



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ
ΚΗΛΗ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ ΤΗΣ
ΟΜΣΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΜΕ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ
ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ**

**Σπουδαστές: ΘΕΟΔΩΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΣΤΑΥΡΟΣ ΧΡΗΣΤΟΥ**

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: κ. ΦΟΥΣΕΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΑΙΓΙΟ-2015

REHABILITATION FOR LUMBAR DISC
HERNIATION OF LUMBAR SPINE IN ATHLETES
WITH MODERN METHODS OF TREATMENT

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερω τον υπεύθυνο καθηγητή μας για την πολύτιμη συνεργασία του και τις συμβουλές του και όσους ανθρώπους συνέβαλαν για την πραγματοποίησής της.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας, στο Αίγιο κατά το εαρινό εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους 2014-2015. Ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση των σύγχρονων μεθόδων και των πρωτοκόλλων αυτών σε περιπτώσεις κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου σε αθλητές.

Ο υπεύθυνος καθηγητής της πτυχιακής αυτής εργασίας και εισηγητής, Κος Φουσέκης Κωνσταντίνος μέσα από τη συχνή επικοινωνία του μαζί μας, χάραξε την πορεία για την εκπόνηση αυτής της εργασίας μέσα από μελέτη επιστημονικών κειμένων και ευελπιστούμε ότι το περιεχόμενο της πτυχιακής έχει καλύψει όλα τα σημεία του θέματος τόσο από την ξένη όσο και από την ελληνική βιβλιογραφία και αρθρογραφία.

Το χρονικό διάστημα εκπόνησης της εργασίας αυτής, συνέπεσε με άλλες υποχρεώσεις μας όπως η Πρακτική Άσκηση αναφέρουμε ότι η κατανόηση και η υπομονή των συναδέλφων μας και των ανθρώπων του περιβάλλοντός μας αποτέλεσε σημαντικό σημείο στήριξης ώστε να ανταποκριθούμε σε όλες τις υποχρεώσεις μας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε όλο το εύρος της εργασίας αυτής γίνεται μια προσπάθεια να περιγραφούν και γίνουν κατανοητές όλες οι γνώσεις γύρω από την κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου στους αθλητές. Σχεδόν σε όλα τα είδη του αθλητισμού η περιοχή της οσφύς επιβαρύνεται ιδιαίτερα και είναι πολύ συχνό φαινόμενο η εμφάνιση κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου.

Μετά από μια περιγραφή των ανατομικών στοιχείων της οσφυϊκής μοίρας και το ρόλου των μυών αυτής στη σταθεροποίηση γίνεται μια σύνδεση με το χώρο των αθλημάτων για το πώς συμμετέχει η οσφύ στις διάφορες αθλητικές δραστηριότητες. Έπειτα αναλύονται γενικά όλα τα παθολογοανατομικά στοιχεία για την κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου.

Μέσα από επιστημονικά άρθρα, βιβλία και μελέτες τα επόμενα κεφάλαια αποτελούν μια προσπάθεια να αναλυθούν οι δυνάμεις που ασκούνται στην οσφύ σε κάθε άθλημα ή/και είδος αθλήματος καθώς και άλλοι παράγοντες οι οποίοι οδηγούν στην εμφάνιση κήλης τόσο συχνά στον αθλητικό πληθυσμό. Παράλληλα παρατίθενται δεδομένα και προκύπτουν πορίσματα για τις ανάγκες που έχει κάθε αθλητής στην αποκατάστασή του μετά από κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου.

Καθώς τα τελευταία χρόνια πολλά από τα παλαιότερα πρωτόκολλα αποκατάστασης σε τέτοιες περιπτώσεις έχουν αναθεωρηθεί, παρατίθενται τα πρόσφατα ερευνητικά δεδομένα και πρωτόκολλα αποκατάστασης για τους αθλητές. Οι παλαιότερες προσεγγίσεις που βασίζονταν απλά στην ενδυνάμωση των κοιλιακών και ραχιαίων μυών αντικαθίστανται από νέες τεχνικές και άλλη φιλοσοφία ασκήσεων. Εν, κατακλείδι αναφέρονται τα συμπεράσματα από όλη αυτή την ανασκόπηση και προτείνονται στοιχεία επί του θέματος για μελλοντική έρευνα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	iii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	iv
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΟΣΦΥΪΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΜΙΚΩΝ ΔΟΜΩΝ ΑΥΤΗΣ	8
1.1.: Ανατομικά και οστικά στοιχεία της ΟΜΣΣ	8
1.2.: Μυϊκά και συνδεσμικά στοιχεία της ΟΜΣΣ	10
1.2.1.: Σύνδεσμοι.....	10
1.2.2.: Μύες	11
1.3.: Νευρικό σύστημα στην περιοχή της ΟΜΣΣ.....	13
1.4.: Κινησιολογικά στοιχεία της ΟΜΣΣ	14
1.5.: Λειτουργικά στοιχεία των αρθρώσεων της σπονδυλικής στήλης	17
1.5.1.: Το πρόσθιο τμήμα του κινητού μέρους.....	17
1.5.2.: Το οπίσθιο τμήμα του κινητού μέρους.....	17
1.6.: Η δομή και ο ρόλος του μεσοσπονδύλιου δίσκου	18
1.7.1.: Δυνάμεις που ασκούνται στην ΟΜΣΣ.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΟΜΣΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ Η ΚΗΛΗ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ	24
2.1.: «Ο κορμός του αθλητή»	24
2.1.1.: Ο οσφυοπυελικός ρυθμός.....	24
2.2.: Μηχανισμοί σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης	25
2.3.: Η συμβολή της ΟΜΣΣ σε διάφορες αθλητικές δραστηριότητες	28
2.4.: Τραυματισμός της ΟΜΣΣ σε αθλητές.....	31
2.5.: Βλάβες του μεσοσπονδύλιου δίσκου.....	33
2.6.: Κήλη Μεσοσπονδύλιου Δίσκου – Γενικά στοιχεία.....	36
2.6.1.: Συμπεριφορά και αιτιολογία των συμπτωμάτων.....	36
2.6.2.: Εξέλιξη, αντιμετώπιση και πρόγνωση.....	38
2.7.: Κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου σε αθλητές	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΜΕ ΚΗΛΗ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ – ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ	45
3.1.: Πρωτόκολλα αποκατάστασης	45

3.1.1.: Η θεωρητική βάση της αποκατάστασης.....	46
3.1.2.: Γενικά στοιχεία για το πρόγραμμα αποκατάστασης	48
3.1.3.: Φάση I του προγράμματος αποκατάστασης – Φάση Προστασίας (Φάση οξείας φλεγμονής του μεσοσπονδύλιου δίσκου).....	49
3.1.4.: Φάση II του προγράμματος αποκατάστασης – Φάση Μερικής στροφής/Κάμψης (Φάση επούλωσης του μεσοσπονδύλιου δίσκου).....	53
3.1.5.: Φάση III του προγράμματος αποκατάστασης – Φάση Στροφικών Ασκήσεων/Ανάπτυξη δύναμης (Φάση ανακατασκευής του μεσοσπονδύλιου δίσκου).....	56
3.1.6.: Φάση IV του προγράμματος αποκατάστασης – Φάση πλήρους επιστροφής στο άθλημα.....	58
3.1.7.: Κλινικές εφαρμογές στο πρόγραμμα αποκατάστασης	59
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	64
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	68
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	74

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΟΣΦΥΪΚΗΣ ΜΟΪΡΑΣ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΜΙΚΩΝ ΔΟΜΩΝ ΑΥΤΗΣ

Η σπονδυλική στήλη αποτελεί μια εύκαμπτη και πολυσυνδεσμική δομή που μπορεί να παρομοιαστεί με «κολόνα» ή και μια «ελαστική ράβδο» η οποία παρέχει υποστήριξη και κίνηση σε όλο το σώμα (Kim et al., 2013) (Hamill & Knutzen, 2007).

Με βάση τα δομικά στοιχεία της, το πρόσθιο μέρος είναι υπεύθυνο για τη φόρτιση και την απορρόφηση των κραδασμών ενώ το οπίσθιο τμήμα αποτελεί το μηχανισμό ολίσθησης για την κίνηση (Kisner & Colby, 2003). Πιο αναλυτικά σε αυτό το κεφάλαιο αναφέρονται όλα τα στοιχεία και τα χαρακτηριστικά της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (ΟΜΣΣ).

1.1.: Ανατομικά και οστικά στοιχεία της ΟΜΣΣ:

Κάθε τμήμα της σπονδυλικής στήλης αποτελεί και ένα από τα τέσσερα φυσιολογικά κυρτώματά της. Ενώ κατά τη γέννηση η σπονδυλική στήλη είναι κυρτή προς τα πίσω, κατά την βρεφική και πρώιμη παιδική ηλικία αυτό αντιστρέφεται στην περιοχή του αυχένα και της οσφύς. Έτσι όταν το βρέφος αρχίζει να περπατά υιοθετώντας την όρθια θέση η ΟΜΣΣ παρουσιάζει μια φυσιολογική λόρδωση (βλέπε εικόνα 1) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).

Ένας τυπικός σπόνδυλος αποτελείται από το σπονδυλικό σώμα και από ένα οπίσθιο σπονδυλικό τόξο. Από το σπονδυλικό τόξο προβάλλουν διάφορες αποφύσεις οι οποίες χρησιμεύουν για την πρόσφυση μυών καθώς και για την άρθρωση με τα παρακείμενα οστά. Το σπονδυλικό σώμα αποτελεί το τμήμα του σπονδύλου που δέχεται το βάρος του σώματος και συνδέεται με τα σώματα των γειτονικών σπονδύλων μέσω των μεσοσπονδύλιων δίσκων και των συνδέσμων της περιοχής (Drake et al., 2007) (Bogduk, 2005).

Το σπονδυλικό τόξο αποτελείται από δύο αυχένες και από δύο πέταλα. Από το σημείο συνένωσης των δύο πετάλων προβάλλει μια ακανθώδης απόφυση και από τη συνένωση αυχένα και πετάλου μια εγκάρσια απόφυση (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007).

Η ΟΜΣΣ αποτελείται από 5 οσφυϊκούς σπονδύλους οι οποίοι παίρνουν και την ονομασία τους από τη θέση τους ως προς το επίπεδο της σπονδυλικής στήλης (Ο1-Ο5). Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι σε σχέση με τους σπονδύλους των υπόλοιπων τμημάτων της σπονδυλικής στήλης παρουσιάζουν σταδιακά μεγαλύτερο μέγεθος σπονδυλικών σωμάτων (βλέπε εικόνα 2). Αυτό σαν γεγονός αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την εκπλήρωση του ρόλου της για την υποδοχή των φορτίσεων και την υποστήριξη του κοιλιακού τοιχώματος. Το σώμα ενός τυπικού οσφυϊκού σπονδύλου είναι κυλινδρικό και το σπονδυλικό του τμήμα παρουσιάζεται τριγωνικό και μεγαλύτερο από αυτό των θωρακικών σπονδύλων (βλέπε εικόνα 2) (Drake et al., 2007) (Hamill & Knutzen, 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).

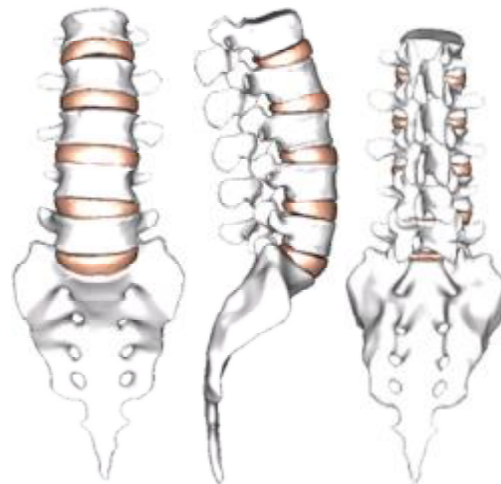
Ταυτόχρονα οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι διαφέρουν σε σχέση με τους άλλους και για την έλλειψη γληνών για άρθρωση με πλευρές. Επίσης οι εγκάρσιες αποφύσεις τους παρουσιάζονται κατά κανόνα πιο λεπτές και πιο μακρύτες. Εξάιρεση αποτελούν αυτές του Ο5

που είναι ογκώδεις και έχουν κωνοειδές σχήμα για να προσφέρουν περιοχή πρόσφυσης στους λαγονοσφυϊκούς συνδέσμους οι οποίοι συνδέουν τις εγκάρσιες αποφύσεις με τα οστά της πυέλου (βλέπε εικόνα 2) (Drake et al., 2007) (Hamill & Knutzen, 2007) (Bogduk, 2005).

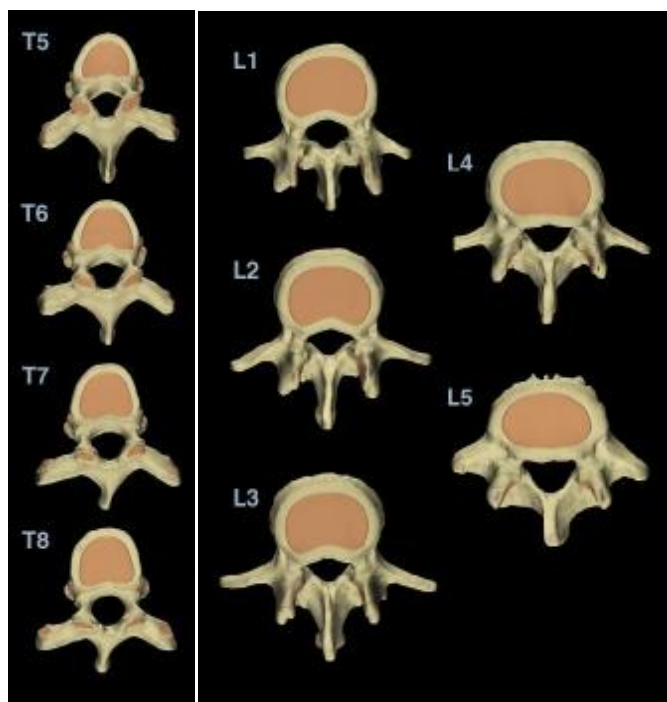
Τέλος σημαντικό ανατομικό στοιχείο αποτελούν και οι αρθρώσεις μεταξύ των σπονδύλων. Σε όλη τη σπονδυλική στήλη με εξαίρεση τους δύο πρώτους αυχενικούς σπονδύλους, παρουσιάζονται δύο κύρια είδη αρθρώσεων: α) οι συμφύσεις μεταξύ σπονδυλικών σωμάτων (μεσοσπονδύλιοι δίσκοι, οι οποίοι θα αναλυθούν παρακάτω) και β) αρθρώσεις μεταξύ των σπονδυλικών τόξων (ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις) (Drake et al., 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).

Οι ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις είναι διαρθρώσεις και στην οσφυϊκή μοίρα παρουσιάζουν διαφορά σε σχέση με τα υπόλοιπα τμήματα. Εδώ οι αρθρώσεις αυτές παρουσιάζονται μεταξύ κυρτών επιφανειών και οι παρακείμενες αποφύσεις διαπλέκονται μεταξύ τους, γεγονός που περιορίζει το εύρος των κινήσεων (Drake et al., 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).

Διαφορές με τους υπόλοιπους σπονδύλους δεν εντοπίζονται μόνο στη μορφολογία (σχήμα, αποφύσεις, κλπ) αλλά και στους μεσοσπονδύλιους δίσκους. Οι δίσκοι στην ΟΜΣΣ είναι παχύτεροι από μπροστά σε σχέση με την πίσω πλευρά συμβάλλοντας έτσι και στην διαμόρφωση του λорδωτικού κυρτώματος της περιοχής. Ανάλογα με το φύλο και την ηλικία πάλι συναντώνται διαφορές στο ύψος του δίσκου. Το μεγαλύτερο ύψος συναντάται στους Ο4-Ο5 και Ο5-Ι1 σπονδύλους (Bogduk, 2005) (Frobin et al, 1997).



Εικόνα 1: Η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης από πρόσθια, πλάγια και οπίσθια άποψη αντίστοιχα. Στις φωτογραφίες απεικονίζεται και η χαρακτηριστική κύρτωση της ΟΜΣΣ (Πηγή: Ibarz et al., 2012).



Εικόνα 2: Στην αριστερή εικόνα φαίνονται οι θωρακικοί σπόνδυλοι Θ5-Θ8 και στη δεξιά οι 5 οσφυϊκοί σπόνδυλοι. Συγκρίνοντας τις δύο εικόνες φαίνεται χαρακτηριστικά το μεγαλύτερο μέγεθος και η διαφορά των εγκάρσιων αποφύσεων των σπονδύλων της ΟΜΣΣ. Οι εγκάρσιες αποφύσεις του Ο5 είναι έχουν διαφορετικό σχήμα από των υπολοίπων (Πηγή: www.cypruschiropractic.org).

1.2.: Μυϊκά και συνδεσμικά στοιχεία της ΟΜΣΣ:

Η γνώση των μυών και των συνδέσμων της περιοχής της ΟΜΣΣ αλλά και όσων ενεργούν σε αυτήν την περιοχή είναι αρκετά σημαντική προκειμένου να γίνουν κατανοητά αργότερα τα λειτουργικά στοιχεία της ΟΜΣΣ. Σε αυτήν την ενότητα γίνεται μια σύντομη και περιεκτική αναφορά γι' αυτό το θέμα.

1.2.1.: Σύνδεσμοι:

Οι αρθρώσεις που δημιουργούνται μεταξύ των σπονδύλων υποστηρίζονται και ενισχύονται από πολυάριθμους συνδέσμους (Drake et al., 2007). Περιληπτικά κάθε ένας από αυτούς τους συνδέσμους αναφέρεται παρακάτω:

- *Πρόσθιος και οπίσθιος επιμήκεις σύνδεσμοι:* όπως γίνεται κατανοητό και από το όνομά τους, αυτοί οι σύνδεσμοι βρίσκονται αντίστοιχα στην πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια των σπονδυλικών σωμάτων. Προσφύονται στα σπονδυλικά σώματα και τους μεσοσπονδύλιους δίσκους (βλέπε εικόνα 3) (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Bogduk, 2005).
- *Ωχροί σύνδεσμοι:* οι λεπτοί και πλατείς αυτοί σύνδεσμοι εκτείνονται στα πλάγια μεταξύ των πετάλων των παρακείμενων σπονδύλων και σχηματίζουν τμήμα της οπίσθιας επιφάνειας του σπονδυλικού σωλήνα. Αντιστέκονται στη διάσταση των πετάλων κατά την κάμψη και βοηθούν στην προς τα πίσω έκταση από την ανατομική θέση (βλέπε εικόνα 3) (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Bogduk, 2005).

- *Επακάνθιος σύνδεσμος*: αποτελεί τη συνέχεια του αυχενικού συνδέσμου ξεκινώντας από τον Α7 σπόνδυλο και καταλήγοντας ως το ιερό οστό. Εκτείνεται κατά μήκος των κορυφών των ακανθωδών αποφύσεων τις οποίες και συνδέει μεταξύ τους (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Bogduk, 2005).
- *Μεσακάνθιοι σύνδεσμοι*: οι συγκεκριμένοι σύνδεσμοι βρίσκονται μεταξύ των παρακείμενων ακανθωδών αποφύσεων. Προσφύονται από τη βάση έως την κορυφή κάθε μιας από τις ακανθώδεις αποφύσεις και καταλήγουν να συνενωθούν με τον επακάνθιο και τους ωχρούς συνδέσμους από κάθε πλευρά αντίστοιχα (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Bogduk, 2005).



Εικόνα 3: Στην πρώτη εικόνα (από αριστερά) φαίνεται ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος και στη διπλανή εικόνα φαίνονται οι ωχροί σύνδεσμοι (Πηγή: www.iatrikionline.gr).

1.2.2.: Μύες:

Η περιοχή της ΟΜΣΣ αποτελεί περιοχή πρόσφυσης για αρκετούς μύες του σώματος. Όλοι αυτοί οι μύες που περιβάλλουν την περιοχή της οσφύς είτε στην πρόσθια είτε στην οπίσθια επιφάνειά της, επιτελούν διάφορες λειτουργίες και ρόλους (Bogduk, 2005). Τα βασικά και πιο σημαντικά στοιχεία για καθέναν από αυτούς αναφέρονται παρακάτω:

- *Μείζων ψοϊτής*: είναι ο μυς που καλύπτει την πλάγια επιφάνεια των σωμάτων των οσφυϊκών σπονδύλων και των εγκάρσιων αποφύσεων αυτών. Εκφύεται από το Θ12 σπόνδυλο καθώς και από όλους τους οσφυϊκούς σπονδύλους, τους αντίστοιχους μεσοσπονδύλιους δίσκους και τις αντίστοιχες εγκάρσιες αποφύσεις των σπονδύλων της οσφύς. Στη συνέχεια πορεύεται προς τα κάτω όπου και καταφύεται στον ελάσσονα τροχαντήρα του μηριαίου οστού. Είναι πολύ σημαντικός διότι κάμπει το μηριαίο όταν ο κορμός είναι σταθερός και αντίστροφα κάμπει τον κορμό από την ύπτια θέση (βλέπε εικόνα 4) (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).
- *Ελάσσων ψοϊτής*: εντοπίζεται στην επιφάνεια του μείζων ψοϊτή και πολλές φορές εκλείπει. Είναι ένας λεπτός μυς και θεωρείται καμπήρας της ΟΜΣΣ χωρίς όμως μεγάλη ισχύ. Εκφύεται από τους Θ12 και Ο1 σπονδύλους και τον ενδιάμεσο μεσοσπονδύλιο δίσκο τους. Ο τένοντάς του καταφύεται στην κτενιαία γραμμή του πυελικού χείλους και στο λαγονοκτενικό όγκωμα (βλέπε εικόνα 4) (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).

- *Τετράγωνος οσφυϊκός*: είναι ο μυς που καλύπτει το διάστημα που δημιουργείται μεταξύ της κατώτερης πλευράς του θώρακα και της λαγόνιας ακρολοφίας σε κάθε πλάγιο της σπονδυλικής στήλης. Ο τετράγωνος οσφυϊκός εκφύεται από την εγκάρσια απόφυση του Ο5 σπονδύλου, το λαγοςφυϊκό σύνδεσμο και το παρακείμενο τμήμα της λαγόνιας ακρολοφίας. Στην άνω επιφάνειά του ενώνεται με τους Ο1-Ο4 σπονδύλους και το κάτω χείλος της δωδέκατης πλευράς. Καθένας από αυτούς συμμετέχει σημαντικά στην πλάγια κάμψη κορμού ενώ όταν συσπώνται και οι δύο ταυτόχρονα εκτελούν έκταση στην ΟΜΣΣ (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).
- *Θωρακοσφυϊκή περιτονία*: αποτελεί ένα περιτονιακό πέταλο και έχει κεφαλαιώδη σημασία για την οργάνωση και τη συγκρότηση της περιοχής. Καλύπτει όλους τους εν τω βάθει μύες της ράχης και του κορμού. Προς τα άνω ενώνεται με την αυχενική περιτονία και προς τα έσω με στοιχεία της θωρακικής μοίρας. Στην οσφυϊκή μοίρα αποτελείται από τρία πέταλα. Το πρόσθιο πέταλο καλύπτει όλη την πρόσθια επιφάνεια του τετράγωνου οσφυϊκού. Προσφύεται στις εγκάρσιες αποφύσεις των σπονδύλων, τη λαγόνια ακρολοφία ενώ προς την άνω πλευρά του σχηματίζει ένα σύνδεσμο που χρησιμεύει στην έκφυση του διαφράγματος. Το οπίσθιο πέταλο είναι παχύ και προσφύεται στις ακανθώδεις αποφύσεις των οσφυϊκών και ιερών σπονδύλων και τον επακάνθιο σύνδεσμο. Το μέσο πέταλο ενώνεται με τις κορυφές των εγκάρσιων αποφύσεων και τους μεσεγκάρσιους συνδέσμους (βλέπε εικόνα 4) (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).
- *Ιερονωτιαίοι μύες*: είναι η μεγαλύτερη ομάδα αυτόχθονων μυών στην περιοχή της ράχης. Βρίσκονται πίσω και πλάγια από την σπονδυλική στήλη μεταξύ των ακανθωδών αποφύσεων. Καλύπτονται από τη θωρακοσφυϊκή περιτονία και άλλους μύες της περιοχής. Αυτή η ομάδα μυών εκφύεται από έναν πλατύ και παχύ τένοντα που προσφύεται στο ιερό οστό, τις ακανθώδεις αποφύσεις οσφυϊκών και κατώτερων θωρακικών σπονδύλων και τη λαγόνια ακρολοφία. Η μυϊκή ομάδα χωρίζεται σε τρεις κατακόρυφες στήλες κάθε μια από τις οποίες υποδιαιρείται σε μοίρες. Ονομαστικά αναφέρονται οι μύες της οσφυϊκής μοίρας: λαγονοπλευρικός, μήκιστος θωρακικός, ακανθώδης θωρακικός (Drake et al., 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).
- *Πολυσχιδείς μύες*: ανήκουν σε μια ευρύτερη μυϊκή ομάδα, τους εγκαρσιοακανθώδεις μύες. Οι πολυσχιδείς καταλαμβάνουν όλο το μήκος της σπονδυλικής στήλης και εκτείνονται σε δύο με τέσσερις σπονδύλους. Ξεκινούν από ένα πλάγιο σημείο έκφυσης μεταξύ των σπονδύλων και καταφύονται στις ακανθώδεις αποφύσεις. Είναι περισσότερο ανεπτυγμένοι στην ΟΜΣΣ σε σχέση με την υπόλοιπη σπονδυλική στήλη (βλέπε εικόνα 4) (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).
- *Περιστροφείς των νώτων (στροφείς οσφύος)*: αποτελούν τη βαθύτερη ομάδα των εγκαρσιοακανθωδών μυών και επίσης βρίσκονται σε όλο το μήκος της σπονδυλικής στήλης. Συγκεκριμένα στην ΟΜΣΣ εκφύονται από τις θηλοειδείς αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων και καταφύονται στις ακανθώδεις αποφύσεις των ίδιων (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).

Επιπλέον των παραπάνω μυών σημαντικό είναι να ονοματιστούν και κάποιοι άλλοι μύες οι οποίοι δεν εκφύονται ή καταφύονται στην ΟΜΣΣ αλλά οι ενέργειές τους έχουν άμεση σχέση με αυτήν. Οι μύες αυτοί ονομαστικά και οι ενέργειες αυτών αναφέρονται εδώ:

- *Έξω λοξός κοιλιακός*: κατά τη συστολή της μιας πλευράς του μαζί με άλλους μύες εκτελεί πλάγια κάμψη κορμού. Όταν συνδυάζει την ενέργειά του με άλλους στροφείς στρέφει την σπονδυλική στήλη προς την αντίθετη πλευρά. Η δραστηριοποίηση των μυών αυτών αυξάνεται ιδιαίτερα προκειμένου να σταθεροποιήσουν την σπονδυλική μετά από την εφαρμογή φορτίσεων στην τελευταία (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Hamilton & Luttgens, 2003).
- *Έσω λοξός κοιλιακός*: εκτελεί κάμψη της οσφύς και στροφή της σπονδυλικής προς τη σύστοιχη πλευρά με εκείνη του μυός που συσπάται (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Hamilton & Luttgens, 2003).
- *Ορθός κοιλιακός*: μπορεί να χωριστεί σε άνω και κάτω ορθό κοιλιακό. Εκτελεί επίσης κάμψη της ΟΜΣΣ και πλάγια κάμψη της σπονδυλικής ενώ φαίνεται να συμμετέχει εδώ πιο ενεργά η άνω μοίρα του (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Hamilton & Luttgens, 2003).
- *Εγκάρσιος κοιλιακός*: είναι ένας αρκετά ισχυρός μυς και στη σπονδυλική έχει σταθεροποιητικό ρόλο κυρίως σε δραστηριότητες που απαιτούν μεγάλη προσπάθεια (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Hamilton & Luttgens, 2003).



Εικόνα 4: Στην πρώτη φωτογραφία απεικονίζονται οι μείζων και ελάσσων ψοίτης (όπου major είναι ο μείζων και minor ο ελάσσων) και στις επόμενες δύο με τη σειρά η θωρακοσφυϊκή περιτονία και οι πολυσχιδείς μύες (Πηγή: www.medical-dictionary.thefreedictionary.com, www.thebraceability.com, www.medicallaw.com, αντίστοιχα).

1.3.: Νευρικό σύστημα στην περιοχή της ΟΜΣΣ:

Όπως είναι γνωστό ολόκληρη η σπονδυλική στήλη είναι πλούσια σε στοιχεία που απαρτίζουν το νευρικό σύστημα του ανθρώπου. Έτσι σε αυτό το σημείο γίνεται μια γρήγορη αναφορά για τα στοιχεία του νευρικού συστήματος που εντοπίζονται στην περιοχή της οσφύς.

Βασικό στοιχείο του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος είναι ο Νωτιαίος Μυελός ο οποίος εκτείνεται έως το επίπεδο του μεσοσπονδύλιου δίσκου μεταξύ των σπονδύλων Ο1 και Ο2. Είναι δυνατόν να τερματίζει υψηλότερα από το επίπεδο της οσφύς αλλά και χαμηλότερα

μεταξύ των σπονδύλων O2 και O3. Κατά τη διαδρομή του εμφανίζει δύο μεγάλα ογκώματα εκ των οποίων το ένα είναι το οσφυοϊερό όγκωμα το οποίο σχετίζεται με την έκφυση νωτιαίων νεύρων που νευρώνουν τα κάτω άκρα του σώματος (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Bogduk, 2005) (Fuller & Manfotd, 2002).

Υπάρχουν περίπου 31 ζεύγη νωτιαίων νεύρων τα οποία ονομάζονται ανάλογα με τη θέση τους, σε σχέση με τους αντίστοιχους σπονδύλους. Έτσι στην ΟΜΣΣ συναντώνται πέντε οσφυϊκά νεύρα (O1 έως O5). Ακόμα από την ΟΜΣΣ, αναδύονται δύο από τα τέσσερα σωματικά νευρικά πλέγματα, το οσφυϊκό πλέγμα (πρόσθιοι O1-O4 κλάδοι) και το οσφυοϊερό πλέγμα (πρόσθιοι O4 ή O5 – I4 κλάδοι) (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Bogduk, 2005) (Fuller & Manfotd, 2002).

Επιπλέον εκτός της σωματικής μοίρας του νευρικού συστήματος, η ΟΜΣΣ περιέχει και στοιχεία της σπλαχνικής μοίρας του νευρικού συστήματος. Στο σπονδυλικό επίπεδο Θ1 – O2 σχηματίζεται το παρασπονδυλικό συμπαθητικό στέλεχος. Στον O1 και O2 εντοπίζονται νωτιαία επίπεδα του συμπαθητικού συστήματος το οποίο εννευρώνει περιφερικές περιοχές του σώματος και σπλάχνα. Πιο συγκεκριμένα, τα νωτιαία στο οσφυϊκό επίπεδο σχετίζονται με τη νεύρωση της κοιλιάς, της πύελου και των επινεφριδίων (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Bogduk, 2005) (Fuller & Manfotd, 2002).

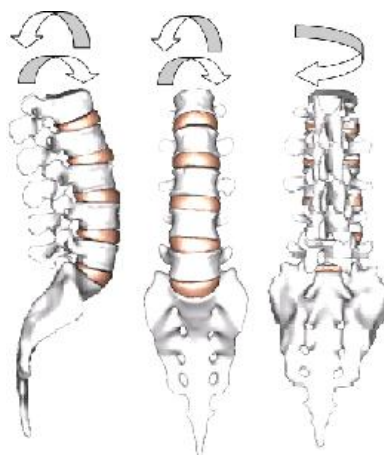
1.4.: Κινησιολογικά στοιχεία της ΟΜΣΣ:

Λόγω της ανατομικής κατασκευής της σπονδυλικής στήλης και άρα και της ΟΜΣΣ οι κινήσεις που λαμβάνουν χώρα σε αυτήν την περιοχή μοιάζουν αρκετά με κινήσεις που συμβαίνουν σε σφαιροειδείς αρθρώσεις (Hamilton & Luttgens, 2003). Η κίνηση μεταξύ κάθε σπονδύλου είναι πολύ μικρή αλλά συνολικά η σπονδυλική στήλη εκτελεί κινήσεις σε μεγάλο εύρος (Hamill & Knutzen, 2007). Πιο αναλυτικά οι κινήσεις της ΟΜΣΣ ακολουθούν:

- *Κάμψη:* αποτελεί μια κίνηση (σκύνημο) με φορά προς τα εμπρός και κάτω από την ανατομική θέση, που γίνεται σε οβελιαίο επίπεδο και γύρω από ένα μετωπιαίο άξονα. Η κίνηση αυτή εμπεριέχει και μια μικροκίνηση ολίσθησης των αρθρικών αποφύσεων καθώς και τη συμπίεση των μεσοσπονδύλιων δίσκων. Στην ΟΜΣΣ σημειώνει μέτριο προς μεγάλο βαθμό ελευθερίας. Το φυσιολογικό κύρτωμα αλλάζει ενώ μάλιστα σε πολύ ευλίγιστα άτομα μπορεί και να αναστραφεί. Η μεγαλύτερη και πιο έντονη κίνηση κάμψης στην οσφύ παρουσιάζεται συνήθως στην οσφυοϊερή ένωση (75% της κίνησης), έπειτα μεταξύ του O4-O5 σπονδύλου ή O5 σπονδύλου και του ιερού οστού (20% της κίνησης) (βλέπε εικόνες 5 και 7). Συνολικά η σπονδυλική στήλη παρουσιάζει 110° – 140° κάμψης όπου οι πρώτες 50° – 60° εμφανίζονται στην ΟΜΣΣ. Το εύρος κίνησης στην ΟΜΣΣ κυμαίνεται από 8° – 20° στα διάφορα επίπεδα των σπονδύλων (Hamill & Knutzen, 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).
- *Έκταση και Υπερέκταση:* μπορεί να οριστεί η επαναφορά από την κάμψη. Εκτελείται με φορά προς τα πίσω και κάτω από την ανατομική θέση, επίσης σε οβελιαίο επίπεδο γύρω από ένα μετωπιαίο άξονα. Ομοίως με την κάμψη, η έκταση της ΟΜΣΣ παρουσιάζει μέτριο προς μεγάλο βαθμό ελευθερίας και ειδικότερα στην οσφυοϊερή ένωση. Καθώς είναι η αντίστροφη κίνηση της κάμψης ισχύουν οι ίδιες μοίρες με την τελευταία. Ανάλογα με την ευλυγισία του κάθε ατόμου είναι λιγότερο ή περισσότερο εμφανής και μια κίνηση υπερέκτασης (περαιτέρω έκταση σε μοίρες πέραν της

φυσιολογικής έκτασης) (βλέπε εικόνες 5 έως 7) (Hamill & Knutzen, 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).

- *Πλάγια κάμψη:* είναι ουσιαστικά ένα «λύγισμα» του κορμού στο πλάι. Εκτελείται σε μετωπιαίο επίπεδο γύρω από έναν οβελιαίο άξονα. Λαμβάνει χώρα με μεγάλη ελευθερία και ευκολία στην ΟΜΣΣ ακόμα και στο υψηλότερό της επίπεδο, τη θωρακοσφυϊκή ένωση. Συνολικά στην σπονδυλική στήλη η κίνηση κυμαίνεται στις $75^{\circ} - 85^{\circ}$. Η πλάγια κάμψη συνοδεύεται πάντα και από μια βοηθητική μικροκινήση στροφής στους σπινδύλους για διάφορους λόγους. Έτσι όταν για παράδειγμα το άτομο εκτελεί πλάγια κάμψη προς τα δεξιά, τα σπονδυλικά σώματα θα στραφούν ελαφρώς προς τα δεξιά ενώ οι ακανθώδεις αποφύσεις προς τα αριστερά. Αυτά συμβαίνουν όταν η κίνηση εκτελείται από την όρθια θέση. Αν η κίνηση εκτελείται από θέση υπερέκτασης, είναι αρκετά εμφανής στην ΟΜΣΣ, γίνεται ακριβώς με τον ίδιο τρόπο αλλά έχει μια κλίση προς τα κάτω. Αντίθετα αν εκτελείται από μια θέση πρόσθιας κάμψης είναι πολύ λιγότερο εμφανής στην ΟΜΣΣ και σε αυτήν την περίπτωση η κίνηση της στροφής αντιστρέφεται λόγω των κυρτωμάτων της σπονδυλικής στήλης (βλέπε εικόνες 5 και 7) (Hamill & Knutzen, 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).
- *Στροφή:* ορίζεται η στροφική κίνηση σε οριζόντιο επίπεδο γύρω από έναν κατακόρυφο άξονα. Λόγω της μορφολογίας και του προσανατολισμού των αρθρικών αποφύσεων των οσφυϊκών σπονδύλων είναι ιδιαίτερα περιορισμένη στην ΟΜΣΣ με μόλις 5° σε κάθε πλευρά του σώματος ενώ συνολικά όλη η στήλη εκτελεί 90° κίνησης. Ελάχιστα πιο αντιληπτή γίνεται στο επίπεδο της θωρακοσφυϊκής ένωσης και μόνο αν η στροφή εκτελεστεί από θέση υπερέκτασης. Από οποιαδήποτε πάντως θέση και να εκτελείται, συνοδεύεται πάντα από μια ανεπαίσθητη ομόπλευρη πλάγια κάμψη, η οποία σχεδόν δεν γίνεται αντιληπτή (βλέπε εικόνες 5 και 7) (Hamill & Knutzen, 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).



Εικόνα 5: Με τη σειρά από τ' αριστερά προς τα δεξιά φαίνεται η φορά της κάμψης – έκτασης, πλάγιας στροφής και στροφής αντίστοιχα (Πηγή: Ibartz et al., 2012).



Εικόνα 6: Στις δύο εικόνες φαίνεται σε ακτινολογική απεικόνιση το ίδιο σημείο της ΟΜΣΣ. Στην αριστερή εικόνα το άτομο είναι σε όρθια θέση ενώ στη διπλανή εικόνα το άτομο βρίσκεται σε θέση έκτασης. Γίνεται φανερός ο βαθμός ελευθερίας της κίνησης (Πηγή: Ibartz et al., 2012).



Εικόνα 7: Στις τρεις εικόνες με γκρι πιο αχνό χρώμα απεικονίζεται η ανατομική θέση της ΟΜΣΣ ενώ με το πράσινο η ΟΜΣΣ ενώ εκτελεί κάμψη, έκταση και πλάγια κάμψη αντίστοιχα (από αριστερά προς τα δεξιά) και στροφή (η κάτω δεξιά εικόνα δείχνει την στροφή και η διπλανή την πλάγια κάμψη που τη συνοδεύει). Στις εικόνες αυτές γίνεται κατανοητή η φορά των κινήσεων αλλά και η απόκλιση από τη φυσιολογική θέση της ΟΜΣΣ (Πηγή: Ibartz et al., 2012).

1.5.: Λειτουργικά στοιχεία των αρθρώσεων της σπονδυλικής στήλης:

Ύστερα από την παράθεση των παραπάνω δεδομένων σε αυτήν την ενότητα θα αναλυθούν περαιτέρω τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των αρθρώσεων της σπονδυλικής στήλης. Εκτός από τους πρώτους δύο αυχενικούς σπονδύλους, τα χαρακτηριστικά αυτά ισχύουν για όλους τους υπόλοιπους (Hamill & Knutzen, 2007) (Hamilton & Luttgens, 2003). Η γνώση αυτών των στοιχείων βοηθά στην κατανόηση των εμβιομηχανικών στοιχείων της ΟΜΣΣ που παρατίθενται αργότερα.

Κάθε άρθρωση της σπονδυλικής στήλης, δηλαδή το σημείο μεταξύ δύο σπονδύλων, απαρτίζει ένα κινητό τμήμα το οποίο αποτελείται από δύο παρακείμενους σπονδύλους και το μεσοσπονδύλιο δίσκου που τους διαχωρίζει. Περαιτέρω αυτό το τμήμα, χωρίζεται στο πρόσθιο και οπίσθιο (Hamill & Knutzen, 2007).

