



**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΠΑΤΡΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ  
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΚΗΛΗ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ  
ΔΙΣΚΟΥ»**

**ΓΚΟΥΜΑ ΜΑΡΙΑ**

**ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:**

**ΜΠΙΛΛΗ ΕΥΔΟΚΙΑ**

**ΑΙΓΙΟ 2012**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τόσο το οικογενειακό, όσο και το φιλικό μου περιβάλλον για τη καθημερινή στήριξη και βοήθεια που μου προσέφεραν καθ' όλη τη διάρκεια της παρούσας εργασίας.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να εκφράσω την ευχαρίστησή μου προς τον επιβλέποντα καθηγητή μου, τους εκπαιδευτικούς και τους συνεργάτες μου για τις πολύτιμες γνώσεις, κατευθύνσεις και ιδέες που μου προσέφεραν.

Τέλος, πολύ σημαντική ήταν η παροχή εμπειριστατομένου βιβλιογραφικού υλικού από το εκπαιδευτικό μας ίδρυμα.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται το θέμα της εφαρμογής φυσικών θεραπευτικών μέσων για την αποκατάσταση των ασθενών με κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου. Η εργασία αποτελείται από τέσσερα κύρια μέρη.

Στο πρώτο κεφάλαιο παρατίθενται ανατομικά στοιχεία της σπονδυλικής στήλης ως σύνολο και ειδικότερα για την οσφυϊκή μοίρα. Πιο συγκεκριμένα αναλύονται στοιχεία που αφορούν στους οσφυϊκούς σπονδύλους, στους συνδέσμους, στους μύες αλλά και στη νευρολογία της οσφυϊκής μοίρας. Μικρή αναφορά επίσης γίνεται στην ανάλυση της κίνησης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης.

Στο επόμενο κεφάλαιο, παρουσιάζονται οι τύποι κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου. Αναλυτικότερα προσδιορίζονται τα αίτια και η κλινική εικόνα. Παρουσιάζονται τρόποι κλινικής εξέτασης και απεικονιστικοί μέθοδοι διάγνωσης. Επίσης, αναφορά γίνεται και σε τρόπους θεραπείας.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύονται τα φυσικά μέσα αλλά και τα μέσα ηλεκτροθεραπείας που χρησιμοποιούνται ως θεραπευτικά μέσα για την αντιμετώπιση της κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου. Επισημαίνονται οι φυσιοθεραπευτικοί στόχοι και παρουσιάζεται πρόγραμμα φυσιοθεραπευτικής αποκατάστασης.

Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο παρατίθενται εργονομικές συμβουλές για τη σωστή τοποθέτηση του σώματος σε διάφορες θέσεις (ύπτια, καθιστή κ.α.) και τρόποι πρόληψης για την αποφυγή της κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου μέσα από καθημερινές δραστηριότητες.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	ii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iii
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	vi
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	vii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	viii

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΟΣΦΥΪΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ.....**

<b>1</b>	<b>1</b>
1.1. Η ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ ΩΣ ΣΥΝΟΛΟ.....	1
1.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΟΣΦΥΪΚΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΝ.....	2
1.3. ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΣ ΔΙΣΚΟΣ.....	4
1.4. ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΟΣΦΥΪΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ.....	7
1.5. ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ.....	8
1.6. ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΑ.....	9
1.6.1. Οσφυϊκό πλέγμα.....	10
1.6.2. Ισχιακό νεύρο.....	10
1.7. ΜΥΟΛΟΓΙΑ.....	11
1.8. ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ.....	22
1.8.1. Η σπονδυλική στήλη ως σύνολο.....	22
1.8.2. Ανάλυση του εύρους των κινήσεων της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης.....	23

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΚΛΗ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ.....**

2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ & ΤΥΠΟΙ ΚΜΔ.....	26
2.2. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	29
2.3. ΑΙΤΙΟΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ.....	29
2.4. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ.....	32
2.5. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ.....	35
2.6. ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	39
2.7. ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ.....	42
2.8. ΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	43



2.8.1. Συντηρητική θεραπεία.....	43
2.8.2. Χειρουργική θεραπεία.....	45
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΑΝΤΙΠΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΚΗΛΗΣ</b>	
<b>ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ.....</b>	<b>49</b>
3.1. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ.....	49
3.2. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	50
3.3. ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ.....	53
3.3.1. Εισαγωγικά.....	53
3.3.2. Θερμοθεραπεία.....	53
3.3.3. Κρυοθεραπεία.....	69
3.3.4. Υδροθεραπεία.....	72
3.3.5. Ηλεκτροθεραπεία.....	74
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΗΛΗΣ</b>	
<b>ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ.....</b>	<b>82</b>
4.1. ΠΩΣ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΣΩ ΤΗΝ ΟΣΦΥΪΚΗ ΜΟΙΡΑ;.....	82
4.2. ΠΡΟΛΗΨΗ.....	87
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>91</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>92</b>
ΒΙΒΛΙΑ.....	92
ΑΡΘΡΑ.....	93

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

<b>EIKONA 1.1</b>	Τα μέρη της σπονδυλικής στήλης.	1
<b>EIKONA 1.2</b>	Ανατομία μεσοσπονδυλίου δίσκου.	4
<b>EIKONA 1.3</b>	Ανατομική της σπονδυλικής στήλης.	5
<b>EIKONA 1.4</b>	Τμήμα της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Τρεις σπόνδυλοι και δύο μεσοσπονδύλιοι δίσκοι (κίτρινο χρώμα).	7
<b>EIKONA 1.5</b>	Χοριοειδής, αραχνοειδής και σκληρά μήνιγγα.	8
<b>EIKONA 1.6</b>	Νεύρα σπονδυλικής στήλης.	9
<b>EIKONA 1.7</b>	Μυς του κορμού.	12
<b>EIKONA 1.8</b>	Θωρακικοί και κοιλιακοί μυς.	13
<b>EIKONA 1.9</b>	Μυς της ράχης.	14
<b>EIKONA 1.10</b>	Μακρείς και βραχείς ιδίως ραχιαίοι μυς.	18
<b>EIKONA 1.11</b>	Γλουτιαίος μυς.	19
<b>EIKONA 1.12</b>	Μυς της πυέλου.	20
<b>EIKONA 1.13</b>	Θώρακας – Διάφραγμα.	21
<b>EIKONA 2.1</b>	Τύποι ΚΜΔ: Α. Ενδομεσοσπονδύλια ΚΜΔ, Β. Ρήξη ΜΔ, Γ. Σύνθλιψη ΜΔ.	27
<b>EIKONA 2.2</b>	ΚΜΔ: Α. Η διαχυόμενη ουσία παγιδεύεται κάτω από τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο, Β. Ελεύθερος τύπος κήλης δίσκου, C: Η διαχυόμενη ουσία παγιδεύεται κάτω από τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο, D: Υποσυνδεσμική κήλη.	28
<b>EIKONA 2.3</b>	Διαδικασία ΚΜΔ: Α. Στάδιο 1, Β. Στάδιο 2, D: Στάδιο 3.	31
<b>EIKONA 2.4</b>	Επαφή νευρικής ρίζας με ρίζα ισχιακού νεύρου.	31
<b>EIKONA 2.5</b>	1. Κήλη στο Ο4-Ο5, 2. Κήλη συμβεί στο επίπεδο Ο5-Ι1.	33
<b>EIKONA 2.6</b>	Στοιχεία της ΚΜΔ ερεθίζοντας τα πλησίον nerve roots. Οι ασθενείς άθελα τους παίρνουν τέτοια θέση ώστε να μειωθεί η πίεση στα nerve roots.	34
<b>EIKONA 2.7</b>	ΚΜΔ - Ανταλγική σκολίωση. Α. Η ασθενής έχει μια πλάγια κλίση του σώματος, Β. Προβολές δίσκου: εσωτερικά και πλάγια εξωτρηματική της νευρικής ρίζας.	35
<b>EIKONA 2.8</b>	Δοκιμασία κάμψης.	37
<b>EIKONA 2.9</b>	Δοκιμασία ανύψωσης του σκέλους τεντωμένου.	37
<b>EIKONA 2.10</b>	Νευρολογική εξέταση ασθενή πάσχοντα από κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου σε Επιγονάτιο (Α) και Αχίλλειο (Β) αντανακλαστικό.	39
<b>EIKONA 2.11</b>	Αξονική τομογραφία ΚΜΔ.	40
<b>EIKONA 2.12</b>	Μυελογραφία οσφυϊκής μοίρας.	41

<b>EIKONA 2.13</b>	MRI κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου.	42
<b>EIKONA 2.14</b>	Προσθιοπίσθια ακτινογραφία ολικής αντικατάστασης δίσκου.	48
<b>EIKONA 3.1</b>	Εφαρμογή θερμοθεραπείας με θερμά επιθέματα.	56
<b>EIKONA 3.2</b>	Εφαρμογή επιπολής θερμοθεραπείας με laser χαμηλής ισχύος (LPL). Α. ΚΜΔ πριν και Β. Μετά την θεραπεία.	57
<b>EIKONA 3.3</b>	Εφαρμογή θεραπείας με διαθερμία βραχέων κυμάτων (μέθοδος πεδίου πυκνωτού) στην οσφυϊκή μοίρα.	60
<b>EIKONA 3.4</b>	Εφαρμογή θεραπείας με διαθερμία μικροκυμάτων στην οσφυϊκή μοίρα.	62
<b>EIKONA 3.5</b>	Εφαρμογή υπερήχων.	63
<b>EIKONA 3.6</b>	Εφαρμογή υπερήχων Α. ΚΜΔ πριν και Β. Μετά την θεραπεία.	64
<b>EIKONA 3.7</b>	Εφαρμογή θεραπείας με παλμικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία.	68
<b>EIKONA 3.8</b>	Εφαρμογή κρουθεραπείας, Α. Με ψυχρά επιθέματα, Β. Με μαλάξεις με πάγο.	70
<b>EIKONA 3.9</b>	Εφαρμογή υδροθεραπείας σε συνδυασμό με τεχνική Bad-Ragaz.	73
<b>EIKONA 3.10</b>	Εφαρμογή θεραπείας με διαδυναμικά ρεύματα.	78
<b>EIKONA 3.11</b>	Εφαρμογή θεραπείας με ρεύματα συμβολής.	79
<b>EIKONA 3.12</b>	Εφαρμογή θεραπείας με TENS.	80
<b>EIKONA 4.1</b>	Σχέση μοχλοβραχιόνων, όταν σκύβουμε για να σηκώσουμε ένα αντικείμενο. Η σχέση είναι 1:15 αλλά με την παρεμβολή της ενδοκοιλιακής και ενδοθωρακικής πίεσης ελαττώνεται στο 1:5.	83
<b>EIKONA 4.2</b>	Οδηγίες σωστής καθιστής θέσης.	85
<b>EIKONA 4.3</b>	Σημεία καταπόνησης σε καθιστή θέση.	88
<b>EIKONA 4.4</b>	Στιγμιότυπα σωστής άρσης αντικειμένου.	89

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου	Κ.Μ.Δ.
Νωτιαίος Μυελός	Ν.Μ.
Οσφυϊκή μοίρα σπονδυλικής στήλης	Ο.Μ.Σ.Σ.
Σπονδυλική στήλη	Σ.Σ.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο πόνος της μέσης ή οσφυαλγία περιγράφηκε για πρώτη φορά στην αρχαία Αίγυπτο πριν από 5000 χρόνια. Αποτελεί ένα περίπλοκο ιατρικό πρόβλημα, με μεγάλο κοινωνικό και οικονομικό αντίκτυπο. Εμφανίζεται με αυξημένη συχνότητα στις ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες και εμπλέκει πολλούς αιτιολογικούς παράγοντες όπως βιολογικούς, ψυχολογικούς και κοινωνικούς, οι οποίοι επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την εξελικτική πορεία του και τα θεραπευτικά αποτελέσματα. Στις ΗΠΑ, αποτελεί ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα υγείας καθώς είναι η συχνότερη αιτία ασθένειας στους εργαζόμενους νεότερους των 45 ετών και η δεύτερη συχνότερη αιτία ασθένειας σε άτομα μεταξύ 45-65 ετών. Υπολογίζεται ότι κάθε χρόνο, ξοδεύονται 16 εκατομμύρια δολάρια από τις ασφαλιστικές εταιρείες για κάλυψη των ασθενών με προβλήματα οσφυαλγίας, ενώ εξαιτίας της ασθένειας αυτής, 3,4 εκατομμύρια άτομα αδυνατούν να προσέλθουν στην εργασία τους ετησίως (Liemohn, 2002).

Στην διεθνή βιβλιογραφία, αναφέρεται ότι τα αίτια πρόκλησης οσφυαλγίας είναι η πρόπτωση του πηκτοειδούς πυρήνα, η στένωση, το κάταγμα, η λοίμωξη, οι ρευματικές νόσοι, η σπονδυλολίσηση και κάθε παράγοντας πρόκλησης αστάθειας (Thorstensson & Carlson, 1997).

Η κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι συχνά αποτέλεσμα τραυματισμού ή άρσεως βάρους που συχνά συνδυάζεται με στροφή ή κάμψη της ΣΣ. Η δισκοκήλη πιο συχνά συμβαίνει στα επίπεδα Ο4-Ο5, προσβάλλοντας συνήθως την ρίζα Ο5, ή Ο5-Ι2 προσβάλλοντας την ρίζα Ι1. Μπορεί όμως να αφορά οποιοδήποτε επίπεδο. Μια εκτεταμένη πρόπτωση μπορεί να προσβάλλει περισσότερες από μια ρίζες, ενώ μια κεντρική οπίσθια να πιέσει την ιππουρίδα.

Κατά τη στιγμή της προπτώσεως, ο ασθενής αισθάνεται οξύ πόνο στην οσφύ, που συχνά συνοδεύεται μετά από μερικές ώρες ή αργότερα, από αντανακλώμενο πόνο, αιμωδία ή παραισθήσεις στο κάτω άκρο. Σε σοβαρότερες περιπτώσεις αναπτύσσονται βαρύτερες αισθητικοκινητικές διαταραχές, μείωση ή κατάργηση των αντανακλαστικών και της μυϊκής ισχύος των κάτω άκρων (παρετική ριζαλγία). Η κλινική εξέταση αποκαλύπτει σαφή περιορισμό της κινητικότητας της ΣΣ, σπασμό των παρασπονδυλικών μυών και ανάλογη νευρολογική σημειολογία επί ριζιτικής συνδρομής (σημείο Laseque κ.λ.π.).

Όπως προαναφέρθηκε, μια κεντρική πρόπτωση μπορεί να προκαλέσει ιππουριδική συνδρομή με πόνο, απώλεια της αισθητικότητας στην περιοχή του ιερού οστού, των γλουτών και του περινέου και σφιγκτηριακές διαταραχές.

Πρόπτωση πυρηνικού υλικού μέσα στο παρακείμενο σπονδυλικό σώμα είναι δυνατή όταν υπάρχει κάποιο χάσμα (gap) στο χόνδρινο πέταλο και το υποχόνδριο οστό (κήλη του Schmorl). Τα φυσιολογικά χόνδρινα πέταλα δεν παρουσιάζουν τέτοια χάσματα. Συγγενής, όμως, «αδυναμία» του χόνδρινου πετάλου μπορεί να προδιαθέτει σε σχηματισμό τέτοιων χασμάτων.

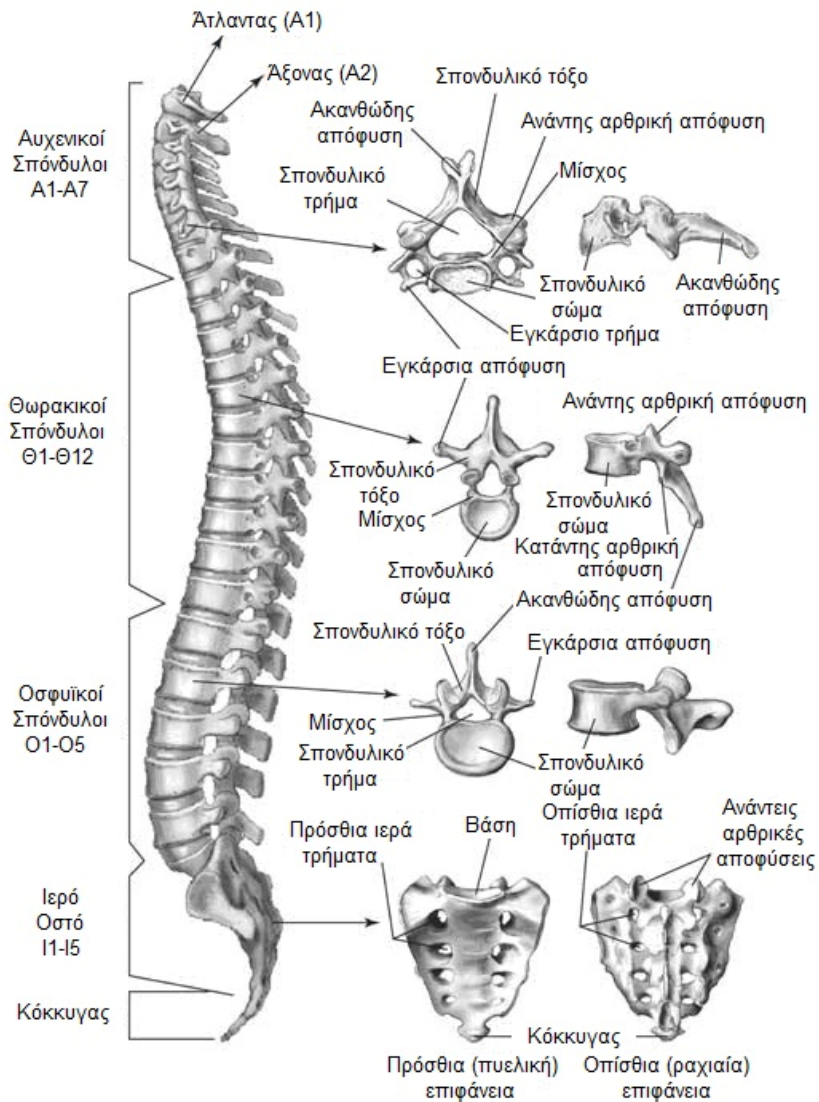
Επιπλέον σε μερικές περιπτώσεις, ο χόνδρος απέναντι στον πηκτοειδή πυρήνα είναι λεπτότερος ή μπορεί να παρουσιάζει ινώδη ουλοποίηση στο σημείο διάτρησης του χόνδρινου πετάλου κατά την εμβρυϊκή ζωή. Τα συχνότερα, όμως, αίτια κήλης του Schmorl είναι επίκτητα και περιλαμβάνουν τραυματισμούς και τον καθημερινό μηχανισμό stress που ασκείται πάνω στη ΣΣ. Γύρω από το υλικό της κήλης αναπτύσσεται φλεγμονή με συνοδό οστική απορρόφηση. Η κήλη μπορεί να αναπτύσσεται με ταχύ ή αργό ρυθμό, μέχρις ότου οι δυνάμεις που την προκαλούν εκλείψουν ή αντιμετωπιστούν επιτυχώς από αντιδραστική παραγωγή χόνδρου και οστού που περιβάλλουν την πρόπτωση. Επίσης, ανάσχεση της κήλης γίνεται προϊούσης της ηλικίας λόγω εκφυλίσεως του πυρήνα. Η κήλη μπορεί να αγγιωθεί, να ασβεστοποιηθεί ή να οστεοποιηθεί, καθιστάμενη έτσι ακτινολογικά ορατή (Βαρβαρούσης Δ.,1993, Χατζηπαύλου Α.,et al,2000, Dandy J.D.,1995., Συμεωνίδης Π., 1997).

Ο στόχος της φυσικοθεραπείας είναι να μετριάσει την οξύτητα ή και να εξαλείψει την εμφάνιση αυτών των συμπτωμάτων προκειμένου , να αποκατασταθεί η λειτουργικότητα του ασθενή και να τον καταστήσει ικανό να επιστρέψει στις καθημερινές του δραστηριότητες αυξάνοντας την ποιότητα της ζωής του.

Στη συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία αναφέρεται και αναλύεται η αντιμετώπισή της με την εφαρμογή φυσικών θεραπευτικών μέσων.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΣΦΥΪΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ (ΟΜΣΣ)

## 1.1. Η ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ ΩΣ ΣΥΝΟΛΟ



**ΕΙΚΟΝΑ 1.1.** Τα μέρη της σπονδυλικής στήλης.  
Πηγή: <http://media.wiley.com/Lux/89/21789.nfg004.jpg>

Η σπονδυλική στήλη (Εικ.1.1) βρίσκεται στο μέσο της ραχιαίας μοίρας του κορμού και αποτελεί τον κεντρικό άξονα του σκελετού του ανθρώπινου σώματος. Περιβάλλει και προστατεύει το νωτιαίο μυελό. Αποτελείται απ'ο 33-34 σπονδύλους και μεσοσπονδύλιους δίσκους. Οι σπόνδυλοι διακρίνονται σε 7 αυχενικούς, 12

θωρακικούς, 5 οσφυϊκούς, 5 ιερούς και 4-5 κοκκυγικούς. Οι ιεροί σπόνδυλοι συνενώνονται (συνοστεώνονται) και σχηματίζουν το ιερό οστό και οι κοκκυγικοί συνενώνονται και σχηματίζουν τον κόκκυγα. Η σπονδυλική στήλη αν παρατηρηθεί από τα πλάγια παρουσιάζει τέσσερα κυρτώματα. Το αυχενικό και οσφυϊκό με το κυρτό μέρος προς τα εμπρός και το θωρακικό και ιεροκοκκυγικό με το κυρτό προς τα πίσω.

## 1.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΟΣΦΥΪΚΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΝ

Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι διακρίνονται από τους αυχενικούς κατά το ότι δε διαθέτουν τρήμα στις εγκάρσιες αποφύσεις τους, και από τους θωρακικούς κατά το ότι δε φέρουν πλευρικές και εγκάρσιες γλήνες. Επιπλέον, είναι ογκωδέστεροι από τους αυχενικούς και θωρακικούς, ώστε να υποβαστάζουν το βάρος της κεφαλής, του θώρακα και των άνω άκρων.

Το **σώμα** των οσφυϊκών σπονδύλων, που είναι ογκώδες, έχει την εγκάρσια διάμετρό του πιο μεγάλη από την οβελιαία (περίπου 5 εκ. Και 3 εκ. Αντίστοιχα). Η άνω και η κάτω επιφάνεια του σπονδυλικού σώματος έχουν σχήμα νεφροειδές και φέρονται, εκτός από αυτές του πέμπτου οσφυϊκού σπονδύλου, παράλληλα η μία προς την άλλη, καθώς το ύψος του σπονδυλικού σώματος στο πρόσθιο και στο οπίσθιο μέρος της παράπλευρης επιφάνειάς του είναι ίδιο.

Το **σπονδυλικό τόξο** χαρακτηρίζεται από ισχυρούς αυχένες που κατευθύνονται απευθείας προς τα πίσω και εντυπωσιακά βαθιές κάτω σπονδυλικές εντομές· οι άνω σπονδυλικές εντομές μόλις επισημαίνονται. Ιδιαίτερα αναπτυγμένο και ισχυρό είναι το σπονδυλικό τόξο του Ο3 σπονδύλου. Τα μεσοσπονδύλια τρήματα βρίσκονται ανάμεσα σε δυο αρθρώσεις: μια συγγόνδρωση που είναι ο μεσοσπονδύλιος δίσκος (από μπροστά), και μία διάρθρωση που είναι η άρθρωση μεταξύ των αρθρικών αποφύσεων (από πίσω).

Το **σπονδυλικό τρήμα**, το οποίο έχει τριγωνικό σχήμα, σε σχέση με το ογκώδες σπονδυλικό σώμα, φαίνεται εξαιρετικά μικρό. Είναι στενότερο από ό,τι στους αυχενικούς σπονδύλους, αλλά ευρύτερο από ό,τι στους θωρακικούς.

Η **ακανθώδης απόφυση** είναι τετράπλευρη, φέρεται οβελιαία προς τα πίσω, και απολήγει σε ένα παχύ απίσθιο χείλος. Οι **εγκάρσιες** ή **πλευροειδείς αποφύσεις** εκφύονται εκεί όπου οι ανάντιες αρθρικές αποφύσεις συνδέονται με τους αυχένες του σπονδυλικού τόξου και φέρονται σχεδόν στον εγκάρσιο άξονα προς τα έξω και ελαφρώς προς τα πίσω. Είναι λεπτές και αποπλατυσμένες από εμπρός προς τα πίσω. Το μεγαλύτερο μήκος παρατηρείται στην εγκάρσια απόφυση του Ο3, το οποίο βαθμιαία ελαττώνεται στους Ο2 και Ο1 όπως και στους Ο4 και Ο5. Στους τελευταίους οσφυϊκούς σπονδύλους (Ο4 και Ο5) οι εγκάρσιες αποφύσεις στρέφονται ελαφρώς προς τα άνω. Στην οπίσθια επιφάνεια της ρίζας των εγκάρσιων αποφύσεων παρατηρείται ένα μικρό φύμα, **το επικουρικό**, το οποίο συχνά λείπει στους κατώτερους οσφυϊκούς σπονδύλους.

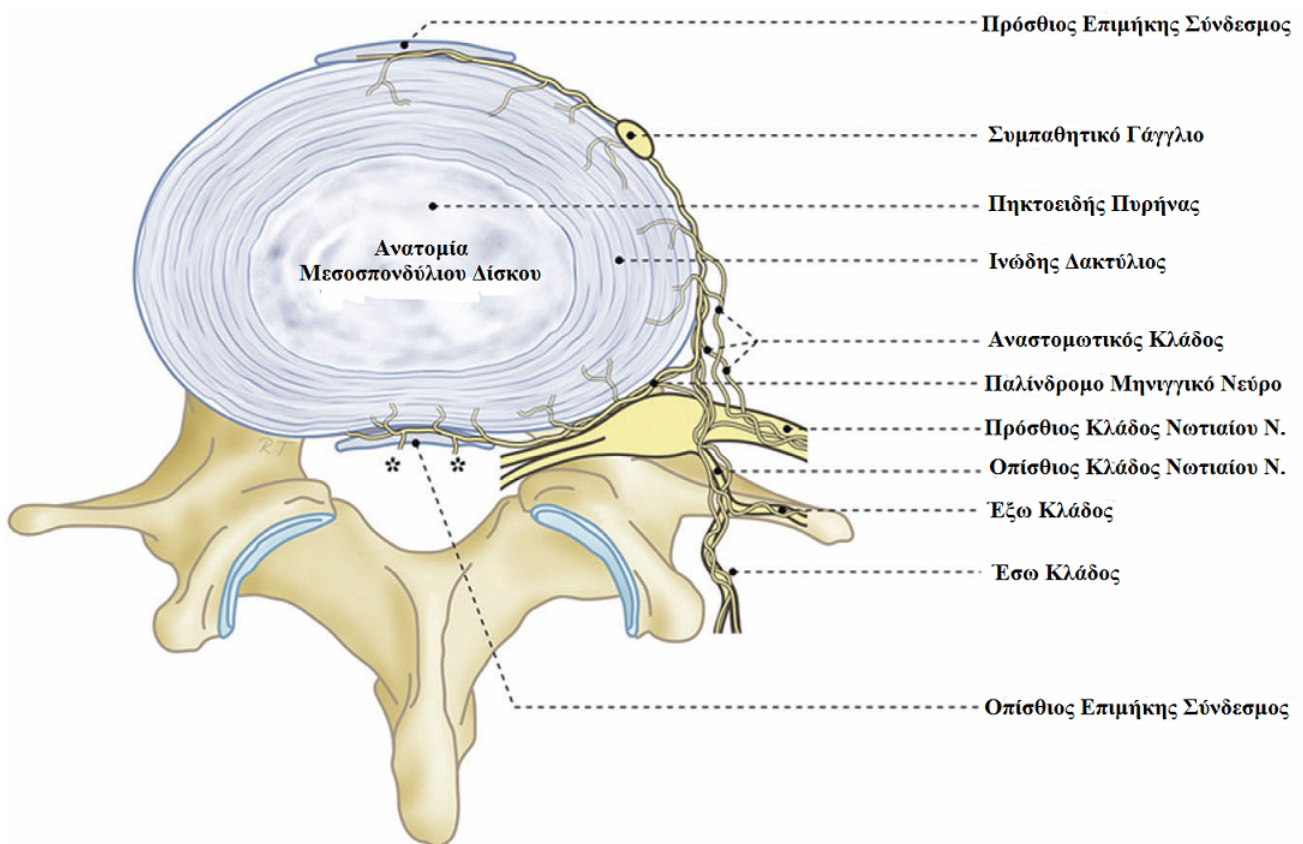
Οι **αρθρικές αποφύσεις** είναι παχιές και ισχυρές και προβάλλουν σχεδόν κατακόρυφα προς τα άνω (ανάντιες) ή προς τα κάτω (κατάντιες). Η απόσταση που παρεμβάλλεται ανάμεσα στις ανάντιες είναι πολύ μεγαλύτερη από την αντίστοιχη ανάμεσα στις κατάντιες, με αποτέλεσμα οι ανάντιες του υποκείμενου σπονδύλου να καλύπτουν από έξω τις κατάντιες του υποκείμενου. Οι αρθρικές γλήνες που φέρονται σχεδόν κατακόρυφα· στις ανάντιες είναι υπόκοιλες και στρέφονται προς τα έξω και ελαφρώς πίσω, ενώ στις κατάντιες είναι υποκύρτες και στρέφονται προς τα έξω και ελαφρώς προς τα εμπρός. Από τους ανώτερους προς τους κατώτερους οσφυϊκούς σπονδύλους παρατηρείται το φαινόμενο, το επίπεδο των αρθρικών γληνών να στρέφεται βαθμιαία και από σχεδόν οβελιαίο να γίνεται σχεδόν μετωπιαίο και επιπλέον να αυξάνει βαθμιαία η απόσταση ανάμεσα στις αρθρικές αποφύσεις της κάθε πλευράς. Στην εξω επιφάνεια του οπίσθιου χείλους των ανάντων αρθρικών αποφύσεων παρατηρείται μικρό φύμα, το **θυλοειδές φύμα**, το οποίο είναι περισσότερο αναπτυγμένο στους ανώτερους και λιγότερο στους κατώτερους οσφυϊκούς σπονδύλους.

Ο **πέμπτος οσφυϊκός σπόνδυλος** έχει το ογκωδέστερο σώμα από τους υπόλοιπους σπονδύλους. Η κάτω επιφάνεια του σπονδυλικού σώματός του δε φέρεται οριζόντια, αλλά λοξά, από άνω και πίσω προς τα κάτω και πρόσω, ώστε το σπονδυλικό σώμα προς τα εμπρός γίνεται πολύ υψηλότερο από ό,τι προς τα πίσω, αποκτώντας σε μια οβελιαία τομή τραπεζοειδές, κατά κάποιο τρόπο, σχήμα. Η ακανθώδης απόφυσή του είναι λιγότερο αναπτυγμένη και οι εγκάρσιες αποφύσεις του είναι παχύτερες από αυτές των άλλων οσφυϊκών σπονδύλων, ακόμη έχουν σχήμα πυραμιδοειδές και εκφύονται από το σύνολο του αυχένα του σπονδυλικού



πετάλου και από το προσκείμενο προς αυτόν μέρος του σπονδυλικού σώματος. Οι κατάντιες αρθρικές αποφύσεις είναι σχεδόν επίπεδες (ελαφρώς υπόκυρτες), φέρονται κατακόρυφα και στρέφονται σχεδόν προς τα πρόσω· μεταξύ τους υπάρχει εμφανώς μεγαλύτερη απόσταση από ό,τι ανάμεσα στις αντίστοιχες αποφύσεις των άλλων οσφυϊκών σπονδύλων (Άγιος, 2002).

### 1.3. ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΣ ΔΙΣΚΟΣ



**ΕΙΚΟΝΑ 1.2.** Ανατομία μεσοσπονδύλιου δίσκου.

Πηγή: <http://www.e-algos.com/gr/wp-content/uploads/2011/01/anatomia.png>

Ο καθένας από τους μεσοσπονδύλιους δίσκους διαμορφώνονται από μία περιφερική και μία κεντρική μοίρα, που ονομάζονται ινώδης δακτύλιος και πηκτοειδής πυρήνας αντίστοιχα. Προς τα πάνω κ προς τα κάτω τα ανατομικά αυτά μέρη συνδέονται στερεά με τις δύο χόνδρινες πλάκες από υαλοειδή χονδρικό ιστό που καλύπτουν τις αντίστοιχες υπόκοιλες επιφάνειες των αντίστοιχων σπονδυλικών

σωμάτων. Η λειτουργία τους παρομοιάζεται με τους απορροφητήρες δονήσεων των αυτοκινήτων.

Ο **ινώδης δακτύλιος** συνίσταται από ομόκεντρα κοίλα κυλινδρική πέταλα από ινώδη συνδετικό ιστό, που το ένα περιβάλλει το άλλο. Ανάμεσα στα πέταλα αυτά, τα οποία διαμορφώνονται από τη φορά των κολλαγόνων ινών του συνδετικού ιστού, παρατηρείται και μικρός αριθμός από ελαστικές ίνες. Κατά τόπους, τα πέταλα εμφανίζουν σχισμές και σχεδόν ποτέ δε διαμορφώνουν πλήρεις δακτυλίους. Οι ίνες των πετάλων του ινώδη δακτυλίου συνδέονται στερεά με τα σπονδυλικά σώματα του υπερκείμενου και του υποκείμενου σπονδύλου και η διάταξή τους στο οπίσθιο μέρος του μεσοσπονδυλίου δίσκου είναι εξαιρετικά πολύπλοκη (φέρονται ακανόνιστα), ενώ στα υπόλοιπα μέρη διατίθενται παράλληλα και η φορά τους είναι λοξή, από άνω προς τα κάτω. Έτσι σχηματίζουν γωνία  $25^{\circ}$ - $45^{\circ}$  με τις επιφάνειες των σπονδυλικών σωμάτων μεταξύ των οποίων εκτείνονται, και, επιπλέον, η φορά των ινών τους γίνεται βαθμιαία, από τα εξωτερικά προς τα εσωτερικά πέταλα, περισσότερο λοξή. Οι ίνες του κάθε πετάλου έχουν φορά αντίθετη προς αυτή των παρακείμενων πετάλων, ώστε εάν οι ίνες σε ένα πέταλο φέρονται από άνω και αριστερά προς τα κάτω και δεξιά, του αμέσως επόμενου φέρονται από άνω και δεξιά προς τα κάτω και αριστερά. Ο μέσος αριθμός των πετάλων του ινώδη δακτυλίου είναι περίπου 20 και το μέσος πάχος τους κυμαίνεται από 200 έως και 400μm.



**ΕΙΚΟΝΑ 1.3.** Ανατομική της σπονδυλικής στήλης.  
Πηγή: <http://www.spine-surgery.gr/img/enal23.jpg>

Ο **πηκτοειδής πυρήνας** αποτελεί το 15%-20% περίπου του συνολικού μεσοσπονδύλιου δίσκου και καταλαμβάνει την κεντρική του μοίρα. Βρίσκεται μέσα σε μία ινοχόνδρινη θήκη, η οποία διαμορφώνεται από τον ινώδη δακτύλιο και από τις πλάκες από υαλοειδή χόνδρο που καλύπτουν τις άνω και κάτω επιφάνειες των σπονδυλικών σωμάτων. Ο πηκτοειδής πυρήνας συνίσταται από ζελατινοειδή βλεννώδη θεμέλια ουσία, μέσα στην οποία υπάρχουν διάσπαρτα μεγάλα κύτταρα που θεωρούνται υπολείμματα των κυττάρων της νωτιαίας χορδής. Η θεμέλιος αυτή ουσία, η οποία συνίσταται από νερό και γλυκοζαμινογλυκάνες και στην οποία οφείλεται το υδαρές του πηκτοειδή πυρήνα, καταλαμβάνει τα διάκενα ενός δικτύου από κολλαγόνες και ελαστικές ίνες. Οι ίνες αυτές εξορμούν είτε από τα πέτελα της εσωτερικής ζώνης του ινώδη δακτυλίου είτε από τις πλάκες από υαλοειδή χόνδρο που καλύπτουν τις υποκοίλες επιφάνειες των σπονδυλικών σωμάτων. Ακόμη χαρακτηρίζεται από μεγάλο βαθμού σπαργή. Η σπαργή του πηκτοειδή πυρήνα οφείλεται στη μεγάλη περιεκτικότητα της θεμέλιας ουσίας του σε νερό. Δεν υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές στη δομή των δύο περιοχών του μεσοσπονδύλιου δίσκου, αλλάζει μόνο η αναλογία των δομικών στοιχείων τους. Η περιοχή που βρίσκεται στα όρια ανάμεσα στον πηκτοειδή πυρήνα και στον ινώδη δακτύλιο χαρακτηρίζεται από έντονη μεταβολική δραστηριότητα. Ο πηκτοειδής πυρήνας είναι περισσότερο αναπτυγμένος, σε σχέση με τα υπόλοιπα στοιχεία του μεσοσπονδύλιου δίσκου, στην αυχενική και οσφυϊκή μοίρα από ό,τι στη θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Η θέση του πηκτοειδή πυρήνα στην αυχενική κ οσφυϊκή μοίρα συμπίπτει με τον άξονα φόρτισης της σπονδυλικής στήλης, ενώ η θωρακική μοίρα βρίσκεται πίσω από αυτόν.

