



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ**

**ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΜΕ ΘΕΜΑ**

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΥ DRX 9000 ΓΙΑ ΤΗΝ  
ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΗ ΑΠΟΣΥΜΠΙΕΣΗ ΤΗΣ ΟΣΦΥΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ  
ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ (ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ)**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΦΥΡΓΑΔΗ ΕΛΛΗ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΥΜΑΝΤΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

**ΑΙΓΙΟ, 2009**

Ευχαριστώ θερμά

τον καθηγητή μου, Γεώργιο Κουμαντάκη που πίστεψε και ενέκρινε το θέμα της έρευνας, για την συμπαράσταση, την υποστήριξη και τη βοήθεια που μου παρείχε στο να συλλέξω τις πληροφορίες, γύρω από την πρωτοποριακή και τελευταίας τεχνολογίας μέθοδο αποκατάστασης της σπονδυλικής στήλης.

Καθώς επίσης και τους ασθενείς που υποβλήθηκαν στη μέθοδο αυτή και που χωρίς τη συμμετοχή τους δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί αυτή η ερευνητική μελέτη και ιδιαιτέρως την συνάδελφό μου Άννα Παντουβάκη για τη βοήθειά της.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη .....	σελ. 4
Κατάλογος πινάκων, εικόνων και σχημάτων.....	σελ. 6
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ανατομία της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και του ιερού οστού.....</b>	<b>σελ. 8</b>
1.1.1 Σκελετός της σπονδυλικής στήλης.....	σελ. 9
1.1.2 Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι .....	σελ. 10
1.1.3 Οι νόθοι σπόνδυλοι .....	σελ. 11
1.1.4 Οι αρθρώσεις της σπονδυλικής στήλης.....	σελ. 13
1.1.5 Αρθρώσεις μεταξύ των σωμάτων των σπονδύλων.....	σελ. 13
1.1.6 Οι μεσοσπονδύλιες διαρθρώσεις.....	σελ. 13
1.1.7 Οι αρθρώσεις μεταξύ των πετάλων των σπονδύλων.....	σελ. 13
1.1.8 Οι αρθρώσεις μεταξύ των εγκαρσίων αποφύσεων .....	σελ. 14
1.1.9 Οι αρθρώσεις μεταξύ των ακανθωδών αποφύσεων .....	σελ. 14
1.1.10 Η οσφυοϊερή άρθρωση .....	σελ. 14
1.1.11 Οι μύες της ράχης.....	σελ. 15
1.1.12 Περιτονίες της ράχης .....	σελ. 16
1.1.13 Τα νωτιαία νεύρα .....	σελ. 17
1.1.14 Μεσοσπονδύλιος δίσκος.....	σελ. 17
1.2. Λειτουργική ανατομία οσφυϊκής μοίρας σπονδυλικής στήλης.....	σελ. 18
1.3 Αίτια της Κήλης Μεσοσπονδυλίου Δίσκου .....	σελ. 20
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου: προδιαθεσικοί παράγοντες και αντιμετώπιση .....</b>	<b>σελ. 23</b>
2.1 Φόρτιση υγιούς μεσοσπονδύλιου δίσκου.....	σελ. 24
2.2 Κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου – ορισμός & κατηγοριοποίηση βαρύτητας.....	σελ. 25
2.2.1 Ορισμός Κ.Μ.Δ .....	σελ. 25
2.2.2. Κατηγοριοποίηση κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου .....	σελ. 26
2.2.3 Συμπτωματολογία ανάλογα με το επίπεδο βλάβης.....	σελ. 27
2.3 Επιδημιολογία κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης .....	σελ. 29
2.4 Ιατρική αντιμετώπιση Κ.Μ.Δ και θεραπευτική αξία.....	σελ. 29

2.4.1. Χειρουργικές τεχνικές.....	σελ. 29
2.4.2. Φαρμακευτική αγωγή.....	σελ. 30
2.5 Θεραπευτική αξία της αποσυμπίεσης με έλξη .....	σελ. 30
2.5.1. Φαινόμενο κενού-Αποσυμπίεση .....	σελ. 30
2.5.2. Τύποι οσφυϊκής έλξης.....	σελ. 33
2.5.3. Μέθοδοι εφαρμογής.....	σελ. 34
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Αποτελεσματικότητα έλξης της οσφυϊκής μοίρας:</b>	
<b>ανασκόπηση βιβλιογραφίας .....</b>	<b>σελ. 35</b>
3.1 Μελέτες γύρω από την εφαρμογή διαφόρων πρωτοκόλλων έλξης σε ανθρώπους.....	σελ. 36
3.2 Αποτελεσματικότητα της μηχανικής έλξης από μελέτες χωρίς ομάδα ελέγχου.....	σελ. 42
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Αποτελεσματικότητα μεθόδου έλξης DRX 9000 σε ασθενείς με κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου: Ερευνητικό πρωτόκολλο .....</b>	<b>σελ. 45</b>
4.1 Ερωτήματα – Σκοπός Ερευνητικής Εργασίας.....	σελ. 46
4.2 Περιγραφή Ερευνητικού Πρωτοκόλλου.....	σελ. 47
4.2.1 Πληθυσμός .....	σελ. 47
4.2.2 Εφαρμογή θεραπευτικού πρωτοκόλλου έλξης.....	σελ. 48
4.2.3 Μεθοδολογία έρευνας .....	σελ. 49
4.3 Ανάλυση αποτελεσμάτων .....	σελ. 51
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Αποτελέσματα .....</b>	<b>σελ. 53</b>
5.1 Αποτελέσματα πόνου .....	σελ. 54
5.2 Αποτελέσματα ανικανότητας.....	σελ. 55
5.3 Αποτελέσματα ικανοποίησης κατάστασης οσφυαλγίας/ισχιαλγίας.....	σελ. 56
5.4 Αποτελέσματα Lasegue .....	σελ. 56
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Συζήτηση/Συμπεράσματα .....</b>	<b>σελ. 58</b>
6.1 Δείγμα - Θεραπευτικό πρωτόκολλο .....	σελ. 59
6.2 Ευρήματα παρούσας έρευνας .....	σελ. 59
6.3 Πιθανές αδυναμίες μελέτης.....	σελ. 60
6.4 Τελικά συμπεράσματα-Κατευθύνσεις για το μέλλον.....	σελ. 61
<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>σελ. 62</b>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εσωτερική πίεση που αναπτύσσεται μέσα σε έναν φυσιολογικό μεσοσπονδύλιο δίσκο μεταβάλλεται ανάλογα με τη στάση του σώματος-όρθια, καθιστή, ύπτια και την εργασία που εκτελείται. Εάν μέσω εργονομικών παρεμβάσεων δεν δοθούν οι κατάλληλες κατευθύνσεις, αυτά τα φορτία και με την πάροδο του χρόνου και λόγω συνοδών παραγόντων, όπως η γενετική προδιάθεση, μπορούν να δημιουργήσουν κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου (ΚΜΔ) και οσφυοϊσχιαλγία.

Η εργασία στο γενικό μέρος αναφέρεται στις αλλαγές που οδηγούν και παρουσιάζονται με την εμφάνιση ΚΜΔ (πχ. αλλαγές στην κινητικότητα, συμπλησίαση σπονδύλων, πίεση νεύρων/νωτιαίου μυελού, χημικά φαινόμενα που συνδέονται με την ΚΜΔ) και στην Ιατρική αντιμετώπιση αυτής (χειρουργικές τεχνικές, φάρμακα).

Στο Ειδικό μέρος γίνεται αναφορά στην θεραπευτική αξία της μηχανικής αποσυμπίεσης με έλξη, με αναφορά στους μηχανισμούς δράσης της έλξης, στις συσκευές έλξης και στις μεθόδους εφαρμογής αυτής.

Έπειτα, παρουσιάζεται το ερευνητικό πρωτόκολλο που συμμετείχε ομάδα 29 ασθενών με ΚΜΔ, οι οποίοι έπειτα από ιατρική παραπομπή ακολούθησαν το ενδεικνυόμενο θεραπευτικό πρωτόκολλο εφαρμογής έλξης με την συσκευή DRX 9000. Οι μετρήσεις που έγιναν πριν, αμέσως μετά και 2 μήνες μετά το πέρας της θεραπείας εστιάστηκαν στη μεταβολή του πόνου και της ανικανότητας (μέσω ερωτηματολογίων ήδη σταθμισμένων στην Ελληνική γλώσσα), καθώς και στη μεταβολή της κινητικότητας του ισχιακού νεύρου (σημείο Laseque) πριν και αμέσως μετά. Ανάλυση των αποτελεσμάτων με τις κατάλληλες στατιστικές μεθόδους έδειξε στατιστικά σημαντικές μεταβολές σε όλες τις παραμέτρους που μετρήθηκαν *αμέσως μετά* [μεταβολή πόνου: SF-MPQ(sens):-8,89(4,37) και SF-MPQ(aff): -5,93(2,91), μεταβολή ανικανότητας: Oswestry:+51,10(23,30) και RMDQ:-12,8(5,8) και Laseque:+29,31(17,96)] και *2 μήνες μετά τη θεραπεία* [μεταβολή πόνου: SF-MPQ(sens)Q:-8,89(4,37) και SF-MPQ(aff): -5,93(2,91), μεταβολή ανικανότητας: Oswestry:+51,31(23,76) και RMDQ:-12,9(5,9)]. Δεν σημειώθηκαν παρενέργειες από τη χρήση της μεθόδου DRX9000 σε κανέναν από τους ασθενείς που συμμετείχαν στην μελέτη.

Συμπερασματικά, η μέθοδος της οσφαικής σπονδυλικής αποσυμπίεσης μέσω μηχανικής έλξης σε ασθενείς με ΚΜΔ παρουσιάζει θετικά αποτελέσματα και θα πρέπει να διερευνηθεί περαιτέρω και συγκριτικά με άλλες θεραπευτικές μεθόδους.

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ, ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

- Εικόνα 1.1.** Ανατομία του οσφυϊκού σπονδύλου..... σελ. 11
- Εικόνα 1.2.** Σχηματική παράσταση της ανατομίας του ιερού οστού σε πρόσθια και οπίσθια προβολή..... σελ. 12
- Εικόνα 1.3.** Οι σύνδεσμοι της σπονδυλικής στήλης..... σελ. 14
- Εικόνα 1.4.** Μύες σπονδυλικής στήλης..... σελ. 15
- Εικόνα 1.5.** Μύες σπονδυλικής στήλης..... σελ. 16
- Εικόνα 1.6.** Η οσφυονωτιαία περιτονία ..... σελ. 16
- Εικόνα 1.7.** Εγκάρσια διατομή του νωτιαίου μυελού και των μηνίγγων..... σελ. 17
- Εικόνα 1.8.** Απεικόνιση των φυσιολογικών ανατομικών σχέσεων των οστικών δομών της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης..... σελ. 19

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

- Εικόνα 2.1** Απεικόνιση των βαθμών ρήξης του ινώδους δακτυλίου (τροποποιημένο από Prithvi P. Raj, 2007)..... σελ. 26
- Εικόνα 2.2** Νευρολογική κατανομή της Ο4 οσφυϊκής ρίζας (από Hoppenfeld, 1977) ..... σελ. 27
- Εικόνα 2.3** Νευρολογική κατανομή της Ο5 οσφυϊκής ρίζας (από Hoppenfeld, 1977) ..... σελ. 28
- Εικόνα 2.4** Νευρολογική κατανομή της Ι1 οσφυϊκής ρίζας (από Hoppenfeld, 1977) ..... σελ. 28
- Πίνακας 2.1.** Μετρήσεις ενδοδισκικής πίεσης και υπολογισμένες συμπιεστικές δυνάμεις στο δίσκο Ο3-Ο4 σε διάφορες καθημερινές δραστηριότητες. Χρησιμοποιείται ένα χαρακτηριστικό βάρος σώματος 380 N(=53% σμ. Βάρους), το οποίο είναι επάνω από Ο3-Ο4 (από White & Panjabi, 1990) .....σελ. 25
- Σχήμα. 2.1.** Γραφικές παραστάσεις που παρουσιάζουν την ενδοδισκική πίεση που καταγράφονται στο επίπεδο Ο4-Ο5, στους πυρήνες τριών ασθενών, με μια κήλη σε αυτό το επίπεδο του δίσκου. Η πίεση απεικονίζεται σε σχέση με την τάση αποσυμπίεσης συστήνεται ως θεραπευτικό πρωτόκολλο για τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται στην παραπάνω μελέτη .....σελ. 32

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

**Πίνακας 3.1.** Κριτήρια ποιοτικής αξιολόγησης ερευνών (μεταφρασμένο από Clarke et al, 2006).....σελ. 36

**Πίνακας 3.2.** Ποιοτική αξιολόγηση των ερευνών. (assessment ratings=βαθμοί αξιολόγησης, high=υψηλή, low=χαμηλή, (+) ένδειξη στοιχείου ναι, (-) ένδειξη στοιχείου όχι, (?) ασαφής, (NA) δεν εφαρμόστηκε) (τροποποιημένο από Clarke et al,2006).....σελ. 39

**Πίνακας 3.3.** Επίπεδα στοιχείων στην αποτελεσματικότητα της έλξης έναντι των θεραπειών αναφοράς (τροποποιημένο από Clarke et al,2006)...σελ. 40

**Πίνακας 3.4.** Αναφορά αρνητικών επιδράσεων από την έλξη και θεραπειών σύγκρισης. (NR) indicates not reported=δεν αναφέρθηκαν αποτελέσματα (τροποποιημένο από Clarke et al,2006) .....σελ. 41

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

**Πίνακας 4.1** Δημογραφικά και κλινικά στοιχεία ασθενών (n=29).....σελ. 48

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

**Εικόνα 5.1** Αποτελέσματα ερωτηματολογίου πόνου McGill (Σύντομη Έκδοση). Υποκλίμακα αισθητικής εμπειρίας του πόνου (sensory) .....σελ. 54

**Εικόνα 5.2** Αποτελέσματα ερωτηματολογίου πόνου McGill (Σύντομη Έκδοση). Υποκλίμακα ψυχολογικού επηρεασμού ασθενή από τον πόνο (affective).....σελ. 54

**Εικόνα 5.3.**Αποτελέσματα ερωτηματολογίου Oswestry .....σελ. 55

**Εικόνα 5.4** Αποτελέσματα ερωτηματολογίου RMDQ .....σελ. 55

**Εικόνα 5.5** Αποτελέσματα ικανοποίησης κατάστασης οσφυαλγίας/ισχιαλγίας.....σελ. 56

**Εικόνα 5.6** Αποτελέσματα Lasegue .....σελ. 56



**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

**ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΗΣ ΟΣΦΥΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΤΗΣ  
ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΙΕΡΟΥ ΟΣΤΟΥ**

### 1.1.1 Σκελετός της σπονδυλικής στήλης

Η σπονδυλική στήλη (ΣΣ) στον άνθρωπο αποτελείται από 33 έως 34 βραχέα κυλινδρικά οστά, τους σπονδύλους. Βρίσκεται στο ραχιαίο άκρο του μέσου επιπέδου του κορμού, αρχίζει από τη βάση του κρανίου, με το οποίο ενώνεται, και τερματίζει στον κόκκυγα. Η σπονδυλική στήλη στηρίζει την κεφαλή, τον κορμό και τα άνω άκρα και μεταβιβάζει το βάρος τους στα κάτω άκρα με την παρεμβολή των ανώνυμων οστών. Μέσα στην σπονδυλική στήλη περικλείεται και προφυλάσσεται ο νωτιαίος μυελός. Η σπονδυλική στήλη αποτελείται από 7 αυχενικούς, 12 θωρακικούς, 5 οσφυϊκούς και 4 έως 5 κοκκυγικούς σπονδύλους. Όλοι οι σπόνδυλοι εκτός από τους ιερούς και κοκκυγικούς ονομάζονται γνήσιοι σπόνδυλοι ενώ οι ιεροί και οι κοκκυγικοί ονομάζονται νόθοι σπόνδυλοι επειδή συμφύονται και συνοστεώνονται πρώιμα (Prithvi , 2007 ; Mayfield Clinic, 2004).

Οι γνήσιοι σπόνδυλοι έχουν ορισμένα κοινά μορφολογικά χαρακτηριστικά, τα "κοινά γνωρίσματα" των γνησίων σπονδύλων. Οι σπόνδυλοι κάθε μοίρας της σπονδυλικής στήλης εμφανίζουν ξεχωριστούς μορφολογικούς χαρακτήρες, τα "ιδία γνωρίσματα" από τα οποία είναι δυνατή και η αναγνώρισή τους. Τα κοινά γνωρίσματα των σπονδύλων είναι το σπονδυλικό σώμα, το σπονδυλικό τόξο, το σπονδυλικό τμήμα και οι σπονδυλικές αποφύσεις (εικόνα 1.1).

Το σπονδυλικό σώμα είναι το ογκωδέστερο τμήμα του σπονδύλου. Το σχήμα του είναι κυλινδρικό και έχει δύο επιφάνειες, την επάνω και την κάτω, καθώς και μία περιφέρεια. Οι επάνω και κάτω επιφάνειες είναι υπόκοιλες και στη μέση τραχύτερες. Συντάσσονται με τα σώματα των παρακειμένων σπονδύλων με την παρεμβολή των μεσοσπονδυλίων δίσκων (Mayfield Clinic, 2004).

Το σπονδυλικό τόξο αρχίζει, από κάθε πλευρά, από το επάνω μέρος της περιφέρειας του σπονδυλικού σώματος με μια στενότερη μοίρα που ονομάζεται αυχένας και η οποία παρουσιάζει την επάνω και κάτω σπονδυλική εντομή. Ανάμεσα στους αυχένες του σπονδύλου βρίσκεται το πέταλο του σπονδύλου. Η κάτω σπονδυλική εντομή του ενός σπονδύλου με την επάνω του υποκείμενου σπονδύλου σχηματίζουν ένα τμήμα το μεσοσπονδύλιο τμήμα, από όπου περνάει το σύστοιχο νωτιαίο νεύρο και τα αντίστοιχα πλάγια νωτιαία αγγεία (Mayfield Clinic, 2004).

Το σπονδυλικό τμήμα έχει σαν όρια εμπρός το σπονδυλικό σώμα και πίσω το σπονδυλικό τόξο. Το σχήμα και το μέγεθος του σπονδυλικού τμήματος αλλάζει ανάλογα με την περιοχή της σπονδυλικής στήλης. Όταν οι σπόνδυλοι είναι στην

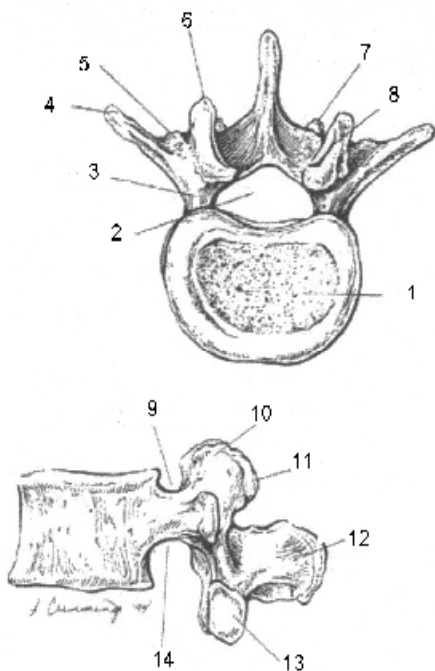
ανατομική τους θέση από τα διαδοχικά σπονδυλικά τμήματα, που βρίσκονται σε σειρά, σχηματίζεται ο σπονδυλικός σωλήνας.

Οι σπονδυλικές αποφύσεις είναι επτά. Απ' αυτές οι τρεις ονομάζονται μυϊκές και χρησιμεύουν για την πρόσφυση των μυών και οι τέσσερις αρθρικές. Οι μυϊκές αποφύσεις είναι η ακανθώδης απόφυση και οι δύο εγκάρσιες αποφύσεις. Κάθε σπόνδυλος έχει μία μόνο ακανθώδη απόφυση που βρίσκεται στη μέση του τόξου και έχει κατεύθυνση προς τα πίσω, και δύο εγκάρσιες αποφύσεις οι οποίες βρίσκονται στα πλάγια του σπονδυλικού τόξου κοντά στον αυχένα και έχουν κατεύθυνση προς τα πλάγια. Οι αρθρικές αποφύσεις είναι τέσσερις, δύο επάνω και δύο κάτω. Οι αποφύσεις που κατευθύνονται προς τα άνω ονομάζονται ανάντιες ενώ αυτές που κατευθύνονται προς τα κάτω ονομάζονται κατάντιες. Οι αρθρικές αποφύσεις των σπονδύλων έχουν επίπεδες αρθρικές επιφάνειες. Φυσιολογικά, οι κατάντιες αποφύσεις ενός σπονδύλου διαρθρώνονται με τις ανάντιες του υποκείμενου σπονδύλου. Οι αρθρικές αυτές αποφύσεις δεν έχουν τον ίδιο προσανατολισμό στις διάφορες μοίρες της σπονδυλικής στήλης και από αυτό εξαρτάται, σε μεγάλο βαθμό, η κινητικότητα της κάθε μίας μοίρας.

### **1.1.2 Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι**

Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι είναι πέντε (Ο1 έως Ο5). Είναι οι ογκωδέστεροι από όλους τους γνήσιους σπονδύλους (εικόνα 1.1). Τα πέταλά τους είναι κοντά και παχιά με βαθιά την κάτω σπονδυλική εντομή. Οι ακανθώδεις αποφύσεις έχουν σχήμα τετράπλευρο και δεν καλύπτουν η μία την άλλη όπως γίνεται στους θωρακικούς σπονδύλους. Η διάταξη αυτή επιτρέπει να περάσει εύκολα βελόνα παρακέντησης ανάμεσα στα τόξα και στις υποκείμενες ακανθώδεις αποφύσεις δύο παρακειμένων οσφυϊκών σπονδύλων.