1.5.1.: Το πρόσθιο τμήμα του κινητού μέρους:

Στο πρόσθιο τμήμα υπάγονται τα δύο σπονδυλικά σώματα που σχηματίζουν την άρθρωση, ο μεσοσπονδύλιος δίσκος καθώς και οι πρόσθιοι και οπίσθιοι επιμήκεις σύνδεσμοι. Τα δύο σώματα μαζί με το δίσκο που τα ενώνει διαμορφώνουν μαζί μια χόνδρινη άρθρωση που δεν συναντάται σε καμιά άλλη περιοχή του ανθρώπινου σώματος (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

Κάθε σπονδυλικό σώμα παρουσιάζει μεγαλύτερο πάχος από την πρόσθια πλευρά όπου και απορροφά σημαντικά μεγέθη δυνάμεων συμπίεσης ή σύνθλιψης. Ο σπογγώδης ιστός του, περιβάλλεται από ένα σκληρό φλοιώδες στρώμα ενώ η υπερυψωμένη περιφέρειά του διευκολύνει τη σύνδεση του δίσκου, των μυών και των συνδέσμων. Τέλος, η επιφάνειά του καλύπτεται από τον υαλοειδή χόνδρο, διαμορφώνοντας τις αρθρικές τελικές πλάκες στις οποίες συνδέεται ο δίσκος (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

1.5.2.: Το οπίσθιο τμήμα του κινητού μέρους:

Το οπίσθιο τμήμα περιλαμβάνει τα νευρικά τόξα, τις μεσοσπονδύλιες αρθρώσεις, τις εγκάρσιες αποφύσεις, τις ακανθώδεις αποφύσεις και τέλος τους συνδέσμους της περιοχής. Το νευρικό τόξο σχηματίζεται από τους δύο αυχένες και τα δύο πέταλα των σπονδύλων. Το οστό τόσο των αυχένων όσο και των πετάλων είναι πολύ σκληρό ώστε το καθιστά ικανό να προσφέρει μια ικανοποιητική αντίσταση σε υψηλές δυνάμεις εφελκυσμού (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

Σε πλάγια και πρόσθια προβολή των ενώσεων αυχένων και πετάλων σχηματίζονται οι εγκάρσιες και οι ακανθώδεις αποφύσεις αντίστοιχα. Οι αρθρικές αποφύσεις σχηματίζονται από τις αρθρικές επιφάνειες του άνω και του κάτω ορίου κάθε πετάλου με την άνω επιφάνεια κοίλη και την κάτω κυρτή. Ο προσανατολισμός των αποφύσεων σε κάθε κύρτωμα της σπονδυλικής εμφανίζεται διαφορετικός (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

Επιπλέον, οι τελευταίες εσωκλείονται σε αρθρικό θύλακα και παρουσιάζουν όλα τα χαρακτηριστικά μιας τυπικής άρθρωσης. Σύμφωνα με τον προσανατολισμό τους αποτρέπουν την πρόσθια μετατόπιση ενός σπονδύλου σε σχέση με τον άλλο και συμμετέχουν στη μεταφορά βάρους. Δέχονται σημαντικό μέρος του συνολικού φορτίου που ασκείται στην σπονδυλική στήλη όταν αυτή έρχεται σε θέση κάμψης και στροφής. Καθώς η μεγαλύτερη φόρτιση εμφανίζεται στις παραπάνω θέσεις, ο ρόλος τους είναι να προστατεύουν τους

δίσκους από την υπερβολική διάτμηση και στρέψη (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

Τέλος σημαντικό κομμάτι αποτελούν και οι σύνδεσμοι οι οποίοι υποστηρίζουν το οπίσθιο μέρος του σπονδυλικού τμήματος. Ο ωχρός σύνδεσμος παρουσιάζει ελαστικές ιδιότητες ώστε να παραμορφώνεται και να επιστρέφει στο αρχικό του μήκος. Επιμηκύνεται με την κάμψη κορμού, συσπάται κατά την έκταση και σε ουδέτερη θέση βρίσκεται υπό σταθερή τάση επιβάλλοντας στο δίσκο διαρκή τάση. Οι υπακάνθιοι και οι μεσακάνθιοι αντιστέκονται σε διατμητικές δυνάμεις καθώς και στην κίνηση της πρόσθιας κάμψης. Επίσης, οι μεσεγκάρσιοι αντιστέκονται κατά την πλάγια κάμψη (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

1.6.: Η δομή και ο ρόλος του μεσοσπονδύλιου δίσκου:

Στο ενδιάμεσο κενό μεταξύ δύο σπονδύλων βρίσκεται ο μεσοσπονδύλιος δίσκος. Ο τελευταίος αποτελεί μια δομή η οποία συνενώνει τους σπονδύλους ενώ ταυτόχρονα επιτρέπει την μεταξύ τους κίνηση. Ο δίσκος αυτός είναι ικανός να αντέχει τις δυνάμεις συμπίεσης, στρέψης και κάμψης που ασκούνται στη σπονδυλική στήλη (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

Ουσιαστικά λοιπόν ο ρόλος του είναι να δέχεται αλλά και να κατανέμει ομοιόμορφα τα φορτία τα οποία δέχεται και παράλληλα να περιορίζει την υπερβολική κίνηση στο σπονδυλικό τμήμα. Καθώς ο μεσοσπονδύλιος δίσκος μεταφέρει ομοιόμορφα την τάση στις τελικές σπονδυλικές πλάκες είναι υπεύθυνος για το μεγαλύτερο μέρος της κινητικότητας της σπονδυλικής στήλης (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

Κάθε ένας από αυτούς τους δίσκους αποτελείται από τον πηκτοειδή πυρήνα και τον ινώδη δακτύλιο. Ο πηκτοειδής πυρήνας αποτελεί μια μαλακή και πολύ ελαστική σφαιρική μάζα, όπου στους οσφυϊκούς σπονδύλους βρίσκεται προς το οπίσθιο μέρος του δίσκου σε αντίθεση με τους υπόλοιπους σπονδύλους όπου βρίσκεται στο κέντρο τους. Ο πυρήνας αυτός αποτελείται έως και 90% από νερό και στο υπόλοιπό του από κολλαγόνο. Η υγρή κατασκευή του τον καθιστά μια ρευστή μάζα που είναι πάντα υπό πίεση και ασκεί προφόρτιση στο δίσκο. Ακόμη, διαθέτει τα απαραίτητα χαρακτηριστικά για να αντιστέκεται στις δυνάμεις συμπίεσης οι οποίες εφαρμόζονται στο κινητό τμήμα των αρθρώσεων (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

Κατά τη διάρκεια όλης της ημέρας ο πηκτοειδής πυρήνας αποβάλλει ποσότητα του νερού της περιεκτικότητάς του λόγω της συμπίεσης που του ασκείται μέσα από τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής. Αυτό έχει ως συνέπεια τη βράχυνση του πυρήνα αναγκάζοντάς τον να διογκωθεί προς τα έξω και ακτινωτά, αυξάνοντας έτσι το αξονικό φορτίο στις πρόσθιες αρθρώσεις. Το ύψος του δίσκου όπως και η περιεκτικότητά του σε νερό αποκαθίσταται στη διάρκεια της νύχτας (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

Ινώδεις δακτύλιοι, ιστοί και ινώδης χόνδρος σχηματίζουν μαζί τον ινώδη δακτύλιο, τη μάζα δηλαδή που περιβάλλει τον πηκτοειδή πυρήνα. Οι ίνες του ινώδους δακτυλίου είναι διατεταγμένες σε παράλληλες και ομόκεντρες στρώσεις οι οποίες είναι προσανατολισμένες διαγώνια ως προς τα σπονδυλικά σώματα υπό γωνία 45° – 65° . Κάθε στρώση είναι κάθετη ως προς την προηγούμενη με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα διάγωνιο σταυροειδές σχέδιο. Η διάταξη αυτή των ινών επιτρέπει κάθε φορά που ασκείται μια στροφική κίνηση, οι μισές να

οδηγούνται σε τάση ενώ οι υπόλοιπες να χαλαρώνουν καθώς βρίσκονται προς την άλλη κατεύθυνση (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

Αντίθετα με τον πηκτοειδή πυρήνα, το μεγαλύτερο μέρος των ινών του ινώδη δακτυλίου αποτελείται από κολλαγόνο το οποίο κιάλας χαρίζει στο δίσκο τη δύναμη ενάντια σε δυνάμεις εφελκυσμού. Ως απάντηση στις αλλαγές των εφαρμοζόμενων φορτίων το κολλαγόνο ανακατασκευάζεται στο δίσκο. Το γεγονός όμως αυτό οδηγεί στην αύξηση του πάχους του ινώδους δακτυλίου με τη συγκέντρωση ινών κολλαγόνου στην πρόσθια περιοχή του δίσκου. Ταυτόχρονα σημειώνεται μείωση στο πλάγιο και οπίσθιο τμήμα του δίσκου λόγω ανεπάρκειας των ινών σε αριθμό (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

Οι ινώδεις ίνες συνδέονται με τις τελικές πλάκες των παρακείμενων σπονδυλικών σωμάτων στο κέντρο του τμήματος και επικοινωνούν με το καθ' αυτό οστεώδες υλικό στην περιφέρεια του δίσκου. Η διεύθυνσή τους κατ' αυτό τον τρόπο περιορίζει σημαντικά την στροφική και διατμητική κίνηση μεταξύ των σπονδύλων. Η τάση στους ινώδεις δακτυλίους διατηρείται από τις τελικές πλάκες και από την εξωτερικά ασκούμενη πίεση του πηκτοειδή πυρήνα. Με αυτόν τον τρόπο αποτρέπεται η ακτινωτή διόγκωση του δίσκου (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος δε διαθέτει ούτε αγγεία ούτε νεύρα αλλά μόνο μερικούς υποδοχείς αίσθησης από τα εξωτερικά τμήματα του ινώδους δακτυλίου. Γι' αυτό το λόγο η αποκατάσταση μετά από καταστροφή του δίσκου είναι σχεδόν καθόλου ελπιδοφόρα και πολύ απρόβλεπτη (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

Ένας υγιής μεσοσπονδύλιος δίσκος λειτουργεί υδροστατικά. Σε χαμηλά φορτία απαντά με ευκαμψία ενώ αντίθετα σε υψηλά φορτία με ακαμψία. Στα φορτία συμπίεσης ο πηκτοειδής πυρήνας δρα ως στρώμα απόσβεσης των δυνάμεων. Όταν όμως σημειώνεται απώλεια υγρού από το δίσκο, ο τελευταίος ευθείάζεται και διευρύνεται ενώ ο πηκτοειδής πυρήνας διογκώνεται προς τα πλάγια. Αυτό ασκεί με τη σειρά του τάση στους ινώδεις δακτυλίους και μετατρέπει τις κάθετες δυνάμεις συμπίεσης σε δύναμη εφελκυσμού. Η συγκεκριμένη τάση που απορροφάται από τους ινώδεις δακτυλίους είναι τέσσερις έως πέντε φορές πολλαπλάσια ενός εφαρμοσμένου αξονικού φορτίου (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

1.7.: Εφαρμογή δυνάμεων κατά τις διάφορες κινήσεις της σπονδυλικής στήλης:

Η κίνηση της κάμψης όπως αναφέρθηκε εκτελείται γύρω από έναν μετωπιαίο άξονα ο οποίος βρίσκεται στο μεσοσπονδύλιο δίσκο. Μόνο σε περιπτώσεις μεγάλου εκφυλισμού του τελευταίου μπορεί ο άξονας να μεταφερθεί έξω από το δίσκο. Οι πρώτες μοίρες της κίνησης γίνονται από την οσφύ ενώ μετά τις 60° συμμετέχει και η λεκάνη με πρόσθια κλίση ώστε να υπάρξει μεγαλύτερη κάμψη (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007) (Adams & Hutton, 1985).

Στην αρχή της κίνησης, ο υπερκείμενος σπόνδυλος ολισθαίνει προς τα εμπρός πάνω στον υποκείμενο σπόνδυλο ασκώντας συμπιεστική δύναμη στο πρόσθιο μέρος του δίσκου. Οι σύνδεσμοι και οι ινώδεις δακτύλιοι απορροφούν αυτές τις συμπιεστικές δυνάμεις. Στην οπίσθια πλευρά τα άνω μέρη των αρθρικών αποφύσεων ολισθαίνουν προς τα κάτω μέρη των αποφύσεων δημιουργώντας επίσης συμπιεστικές δυνάμεις καθώς και διατμητικές. Οι μύες, οι σύνδεσμοι, οι θύλακες και οι οπίσθιες ίνες του ινώδους δακτυλίου απορροφούν τις δυνάμεις

αυτές. Η θέση της πλήρους κάμψης διατηρείται και υποστηρίζεται από τους μεσοσπονδύλιους δίσκους, τους συνδέσμους και την παθητική αντίσταση των ραχιαίων μυών (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007) (Adams & Hutton, 1985).

Η έκταση τώρα εμφανίζεται αντίστροφα από την κάμψη. Πρώτα η λεκάνη έρχεται σε οπίσθια κλίση και έπειτα ξεκινά η κίνηση της ΟΜΣΣ. Εδώ οι αρθρικές αποφύσεις βρίσκονται σε θέση κλειστής σταθεροποίησης με αποτέλεσμα όλη η σπονδυλική να βρίσκεται σε αυτή τη θέση και παρουσιάζεται άκαμπτη. Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι και η γωνία διάταξης των αρθρικών επιφανειών ορίζει την ευλυγισία του ατόμου ώστε να παρουσιάζεται μικρότερη ή μεγαλύτερη ικανότητα στην έκταση (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007) (Adams & Hutton, 1985).

Κατά την πλάγια κάμψη παρατηρείται μια κίνηση των σπονδύλων στο πλάι με αποτέλεσμα τη συμπίεση του μεσοσπονδύλιου δίσκου στην ομόπλευρη μεριά της κίνησης. Ανάλογα με την αρχική θέση του ατόμου για να εκτελέσει την πλάγια κάμψη, ακολουθεί την κίνηση και μια μικρή κίνηση στροφής, ομόπλευρα της κίνησης (Bogduk, 2007)(Hamill & Knutzen, 2007) (Adams & Hutton, 1985).

1.7.1.: Δυνάμεις που ασκούνται στην ΟΜΣΣ:

Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι αποτελούν τις δομές του σκελετικού συστήματος οι οποίες δέχονται τα μεγαλύτερα φορτία. Τέτοια παραδείγματα χαρακτηριστικών φορτίων αναφέρονται στο άρθρο του Nachemson (1976) για τον οσφυϊκό σπόνδυλο Ο3 (βλέπε εικόνα 8). Στο συγκεκριμένο σημείο μεγάλα φορτία εκδηλώνονται από διάφορες δραστηριότητες ακόμα και καθημερινές, όπως όρθια στάση, βάδισμα, κλπ.

Η ΟΜΣΣ συμμετέχει καθοριστικά στη συνολική κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης και είναι ανατομικά διαμορφωμένη και «προετοιμασμένη» να δέχεται τα μεγαλύτερα φορτία από όλη την σπονδυλική στήλη προκειμένου να υποστηρίξει το ρόλο της. Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι διαχειρίζονται το μέγιστο φορτίο κατ' αρχήν λόγω της θέσης τους, της θέσης του κέντρου μάζας και λόγω του σωματικού βάρους που συχνά είμαι μεγαλύτερο στην ΟΜΣΣ συγκριτικά με άλλες περιοχές της σπονδυλικής στήλης (Hamill & Knutzen, 2007) (Nachemson, 1976).

Από το συνολικό φορτίο συμπίεσης που δέχονται, το 18% οφείλεται στο βάρος της κεφαλής και του κορμού ενώ σχεδόν το υπόλοιπο ποσοστό οφείλεται σε μυϊκή δραστηριότητα. Ο ρόλος των μυών είναι να προστατεύσουν την σπονδυλική στήλη σε ακραίες θέσεις και από υπερβολικές δυνάμεις που εφαρμόζονται σε αυτήν κυρίως από υπερβολική κάμψη και στροφικές ροπές, γεγονός που παράλληλα δημιουργεί μεγάλες δυνάμεις συμπίεσης (Adams & Hutton, 1985) (Nachemson, 1976).

Όσο αυξάνεται λοιπόν η κάμψη στην ΟΜΣΣ αυξάνονται και αυτές οι δυνάμεις. Περαιτέρω αύξηση σημειώνεται με την εφαρμογή και επιπλέον κινήσεων ή επιπλέον βάρους. Πιο συγκεκριμένα σε άρθρο των Nachemson & Morris (1964) αναφέρεται ότι το σταύρωμα των ποδιών από θέση κάμψης αυξάνει 35-53% τα φορτία στην περιοχή, η άρση βάρους από το έδαφος προσθέτει 70-100% επιπλέον φόρτιση στην οσφύ, κλπ.

Διάφορες μετρήσεις δείχνουν ότι το αξονικό συμπιεστικό φορτίο που δέχονται οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι και ο μεσοσπονδύλιος δίσκος στο μέσον του έχει τη μικρότερη τιμή στην

ύπτια θέση και τη μέγιστη από θέσεις και κινήσεις παρόμοιες με αυτές που περιγράφηκαν προηγουμένως. Χαρακτηριστικά στην ύπτια θέση υπολογίζεται ότι η ΟΜΣΣ δέχεται φορτίο 300N, το οποίο σχεδόν διπλασιάζεται στην όρθια θέση (700N). Τα φορτία αυτά έχουν βρεθεί να πολλαπλασιάζονται γρήγορα και να αγγίζουν ή και να ξεπερνούν τα 3000N με κάποιες δραστηριότητες (πχ., κάμψη 30° και βάρος 4kg σε κάθε χέρι προκαλεί 1620N στο δίσκο και 2270N στους σπονδύλους) (Adams & Hutton, 1985) (Nachemson & Morris 1964).

Ακόμα ένα συμπέρασμα των διάφορων ερευνών που έχουν γίνει ανά τα χρόνια είναι ότι το φορτίο που δέχονται οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι έχει αλληλένδετη σχέση με την απόσταση που βρίσκεται το αντικείμενο από το σώμα σε σχέση με την απλή άρση του αντικειμένου. Δηλαδή από μια θέση ημικαθίσματος για την άρση ενός αντικειμένου, η οσφύ δέχεται συμπιεστικές δυνάμεις 6-10 φορές του βάρους του σώματος οι οποίες είναι και μεγαλύτερες από αυτές που δέχεται το γόνατο ή το ισχίο στη συγκεκριμένη κίνηση. Ενώ αν το αντικείμενο μεταφερθεί μακρύτερα, οπότε προστεθεί και μια πρόσθια κάμψη σε όλο το μοτίβο της κίνησης, τα φορτία συμπίεσης θα αυξηθούν ακόμη περισσότερο (Sato et al., 1999)(Adams & Hutton, 1985) (Nachemson & Morris 1964).

Τα φορτία λοιπόν που δέχεται η ΟΜΣΣ εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες. Ένας ακόμη είναι το είδος και τα χαρακτηριστικά της δραστηριότητας που εκτελείται σε συνδυασμό και με την στάση/θέση του σώματος. Δραστηριότητες όπως το βάδισμα αυξάνουν τα φορτία 2 έως 2,5 φορές του σωματικού βάρους και μεγενθύνονται κατά κατά τη φάση ώθησης του πέλματος από το έδαφος και ανάλογα με την ταχύτητα βαδίσματος (Hamill & Knutzen, 2007) (Sato et al., 1999) (Nachemson, 1976).

Ταυτόχρονα η στάση του σώματος επηρεάζει και τη διεύθυνση των δυνάμεων που ασκούνται. Κατά την όρθια θέση το ιερό οστό δημιουργεί μια γωνία 30° ως προς το κάθετο επίπεδο με αποτέλεσμα μια διατμητική δύναμη στην οσφυοϊερή άρθρωση, ίση περίπου με το 50% του συνολικού σωματικού βάρους. Αν για κάποιο λόγο αυτή η γωνία αυξηθεί αυξάνεται και η διατμητική αυτή δύναμη (Hamill & Knutzen, 2007) (Adams & Hutton, 1985).

Άλλο χαρακτηριστικό παράδειγμα για τη σχέση στάσης – φορτίου είναι η ύπτια θέση. Σε αυτήν τη θέση ανάπαυσης το σωματικό βάρος καταργείται και άρα οι δυνάμεις που ασκούνται στην ΟΜΣΣ μειώνονται σημαντικά. Την ίδια ώρα όμως ενεργούν ακόμα κάποιοι μύες και σύνδεσμοι. Σε ύπτια θέση με τα κάτω άκρα σε θέση έκτασης για παράδειγμα, η ελκτική δράση του ψοϊτή μυ επιβάλλει κάποιο φορτίο. Η τοποθέτηση ενός μαξιλαριού κάτω από τα γόνατα θα φέρει σε μικρή παθητική κάμψη τα κάτω άκρα και έτσι θα μειωθεί η δύναμη στην οσφύ (Nachemson, 1976) (Nachemson & Morris 1964).

Ακόμα, η καθιστή θέση υποβάλλει σε 40% μεγαλύτερη φόρτιση την οσφύ σε σχέση με την όρθια θέση. Στις δύο αυτές τυπικές θέσεις αλλάζει το φυσιολογικό κύρτωμα της περιοχής. Στη μεν όρθια θέση αυξάνεται, στη δε καθιστή μειώνεται. Στην όρθια θέση λοιπόν, οι πιέσεις στο κέντρο του δίσκου μπορούν να μειωθούν με την τοποθέτηση του ενός ποδιού μπροστά και λίγο υψηλότερα από το άλλο (σε ένα σκαλοπάτι για παράδειγμα) (Adams & Hutton, 1985) (Nachemson, 1976) (Nachemson & Morris 1964).

Όταν λοιπόν σημειώνεται αύξηση της οσφυϊκής καμυλότητας μειώνεται η φόρτιση στον πηκτοειδή πυρήνα ενώ συγχρόνως αυξάνεται η φόρτιση στις αρθρικές αποφύσεις και στις οπίσθιες ίνες του ινώδους δακτυλίου. Από την άλλη καθώς μειώνεται η οσφυϊκή καμυλότητα το σώμα έρχεται σε θέση πρόσθιας κάμψης. Η επιπλέον τάση που σημειώνεται

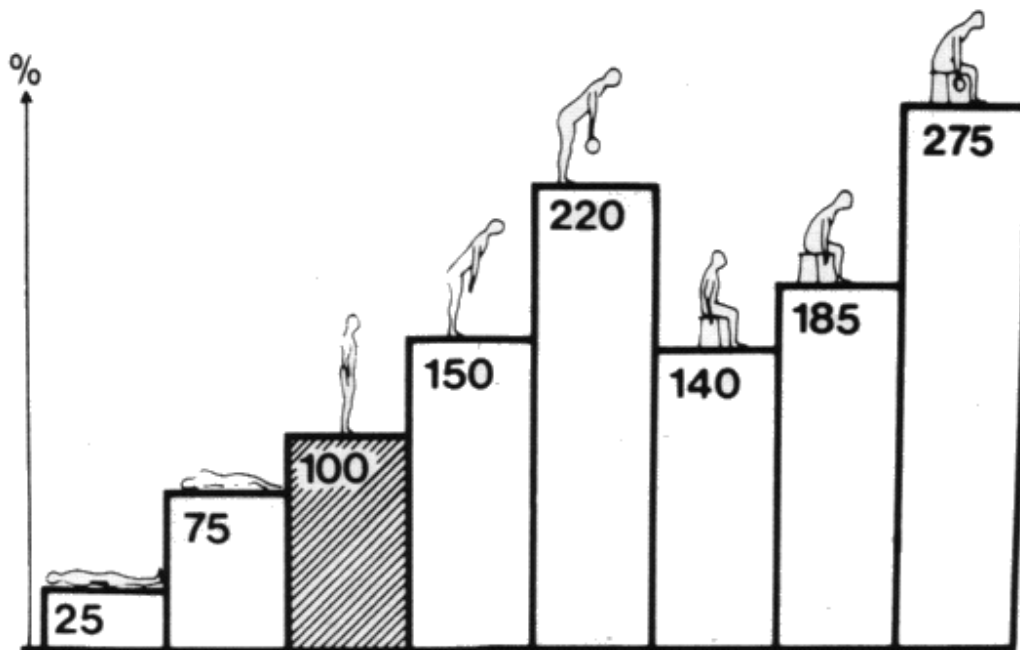
στο κέντρο του δίσκου, μπορεί να αποδοθεί στην τάση που επιβάλλουν οι σύνδεσμοι της περιοχής η οποία πολλαπλασιάζεται 100% ή και περισσότερο πολλές φορές (Adams & Hutton, 1985) (Nachemson, 1976) (Nachemson & Morris 1964).

Προηγουμένως σημειώθηκε ότι η δομή και η μορφολογία της ΟΜΣΣ την καθιστά ικανή στο ρόλο της απέναντι σε τόσο μεγάλα φορτία. Αυτή ακριβώς η δομή λειτουργεί έτσι ώστε να μην δέχονται συνεχώς τα ίδια σημεία όλα τα φορτία. Αναφέρεται λοιπόν ότι οι αρθρικές επιφάνειες δεν επιβαρύνονται τόσο πολύ κατά την κάμψη αλλά κατά την έκταση, την στροφή και και την πλάγια κάμψη. Συγκεκριμένα στην έκταση οι αρθρικές επιφάνειες υποστηρίζουν το 30 – 50% του συνολικού φορτίου της σπονδυλικής στήλης (Sato et al., 1999) (Adams & Hutton, 1985) (Nachemson & Morris 1964) .

Μεγάλο βέβαια μέρος αυτών των φορτίων δέχονται, απορροφούν και κατανέμουν ομοιόμορφα οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι. Η μεγαλύτερη πίεση έχει βρεθεί να ασκείται στο μέσον του δίσκου σε ποσοστό έως και 1,5 φορά μεγαλύτερο από αυτό που ασκείται ανά μονάδα επιφάνειας στον υπόλοιπο δίσκο. Η πίεση αυτή αυξάνεται γραμμικά έως και 2000N περίπου. Το ηλικιακό εύρος φυσικά και αποτελεί παράγοντα γι' αυτό. Έρευνες δείχνουν ότι ο μεσοσπονδύλιος δίσκος μπορεί να αντέξει φορτία από 25000N έως και 7650N, ένα εύρος που αυξάνεται και μειώνεται αντίστοιχα με την ηλικία του ατόμου (Adams & Hutton, 1985) (Nachemson, 1976).

Τα υπόλοιπα ανατομικά στοιχεία του οπίσθιου τμήματος αναλαμβάνουν και αυτά βοηθητικό και υποστηρικτικό ρόλο. Όταν ασκούνται συμπιεστικά φορτία, οι αυχένες των σπονδύλων, οι μεσάρθριες μοίρες και μερικώς οι αρθρικές αποφύσεις απορροφούν μέρος του φορτίου. Στην έκταση επίσης, μέρος της φόρτισης των αποφύσεων απορροούν οι αυχένες. Κατά την κάμψη όπου ο δίσκος υπόκειται μεγάλη φόρτιση, οι σύνδεσμοι της περιοχής καθώς και οι μύες του ιερονωτιαίου συστήματος προσφέρουν μια παθητική αντίσταση (Sato et al., 1999) (Adams & Hutton, 1985) (Nachemson & Morris 1964).

Τέλος, σημειώνονται και τα εξής στοιχεία. Κατά τις κινήσεις που υποβάλλουν την ΟΜΣΣ σε συμπίεση το μεγαλύτερο μέρος του φορτίου μεταφέρεται από το δίσκο στο σπονδυλικό σώμα. Έτσι το σπονδυλικό σώμα είναι ευαίσθητο σε τραυματισμούς όταν ασκούνται σε αυτό δυνάμεις συμπίεσης κοντά στα 13000N (οι τιμές αναφέρονται για ένα νεαρό και υγιές άτομο – οι αριθμοί μειώνονται όσο αυξάνει η ηλικία). Οι αρθρικές αποφύσεις από την άλλη είναι πιο επιρρεπείς όταν υπόκεινται σε στροφικές κινήσεις. Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι δε, όταν εκτελούνται κινήσεις κάμψης και κυρίως πρόσθιας (στο δίσκο εκείνη την στιγμή ενεργούν δυνάμεις συμπίεσης στο πρόσθιο τμήμα και εφελκυσμού στο οπίσθιο) (Adams & Hutton, 1985) (Nachemson, 1976).



Εικόνα 8: Επιβάρυνση της ΟΜΣΣ σε διάφορες κινήσεις και θέσεις στον Ο3 σπόνδυλο (Πηγή: Nachemson, 1976).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΟΜΣΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ Η ΚΗΛΗ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ

Οι αθλητές αποτελούν ένα σημαντικό ποσοστό του γενικού πληθυσμού που εμφανίζει συμπτώματα στην περιοχή της ΟΜΣΣ (Hamill & Knutzen, 2007). Ποιος είναι λοιπόν ο ακριβής ρόλος της ΟΜΣΣ στα διάφορα αθλήματα; Στο κεφάλαιο που ακολουθεί γίνεται μια αρκετά λεπτομερής αναφορά στην ακριβή συμμετοχή και στο ρόλο που διαδραματίζει η οσφύ σε διάφορα αθλήματα. Επιπλέον, όπως γίνεται φανερό η ΟΜΣΣ αποτελεί ένα σημείο που επιβαρύνεται ιδιαίτερα και άρα εμφανίζει συχνή συμπτωματολογία (Karageanes, 2005). Καθώς το θέμα που πραγματεύεται αυτή η εργασία είναι η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου στους αθλητές, παρατίθενται και στοιχεία επί αυτού του θέματος.

2.1.: «Ο κορμός του αθλητή»:

Στην ευρύτερη βιβλιογραφία αναφέρεται πολύ συχνά η φράση «ο κορμός του αθλητή». Ο κορμός μπορεί να οριστεί ως η περιοχή όπου εντοπίζεται το κέντρο βάρους του ανθρώπινου σώματος και εκεί όπου αρχίζουν όλες οι κινήσεις (Karageanes, 2005).

Όταν λοιπόν αναφέρεται κανείς στον κορμό του αθλητή εννοείται η οσφυϊκή περιοχή και προς τα πάνω ο θώρακας. Αυτό το κομμάτι του σώματος αποτελεί μια ενδιάμεση λειτουργική μονάδα της κινητικής αλυσίδας ολόκληρου του σώματος. Αυτή η αλυσίδα υπάρχει, συνεργάζεται και ενεργεί με στόχο τη μείωση των φορτίων, τη δυναμική σταθεροποίηση, τη μεταφορά δυνάμεων και τέλος την παραγωγή δυνάμεων ενάντια σε «παράδοξες» δυνάμεις που μπορεί να δημιουργηθούν κατά τη δραστηριότητα (Karageanes, 2005).

Οι μύες λοιπόν της περιοχής πρέπει να είναι ικανοί να συγκρατούν την σπονδυλική στήλη σταθερή σε τέτοια θέση ώστε τα άνω και κάτω άκρα να ενεργούν ελεύθερα και να μπορούν να υποστηρίξουν και να μεταδώσουν τις κινήσεις. Εάν τώρα οι μύες των άκρων είναι πολύ δυνατοί αλλά όχι και οι μύες του κορμού δεν θα παραχθεί αρκετή δύναμη για μια αποτελεσματική κίνηση. Ένας αδύναμος κορμός αποτελεί πρωταρχικό αίτιο για μια μη λειτουργική ή/και μη αποτελεσματική κίνηση. Αυτή η κίνηση μάλιστα πιθανότατα να οδηγήσει σε προφανείς μηχανισμούς κακώσεων ή/και τραυματισμών. Ουσιαστικά λοιπόν, η ενίσχυση της περιοχής αποτελεί έναν από τους πρωταρχικούς προστατευτικούς μηχανισμούς στους αθλητές (Karageanes, 2005).

2.1.1.: Ο οσφυοπυελικός ρυθμός:

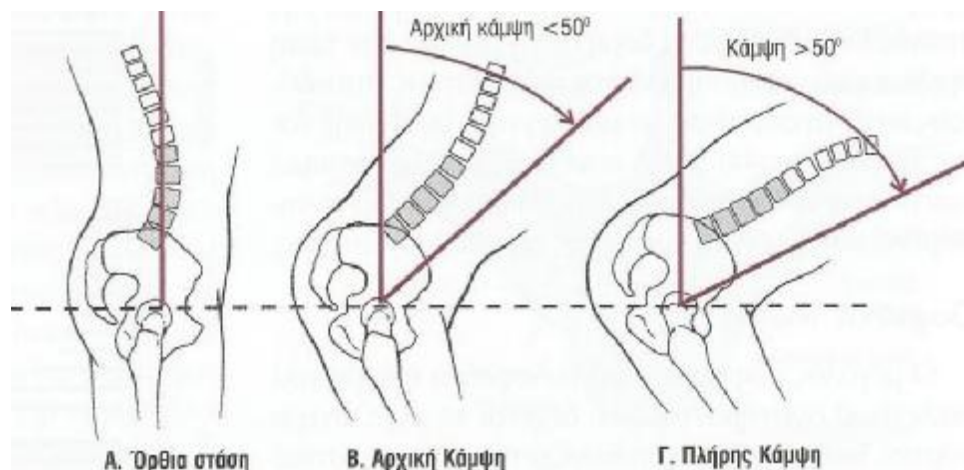
Για να γίνει πιο κατανοητό το ζήτημα που πραγματεύεται η συγκεκριμένη ενότητα αναφέρεται εδώ η έννοια του «οσφυοπυελικού ρυθμού». Διάφορες προτάσεις μπορούν να ορίσουν την έννοια αυτή, ωστόσο δεν υπάρχει ένας συγκεκριμένος ορισμός. Μπορεί λοιπόν να οριστεί και ως «ο συγχρονισμός της κίνησης της λεκάνης με την κίνηση του κορμού». Ουσιαστικά η πύελος και η ΟΜΣΣ αλληλεπιδρούν κατά τις κινήσεις τους. Μάλιστα πολλοί ερευνητές θεωρούν ότι ο οσφυοπυελικός ρυθμός είναι ένας μηχανισμός που προστατεύει

την ΟΜΣΣ και προάγει την σταθερότητά της (Goldakhsh et al., 2012) (Hamill & Knutzen, 2007).

Κατά την εκτέλεση της πρόσθιας κάμψης της ΟΜΣΣ, το οσφυϊκό κύρτωμα αντιστρέφει την κατεύθυνσή του. Στη διάρκεια των κινήσεων αυτών των οσφυϊκών σπονδύλων παρατηρείται η συνοδευτική κάμψη του ιερού οστού, η πρόσθια κλίση της λεκάνης και στο τέλος της κίνησης η έκταση του ιερού οστού (βλέπε εικόνα 9). Αντίστοιχα στην έκταση, στις πρώτες μοίρες σημειώνεται οπίσθια κλίση της λεκάνης, αντιστρέφεται η οσφυϊκή δράση και τέλος καθώς το βάρος μετατοπίζεται, η λεκάνη κινείται πρόσθια (Goldakhsh et al., 2012) (Hamill & Knutzen, 2007).

Στις άλλες κινήσεις τώρα της ΟΜΣΣ υπάρχει συμμετοχή της πυέλου αλλά όχι τόσο κυρίαρχη όσο στην κάμψη και την έκταση. Η στροφή είναι ήδη μια περιορισμένη κίνηση στην περιοχή της οσφύος καθώς τα κάτω άκρα περιορίζουν την κίνηση της λεκάνης ασκώντας δυνάμεις ώστε η λεκάνη να στραφεί προς την αντίθετη κατεύθυνση από την στροφή της ΟΜΣΣ. Ομοίως στην πλάγια κάμψη, η λεκάνη θα «χαμηλώσει» προς τη σύστοιχη πλευρά ενώ και πάλι τα κάτω άκρα θα προβάλλουν αντίσταση (Goldakhsh et al., 2012) (Hamill & Knutzen, 2007).

Επίσης, η συνδυασμένη κίνηση στην οσφυοπυελική περιοχή παρέχει και ένα μηχανισμό μεταφοράς φορτίων από το σύστοιχο πλατύ ραχιαίο και το μείζονα γλουτιαίο. Αυτή η υποστήριξη φορτίων είναι κρίσιμης σημασίας στη διάρκεια στροφής του κορμού βοηθώντας στη σταθεροποίηση της κατώτερης ΟΜΣΣ και της πυέλου. Ακόμη, ο «τεντωμένος» ιστός της θωρακοσφυϊκής περιτονίας βοηθά τους μύες παράγοντας μια εξωτερική επιρροή και προωθώντας ελαστική ενέργεια στη διάρκεια ανύψωσης ώστε να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα των μυών (Goldakhsh et al., 2012) (Karageanes, 2005).



Εικόνα 9: Μετά τις πρώτες 50° κάμψης φαίνεται καθαρά η συνοδευτική κάμψη του ιερού οστού και η πρόσθια κλίση της λεκάνης – χαρακτηριστικό παράδειγμα για τον οσφυοπυελικό ρυθμό (Πηγή: Hamill & Knutzen, 2007).

2.2.: Μηχανισμοί σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης:

Με μια περιληπτική και σύντομη αναφορά στην σπουδαιότητα και τα βασικά στοιχεία από τη συμμετοχή του κορμού σε αθλητικές δραστηριότητες, ας δούμε πως λειτουργεί όλο αυτό το σύστημα. Η ανθρώπινη σπονδυλική στήλη είναι εγγενώς ασταθής εάν στερείται του

μυϊκού της συστήματος (Sullivan, 1989). Οι Panjabi et al (1989) υπολόγισαν με μετρήσεις σε πρόσφατα πτώματα ότι η σπονδυλική στήλη χωρίς τους μύες της μπορεί να αντέξει βάρος 4-5 λιβρών (1,8 – 2,2 κιλά) πριν να καμφθεί. Σε ζώντες οργανισμούς αν κανείς εξαιρέσει το σωματικό βάρος που υποστηρίζει έτσι και αλλιώς, βρέθηκε ότι μια μέση σπονδυλική στήλη ύψους 14 ιντσών (35 περίπου εκατοστά) μπορεί να υποστηρίξει ως και 75 λίβρες βάρος (34 περίπου κιλά) (Farfan, 1973).

Η ικανότητα λοιπόν του ανθρώπου να μπορεί να σηκώνει βαριά φορτία χωρίς όμως να τραυματίζει τη σπονδυλική του στήλη έχει οδηγήσει σε πολυάριθμες μελέτες ανά τα χρόνια και τη διατύπωση πολλών επεξηγήσεων γύρω απ' αυτό το φαινόμενο (Sullivan, 1989). Η επικρατέστερη και πιο σύγχρονη άποψη μέχρι και σήμερα θέλει τρεις μηχανισμούς που προσφέρουν δυναμική σταθεροποίηση στην περιοχή (Norris, 1995).

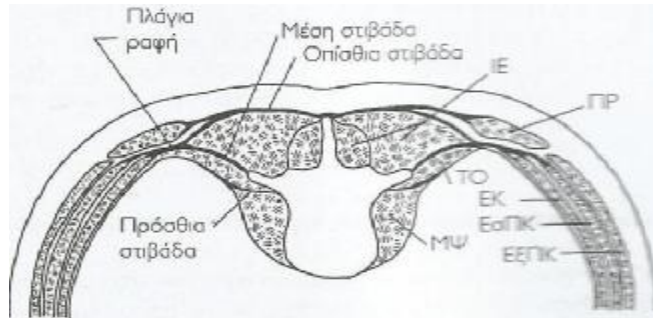
Οι τρεις αυτοί μηχανισμοί είναι: α) Μηχανισμός θωρακοσφυϊκής περιτονίας, β) Μηχανισμός ενδοκοιλιακής πίεσης και γ) ένας συνδυαστικός μηχανισμός όπου στη βιβλιογραφία είναι ευρέως γνωστός με τον όρο «hydraulic amplifier mechanism» και ως όρος εισήχθη πρώτη φορά από τους Gracovetsky et al το 1985 (Norris, 1995) (Sullivan, 1989). Και οι τρεις μηχανισμοί είναι εγγενώς αλληλοεξαρτώμενοι. Λίγο πιο αναλυτικά τώρα εξηγείται ο καθένας από αυτούς.