## 1.4. ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΟΣΦΥΪΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ



**ΕΙΚΟΝΑ 1.4.** Τμήμα της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Τρεις σπόνδυλοι και δύο μεσοσπονδύλιοι δίσκοι (κίτρινο χρώμα).

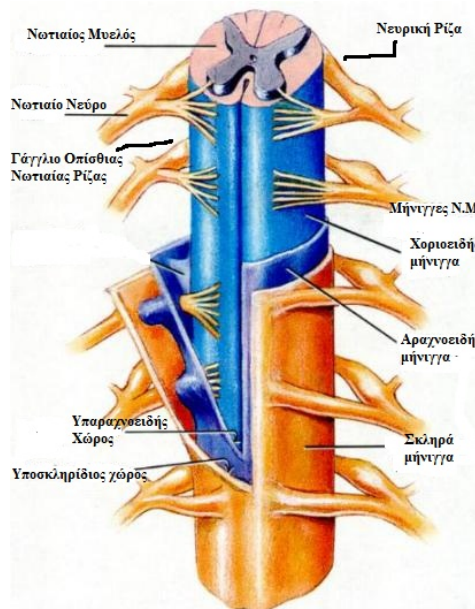
Πηγή: <http://www.healthyliving.gr/wp-content/uploads/2011/02/kili-204x240.jpg>

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.** Αρθρώσεις της οσφυϊκής μοίρας.

	<u>Συντασσόμενες επιφάνειες</u>	<u>Είδος</u>	<u>Σύνδεσμοι</u>
	Σώματα των σπονδύλων (μεταξύ τους παρεμβάλλονται οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι)	Αμφιάρθρωση	Πρόσθιος επιμήκης και οπίσθιος επιμήκης
	Ανάντεις και κατάντεις αρθρικές αποφύσεις	Διάρθρωση	Μεσοτόξιος ή ωχρός
	Πέταλα των σπονδύλων	Συνδέσμωση	Μεσοτόξιοι ή ωχροί
	Ακανθώδεις αποφύσεις	Συνδέσμωση	Επακάνθιος, αυχενικός, μεσακάνθιοι
Οσφυοϊερί	Εγκάρσιες αποφύσεις	Συνδέσμωση	Μεσεγκάρσιοι
	Τα σώματα των Ο5 και Ι1 σπονδύλων	Αμφιάρθρωση	Πρόσθιος και οπίσθιος επιμήκης, ωχροί, μεσακάνθιος
	Οι αρθρικές αποφύσεις των Ο5 και Ι1 σπονδύλων	Διάρθρωση	

## 1.5. ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ

Ο νωτιαίος μυελός είναι η προς τα κάτω συνέχεια του εγκεφάλου. Βρίσκεται μέσα στο σπονδυλικό σωλήνα, καταλαμβάνοντας τα δύο άνω τριτημόρια αυτού. Το μήκος του ανέρχεται κατά μέσο όρο σε 45 εκ., το βάρος του σε 30 γρ. Και η σύστασή του είναι συμπαγέστερη από αυτή του εγκεφάλου. Περιβάλλεται με τις ίδιες μήνιγγες, όπως ο εγκέφαλος. Το κάτω άκρο αυτού, που λέγεται μυελικός κώνος, αντιστοιχεί στον 1ο και 2ο οσφυϊκό σπόνδυλο. Μετά ατροφεί και μεταπίπτει σε τελικό νημάτιο.



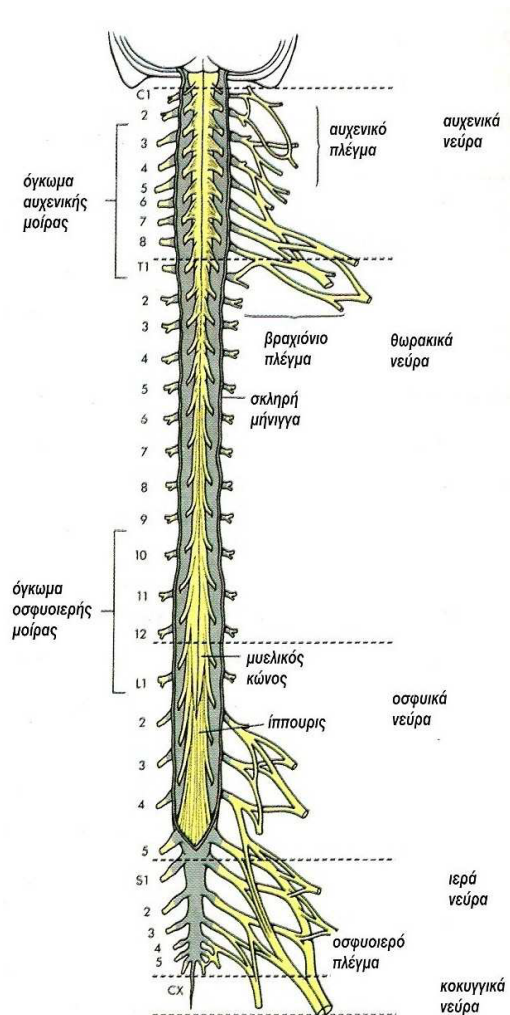
**ΕΙΚΟΝΑ 1.5.** Χοριοειδής, αραχνοειδής και σκληρά μήνιγγα.

Πηγή: [http://www.homebusinessandfamilylife.com/images/spinal\\_cord.jpg](http://www.homebusinessandfamilylife.com/images/spinal_cord.jpg)

Ο νωτιαίος μυελός στηρίζεται : α) από τον ακίνητο εγκέφαλο (προμήκης), β) από το τελικό νημάτιο που προσφύεται στον κόκκυγα, γ) από τις ρίζες των νωτιαίων νεύρων, που πορεύονται μέσα στα μεσοσπονδύλια τρήματα και δ) από τον οδοντώτο σύνδεσμο. Στην αυχενική και οσφυϊκή μοίρα, η μορφολογία του είναι παχύτερη και σχηματίζουν το αυχενικό και οσφυϊκό όγκωμα από τα οποία εκφύονται τα νεύρα για τα άνω και κάτω άκρα. Από τα πλάγια του νωτιαίου μυελού εκπορεύονται κατά ζεύγη τα νωτιαία νεύρα, καθένα από τα οποία εμφανίζει δύο ρίζες, την πρόσθια (κινητική) και την οπίσθια (αισθητική).

Τέλος, ο κεντρικός σωλήνας διαπερνά κατά μήκος τον νωτιαίο μυελό, εκτείνεται μέχρι το τελικό νημάτιο και περιέχει εγκεφαλονωτιαίο υγρό.

## 1.6. ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΑ



**ΕΙΚΟΝΑ 1.6.** Νεύρα σπονδυλικής στήλης.

Πηγή:

<http://legacy.owensboro.kctcs.edu/gcaplan/anat/Notes/API%20Notes%20M%20%20Peripheral%20Nerves.htm>

### 1.6.1. Οσφυϊκό πλέγμα

Σχηματίζεται από την αναστόμωση των πρόσθιων κλάδων του Ο1-Ο3 και μέρος του Ο4 νεύρου. Οι κλάδοι του οσφυϊκού πλέγματος είναι οι εξής:

- Βραχείς κλάδοι (Για τον τετράγωνο οσφυϊκό μείζονα και ελάσσονα ψοΐτη και για τους μεσεγκάρσιους μυς).
- Λαγονούπογαστριο (Πλάγιους κοιλιακούς μυς).
- Λαγονοβουβωνικό.
- Αιδιομηρικό.
- Έξω μηροδερματικό νεύρο.

Μηριαίο νεύρο: Ενεργοποιεί α) Κινητικούς κλάδους για τον λαγονοψοΐτη, τον κτενίτη και τους πρόσθιους μηριαίους μυς, β) Αισθητικούς κλάδους για το δέρμα της πρόσθιας επιφάνειας του μηρού και έσω επιφάνειας του γόνατος και της κνήμης και του έσω χείλους του ποδιού.

Θυροειδές νεύρο: Ενεργοποιεί α) κινητικούς κλάδους για τους προσαγωγούς μυές και τον έξω θυροειδή μυ, β) αισθητικούς κλάδους για το δέρμα των δύο κάτω τριτημορίων της έσω επιφάνειας του μηρού.

Επικουρικό θυροειδές νεύρο: Ενεργοποιεί τον κτενίτη μυ.

### 1.6.2. Ισχιακό νεύρο

α) Κνημιαία μοίρα: Νευρώνει την άρθρωση του ισχίου, την μακρά κεφαλή του δικεφάλου μηριαίου, τον ημιτενοντώδη και τον ημιμυενώδη μυ.

β) Περονιαία μοίρα: Νευρώνει την διάρθρωση του γόνατος και την βραχεία κεφαλή του δικεφάλου μυός.

Το ισχιακό νεύρο είναι το πιο παχύ από τα νεύρα του σώματος και εκπορεύεται από όλους τους κλάδους του ιερού πλέγματος. Φέρεται προς τα κάτω, κάτω από το γλουτιαίο μυ, ακουμπώντας πάνω στους διδύμους, τον έσω θυροειδή και τον τετράγωνο μηριαίο, γειτονεύοντας με το μηροδερματικό νεύρο και τη γλουτιαία αρτηρία. Ύστερα κατέρχεται στη μέση γραμμή της οπίσθιας επιφάνειας του μηρού, ανάμεσα στο δίκηφαλο αφ' ενός και στον ημιμυενώδη και ημιτενοντώδη μυ αφ'

ετέρου, μέχρι περίπου την άνω γωνία της ιγνυακής κοιλότητας, όπου αποσχίζεται σε δύο μεγάλους κλάδους, στο κνημιαίο νεύρο επί τα εντός και στο κοινό περνιαίο νεύρο επί τα εκτός.

## 1.7. ΜΥΟΛΟΓΙΑ

Η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης συμμετέχει στο σχηματισμό των εξής μυών:

- Κοιλιακοί μυς:

*Ονομασία:* Έσω λοξός κοιλιακός μυς.

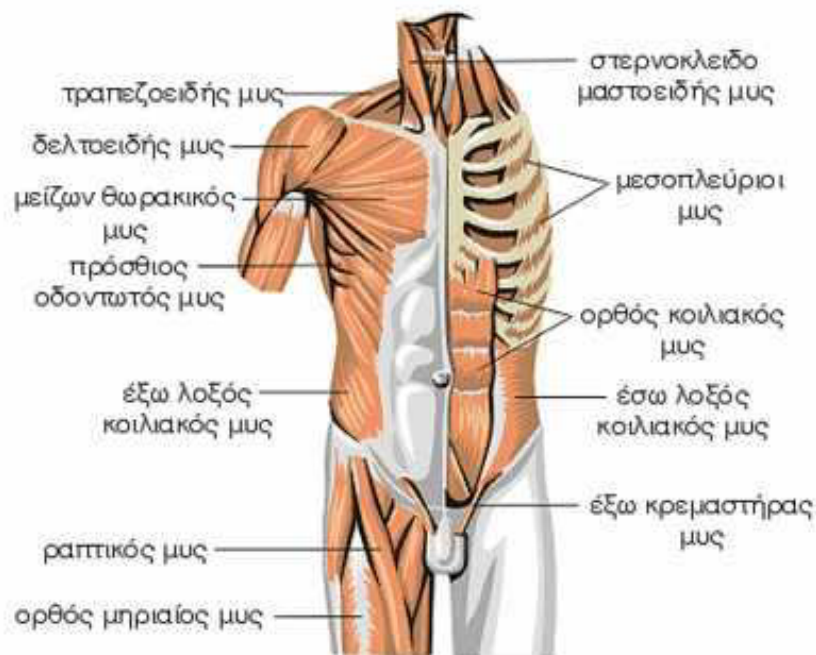
*Έκφυση:* Έξω ημιμόριο βουβωνικού συνδέσμου λαγόνιος ακρολοφία και οσφυονωτιαία περιτονία.

*Κατάφυση:* Κάτω χείλος των τεσσάρων κατώτερων πλευρών και λευκή γραμμή με απονεύρωση.

*Νεύρωση:* 8ο-12ο μεσοπλεύριο νεύρο και κλωνία του λαγονουπογαστρίου, λαγονοβουβωνικού και του αιδιομηρικού νεύρου. Νευροτόμια: Θ8-Θ12.

*Ενέργεια:* Ο μυς αυτός που βρίσκεται βαθύτερα από ότι ο έξω λοξός, είναι ο πιο δυνατός στροφέας στη σπονδυλική στήλη. Ενεργοποιούμενος παρουσιάζει κάμψη, πλάγια κάμψη και στροφή στην αυτή πλευρά της σπονδυλικής στήλης (ο ένας). Εάν εργαστούν και οι δυο μαζί, παρουσιάζουν κάμψη στη θωρακοοσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Η φορά των μυϊκών ινών του είναι αντίθετη από αυτή του έξω λοξού, οι δύο δε πλευρές του μυ πλησιάζουν την λευκή γραμμή, δημιουργώντας έτσι ένα αντίστροφο V. Κατά την διάρκεια της στροφής, οι πλευρές τραβιούνται προς την λαγόνια ακρολοφία, στην ίδια πλευρά και ο κορμός στέφει στην ίδια πλευρά. Οι δύο μυς είναι πρωταγωνιστές στην κάμψη και στην πλάγια κάμψη, ενώ είναι ανταγωνιστές στη στροφή.





**ΕΙΚΟΝΑ 1.7.** Μυς του κορμού.

Πηγή: [http://www.pelmasoft.com/uplds/image/osta/Anatomia\\_Physiologia%2010.jpg](http://www.pelmasoft.com/uplds/image/osta/Anatomia_Physiologia%2010.jpg)

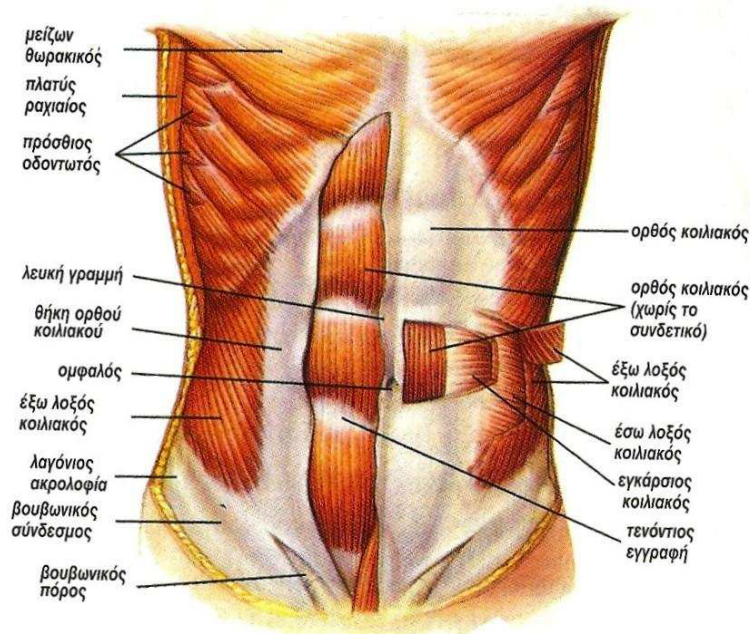
**Όνομασία:** Εγκάρσιος κοιλιακός μυς.

**Έκφυση:** Έσω επιφάνεια των έξι κατώτερων πλευρών, πλευροειδείς αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων, λαγόνιος ακρολοφία και βουβωνικός σύνδεσμος.

**Κατάφυση:** Λευκή γραμμή με απνεύρωση.

**Νεύρωση:** 8ο-12ο μεσοπλεύριο, λαγονουπογάστριο, λαγονοβουβωνικό και αιδιομηρικό. Νετροτόμια: Θ8-Ο1.

**Ενέργεια:** Ο μυς συμπιέζει ενεργοποιούμενος την κοιλιακή χώρα κατά την διάρκεια δυνατής εκπνοής.



**ΕΙΚΟΝΑ 1.8.** Θωρακικοί και κοιλιακοί μύς.  
Πηγή: Διαδίκτυο.

• Οπίσθιοι κοιλιακοί μύς

**Όνομασία:** Οπίσθια μοίρα τετράγωνου οσφυϊκού μύος.

**Έκφυση:** Οσφυολαγόνιος σύνδεσμος, έσω κράσπεδο λαγονίου ακρολοφίας.

**Κατάφυση:** Πλευροειδείς αποφύσεις τεσσάρων πρώτων οσφυϊκών σπονδύλων, κάτω χείλος έσω ημιμόριο 12ης πλευράς.

**Νεύρωση:** Υποπλευρίο νεύρο και βραχείς κλάδοι του οσφυϊκού πλέγματος.

**Νευροτόμια:** Θ12-Ο3.

**Όνομασία:** Πρόσθια μοίρα τετράγωνου οσφυϊκού μύος.

**Έκφυση:** Πλευροειδείς αποφύσεις 2ου-5ου οσφυϊκού σπονδύλου.

**Κατάφυση:** Κάτω χείλος και πρόσθια επιφάνεια 12ης πλευράς.

**Νεύρωση:** Ίδια με αυτήν της οπίσθιας μοίρας.

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

πλευρά και αυτή είναι μια αιτία για την παρουσία σκολίωσης, τέλος ο μυς αυτός σταθεροποιεί την σπονδυλική στήλη.

- Ωμορραχιαίοι μυς

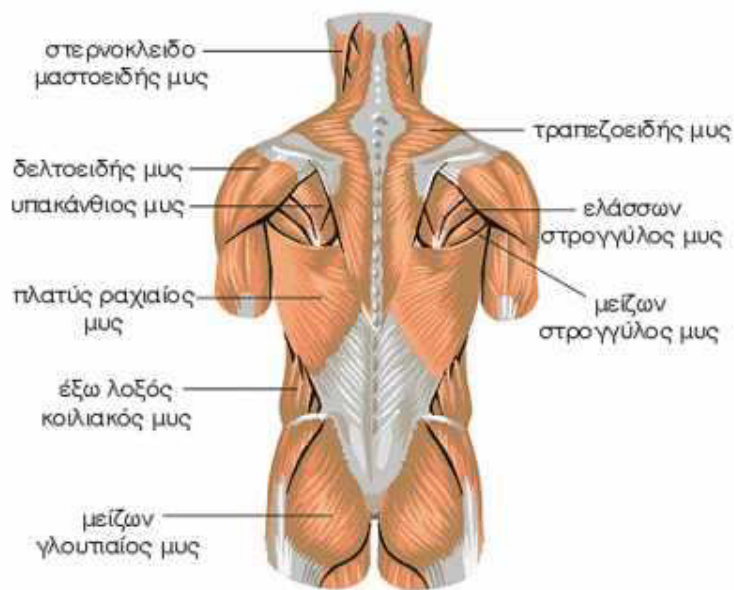
Ονομασία: Πλατύς ραχιαίος.

*Έκφυση:* Σπονδυλική μοίρα: Επιπολής πέταλο της οσφυονωτιαίας περιτονίας και ακανθώδεις αποφύσεις των έξι κατώτερων θωρακικών και όλων των οσφυϊκών και ιερών σπονδύλων. Λαγόνιος μοίρα: Οπίσθια μοίρα του έξω κρασπέδου της λαγόνιας ακρολοφίας. Πλευρική μοίρα: Έξω επιφάνεια των 3-4 κατώτερων πλευρών.

*Κατάφυση:* Όλες οι μοίρες συνενώνονται σε κοινή γαστέρα η οποία φέρεται προς τα άνω, έξω και εμπρός περικάμπτει το πρόσθιο χείλος του μείζονα στρογγύλου μυός και μπροστά μεταπίπτει στον πλατύ τένοντα.

*Νεύρωση:* Θωρακορραχιαίο νεύρο. Νευροτόμια: A6-A8.

*Ενέργεια:* Φέρει προς τα κάτω τον ανυψωμένο βραχίονα και συνέχεια προς τα πίσω, στρέφοντας τον συγχρόνως προς τα έσω.



**ΕΙΚΟΝΑ 1.9.** Μυς της ράχης.

Πηγή: [http://pelmasoft.com/uplds/image/osta/Anatomia\\_Physiologia%2011.jpg](http://pelmasoft.com/uplds/image/osta/Anatomia_Physiologia%2011.jpg)

- Πλευρορραχιαίοι μυς

Ονομασία: Οπίσθιος κάτω οδοντωτός μυς.

*Έκφυση:* Επακάνθιος σύνδεσμος και ακανθώδεις αποφύσεις του 11ου και 12ου θωρακικού και των τριών πρώτων οσφυϊκών σπονδύλων.

*Κατάφυση:* Με μυώδη οδοντώματα στο κάτω χείλος και την έξω επιφάνεια των τεσσάρων τελευταίων πλευρών.

*Νεύρωση:* 9ο-11ο μεσοπλεύριο νεύρο. Νευροτόμια: Θ9-Θ11.

*Ενέργεια:* Ο μυς κατασπά ενεργοποιούμενος τις πλευρές που καταφύεται. Επίσης, εξουδετερώνει την προς τα μέσα έλξη του διαφράγματος.

• Μακροί ραχιαίοι μυς - Ιερωνωτιαίο σύστημα

*Ονομασία:* Λαγονοπλευρικός μυς.

*Έκφυση:* Λαγόνιος ακρολοφία, λαγόνιο κύρτωμα και επιπολής τενόντιο πέταλο του ιερωνωτιαίου μυ.

*Κατάφυση:* Οσφυϊκή μοίρα: Λαγόνιος ακρολοφία μέχρι την 4η-5η πλευρά. Θωρακική μοίρα: 12η-1η πλευρά. Αυχενική μοίρα: 6 ανώτερες πλευρές και εγκάρσιες αποφύσεις των τριών κατώτερων αυχενικών σπονδύλων.

*Ενέργεια:* Όταν ενεργεί ο ένας, είναι πρωταγωνιστής για την πλάγια κάμψη και την στροφή προς την ίδια πλευρά. Εάν ενεργούν και οι δύο μαζί είναι πρωταγωνιστές για την έκταση και την υπερέκταση του κορμού.

*Ονομασία:* Μήκιστος μυς.

*Έκφυση:* Θωρακική μοίρα: Ακανθώδεις αποφύσεις των 3-4 κατώτερων οσφυϊκών σπονδύλων και ιερά άκανθα. Αυχενική μοίρα: Με τενόντια οδοντώματα από τις εγκάρσιες αποφύσεις των 5 πρώτων θωρακικών σπονδύλων. Κεφαλική μοίρα: Με τενόντια οδοντώματα από τις εγκάρσιες αποφύσεις των 3-4 ανώτερων θωρακικών σπονδύλων και των αρθρικών αποφύσεων των 4 κατωτέρων αυχενικών σπονδύλων.

*Κατάφυση:* Με δύο στίχους οδοντώματα από τους οποίους ο έσω στίχος στα επικουρικά φύματα των οσφυϊκών σπονδύλων και εγκάρσιες αποφύσεις θωρακικών σπονδύλων και ο έξω στίχος στις πλευροειδείς αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων και τις πλευρές.-Με οδοντώματα στα οπίσθια φύματα των εγκάρσιων αποφύσεων του 2ου-5ου αυχενικού σπονδύλου. Μαστοειδής απόφυση.

*Ενέργεια:* Όταν ενεργεί ο ένας, είναι πρωταγωνιστής για την πλάγια κάμψη και τη στροφή προς την ίδια πλευρά. Εάν ενεργούν και οι δύο μαζί, είναι πρωταγωνιστές για την έκταση και την υπερέκταση του κορμού.

*Όνομασία:* Ακανθώδης μυς.

*Έκφυση:* Θωρακική μοίρα: Ακανθώδεις αποφύσεις των δύο κατώτερων θωρακικών και των δύο ανώτερων οσφυϊκών σπονδύλων. Αυχενική μοίρα: Ακανθώδεις αποφύσεις των δύο ανωτέρων θωρακικών και των δύο κατωτέρων αυχενικών σπονδύλων. Κεφαλική μοίρα: Ακανθώδεις αποφύσεις του 1ου-4ου θωρακικού και των κατώτερων αυχενικών σπονδύλων.

*Κατάφυση:* Ακανθώδεις αποφύσεις του 2ου-8ου θωρακικού σπονδύλου. Ακανθώδεις αποφύσεις του 2ου-4ου αυχενικού σπονδύλου. Ινιακό οστό.

*Νεύρωση:* Από τους οπίσθιους κλάδους των νωτιαίων νεύρων.

*Ενέργεια:* Όταν ενεργεί ο ένας, είναι πρωταγωνιστής για την πλάγια κάμψη. Εάν ενεργούν και οι δύο μαζί, είναι πρωταγωνιστές για την έκταση και την υπερέκταση του κορμού.

*Λαγονοπλευρικός:* Οσφυϊκή μοίρα: Θ10-Θ1. Θωρακική μοίρα: Θ2-Θ9. Αυχενική μοίρα: Θ1-Θ2.

*Μήκιστος:* Θωρακική μοίρα: Θ3-Θ5. Αυχενική μοίρα: Α4-Θ2. Κεφαλική μοίρα: Α1-Α3.

*Ακανθώδης:* Θωρακική μοίρα: Α3-Α5. Αυχενική μοίρα: Α8-Θ1. Κεφαλική μοίρα: Θ6-Θ8.

• Μακροί ιδίως ραχιαίοι μυς - Εγκαρσιακανθώδες σύστημα

*Όνομασία:* Πολυσχιδής μυς.

*Έκφυση:* Εγκάρσιες αποφύσεις όλων των σπονδύλων.

*Κατάφυση:* Ακανθώδεις αποφύσεις των υπερκείμενων σπονδύλων αφού υπερπηδήσει 2-3 σπονδύλους.

*Νεύρωση:* Έσω κλωνία των οπισθίων κλάδων των νωτιαίων νεύρων. Νευροτόμια: Α3-Θ5.

*Ενέργεια:* όταν ενεργούν οι ετερόπλευροι, είναι πρωταγωνιστές για την πλάγια κάμψη, καθώς και για την στροφή προς την αντίθετη πλευρά. Εάν ενεργούν και οι δύο μαζί, είναι πρωταγωνιστές για την έκταση και την υπερέκταση του κορμού.

*Όνομασία:* Περιστροφείς των νώτων μυς (μακροί περιστροφείς).

*Έκφυση:* Οπίσθια και άνω επιφάνεια της εγκάρσιας απόφυσης κάθε σπονδύλου.

*Κατάφυση:* Πλάγια ρίζα της ακανθώδους απόφυσης του μεθυπερκείμενου σπονδύλου.

*Νεύρωση:* Οπίσθιοι κλάδοι των νωτιαίων νεύρων.

*Ενέργεια:* είναι πρωταγωνιστές για την στροφή του κορμού προς την αντίθετη πλευρά όταν ενεργούν από την μια μόνο πλευρά. Εάν ενεργούν και οι δύο μαζί, είναι πρωταγωνιστές για την έκταση και την υπερέκταση του κορμού.

• Βραχείς ιδίως ραχιαίοι μυς

*Ονομασία:* Μεσακάνθιοι μυς.

*Έκφυση:* Άνω επιφάνεια της ακανθώδους απόφυσης του κάθε σπονδύλου

*Κατάφυση:* Κάτω επιφάνεια της ακανθώδους απόφυσης του υπερκείμενου σπονδύλου.

*Νεύρωση:* Οπίσθιοι κλάδοι των νωτιαίων νεύρων.

*Ενέργεια:* είναι πρωταγωνιστές για την έκταση και την υπερέκταση του κορμού.

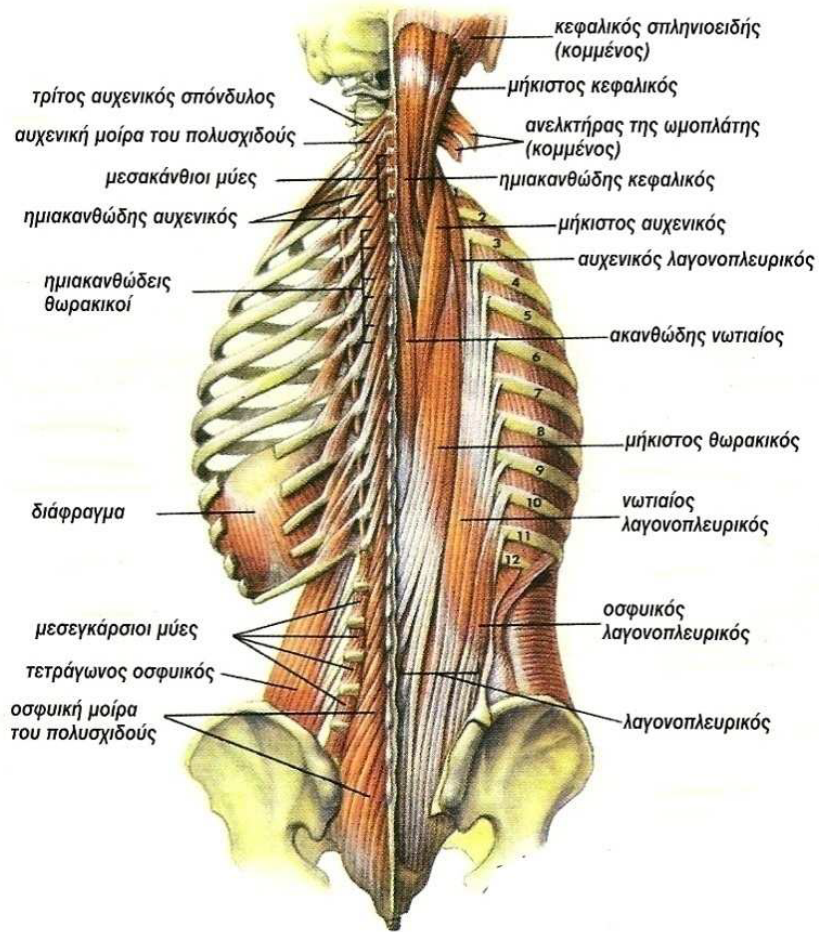
*Ονομασία:* Μεσεγκάρσιοι μυς.

*Έκφυση:* Εγκάρσιες αποφύσεις κάθε σπονδύλου.

*Κατάφυση:* Εγκάρσιες αποφύσεις παρακείμενου σπονδύλου.

*Νεύρωση:* Πρόσθιοι και οπίσθιοι κλάδοι των νωτιαίων νεύρων.

*Ενέργεια:* Όταν ενεργεί ο ένας, είναι πρωταγωνιστής για την πλάγια κάμψη. Εάν ενεργούν και οι δύο μαζί, είναι πρωταγωνιστές για την έκταση και την υπερέκταση του κορμού.



**EIKONA 1.10.** Μακρείς και βραχείς ιδίως ραχιαίοι μυς.  
Πηγή: Διαδίκτυο.

• Έξω μυς της πυέλου

Όνομασία: Μείζων γλουτιαίος μυς.

*Έκφυση:* Έξω επιφάνεια λαγονίου οστού, λαγόνια ακρολοφία, επιπολής πτέαλο της οσφυονωτιαίας περιτονίας, πλάγια χείλη του ιερού οστού, κόκκυγας και μείζων ισχιοϊερός σύνδεσμος.

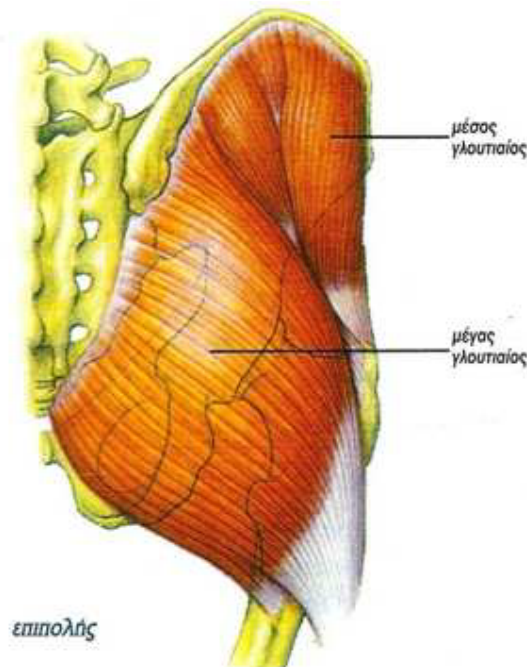
*Κατάφυση:* Λαγονοκνημιαία ταινία και γλουτιαίο τράχυσμα το μηριαίου οστού.

*Νεύρωση:* Κάτω γλουτιαίο νεύρο. Νευροτόμια: O1-I1-I2.

*Ενέργεια:* Ο μυς παρουσιάζει ενεργοποιούμενος έκταση και εξω στροφή στην άρθρωση του ισχίου. Βοηθά στην απαγωγή (πάνω μυϊκές ίνες) και στην προσαγωγή (κάτω μυϊκές ίνες). Οι μυϊκές ίνες του μεγάλου γλουτιαίου μυ έχουν μια ειδική τοποθέτηση σε σχέση προς τον άξονα κίνησης της άρθρωσης του ισχίου, δηλαδή 1/3 των μυϊκών ινών έχει τοποθετηθεί μπροστά από τον άξονα κίνησης και τα υπόλοιπα



2/3 πίσω από αυτόν. Η παραπάνω τοποθέτηση έχει σαν αποτέλεσμα να παρουσιάζονται, κατά την ενεργοποίηση του μυ, δύο αντίθετες κινήσεις στην ίδια άρθρωση (απαγωγή – προσαγωγή).



**ΕΙΚΟΝΑ 1.11.** Γλουτιαίος μυς.  
Πηγή: Διαδίκτυο.

• Έσω μυς της πυέλου

*Ονομασία:* Ελάσσων ψοϊτης μυς.

*Έκφυση:* Σώματα του 12ου θωρακικού και του 1ου οσφυϊκού σπονδύλου και παρεμβαλλόμενος μεσοσπονδύλιος δίσκος.

*Κατάφυση:* Φύμα του ελάσσονος ψοϊτη μύος και λαγονοψοϊτίδα ταινία.

*Νεύρωση:* Οσφυϊκό πλέγμα. Νευροτόμια: O1-O2.

*Ενέργεια:* Ο μυς παρουσιάζει ενεργοποιούμενος σταθεροποίηση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Η μία πλευρά ενεργοποιεί πλάγια κάμψη στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Ο μυς αυτός δεν υπάρχει συχνά στη μία ή και στις δύο πλευρές, αλλά όταν υπάρχει, είναι ικανός να συσπαστεί σε τέτοιο βαθμό ώστε να προκαλέσει οσφυϊκή σκολίωση. Ο μυς αυτός είναι συχνά επιρρεπής σε συρρίκνωση περισσότερο στις γυναίκες λόγω της φαρδιάς λεκάνης τους.

*Ονομασία:* Λαγονοψοϊτης.

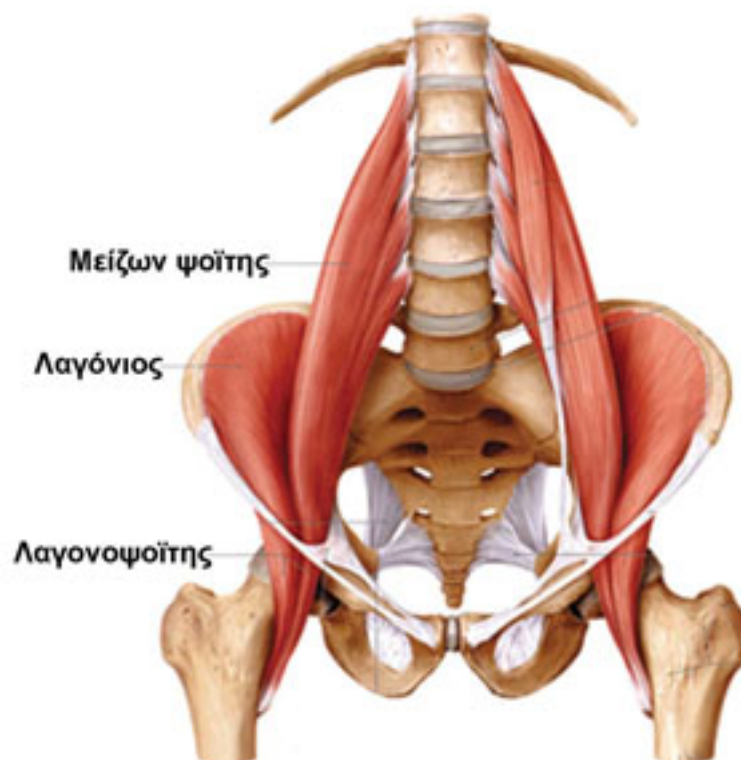


*Έκφυση:* Σώματα του 12ου θωρακικού, 1ου-5ου οσφυϊκών σπονδύλων, παρεμβαλλόμενοι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι και πλευροειδείς αποφύσεις οσφυϊκών σπονδύλων.