Οι εγκάρσιες αποφύσεις ονομάζονται πλευροειδείς αποφύσεις διότι είναι υπολείμματα πλευρών και έχουν στην οπίσθια επιφάνεια της βάσης τους το επικουρικό φύμα, που λείπει στους τελευταίους οσφυϊκούς σπονδύλους. Οι αρθρικές αποφύσεις είναι ισχυρότερες έναντι των υπολοίπων μοιρών της σπονδυλικής στήλης. Οι ανάντιες είναι υπόκοιλες και οι κατάντιες υπόκυρτες. Κοντά στις βάσεις των επάνω αρθρικών αποφύσεων και μάλιστα κοντά στα επικουρικά φύματα βρίσκονται τα θηλοειδή φύματα (Prithvi, 2007 ; Mayfield Clinic, 2004).



1. Σώμα σπονδύλου
2. νωτιαίο τρήμα
3. αυχέννας
4. Εγκάρσια απόφυση
5. Επικουρικό φύμα
6. Θηλοειδές φύμα
7. Κατάντης
8. Άνω αρθρική επιφάνεια
9. Άνω σπονδυλική εντομή
10. Ανάντης
11. Θηλοειδές φύμα
12. Ακανθώδης απόφυση
13. Κάτω αρθρική επιφάνεια
14. Κάτω σπονδυλική εντομή

**Εικόνα 1.1.** Ανατομία του οσφυϊκού σπονδύλου

### 1.1.3 Οι νόθοι σπόνδυλοι

Οι νόθοι σπόνδυλοι είναι οι πέντε ιεροί (I1 έως I5) και οι τέσσερις κοκκυγικοί (εικόνα 1.2). Οι ιεροί σπόνδυλοι συνοστεώνονται και σχηματίζουν το ιερό οστό και οι κοκκυγικοί σχηματίζουν τον κόκκυγα.

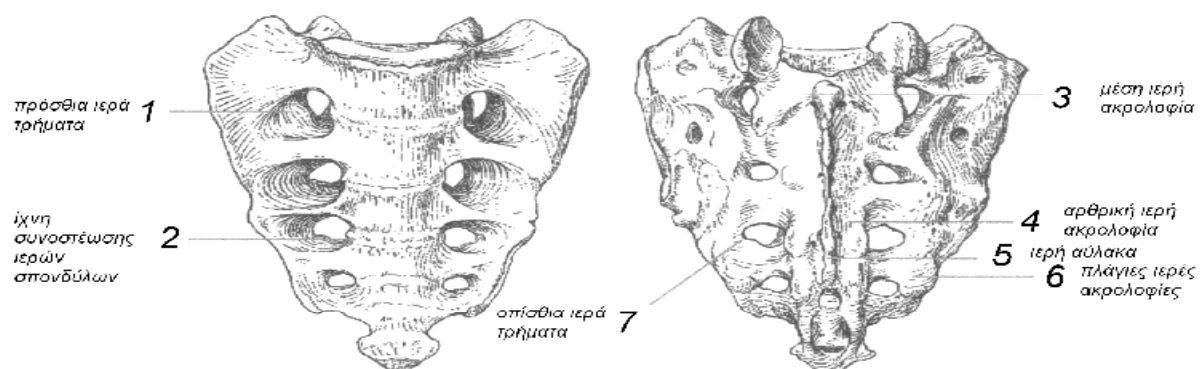
Το ιερό οστό έχει σφηνοειδές σχήμα και παρεμβάλλεται ανάμεσα στα δύο ανώνυμα οστά. Είναι κυρτό αντίστοιχα προς τον επιμήκη άξονα και έτσι η πρόσθια επιφάνεια του είναι υπόκοιλη ενώ η οπίσθια είναι υπόκυρτη. Στις γυναίκες η κάμψη αυτή είναι πιο έντονη. Για την περιγραφή του διακρίνουμε μία πρόσθια επιφάνεια, μία οπίσθια, δύο πλάγιες, μία βάση και μία κορυφή.

Η πρόσθια επιφάνεια του έχει στη μέση τέσσερις εγκάρσιες γραμμές που καταλήγουν σε τέσσερα μεγάλα στόμια, τα πρόσθια ιερά τρήματα απ' όπου εξέρχονται οι πρόσθιοι κλάδοι των ιερών νεύρων. Οι εγκάρσιες γραμμές είναι τα ίχνη συνοστεώσεως των ιερών σπονδύλων. Τα πρόσθια τρήματα οδηγούν στον ιερό σωλήνα που είναι η επέκταση του σπονδυλικού σωλήνα (Prithvi, 2007).

Στην οπίσθια επιφάνεια παρατηρούνται πέντε παράλληλες ακρολοφίες που φέρονται από πάνω προς τα κάτω. Αυτή που βρίσκεται στη μέση σχηματίζεται από

τα υπολείμματα των ακανθωδών αποφύσεων των ιερών σπονδύλων και ονομάζεται μέση ιερή ακρολοφία. Από κάθε πλευρά της μέσης ιερής ακρολοφίας υπάρχει η αρθρική ιερή ακρολοφία. Ανάμεσα στη μέση ιερή ακρολοφία και την αρθρική ιερή ακρολοφία σχηματίζεται η ιερή αύλακα. Τελευταίες προς τα έξω βρίσκονται οι πλάγιες ιερές ακρολοφίες που σχηματίζονται από τη συνοστέωση των εγκάρσιων αποφύσεων των ιερών σπονδύλων. Ανάμεσα στην αρθρική ιερή ακρολοφία και την πλάγια ιερή ακρολοφία υπάρχουν τα στόμια των τεσσάρων οπισθίων ιερών τρημάτων, απ' όπου εξέρχονται από τον ιερό σωλήνα οι οπίσθιοι κλάδοι των ιερών νεύρων. Η βάση σχηματίζεται από την επάνω επιφάνεια του σώματος του 1ου ιερού σπονδύλου. Προς τα πλάγια είναι το πτερύγιο του ιερού. Στα πλάγια του ιερού σωλήνα βρίσκονται οι επάνω αρθρικές αποφύσεις που συντάσσονται με τις κάτω αρθρικές αποφύσεις του 5ου οσφυϊκού σπονδύλου. Έτσι σχηματίζεται το ακρωτήριο των μαιευτήρων. Δηλαδή μία δίεδρη γωνία ανάμεσα στο ιερό οστού και στον 5ο οσφυϊκό σπόνδυλο (Prithvi , 2007).

Η κορυφή έχει μια μικρή επιφάνεια και συντάσσεται με τον κόκκυγα. Οι πλάγιες επιφάνειες, έχουν πρόσθια μια μεγάλη αρθρική επιφάνεια που ονομάζεται ωοειδής επιφάνεια. Χρησιμεύει για να αρθρώνεται το ιερό με την αντίστοιχη επιφάνεια του ανωνύμου οστού (Prithvi , 2007).



**Εικόνα 1.2.** Σχηματική παράσταση της ανατομίας του ιερού οστού σε πρόσθια και οπίσθια προβολή.

#### **1.1.4 Οι αρθρώσεις της σπονδυλικής στήλης**

Οι αρθρώσεις της σπονδυλικής στήλης και ειδικότερα στις οσφυϊκής μοίρας περιλαμβάνουν : α) τις αρθρώσεις μεταξύ των σπονδυλικών σωμάτων, β) τις διαρθρώσεις ανάμεσα στις αρθρικές αποφύσεις, γ) τις αρθρώσεις ανάμεσα στα πέταλα των σπονδύλων, δ) τις αρθρώσεις ανάμεσα στις ακανθώδεις αποφύσεις και ε) τις αρθρώσεις ανάμεσα στις εγκάρσιες αποφύσεις (Mayfield Clinic, 2004), (εικόνα 1.3).

#### **1.1.5 Αρθρώσεις μεταξύ των σωμάτων των σπονδύλων**

Η σύντηξη των σπονδυλικών σωμάτων γίνεται με αμφιαρθρώσεις, όπου παρεμβάλλονται οι ινοχόνδρινοι ελαστικοί μεσοσπονδύλιοι δίσκοι. Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι κεντρικά αποτελούνται από τον πηκτοειδή πυρήνα και περιφερικά από τον ινώδη δακτύλιο. Ο πηκτοειδής πυρήνας δε βρίσκεται ακριβώς στη μέση αλλά πιο κοντά προς το σπονδυλικό σωλήνα παρά προς την πρόσθια επιφάνεια της σπονδυλικής στήλης. Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι στην οσφυϊκή μοίρα είναι παχύτεροι μπροστά και λεπτότεροι πίσω. Οι αμφιαρθρώσεις των σπονδύλων ενισχύονται από δύο επιμήκεις συνδέσμους, τον πρόσθιο και τον οπίσθιο.

Ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος βρίσκεται στην πρόσθια επιφάνεια των σπονδυλικών σωμάτων όπου και ενώνεται στερεά μ' αυτά και ακόμα ισχυρότερα με τους μεσοσπονδύλιους δίσκους και τα χείλη των σωμάτων των σπονδύλων. Ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος είναι πιο λεπτός από τον πρόσθιο και ενώνει την οπίσθια επιφάνεια των σωμάτων των σπονδύλων (Mayfield Clinic, 2004).

#### **1.1.6 Οι μεσοσπονδύλιες διαρθρώσεις**

Οι μεσοσπονδύλιες διαρθρώσεις ενώνουν μεταξύ τους τις αρθρικές αποφύσεις (ανάντιες και κατάντιες) δύο παρακειμένων σπονδύλων. Κάθε μία από αυτές περιβάλλεται από αρθρικό θύλακο.

#### **1.1.7 Οι αρθρώσεις μεταξύ των πετάλων των σπονδύλων**

Πρόκειται για συνδεσμώσεις που αποτελούνται από μεσοτόξιους ή ωχρούς συνδέσμους. Οι σύνδεσμοι αυτοί εκτείνονται ανάμεσα στα τόξα των παρακειμένων σπονδύλων και περιορίζουν τις κινήσεις της σπονδυλικής στήλης. Περιέχουν πολλές ελαστικές ίνες με υποκίτρινο χρώμα και γι' αυτό ονομάστηκαν και ωχροί σύνδεσμοι. Οι σύνδεσμοι αυτοί προς τα εμπρός συνεχονται με τον αρθρικό θύλακο της

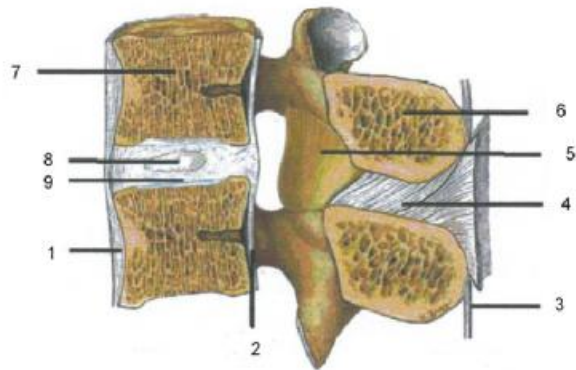
σύστοιχης μεσοσπονδύλιας διάρθρωσης, ενώ προς τα πίσω συμφύονται με τους μεσακάνθιους συνδέσμους.

### 1.1.8 Οι αρθρώσεις μεταξύ των εγκαρσίων αποφύσεων

Οι αρθρώσεις αυτές αποτελούνται από συνδεσμώσεις και σχηματίζουν τους μεσεγκάρσιους συνδέσμους, που συνδέουν τις εγκάρσιες αποφύσεις δύο παρακειμένων σπονδύλων.

### 1.1.9 Οι αρθρώσεις μεταξύ των ακανθωδών αποφύσεων

Οι ακανθώδεις αποφύσεις συνδέονται μεταξύ τους με τον επακάνθιο σύνδεσμο και τους μεσακάνθιους συνδέσμου· πρόκειται συνεπώς για συνδεσμώσεις. Ο επακάνθιος σύνδεσμος ενώνει τις κορυφές των ακανθωδών αποφύσεων. Είναι ένας ισχυρός, « σχισμοειδής », σύνδεσμος. Οι μεσακάνθιοι σύνδεσμοι συμπληρώνουν το διάστημα ανάμεσα στις ακανθώδεις αποφύσεις δύο παρακειμένων σπονδύλων, τις οποίες και ενώνουν μεταξύ τους ( Mayfield clinic, 2004).



1. Πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος
2. Οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος,
3. Επακάνθιος σύνδεσμός
4. Μεσακάνθιος σύνδεσμός
5. Ωχρός σύνδεσμος
6. Ακανθώδης απόφυση
7. Σώμα σπονδύλου
8. Πηκτοειδής πυρήνας
9. Ινώδεις δακτύλιος

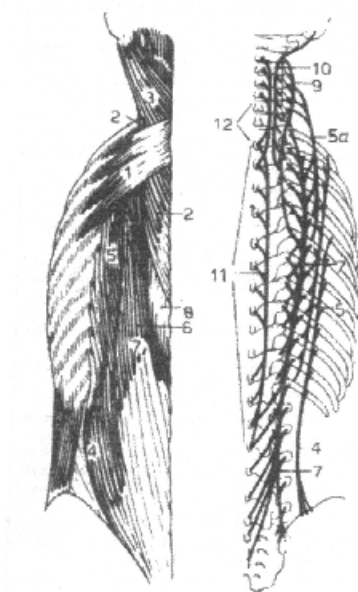
**Εικόνα 1.3.** Οι σύνδεσμοι της σπονδυλικής στήλης

### 1.1.10 Η οσφυοϊερή άρθρωση

Η άρθρωση αυτή αποτελείται από δύο μέρη. Στη μέση βρίσκεται η οσφυοϊερή αμφιάρθρωση, που ενώνει τα σώματα του 5ου οσφυϊκού σπονδύλου με την παρεμβολή του μεσοσπονδυλίου δίσκου, ενώ αριστερά και δεξιά διαρθρώσεις που ενώνουν τις αποφύσεις του 5ου οσφυϊκού σπονδύλου με τις ανάντιες αποφύσεις του 1ου ιερού σπονδύλου.

### 1.1.11 Οι μύες της ράχης

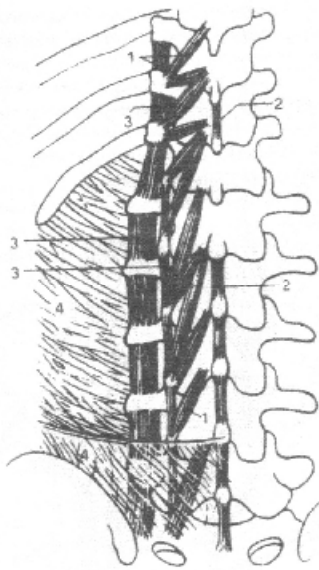
Οι μύες της ράχης είναι είτε αυτόχθονες είτε ετερόχθονες, δηλαδή μύες της πρόσθιας επιφάνειας που μετανάστευσαν οπίσθια. Χαρακτηριστικά, οι αυτόχθονες μύες της ράχης νευρώνονται από τους οπίσθιους κλάδους των νωτιαίων νεύρων, ενώ οι ετερόχθονες από τους πρόσθιους κλάδους των νωτιαίων νεύρων. Οι ετερόχθονες μύες διαιρούνται σε ωμοραχιαίους και πλευροραχιαίους. Οι αυτόχθονες μύες αποτελούν τους ιδίως ραχιαίους μύς. Αυτοί διακρίνονται σε μακρούς και βραχείς. Οι μακροί ιδίως ραχιαίοι μύς αποτελούν τρία συστήματα μυών : το ακανθεγκάρσιο σύστημα, το ιερονωτιαίο σύστημα και το εγκαρσιοακανθώδες σύστημα από την επιπολής προς την εν τω βάθει στιβάδα. Το ακανθεγκάρσιο σύστημα αποτελείται από ένα μόνο μυ τον σπληνιοειδή. Το ιερονωτιαίο σύστημα αποτελείται από τον ιερονωτιαίο μυ, απαρτιζόμενο από τον λαγονοπλευρικό, τον μήκιστο και τον ακανθώδη μυ. Το εγκαρσιοακανθώδες σύστημα συνίσταται από τον ημιακανθώδη, τον πολυσχιδή και από τους περιστροφείς των νώτων. Οι βραχείς ιδίως ραχιαίοι μύς που βρίσκονται εν τω βάθει διακρίνονται στους μεσακάνθιους, μεσεγκάρσιους και τους ινιοαυχενικούς. Οι ιδίως ραχιαίοι μύς πληρούν την ελάσσονα και την μείζονα νωτιαία αύλακα. Αναλυτικά θα περιγράψουν οι ιδίως ραχιαίοι μύς (Hamilton & Luttgens , 2002) . (Εικόνα 1.4) και (Εικόνα 1.5)



**Εικόνα 1.4.** Μύες σπονδυλικής στήλης

1. Οπίσθιος οδοντωτός
2. Σπληνιοειδής αυχενικός
3. Σπληνιοειδής κεφαλικός
4. Λαγονοπλευρικός (οσφυϊκή μοίρα)
5. Λαγονοπλευρικός (θωρακική μοίρα)
5. (α)Λαγονοπλευρικός (αυχενική μοίρα)
6. Μήκιστος
7. Μήκιστος (θωρακική μοίρα)
8. Ακανθώδης
9. Μήκιστος αυχενικός
10. Μήκιστος κεφαλικός
11. Ακανθώδης (θωρακική μοίρα)
12. Ακανθώδης (αυχενική μοίρα)



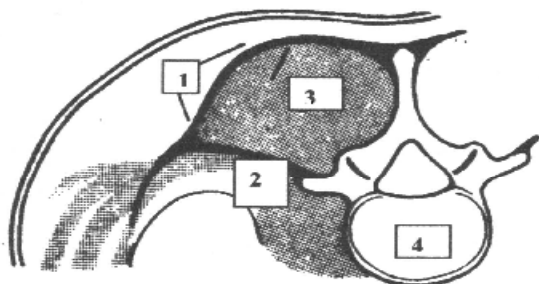


1. Περιστροφείς των νώτων,
2. Μεσακάνθιοι,
3. Μεσεγκάρσιοι,
4. Οσφυονωτιαία περιτονία

**Εικόνα 1.5.** Μύες σπονδυλικής στήλης

### 1.1.12 Περιτονίες της ράχης

Επιπολής περιτονία της ράχης, συνάπτεται με το δέρμα. Οσφυονωτιαία περιτονία, αποτελείται από δύο πέταλα, το επιπολής και το εν τω βάθει τα οποία ενώνονται μεταξύ τους επί τα εκτός. Το επιπολής πέταλο προς τα έξω προσφύεται στις ακανθώδεις αποφύσεις των θωρακικών και οσφυϊκών σπονδύλων, την μέση ιερή ακρολοφία και τον επακάνθιο σύνδεσμο. Προς τα εκτός συνάπτεται με το εν τω βάθει πέταλο της οσφυονωτιαίας περιτονίας και της λαγονίου ακρολοφίας. Το εν τω βάθει πέταλο ανευρίσκεται κυρίως στην οσφυϊκή μοίρα. Προς τα άνω προσφύεται στη 12η πλευρά και προς τα κάτω στη λαγόνιο ακρολοφία. Προς τα έξω στις πλευροειδείς αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων ενώ προς τα έξω ενώνεται με το επιπολής πέταλο. Το εν τω βάθει πέταλο παρεμβάλλεται μεταξύ του ιερονωτιαίου συστήματος και του τετράγωνου οσφυϊκού μύος (Mayfield Clinic, 2004 ; Hamilton & Luttgens, 2002 ), (εικόνα 1.6).

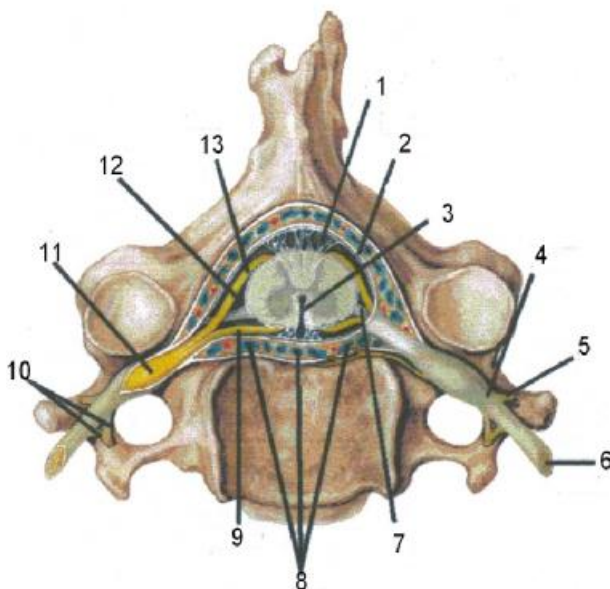


1. Επιπολής πέταλο
2. Εν τω βάθει πέταλο
3. Ιερονωτιαίος μύς
4. Σώμα οσφυϊκού σπονδύλου

**Εικόνα 1.6.** Η οσφυονωτιαία περιτονία.

### 1.1.13 Τα νωτιαία νεύρα

Τα νωτιαία νεύρα εκπορεύονται από το νωτιαίο μυελό. Συνολικά στην σπονδυλική στήλη υπάρχουν τριάντα ένα ζεύγη από τα οποία πέντε βρίσκονται στην οσφυϊκή μοίρα και πέντε στην ιερή μοίρα. Τα νωτιαία νεύρα εξέρχονται από τον σπονδυλικό σωλήνα μέσω των μεσοσπονδυλίων τρημάτων. Κάθε νωτιαίο νεύρο αποτελείται από δύο ρίζες, την πρόσθια και την οπίσθια μέσω των οποίων ενώνεται με τον νωτιαίο μυελό. Οι ρίζες ενώνονται και δημιουργούν το στέλεχος του νωτιαίου νεύρου το οποίο στην έξοδο του μεσοσπονδυλίου τρήματος διασπάται στον πρόσθιο και οπίσθιο κλάδο αφού πρώτα μέσω της οπίσθιας ρίζας έχει συναφθεί με το νωτιαίο γάγγλιο (Mayfield Clinic, 2004), (εικόνα 1.7).