Ο πρώτος μηχανισμός όπως μαρτυρά και η ονομασία του στηρίζεται στη θωρακοσφυϊκή περιτονία. Η τελευταία αποτελεί ένα δίκτυο μη συσταλτού ιστού που διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη λειτουργική σταθερότητα της ΟΜΣΣ. Η περιτονία αυτή συνδέεται δυναμικά με τα υπόλοιπα συσταλτά στοιχεία που ενώνονται μαζί της (βλέπε εικόνα 10). Τα στοιχεία αυτά περιλαμβάνουν: τους μύες του ιερονωτιαίου συστήματος, τους πολυσχιδείς, τον εγκάρσιο κοιλιακό, τον έσω πλάγιο, το μείζονα γλουτιαίο, τον τετράγωνο οσφυϊκό και τον πλατύ ραχιαίο. Η σύσπαση του εγκάρσιου κοιλιακού και του πλατύ ραχιαίου δημιουργούν μια τάση και έντονη δύναμη στη θωρακοσφυϊκή περιτονία, οι οποίες ενισχύουν την τοπική ενδομηματική σταθερότητα στο σύμπλεγμα οσφύ – πύελος – μηριαίο. Αυτή η σύσπαση μειώνει τις μεταφορικές και στροφικές πιέσεις στις αρθρώσεις της ΟΜΣΣ (Norris, 1995) (Sullivan, 1989) (Gracovetsky et al., 1985).

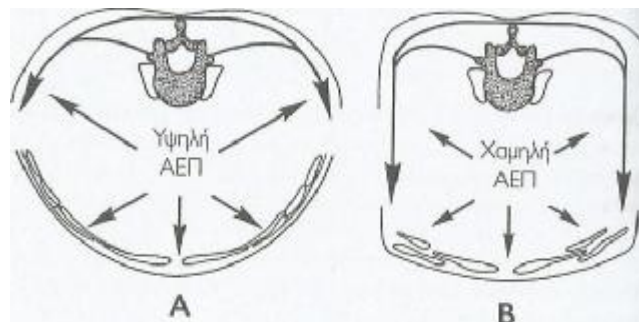
Ο δεύτερος μηχανισμός βασίζεται στη σύσπαση των κοιλιακών μυών και τις ενδοκοιλιακές πιέσεις (βλέπε εικόνα 12). Ο ρόλος του είναι να μειώνει τις συμπιεστικές δυνάμεις στην οσφυοπυελική περιοχή. Καθώς οι κοιλιακοί μύες συσπώνται, ασκούν πίεση στο διάφραγμα από την άνω πλευρά και παράλληλα στο πυελικό έδαφος προς τα κάτω. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το διάφραγμα να ανυψώνεται ενώ ταυτόχρονα οι μύες του πυελικού εδάφους να συσπώνται. Αυτή η σύσπαση των τελευταίων είναι που βοηθά στην εσωτερική σταθεροποίηση της ΟΜΣΣ (Norris, 1995) (Sullivan, 1989) (Gracovetsky et al., 1985).

Ο τελευταίος μηχανισμός εμφανίζεται περίπου στις 45 μοίρες κάμψης της ΟΜΣΣ. Εμφανίζεται τότε που η δραστηριότητα των μυών του ιερονωτιαίου συστήματος μειώνεται και ταυτόχρονα παρουσιάζεται η μεταφορά των φορτίων στους μη συσταλτούς ιστούς και σημειώνεται έκκεντρη σύσπαση των γλουτιαίων και των οπίσθιων μηριαίων. Δυναμική ενέργεια αποθηκεύεται σε αυτούς τους ιστούς, η οποία μεταφέρεται στην κινητική ενέργεια των μυών του ιερονωτιαίου συστήματος κατά τη διάρκεια έκτασης κορμού και ισχίων καθώς το άτομο επανέρχεται στην όρθια θέση (Norris, 1995) (Sullivan, 1989) (Gracovetsky et al., 1985).

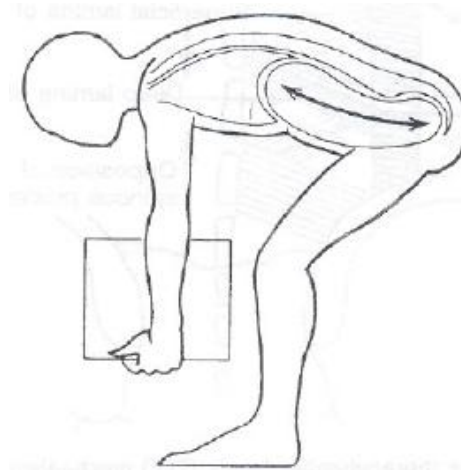
Αυτές οι ενέργειες του τρίτου μηχανισμού επιβάλλονται στο μηχανισμό της θωρακοσφυϊκής περιτονίας. Διάφοροι υπολογισμοί μελετητών υπέδειξαν σε αντίθεση με την παλαιότερη πεποίθηση ότι η θωρακοσφυϊκή περιτονία δεν ήταν από μόνη της τόσο ισχυρή ώστε να παράγει αρκετή δύναμη ενάντια στην κάμψη της ΟΜΣΣ. Οι τάσεις κατά μήκος του εγκάρσιου και των έσω λοξών κοιλιακών αυξάνονται από την αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης προσθέτοντας ένταση και δύναμη στη θωρακοσφυϊκή περιτονία (βλέπε εικόνα 11). Έτσι είναι επιτρεπτό στον ορθό κοιλιακό να παράγει την κάμψη της ΟΜΣΣ σωστά (Norris, 1995) (Sullivan, 1989) (Gracovetsky et al., 1985).



Εικόνα 10: Εγκάρσια διατομή της ΟΜΣΣ που απεικονίζει τη σχέση των 3 στιβάδων της θωρακοσφυϊκής περιτονίας με τους μύες της περιοχής και τις προσφύσεις τους στην σπονδυλική στήλη (Πηγή: Kisner & Colby, 2003).



Εικόνα 11: Η αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης ωθεί προς τα έξω τον εγκάρσιο κοιλιακό και τους έσω πλάγιους κοιλιακούς, δημιουργώντας αυξημένη τάση στη θωρακοσφυϊκή περιτονία και άρα αύξηση ροπής ενάντια στην κάμψη. Δίπλα φαίνεται και ο αντίστροφος μηχανισμός (Πηγή: Kisner & Colby, 2003).



Εικόνα 12: Ο μηχανισμός της ενδοκοιλιακής πίεσης κατά την ανύψωση βάρους. Τα βέλη δείχνουν την πίεση των κοιλιακών προς το διάφραγμα και το πυελικό έδαφος (Πηγή: Norris, 1995).

2.3.: Η συμβολή της ΟΜΣΣ σε διάφορες αθλητικές δραστηριότητες:

Στις προηγούμενες ενότητες έγινε αναφορά και τονίστηκε πόσο σημαντική είναι η συνεισφορά της ΟΜΣΣ στις διάφορες θέσεις και κινήσεις. Ακόμα λοιπόν και στα θεμελιώδη όπως η όρθια θέση και η βάδιση η ΟΜΣΣ έχει σπουδαίο ρόλο. Στη βάδιση ο κορμός κινείται από τη μια πλευρά στην άλλη ως ενιαίο τμήμα ακολουθώντας τις κινήσεις των κάτω άκρων. Όταν το πέλμα έρχεται σε επαφή με το έδαφος ο κορμός κάμπτεται προς τη σύστοιχη με το πέλμα πλευρά. Στο τέλος της φάσης διπλής στήριξης οδηγείται προς τα πίσω ενώ στη φάση μονής στήριξης έρχεται προς τα εμπρός (Hamill & Knutzen, 2007).

Η βάδιση τώρα και το τρέξιμο φαίνονται να μοιάζουν αλλά σημειώνουν και αρκετές διαφορές. Μια βασική διαφορά είναι ότι η φάση διπλής στήριξης σχεδόν εκλείπει. Στη φάση μονής στήριξης και πάλι ο κορμός κάμπτεται πλάγια με μεγαλύτερα όμως έμφαση τώρα κίνησης. Επίσης, κατά την επαφή του ποδιού με το έδαφος παρατηρείται έκταση του κορμού ενώ κάμψη αυτού εκτελείται μόνο όταν το τρέξιμο γίνεται σε υψηλές ταχύτητες (Hamill & Knutzen, 2007) (Hamilton & Luttgens, 2003).

Επιπλέον στο τρέξιμο η διάρκεια κίνησης του κορμού είναι μεγαλύτερη απ' ότι στη βάδιση και σε μεγαλύτερο εύρος κίνησης. Αυτό συμβαίνει διότι μέσα από έρευνες έχει βρεθεί ότι με την επαφή του πέλματος στο έδαφος, η δραστηριοποίηση του μήκιστου μυός και των πολυσχιδών αυξάνονται απότομα και μάλιστα μπορεί να συμβεί και λίγο πριν την επαφή του ποδιού με το έδαφος. Το γεγονός αυτό ακολουθείται από τη δραστηριοποίηση των ετερόπλευρων μυών του ιερονωτιαίου συστήματος ώστε να συσπώνται και οι δύο πλευρές. Οι μύες λοιπόν της ΟΜΣΣ στη συγκεκριμένη δραστηριότητα εξυπηρετούν στον περιορισμό των αλλαγών θέσεων στη διάρκεια του τρεξίματος ελέγχοντας την πρόσθια και την πλάγια κίνηση του κορμού (Hamill & Knutzen, 2007).

Όσο και εύκολο αν ακούγεται σε κάποιον το τρέξιμο ανάλογα τον τύπο του, τις συνθήκες που εκτελείται, κλπ, διέπεται από διαφορετικές μηχανικές αρχές. Διαφορετική ταχύτητα, έδαφος, βηματισμός, αλλαγή κατεύθυνσης, είναι μερικά από αυτά. Ωστόσο, ένα σημαντικό κοινό σημείο είναι ότι για να είναι αποδοτικό πρέπει να αφαιρούνται όσο το δυνατόν περισσότερο οι περιττές πλάγιες κινήσεις του κορμού κατά την πρόσθια προώθηση. Η λεκάνη και η οσφύ πρέπει να εμφανίζονται ικανές να στρέφονται όσο πρέπει και οι κινήσεις του να αντισταθμίζονται ακριβώς από την αιώρηση των άνω άκρων (Karageanes, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003) .

Το τρέξιμο ανήκει στις πιο «απλές» ή καλύτερα όχι τόσο σύνθετες, αθλητικές δραστηριότητες υπό την έννοια ότι δεν περιλαμβάνει πολύπλοκα κινητικά πατέντα. Τα υπόλοιπα αθλήματα περιλαμβάνουν διαφορετικές δραστηριότητες το ένα με το άλλο αλλά ταυτόχρονα και ομοιότητες. Οπότε ερευνητές ανά καιρούς κατάφεραν να τα ομαδοποιήσουν ανάλογα με τα βασικά και κοινά στοιχεία των κινητικών προτύπων (Broer & Zernicke, 1979).

Βασικό λοιπόν πρότυπο σε διάφορες αθλητικές δραστηριότητες είναι η ρίψη με το άνω άκρο (βλέπε εικόνα 13). Η ρίψη σημειώνεται με τρία διαφορετικά πατέντα: πάνω από το επίπεδο του ώμου, στο επίπεδο του ώμου και κάτω από το επίπεδο του ώμου. Το κοινό σημείο και στα τρία πρότυπα είναι η συμμετοχή του κορμού. Στην προπαρασκευαστική κίνηση ο αθλητής πηγαίνει ένα βήμα προς τα πίσω προκειμένου να διατηρήσει την ώθηση

του ποδιού επί του δαπέδου. Η σπονδυλική στήλη και ακολούθως η λεκάνη εκτελούν στροφή (Karageanes, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).

Σε αυτή τη θέση, πρέπει να κρατήσει την ισορροπία του και να μεταφέρει το βάρος του επιτρέποντας στον κορμό να ξεκινήσει την πρόωμη κίνηση του άνω άκρου. Στην επόμενη φάση (κατά την πρόσθια κίνηση του άκρου) το κλειδί είναι η διατήρηση του κορμού συσπειρωμένου όσο το δυνατόν περισσότερο και ταυτόχρονα το άνω άκρο κοντά στο σώμα προκειμένου η δύναμη να αποθηκευτεί εκεί πριν μεταδοθεί (Karageanes, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).

Εκτός από τους μύες του άνω άκρου, αρκετά μεγάλα ποσά δύναμης παράγει ο πλατύς ραχιαίος ο οποίος ξεκινά από τη θωρακοσφυϊκή περιτονία και την οσφυοπυελική περιοχή. Βλέποντας κανείς αυτή τη δραστηριότητα θα πίστευε ότι όλη η δύναμη παράγεται από το άνω άκρο. Λανθασμένη όμως άποψη. Η δύναμη ξεκινά από τις αντιδράσεις εδάφους, ύστερα τα κάτω άκρα, τον κορμό και από εκεί μεταδίδεται στο άνω άκρο και τελικά στη μπάλα. Ο κορμός παράγει το 51% - 54% της συνολικής δύναμης – ενέργειας ενώ το χέρι μόλις το 13% (Kibler, 1997).

Αυτό το μοτίβο κίνησης συναντάται σε πάρα πολλά γνωστά αθλήματα. Το μπίτζμπολ είναι ένα άθλημα που κατ' εξοχήν στηρίζεται σε αυτό το κινητικό πρότυπο (βλέπε εικόνα 14). Ένας αθλητής μπίτζμπολ πρέπει να έχει δύο δεξιότητες: τη ρίψη και το χτύπημα της μπάλας. Σε ένα τέτοιο άθλημα η κίνηση απαιτεί δύναμη και ακρίβεια και κυρίως επαναλαμβάνεται αμέτρητες φορές. Αυτό το γεγονός απαιτεί ισχυρούς μύες κορμού, κυρίως κοιλιακούς, κατώτερους οσφυϊκούς, όσους βρίσκονται γύρω από την οσφυοϊερή ένωση και τους μύες του πυελικού εδάφους (Karageanes, 2005).

Άλλο ένα τέτοιο άθλημα είναι το μπάσκετ. Το μπάσκετ απαιτεί πολλά. Απαιτεί δύναμη, ταχύτητα, δεξιότητα, κλπ. Βασικό στοιχείο του είναι επίσης η ρίψη της μπάλας. Ωστόσο είναι ακόμα πιο απαιτητικό διότι χαρακτηρίζεται από δυναμική στο παιχνίδι και απαιτεί δυνατές, ακριβείς και εκρηκτικές κινήσεις (Steingard, 1993). Ακόμη, το Αμερικανικό ποδόσφαιρο (football) υπόκειται σε αυτήν την κατηγορία. Κυρίως η θέση του αμυντικού (quarterback) μοιάζει πολύ με αυτή του ρίπτη στο μπίτζμπολ αν και παρουσιάζουν κάποιες διαφορές (Karageanes, 2005). Σε όλα αυτά τα αθλήματα όπως και άλλα παρόμοια (ακόντιο, πετοσφαίριση, κ.ά.) απαιτείται σωστή ενδυνάμωση των μυών της ΟΜΣΣ και σε αγωνιστική και σε μη αγωνιστική περίοδο (Karageanes, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).

Επίσης χαρακτηριστικό της ρίψης αλλά κάτω από το επίπεδο του ώμου είναι το γκολφ. Το γκολφ περιέχει ένα κινητικό πρότυπο που από άλλους ονομάζεται και αιώρηση. Η συμμετοχή της οσφύς στην αιώρηση για το χτύπημα της μπάλας είναι πολύ σημαντική. Ο αθλητής υιοθετεί μια στάση που μοιάζει με «ανεστραμένο C» και εκτελεί έκταση και στροφή της οσφύς προκειμένου να μεταδώσει αποτελεσματικά τις δυνάμεις στο άνω άκρο και τελικά στη μπάλα (βλέπε εικόνα 15) (Hashimoto et al., 2013).

Μια άλλη μορφή διαδοχικού προτύπου κίνησης που συναντάται στον αθλητισμό συχνά είναι το λάκτισμα. Το λάκτισμα είναι η μεταφορά δύναμης σε εξωτερικό αντικείμενο αυτή τη φορά με το κάτω άκρο. Το πιο γνωστό λοιπόν άθλημα είναι το κλασικό ποδόσφαιρο και το λάκτισμα είναι η κίνηση του σουτ. Το κάτω άκρο που μεταδίδει την κίνηση είναι αιωρούμενο ενώ το άλλο άκρο είναι σταθερό στο έδαφος. Σε αυτό το πρότυπο η συμβολή της ΟΜΣΣ είναι πραγματικά πολύ σημαντική. Για να ξεκινήσει η κίνηση πρέπει η λεκάνη να

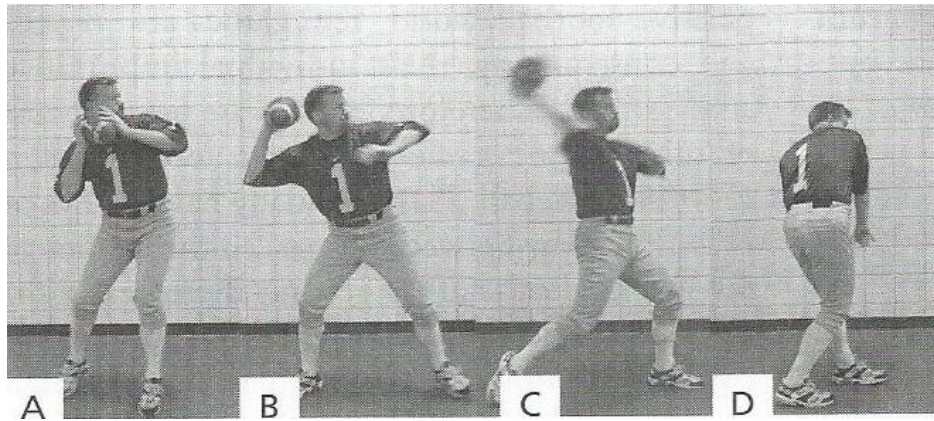
σταθεροποιηθεί και να στραφεί προς τη σύστοιχη πλευρά του σταθερού ποδιού. Το αιωρούμενο άκρο από θέση υπερέκτασης έρχεται τμηματικά σε θέση κάμψης ισχίου και έκτασης γόνατος (Hamilton & Luttgens, 2003).

Όλο αυτό το μοτίβο αποτελεί μια άθροιση δυνάμεων που επιτρέπει τη μέγιστη γραμμική ταχύτητα του ποδιού με το αντικείμενο (πχ. τη μπάλα). Η ακρίβεια της κίνησης εξαρτάται μαζί με άλλους παράγοντες, από το πόσο σταθερή είναι η ΟΜΣΣ και η λεκάνη ώστε να συγκρατήσουν απόλυτα σταθερό το άλλο άκρο κατά την κίνηση και τη συσπείρωση του αιωρούμενου ποδιού (Hamilton & Luttgens, 2003) (Anderson et al., 2001).

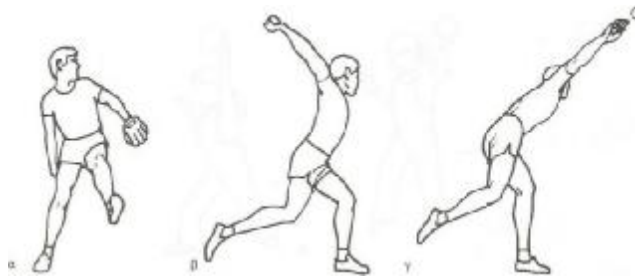
Συχνά επίσης στον αθλητισμό η μετακίνηση του σώματος εκτελείται σε μια επιφάνεια με τη βοήθεια ενός μηχανικού μέσου. Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα είναι η ποδηλασία και η κωπηλασία. Το ποδήλατο μπαίνει στη ζωή του μέσου ανθρώπου ήδη από την παιδική του ηλικία και σε πολλές περιπτώσεις γίνεται και καθημερινή δραστηριότητα. Δεν υπάρχει ένα είδος ποδηλασίας αλλά όλα τα είδη στηρίζονται σε γενικές γραμμές στις ίδιες μηχανικές αρχές. Για να είναι αποτελεσματική η κίνηση απαιτείται η ανάλογη τοποθέτηση και διατήρηση της θέσης του σώματος ώστε να υφίσταται αεροδυναμικό σχήμα. Το γεγονός αυτό απαιτεί τη συνεχή ισομετρική δράση των μυών της οσφυοπυελικής περιοχής ώστε να διατηρείται σε καμπτική θέση ο κορμός αλλά η οσφύ να βρίσκεται ευθεία (Hamilton & Luttgens, 2003) (Mellion, 1994).

Από την άλλη στην κωπηλασία με μια πρώτη ματιά δεν μπορεί κάποιος να διαπιστώσει το ίδιο. Ο αθλητής είναι καθιστός και χρησιμοποιεί τα άνω άκρα για να κινήσει το ή τα κουπιά, ανάλογα με το είδος κωπηλασίας που εκτελεί. Η περισσότερη προωθητική ενέργεια εδώ προέρχεται από τα πόδια. Η συνολική κίνηση χωρίζεται σε δύο φάσεις: τη φάση έλξης και τη φάση επαναφοράς. Μια επαναλαμβανόμενη δηλαδή κίνηση κάμψης και έκτασης από άνω και κάτω άκρα και από τον κορμό. Κάποιες φορές ο κορμός βρίσκεται συνεχώς σε θέση κάμψης και εκτελεί και στροφές (πχ. κανό). Οι κινήσεις αλλά και η θέση του αθλητή στην κωπηλασία λόγω και μόνο της φύσεώς τους απαιτούν υψηλά ποσά δύναμης από τους μύες της οσφυοπυελικής περιοχής (Steer et al., 2006) (Hamilton & Luttgens, 2003) (McGregor, 2002).

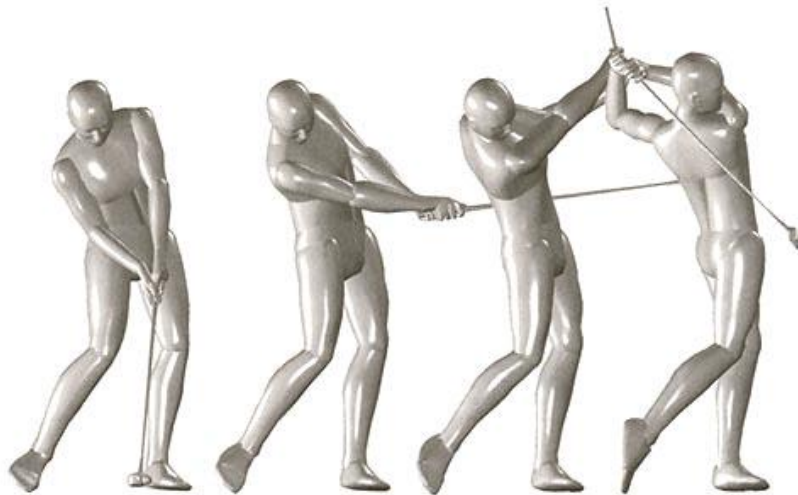
Είτε ονομάζονται ρίψη, είτε λάκτισμα, είτε χτύπημα, κλπ, όλα αυτά τα κινητικά πρότυπα εμπεριέχουν τη μετάδοση ενέργειας διαμέσου του κορμού και εμπεριέχονται σε πάρα πολλά αθλήματα. Πέρα όμως από αυτά τα κινητικά πρότυπα στον αθλητισμό συναντώνται και πολλά άλλα που απαιτούν τη συμμετοχή του κορμού και της ΟΜΣΣ. Αθλήματα που περιέχουν αναπήδηση, υπερπήδηση, μεταφορές και πολλά άλλα, αναλύοντας τα κανείς βλέπει πόσο σημαντική είναι η συμμετοχή της ΟΜΣΣ. Μπαλέτο, ενόργανη, πολεμικές τέχνες, χιονοδρομίες, κολύμβηση και πληθώρα ακόμα (Karageanes, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).



Εικόνα 13: Πρότυπο ρίψης πάνω από το επίπεδο του ώμου. Στην εικόνα φαίνονται στιγμιότυπα από ρίψη ενός παίκτη του Αμερικανικού ποδοσφαίρου (Πηγή: Karageanes, 2005).



Εικόνα 14: Πρότυπο ρίψης πάνω από το επίπεδο του ώμου. Οι βασικές φάσεις ρίψης στο μπέιζμπολ (Πηγή: Karageanes, 2005).



Εικόνα 15: Σε στιγμιότυπα οι βασικές φάσεις για το χτύπημα της μπάλας στο γκολφ (Πηγή: receivableaccounts.blogspot.com).

2.4.: Τραυματισμός της ΟΜΣΣ σε αθλητές:

Τόσο σε αυτό όσο και στο προηγούμενο κεφάλαιο έγινε μια εκτενής αναφορά για τη συμπεριφορά του μεσοσπονδύλιου δίσκου και των στοιχείων αυτού σε διάφορες συνθήκες φόρτισης. Όπως πλέον είναι εύκολο να συμπεράνει κανείς ο δίσκος υπόκειται σε διάφορα είδη φορτίσεων συνεχώς, γεγονός που μπορεί εύκολα να οδηγήσει τραυματισμούς αυτού. Σε

αυτό το σημείο θα εξεταστούν οι λόγοι που οι αθλητές είναι αρκετά επιρρεπείς σε τραυματισμούς της ΟΜΣΣ.

Αν ο κορμός κινηθεί με αργή ταχύτητα προς οποιαδήποτε κατεύθυνση, το άτομο θα νιώθει την τάση στους ιστούς της περιοχής ως μια αίσθηση τελικής τροχιάς και θα σταματήσει την κίνηση. Με αυτόν τον τρόπο οι ιστοί είναι προστατευμένοι και δεν υπόκεινται σε υπερφορτίσεις. Ωστόσο στη διάρκεια γρήγορων κινήσεων (κάτι που συμβαίνει ιδίως στον αθλητισμό) αυτό είναι αδύνατο και θα υπάρξουν αντίθετα αποτελέσματα καθώς προκαλούνται μεγάλες ποσότητες ορμής (Norris, 2004).

Όταν λοιπόν το άτομο πλησιάζει την τελική τροχιά κίνησης και η τάση των ιστών στην περιοχή κορυφώνεται, η ορμή από την ταχύτητα της κίνησης θα ωθήσει τη σπονδυλική στήλη σε τελική τροχιά της κίνησης προκαλώντας ακόμα μεγαλύτερη τάση στους ιστούς. Στα περισσότερα αθλήματα, πολλές από τις ασκήσεις που χρησιμοποιούνται ακόμα και στην προθέρμανση, εκτελούνται γρήγορα και με επαναλήψεις. Αυτό σαν γεγονός μπορεί να οδηγήσει μεν σε αύξηση της ελαστικότητας του ατόμου αλλά ταυτόχρονα και στη μείωση της παθητικής σταθερότητας της σπονδυλικής (Norris, 2004).

Επιπλέον, τάση από θέσεις τελικής τροχιάς είναι δυνατόν να συμβεί λόγω της θέσης του σώματος και να οδηγήσει σε αλλοιώσεις σε ότι αναφορά την κινητικότητα και τον έλεγχο της ΟΜΣΣ. Συγκεκριμένα τα καμπτικά πρότυπα κυριαρχούν στους αθλητές. Για παράδειγμα αθλήματα που απαιτούν την καθιστή θέση (κωπηλασία, κλπ) είναι άμεσα παραδείγματα γι' αυτήν την περίπτωση. Από την άλλη βέβαια ακόμα και τα εκτατικά πρότυπα που επίσης συναντώνται κατά κόρον στον αθλητισμό μπορούν να οδηγήσουν σε εσφαλμένες θέσεις και άρα υπερφόρτιση της ΟΜΣΣ (Norris, 2004). Λίγο πιο αναλυτικά δεδομένα για ορισμένα αθλήματα παρατίθενται ακριβώς τώρα.

Όπως προαναφέρθηκε το μπάσκετ είναι ένα άθλημα το οποίο απαιτεί πολλές δεξιότητες. Πολύ συχνά και ξαφνικά οι παίκτες πραγματοποιούν κινήσεις «σταμάτα-ξεκίνα» εναλλάξ, πηδήματα, αλλαγές κατεύθυνσης, πιάσιμο μπάλας, κλπ., τα οποία απαιτούν με τη σειρά τους υψηλή αναερόβια ικανότητα (Steingard, 1993). Σε αυτούς τους παίκτες η ενίσχυση της ΟΜΣΣ ίσως είναι και το πιο σημαντικό στοιχείο το οποίο και συχνά παραβλέπεται. Η οσφύ των παικτών είναι τόσο επιρρεπής λόγω των παραπάνω λόγων που αποτελεί πρόκληση να διατηρήσει ανέπαφη την οσφύ του ένας παίκτης στη διάρκεια μιας αγωνιστικής περιόδου (Karageanes, 2005).

Οι ποδηλάτες από την άλλη είναι επιρρεπείς σε συμπτωματολογία της ΟΜΣΣ κυρίως λόγω υπέρχρησης ή/και κακής εμβιομηχανικής. Αρχικά πολύ βασικό στην ποδηλασία είναι το ύψος του ποδηλάτου. Το ύψος μπορεί να επηρεάσει τη μυϊκή δραστηριότητα, τα μοτίβα κίνησης και τις δυνάμεις που ασκούνται στις αρθρώσεις στη διάρκεια της κίνησης (Weiss, 1985).

Επιπλέον, ο κίνδυνος για τραυματισμούς και κακώσεις αυξάνεται λόγω της λανθασμένης στάσης. Είναι εύκολο στην αρχή να διατηρήσει κανείς την ιδανική θέση αλλά αυτό απαιτεί πολύ ισχυρούς μύες γύρω από την οσφύ και την πύελο. Έτσι οι περισσότεροι μετά από κάποιο σημείο υιοθετούν λорδωτική στάση ή/και καμπτική για τον υπόλοιπο κορμό σε σημείο που ασκούνται μεγάλες δυνάμεις στους δίσκους καθώς δεν διατηρείται ισορροπία στην περιοχή (Mellion, 1994).

Πολύς λόγος γενικά στη βιβλιογραφία γίνεται και για το γκολφ. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του είναι ότι είναι ένα άθλημα που δεν απαιτεί ιδιαίτερες δεξιότητες και ούτε έχει ιδιαίτερες φυσικές απαιτήσεις. Για αυτόν το λόγο προτιμάται από όλες τις ηλικίες ακόμα και από πιο ηλικιωμένους. Αυτό από μόνο του ως γεγονός καθιστά το γκολφ επικίνδυνο για τραυματισμούς στην ΟΜΣΣ. Οι βασικότερες αιτίες παθολογίας της ΟΜΣΣ στο γκολφ είναι η υπέρχρηση, τα μηχανικά λάθη, φυσικές ανικανότητες, απουσία σωστών διατάσεων, μειωμένη ισορροπία / σταθερότητα (McCarroll & Gioe, 1982).

Τραυματισμοί σε ΟΜΣΣ και καρπό είναι οι πιο συχνοί σε αυτό το άθλημα. Ανεξαρτήτως αν πρόκειται για ερασιτέχνη ή επαγγελματία, η ΟΜΣΣ κυριαρχεί σε τραυματισμούς. Στους μεν ερασιτέχνες φαίνεται να εκλείπει η σωστή εμβιομηχανική ενώ στους δε επαγγελματίες ο λόγος είναι η υπέρχρηση. Παράλληλα, όσο πιο μειωμένο είναι το επίπεδο φυσικής κατάστασης τόσο αυξάνεται και ο κίνδυνος τραυματισμού (Jobe & Yocum, 1988) (McCarroll & Gioe, 1982).

Στην κωπηλασία, οι κακώσεις στην ΟΜΣΣ εμφανίζονται δεύτεροι σε συχνότητα με ποσοστό 22% μετά τους τραυματισμούς στο γόνατο. Μάλιστα η παθολογία της οσφύς έχει οδηγήσει πολλούς αθλητές μέχρι και να διακόψουν την καριέρα τους γι' αυτόν το λόγο (Karageanes S., 2005). Τέλος, η πετοσφαίριση είναι άλλο ένα εκρηκτικό άθλημα όπου η παθολογία της ΟΜΣΣ είναι συχνή και πολυπαραγοντική. Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι «κακοποιούνται» συχνά λόγω δυνάμεων που ασκούνται από τις αντιδράσεις εδάφους, πηδήματα, κάμψεις οσφύς με τεντωμένα γόνατα, κλπ. Ωστόσο στη συγκεκριμένη περίπτωση φαίνεται πως τα περισσότερα είναι μυϊκά και συνδεσμικά (Steer et al., 2006).

Γρήγορες εναλλαγές κάμψης και έκτασης της οσφύς σημειώνονται και στο άθλημα του τένις. Το τένις παρουσιάζει σημαντικό ποσοστό σε δυσλειτουργίες της ΟΜΣΣ για τον παραπάνω λόγο. Το κύριο πρόβλημα σε αυτούς τους αθλητές είναι η υιοθέτηση λорδωτικής στάσης. Σε έρευνα μάλιστα παρατηρήθηκε ότι κατά το παιχνίδι αυξάνεται η θωρακική κύφωση και η οσφυϊκή λόρδωση ενώ κατά την ηρεμία παραμένει μόνο η λόρδωση. Διαφορές βρίσκονται και ανάμεσα στα δύο λόγω ανατομίας της πυέλου (Muyor et al., 2013).

2.5.: Βλάβες του μεσοσπονδύλιου δίσκου:

Ο τραυματισμός του μεσοσπονδύλιου δίσκου και περαιτέρω βλάβες αυτού συνηθέστερα προέρχονται από την εκφύλιση του δίσκου και κυρίως λόγω φορτίσεων. Η κατάρρευση του ινώδους δακτυλίου είναι δυνατόν να συμβεί από κόπωση φόρτισης με την πάροδο του χρόνου ή από κάποια τραυματική ρήξη (βλέπε εικόνα 17) (Norris, 2004) (Kisner & Colby, 2003).

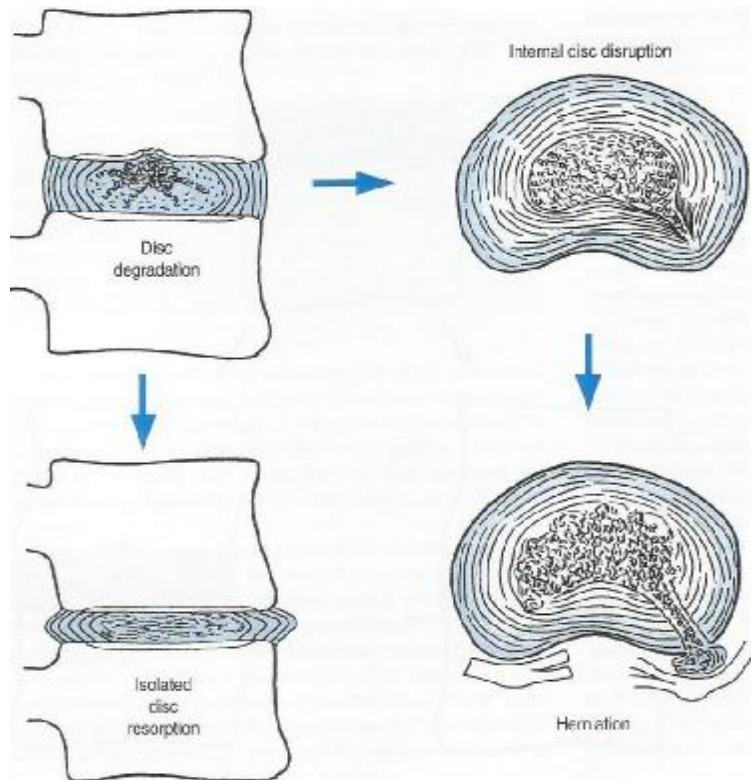
Η κατάρρευση λόγω κόπωσης συνήθως προκαλείται από επαναλαμβανόμενη υπερφόρτιση της σπονδυλικής στήλης από καμπτικές θέσεις, ή ασύμμετρη κάμψη προς τα εμπρός και στροφικές κινήσεις. Οι στροφικές κινήσεις παραμορφώνουν κυρίως την οπισθοπλάγια γωνία που βρίσκεται στην αντίθετη κατεύθυνση από αυτήν της στροφής. Οι στοιβάδες του εξωτερικού ινώδους δακτυλίου χάνουν τη συνοχή τους και αρχίζουν να διαχωρίζονται μεταξύ τους. Τελικά αυτή η διαδικασία οδηγεί σε ακτινωτές ρήξεις και ύπαρξη επικοινωνίας του πυρηνικού υλικού που βρίσκεται ενδιάμεσα στις στοιβάδες (Hamill & Knutzen, 2007) (Norris, 2004) (Kisner & Colby, 2003).

Από την άλλη οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις κάμψης προς τα εμπρός οι οποίες συχνότερα συνδυάζονται με την ανύψωση αντικειμένων οδηγεί στην ανάπτυξη υψηλών τάσεων. Οι τάσεις αυτές προκαλούν ιδιαίτερα μεγάλη ένταση στις στοιβάδες του δακτυλίου. Ομοίως επικεντρώνονται στις οπισθοπλάγιες γωνίες και οδηγούν στη δημιουργία ακτινωτών σχισμών και στην εναπόθεση πυρηνικού υλικού σε αυτές (Hamill & Knutzen, 2007) (Kisner & Colby, 2003).

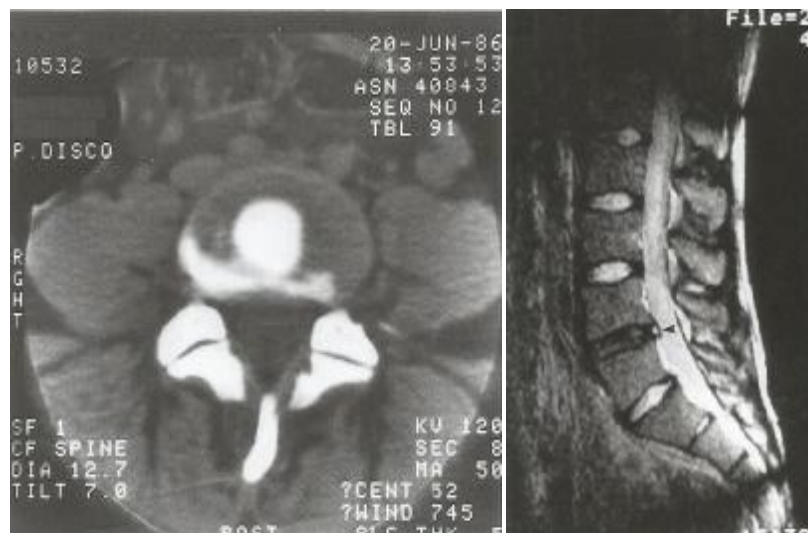
Έπειτα από κάποιον τραυματισμό υπάρχει μια τάση του πυρήνα να διογκώνεται και να παραμορφώνει το δακτύλιο. Αυτή η παραμόρφωση είναι πιο έντονη στην περιοχή όπου οι ίνες του δακτυλίου έχουν διαταθεί. Αν οι εξωτερικές στοιβάδες παρουσιάσουν ρήξη, το πυρηνικό υλικό μπορεί να εκβάλλει εκτός των σχισμών (βλέπε εικόνα 16). Αυτόματα γίνεται προσπάθεια επούλωσης της περιοχής από τον οργανισμό αλλά δυστυχώς ο μεσοσπονδύλιος δίσκος εμφανίζει πολύ φτωχή κυκλοφορία. Οποιαδήποτε αποκατάσταση του ινώδους ιστού είναι πιο αδύναμη λόγω της σχετικά μη – αγγείωσης του δίσκου (Hamill & Knutzen, 2007) (Kisner & Colby, 2003).

Η υπερφόρτιση λοιπόν του μεσοσπονδύλιου δίσκου συμβαίνει κυρίως από καμπτικές θέσεις και κινήσεις μέσω διάφορων μηχανισμών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τις σχετικές διαταραχές του δίσκου που ονομάζονται αλλιώς και «προβολές του δίσκου» (βλέπε εικόνα 16). Γενικότερα, οποιαδήποτε αλλαγή συμβαίνει στο δίσκο και τον αναγκάζει να προβάλλει πέρα από τη φυσιολογική του περίμετρο καλείται «δισκική προβολή». Πολλοί βέβαια συγγραφείς δε βρίσκονται σε απόλυτη συμφωνία και χρησιμοποιούν όλους αυτούς του όρους διαφορετικά. Η «δισκική πρόπτωση» ή «κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου» ή «πρόπτωση του δίσκου», κ.ά., ουσιαστικά αναφέρονται στο ίδιο γεγονός το οποίο είναι και από τα συχνότερα αίτια οσφυαλγίας/ισχιαλγίας για μεγάλο ποσοστό ασθενών (Kisner & Colby, 2003).