*Κατάφυση:* Ελάσσων τροχαντήρας του μηριαίου οστού.

*Νεύρωση:* Μηριαίο νεύρο. Νευροτόμια: O2-O3-O4.

*Ενέργεια:* Κάμπτει τον μηρό προς την κοιλιά, στρέφει τον μηρό προς τα έξω(μυς του βαδίσματος). Με ακίνητο το μηρό έλκει τον κορμό και την πύελο προς τα μπροστά.



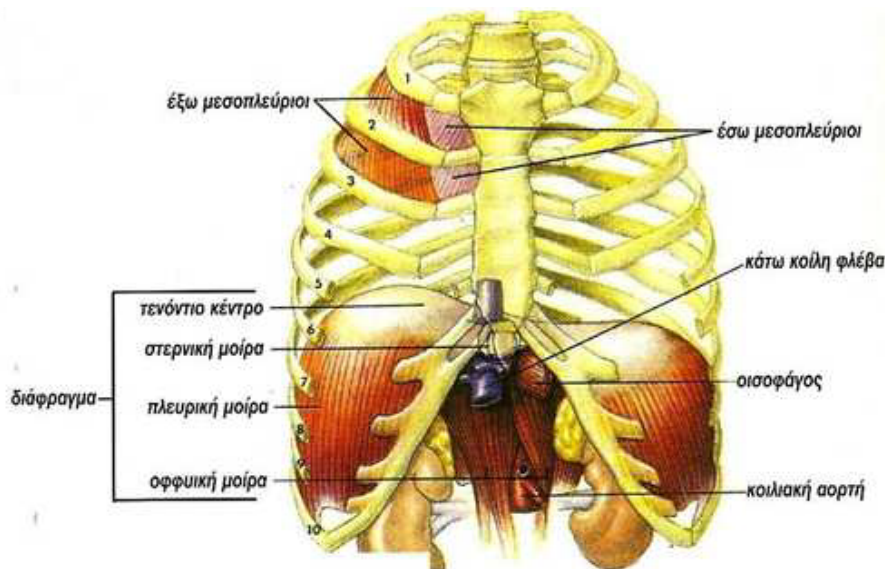
**ΕΙΚΟΝΑ 1.12.** Μυς της πύελου.

Πηγή:

[http://3.bp.blogspot.com/\\_bEma9oD4BZ0/TMSTBcGX5HI/AAAAAAAAAJA/kRLESQ1u3v4/s1600/psoitis-2b.jpg](http://3.bp.blogspot.com/_bEma9oD4BZ0/TMSTBcGX5HI/AAAAAAAAAJA/kRLESQ1u3v4/s1600/psoitis-2b.jpg)

- Διάφραγμα

Τέλος η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης συμμετέχει και στο σχηματισμό του διαφράγματος, το οποίο παρουσιάζει το τενόντιο κέντρο και τρεις μοίρες: α. Στερνική β. Πλευρική γ. Οσφυϊκή.



**EIKONA 1.13.** Θώρακας – Διάφραγμα.

Πηγή: Διαδίκτυο.

Η οσφυϊκή μοίρα παρουσιάζει ένα έσω και ένα έξω σκέλος και μεταξύ των δύο έσω σκελών το μέσο τοξοειδή σύνδεσμο. Το δεξιό έσω σκέλος εκφύεται από τα σώματα του 1ου-4ου οσφυϊκού σπονδύλου και το αριστερό έσω σκέλος από τα σώματα του 1ου- 3ου οσφυϊκού σπονδύλου. Το έξω σκέλος αποτελείται από δύο τόξα, ήτοι: τον έσω τοξοειδή σύνδεσμο ή τόξο του ψοίτη ή έσω οσφυοπλευρικό τόξο και τον έξω τοξοειδή σύνδεσμο ή τόξο του τετράγωνου οσφυϊκού ή έξω οσφυοπλευρικό σύνδεσμο.

Το τόξο του ψοίτη εκτείνεται από την πλάγια επιφάνεια του σώματος του 1ου οσφυϊκού σπονδύλου προς την πλευροειδή απόφυση του 1ου οσφυϊκού σπονδύλου.

Ο έξω τοξοειδής σύνδεσμος εκτείνεται από την πλευροειδή απόφυση του 1ου οσφυϊκού σπονδύλου προς τη 12η πλευρά. Κάτω από τα τόξα αυτά φέρονται ο μείζων ψοίτης και ο τετράγωνος οσφυϊκός. Μεταξύ των διαφόρων εκφυτικών μοιρών του διαφράγματος σχηματίζονται σχισμοειδή ανοίγματα που είναι θέσεις μειωμένης αντίστασης. Μεταξύ οσφυϊκής και πλευρικής έκφυσης σχηματίζεται το

οσφυοπλευρικό ή σπονδυλοπλευρικό τρίγωνο (του BOCHDALECK) και μεταξύ στερνικής και πλευρικής έκφυσης ή στερνοπλευρική σχισμή (του LARREY).

- Οσφυοντιαία περιτονία

Η οσφυονωτιαία περιτονία συμπληρώνει την οστεοϊνώδη θήκη που σχηματίζεται από την σπονδυλική στήλη και την ραχιαία επιφάνεια των πλευρών. Περικλείει όλους τους αυτόχθονες μύς της ράχης και αποτελείται από δύο πέταλα. Το επιπολής πέταλο συνάπτεται στενά με τον τένοντα του ορθωτήρα μύς του κορμού στην ιερή χώρα. Προς τα άνω γίνεται λεπτότερο και χρησιμεύει για την έκφυση του πλατέως ραχιαίου μύς και του οπίσθιου κάτω οδοντωτού μύς.

Το εν τω βάθει πέταλο εκφύεται από τις πλευροειδείς αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων και χωρίζει τους αυτόχθονες μύς της ράχης από τους προσθιοπλάγιους μύς του κορμού.

Ο έσω λοξός κοιλιακός μύς και ο εγκάρσιος κοιλιακός εκφύονται από το εν τω βάθει πέταλο που φθάνει μέχρι τη λαγόνια ακρολοφία.

## 1.8. ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ

### 1.8.1. Η Σπονδυλική Στήλη ως Σύνολο

Όταν δούμε σε προσθιοπίσθια ακτινογραφία τη σπονδυλική στήλη, αυτή είναι ευθεία και συμμετρική σε σχέση με την μεσακάνθιο γραμμή. Το πλάτος των σπονδυλικών σωμάτων και των εγκαρσίων αποφύσεων κανονικά μειώνεται κεφαλικά. Η οριζόντια γραμμή, διέρχεται από το υψηλότερο σημείο των λαγονίων ακρολοφιών, διαμέσου των Ο4, Ο5 σπονδύλων. Οι κάθετες γραμμές διέρχονται κατά μήκος του έξω χείλους της πτέρυγας του ιερού σε επαφή με την κοτύλη. Σε πλάγια ακτινογραφία φαίνεται η οσφυϊκή λόρδωση και η οσφυϊκή μοίρα σε στάση.

Η γωνία του ιερού οστού, που σχηματίζεται από την οριζόντια γραμμή και τη γραμμή που εφάπτεται της άνω επιφανείας του Ι1, περίπου κυμαίνεται στις 30°.

Η οσφυοϊερή γωνία, κείται μεταξύ του άξονα του Ο5 και του άξονα του ιερού οστού και κυμαίνεται γύρω στις 140°.

Η γωνία κλίσης της λεκάνη, αφορίζεται από την οριζόντια και από τη γραμμή που ενώνει το ακρωτήριο των μαιευτήρων με το άνω χείλος της ηβικής σύμφυσης και κυμαίνεται περίπου στις 60°.

Ο δείκτης της οσφυϊκής λόρδωσης μπορεί να καθοριστεί ενώνοντας το άνω χείλος του Ο1 με το κάτω χείλος του Ο5. Η κάθετος σε αυτή τη γραμμή είναι συνήθως μεγαλύτερη στο επίπεδο Ο3 και αντιπροσωπεύει το δείκτη της λόρδωσης, ο οποίος αυξάνει όσο αυξάνει η λόρδωση.

Η οπίσθια προβολή αντιπροσωπεύει την απόσταση μεταξύ του κατώτερου χείλους του Ο5 και την κάθετο που διέρχεται το Ο1. Αυτή είναι θετική εάν η οσφυϊκή μοίρα είναι σε έκταση, αρνητική, εάν είναι σε κάμψη (Platzer, 1984).

### 1.8.2. Ανάλυση του εύρους των κινήσεων της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης

#### **Κάμψη.**

Η κάμψη ευνοείται από τον προσανατολισμό των αρθρικών επιφανειών, από το ύψος του μεσοσπονδύλιου δίσκου και από την ελαστικότητα του ωχρού συνδέσμου. Η κίνηση της κάμψης θα μπορούσε να φτάσει μέχρις ότου τα πρόσθια χείλη των σπονδυλικών σωμάτων εγγίσουν μεταξύ τους, συμπιέζοντας τον ινώδη δακτύλιο. Αυτό όμως εμποδίζεται από την τάση των επακάνθιων και των μεσακάνθιων συνδέσμων, από τον θύλακα της οπίσθιας άρθρωσης, από τον οπίσθιο επιμήκη, από το οπίσθιο τμήμα του ινώδη δακτύλιου και από τον οσφουαλαγόνιο σύνδεσμο(ειδικά για τον Ο5 σπόνδυλο). Η κάμψη του κάθε οσφυϊκού σπονδύλου προς τον επόμενο φτάνει τις 15°, ενώ η κάμψη του Ο5 προς το ιερό οστό είναι μόνο 10°. Όταν όλη η οσφυϊκή μοίρα κάμπτεται, η κίνηση αρχίζει από τον Θ12 σπόνδυλο. Τότε, η οσφυϊκή λόρδωση εξαφανίζεται και αντικαθίσταται με μια ελαφρά κύφωση, οι δε μεσοσπονδύλιοι δίσκοι πιέζονται προς τα εμπρός(εφ' όσον βέβαια θεωρηθεί ότι η λεκάνη είναι ακίνητη σε 65ο κλίση). Η κάμψη του κορμού προς τα εμπρός με τεντωμένα τα γόνατα γίνεται χάρις στην ελαστικότητα των οπίσθιων μυών και στην μεγάλη κάμψη της άρθρωσης του ισχίου. Η οσφυϊκή μοίρα συμμετέχει στην κάμψη, με κάμψη του ενός σπονδύλου πάνω στον άλλο και με την σχετική ανοχή των οπίσθιων συνδέσμων, μέχρις ότου σχηματιστεί η οσφυϊκή κύφωση, οπότε τελειώνει και η κίνηση.

### **Έκταση.**

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

### **Στροφή.**

Η κατασκευή των αρθρικών επιφανειών δεν επιτρέπει μεγάλου εύρους στροφική κίνηση. Υπάρχει μια μικρού εύρους κίνηση τόση, όση επιτρέπεται από τη χαλαρότητα του αρθρικού θύλακα και από την αρθρική κοιλότητα. Ο συνδυασμός της πλάγιας κάμψης και στροφής αυξάνει το εύρος της στροφής. Στο ύψος του Ο5 και του Ι1 σπονδύλου, η στροφή είναι μηδαμινή, λόγω του αντίθετου οσφυολαγόνιου συνδέσμου.

### **Πλάγια κάμψη.**

Η πλάγια κάμψη εξαρτάται από τον προσανατολισμό των αρθρικών επιφανειών. Αν αυτός ήταν μόνο στο προσθιοπίσθιο επίπεδο, η πλάγια κάμψη θα ήταν αδύνατη, γιατί η κάτω αρθρική επιφάνεια του πάνω σπονδύλου θα προσέκρουε στην κοίλη επιφάνεια της προς τα πάνω άρθρωσης του κάτω σπονδύλου. Οι αρθρικές όμως επιφάνειες στρέφονται λίγο και προς το μετωπιαίο επίπεδο (αντίθετα της κάμψης). Αυτό και το γεγονός ότι υπάρχει χαλαρός αρθρικός θύλακας και μεγάλη αρθρική κοιλότητα επιτρέπουν την πλάγια κάμψη μεταξύ των σπονδύλων. Η κίνηση παρουσιάζει μεγαλύτερο εύρος όταν γίνεται και προς τα εμπρός κάμψη, γιατί τότε η αρθρική κοιλότητα είναι ευρύτερη. Η κίνηση της πλάγιας κάμψης αναστέλλεται από την τάση του αντίθετου μεσεγκάρσιου συνδέσμου και από το πλάγιο τμήμα του ινώδη δακτυλίου. Αρχίζει από τον Θ10 σπόνδυλο, σχηματίζει δε μία πλάγια καμπύλη, με μεγαλύτερο βάθος μεταξύ Ο2 και Ο3 σπονδύλου. Το εύρος της κίνησης είναι 35°. Στον Ο5 σπόνδυλο, η πλάγια κάμψη είναι πολύ μικρή, γιατί εμποδίζεται από τον οσφυολαγόνιο σύνδεσμο.

### **Εύρος κίνησης στην οσφυϊκή μοίρα σπονδυλικής στήλης.**

Μεταξύ του Ο1 και του Ο4 οσφυϊκού σπονδύλου οι αρθρικές γλήνες παρουσιάζονται σε ένα προσθιοπίσθιο επίπεδο. Μεταξύ του Ο4 και Ο5 σπονδύλου αρχίζει ένα σήκωμα προς το οριζόντιο επίπεδο και μεταξύ του Ο5 και του Ι1

σπονδύλου οι γλήνες είναι μεταξύ του προσθιοπίσθιου και του οριζόντιου επιπέδου. Η κάμψη και η έκταση είναι σχετικά ελεύθερες, λόγω των μεγάλων μεσοσπονδύλιων δίσκων και της διεύθυνσης των γληνών. Η έκταση όμως είναι περιορισμένη από την επαφή με τις σπονδυλικές αποφύσεις. Η πλάγια κάμψη παρουσιάζει ένα εύρος κίνησης μεταξύ 20° -30° σε κάθε πλευρά. Η κίνηση της στροφής περιορίζεται από την διεύθυνση των γληνών και αν δεν υπήρχε κίνηση «παιξίματος» μεταξύ των γληνών, δεν θα παρουσιαζόταν καμία στροφή. Οι LURUSDEN και MORRIS βρήκαν ότι μεταξύ του O5 και του I1 σπονδύλου υπάρχουν 6° στροφής, ενώ μεταξύ του O4 και του I1 σπονδύλου υπάρχουν 12° στροφής. Στους υπόλοιπους οσφυϊκούς σπονδύλους, η έκταση θα σταματήσει όταν η ακανθώδης απόφυση του πάνω σπονδύλου προσκρούσει στην ακανθώδη απόφυση του κάτω. Σε φυσιολογικά άτομα η μέση έκταση μεταξύ του O5 και του I1 σπονδύλου είναι 12° , ενώ μεταξύ των υπολοίπων οσφυϊκών σπονδύλων είναι 5° για κάθε επίπεδο σπονδύλου. Για όλη την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης , το εύρος κίνησης από την έκταση στην κάμψη είναι κατά μέσω όρο 70° .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΚΗΛΗ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ (ΚΜΔ)

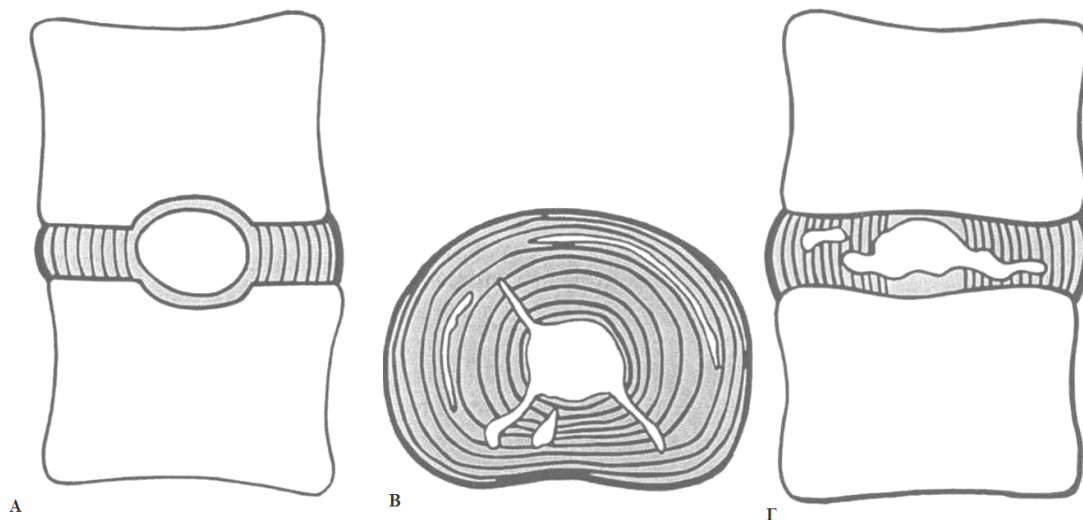
### 2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ & ΤΥΠΟΙ ΚΜΔ

Η περιοχή του μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι ιδιαίτερα ευπαθής σε κακώσεις δίσκου, ο δίσκος είναι επιρρεπής και ευαίσθητος στη δημιουργία κήλης ή εκφύλισης (Scudery et al, 2002). Η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου (ΚΜΔ) αποτελεί το πιο συχνό αίτιο οσφυϊκής ριζοπάθειας λόγω προβολής, πρόπτωσης ή έκθλιψης του περιεχομένου του μεσοσπονδύλιου δίσκου, που εκδηλώνεται με υποκειμενικά συμπτώματα πόνου, αιμωδίας ή μυρμηκίασης κατά την κατανομή της συγκεκριμένης ρίζας (Προβελέγγιος, 2005).

Η ΚΜΔ οφείλονται σε εκφύλιση του μεσοσπονδύλιου δίσκου, που οδηγεί σε ρήξη του ινώδους δακτυλίου και παρεκτόπιση του πηκτοειδούς πυρήνα - η παρεκτόπιση αυτή προκαλεί πίεση νευρικών ριζών και ριζίτικη συνδρομή, η οποία χρειάζεται άμεση θεραπεία (Γουλιανός & Τούλας, 2000). Με την ηλικία, παρατηρείται ελάττωση του περιεχομένου σε πρωτεογλυκάνες στον πηκτοειδή πυρήνα που οδηγεί σε απώλεια της ενυδάτωσης. Ο πυρήνας χάνει την ικανότητα του να απορροφήσει τις δονήσεις και αυξάνονται οι δυνάμεις που ασκούνται στον ινώδη δακτύλιο και τις άλλες δομές στήριξης. Συνεχείς αξονικές ή στροφικές φορτίσεις που ασκούνται στον δίσκο οδηγούν σε σχάσεις του δακτυλίου και κήλη του πηκτοειδή πυρήνα (Scudery et al, 2002).

Όταν συμπιεσθεί αξονικά η ουσία του πηκτοειδούς πυρήνα μπορεί να προβάλλει προς όλες τις κατευθύνσεις. Αν ο ινώδης δακτύλιος είναι πολύ ισχυρός, η αύξηση της πίεσης μέσα στο δίσκο μπορεί να αναγκάσει τις παρακείμενες επιφάνειες των σπονδυλικών σωμάτων να υποχωρήσουν, αυτό αντιστοιχεί στην **ενδομεσοσπονδύλια κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου** (Εικ. 2.1. Α). Οι ίνες του ινώδους δακτυλίου αρχίζουν να εκφυλίζονται μετά το 25<sup>ο</sup> έτος της ηλικίας επιτρέποντας ρήξη των ινών μέσα σε κάθε ένα από τα στρώματα τους. Γι' αυτό το λόγο κάτω από την αξονική πίεση η ουσία του πηκτοειδούς πυρήνα μπορεί να προβάλλει διαμέσου του ινώδους δακτυλίου, ο οποίος έχει υποστεί **ρήξη** (Εικ. 2.1. Β). Αυτή η προβολή μπορεί να είναι ομόκεντρη ή πιο συχνά ακτινωτή. Η πρόσθια κήλη είναι η πιο σπάνια. Η οπίσθια κήλη είναι η πιο συχνή και ειδικά η οπισθοπλάγια

κήλη. Έτσι, όταν ο δίσκος συνθλίβεται (Εικ. 2.1. Γ) ένα τμήμα της ουσίας του πηκτοειδούς πυρήνα διαχέεται προς τα εμπρός ή πιο συχνά πίσω και έτσι μπορεί να φθάσει μέχρι το οπίσθιο χείλος του δίσκου και να αγγίξει τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο (Εικ. 2.2. A-D) (Karandji, 2001).

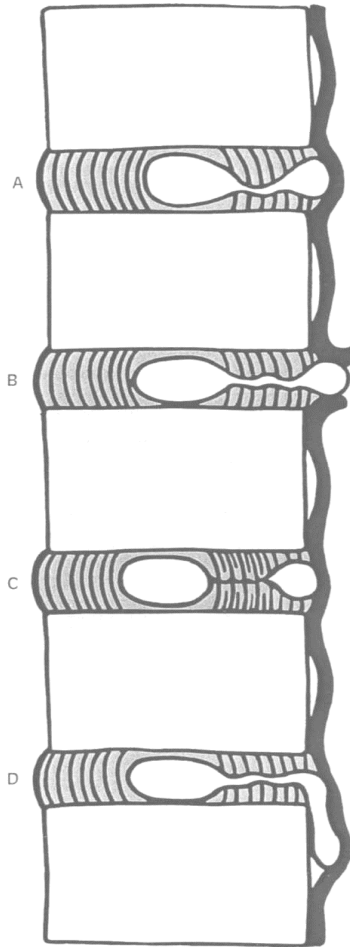


**ΕΙΚΟΝΑ 2.1.** Τύποι ΚΜΔ: Α. Ενδομεσοσπονδύλια ΚΜΔ, Β. Ρήξη ΜΔ, Γ. Σύνθλιψη ΜΔ

Πηγή: Karandji, 2001, σελ. 131

Αρχικά η διαχυόμενη ουσία, η οποία συνέχεται με τον πυρήνα, παγιδεύεται κάτω από τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο (Εικ. 2.2. Α). Σ' αυτή την περίπτωση είναι ακόμα δυνατό η διαχυόμενη ουσία να επανέλθει μέσα στον ινώδη δακτύλιο από την σπονδυλική έλξη. Αλλά πολύ συχνά προβάλλει διαμέσου του οπίσθιου επιμήκη συνδέσμου (Εικ. 2.2. Β) και φτάνει μέσα στον σπονδυλικό σωλήνα, δηλαδή είναι ο ονομαζόμενος ελεύθερος τύπος της κήλης του δίσκου. Σ' άλλες περιπτώσεις η διαχυόμενη ουσία του πυρήνα παγιδεύεται κάτω από τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο (Εικ. 2.2. C) και διακόπτεται από τις ίνες του ινώδη δακτυλίου. Τελικά, σε μερικές περιπτώσεις, η διαχυόμενη ουσία, αφού φθάσει την εν τω βάθει στιβάδα του οπίσθιου επιμήκη συνδέσμου, γλιστρά είτε προς τα πάνω είτε προς τα κάτω (Εικ. 2.2. D), αυτή είναι η περίπτωση υποσυνδεσμικής κήλης (Karandji, 2001).





**ΕΙΚΟΝΑ 2.2.** ΚΜΔ: Α. Η διαχυόμενη ουσία παγιδεύεται κάτω από τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο, Β. Ελεύθερος τύπος κήλης δίσκου, C: Η διαχυόμενη ουσία παγιδεύεται κάτω από τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο, D: Υποσυνδεσμική κήλη  
Πηγή: Karandji, 2001, σελ. 133

Μόνο όταν ο πυρήνας ο οποίος δημιουργεί κήλη πιέζει την εν τω βάθει επιφάνεια του οπίσθιου επιμήκη συνδέσμου εκεί όπου οι ελεύθερες νευρικές απολήξεις του συνδέσμου διατείνονται, προκαλείται πόνος χαμηλά στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (οσφυαλγία). Τελικά η πίεση της ρίζας του νεύρου από την κήλη του δίσκου προκαλεί ριζίτικο πόνο, δηλαδή ισχιαλγία (Karandji, 2001).

## 2.2. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Επιδημιολογικά χαρακτηριστικά της ΚΜΔ θεωρούνται τα εξής (Γουλιανός & Τούλας, 2000, Scudery et al, 2002, Προβελέγγιος, 2005, Solomon et al, 2007):

1. Η πλειοψηφία των περιπτώσεων κήλης του δίσκου αφορά την οσφυϊκή μοίρα της ΣΣ, δηλαδή παρουσιάζει συνήθη κλινική σημειολογία της χαμηλής οσφουαλγίας.
2. Η κήλη δίσκου της οσφυϊκής μοίρας απαιτείται πιο συχνά στην 3η και 4η δεκαετία της ζωής, δηλαδή αφορά ασθενείς ηλικίας μικρότερης των 40 ετών, ωστόσο μπορεί να συμβεί σε οποιαδήποτε ηλικία ακόμα και σε εφηβική. Είναι εξαιρετικά σπάνια στους πολύ νεαρούς και στους πολύ ηλικιωμένους..
3. Προσβάλλει μεγάλο τμήμα του πληθυσμού, περίπου το 2% του πληθυσμού.
4. Από τους ασθενείς αυτούς, 100-25% παραπονούνται για ενοχλήματα πέραν των 6 εβδομάδων.
5. Μόνο ένας μικρός αριθμός ασθενών χρειάζεται χειρουργική θεραπεία.

## 2.3. ΑΙΤΙΟΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Οι πιο συχνά προσβαλλόμενες ρίζες είναι η  $O_5$  (67%) και η  $I_1$  (20%). Στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (ΟΜΣΣ), η εξερχόμενη νευρική ρίζα αντιστοιχεί στο σπόνδυλο πάνω από τον οποίο εξέρχεται. Ο ριζίτικος πόνος είναι αποτέλεσμα αφενός **μηχανικής συμπίεσης** από το δίσκο, αφετέρου **χημικής φλεγμονώδους αντίδρασης** από προϊόντα του πηκτοειδούς πυρήνα (Προβελέγγιος, 2005).

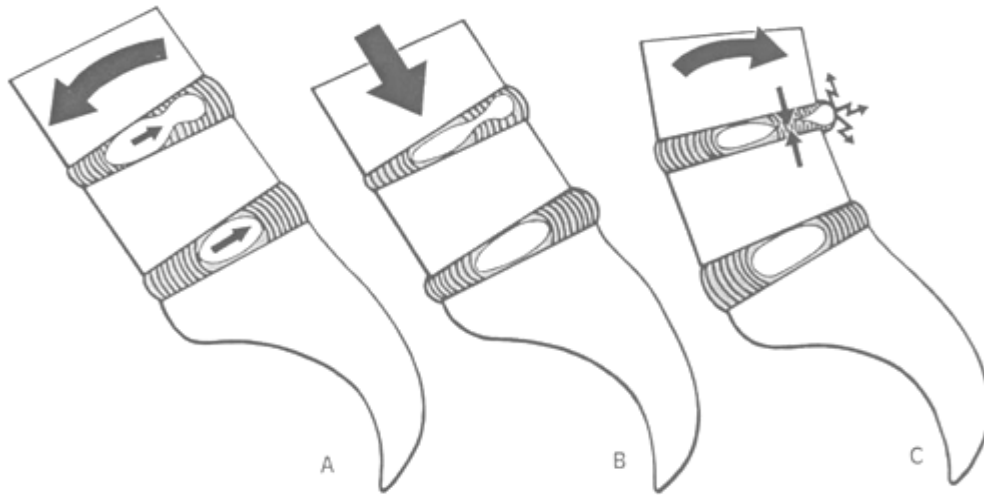
Η κατάρρευση του ινώδους δακτυλίου μπορεί να συμβεί από **κόπωση φόρτισης** με την πάροδο του χρόνου, ή από **τραυματική ρήξη**. Η κατάρρευση λόγω κοπώσεως συνήθως προκαλείται από **επαναλαμβανόμενη υπερφόρτιση της σπονδυλικής στήλης σε θέση κάμψης, με ασύμμετρο σκύψιμο προς τα εμπρός και συστροφικές τάσεις, με αξονική υπερφόρτιση, η ηλικία και οι εκφυλιστικές**

**αλλαγές με απώλεια της ακεραιότητας του δίσκου από μόλυνση, ασθένεια, κήλη ή ατέλεια των τελικών πλακών (Kinser & Colby, 2003).**

Η ΚΜΔ συμβαίνει μόνο όταν ο δίσκος έχει εκφυλισθεί ως αποτέλεσμα **μικροτραυματισμών** και αν οι ίνες του ινώδους δακτυλίου έχουν αρχίσει να εκφυλίζονται. Η κήλη του δίσκου συνήθως ακολουθεί άρση βάρους με κάμψη του κορμού προς τα εμπρός (Karandji, 2001). Οι συνθήκες, που προκαλούν μια κήλη του δίσκου, δηλαδή τη συμπίεση δύο γειτονικών σπονδύλων με τόση ένταση, ώστε να διαρραγεί ο ινώδης δακτύλιος, δημιουργούνται συχνά από επαναλαμβανόμενη **άρση βαριών φορτίων** με το σώμα σε κακή ευθυγράμμιση. Αν αυτό έχει συμβεί σε έναν αθλητή, είναι σκόπιμο να απέχει από τις αθλητικές δραστηριότητες, μέχρι να επιδιορθωθεί η κήλη. Διαφορετικά ενδέχεται να προβάλλει ο πηκτοειδής πυρήνας μέσα από το κενό του δίσκου και να πιέσει τον νωτιαίο μυελό, ή μια νωτιαία ρίζα. Η περιοχή με τις περισσότερες πιθανότητες να προσβληθεί είναι η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, ειδικά το τμήμα μεταξύ του τετάρτου και του πέμπτου οσφυϊκού σπονδύλου (Hamilton & Luttgens, 2003).

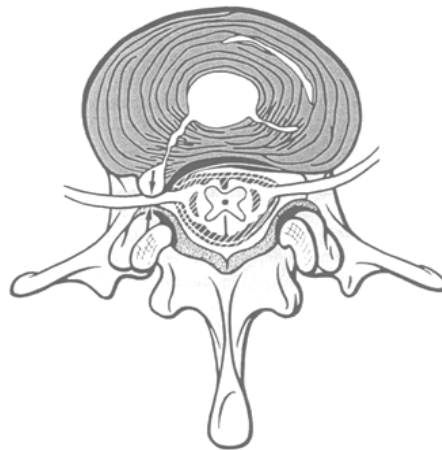
Γενικά υπάρχει η πεποίθηση ότι η κήλη του δίσκου συμβαίνει σε τρία στάδια (Karandji, 2001):

1. **Πρώτο στάδιο:** Η κάμψη του κορμού επιπεδώνει τους δίσκους μπροστά και αυξάνει τον μεσοσπονδύλιο χώρο πίσω (Εικ. 2.3. Α).
2. **Δεύτερο στάδιο:** Αμέσως μετά την άρση του βάρους, η αυξημένη δύναμη αξονικής συμπίεσης κατακερματίζει ολόκληρο το δίσκο και οδηγεί βίαια την ουσία του πηκτοειδή πυρήνα προς τα πίσω μέχρι την εν τω βάθει στιβάδα του οπίσθιου επιμήκους συνδέσμου (Εικ. 2.3. Β).
3. **Τρίτο στάδιο:** Με τον κορμό σχεδόν σε ευθεία θέση, η διαδρομή που ακολουθεί η μάζα της κήλης διακόπτεται από την πίεση στις παρακείμενες επιφάνειες των δίσκων και η κήλη εγκλωβίζεται κάτω από τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο. Αυτό προκαλεί οξύ πόνο ο οποίος παρατηρείται στην οσφυαλγία και αντιστοιχεί στην αρχική φάση του συνδρόμου της οσφυοϊσχιαλγίας (Εικ. 2.3. C).



**ΕΙΚΟΝΑ 2.3.** Διαδικασία ΚΜΔ: Α. Στάδιο 1, Β. Στάδιο 2, Γ. Στάδιο 3  
 Πηγή: Karandji, 2001, σελ. 133

Η αρχική οξεία οσφυαλγία μπορεί να υποτροπιάσει αυτόματα ή μετά από θεραπεία αλλά, ως αποτέλεσμα του επαναλαμβανόμενου τραυματισμού, η κήλη αυξάνει σε μέγεθος και προβάλλει όλο και περισσότερο μέσα στον σπονδυλικό σωλήνα. Στο σημείο αυτό έρχεται σε επαφή με μια νευρική ρίζα συχνά με μια από τις ρίζες του ισχιακού νεύρου (Εικ. 2.4.) (Karandji, 2001).



**ΕΙΚΟΝΑ 2.4.** Επαφή νευρικής ρίζας με ρίζα ισχιακού νεύρου  
 Πηγή: Karandji, 2001, σελ. 133

Στην πραγματικότητα η κήλη συνήθως προβάλλει οπισθοπλάγια όπου ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος είναι αρκετά αδύναμος και προοδευτικά πιέζει τη ρίζα του νεύρου ώσπου η τελευταία να συμπιεσθεί στο οπίσθιο τοίχωμα του μεσοσπονδύλιου τρήματος το οποίο σχηματίζεται από την άρθρωση μεταξύ των αρθρικών αποφύσεων το πρόσθιο τμήμα του θυλάκου και το έξω χείλος του ωχρού

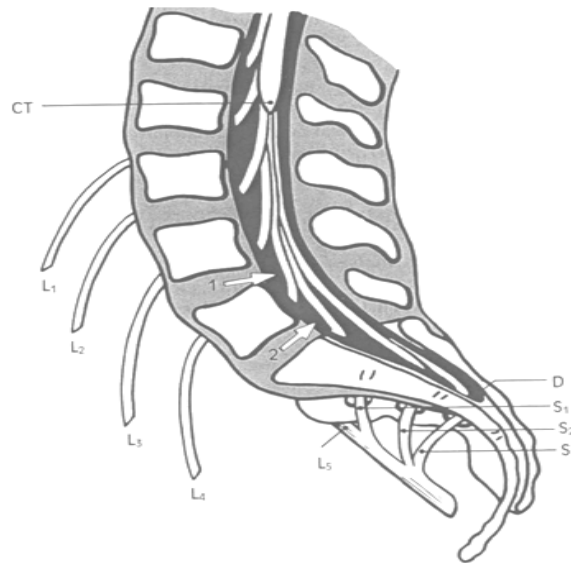
συνδέσμου. Στο εξής η συμπιεσμένη νευρική ρίζα θα προκαλέσει πόνο που γίνεται αισθητός στο σπονδυλικό τμήμα που αντιστοιχεί στη νευρική ρίζα και τέλος στην κατάργηση των αντανακλαστικών (απώλεια του αντανακλαστικού του Αχιλλείου τένοντα) και κινητικές διαταραχές όπως στην ισχιαλγία με παράλυση (Karandji, 2001).

