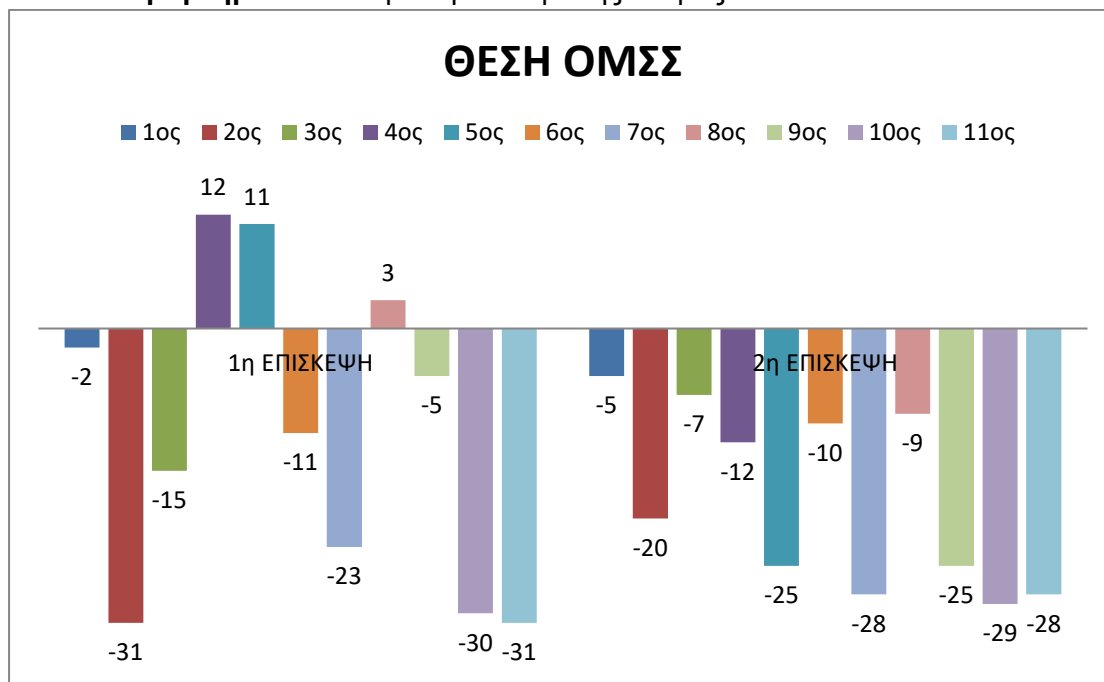


**Παράρτημα 4.3.2** Κυρτότητα θωρακικής μοίρας





### Παράρτημα 4.3.3 Κυρτότητα Οσφυϊκής Μοίρας



### Παράρτημα 4.3.4: Συγκεντρωτικός πίνακας της ποιοτικής κίνησης της Σπονδυλικής Στήλης.

ΑΣΘΕΝΗΣ	ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ Ο-Κ ΘΜΣΣ	ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ Α Ο-Κ ΟΜΣΣ	ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ Α Ο-Ε ΟΜΣΣ	ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ Ο-Κ ΛΕΚ-ΙΣΧΙΩΝ	ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ Ο-Ε ΛΕΚ-ΙΣΧΙΩΝ	ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ Α Ο-Κ ΣΣ	ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ Α Ο-Ε ΣΣ
1ος-1η	Υποκινητικότητα	Υποκινητικότητα	Υποκινητικότητα	Φυσιολ. ευρος κίνησης	Υπερκινητικότητα	Φυσιολογικό ευρος κίνησης	Υπερκινητικότητα
1ος-2η	Υπο	Υπο	Φυσ.	Υπερ.	Υπερ	Φυσ.	Υπερ
2ος-1η	Υπερ	Υπερ	Υπερ	Υπερ	Υπερ	Υπερ	Υπερ
2ος-2η	Υπο	Υπο	Υπερ	Υπερ	Υπο	Φυσ	Φυσ
3ος-1η	Υπερ	Υπο	Φυσ	Υπερ	Φυσ	Φυσ	Φυσ
3ος-2η	Υπο	Υπο	Φυσ	Υπερ	Φυσ	Φυσ	Υπερ
4ος-1η	Υπερ	Υπο	Υπο	Φυς	Υπερ	Φυσ	Υπο
4ος-2η	Υπερ	Υπο	Υπο	Υπο	Υπερ	Υπο	Φυσ
5ος-1η	Υπερ	Υπο	Υπερ	Φυς	Φυσ	Φυσ	Υπερ
5ος-2η	Υπερ	Φυσ	Υπο	Φυσ	Υπερ	Φυσ	Φυσ
6ος-1η	Υπερ	Φυσ	Υπερ	Υπερ	Υπερ	Υπερ	Υπερ
6ος-2η	Υπο	Υπο	Φυσ	Υπερ	Υπερ	Υπερ	Υπερ
7ος-1η	Υπο	Φυσ	Υπο	Φυσ	Φυσ	Φυσ	Φυσ

7ος-2η	Υπερ	Φυσ	Υπερ	Φυσ	Φυσ	Φυσ	Υπερ
8ος-1η	Υπο	Υπο	Υπο	Φυσ	Φυσ	Υπο	Φυσ
8ος-2η	Υπερ	Υπο	Υπο	Υπο	Φυσ	Υπο	Φυσ
9ος-1η	Υπερ	Υπο	Υπο	Φυσ	Υπερ	Φυσ	Φυσ
9ος-2η	Υπο	Φυσ	Υπερ	Υπο	Υπο	Υπο	Φυσ
10ος-1η	Υπο	Υπο	Υπο	Φυσ	Υπερ	Υπο	Φυσ
10ος-2η	Υπο	Υπο	Υπο	Φυσ	Υπερ	Φυσ	Φυσ
11ος-1η	Υπερ	Φυσ	Φυσ	Υπερ	Φυσ	Υπερ	Φυσ
11ος-2η	Υπερ	Υπο	Υπερ	Φυσ	Φυσ	Φυσ	Φυσ

Υπο = Υποκινητικότητα

Υπερ = Υπερκινητικότητα

Φυσ = Φυσιολογικό