**Εικόνα 1.7.** Εγκάρσια διατομή του νωτιαίου μυελού και των μηνίγγων

1. Αραχνοειδής μήνιγγα
2. Σκληρά μήνιγγα
3. Πρόσθια νωτιαία εντομή
4. Νωτιαίο νεύρο
5. Οπίσθιος κλάδος
6. Πρόσθιος κλάδος
7. Οδοντοειδής σύνδεσμος
8. Φλεβικό πλέγμα
9. Πρόσθια νωτιαία ρίζα
10. Κλάδοι συμπαθητικού
11. Νωτιαίο γάγγλιο
12. Υπαραχνοειδής χώρος
13. Οπίσθια νωτιαία ρίζα

### 1.1.14 Μεσοσπονδύλιος δίσκος

Το πιο σημαντικό λειτουργικό μόριο της λειτουργικής μονάδας της Σ.Σ. είναι ο μεσοσπονδύλιος δίσκος. Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι παρεμβάλλονται μεταξύ των σπονδυλικών σωμάτων και συνδέουν ισχυρά τους σπονδύλους μεταξύ τους, παίρνοντας το σχήμα των σπονδύλων που ενώνουν, προσφέροντας στη Σ.Σ. μοναδικές ιδιότητες, όπως ευκαμψία, αντοχή στους κραδασμούς, σταθερότητα και κινητικότητα. Ο συνδυασμός αυτός μετατρέπει τη σπονδυλική στήλη σε μοναδική λειτουργική κατασκευή, αναντικατάστατη στη φύση. Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος έχει την ικανότητα να μετατρέπει τις κάθετες (αξονικές) φορτίσεις σε οριζόντιες

ομοιόμορφες πιέσεις που εξουδετερώνονται από τον ισχυρό ινώδη δακτύλιο. Η μεγάλη σημασία της ύπαρξης του έγκειται ακριβώς στο διαχωρισμό και την ταξινόμηση αυτών των φορτίων με τέτοιο τρόπο ώστε να μην προκαλείται βλάβη στο υποκείμενο σπονδυλικό σώμα (π.χ. κάταγμα) Έχουν διαφορετικό πάχος (ύψος) στις διάφορες μοίρες της Σ.Σ., συγκεκριμένα μεγαλώνει εκ των άνω προς τα κάτω. Έτσι στην οσφυϊκή μοίρα είναι παχύτεροι με αναλογία δίσκου-σπόνδουλου 33%, στη θωρακική 20% και στην αυχενική 40%. Το πάχος τους εμπρός είναι μεγαλύτερο από ό,τι πίσω, διαμορφώνοντας τα λорδωτικά κυρτώματα στην οσφυϊκή και αυχενική μοίρα. Όλοι οι δίσκοι μαζί αποτελούν το 25% του συνολικού ύψους της σπονδυλικής στήλης το οποίο, ως γνωστόν, μεταβάλλεται με την ηλικία αλλά και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Μετά την ήβη καθίστανται ανάγγειοι και τρέφονται με διάχυση από τα παρακείμενα σπονδυλικά αγγεία μέσω των χόνδρινων τελικών πλακών (Mayfield Clinic, 2004 & Krismer et al , 1997).

## **1.2. Λειτουργική ανατομία οσφυϊκής μοίρας σπονδυλικής στήλης**

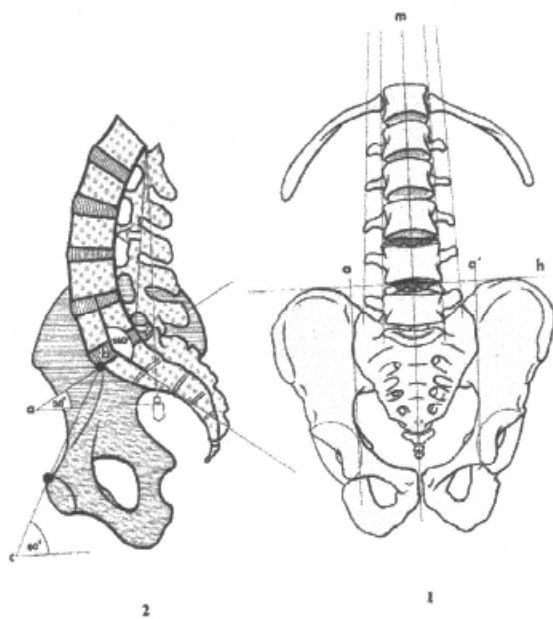
Σε προσθοπίσθια ακτινογραφία η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (Ο.Μ.Σ.Σ.) είναι ευθεία και συμμετρική σε σχέση με τον άξονα που ορίζεται από τις ακανθώδεις αποφύσεις. Το πλάτος των σπονδυλικών σωμάτων και των εγκαρσίων αποφύσεων σταδιακά ελαττώνεται από κάτω προς τα άνω. Η νοητή οριζόντια γραμμή που περνάει από το υψηλότερο σημείο των λαγονίων ακρολοφιών τέμνει την Ο.Μ.Σ.Σ. στο επίπεδο μεταξύ του 4ου και του 5ου οσφυϊκού σπονδύλου.

Σε πλάγια ακτινογραφία της Ο.Μ.Σ.Σ. σε όρθια θέση η γωνία που σχηματίζεται από τη γραμμή που κείται επί του ανώτερου σημείου του 1ου ιερού σπονδύλου και της οριζοντίου ονομάζεται κλίση του ιερού και είναι κατά μέσο όρο 30°. Η γωνία που σχηματίζεται από τον κατακόρυφο άξονα του 5ου οσφυϊκού σπονδύλου και τον κατακόρυφο άξονα του ιερού ονομάζεται οσφυοϊερή γωνία και είναι κατά μέσο όρο 140°. Η γωνία που σχηματίζεται από την οριζόντια γραμμή και από την ευθεία που διέρχεται από το ακρωτήριο των μαιευτήρων και το ανώτερο σημείο της ηβικής σύμφυσης ονομάζεται κλίση της λεκάνης και είναι κατά μέσο όρο 60°. Ως οσφυϊκή λόρδωση ορίζουμε τη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της γραμμής που διέρχεται από την κάτω τελική πλάκα του 12ου θωρακικού σπονδύλου και την άνω επιφάνεια του ιερού οστού (Krismer et al, 1997), (εικόνα 1.8).

Στην εικόνα 1.8 απεικονίζονται: α) η γωνία κλίσης του ιερού, β) η οσφυοϊερή γωνία, γ) η κλίση της λεκάνης, δ) η ευθεία που ενώνει τις ιερολαγόνιες ακρολοφίες

και διέρχεται από το Ο4-Ο5 μεσοσπονδύλιο διάστημα. Κατά τη διάρκεια της κάμψης το σώμα ενός οσφυϊκού σπονδύλου ολισθαίνει ελαφρώς προς τα εμπρός σε σχέση με τον υποκείμενο του. Το πάχος του μεσοσπονδυλίου δίσκου ελαττώνεται πρόσθια και αυξάνεται οπίσθια αποκτώντας σφηνοειδές σχήμα του οποίου η βάση είναι οπίσθια. Κατά συνέπεια ο πηκτοειδής πυρήνας του μεσοσπονδυλίου δίσκου μετατοπίζεται οπίσθια. Ταυτόχρονα, οι κατάντιες αποφύσεις του υπερκείμενου σπονδύλου μετατοπίζονται προς τα άνω. Ως αποτέλεσμα αυτού οι σύνδεσμοι ανάμεσα στις μικρές σπονδυλικές διαρθρώσεις (ανάντιες – κατάντιες) διατείνονται όπως επίσης και οι σύνδεσμοι του σπονδυλικού τόξου (ωχρός σύνδεσμος, μεσακάνθιος σύνδεσμος, επακάνθιος σύνδεσμος και ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος). Αυτή η διάταξη των σπονδύλων τελικά περιορίζει την κάμψη (Prithvi, 2007).

Κατά τη διάρκεια της έκτασης το σώμα του υπερκείμενου σπονδύλου στρέφεται οπίσθια. Ταυτόχρονα ο μεσοσπονδύλιος δίσκος συμπιέζεται οπίσθια ενώ οι ίνες του



**Εικόνα 1.8.** Απεικόνιση των φυσιολογικών ανατομικών σχέσεων των οστικών δομών της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (από βιβλίο *“The physiology of the joints”*, I.A.Kapandji, Churchill Livingstone, 1974).

ινώδους δακτυλίου και ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος διατείνονται πρόσθια. Ο πηκτοειδής πυρήνας μετατοπίζεται πρόσθια. Οι αρθρικές αποφύσεις του υπερκείμενου και υποκείμενου οσφυϊκού σπονδύλου συμπλησιάζουν ενώ οι ακανθώδεις αποφύσεις των ιδίων σπονδύλων έρχονται σε επαφή. Κατ’ αυτόν τον τρόπο, οι οστικές δομές οπίσθια και η διάταξη των συνδέσμων πρόσθια, περιορίζουν την περαιτέρω έκταση (Prithvi, 2007).

Κατά τη διάρκεια της πλάγιας κάμψης το σώμα του υπερκείμενου σπονδύλου κλίνει ομόπλευρα ενώ ο μεσοσπονδύλιος δίσκος αποκτά σφηνοειδές σχήμα με τη βάση του ετερόπλευρα της κλίσης. Ταυτόχρονα και ο πηκτοειδής πυρήνας μετατοπίζεται ελαφρώς ετερόπλευρα

της κλίσης. Ο μεσεγκάρσιος σύνδεσμος ετερόπλευρα της κλίσης διατείνεται ενώ ομόπλευρα χαλαρώνει. Οι αρθρώσεις των σπονδύλων (ανάντεις – κατάντεις) ετερόπλευρα της κλίσης διατείνονται με ανύψωση της κατάντης του υπερκείμενου σπονδύλου ενώ ομόπλευρα της κλίσης συμπιέζονται με ελάττωση του ύψους της κατάντης του υπερκείμενου σπονδύλου.

Οι άνω αρθρικές αποφύσεις (ανάντεις) των οσφυϊκών σπονδύλων έχουν κατεύθυνση προς τα πίσω και έσω. Είναι κοίλες στον εγκάρσιο άξονα και επιμήκης στον κατακόρυφο άξονα. Γεωμετρικά η διάταξή τους αντιστοιχεί στα τοιχώματα ενός νοητού κυλίνδρου όπου ο επιμήκης άξονας του ενώ η μέγιστη αμφοτερόπλευρη στροφή ανά επίπεδο έχει εύρος 2° βρίσκεται οπίσθια του σπονδυλικού σωλήνα και δεν αντιστοιχεί στο κέντρο του σπονδυλικού σώματος. Κατά τη διάρκεια στροφής στον επιμήκη άξονα των σωμάτων των σπονδύλων η μέγιστη αμφοτερόπλευρη στροφή της οσφυϊκής μοίρας είναι 10°. Η στροφή περιορίζεται από τον προσανατολισμό των αρθρικών επιφανειών των σπονδύλων (Krismer et al ,1997).

### **1.3 Αίτια της Κήλης Μεσοσπονδυλίου Δίσκου**

Το σενάριο της αιτιοπαθογένειας της δισκοπάθειας εμφανίζει αρκετά κενά. Οι σταδιακές αλλοιώσεις, όπως η ίνωση, η απώλεια της ομοιομέρειας και της ζελατινώδους μορφής του πηκτοειδούς πυρήνα και των αντίστοιχων μηχανικών ιδιοτήτων του, η ασαφοποίηση των ορίων πυρήνα-δακτυλίου, η τράχυνση και οι ρήξεις των ινών του αποτελούν τη διαδικασία του γήρατος (Prithvi, 2007 ; Hirose et al, 2008).

Παρά το γεγονός ότι ο τραυματισμός και η άρση βάρους θεωρούνταν κύριο αίτιο της Κήλης Μεσοσπονδυλίου Δίσκου (ΚΜΔ), στις περισσότερες περιπτώσεις (98%) δεν αναφέρεται καθόλου το τραυματικό αίτιο. Πιστεύεται ότι προηγούνται οι εκφυλιστικές βιοχημικές διαταραχές σε μοριακό επίπεδο, ενώ ο τραυματισμός αποτελεί εκλυτικό παράγοντα (Frymoyer & Selby ,1985 ; Krismer et al ,1997 ; Prithvi , 2007).

Οι βιοχημικές αλλαγές όπως, η μείωση της πρωτεϊνογλυκάνης και των κολλαγόνων ινών, η αύξηση του περιεχομένου φιμπρονεκτίνη και η μεταβολή της ενζυματικής δραστηριότητας που οδηγεί σε εκφύλιση δίσκου προκαλούν αλλαγές στην παθοφυσιολογία στο δίσκο (Prithvi, 2007).

Ο τραυματισμός είναι κατά κανόνα έμμεσος, όπως π.χ. το σήκωμα βάρους, η μετακίνηση ενός επίπλου, το ανασήκωμα ενός παιδιού, ιδιαίτερα στις γυναίκες.

Πολλές φορές όμως και η απλή κάμψη της Σ.Σ. ιδιαίτερα σε στροφή, ο βήχας ή ένα φτέρνισμα μπορεί να προκαλέσουν την έναρξη ή την επίταση των συμπτωμάτων μέσα από τις ρωγμές που έχουν ήδη δημιουργηθεί στον ινώδη δακτύλιο. Αρκετά συχνά δεν βρίσκεται τραυματισμός που να σχετίζεται με την έναρξη των συμπτωμάτων (Hirose et al, 2008).

Άλλοτε πάλι η τραυματική αφορμή που προκάλεσε την έναρξη των συμπτωμάτων φαίνεται ασήμαντη, επειδή οι περισσότεροι δεν γνωρίζουν ότι η πίεση που ασκείται πάνω στον μεσοσπονδύλιο δίσκο, όταν σκύβουμε για να σηκώσουμε ένα βάρος, δεν είναι ίση, αλλά πολύ μεγαλύτερη από το βάρος που σηκώνουμε. Αυτό εξηγείται με τη σχέση των μοχλοβραχιόνων που δημιουργούνται. Η ανάλυση της σχέσης αυτής δείχνει ότι όταν σηκώνουμε με το σώμα σε κάμψη βάρος 10 κιλών, η πίεση που ασκείται επάνω στον μεσοσπονδύλιο δίσκο είναι 50 κιλά περίπου, δηλαδή πενταπλάσια (η σχέση είναι 1:15, αλλά ελαττώνεται σε 1:5 με την παρεμβολή της ενδοκοιλιακής και ενδοθωρακικής πίεσης). Έτσι γίνεται αντιληπτό πόσο μεγάλες καταπονήσεις υφίσταται καθημερινά ο μεσοσπονδύλιος δίσκος (Hirose et al, 2008).

Οικογενής προδιάθεση βρέθηκε σε άτομα που παρουσιάζουν δισκοκήλη πριν από την ηλικία των 21 ετών. Στις οικογένειες των ατόμων αυτών η συχνότητα δισκοκήλης φθάνει το 32% σε σύγκριση με άτομα αντίστοιχων οικογενειών χωρίς συμπτώματα που το ποσοστό έφθανε το 7%.

Το κάπνισμα, ορισμένα επαγγέλματα (οδηγού, κομπρεσέρ), η παχυσαρκία, η ανισοσκελία και ίσως η οικογενής προδιάθεση παίζουν αιτιοπαθογενετικό ρόλο.

Έχουν παρατηρηθεί αλλαγές στο δίσκο λόγω ηλικίας. Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης και σκελετικής ωρίμανσης, το δέσιμο μεταξύ δακτυλίου και πηκτοειδούς πυρήνα γίνεται λιγότερο ινώδης και λιγότερο "ζελώδης".

Με την ηλικία και την εκφύλιση, οι δίσκοι αλλάζουν στη μορφολογία και γίνονται όλο και περισσότερο αποδιοργανωμένοι. Συχνά ο ινώδης δακτύλιος γίνεται απροσδιόριστος και ερεθιστικός και το δίκτυο του κολλαγόνου και της ελαστίνης επίσης εμφανίζεται αποδιοργανωμένο. Υπάρχει συχνά σχηματισμός σχισμής μέσα στο δίσκο ιδιαίτερα στον πυρήνα.

Τα νεύρα και τα αγγεία επίσης εμφανίζουν συχνά εκφύλιση. Η υπερπλασία των κυττάρων παρουσιάζεται οδηγώντας σε σχηματισμό δέσμης ειδικά στον πυρήνα. Νέκρωση των κυττάρων επίσης εμφανίζεται. Σημειώνεται ότι περισσότερο από το 50% των κυττάρων στα κύτταρα των δίσκων των ενηλίκων είναι νεκρά.

Με την αύξηση της ηλικίας έχουμε μια αυξανόμενη παρουσία εκφυλιστικών αλλαγών, που περιλαμβάνουν νέκρωση κυττάρων, υπερπλασία κυττάρων, εκφύλιση, αλλαγή στους κόκκους και κεντρικό σκίσιμο των ινών. Είναι δύσκολο να διαχωρίσεις τις αλλαγές που λόγω ηλικίας από αυτές που χαρακτηρίζονται ως "παθολογικές" (Prithvi , 2007).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **ΚΗΛΗ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ: ΠΡΟΔΙΑΘΕΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**



## 2.1 Φόρτιση υγιούς μεσοσπονδύλιου δίσκου

Η σπονδυλική στήλη είναι μια σύνθετη, και αξιοπρόσεκτη, μηχανική δομή. Χρησιμεύει να προστατεύσει τις ρίζες των νεύρων που εκφύονται από το νωτιαίο μυελό και παρέχει αξιοσημείωτο εύρος κίνησης στον κορμό. Διαβιβάζει το βάρος του ανώτερου σώματος στη λεκάνη και υποβάλλεται στις εσωτερικές δυνάμεις που υπερβαίνουν πολλές φορές ολόκληρο το βάρος του σώματος. Η μηχανική φόρτιση σε ζώντα οργανισμό και η κίνηση σύνθετων οστικών κατασκευών είναι ίσως η πιο ενδιαφέρουσα πτυχή της βιομηχανικής, ειδικά για τη σπονδυλική στήλη, μια δομή με σύνθετα σχέδια κινήσεων.

Μια ανάλυση ενός ελεύθερου σωματικού διαγράμματος μπορεί να παρέχει τις στατικές δυνάμεις που ενεργούν στις μεταξύ των σπονδύλων αρθρώσεις. Αυτά τα είδη αναλύσεων υπολογίζουν τις συμπιεστικές δυνάμεις, σε ορισμένες θέσεις φόρτισης, να πλησιάζουν τις 10 φορές το βάρος του σώματος επάνω στο επίπεδο του δίσκου που γίνεται ή μέτρηση, για τις καθημερινές δραστηριότητες όπως να κάμψουν την σπονδυλική στήλη-ισχία για να πάρουν κάτι από το πάτωμα με τεντωμένα τα κάτω άκρα (White & Panjabi, 1990).

Μια άλλη μέθοδος υπολογισμού των φορτίσεων της σπονδυλικής στήλης είναι με συνδυασμό μέτρησης της ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας των μυών του κορμού σε σχέση με την εμβιομηχανική-μαθηματική περιγραφή της θέσης του κορμού, για τον έμμεσο καθορισμό της συμβολής των φορτίσεων που υποβάλλεται το μυικό σύστημα, λόγω των μυικών συστολών. Αυτές οι μέθοδοι δείχνουν ότι τα βάρη μελών του σώματος μπορούν να είναι συγκριτικά αμελητέα έναντι των δυνάμεων που παράγονται από τους μύες, ειδικά κατά τη μέγιστη προσπάθεια, όπου οι συμπιεστικές δυνάμεις μπορούν να υπερβούν 50 φορές το βάρος μελών του σώματος στο επίπεδο του δίσκου που γίνεται η μέτρηση (White & Panjabi, 1990).  
Ακόμα μια άλλη μέθοδος είναι η μέτρηση των πιέσεων μέσα στον μεσοσπονδύλιο δίσκο μέσω μιας ειδικής βελόνας με ενσωματωμένους αισθητήρες πίεσης και συσχέτισμός αυτών των μετρήσεων με τις συμπιεστικές δυνάμεις στη σπονδυλική στήλη στις καθημερινές δραστηριότητες (πίνακας 2.1) (White & Panjabi, 1990 ).

**Πίνακας 2.1.** Μετρήσεις ενδοδισκικής πίεσης και υπολογισμένες συμπιεστικές δυνάμεις στο δίσκο O3-O4 σε διάφορες καθημερινές δραστηριότητες. Χρησιμοποιείται ένα χαρακτηριστικό βάρος σώματος 380 N(=53% σωμ. βάρους), το οποίο είναι επάνω από O3-O4 (από White & Panjabi, 1990).