## 2.4. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Η κλινική εικόνα (Εικ. 2.5.) εξαρτάται από το σπονδυλικό επίπεδο που δημιουργείται η κήλη του δίσκου και της πίεσης της νευρικής ρίζας. Αν συμβεί κήλη στο επίπεδο  $O_4-O_5$  (Εικ 2.5. - 1) πιέζεται η ρίζα του  $O_5$  και νιώθουμε πόνο στην οπίσθια - έξω επιφάνεια του μηρού, το γόνατο, την έξω επιφάνεια της γαστροκνημίας, το έξω χείλος του πέλματος του ποδιού και τη ραχιαία επιφάνεια του ποδιού στο ύψος του μεγάλου δακτύλου. Αν η κήλη συμβεί στο επίπεδο  $O_5-L_1$  (Εικ. 2.5. - 2), η ρίζα του  $L_1$  πιέζεται και ο πόνος μεταφέρεται στην οπίσθια επιφάνεια του μηρού, το γόνατο και την γαστροκνημία, την πτέρνα και το έξω χείλος του ποδιού ως το πέμπτο δάκτυλο. Όμως αυτή η συσχέτιση της κλινικής εικόνας και του επιπέδου της βλάβης δεν είναι απόλυτη. Για παράδειγμα η κήλη στο  $O_4-O_5$  μπορεί να βρίσκεται πιο κοντά στη μέση γραμμή και να συμπιέζει ταυτόχρονα την  $O_5$  και  $L_1$  ή ακόμη μόνο την  $L_1$ . Η χειρουργική διερεύνηση στο επίπεδο  $O_5-L_1$ , κάτω από τον πόνο που προκαλεί η πίεση της  $L_1$ , ίσως αποτύχει να αναγνωρίσει τη βλάβη η οποία βρίσκεται σε ένα επίπεδο πιο πάνω (Karandji, 2001). Η πίεση του νεύρου προκαλεί παραισθησίες, διαταραχή της αισθητικότητας, μυϊκή αδυναμία και μείωση των αντανακλαστικών (Solomon et al, 2007).

Μια οβελιαία τομή (Εικ. 2.5.) τροποποιεί ελαφρά την άποψη που παρατηρήσαμε στην εγκάρσια τομή (Εικ. 2.4.) η οποία απεικονίζει τον νωτιαίο μυελό. Στην πραγματικότητα ο νωτιαίος μυελός σταματά στο επίπεδο  $O_2$  για να γίνει μυελικός κώνος. Κάτω από τον μυελικό κώνο η μήνιγγα περιέχει μόνο τις ρίζες των νεύρων οι οποίες λαμβάνουν την μορφή ουράς αλόγου (ίππουρη) και εμφανίζονται ανά δύο σε κάθε επίπεδο μέσα από τα μεσοσπονδύλια τρήματα. Στο επίπεδο  $O_4-O_5$  υπάρχουν τέσσερα ζεύγη ριζών στη μήνιγγα. Στο επίπεδο  $O_5-L_1$  οι ρίζες του  $O_5$  έχουν ήδη εγκαταλείψει τον σπονδυλικό σωλήνα και υπάρχουν μόνο τρία ζεύγη νευρικών

ριζών. Η σκληρά μήνιγγα τελειώνει σαν τυφλός σάκος στο επίπεδο του  $L_3$  (Εικ. 2.5. - D. (Karandji, 2001).



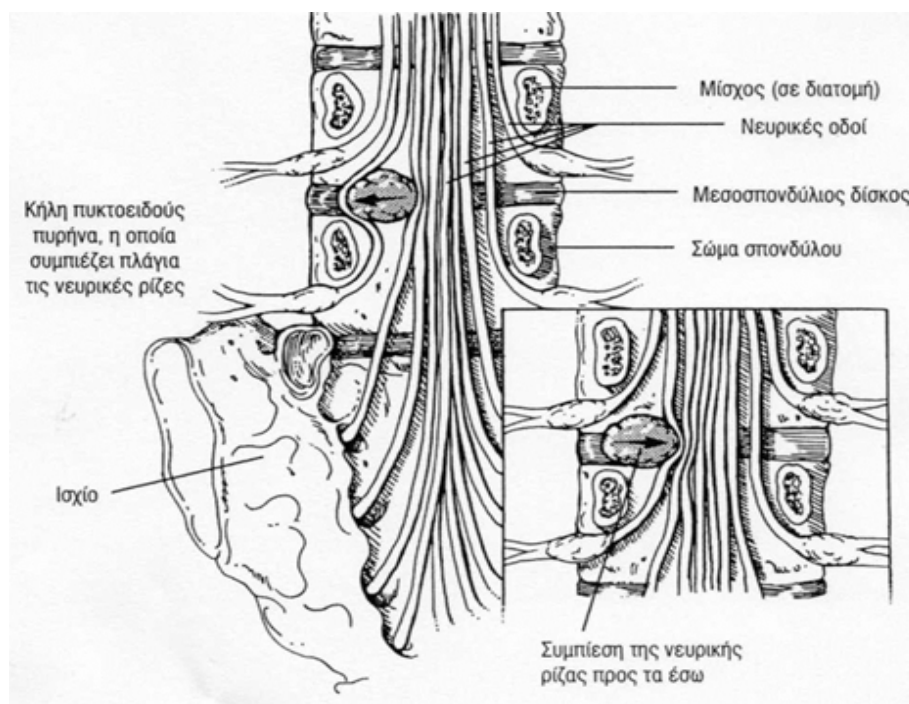
**ΕΙΚΟΝΑ 2.5.** 1. Κήλη στο O4-O5, 2. Κήλη συμβεί στο επίπεδο O5-I1  
Πηγή: Karandji, 2001, σελ. 133

Τα συμπτώματα της ΚΜΔ παρουσιάζονται είτε απότομα μετά από τραυματική πλήξη ή μπορεί να δημιουργήσει βαθμιαία χωρίς να υπάρχει εκλυτικός παράγοντας ειδικά σε μεγαλύτερης ηλικίας άτομα. Η έναρξη των συμπτωμάτων της ΚΜΔ είναι συνήθως θορυβώδης και συχνά συνοδεύεται από οσφυαλγία. Μερικοί ασθενείς αναφέρουν ότι προϋπάρχουσα οσφυαλγία υποχωρεί όταν αρχίσει ο πόνος στο σκέλος. Ο πόνος είναι συνήθως έντονος και επιδεινώνεται με την καθιστή θέση, το βήχα και τον πταρμό, ενώ υποχωρεί κατά τη μέγιστη κάμψη της σπονδυλικής στήλης, οπότε αυξάνεται η εσωτερική διάμετρος του σπονδυλικού σωλήνα και μειώνεται η πίεση της νευρικής ρίζας από ένα ιδιαίτερα μεγάλο τεμάχιο ραγέντος δίσκου. Τυπικά ο πόνος εκτείνεται από το γλουτό προς την οπίσθια ή οπίσθια έξω επιφάνεια της κνήμης και στη συνέχεια στην ποδοκνημική και τον άκρο πόδα (Προβελέγγιος, 2005) και μπορεί να συνοδεύεται με μούδιασμα και αδυναμία του άκρου (Scudery et al, 2002).

Επίσης, ο πόνος επιδεινώνεται στην δοκιμασία Valsalva διότι αυξάνει την ενδορραχιαία πίεση όπου μπορεί να αυξήσει την επαφή μεταξύ της ερεθισμένης νευρικής ρίζας και των περιβαλλόντων στοιχείων. Τα συμπτώματα συχνά

επιδεινώνονται σε καθιστική θέση, ειδικά με την οδήγηση. Η καθιστική θέση ελαττώνει την οσφυϊκή λόρδωση. Σαν αποτέλεσμα των 3-joint complex, αυτή η θέση ανακουφίζει τις (αρθρικές επιφάνειες) αλλά αυξάνει την φόρτιση του δίσκου αυξάνοντας την πίεση του μεσοσπονδυλίου δίσκου και τα συμπτώματα του προσβαλλόμενου επιπέδου (Scudery et al, 2002).

Γενομένου ελέγχου, ο ασθενής μπορεί να γέρνει είτε μπρος είτε πίσω που εξαρτάται από την εντόπιση του δίσκου (Εικ. 2.6.). Αυτή η στάση ανακουφίζει (μειώνει, μετριάζει), την πίεση που δέχεται η νευρική ρίζα ανοίγοντας τα μεσοσπονδυλικά τρήματα. Ευαισθησία της μέσης γραμμής στο κάτω τμήμα της οσφύς είναι συνήθης και συχνά συνοδεύεται από σπασμό των παρασπονδυλίων (Scudery et al, 2002).

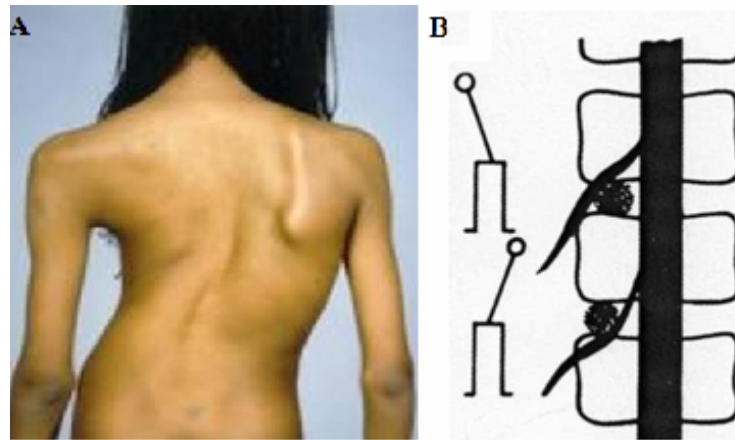


**ΕΙΚΟΝΑ 2.6.** Στοιχεία της ΚΜΔ ερεθίζοντας τα πλησίον nerve roots. Οι ασθενείς άθελα τους παίρνουν τέτοια θέση ώστε να μειωθεί η πίεση στα nerve roots.

Πηγή: Scuderi et al, 2002, 355

Επίσης, ο ασθενής συνήθως στέκεται με μία ελαφρά κλίση προς την μια πλευρά («ανταλγική σκολίωση») (Εικ. 2.7. Α, Β), εδώ, όταν ο δίσκος προβάλλει εσωτερικά

της νευρικής ρίζας τότε η κλίση του ασθενούς είναι προς την επώδυνη πλευρά (ανακούφιση της πίεσης πάνω στην ρίζα) (Solomon et al, 2007).



**ΕΙΚΟΝΑ 2.7.** ΚΜΔ - Ανταλγική σκολίωση. Α. Η ασθενής έχει μια πλάγια κλίση του σώματος, Β. Προβολές δίσκου: εσωτερικά και πλάγια εξωτρηματική της νευρικής ρίζας

Πηγή: Solomon et al, 2007, 481 & <http://trialx.com/curetalk/wp-content/blogs.dir/7/files/2011/08/Scoliosis-patients-should-exercise-only-when-the-curvature-in-the-spine-gets-better.jpg>

Με μία πλάγια εξωτρηματική προβολή ο ασθενής αποκτά μία κλίση μακριά από την επώδυνη πλευρά. Μερικές φορές το γόνατο στην επώδυνη πλευρά διατηρείται λυγισμένο ώστε να χαλαρώσει η τάση στο ισχιακό νεύρο. Ο ευθειαςμός του γόνατος κάνει την πλάγια κλίση πιο προφανή. Όλες οι κινήσεις της ράχης είναι σοβαρά περιορισμένες, και κατά την πρόσθια κάμψη η πλάγια απόκλιση μπορεί να αυξηθεί (Solomon et al, 2007).

## 2.5. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

Σε κάθε ασθενή ο εξεταστής επιχειρεί να συσχετίσει τον μηχανισμό πρόκλησης της ΚΜΔ με την αντίστοιχη ανατομία. Το ιστορικό ίσως να είναι το πιο σημαντικό κομμάτι της κλινικής εκτίμησης. Ο κλινικός ιατρός εστιάζεται στο κύριο σύμπτωμα του ασθενή και συγκεντρώνει πληροφορίες σχετικά με τη χρονική διάρκεια, ποιότητα και εντοπισμό των συμπτωμάτων. Ερωτήσεις σχετικά με την σειρά των συμπτωμάτων επίσης θα βοηθούσαν να ληφθεί μια διάγνωση. Η εντόπιση του πόνου προσφέρει



επιπλέον ενδείξεις για μια σωστή διάγνωση. Μετά την λήψη ιστορικού για την παρούσα νόσο πρέπει να ληφθούν πληροφορίες για το ατομικό και οικογενειακό ιστορικό, όπως και προηγηθείσες χειρουργικές επεμβάσεις και το κοινωνικό ιστορικό. Με την ολοκλήρωση του ιστορικού, ο εξεταστής πρέπει να έχει καταλήξει σε κάποια διαφοροδιάγνωση που θα επεξεργαστεί περαιτέρω με φυσική εξέταση της ΣΣ, η οποία αποτελείται από επισκόπηση, ψηλάφηση, νευρολογική εκτίμηση και έλεγχο του εύρους των κινήσεων. Η επισκόπηση ξεκινάει με τον ασθενή να είναι σε όρθια θέση (αν είναι δυνατόν) (Scuderi et al, 2002) και γίνεται έλεγχος της γενικής κατάστασης και στάσης του ασθενούς, αρχικά από την πρόσθια επιφάνεια του ατόμου και μετά από την οπίσθια. Επίσης, κατά την ψηλάφηση των ακανθωδών αποφύσεων και των μεσακάνθιων συνδέσμων ελέγχεται η πιθανή προπέτεια ή «σκαλοπάτι» (Solomon et al, 2010).

Η κλινική εξέταση αποτελεί της ΚΜΔ μια συνήθη διαδικασία και περιλαμβάνει (Scuderi et al, 2002, Προβελέγγιος, 2005, Solomon et al, 2007, Solomon et al, 2010):

1. **Με τον ασθενή σε όρθια θέση:**

- i. **Πλάγια κλίση του κορμού** (ανταλγική σκολίωση – Εικ. 2.7.Α). Όταν ο δίσκος προπίπτει επί τα εντός της νευρικής ρίζας (μασχάλη), η κλίση γίνεται προς την πάσχουσα πλευρά, ενώ όταν η πρόπτωση γίνεται επί τα εκτός της ρίζας (ώμος) η κλίση του κορμού γίνεται προς την υγιή πλευρά. Επίσης, η οσφυϊκή μοίρα παρουσιάζει μια ήπια οπίσθια κάμψη (λόρδωση). Σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να είναι ασυνήθιστα επιπεδωμένη ή υπερβολικά λορδωτική.
- ii. **Μερικές φορές το γόνατο από την πάσχουσα πλευρά συγκρατείται σε κάμψη**, για να χαλαρώνει η τάση του ισχιακού νεύρου. Ο ευθειαςμός του γόνατος καθιστά την κλίση του κορμού πιο έντονη.
- iii. Επίσης, ελέγχεται η **κινητικότητα με την εκτέλεση κάμψης, έκτασης και στροφής** που μπορεί να υποδηλώνουν πόνο ή τμηματική αστάθεια με συνδυασμό της παρατήρησης της πραγματικής κίνησης της οσφυϊκής μοίρας με την μέτρηση της σπονδυλικής «εμβέλειας» (spinal excursion) με μια **δοκιμασία κάμψης** (Εικ. 2.8.).



**ΕΙΚΟΝΑ 2.8.** Δοκιμασία κάμψης

Πηγή:

[www.3dmedicaleducation.co.uk/images/uploads/images/colin\\_r\\_lat\\_touch\\_toes.jpg](http://www.3dmedicaleducation.co.uk/images/uploads/images/colin_r_lat_touch_toes.jpg)

2. **Με τον ασθενή σε ύπτια θέση** (Scuderi et al, 2002, Προβελέγγιος, 2005, Solomon et al, 2007, Solomon et al, 2010):
  - i. **Δοκιμασία ανύψωσης του σκέλους τεντωμένου (ευθειαςμένου)** (Εικ. 2.9). Ο οξύς ερεθισμός της ρίζας εκδηλώνεται με επίταση του πόνου στην οσφύ και θεωρείται θετική δοκιμασία τάσης του ισχιακού νεύρου, κατά την ανύψωση του σκέλους μέχρι  $45^\circ$  - σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο. Θετικό είναι το αποτέλεσμα όταν σε ύπτια θέση το ευθειαςμένο άκρο προκαλεί σύμπτωμα με την ανύψωση του στις  $30^\circ$ . Με την ραχιαία κάλυψη του άκρο πόδα τίθεται ακόμα μεγαλύτερη τάση στο ισχιακό νεύρο επιδεινώνοντας τα συμπτώματα του ασθενή.

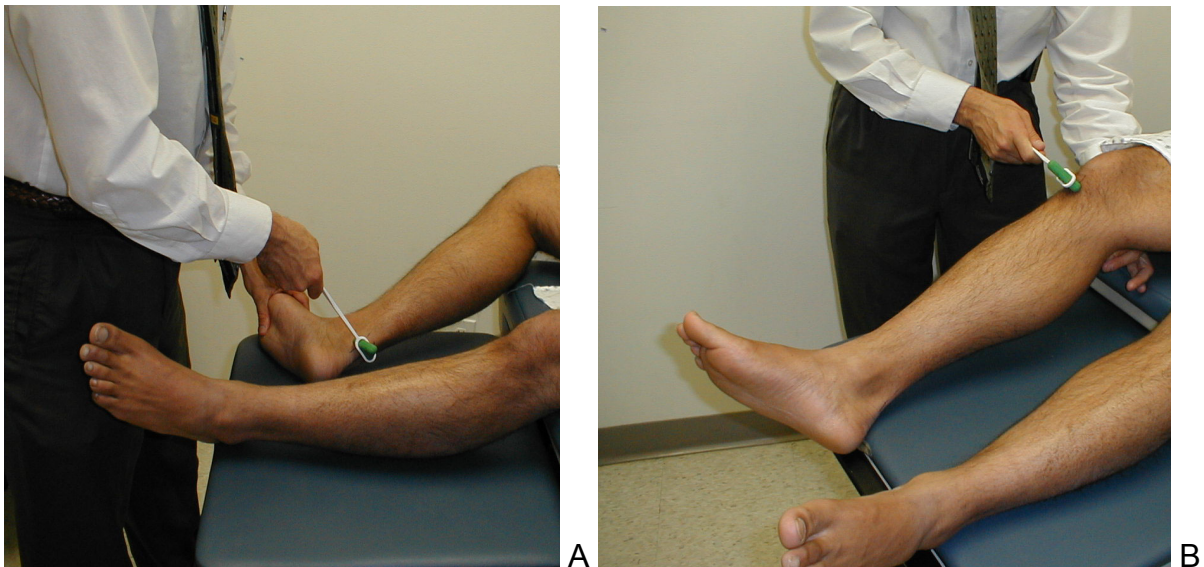


**ΕΙΚΟΝΑ 2.9.** Δοκιμασία ανύψωσης του σκέλους τεντωμένου

Πηγή: [www.exrx.net/StretchImages/Tests/LyingLegLift.jpg](http://www.exrx.net/StretchImages/Tests/LyingLegLift.jpg)

- ii. **Δοκιμασία Lasique** - **Διασταυρούμενη δοκιμασία τάσης του ισχιακού νεύρου**. Γίνεται με την ανύψωση των σκελών τεντωμένων εναλλάξ. Το ισχίο και το γόνατος είναι αρχικώς σε 90° κάμψη βαθμιαίως εκτείνεται το γόνατο προκαλώντας ριζίτικα συμπτώματα. Η θετική δοκιμασία (πόνος στην οσφύ και από τα δύο σκέλη) θεωρείται το πιο ειδικό κλινικό σημείο πρόπτωσης μεσοσπονδυλίου δίσκου.
- iii. Η **δοκιμασία Valsalva** και η **δοκιμασία Milgram** πραγματοποιείται για να αυξήσει την ενδορραχιαία πίεση προκαλώντας ριζίτικα συμπτώματα.
- iv. Η **δοκιμασία FABER** χρησιμοποιείται για να επισημάνει πάθηση, ανωμαλία, του ισχίου ή της ιερολαγόνιας άρθρωσης. Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση στο εξεταστικό τραπέζι και φέρνει τον άκρο πόδα στο αντίθετο γόνατο, τοποθετώντας το ισχίου σε flexion (κάμψη), abduction (απαγωγή), external rotation (εξωτερική στροφή). Η εφαρμογή δύναμης στο γόνατο και με την πυέλο ακίνητη πιέζει την ιερολαγόνια άρθρωση. Ο πόνος αντανakλά στην βουβωνική χώρα είναι ένδειξη ανωμαλίας στο ισχίο.
- v. **Νευρολογική εξέταση** (Εικ. 2.10). Η νευρολογική εκτίμηση πρέπει να εστιάζεται στην κινητικότητα, αισθητικότητα και αξιολόγηση των αντανakλαστικών της θωρακικής και οσφυϊκής μοίρας. Η νευρολογική εκτίμηση μπορεί να δείξει μυϊκή αδυναμία ή ατροφία, ελαττωμένα αντανakλαστικά και αισθητικές διαταραχές (υπαισθησία) στην περιοχή κατανομής της ρίζας που έχει προσβληθεί. Ειδικότερα:
  - Η πίεση της O<sub>5</sub> ρίζας προκαλεί: Ελάττωση της μυϊκής ισχύος του μακρού εκτείνοντα τον μέγα δάκτυλο, του κοινού εκτείνοντα τους δακτύλους και σπανιότερα του μέσου γλουτιαίου, το αχίλλειο αντανakλαστικό δεν επηρεάζεται και η υπαισθησία στην έξω επιφάνεια της κνήμης και τη ράχη του ποδιού.
  - Η πίεση της I<sub>1</sub> ρίζας προκαλεί ελάττωση της μυϊκής ισχύος των περνιαίων, των μυών της γαστροκνημίας και σπανιότερα του μεγάλου γλουτιαίου, το αχίλλειο αντανakλαστικό είναι

ελαττωμένο ή καταργημένο και υπαισθησία κατά μήκος του έξω χείλους του ποδιού.



**ΕΙΚΟΝΑ 2.10.** Νευρολογική εξέταση ασθενή πάσχοντα από κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου σε Επιγονάτιο (A) και αχίλλειο (B) αντανακλαστικό

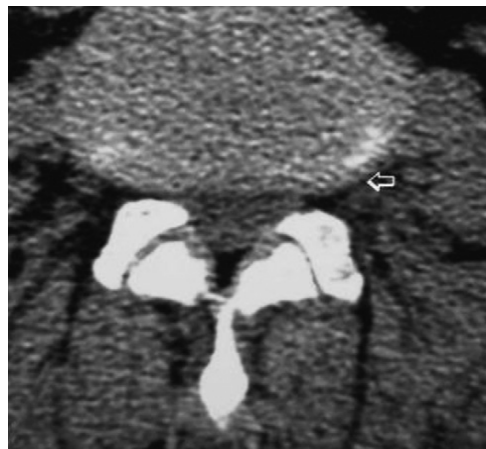
Πηγή: [http://1.bp.blogspot.com/\\_5s6uGOAE5v4/SxT7coWMg7I/AAAAAAAAAAuU/1w8ONC9jcOw/s400/neuro\\_achilles\\_reflex3.jpg](http://1.bp.blogspot.com/_5s6uGOAE5v4/SxT7coWMg7I/AAAAAAAAAAuU/1w8ONC9jcOw/s400/neuro_achilles_reflex3.jpg), [www.prohealthsys.com/physical/images/Neuro-patellar-reflex2.jpg](http://www.prohealthsys.com/physical/images/Neuro-patellar-reflex2.jpg)

## 2.6. ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι απεικονιστικές μέθοδοι της ΚΜΔ είναι οι εξής (Γουλιανός & Τούλας, 2000, Scuderi et al, 2002, Προβελέγγιος, 2005, Solomon et al, 2007):

1. **Απλές ακτινογραφίες.** Δεν δίνουν ειδικές πληροφορίες αλλά χρησιμοποιούνται αρχικά για την εκτίμηση της ΣΣ και από αυτές προκύπτουν έμμεσα ευρήματα εκφύλισης του δίσκου όπως τα μειωμένα ή ακανόνιστα διαστήματα του δίσκου. Όμως οι απλές ακτινογραφίες δεν αποκαλύπτουν άμεσα τις δισκοκήλες.
2. **Ηλεκτρομυογράφημα.** Δεν πρέπει να εκτελείται νωρίτερα από 21 ημέρες από την έναρξη της νόσου. Μπορεί να μην προσδιορίζει κλινικές εκδηλώσεις βαρείας ριζοπάθειας.
3. **Υπολογιστική αξονική τομογραφία (CT)** (Εικ. 2.11). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν υποκατάσταση της MRI, όταν αυτή δεν είναι

διαθέσιμη. Η αξονική τομογραφία βοηθά τον κλινικό ιατρό να εκτιμήσει τα οστέινα τμήματα και τα μαλακά μέρη της ΣΣ. Τομές κατά τον άξονα επιτρέπουν την μελέτη (εκτίμηση) του σπονδυλικού σωλήνα για ενδείξεις των κηλών του δίσκου ή και προβολή αποσπασθέντων τμημάτων από κατάγματα σπονδύλων. Πολλαπλές τομές σε διάφορα επίπεδα λαμβάνονται καθιστώντας αυτήν την τεχνική ιδιαίτερα χρήσιμη στην εκτίμηση καταγμάτων. Χρησιμοποιώντας το λογισμικό των υπολογιστών, κατασκευάζονται (δημιουργούνται) λήψεις 2 και 3 διαστάσεων της ΣΣ πραγματοποιώντας τρισδιάστατη μελέτη.



**ΕΙΚΟΝΑ 2.11.** Αξονική τομογραφία ΚΜΔ  
Πηγή: Turgut et al, 2008, 34

4. Η αξονική τομογραφία πρέπει να συνδυάζεται με **μυελογραφία** (Εικ. 2.12.) για να εκτιμηθεί ο σκληραίος σάκος, κεντρικά και περιφερικά από το ύποπτο επίπεδο, ώστε να μη διαφύγουν ανωμαλίες που δίνουν την εικόνα ριζοπάθειας. Η μυελογραφία της οσφυϊκής μοίρας απεικονίζεται το κώλυμα που διακόπτει τη συνέχεια του σκιαγραφικού υγρού. Η μυελογραφία με ιοπαμιδόλη είναι μια αξιόπιστη μέθοδος επιβεβαίωσης της πρόπτωσης του δίσκου. Βοηθά στον εντοπισμό της και στον αποκλεισμό ενδοθηκικών όγκων. Παρόλα αυτά έχει ένα αρκετά υψηλό ποσοστό ανεπιθύμητων ενεργειών, όπως πονοκέφαλος (πάνω από 30%), ναυτία και αιμωδίες. Ακόμη περισσότερο η εξέταση δεν μπορεί να αποκαλύψει την περίπτωση μίας πλάγιας εξωτριματικής προβολής του δίσκου και σε αυτές τις περιπτώσεις είναι απαραίτητες η αξονική

τομογραφία ή η μυελογραφία. Με την υιοθέτηση της MRI, η χρησιμοποίηση της μυελογραφίας έχει ελαττωθεί, αλλά σε μερικές περιπτώσεις αποτελεί ισχυρό όπλο όπως σε σοβαρή παραμόρφωση και σε εκτίμηση επαναχειρουργημένων.



**EIKONA 2.12.** Μυελογραφία οσφυϊκής μοίρας

Πηγή: [www.musculoskeletalnetwork.com/image/image\\_gallery?img\\_id=1420020&t=1244229079407](http://www.musculoskeletalnetwork.com/image/image_gallery?img_id=1420020&t=1244229079407)

5. **Μαγνητικός συντονισμός (MRI).** Είναι ιδιαίτερα χρήσιμος επί διαγνωστικών διλημάτων καθώς και για τον προεγχειρητικό σχεδιασμό. Εμφανίζει μεγάλη ευαισθησία και ακρίβεια. Η ΚΜΔ αναδεικνύεται καλύτερα στις  $T_1$  ακολουθίες, ενώ τα οστεόφυτα απεικονίζονται τόσο στις  $T_1$  όσο και στις  $T_2$  ακολουθίες (Εικ. 2.13). Η MRI είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην ανάδειξη εκφύλισης και κήλης των δίσκων. Η MRI είναι ικανή να εκτιμήσει τα περιβάλλοντα μαλακά μόρια για πιθανούς τραυματισμούς, όπως σχηματισμό αιματώματος και οιδήματος και ενδογενή ανωμαλία του ΝΜ. Υλικό αντίθεσης που σκιαγραφεί περιοχή με αγγείωση διαφοροδιαγιγνώσκει την ουλή από την κήλη.



**ΕΙΚΟΝΑ 2.13.** MRI κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου  
Πηγή: Patel, 2002, 43

## 2.7. ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Το πλήρες σύνδρομο είναι δύσκολο να μην αναγνωρισθεί, αλλά με τις επαναλαμβανόμενες προσβολές και με την οσφυϊκή σπονδυλαρθρίτιδα να επιπροστίθεται, τα κλινικά χαρακτηριστικά συνήθως γίνονται άτυπα. Υπάρχουν τέσσερις διαγνωστικοί αφορισμοί (Solomon et al, 2007):

1. Η ισχιαλγία είναι ένας αναφερόμενος πόνος και εμφανίζεται επίσης και σε άλλες παθήσεις της σπονδυλικής στήλης.
2. Η ρήξη του δίσκου προσβάλλει το πολύ δύο νευρολογικά επίπεδα. Αν έχουν προσβληθεί πολλαπλά επίπεδα, θα πρέπει να αναζητηθεί κάποια νευρολογική πάθηση.
3. Στη ρήξη του δίσκου τα επεισόδια του πόνου διαχωρίζονται από περιόδους φυσιολογικής δραστηριότητας. Όταν ο πόνος είναι έντονος και συνεχείς θα πρέπει να υποπτεύεται κανείς κάποιον όγκο ή φλεγμονή.
4. Πολύ νέοι και πολύ ηλικιωμένοι άνθρωποι σπάνια υφίστανται οξείες ρήξεις. Στους έφηβους ψάξτε για φλεγμονή, για καλοήγη όγκο ή σπονδυλολίσηση. Στους ηλικιωμένους, πρέπει να εκτιμάται η ύπαρξη ενός συμπιεστικού κατάγματος ή μίας κακοήθους νόσου.

Διαγνωστικά μπορεί να παρατηρηθούν φλεγμονώδεις παθήσεις όπως μία πυώδης φλεγμονή ή η αγκυλωτική σπονδυλαρθρίτιδα, προκαλεί σοβαρή δυσκαμψία, μια αυξημένη ΤΚΕ και σημεία διάβρωσης στην ακτινογραφία. Ακόμη, οι όγκοι της σπονδυλικής στήλης προκαλούν σοβαρό πόνο και έντονο σπασμό. Σε μεταστατική

νόσο ο ασθενής είναι βαρέως πάσχων, η ΤΚΕ είναι αυξημένη και οι ακτινογραφίες δείχνουν οστική διάβρωση, ή σκλήρυνση. Αλλά και όγκοι των νεύρων, όπως τα νευρινώματα της ιππουρίδας μπορεί να προκαλέσουν «ισχιαλγία», αλλά ο πόνος είναι συνεχής και η μυελογραφία μπορεί να δείξει τα σκιαγραφικά ελλείμματα (Solomon et al, 2007).

## 2.8. ΘΕΡΑΠΕΙΑ

### 2.8.1 Συντηρητική θεραπεία

Η συντηρητική θεραπεία της ΚΜΔ αποτελεί τη θεραπευτική μέθοδο εκλογής και περιλαμβάνει πολλαπλές επιλογές, τις εξής:

1. **Κλινοστατισμός.** Ο ολιγοήμερος κλινοστατισμός βοηθά στην υποχώρηση των αρχικών συμπτωμάτων. Ο ασθενής πρέπει να κάθεται μόνο για τις σωματικές του ανάγκες, σιτίζεται είτε όρθιος είτε ξαπλωμένος (Προβελέγγιος, 2005). Κατάκλιση με τον κατάλληλο τρόπο, έτσι ώστε οι παρασπονδυλικοί μυς να μη βρίσκονται σε τάση, η ΟΜΣΣ να μη διατηρείται σε θέση σημαντικής λόρδωσης ή σε κάμψη όταν ο ασθενής είναι ξαπλωμένος ενώ όταν ξαπλώνει σε πλαγία θέση να διατηρείται η λεκάνη κάθετη στο στρώμα. Η αλλαγή θέσης στο κρεβάτι φορτίζει σημαντικά. Η κατάκλιση θα πρέπει να είναι ολιγοήμερη. Δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 1-2 ημέρες, ενώ σε περιπτώσεις έντονου πόνου μπορεί να παραταθεί ως τις 7 ημέρες (Deyo et al, 1986, Γαλανόπουλος & Βερέττας, 2000, Scuderi et al, 2002).

Κατά τη διάρκεια της κατάκλισης αυτής συνιστάται στον ασθενή να εκτελεί ήπιες ισομετρικές ασκήσεις κοιλιακών και τετρακέφαλων. Για τους τετρακέφαλους, τοποθετώντας ξαπλωμένος ανάσκελα μία πετσέτα διπλωμένη "ρουλό" κάτω από τα γόνατα και πιέζοντας τα πόδια του προς το στρώμα, για 6 δευτερόλεπτα σε κάθε προσπάθεια, πολλές φορές την ημέρα. Για τους κοιλιακούς, παίρνοντας βαθιά εισπνοή και κρατώντας τον αέρα, φέρει το κεφάλι και τα άκρα πόδια συγχρόνως σε κάμψη και έκταση αντίστοιχα, έτσι ώστε να αντικρίζει τα δάκτυλα των ποδιών του. Παραμένει



στη θέση αυτή για 6 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια χαλαρώνει εκπνέοντας αργά, επαναλαμβάνοντας την προσπάθεια αρκετές φορές την ημέρα (Γαλανόπουλος και συν., 1995, Γαλανόπουλος & Βερέττας, 2000).

2. **Φαρμακευτική αγωγή.** Περιλαμβάνει την χρήση διάφορων φαρμακευτικών σκευασμάτων, τα εξής:

1. Χρήση **μη στεροειδών αντιφλεγμονωδων ή αναλγητικών και μυοχαλαρωτικών φαρμάκων.** Η χρήση τους έχει αξία τις πρώτες ημέρες και δεν πρέπει να συνεχίζεται σε μακροχρόνια βάση (Προβελέγγιος, 2005). Η **παρακεταμόλη** (500 mg, 4-6 φορές την ημέρα) (Γαλανόπουλος & Βερέττας, 2000) σε συνδυασμό με τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα αυξάνει την ανταπόκριση των δευτέρων, χωρίς να συνοδεύεται από αύξηση των παρενεργειών τους. Η χορήγηση ισχυρότερων, όπως **κωδεΐνης** (30-60 mg, 4-6 φορές την ημέρα) μόνη της ή σε συνδυασμό με παρακεταμόλη ή μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα, ίσως απαιτηθεί σε ιδιαίτερα ισχυρό, επίμονο πόνο. Στην οξεία φάση συνιστάται η χορήγηση **μη στεροειδή αντιφλεγμονωδών** φαρμάκων για 2-4 εβδομάδες, ενώ στη χρόνια για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Ιδιαίτερη προσοχή στις παρενέργειες που πιθανόν να εμφανιστούν (από το γαστρεντερικό, την ηπατική και νεφρική λειτουργία, από το αίμα κ.ά.), ιδιαίτερα προκειμένου για ηλικιωμένα άτομα ή άτομα με ηπατική ή νεφρική δυσλειτουργία. Η χορήγηση **εκλεκτικών αναστολέων της COX-2** (δεν αναστέλλουν την παραγωγή των προστατευτικών για το γαστρικό βλεννογόνο προσταγλανδινών π.χ. της μελοξικάμης, κ.ά.), προστατεύουν από τις επιπλοκές από το πεπτικό (βασικά αιμορραγίες). Σε άτομα ηλικιωμένα ή με ιστορικό πεπτικού έλκους, πιθανόν να χρειαστεί η χορήγηση γαστροπροστασίας ή μισοπροστόλης (σκευάσματος αναλόγου ίων προσταγλανδινών που προστατεύουν το γαστρικό βλεννογόνο). Προσοχή επίσης στη συνεργική δράση που πιθανόν να εμφανίσουν με τα από του στόματος αντιδιαβητικά ή αντιπηκτικά, τους β-αποκλειστές, τη διγοξίνη, τους αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης, τη μεθοτρεξάτη κ.ά. Τα **μυοχαλαρωτικά**, μεμονωμένα δεν φαίνεται ότι βοηθούν, αλλά σε συνδυασμό όμως με

ΜΣΑΦ μπορεί να προσφέρουν. Τα **τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά** καθώς και οι **αναστολείς της επαναπρόσληψης της σεροτονίνης**, έχουν θετική επίδραση (Γαλανόπουλος & Βερέττας, 2000)..