Η ΟΜΣΣ είναι η περιοχή με την υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου. Η κάκωση συνήθως εμφανίζεται σε ένα μόνο κινητό τμήμα το οποίο θα συμπίεζεται περισσότερο από τα φυσιολογικά όρια. Ενώ η στρέψη και η κάμψη φαίνονται ως οι κύριες αιτίες ασκώντας υψηλά συμπιεστικά φορτία, η απλή συμπίεση που μπορεί να λάβει χώρα συνήθως τραυματίζει τα σπονδυλικά σώματα και όχι το δίσκο. Αντίστοιχα μια μέγιστη κάμψη που δεν προκαλεί όμως συμπίεση θα τραυματίσει τους οπίσθιους συνδέσμους παρά το δίσκο (Hamill & Knutzen, 2007).



Εικόνα 16: Στο σχήμα φαίνεται πως εξελίσσεται μια εκφύλιση του μεσοσπονδύλιου δίσκου λόγω φορτίσεων μέχρι να δημιουργηθεί κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου (Πηγή: Bogduk, 2005).



Εικόνα 17: Η αριστερή εικόνα είναι μια αξονική τομογραφία που απεικονίζει έναν εκφυλισμένο μεσοσπονδύλιο δίσκο. Η δεξιά εικόνα είναι μια μαγνητική τομογραφία όπου το βελάκι υποδεικνύει το σημείο που σημειώνει υψηλή τάση στην πρόσθια πλευρά του ινώδους δακτυλίου στον O4-O5 μεσοσπονδύλιο δίσκο (Πηγή: Bogduk, 2005).

2.6.: Κήλη Μεσοσπονδύλιου Δίσκου – Γενικά στοιχεία:

Μια από τις πιο συνηθισμένες κακώσεις στην ΟΜΣΣ είναι η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου (ΚΜΔ). Η σύσταση του μεσοσπονδύλιου δίσκου μεταβάλλεται με την πάροδο της ηλικίας αλλά και κατά τη διάρκεια της ημέρας με τις διάφορες δραστηριότητες. Ο δίσκος αποβάλλει βαθμιαία το περιεχόμενό του σε νερό ήδη από την πρώιμη ενήλικη ζωή (Hamill & Knutzen, 2007) (Λαμπίρης, 2007). Αυτός είναι λοιπόν ο βασικός και πρωταρχικός παράγοντας που αρχίζει ο μεσοσπονδύλιος δίσκος να αναπτύσσει μικρές ρήξεις στον ινώδη δακτύλιό του όπου βέβαια τις περισσότερες φορές είναι ασυμπτωματικές (Λαμπίρης, 2007).

Η πρόπτωση του δίσκου δε συμβαίνει μόνο όταν υπάρχει ρήξη στον ινώδη δακτύλιο. Επιπλέον σε ύπαρξη τεμαχίου του δίσκου το οποίο είναι ικανό να πιέσει τον εξωτερικό ινώδη δακτύλιο, ο τελευταίος κάτω από συνθήκες πίεσης υποχωρεί. Αντίθετα, απολυματοποίηση του δίσκου συμβαίνει όταν ο ινώδης δακτύλιος διερραγεί και τεμάχιο του πρώτου καταλήξει ελεύθερο μέσα στον σπονδυλικό σωλήνα (Λαμπίρης, 2007) (Norris, 2004).

Τα πιο σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα σχετικά με την παθογένεια της εκφύλισης του μεσοσπονδύλιου δίσκου, υποδεικνύουν ότι τα αίτια μπορεί να είναι και ιστολογικά. Νεότεροι ερευνητές στρέφουν την προσοχή τους προς τη διερεύνηση του ρόζου κυτταρικών στοιβάδων καθώς έχουν ανευρεθεί σε ιστολογικές μελέτες εκφυλισμένων δίσκων. Επίσης, μελέτες διεξάγονται για την επίδραση εκφύλισης διαφόρων ουσιών όπως οι πρωτεΐνες heat shock protein 21 και 72 οι οποίες παρουσιάζουν χονδροπροστατευτική δράση (Λαμπίρης, 2007).

2.6.1.: Συμπεριφορά και αιτιολογία των συμπτωμάτων:

Η εμφάνιση των συμπτωμάτων δεν ορίζεται από ένα συγκεκριμένο ηλικιακό εύρος. Οι ηλικίες κυμαίνονται από 22 ετών έως και 55 ετών. Πιο συχνή είναι σε άτομα ηλικίας 35 – 40 ετών. Τα πιο κοινά επίπεδα προσβολής φαίνεται να είναι ανάμεσα στον Ο4 και Ο5 σπόνδυλο και Ο5 σπόνδυλο και το ιερό οστό (Hamill & Knutzen, 2007) (Kisner & Colby, 2003).

Συνήθως πριν ακόμα εμφανιστούν τα πρώτα συμπτώματα στον ασθενή προϋπάρχει πρόπτωση του πηκτοειδούς πυρήνα. Έτσι όταν αυτό συνδυαστεί με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου, ο ασθενής αισθάνεται οξύ πόνο. Η ύπαρξη του πόνου οφείλεται στην πίεση της νευρικής ρίζας από την κήλη καθώς ο σπονδυλικός σωλήνας είναι αρκετά στενός ενώ παράλληλα θεωρείται ότι συμβαίνει και κάποιος βιοχημικός ερεθισμός (Λαμπίρης, 2007) (Kisner & Colby, 2003).

Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος σε μεγάλο βαθμό παρουσιάζει απουσία νεύρωσης ωστόσο η πλειοψηφία των ΚΜΔ δεν είναι ασυμπτωματική. Ο πόνος όπως προαναφέρθηκε οφείλεται σε πίεση συνήθως κάποιας νευρικής ρίζας. Ταυτόχρονα η πίεση που ασκεί η προβολή του δίσκου γίνεται ενάντια και σε άλλες δομές που είναι ευαίσθητες στον πόνο (σύνδεσμοι, σκληρά μήνιγγα, κλπ) γεγονός που αιτιολογεί και πάλι τον πόνο που αισθάνεται ο ασθενής (Iwamoto et al., 2011) (Hamill & Knutzen, 2007) (Kisner & Colby, 2003).

Επανερχόμενοι σε προηγούμενη αναφορά σε ότι αφορά τη συμπτωματολογία της κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου, το μέγεθος του σπονδυλικού σωλήνα σε κάθε άτομο φέρεται να ευθύνεται για την εμφάνιση συμπτωμάτων πίεσης νευρικής ρίζας ή όχι. Δεδομένου ότι το ποσοστό των ασθενών που εμφανίζουν ριζιτική συνδρομή ανέρχεται στο μισό περίπου πληθυσμό των ασθενών με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου, είναι αφελές ένα τέτοιο

συμπέρασμα. Αντίθετα, ασθενείς με μεγάλο σπονδυλικό σωλήνα είναι δυνατόν να μην παρουσιάσουν κανένα σύμπτωμα (Λαμπίρης, 2007).

Άλλος παράγοντας που επηρεάζει τη συμπτωματολογία είναι επίσης ο βαθμός και η κατεύθυνση της προβολής και ανάλογα πάντα με το σπονδυλικό επίπεδο που έχει συμβεί η βλάβη. Οι οπίσθιες και οι οπισθοπλάγιες βλάβες είναι οι πιο συχνές. Για παράδειγμα λοιπόν, ακόμα και μια μικρή προβολή μπορεί να προκαλέσει πίεση στον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο ή τη σκληρή μήνιγγα ή στις επεκτάσεις τους γύρω από τις νευρικές ρίζες (βλέπε εικόνα 18). Το γεγονός αυτό οδηγεί τον ασθενή να παραπονείται για έντονο πόνο στην έσω ή άνω γραμμή της ράχης που διαχέεται κατά μήκος της ράχης προς τους γλουτούς και το μηρό. Αντίθετα μια πρόσθια βλάβη ενώ ασκεί πίεση στον πρόσθιο επιμήκη σύνδεσμο μπορεί να σημειώνει απουσία νευρολογικών συμπτωμάτων, κλπ. (Norris, 2004) (Hamill & Knutzen, 2007) (Kisner & Colby, 2003).

Η συμπτωματολογία από πίεση νευρικής ρίζας θεωρείται ακόμα ότι είναι αποτέλεσμα αφενός της πίεσης μεταξύ του δίσκου και του οστέινου δακτύλιου και αφετέρου των βιοχημικών παραγόντων. Οι τελευταίοι φέρεται να δρουν τελικά και να ερεθίζουν επιπλέον τη νευρική ρίζα που βρίσκεται ήδη υπό πίεση. Τα συμπτώματα της αναφερόμενης ριζιτικής συνδρομής είναι: πόνος κατά μήκος του κάτω άκρου στην περιοχή κατανομής της νευρικής ρίζας και διαδρομής του νεύρου ο οποίος ενισχύεται με δραστηριότητες όπως βήχας, γέλιο ή αφόδευση (χειρισμός Valsava) (Iwamoto et al., 2011) (Hamill & Knutzen, 2007) (Λαμπίρης, 2007) (Kisner & Colby, 2003).

Σύνηθες φαινόμενο είναι και κλινικά ευρήματα όπως: α) σκολίωση ανταλγικής αιτιολογίας προς οποιοδήποτε πλάγιο της σπονδυλικής αναλόγως την εμφάνιση του πόνου, η οποία υποχωρεί με τον ασθενή σε ύπτια θέση, β) θετική δοκιμασία Laseque ή αλλιώς δοκιμασία διάτασης O3 – O4 ρίζας και γ) συχνή συνύπαρξη μυϊκής αδυναμίας ή υπαισθησίας στο αντίστοιχο δερμοτόμιο. Γενικά ο ασθενής μπορεί να εμφανίζει μείωση ή και απώλεια της φυσιολογικής οσφυϊκής λόρδωσης όπως και της πλάγιας κλίσης χωρίς απαραίτητα να οδηγείται σε σκολίωση. Επίσης, η κίνηση της έκτασης παρουσιάζεται περιορισμένη με ή χωρίς πόνο. Όταν αυτή εκτελείται επαναλαμβανόμενα ο ασθενής σημειώνει ότι τα συμπτώματα επικεντρώνονται την περιοχή της ράχης (Λαμπίρης, 2007) (Kisner & Colby, 2003).

Σε πιο γενικές γραμμές, ο πόνος στους ασθενείς μπορεί να αυξάνεται βαθμιαία και συνήθως τα συμπτώματα επιδεινώνονται με θέσεις και κινήσεις που αυξάνουν την ενδοδισκική πίεση (κάθισμα, σκύψιμο, κλπ). Το άτομο δυσκολεύεται να έρθει στην όρθια θέση ενώ κατά τη βάδιση τα συμπτώματα μειώνονται. Στην οξεία φάση ο πόνος εμφανίζεται συνεχής και ποικίλει σε ένταση καθώς αυτό εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Ενώ αρχικά η ενόχληση περιορίζεται στην οσφυοϊερή περιοχή ή στην περιοχή των γλουτών, στην πορεία ορισμένοι νιώθουν τα συμπτώματα να εκτείνονται και παρακάτω προς το μηρό. Οι αιμωδίες και η μυϊκή αδυναμία δεν εμφανίζονται εκτός και αν η προβολή έχει εξελιχθεί τόσο πολύ ώστε να προκαλείται πίεση της νευρικής ρίζας ή του νωτιαίου μυελού ή της ιππουρίδας (Norris, 2004) (Kisner & Colby, 2003).

2.6.2.: Εξέλιξη, αντιμετώπιση και πρόγνωση:

Η εξέλιξη μιας κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι συνήθως ευνοϊκή. Ο πόνος κατά την έναρξη είναι ιδιαίτερος έντονος με αποτέλεσμα να οδηγείται ο ασθενής σε κλινοστατισμό για ποικίλο χρονικό διάστημα. Αρκετά μεγάλο ποσοστό των ασθενών αυτών παρουσιάζει βελτίωση ή ακόμα και πλήρη ύφεση των συμπτωμάτων σε διάστημα περίπου μιας εβδομάδας ενώ ένα πολύ μικρότερο ποσοστό δείχνει μια βελτίωση αλλά εξακολουθεί υπολειπόμενος πόνος ο οποίος υποχωρεί σταδιακά σε μερικές εβδομάδες. Παρατεταμένος κλινοστατισμός δε συνίσταται. Ουσιαστικά όλοι αυτοί οι ασθενείς σε μερικούς μήνες θα έχουν σχεδόν πλήρως θεραπευτεί (Λαμπίρης, 2007).

Από την άλλη ένα υπολειπόμενο ποσοστό ασθενών, εξακολουθεί να παρουσιάζει ισχιαλγία και θετικό σημείο Laseque και είναι προτιμότερο να οδηγηθούν σε χειρουργική αποκατάσταση. Δυστυχώς αυτή η κατηγορία ασθενών είναι πολύ πιθανότερο να έχουν επεισόδια ισχιαλγίας και οσφυαλγίας σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους ενώ πολύ λιγότερο πιθανό είναι να παρουσιάσουν δραματική βελτίωση (Hamill & Knutzen, 2007) (Λαμπίρης, 2007).

Τέλος, ειδική κατηγορία ανάμεσα σε αυτόν τον πληθυσμό ασθενών είναι όσοι διαγνωστούν με «μεγάλη κεντρική κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου» η οποία ασκεί πίεση σε ιερές ρίζες προκαλώντας δυσλειτουργία της ουροδόχου κύστης και του εντέρου (βλέπε εικόνα 19). Τέτοιες περιπτώσεις ασθενών πρέπει να αντιμετωπίζονται επειγόντως χειρουργικά (Λαμπίρης, 2007).

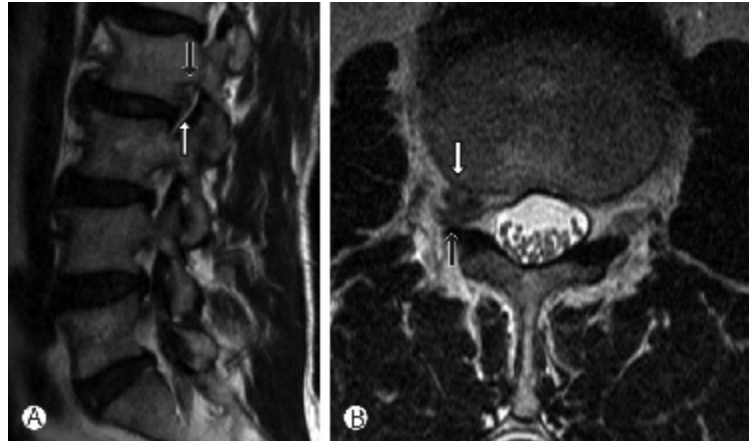
Σε γενικές γραμμές η υπάρξη μυϊκής αδυναμίας ή υπαισθησίας είναι σχετικές ενδείξεις για χειρουργική αντιμετώπιση. Έτσι, αν η αδυναμία ραχιαίας κάμψης του μεγάλου δακτύλου ή αντίστοιχα η υπαισθησία στην έξω επιφάνεια του άκρου ποδός είναι αρκετά ανεκτές από τους ασθενείς, η χειρουργική οδός δεν είναι επιβεβλημένη. Αντίθετα το χειρουργείο φαίνεται να είναι αναγκαίο σε ασθενείς όπου η συμπτωματολογία επιμένει πάνω από δύο έως τέσσερις εβδομάδες καθώς πιθανότερο είναι να έχουν δυσάρεστα αποτελέσματα από τη συντηρητική θεραπεία (Λαμπίρης, 2007).

Για όσους ασθενείς όπου τα συμπτώματα υποχωρούν εντελώς η βραχυπρόθεσμη πρόγνωση είναι ποικίλη. Όσο αναφορά τώρα τη μακροπρόθεσμη εξέλιξη της κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου, αυτή σχετίζεται άμεσα με τη μείωση ύψους που έχει σημειώσει ο δίσκος. Λόγω διαφόρων αιτιών που αναφέρθηκαν προηγουμένως, παρουσιάζεται με την εκφύλιση του δίσκου, μείωση του μεσοσπονδύλιου διαστήματος και τα σπονδυλικά σώματα τείνουν να εφάπτονται. Γενικότερα, διάφορες εκφυλιστικές διαδικασίες αρχίζουν οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε προχωρημένες αρθρικές αλλοιώσεις. Ακόμη, είναι δυνατό να προκύψει κάποιος βαθμός αστάθειας και εμφάνιση νέων συμπτωμάτων πίεσης του νωτιαίου μυελού ή των νευρικών ριζών (Hamill & Knutzen, 2007) (Λαμπίρης, 2007).

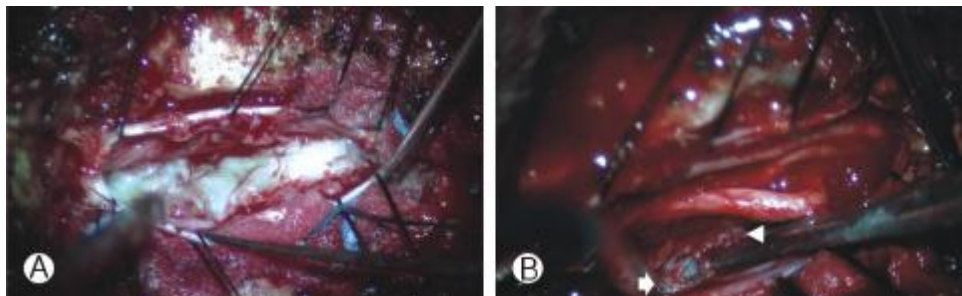
Υπάρχουν λοιπόν δύο δρόμοι για την αντιμετώπιση της ΚΜΔ, η συντηρητική θεραπεία και το χειρουργείο. Η συντηρητική θεραπεία περιλαμβάνει διάφορα μέσα και δε θα αναλυθεί εδώ. Επίσης τα χειρουργεία αναφέρονται ονομαστικά: δισκεκτομή, μικροδισκεκτομή, διαδερμική δισκεκτομή με laser, απλή διαδερμική δισκεκτομή και μικροενδοσκοπική δισκεκτομή (Iwamoto et al., 2011).

Όπως είναι όμως γνωστό το χειρουργείο δεν είναι μια απλή υπόθεση. Επίσης διάφορες έρευνες μελετούν τα υπέρ και τα κατά κάθε χειρουργικής τεχνικής. Παράλληλα η

φύση κάθε χειρουργείου απαιτεί διαφορετική αποκατάσταση και έχει διαφορετικές επιπλοκές και σημεία προσοχής. Έτσι παρ' όλη τη βελτιστοποίηση των τεχνικών υπάρχουν κάποιοι παράγοντες σε αυτά τα χειρουργεία που πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν όπως και για να επιλεγεί το κατάλληλο χειρουργείο: ηλικία, φύλο, τύπος της ΚΜΔ, αριθμός τεμαχίων που θα αφαιρεθούν, κάπνισμα, αλκοόλ, τύπος δραστηριοτήτων στην καθημερινότητα του ασθενή, παχυσαρκία, σακχαρώδης διαβήτης, κλπ., (Shin, 2014) (Yoo et al., 2014).



Εικόνα 18: Μαγνητικές τομογραφίες όπου στην α) εικόνα από οβελιαίο επίπεδο φαίνεται μια άνω πλάγια κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου η οποία πιέζει το εξερχόμενο νεύρο στο σπονδυλικό επίπεδο Ο2-Ο3 και στη β) εικόνα από εγκάρσιο επίπεδο πλάγιας κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου που προκαλεί άμεση συμπίεση της ραχιαίας νευρικής ρίζας (Πηγή: Park et al., 2013).



Εικόνα 19: Οι φωτογραφίες απεικονίζουν διεγχειρητικά ευρημάτα. Στην α) εικόνα φαίνεται μαλακό και με υπόλευκο χρώμα σωματίδιο του δίσκου από ρήξη εντοπισμένο στην ιππουρίδα και στη β) φαίνονται μια σκληρή και οστεώδης προεξοχή στην κοιλιακή χώρα και βλάβη της σκληράς μήνιγγας (Πηγή: Lee & Know, 2013).

2.7.: Κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου σε αθλητές:

Η συχνότητα εμφάνισης τραυματισμού ή κάκωσης στην περιοχή είναι τόσο υψηλή που το 60% - 80% του γενικού πληθυσμού θα παραπονεθεί κάποια στιγμή της ζωής του για συμπτώματα. Τα δύο φύλα επηρεάζονται εξίσου. Οι αθλητές δεν θα έπρεπε να αποτελούν σημαντικό ποσοστό του συνόλου των ασθενών ωστόσο όταν παρουσιάσουν κάποια κάκωση συνήθως είναι και εξουθενωτική για αυτούς. Μάλιστα ο πόνος γίνεται ιδιαίτερο πρόβλημα σε αθλητές όπου η δραστηριότητά τους απαιτεί μεγάλα και υψηλά επίπεδα κάμψης και στροφής στην ΟΜΣΣ όπως γκολφ, κωπηλασία, κλπ (Iwamoto et al., 2011) (Hamill & Knutzen, 2007) (Karageanes, 2005).

Γιατί όμως οι αθλητές σημειώνουν τέτοια ποσοστά σε τέτοιου είδους κακώσεις; Η απαιτητική φύση των αθλημάτων και ιδίως όσο ανεβαίνει το επίπεδο του αθλητή, οδηγεί σε μηχανισμούς υπέρχρησης οι οποίοι με τη σειρά τους προκαλούν συμπτωματολογία στην ΟΜΣΣ. Σε έρευνα που έγινε στους Ολυμπιακούς αγώνες του Σίδνευ το 2000, αξιολογήθηκαν 31 αθλητές. Όλοι παρουσιάστηκαν στην πολυκλινική των αγώνων με πόνο στην οσφύ και ισχιαλγία. Οι ηλικίες τους κυμαίνονταν από 19 έως 46 ετών και προέρχονταν από 20 διαφορετικές χώρες. Όλοι αξιολογήθηκαν για όλους τους δίσκους της οσφύς με μαγνητικές τομογραφίες. Οι ερευνητές κατέληξαν ότι η φθορά και η κάκωση του δίσκου είναι πιο μεγάλη και πιο γρήγορη στους αθλητές απ' ότι στο γενικό πληθυσμό (βλέπε εικόνα 20) (Ong et al., 2003).

Σε γενικές γραμμές ο υπόλοιπος πληθυσμός έχει μεγαλύτερα ποσοστά στις παθολογικές καταστάσεις της ΟΜΣΣ. Ωστόσο, έχει παρατηρηθεί ότι ένα άτομο που δεν είναι αθλητής θα αναφέρει πιο εύκολα και πιο γρήγορα το πρόβλημά του απ' ότι ένας αθλητής από φόβο μη διεκοπεί η συμμετοχή του στο άθλημα (ιδίως οι επαγγελματίες). Έτσι, τα επιδημιολογικά δεδομένα επί του θέματος ίσως να περιορίζονται (Karageanes, 2005).

Ανάμεσα όμως στον αθλητικό πληθυσμό διάφορες έρευνες ανά καιρούς έχουν καταλήξει σε κάποια συμπεράσματα επί του θέματος. Οι Michelle & Wood (1995) αναφέρουν σε σχετική τους έρευνα ότι το 11% είναι το ποσοστό ενήλικων αθλητών έναντι του 48% που είναι το ποσοστό των ανήλικων αθλητών, οι οποίοι παρουσίασαν πρόβλημα στο μεσοσπονδύλιο δίσκο. Οι παράγοντες κινδύνου για τραυματισμό/κάκωση του δίσκου συνεχίζουν, είναι αρκετά μεγάλοι σε νεαρούς αθλητές καθώς οι πρώτοι αντικατοπτρίζουν παράγοντες που σχετίζονται με την ανάπτυξη του ατόμου σε νεαρές ηλικίες.

Από την άλλη, καθώς αυξάνεται η ηλικία του αθλητή, παρατηρείται μια οστεοποίηση στη σπονδυλική τους στήλη. Αυτό σε συνδυασμό με όλες αυτές τις δυνάμεις που ασκούνται στην ΟΜΣΣ στα αθλήματα, καθιστούν τελικά την τελευταία αδύναμο σημείο για τη μεταφορά δυνάμεων. Ουσιαστικά οι αρκετά νεαροί αθλητές αλλά και οι αθλητές πιο μεγάλης ηλικίας (πάνω από τη μέση ηλικία) έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης κάκωσης στο μεσοσπονδύλιο δίσκο (Karageanes, 2005).

Επιπλέον, σε ότι αναφορά τους νεαρούς αθλητές πολύ βασικό στοιχείο είναι η ανώριμη ακόμα οσφύ τους η οποία από τόσο νωρίς υφίσταται δυναμικές αλλαγές. Γενικότερα, η τελειοποίηση των αρθρώσεων της σπονδυλικής στήλης ολοκληρώνεται περίπου στην ηλικία των 21 ετών. Ενώ λοιπόν ακόμα δεν έχει καλά – καλά σχηματιστεί ο μεσοσπονδύλιος δίσκος, υψηλές δυνάμεις ασκούνται στην οσφύ με πιο συχνό φαινόμενο την εγκατάσταση παθολογικής στάσης σώματος και κυρίως λорδωτικής. Από μόνη της αυτή η αύξηση στο οσφυϊκό κύρτωμα προάγει διαφοροποιημένες από το φυσιολογικό δυνάμεις και φορτίσεις στην περιοχή (Karageanes, 2005).

Αν κάποιος παρατηρήσει τους πιο γενικούς παράγοντες που οδηγούν τους αθλητές σε παθολογικές καταστάσεις του δίσκου μπορεί να τους διαχωρίσει σε ενδογενείς και εξωγενείς καθώς και προϋπάρχοντες και επίκτητους. Ήδη λοιπόν αναφέρθηκε η λανθασμένη στάση σώματος. Ακόμη, ανισοσκελία, φτωχός νευρομυϊκός συντονισμός, κακή εμβιομηχανική, μειωμένο εύρος κίνησης, μυϊκή αδυναμία, κακή διατροφή, κλπ, ανήκουν στους ενδογενείς παράγοντες (Karageanes, 2005).

Ενώ οι περισσότεροι αθλητές βρίσκονται σε καλή γενική φυσική κατάσταση, κανείς δε μπορεί να διαβεβαιώσει ότι ενδυναμώνουν ή/και εκτελούν διατάσεις, σωστά και συχνά στους ραχιαίους μύες της ΟΜΣΣ και στους κοιλιακούς μύες. Στην πραγματικότητα οι έρευνες δεν έχουν αποδείξει ότι οι αθλητές έχουν πιο ισχυρούς μύες στην ΟΜΣΣ σε σχέση με μη-αθλητές. Επίσης, ασυμμετρίες στην εμβιομηχανική του οσφυοπυελικού ρυθμού και επαναλαμβανόμενες φορτίσεις λόγω της φύσης του αθλητισμού αυξάνουν τον κίνδυνο τραυματισμών (Karageanes, 2005).

Ακόμα, μια ανισοσκελία της τάξης των 1-2 mm δημιουργεί άνιση διάδοση δυνάμεων διαμέσου της κινητικής αλυσίδας από το ένα άκρο της σπονδυλικής στήλης έως το άλλο. Αυτό γίνεται πιο φανερό σε δραστηριότητες που απαιτούν μεταφορά και υποστήριξη βάρους. Και όλο αυτό επιβαρύνεται από την ταχύτητα με την οποία πρέπει να εκτελούνται οι κινήσεις (Karageanes, 2005).

Από την άλλη υπάρχουν και οι εξωγενείς παράγοντες όπως τα προπονητικά λάθη, η φτωχή τεχνική του αθλητή, ο φτωχός εξοπλισμός όπως και συγκεκριμένες δυνάμεις που δημιουργούνται σε κάθε άθλημα κάθε φορά. Τέτοιοι παράγοντες είναι υπεύθυνοι κυρίως σε αθλήματα όπως Αμερικανικό ποδόσφαιρο, ράγκμπυ, χόκεϊ επί πάγου, κλπ. Οι αθλητές που δεν έχουν προπονηθεί σωστά και δεν εκπαιδεύονται ώστε να λειτουργούν σωστά την κινητική αλυσίδα τους, είναι πρώτοι σε επικινδυνότητα για την εμφάνιση κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου (Karageanes, 2005).

Οι Goldestein et al., (1991), σε σχετικό τους άρθρο αναφέρουν ότι ανάμεσα σε περιπτώσεις πρόπτωσης του δίσκου, το 11% του συνόλου ήταν αθλητές προεφηβικής ηλικίας, το 43% ελίτ αθλητές και το 63% αθλητές επιπέδου Ολυμπιακών αγώνων. Ταυτόχρονα υπέδειξαν ότι αθλητές που προπονούνταν για περισσότερο από 15 ώρες την εβδομάδα παρουσίαζαν αυξημένο κίνδυνο πρόπτωσης του δίσκου (από 13% αυξανόταν στο 57%). Κάθε φορά λοιπόν που ένας αθλητής αυξάνει το επίπεδο διαγωνισμού του, τόσο αυξάνεται και η απαίτηση για ενίσχυση και δυναμική σταθεροποίηση της ΟΜΣΣ (Karageanes, 2005).

Ενώ το ποσοστό επικινδυνότητας αυξάνει με το επίπεδο του αθλητή κάτι το οποίο συμβαδίζει και με μεγαλύτερη ηλικία, πάντα πρέπει να υπάρχει υψηλός δείκτης υποψίας σε νεαρούς αθλητές για οξεία κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου. Μάλιστα είναι πολύ πιθανό να μην ανταποκρίνονται στην απλή συντηρητική θεραπεία. Αυτό συμβαίνει συχνά σε αθλήματα που περιλαμβάνουν κάμψη, αξονική υπερφόρτιση και περιστροφή και συνδέονται στενά με την εμφάνιση ΚΜΔ. Λιγότερο συχνό αλλά πιθανό είναι αυτοί οι αθλητές να μη βιώσουν τα ίδια ακριβώς συμπτώματα με το γενικό πληθυσμό αλλά να παρουσιάσουν μυϊκούς σπασμούς στην ΟΜΣΣ, νευρογενή σκολίωση, κλπ και όχι τα γνωστά σημεία ισχιαλγίας, μυϊκής αδυναμίας, κ.ά. (Karageanes, 2005).

Ακόμη, σύμφωνα με ερευνητικά δεδομένα κάποια αθλήματα παρουσιάζουν μεγαλύτερη επικινδυνότητα σε σχέση με κάποια άλλα. Οι αθλητές/αθλήτριες του μπαλέτου για παράδειγμα είναι μια τέτοια περίπτωση. Αυτοί οι αθλητές αποτελούν μια ειδική κατηγορία καθώς οι τραυματισμοί τους μοιάζουν με άλλων αθλητών σε άλλα αθλήματα αλλά παρουσιάζουν ιδιαίτερες διαφορές στην παθομηχανική τους. Σημαντικό ποσοστό των τραυματισμών τους είναι στο πέλμα, τον αστράγαλο και το γόνατο. Όλοι συνδέονται μεταξύ τους και καθένας με τους άλλους δύο αλλά παράλληλα και με δυσλειτουργία της κατώτερης ΟΜΣΣ και της πυέλου (Coplan, 2002).

Κυρίαρχο πρόβλημα σε αυτή την ομάδα αθλητών είναι οι μυϊκές ανισορροπίες που αναπτύσσονται. Αυτές οι ανισορροπίες είναι δευτερεύουσες και παρουσιάζονται λόγω χαλαρότητας των αρθρώσεων της ΟΜΣΣ και αυτή η χαλαρότητα φαίνεται να ευθύνεται και για παθολογία του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Ακόμη, πολύ χαρακτηριστική είναι και η λорδωτική στάση αυτών των αθλητών. Δυσλειτουργίες στους κοιλιακούς μύες και βράχυνση του μείζων ψοίτη ενοχοποιούνται για την υιοθέτηση λорδωτικής στάσης και κακώσεις του δίσκου. Πιο συγκεκριμένα μυϊκές ανισορροπίες περιορίζουν τις κινήσεις των κάτω άκρων ενώ ταυτόχρονα η φύση του αθλήματος απαιτεί υπερκάμψη και υπερέκταση με συχνό επακόλουθο τη βλάβη των δίσκων κυρίως στους Ο1 – Ο4 σπονδύλους (Bachrach, 1988) (Micheli, 1983).

Άλλη κατηγορία αθλητών με συχνή κάκωση του δίσκου είναι οι παίκτες του Αμερικανικού ποδοσφαίρου. Η φύση του αθλήματος είναι τέτοια που απαιτεί ανύψωση βάρους, σύγκρουση και υπερέκταση της οσφύς και μάλιστα όλα αυτά με βία. Δεν είναι περίεργο λοιπόν που ο μεσοσπονδύλιος δίσκος σε αυτούς τους αθλητές εμφανίζει συχνά κακώσεις. Στην περίπτωση τους όμως, φαίνεται πως η κάκωση του δίσκου αποτελεί και μια από τις βασικές αιτίες που σχεδόν το 50% των αθλητών παραπονείται και για περαιτέρω, πιο σοβαρά προβλήματα κυρίως στην οσφυοϊερή ένωση ανεξάρτητα από τη θέση που παίζει στο παιχνίδι (Gerbino & d'Hemecourt, 2002) (Trainor, 2002).

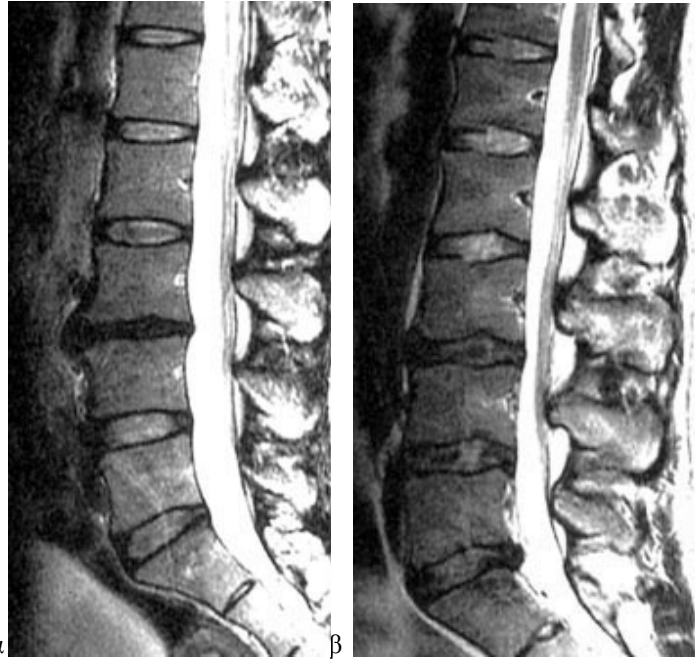
Το γκολφ επίσης παρουσιάζει όλες εκείνες τις δυνάμεις που είναι ικανές να δημιουργήσουν παθολογία στο δίσκο: πλάγια κάμψη, προσθιοπίσθιες διαμητικές δυνάμεις, στροφή και συμπίεση. Οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις καταπονούν ιδιαίτερα τους δίσκους με αποτέλεσμα να μειώνεται η ικανότητα του παίχτη. Σε αυτό το σημείο είναι που οι παίκτες συνήθως πιέζουν περισσότερο τον εαυτό τους για καλύτερες επιδόσεις και υπερπροσπαθούν με αποτέλεσμα την περαιτέρω ζημιά του δίσκου. Ταυτόχρονα, ακόμα και μια μικρή αδυναμία των εκτεινόντων της οσφύς αρκεί για επιπλέον βλάβη (Mooney et al., 1997).

Υψηλό ποσοστό εμφανίζεται και στο άθλημα της ενόργανης. Σε έρευνα βρέθηκε ότι το 44,4% των αθλητριών παρουσίαζε πρωτογενείς κακώσεις στη σπονδυλική στήλη και ανάμεσα σε αυτές ήταν και η ΚΜΔ. Στην ενόργανη οι δίσκοι υπόκεινται σε πολύ υψηλές συμπιεστικές δυνάμεις. Η πιο συχνή περιοχή εμφάνισης φαίνεται να είναι η κάτω θωρακική και η άνω οσφυϊκή (Θ11 – Ο3) (Bruggemann, 1999). Άλλη έρευνα σε αθλήτριες της εθνικής Αμερικανικής ομάδας έδειξε μέσα από μαγνητικές απεικονίσεις ότι το 58% των αθλητριών εμφάνιζε ΚΜΔ (Nassar et al., 2003). Παρ' όλη την εξέλιξη και όλες τις έρευνες επί του θέματος φαίνεται οι προπονητικές τεχνικές να έχουν βελτιωθεί αλλά η ενόργανη να εξακολουθεί να κατέχει πρώτες θέσεις στην εμφάνιση ΚΜΔ (Bruggemann, 1999).

Μέσα στις τρεις πιο συχνές κακώσεις της ΟΜΣΣ σε αθλητές κωπηλασίας είναι η ΚΜΔ. Μάλιστα, πρόσφατες έρευνες υπέδειξαν ως ενοχοποιητικούς παράγοντες το νεαρό της ηλικίας και τα βάρη που αντιμετωπίζουν οι αθλητές κατά τη δραστηριότητα αυτή (Teitz et al., 2002) (Karlson, 2000). Τα επαναλαμβανόμενα μοτίβα κίνησης της οσφύς και των κάτω άκρων καθιστούν την ΚΜΔ συχνό πρόβλημα με κύριο σύμπτωμα την ισχιαλγία. Επίσης, σημαντικό είναι να σημειωθεί ότι λόγω της σχετικής ισορροπίας των φορτίων μεταξύ κάμψης και έκτασης αρκετές είναι οι περιπτώσεις αθλητών εδώ που εμφανίζουν κεντρικές κήλες οι οποίες δεν παρουσιάζουν τα ίδια νευρολογικά σημεία με τις υπόλοιπες (Steer et al., 2006) (McGregor, 2002).

Ακόμη, ένα αρκετά απαιτητικό άθλημα είναι και η πετοσφαίριση. Ενώ η φύση του αθλήματος είναι τέτοια που η παθολογία στους οσφυϊκούς σπονδύλους είναι αρκετά συχνή μέσα από διάφορους μηχανισμούς κάκωσης, η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου δεν είναι σχεδόν καθόλου συχνό φαινόμενο για αυτούς τους αθλητές (Briner & Benjamin, 1999).