Δραστηριότητα	Ενδοδισκική πίεση (kPa)	Συμπιεστική δύναμη (N)	Συμπιεστικές δυνάμεις σε % σωμ. βάρους πάνω από O3-O4
Όρθιος	270	380	100%
Σε στροφή	480	670	180%
Πλευρική στροφή	620	870	230%
Σε κάμψη	710	990	260%
Σε υπερέκταση	720	1,010	270%
Κάμψη + 40 N σε κάθε χέρι	1,620	2,270	600%

## 2.2 Κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου – ορισμός & κατηγοριοποίηση βαρύτητας

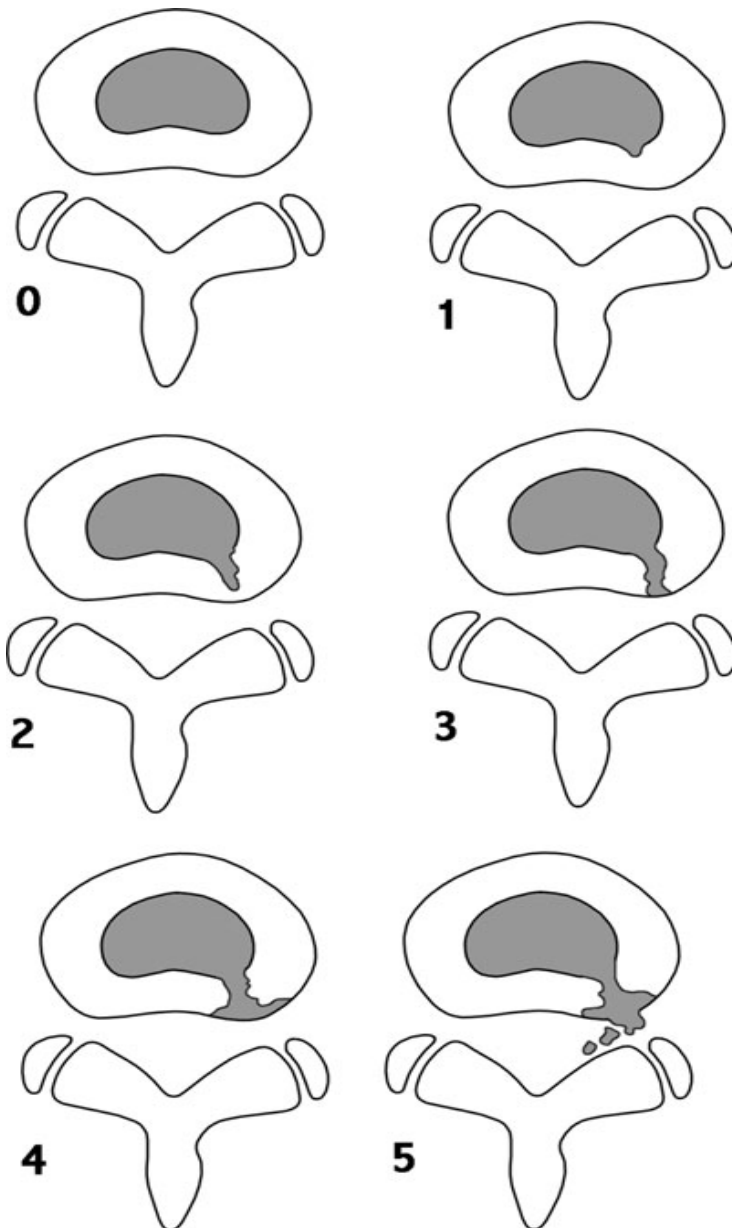
### 2.2.1 Ορισμός Κ.Μ.Δ

Όταν συμβεί ρήξη ινών του ινώδους δακτυλίου που περιβάλλει τον πηκτοειδή πυρήνα του δίσκου, με μετακίνηση του πυρήνα προς και διαμέσου της πλευράς που έχει σημειωθεί η ρήξη, δημιουργείται η κήλη του Μ.Δ. Τα επαναλαμβανόμενα και υπερβολικά φορτία είναι η κύρια αιτία της ΚΜΔ, σε συνδυασμό με την προοδευτική εκφύλιση των δομικών βιολογικών υλικών του οργανισμού, με την πάροδο της ηλικίας. Η κήλη μπορεί να προκαλέσει πίεση στο σπονδυλικό νεύρο, με επακόλουθο αξιοσημείωτο πόνο και ζημία στο νεύρο. Αυτή η διαδικασία λαμβάνει χώρα συχνά στην οσφυϊκή περιοχή και προκαλεί προβολή (κήλη) του πηκτοειδούς πυρήνα, πρόπτωση πυρήνα, ρήξη του Μ.Δ (Larson, 2002).

Πρόπτωση του πυρήνα ονομάζεται η μετακίνηση του πηκτοειδούς πυρήνα, του μεσοσπονδύλιου δίσκου λόγω ρήξη λίγων στιβάδων του ινώδους δακτυλίου με συνέπεια, την μικρή διόγκωσή του.

Προβολή (κήλη) είναι η μεγάλη μετακίνηση του πηκτοειδούς πυρήνα έως το εξωτερικό τοίχωμα του ινώδους δακτυλίου λόγω ρήξη πολλών ινών του, προκαλώντας μεγάλη διόγκωση στο δίσκο στο σημείο αυτό. Ρήξη είναι η λύση της

συνέχειας του τοιχώματος του ινώδους δακτυλίου και εξόδου της μάζας του πηκτοειδή πυρήνα.



**Εικόνα 2.1** Απεικόνιση των βαθμών ρήξης του ινώδους δακτυλίου (τροποποιημένο από Prithvi P. Raj, 2007)

εγγέεται στο κέντρο του δίσκου δεν έχει διαρρεύσει από τα όρια του πηκτοειδούς πυρήνα. Στο βαθμό ρήξης 1 έχει διαρρεύσει το σκιαγραφικό μέσο αλλά μόνο στο εσωτερικό 1/3 του ινώδους δακτυλίου. Στο βαθμό 2, το σκιαγραφικό μέσο έχει διαρρεύσει από τον πυρήνα στα εξωτερικά 2/3 του ινώδους δακτυλίου. Στο βαθμό 3 το σκιαγραφικό μέσο έχει διαρρεύσει εντελώς και μέσω των τριών ζωνών του

### 2.2.2. Κατηγοριοποίηση κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου

Η ακόλουθη ταξινόμηση οριστικοποιήθηκε στη δεκαετία του '90 και είναι ο χρυσός κανόνας για την αυτοματοποιημένη ταξινόμηση της ρήξης των ινών του ινώδους δακτυλίου από αξονική (CT) τομογραφία. Αυτή η ταξινόμηση έχει τροποποιηθεί από τους Bogduk et al. (1992), έπειτα περαιτέρω έχει τροποποιηθεί από τους Schellhas et al. (1996). Υπάρχουν πέντε κατηγορίες ακτινωτής ρήξης των ινών του ινώδους δακτυλίου όπως φαίνεται σε μια εικόνα αξονικής τομογραφίας (εικόνα 2.1).

Ο βαθμός 0 είναι ένας κανονικός δίσκος, όπου κανένα υλικό αντίθεσης που

δακτυλίου. Αυτού του βαθμού η ρήξη θεωρείται ότι προκαλεί σημαντικό πόνο δεδομένου ότι το εξωτερικό ένα τρίτο του δίσκου έχει πολλές μικροσκοπικές αλγογόνες νευρικές ίνες που έχουν ερεθιστεί λόγω της κήλης. Ο βαθμός 4 είναι σοβαρότερης βαρύτητας του βαθμού 3, δεδομένου ότι τώρα το σκιαγραφικό μέσο έχει απλωθεί κυκλοτερώς εσωτερικά του εξωτερικού τοιχώματος του δίσκου, συχνά μοιάζοντας με την άγκυρα ενός σκάφους. Για να καταταχθεί ως βαθμός 4 η μετακίνηση του πηκτοειδούς πυρήνα πρέπει να καλύψει μεγαλύτερο από 30 μοίρες της περιφέρειας του δίσκου.

Ο βαθμός 5 περιλαμβάνει είτε βαθμού 3 είτε βαθμού 4 ακτινωτή ρήξη που έχει προκαλέσει την τέλεια ρήξη των εξωτερικών στρωμάτων του ινώδους δακτυλίου και διαρρέει το σκιαγραφικό μέσο στον επισκληρίδιο χώρο. Αυτός ο τύπος ρήξης θεωρείται ότι έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει μια έντονα επώδυνη αντίδραση στις παρακείμενες νευρικές δομές.

Σε μερικούς ασθενείς αυτή η χημική αντίδραση του πηκτοειδή πυρήνα είναι τόσο ισχυρή που προκαλεί επίπονες χημικές ριζοπάθειες και ισχιαλγία χωρίς την παρουσία συμπίεσης ρίζας νεύρων (Prithvi, 2007 ; Morishita et al, 2008).



**Εικόνα 2.2** Νευρολογική κατανομή της O4 οσφυϊκής ρίζας (από Horpenfeld, 1977)

### 2.2.3 Συμπτωματολογία ανάλογα με το επίπεδο βλάβης

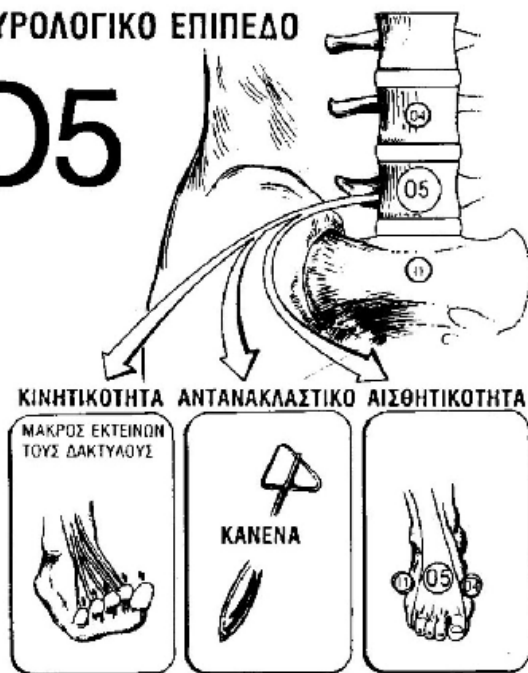
Σε περίπτωση που η κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου βρίσκεται στο διάστημα του 1<sup>ου</sup> με του 2<sup>ου</sup> οσφυϊκού σπονδύλου και πιέζεται η 2<sup>η</sup> οσφυϊκή ρίζα του μηριαίου νεύρου προκύπτουν κινητικά αλλά και αισθητικά προβλήματα, όπως αδυναμία τετρακέφαλου και μειωμένη αισθητικότητα στο μέσο τριτημόριο της πρόσθιας επιφάνειας του μηρού.

Αν το επίπεδο βλάβης είναι ανάμεσα στον 2<sup>ο</sup> με 3<sup>ο</sup> οσφυϊκό σπόνδυλο θα εμφανιστεί μειωμένη

κινητικότητα τετρακέφαλου και ελλειπής αισθητικότητα στο κάτω τριτημόριο του μηρού, λόγω πιθανής πίεσης της 3<sup>ης</sup> οσφυϊκής ρίζας του μηριαίου νεύρου.

### ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

# O5



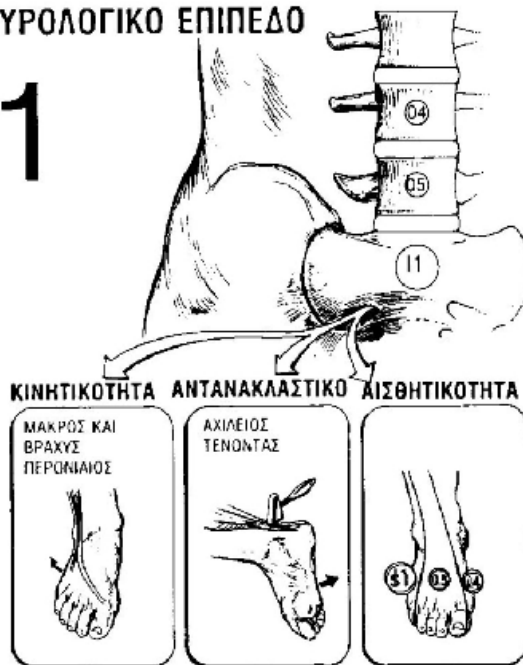
**Εικόνα 2.3** Νευρολογική κατανομή της O5 οσφυϊκής ρίζας (από Horrenfeld, 1977)

Όταν η δισκοκήλη εντοπίζεται στο επίπεδο μεταξύ 3ου και 4ου οσφυϊκού σπονδύλου, τα ενοχλήματα οφείλονται στον ερεθισμό της 4ης οσφυϊκής ρίζας του ισχιακού νεύρου (εικόνα 2.2) και περιγράφονται σαν αιμωδίες (μυρμηγκιάσματα) ή και άλγος στην εξωτερική επιφάνεια του μηρού, αδυναμία να τεντωθεί το γόνατο, ατροφία του τετρακέφαλου μύος και κατάργηση του τενόντιου αντανακλαστικού της επιγονατίδας.

Όταν η δισκοκήλη εντοπίζεται στο επίπεδο μεταξύ 4ου και 5ου οσφυϊκού σπονδύλου, τα ενοχλήματα οφείλονται στον ερεθισμό της 5ης οσφυϊκής ρίζας του ισχιακού νεύρου (εικόνα 2.3) και περιγράφονται σαν αιμωδίες ή και άλγος στην οπίσθια επιφάνεια του μηρού και στην εσωτερική επιφάνεια της κνήμης, με αδυναμία ραχιαίας έκτασης του ποδιού (Horrenfeld, 1977).

### ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

# I1



**Εικόνα 2.4** Νευρολογική κατανομή της I1 οσφυϊκής ρίζας (από Horrenfeld, 1977)

Όταν η δισκοκήλη εντοπίζεται στο επίπεδο μεταξύ 5ου οσφυϊκού σπονδύλου και του ιερού οστού, τα ενοχλήματα οφείλονται στον ερεθισμό της 1ης ιερής ρίζας (εικόνα 2.4) και περιγράφονται σαν αιμωδίες ή και άλγος στην οπίσθια επιφάνεια του μηρού και την εξωτερική επιφάνεια

της κνήμης, ατροφία της γάμπας, αδυναμία πελματιαίας κάμψης του ποδιού και κατάργηση του αντανακλαστικού του αχίλλειου τένοντα.

Στη σπάνια περίπτωση που η δισκοκήλη είναι μαζική, μπορεί να ενοχλήσει περισσότερες από μια ρίζες, καθώς και στελέχη του αυτόνομου νευρικού συστήματος τα οποία συμπορεύονται εκεί. Το αποτέλεσμα τότε είναι ιδιαίτερα δυσάρεστο. Εμφανίζεται το σύνδρομο της ιππουρίδας, δηλαδή η πλήρης σχεδόν παράλυση του ισχιακού νεύρου και στα δύο άκρα, μαζί με ορθοκυστικές διαταραχές (απώλεια κοπράνων και ούρων, εξ αιτίας ελλιπούς ελέγχου των σφιγκτήρων). Η κατάσταση θεωρείται κρίσιμη και αντιμετωπίζεται χειρουργικά και άμεσα, ως κατάσταση έκτακτης ανάγκης (Nathan, 2004).

## **2.3 Επιδημιολογία κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης**

Ο πόνος στην πλάτη συνδέεται έντονα με τον εκφυλισμό του μεσοσπονδύλιου δίσκου αν και σε πολλές περιπτώσεις είναι ασυμπτωματικός, συνδέονται επίσης με την ισχιαλγία, την κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου ή την πρόπτωση δίσκων. Αυτό επιφέρει αλλαγές στο ύψος των δίσκων και μηχανικές αλλαγές στο αντίστοιχο σημείο της σπονδυλικής στήλης, ενδεχομένως έχοντας επιπτώσεις στη συμπεριφορά άλλων νωτιαίων δομών όπως οι μύες και οι σύνδεσμοι. Μακροπρόθεσμα, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε νωτιαία στένωση, μια σημαντική αιτία του πόνου και της ανικανότητας στους ηλικιωμένους. Οι δίσκοι εκφυλίζονται πολύ πιο γρήγορα από ότι άλλοι μυοσκελετικοί ιστοί, τα πρώτα σαφή συμπεράσματα του εκφυλισμού στους οσφυϊκούς δίσκους παρατηρούνται στη ηλικιακή ομάδα 11-16 χρονών, ενώ το 20% των ανθρώπων στην εφηβεία τους έχουν ήπια τα σημάδια του εκφυλισμού. Ο εκφυλισμός αυξάνεται απότομα με την ηλικία, ειδικότερα σε άνδρες, έτσι ώστε περίπου το 10% των δίσκων 50χρονων και το 60% των δίσκων 70χρονων είναι σοβαρά εκφυλισμένοι (Postacchini et al, 1999).

## **2.4 Ιατρική αντιμετώπιση Κ.Μ.Δ και θεραπευτική αξία**

### **2.4.1. Χειρουργικές τεχνικές**

Η χειρουργική θεραπεία ενδείκνυται για καταστάσεις που δεν βελτιώνονται με τη συνήθη θεραπεία στην περίπτωση αυτή, μια δυνατή ευλύγιστη σπονδυλική στήλη

είναι απαραίτητη για τη γρήγορη ανάρρωση μετά το χειρουργείο. Υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις για τη θεραπεία κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου όπως η κλασική δισκεκτομή, μικροδισκεκτομή ή διαδερματική δισκεκτομή. Η βασική διαφορά ανάμεσα σε σ' αυτές τις διαδικασίες δισκεκτομής, είναι το μέγεθος της κήλης, πως ο δίσκος προσεγγίζεται χειρουργικά και σε τι βαθμό μετακινείται ο δίσκος (Larson, 2009).

Η δισκεκτομή είναι η χειρουργική αφαίρεση τμήματος του δίσκου που προβάλλει πίεση στο νεύρο, που προκαλεί πόνο στην πλάτη. Στην κλασική δισκεκτομή, γίνεται αφαίρεση τμήματος του σπονδύλου (λαμινεκτομή) και του δίσκου που πιέζει το νεύρο (Larson, 2009).

Στη μικροδισκεκτομή με τη βοήθεια χειρουργικού μικροσκοπίου, ο χειρουργός αφαιρεί το προσβεβλημένο οστό ή ιστό δίσκου μέχρι να αποσυμπιεστεί το νεύρο και να ελευθερωθεί από τη διάταση ή την πίεση (Larson, 2009).

Στην διαδερματική δισκεκτομή η επέμβαση δε χρειάζεται αναισθησία. Ο σκοπός της τεχνικής αυτής είναι να μειώσει τον όγκο του προσβεβλημένου δίσκου με μερική αφαίρεση του πηκτοειδούς πυρήνα, αφήνοντας ανεπηρέαστες όλες τις άλλες δομές, πράγμα σημαντικό για τη σταθερότητα. Η αρθροσκοπική μικροδισκεκτομή είναι παρόμοια με την διαδερματική δισκεκτομή και αποσκοπεί στην αναρρόφηση της κήλης (Larson, 2009).

Η χρήση laser χρησιμοποιείται για την αφαίρεση του προσβεβλημένου δίσκου με τη χρήση βελόνας που εισάγει την ενεργεία laser στον πηκτοειδή πυρήνα που προβάλλει, έτσι μειώνεται η πίεση του δίσκου και αποσυμπιέζονται οι γύρω ιστοί.

Η χημειονουκλεόλυση είναι η έγχυση υδρολυτικών πρωτεϊνών για τη μείωση του όγκου της κήλης (Larson, 2009).

#### **2.4.2. Φαρμακευτική αγωγή**

Η φαρμακευτική αγωγή που χρησιμοποιείται σε προβλήματα οσφυοισχιαλγίας, λόγω κήλης δίσκου είναι: μυοχαλαρωτικά, κορτικοστεροειδή, οπιοειδή για τη αντιμετώπιση του πόνου και αντικαταθλιπτικά για την ψυχολογική υποστήριξη του ασθενή (Erstad, 2008).

### **2.5 Θεραπευτική αξία της αποσυμπίεσης με έλξη**

#### **2.5.1. Φαινόμενο κενού-Αποσυμπίεση**

Η αποσυμπίεση όταν εφαρμόζεται σωστά δημιουργεί ένα μεγαλύτερο κενό-

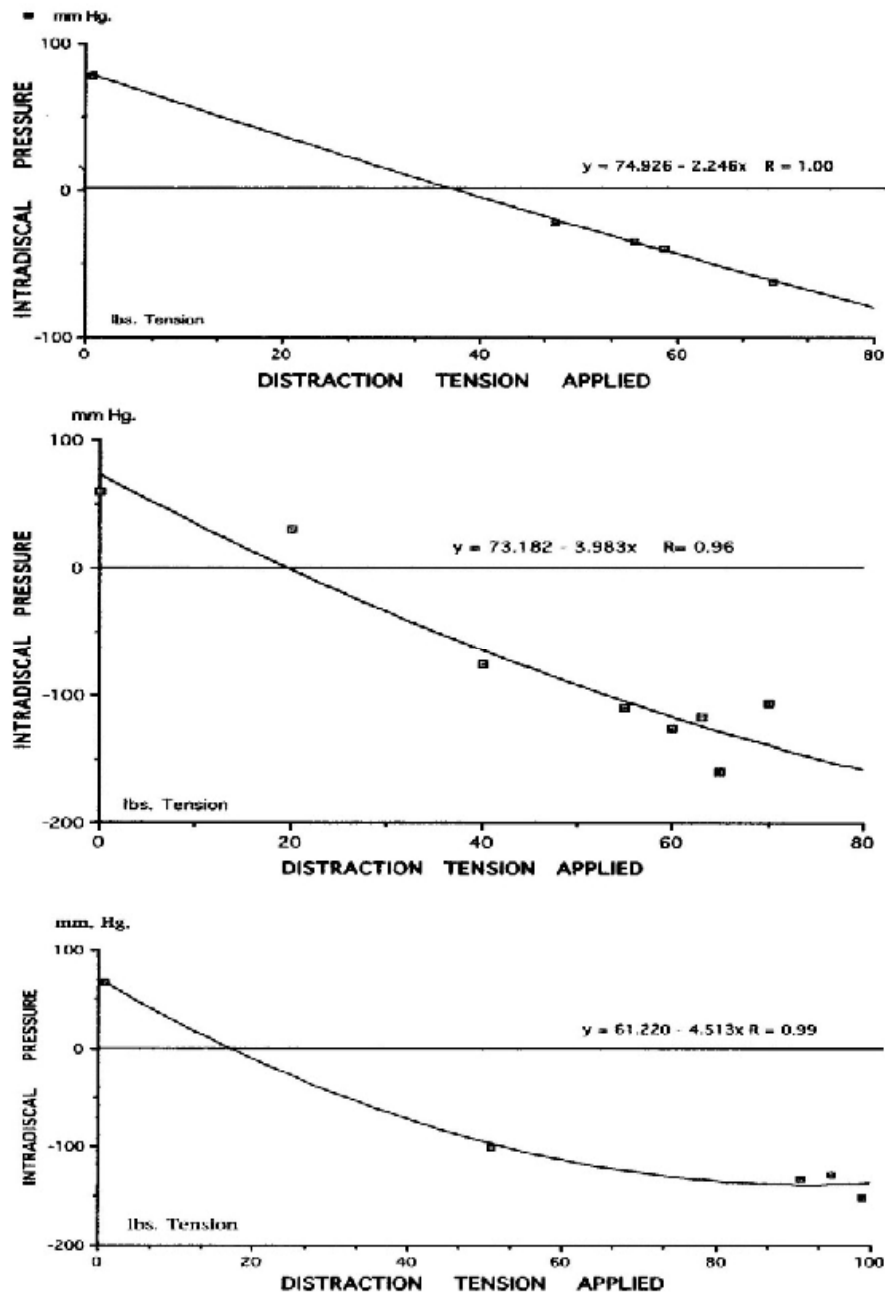
απομάκρυνση ανάμεσα στους δίσκους των σπονδύλων που με τη σειρά του δημιουργεί μια αρνητική πίεση και έτσι το φαινόμενο του κενού το ονομάζουμε αποσυμπίεση. Ο Karlan (2008) αναφέρει ότι υπάρχουν πολλές μελέτες που δείχνουν ότι το υλικό που προεξέχει στην κήλη του δίσκου μπορεί ουσιαστικά να μεταφερθεί πίσω και κάτω από το σπόνδυλο και να απομακρυνθεί από το νωτιαίο μυελό ή τα νεύρα που είναι ερεθισμένα. Εκφυλισμένοι δίσκοι που έχουν χάσει το ύψος τους μπορούν να το αποκαταστήσουν με τη μέθοδο της αποσυμπίεσης δημιουργώντας αύξηση της κίνησης και μείωση της νευρικής πίεσης. Οι περισσότερες από τις έρευνες που έχουν γίνει, έχουν χρησιμοποιήσει εξοπλισμό που προκαλεί πραγματική αποσυμπίεση.