2. Λήψη **κορτικοστεροειδών φαρμάκων και επισκληρίδιες εγχύσεις** για την αντιμετώπιση της χημικής νευρίτιδας (Προβελέγγιος, 2005). Τα κορτικοστεροειδή βοηθούν όχι χορηγούμενα από του στόματος, αλλά και σε επισκληρίδιες εγχύσεις τοπικών αναισθητικών ή μίγματος τοπικών αναισθητικών και μεθυλπρεδνιζολόνης ή τριανσινολόνης προσφέρουν σημαντικά, χωρίς να έχουν σημαντικές παρενέργειες. Γίνονται συνήθως τρεις εγχύσεις με μεσοδιάστημα ημερών ή εβδομάδων. Εγχύσεις επίσης τοπικών αναισθητικών με κορτικοστεροειδή μπορεί να γίνουν υπό ακτινολογικό έλεγχο στις αποφυσιακές αρθρώσεις. Συνιστώνται 3 εγχύσεις ανά 2-4 εβδομάδες. Δεν έχει όμως στις αρθρώσεις αυτές αναφερθεί ιδιαίτερα ευνοϊκή βελτίωση ακόμη και στις περιπτώσεις που παρατηρείται η υποχώρηση του πόνου, αυτή η υποχώρηση δεν υπερβαίνει το 30-40% της αρχικής έντασης του πόνου. Σε μελέτη μεγάλου αριθμού ασθενών με ΚΜΔ διαπιστώθηκε ότι από το 46% έπαιρνε φαρμακευτική αγωγή, το 36% αφορούσε την χορήγηση ΜΣΑΦ και το 18% επέλεξε τον κλινοστατισμό (Van Tulder et al, 1997, Γαλανόπουλος & Βερέττας, 2000 Scuderi et al, 2002).

### 2.8.2. Χειρουργική θεραπεία

Η χειρουργική θεραπεία της ΚΜΔ αφορά λίγες περιπτώσεις όπου η επιμονή έντονων κλινικών συμπτωμάτων οφείλεται στην πίεση ευμεγέθους τεμαχίου μεσοσπονδυλίου δίσκου, που πρέπει να αφαιρεθεί χειρουργικά και στην προοδευτική επιδείνωση της νευρολογικής δυσλειτουργίας. Ασθενείς χωρίς νευρολογικό έλλειμμα αλλά χωρίς ανταπόκριση στη συντηρητική θεραπεία είναι και αυτοί υποψήφιοι για χειρουργική αντιμετώπιση αν υπάρχει ξεκάθαρη συσχέτιση μεταξύ συμπτωμάτων, κλινικά ευρήματα, απεικονιστικά αποτελέσματα και ηλεκτροδιαγνωστικές δοκιμασίες (testing) (ηλεκτρομυογραφία, somatosensory-evoked potential) (Scuderi et al, 2002).

Οι μέθοδοι χειρουργικής θεραπείας της ΚΜΔ είναι οι εξής (Προβελέγγιος, 2005):

1. Κλασσική δισκεκτομή (πεταλεκτομή ή διάνοιξη θυρίδας μεταξύ των πετάλων),
2. Η περιορισμένη χειρουργική δισκεκτομή,
3. Η χημική δισκεκτομή (χημειονουκλεόλυση),
4. Η διαδερμική δισκεκτομή,
5. Η μικροχειρουργική δισκεκτομή.

Πιο αναλυτικά (Solomon et al, 2007):

1. Δισκεκτομή. Οι ενδείξεις για την χειρουργική αφαίρεση ενός δίσκου είναι:
  - i. μια ιππουριδική συνδρομή η οποία δεν υποχωρεί μέσα σε 6 ώρες μετά από την έναρξη του κλινοστατισμού και της έλξης. Αυτό αποτελεί μία επείγουσα ένδειξη.
  - ii. η νευρολογική επιδείνωση ενώ ο ασθενής βρίσκεται κάτω από συντηρητική αγωγή, και
  - iii. ο επίμονος πόνος και τα σημεία ισχιακού ερεθισμού (ειδικά το διασταυρούμενο Lasague) μετά από 3 εβδομάδες συντηρητικής θεραπείας.

Η παρουσία ενός προπίπτοντος δίσκου καθώς και το επίπεδο, θα πρέπει να επιβεβαιωθούν με αξονική τομογραφία, μαγνητική τομογραφία ή μυελογραφία πριν την επέμβαση. Το χειρουργείο χωρίς σαφή προεγχειρητική εκτίμηση έχει συνήθως φτωχά αποτελέσματα.

2. Μερική πεταλεκτομή. Τμήμα του πετάλου και του ωχρού συνδέσμου αφαιρούνται από τη μια πλευρά, φροντίζοντας να μην τραυματιστεί η σύστοιχη μεσοσπονδύλια διάρθρωση. Ο μηνιγγικός σάκος και η νευρική ρίζα ακολούθως παραμερίζονται με ήπιους χειρισμούς προς την μέση γραμμή και με αυτό τον τρόπο αποκαλύπτεται η πρόπτωση του μεσοσπονδυλίου δίσκου. Ακολουθεί τομή του ινώδους δακτυλίου και αφαίρεση τμηματικά του κολλώδους δισκικού υλικού με λαβίδες βιοψίας. Το νεύρο ελέγχεται μέχρι το σημείο εξόδου του με σκοπό να αποκλειστεί κάποια άλλη παθολογική κατάσταση ή πίεση. Μία πλάγια εξωτρηματική κήλη πολύ δύσκολα αντιμετωπίζεται με την κλασική προσπέλαση χωρίς καταστροφή της μεσοσπονδύλιας διάρθρωσης. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι καλύτερη η διαμεσεγκάρσια προσπέλαση (παρασπονδυλικά). Η κύρια διεγχειρητική επιπλοκή είναι η αιμορραγία απάτα επισκληρίδια

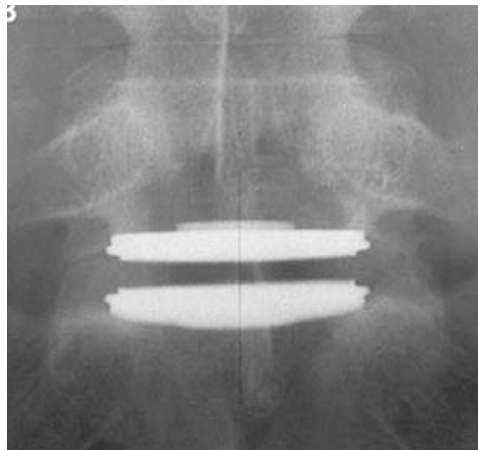
αγγεία. Αυτή είναι λιγότερο πιθανό να συμβεί εφ' όσον ο ασθενής τοποθετηθεί στο πλευρό του ή στην γονατοαγκωνιαία θέση περιορίζοντας έτσι την αύξηση της φλεβικής πίεσης. Η σοβαρότερη μετεγχειρητική επιπλοκή είναι η φλεγμονή του μεσοσπονδύλιου διαστήματος, αλλά ευτυχώς αυτή είναι σπάνια.

3. Μικροδισκεκτομή. Αυτή είναι ουσιαστικά όμοια με την κλασική οπίσθια επέμβαση, με εξαίρεση το γεγονός ότι η προσπέλαση είναι περιορισμένη και η επέμβαση γίνεται με την βοήθεια του χειρουργικού μικροσκοπίου. Η συχνότητα των επιπλοκών και ο χρόνος ενδονοσοκομειακής περίθαλψης είναι οπωσδήποτε μικρότερος από την κλασική ανοικτή επέμβαση. Υπάρχουν όμως δυσκολίες: θα πρέπει να γίνεται ακτινολογικός έλεγχος για να βεβαιωθεί κανείς ότι έχει επιλεγεί το σωστό επίπεδο. Η διεγχειρητική αιμορραγία μπορεί να είναι πολύ δύσκολο να ελεγχθεί. Η μέθοδος απαιτεί μακρό χρόνο εξάσκησης και εκπαίδευσης και ο άπειρος χειρουργός μπορεί να τραυματίσει την σκληρά ή να διατείνει επικίνδυνα μια νευρική ρίζα ή να του διαφύγει κάποια άλλη σοβαρή παθολογική κατάσταση. Υπάρχει ένας ελαφρώς πιο αυξημένος κίνδυνος φλεγμονής του μεσάρθριου διαστήματος και έτσι συνίσταται η προφυλακτική χορήγηση αντιβιοτικών.

Το ποσοστό αποτυχίας των χειρουργικών παρεμβάσεων κυμαίνεται ανάλογα με το συγγραφέα από 10-30% και οφείλονται συνήθως σε μη προσεκτική επιλογή των ασθενών, δηλαδή σε επεμβάσεις που έγιναν σε ασθενείς που δεν πληρούσαν τις ενδείξεις χειρουργικής παρέμβασης, ασθενείς με έντονο ψυχολογικό πρόβλημα καθώς και σε ασθενείς με λάθος διάγνωση (Abramovitz & Neff, 1991, Rish, 1984, Waddell et al, 1979, Dai et al, 2005, Skaf et al, 2005, Kim & Boden, 2008).

Μετά την χειρουργική αποσυμπίεση, είναι απαραίτητη μια προσεκτική εκτίμηση πριν την επιστροφή στην καθημερινή ή και στην αθλητική δραστηριότητα γιατί η λειτουργική ανεπάρκεια αυξάνει την πιθανότητα για περαιτέρω βλάβη. Συνήθως μετά 8 εβδομάδες επιστρέφει πάνω από το 80% των ασθενών μετά από διαδερμική ή ανοικτή δισκεκτομή (Matsunaga et al, 1993, Scuderi et al, 2002). Βέβαια, πολλοί ασθενείς παρουσιάζουν υποτροπή μετά από χειρουργική επέμβαση δισκεκτομής στην ΚΜΔ, 5% - 25%, με αποτέλεσμα να καταφεύγουν στην ολική αντικατάσταση του δίσκου (Εικ. 2.14) με πολλά θετικά αποτελέσματα (Glenn et al, 2011) η οποία όμως βρίσκεται ακόμη σε πρώιμα στάδια και πραγματοποιούνται πολλές μελέτες για την

αποσαφήνιση των συνεπειών της στο εύρος κίνησης, στην ανακούφιση του πόνου και στην καταλληλότητά της έναντι άλλων επεμβάσεων (Freeman & Davenport, 2006).



**ΕΙΚΟΝΑ 2.14.** Προσθιοπίσθια ακτινογραφία ολικής αντικατάστασης δίσκου  
Πηγή: Freeman & Davenport, 2006, 443

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΚΗΛΗΣ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

### 3.1. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Λόγω της πληθώρας των παραγόντων που συσχετίζονται με την εμφάνιση, υποτροπή και εξέλιξη της ΚΜΔ, η αντιμετώπιση του ασθενούς πρέπει να είναι σφαιρική. Βασική προϋπόθεση για τη βελτίωση της πιθανότητας επιτυχίας αποτελεί (Γαλανόπουλος & Βερέττας, 2000):

1. Η λήψη προσεκτικού ιστορικού που θα επισημάνει τους συσχετιζόμενους με αυτή παράγοντες,
2. Η λεπτομερής αντικειμενική εκτίμηση που θα επισημάνει προβλήματα από το μυοσκελετικό και το νευρικό σύστημα
3. Η δημιουργία σωστής σχέσης με τον ασθενή καθώς και με το οικογενειακό ή κοινωνικό του περιβάλλον. Ιδιαίτερη σημασία έχει να γνωρίσουμε τον τρόπο εκτέλεσης των καθημερινών του δραστηριοτήτων και την προτεραιότητα της καθεμιάς, καθώς επίσης και τη συμμετοχή του σε κοινωνικές ή αθλητικές δραστηριότητες.
4. Η γνώση του ψυχισμού του ασθενή και των ψυχοπιεστικών γι' αυτόν καταστάσεων.
5. Επαφή με το περιβάλλον της εργασίας του ασθενή προκειμένου να επεξηγηθεί το πρόβλημά του, καθώς και με άλλους κοινωνικούς ή ασφαλιστικούς φορείς.
6. Η σωστή συνεργασία μεταξύ ιατρικών (ρευματολόγου, ορθοπαιδικού, φυσιάτρου, ψυχιάτρου κ.ά.) και παραϊατρικών ειδικοτήτων (φυσικοθεραπευτών, εργοθεραπευτών, ασχολούμενων με ορθωτικές κατασκευές, ψυχολόγων κ.ά.).

Σκοποί της φυσικοθεραπευτικής προσέγγισης στην ΚΜΔ αποτελούν (Γαλανόπουλος & Βερέττας, 2000):

1. Η πρόληψη εμφάνισης ΚΜΔ,
2. Η πρόληψη υποτροπής ή χρονιότητας των συμπτωμάτων ΚΜΔ,

3. Η πρόληψη και αποκατάσταση ανωμαλιών ανατομικών δομών (οστικών, μυοσυνδεσμικών),
4. Η υποχώρηση του πόνου,
5. Η αποφυγή μείωσης της λειτουργικής ικανότητας ή η αποκατάσταση της αν έχει μειωθεί,
6. Η πρόληψη ή αποκατάσταση μονίμων βλαβών από έντονη βλάβη των νευρικών δομών (NM, νωτιαία νεύρα),
7. Η αποφυγή ανάπτυξης έντονης ψυχολογικής επιβάρυνσης (άγχους, κατάθλιψης, εξάρτησης από φάρμακα) ή αν έχει αναπτυχθεί, η αντιμετώπιση της.

### 3.2. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Το κατάλληλο φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα αποκατάστασης μετά την κατάκλιση του ασθενούς περιλαμβάνει πολλαπλά στοιχεία που μπορεί να βοηθήσουν τον ασθενή. Σημειώνεται ότι όλα τα παρακάτω μπορούν να χρησιμοποιηθούν παράλληλα με την χρήση των φυσικών μέσων – που παρακάτω θα περιγραφούν αναλυτικά – και είναι τα εξής:

1. **Διατήρηση δραστηριότητας.** Διατήρηση κατά την οξεία φάση της ανεκτής για τον κάθε ασθενή καθημερινής δραστηριότητας για τη διατήρηση της ευεξίας και της καλής κατάστασης του μυοσκελετικού του συστήματος (Γαλανόπουλος & Βερέττας, 2000).
2. **Οδηγίες.** Οδηγίες για την καθημερινή του δραστηριότητα (Γαλανόπουλος & Βερέττας, 2000).
3. **Εξήγηση της κατάστασης.** Εξήγηση της κατάστασης στον ασθενή και χορήγηση κατάλληλου για την αντιμετώπιση της ΚΜΔ φυλλαδίου. Σχετικά με την παρέμβαση αυτή αναφέρονται ευνοϊκά αποτελέσματα, τόσο ως προς την ελάττωση της πιθανότητας υποτροπών, όσο και στη διατήρηση της λειτουργικής κατάστασης (Γαλανόπουλος & Βερέττας, 2000).
4. **Κατάλληλη εκπαίδευση.** Σε ορισμένες χώρες έχουν αναπτυχθεί τα λεγόμενα Back School, στα οποία συμπεριλαμβάνονται σε γενικές γραμμές: Ένας αριθμός συναντήσεων συνήθως των 45-90 λεπτών, κατά

τη διάρκεια των οποίων δίνονται πληροφορίες σχετικές με την ανατομική και τη λειτουργία της σπονδυλικής στήλης, τις αιτίες πρόκλησης ΚΜΔ, τους τρόπους πρόληψης και τον κατάλληλο τρόπο εκτέλεσης των καθημερινών δραστηριοτήτων (συχνά προβάλλονται ειδικές γι' αυτό video ταινίες). Σε ορισμένα προγράμματα συμπεριλαμβάνεται η διδασκαλία ασκήσεων χαλάρωσης και συζητούνται οι πιθανοί επιβαρυντικοί ψυχολογικοί παράγοντες. Μια νέα συνάντηση συζήτηση μετά συνήθως ένα εξάμηνο. Καλά σχεδιασμένες μελέτες δεν κατόρθωσαν να αποδείξουν την υπεροχή τους συγκριτικά με τις συνήθεις θεραπευτικές παρεμβάσεις, ιδιαίτερα μακροπρόθεσμα. Ο συνδυασμός τους πάντως με το κατάλληλο προσαρμοσμένο στις καθημερινές δραστηριότητες προγράμματος αποκατάστασης βελτιώνει την αποτελεσματικότητα της. Θα πρέπει όμως να έχουμε κατά νου το γεγονός ότι γενικά η κατανόηση και η κατάλληλη καθοδήγηση σε ότι αφορά το πρόβλημα της ΚΜΔ, βελτιώνει την πρόγνωση των ασθενών και ότι αποτελεί θεραπευτική παρέμβαση φθηνότερη των φυσικοθεραπευτικών ή μακροχρόνιων φαρμακευτικών θεραπευτικών σχημάτων (Brox et al, 2008).

5. **Ψυχοθεραπευτική παρέμβαση.** Όπου απαιτείται, κατάλληλη γνωσιακής ή συμπεριφεριολογικής αρχής ψυχοθεραπευτική παρέμβαση. Διαπιστώθηκαν ευνοϊκά αποτελέσματα τόσο ως προς τον πόνο, όσο και την λειτουργική ικανότητα και την ποιότητα του ύπνου σε ομάδα ασθενών με ΚΜΔ (Γαλανόπουλος & Βερέττας, 2000).
6. **Επιδράσεις των στασικών αλλαγών και δραστηριοτήτων.** Οι σχετικές αλλαγές στη στάση και τη δραστηριότητα επηρεάζουν την ενδοδισκική πίεση. Σε σύγκριση με την όρθια στάση η ενδοδισκική πίεση είναι μικρότερη στην ύπτια κατάκλιση, αυξάνεται περίπου 50% στην καθιστή θέση, με τα ισχία και τα γόνατα σε κάμψη, και σχεδόν διπλασιάζεται, αν το άτομο γείρει προς τα εμπρός κατά την καθιστή θέση. Η καθιστή θέση με ένα υποστήριγμα στη ράχη σε μια γωνία 120 μοιρών και ένα οσφυϊκό υποστήριγμα διαμέτρου 5 cm παρέχει το χαμηλότερο φορτίο στον δίσκο κατά την καθιστή θέση. Επομένως, η καθιστή θέση με τα ισχία και τα γόνατα σε κάμψη ή η κλίση του κορμού προς τα εμπρός θα πρέπει να αποφεύγεται σε οξείες δισκικές βλάβες. Αν η καθιστή θέση είναι απαραίτητη, θα πρέπει να υπάρχει υποστήριξη της οσφυϊκής μοίρας με



τον κορμό σε κλίση, με γωνία 120 μοιρών (Kisner & Colby, 2003, Womersley & May, 2006).

7. **Πρόγραμμα ασκήσεων (κάμψης, έκτασης, διάτασης, aerobio, υδροκινησιοθεραπεία).** Το πρόγραμμα ασκήσεων έχει κάποια ευνοϊκή επίδραση αλλά δεν υπερσχύει της φαρμακευτικής αγωγής. Στη ΚΜΔ οι ισομετρικές ασκήσεις κάμψεως και εκτάσεως έχουν επίδραση για μικρό χρονικό διάστημα, όμως είναι πιο εντατικές έχουν ευνοϊκότερη επίδραση. Οι ισομετρικές ασκήσεις κάμψεως αυξάνουν πολύ λιγότερο την ενδοδισκική πίεση, συγκριτικά με τις ισοτονικές και προτιμώνται όπως και οι ισομετρικές ασκήσεις κοιλιακών μυών. Οι ασκήσεις παθητικής διάτασης της ΟΜΣΣ βοηθούν αρκεί να γίνονται από έμπειρο φυσιοθεραπευτή. Οι ισομετρικές δραστηριότητες (ασκήσεις κλίσης της λεκάνης με αντίσταση, τέντωμα, φαινόμενο Valsava), όπως επίσης και οι ενεργητικές ασκήσεις κάμψης ή έκτασης της ράχης, αυξάνουν τις ενδοδισκικές πιέσεις πάνω από το φυσιολογικό και, επομένως, θα πρέπει να αποφεύγονται κατά το οξύ στάδιο (Kisner & Colby, 2003, Liddle et al, 2004, Rainville et al, 2004).
8. **Έλξη.** Συχνά η αντανεκλαστική μυϊκή σύσπαση συνοδεύει μια οξεία δισκική βλάβη και προστίθεται στις συμπιεστικές δυνάμεις. Η ήπια έλξη της σπονδυλικής στήλης με ταλάντωση μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση της αντανεκλαστικής μυϊκής σύσπασης (muscle splinting) (Kisner & Colby, 2003).
9. **Επιδράσεις της κάμψης και της έκτασης.** Η ανάπαυση σε μια θέση μικρού σκυψίματος προς τα εμπρός συχνά ελαττώνει τον πόνο, λόγω του διαθέσιμου χώρου που υπάρχει για τον πυρήνα. Ο ασθενής μπορεί επίσης να παρεκκλίνει πλάγια, για να ελαχιστοποιήσει την πίεση μιας νευρικής ρίζας. Η κίνηση προς έκταση αρχικά προκαλεί αυξημένα συμπτώματα. Σε οξείες δισκικές βλάβες κατά τις οποίες υπάρχει προστατευτική πλάγια κλίση και οσφυϊκή κάμψη, οι τεχνικές που προκαλούν πλάγια κίνηση της σπονδυλικής στήλης προς την αντίθετη κατεύθυνση της παρέκκλισης, οι οποίες ακολουθούνται από παθητική έκταση, με σκοπό να συμπιέσουν μηχανικά την προβολή και να την μετατοπίσουν πρόσθια, έχει αποδειχθεί ότι ανακουφίζουν τα κλινικά σημεία και συμπτώματα (Kisner & Colby, 2003).

10. **Χειρομαλάξεις.** Πιθανόν ειδικά προγράμματα, όπως το πρόγραμμα McKenzie να εμφανίζει κάποια υπεροχή συγκριτικά με τα άλλα προγράμματα (Womersley & May, 2006) αλλά όμως δεν έχει αποδειχθεί ότι οι φυσικοθεραπευτικές ασκήσεις υπό την εποπτεία της άσκησης φυσικοθεραπευτή είναι σημαντικά καλύτερη από χειροπρακτική χειραγώγηση (Bronfort et al, 2011).

### 3.3. ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ

#### 3.3.1. Εισαγωγικά

Τα φυσικά μέσα περιλαμβάνουν την θερμοθεραπεία, την κρυοθεραπεία και την ηλεκτροθεραπεία (Χατζηπαύλου & Κοντάκης, 2003). Τα φυσικά μέσα που χρησιμοποιούνται για τη μείωση του πόνου αποσκοπούν στην καλύτερη προετοιμασία του ασθενούς προκειμένου να συμμετάσχει σε προγράμματα άσκησης και ψυχαγωγικές δραστηριότητες μάλλον παρά να υιοθετήσει στάση καθιστικής ζωής. Οι φυσιοθεραπευτικές παρεμβάσεις με φυσικά μέσα στην αντιμετώπιση του πόνου στη ΚΜΔ είναι αποτελεσματικές. Βεβαίως μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε συνδυασμό με ασκήσεις και επανεκπαίδευση των κινήσεων και διακόπτονται αν δεν εμφανίζουν θετικές επιδράσεις μετά μικρό αριθμό συνεδριών και τροποποιούνται σε τεχνικές που εφαρμόζονται στο σπίτι όσο το δυνατόν γρηγορότερα. Οπότε είναι σημαντική και ιδιαίτερης αξίας η χρήση των φυσικών μέσων της φυσικοθεραπείας ως μέρος της συνολικής παρέμβασης που έχει ως στόχο την ανακούφιση των ασθενών (Moffett & Mannion, 2005).

#### 3.3.2. Θερμοθεραπεία

Αρχικά, η θεραπεία με φυσική θερμότητα ή θερμοθεραπεία χρησιμοποιείται συχνά στη θεραπεία για την ανακούφιση του πόνου και της δυσκαμψίας. Συμβάλλει στον περιορισμό των μυϊκών σπασμών και την αύξηση του εύρους κίνησης. Η θερμότητα αυξάνει την κυκλοφορία του αίματος διαστέλλοντας τα αιμοφόρα αγγεία. Έτσι, αυξάνεται η μεταφορά ζωτικού οξυγόνου και θρεπτικών ουσιών στα κύτταρα

του μυϊκού ιστού – αυτό είναι το πρώτο βήμα για την προετοιμασία του καλύτερου δυνατού περιβάλλοντος για τη διαδικασία της αυτοθεραπείας. Η θέρμανση μπορεί να επιτευχθεί μέσω της μετάδοσης θερμότητας, με απευθείας επαφή με το δέρμα ή μέσω αγωγής της θερμότητας ή ακτινοβολίας (Χατζηπαύλου & Κοντάκης, 2003).

Η θερμοθεραπεία ταξινομείται στην κλινική πράξη, με κριτήριο τη διεισδυτικότητα της στους ιστούς, σε επιπολής και εν τω βάθει. Κατά την εφαρμογή της επιπολής θερμοθεραπείας δημιουργείται θερμική ενέργεια η οποία παρεμποδίζεται από τους φυσιολογικούς φραγμούς (δέρμα και υποδόριο λίπος) να διεισδύσει στο εσωτερικό του σώματος. Αντίθετα, στην εν τω βάθει θερμοθεραπεία έχουμε παραγωγή μορφών ενέργειας που περνούν με άνεση αυτούς τους φραγμούς (όπως τα ηλεκτρομαγνητικά και υπερηχητικά κύματα) και μετατρέπονται σε θερμότητα μέσα στους ιστούς (θερμότητα από μετατροπή) (Χατζηπαύλου & Κοντάκης, 2003).

Με βάση τα φυσιολογικά αποτελέσματα που προκαλούνται από την εφαρμογή της θερμοθεραπείας, ενδείκνυται σε μυοσκελετικές διαταραχές, όπως η ΚΜΔ. Όμως, η εφαρμογή της αντενδείκνυται σε οξύ στάδιο φλεγμονής, σε περιπτώσεις αιμορραγικής διάθεσης, σε διαταραχές αιμάτωσης της θερμαινόμενης περιοχής (π.χ. λόγω σακχαρώδη διαβήτη) και σε νεοπλασίες, σε περιπτώσεις διαταραχών αισθητικότητας, σε καρδιαγγειακούς ασθενείς, σε ασθενείς που λαμβάνουν για μεγάλο χρόνο κορτικοστεροειδή (λόγω της ευθραυστότητας των τριχοειδών που προκαλούν και του κινδύνου αιμορραγίας) και σε εγκύους (όσον αφορά την εφαρμογή εν τω βάθει θερμοθεραπείας) (Χατζηπαύλου & Κοντάκης, 2003).

Για την εφαρμογή **επιπολής θερμοθεραπείας** χρησιμοποιούνται (Χατζηπαύλου & Κοντάκης, 2003):

1. Τα **θερμά επιθέματα**, θερμοκύστεις, θερμό ρεύμα αέρα,
2. Το **παραφινόλουτρο** κυρίως για το χέρι για δημιουργία στρώματος παραφίνης η οποία προκαλεί ήπια αύξηση της θερμοκρασίας,
3. **Υπέρυθρες ακτινοβολίες**. Οι υπέρυθρες ακτινοβολίες είναι αόρατες ακτινοβολίες, κατέχουν τη θέση του ερυθρού και γι' αυτό έχουν μήκος κύματος μεγαλύτερο από αυτό. Το μήκος κύματος των υπέρυθρων ακτινοβολιών είναι 0,75 μ. και 1000 μ.. Θεραπευτικά οι υπέρυθρες ακτίνες χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση της φλεγμονής (Μιχαλέλιας, 2005).

4. **Υπεριώδεις ακτινοβολίες.** Οι υπεριώδεις ακτινοβολίες κατέχουν τη θέση πέραν του ιώδους και γι' αυτό έχουν μήκος κύματος μικρότερο από αυτό. Εδώ, το προσωπικό και οι ασθενείς πρέπει να προστατεύουν τα μάτια τους με ειδικά γυαλιά που απορροφούν τις υπεριώδεις ακτινοβολίες (Μιχαλέλιας, 2005). Η **υπέρουθρη και υπεριώδης ακτινοβολία:** παράγονται από ειδικούς λαμπτήρες, η δεύτερη λόγω των φωτοχημικών επιδράσεων και των ανεπιθύμητων ενεργειών της χρησιμοποιείται σπάνια (Χατζηπαύλου & Κοντάκης, 2003).
5. Το **δινόλουτρο** (κάδος με νερό - η θερμοκρασία του καθορίζεται από το σκοπό θεραπείας - το οποίο αναδεύεται από μια τουρμπίνα, το εμβυθισμένο μέλος εκτός από θερμικές επιδράσεις δέχεται ταυτόχρονα και μηχανικές λόγω των δημιουργούμενων δινών).
6. **Ακτίνες Laser.** Η ακτινοβολία laser (κυρίως αυτή που χρησιμοποιεί σαν ενεργό υλικό He-Ne ή Ga, Al, As) αποτελεί σχετικά σύγχρονη εφαρμογή, αρκετά δημοφιλή και με πολύ ευρεία χρήση. Αυτή στηρίζεται στη βιοερεθιστικότητα της ακτινοβολίας, στην πρόκληση δηλαδή βιολογικών επιδράσεων από τους ιστούς που την απορροφούν. Πιστεύεται ότι η ακτινοβολία ενός ιστού με ακτινοβολία laser προκαλεί υπεραιμία, διαστολή των αιμοφόρων αγγείων και αύξηση της αιματικής ροής, με συνέπεια την επιτάχυνση της προσαγωγής οξυγόνου και θρεπτικών συστατικών σ' αυτόν και την ταυτόχρονη απομάκρυνση προϊόντων καταβολισμού από την περιοχή. Παρότι δεν υπάρχει και για τα laser επαρκής βιβλιογραφική τεκμηρίωση, ιδιαίτερα σε ότι αφορά την εξειδίκευση και την αποτελεσματικότητα των παραμέτρων χρήσης τους, εκτιμάται ότι προάγουν την επουλωτική διαδικασία των μαλακών μορίων του μυοσκελετικού συστήματος (Χατζηπαύλου & Κοντάκης, 2003).

Στην **ΚΜΔ** ενδείκνυται εφαρμογή **επιπολής θερμοθεραπείας:**

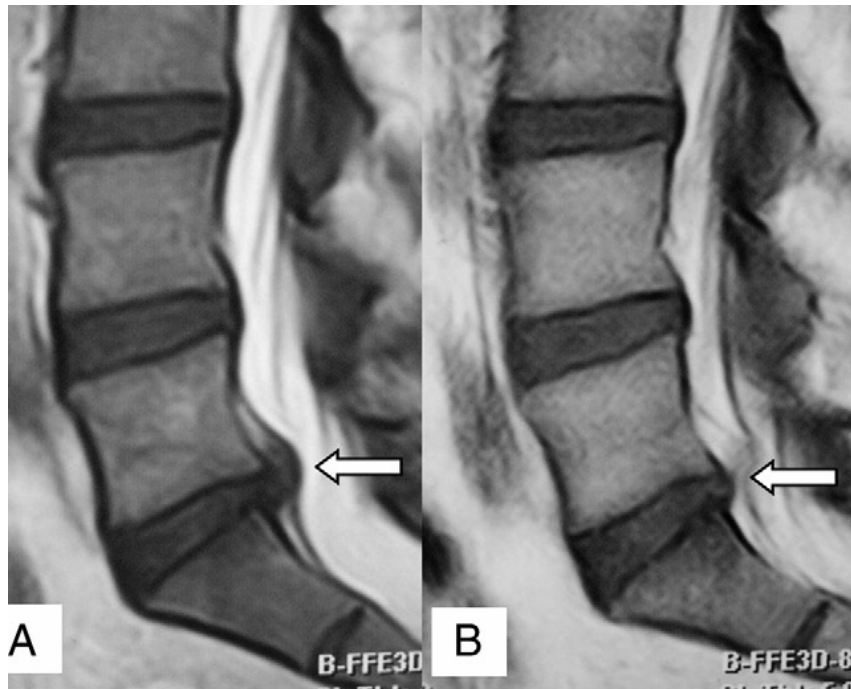
1. Η τοπική εφαρμογή **θερμοθεραπείας με θερμά επιθέματα** (Εικ. 3.1). Η επιφανειακή θερμότητα με τη μορφή των θερμών επιθεμάτων, των θερμαινόμενων με μικροκύματα επιθεμάτων και των υγρών επιθεμάτων μπορεί να αποτελέσουν αποτελεσματικό τρόπο προσωρινής ανακούφισης. Η εφαρμογή τους περιορίζεται στα 10-15 λεπτά. Ακόμη και τα περισσότερο φτηνά υλικά μπορεί να φανούν ιδιαίτερα αποτελεσματικά και συνιστώνται (Poitras & Brosseau, 2008).



**ΕΙΚΟΝΑ 3.1.** Εφαρμογή θερμοθεραπείας με θερμά επιθέματα

Πηγή: [http://ecx.images-amazon.com/images/I/41vpFbnyvHL.\\_SL500\\_AA300\\_.jpg](http://ecx.images-amazon.com/images/I/41vpFbnyvHL._SL500_AA300_.jpg)

2. Η **ακτινοβολία laser**. Η δράση τους στους ιστούς εξαρτάται από την ένταση και τον χρόνο εφαρμογή τους, την απορρόφηση και την αντανάκλαση που υφίσταται στους ιστούς που ακτινοβολούνται και τέλος την αιματική ροή της περιοχής που ακτινοβολείται. Η μελέτη του Unlu και των συνεργατών του (2008) έδειξε ότι η έλξη, οι υπέρηχοι και το laser χαμηλής ισχύος (LPL) ήταν όλες αποτελεσματική στη θεραπεία ασθενών με οξεία ΚΜΔ. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι τα συντηρητικά μέτρα μπορεί να έχουν σημαντικό ρόλο στη θεραπεία της οξείας ΚΜΔ. Όπως φαίνεται και στην εικόνα 3.2 μια ΚΜΔ σε ασθενή που αντιμετωπίστηκε με Laser (LPL), η μαγνητική τομογραφία του οποίου έδειξε (Α) την αρχική ΚΜΔ στο επίπεδο L5/S1 (βέλος) και την βελτίωσή της μετά τη θεραπεία (Β).



**ΕΙΚΟΝΑ 3.2.** Εφαρμογή επιπολής θερμοθεραπείας με laser χαμηλής ισχύος (LPL).  
 Α. ΚΜΔ πριν και Β. Μετά την θεραπεία  
 Πηγή: Unlu et al, 2008, 196

Φυσιολογικά αποτελέσματα επιπολής θερμοθεραπείας:

Η τοπική επιφανειακή θέρμανση συνιστάται για την μείωση του πόνου, τη μυϊκή χαλάρωση, την αύξηση της αιματικής ροής, τη διευκόλυνση της επούλωσης της φλεγμονής και τη μείωση της αρθρικής δυσκαμψίας.

Μείωση του πόνου και του μυϊκού σπασμού: η εφαρμογή τοπικής θερμότητας για την αναλγησία είναι παγκόσμια αποδεκτή. Είναι μάλλον παράξενο που η υποκείμενη φυσιολογία είναι ελάχιστα κατανοητή, αλλά υπάρχουν ισχυρά εμπειρικά στοιχεία ότι ο επώδυνος μυϊκός σπασμός μειώνεται με την θερμότητα. Η επιπολής θερμότητα χαλαρώνει τους μυς μειώνοντας το επίπεδο ερεθισμού των μυϊκών ατράκτων και το ρυθμό των ώσεων των γ-ινών ταυτόχρονα. Η εφαρμογή θερμότητας έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει την πύλη του πόνου και απομακρύνει μεταβολικούς παράγοντες όπως το γαλακτικό οξύ, το CO<sub>2</sub>, την αδρεναλίνη και τη nor αδρεναλίνη. Παρόλαυτα σε μετέπειτα έρευνες που συγκρίνανε το κρύο με το θερμό, η κρυοθεραπεία αποδείχθηκε καλύτερο αναλγητικό μέσο (Samborski, et al, 1992).

Επιπλέον, η θερμότητα είναι και ένα μέσο αυτοθεραπείας χρήσιμο σε πολλούς ασθενείς. Οι Barbour et al (1986) ανέφεραν ότι καρκινοπαθείς βρήκαν τη θερμότητα αποτελεσματικό αναλγητικό μέσο.

Γενικά μιλώντας, η θερμοθεραπεία ενδείκνυται για την χαλάρωση μυϊκού σπασμού που οφείλεται σε τραυματικά – ορθοπεδικά αίτια, ενώ η κρυοθεραπεία έχει καλύτερα αποτελέσματα σε περιπτώσεις σπασμού νευρολογικής αιτιολογίας – π.χ. σπαστικότητα λόγω βλάβης στο ΚΝΣ. Αυτό βασίζεται στην ελάττωση της δραστηριότητας της μυϊκής ατράκτου και των οργάνων Golgi, άρα και του μυοστατικού αντανακλαστικού, που θεωρείται από πολλούς ως ένα από τα κύρια συστατικά της σπαστικότητας.