Έρευνα	Δείγμα	Ένδειξη	Συμπέρασμα
Ong et al., 2003	31 αθλητές σε Ολυμπιακούς αγώνες	Οσφυαλγία και ισχιαλγία	↑ φθορά δίσκου αθλητών Vs άλλων
Michelle & Wood, 1995	Ενήλικοι Vs Ανήλικοι αθλητές	11% ενηλίκων Vs 48% ανηλίκων είχε φθορά δίσκου	Η νεαρή ηλικία παράγοντας κινδύνου
Goldestein et al., 1991	Αθλητές	Πρόπτωση δίσκου	Επίπεδο αθλητού και αυξημένη προπόνηση παράγοντες κινδύνου
Coplan J., 2002	30 αθλήτριες μπαλέτου κολλεγίου	Ύπαρξη ή μη τραυματισμού ή/και οσφυαλγίας στο ιστορικό	Τραυματισμοί σε πέλμα, σφυρά, γόνατο συνδέθηκαν με δυσλειτουργία της ΟΜΣΣ
Mooney et al., 1997	11 άνδρες, ερασιτέχνες γολφέρ	3D καταγραφή κίνησης χωρίς και με ελαφριά και σκληρή ζώνη στήριξης της ΟΜΣΣ	Αυξημένη καταπόνηση του δίσκου, ειδικά με την υπερ-προσπάθεια
Bruggemann G., 1999	Αθλήτριες ενόργανης	44,4% κακώσεις ΣΣ - ΚΜΔ	Επικινδυνότητα αθλήματος
Steer et al., 2006	12 αθλητές κωπηλασίας	Εργομετρικές μετρήσεις και καταγραφή κίνησης	Εργονομία αθλήματος το καθιστά επικίνδυνο για ΚΜΔ και ισχιαλγία
Nassar et al., 2003	19 αθλήτριες ενόργανης επιπέδου Ολυμπιακών	Μαγνητική τομογραφία σε περίοδο προπόνησης	58% ΚΜΔ
Muyor et al., 2013	40 τεννίστες	Αξιολόγηση στάσης και κυρτωμάτων ΣΣ	Αλλαγή κυρτωμάτων – Επιβάρυνση ΟΜΣΣ



Εικόνα 20: α) Μαγνητική τομογραφία αθλητή του σόφτμπολ 35 ετών. Στην μαγνητική φαίνονται σημεία αυξημένης πίεσης στα σπονδυλικά επίπεδα O2-O3 και O3-O4 και β) Μαγνητική τομογραφία αθλητή του τένις ηλικίας 27 ετών. Στη μαγνητική φαίνονται σημεία αυξημένης πίεσης στα επίπεδα O3-O4, O4-O5 και O5-I1. Και στις δύο περιπτώσεις το ύψος του δίσκου έχει επηρεαστεί ενώ στη δεύτερη ο δίσκος παρουσιάζει και διόγκωση (Πηγή: Ong et al., 2003).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΜΕ ΚΗΛΗ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ – ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

Η συντηρητική – μη χειρουργική διαχείριση της οσφυϊκής δισκοκήλης στους αθλητές αποτελεί μια σύνθετη και δύσκολη διεργασία λόγω των δυνάμεων που ασκούνται στην σπονδυλική στήλη στη διάρκεια της αθλητικής συμμετοχής. Οι απαιτήσεις της αποκατάστασης και η επιστροφή στον αγωνιστικό χώρο απαιτούν χρόνο καθώς πρέπει να ακολουθούνται εξειδικευμένα προγράμματα σύμφωνα με την αθλητική προετοιμασία (VanGelder et al., 2013). Στο κεφάλαιο που ακολουθεί αναλύονται βασικά πρωτόκολλα αποκατάστασης για ΚΜΔ σε αθλητές όπως επίσης αναλύονται και οι πιο σύγχρονες απόψεις και μέθοδοι επί του θέματος.

3.1.: Πρωτόκολλα αποκατάστασης:

Η διαχείριση ενός αθλητή με οσφυϊκή δισκοκήλη δεν είναι απλή υπόθεση. Οι απαιτήσεις στη διάρκεια της αποκατάστασης και της επιστροφής στο άθλημά του, είναι μοναδικές, απαιτητικές και πολύ συγκεκριμένες. Αυτό δε συμβαίνει επειδή ο ασθενής είναι απλά ένας αθλητής. Πρέπει η αποκατάσταση να στοχεύει στην επανάκτηση της δύναμης και της τεχνικής του κάθε αθλητή ενώ παράλληλα να μπορεί να συνδυαστεί με το προπονητικό πρόγραμμα του εκάστοτε αθλήματος (VanGelder et al., 2013).

Πολλά προγράμματα αποκατάστασης έχουν προταθεί και δοκιμαστεί χωρίς όμως επιτυχία. Η αποτυχία των περισσότερων προγραμμάτων είναι η μη απόκτηση πλήρους ελέγχου του κορμού στην στάση και στην κίνηση κατά τις αθλητικές δραστηριότητες. Έτσι είτε οι αθλητές δεν μπορούν να επιστρέψουν πλήρως στο άθλημά τους, είτε παρουσιάζουν μια προδιάθεση για μελλοντικές εξάρσεις της ΚΜΔ (VanGelder et al., 2013).

Τα περισσότερα από αυτά τα προγράμματα με στόχο την αύξηση δύναμης περιλαμβάνουν ασκήσεις με λύγισμα του γόνατος (βαθύ κάθισμα – squatting), άρση βάρους από καθιστή σε όρθια θέση (deadlifting) και άρση βάρους από καθιστή σε όρθια θέση με τα βάρη πάνω από το ύψος της κεφαλής (Olympic power lifts). Όλες αυτές οι ασκήσεις ή κατηγορίες ασκήσεων βοηθούν στην ανάπτυξη δύναμης και πολύ πιθανόν να υπάρχουν από πριν στο προπονητικό πρόγραμμα του αθλητή. Βασικό λοιπόν μειονέκτημα με τις κλασικές αυτές ασκήσεις είναι το γεγονός ότι αυτές οι ίδιες μπορεί και να οδήγησαν τον αθλητή στην ανάπτυξη ΚΜΔ εξ' αρχής (VanGelder et al., 2013).

Βάσει όλων των παραπάνω οι VanGelder et al., (2013) ανέπτυξαν ένα πρωτόκολλο αποκατάστασης ειδικά για αθλητές με ΚΜΔ το οποίο στα πλαίσια της μελέτης τους αξιολογήθηκε και βρέθηκε να έχει αρκετά θετικά αποτελέσματα. Η λογική του προγράμματος αυτού είναι ότι πρέπει η αποκατάσταση να χωρίζεται σε τέσσερις φάσεις οι οποίες ακολουθούν τις φάσεις επούλωσης του μεσοσπονδύλιου δίσκου.

Έτσι το πρόγραμμα αυτό χωρίζεται στα εξής μέρη: Φάση I – Όχι στροφικές/Όχι καμπτικές κινήσεις (Οξεία φάση φλεγμονής), Φάση II – Μερική στροφική κίνηση/Εναρξη καμπτικών κινήσεων (Φάση επούλωσης), Φάση III – Πλήρεις στροφικές κινήσεις/Ανάπτυξη δύναμης (Φάση ανακατασκευής) και Φάση IV – Πλήρης επιστροφή στο άθλημα. Παρακάτω

ακολουθεί ανάλυση κάθε φάσης σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο ενώ ακολούθως αναλύονται και άλλες τεχνικές διαχείρισης της ΚΜΔ σε αθλητές (VanGelder et al., 2013).

Πριν όμως από όλα αυτά πολύ σημαντικό στοιχείο που πρέπει να σημειωθεί είναι ότι κάθε πρόγραμμα αποκατάστασης με στόχο την επιστροφή στον αθλητισμό και οποιοδήποτε άλλο πρόγραμμα με στόχο την ενδυνάμωση των αθλητών έχει υπάρξει μέχρι τώρα είναι σεβαστό, έχει κάποιο βαθμό αποτελεσματικότητας αλλά και όρια επιτυχίας. Όπως σημειώνουν οι συγγραφείς της συγκεκριμένης έρευνας είναι ζωτικής σημασίας ο σχεδιασμός ενός εντελώς εξατομικευμένου προγράμματος έπειτα από σχολαστική αξιολόγηση του κάθε αθλητή. Το παρακάτω πρόγραμμα όπως προτείνεται πρέπει να τροποποιείται ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε ατόμου και να στοχεύει σε όλα τα είδη κίνησης υπό όλες τις ενδογενείς και εξωγενείς συνθήκες του εκάστοτε αθλήματος (VanGelder et al., 2013).

3.1.1.: Η θεωρητική βάση της αποκατάστασης:

Ο ρόλος της άσκησης και της χειρωνακτικής παρέμβασης στη θεραπεία της ΚΜΔ εξελίσσεται με τα χρόνια, βάσει της αυξανόμενης κατανόησης του τραυματισμού του μεσοσπονδύλιου δίσκου, τις ιδιότητές του και την εμβιομηχανική του. Το συγκεκριμένο πρωτόκολλο όπως παρατείνεται ολοκληρωμένο δεν έχει σχέση με οτιδήποτε έχει δημοσιευτεί έως τώρα. Μέχρι πρόσφατα μάλιστα δεν είχε δημοσιευτεί κάποιο σταδιακό πρωτόκολλο αποκατάστασης που να αφορά αθλητές με ΚΜΔ (VanGelder et al., 2013) (Woo et al., 2004).

Παραδοσιακά, οι ασκήσεις που περιλαμβάνονται στα προγράμματα αποκατάστασης από ένα σημείο και έπειτα, ενώ στοχεύουν στην αύξηση δύναμης δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν έγκαιρα την επιστροφή του αθλητή αλλά ούτε και τις απαιτήσεις της προετοιμασίας του αθλητή ή/και τις απαιτήσεις του ίδιου του αθλήματος. Μέσα στα πλαίσια αυτά και λαμβάνοντας υπ' όψιν τα στάδια επώλωσης του μεσοσπονδύλιου δίσκου, οι συγγραφείς επανεξετάζουν όλες εκείνες τις ασκήσεις που προτείνονται μέχρι σήμερα (VanGelder et al., 2013).

Πολλές ασκήσεις παραμένουν αλλά τοποθετούνται στην κατάλληλη φάση του προγράμματος, άλλες καταργούνται και άλλες τροποποιούνται. Όλες οι ασκήσεις ή οι κατηγορίες ασκήσεων που έχουν ενταχθεί στο συγκεκριμένο πρωτόκολλο έχουν επιλεχθεί με κριτήριο την ικανότητα που προσφέρουν στον αθλητή να ανταποκριθεί στο άθλημά του ξανά σε υψηλό επίπεδο (VanGelder et al., 2013).

Με κανένα τρόπο δεν πρέπει να λαμβάνεται το συγκεκριμένο πρωτόκολλο ως «έτοιμη συνταγή». Κάθε αθλητής είναι διαφορετικός και το πρόγραμμά του πρέπει να είναι απολύτως εξατομικευμένο. Οι ασκήσεις που προτείνονται εδώ κρίνονται κατάλληλες για την επιστροφή του αθλητή στο χώρο του χωρίς να αναιρούνται προηγούμενες προτεινόμενες μέθοδοι (VanGelder et al., 2013).

Πολύ σημαντικό σημείο για την προσαρμογή του προγράμματος στον κάθε αθλητή είναι η μελέτη του αθλήματος και οι εμβιομηχανική των κινήσεων που εκτελεί ο αθλητής. Από τη μελέτη αυτή μπορεί κανείς να συνειδητοποιήσει τις ενδεχόμενες κινήσεις που οδήγησαν τον αθλητή στον τραυματισμό και πως μπορεί αντίστοιχα στη συνέχεια να αποφύγει έναν καινούριο (VanGelder et al., 2013).

Όπως προαναφέρθηκε οι εξελίξεις επί του θέματος αυξάνονται όσο πιο κατανοητές γίνονται οι γνώσεις για το μεσοσπονδύλιο δίσκο. Ο βαθμός στον οποίο η άσκηση μπορεί να

επιηρεάσει την ομοιόσταση των βιολογικών ιστών (διατήρηση και ανακατασκευή) έχει μελετηθεί επανειλημμένως τα τελευταία χρόνια μέσα από πολυάριθμες ερευνητικές μελέτες (Woo et al., 2004).

Όλες αυτές οι μελέτες λοιπόν υποδεικνύουν ότι τα υψηλότερα ποσοστά ομοιόστασης, είτε πρόκειται για οστεώδεις είτε για μαλακούς ιστούς, πετυχαίνονται με την ακριβή ισορροπία μεταξύ άσκησης και ανάπαυσης. Αυτή η κατανόηση μπορεί και έχει ενσχύσει τις γνώσεις των ειδικών γύρω από την άσκηση ώστε να γνωρίζουν πως και ποιες ευνοϊκές αλλά και δυσμενείς συνθήκες υπάρχει ενδεχόμενο να προκύψουν. Έτσι απορρέουν συγκεκριμένα στοιχεία για το πως ανταποκρίνονται οι ιστοί κατά τη φόρτιση στη διάρκεια των θεραπευτικών ασκήσεων (Khan & Scott, 2009).

Η αντιστροφή της εκφύλισης του μεσοσπονδύλιου δίσκου και η διαδικασία επούλωσης που αφορούν τον ινώδη δακτύλιο και τον πηκτοειδή πυρήνα είναι μια εξαιρετικά αργή διαδικασία. Η χαμηλή πυκνότητα του πηκτοειδούς πυρήνα σε κύτταρα φαίνεται να είναι ο κύριος λόγος. Με μαθηματικές αναγωγές οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η ολοκληρωμένη διαδικασία αποκατάστασης των ινών του κολλαγόνου απαιτεί πάνω από 100 χρόνια για να ολοκληρωθεί (Kobayashi et al., 2008) (Moore et al., 1994).

Δεδομένου ότι ο πηκτοειδής πυρήνας είναι μια μη αγγειακή δομή, η ομοιόστασή του εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη διάχυση και τον όγκο της ροής των υγρών στοιχείων. Η έκταση της ροής όμως επηρεάζεται από το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας του ατόμου. Επιπλέον, σύμφωνα με επιστημονικά δεδομένα η μήτρα του πηκτοειδή πυρήνα αποτελείται κυρίως από ίνες κολλαγόνου τύπου 2. Αυτού του είδους οι ίνες κολλαγόνου έχουν την ιδιότητα να αντιστέκονται στις δυνάμεις συμπίεσης. Έτσι φαίνεται πως η ομοιόσταση διατηρείται καλύτερα με διαλείπουσα συμπίεση και σχετική αποσυμπίεση της περιοχής (O' Hara et al., 1990).

Θεωρητικά, αυτές οι δυνάμεις μπορούν να παραχθούν από την ομοιόμορφη περιστροφή γύρω από τον διαμήκη άξονα του σπονδυλικού σώματος ενώ οι ίνες του ινώδους δακτυλίου επιβάλλουν κάποιο μέτρο συμπίεσης και αποσυμπίεσης με αμοιβαίο σφίξιμο και χαλάρωμα αυτών. Βέβαια, αυτό το μοντέλο είναι τελείως θεωρητικό διότι όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως ο πηκτοειδής πυρήνας έχει πολύ χαμηλό μεταβολικό κύκλο (σύνθεση πρωτεϊνών) (O' Hara et al., 1990).

Παρ' όλα αυτά, έρευνες σε κουνέλια δείχνουν ότι η κινητοποίηση του μεσοσπονδύλιου δίσκου προωθεί την ενυδάτωσή του, διεγείρει την εξωκυτταρική έκφραση του πηκτοειδή πυρήνα και αυξάνει τον αριθμό των πρωτεϊνών (Guehring et al., 2006). Από την άλλη, η υπερβολική συμπίεση του δίσκου μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της σύνθεσης των πρωτεογλυκάνων όπως επίσης και η μέτρια αύξηση πίεσης μπορεί να έχει αρνητικά αποτελέσματα (O' Hara et al., 1990).

Το κλειδί λοιπόν φαίνεται να είναι όπως προτείνεται στη διεθνή βιβλιογραφία, ένα πρόγραμμα που μπορεί και ενσωματώνει προσεκτικά την αξονική περιστροφή της οσφυϊκής μοίρας καθώς οι δίσκοι εκεί έχουν μια ιδιαίτερη αναγεννητική ικανότητα. Παράλληλα οι ασκήσεις που βασίζονται στα παραπάνω στοιχεία και να στοχεύουν στην επούλωση των ιστών (Ishihara et al., 1996).

Ακόμη, ο εξωτερικός δακτύλιος σε αντίθεση με τον εσωτερικό φαίνεται να παρουσιάζει πολύ καλύτερη δυναμική στη διαδικασία της επούλωσης τουλάχιστον σε ζωικά μοντέλα (Moore et al., 1994). Σε μόλις έξι εβδομάδες φαίνεται ότι ο εξωτερικός δακτύλιος

του δίσκου παρουσιάζει σημαντική βελτίωση και είναι ικανός να προβάλλει αρκετή αντίσταση στην εσωτερική πίεση του πηκτοειδή πυρήνα. Το γεγονός αυτό μάλλον οφείλεται στο ότι το σημείο αυτό του δίσκου μοιράζεται παρόμοια κύτταρα με τους σύνδεσμούς και τους τένοντες της περιοχής παρ'όλο που οι τελευταίοι περιβάλλονται από «θήκες» κολλαγόνου (Whang, 2006).

Σε προηγούμενα κεφάλαια όπου περιγράφηκε η αρχιτεκτονική του μεσοσπονδύλιου δίσκου σημειώθηκε ότι οι ίνες του έχουν συγκεκριμένο προσανατολισμό. Με αυτά και βάσει τα παραπάνω, οι κινήσεις περιστροφής φαίνεται να παρέχουν σημαντική βοήθεια στους ομοιοστατικούς μηχανισμούς των ινών του δίσκου. Καθώς λοιπόν εκτελείται μια περιστροφική κίνηση οι μισές ίνες του δακτυλίου βρίσκονται υπό τάση και οι άλλες μισές είναι σχετικά χαλαρές (Gamble et al., 1984).

Ακριβώς αυτή η κίνηση είναι που προκαλεί τη σχετική συμπίεση και σχετική αποσυμπίεση που αναφέρεται και παραπάνω. Πολυάριθμες μελέτες ανά τα χρόνια υποδεικνύουν ότι η ακινητοποίηση έχει μόνο αρνητικά αποτελέσματα. Αντίθετα, η εφαρμογή των κατάλληλων ασκήσεων με την κατάλληλη ένταση οι οποίες επικεντρώνονται στις ίνες του δίσκου έχει αποδειχθεί πως μπορούν να προωθήσουν τον ομοιοστατικό μηχανισμό παραγωγής κολλαγόνου. Τέλος, σύγχρονα επιστημονικά στοιχεία υποστηρίζουν ότι η ελεγχόμενη περιστροφική κίνηση μπορεί να προάγει τον έλεγχο δημιουργίας ουλώδους ιστού στον τραυματισμένο δίσκο (Adams et al., 2010) (Gamble et al., 1984).

3.1.2.: Γενικά στοιχεία για το πρόγραμμα αποκατάστασης:

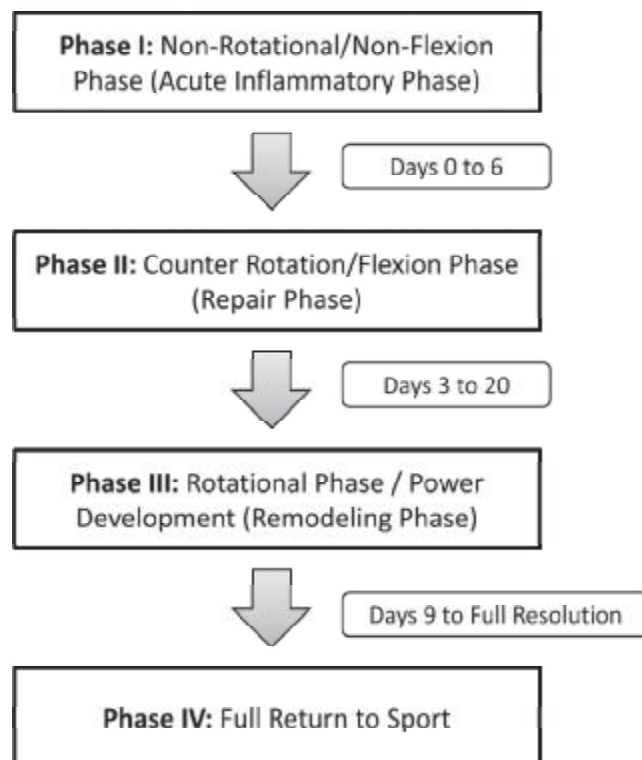
Για το σχεδιασμό του σταδιακού αυτού προγράμματος αποκατάστασης ΚΜΔ σε αθλητές, οι συγγραφείς έχουν στηριχτεί κατά κύριο λόγο στο μοντέλο που ανέπτυξε ο Panjabi (Panjabi, 1992) για τη σταθερότητα της σπονδυλικής στήλης (βλέπε Παράρτημα – Εικόνα ΣΤ1). Πιο συγκεκριμένα, οι ασκήσεις του προγράμματος βασίζονται στο ενεργητικό και νευρικό σύστημα ελέγχου της περιοχής. Έτσι οι διάφορες δυνάμεις που ασκούνται μέσα από τις ασκήσεις κατευθύνονται προς τα παθητικά συστήματα της περιοχής ώστε να βοηθήσουν τη διαδικασία επούλωσης ενώ παράλληλα προστατεύουν την περιοχή από περαιτέρω βλάβη (VanGelder et al., 2013).

Όπως αναφέρουν και οι VanGelder et al., (2013) στη δημοσιευμένη μελέτη τους, το παθητικό σύστημα στοχεύει στο εξωτερικό τμήμα του δακτυλίου του δίσκου. Θεωρητικά λοιπόν, δίνοντας έμφαση εκεί, ο θεραπευτής μπορεί να θωρακίσει το δίσκο εξωτερικά στην αρχή και ταυτόχρονα να δημιουργήσει ένα ιδανικό περιβάλλον που προάγει την ομοιοστάση του πηκτοειδή πυρήνα και αυξάνει τα θρεπτικά στοιχεία από το δίσκο προς την τελική πλάκα της σπονδυλικής στήλης. Το σταθεροποιητικό έτσι σύστημα της σπονδυλικής είναι πλέον πιο δραστικό και αυτό το είδος αποκατάστασης όχι απλά βοηθά στην παρούσα παθολογική κατάσταση του αθλητή αλλά αποτρέπει και κάποια μελλοντική υποτροπή.

Τώρα σε ότι αφορά τα στάδια του προγράμματος (βλέπε εικόνα 21), όπως προαναφέρθηκε στηρίζονται στις φάσεις επούλωσης του μεσοσπονδύλιου δίσκου οι οποίες είναι οι εξής: α) φλεγμονή, β) πολλαπλασιασμός ή φάση επούλωσης και γ) ωρίμανση ή φάση ανακατασκευής. Η διάρκεια κάθε σταδίου ποικίλει από άτομο σε άτομο και άρα και οι φάσεις του προγράμματος δεν έχουν αυστηρή διάρκεια (Fujiwara et al., 2000).

Το πρώτο στάδιο της φλεγμονής διαρκεί περίπου από την 1^η έως την 6^η ημέρα και ο ιστός προετοιμάζεται για την επόμενη φάση της επούλωσης. Στη συνέχεια, στη φάση επούλωσης (περίπου 3^η έως 20^η ημέρα) ο ιστός αρχίζει και αναδιαμορφώνεται ενώ στη φάση ανακατασκευής (από την 9^η περίπου ημέρα και πλέον) ο ουλώδης ιστός τροποποιείται προκειμένου να έρθει στην ώριμή του μορφή (Fujiwara et al., 2000).

Οι φάσεις αυτές δεν είναι αυστηρές για κάθε ασθενή. Τα επεισόδια από κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι μεν αποτέλεσμα από προοδευτικό εκφυλισμό του δίσκου, αλλά παρουσιάζεται ως οξεία, υποξεία και χρόνια. Τα συμπτώματα λοιπόν κυμαίνονται από ξαφνική έξαρση έως και χρόνια συμπτωματολογία. Έτσι κάθε ασθενής αξιολογείται προσεχτικά και πιστοποιείται σε ποια ακριβώς φάση βρίσκεται ώστε να διαμορφωθεί και η αποκατάστασή του ανάλογα (VanGelder et al., 2013).



Εικόνα 21: Σχηματική αναπαράσταση του προγράμματος αποκατάστασης – Οι 4 φάσεις του προγράμματος (Πηγή: VanGelder et al., 2013).

3.1.3.: Φάση I του προγράμματος αποκατάστασης – Φάση Προστασίας (Φάση οξείας φλεγμονής του μεσοσπονδύλιου δίσκου):

Η πρώτη φάση του προγράμματος αντιστοιχεί στην οξεία φλεγμονώδη φάση και άρα η προσοχή του θεραπευτή εστιάζεται στην ελαχιστοποίηση της φλεγμονής. Ταυτόχρονα προσπαθεί να εξαλείψει οποιαδήποτε μηχανική καταπόνηση δέχεται ο δίσκος με σωστή τοποθέτηση του σώματος και κινήσεις μέσα σε ανώδυνο εύρος τροχιάς (VanGelder et al., 2013).

Αντίθετα, μια επιθετική προσέγγιση του ασθενή με χρήση επαναλαμβανόμενων κινήσεων που εφαρμόζονται στη σπονδυλική στήλη στην παρούσα φάση, είτε θα καθυστερήσουν την επούλωση του δίσκου, είτε θα προκαλέσουν περαιτέρω ζημιά στον

ασθενή. Οπότε στη φάση I του προγράμματος, ο στόχος είναι η μείωση των ζημιογόνων καταπονήσεων και η δημιουργία ενός ασφαλούς περιβάλλοντος για το δίσκο. Πέρα όμως από αυτά στόχος είναι και η εισαγωγή του ασθενή δυναμικά στη θεραπευτική παρέμβαση η οποία θα εξασφαλίσει και την υγεία του δίσκου (VanGelder et al., 2013).

Τα δεδομένα αυτά για την αποφυγή επαναλαμβανόμενων κινήσεων και η νέα αυτή προσέγγιση ξεφεύγει από τις μέχρι τώρα επικρατούσες τεχνικές και απόψεις όπως MDT και McKenzie. Αυτές οι τεχνικές είναι αναγνωρισμένες και έχουν αποτελέσει τον ακρογωνιαίο λίθο στη μέχρι τώρα γνώση για την αποκατάσταση της ΚΜΔ. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα βασίζεται σε επιστημονικά στοιχεία που δείχνουν ότι η αποκατάσταση καθοδηγείται από τη θέση της κήλης και την κατάσταση των τοιχωμάτων του μεσοσπονδύλιου δίσκου (Petersen et al., 2011) (Rapala et al., 2006).

Αν η κήλη είναι παρούσα αλλά ο εξωτερικός δακτύλιος του δίσκου είναι άθικτος, τότε μπορεί να αναχθεί και οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις ενδείκνυνται για τη μείωση της μηχανικής καταπόνησης του δίσκου. Αντίθετα αν ο εξωτερικός δακτύλιος έχει διαταραχθεί οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις θα έχουν αρνητικό αντίκτυπο και δεν παρέχουν καμία βελτίωση στα συμπτώματα του ασθενή. Σε κάποιες άλλες τώρα περιπτώσεις όπου η κήλη είναι ασυμπτωματική και ο πηκτοειδής πυρήνας εμφανίζεται με συνοχή, υπάρχει θετική απάντηση με την αλλαγή θέσης το οποίο δεν ισχύει στις εφυλιστικές – συμπτωματικές περιπτώσεις. Σε όλες δε τις περιπτώσεις οι κινήσεις κάμψης είναι αυτές που αυξάνουν κατά πολύ τα συμπτώματα και την καταπόνηση (Broetz et al., 2008) (Rapala et al., 2006) (Wetzel & Donelson, 2003).

Βάσει λοιπόν των παραπάνω στοιχείων, η φάση I του προγράμματος αποκατάστασης περιλαμβάνει την πρόληψη καμπτικής στάσης, θέσης και κίνησης μέσα από την έμφαση για διατήρηση (ή ακόμα και όξυνση) της οσφυϊκής λόρδωσης στην περίοδο της έντονης συμπτωματολογίας. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται επαναλαμβανόμενες ενεργητικές και παθητικές διατάσεις για τη μείωση των συμπτωμάτων και είναι το επίκεντρο αυτής της φάσης (Browder et al., 2007).

Επιπλέον σ' αυτή τη φάση οι κινήσεις επικεντρώνονται στο οβελιαίο επίπεδο κατά την προσπάθεια ελέγχου των συμπτωμάτων στην οξεία φάση της πάθησης. Έμφαση επίσης δίνεται στη σταθεροποίηση των εκτεινόντων του ισχίου καθώς συμμετέχουν σημαντικά στο σταθεροποιητικό σύστημα της σπονδυλικής στήλης σύμφωνα με το μοντέλο του Panjabi. Επίσης ασκήσεις για την ενδυνάμωση των γλουτιαίων είναι πολύ σημαντικές ανεξάρτητα από τυχόν παρουσία αδυναμίας αυτών. Γενικότερα σε αυτή τη φάση όπου δίνεται έμφαση στο σταθεροποιητικό σύστημα της σπονδυλικής, εκτελούνται αρκετές ασκήσεις και παρέμβασης γύρω και από την άρθρωση του ισχίου καθώς αποτελεί κύριο σημείο για την κάμψη της οσφυϊκής μοίρας (Hahne et al., 2010).

Η κάμψη στα ισχία προωθεί τη διατήρηση της οσφυϊκής λόρδωσης με τη βοήθεια της πρόσθιας κλίσης της λεκάνης σε όλο το εύρος της κίνησης κατά την πρόσθια κάμψη της οσφύος. Ειδικότερα λοιπόν οι αθλητές ακόμη και όσοι βρίσκονται σε επίπεδο πρωταθλητισμού δεν έχουν την ικανότητα να διαχωρίσουν πλήρως την οσφυϊκή κάμψη από την κάμψη των ισχίων. Αυτό συμβαίνει είτε λόγω έλλειψης ελέγχου του κορμού, είτε έλλειψης εύρους κίνησης, είτε δυναμικά οδηγούνται εκεί από τα ίδια αίτια που τους έχουν προκαλέσει και την κήλη στην οσφύ. Ανεξαρτήτως λοιπόν αιτίου στη φάση I είναι η πιο κατάλληλη στιγμή να εκπαιδευτεί ο αθλητής στη βασική εργονομία των κινήσεών του, ώστε

να τη χρησιμοποιεί και αργότερα κατά την επιστροφή του στο άθλημά του (Delitto & Rose, 1992).

Πιο αναλυτικά όλες οι κατηγορίες ασκήσεων που περιλαμβάνονται στη φάση I του προγράμματος αποκατάστασης είναι οι εξής (βλέπε εικόνες παρακάτω και στο Παράρτημα Z1 για όλες τις ασκήσεις) (VanGelder et al., 2013):

- *Ασκήσεις εμπνευσμένες από τη μέθοδο McKenzie*: διατακτικές ασκήσεις από την πρηνή θέση.
- *Ασκήσεις για το κοιλιακό τοίχωμα*: το πρόγραμμα ξεφεύγει από τις κλασικές ασκήσεις ενδυνάμωσης των κοιλιακών μυών και επικεντρώνεται σε ασκήσεις σταθεροποίησης κάθε ομάδας κοιλιακών ξεχωριστά αλλά και όλου του κοιλιακού τοιχώματος μαζί.
- *Άσκηση σταθεροποίησης των κοιλιακών και των μυών του πυελικού εδάφους*: ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση με τα γόνατα λυγισμένα και ανάμεσά τους τοποθετείται ένα ρολό (πετσέτα ή αφρώδες υλικό). Ο ασθενής πρέπει να φέρει τα γόνατα προς τα πάνω τεντώνοντάς τα και πάλι κάτω ενώ ήρεμα προσάγει τους μηρούς του προσπαθώντας να πιέσει το ρολό. Παράλληλα εκτελεί ασκήσεις Kegel για το πυελικό έδαφος. Η άσκηση είναι προοδευτική ξεκινώντας με 5'' κράτημα και 5 επαναλήψεις ώσπου να φτάσει τα 30'' σε κάθε επανάληψη. Πρόκειται για μια άσκηση νευρομυϊκής επανεκπαίδευσης των πολυσχιδών, του εγκάρσιου κοιλιακού και των μυών του πυελικού εδάφους.
- *Ασκήσεις κάμψης ισχίου κλειστής κινητικής αλυσίδας από όρθια θέση (waiter's bow)*: πρόκειται για άσκηση όπου ο ασθενής μαθαίνει και εκτελεί κάμψη ισχίων διατηρώντας την οσφυϊκή λόρδωση και ταυτόχρονα σταθερή την σπονδυλική του στήλη. Η άσκηση εκτελείται από διάφορα εύρη τροχιάς.
- *Ασκήσεις ενδυνάμωσης των απαγωγών του ισχίου από πλάγια θέση*: Ο ασθενής τοποθετείται σε πλάγια θέση και εκτελεί ασκήσεις απαγωγής του ισχίου με τεντωμένο το άκρο. Οι ασκήσεις στοχεύουν στην αποφυγή έξω στροφής του ισχίου και αύξηση σταθεροποίησης των γλουτιαίων.
- *Ασκήσεις από θέση γέφυρας*: ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση με τα γόνατα λυγισμένα. Τα άνω άκρα τοποθετούνται στο σώμα ώστε να μην υποβοηθούν και ο ασθενής ανασηκώνει τη λεκάνη του από το έδαφος διατηρώντας όμως τη σπονδυλική του στήλη σε ουδέτερη θέση. Η άσκηση αυτή μπορεί να εκτελεστεί με διάφορες παραλλαγές όπως στήριξη μόνο στο ένα πόδι, κράτημα βάρους με τα άνω άκρα, κλπ (βλέπε εικόνα 22α).
- *Ασκήσεις σταθεροποίησης από την τετραποδική θέση*: ο ασθενής από αυτή τη θέση εκτελεί κινήσεις ανάμεσα σε οσφυϊκή λόρδωση και κύφωση και έπειτα πρέπει ισομετρικά να διατηρήσει την σπονδυλική του στήλη σε ουδέτερη θέση. Η άσκηση αυτή εκτελείται και με παραλλαγές όπως στήριξη σε ένα άκρο, κλπ.
- *Ασκήσεις σταθεροποίησης κορμού (plank progressions)*: υπάρχουν πολυάριθμες παραλλαγές αυτής της άσκησης και αποτελεί από μόνη της κατηγορία ασκήσεων. Η φιλοσοφία τους έγκυται στο ότι ο ασθενής πρέπει να διατηρήσει το σώμα του σε ακριβώς ουδέτερη θέση (σαν να ήταν μια άκαμπτη δοκός) στηριζόμενος στις μύτες των ποδιών του και στα άνω άκρα του. Η άσκηση εκτελείται από πρηνή και πλάγια θέση. Οι παραλλαγές της είναι πάρα πολλές και προτείνεται προοδευτικά η στήριξη

από τις παλάμες στους αγκώνες και από σταθερή σε ασταθή βάση στήριξης (με μπάλες, μιάντες, κλπ) (βλέπε εικόνα 22β).

- *Ασκήσεις push-ups*: οι συγγραφείς στηρίζονται στη φιλοσοφία των κλασικών ασκήσεων push-ups και δημιουργούν παραλλαγές που προοδευτικά γίνονται πιο απαιτητικές. Ο ασθενής τοποθετείται στην πρηνή θέση και στηρίζεται στα άνω άκρα του και στις μύτες των ποδιών του ή στα γόνατά του. Η άσκηση εκτελείται σε σταθερή και ασταθή βάση στήριξης.
- *Ασκήσεις από θέση βηματισμού*: άλλη μια κατηγορία ασκήσεων που χρησιμοποιείται αρκετά σε αυτή τη φάση. Ο ασθενής τοποθετείται σε θέση βηματισμού και πρέπει να έρθει σε θέση γονυπετή διατηρώντας την σπονδυλική του στήλη σε ουδέτερη θέση. Η άσκηση γίνεται χωρίς επιπρόσθετο βάρος ή με βάρος κάτω ή πάνω από το ύψος της κεφαλής. Οι επαναλήψεις εκτελούνται με κάθε πόδι εναλλάξ (βλέπε εικόνα 22γ).
- *Ασκήσεις σε μετωπιαίο επίπεδο (monster walk)*: η κατηγορία αυτή επικεντρώνεται στις κινήσεις που εκτελούνται σε μετωπιαίο επίπεδο και είναι ιδιαίτερα ωφέλιμες για ασυμπτωματικούς ασθενείς. Το άτομο τοποθετείται σε όρθια θέση, τα άνω άκρα βρίσκονται τεντωμένα ψηλά στο επίπεδο του θώρακα και τα κάτω άκρα λυγίζουν. Γύρω από τις κνήμες του ασθενή τοποθετείται λάστιχο. Το άτομο εκτελεί ένα πλάγιο βήμα από κάθε πλευρά κάθε φορά προσπαθώντας να διατηρήσει την ισορροπία του καθώς και τη λεκάνη και σπονδυλική του στήλη σε ουδέτερη θέση.
- *Ασκήσεις για τον πλατύ ραχιαίο*: η απλή και ευρέως γνωστή άσκηση στην οποία το άτομο από καθιστή θέση υψώνει τεντωμένα τα άνω άκρα του και τραβά προς τα κάτω το βάρος. Σε όλη τη διάρκεια της άσκησης ο κορμός παραμένει σε ευθεία και η κίνηση παράγεται μόνο από τα άνω άκρα.
- *Ανεστραμμένες ασκήσεις κωπηλασίας*: αυτή η ομάδα ασκήσεων αποτελεί παραλλαγή των ασκήσεων κωπηλασίας καθώς φαίνεται να προάγουν ιδιαίτερα την ενδυνάμωση του άνω κορμού και τη σταθερότητα του κάτω κορμού. Σε γενικές γραμμές ο ασθενής πρέπει να διατηρεί όλο του σώμα σε ευθεία. Τα κάτω άκρα είναι σταθερά ενώ τα άνω κρατούν δύο μιάντες. Ο ασθενής τραβάει ώστε να έρθει κοντά στους μιάντες. Η κίνηση λοιπόν αφού τα χέρια είναι σταθερά πρέπει να προέρχεται από τον άκαμπτο κορμό. Η άσκηση εκτελείται από όρθια ή ύπτια θέση σε σταθερή βάση στήριξης.
- *Έλξεις*: πρόκειται για τις κλασικές ασκήσεις έλξεων σε ένα μονόζυγο. Ο κορμός βρίσκεται ευθεία ενώ τα γόνατα είναι λυγισμένα προς τα πίσω. Κατά την εκτέλεση της έλξης με τα άνω άκρα, τα γόνατα παραμένουν λυγισμένα και τα ισχία εκτελούν κάμψη προς το κοιλιακό τοίχωμα – όχι σε μεγάλο εύρος (βλέπε εικόνα 22δ).



A)



B)



Εικόνα 22: Ασκήσεις από τη φάση I του προγράμματος αποκατάστασης – α) άσκηση από θέση γέφυρας με μπάρα, β) άσκηση σταθεροποίησης κορμού με ιμάντες, γ) άσκηση από θέση βηματισμού με βάρη αμφίπλευρα, δ) έλξη από ιμάντα (Πηγή: VanGelder et al., 2013).

3.1.4.: Φάση II του προγράμματος αποκατάστασης – Φάση Μερικής στροφής/Κάμψης (Φάση επούλωσης του μεσοσπονδύλιου δίσκου):

Έπειτα από τη φάση I και περνώντας στη φάση II του προγράμματος αποκατάστασης, ο αρχικός στόχος για την ενίσχυση της επούλωσης των ιστών του μεσοσπονδύλιου δίσκου παραμένει αλλά τροποποιείται. Έτσι σε αυτή τη φάση της αποκατάστασης ενσωματώνονται νέες ασκήσεις που προάγουν την ελεγχόμενη κίνηση στην οσφύ και βοηθούν επίσης στη βελτίωση της επούλωσης (VanGelder et al., 2013).

Καθώς πλέον προστίθενται στροφικές και καμπτικές ασκήσεις ο θεραπευτής πρέπει να είναι αρκετά προσεκτικός κατά την εκτέλεση των ασκήσεων ώστε το νωτιαίο τμήμα της σπονδυλικής να προστατεύεται. Παράλληλα πρέπει όμως να μεταφέρεται η επαρκής ένταση που είναι ωφέλιμη για τις ίνες του δίσκου για να διεγείρονται οι ινοβλάστες του κολλαγόνου (Ahlegren et al., 2000). Σύμφωνα με έρευνες η πρόωρη ελεγχόμενη κίνηση στην περιοχή μπορεί να βοηθήσει καθώς και οι επαναλαμβανόμενες μικροκινήσεις να επιταχύνουν τη διαδικασία επούλωσης (Kenwright et al., 2007).

Όπως αναλύθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι κινήσεις κάμψης και στροφής είναι αυτές που κατά κύριο λόγο ευθύνονται για την καταπόνηση της οσφύς και τη δημιουργία κήλης. Ωστόσο και οι δύο κινήσεις είναι απαραίτητες για τη λειτουργικότητα του ασθενή και την επιστροφή του ατόμου στον αθλητισμό. Κατά κύριο λόγο λοιπόν χρησιμοποιούνται ασκήσεις με ισομετρικές συσπάσεις που αντιστέκονται στη μετωπιαία και εγκάρσια στροφική κίνηση (VanGelder et al., 2013).