Οι σπόνδυλοι σιγά και μεθοδικά αποχωρίζονται με βάση τον υπολογιστή που είναι συνδεδεμένος με το κρεβάτι αποσυμπίεσης. Καθώς οι σπόνδυλοι διαχωρίζονται η πίεση μειώνεται αργά μέσα στο δίσκο (ενδοδισκική πίεση) μέχρι να δημιουργηθεί ένα κενό μέσα στο δίσκο. Στην πραγματικότητα τραβάει ή πιέζει το ζελατινοειδές κέντρο του δίσκου και μειώνει έτσι την πρόπτωση ή κήλη του δίσκου και αυτό ονομάζεται φαινόμενο κενού. Έτσι η μείωση της πρόπτωσης του δίσκου αφαιρεί την πίεση στα σπονδυλικά νεύρα και αντιμετωπίζει με αυτό τον τρόπο τα αίτια του προβλήματος. Αυτή η αναρρόφηση ή το φαινόμενο του κενού επιτρέπει σε περισσότερο αναγκαίο οξυγόνο, θρεπτικά συστατικά και υγρό να εισέλθει στους τραυματισμένους και εκφυλισμένους δίσκους διευκολύνοντας έτσι την επούλωση του δίσκου στην αρχική του μορφή (Karlan, 2008).

Μια από τις πιο ενδιαφέρουσες μελέτες που αφορά την μέτρηση της πίεσης στο εσωτερικό δίσκου διενεργήθηκε από το τμήμα Νευροχειρουργικής και Ακτινολογίας, στο Περιφερειακό Νοσοκομείο του Rio Grande και το Κέντρο Επιστημών της Υγείας, στο πανεπιστήμιο του Τέξας. Η μέτρηση της πίεσης στο εσωτερικό του δίσκου πραγματοποιήθηκε σε 5 ασθενείς, με την σύνδεση σωλήνα που είχε εισαχθεί στον δίσκο Ο4-Ο5 των ασθενών με μέσω μιας ειδικής βελόνας με ενσωματωμένους αισθητήρες πίεσης. Ο κάθε ασθενής τοποθετήθηκε σε πρηνή θέση σε θεραπευτική τράπεζα αξονικής αποσυμπίεσης των σπονδύλων και ήταν συνδεδεμένος και ο μετρητής τάσης στο τραπέζι. Καταγράφονταν οι μεταβολές της πίεσης κατά τη διάρκεια κατάστασης ανάπαυσης και ενώ η ελεγχόμενη πίεση ασκούσαν από το μηχάνημα (Marin & Ramos, 1994). Το αποτέλεσμα ήταν ότι, οι ενδοδισκικές μετρήσεις πίεσης έδειξαν ότι η ένταση αποσυμπίεσης μείωσε τη ενδοδισκική πίεση, κατά την διάρκεια της αποσυμπίεσης σημαντικά, στα αρνητικά



επίπεδα -100 έως -160 mm Hg (σχήμα 2.1), όταν η φυσιολογική πίεση που ασκείται στο εσωτερικό του κάθε δίσκου κατά την ανάπαυση είναι 75 mm Hg (Marin & Ramos, 1994).



**Σχήμα. 2.1.** Γραφικές παραστάσεις που παρουσιάζουν την ενδοδισκική πίεση που καταγράφονται στο επίπεδο O4-O5, στους πυρήνες τριών ασθενών, με μια κήλη σε αυτό το επίπεδο του δίσκου. Η πίεση απεικονίζεται σε σχέση με την τάση αποσυμπίεσης συστήνεται ως θεραπευτικό πρωτόκολλο για τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται στην παραπάνω μελέτη.

## 2.5.2. Τύποι οσφυϊκής έλξης

Έχουν περιγραφεί αρκετοί τύποι οσφυϊκής έλξης στη βιβλιογραφία.

Συνεχείς ή επί κλίνης έλξη, χρησιμοποιώντας χαμηλά βάρη για παρατεταμένες περιόδους. Ο Cailliet (1988) συνηγορεί στην θετική επίδραση της συνεχούς έλξης λόγω της μείωσης της βαρύτητας και της μείωσης της οσφυϊκής λόρδωσης.

Παρατεταμένη έλξη, χρησιμοποιεί μεγαλύτερα βάρη που εφαρμόζονται σταθερά για μικρές περιόδους.

Διακοπτόμενη έλξη, είναι παρόμοια με την προηγούμενη στη συχνότητα και τη διάρκεια αλλά χρησιμοποιείται ειδικό μηχανήμα-συσσκευή έλξης για να εφαρμόζει εναλλακτικά και να χαλαρώνει τη δύναμη της έλξης σε προσημειωμένες ρυθμίσεις.

Χειροκίνητη έλξη, γίνεται καθώς τα χέρια του κλινικού με ή χωρίς ζώνη χρησιμοποιούνται για να τραβήξουν τα πόδια του ασθενούς.

Αυτοέλξη, χρησιμοποιεί ένα ειδικά σχεδιασμένο τραπέζι που είναι χωρισμένο σε δύο τμήματα και που μπορεί ατομικά να ανυψωθεί. Ο ασθενής εφαρμόζει τη δύναμη έλξης με το να τραβάει με τα χέρια ή και σπρώχνοντας με τα πόδια. Οι έρευνες πάνω στην αυτοέλξη έδειξαν επιθυμητά κλινικά αποτελέσματα αλλά καμία αλλαγή στο μέγεθος ή στη θέση της δισκοκήλης δεν σημειώθηκε (Geraldine, 1994).

Η έλξη λόγω θέσης, διατηρεί την κάμψη και τη στροφή της σπονδυλικής στήλης με ιμάντες να επιτυγχάνουν την τάση σε συγκεκριμένο σπονδυλικό επίπεδο. Η 90/90 τεχνική έλξης επιτυγχάνονται από το ίδιο το άτομο και ενδείκνυται για θεραπεία στο σπίτι. Ο ασθενής τοποθετείται σε κάμψη 90<sup>0</sup> ισχίων και γονάτων, κάνει οπίσθια κλίση της λεκάνης τραβώντας με ένα σχοινί που προσπερνάει τη μονάδα έλξης και πιάνει την πύελο (Geraldine, 1994).

Η έλξη λόγω βαρύτητας, στην οποία το στέρνο στερεώνεται με ιμάντα καθώς το τραπέζι της έλξης κινείται σε κατακόρυφο επίπεδο χρησιμοποιώντας το βάρος του κάτω μέρους του κορμού, παρέχοντας έτσι μια έλξη στη σπονδυλική στήλη.

Από όλους τους τρόπους έλξης η συνεχής ή η διακοπτόμενη έλξη ήταν αυτές που εφαρμόστηκαν περισσότερο σε κλινικές μελέτες (Geraldine, 1994).

Το αποτέλεσμα δύο κλινικών μελετών ήταν ότι κατά τη διάρκεια της συνεχούς έλξης σημειώθηκε λιγότερη ιερονωτιαία δραστηριότητα απ' ότι κατά τη διάρκεια της διαλείπουσας έλξης, αν και αυτές οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (Hood et al., 1981; Letchuman & Deusinger, 1993).

### 2.5.3. Μέθοδοι εφαρμογής

Θέση ασθενούς: ύπτια ή πρηνή με τις ζώνες να κάνουν τάση στην πρόσθια ή στην οπίσθια άποψη της άρθρωσης.

Ο Cyriax (1984) και οι Saunders & Saunders (1993) έλαβαν υπόψη την άνεση του ασθενή, τον πόνο, το σκοπό της θεραπείας και την αποτελεσματικότητα για να καταλήξουν στη σωστή θέση. Η μικρότερη ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε στην ύπτια θέση. Η μυϊκή χαλάρωση θεωρείται απαραίτητη για την επιτυχία της έλξης.

Δύναμη έλξης: Ο Judovich (1955) βρήκε με έρευνες ότι για να έχει η έλξη αποσυμπιεστικό αποτέλεσμα πρέπει να εφαρμοστεί δύναμη ίση με το 54% του βάρους του σώματος (αυτή είναι η μέγιστη επιτρεπόμενη από τον κατασκευαστή δύναμη που μπορεί να εφαρμοστεί κατά τη διάρκεια της έλξης, όσον αφορά στο μηχάνημα αποσυμπίεσης DRX9000). Αυτός ο κανόνας για την εφαρμογή της μέγιστης δύναμης είναι γενικός. Θα πρέπει πάντα να συνυπολογίζονται παράγοντες όπως η ηλικία, ο σωματότυπος, η ύπαρξη οστεοπενίας-οστεοπόρωσης, η πιθανή δυσφορία από τους ιμάντες καθώς επίσης και από την οξύτητα της οσφυαλγίας-ισχιαλγίας, οι οποίοι μπορεί να ελαττώσουν συνήθως αυτό το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο ελκτικής δύναμης ή και να το αυξήσουν ελάχιστα. Πάντα λαμβάνεται υπόψη η αντίδραση του ασθενή στην έλξη, με τις αρχικές (δοκιμαστικές) δυνάμεις να ξεκινούν από το 25% του σωματικού βάρους του ασθενή. Προτείνεται η χρήση ενός σπαστού κρεβατιού έλξης για να υπάρχει ελευθερία στην κίνηση του κάτω κορμού (αναχαίτιση του βάρους του κάτω κορμού) για να περιορίσει την κίνηση-αντίσταση της επιφάνειας του κρεβατιού.

Διάρκεια θεραπείας: ποικίλει από λίγα λεπτά μέχρι και 40 λεπτά. Οι Saunders & Saunders (1993) προτείνουν θεραπεία 8-10 λεπτά σπονδυλικής έλξης για θεραπεία της κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου ενώ ο Hickling (1972) υποστηρίζει ότι χρειάζεται 20-40 λεπτά.

Και οι δύο συγγραφείς συνιστούν μικρότερη διάρκεια θεραπείας και δύναμης της έλξης κατά την διάρκεια της αρχικής συνεδρίας για να αξιολογήσουν την αντίδραση του ασθενούς στην έλξη. Καμία εμπειρική αναφορά δεν υπάρχει στην αξιολόγηση της θεραπείας (διάρκειας) στη βιβλιογραφία.

Συχνότητα θεραπείας: Hickling (1972) και Cyriax (1984) θεωρούν ότι πρέπει να εφαρμόζεται καθημερινά για να είναι αποτελεσματική. Εντούτοις, δεν υπάρχουν αποδείξεις για την ακριβή διάρκεια της θεραπείας και χρειάζεται περαιτέρω έρευνα.

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

## **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΛΞΗΣ ΟΣΦΥΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ:** **ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ**

### 3.1 Μελέτες γύρω από την εφαρμογή διαφόρων πρωτοκόλλων έλξης σε ανθρώπους

Η έλξη, ως φυσιοθεραπευτική πράξη εφαρμόζεται από την αρχαιότητα και σχεδόν σε όλες τις κινητές αρθρώσεις. Συγκεκριμένα στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης έχουν γίνει διάφορες συστηματικές ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας, όσον αφορά στην αποτελεσματικότητα της έλξης, είτε ως μονοθεραπεία είτε ως μέρος ενός γενικότερου προγράμματος αποκατάστασης (van der Heijden et al, 1995; Krause et al, 2000; Harte et al, 2003; Clarke et al, 2006).

Στην πιο πρόσφατη από αυτές, οι Clarke et al (2006) έκαναν επικαιροποίηση-ενημέρωση των αποτελεσμάτων προηγούμενης συστηματικής ανασκόπησης (van der Heijden et al, 1995) από :

1. Αναζήτηση βάσεων δεδομένων MEDLINE, EMBASE και CINAHL από το 1992 έως τον Ιούνιο του 2002
2. Την τέταρτη έκδοση του 2004 της Cochrane Library Αναζήτηση από τον εκδοτικό οίκο του British Medical Journal, η οποία περιλαμβάνει τη Cochrane Library, MEDLINE, EMBASE, και, περιστασιακά, από άλλες ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων ([www.clinicalevidence.com/ceweb/about/put\\_together.jsp](http://www.clinicalevidence.com/ceweb/about/put_together.jsp)) μέχρι το Νοέμβριο 2004.
3. Τέλος, έγινε διαλογή των βιβλιογραφικών αναφορών από προηγούμενες ανασκοπήσεις και όλες τις τυχαίοποιημένες μελέτες με ομάδα ελέγχου.

Η συστηματική ανασκόπηση ακολούθησε τις ενημερωμένες οδηγίες μεθόδων ανασκόπησης της Cochrane Back Review Group (2003), σε κάθε ένα από τα ακόλουθα βήματα (δηλ., επιλογής μελέτης, μεθοδολογικής ποιοτικής αξιολόγησης, και εξαγωγής αποτελεσμάτων), δύο αξιολογητές εργάστηκαν ανεξάρτητα, συναντήθηκαν για τη συναίνεση και για να επιλύσουν τις διαφωνίες. Ένας τρίτος αξιολογητής ήταν διαθέσιμος για επίλυση διαφωνιών που είχαν παραμείνει, αλλά αυτό δεν απαιτήθηκε ποτέ.

**Πίνακας 3.1.** Κριτήρια ποιοτικής αξιολόγησης ερευνών (μεταφρασμένο από Clarke et al, 2006).

1	Επαρκής τυχαίοποίηση του δείγματος
2	Τυφλή κατανομή θεραπείας

3	Παρόμοια αρχικά γκρουπ
4	Ο αξιολογητής δε γνώριζε τη θεραπεία
5	Ο ασθενής δε γνώριζε τη θεραπεία
6	Ο θεραπευτής δεν γνώριζε τη θεραπεία
7	Αποφυγή ταυτόχρονων θεραπειών ή ίδιες για όλες τις ομάδες
8	Αποδεκτή συμμόρφωση με τη θεραπεία από όλα τα γκρουπ
9	Περιγραφή ασθενών που δεν ολοκλήρωσαν τη θεραπεία & σε αποδεκτά πλαίσια
10	Περιγραφή ποσοστού ασθενών που δεν έκαναν Follow-up & σε αποδεκτά πλαίσια
11	Ανάλυση όλων των ασθενών

Οι αξιολογητές επέλεξαν τις μελέτες που περιλαμβάνονται στη συστηματική ανασκόπηση χρησιμοποιώντας τον τίτλο, την περίληψη, και τις λέξεις κλειδιά. Εφάρμοσαν έπειτα τα κριτήρια επιλογής στις μελέτες που ανακτήθηκαν. Οι αξιολογητές βαθμολόγησαν την μεθοδολογική ποιότητα των τυχαιοποιημένων μελετών με ομάδα ελέγχου (RCTs), βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων εσωτερικής εγκυρότητας των μελετών, που παρατίθενται αναλυτικά στον πίνακα 3.1.

Οι περισσότερες από τις μελέτες δεν παρείχαν επαρκή στοιχεία για να επιτρέψουν τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων διαφορετικών μελετών

Στο σύνολο, 24 μελέτες οι οποίες περιλαμβάνουν 2.177 ασθενείς στην ανασκόπηση αυτή. Υπήρξαν δύο μελέτες που αναφέρθηκαν σε μία δημοσίευση (Weber et al, 1984) σε 3 μελέτες, (Beurskens et al,1997; Mathews et al, 1988) υπήρξε περισσότερες από μία σχετική δημοσίευση. Μια δημοσίευση ήταν στα γαλλικά (Peust et al, 1988), δύο στα νορβηγικά (Bihaug, 1978 ; Walker et al, 1982) και οι υπόλοιπες ήταν στα αγγλικά.

#### Παρουσία ισχιαλγίας

Και οι 24 μελέτες περιέλαβαν τουλάχιστον μερικούς ασθενείς με ισχιαλγία. Υπήρξαν 16 που περιέλαβαν έναν σχετικά ομοιογενή πληθυσμό των ασθενών με ισχιαλγία,(Weber et al, 1984 ; Mathews et al, 1988 ; Reust et al, 1988 ; Bihaug, 1978 ; Walker et al, 1982 ; Coxhead et al, 1981 ; Larsson et al, 1980 ; Lidstrom et al, 1970 ; Ljunggren et al, 1984 ; Ljunggren et al, 1992 ; Mathews et al, 1975 ; Pal et al, 1986

; Sherry et al, 2001 ; Sweetman et al, 1993 ; Weber, 1973 ; Lind, 1974) και 7 περιέλαβε ένα μεγαλύτερο μίγμα των ασθενών με και χωρίς ισχιαλγία (Weber et al, 1997 ; Sweetman et al, 1993 ; Tesio et al, 1993 ; Weber, 1973 ; Werners et al, 1999 ; Lind, 1974 ; Beurskens et al, 1995).

#### Διάρκεια του LBP.

Υπήρξαν 6 μελέτες (Weber et al, 1984 ; Van der Heijden et al, 1995 ; Ljunggren et al, 1984 ; Sherry et al, 2001 ; Tesio et al, 1993 ; Beurskens et al, 1995) που συμπεριελάμβαναν απλώς ή πρώτιστα ασθενείς με το χρόνιο LBP ( $\geq 12$  εβδομάδα). Σε μία μελέτη (Konrad et al, 1992), 21 ασθενείς ήταν όλοι στο υποξύ στάδιο (4-12 εβδομάδες). Σε 12 μελέτες ( Beurskens et al, 1997 ; Mathews et al, 1988 ; Bihaug, 1978 ; Walker et al, 1982 ; Coxhead et al, 1981 ; Larsson et al, 1980 ; Lidstrom et al, 1970 ; Ljunggren et al, 1992 ; Mathews et al, 1975 ; Pal et al, 1986 ; Sweetman et al, 1993 ; Lind, 1974) η διάρκεια του LBP ήταν ένα μίγμα οξύ, υποξύ και χρόνιου πόνου και σε 4 μελέτες (Weber et al, 1984 ; Peust et al, 1988 ; Letchuman et al, 1993 ; Weber, 1973) η διάρκεια δεν διευκρινίστηκε.

#### Συγκρίσεις

Υπήρξαν 12 μελέτες που σύγκριναν την έλξη με 'ψευδο-έλξη, (Weber et al, 1984 ; (Beurskens et al, 1997 ; Van der Heijden et al, 1995 ; Peust et al, 1988 ; Walker et al, 1982 ; Letchuman et al, 1993 ; Mathews et al, 1975 ; Pal et al, 1986 ; Weber, 1973) με ψευδοφάρμακο (Sweetman et al, 1993 ; Lind, 1974), ή χωρίς καθόλου θεραπεία (Konrad et al, 1992).

Δώδεκα άλλες μελέτες σύγκριναν την έλξη με άλλη θεραπεία (Weber et al, 1984 ; Mathews et al, 1988 ; Bihaug , 1978 ; Coxhead et al, 1981 ; Konrad et al, 1992 ; Larsson et al, 1980 ; Lidstrom et al, 1970 ; Ljunggren et al, 1992 ; Sherry et al, 2001 ; Sweetman et al, 1993 ; Werners et al, 1999 ; Lind, 1974). Μία από αυτές τις μελέτες σύγκριναν την αυτοέλξη (Lind, 1974) με τη φυσική θεραπεία. Υπήρξαν 4 μελέτες (Peust P. et al, 1988 ; Letchuman R. et al, 1993 ; Ljunggren et al, 1992 ; Tesio et al, 1993) που σύγκριναν τους διαφορετικούς τύπους έλξεων (π.χ. αυτοέλξη εναντίον της χειρωνακτικής έλξης ή της παθητικής έλξης, συνεχής εναντίον της διαλείπουσας έλξης). Μία μελέτη (Bormam et al, 2003) σύγκρινε το τυποποιημένο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, συμπεριλαμβανομένης της έλξης στην ίδια επεξεργασία χωρίς έλξη.

## Διάρκεια του follow-up

Υπήρξαν 7 μελέτες (Weber et al, 1984 ; ; Larsson et al, 1980 ; Ljunggren et al, 1992 ; Ljunggren et al, 1984 ; Pal et al, 1986 ; Sweetman et al, 1993 ; Weber et al, 1973) που παρουσίασαν βραχυπρόθεσμο follow-up (1 εβδομάδα). 13 μελέτες υποδειγμένο follow-up 3-5 εβδομάδες (Beurskens et al,1997 ; Mathews et al, 1988 ; Peust et al, 1988 ; Bihaug, 1978 ; Coxhead et al, 1981 ; Kornad et al, 1992 ; Lidstrom et al, 1970 ; Ljunggren et al, 1984 ; Mathews et al, 1975 ; Sherry et al, 2001 ; Lind, 1974 ; Beurskens et al, 1995). Υπήρξαν 9 μελέτες που παρουσίασαν follow-up 9-16 εβδομάδες (Beurskens et al, 1997 ; Bihaug, 1978 ; Bormam et al, 2003 ; Coxhead et al, 1981 ; Larsson Et al, 1980 ; Ljunggren et al, 1984 ; Tesio et al, 1993 ; Werners et al, 1999 ; Lind, 1974) 4 αναφερόμενες μελέτες follow-up σε 6 μήνες (Beurskens et al, 1997 ; Mathews et al, 1988) ή ένα χρόνο (Mathews et al, 1988 ; Kornad et al, 1992). Υπήρξε μία μελέτη (Walker et al, 1982) που δεν παρουσίασε το συγχρονισμό των μέτρων έκβασης.

## Μεθοδολογική ποιότητα των συμπεριλαμβανόμενων μελετών

Ο πίνακας 3.2. παρουσιάζει τα τελικά αποτελέσματα της ποιοτικής αξιολόγησης.