**Μυϊκή Δύναμη και Αντοχή:** τόσο η δύναμη όσο και η αντοχή επηρεάζονται από την αύξηση της θερμοκρασίας. Έρευνα έχει δείξει ότι εμβύθιση σε ζεστό δινόλουτρο (στους 44<sup>0</sup>C) για 45 λεπτά μείωσε την ικανότητα των ατόμων να διατηρήσουν την ισομετρική σύσπαση. Ομοίως αποδείχθηκε μια άμεση μείωση της δύναμης του τετρακέφαλου μετά την εφαρμογή διαθερμίας μικροκυμάτων. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας είναι πολύ σημαντικά στην κλινική εφαρμογή και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την αξιολόγηση της δύναμης του μυ και της αποτελεσματικότητας του προγράμματος κινησιοθεραπείας.

**Αύξηση της αιματικής ροής:** ο τρόπος που διατηρείται η αγγειοδιαστολή έχει συζητηθεί στο κεφάλαιο της εισαγωγής. Είναι μάλλον απίθανο η επιπολής θερμότητα να επιφέρει αγγειοδιαστολή στους σκελετικούς μυς, αλλά η παρουσία των χημικών μεταβολιτών όπως η βραδυκίνη και η ισταμίνη μπορεί να επιδράσουν στην διαπερατότητα των αγγείων. Αυτό μαζί με την αύξηση της υδροστατικής πίεσης των τριχοειδών μπορεί να επιδεινώσει ένα υπάρχον οίδημα. Γι αυτό το λόγο η εφαρμογή της θερμοθεραπείας στα πρώτα στάδια της φλεγμονής πρέπει να αποφεύγεται.

**Επούλωση των ιστών:** υπάρχουν θετικές επιδράσεις στην αύξηση των ρυθμών της χημικής αντίδρασης. Υπάρχει αύξηση της οξυγόνωσης όταν η θερμοκρασία των μυών είναι στους 38,6<sup>0</sup>C. Αυτό είναι χρήσιμο για την ανακατασκευή των μυών. Η αιμογλομπουλίνη απελευθερώνει διπλάσιο οξυγόνο στους 41<sup>0</sup>C από ότι στους 36<sup>0</sup>C και διπλάσια πιο γρήγορα. Η αύξηση της αιματικής ροής σημαίνει ότι θα είναι διαθέσιμα περισσότερα λευκοκύτταρα και διατροφικά στοιχεία για την διαδικασία επούλωσης.

**Ελαστικότητα κολλαγόνου:** σε σειρές από έρευνες έχει αποδειχθεί ότι η αύξηση της θερμοκρασίας αλλάζει την συμπεριφορά του κολλαγόνου όταν του ασκείται τάση, γι αυτό είναι χρήσιμο πριν την παθητική ή την ενεργητική διάταση για να κινητοποιήσουμε τον ουλώδη ιστό ή να επιμηκύνουμε τις συρρικνώσεις, να χρησιμοποιούμε θερμοθεραπεία.

Για την εφαρμογή εν των βάθει θερμοθεραπείας χρησιμοποιούνται (Γαλανόπουλος & Ντάνης, 1995, Μιχαλέλιας, 2005):

1. **Θεραπεία με διαθερμίες βραχέων κυμάτων** (συχνότητα 27 MHz), **διαθερμίες μικροκυμάτων** (300- 3000 MHz) και **παλμικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία**. Η ηλεκτρομαγνητική ενέργεια που παράγουν αυτές οι συσκευές μετατρέπεται σε θερμότητα μέσα στους ιστούς.
2. **Υπέρηχοι**. Οι υπέρηχοι οποίοι είναι ηχητικά κύματα συχνότητας άνω των 20 KHz (στη φυσικοθεραπεία χρησιμοποιούνται συχνότητες από 0,7-3,3 MHz), τα οποία μετατρέπονται σε θερμότητα μέσα στους ιστούς, ενώ ταυτόχρονα προκαλούν και κάποια μη θερμικά αποτελέσματα. Αυξάνουν την αιματική ροή, την εκτασιμότητα του κολλαγόνου και ελαττώνουν τον πόνο και το μυϊκό σπασμό. Βελτιώνουν τα κινητικά όρια που οφείλονται στη σύσπαση των συνδέσμων ή/και των ινωδών θυλάκων. Ιδιαίτερη εφαρμογή των υπερήχων αποτελεί η φωνοφόρηση, κατά την οποία μόρια χημικών παρασκευασμάτων (συνήθως υπό μορφή αντιφλεγμονώδους ή αναλγητικής αλοιφής) οδηγούνται σε πάσχουσες περιοχές με την επίδραση αυτής της μηχανικής ενέργειας (Μιχαλέλιας, 2005).

Στην **ΚΜΔ** ενδείκνυται εφαρμογή εν των βάθει θερμοθεραπείας μέσω:

1. **Εφαρμογή διαθερμιών βραχέων κυμάτων**. Συνήθως χρησιμοποιούνται με συχνότητα 27,33 MHz). Ενδείκνυται στην αντιμετώπιση της φλεγμονής στο υποξύ και χρόνιο στάδιο, της δυσκαμψίας, του μυϊκού σπασμού και σε συνδυασμό με ασκήσεις διάτασης στην αντιμετώπιση των συγκάμψεων. Με την κατάλληλη εφαρμογή τους μπορούμε να ακτινοβολήσουμε μεγάλης έκτασης επιφάνειες. Δεν επιτυγχάνουμε όμως ικανοποιητική αύξηση της θερμοκρασίας στους ιστούς που βρίσκονται σε βάθος (Γαλανόπουλος & Ντάνης, 1995).





**ΕΙΚΟΝΑ 3.3.** Εφαρμογή θεραπείας με διαθερμία βραχέων κυμάτων (μέθοδος πεδίου πυκνωτού) στην οσφυϊκή μοίρα

Πηγή: [http://www.promed.gr/fysikotherapeia/img/262\\_1871.jpg](http://www.promed.gr/fysikotherapeia/img/262_1871.jpg)

Φυσιολογικές αντιδράσεις σε εφαρμογή διαθερμιών:

**Οι διαθερμίες** δεν μπορούν να προκαλέσουν εκπόλωση και σύσπαση σκελετικών μυών, αφού τα μήκη κύματος είναι πολύ μικρής διάρκειας. Έτσι, τα κύρια αποτελέσματα από την εφαρμογή τους είναι κυρίως θερμικά, λόγω υψίσυχνης ταλάντωσης των μορίων.

Τα κύρια οφέλη είναι αυτά της θερμοθεραπείας γενικά, όπως αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών, αυξημένη αιματική ροή, αγγειοδιαστολή, αυξημένη διαπερατότητα της κυτταρικής μεμβράνης, αυξημένος μεταβολικός ρυθμός των ιστών, μεταβολές των ιδιοτήτων του κολλαγόνου ιστού, μείωση της αρθρικής δυσκαμψίας, κάποιου βαθμού μυϊκή χαλάρωση, αύξηση του ουδού του πόνου και εντατικοποίηση της ανάκαμψης από τραυματισμό.

Η δόση μιας θεραπείας με διαθερμία δεν μπορεί να ελεγχθεί επακριβώς, όπως δεν μπορεί να μετρηθεί το ποσό της παραγόμενης θερμότητας. Γενικά, η παραγόμενη θερμότητα  $Q$  είναι ανάλογη του τετραγώνου της έντασης του ρεύματος  $I$  επί την αντίσταση  $R$  των ιστών.

$$Q = I^2 * R * t$$

Αύξηση της θερμοκρασίας κατά  $1^{\circ}\text{C}$  μπορεί να μειώσει ήπια φλεγμονή. Ενώ αύξηση κατά  $2^{\circ}$  με  $3^{\circ}$  βοηθά στην μείωση του πόνου και μυϊκού σπασμού.

Μεγαλύτερες αυξήσεις στην θερμοκρασία επιδρούν στην εκτασιμότητα των ιστών, επιτρέποντας έτσι στον θεραπευτή να αντιμετωπίσει χρόνια προβλήματα συνδετικού ιστού (Lehmann, 1990).

**Η παλμική διαθερμία βραχέων κυμάτων** έχει χρησιμοποιηθεί και για τα μη θερμικά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση τραυματισμών των μαλακών μορίων και πληγών.

Ο μηχανισμός δράσης θεωρείται ότι είναι η επίδραση σε μοριακό επίπεδο, ειδικότερα στο δυναμικό της κυτταρικής μεμβράνης. Τα πληγέντα κύτταρα εκπολώνονται προκαλώντας δυσλειτουργίες στον κυτταρικό πολλαπλασιασμό και στις επουλωτικές διαδικασίες. Η παλμική διαθερμία βοηθά στην επαναπόλωση αυτών των κυττάρων αποκαθιστώντας έτσι την ορθή κυτταρική λειτουργία. Θεωρείται, επίσης, ότι το νάτριο τείνει να συγκεντρώνεται σε τέτοιες περιπτώσεις λόγω ανεπαρκούς λειτουργίας της αντλίας καλίου νατρίου. Με την εφαρμογή μαγνητικού πεδίου στην περιοχή, η αντλία επανενεργοποιείται, επιτρέποντας έτσι στο κύτταρο να ανακτήσει την ιοντική του ισορροπία.

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία των βραχέων κυμάτων ποικίλλει από 10 – 100 MHz. Η ηλεκτρομαγνητική ενέργεια μπορεί να ληφθεί είτε σε συνεχή είτε σε διακοπτόμενη (παλμική) μορφή. Εκπέμπει σε μια από 3 συχνότητες:

- iv. 27,12 MHz με 11m μήκος κύματος
- v. 13,56 MHz με 22m μήκος κύματος
- vi. 40,68 MHz με 7,5m μήκος κύματος

Η ισχύς των μηχανημάτων κυμαίνεται από 80 ως 120 Watt. Μερικές συσκευές δεν μπορούν να παράγουν τόση ισχύ, έτσι ενώ είναι ασφαλείς δεν είναι αποτελεσματικές. Είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι η αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών με τη διαθερμία μπορεί να αντιστραφεί δραματικά από μια αύξηση στην αιματική ροή που θα επιδράσει ψυκτικά στους ιστούς που δέχονται τη θεραπεία. Γι αυτό οι συσκευές θα πρέπει να παράγουν συγκεκριμένη ισχύ για μέγιστη απορρόφηση από τους ιστούς.

Η αίσθηση του ασθενή αποτελεί τον γνώμονα για τον καθορισμό της δόσολογίας για τη διαθερμία συνεχούς εκπομπής και διαφέρει ανάλογα με τον ασθενή. Γενικές κατευθυντήριες γραμμές είναι οι παρακάτω:

Δόση I: Καθόλου αίσθηση ζέστης

Δόση II: Ήπια αίσθηση ζέστης

Δόση III: Μέση, ευχάριστη αίσθηση ζέστης

Δόση IV: Έντονη θέρμανση που είναι όμως ανεκτή.

Μια διαθερμία που παράγει υψίσυχο ηλεκτρικό ρεύμα θα παράγει ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο στους ιστούς. Η αναλογία εξαρτάται τόσο από τα χαρακτηριστικά των μονάδων όσο και από τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια. Οι μονάδες συχνότητας 13,56 MHz παράγουν πιο ισχυρό μαγνητικό πεδίο από τις μονάδες στα 27,12 MHz, που παράγουν πιο ισχυρό ηλεκτρικό πεδίο. Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό είναι ότι όλοι οι ιστοί που βρίσκονται εντός των παραγομένων πεδίων θα επηρεαστούν από αυτά, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό. Η επιλεκτικότητα δεν είναι έντονη στην χρήση της διαθερμίας, γεγονός που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την εφαρμογή της.

2. **Εφαρμογή μικροκυμάτων** (Εικ. 3.4). Συνήθως χρησιμοποιούνται οι συχνότητες των 2456, 915, 750 και 433,92 MHz (καταλληλότερες κρίνονται οι μικρότερες των 900 MHz). Εφαρμογή τους για 15 λεπτά οδηγεί σε αύξηση της ενδοαρθρικής θερμοκρασίας κατά 2,9 - 4°C. Η φυσιολογική τους δράση, οι ενδείξεις και οι αντενδείξεις τους είναι παρόμοιες με αυτές των βραχέων κυμάτων. Ο χρόνος εφαρμογής τους είναι συνήθως 20 λεπτά, αν και μπορεί να φτάσει τα 30 λεπτά σε περιπτώσεις που επιδιώκεται η ικανοποιητική θέρμανση μυϊκών μαζών. Από άποψη δοσολογίας η δόση των 200 mW/cm<sup>2</sup> αρκεί για την αύξηση της θερμοκρασίας που μπορούμε να πετύχουμε με την εφαρμογή της διαθερμίας μικροκυμάτων (Γαλανόπουλος & Ντάνης, 1995).



**ΕΙΚΟΝΑ 3.4.** Εφαρμογή θεραπείας με διαθερμία μικροκυμάτων στην οσφυϊκή μοίρα  
Πηγή: Γαλανόπουλος & Ντάνης, 1995, 15

3. **Εφαρμογή υπερήχων.** Οι υπέρηχοι στην ΚΜΔ χρησιμοποιούνται συχνά με σκοπό τη μείωση του πόνου και την ευόδωση της επούλωσης των

ιστών. Χρησιμοποιούνται ηχητικά κύματα τα οποία κατευθύνονται με ειδικούς ιστούς με στόχους θεραπευτικούς (μάλλον παρά διαγνωστικούς) (Εικ. 3.5). (Γαλανόπουλος & Ντάνης, 1995).



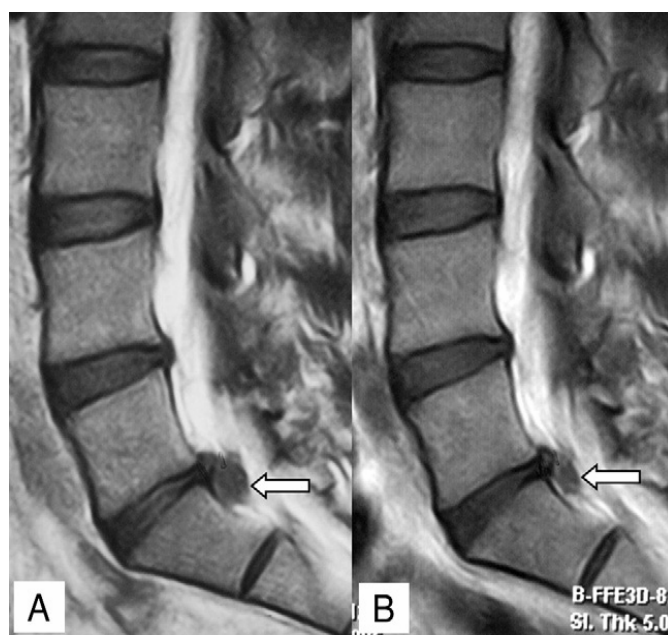
**ΕΙΚΟΝΑ 3.5.** Εφαρμογή υπερήχων

Πηγή: [http://www.aidmysciatica.com/\\_img/x028.jpg](http://www.aidmysciatica.com/_img/x028.jpg)

Καθώς τα κύματα αυτά διέρχονται τους ιστούς αυξάνουν τη θερμοκρασία τους τυπικά και την εκτασιμότητά τους. Η θεραπεία έχει ως στόχο την περιοχή της ιστικής βλάβης ή του πόνου, εφαρμοζόμενη κατευθείαν επάνω στο δέρμα των περιοχών αυτών μετά παρεμβολή ειδικής γέλης ή νερού. Της θεραπείας με υπερήχους συχνά προηγείται εφαρμογή τοπικά επιπολής θερμότητας όπως θερμών επιθεμάτων αν και δεν υπάρχουν σίγουρα συμπεράσματα των ερευνών που ασχολήθηκαν με την ευνοϊκή επίδραση τους. Οι υπέρηχοι χρησιμοποιούνται τοπικά για την αντιμετώπιση του μυϊκού πόνου ή σπασμού και εφαρμόζεται συνήθως 2-3 φορές την εβδομάδα για διάστημα 2-4 εβδομάδες. Στην οξεία φάση αποτελεί αντένδειξη λόγω της εστιακής αύξησης της θερμοκρασίας, που προκαλούν στους ιστούς. Οι ενδείξεις καλά ελεγχόμενων μελετών είναι θετικές και αρνητικές μη επιτρέποντας την εξαγωγή συμπεράσματος ως προς την αποτελεσματικότητα στην υποχώρηση του πόνου, τη συνεισφορά τους στη βελτίωση της συνολικής λειτουργικής κατάστασης του ασθενούς καθώς και της μείωσης του απαιτούμενου χρόνου και κόστους της θεραπείας (Ghamkhar et al, 2010, Seco et al, 2011).

Επίσης, η μελέτη του Unlu και των συνεργατών του (2008) έδειξε ότι οι υπέρηχοι είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικοί στη θεραπεία ασθενών με ΚΜΔ, όπως φαίνεται και στην εικόνα 3.6 η μαγνητική τομογραφία ασθενή με

ΚΜΔ που αντιμετωπίστηκε με υπερήχους στο επίπεδο L5/S1 (βέλος) (A) βελτιώθηκε σε σημαντικό βαθμό μετά τη θεραπεία (B).



**ΕΙΚΟΝΑ 3.6.** Εφαρμογή υπερήχων A. ΚΜΔ πριν και B. Μετά την θεραπεία  
Πηγή: Unlu et al, 2008, 196

#### Θερμικά αποτελέσματα υπερήχων:

Αν η τοπική θερμοκρασία αυξηθεί  $40-45^{\circ}$  το αποτέλεσμα είναι υπεραιμία. Θερμοκρασίες άνω των  $45^{\circ}$  C είναι καταστρεπτικές. Για να πετύχουμε ένα χρήσιμο θεραπευτικό αποτέλεσμα η θερμοκρασία των ιστών πρέπει να διατηρηθεί μεταξύ αυτών των βαθμών ( $40-45^{\circ}$ ) τουλάχιστον για 5 λεπτά. Αύξηση της θερμοκρασίας στους ινώδεις ιστούς προκαλεί μείωση της δυσκαμψίας. Το πλεονέκτημα του υπερήχου είναι η επιλεκτική θέρμανση του κολλαγόνου και η μεταφορά θερμότητας σε εν τω βάθει τοποθετημένες κατασκευές. Με αυτόν τον τρόπο έχουμε αύξηση της διατατικότητας συμφύσεων, ουλώδους ιστού, συρρικνωμένης αρθρικής κάψας και συρρικνωμένων τενόντων.

Άλλα θερμικά αποτελέσματα είναι η μείωση του πόνου και του μυϊκού σπασμού και η προαγωγή της διαδικασίας της επούλωσης, όπως αυτά ήδη έχουν αναφερθεί στις φυσιολογικές επιδράσεις της θερμοθεραπείας.

### Μη θερμικά αποτελέσματα υπερήχων:

Πέρα από τη θερμική επίδραση του υπέρηχου υπάρχουν πολλές περιπτώσεις στις οποίες ο υπέρηχος επιδρά στα κύτταρα και τους ιστούς χωρίς ιδιαίτερη αύξηση της θερμοκρασίας. Οι μη θερμικοί μηχανισμοί παίζουν πρωτεύοντα ρόλο στην παραγωγή σημαντικών θεραπευτικών επιδράσεων, κυρίως στην αναγέννηση των ιστών (Dyson et al, 1968), στην αποκατάσταση των μαλακών ιστών (Dyson et al, 1976), στην αύξηση της αιματικής ροής σε χρόνια ισχαιμικούς ιστούς (Hogan et al, 1982), στη σύνθεση των πρωτεϊνών (Webster et al, 1978) και στην αποκατάσταση των ιστών (Dyson and Brooks, 1983). Οι φυσικοί μηχανισμοί μέσα από τους οποίους ο υπέρηχος έχει αυτές τις μη θερμικές επιδράσεις είναι τρεις: δημιουργία κοιλοτήτων στα υγρά που περιέχουν αέρα (cavitation), κίνηση του υγρού προς μια κατεύθυνση (acoustic streaming) και δημιουργία στατικών κυμάτων (standing waves).

Το cavitation είναι ο σχηματισμός φυσαλίδων με αέρα που διαστέλλονται και συστέλλονται λόγω της διαφοράς πίεσης που προκαλεί το υπέρηχο στα υγρά των ιστών. Ο σχηματισμός φυσαλίδων μπορεί να είναι είτε σταθερός είτε ασταθής. Στον σταθερό, η φυσαλίδα διαστέλλεται και συστέλλεται σαν απάντηση της επαναλαμβανόμενης πίεσης των ηχητικών κύκλων. Στην ασταθή υπάρχουν μεγάλες αυξήσεις στον όγκο της φυσαλίδας που είναι επισφαλής για τον οργανισμό και πρέπει να αποφεύγονται. Εφαρμογή υπερήχων σε κολλοειδή υγρά ή κολλοειδής ουσίες ελαττώνουν την γλοιότητά τους. Οι παρατηρήσεις αυτές προκαλούν προβληματισμό στη χρήση των υπερήχων στην οστεοαρθρίτιδα και στην ρευματοειδή αρθρίτιδα που η γλοιότητα του λειαντικού υγρού της άρθρωσης είναι μικρότερη από το φυσιολογικό.

Η ακουστική μικρομάλαξη είναι μια μονόδρομη κίνηση των υγρών κατά μήκος των κυτταρικών μεμβρανών που προκύπτει από την παραγόμενη μηχανική πίεση στο υπερηχητικό πεδίο. Η μικρομάλαξη παράγει υψηλές πιέσεις στο ιξώδες επιδρώντας έτσι στη διαδικασία επούλωσης, λόγω αλλαγής της διαπερατότητας της μεμβράνης. Εφόσον η κυτταρική μεμβράνη παραμένει άθικτη η διαδικασία επούλωσης επιταχύνεται.

### Η επίδραση του υπέρηχου στη φλεγμονή:

**Οξύ Στάδιο:** Η δημιουργία φυσαλίδων και τα ακουστικά κύματα που προκαλεί ο υπέρηχος φαίνεται ότι αυξάνουν τη διασπορά των ιόντων ασβεστίου κατά μήκος της κυτταρικής μεμβράνης. Αυτό είναι σημαντικό γιατί το ασβέστιο είναι ο 2<sup>ος</sup> «κυτταρικός

αγγελιοφόρος» και έτσι μπορεί να προκαλέσει την παραγωγή και την απελευθέρωση των ουσιών επούλωσης π.χ. ισταμίνη.

Αυτή η επίδραση του θεραπευτικού υπέρηχου είναι ιδιαίτερα έντονη στα μακροφάγα (Yound and Dyson, 1990). Συγκεκριμένα, ο υπέρηχος σε ένταση  $0,5W/cm^2$  και σε συχνότητα  $0,75MHz$  είναι ο πιο αποτελεσματικός στην αύξηση της απελευθέρωσης αυτών των παραγόντων που ήδη υπάρχουν στο κυτταρικό πλάσμα και ο υπέρηχος σε υψηλότερη συχνότητα  $3,0MHz$  είναι πιο αποτελεσματικός στην αύξηση της παραγωγής νέων παραγόντων. Όταν χρησιμοποιείται υψηλή συχνότητα υπάρχει καθυστερημένη απάντηση αλλά οι νέοι παράγοντες είναι περισσότερο αποτελεσματικοί στον ερεθισμό της ανάπτυξης των ινοβλαστών (Williams, 1987).

**Υποξύ Στάδιο:** αυτό ξεκινά περίπου 3 μέρες μετά τον τραυματισμό και είναι το στάδιο όπου ο συνδετικός ιστός τοποθετείται από τους ινοπλάστες για τα καινούρια αιμοφόρα αγγεία. Κατά τη διάρκεια της επανόρθωσης οι ινοπλάστες μπορεί να ερεθιστούν για να παράγουν περισσότερο κολλαγόνο. Έχει αποδειχθεί ότι ο υπέρηχος μπορεί να προάγει την σύνθεση του κολλαγόνου.

**Χρόνιο Στάδιο:** αυτό το στάδιο διαρκεί από μερικούς μήνες ως χρόνια μέχρι ο καινούριος ιστός να είναι όσο το δυνατό όμοιος κατασκευαστικά με τον αρχικό. Ο υπέρηχος θεωρείται ότι βελτιώνει την εκτασιμότητα του ώριμου κολλαγόνου που βρίσκεται στον ουλώδη ιστό. Αυτό πιστεύεται ότι επιτυγχάνεται με την προώθηση του προσανατολισμού των ινών με αποτέλεσμα μεγαλύτερη ελαστικότητα χωρίς την απώλεια της δύναμης του ιστού. Όταν οι ινοβλάστες εκτεθούν σε υπέρηχο αυξάνεται και η παραγωγή κολλαγόνου (Harvey et al, 1975). Η αύξηση της έκκρισης κολλαγόνου παρατηρείται με συνεχή υπέρηχο, αλλά η αύξηση εξαρτάται από την ένταση ( $0,5W/cm^2$  για 20% αύξηση της έκκρισης).

**Η κυριότερη θεραπευτική χρήση του υπέρηχου** περιλαμβάνει την προαγωγή:

- Της επιλεκτικής θέρμανσης του κολλαγόνου
- Των θεραπευτικών αποτελεσμάτων της θερμοθεραπείας
- Της επούλωσης οξέων τραυματισμών μαλακών μορίων
- Της ανακούφιση νευρογενούς και χρόνιου πόνου
- Της βελτίωση του ουλώδους ιστού

Το υπέρηχο χρησιμοποιείται θεραπευτικά πάνω από 6 δεκαετίες, παρόλα αυτά σημαντικές κλινικές επιδράσεις δεν έχουν εντοπιστεί σε ποιοτικές μελέτες, οι οποίες θα αποδείκνυαν ότι η συμπτωματολογία του ασθενούς βελτιώνεται με το υπέρηχο.

Δεν υπάρχουν ικανοποιητικές αποδείξεις ότι ο υπέρηχος ανακουφίζει από τον πόνο, ούτε και για τον τρόπο που πιθανόν να επιτυγχάνεται αυτό (Gam and Johanssen, 1995). Ο υπέρηχος έχει χρησιμοποιηθεί σε σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα (Ebenbichler et al, 1998) και κατάγματα τάσης (Brand et al, 1999) ανακουφίζοντας από τον πόνο. Αυτό ίσως έχει να κάνει με το γεγονός ότι ο υπέρηχος επιταχύνει τη φλεγμονώδη διαδικασία καταλήγοντας σε γρηγορότερη απορρόφηση του οιδήματος (El Hag et al, 1985) και ίσως ανακούφιση από τον πόνο. Οι Robertson and Baker (2001) σε μια συστηματική μελέτη ανασκόπησαν 8 έρευνες, οι οποίες δεν κατάφεραν να αποδείξουν ότι το υπέρηχο επέφερε σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με placebo θεραπείες σε ασθενείς με πόνο ή τραυματισμό μαλακών μορίων. Σε αυτή την συστηματική έρευνα οι συγγραφείς κατέληξαν ότι υπάρχει μια τάση για καλύτερα αποτελέσματα του υπέρηχου όταν χρησιμοποιείται υψηλή συνολική ενέργεια.

Οι λίγες επαρκείς μεθοδολογικά μελέτες που υπάρχουν αφορούν μεγάλο εύρος παθήσεων, οι παράμετροι ποικίλουν σημαντικά - όχι πάντα για σαφείς λόγους - με αποτέλεσμα να είναι δύσκολο να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα. Είναι γεγονός ότι για ένα τόσο πολυχρησιμοποιούμενο μέσο όπως το υπέρηχο είναι επιτακτική η ανάγκη για μελέτες ώστε να εντοπιστούν κλινικά προβλήματα στα οποία είναι αποτελεσματικό και να καθιερωθούν πειραματικά και θεραπευτικά πρωτόκολλα χρήσης του.

4. **Παλμικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία** (Εικ. 3.7). Πρόκειται για ηλεκτρομαγνητικά πεδία που παράγονται από ειδικές συσκευές και εφαρμόζονται στα διάφορα μέρη του ανθρώπινου σώματος με κατάλληλα ηλεκτρόδια. Η εφαρμογή τους στους ιστούς έχει αποδειχθεί ότι συνοδεύεται από μετακίνηση ασβεστίου και άλλων ιόντων μέσα από τις μεμβράνες των κυττάρων καθώς και από αύξηση της σύνθεσης πρωτεϊνών. Προκαλούν αύξηση της σύνθεσης φυσιολογικής δομής κολλαγόνου και πρωτεϊνογλυκανών. Σε κλινικό η εφαρμογή τους για 30 λεπτά, τρεις φορές την εβδομάδα για 18 συνεδρίες σε ασθενείς με ΚΜΔ οδηγεί σε σημαντική υποχώρηση των συμπτωμάτων, αύξηση του εύρους



κίνησης των αρθρώσεων τους και βελτίωση της ικανότητας εκτέλεσης των καθημερινών τους δραστηριοτήτων (Γαλανόπουλος & Ντάνης, 1995).



**ΕΙΚΟΝΑ 3.7** Εφαρμογή θεραπείας με παλμικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Πηγή:

[http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQRR2hPiHax9Gp7ZB9SXAoCUGMaHW-xbmY5-2HByJkSNANcyp3J48p4h\\_ZWcw](http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQRR2hPiHax9Gp7ZB9SXAoCUGMaHW-xbmY5-2HByJkSNANcyp3J48p4h_ZWcw)

Φυσιολογικές επιδράσεις των μαγνητικών πεδίων:

Τα αποτελέσματα της επίδρασης του μαγνητικού πεδίου εκδηλώνονται κύρια στις ουσίες του οργανισμού που γίνονται μαγνητικά δίπολα. Οι κύριες επιδράσεις είναι:

- i. Παρατηρείται μεγαλύτερη απελευθέρωση ενδορφινών συμβάλλοντας στη μείωση του πόνου.
- ii. Ρυθμίζεται η ανταλλαγή υγρών δια μέσω της κυτταρικής μεμβράνης συμβάλλοντας στην μείωση του οιδήματος.
- iii. Παρατηρούνται μεταβολές στο αυτόνομο νευρικό σύστημα.
- iv. Αυξάνεται η αμυντική δράση του οργανισμού με αύξηση των λευκών αιμοσφαιρίων, αιμοπεταλίων και γ-σφαιρίνης.
- v. Παρατηρείται απελευθέρωση των οστεοβλαστών.

Θεραπευτικά αποτελέσματα των μαγνητικών πεδίων:

Σύμφωνα με τα φυσιολογικά αποτελέσματα που θα επιφέρουν τα μαγνητικά πεδία, θα βοηθήσουν στην αύξηση του μεταβολισμού και της βιολογικής δραστηριότητας των κυττάρων, στην αύξηση της αιματικής ροής και της απορρόφησης του οξυγόνου, στην επιτάχυνση της πόρωσης καταγμάτων.

Ένα σχετικά ισχυρό μαγνητικό πεδίο δημιουργείται σε ένα μεγάλο καλώδιο, όπου τοποθετείται το μέλος και το παρέχουν ορισμένα μηχανήματα. Το πεδίο αυτό ταλαντώνεται, αλλάζοντας συνεχώς κατευθύνσεις με διάφορες συχνότητες ως 50 Hz. Υπάρχουν ορισμένα στοιχεία για την αποτελεσματικότητα αυτών των πεδίων σε μη ενσφηνωμένα κατάγματα καθώς και στη νόσο του Perthes. Ομοίως 0,38ms παλμοί σε 72 Hz έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς στη θεραπεία της τενοντίτιδας των στροφένων. Ο συνολικός χρόνος θεραπείας ανάλογα με την περιοχή κυμαίνεται από 10 ως 20 λεπτά.

Λόγω των υπερβολικά χαμηλών συχνοτήτων που χρησιμοποιούνται, δεν υπάρχουν θερμικά αποτελέσματα και έτσι η μαγνητοθεραπεία είναι μια απόλυτα «ψυχρή» θεραπεία.

Όσο αφορά την ασφάλεια των μαγνητικών πεδίων δεν υπάρχουν ενδείξεις για κίνδυνο, όμως οι έρευνες είναι περιορισμένες. Πάντως, η χρήση των μαγνητικών πεδίων όταν υπάρχουν μεταλλικά εμφυτεύματα, βηματοδότης, εγκυμοσύνη ή κακοήθειες καλό είναι να αποφεύγεται.

### 3.3.3. Κρυοθεραπεία

Η κρυοθεραπεία εφαρμόζεται με διάφορους τρόπους, όπως κρύα επιθέματα, παγομάλαξη και εμβάπτιση ενός μέλους σε ψυχρό νερό. Προκαλεί αγγειοσύσπαση, μείωση της αιματικής ροής, ελάττωση του μεταβολισμού, του πόνου, της ταχύτητας νευρικής αγωγιμότητας και του μυϊκού σπασμού, ενώ αυξάνει τη σκληρότητα των αρθρώσεων. Μετά από λίγα λεπτά της ώρας (περίπου 10) εφαρμογής κρυοθεραπείας, η προκαλούμενη έντονη αγγειοσύσπαση μετατρέπεται προοδευτικά σε τοπική αγγειοδιαστολή και έτσι σε τοπική αύξηση της αιματικής ροής. Το αποτέλεσμα αυτό εικάζεται ότι οφείλεται, κυρίως, στην παράλυση των αγγειοσυσταλτικών μυών και σε κάποιον αντανεκλαστικό μηχανισμό. Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι η διάρκεια εφαρμογής του ψυχρού δεν πρέπει να διαρκεί επί μακρόν, αν επιθυμούμε τα παραπάνω αποτελέσματα (Χατζηπαύλου & Κοντάκης, 2003).

Η κρυοθεραπεία ενδείκνυται σε οξείες τραυματικές καταστάσεις (για τουλάχιστον 48 με 72 ώρες), σε οξείες φλεγμονές, οποιασδήποτε αιτιολογίας, σε επώδυνους οξείς ή χρόνιους μυϊκούς σπασμούς, σε μετεγχειρητικό οίδημα ή πόνο και σε περιπτώσεις σπαστικότητας από βλάβη του ΚΝΣ. Αντενδείκνυται σε ύπαρξη

περιφερικής αγγειοπάθειας και γενικότερα κυκλοφορικής ανεπάρκειας, σε δυσκαμψία αρθρώσεων, αλλά και σε δυσανεξία του ασθενούς στο κρύο, ενώ με προσοχή εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ασθενών με καρδιαγγειακά και αναπνευστικά προβλήματα. Για αναλγησία χρησιμοποιείται ιδιαίτερα συχνά σε αθλητικές κακώσεις ο ψεκασμός με σπρέι - συνήθως αιθυλοχλωρίδιου - οπότε η μείωση της θερμοκρασίας επιτυγχάνεται λόγω της ταχύτατης εξάτμισης του υλικού που ακολουθεί (Χατζηπαύλου & Κοντάκης, 2003).

Στην οξεία φάση της ΚΜΔ προτιμάται η **κρυοθεραπεία με ψυχρά επιθέματα ή μαλάξεις με πάγο**. Η εφαρμογή ψυχρού είναι ένα πρακτικό και οικονομικό μέσο θεραπείας. Αυτό μπορεί να γίνει με την εφαρμογή κρύου με παγάκια, μια σακούλα καταψυγμένου τροφίμου ή πλαστικοί σάκοι με αλκοόλ - νερό. Η εφαρμογή του ψυχρού θα πρέπει να γίνεται για χρονικό διάστημα αρκετό ώστε να επιτευχθεί η αναλγησία, συνήθως 4-6 λεπτά με προσοχή ώστε να αποφευχθεί βλάβη του δέρματος ή κρυοπαγήματα (Εικ. 3.8. Α, Β) (Melzack et al, 1980, Zhang et al, 2008).



**ΕΙΚΟΝΑ 3.8.** Εφαρμογή κρυοθεραπείας, Α. Με ψυχρά επιθέματα, Β. Με μαλάξεις με πάγο

Πηγή: [http://image.wisdomking.com/images/pictures/3/86/photo\\_30.jpg](http://image.wisdomking.com/images/pictures/3/86/photo_30.jpg),  
[http://health.abc4.com/images/articles/ice\\_massage.jpg](http://health.abc4.com/images/articles/ice_massage.jpg)

Οι κυριότερες φυσιολογικές αλλαγές λόγω της κρυοθεραπείας είναι:

**Αγγειοσυστολή:** η οποία συμβαίνει αμέσως μετά την εφαρμογή της κρυοθεραπείας για να μειωθεί η απώλεια της ενέργειας. Η αγγειοσυστολή έχει ως αποτέλεσμα την μειωμένη ροή του αίματος στο δέρμα και έτσι μειώνεται η μεταφορά των νευρικών ερεθισμάτων του θερμού. Μετά από μερικά λεπτά η αγγειοσυστολή

δίνει τη θέση της στην αγγειοδιαστολή η οποία διαρκεί περίπου 15 λεπτά και μπορεί να επακολουθήσει και άλλο επεισόδιο αγγειοσυστολής (Lewis hunting reaction). Αυτό συμβαίνει σε μεγαλύτερη συχνότητα στο πρόσωπο και ιδιαίτερα στα αυτιά και στη μύτη, αλλά και στην επιγονατίδα, στο ωλέκραιο, στους γλουτούς, στην άκρα χείρα και στον άκρο πόδα. Το φαινόμενο αυτό θεωρείται απαραίτητο για την προστασία των ιστών από το κρύο.