Οι ασκήσεις εδώ είναι κυρίως μονομερούς φόρτισης. Επίσης συνδυαστικές ασκήσεις (πχ. στροφή με πλάγια κάμψη, κ.ά.) προτείνονται για την ενίσχυση της μυϊκής συστολής (Little et al., 2008). Όπως τονίζουν οι ερευνητές οι παρεμβάσεις της φάσης αυτής έχουν επιλεχθεί προκειμένου να αναπτυχθούν καμπτικές δυνάμεις που θα αντιστέκονται στην υπερβολική στροφή ενώ παράλληλα η κάμψη θα παράγεται ελεγχόμενα (VanGelder et al., 2013).

Πιο αναλυτικά όλες οι κατηγορίες ασκήσεων που περιλαμβάνονται στη φάση II του προγράμματος αποκατάστασης είναι οι εξής (βλέπε εικόνες παρακάτω και στο Παράρτημα Z2 για όλες τις ασκήσεις) (VanGelder et al., 2013):

- *Υποβοηθούμενες ασκήσεις καθίσματος*: πρόκειται για τροποποίηση της κλασικής άσκησης «βαθύ κάθισμα». Ο ασθενής πρέπει να εκτελέσει αυτήν την κίνηση αλλά ελεγχόμενα για να μην δημιουργηθούν μεγάλα φορτία στην οσφύ και τα ισχία. Έτσι προτείνεται η χρήση κάποιου βοηθητικού μέσου (πχ. Ιμάντες, TRX, κλπ.) όπου ο ασθενής συγκρατεί με τα άνω άκρα. Το άτομο πρέπει να εκτελέσει βαθύ κάθισμα και επαναφορά στην όρθια θέση ενώ συγκρατεί την σπονδυλική του σε ουδέτερη θέση και δίνοντας έμφαση στους γλουτιαίους μύες.
- *Βαθύ κάθισμα με ενεργοποίηση του πλατύ ραχιαίου*: σε αυτήν την άσκηση η έμφαση δίνεται στον πλατύ ραχιαίο και στους κοιλιακούς μύες. Ο ασθενής βρίσκεται όρθιος με τα άνω άκρα πίσω από την κεφαλή και του ζητείται να εκτελέσει βαθύ κάθισμα και επαναφορά στην αρχική του θέση. Στόχος είναι η διατήρηση ουδέτερης θέσης της σπονδυλικής, σύσπαση του πλατύ ραχιαίου, των κοιλιακών και των γλουτιαίων ώστε να παραχθεί η απαραίτητη δύναμη για την κίνηση. Στην επαναφορά πρέπει να ανασηκωθεί πρώτα ο θώρακας και οι γλουτιαίοι να «σπρώξουν» το υπόλοιπο σώμα.
- *Βαθύ κάθισμα με φορτίο (goblet squat)*: η συγκεκριμένη άσκηση μοιάζει αρκετά με την προηγούμενη μόνο που τώρα το άτομο πρέπει να κρατά με τα δύο του χέρια, στο ύψος του θώρακα κάποιο φορτίο (βαράκι τύπου kettlebell). Εκτελεί βαθύ κάθισμα και επαναφορά με στόχο τη διατήρηση της ουδέτερης θέσης της σπονδυλικής στήλης. Το φορτίο που κρατά μπροστά του φαίνεται να ασκεί τέτοιες δυνάμεις που προάγουν την ίαση του μεσοσπονδύλιου δίσκου (βλέπε εικόνα 23α).
- *Άσκηση «Turkish getup»*: μια άσκηση που αποτελεί πρόκληση για τον οποιοδήποτε ασκούμενο. Εκτελείται από ύπτια και γονυπετής θέση. Χρησιμοποιείται και πάλι ένα βαράκι τύπου kettlebell. Το άτομο ξαπλώνει ύπτια και το δεξί άκρο που συγκρατεί το φορτίο τεντώνει μακριά από το σώμα ψηλά από το κεφάλι. Η ωμοπλάτη και ο πλατύς ραχιαίος ενεργοποιούνται για να συγκρατούν σταθερή τη γληνοβραχιόνια άρθρωση. Παράλληλα το δεξί γόνατο λυγίζει ώσπου να ακουμπήσει η φτέρνα το μηρό. Τώρα ενώ ο κορμός, το χέρι και η φτέρνα είναι σταθεροποιημένα το δεξί ισχίο πρέπει να σπρώξει όλο το σώμα ώστε να στρίψει και το άτομο να ακουμπήσει στην αριστερή πλευρά. Αρκετά απαιτητική άσκηση που γυμνάζει όλο το σώμα και ενισχύει σημαντικά την σταθερότητα του κορμού (βλέπε εικόνα 23β).
- *Μονόπλευρη ανασήκωση φορτίου*: η ανασήκωση ή μεταφορά φορτίου μόνο από τη μια πλευρά του σώματος προκαλεί καμπτικές και στροφικές ελκτικές δυνάμεις προς την πλευρά του φορτίου. Σε αυτήν ακριβώς την κίνηση εξασκείται και ο αθλητής με στόχο την ενεργοποίηση των κοιλιακών και των μυών του ισχίου ώστε ν' αντιστέκονται σε αυτές τις δυνάμεις και να διατηρείται η σωστή θέση της οσφύς. Από θέση κάμψης ισχίων και γονάτων στις 40° – 60° σε όρθια θέση, ο ασκούμενος πιάνει με το ένα χέρι ένα βαράκι τύπου kettlebell και σηκώνεται σε όρθια θέση συγκρατώντας όμως την οσφύ του σε ευθεία.
- *Κλασικές ασκήσεις κοιλιακών*: οι κλασικές αυτές ασκήσεις είναι αναγκαίες ώστε να διατηρείται ισορροπία μεταξύ του ορθού κοιλιακού μυός και του υπόλοιπου κοιλιακού τοιχώματος. Επίσης οι ασκήσεις αυτές οφελούν πολύ στη μείωση συμπτωμάτων και διατμητικών δυνάμεων στην οσφύ. Εκτελούνται από ύπτια θέση με τα γόνατα λυγισμένα και μέχρι το σημείο όπου ίσα – ίσα οι ώμοι ανασηκώνονται από το έδαφος.

- *Άσκήσεις κοιλιακών σε σουηδική μπάλα:* το άτομο ξαπλώνει πάνω στη μπάλα και τα χέρια τοποθετούνται πίσω από το κεφάλι. Η σπονδυλική έρχεται σε θέση έκτασης απ' όπου και ξεκινάει η άσκηση μέχρι να έρθει η οσφύ σε ουδέτερη θέση. Η σταθής βάση στήριξης που προσφέρει η μπάλα ενεργοποιεί ακόμα περισσότερο τους κοιλιακούς μύες.
- *Εκτατική άσκηση κορμού:* από την όρθια θέση ο ασθενής κάμπτει ισχία και γόνατα και εκτελεί κάμψη κορμού ενώ η σπονδυλική του βρίσκεται ακριβώς σε ευθεία. Σκύβει ώστε να πιάσει ένα βαράκι που βρίσκεται στο πάτωμα μπροστά του και εκτελεί έκταση κορμού και ποδιών προκειμένου να έρθει στην όρθια θέση ξανά.
- *Άρση μπάρας από το έδαφος:* παραλλαγή της προηγούμενης άσκησης. Ο ασθενής εκτελεί το προηγούμενο μοτίβο κίνησης αλλά αυτή τη φορά ανασηκώνει με τα δύο χέρια μια μπάρα. Η μπάρα τοποθετείται σε διάφορα ύψη και εκτελείται η άσκηση παρομοίως (βλέπε εικόνα 23γ).
- *Άρση βάρους σε μονοποδική στήριξη:* με αυτήν την άσκηση δίνεται έμφαση στους οπίσθιους μηριαίους. Από την όρθια θέση ο ασθενής στηρίζεται στο ένα πόδι και πρέπει να κάμψει γόνατο – ισχίο – κορμό ώστε να σκύψει, να πιάσει ένα βαράκι και να επανέλθει στην αρχική του θέση. Το άλλο άκρο είναι τεντωμένο προς τα πίσω.
- *Βαθύ κάθισμα σε μονοποδική στήριξη:* ο ασθενής ανεβαίνει σε ένα step και φέρνει τα δύο του χέρια τεντωμένα μπροστά στο στήθος του. Τεντώνει προς τα εμπρός το ένα πόδι και εκτελεί βαθύ κάθισμα στηριζόμενος στο άλλο και επανέρχεται στην αρχική του θέση.
- *Βαδιστή με μονόπλευρη στήριξη φορτίου:* χρησιμοποιείται και πάλι ένα βαράκι τύπου kettlebell. Ο ασθενής κρατά το βαράκι στο ένα χέρι με τον αγκώνα του λυγισμένο. Πρέπει να βαδίζει ευθεία συγκρατώντας το φορτίο με τον παραπάνω τρόπο χωρίς να επιτρέψει στις δυνάμεις που ασκούνται να διαταράξουν τη θέση της σπονδυλικής του στήλης (βλέπε εικόνα 23δ).



A)



B)



Εικόνα 23: Ασκήσεις από τη φάση II του προγράμματος αποκατάστασης – α) βαθύ κάθισμα με φορτίο (goblet squat), β) turkish getup, γ) άρση μπάρας, δ) βάδιση με μονόπλευρη στήριξη φορτίου. (Πηγή: VanGelder et al., 2013).

3.1.5.: Φάση III του προγράμματος αποκατάστασης – Φάση Στροφικών Ασκήσεων/Ανάπτυξη δύναμης (Φάση ανακατασκευής του μεσοσπονδύλιου δίσκου):

Η φάση III του προγράμματος αποκατάστασης συνάδη με τη φάση ανακατασκευής του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Ίσως είναι η πιο σημαντική περίοδος καθώς είναι ζωτικής σημασίας να συμμετέχουν πλήρως όλα τα λειτουργικά τμήματα του δίσκου πρώτον για την αναδιαμόρφωσή του και δεύτερον για την επιστροφή του ασθενή στον αθλητισμό (VanGelder et al., 2013).

Στην προκειμένη φάση, οι κινήσεις που εκτελούνται σε εγκάρσιο επίπεδο πρέπει να εκτελούνται κανονικά. Οπότε, οι ασκήσεις εξελίσσονται σε δυναμικές ασκήσεις σταθεροποίησης της οσφύς οι οποίες συμβάλλουν σημαντικά στην ευθυγράμμιση, την οργάνωση και στη σωστή σύνδεση των ινών του κολλαγόνου μέσα στο δίσκο (VanGelder et al., 2013).

Επίσης, οι απλές στροφικές ασκήσεις αντικαθιστώνται από δυναμικές στροφικές ασκήσεις πλήρους εύρους τροχιάς προκειμένου να αποκατασταθεί η πλήρης λειτουργία του δίσκου. Στο σημείο αυτό, ο θεραπευτής και ο ασκούμενος πρέπει να είναι πολύ προσεκτικοί καθώς οι δυνάμεις που ασκούνται από τέτοιου είδους ασκήσεις μπορεί να προκαλέσουν έξαρση των συμπτωμάτων. Επομένως, η εξέλιξη των ασκήσεων πρέπει να είναι αργή και προσεκτική. Αν κριθεί κλινικά αναγκαίο, μπορεί να γίνει και επαναφορά σε προηγούμενη φάση των ασκήσεων (VanGelder et al., 2013).

Από μηχανικής πλευράς πάντως, στη διάκριση μιας στροφικής κίνησης, δύναται να παραχθούν συνδυαστικές συμπιεστικές δυνάμεις οι οποίες μπορούν να προάγουν τη μεταφορά θρεπτικών ουσιών στον πηκτοειδή πυρήνα και τον εσωτερικό δακτύλιο του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Το γεγονός αυτό βοηθά ιδιαίτερα στην επούλωση του δίσκου (Ishihara et al., 1996).

Ακόμη, οι στροφικές κινήσεις σε αυτή τη φάση είναι σημαντικές καθώς μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση υπερβολικού ουλώδη ιστού στην περιοχή του δίσκου. Σύμφωνα με επιστημονικά δεδομένα η αποτροπή σχηματισμού ουλώδη ιστού μπορεί να αποτρέψει τον

κυτταρικό θάνατο μέσα στους δακτύλιους του δίσκου και αντίθετα να «προσανατολίσει» τα κύτταρα προς τη σωστή προσαρμογή (Adams et al., 2010).

Επιπλέον, μεταξύ του φάσματος των ασκήσεων της φάσης αυτής, εκτελούνται και ασκήσεις με στόχο την αύξηση δύναμης. Αρχικά χρησιμοποιούνται μικρότερα φορτία και οι ασκήσεις πρέπει πάντοτε να προστατεύουν το δίσκο. Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης είναι απαραίτητες προκειμένου να προετοιμάσουν τους αθλητές σταδιακά για το βαθμό δύναμης που απαιτείται για το άθλημά τους (VanGelder et al., 2013).

Πιο αναλυτικά όλες οι κατηγορίες ασκήσεων που περιλαμβάνονται στη φάση II του προγράμματος αποκατάστασης είναι οι εξής (βλέπε εικόνες παρακάτω και στο Παράρτημα Z3 για όλες τις ασκήσεις) (VanGelder et al., 2013):

- *Βαθύ κάθισμα με στροφή*: άσκηση με μικρό βαθμό δυσκολίας, που εισάγει τον αθλητή στη συνδυασμένη στροφική κίνηση. Από όρθια θέση ο αθλητής έρχεται στη γονυπετή θέση. Παράλληλα εκτελεί πρόσθια στροφική προβολή του κορμού ομόπλευρη με το ισχίο που βρίσκεται σε κάμψη. Η ισορροπία μεταξύ σταθεροποίησης και κίνησης είναι το κλειδί. Στόχος είναι ο αθλητής να επιτυγχάνει και τα δύο χωρίς συνειδητή προσπάθεια (βλέπε εικόνα 24α).
- *Στροφικές ασκήσεις σταθεροποίησης με μπάλα (Russian twists)*: το άτομο βρίσκεται σε ύπτια θέση με τα γόνατα λυγισμένα και τους ώμους του να σταθεροποιούνται στη μπάλα. Τα άνω άκρα βρίσκονται τεντωμένα, ευθεία, μπροστά και πλέκονται μεταξύ τους ή συγκρατούν ένα βανάκι. Το άτομο από την αρχική θέση εκτελεί πλάγιες κάμψεις κορμού ενώ πρέπει να συγκρατεί τα ισχία του σε έκταση. Η άσκηση είναι προοδευτική και μπορεί να ξεκινήσει με στροφή λίγων μοιρών ώσπου να φτάσει τις 90° κίνησης.
- *Δυναμική άσκηση κορμού*: ο ασθενής βρίσκεται σε όρθια θέση και συγκρατεί με τα άνω άκρα πλάγια έναν ιμάντα. Χωρίς να κάμψει τα άκρα του πρέπει να τραβήξει διαγώνια προς τα κάτω τον ιμάντα. Σε όλη τη διάρκεια της άσκησης και ιδιαίτερα στη στροφή κανένα σημείο δεν πρέπει να καμφθεί. Όλη η δύναμη μεταφέρεται από τα κάτω άκρα συνεργικά προς τον κορμό και τα άνω άκρα, προετοιμάζοντας τον ασθενή για τις κινήσεις – ασκήσεις του αθλήματός του (βλέπε εικόνα 24β).
- *Αιώρηση βάρους*: οι ασκήσεις αυτές χρησιμοποιούν βανάκι τύπου kettlebell και εισάγουν το άτομο στις ασκήσεις ανάπτυξης δύναμης προτού προστεθεί η μπάρα κιλών στο πρόγραμμά του. Σε σχέση με άλλες ασκήσεις ενδυνάμωσης, χρησιμοποιείται λιγότερο βάρος, μικρότερη κάμψη ισχίων και είναι ιδιαίτερα ευεργετικές για τον αθλητή. Ο ασθενής βρίσκεται σε ελαφριά κάμψη ισχίων και γόνατος και κάμψη κορμού, διατηρώντας ευθεία θέση της σπονδυλικής. Ανάμεσα στα πόδια συγκρατεί με το ένα ή και τα δύο άνω άκρα τεντωμένα το βανάκι. Από αυτή τη θέση έρχεται στην όρθια και φέρνει τα άνω άκρα ευθεία μπροστά, όχι υψηλότερα από το ύψος των ματιών.
- *Αρασέ με kettlebell*: εφ' όσον η προηγούμενη άσκηση έχει ολοκληρωθεί με επιτυχία από τον ασθενή και εκτελείται ορθώς τεχνικά, εφαρμόζεται μια παραλλαγή της άσκησης η οποία προσφέρει αυξημένη μυϊκή ενεργοποίηση. Η αρχική θέση είναι η ίδια με ελαφριά πλάγια κάμψη κορμού προς το αντίθετο άνω άκρο και χρησιμοποιείται μόνο το ένα χέρι. Από αυτή τη θέση το άνω άκρο κάμπτεται προς τα

πάνω και καταλήγει σε θέση πλήρους κάμψης 180°. Απαιτείται υψηλή τεχνική για τη συγκεκριμένη άσκηση (βλέπε εικόνα 24γ).

- Άρση βαρών: μια κλασική άσκηση που περιέχεται σε πολλά αθλήματα ή στο προπονητικό πρόγραμμα πολλών αθλητών. Είναι ωστόσο σημαντική για την εκπαίδευση του ατόμου στη σωστή κάμψη και φόρτιση ισχίων και οσφύς. Η διαφορά με την κλασική άσκηση είναι ότι από την αρχική θέση όπου η μπάρα συγκρατείται χαμηλά, το άτομο εκτελεί μια αναπήδηση προκειμένου να συγκρατήσει την μπάρα σε θέση καθίσματος.



Εικόνα 24: Ασκήσεις από τη φάση III του προγράμματος αποκατάστασης – α) βαθύ κάθισμα με στροφή, β) δυναμική άσκηση κορμού, γ) αρασέ με kettlebell. (Πηγή: VanGelder et al., 2013).

3.1.6.: Φάση IV του προγράμματος αποκατάστασης – Φάση πλήρους επιστροφής στο άθλημα:

Μέσα από τη συνολική διαδικασία της αποκατάστασης πρέπει να καταβάλλεται κάποια προσπάθεια για τις εξειδικευμένες τεχνικές του κάθε αθλήματος παράλληλα με την εκπαίδευση στάσης και φόρτισης σύμφωνα με τις παραπάνω περιγραφές. Γίνεται σαφές και είναι λογικό, ότι ο εκάστοτε αθλητής πρέπει να συμμετέχει σε πρόγραμμα ασκήσεων και διάφορες λειτουργικές δραστηριότητες όταν δε βρίσκεται στην οξεία φάση της κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου. Κάτι τέτοιο όχι μόνο θα επιδείνωνε την κατάστασή του αλλά θα αύξανε και τον κίνδυνο ενός τραυματισμού (Agel et al., 2007).

Μετά το τέλος της φάσης III και κατά τη μετάβαση στη φάση IV της αποκατάστασης, ο αθλητής πρέπει να κινείται ελεύθερα σε όλα τα επίπεδα κίνησης. Οι κινήσεις του πρέπει να εκτελούνται ομαλά, αποτελεσματικά, με δύναμη, έλεγχο του κορμού και σε επαρκές εύρος τροχιάς. Σε αυτή τη φάση επιπλέον, πρέπει να είναι ικανός να συμμετέχει σε κάθε πτυχή του αθλήματός του τουλάχιστον σε κάποιο βαθμό. Αρχικά, οι ειδικές κινήσεις και δεξιότητες του πρέπει να ταξινομηθούν και προς το παρόν πρέπει να ανταποκρίνεται σε όλες, ανεξάρτητα επιπέδου επιτυχίας (VanGelder et al., 2013).

Σε όλη την αποκατάσταση σχεδόν δίνεται έμφαση στην σταθεροποίηση από τους κοιλιακούς μύες. Τώρα πρέπει να γίνει αναγωγή στη σταθερότητα και την ελεγχόμενη κινητικότητα των αθλητικών κινήσεων σε όλο το εύρος των κινήσεων. Αυτό βέβαια δε

σημαίνει ότι η ενίσχυση της κοιλιακής αντιστήριξης σταματά, αλλά εξασκείται ταυτόχρονα (VanGelder et al., 2013).

Πολύ κομβικό σημείο επίσης είναι ο καθορισμός της κατάλληλης ισορροπίας μεταξύ μιας προστατευτικής στάσης και βέλτιστης επίδοσης στο άθλημα στο οποίο ο αθλητής πρέπει να εξασκηθεί ιδιαίτερα. Στα περισσότερα αθλήματα μια ουδέτερη θέση της σπονδυλικής στήλης μπορεί να επιτευχθεί και είναι μάλιστα ευεργετική (VanGelder et al., 2013).

Υπάρχουν όμως και άλλα όπως κωπηλασία, ποδηλασία, κλπ., όπου αυτό είναι σχεδόν ανέφικτο. Σε αυτές τις περιπτώσεις το προπονητικό πρόγραμμα μετά την αποκατάσταση πρέπει να στοχεύει στην ενίσχυση των μυών του ισχίου και των θωρακοσφυϊκών μυών. Επιπλέον, ορισμένα αθλήματα όπως ενόργανη γυμναστική, πάλη, κλπ., απαιτούν ακραίες θέσεις κάμψης και έτσι δημιουργούνται σημαντικά μεγάλα φορτία στην οσφύ. Σε τέτοιους αθλητές πρέπει να αποφεύγεται η επιπλέον εκπαίδευση καμπτικών κινήσεων στην αποκατάσταση και να ενισχύονται οι κινήσεις αυτές κατά την επιστροφή στον αθλητισμό (VanGelder et al., 2013).

3.1.7.: Κλινικές εφαρμογές στο πρόγραμμα αποκατάστασης:

Μέχρι τώρα έγινε εκτενής αναφορά για ένα πρωτόκολλο ασκήσεων που καταλαμβάνει πολύ μεγάλο μέρος της αποκατάστασης του αθλητή. Εκτός βέβαια από αυτά σε ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα αποκατάστασης χρησιμοποιούνται και άλλα φυσικοθεραπευτικά μέσα. Σε αυτό το εδάφιο λοιπόν, αναλύονται διάφορα κλινικά μέσα που προτείνονται από τη διεθνή βιβλιογραφία.

Μια μελέτη των Unlu et al., 2008 αξιολόγησε τα αποτελέσματα μεταξύ τεχνικών έλξης της ΟΜΣΣ, εφαρμογή υπερήχων και laser χαμηλής ισχύος (low-power laser LPL) σε ασθενείς με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου. Οι ασθενείς παραπονούνταν για οξύ πόνο στα κάτω άκρα και οσφυαλγία. Οι μετρήσεις έγιναν με τη βοήθεια μαγνητικής τομογραφίας.

Οι 60 στο σύνολο ασθενείς που μελετήθηκαν χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες τυχαία και υπεβλήθησαν σε 15 συνεδρίες ο καθένας σε χρονικό διάστημα 3 εβδομάδων. Οι μαγνητικές απεικονίσεις έγιναν πριν και μετά την έναρξη της θεραπείας καθώς και έπειτα από 1 και 3 μήνες επίσης. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτή υποδεικνύουν θετικά στοιχεία για όλες τις μεθόδους θεραπείας (Unlu et al., 2008).

Πιο συγκεκριμένα η έρευνα έδειξε ότι όλοι οι ασθενείς σημείωσαν μείωση των συμπτωμάτων και αύξηση της λειτουργικότητάς τους. Καμία όμως ομάδα δεν φάνηκε να έχει εξαιρετικά αποτελέσματα ή μεγάλες διαφορές σε σχέση με τις άλλες. Οι ερευνητές καταλήγουν ότι και οι 3 μέθοδοι θεραπείας είναι αποτελεσματικές και μπορούν να έχουν σημαντικό ρόλο στη θεραπεία της οξείας ΚΜΔ (Unlu et al., 2008).

Μια άλλη πολύ πρόσφατα δημοσιευμένη έρευνα αξιολογεί την αποτελεσματικότητα του laser υψηλής έντασης (high intensity laser - HIL) και των υπερήχων σε δείγμα ασθενών οι οποίοι έχουν διαγνωστεί με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου. Το σύνολο των ασθενών που πήρε μέρος στην έρευνα ήταν 65 άτομα και όλοι είχαν παρουσιαστεί στο γιατρό με παράπονα οσφυαλγίας (Boyras et al., 2015).

Όλοι οι ασθενείς χωρίστηκαν τυχαία σε 3 ομάδες. Η πρώτη ομάδα ακολούθησε 10 συνεδρίες με HIL στην περιοχή της ΟΜΣΣ. Η δεύτερη ομάδα ακολούθησε 10 συνεδρίες με υπέρηχους στην περιοχή της οσφύς ενώ η τρίτη ομάδα υπεβλήθη σε 10 συνεδρίες με ισομετρικές ασκήσεις ενδυνάμωσης της οσφύς. Όλα τα άτομα αξιολογήθηκαν πριν αλλά και μετά από τις συνεδρίες που υπεβλήθησαν (Boyras et al., 2015).

Μετά τη λήξη των θεραπειών οι μελετητές σημειώνουν ότι κάποια θετικά αποτελέσματα παρουσιάστηκαν, ωστόσο όχι τόσο σημαντικά ή διαφορετικά από τη μια ομάδα σε σχέση με τις άλλες δύο. Οι συνεδρίες έγιναν μέσα σε διάστημα 2-3 μηνών. Τις πρώτες δέκα ημέρες τα αποτελέσματα δεν ήταν τόσο δραστικά όσο μετά το πέρας των 2-3 μηνών. Τέλος, φαίνεται ο υπέρηχος να είχε ελάχιστα πιο σημαντικά αποτελέσματα από τις άλλες δύο μεθόδους αλλά όπως τονίζεται στην έρευνα μάλλον δεν μπορεί να ανταποκριθεί σε ορισμένες τις παραμέτρους (Boyraz et al., 2015).

«Είναι αποτελεσματικό το laser χαμηλής έντασης στην οξεία οσφυαλγία λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου;» είναι ο τίτλος του άρθρου των Ay et al., 2010. Στην έρευνα που έκαναν οι τελευταίοι αξιολογούν τ' αποτελέσματα της θεραπείας αυτής στη συμπτωματολογία και τη λειτουργικότητα των ασθενών. Συνολικά 80 άτομα, 26 γυναίκες και 14 άνδρες με οξεία οσφυαλγία και 20 γυναίκες και 20 άντρες με χρόνια οσφυαλγία συμμετείχαν στην έρευνα.

Οι ασθενείς χωρίστηκαν τυχαία σε 4 ομάδες. Δύο ομάδες ήταν οξείες περιπτώσεις και άλλες δύο χρόνιες. Όλοι οι ασθενείς έλαβαν θεραπεία με θερμά επιθέματα και laser και επιπλέον μια ομάδα από κάθε κατηγορία έλαβε και εικονικό φάρμακο. Οι συνεδρίες ήταν συνολικά 15 και διήρκησαν 3 εβδομάδες. Στις παραμέτρους που μετρήθηκαν ήταν ο πόνος, η λειτουργικότητα και μια συνολική αξιολόγηση του κάθε ασθενή (Ay et al., 2010).

Οι μετρήσεις των ατόμων έγιναν πριν και μετά τις 3 εβδομάδες θεραπείας. Έπειτα από τη θεραπεία κάθε ομάδα σημείωσε στατιστικά σημαντική βελτίωση στη σοβαρότητα του πόνου, στη συνολική εικόνα του ασθενή καθώς και στο εύρος κινήσεων. Ωστόσο δε βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των τεσσάρων ομάδων, ούτε και ανάμεσα στις ομάδες όπου χορηγήθηκε εικονικό φάρμακο. Άρα όπως προκύπτει από τη συγκεκριμένη μελέτη τα αποτελέσματα είναι θετικά γι' αυτό το είδος θεραπείας (Ay et al., 2010).

Μια ακόμη πολύ σύγχρονη έρευνα των Choi et al., 2015, επικεντρώνεται στην αποτελεσματικότητα που μπορεί να έχει σε ασθενείς με ΚΜΔ, η εφαρμογή θεραπείας αποσυμπίεσης της σπονδυλικής στήλης και θεραπείας έλξης της ΟΜΣΣ. Η συγκεκριμένη έρευνα είχε ως στόχο να εξετάσει το πως μια τέτοια θεραπεία μπορεί να επηρεάσει τα συμπτώματα του πόνου και τη λειτουργικότητα των ασθενών.

Το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα ήταν 30 ασθενείς με χρόνια πόνο στην οσφύ και είχαν διαγνωστεί με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου. Οι μισοί υπεβλήθησαν σε θεραπεία με μηχανήμα αποσυμπίεσης ολόκληρης της σπονδυλικής στήλης και οι υπόλοιποι σε θεραπεία με μηχανήμα για έλξη μόνο της ΟΜΣΣ. Και οι δύο ομάδες ακολούθησαν τη θεραπεία τους για συνολικά 1 μήνα και συχνότητα 3 φορές κάθε εβδομάδα (Choi et al., 2015).

Τα στατιστικά στοιχεία μετά το πέρας της έρευνας υποδεικνύουν θετικά αποτελέσματα. Αξιοσημείωτο είναι επίσης ότι οι ασθενείς αξιολογήθηκαν για την ικανότητά τους στην άρση τεταμένου σκέλους (SLR) με τη βοήθεια γωνιόμετρου. Όλοι οι ασθενείς παρουσίασαν αύξηση της γωνίας SLR. Η έρευνα λοιπόν καταλήγει στο συμπέρασμα ότι και οι δύο μορφές έλξης είναι αποτελεσματικές θεραπείες. Ωστόσο καθώς καμία ομάδα δεν παρουσίασε σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση από την άλλη, σε κάθε ασθενή τελικά απαιτείται επιλεκτική μορφή θεραπείας (Choi et al., 2015).

Παρόμοια με την προηγούμενη είναι και μια λίγο παλαιότερη μελέτη όπου επίσης αξιολογεί την αποτελεσματικότητα συντηρητικής θεραπείας με έλξη της ΟΜΣΣ σε ασθενείς που παρουσιάζουν πόνο, χαμηλά στην οσφύ λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου (Kamanli et al., 2010).

Σε αυτήν την έρευνα πήραν μέρος 26 ασθενείς στους οποίους εφαρμόστηκαν 15 συνεδρίες (1 συνεδρία την ημέρα για 3 εβδομάδες). Κάθε συνεδρία περιελάμβανε: θερμά επιθέματα, υπέρηχο, ηλεκτροθεραπεία και τεχνικές οσφυϊκής έλξης. Όλοι οι ασθενείς

αξιολογήθηκαν μεταξύ άλλων και με μαγνητική τομογραφία και μαζί με τη συμβολή υπεύθυνου ιατρού (Kamanli et al., 2010).

Στο τέλος της έρευνας η συνολική αξιολόγηση των ασθενών δείχνει καλύτερευση με αξιοσημείωτη αύξηση στην κινητικότητα της ΟΜΣΣ. Μάλιστα οι διαγνωστικές εξετάσεις κάποιων από αυτών δείχνουν τη μείωση της μάζας της κήλης σε πέντε από αυτούς και αντίθετα την αύξηση της τελευταίας σε 3 από τους ασθενείς. Έτσι, η έρευνα καταλήγει στο γεγονός ότι σε ασθενείς που βρίσκονται σε υποξύ στάδιο ΚΜΔ, η συντηρητική θεραπεία με έλξη είναι αποτελεσματική αλλά κάθε ασθενής πρέπει να παρακολουθείται στενά και η θεραπεία του να προσαρμόζεται (Kamanli et al., 2010).

Επιπλέον των παραπάνω οι Leemann et al., 2014, πήραν ως δείγμα 148 ασθενείς οι οποίοι παρουσίαζαν συμπτώματα οσφυαλγίας και πόνο στα κάτω άκρα λόγω διαγνωσμένης (μέσω μαγνητικής τομογραφίας) ΚΜΔ. Οι ασθενείς που εξετάστηκαν καλύπτουν ηλικιακά ένα εύρος από 18 έως 65 ετών. Σκοπός της έρευνας ήταν να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα τεχνικών κινητοποίησης της ΟΜΣΣ. Ακόμη, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν τα αποτελέσματα διαφέρουν μεταξύ οξείας και χρόνιας πάθησης, οι ασθενείς αξιολογήθηκαν σε διάφορα χρονικά σημεία σε διάστημα 1 έτους.

Αφού οι ασθενείς εξετάστηκαν και αξιολογήθηκαν υπεβλήθησαν σε θεραπεία κινητοποίησης την ΟΜΣΣ. Στις συνεδρίες εφαρμόστηκε κινητοποίηση με μικρό εύρος κίνησης και μεγάλη ταχύτητα. Οι αξιολογήσεις που ακολούθησαν ήταν στις 2 εβδομάδες, 1 μήνα, 3 μήνες, 6 μήνες και 1 έτος. Σε γενικές γραμμές όλοι οι ασθενείς σημείωσαν σημαντική βελτίωση στα συμπτώματά τους σε όλα τα χρονικά σημεία. Μεγαλύτερο ποσοστό βελτίωσης σημειώθηκε στους 3 μήνες όπου το 90,5% των ατόμων αισθανόντουσαν πολύ καλύτερα κι έτσι η έρευνα καταλήγει πως οι τεχνικές κινητοποίησης είναι πολύ αποτελεσματικές για την αντιμετώπιση της ΚΜΔ (Leemann et al., 2014).

Πρόσφατα επίσης, κάποιος ερευνητής εξέτασε τι επίδραση μπορεί να έχει στην ΚΜΔ η θεραπεία με απλό βελονισμό, βελονισμό με θερμές βελόνες και ηλεκτροβελονισμό. Για τις ανάγκες της μελέτης εξετάστηκαν 136 ασθενείς. Οι τελευταίοι χωρίστηκαν τυχαία σε ομάδες των 45 ατόμων και υπεβλήθησαν στις 3 μεθόδους θεραπείας και η εφαρμογή έγινε στα ίδια σημεία σε όλους. Σε όλες τις ομάδες η θεραπεία εφαρμόστηκε 10 φορές συνολικά, με κάθε συνεδρία ανά δύο ημέρες (Wang, 2013).

Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η θεραπεία του ηλεκτροβελονισμού και η εφαρμογή με τις θερμές βελόνες είχαν σαφώς ανώτερα αποτελέσματα σε σύγκριση με τον απλό βελονισμό. Η έρευνα καταλήγει λοιπόν στο συμπέρασμα ότι άλλο ένα μέσο που χρησιμεύει στην αποκατάσταση της ΚΜΔ είναι και ο ηλεκτροβελονισμός και μάλλον και το θερμό επηρεάζει θετικά την πορεία της θεραπείας επίσης (Wang, 2013).

Σε διάφορες επιστημονικές αναφορές γίνεται αναφορά για την εφαρμογή θερμού ή κρύου επιθέματος σε ασθενείς με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου. Άλλο ένα λοιπόν ερώτημα τίθεται εδώ. Μια μελέτη στην Τουρκία είχε ως στόχο να προσδιορίσει ποιες είναι οι μη επεμβατικές μέθοδοι που επιλέγουν οι ασθενείς προκειμένου να αποφύγουν την εισαγωγή σε νοσοκομείο ή/και κάποια πιο παρεμβατική μέθοδο. Έτσι, 92 ασθενείς με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου που εισήχθησαν στο νοσοκομείο παραπονούμενοι για έντονη οσφυαλγία εξετάστηκαν (Cilingir et al., 2014).

Το πόρισμα των ερευνητών είναι ότι όλοι οι ασθενείς πριν φτάσουν στο σημείο να μιλήσουν στο γιατρό τους χρησιμοποίησαν κυρίως θερμά ή κρύα επιθέματα τυλιγμένα σε κάποια πετσέτα και τα εφάρμοσαν χαμηλά στην οσφή στο σημείο του πόνου. Χωρίς να υπάρχουν ακριβή δεδομένα για την ακριβή εφαρμογή του καθενός (χρόνος τοποθέτησης, κλπ) οι ερευνητές σημειώνουν ότι πάνω από τα δύο τρίτα των ασθενών σημείωσε αύξηση του πόνου ή καμία αλλαγή σε αυτόν (Cilingir et al., 2014).

Μια πιο γενικευμένη έρευνα ακόμα, έγινε από τους Li et al., 2007 με στόχο να παρατηρηθεί η επίδραση διάφορων θεραπευτικών τεχνικών αποκατάστασης σε ασθενείς με

κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου. Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 84 ασθενείς όπου χωρίστηκαν τυχαία σε 3 ομάδες. Οι ασθενείς της ομάδας Α ακολούθησαν πρόγραμμα με έλξεις χαμηλά στην οσφύ και τη λεκάνη και παράλληλα θεραπεία βραχέων κυμάτων. Η ομάδα Β υπεβλήθη σε πρόγραμμα αποκλειστικά με έλξεις ενώ το πρόγραμμα της ομάδας Γ περιελάμβανε έλξεις, θεραπεία βραχέων κυμάτων και ιοντοφόρηση.

Η αξιολόγηση των ασθενών στηρίχθηκε στον πόνο που αισθάνονταν. Σε σύγκριση με τα επίπεδα πόνου πριν τις θεραπείες όλοι οι ασθενείς παρουσίασαν βελτίωση. Τα καλύτερα αποτελέσματα σημείωσαν οι ομάδες Α και Γ αλλά και μεταξύ τους σημαντικά αυξημένη βελτίωση παρουσίασε η ομάδα Γ. Οι ερευνητές καταλήγουν λοιπόν στο συμπέρασμα ότι η αποκατάσταση της κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι μια πιο σύνθετη διαδικασία και δεν πρέπει να επικεντρώνεται σε ένα σημείο και μόνο προκειμένου να είναι αποτελεσματική (Li et al., 2007).

Η τελευταία παρατήρηση της παραπάνω έρευνας είναι και το πιο βασικό σημείο εδώ. Από όλα τα παραπάνω προκύπτει το συμπέρασμα πως τα μέσα που είναι στη διάθεση των θεραπειών για την αντιμετώπιση της κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι πάρα πολλά και χρειάζονται ακόμα πολυάριθμες μελέτες και έρευνες ώστε να συγκεκριμενοποιηθούν διάφορα αποτελεσματικά πρωτόκολλα αποκατάστασης. Θα μπορούσε η ανάλυση κάθε μέσου και κάθε είδους θεραπείας να συνεχιστεί σε πολλές σελίδες ακόμα. Ωστόσο δεν είναι αυτός ο σκοπός της εργασίας τούτης.

Τα παραπάνω δεδομένα αποτελούν ερέθισμα και τροφή για σκέψη για κάθε ειδικό στο χώρο της υγείας που ασχολείται με το συγκεκριμένο ζήτημα. Είναι αποτελεσματικό το θερμό επίθεμα; Το laser; Υψηλής ή χαμηλής έντασης; Ποιος είναι ο σωστός χρόνος εφαρμογής ειδικών τεχνικών στην ΟΜΣΣ ή/και στην πύελο ώστε να έχει αποτέλεσμα στην ΚΜΔ; όλα αυτά και άλλα πολλά ερωτήματα δεν έχουν μία, σαφή και σίγουρη απάντηση. Όλα τα κλινικά μέσα που αναφέρθηκαν σε αυτό το εδάφιο φαίνεται να είναι χρήσιμα και αποτελεσματικά και πως πρέπει να έχουν μια θέση στο πρόγραμμα αποκατάστασης της κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου. Περισσότερα στοιχεία από μελλοντικές έρευνες θα διαφωτίσουν περαιτέρω το θέμα αυτό.