**Πίνακας 3.2.** Ποιοτική αξιολόγηση των ερευνών. (assessment ratings=βαθμοί αξιολόγησης, high=υψηλή, low=χαμηλή, (+) ένδειξη στοιχείου ναι, (-) ένδειξη στοιχείου όχι, (?) ασαφής, (NA) δεν εφαρμόστηκε) (τροποποιημένο από Clarke et al,2006)

Investigator (y)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Summary Score
Beurskens et al <sup>13</sup> (1997)	+	+	+	+	+	?	+	+	+	+	+	10 (high)
Bihaug <sup>17</sup> (1978)	+	?	?	+	-	-	?	+	+	+	+	6 (high)
Borman et al <sup>19</sup> (2003)	?	?	+	-	-	-	+	+	+	+	-	5 (low)
Coxhead et al <sup>20</sup> (1981)	?	?	?	-	-	-	+	?	+	-	+	3 (low)
Konrad et al <sup>21</sup> (1992)	?	?	?	-	-	-	+	?	+	+	+	3 (low)
Larsson et al <sup>22</sup> (1980)	?	?	?	-	-	-	?	+	+	+	-	3 (low)
Letchuman and Deusinger <sup>23</sup> (1993)	?	?	?	-	-	-	+	+	+	-	-	3 (low)
Lidström and Zachrisson <sup>24</sup> (1970)	+	?	?	+	-	-	?	?	+	?	+	4 (low)
Lind <sup>24</sup> (1974)	?	?	+	-	-	-	+	+	+	?	+	5 (low)
Ljunggren et al <sup>25</sup> (1984)	?	?	-	+	-	-	+	+	+	NA	-	4 (low)
Ljunggren et al <sup>26</sup> (1992)	?	?	?	+	-	-	+	+	+	NA	+	5 (low)
Mathews and Hickling <sup>27</sup> (1975)	?	?	?	+	+	-	?	?	?	-	?	2 (low)
Mathews et al <sup>15</sup> (1988)	?	?	?	-	-	-	?	?	-	-	-	0 (low)
Pal et al <sup>28</sup> (1986)	?	?	-	-	+	-	?	?	+	NA	-	3 (low)
Reust et al <sup>16</sup> (1988)	-	?	-	+	+	-	+	-	?	NA	+	5 (low)
Sherry et al <sup>29</sup> (2001)	-	-	+	-	-	-	+	?	+	-	-	4 (low)
Sweetman et al <sup>30</sup> (1993)	-	?	+	-	-	-	?	?	+	+	+	5 (low)
Tesio and Merlo <sup>31</sup> (1993)	?	?	+	-	-	-	?	?	+	+	-	3 (low)
van der Heijden et al <sup>14</sup> (1995)	+	+	?	+	+	-	?	+	+	+	+	8 (high)
Walker et al <sup>18</sup> (1982)	+	?	-	+	+	-	+	+	+	?	?	6 (high)
Weber <sup>22</sup> (1973)	?	?	?	+	+	-	+	+	+	NA	-	5 (low)
Weber et al <sup>12</sup> (1984)	?	?	?	-	+	-	+	+	+	NA	-	4 (low)
Werners et al <sup>33</sup> (1999)	+	+	-	-	-	-	-	?	+	+	+	6 (high)



## Αποτελέσματα ερευνών

Στις περισσότερες έρευνες τα αποτελέσματα ήταν αρνητικά ή ουδέτερα όσον αφορά την αποτελεσματικότητα της έλξης, λίγες ήταν αυτές που απέδειξαν ότι η έλξη έχει έστω και λίγο θετικά αποτελέσματα. Αξιοσημείωτη ήταν η έρευνα στην οποία χρησιμοποιήθηκε μηχανήμα αποσυμπίεσης (Sherry et al, 2001) και τα αποτελέσματα ήταν θετικά, παρολαυτά η συγκεκριμένη μελέτη κρίθηκε ως χαμηλής μεθοδολογικής ποιότητας. Αναλυτικά, οι έρευνες απεικονίζονται στους πίνακες 3.3 και 3.4.

**Πίνακας 3.3.** Επίπεδα αποδείξεων στην αποτελεσματικότητα της έλξης έναντι των θεραπειών αναφοράς (τροποποιημένο από Clarke et al,2006).

Πλυθυσμός	Άρθρο	Επίπεδο αποδείξεων
<b>1. Μικτή ομάδα ασθενών με οσφυαλγία, μερικοί με και μερικοί χωρίς ισχιαλγία</b>		
Η έλξη έναντι του ψευδοφαρμάκου, υποτιθέμενης θεραπείας, ή χωρίς θεραπεία	Beurskens et al, 1997 Heijden et al, 1995	ισχυρά στοιχεία ότι η συνεχής έλξη δεν είναι πλέον αποτελεσματική στον πόνο, στη λειτουργία, γενική βελτίωση, ή στη συστηματική αποχή από την εργασία από το ψευδοφάρμακο, υποτιθέμενη θεραπεία, ή χωρίς θεραπεία
Έλξη εναντίον άλλων θεραπειών	Werners et al, 1999	μέτρια στοιχεία ότι η έλξη δεν είναι πλέον αποτελεσματική από άλλη θεραπείες, όταν μετριέται μέχρι 3 μήνες μετά από την θεραπεία
Διαφορετικοί τύποι έλξεων	Letchuman et al, 1993 Tesio et al, 1993	περιορισμένα στοιχεία ότι δεν υπάρχει καμία σημαντική διαφορά στην αποτελεσματικότητα της στατικής και διαλείπουσας έλξης και περιορισμένα στοιχεία ότι η αυτοέλξη είναι αποτελεσματικότερη από τη μηχανική έλξη στη βελτίωση σφαιρικά, αλλά όχι στον πόνο και τη λειτουργία
Φυσιοθεραπεία με ή χωρίς έλξη	Bormam et al, 2003	περιορισμένα στοιχεία ότι δεν υπάρχει καμία σημαντική διαφορά στην αποτελεσματικότητα της τυποποιημένης φυσικής θεραπείας, συμπεριλαμβανομένου συνεχούς έλξης και το ίδιο πρόγραμμα χωρίς έλξη
<b>2. Ασθενείς με οσφυαλγία και ισχιαλγία</b>		
Η έλξη εναντίον του ψευδοφαρμάκου, υποτιθέμενης θεραπείας, ή χωρίς θεραπεία	Weber et al, 1984 Peust et al, 1988 Walker et al, 1982 Larsson et al, 1980 Lidsrtom et al, 1970 Mathews et al, 1975 Pal et al, 1986 Sweetman et al, 1993 Weber, 1973	αντικρουόμενα στοιχεία στη σχετική αποτελεσματικότητα της αυτοέλξης σχετικά με τον πόνο, σφαιρική βελτίωση, συστηματική αποχή από την εργασία εργασίας και μέτριας βαρύτητας στοιχεία ότι άλλες μορφές της έλξης δεν είναι πλέον αποτελεσματικές στον πόνο, σφαιρική βελτίωση, ή συστηματική αποχή από την εργασία εργασίας

	Lind, 1974	
Έλξη εναντίον άλλων θεραπειών	Weber et al, 1984 Mathews et al, 1988 Bihaug, 1978 Coxhead et al, 1981 Lidsrtom et al, 1970 Ljunggren et al, 1992 Sherry et al, 2001 Sweetman et al, 1993	αντικρουόμενα στοιχεία στη σχετική αποτελεσματικότητα της έλξης εναντίον άλλων θεραπειών και για τους δύο ασθενείς των οποίων τα συμπτώματα LBP και ισχιαλγίας ποικίλλουν σε διάρκεια
Διαφορετικοί τύποι έλξεων	Peust et al, 1988 Ljunggren et al, 1984 Lind, 1974	αντικρουόμενα στοιχεία σχετικά με την αποτελεσματικότητα των διαφορετικών τύπων έλξης και περιορισμένα στοιχεία ότι δεν υπάρχει καμία σημαντική διαφορά μεταξύ της έλξης ελαφριάς και κανονικής δύναμης οι έρευνες κρίθηκαν να έχουν υψηλή μεθοδολογική ποιότητα.

**Πίνακας 3.4.** Αναφορά αρνητικών επιδράσεων από την έλξη και θεραπειών σύγκρισης. not reported(NR) =δεν αναφέρθηκαν αποτελέσματα (τροποποιημένο από Clarke et al,2006).

Ερευνητές	Αρνητικές επιδράσεις
Beurskens et al (1997)	NR
Bihaug (1978)	NR
Borman et al (2003)	25% των ασθενών που είχαν αισθητή έλξη «πιθανώς ή σίγουρα χειρότερα» μετά από 3 μήνες, εναντία στο 37% από εκείνους που δεν δεχθήκαν έλξη
Coxhead et al (1981)	NR
Konrad et al (1992)	Δεν υπήρξε κανένα αποτέλεσμα
Larsson et al (1980)	NR
Letchuman and Deusinger (1993)	αύξηθηκε ο πόνος σε 31% της στατικής ομάδας έλξης και 15% της διαλείπουσας έλξης
Lidström and Zachrisson (1970)	καμία αξιοπρόσεχτη αλλαγή για το χειρότερο στους ασθενείς έλξης ή ελέγχου, αλλαγή για το χειρότερο, αναφερόμενο στο 4/21 ασθενών που έλαβαν συμβατική θεραπεία (καυτό επίθεμα, μασάζ και ασκήσεις κινητοποίησης)
Lind (1974)	NR
Ljunggren et al (1984)	NR
Ljunggren et al (1992)	προσωρινή επιδείνωση στο 4/24 της έλξης και 4/26 της ομάδας άσκησης
Mathews and Hickling (1975)	NR
Mathews et al (1988)	Επιδείνωση σε χειρουργική επέμβαση στο 7/83 σε ομάδα έλξης εναντίον καμίας σε ομάδα ελέγχου
Pal et al (1986)	NR
Reust et al (1988)	επιδείνωση νευρολογικών συμπτωμάτων στο 5/18 της έλξης, 4/20 της ελαφριάς έλξης και 4/20 της ομάδας ψευδοφαρμάκου

Sherry et al (2001)	Στη ομάδα αποσυμπίεσης όλοι οι ασθενείς κατέγραψαν μερική βελτίωση στον πόνο τους, ενώ στη ομάδα των TENS, 13/21 κατέγραψε αύξηση στον πόνο
Sweetman et al (1993)	NR
Tesio and Merlo (1993)	NR
van der Heijden et al (1995)	NR
Walker et al (1982)	Δεν υπήρξε κανένα αποτέλεσμα
Weber (1973)	επιδείνωση των συμπτωμάτων σε 5/43 της έλξης και 1/43 υποτιθέμενης θεραπείας
Weber et al (1984)	NR σε οποιαδήποτε των 2 δοκιμών
Werners et al (1999)	NR

Μια άλλη κύρια αιτία που πιθανόν να 'διαχέει' το θεραπευτικό αποτέλεσμα της έλξης ενδέχεται να είναι και το ότι σε διάφορες μελέτες περιλαμβάνονται πολλές διαφορετικές κατηγορίες ασθενών, που όμως δεν ανταποκρίνονται το ίδιο καλά στην θεραπεία με έλξη.

Σειρά μελετών τα τελευταία χρόνια έχει δείξει ότι καλύτερα ανταποκρίνονται στην οσφυϊκή έλξη περιστατικά με κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου σημαντικής έκτασης με πιεστικά φαινόμενα, που προκαλούν ισχιαλγία και γενικότερα μειωμένη νευρική λειτουργία σε νεύρα του κάτω άκρου.

### **3.2 Αποτελεσματικότητα της μηχανικής έλξης από μελέτες χωρίς ομάδα ελέγχου**

Μια σειρά πιο σύγχρονων μελετών, που βρήκαμε συμπληρωματικά με τις συστηματικές ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας, που όμως δεν περιλαμβάνουν ομάδα ελέγχου και άρα δεν μπορούν να αξιολογήσουν βελτίωση σε σχέση με άλλη θεραπευτική προσέγγιση ή αυτόματη ίαση, δείχνουν βελτίωση αρκετά μεγάλου ποσοστού ασθενών με την εφαρμογή πρωτοκόλλου διακοπτόμενης μηχανικής έλξης.

Δυο από αυτές τις μελέτες κάνουν χρήση της συσκευής DRX9000, μια της συσκευής DRS (:Decompression, Reduction, Stabilization) και δυο της συσκευής VAX-D, ακολουθώντας το προτεινόμενο για κάθε συσκευή θεραπευτικό πρωτόκολλο.

Η μελέτη των Lauerman et al (παρουσιάζεται στο website της εταιρείας κατασκευής του DRS) σε 50 ασθενείς (23 γυναίκες) με ριζιτικά φαινόμενα οσφυϊκής μοίρας,

ποικίλλης χρονικής διάρκειας (μέσος όρος 2,6 έτη – εύρος τιμών 3 μήνες-15 έτη), έδειξε βελτίωση των ασθενών έπειτα από πρόγραμμα αποσυμπίεσης με το σύστημα DRS, με 86% του πληθυσμού να μπορεί να εκτελέσει καθημερινές ενασχολήσεις, βελτίωση του πόνου σε διάταση των νευρικών δομών και βελτίωση του εύρους κίνησης, χωρίς να παρατίθενται συγκεκριμένες τιμές των μετρήσεων που έγιναν.

Η μελέτη των Leslie et al (2008) σε 18 ασθενείς που ακολούθησαν θεραπευτικό πρωτόκολλο 6 εβδομάδων (20 συνεδρίες) με το σύστημα DRX9000 έδειξε εξάλειψη του πόνου σε 11βαθμια κλίμακα έντασης πόνου (από 7 κατά μέσο όρο σε 0 - καθόλου πόνο), και σημαντική μείωση της ανικανότητας κάνοντας χρήση του ερωτηματολογίου Oswestry (από 26 σε 3 κατά μέσο όρο). Σε 10βαθμια κλίμακα ικανοποίησης των ασθενών από τη θεραπεία, κατά μέσο όρο στις 3 εβδομάδες αυτή ήταν 7,61 και στις 6 εβδομάδες 8,10. Δύο από τους 18 ασθενείς δήλωσαν ότι δεν ωφελήθηκαν από τη θεραπεία αποσυμπίεσης.

Η μελέτη των Macario et al (2008) σε 94 ασθενείς (63% γυναίκες) ηλικίας 55 ετών κατά μέσο όρο, με οσφυαλγία και εκφύλιση ή/και ΚΜΔ έδειξε μείωση του πόνου αμέσως μετά από 8 εβδομάδες θεραπευτικής αποσυμπίεσης με το σύστημα DRX9000 από 6,05 (2,3) σε 0,89 (1,15). Επίσης, σημειώθηκε μείωση της χρήσης αναλγητικών φαρμάκων και βελτίωση στις λειτουργικές καθημερινές δραστηριότητες. Σε 29 ασθενείς που περακολογήθηκαν μακροπρόθεσμα και έπειτα απο 31 εβδομάδες η βελτίωση της οσφυαλγίας ήταν της τάξης του 83%, με τον πόνο να διατηρείται μειωμένος, σε επίπεδο 1,7 (1,15).

Η μελέτη των Beattie et al (2008), όπου εφαρμόστηκε θεραπεία αποσυμπίεσης με το σύστημα VAX-D σε 296 ασθενείς με οσφυαλγία και εκφύλιση ΜΔ (250 ολοκλήρωσαν το θεραπευτικό πρωτόκολλο), έδειξε σημαντική βελτίωση στον πόνο και την ανικανότητα των ασθενών που συμμετείχαν, ακόμα και 6 μήνες μετά το πέρας της θεραπείας.

Σε μια προγενέστερη μελέτη με το σύστημα VAX-D σε 778 ασθενείς, οι Gose et al (1998) έδειξαν ότι η θεραπεία αποσυμπίεσης ήταν ένας πρωτοπαθής τρόπος θεραπείας της χαμηλής οσφυαλγίας που συνδεόταν με την κήλη του οσφυϊκού δίσκου σε ένα ή πολλαπλά επίπεδα, με την εκφυλιστική νόσο των δίσκων, με την

αρθροπάθεια των facet, και τη μείωση της κινητικότητας της σπονδυλικής στήλης. Ο πόνος, η δραστηριότητα και η κινητικότητα βελτιώθηκαν σημαντικά μετά τη θεραπεία. Αποκάλυψαν ποσοστό επιτυχίας που κυμαινόταν από 68% για το σύνδρομο των facet έως 72% για πολλαπλές κήλες δίσκων και σε 73% για ασθενείς με μια μόνο κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου. Ο μέσος όρος επιτυχίας των αποτελεσμάτων για όλες τις διαγνώσεις έφτανε το 71%. Οι γράφοντες συμπέραναν ότι για ασθενείς με χαμηλή οσφυαλγία (εκφύλιση των δίσκων, μη χειρουργήσιμη οσφυϊκή νόσο των ριζών κ.α.) η θεραπεία αποσυμπίεσης θα πρέπει να θεωρείται ως η πλέον κατάλληλη θεραπεία.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΛΞΗΣ DRX 9000**  
**ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΚΗΛΗ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ :**  
**ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ**

#### 4.1 Ερωτήματα – Σκοπός Ερευνητικής Εργασίας

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προέκυψαν σημαντικά ζητήματα ως προς την αποτελεσματικότητα της οσφαικής έλξης για την αντιμετώπιση της οσφυαλγίας και συνοδών προβλημάτων αυτής.

Το πρώτο ζήτημα έχει να κάνει με τις μηχανικές διαφορές που πιθανόν να υπάρχουν μεταξύ έλξης και αποσυμπίεσης, με τη δεύτερη να παρουσιάζει το πλεονέκτημα της μηχανικής απομάκρυνσης των σπονδύλων-εσωτερικής αποσυμπίεσης των δίσκων. Αυτό το φαινόμενο δεν παρουσιάζεται με την απλή έλξη.

Η γενική εικόνα είναι ότι η αποτελεσματικότητα της έλξης δεν προκύπτει από τις περισσότερες μελέτες που περιλαμβάνονται στις ανασκοπήσεις βιβλιογραφίας που έχουν εκπονηθεί κατά το παρελθόν και όσες μελέτες έχουν δείξει κάποια αποτελεσματικότητα χαρακτηρίζονται ως χαμηλής μεθοδολογικής ποιότητας. Επίσης, ορισμένες πιο πρόσφατες μελέτες που δεν περιλαμβάνονται στις συστηματικές ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας, έχουν δείξει κάποια αποτελεσματικότητα της μηχανικής αποσυμπίεσης, χωρίς όμως ομάδα ελέγχου για τον καθορισμό συγκριτικής αποτελεσματικότητας.

Τα αίτια της χαμηλής αποτελεσματικότητας πιθανόν να οφείλονται και στον μικρό αριθμό ασθενών που περιλαμβάνονται στις περισσότερες μελέτες, σε ανομοιογένεια των πληθυσμών που χρησιμοποιήθηκαν ή/και σε μη καλή-αποτελεσματική εφαρμογή των ελκτικών δυνάμεων από τα διάφορα μηχανήματα.

Ο σκοπός της παρούσας ερευνητικής μελέτης είναι να εφαρμόσει ένα συγκεκριμένο πρωτόκολλο διακοπτόμενης μηχανικής οσφαικής αποσυμπίεσης σε πληθυσμό με κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου και συνοδά συμπτώματα οφειλόμενα σε αυτήν, για να δειχθεί κατ' αρχήν σε τι ποσοστό βελτιώνονται τα συμπτώματα των ασθενών αυτών και πόσοι από τους ασθενείς είναι σημαντικά καλύτερα αμέσως μετά από το θεραπευτικό πρωτόκολλο της έλξης αλλά και 2 μήνες μετά. Η μελέτη αυτή θα αποτελέσει τη βάση για μετέπειτα πιο ολοκληρωμένες μεθοδολογικά μελέτες, με διαφορετικές ομάδες ελέγχου ασθενών.

## 4.2 Περιγραφή Ερευνητικού Πρωτοκόλλου

### 4.2.1 Πληθυσμός

Ασθενείς με κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου ( $n=29$ ,  $n_{\text{γυναίκες}}=11$ ) και συνοδή οσφυαλγία-ισχιαλγία επιλέχθηκαν για τους σκοπούς της μελέτης, από σύνολο ασθενών ιδιωτικού φυσικοθεραπευτηρίου.

Ακολουθήθηκαν, επίσης, τα προτεινόμενα κριτήρια συμμετοχής-αποκλεισμού ασθενών από τον κατασκευαστή του μηχανήματος οσφυικής αποσυμπίεσης που χρησιμοποιήθηκε (DRX9000, Operator's Manual, Axiom Worldwide) :

Κριτήρια συμμετοχής:

- § Πόνος που οφείλεται σε κήλη και διογκωμένους οσφυικούς δίσκους, που διαρκεί περισσότερο από 4 εβδομάδες
- § Περιοδικός πόνος από αποτυχημένη εγχείρηση στη μέση που κρατά για περισσότερο από 6 μήνες
- § Επίμονος πόνος από εκφυλισμένους δίσκους, που δεν καταπραύνεται με θεραπεία 6 εβδομάδων
- § Ασθενείς διαθέσιμοι για θεραπεία 6 εβδομάδων
- § Ασθενείς τουλάχιστον 15 ετών.

Κριτήρια αποκλεισμού:

- § Εγκυμοσύνη
- § Σπονδυλοδεσία
- § Μεταστατικός καρκίνος
- § Σοβαρή οστεοπόρωση
- § Σπονδυλολίσθηση (ασταθής)
- § Κάταγμα από συμπίεση της ΟΜΣΣ, κάτω του Ο1 (πρόσφατο)
- § Σπονδυλόλυση
- § Παθολογικό αορτικό ανεύρυσμα
- § Καρκίνος στη λεκάνη ή κοιλιακή χώρα
- § Μολύνσεις μεταξύ των δίσκων
- § Σοβαρή περιφερική νευροπάθεια
- § Ημιπληγία-παραπληγία-γνωστική δυσλειτουργία

Οι ασθενείς είχαν όλοι παραπομπή για φυσικοθεραπεία, έπειτα από ακτινολογικό έλεγχο και ορθοπαιδική εξέταση για αποκλεισμό άλλων οργανικών



προβλημάτων και παθολογιών, όπως όγκοι, φλεγμονές και συστηματικές νόσοι. Όλοι οι ασθενείς είχαν είτε κήλη(-ες) μεσοσπονδυλίου δίσκου είτε/και αρθρίτιδα των ζυγοαποφυσιακών αρθρώσεων που δημιουργούσαν στενωτικά φαινόμενα, τα οποία είχαν πιστοποιηθεί από μαγνητική τομογραφία πριν την έναρξη της θεραπείας. Οι ασθενείς είχαν κήλη στα επίπεδα Ο4-5 και Ο5-Ι1. Τα δημογραφικά στοιχεία των ασθενών παρουσιάζονται στον πίνακα 4.1.