Όταν το κρύο εφαρμόζεται απευθείας στο δέρμα, τα αγγεία συστέλλονται μέχρι τη θερμοκρασία των  $15^{\circ}\text{C}$ , οπότε η αγγειοσυστολή φτάνει τα μέγιστα επίπεδα. Σε πιο χαμηλές θερμοκρασίες τα αγγεία αρχίζουν να διαστέλλονται. Αυτή η διαστολή οφείλεται σε μια τοπική επίδραση του κρύου στα αγγεία, καθώς προκαλείται παράλυση του συσταλτικού μηχανισμού του αγγειακού μυϊκού τοιχώματος και μπλοκάρισμα των νευρικών ώσεων που κατευθύνονται στα αγγεία. Όσο η θερμοκρασία πλησιάζει τους  $0^{\circ}\text{C}$  τα αγγεία του δέρματος επιτυγχάνουν μέγιστη αγγειοδιαστολή.

**Μεταβολισμός:** η εφαρμογή του κρύου μειώνει την διαπερατότητα της κυτταρικής μεμβράνης, την παραγωγή των μεταβολιτών, του οξυγόνου και τον κυτταρικό μεταβολισμό, οδηγώντας συνεπώς στη μείωση του οίδηματος. Προσοχή πρέπει να δίνεται στην αποφυγή διατάραξης της διαδικασίας επούλωσης από μια πολύ επιθετική αγωγή κρυοθεραπείας.

**Περιφερικό νευρικό σύστημα:** κατά την εφαρμογή της κρυοθεραπείας οι υποδοχείς του κρύου στο δέρμα δέχονται ένα πολύ ισχυρό ερέθισμα. Αυτό μπορούμε να το εκμεταλλευτούμε θεραπευτικά για την μείωση του πόνου και της υπέρτονίας. Επίσης, με την εφαρμογή κρυοθεραπείας έχουμε μείωση της επιδεξιότητας και των λεπτών κινήσεων. Η κρυοθεραπεία θα μειώσει την ταχύτητα της νευρικής αγωγιμότητας (νευραπραξία λόγω ψυχρού) των ινών που μεταφέρουν τον πόνο προκαλώντας μείωση της δραστηριότητας της μυϊκής ατράκτου που είναι υπεύθυνη για τον τοπικό μυϊκό πόνο (Nadler 2004).

**Οξείς τραυματισμοί:** το κρύο είναι η θεραπεία επιλογής στους οξείς τραυματισμούς γιατί μειώνει τον πόνο και το οίδημα. Η επίδραση του κρύου στον μεταβολισμό είναι σημαντική για τον περιορισμό του τραυματισμού. Λίγο μετά τον τραυματισμό συμβαίνει κυτταρική νέκρωση που αυξάνει την έκταση και την οξύτητα του τραυματισμού. Γι αυτό είναι σημαντική η εφαρμογή του πάγου στις 2 πρώτες ώρες του τραυματισμού. Πάντως το κρύο δεν πρέπει να είναι υπερβολικό γιατί καθυστερεί τη διαδικασία της θρόμβωσης.

**Μείωση του πόνου και του μυϊκού σπασμού:** το αναλγητικό αποτέλεσμα αποδίδεται στην μείωση της ταχύτητας αγωγής των νευρικών ώσεων. Πιθανόν η εφαρμογή του κρύου προκαλεί την υπερπαραγωγή ανάλογων αισθητικών ώσεων που να υπερκαλύπτουν τις ώσεις πόνου μέσω της θεωρίας των πυλών ελέγχου (Gate Control Theory) του πόνου. Το κρύο μειώνει τη διεγερσιμότητα των ελεύθερων νευρικών απολήξεων και των περιφερικών νευρικών ινών, αυξάνοντας έτσι το κατώφλι (threshold) του πόνου. Κάτω από θερμοκρασία δέρματος  $13,7^{\circ}\text{C}$  και ενδομυϊκή θερμοκρασία  $27^{\circ}\text{C}$ , η ταχύτητα νευρικής αγωγιμότητας ελαττώνεται σημαντικά πλησιάζοντας το μηδέν. Ο μυϊκός σπασμός συνδέεται άμεσα με τον πόνο ως προστατευτικός μηχανισμός. Ο μυϊκός σπασμός θα προκαλέσει ισχαιμία και περαιτέρω πόνο. Το κρύο θα μειώσει τον πόνο και το μυϊκό σπασμό και κατά συνέπεια θα αυξήσει το εύρος κίνησης (ROM).

#### 3.3.4. Υδροθεραπεία

Η υδροθεραπεία συνίσταται στην επαφή μέρους (όπως στα δινόλουτρα) ή ολοκλήρου του σώματος (όπως στις πισίνες) με ορισμένης θερμοκρασίας νερό. Μπορεί να συνδυαστεί με υδρομάλαξη (με την παραγωγή δινών) ή με κινησιοθεραπεία μέσα στο νερό, οπότε καλείται υδροκινησιοθεραπεία. Η θερμοκρασία του νερού θα εξαρτηθεί από την ανταπόκριση (δηλαδή σε ποιας θερμοκρασίας νερό ο ασθενής αισθάνεται άνετα και αναφέρει τη μεγαλύτερη βελτίωση), την ηλικία του και την γενικότερη κατάσταση υγείας του ασθενούς, καθώς και από την περίπτωση που αντιμετωπίζουμε. Οι μεγαλύτερης ηλικίας ασθενείς, καθώς και αυτοί με καρδιαγγειακά και αναπνευστικά προβλήματα, δεν πρέπει να υποβάλλονται σε υδροθεραπεία με νερό ιδιαίτερα υψηλής ή χαμηλής θερμοκρασίας. Στις περιπτώσεις οξείας αρθρίτιδας συνιστάται μέτριας θερμοκρασίας νερό, ενώ σε υποξεία ή χρόνια αρθρίτιδα η συνήθως εφαρμοζόμενη θερμοκρασία κυμαίνεται ανάμεσα στους  $34^{\circ}\text{C}$  με  $38,5^{\circ}\text{C}$  (Γαλανόπουλος & Ντάνης, 1995).

Σε ομάδα ασθενών με ΚΜΔ που υποβλήθηκαν για 3 εβδομάδες σε πρόγραμμα λουτροθεραπείας (νερό με χλωριονατριούχα και διπτανθρακικά άλατα), που περιλάμβανε λουτρό (10 λεπτά σε θερμοκρασία  $30^{\circ}\text{C}$ ), επίθεση λάσπης στην οσφύ (20 λεπτά, σε θερμοκρασία  $45^{\circ}\text{C}$ ) και υδρομάλαξη (2,5 λεπτά σε  $36^{\circ}\text{C}$ ), αναφέρθηκαν ικανοποιητικά αποτελέσματα μετά το πέρας του προγράμματος καθώς

και ένα εξάμηνο αργότερα που οι ασθενείς επανεκτιμήθηκαν (Γαλανόπουλος & Βερέπας, 2000).

Όσον αφορά τον χρόνο παραμονής στη πισίνα, αυτός εξαρτάται από τους ίδιους παράγοντες που αναφέρθηκαν παραπάνω και κυμαίνεται συνήθως από 20 έως 30 λεπτά. Όσο μεγαλύτερη η θερμοκρασία του νερού, τόσο μικρότερος πρέπει να είναι ο χρόνος παραμονής μέσα σ' αυτήν. Επειδή η καθημερινή υδροθεραπεία μπορεί να κουράσει ιδιαίτερα τον ασθενή, συχνά συνιστάται να γίνεται μόνο 2-3 φορές την εβδομάδα. Μετά την επίτευξη σταθερής βελτίωσης του ασθενούς η συχνότητα ελαττώνεται στη μια φορά την εβδομάδα και τελικά διακόπτεται. Καλύτερα αποτελέσματα παρατηρούνται με τεχνικές στις οποίες χρησιμοποιούνται κατάλληλα σωσίβια, όπως η Bad-Ragaz (Εικ. 3.9) και ιδιαίτερα όταν συνδυαστούν με ασκήσεις ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης (PNF) (Γαλανόπουλος & Ντάνης, 1995).



**ΕΙΚΟΝΑ 3.9.** Εφαρμογή υδροθεραπείας σε συνδυασμό με τεχνική Bad-Ragaz

Πηγή:

[http://2.bp.blogspot.com/\\_681AG9b3CgY/TGZ5R5MqOsl/AAAAAAAAACY/1v6RdRbGXxQ/s1600/blog+1.JPG](http://2.bp.blogspot.com/_681AG9b3CgY/TGZ5R5MqOsl/AAAAAAAAACY/1v6RdRbGXxQ/s1600/blog+1.JPG)

Φυσιολογικές αλλαγές κατά την άκηση στην πισίνα:

- Αύξηση του αναπνευστικού ρυθμού
- Μείωση της αρτηριακής πίεσης
- Αύξηση της αιματικής ροής στους μύς ( Hall et all 1990 )
- Αύξηση του μυϊκού μεταβολισμού ( Hall et all 1990 )
- Αύξηση της επιφανιακής θερμοκρασίας
- Αύξηση του καρδιακού ρυθμού
- Μείωση του οιδήματος του βυθισμένου σκέλους

- Μείωση της ευαισθησίας των αισθητικών τελικών νευρικών ινών
- Γενική μυϊκή χαλάρωση

### 3.3.5. Ηλεκτροθεραπεία

Κατά τη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από τους ιστούς του ανθρώπινου οργανισμού προκύπτουν θερμικά, φυσιοχημικά και νευροφυσιολογικά αποτελέσματα, ειδικότερα (Ρήγα & Γληγόρη, 2006, Γιόκαρης, 2007):

1. **Θερμικά αποτελέσματα.** Για να παραχθεί αξιόλογο θερμικό αποτέλεσμα από τη διέλευση ενός ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από τους ιστούς, πρέπει η μέση τιμή έντασης του (μέσος όρος έντασης ρεύματος) να είναι υψηλή. Τα παλμικά ρεύματα υψηλής και χαμηλής τάσης που χρησιμοποιούνται για ερεθισμό νεύρων και μυών, επειδή έχουν χαμηλή μέση τιμή έντασης προκαλούν συνήθως ελάχιστο θερμικό αποτέλεσμα. Από τις συσκευές διαθερμιών και υπερήχων που χρησιμοποιούν υψίσυχνα και υψηλής τάσης, ρεύματα προκύπτουν αξιόλογα θερμικά αποτελέσματα με ειδικές διαδικασίες.
2. **Φυσιοχημικά αποτελέσματα.** Είναι γνωστό ότι όταν ένα συνεχές ρεύμα διέρχεται μέσα από ένα διάλυμα ηλεκτρολυτών, προκαλείται μεταφορά φορισμένων ιόντων προς τον αντίθετα φορισμένο πόλο του κυκλώματος. Αυτή η διαδικασία της μεταφοράς ιόντων είναι γνωστή σαν ιοντοφόρηση. Ο όρος ιοντοφόρηση χρησιμοποιείται επίσης για να καθορίσει τη διείσδυση φορισμένων ιόντων φαρμακευτικών ουσιών διαμέσου του δέρματος στους ιστούς του ανθρώπινου οργανισμού, με τη βοήθεια συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος. Εκτός από τη μετακίνηση ιόντων, τα συνεχή ρεύματα προκαλούν τη μετακίνηση αυτούσιων κολλοειδών μορίων, όπως λιπών και πρωτεϊνών, προς τον αρνητικό πόλο του κυκλώματος. Αυτή η διαδικασία είναι γνωστή σαν καταφόρηση. Η μεταφορά υγρού μέσα και έξω από τις μεμβράνες των κυττάρων με τη βοήθεια συνεχών ρευμάτων είναι γνωστή σαν ηλεκτροώσμωση. Το αποτέλεσμα της μεταφοράς των ιόντων διάφορων στοιχείων προς τους πόλους του κυκλώματος προκαλεί συγκεκριμένες φυσιοχημικές αντιδράσεις. Τα θετικά φορισμένα ιόντα νατρίου (Na<sup>+</sup>) που βρίσκονται σε διάλυμα μέσα στους ιστούς του σώματος

κινούνται προς τον αρνητικό πόλο (κάθοδος). Εκεί κάθε θετικά φορτισμένο ιόν νατρίου παίρνει ένα ηλεκτρόνιο και μετατρέπεται σε ουδέτερο άτομο Na. Το νάτριο στη συνέχεια αντιδρά με το νερό και φτιάχνεται η βάση  $\text{NaOH} + \text{H}_2$ . Έτσι η κάθοδος γίνεται αλκαλική και η αυξημένη αλκαλικότητά της προκαλεί υγροποίηση των πρωτεϊνών και ελάττωση της σκληρότητας των ιστών. Στο θετικό πόλο (άνοδο) συμβαίνει μια όξινη αντίδραση λόγω σχηματισμού υδροχλωρικού οξέος (HCl) μετά την ουδετεροποίηση του χλωρίου. Η αυξημένη οξύτητα της ανόδου προκαλεί πήξη των πρωτεϊνών και σκλήρυνση των ιστών. Αυτές οι φυσιοχημικές αντιδράσεις φαίνεται να είναι αποτέλεσμα μόνο των συνεχών ρευμάτων χαμηλής έντασης και όχι των παλμικών ρευμάτων.

3. **Νευροφυσιολογικά αποτελέσματα.** Τα νευροφυσιολογικά αποτελέσματα προκύπτουν από την εφαρμογή παλμικών ηλεκτρικών ρευμάτων και μπορεί να χαρακτηριστούν σαν κύρια και σαν δευτερεύοντα. Δηλαδή:
- i. **Κύρια αποτελέσματα** θεωρούνται τα ουσιαστικότερα και τα άμεσα εμφανή που παρουσιάζονται κατά την εφαρμογή των ρευμάτων στον ανθρώπινο οργανισμό. Τα κύρια αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή των ηλεκτρικών ρευμάτων είναι η μυϊκή σύσπαση και η ελάττωση του πόνου. Όταν σε μια μυϊκή ή νευρική ίνα εφαρμοστεί ένα ηλεκτρικό ερέθισμα, προκαλείται μια ώθηση. Για να ξεκινήσει αυτή η ώθηση, θα πρέπει η ένταση του ηλεκτρικού ερεθίσματος να είναι ίση ή μεγαλύτερη του βαλβιδικού ερεθίσματος. Αν ο ερεθισμός εφαρμοστεί πάνω στο σημείο που το νεύρο εισέρχεται στο μυ (κινητικό σημείο), τότε ο μυς δίνει τη μεγαλύτερη δυνατή απάντηση.
  - ii. **Δευτερεύοντα αποτελέσματα** θεωρούνται τα δευτερεύουσας συνήθως σημασίας και τα όχι συνήθως άμεσα εμφανή αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή των ηλεκτρικών ρευμάτων στον ανθρώπινο οργανισμό και είναι η τοπική, συνήθως επιφανειακή αγγειοδιαστολή, η βελτίωση της κυκλοφορίας, η δευτερογενής αντίδραση ελάττωσης της φλεγμονής και η ελάττωση οιδημάτων. Η απάντηση του μυός στο ηλεκτρικό ερέθισμα (η μυϊκή σύσπαση) και η ενεργοποίηση μεταβολικών διαδικασιών προκαλούν σαν δευτερεύοντα νευροφυσιολογικά αποτελέσματα την αύξηση στην



περιφερική κυκλοφορία του αίματος. Οι συχνότητες που κυρίως ευθύνονται για την αύξηση της περιφερικής κυκλοφορίας είναι 8 - 32 Hz. Συχνότητες μεγαλύτερες των 32Hz προκαλούν τετανική συστολή.

Τα **ηλεκτρικά ρεύματα** που χρησιμοποιούνται στην ηλεκτροθεραπεία στην ΚΜΔ διακρίνονται στα εξής (Φραγκοράπτης, 1994, Γαλανόπουλος & Ντάνης, 1995, Ρήγα & Γληγόρη, 2006, Γιόκαρης, 2007):

1. **Συνεχές ή γαλβανικό ρεύμα.** Πρόκειται για συνεχή ηλεκτρικά ρεύματα, παλμικής συνήθως μορφής. Τα συνεχή ρεύματα (γαλβανικά) χρησιμοποιούνται για δύο κυρίως λόγους, για τα αποτελέσματα που επιφέρουν εφαρμοζόμενα επί του δέρματος και για ιοντοφόρηση. Η ένταση του ρεύματος πρέπει να είναι χαμηλή ώστε να μην προκαλεί βλάβη, ούτε ενόχληση στον ασθενή. Συνήθως εφαρμόζονται 0,33 mA/cm<sup>2</sup>.
2. **Συνεχή ρεύματα διακοπτόμενα – Μακράς περιόδου (1ms και άνω).** Είναι ρεύματα συνεχή διακοπτόμενα, με ώσεις που διαρκούν από 1 έως 600 ms ή και περισσότερο. Μεταξύ των ώσεων αυτών παρεμβάλλονται διακοπές από 1 ms μέχρι μερικά δευτερόλεπτα. Αυτού του είδους οι ώσεις μπορούν να διεγείρουν τόσο τα αισθητικά όσο και τα κινητικά νεύρα και μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την εκγύμναση απονευρωμένων μυών. Στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιούνται ώσεις από 100 έως 500 ms και κατά προτίμηση τα ορθογώνιας, τετραγωνικής ή τριγωνικής μορφής. Εφαρμόζεται η καλούμενη διπολική μέθοδος με τα δύο ηλεκτρόδια εφαρμοζόμενα στα άκρα του απονευρωμένου μυός. Με την εφαρμογή αυτή το ρεύμα διατρέχει το μυ παράλληλα με τις μυϊκές του ίνες τις οποίες και διεγείρει άμεσα, δεδομένου ότι στους απονευρωμένους μυς δεν υπάρχει νεύρο, ούτε κινητικό σημείο.
3. **Συνεχή ρεύματα διακοπτόμενα – Βραχείας περιόδου (1 ms και κάτω) – Τύπου Φαραδικών ρευμάτων.** Πρόκειται για συνεχή διακοπτόμενα ρεύματα που χαρακτηρίζονται από βραχείας διάρκειας ώση. Η συχνότητα τους κυμαίνεται από 30-100 Hz και η περίοδος της ώσης μεταξύ 0,1-1 ms. Οι σύγχρονες συσκευές έχουν την ικανότητα παραγωγής φαραδικών ρευμάτων με ώσεις που διαφέρουν όσον αφορά τη διάρκεια, τη συχνότητα και τη μορφή. Προκαλούν ερεθισμό των αισθητικών και κινητικών νεύρων. Χρησιμοποιείται για την εκγύμναση μυών που διατηρούν τη νεύρωση τους, αναστέλλουν τη μυϊκή ατροφία και βελτιώνουν την μυϊκή ισχύ. Επειδή ο ερεθισμός των μυών γίνεται έμμεσα μέσω του νεύρου ή του κινητικού σημείου του μυός, χρησιμοποιείται η καλούμενη μονοπολική μέθοδος. Το «ενεργό» ηλεκτρόδιο τοποθετείται επάνω στο νεύρο ή στο κινητικό σημείο του μυός και το «ανενεργό» σε άλλο σημείο μακριά από το σημείο ερεθισμού.

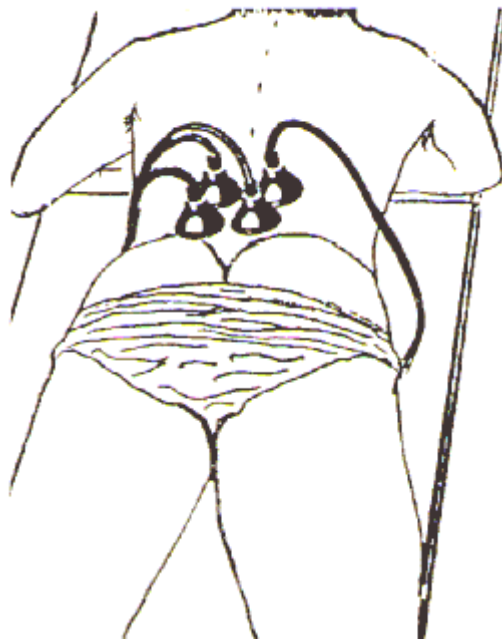
4. **Διαδυναμικά ρεύματα.** Πρόκειται για ρεύματα μονοφασικά ημιτονοειδή ή διφασικά ημιτονοειδή με πλήρως ή περιοδικά ανορθωμένη τη μια τους φάση, με ώσεις διάρκειας 10 ms και συχνότητα 50-100 Hz. Τα ρεύματα αυτά εμφανίζουν τα παρακάτω θεραπευτικά αποτελέσματα σύμφωνα με τον Rennie (102):

- i. Υποχώρηση του πόνου λόγω απομάκρυνσης με τη βελτίωση της κυκλοφορίας από την επώδυνη περιοχή ουσιών που προκαλούν πόνο με μηχανισμό που έχει σχέση με την έκκριση ενδορφινών και εγκεφαλίνης, με την άνοδο του οδού διέγερσης των αισθητικών νεύρων και τέλος με αποκλεισμό στο επίπεδο του νωτιαίου μυελού της μεταβίβασης επώδυνων ερεθισμάτων προς ανώτερα κέντρα (θεωρία της πύλης εισόδου).
- ii. Ελάττωση της φλεγμονής και του οιδήματος λόγω της βελτίωσης της κυκλοφορίας που συνεπάγεται η αύξηση της συσπαστικής ικανότητας των μυών και η αγγειοδιαστολή.
- iii. Μυϊκή ενδυνάμωση λόγω του ηλεκτρικού ερεθίσματος που προκαλεί διέγερση του μυός για σύσπαση.
- iv. Αύξηση της τοπικής κυκλοφορίας λόγω της προκαλούμενης από αυτά αγγειοδιαστολής και της έκκρισης ουσιών τύπου ισταμίνης.
- v. Επιτάχυνση της επούλωσης ιστικών βλαβών λόγω βελτίωσης της τοπικής κυκλοφορίας.

Υπάρχουν επίσης συνδυασμοί των διαδυναμικών ρευμάτων:

- vi. MF μορφή: Ενδείξεις αποτελούν οι επώδυνες καταστάσεις που οφείλονται σε μυϊκό σπασμό, μετά από την εφαρμογή της μορφής DF
- vii. DF μορφή: Εφαρμόζεται συνήθως πριν από την εφαρμογή άλλων μορφών σαν αρχική θεραπεία. Εμφανίζει αναλγητική, αγγειοδιασταλτική και συμπαθολυτική δράση (εφαρμοζόμενη επάνω στα γάγγλια του συμπαθητικού). Ενδείκνυται στην αντιμετώπιση διαταραχών της περιφερικής κυκλοφορίας λειτουργικής φύσεως.
- viii. CP μορφή: Η μορφή αυτή εμφανίζει αναλγητική δράση και εφαρμόζεται σε καταστάσεις σπαστικού μυϊκού πόνου και νευραλγίες. Αυξάνει επίσης τον τόνο των αγγείων και βελτιώνει την κυκλοφορία.

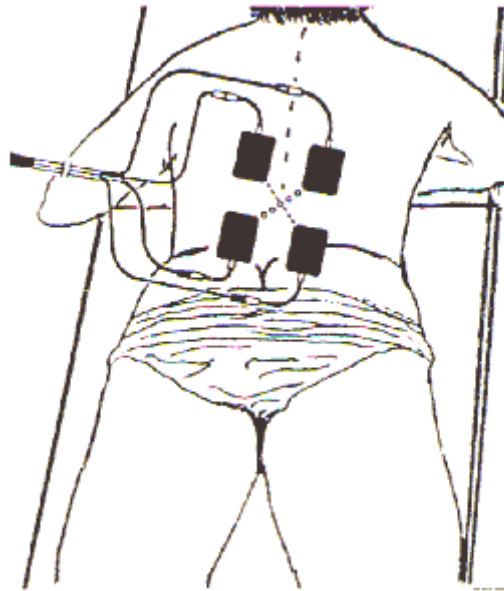
- ix. LP μορφή: Έχει ιδιαίτερα ικανοποιητικό και μακράς διάρκειας αναλγητικό αποτέλεσμα. Συνδυάζεται με τη μορφή CP εναλλάξ και ενδείκνυται ιδιαίτερα σε ΚΜΔ (Εικ. 3.10).
- x. RS μορφή: Προσφέρεται για την εκγύμναση μη απονευρωμένων μυών.



**ΕΙΚΟΝΑ 3.10.** Εφαρμογή θεραπείας με διαδυναμικά ρεύματα  
Πηγή: <http://www.oocities.org/soho/2252/image6.gif>

5. **Ρεύματα Συμβολής (Διασταυρούμενα).** Πρόκειται για ρεύματα που προέρχονται από τη συμβολή μέσα στο σώμα του ασθενούς δύο ρευμάτων που το ένα σε σχέση με το άλλο εμφανίζει ελαφρά διαφορά συχνότητας που εξαρτάται από τη συσκευή που τα παράγει, συνήθως το ένα είναι 4.000 Hz και το άλλο 4.150 Hz. Στην περιοχή της συμβολής των δύο αυτών ρευμάτων παράγεται ένα νέο ρεύμα που έχει συχνότητα ίση με τη διαφορά των συχνοτήτων των δύο αυτών συμβαλλομένων (διασταυρωμένων) ρευμάτων. Έτσι εισέρχονται ευκολότερα μέσα στους ιστούς γιατί είναι μέσης συχνότητας και διεγείρουν τα νεύρα μέσω του νέου ρεύματος που δημιουργείται στην περιοχή συνάντησης που είναι ρεύμα χαμηλής συχνότητας. Τα ρεύματα συμβολής επιφέρουν αναλγητικά και μυοχαλαρωτικά αποτελέσματα που οφείλονται στον ερεθισμό των μεγάλης διαμέτρου νευρικών ινών που οδηγεί σε καταστολή ή αποκλεισμό στο επίπεδο του νωτιαίου μυελού του επώδυνου ερεθίσματος που μεταφέρεται με τις μικρότερης διαμέτρου νευρικές ίνες τύπου C.

Δρουν σε ικανοποιητικό βάθος χωρίς να προκαλούν ερεθισμό των επιφανειακών ιστών. Επίσης μπορούν να καλύψουν μια μεγάλη περιοχή ικανοποιητικά, πράγμα που βοηθά πολύ κατά τη θεραπευτική τους εφαρμογή. Εφαρμόζονται επάνω στις επώδυνες περιοχές, στα στελέχη των νεύρων ή παρασπονδυλικά. Ενδείκνυνται σε ιδιαίτερα σε ΚΜΔ (Εικ. 3.11).



**ΕΙΚΟΝΑ 3.11.** Εφαρμογή θεραπείας με ρεύματα συμβολής  
Πηγή: <http://www.oocities.org/soho/2252/image6.gif>

6. **Διαδερμική Ηλεκτρική Νευροδιέγερση - T.E.N.S.: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation.** Χρησιμοποιείται για αναλγησία. Η εφαρμογή της μεθόδου βασίζεται στη θεωρία της πύλης εισόδου των ερευνητών Melzack-Wall το 1965. Τα παραγόμενα από τη συσκευή ηλεκτρικά ερεθίσματα φτάνουν με ηλεκτρόδια στο δέρμα, επιδρούν στις νευρικές απολήξεις των μεγάλης διαμέτρου νευρικών ινών που φτάνουν σ' αυτό και μεταφέρονται στο νωτιαίο μυελό όπου αποκλείουν τα επώδυνα ερεθίσματα που φτάνουν με τις μικρότερης διαμέτρου νευρικές ίνες να οδεύσουν προς τον εγκέφαλο. Ο T.E.N.S. έχει κατασκευαστεί για να προκαλεί ελάττωση του πόνου και όχι μυϊκή σύσπαση. Ο μυϊκός ερεθισμός που προκαλεί δεν είναι αποτελεσματικός στην αύξηση της δύναμης φυσιολογικά εννευρωμένων μυών ή στην ενεργοποίηση απονευρωμένων μυών (Γιόκαρης, 2007). Ουσιαστικά, είναι μια εφαρμογή ηλεκτρικών παλμών, οι οποίοι μέσω του δέρματος επενεργούν στα νεύρα με στόχο την αναστολή του πόνου. Βέβαια, δεν εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ασθενών με βηματοδότη, σε εγκυμοσύνη και δεν τοποθετούνται τα ηλεκτρόδια στον

καροτιδικό κόλπο. Ανάλογα με τη συχνότητα τα ρεύματα T.E.N.S. διακρίνονται (Μιχαλέλιας, 2005):

- i. **Υψίσυχνα T.E.N.S.** Οι ενδεδειγμένες συχνότητες είναι 30 με 100 Hz με χρόνο παλμού  $T = 0,05 \text{ msec} - 0,2 \text{ msec}$ . Σ' αυτές τις συχνότητες ενεργοποιούνται μόνο οι νευρικές ίνες μεγάλης διαμέτρου. Πειράματα που έγιναν απέδειξαν ότι οι συχνότητες αυτές ενεργοποιούν το σύστημα σεροτονίνης στο εγκεφαλικό στέλεχος.
- ii. **Χαμηλάσυχνα T.E.N.S.** Στη χαμηλόσυχνη διαδερμική ηλεκτροδιέγερση εφαρμόζονται συνήθως οι συχνότητες 1-4 Hz με χρόνο παλμού  $T = 0,15 \text{ msec} = 0,2 \text{ msec}$ . Αποδείχτηκε ότι κατά την εφαρμογή των Χ.Σ. T.E.N.S. ενεργοποιούνται ενδογενή οπιούχα που στη συνέχεια επενεργούν στο ενδογενές σύστημα αναστολής του πόνου σε νωτιαίο και υπερνωτιαίο επίπεδο ελέγχου του πόνου.

Ο TENS έχει εφαρμοσθεί με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα στην ΚΜΔ (Εικ. 3.12) λόγω των αναλγητικών του ιδιοτήτων (Warke et al, 2006, Léonard et al, 2011).



**ΕΙΚΟΝΑ 3.12.** Εφαρμογή θεραπείας με TENS

Πηγή: [http://www.mayoclinic.com/images/image\\_popup/hdg7\\_tens.jpg](http://www.mayoclinic.com/images/image_popup/hdg7_tens.jpg)

Από την εφαρμογή των ηλεκτρικών ρευμάτων εξάγεται κανείς το συμπέρασμα πως όταν οποιασδήποτε μορφής ηλεκτρικό ρεύμα χρησιμοποιείται με κύριο θεραπευτικό αποτέλεσμα την μυϊκή σύσπασση, την πρωτογενή ελάττωση του πόνου και τη δευτερογενή βελτίωση της κυκλοφορίας που προκαλούν. Για να αναμένονται ικανοποιητικά αποτελέσματα από την εφαρμογή των ηλεκτροθεραπευτικών ρευμάτων, πρέπει κάθε είδος ρεύματος να χρησιμοποιείται με αποκλειστικό κριτήριο

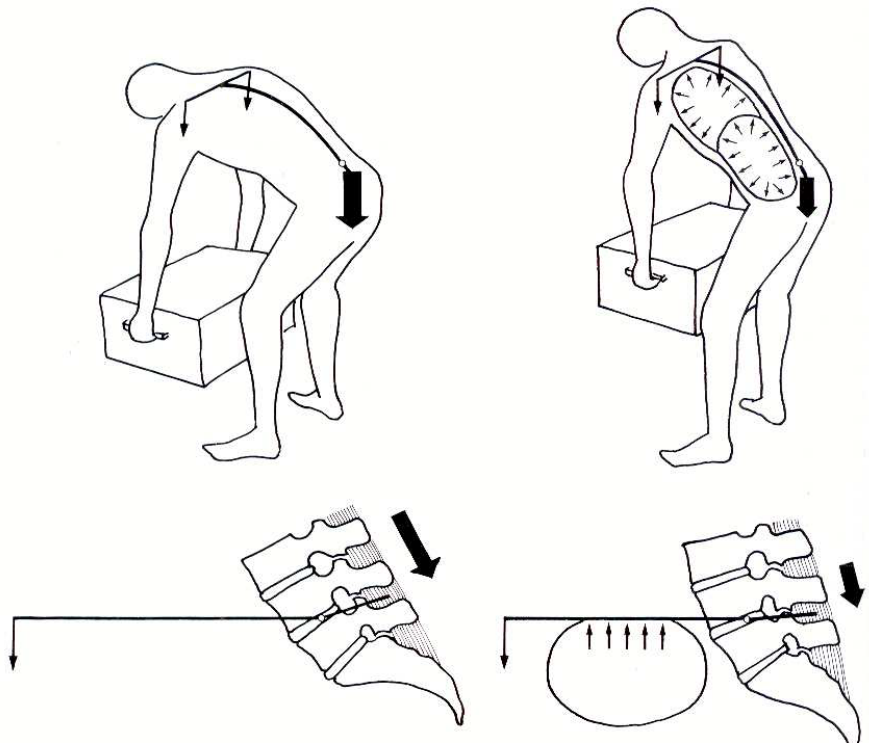
το εντονότερο θεραπευτικό αποτέλεσμα που μπορεί να προκαλέσει στην ΚΜΔ (Γιόκαρης, 2007).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΗΛΗΣ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

### 4.1. ΠΩΣ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΣΩ ΤΗΝ ΟΣΦΥΪΚΗ ΜΟΙΡΑ;

Παλιότερα κύριο αίτιο της δισκοπάθειας θεωρείτο ο τραυματισμός. Σήμερα είναι γενικά παραδεκτό, ότι προηγείται διαταραχή στη βιοχημική σύσταση του δίσκου, ενώ ο τραυματισμός αποτελεί εκλυτικό παράγοντα. 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., η κακή στάση, ο βήχας ή ένα φτέρνισμα μπορούν να προκαλέσουν την πρόπτωση του πηκτοειδή πυρήνα μέσα από τις ρωγμές που έχουν ήδη δημιουργηθεί στον ινώδη δακτύλιο. Αρκετά συχνά δεν βρίσκεται τραυματισμός που να συσχετίζεται με την έναρξη των συμπτωμάτων. Συμεωνίδης Π., 2000, Χατζηδάκης Κ. 1994, Γαροφαλίδου Θ., et al, 1975, Παπαβασιλείου Β., 2001, Προκοπίου Γ., 1984.

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 στο 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).



**ΕΙΚΟΝΑ 4.1.** Σχέση μοχλοβραχιόνων, όταν σκύβουμε για να σηκώσουμε ένα αντικείμενο. Η σχέση είναι 1:15 αλλά με την παρεμβολή της ενδοκοιλιακής και ενδοθωρακικής πίεσης ελαττώνεται στο 1:5.

Πηγή: Διαδίκτυο.

Ένα πρόγραμμα τακτικής άσκησης, η σωστή θέση της σπονδυλικής στήλης και κάποια προσοχή στις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση και την πρόληψη του πόνου από οσφυαλγία. Οι παρακάτω αναφερόμενες οδηγίες μπορούν να βοηθήσουν.

#### Καλή στάση:

- Διατηρεί τη σπονδυλική στήλη σε άριστη στάση.
- Πιέζονται λιγότερο οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι.
- Επιτρέπει στη σπονδυλική στήλη, το κεφάλι, τους βραχίονες και τους μηρούς να κινούνται όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικά.
- Βελτιώνει την ικανότητα αναπνοής.
- Νιώθετε καλύτερα και έχετε ωραιότερη εμφάνιση.
- Επιτρέπει στα εσωτερικά σας όργανα να λειτουργούν πιο αποδοτικά.
- Βελτιώνει την κυκλοφορία του αίματος.



- Στη σωστή θέση θα πρέπει μια κάθετη γραμμή που ξεκινά από το αυτί να διασχίζει τον ώμο, το μέσο των γοφών, να περνά πίσω από το γόνατο και να καταλήγει μπροστά από τον αστράγαλο.

- Η κακή στάση αλλάζει τις φυσικές καμπές της Σ.Σ. και πιέζει αφύσικα τις αρθρώσεις, τους μυς και τους συνδέσμους.

- Η καλή στάση του σώματος δεν σημαίνει ακαμψία, αλλά μια συνειδητή ισορροπία χαλάρωσης και τεντώματος του κορμού που μπορούν να τηρηθούν σε όλες τις στάσεις και όλες τις δραστηριότητες μας. Αυτό συμβαίνει όταν π.χ. σηκώνουμε ένα αντικείμενο πιο ψηλά από το κεφάλι μας, οπότε αισθανόμαστε να διατρέχει το σώμα μας ένα αίσθημα επιμήκυνσής του. Τότε το σαγόι πέφτει, οι ώμοι παραμένουν χαμηλά, ο θώρακας διευρύνεται και ανασηκώνεται, το στομάχι μπαίνει μέσα, η λεκάνη μαζεύεται προς τα κάτω και τα γόνατα χαλαρώνουν (Κατραμπασάς Γ.,1997, Τσακλής Π. 2005.).