Έρευνα	Δείγμα	Παρέμβαση	Συμπέρασμα
Unlu et al., 2008	60 ασθενείς με ΚΜΔ σε 3 ομάδες	A: έλξη, B: Υπέρηχος, Γ: LPL (15 συν. σε 3 βδομ)	↓ Συμπτωμάτων ↑ Λειτουργικότητας
Boyras et al., 2015	65 ασθενείς με ΚΜΔ σε 3 ομάδες	Υπέρηχος Vs HIL (10 συν. σε 2-3 μήνες)	Θετικά αποτελέσματα και οι δύο ομάδες HIL καλύτερα
Ay et al., 2010	80 ασθενείς σε 4 ομάδες με χρόνια και οξεία οσφυαλγία λόγω ΚΜΔ	A: LPL (οξεία) B: LPL και εικονικό φάρμακο (οξεία) Γ: LPL (χρόνια) Δ: LPL και εικονικό φάρμακο (χρόνια) (15 συν. σε 3 βδομ.)	Όχι διαφορές μεταξύ ομάδων Σημαντική μείωση πόνου όλοι
Choi et al., 2015	30 ασθενείς με χρόνια πόνο από ΚΜΔ σε 2 ομάδες	Θεραπεία αποσυμπίεσης ΣΣ Vs Έλξη ΟΜΣΣ (3φορές/βδομ/1 μήνα)	Θετικά αποτελέσματα και οι δύο ειδικά σε γωνιομέτρηση SLR
Kamanli et al., 2010	26 ασθενείς με πόνο χαμηλά λόγω ΚΜΔ	Θεραπεία έλξης ΟΜΣΣ (15 συν. σε 3 βδομ.)	Γενική βελτίωση ↑ Κινητικότητας ΟΜΣΣ ↓ ή ↑ Μάζας κήλης
Leemann et al., 2014	148 ασθενείς ΚΜΔ	Ειδ. Τεχν. Κινητοπ. ΟΜΣΣ (μικρή κίνηση με μεγάλη ταχύτητα) (αξιολόγηση σε 1 έτος)	90,5% είχε καλύτερο αποτέλεσμα μετά από 3μήνες
Wang, 2013	136 ασθενείς με ΚΜΔ σε 3 ομάδες	A: Απλός βελονισμός B: Βελονισμός με θερμές βελόνες Γ: Ηλεκτροβελονισμός	Ηλεκτροβελονισμός > Βελονισμός με θερμές βελόνες > Απλός βελονισμός
Cilingir et al., 2014	92 ασθενείς με οσφυαλγία σε νοσοκομείο	Θερμό ή κρύο επίθεμα (τοποθέτησαν μόνοι τους)	2/3 είχαν ↑ πόνου ή καμία αλλαγή
Li et al., 2007	84 ασθενείς με ΚΜΔ σε 3 ομάδες	A: έλξεις ΟΜΣΣ και θεραπεία βραχέων κυμάτων B: έλξεις ΟΜΣΣ Γ: ότι η Α και ιοντοφόρηση	Η Α και Γ ομάδα είχαν καλύτερα αποτελέσματα ↓ πόνου είχαν όλοι Ανώτερη ήταν η Γ ομάδα

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η σπονδυλική στήλη αποτελεί μια εύκαμπτη, πολυσυνδεσμική δομή που μπορεί να παρομοιαστεί με «κολόνα» ή και μια «ελαστική ράβδο» η οποία παρέχει υποστήριξη και κίνηση σε όλο το σώμα (Kim et al., 2013) (Hamill & Knutzen, 2007). Με βάση τα δομικά στοιχεία της, το πρόσθιο μέρος είναι υπεύθυνο για τη φόρτιση και την απορρόφιση των κραδασμών ενώ το οπίσθιο τμήμα αποτελεί το μηχανισμό ολίσθησης για την κίνηση (Kisner & Colby, 2003).

Η ΟΜΣΣ αποτελείται από 5 οσφυϊκούς σπονδύλους οι οποίοι παίρνουν και την ονομασία τους από τη θέση τους ως προς το επίπεδο της σπονδυλικής στήλης (Ο1-Ο5) και σε σχέση με τους σπονδύλους των υπόλοιπων τμημάτων της σπονδυλικής στήλης διαφέρουν σε πολλά στοιχεία. Η περιοχή αυτή της σπονδυλικής στήλης παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία και αριθμό συνδέσμων και μυών. Επιπλέον όμως και πολλοί μύες που δεν εκφύονται ή καταφύονται στην ΟΜΣΣ ενεργούν ή/και συμμετέχουν στις λειτουργίες της (Drake et al., 2007) (Hamill & Knutzen, 2007) (Bogduk, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).

Τέλος στην περιοχή της οσφύος συναντώνται και πέντε οσφυϊκά νεύρα (Ο1 έως Ο5). Ακόμα από την ΟΜΣΣ, αναδύονται δύο από τα τέσσερα σωματικά νευρικά πλέγματα, το οσφυϊκό πλέγμα (πρόσθιοι Ο1-Ο4 κλάδοι) και το οσφυοϊερό πλέγμα (πρόσθιοι Ο4 ή Ο5 – Ι4 κλάδοι) (Drake et al., 2007) (Jenkins et al., 2007) (Bogduk, 2005) (Fuller & Manfotd, 2002).

Λόγω της ανατομικής κατασκευής της σπονδυλικής στήλης και άρα και της ΟΜΣΣ οι κινήσεις που λαμβάνουν χώρα σε αυτήν την περιοχή μοιάζουν αρκετά με κινήσεις που συμβαίνουν σε σφαιροειδείς αρθρώσεις (Hamilton & Luttgens, 2003). Η κίνηση μεταξύ κάθε σπονδύλου είναι πολύ μικρή αλλά συνολικά η σπονδυλική στήλη εκτελεί κινήσεις σε μεγάλο εύρος (Hamill & Knutzen, 2007).

Στο ενδιάμεσο κενό μεταξύ δύο σπονδύλων βρίσκεται ο μεσοσπονδύλιος δίσκος. Ο τελευταίος αποτελεί μια δομή η οποία συνενώνει τους σπονδύλους ενώ ταυτόχρονα επιτρέπει την μεταξύ τους κίνηση. Ο δίσκος αυτός είναι ικανός να αντέχει τις δυνάμεις συμπίεσης, στρέψης και κάμψης που ασκούνται στη σπονδυλική στήλη (Bogduk, 2007) (Hamill & Knutzen, 2007).

Η ΟΜΣΣ συμμετέχει καθοριστικά στη συνολική κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης και είναι ανατομικά διαμορφωμένη και «προετοιμασμένη» να δέχεται τα μεγαλύτερα φορτία από όλη την σπονδυλική στήλη προκειμένου να υποστηρίξει το ρόλο της. Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι διαχειρίζονται το μέγιστο φορτίο κατ' αρχήν λόγω της θέσης τους, της θέσης του κέντρου μάζας και λόγω του σωματικού βάρους που συχνά είμαι μεγαλύτερο στην ΟΜΣΣ συγκριτικά με άλλες περιοχές της σπονδυλικής στήλης (Hamill & Knutzen, 2007) (Nachemson, 1976).

Πολύ υψηλό ποσοστό του γενικού πληθυσμού παραπονείται γενικά για συμπτώματα στην περιοχή της οσφύς. Οι αθλητές αποτελούν σημαντικό νούμερο σε αυτό το ποσοστό (Hamill & Knutzen, 2007). Όλα σχεδόν τα αθλήματα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σύμφωνα με βασικές κινήσεις – δραστηριότητες που εμπεριέχονται στο άθλημα. Το βασικό και κοινό στοιχείο όλων λοιπόν, είναι ο λεγόμενος «κορμός του αθλητή». Ο κορμός μπορεί να οριστεί η περιοχή όπου εντοπίζεται το κέντρο βάρους του ανθρώπινου σώματος και εκεί όπου αρχίζουν όλες οι κινήσεις (εννοείται η οσφυϊκή περιοχή και προς τα πάνω ο θώρακας) (Karageanes, 2005).

Αυτό το κομμάτι του σώματος αποτελεί μια ενδιάμεση λειτουργική μονάδα της κινητικής αλυσίδας ολόκληρου του σώματος. Αυτή η αλυσίδα υπάρχει, συνεργάζεται και ενεργεί με στόχο τη μείωση των φορτίων, τη δυναμική σταθεροποίηση, τη μεταφορά δυνάμεων και τέλος την παραγωγή δυνάμεων ενάντια σε «παράδοξες» δυνάμεις που μπορεί να δημιουργηθούν κατά τη δραστηριότητα (Karageanes, 2005).

Βασικό στοιχείο γνώσης στο συγκεκριμένο σημείο επίσης είναι η έννοια του «οσφυοπυελικού ρυθμού». Μπορεί να οριστεί και ως «ο συγχρονισμός της κίνησης της λεκάνης με την κίνηση του κορμού». Ουσιαστικά η πύελος και η ΟΜΣΣ αλληλεπιδρούν κατά τις κινήσεις τους. Μάλιστα πολλοί ερευνητές θεωρούν ότι ο οσφυοπυελικός ρυθμός είναι ένας μηχανισμός που προστατεύει την ΟΜΣΣ και προάγει την σταθερότητά της (Goldaksh et al., 2012) (Hamill & Knutzen, 2007).

Η σπονδυλική στήλη επίσης χαρακτηρίζεται ως «εγγενώς ασταθής» αν στερείται μυϊκού συστήματος (Sullivan M., 1989). Η επικρατέστερη άποψη σήμερα είναι ότι υπάρχουν τρεις μηχανισμοί δυναμικής σταθεροποίησης της ΟΜΣΣ. Οι τρεις αυτοί μηχανισμοί είναι: α) Μηχανισμός θωρακοσφυϊκής περιτονίας, β) Μηχανισμός ενδοκοιλιακής πίεσης και γ) ένας συνδυαστικός μηχανισμός όπου στη βιβλιογραφία είναι ευρέως γνωστός με τον όρο «hydraulic amplifier mechanism» και ως όρος εισήχθη πρώτη φορά από τους Gracovetsky et al το 1985 (Norris, 1995) (Sullivan, 1989). Και οι τρεις μηχανισμοί είναι εγγενώς αλληλοεξαρτώμενοι.

Μέχρι αυτο το σημείο λοιπόν γίνεται κατανοητό το πόσο σημαντική είναι η συνεισφορά της ΟΜΣΣ ακόμα και στις πιο απλές και καθημερινές δραστηριότητες ενός ατόμου. Προχωρώντας λοιπόν στον κόσμο των αθλημάτων συνηθειτοποιεί κανείς ότι ακόμα και η γρήγορη βάδιση, το τρέξιμο και παραπέρα πιο περίπλοκα αθλήματα διέπονται από μηχανικές αρχές οι οποίες καθιστούν εξαιρετικά δύσκολο για το ανθρώπινο σώμα να τις διαχειριστεί και να ανταπεξέλθει εάν δεν είχε όλους τους παραπάνω μηχανισμούς.

Χωρίς τις απαραίτητες γνώσεις δεν είναι εύκολο να κατανοήσει κανείς ότι ακόμα και αθλητικές δραστηριότητες που μοιάζουν με μια πολύ πρόχειρη ματιά να μη συνδέονται με την οσφύ έχουν παρ' όλα αυτά άρρεια συνδεδεμένη και άμεση σχέση. Ένας αθλητής που μπέιζμπολ για παράδειγμα δεν θα μπορούσε να εκτελέσει σωστά και αποτελεσματικά μια ρίψη αν δεν ήταν ικανή η σπονδυλική του στήλη να μεταδώσει όλη αυτήν την ενέργεια δια μέσου του κορμού του στο άνω άκρο του.

Είτε ονομάζονται ρίψη, είτε λάκτισμα, είτε χτύπημα, κλπ, όλα αυτά τα κινητικά πρότυπα εμπεριέχουν τη μετάδοση ενέργειας διαμέσου του κορμού και εμπεριέχονται σε πάρα πολλά αθλήματα. Πέρα όμως από αυτά τα κινητικά πρότυπα στον αθλητισμό συναντώνται και πολλά άλλα που απαιτούν τη συμμετοχή του κορμού και της ΟΜΣΣ. Αθλήματα που περιέχουν αναπήδηση, υπερπήδηση, μεταφορές και πολλά άλλα, αναλύοντας τα κανείς βλέπει πόσο σημαντική είναι η συμμετοχή της ΟΜΣΣ. Μπαλέτο, ενόργανη, πολεμικές τέχνες, χιονοδρομίες, κολύμβηση και πληθώρα ακόμα (Karageanes, 2005) (Hamilton & Luttgens, 2003).

Όπως πλέον είναι εύκολο να συμπεράνει κανείς ο δίσκος υπόκειται σε διάφορα είδη φορτίσεων συνεχώς, γεγονός που μπορεί εύκολα να οδηγήσει τραυματισμούς αυτού. Ποιοι όμως είναι οι λόγοι που οι αθλητές είναι αρκετά επιρρεπείς σε τραυματισμούς της ΟΜΣΣ; Κακή στάση, λανθασμένη εμβιομηχανική, ελλιπής προθέρμανση, αυξημένες δυνάμεις, μειωμένη ισορροπία, σύνδρομα υπέρχρησης, κ.ά., αποτελούν σοβαρούς παράγοντες που οδηγούν σε καταπόνηση του μεσοσπονδύλιου δίσκου σε αθλητές.

Ο τραυματισμός του μεσοσπονδύλιου δίσκου και περαιτέρω βλάβες αυτού, συνηθέστερα προέρχονται από την εκφύλιση του δίσκου και κυρίως λόγω φορτίσεων. Η κατάρρευση του ινώδους δακτυλίου είναι δυνατόν να συμβεί από κόπωση φόρτισης με την πάροδο του χρόνου ή από κάποια τραυματική ρήξη (Norris, 2004) (Kisner & Colby, 2003).

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τις σχετικές διαταραχές του δίσκου που ονομάζονται αλλιώς και «προβολές του δίσκου». Γενικότερα, οποιαδήποτε αλλαγή συμβαίνει στο δίσκο και τον αναγκάζει να προβάλλει πέρα από τη φυσιολογική του περίμετρο καλλείται «δισκική προβολή». Η «δισκική πρόπτωση» ή «κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου» (ΚΜΔ) ή «πρόπτωση του δίσκου», κ.ά., ουσιαστικά αναφέρονται στο ίδιο γεγονός το οποίο είναι και από τα

συχνότερα αίτια οσφυαλγίας/ισχιαλγίας για μεγάλο ποσοστό ασθενών (Kisner & Colby, 2003).

Η ΚΜΔ είναι μια πολυπαραγοντική κατάσταση. Η εμφάνιση των συμπτωμάτων δεν ορίζεται από ένα συγκεκριμένο ηλικιακό εύρος. Τα πιο κοινά/συχνά επίπεδα προσβολής φαίνεται να είναι ανάμεσα στον Ο4 και Ο5 σπόνδυλο και Ο5 σπόνδυλο και το ιερό οστό (Hamill & Knutzen, 2007) (Kisner & Colby, 2003). Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος σε μεγάλο βαθμό παρουσιάζει απουσία νεύρωσης, ωστόσο η πλειοψηφία των ΚΜΔ δεν είναι ασυμπτωματική, αντίθετα παρουσιάζει ποικιλομορφία συμπτωμάτων. Η συμπτωματολογία ορίζεται από πολλούς παράγοντες όπως το επίπεδο προσβολής, η κατεύθυνση προβολής, κλπ.

Η εξέλιξη μιας κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι συνήθως ευνοϊκή. Ουσιαστικά όλοι αυτοί οι ασθενείς σε μερικούς μήνες θα έχουν ουσιαστικά θεραπευτεί (Λαμπίρης, 2007). Από την άλλη ένα υπολειπόμενο ποσοστό ασθενών, είναι προτιμότερο να οδηγηθεί σε χειρουργική αποκατάσταση. Δυστυχώς αυτή η κατηγορία ασθενών είναι πολύ λιγότερο πιθανό είναι να παρουσιάσουν δραματική βελτίωση (Hamill & Knutzen, 2007) (Λαμπίρης, 2007). Υπάρχουν λοιπόν δύο δρόμοι για την αντιμετώπιση της ΚΜΔ, η συντηρητική θεραπεία και το χειρουργείο.

Η συντηρητική θεραπεία περιλαμβάνει διάφορα μέσα και αποτελεί ένα κρίσιμο θέμα για την επιστημονική κοινότητα. Πολυάριθμες μελέτες έχουν παρουσιαστεί όπου προτείνουν διάφορα μέσα και πρωτόκολλα αντιμετώπισης και αποκατάστασης. Καθώς σε αυτήν την εργασία γίνεται λόγος για μια κατηγορία μόνο ασθενών, τους αθλητές, γίνεται εύκολα κατανοητό ότι μόνο και μόνο το γεγονός πως κάθε άθλημα είναι διαφορετικό, κάθε αθλητής είναι διαφορετικός, κάθε αθλητής έχει άλλες απαιτήσεις, κλπ., οι επιστήμονες έχουν ακόμα πολύ δρόμο ώστε να μπορέσουν να καταλήξουν σε πρωτόκολλα αποκατάστασης που να είναι αποτελεσματικά για κάθε περίπτωση.

Η συντηρητική – μη χειρουργική διαχείριση της οσφυϊκής δισκοκήλης στους αθλητές αποτελεί μια σύνθετη και δύσκολη διεργασία λόγω των δυνάμεων που ασκούνται στην σπονδυλική στήλη στη διάρκεια της αθλητικής συμμετοχής. Οι απαιτήσεις της αποκατάστασης και η επιστροφή στον αγωνιστικό χώρο απαιτούν χρόνο καθώς πρέπει να ακολουθούνται εξειδικευμένα προγράμματα σύμφωνα με την αθλητική προετοιμασία (VanGelder et al., 2013).

Η αποτυχία των περισσότερων προγραμμάτων είναι η απόκτηση πλήρους ελέγχου του κορμού στην στάση και στην κίνηση κατά τις αθλητικές δραστηριότητες. Έτσι είτε οι αθλητές δεν μπορούν να επιστρέψουν πλήρως στο άθλημά τους, είτε παρουσιάζουν μια προδιάθεση για μελλοντικές εξάρσεις της ΚΜΔ (VanGelder et al., 2013).

Οι VanGelder et al., (2013) βασιζόμενοι στα πιο σύγχρονα επιστημονικά δεδομένα και μέσα από δικές τους μελέτες καταλήγουν σε ένα πολύ σύγχρονο πρόγραμμα αποκατάστασης όπου αξιολογήθηκε και βρέθηκε να έχει πολύ θετικά αποτελέσματα σε αθλητές. Η λογική του προγράμματος αυτού είναι ότι πρέπει η αποκατάσταση να χωρίζεται σε τέσσερις φάσεις οι οποίες ακολουθούν τις φάσεις επούλωσης του μεσοσπονδύλιου δίσκου [Φάση I – Όχι στροφικές/Όχι καμπτικές κινήσεις (Οξεία φάση φλεγμονής), Φάση II – Μερική στροφική κίνηση/Εναρξη καμπτικών κινήσεων (Φάση επούλωσης), Φάση III – Πλήρεις στροφικές κινήσεις/Ανάπτυξη δύναμης (Φάση ανακατασκευής) και Φάση IV – Πλήρης επιστροφή στο άθλημα].

Κάθε πρόγραμμα αποκατάστασης με στόχο την επιστροφή στον αθλητισμό και οποιοδήποτε άλλο πρόγραμμα με στόχο την ενδυνάμωση των αθλητών έχει υπάρξει μέχρι τώρα είναι σεβαστό, έχει κάποιο βαθμό αποτελεσματικότητας αλλά και όρια επιτυχίας. Ο σχεδιασμός ενός εντελώς εξατομικευμένου προγράμματος έπειτα από σχολαστική αξιολόγηση του κάθε αθλητή είναι ζωτικής σημασίας και αποτελεί το βασικό συστατικό επιτυχίας.

Ο ρόλος της άσκησης και της χειρωνακτικής παρέμβασης στη θεραπεία της ΚΜΔ εξελίσσεται με τα χρόνια, βάσει της αυξανόμενης κατανόησης του τραυματισμού του μεσοσπονδύλιου δίσκου, τις ιδιότητές του και την εμβιομηχανική του. Το συγκεκριμένο πρωτόκολλο όπως παρατείνεται ολοκληρωμένο δεν έχει σχέση με οτιδήποτε έχει δημοσιευτεί έως τώρα. Μέχρι πρόσφατα μάλιστα δεν είχε δημοσιευτεί κάποιο σταδιακό πρωτόκολλο αποκατάστασης που να αφορά αθλητές με ΚΜΔ (VanGelder et al., 2013) (Woo et al., 2004).

Παραδοσιακά, οι ασκήσεις που περιλαμβάνονται στα προγράμματα αποκατάστασης από ένα σημείο και έπειτα, ενώ στοχεύουν στην αύξηση δύναμης δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν έγκαιρα την επιστροφή του αθλητή αλλά ούτε τις απαιτήσεις της προετοιμασίας του αθλητή ή/και τις απαιτήσεις του ίδιου του αθλήματος. Όλες οι ασκήσεις ή οι κατηγορίες ασκήσεων που εντάσσονται στο πρόγραμμα αποκατάστασης πρέπει να επιλέγονται με κριτήριο την ικανότητα που προσφέρουν στον αθλητή να ανταποκριθεί στο άθλημά του ξανά σε υψηλό επίπεδο (VanGelder et al., 2013).

Με κανένα τρόπο δεν πρέπει να λαμβάνεται το συγκεκριμένο πρωτόκολλο ως «έτοιμη συνταγή». Κάθε αθλητής είναι διαφορετικός και το πρόγραμμά του πρέπει να είναι απολύτως εξατομικευμένο. Οι ασκήσεις που προτείνονται εδώ κρίνονται κατάλληλες για την επιστροφή του αθλητή στο χώρο του χωρίς να αναιρούνται προηγούμενες προτεινόμενες μέθοδοι (VanGelder et al., 2013).

Και όταν αναφέρεται η φράση «προτεινόμενες μέθοδοι» ανοίγει ένα άλλο μεγάλο κεφάλαιο όπου χωράει πολύ ανάλυση. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία τα τελευταία χρόνια διαπιστώνεται μια προτίμηση από τους ειδικούς του χώρου της υγείας για θεραπείες που περιλαμβάνουν ασκήσεις δυναμικής σταθεροποίησης, ειδικές τεχνικές κινητοποίησης της ΟΜΣΣ και τεχνικές έλξης της ΟΜΣΣ ή/και της σπονδυλικής στήλης ολόκληρης.

Διάφορες έρευνες και μελέτες που έχουν δημοσιευτεί παρουσιάζουν επίσης θετικά σχόλια και πορίσματα και για άλλα κλινικά μέσα όπως υπέρηχο, laser, θερμά επιθέματα, κλπ. Ωστόσο πουθενά δεν υπάρχει κάποιο πρωτόκολλο που να παρουσιάζει συνδυασμό συγκεκριμένης χειρωνακτικής τεχνικής με συγκεκριμένα κλινικά μέσα. Επίσης δεν υπάρχουν αρκετά επιστημονικά δεδομένα που να κατηγοριοποιούν ασθενείς ανάλογα με διάφορα κριτήρια και σε κάθε υποκατηγορία ασθενών να εξετάζονται διάφορες τεχνικές ή/και πρωτόκολλα αποκατάστασης.

Αντίστοιχα κάτι τέτοιο δεν υπάρχει και σε ότι αναφορά τους αθλητές. Σε ότι πιο σύγχρονο υπήρχε μέχρι σήμερα στηρίχτηκε η εργασία αυτή και άρα προτείνεται περαιτέρω έρευνα επί του θέματος. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να δοκιμάσουν αυτό ή/και άλλα προγράμματα αποκατάστασης σε κάθε είδος αθλήματος ξεχωριστά, ανάλογα το επίπεδο των αθλητών αλλά και σύμφωνα με άλλα κριτήρια. Επίσης προτείνονται μελέτες με θέμα την αποκατάσταση όλων των παραπάνω κατηγοριών ασθενών και έπειτα από χειρουργική παρέμβαση με στόχο τη δημιουργία της πιο κατάλληλης αποκατάστασης για την επιστροφή των αθλητών στους αγωνιστικούς χώρους. Μέσα από τη συνεχή έρευνα ίσως κάποια στιγμή υπάρξουν και ακόμα καλύτερα δεδομένα ώστε οι ειδικοί του χώρου να γνωρίζουν στο μέγιστο ποια είναι η καλύτερη αντιμετώπιση γι' αυτούς τους ασθενείς, αθλητές και μη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία:

- Bogduk, N., 2005. *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum*, Fourth edn, UK: ELSEVIER CHURCHILL LIVINGSTONE.
- Broer, M., Zernicke, R., 1979, *Patterns of muscular activity in selected sport skills*, Fourth edn, Philadelphia: Saunders.
- Cook, C.E., 2007. *Orthopedic Manual Therapy An Evidence – Based Approach*, First edn, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Drake, R.L., Vogl, W., Mitchell, A.W.M., 2007. *GRAY'S Ανατομία*, Second edn, Μετάφραση – Επιμέλεια από τ' Αγγλικά από Σκανδαλάκης, Π.Ν., Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Fuller, G., Manfotd, M., 2002. *Νευρολογία ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΜΕΝΟ ΕΓΧΡΩΜΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ*, First edn, Μετάφραση – Επιμέλεια από τ' Αγγλικά από Καλφάκης, Ν.Αλ., Αθήνα: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε.
- Hamill, J., Knutzen, K.M., 2007. *Βασική Βιο – Μηχανική της Ανθρώπινης Κίνησης*, Second edn, Μετάφραση – Επιμέλεια από τ' Αγγλικά από Μπουντόλος, Κ.Δ., Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Hamilton, N., Luttgens, K., 2003. *ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ Επιστημονική βάση της ανθρώπινης κίνησης*, Tenth edn, Μετάφραση από τ' Αγγλικά από Κατσουλάκης, ΚΔ., Επιμέλεια από Γιόφτσος, Γ., Αθήνα: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε.
- Jenkins, G.W., Kemnitz, C.P., Tortora, G.J., 2007. *ANATOMY AND PHYSIOLOGY FROM SCIENCE TO LIFE*, First edn, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Karageanes, S., 2005. *Principles of Manual Sports Medicine*, First edn, USA: LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS.
- Kisner, C., Allen, L., 2003. *Θεραπευτικές Ασκήσεις Βασικές Αρχές και Τεχνικές*, First edn, Μετάφραση – Επιμέλεια από τ' Αγγλικά από Σπυριδόπουλος, Κ., Σάτκα, Γ., Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Σιώκης.
- Norris, C., 2004. *Sport Injuries Diagnosis and Management*, Third edn, London: BUTTERWORTH HEINEMANN.
- Λαμπίρης, Η., 2007. *ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ & ΤΡΑΥΜΑΤΟΛΟΓΙΑ*, Second edn, Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.

Άρθρα:

- Adams, M.A., Hutton, W.C., 1985, The effect of posture on the lumbar spine, *British Editorial Society Of Bone and Joint Surgery*, 67-B(4): 625 – 629.
- Adams, M.A., Stefanakis, M., Dolan, P., 2010, Healing of a painful intervertebral disc should not be confused with reversing disc degeneration: Implications for physical therapies for discogenic back pain, *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 25(10): 961 – 971.

- Agel, J., Olson, D.E., Dick, R., Arendt, E.A., Marshall, S.W., Sikka, R.S., Descriptive epidemiology of collegiate women's basketball injuries: National collegiate athletic association injury surveillance system, 1988-1989 through 2003-2004, *J Athl Train.*, 42(2): 202 – 210.
- Ahlgren, B.D, Lui, W., Herkowitz, H.N., Panjabi, M.M., Guiboux, J.P., 2000, Effect of anular repair on the healing strength of the intervertebral disc: A sheep model, *Spine*, 25(17): 2165 – 2170.
- Anderson, K., Strickland, S., Warren, R., 2001, Hip and groin injuries in athletes, *Am J Sports Med*, 33(3): 359 – 367.
- Ay, S., Doğan, S.K., Evcik, D., 2010, Is low-level laser therapy effective in acute or chronic low back pain?, *Clin Rheumatol.*, 29(8):905-10.
- Bachrach, R., Relationship of low back/pelvic somatic dysfunction to dance injuries, *Orthop Rev*, 17(10): 1037 – 1043.
- Boyraz, I., Yildiz, A., Koc, B., Sarman, H., 2015, Comparison of high-intensity laser therapy and ultrasound treatment in the patients with lumbar discopathy, *BioMed Research International*, Article ID 304328, 6 pages.
- Briner, W., Benjamin, H., 1999, Volleyball injuries, *Physician Sports Med*, 27:3.
- Broetz, D., Hahn, U., Maschke, E., Wick, W., Kueker, W., Weller, M., 2008, Lumbar disk prolapse: Response to mechanical physiotherapy in the absence of changes in magnetic resonance imaging. report of 11 cases, *NeuroRehabilitation*, 23(3): 289 – 294.
- Browder, D.A., Childs, J.D., Cleland, J.A., Fritz, J.M., 2007, Effectiveness of an extension-oriented treatment approach in a subgroup of subjects with low back pain: A randomized clinical trial, *Phys Ther.*, 87(12): 1608 – 1618.
- Brox, J.I., Nygaard, O.P., Holm, I., et al., 2010, Four-year follow-up of surgical versus non-surgical therapy for chronic low back pain, *Ann Rheum Dis.*, 69:1643–1648.
- Bruggemann, G., 1999, Mechanical load in artistic gymnastics and its relation to apparatus and performance, *Leglise M*, Symposium Medico-Technique: 17 – 27.
- Choi, J., Lee, S., Hwangbo, G., 2015, Influences of spinal decompression therapy and general traction therapy on the pain, disability, and straight leg raising of patients with intervertebral disc herniation, *J. Phys. Ther.*, 27: 481–483.
- Cilingir, D., Hintistan. S., Yigitbas, C., Nural, N., 2014, Nonmedical methods to relieve low back pain caused by lumbar disc herniation: a descriptive study in northeastern Turkey, *Pain Manag Nurs.*, 15(2):449-57.
- Coplan, J., 2002, Ballet dancer's turnout and its relationship to self – reported injury, *Orthop Sports Phys Ther*, 32(11): 579 – 584.
- Delitto, R.S., Rose, S.J., 1992, An electromyographic analysis of two techniques for squat lifting and lowering, *Phys Ther.*, 72(6): 438 – 448.
- Frobin, W., Brinckmann, P., Biggemann, M., Tillotson, M., Burton, K., 1997, Precision measurement of disc height, vertebral height and sagittal plane displacement from lateral radiographic views of the lumbar spine, *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 12(1): 1 – 63.
- Fujiwara, A., Lim, T.H., An, H.S., et al., 2000, The effect of disc degeneration and facet joint osteoarthritis on the segmental flexibility of the lumbar spine, 25(23): 3036 – 3044.

- Gamble, J.G., Edwards, C.C., Max, S.R., 1984, Enzymatic adaptation in ligaments during immobilization, *Am J Sports Med.*, 12(3): 221 – 228.
- Gerbino, P., d'Hemecourt, P., 2002, Does football cause an increase in degenerative disease of the lumbar spine?, *Curr Sports Med Rep*, 1(1): 47 – 51.
- Golbakhsh, M., Hamidi, M., Hassanmirzaei, B., 2012, *Pelvic Incidence and Lumbar Spine Instability Correlations in Patients with Chronic Low Back Pain*, [online] Διαθέσιμο από: [http:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3525827/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3525827/) [Πρόσβαση 27 Αυγούστου 2014].
- Guehring, T., Omlor, G.W., Lorenz, H., et al., 2006, Disc distraction shows evidence of regenerative potential in degenerated intervertebral discs as evaluated by protein expression, magnetic resonance imaging, and messenger ribonucleic acid expression analysis, *Spine*, 31(15): 1658 – 1665.
- Hahne, A.J., Ford, J.J., McMeeken, J.M., 2010, Conservative management of lumbar disc herniation with associated radiculopathy: A systematic review, 35(11): E488 – E504.
- Hashimoto, K., Miyamoto, K., Yanagawa, T., et al., 2013, Lumbar Corsets Can Decrease Lumbar Motion in Golf Swing, *Journal of Sports Science and Medicine*, 12: 80 – 87.
- Ibartz, E., Herrera, A., Mas, Y., Rodriguez – Vela, J., Cegonino, J., Puertolas, S., Gracia, L., 2012, *Development and Kinematic Verification of a Finite Element Model for the Lumbar Spine: Application to Disc Degeneration*, [online] Διαθέσιμο από: <http://www.hindawi.com/journals/bmri/2013/705185/> [Πρόσβαση 18 Αυγούστου 2014].
- Ishihara, H., McNally, D.S., Urban, J.P., Hall, A.C., 1996, Effects of hydrostatic pressure on matrix synthesis in different regions of the intervertebral disk, *J Appl Physiol.*, 80(3): 839 – 846.
- Iwamoto, J., Sato, Y., Takeda, T., Matsumoto, H., 2011, Return to play after conservative treatment in athletes with symptomatic lumbar disc herniation: a practice-based observational study, *Open Access Journal of Sports Medicine*, 2: 25 – 31.
- Jobe, F., Yocum, L., 1988, The dark side of practice, *Golf*, 30(2): 22.
- Kamanli, A., Karaca-Acet, G., Kaya, A., Koc, M., Yildirim, H., 2010, Conventional physical therapy with lumbar traction; clinical evaluation and magnetic resonance imaging for lumbar disc herniation, *Bratisl Lek Listy*, 111(10):541-4.
- Karlson, K., 2000, Rowing injuries, *Phys Sports Med*, 28(4): 40 – 50.
- Khan, K., Scott, A., 2009, Mechanotherapy: How physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair, *Br J Sports Med.*, 43(4): 247 – 252.
- Kibler, W., 1997, Normal shoulder mechanics, *Instructional Course Lectures*, 46: 39 – 42.
- Kim, K.H., Park, J.Y., Kuh, S.U., Chin, D.K., Kim, K.S., Cho, Y.E., 2013, Changes in Spinal Canal Diameter and Vertebral Body Height with Age, *Yonsei Med J*, 54(6): 1498 – 1504.

- Kobayashi, S., Meir, A., Urban, J., 2008, Effect of cell density on the rate of glycosaminoglycan accumulation by disc and cartilage cells in vitro, *J Orthop Res.*, 26(4): 493 – 503.
- Kubaszewski, L., Kaczmarczyk, J., Nowakowski, A., Sulewski, A., 2014, Foraminoplastic transfacet epidural endoscopic approach for removal of intraforaminal disc herniation at the L5-S1 level, *Videosurgery Miniinv*, 9(1): 96 – 100.
- Lee, H., Know, Y., 2013, Traumatic Intradural Lumbar Disc Herniation without Bone Injury, *Korean J Spine*, 10(3): 181 – 184.
- Leeman, S., Peterson, C.K., Schmid, C., Anklin, B., Humphreys, B.K., 2014, OUTCOMES OF ACUTE AND CHRONIC PATIENTS WITH MAGNETIC RESONANCE IMAGING-CONFIRMED SYMPTOMATIC LUMBAR DISC HERNIATIONS RECEIVING HIGH-VELOCITY,LOW-AMPLITUDE,SPINAL MANIPULATIVE THERAPY:A PROSPECTIVE OBSERVATIONAL COHORT STUDY WITH ONE-YEAR FOLLOW-UP, *J Manipulative Physiol Ther.*, 37:155-163.
- Li, X.Y., Huang, Z.M., Zhang, C.J., Chen, X.W., Lin, Q.L., Li, T.R., 2007, Therapeutic effect of compositive rehabilitation on lumbar disc herniation, *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.*, 32(1):144-7.
- Luchtmann, M., Steinecke, Y., Baecke, S., et al., 2014, Structural Brain Alterations in Patients with Lumbar Disc Herniation: A Preliminary Study, *PLOS ONE*, 9(3): 1 – 7.
- McCaroll, J., Gioe, T., 1982, Professional golfers and the price they pay, *Phys Sports Med*, 10(3): 64 – 68.
- McGregor, A., 2002, The assessment of intersegmental motion and pelvic tilt in elite oarsmen, *Med Sci Sports Exer*, 34(7): 1143 – 1149.
- Mellion, M., 1994, Neck and back pain in bicycling, *Clin Sports Med*, 13(1): 137 – 164.
- Micheli, L., 1983, Back injuries in dancers, *Clin Sports Med*, 3: 479 – 482.
- Mooney, V., Gulick, J., Perlman, M., Relationships between myoelectric activity, strength and MRI of lumbar extensor muscles in back pain patients and normal subjects, *J Spinal Disord*, 10: 348 – 356.
- Moore, R.J., Latham, J.M., Vernon-Roberts, B., Fraser, R.D., 1994, Does plate fixation prevent disc degeneration after a lateral anulus tear?, *Spin*, 19(24): 2787 – 2790.
- Muyor, J., Sánchez-Sánchez, E., Sanz-Rivas, D., López-Miñarro, P., 2013, Sagittal Spinal Morphology in Highly Trained Adolescent Tennis Players, *Journal of Sports Science and Medicine*, 12: 588 – 593.
- Nachemson, A., 1976, Disc pressure measurements, *Spine (Phila Pa)*, 6(1): 93 – 97.
- Nachemson, A., Morris, .JM., 1964, *In Vivo* Measurements of Intradiscal Pressure DISCOMETRY, A METHOD FOR THE DETERMINATION OF PRESSURE IN THE LOWER LUMBAR DISCS, *J Bone Joint Surg Am*, 46(5): 1077 – 1092.
- Nassar, L., Bennett, D., DeLano, M., 2003. *Lumbar spine MRI changes in the female elite gymnast*. Science in Gymnastics Symposium, Anaheim, August 2003. CA: Federation of the International Gymnastics Artistic World Championships.

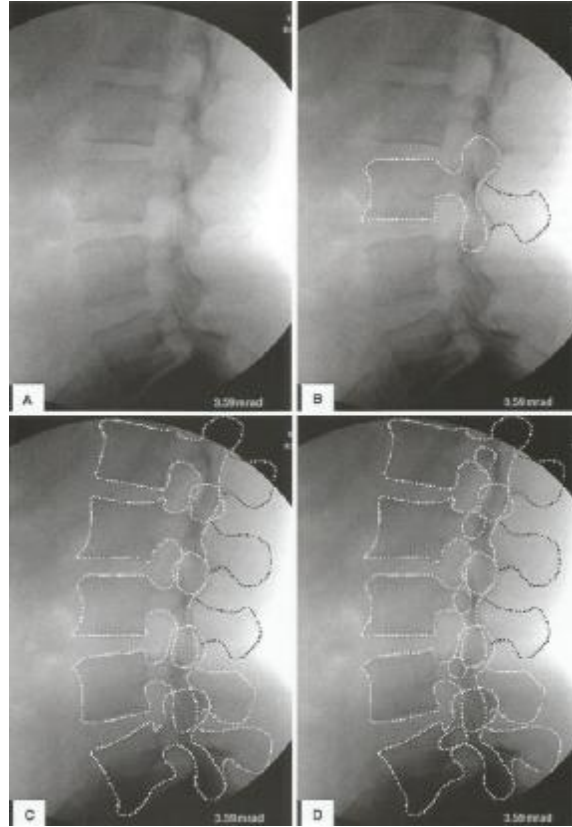
- Norris, C., 1995, Spinal Stabilisation - Stabilisation Mechanisms of the Lumbar Spine, *PHYSIOTHERAPY*, 81(2): 12 – 19.
- O'Hara, B.P., Urban, J.P., Maroudas, A., 1990, Influence of cyclic loading on the nutrition of articular cartilage, *Ann Rheum Dis.*, 49(7): 536 – 539.
- Ong, A., Anderson, J., Roche, J., 2003, A pilot study of the prevalence of lumbar disc degeneration in elite athletes with lower back pain at the Sydney 2000 Olympic Games, *Br J Sports Med*, 37: 263 – 266.
- Panjabi, M.M., 1992, The stabilizing system of the spine: Part 1. function, dysfunction, adaptation, and enhancement, *J Spinal Disorders*, 5(4): 383 – 390.
- Panjabi, M.M., 1992, The stabilizing system of the spine: Part 2. neutral zone and instability hypothesis, *J Spinal Disorders*, 5(4): 390 – 396.
- Park, H., Park, K., Park, M., et al., 2013, The Comparisons of Surgical Outcomes and Clinical Characteristics between the Far Lateral Lumbar Disc Herniations and the Paramedian Lumbar Disc Herniations, *Korean J Spine*, 10(3): 155 – 159.
- Park, J., Choi, S., Cho, T., et al., 2013, Recurrence Rate after Herniotomy only versus Discectomy in Lumbar Disc Herniation, *Korean J Spine*, 10(4): 227 – 231.
- Petersen, T., Larsen, K., Nordsteen, J., Olsen, S., Fournier, G., Jacobsen, S., 2011, The McKenzie method compared with manipulation when used adjunctive to information and advice in low back pain patients presenting with centralization or peripheralization: A randomized controlled trial, 36(24): 1999 – 2010.
- Rapala, A., Rapala, K., Lukawski, S., 2006, Correlation between centralization or peripheralization of symptoms in low back pain and the results of magnetic resonance imaging, *Orthop Traumatol Rehabil.*, 8(5): 531 – 536.
- Sato, K., Kikuchi, S., Yonezawa, T., 1999, *In Vivo* Intradiscal Pressure Measurement in Healthy Individuals and in Patients With Ongoing Back Problems, *SPINE*, 24: 2468 – 2474.
- Shin, B., 2014, Risk Factors for Recurrent Lumbar Disc Herniations, *Asian Spine J*, 8(2): 211 – 215.
- Steer, R., McGregor, A., Bull, A., 2006, A COMPARISON OF KINEMATICS AND PERFORMANCE MEASURES OF TWO ROWING ERGOMETERS, *Journal of Sports Science and Medicine*, 5: 52 – 59.
- Steingard, P., 1993, Basketball injuries, *Clin Sports Med*, 12(2): 173 – 191.
- Sullivan, M., 1989, Back Support Mechanisms During Manual Lifting, *PHYS THER*, 69: 38 – 45.
- Teitz, C., O'Kane, J., Lind, B., et al., 2002, Back pain in intercollegiate rowers, *Am J Sports Med*, 30(5): 674 – 679.
- Trainor, T., 2002, Epidemiology of back pain in the athlete, *Clin Sports Med*, 21(1): 93 – 103.
- Unlu, Z., Tasci, S., Tarhan, S., Pabuscu, Y., Islak, S., 2008, Comparison of 3 physical therapy modalities for acute pain in lumbar disc herniation measured by clinical evaluation and magnetic resonance imaging, *J Manipulative Physiol Ther.*, 31(3):191-8.
- VanGelder, L.H., Hoogenboom, B.J., Vaughn, D.W., 2013, A PHASED REHABILITATION PROTOCOL FOR ATHLETES WITH LUMBAR

INTERVERTEBRAL DISC HERNIATION, *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(4): 482 – 516.