**Πίνακας 4.1** Δημογραφικά και κλινικά στοιχεία ασθενών (n=29).

	Μέσος όρος (σταθ. απόκλιση)	Χαμηλότερη τιμή	Υψηλότερη Τιμή
Ηλικία	48,98 (18,35)	15,00	79,00
Ύψος	1,71 (0,94)	1,53	1,90
Βάρος	79,2 (13,6)	45,00	103,00
Δείκτης Σώματος	Μάζας 27,06 (4,31)	19,22	34,77

#### 4.2.2 Εφαρμογή θεραπευτικού πρωτοκόλλου έλξης

Το πρωτόκολλο του μηχανήματος οσφυϊκής αποσυμπίεσης DRX9000, σύμφωνα με τον κατασκευαστή (DRX9000, Operator's Manual, Axion Worldwide) περιλαμβάνει 20 θεραπείες αποσυμπίεσης της ΣΣ, διάρκειας 6 εβδομάδων. Κάθε επίσκεψη περιλαμβάνει 30 λεπτά θεραπείας στο DRX9000. Η θεραπεία ακολουθείται από 30 λεπτά επιπλέον φυσικοθεραπευτικών πράξεων (διασταυρούμενα ρεύματα, υπέρηχο, μάλαξη και ψυχρά επιθέματα).

Η αγωγή με DRX9000 περιλαμβάνει:

- § 2 εβδομάδες καθημερινής θεραπείας
- § 2 εβδομάδες με 3 συνεδρίες/εβδομάδα
- § 2 εβδομάδες με 2 συνεδρίες / εβδομάδα

Το πρωτόκολλο διακοπτόμενης έλξης του DRX 9000 έχει ως εξής:

1. Χρόνος ανόδου ελκτικής (εφελκυστικής) δύναμης : 1 λεπτό
2. Χρόνος καθόδου ελκτικής (εφελκυστικής) δύναμης : 1 λεπτό
3. Χρόνος θεραπείας: 28 λεπτά
4. Χρόνος εφαρμογής ελκτικής δύναμης: 1 λεπτό

5. Χρόνος ανάπαυσης: 30 δευτερόλεπτα
6. Μέγιστο βάρος : 50 % σωματικού βάρους
7. Ελάχιστο βάρος: 50 % του μέγιστου βάρους

Οι περισσότεροι ασθενείς αντέχουν πίεση 10 kg λιγότερη από το μισό του βάρους τους για πρώτη μέρα θεραπείας, το μισό του βάρους του τη 2<sup>η</sup> συνεδρία και καταλήγει στις τελευταίες θεραπείες μέχρι 10 kg πάνω από το μισό του βάρους του ασθενή.

Κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων εβδομάδων δόθηκε η οδηγία να χρησιμοποιούν ζώνες στήριξης της ΟΜΣΣ (ζώνες οσφύος), σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Προοδευτικά, και μετά τις 2 εβδομάδες δίνονται οδηγίες στον ασθενή για διατακτικές ασκήσεις (και τύπου McKenzie).

#### **4.2.3 Μεθοδολογία έρευνας**

##### **Ενημέρωση και συγκατάθεση ασθενών**

Οι ασθενείς, έπειτα από ενημέρωσή τους γύρω από τους σκοπούς και τις μεθόδους της ερευνητικής εργασίας και αφού συμπλήρωσαν σχετική φόρμα συγκατάθεσης ότι επιθυμούσαν να συμμετάσχουν, μετρήθηκαν αμέσως πριν και έπειτα από την περίοδο θεραπείας (30 λεπτά μηχανικής αποσυμπίεσης με το σύστημα DRX9000 και 30 λεπτά φυσικοθεραπευτικών πράξεων) καθώς επίσης και 2 μήνες μετά το πέρας της θεραπείας, στις ακόλουθες παραμέτρους:

##### **Μετρήσεις**

Οι μετρήσεις πριν και μετά τη θεραπεία έγιναν με ερωτηματολόγια που αφενός χρησιμοποιούνται διεθνώς και ευρέως, λόγω της αξιοπιστίας και εγκυρότητας που διαθέτουν (Jacob et al. 2001), επιπλέον δε έχουν και επίσημα μεταφραστεί και έχει ακολουθηθεί η διαδικασία διαπολιτισμικής τους προσαρμογής στην Ελληνική γλώσσα (Georgoudis et al. 2000; Boscainos et al. 2003).

Επιπλέον, μετρήθηκε και η κινητικότητα του ισχιακού νεύρου ή ο περιορισμός αυτής με το σημείο Lasègue.

## **ΠΟΝΟΣ**

Ο πόνος αποτελεί το κύριο σύμπτωμα για το οποίο ο ασθενής ζητά ανακούφιση. Η αξιόπιστη και έγκυρη μέτρηση του πόνου επιχειρείται με διάφορες μεθόδους, με τα ερωτηματολόγια που συμπληρώνονται από τον ασθενή να αποτελούν μια από τις πλέον έγκυρες και αξιόπιστες μεθόδους καταγραφής της έντασης και της ποιότητας του πόνου.

Το ερωτηματολόγιο πόνου McGill (σύντομη έκδοση) έχει χρησιμοποιηθεί σε πληθώρα μελετών για την καταγραφή του πόνου σε διάφορες περιοχές του σώματος και σε ασθενείς με οσφυο-ισχιαλγία (Melzack, 1987) και έχει γίνει η διαπολιτισμική του προσαρμογή στα Ελληνικά (Georgoudis et al. 2000). Αποτελείται από 15 ερωτήσεις που βαθμολογούνται από 0-3 η καθεμία (11 που αφορούν την αισθητική εμπειρία του πόνου και 4 που αφορούν την επίδραση του πόνου στην ψυχολογική κατάσταση του ασθενή). Τα σκορ για κάθε υποκλίμακα κυμαίνονται από 0-33 και 0-12 αντίστοιχα. Αυτό το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκε στην μελέτη αυτή.

## **ΑΝΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

Για την μέτρηση του βαθμού ικανότητας εκτέλεσης λειτουργικών δραστηριοτήτων, δόθηκαν προς συμπλήρωση οι ελληνικές εκδόσεις των διαδεδομένων στην διεθνή βιβλιογραφία ερωτηματολογίων ανικανότητας εκτέλεσης λειτουργικών δραστηριοτήτων λόγω οσφυαλγίας Roland-Morris και Oswestry (Boscainos et al. 2003). Το ερωτηματολόγιο Roland-Morris αποτελείται από 24 ερωτήσεις γύρω από λειτουργικές δραστηριότητες και δυνατότητας εκτέλεσης αυτών ή όχι, με 0-24 εύρος τιμών και όσο μεγαλύτερη τιμή τόσο μεγαλύτερος ο βαθμός λειτουργικής ανικανότητας (Roland & Morris, 1983). Το ερωτηματολόγιο Oswestry αποτελείται από 10 ερωτήσεις γύρω από λειτουργικές δραστηριότητες και περιορισμό αυτών από συμπτώματα οσφυαλγίας, με 0-100 εύρος τιμών και με τις μεγαλύτερες τιμές να δηλώνουν μεγαλύτερη λειτουργική ανικανότητα (Vianin, 2008).

## **ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΟΣΦΥΟ-ΙΣΧΙΑΛΓΙΑΣ**

Πολλές έρευνες έχουν καταλήξει ότι η απλή ερώτηση του βαθμού ικανοποίησης ή μη από συμπτώματα οσφυο-ισχιαλγίας αποτελούν ένα σύντομο αλλά παράλληλα αξιόπιστο και έγκυρο συνολικό δείκτη της αποτίμησης της λειτουργικής ικανότητας-ποιότητας και έντασης των συμπτωμάτων του ασθενή (Holm et al. 2003;

Jacob et al. 2001). Έτσι, ζητήθηκε από τους ασθενείς να σημειώσουν την ικανοποίησή τους από την κατάσταση της μέσης τους σε 10βαθμια κλίμακα, με 0:καθόλου ικανοποιημένος και 10: απόλυτα ικανοποιημένος.

## **ΣΗΜΕΙΟ LASÈGUE**

Το σημείο Lasègue αποτελεί κλινικό σημείο πίεσης νευρικής ρίζας. Ο ασθενής ξαπλώνει ύπτια σε εξεταστικό κρεβάτι με τα δύο κάτω άκρα τεντωμένα. Τα δύο κάτω άκρα κάμπτονται παθητικά από τον εξεταστή στην άρθρωση του ισχίου το ένα μετά το άλλο με τα γόνατα τεντωμένα, με φυσιολογικές τιμές κάμψης ισχίου  $>70^{\circ}$ . Το σημείο Lasègue θεωρείται θετικό εάν το κάτω άκρο δεν μπορεί να ανυψωθεί σε αυτό το εύρος κίνησης, λόγω πόνου ή ισχυρής αντίστασης κατά την κίνηση. Πολλές φορές το αντίθετο κάτω άκρο από την πλευρά της κήλης είναι εκείνο που εμφανίζει περιορισμό κίνησης (διασταυρούμενο σημείο Lasègue) (Vucetic & Svensson, 1996).

Από ανασκόπηση της βιβλιογραφίας 11 διαγνωστικών μελετών, το ομόπλευρο σημείο Lasègue βρέθηκε να έχει ικανότητα αναγνώρισης ασθενών (ευαισθησία): 0,91 και ικανότητα αναγνώρισης μη ασθενών (ειδικότητα): 0,26, ενώ το ετερόπλευρο σημείο Lasègue ευαισθησία: 0,29 και ειδικότητα: 0,88 (Deville et al. 2000).

Για τους σκοπούς της μελέτης μας αναλύσαμε την μεταβολή πριν και μετά τη θεραπεία του σημείου Lasègue στο κάτω άκρο που εμφάνιζε τον μεγαλύτερο περιορισμό κίνησης αρχικά.

## **4.3 Ανάλυση αποτελεσμάτων**

### **Στατιστική ανάλυση-Στατιστική σημαντικότητα**

Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), Έκδοση 15.0. Τα δημογραφικά και κλινικά χαρακτηριστικά των ασθενών αναλύθηκαν σε πίνακες και διαγράμματα-γραφήματα.

Η κανονική κατανομή των αποτελεσμάτων της κάθε μέτρησης ελέγχθηκε με το Kolmogorov-Smirnov τεστ. Όλα τα μετρούμενα μεγέθη πριν τη θεραπεία παρουσίασαν κανονική κατανομή ( $p>0,05$ ) και συνεπώς η σύγκριση των αποτελεσμάτων πριν-μετά τη θεραπεία και πριν-2 μήνες μετά τη θεραπεία έγινε με χρήση του Student's T-test (paired samples), με επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $p<0,05$ . Επειδή τα μετρούμενα μεγέθη δεν παρουσίασαν κανονική κατανομή μετά το

πέρας της θεραπείας και έπειτα από 2 μήνες, η απεικόνισή τους σε γραφήματα γίνεται με γραφήματα τύπου box & whisker, για να φανούν οι όποιες αποκλίσεις από την κανονική κατανομή.

### **Κλινική σημασία-Κλινική σημαντικότητα**

Η στατιστική σημαντικότητα θα πρέπει να συνοδεύεται και από ανάλυση του μεγέθους των μεταβολών πριν και έπειτα από τη θεραπεία στα διάφορα ερωτηματολόγια. Αυτές, σύμφωνα με συμφωνία ειδικών αλλά και από συνοδά ερευνητικά δεδομένα, θα πρέπει να είναι μεγαλύτερες της ελάχιστης σημαντικής μεταβολής (minimal important change-MIC) και συγκεκριμένα για την 10βαθμια κλίμακα συμπτωμάτων του πόνου-λειτουργικότητας είναι 2/10, για το RMDQ είναι 5/24, και για το Oswestry 10/100. Εάν λαμβανόταν υπόψη η αρχική τιμή μέτρησης του ερωτηματολογίου, μεταβολή κατά 30% από την αρχική τιμή κρίθηκε ως κλινικά σημαντική (Ostelo et al. 2008).

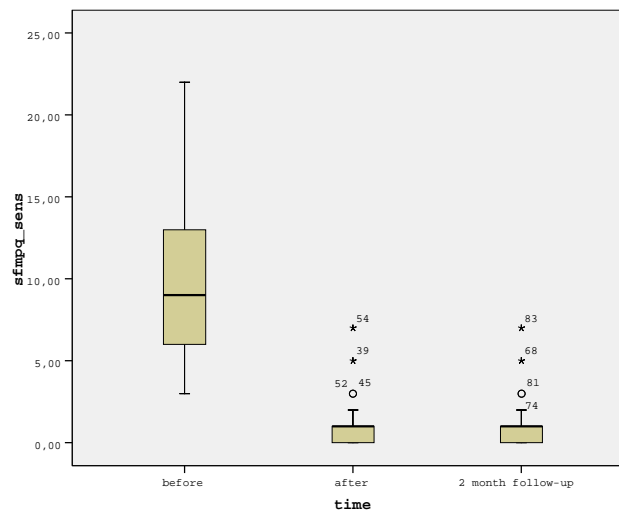
## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

### **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

## 5.1 Αποτελέσματα πόνου

### Ερωτηματολόγιο πόνου McGill (Σύντομη Έκδοση)

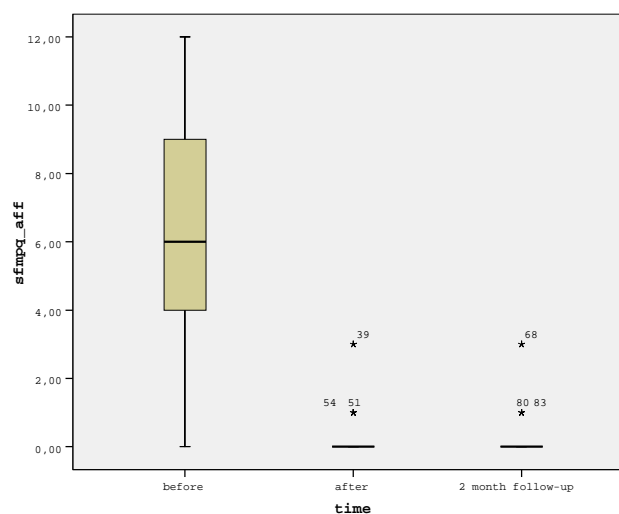
Υποκλίμακα αισθητικής εμπειρίας του πόνου (sensory)



**Εικόνα 5.1** Αποτελέσματα ερωτηματολογίου πόνου McGill (Σύντομη Έκδοση). Υποκλίμακα αισθητικής εμπειρίας του πόνου (sensory).

Σημαντική στατιστική και κλινική μεταβολή σημειώθηκε στην υποκλίμακα αισθητικής εμπειρίας του πόνου [-8,89(4,37) μονάδες,  $p < 0,001$ ] μεταξύ των τιμών πριν και μετά τη θεραπεία (αμέσως και 2 μήνες μετά).

Υποκλίμακα ψυχολογικού επηρεασμού ασθενή από τον πόνο (affective)

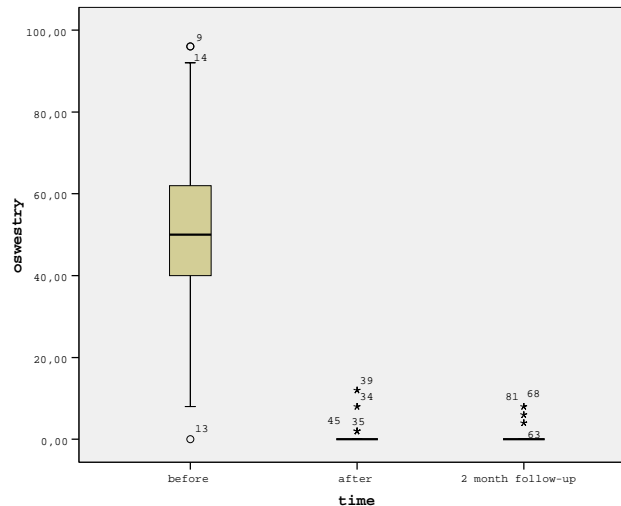


**Εικόνα 5.2** Αποτελέσματα ερωτηματολογίου πόνου McGill (Σύντομη Έκδοση). Υποκλίμακα ψυχολογικού επηρεασμού ασθενή από τον πόνο (affective)

Σημαντική στατιστική και κλινική μεταβολή σημειώθηκε στην υποκλίμακα ψυχολογικού επηρεασμού του ασθενή από τον πόνο [-5,93(2,91) μονάδες,  $p < 0,001$ ] μεταξύ των τιμών πριν και μετά τη θεραπεία (αμέσως και 2 μήνες μετά).

## 5.2 Αποτελέσματα ανικανότητας

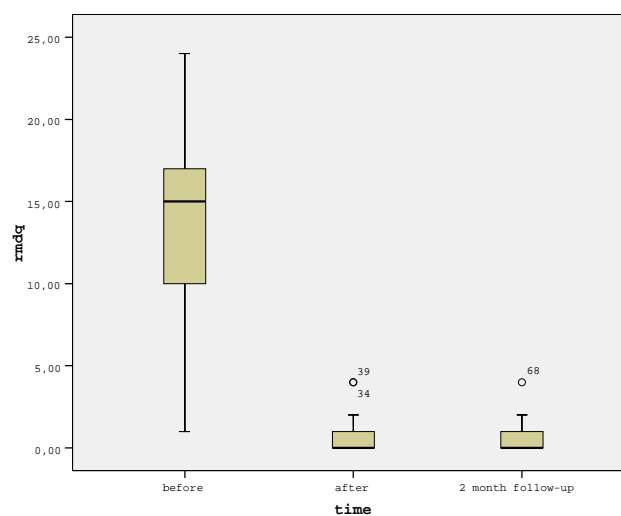
### Ερωτηματολόγιο Oswestry



Εικόνα 5.3. Αποτελέσματα ερωτηματολογίου Oswestry

Σημαντική στατιστική και κλινική μεταβολή σημειώθηκε στο ερωτηματολόγιο Oswestry των ασθενών [-51,10(23,3) μονάδες,  $p < 0,001$  αμέσως και -51,31(23,8) μονάδες,  $p < 0,001$ , 2 μήνες μετά] μεταξύ των τιμών πριν και μετά τη θεραπεία.

### Ερωτηματολόγιο RMDQ

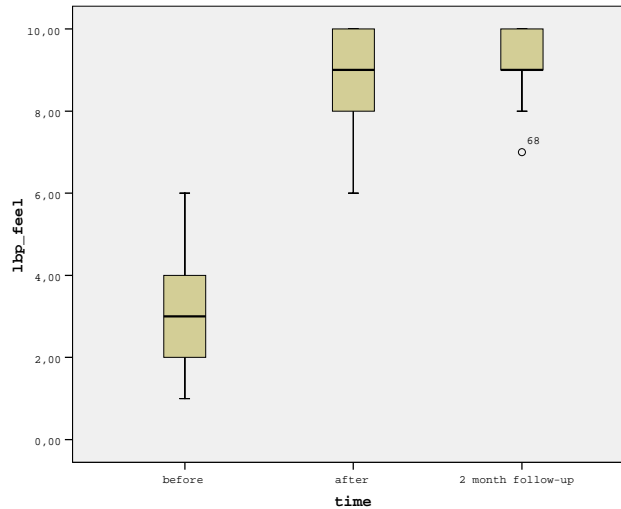


Εικόνα 5.4 Αποτελέσματα ερωτηματολογίου RMDQ



Σημαντική στατιστική και κλινική μεταβολή σημειώθηκε στο ερωτηματολόγιο RMDQ των ασθενών [-12,80(5,82) μονάδες,  $p < 0,001$  αμέσως και -12,9(5,93) μονάδες,  $p < 0,001$ , 2 μήνες μετά] μεταξύ των τιμών πριν και μετά τη θεραπεία.

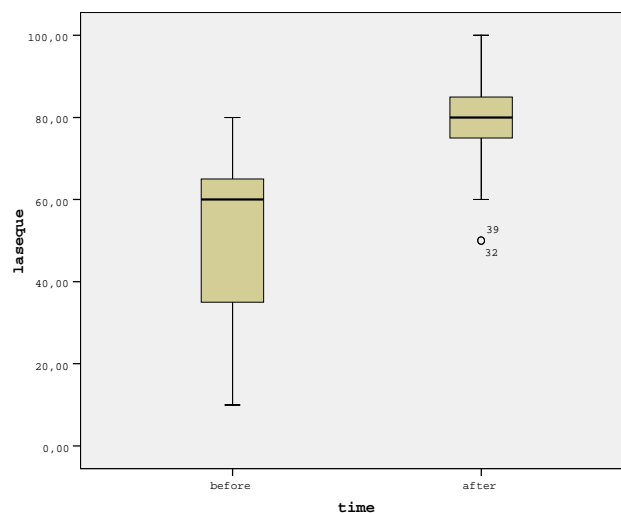
### 5.3 Αποτελέσματα ικανοποίησης κατάστασης οσφυαλγίας/ισχιαλγίας



**Εικόνα 5.5** Αποτελέσματα ικανοποίησης κατάστασης οσφυαλγίας/ισχιαλγίας

Σημαντική στατιστική και κλινική μεταβολή σημειώθηκε στην 10βαθμια κλίμακα ικανοποίησης της κατάστασης οσφυαλγίας/ισχιαλγίας των ασθενών [+5,48(1,5) μονάδες,  $p < 0,001$  αμέσως και +6,27 (1,6) μονάδες,  $p < 0,001$ , 2 μήνες μετά] μεταξύ των τιμών πριν και μετά τη θεραπεία.