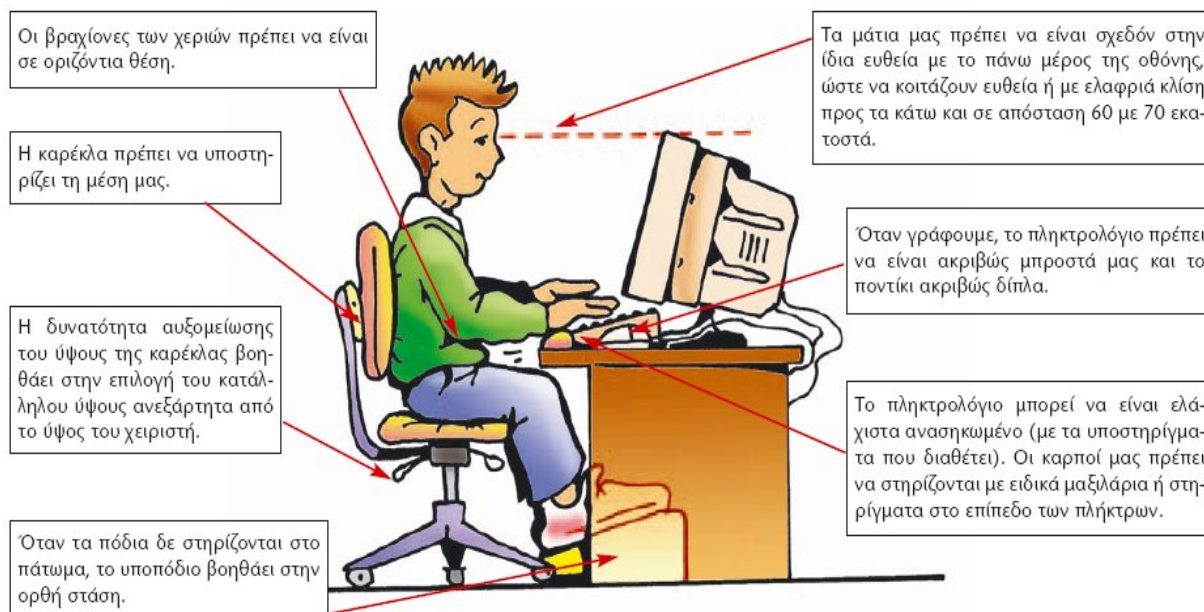
#### Καθιστή θέση:

- Η καθιστική θέση πιέζει περισσότερο το κάτω μέρος της οσφύς μας από όσο η όρθια, περισσότερο μάλιστα όταν "βουλιάζετε" μέσα στην πολυθρόνα σας.

- Σωστή θέση καθίσματος είναι εκείνη που διατηρεί αναλλοίωτες τις φυσιολογικές καμπύλες της Σ.Σ. Σ' αυτή τη θέση πρέπει τα γόνατα να βρίσκονται σε χαμηλότερο επίπεδο από τα ισχία (γοφούς).

- Διαλέγετε καρέκλα που να "πιάνει", να στηρίζει το κάτω μέρος της μέσης σας. Κάθεστε εντελώς πίσω μέσα στην καρέκλα, αναπαύοντας τα πόδια σας, ακουμπώντας τα ίσια στο πάτωμα. Αν χρειασθεί, χρησιμοποιείτε ένα μικρό μαξιλαράκι για να στηρίξετε την οσφυϊκή καμπύλη της μέσης σας.

- Κρατάτε τη μέση σας σε ευθεία γραμμή, όταν εργάζεστε σε γραφείο. Αυτό σημαίνει ότι ίσως χρειασθεί να ρυθμίσετε κατάλληλα το ύψος του γραφείου σας.



**ΕΙΚΟΝΑ 4.2.** Οδηγίες σωστής καθιστής θέσης.

Πηγή:

[http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ebook/show.php/DSB100/119/917,3374/images/img1\\_23.jpg](http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ebook/show.php/DSB100/119/917,3374/images/img1_23.jpg)

- Βεβαιωθείτε ότι το κάθισμα του αυτοκινήτου σας είναι σωστά ρυθμισμένο στα μέτρα σας, ώστε να μπορείτε να κάθεστε σωστά, χωρίς να τεντώνεστε και να ξεμουδιάζετε περπατώντας γύρω από το αυτοκίνητο.

- Μην κάθεστε στην ίδια θέση για πολύ ώρα. Σηκώνεστε και κινηθείτε.

(Κατραμπασάς Γ., 1997, Τσακλής Π. 2005).

- Απαγορεύετε ο χορός και άλλες δραστηριότητες μέχρι και μετά δύο εβδομάδες μετά το τέλος της θεραπείας ή όσο σας αναφέρει ο Γιατρός σας ή ο Κινησιοθεραπευτής σας. Σε περίπτωση οσφυαλγίας που η αιτία είναι κήλη δίσκου απαγορεύετε ο χορός και άλλες δραστηριότητες μέχρι να τελειώσεις και τον δεύτερο μήνα στο γυμναστήριο.

- Να είστε υπομονετικοί. Μην προσπαθήσετε να ξαναρχίσετε το σεξ αμέσως μετά το επεισόδιο της οσφυαλγίας. Περιμένετε μέχρις ότου ολοκληρώσετε μια περίοδο τουλάχιστον 10–12 ημέρες ώστε να σταματήσετε να παίρνετε πολλά φάρμακα αν σας έχει δώσει ο Γιατρός.

### Κατάκλιση:

• Κοιμάστε ή ξεκουράζεστε σε στρώμα που νιώθετε άνετα όχι πολύ σκληρό. Αν δεν έχετε τέτοιο φροντίστε να βρείτε.

• Προτιμάτε να κοιμάστε στο πλάι και με τα δύο χέρια μπροστά και τα γόνατα ελαφρά λυγισμένα, αν δεν μπορείτε να παίρνετε την θέση που σας βολεύει.

• Αποφεύγεται το μπρούμυτα (Σε οσφυαλγία οφειλομένης από κήλη Δίσκου φυσικά είναι η ιδανικότερη θέση εάν δεν προξενεί πόνο ή αύξηση της ευαισθησίας στο πόδι).

• Όταν είστε ξαπλωμένος στο κρεβάτι μη τεντώνετε τα χέρια πάνω από το κεφάλι, αφήστε τα χαλαρά στα πλάγια.

• Ακολουθείτε τη συμβουλή του Γιατρού αν σας συστήσει απόλυτη ακινησία στο κρεβάτι. Μη σηκώνετε το σώμα και μη στριφογυρίζετε γιατί αυτό καταπονεί τη μέση.

• Κοιμάστε σε άνετο κρεβάτι.

• Όταν σηκώνεστε από το κρεβάτι γυρίστε στο πλάι λυγίζετε τα γόνατα και κρεμάστε τα πόδια στο πλάι και έξω του κρεβατιού.

• Χρήση ορθοπεδικού μαξιλαριού.

### Άρση αντικειμένου:

Πάντα να σκέφτεστε πριν σηκώσετε κάτι. Να είστε ρεαλιστές ως προς τις ικανότητές σας και μην τις υπερεκτιμάτε. Ζητάτε τη βοήθεια κάποιου ή χρησιμοποιείτε ειδικές συσκευέςάρσης, αν χρειαστεί. Προγραμματίζετε πώς θα σηκώσετε κάποιο βάρος:

• Σταθείτε όσο πιο κοντά γίνεται στο αντικείμενο που θέλετε να σηκώσετε.

• Κρατάτε τη μέση σας ίσια και λυγίζετε τους γοφούς και τα γόνατα.

• Πιάνετε σταθερά το αντικείμενο κρατώντας το κοντά στο σώμα σας.

• Φέρετε το σαγόνι σας προς τα μέσα, σφίγγετε τους μυς του στομαχιού, κρατάτε τη μέση σας ίσια και σηκώνετε το βάρος τεντώνοντας τα γόνατά σας.

• Αν σηκώνετε το βάρος μαζί με άλλο άτομο, συντονιστείτε: 1,2,3... κι επάνω.

• Σπρώχνετε ή τραβάτε ένα αντικείμενο αντί να το σηκώνετε.

(Κατραμπασάς Γ., 1997, Τσακλής Π. 2005.)

### Στη δουλειά και στις καθημερινές δραστηριότητες:

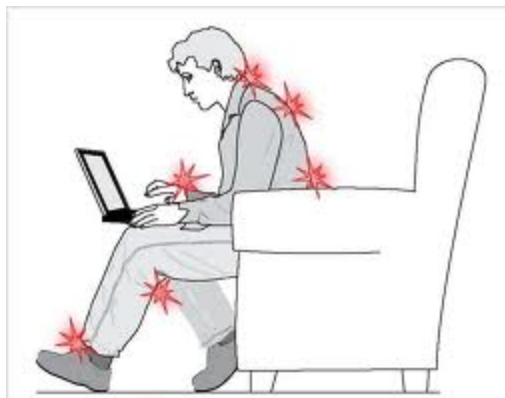
- Φροντίζετε πάντα να κρατάτε τη μέση σας ίσια.
- Τακτοποιείτε έτσι το χώρο της δουλειάς σας ώστε να μπορείτε να φτάνετε εύκολα τα είδη που χρησιμοποιείτε πιο συχνά, χωρίς να αναγκάζεστε να σκύβετε ή να τεντώνεστε.
- Καθίστε στις φτέρνες ή γονατίστε όταν εργάζεστε σε χαμηλό επίπεδο. Αν είναι δυνατό ρυθμίστε το τραπέζι εργασίας σας (πάγκος, γραφείο, νεροχύτης κ.τ.λ.) στα δικά σας σωματομετρικά μέτρα.
- Μεταφέρετε τα αντικείμενα και με τα δύο χέρια και πάντα κοντά στο σώμα σας. Αποφεύγετε αν είναι δυνατόν, τη μεταφορά με το ένα χέρι.
- Όταν σκουπίζετε τα πατώματα ή τα χαλιά, χρησιμοποιείτε μικρές κυκλικές κινήσεις, λυγίζετε τα γόνατα και κινείτε τα πόδια σας για να αποφεύγετε τα τεντώματα.
- Πριν κάνετε κάτι, φροντίζετε να βρείτε τον τρόπο με τον οποίο πιέζετε λιγότερο η μέση σας. Θυμηθείτε τις βασικές αρχές που πρέπει να τηρείτε όταν στέκεστε, όταν κάθεστε ή σηκώνετε βάρος.

(Κατραμπασάς Γ., 1997, Τσακλής Π. 2005.)

## 4.2. ΠΡΟΛΗΨΗ

### Η πρόληψη περιλαμβάνει:

- Διατηρούμαστε σε καλή φυσική κατάσταση.
- Αποφεύγουμε την αύξηση του σωματικού βάρους.
- Αποφεύγουμε τις κινήσεις κάμψης της σπονδυλικής στήλης στις καθημερινές δραστηριότητες και ιδιαίτερα στην ανύψωση μεγάλων βαρών.
- Περιορίζουμε ή καλύτερα διακόπτουμε το κάπνισμα.
- Φροντίζουμε τη διάταξη των επίπλων στο χώρο εργασίας και στο σπίτι μας, με στόχο την ελαχιστοποίηση της καταπόνησης της σπονδυλικής στήλης από κακή στάση. (Τσακλής Π. 2005.)



**ΕΙΚΟΝΑ 4.3.** Σημεία καταπόνησης σε καθιστή θέση.

Πηγή: <http://ergodektis.files.wordpress.com/2010/10/laptop-at-an-armchair1.jpg>

Οδηγίες για αποφυγή εκδήλωσης ή επανεμφάνιση οσφυαλγίας - Συστήνουμε στον ασθενή:

1. Να αποφεύγει να στέκεται όρθιος για μεγάλο χρονικό διάστημα. Εάν δεν μπορεί να το αποφύγει, συνιστάται να κάνει επί τόπου μικρά βήματα, να μεταφέρει το βάρος του από το ένα πόδι στο άλλο κάμπτοντας το γόνατο του ενός του ποδιού ή εάν στέκεται μπροστά από ένα πάγκο π.χ. στο γκισέ μιας τράπεζας να κάμπτει τα γόνατα και να στηρίζεται στους αγκώνες από αυτόν.

2. Όταν θέλει να στρέψει το σώμα του, να γυρίζει προς την κατεύθυνση που θέλει ολόκληρο το σώμα του χωρίς να υποβάλλει σε στροφή την ΟΜΣΣ του.

3. Να αποφεύγει να κοιμάται σε πρηνή θέση.

4. Όταν θέλει να ξαπλώσει στο κρεβάτι ή να κάθεται προσεκτικά ελέγχοντας την κίνηση και όχι να πέφτει απότομα, πράγμα που μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική φόρτιση της οσφύς του.

5. Για να σηκωθεί από το κάθισμα θα πρέπει να στηρίζεται στα μπράτσα του καθίσματος και πιέζοντας συγχρόνως τα πέλματα του.

6. Προκειμένου να σηκωθεί από το κρεβάτι έρχεται σε ύπτια θέση με τα γόνατα σε κάμψη, κάμπτει τα γόνατα και μετακινεί τα πόδια του στην άκρη του κρεβατιού, γυρίζει τον κορμό του προς την ίδια πλευρά και πιάνεται με το αντίθετο από την πλευρά αυτή χέρι από την άκρη του κρεβατιού από τη θέση αυτή στηρίζεται στον αγκώνα του χεριού που βρίσκεται σε επαφή με το στρώμα, πιέζει με την παλάμη του αντίθετου χεριού προς το στρώμα και σηκώνεται γυρίζοντας ολόκληρο το σώμα, διατηρώντας τη μέση του σε ελαφρά λόρδωση.

7. Να κάθεται σε κάθισμα σωστού ύψους με στηρίγματα στο πλάι έτσι ώστε να στηρίζει σ' αυτά τα χέρια του απαλλάσσοντας τη μέση του από το βάρος τους, με ένα λεπτό μαξιλάρι στη μέση του και σε καλή επαφή της ράχης του με τη πλάτη του καθίσματος που καλό θα είναι να έχει μια μικρή, 15 περίπου μοίρες, κλίση προς τα πίσω. Συνίσταται επίσης το κάθισμα να είναι περιστρεφόμενο έτσι ώστε όταν θέλει να στρέψει τον κορμό του να στρέφει ολόκληρο το κάθισμα αποφεύγοντας τη στροφή της ΟΜΣΣ, καθώς επίσης και να έχει στο γραφείο του το σωστό φωτισμό ώστε να μην αναγκάζεται να στρέφει ή να κάμπτεται τη μέση του προκειμένου να εκτελέσει την εργασία του.

8. Προκειμένου να σηκώσει ένα οποιοδήποτε βάρος θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός. Αφού το πλησιάσει αρκετά, κάμπτεται τα γόνατα όσο χρειάζεται, το πιάνει καλά με τα δύο του χέρια και το σηκώνει πλησιάζοντας το αρκετά στον κορμό του εκτείνοντας τα γόνατα και διατηρώντας τη μέση του σε ελαφρά λόρδωση, διατηρώντας το συνεχώς κοντά στο σώμα του.



**ΕΙΚΟΝΑ 4.4.** Στιγμιότυπα σωστής άρσης αντικειμένου.

Πηγή: Διαδίκτυο.

9. Να στέκεται και να περπατάει πάντοτε με τη μέση του σε ελαφρά λόρδωση χωρίς να την κάμπτεται πλάγια, τον κεφάλι του κάθετα και τους ωμούς ελαφρά προς τα πίσω.

10. Να αποφεύγει θέσεις που πιέζεται το ισχιακό νεύρο όπως για παράδειγμα να κάθεται πολύ ώρα σε σκληρό κάθισμα ή έχοντας το πορτοφόλι του στην πίσω τσέπη του παντελονιού.

11.Όταν πρόκειται να υποβληθεί σε έντονη μυική κόπωση να προετοιμάζεται κάνοντας απλές ασκήσεις, κυρίως διατάσεως της ΟΜΣΣ. Καλό θα ήταν επίσης να φοράει κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας αυτής μιας ζώνης οσφύος.

12.Όταν είναι υποχρεωμένος να καθίσει για πολύ ώρα συνίσταται κάθε μισή ώρα να σηκώνεται και τοποθετώντας τα χέρια του με τις παλάμες στη μέση του να εκτείνει και να κάμπτει αυτή μπρος – πίσω και πλάγια μερικές φορές (Γαλανόπουλος Ν., Ντάντης Π., 1995).

13.Το στρες έχει πληθώρα επιπτώσεων στο σώμα και το πνεύμα. Μία από αυτές είναι οι τεταμένοι μυς. Αν οι μυς της ράχης ή της οσφυϊκής σας χώρας συσπαστούν και παραμείνουν συσπασμένοι, αυτό θα αυξήσει την πίεση στους μεσοσπονδύλιους δίσκους με πιθανή δυσμενή επίδραση σε αυτούς.

14.Αποφεύγετε τα ψηλά τακούνια.

15.Αποφεύγετε ρεύματα, κλιματισμούς και ανεμιστήρες, που μπορούν να προκαλέσουν σπασμούς των μυών, που στηρίζουν τη μέση σας.

16.Αποφεύγετε τα αθλήματα: α) με στροφική καταπόνηση (Πχ. ποδόσφαιρο), β) με έντονη κινητική ενέργεια (Πχ. μπάσκετ), γ) με εμβολοειδή καταπόνηση (Πχ. Ιππασία), δ) με κάθετη φόρτιση οσφύος (Πχ. άρση βαρών). Προτιμήστε την κολύμβηση, το περπάτημα, το ελαφρό τρέξιμο, την ορειβασία, την ποδηλασία, την σουηδική γυμναστική.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την παθοφυσιολογία της νόσου είναι γνωστό ότι η εκφυλιστική νόσος της σπονδυλικής στήλης έχει άμεση συσχέτιση με τη χρήση της. Η υπέρχρηση ή η κακή χρήση της σπονδυλικής στήλης έχουν ως αποτέλεσμα την πρόκληση φθοράς του πιο ευένδοτου σημείου της σπονδυλικής στήλης που είναι ο μεσοσπονδύλιος δίσκος.

Ο εκφυλισμός του μεσοσπονδύλιου δίσκου, επιφέρει την γέννηση πολλών άλλων παθήσεων όπως είδαμε, όπως η δισκοκήλη, η αστάθεια της οσφυϊκής μοίρας ή η στένωση του σπονδυλικού σωλήνα. Κάθε μία από αυτές τις παθήσεις αντιμετωπίζεται διαφορετικά, όπως και το φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα που εφαρμόζεται θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένο στις ανάγκες του κάθε ασθενή ξεχωριστά και όχι γενικά στην πάθηση.

Η φυσικοθεραπεία είναι απαραίτητη τόσο σε ασθενείς σε προχωρημένο στάδιο κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου, όσο και για αυτούς που εμφανίζουν τα πρώτα συμπτώματα, τόσο για την πρόληψη, όσο και για την αντιμετώπισή της.

Τα φυσικά μέσα είναι μια μέθοδος φυσικοθεραπείας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στο οξύ στάδιο, στηριζόμενη στη μείωση του πόνου, καθώς και στο υποξύ για την πλήρη εξάλειψη των συμπτωμάτων.

Τα φυσικά μέσα περιλαμβάνουν την θερμοθεραπεία, την κρυοθεραπεία και την ηλεκτροθεραπεία. Τα μέσα αυτά, που χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο, για τη μείωση του πόνου, τη μυϊκή χαλάρωση, την αύξηση της αιματικής ροής, τη διευκόλυνση της επούλωσης της φλεγμονής και τη μείωση της αρθρικής δυσκαμψίας. Πρόσφατες ερεύνες απέδειξαν ότι τα φυσικά μέσα είναι αυτά που βοηθούν περισσότερο για τη βελτίωση της ΚΜΔ, από άλλες μεθόδους φυσικοθεραπείας, ή πως ακόμη και ο συνδυασμός τους με κινησιοθεραπεία και ειδικές τεχνικές κινητοποίησης μπορούν να επιφέρουν την επιθυμητή ίαση.



## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### BIBΛΙΑ:

1. **Bansil CK & Joshi JB (1975).** *Effectiveness of shortwave diathermy and ultrasound in the treatment of osteo-arthritis of the knee joint.*
2. **Basmajian J & De Lucas C (1989).** *Muscles alive. Their functions revealed by electromyography.* Williams & Wilkins.
3. **Basmajian J (1989).** *Biofeedback. Principles and practice for clinicians.* Williams & Wilkins.
4. **Basmajian J & Wolf LS (1990).** *Therapeutic Exercise, 5<sup>th</sup> Edition.* Williams & Wilkins.
5. **Calliet R (1977).** *Soft tissue pain and disability.* FA Davis: 33.
6. **Cameron HM (1999).** *Physical Agents in rehabilitation.* W.B. Saunders Company: 40-67.
7. **Campion MR (1998).** *Hydrotherapy: Principles and practice.* Oxford UK: Butterworth Heinmann, 14-23.
8. **Drake LR, Vogl W, Mitchell WMA & Σκανδαλάκης Π (2005).** *Ανατομία Gray's.* Ελληνική Επιμέλεια. Αθήνα: Πασχαλίδης.
9. **Ellis H (1995).** *Κλινική Ανατομική.* Αθήνα: Παρισιάνος.
10. **Graham A & Solomon L (1993).** *System of Orthopaedics and Fractures.* London & New York: Churchill Livingstone.
11. **Hamill J, Knutzen MK & Μπουρντόλος Κ (2007).** *Βασική Βιο-Μηχανική της Ανθρώπινης κίνησης.* Αθήνα: Πασχαλίδης.
12. **Hamilton N & Luttgens K (2003).** *Κινησιολογία: επιστημονική βάση της ανθρώπινης κίνησης.* Αθήνα: Παρισιάνος, 248.
13. **Hoppenfeld S (1993).** *Φυσική Εξέταση της Σπονδυλικής Στήλης και των Άκρων.* Αθήνα: Παρισιάνος.
14. **Kapandji IA (2001).** *Η λειτουργική ανατομική των αρθρώσεων.* Αθήνα: Πασχαλίδης, 130-134.
15. **Low J & Reed A (2000).** *Electrotherapy Explained, Principles and Practice.* England: Butterworth Heinemann.
16. **Marsden CD (2001).** *Κλινική νευρολογία. 2<sup>η</sup> Έκδοση.* Αθήνα: Λίτσας.
17. **McGrill S (2002).** *Lowback disorders. Evidence-based prevention and rehabilitation.* Canada: Human Kinetics.
18. **Middaugh SJ & Kee WG (1987).** *Advances in Electromyographic Monitoring and biofeedback in treatment of chronic cervical and low back pain.* New York: Springer.
19. **Eisenberg MG & Grzesiak RC (1987).** *Advances in clinical rehabilitation.* New York: Springer.
20. **Scudery G, McCann P & Bruno P (2002).** *Αθλητιατρική.* Αθήνα: Πασχαλίδης, 350-356.
21. **Solomon L, Warwick D & Nayagam S (2007).** *Apley's σύγχρονη ορθοπαιδική και τραυματιολογία.* Αθήνα: Πασχαλίδης, 478-485.
22. **Solomon L, Warwick D & Nayagam S (2010).** *Apley's σύγχρονη ορθοπαιδική και τραυματιολογία: βασική ορθοπαιδική.* Αθήνα: Πασχαλίδης, 223-227, 235-237.
23. **Willis K & Netter F (1979).** *Low Back Pain.* USA: Ciba Geigy.

24. **Άγιος ΕΑ, (2002).** Περιγραφική και Εφαρμοσμένη Ανατομική Γ. Το κινητικό σύστημα. Το ανατομικό υπόστρωμα της κίνησης του ανθρώπινου σώματος. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
25. **Γαλανόπουλος ΙΖ & Νταντής ΠΧ (1995).** Φυσικοθεραπεία και βοηθητικά μέσα στις ρευματικές παθήσεις. Αθήνα: Παρισιάνος, 117-126.
26. **Γαλανόπουλος Ν & Βερέττας Δ (2000).** Επώδυνες καταστάσεις μαλακών ιστών μυοσκελετικού συστήματος. Αθήνα: Παρισιάνος, 116-129.
27. **Γιόκαρης Π (2007).** Κλινική ηλεκτροθεραπεία. Θεραπευτικά σχήματα. Τόμος Α'. Αθήνα: Λίτσας, 40-41, 49-53.
28. **Γουλιανός Α & Τούλας Π (2000).** Άτλας διαγνωστικής νευροακτινολογίας. Αθήνα: Παρισιάνος, 205-206.
29. **Δούκας Ν (1979).** Κινησιολογία. Αθήνα: Παρισιάνος.
30. **Λινού Α (2005).** Ιατρική της εργασίας: επιδημιολογία και πρόληψη. Αθήνα: Βήτα.
31. **Λογοθέτης Ι & Μυλωνάς Ι (1996).** Νευρολογία. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
32. **Μιχαέλιας Θ (2005).** Εφαρμοσμένη φυσικοθεραπεία στις ιατρικές ειδικότητες: ορθοπεδική, νευρολογία, παθολογία, χειρουργική, παιδιατρική, αγγειοχειρουργική, νευροχειρουργική, πλαστική χειρουργική, αθλητιατρική, ρευματολογία. Θεσσαλονίκη: University Studio Press, 29-41.
33. **Μπάκας Ε (1985).** Φυσική Ιατρική και Αποκατάσταση – Ηλεκτροθεραπεία. Αθήνα: Σιώκης.
34. **Πουλμεντής Π (2007).** Βιολογική μηχανική. Εργονομία. Αθήνα: Καπόπουλος.
35. **Προβελέγγιος Σ (2005).** Βασικές γνώσεις ορθοπαιδικής: Νοσηλευτικές εφαρμογές. Αθήνα: Παρισιάνος, 50-55.
36. **Ρήγα Μ & Γληγόρη Σ (2006).** Αισθητική ηλεκτροθεραπεία. Αθήνα: Σταμούλης, 119-121.
37. **Σπανός Π (2001).** Γενική Χειρουργική. Τόμος Ι. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
38. **Συμεωνίδης Π (2000).** Κακώσεις και Παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος. Δεύτερη έκδοση. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
39. **Τσακλής Π (2005).** Γενικές αρχές εργονομίας και προληπτική φυσικοθεραπεία. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
40. **Φόρογλου ΓΠ (2000).** Νευροχειρουργική. Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής.
41. **Φραγκοράπτης Ε (1994).** Εφαρμοσμένη ηλεκτροθεραπεία: Θεωρία και πράξη μεθόδων ηλεκτροθεραπείας. Θεσσαλονίκη: Πετρούλα, 37-38.
42. **Χαρτοφυλακίδης Γ (1981).** Ορθοπεδική. Αθήνα: Παρισιάνος.
43. **Χατζηπαύλου Α & Κοντάκης Γ (2003).** Κακώσεις των οστών και των αρθρώσεων. Αθήνα: Πασχαλίδης, 291-303.
44. **Χατζηπαύλου Α, Τζερμιαδιανός Μ & Κατώνης Π (2006).** Παθήσεις σπονδυλικής στήλης. Αθήνα: Πασχαλίδης.
45. **Χατζηπαύλου Α, Τζερμιαδιανός Μ & Γαϊτάνης Ι (2000).** Σπονδυλική Στήλη - Τι πρέπει να γνωρίζετε. Αθήνα: Πασχαλίδης.

## ΑΡΘΡΑ:

46. **Abramovitz JN & Neff SR (1991).** Lumbar disc surgery. Neurosurgery. 29 (1):30.
47. **Andersson GBJ & Lucente T, et al. (1999).** A Comparison of Osteopathic Spinal Manipulation With Standard Care for Patients With Low Back Pain. New England Journal of Medicine. 341: 1426.

48. **Benson TB, Copp EP (1974)**. The effects of therapeutic forms of heat and ice on pain threshold of the normal shoulder. *Rheumatol Rehabil.* 13: 101-04.
49. **Bronfort G, Maiers MJ, Evans RL, Schulz CA, Bracha Y, Svendsen KH, Grimm RH Jr, Owens EF Jr, Garvey TA & Transfeldt EE (2011)**. Supervised exercise, spinal manipulation and home exercise for chronic low back pain: a randomized clinical trial. *J Spine.* 11(7): 585-98.
50. **Brooks C (1998)**. Radiation therapy. *Guidelines for physiotherapists.* *Physiotherapy.* 84: 387-95.
51. **Brox JI, Storheim K, Grotle M, Tveito TH, Indahl A & Eriksen HR (2008)**. Systematic review of back schools, brief education, and fear-avoidance training for chronic low back pain. *J Spine* 8 (6): 948-58.
52. **Dai LY, Zhou Q, Yao WF & Shen L (2005)**. Recurrent lumbar disc herniation after discectomy: outcome of repeat discectomy. *Surg Neurol.* 64 (3):226-31.
53. **Deyo RA, Diehl AK & Rosenthal M (1986)**. How many days of bed rest for acute low back pain? A randomized clinical trial. *New England Journal of Medicine.* 315(17):1064-70.
54. **Désirée L (2007)**. Strategies for Evaluation and Treatment of Acute Low Back Pain. *American Family Physician.* 75:1181-88.
55. **Douglas WW & Malcolm JL (1955)**. The effect of localized cooling on cat nerves. *J Physiol.* 130: 53-54.
56. **Ernst E & Fiaka V (1994)**. Ice freezes pain? A review of the clinical effectiveness of analgesic cold therapy. *J Pain Symptom Mgmt.* 9(1): 56-59.
57. **Esmat N (1975)**. Treatment of arthrosis derfomans by simultaneous application of interferential current and ultrasonic waves. *Journal of the Egyptian Medicine Association.* 58: 328-33.
58. **Falconer J, Hayes KW & Chang RW(1992)**. Effect of ultrasound on mobility in osteo-arthritis of the knee: A randomised clinical trial. *Arthritis Care and Research.* 5: 29-35.
59. **Freeman B & Davenport J (2006)**. Total disc replacement in the lumbar spine: a systematic review of the literature. *European J Spine.* 15(3): 439-47.
60. **Ghamkhar L, Emami M, Mohseni-Bandpei MA & Behtash H (2010)**. Application of rehabilitative ultrasound in the assessment of low back pain: a literature review. *J Bodyw Mov Ther.* 15 (4): 465-77.
61. **Glenn JS, Yaker J, Guyer RD & Ohnmeiss DD (2011)**. Anterior discectomy and total disc replacement for three patients with multiple recurrent lumbar disc herniations. *J Spine.* 11 (9): 1-6.
62. **Kaner T, Sasani M, Oktenoglu T, Cosar M & Özer AF (2010)**. Clinical outcomes after posterior dynamic transpedicular stabilization with limited lumbar discectomy: Carragee classification system for lumbar disc herniations. *SAS Journal.* 4 (3): 92-97.
63. **Kim Y & Boden S (2008)**. Update on the history and physical evaluation of a failed back surgery syndrome. *Seminars in Spine Surgery.* 20 (4): 236-39.
64. **Léonard G, Cloutier C & Marchand S (2010)**. Reduced analgesic effect of acupuncture-like TENS but not conventional TENS in opioid-treated patients. *J Pain.* 12 (2): 213-21.
65. **Liddle SD, Baxter GD & Gracey JH (2004)**. Exercise and chronic low back pain: what works? *J Pain.* 107 (1-2):176-90.
66. **Matsunaga S, Sakou T, Taketomi E & Ijiri K (1993)**. Comparison of operative results of lumbar disc herniation in manual laborers and athletes. *J Spine.* 180 (15): 2222-26.

67. **Melzack R, Jeans ME, Stratford JG & Monks RC (1980)**. Ice massage and transcutaneous electrical stimulation: comparison of treatment for low-back pain. *J Pain*. 9 (2): 209-17.
68. **Moffett JK & Mannion AF (2005)**. What is the value of physical therapies for back pain? *J Best Pract Res Clin Rheumatol*. 19 (4): 623-38.
69. **Paassilta P, et al. (2001)**. Identification of a novel common genetic risk factor for lumbar disc disease. *J JAMA*. 285: 1843-49.
70. **Patel N (2002)**. Surgical disorders of the thoracic and lumbar spine: a guide for neurologists. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 73 (1): 42-48.
71. **Poitras S & Brosseau L (2008)**. Evidence-informed management of chronic low back pain with transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential current, electrical muscle stimulation, ultrasound, and thermotherapy. *J Spine*. 8 (1): 226-33.
72. **Prins J & Cutner D (1999)**. Aquatic therapy in rehabilitation of athletic injuries. *Clinics in Sports Medicine*. 18(2): 447-61.
73. **Rainville J, Hartigan C, Martinez E, Limke J, Jouve C & Finno M (2004)**. Exercise as a treatment for chronic low back pain. *J Spine*. 4(1):106-15.
74. **Rish BL (1984)**. A critique of the surgical management of lumbar disc disease in a private neurosurgical practice. *J Spine*. 9 (5): 500-04.
75. **Samborski W, Stratz T & Sobieska M (1992)**. Individual comparison of effectiveness of whole body cold therapy and hot – packs in patients with generalized tendomyopathy (fibromyalgia). *Z Rheumatol*. 51: 25-31.
76. **Seco J, Kovacs FM & Urrutia G (2011)**. The efficacy, safety, effectiveness, and cost-effectiveness of ultrasound and shock wave therapies for low back pain: a systematic review. *J Spine*. 11(10): 966-77.
77. **Svarcova J, Trnavsky K & Zvarova J (1988)**. The influence of ultrasound, galvanic currents and shortwave diathermy on pain intensity in patients with osteo-arthritis. *Scandinavian journal of Rheumatology*. 67: 83-85.
78. **Turgut AT, Sönmez I, Cakit BD, Koşar P & Koşar U (2008)**. Pineal gland calcification, lumbar intervertebral disc degeneration and abdominal aorta calcifying atherosclerosis correlate in low back pain subjects: A cross-sectional observational CT study. *J Pathophysiology*. 15 (1): 31-39.
79. **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):191-98.
80. **Van Tulder WM, Koes WB, Bontert ML & Metsemakers JF (1997)**. Management of chronic nonspecific low back pain in primary care: a descriptive study. *J Spine*. 22 (1): 76-82.
81. **Waddell G, Kummel EG, Lotto WN, Graham JD, Hall H & McCulloch JA (1979)**. Failed lumbar disc surgery and repeat surgery following industrial injuries. *J Bone Joint Surg Am*. 61(2): 201-07.
82. **Warke K, Al-Smadi J, Baxter D, Walsh DM & Lowe Strong AS (2006)**. Efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation (tens) for chronic low-back pain in a multiple sclerosis population: A randomized, placebo-controlled clinical trial. *J Pain*. 22 (9): 812-19.
83. **Wassell JT, et al. (2000)**. A prospective study of back belts for prevention of back pain and injury. *J JAMA*. 284: 2727-32.
84. **Wedderkopp N & Leboeuf-Yde C (2008)**. Advice, Training in Lifting Techniques May Not Improve Prevention of Back Pain. *British Medical Journal*.

85. **Welch V, Brosseau L, Peterson J, Shea B, Tugwell P & Wells G (2002).** Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee (Cochrane Review). The Cochrane Library, 1.
86. **Wells JCD & Woolf CJ (1991).** Pain. Mechanisms and management. British Medical Bulletin. 47 (3).
87. **Womersley L & May S (2006).** Sitting posture of subjects with postural backache. J Manipulative Physiol Ther. 29 (3): 213-18.
88. **Wong AM, Lee MY, Chang WH & Tang FT (1997).** Clinical trial of a cervical traction modality with EMG BFB. Physical Medicine rehabilitation. 76 (1): 19-25.
89. **Zhang J, Enix D, Snyder B, Giggey K & Tepe R (2008).** Effects of Biofreeze and chiropractic adjustments on acute low back pain: a pilot study. J Chiropr Med. 7(2): 59-65.
90. **Τσουνάκης Σ (2001).** Τι σημαίνει πόνος στη μέση?  
<http://archivehealth.in.gr/news/article.asp?lngArticleID=34032>.
91. **Πνευματικός Σ (2004).** Θεραπεύοντας τον πυλώνα του Σώματος.  
<http://www.tovima.gr/science/article/?aid=157868>.
92. **Χαρτοφυλακίδης Γ (1987).** Τα Σύνδρομα του Οσφραλγικού Πόνου. Περιοδικό ΕΕΧΟΤ. 3.