### 5.4 Αποτελέσματα Lasegue



**Εικόνα 5.6** Αποτελέσματα Lasegue

Σημαντική στατιστική και κλινική μεταβολή σημειώθηκε στην μέτρηση του σημείου Lasegue των ασθενών [+29,31(17,96) μοίρες,  $p < 0,001$ ] μεταξύ των τιμών πριν και αμέσως μετά τη θεραπεία.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

### **ΣΥΖΗΤΗΣΗ / ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

## 6.1 Δείγμα - Θεραπευτικό πρωτόκολλο

Όλοι οι ασθενείς, που ακολούθησαν το θεραπευτικό πρωτόκολλο της μελέτης είχαν ακτινολογική εικόνα και συνοδά συμπτώματα ΚΜΔ και είχαν ένδειξη για οσφυϊκή έλξη. Κανένας από τους ασθενείς δεν διέκοψε το πρόγραμμα θεραπείας λόγω παρενεργειών και όλοι ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα μηχανικής αποσυμπίεσης, γεγονός που αποτελεί ένδειξη για την ασφάλεια της μεθόδου εφαρμογής που προτείνεται από τη εταιρεία κατασκευής του μηχανήματος οσφυϊκής αποσυμπίεσης που χρησιμοποιήθηκε. Παρενέργειες δεν σημειώθηκαν επίσης κατά το χρονικό διάστημα των 2 μηνών που ακολούθησε το πέρας της θεραπείας.

## 6.2 Ευρήματα παρούσας έρευνας

Η παρούσα έρευνα βρήκε θετικές επιδράσεις της μηχανικής αποσυμπίεσης της οσφυϊκής μοίρας σε συνδυασμό με χρήση φυσικών μέσων σε πολλές από τις παραμέτρους που αξιολογήθηκαν πριν, αμέσως μετά και 2 μήνες μετά τη θεραπεία, όπως στον πόνο, την ανικανότητα εκτέλεσης λειτουργικών δραστηριοτήτων, την ικανοποίηση της κατάστασης των συμπτωμάτων (πόνου-ανικανότητας) της οσφυαλγίας/ισχιαλγίας του ασθενή και του σημείου Lasague. Η βελτίωση που σημειώθηκε στο κλινικό σημείο τάσης του ισχιακού νεύρου (σημείο Lasague) λόγω στένωσης των μεσοσπονδύλιων τρημάτων (και από ΚΜΔ), αποτελεί σημαντικό θετικό εύρημα το οποίο δρα συμπληρωματικά με τα παραπάνω θετικά ευρήματα.

Η βελτίωση που σημείωσαν οι ασθενείς που συμμετείχαν στην παρούσα μελέτη συμπίπτει με προηγούμενες έρευνες που χρησιμοποίησαν συσκευές μηχανικής αποσυμπίεσης της οσφυϊκής μοίρας (DRS, DRX και VAX-D), αλλά όχι και με τις απλούστερες συσκευές έλξης, οι οποίες συγκρινόμενες με άλλες φυσιοθεραπευτικές πράξεις δεν παρουσιάζουν συγκριτικό πλεονέκτημα.

Τα αποτελέσματά μας θα πρέπει κατ' αρχήν να επιβεβαιωθούν και σε μεγαλύτερο πληθυσμό ασθενών και σε μεγαλύτερο βάθος χρόνου παρακολούθησης των ασθενών αυτών, αλλά παρολαυτά αποτελούν μια πρώτη ένδειξη για την θετική επίδραση αυτής της μεθόδου για την ανακούφιση από τον πόνο και τη βελτίωση της

λειτουργικής ικανότητας τους. Μεθοδολογικά, επίσης, υπάρχουν προτάσεις βελτίωσης της παρούσας μελέτης και παρατίθενται παρακάτω.

### 6.3 Πιθανές αδυναμίες μελέτης

Το κυριότερο μειονέκτημα της παρούσας μελέτης είναι το ότι η θεραπεία μηχανικής αποσυμπίεσης με το μηχάνημα DRX9000, δεν συγκρίθηκε με άλλη/-ες μεθόδους φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης που θα εφαρμοζόταν παράλληλα σε άλλη ομάδα ασθενών με συμπτώματα και κλινικά ευρήματα παρόμοιας βαρύτητας, δεν υπήρχε επομένως ομάδα ελέγχου. Γι' αυτό το λόγο και η συγκεκριμένη μελέτη κρίνεται ως πιλοτική, που κύριο στόχο είχε να πιστοποιήσει το θετικό θεραπευτικό αποτέλεσμα της οσφυϊκής αποσυμπίεσης, όπως παρουσιάζεται από αντίστοιχες έρευνες της διεθνούς βιβλιογραφίας και να εξασφαλίσει ότι το συγκεκριμένο θεραπευτικό πρωτόκολλο δεν δημιουργούσε παρενέργειες κατά την εφαρμογή του.

Επίσης, η οσφυϊκή αποσυμπίεση δεν εφαρμόστηκε ως μονοθεραπεία, αλλά σε συνδυασμό με 30 λεπτά επιπλέον φυσικοθεραπευτικών πράξεων (διασταυρούμενα ρεύματα, υπέρηχο, μάλαξη και ψυχρά επιθέματα) και σύμφωνα με το εκάστοτε παραπεμπτικό του ορθοπεδικού χειρουργού που ακολουθήθηκε. Αφενός ο συνδυασμός θεραπειών αποφασίστηκε διότι σε πραγματικές συνθήκες θεραπείας ασθενή πολλές φυσικοθεραπευτικές πράξεις εκτελούνται ταυτόχρονα, για μυϊκή χαλάρωση, που πιθανόν να συμβάλλει και σε καλύτερο αποτέλεσμα της οσφυϊκής αποσυμπίεσης, δρώντας σε συνδυασμό. Αφετέρου, οι κατασκευαστές του μηχανήματος προτείνουν να εφαρμόζεται η θεραπεία μηχανικής αποσυμπίεσης σε συνδυασμό με άλλες φυσικοθεραπευτικές πράξεις 'προετοιμασίας-αποθεραπείας'.

Επειδή, όμως, οι συγκεκριμένες φυσικοθεραπευτικές πράξεις που εφαρμόστηκαν παράλληλα με την οσφυϊκή αποσυμπίεση έχει βρεθεί ότι από μόνες τους έχουν κάποιο θετικό θεραπευτικό αποτέλεσμα σε ομάδες οσφυαλγικών ασθενών με πιστοποιημένη ακτινολογικά ΚΜΔ και μάλιστα αυτό είναι συγκρίσιμο με τη βελτίωση που παρουσιάζεται με την απλές συσκευές έλξης (Unlu et al. 2008), προτείνεται η χρήση μόνο αυτών των συμπληρωματικών φυσικοθεραπευτικών μεθόδων σε μελλοντική μελέτη ως θεραπευτικό σχήμα για την ομάδα ελέγχου.

Εναλλακτικά, ομάδες ελέγχου μπορούν να αποτελέσουν άλλες μέθοδοι 'αποφόρτισης' της ΟΜΣΣ, όπως με απλές συσκευές έλξης ή με τη μέθοδο McKenzie.

#### **6.4 Τελικά συμπεράσματα-Κατευθύνσεις για το μέλλον**

Συμπερασματικά, ως προς τη χρησιμότητα της μεθόδου, όπως φαίνεται μέσα από τα θετικά αποτελέσματα που είχε για τους ασθενείς που ακολούθησαν το πρόγραμμα μηχανικής οσφυϊκής αποσυμπίεσης, και για το συγκεκριμένο σχέδιο μελέτης που ακολουθήθηκε θα πρέπει να ενισχυθεί από πιο σύνθετες μεθοδολογικά μελλοντικές μελέτες που θα καταλήγουν σε ισχυρότερο επίπεδο αποδείξεων της χρησιμότητας αυτής της μεθόδου αποκατάστασης.

## Βιβλιογραφία

1. **Beattie PF, Nelson RM, Michener LA, Cammarata J, Donley J.** (2008) Outcomes after a prone lumbar traction protocol for patients with activity-limiting low back pain: a prospective, case series study. *Arch Phys Med Rehabil* 89:269-74.
2. **Beurskens AJ, de Vet HC, Koke AJ, et al** (1995). Efficacy of traction for non-specific low back pain: A randomised clinical trial. *Lancet*, 346:1596–600
3. **Beurskens AJ, de Vet HC, Koke AJ, et al** (1997). Efficacy of traction for nonspecific low back pain. 12-week and 6-month results of a randomized clinical trial. *Spine*, 22:2756–62
4. **Bihaug O** (1978). Autotraksjon for ischialgpasienter: En kontrollert sammenlikning effekten av Auto-traksjon-B og isometriske øvelser ad modum Hume endall og enkins. *Fysioterapeuten*, 45:377–9
5. **Bogduk N, Aprill C.** (1992) High intensity zone. *Br J Radiol*. 65 : 361-369
6. **Borman P, Keskin D, Bodur H** (2003). The efficacy of lumbar traction in the management of patients with low back pain. *Rheumatol Int* 23:82–6.
7. **Boscainos PJ, Sapkas G, Stillianessi E, Prouskas K, Papadakis SA** (2003) Greek versions of the Oswestry and Roland-Morris disability Questionnaires. *Clin Orthop Relat Res*, 411, 40-53
8. **Cailliet R,** (1988). *Low back pain syndrome*, Philadelphia: F.A. Davis company
9. **Clarke J, Van Tulder M, Blomberg S, et al,** (2006) Traction for Low Back Pain With or Without Sciatica: An Updated Systematic Review Within the Framework of the Cochrane Collaboration *Spine*, 31:1591–1599
10. **Coxhead CE, Inskip H, Meade TW, et al** (1981). Multicentre trial of physiotherapy in the management of sciatic symptoms. *Lancet*, 1:1065–8
11. **Cyriax J** (1984) *Textbook of Orthopedic Medicine, Volume 11: Treatment by Manipulation, Massage, and Injection*, London: Bailliere Tindall
12. **Devillé WL, van der Windt DA, Dzaferagić A, bezemer PD, Bouter LM** (2000) The test of Lasègue; systematic review of the accuracy in diagnosing herniated discs. *Spine*, 25(9), 1140-7.
13. **Erstad S,** (2008) *Herniated Disc – Medications from healthwise*. Ηλεκτρονική διεύθυνση: [www.health.yahoo.com/back-medications/herniated-disc-medications/healthwise--hw226201.html](http://www.health.yahoo.com/back-medications/herniated-disc-medications/healthwise--hw226201.html)
14. **Frymoyer JW ,Selby DK** (1985) Segmental instability. Rationale for treatment. *Spine* 10 (3) 280-6
15. **Georgoudis G, Watson PJ, Oldham JA** (2000) The development and validation of a Greek version of the short-form McGill pain questionnaire. *Eur J Pain*, 4(3), 275-81.

16. **Geraldine P** (1994) Lumbar Traction: A Review of the Literature. *J Orthop. Sports Phys. Ther.* 20(5):262-267
17. **Gose E, Naguszewski W, Naguszewski RK** (1998) Vertebral axial decompression therapy for pain associated with herniated or degenerated discs or facet syndrome: An outcome study. *Neurol. Res.* 20, 186-90.
18. **Hamilton N. & Luttgens K.** (2002) *Kinesiology, scientific basis of human motion.* New York.
19. **Harte AA, Baxter GD, Gracey JH** (2003) The efficacy of traction for back pain: A systematic review of randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil.* 84 (10), 1542-1553
20. **Hickling J** (1972) Spinal traction technique. *Physiother* 58:58-63
21. **Holm I, Friis A, Storheim K, Brox JI** (2003) Measuring self-reported functional status and pain in patients with chronic low back pain by postal questionnaires: a reliability study. *Spine*, 28(8), 828-33.
22. **Hood CI, Hart DL, Smith HC, Davis H,** (1981) Comparison of electromyographic activity in normal lumbar sacrospinalis musculature during continuous and intermittent pelvic traction. *J Orthop Sports Phys Ther* 2: 137-141
23. **Hoppenfeld S** (1977) *Orthopaedic neurology, a diagnostic guide to neurologic levels,* Philadelphia
24. **Jacob T, Baras M, Zeev A, Epstein L** (2001) Low back pain: reliability of a set of pain measurement tools. *Arch Phys Med Rehabil.* 82(6), 735-42.
25. **Judovich BD** (1955) Lumbar traction therapy-Elimination of physical factors that prevent lumbar stretch. *IAMA* 159:549-550
26. **Kaplan E** (2008) Decompression is more than traction. *The American Chiropractor.* Ηλεκτρονική διεύθυνση: [www.amchiropractor.com](http://www.amchiropractor.com)
27. **Konrad K, Tatrai T, Hunka A, et al** (1992). Controlled trial of balneotherapy in treatment of low back pain. *Ann Rheum Dis* 51:820–2
28. **Krause M, Refshauge KM, Dessen M, et al,** (2000). Lumbar spine traction: Evaluation of effects and recommended application for treatment. *Man Ther*, 5:72–81
29. **Krismer M, Haid C, Ogon M, Behensky H, Wimmer C** (1997) Biomechanics of lumbar instability. *Orthopade.* 26 (6) : 516-20
30. **Larson PJ** (2002) Gale Encyclopedia of Medicine Herniated Disk Information on Healthline. Ηλεκτρονική διεύθυνση: [www.healthline.com/galecontent/herniated-disk-1](http://www.healthline.com/galecontent/herniated-disk-1)
31. **Larson PJ** (2009) Medical Encyclopedia Herniated Disk: Treatment Ηλεκτρονική διεύθυνση: [www.answers.com/topic/herniated-disk-treatment](http://www.answers.com/topic/herniated-disk-treatment)



- 32. Larsson U, Choler U, Lidstrom A, et al** (1980). Auto-traction for treatment of lumbago- sciatica. A multicenter controlled investigation. *Acta Orthop Scand*, 51:791–8
- 33. Lauerman W, Moskovitz PA, Desiderio VG, Silverstein I.** Clinical trial study of a non-invasive decompression system in the treatment of lumbosacral radiculopathies. DRS System Website-Clinical Trial.
- 34. Leslie JB, Pergolizzi JV, Macario A, Apfel CC, Clair D, Richmond C, Florio F, Auster M.** (2008) Prospective evaluation of the efficacy of spinal decompression via the DRX9000 for chronic low back pain. *The Journal of Medicine*, 2-8.
- 35. Letchuman R, Deusinger RH** (1993). Comparison of sacrospinalis myoelectric activity and pain levels in patients undergoing static and intermittent lumbar traction. *Spine*, 18:1361–5
- 36. Lidström A, Zachrisson M** (1970). Physical therapy on low back pain and sciatica: An attempt at evaluation. *Scand J Rehabil Med*, 2:37–42
- 37. Lind G** (1974). Auto-Traction, Treatment of Low Back Pain and Sciatica. An Electromyographic, Radiographic and Clinical Study. Linköping, Sweden: University of Linköping
- 38. Ljunggren AE, Walker L, Weber H, et al** (1992). Manual traction versus isometric exercises in patients with herniated intervertebral lumbar discs. *Physiother Theory Pract*, 8:207–13
- 39. Ljunggren AE, Weber H, Larsen S** (1984). Autotraction versus manual traction in patients with prolapsed lumbar intervertebral discs. *Scand J Rehabil Med*, 16:117–24
- 40. Macario A, Richmond C, Auster M, Pergolizzi, JV** (2008) Treatment of 94 outpatients with chronic discogenic low back pain with the DRX9000: a retrospective chart review. *Pain Practice*, 8(1), 11-17.
- 41. Mathews JA, Hickling J** (1975). Lumbar traction: A double-blind controlled study for sciatica. *Rheumatol Rehabil*, 14:222–5
- 42. Mathews W, Morkel M, Mathews J** (1988). Manipulation and traction for lumbago and sciatica: Physiotherapeutic techniques used in two controlled trials. *Physiother Theory Pract*, 4:201
- 43. Mayfield Clinic** (July, 2004) Anatomy of the spine. Reviewed by Tonya Hines. Ηλεκτρονική διεύθυνση: [www.mayfieldclinic.com](http://www.mayfieldclinic.com)
- 44. Melzack R** (1987) The short-form McGill pain questionnaire. *Pain*, 30(2), 191-7
- 45. Morishita Y, Hymanson H, Miyazaki M, Zhang HH, He W, Wu G, Kong MH, Wang JC.** (2008) Kinematic evaluation of the spine: a kinetic magnetic resonance imaging study. Department of Orthopaedic Surgery, University of California at Los Angeles, *Journal of Orthopaedic Surgery* 16(3):348-50

- 46. Nathan W**, (2004) Degenerative back disease in L1 and L2 Ηλεκτρονική διεύθυνση: [www.arthritis-treatment-and-relief.com/degenerative-back-disease-in-l1-and-l2.html](http://www.arthritis-treatment-and-relief.com/degenerative-back-disease-in-l1-and-l2.html)
- 47. Ostelo RW, Deyo RA, Stratford P, Waddell G, Croft P, Von Korff M, Bouter LM, de Vet HC** (2008) Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: towards international consensus regarding minimal important change. *Spine*, 33(1), 90-4.
- 48. Pal B, Mangion P, Hossain MA, et al** (1986). A controlled trial of continuous lumbar traction in the treatment of back pain and sciatica. *Br J Rheumatol*, 25:181–3
- 49. Postacchini F, Ciinotti G.** (1999) Etiopathogenesis. In : Postacchini F, ed. *Lumbar disk herniation*. New York : Spring- Vertag.
- 50. Prithvi P. Raj** (2007) *Intervertebral Disk : Anatomy-Physiology-Pathophysiology-Treatment*. Department of Anesthesiology and Pain Management, Texas Tech University, Lubbock, Texas, U.S.A.
- 51. Ramos G, Marin W**, (1994) Effects of vertebral axial decompression (VAX-D) on intradiscal pressure Departments of Neurosurgery and Radiology, Rio Grande Regional Hospital, McAllen, and Division of Neurosurgery, Health Sciences Center, University of Texas, San Antonio, Texas. *Journal of Neursurgery* 81:350-353
- 52. Reust P, Chantraine A, Vischer TL** (1988). Treatment of lumbar sciatica with or without neurological deficit using mechanical traction. A double-blind study [in French]. *Schweiz Med Wochenschr*, 118:271–4
- 53. Roland M, Morris R** (1983) A study of the natural history of back pain. Part I: development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain. *Spine*, 8(2), 141-4.
- 54. Saunders HD, Saunders R**, (1993) *Evaluation, Treatment and Prevention of Musculoskeletal Disorders*, Bloomington, MN: Educational Opportunities
- 55. Schellhas KP, Pollei SR, Gundry CR, et al.** (1996) Lumbar disk high-intensity zone. Correlation of magnetic resonance imaging and discography. *Spine* 21 : 79-86
- 56. Sherry E, Kitchener P, Smart R** (2001). A prospective randomized controlled study of VAX-D and TENS for the treatment of chronic low back pain. *Neurol Res*, 23:780–4.
- 57. Sweetman BJ, Heinrich I, Anderson JAD** (1993). A randomized controlled trial of exercises, short wave diathermy, and traction for low back pain, with evidence of diagnosis-related response to treatment. *J Orthop Rheumatol* 6:159–66.
- 58. Tesio L, Merlo A** (1993). Autotraction versus passive traction: An open controlled study in lumbar disc herniation. *Arch Phys Med Rehabil*, 74:871–6.

- 59. Unlu Z, Tasci S, Tarhan S, Pabuscu Y, Islak S** (2008) Comparison of 3 physical therapy modalities for acute pain in lumbar disc herniation measured by clinical evaluation and magnetic resonance imaging. *J Manipulative Physiol Ther*, 31(3), 191-8.
- 60. Van der Heijden GJ, Beurskens AJ, Koes BW, et al**, (1995). The efficacy of traction for back and neck pain: A systematic, blinded review of randomized clinical trial methods. *Phys Ther*, 75:93–104
- 61. Vianin M** (2008) Psychometric properties and clinical usefulness of the Oswestry Disability Index. *J Chiropr Med*, 7(4), 161-3.
- 62. Vucetic N, Svensson O** (1996) Physical signs in lumbar disc hernia. *Clin Orthop Relat Res*, 333, 192-201.
- 63. Walker L, Svenkerud T, Weber H** (1982). Traksjonbehandling ved lumbago-ischias: En kontrollert undersolske med Spina-trac. *Fysioterapeuten*, 49:161–77
- 64. Weber H** (1973). Traction therapy in sciatica due to disc prolapse. *J Oslo City Hosp*, 23:167–76.
- 65. Weber H, Ljunggren AE, Walker L** (1984). Traction therapy in patients with herniated lumbar intervertebral discs. *J Oslo City Hosp*, 34:61–70
- 66. Werners R, Pynsent PB, Bulstrode JK.** (1999) Randomized trial comparing interferential therapy with motorized lumbar traction and massage in the management of low back pain in a primary care setting. *Spine* 24:1579–84.
- 67. White & Panjabi** (1990) *Spine Biomechanics. Από: Clinical Biomechanics of the Spine.* Lippincott, Williams & Wilkins.
- 68. Yuichiro Hirose et al.** (2008) A functional Polymorphism in THBS2 that affects alternative splicing and MPP Binding is associated with lumbar-disk herniation. *American Journal of Human Genetics*. 82 : 1122-1129

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 - ΣΥΣΚΕΥΗ ΟΣΦΥΙΚΗΣ ΑΠΟΣΥΜΠΙΕΣΗΣ DRX9000



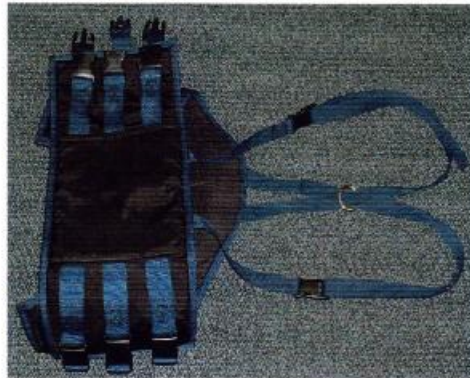
Μαξιλάρι για τα γόνατα



Μαξιλάρι κεφαλιού



Ζώνη στήθους



Ζώνη λεκάνης



Ζώνη λεκάνης