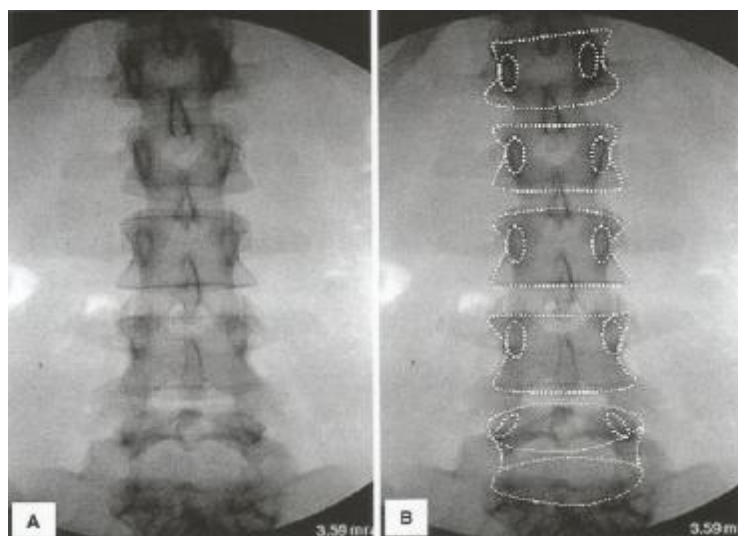
- Wang, J.H., 2006, Mechanobiology of tendon, *J Biomech.*, 39(9): 1563 – 1582.
- Wang, Y.L., 2013, Observation on the therapeutic effect of lumbar disc herniation treated with different acupuncture therapies, *Zhongguo Zhen Jiu*, 33(7):605-8.
- Weiss, B., 1985, Non-traumatic injuries in amateur long distance bicyclists, *Am J Sports Med*, 13(3): 187 – 912.
- Wetzel, F.T, Donelson, R., 2003, The role of repeated end-range/pain response assessment in the management of symptomatic lumbar discs, *Spine J.*, 3(2): 146 – 154.
- Woo, S.L., Thomas, M., Chan Saw, S.S., 2004, Contribution of biomechanics, orthopaedics and rehabilitation: The past present and future, *Surgeon*, 2(3): 125-136.
- Yoo, M., Hyun, S., Kim, K., et al., 2014, Does Obesity Make an Influence on Surgical Outcomes Following Lumbar Microdiscectomy?, *Korean J Spine*, 11(2): 68 – 73.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

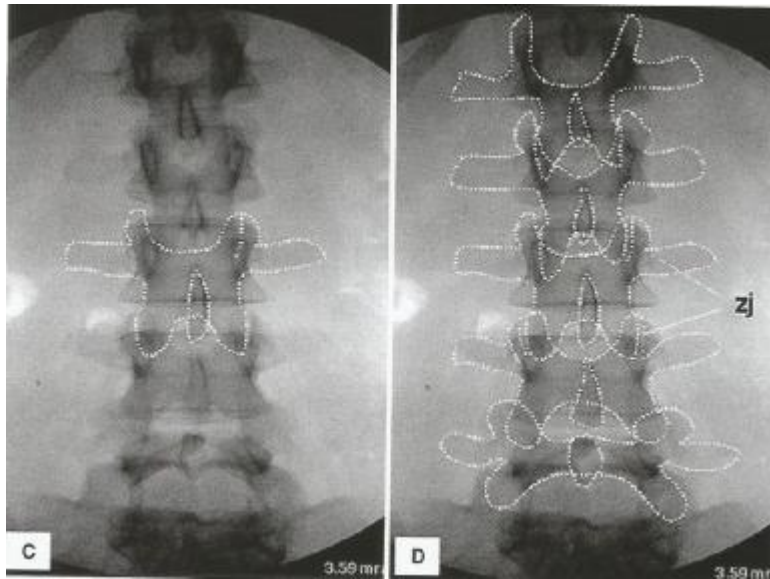
A) Ανατομικά στοιχεία της ΟΜΣΣ:



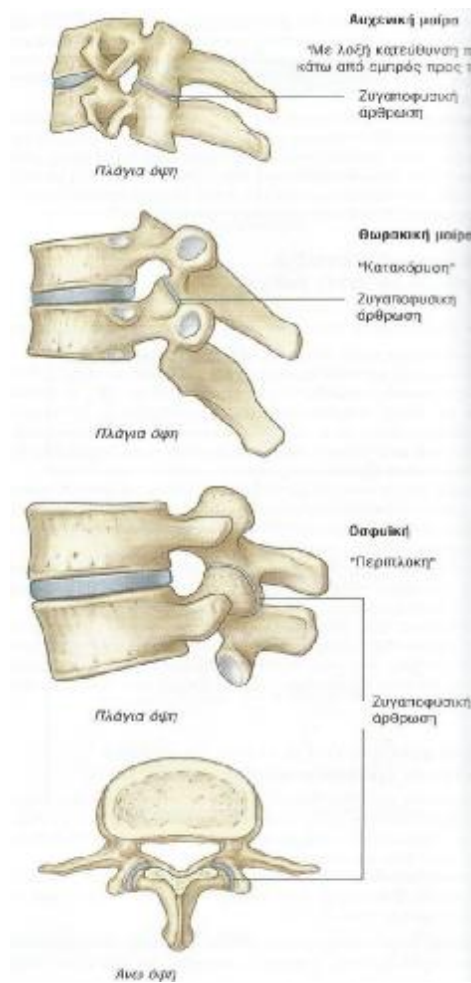
Εικόνα A1: Η A) εικόνα είναι μια πλάγια ακτινογραφία της ΟΜΣΣ. Οι άλλες τρεις είναι η ίδια ακτινογραφία αλλά έχουν σημειωθεί τα εξής: στη B) ο Ο3 σπόνδυλος, στη C) όλοι οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι και στη D) όλοι οι σπόνδυλοι μαζί με τις εγκάρσιες αποφύσεις τους (Πηγή: Bogduk, 2005).



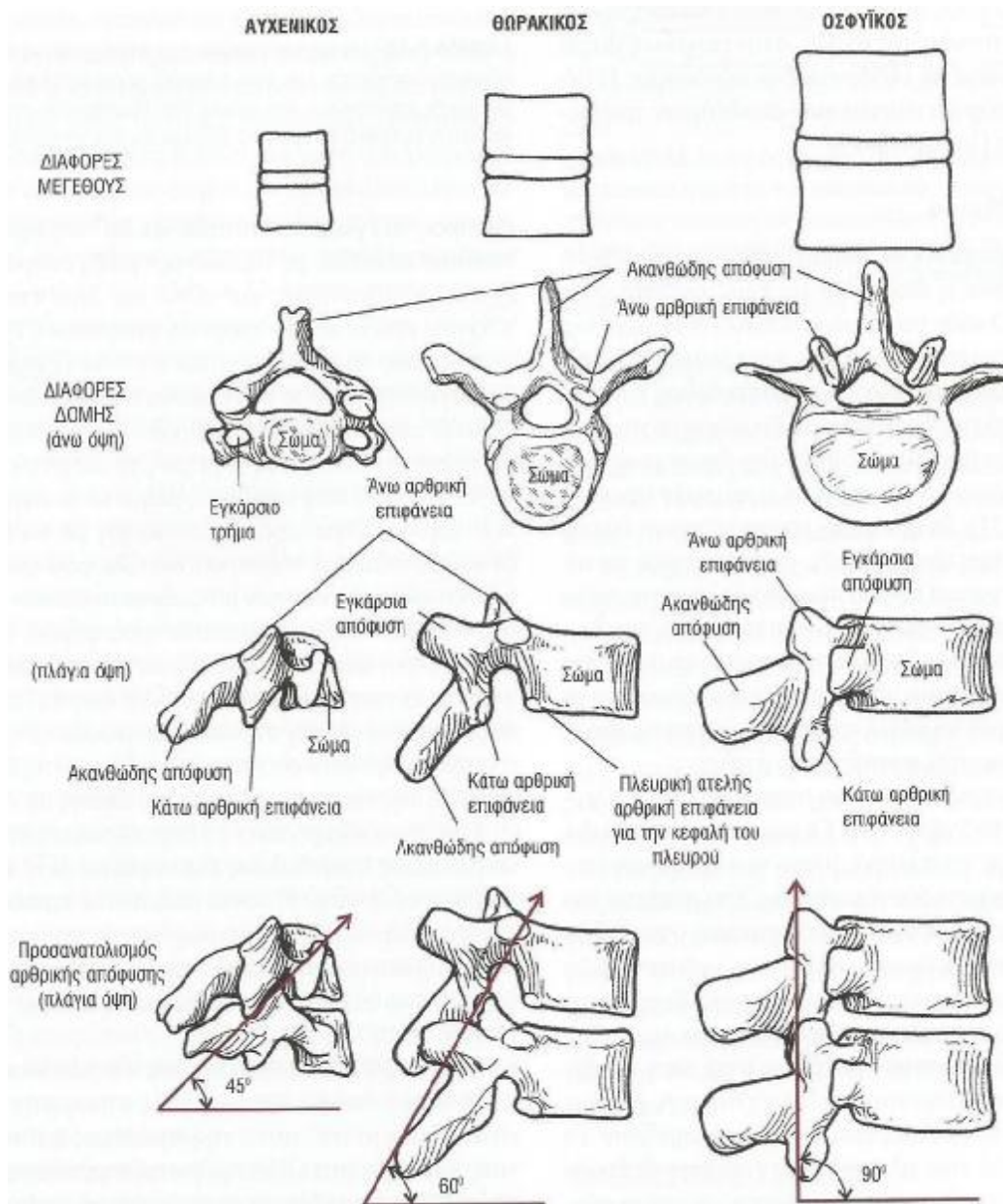
Εικόνα A2: Οπισθοπρόσθια ακτινογραφία της ΟΜΣΣ απλή (A) και με σχεδίαση (B) (Πηγή: Bogduk, 2005).



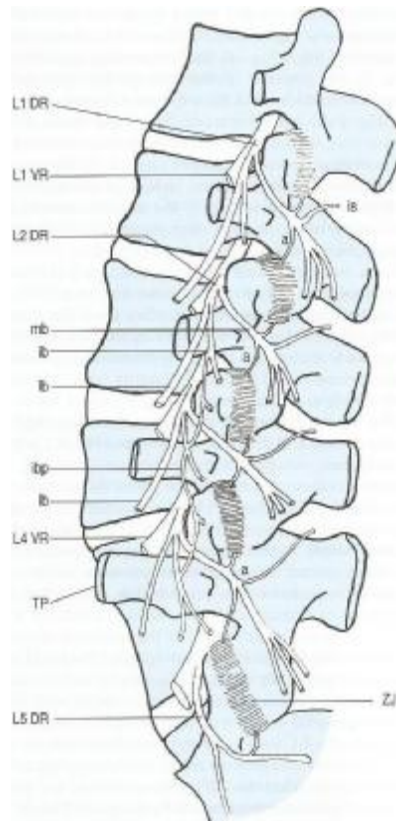
Εικόνα Α3: Πρόσθια ακτινογραφική άποψη της ΟΜΣΣ. Στις εικόνες φαίνονται όλοι οι σπόνδυλοι με τις εγκάρσιες αποφύσεις τους. Στην πρώτη είναι σημειωμένος μόνο ο Ο3 ενώ στη δεύτερη όλοι (Πηγή: Bogduk, 2005).



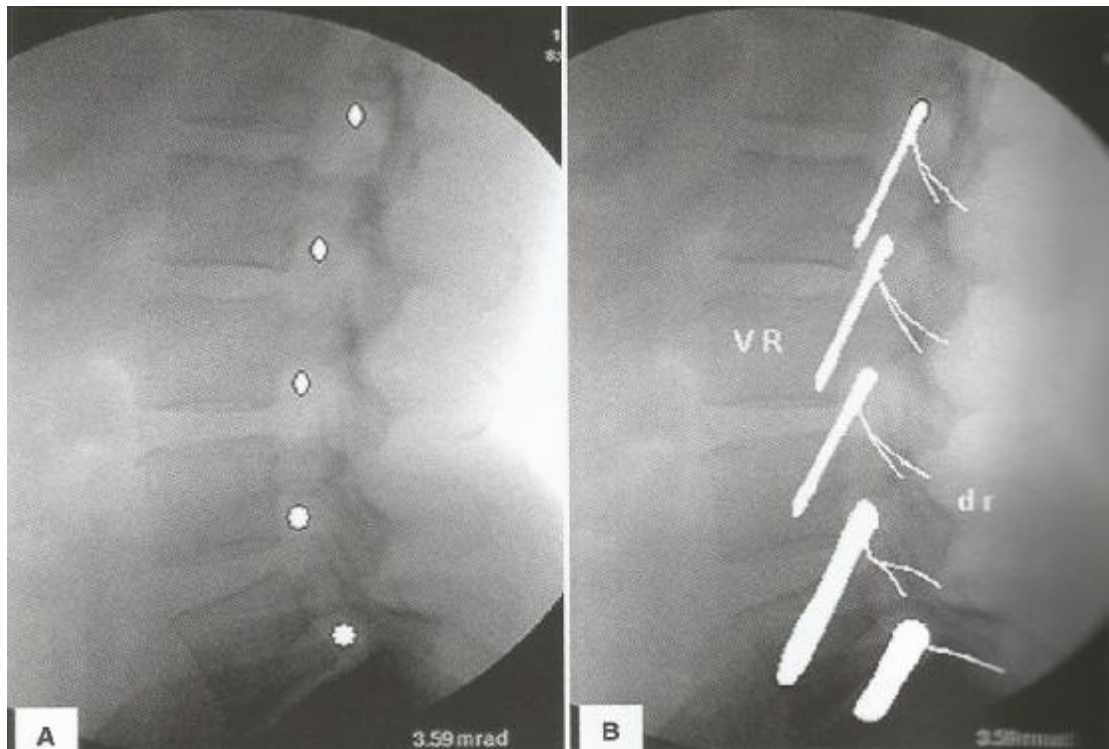
Εικόνα Α4: Στην παραπάνω εικόνα φαίνονται οι ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις στις τρεις μοίρες της σπονδυλικής στήλης. Οι αποφύσεις στους οσφυϊκούς σπονδύλους διαφέρουν σε σχέση με τους άλλους (Πηγή: Drake et al., 2007).



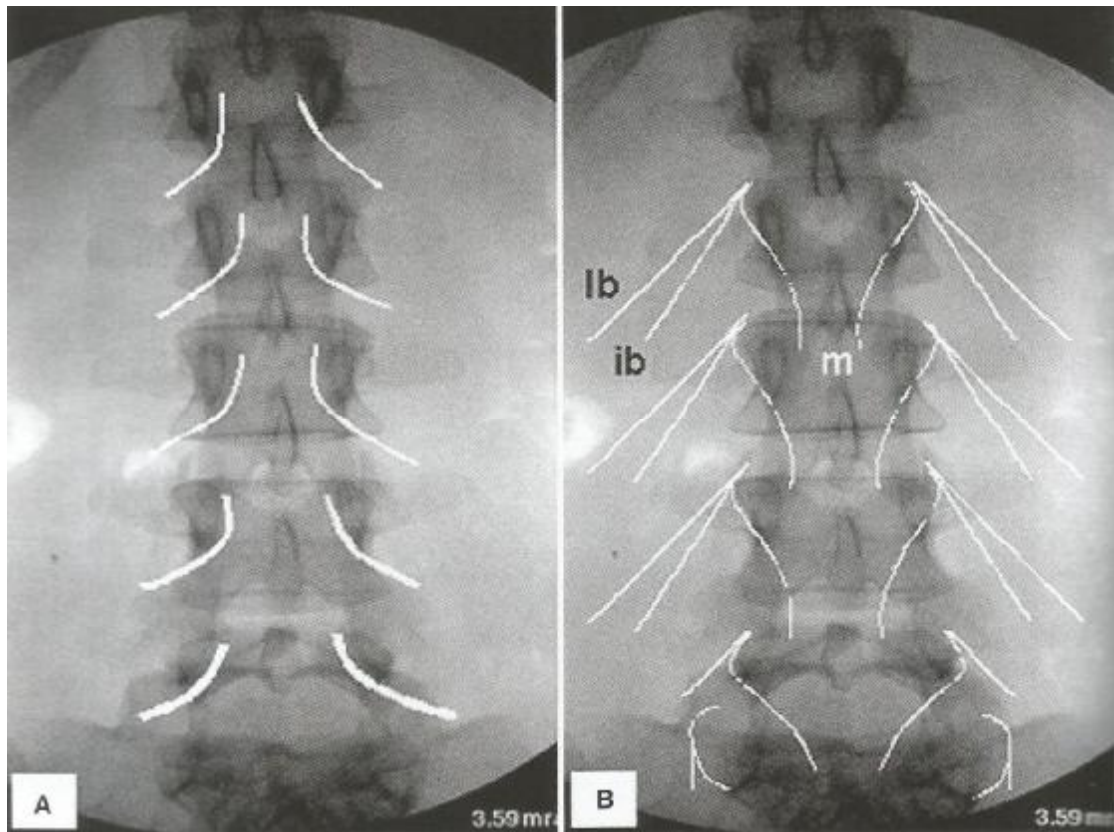
Εικόνα Α5: Στις παραπάνω φωτογραφίες φαίνονται οι βασικές δομικές διαφορές μεταξύ των οσφυϊκών σπονδύλων σε σχέση με αυχενικούς και θωρακικούς σπονδύλους (Πηγή: Hamill & Knutzen, 2007, Jenkins et al., 2007).



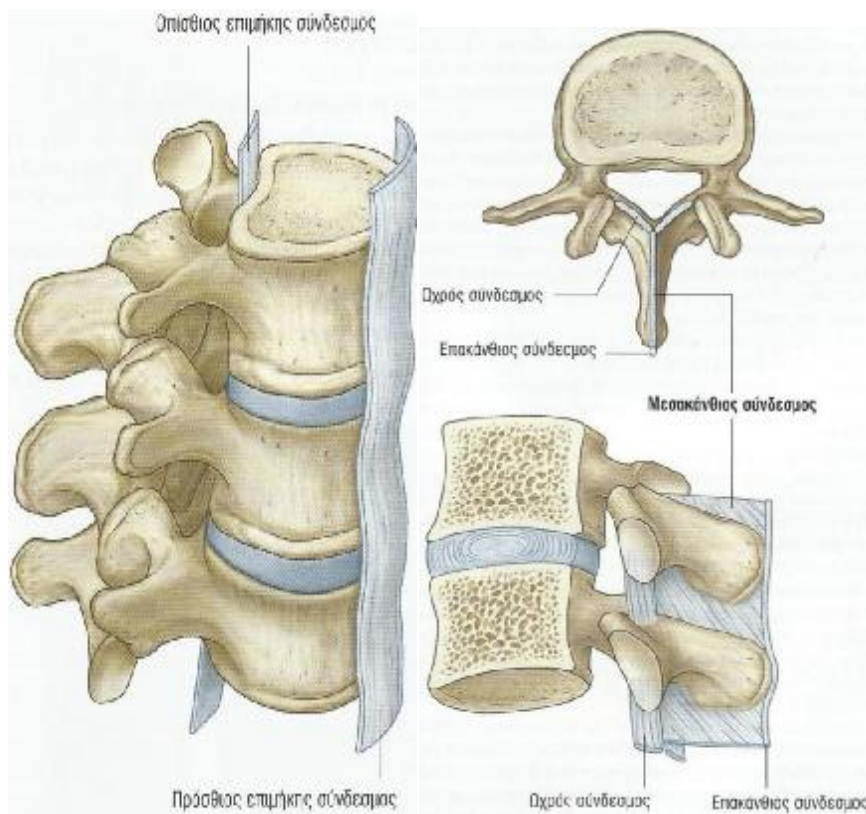
Εικόνα Α6: Πλάγια αριστερή άποψη της ΟΜΣΣ και η διακλάδωση βασικών νερικών της στοιχείων (Πηγή: Bogduk, 2005).



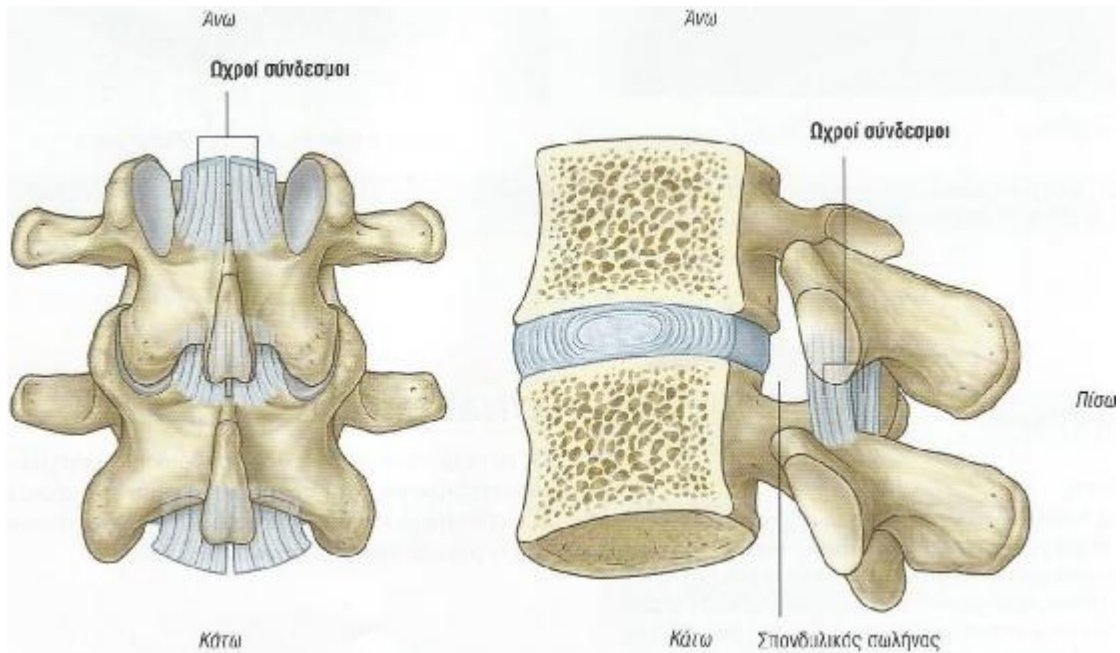
Εικόνα Α7: Πλάγια ακτινογραφική όψη της ΟΜΣΣ. Στην Α) εικόνα σημειώνονται τα νευρικά τρήματα και στη Β) βασικά νεύρα και οι διακλαδώσεις τους (Πηγή: Bogduk, 2005).



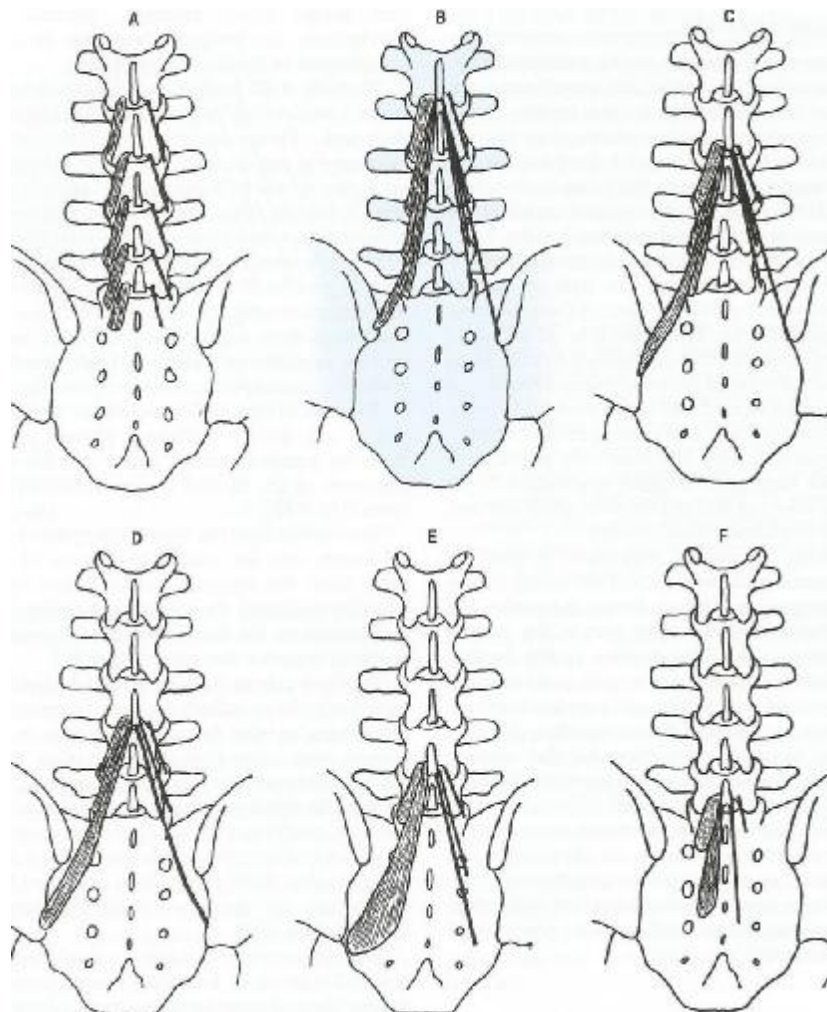
Εικόνα Α8: Οπισθοπρόσθια ακτινογραφική άποψη της ΟΜΣΣ όπου σημειώνονται τα βασικά νεύρα (Α) και δίπλα μαζί με τις διακλαδώσεις τους (Β) (Πηγή: Bogduk, 2005).



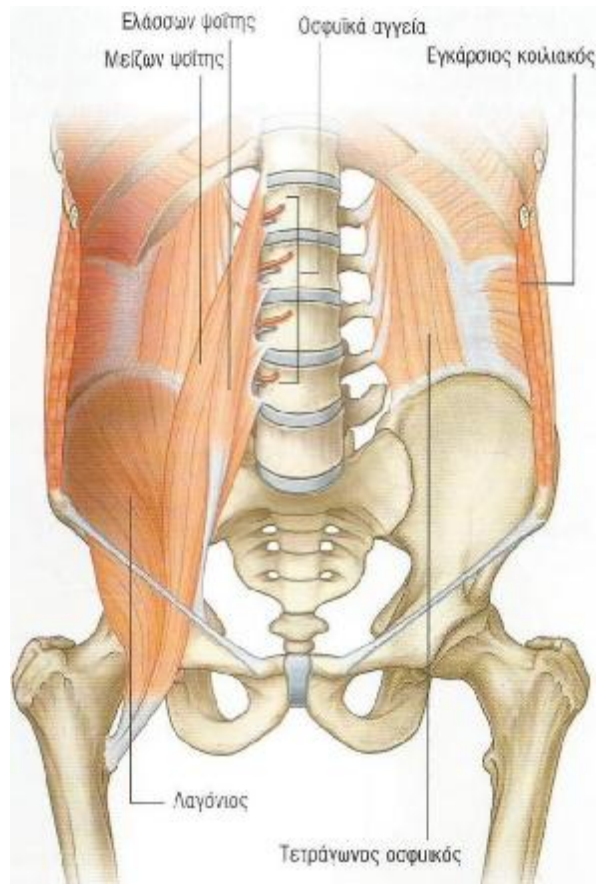
Εικόνα Α9: Σύνδεσμοι της ΟΜΣΣ – Πρόσθιος και οπίσθιος επιμήκεις, Ωχροί σύνδεσμοι, Επικάνθιος και Μεσοκάνθιος (Πηγή: Drake et al., 2007).



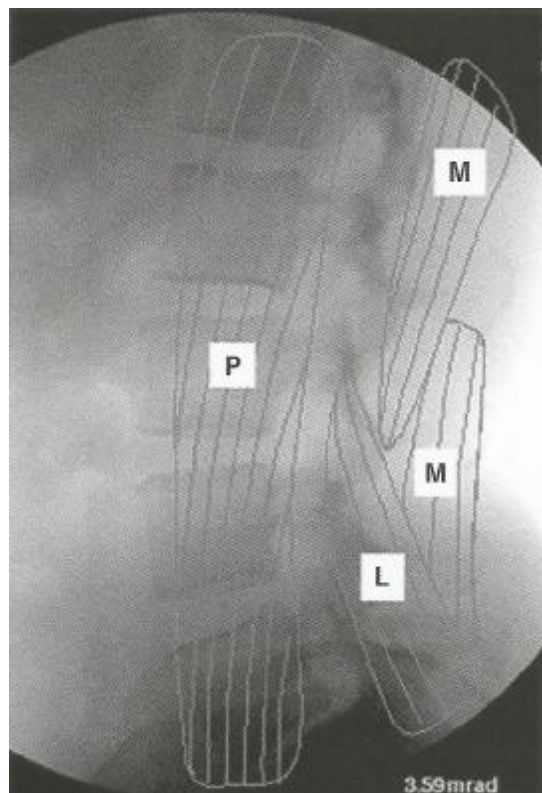
Εικόνα A10: Οι ωχροί σύνδεσμοι στην ΟΜΣΣ (Πηγή: Drake et al., 2007).



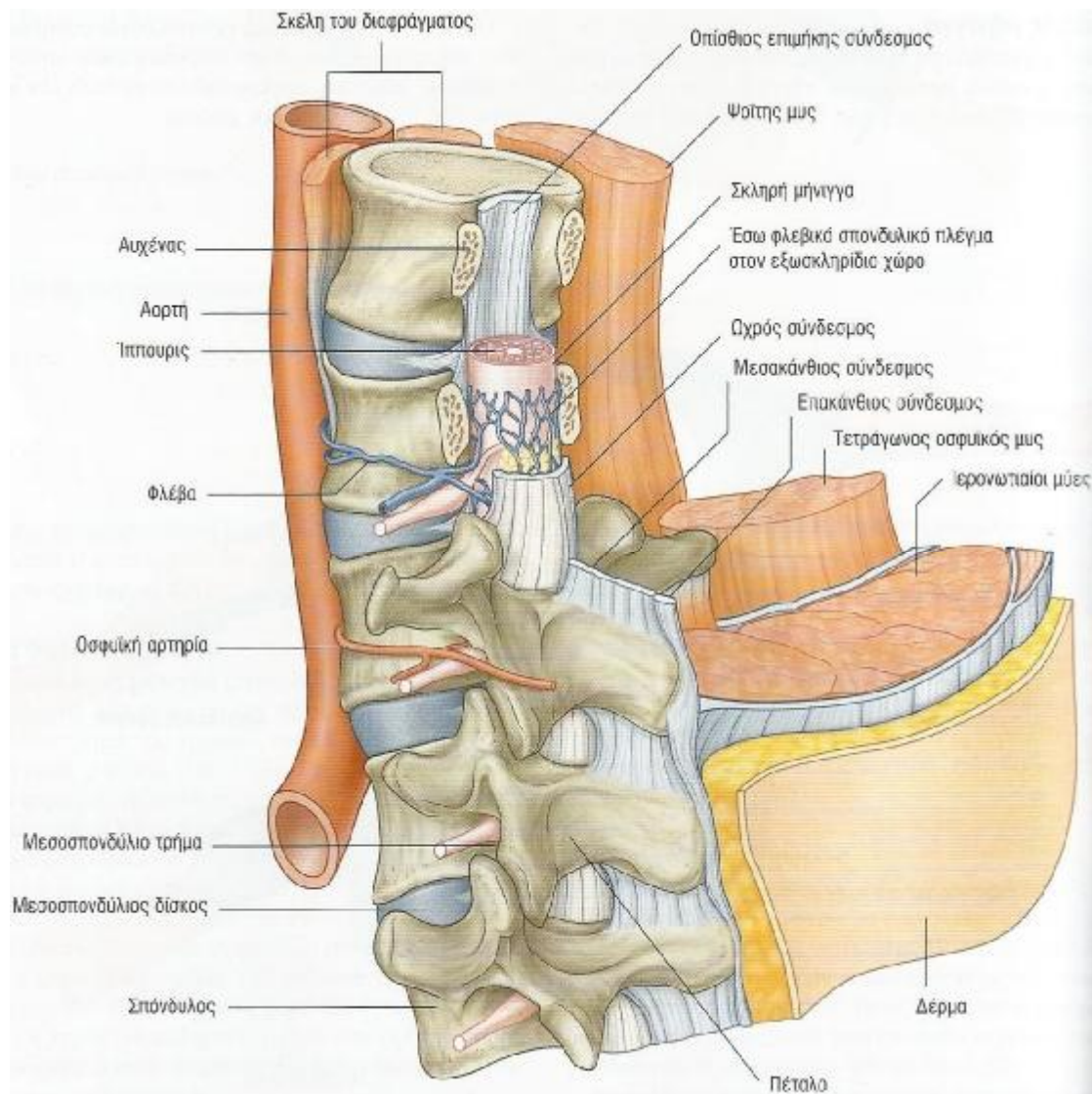
Εικόνα A11: Στην A) εικόνα φαίνεται η διάταξη των ινών των πολυσχιδών. Στις εικόνες B) – F) φαίνεται η κατανομή τους από τον O1-O5 (Πηγή: Bogduk, 2005).



Εικόνα A12: Μύες της ΟΜΣΣ – Μείζων και ελάσσων ψοίτης, Τετράγωνος οσφυϊκός (Πηγή: Drake et al., 2007).

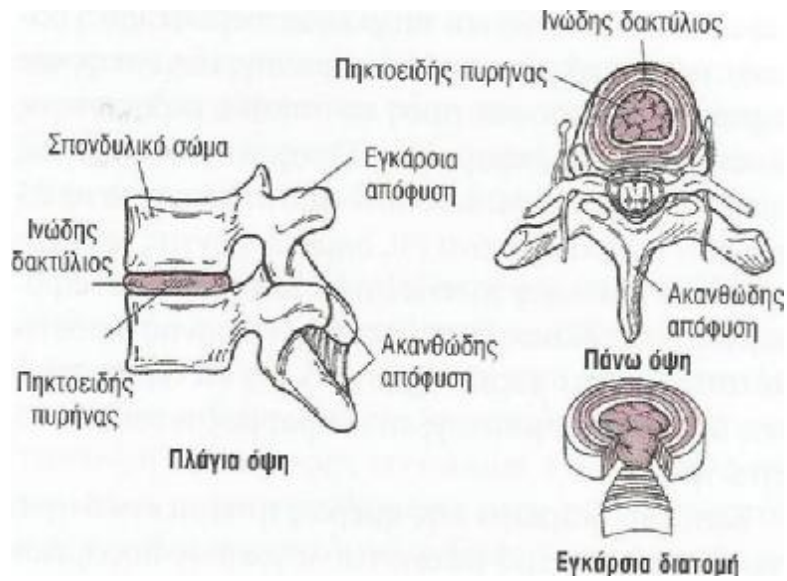


Εικόνα A13: Στην ακτινογραφία έχουν σημειωθεί οι ίνες των εξής μυών: πολυσχιδείς (M), μείζων ψοίτης (P) και μήκιστος θωρακικός (L) (Πηγή: Bogduk, 2005).

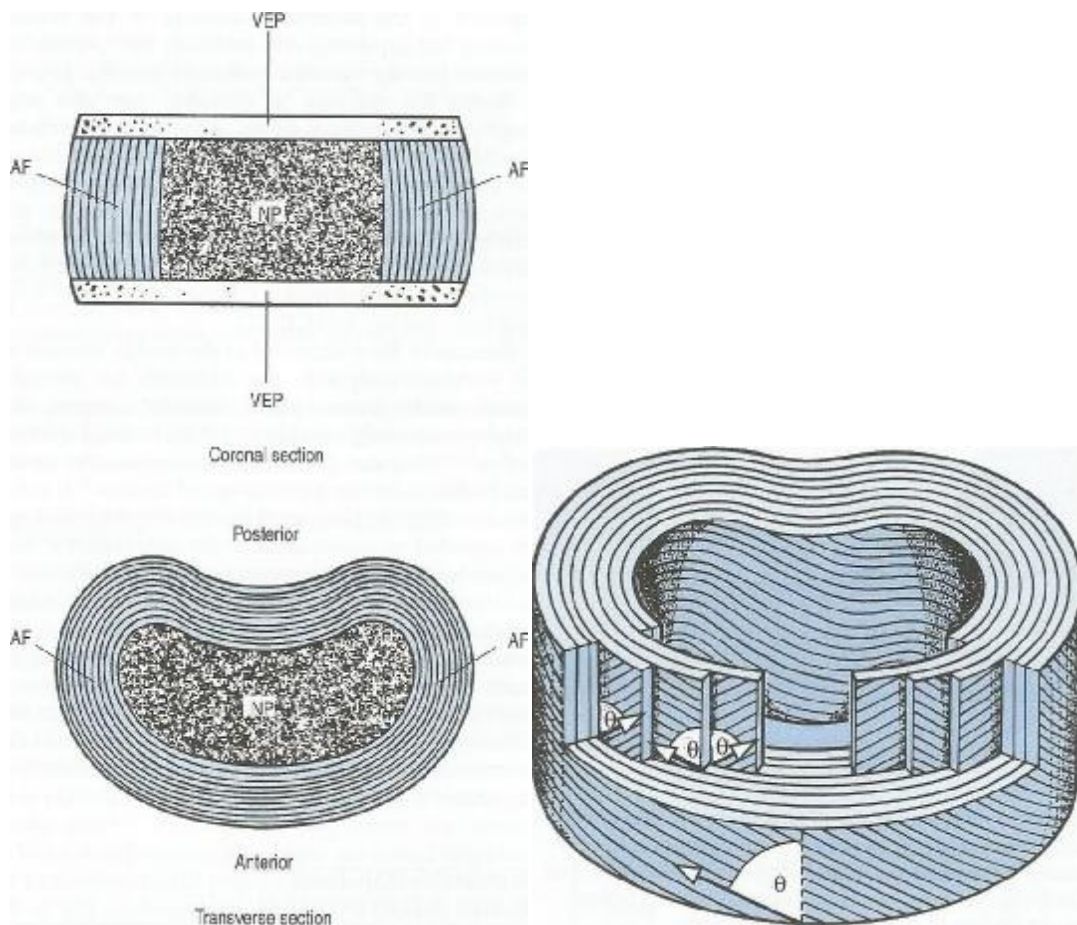


Εικόνα Α14: Διάταξη των ανατομικών στοιχείων στον σπονδυλικό σωλήνα (Πηγή: Drake et al., 2007).

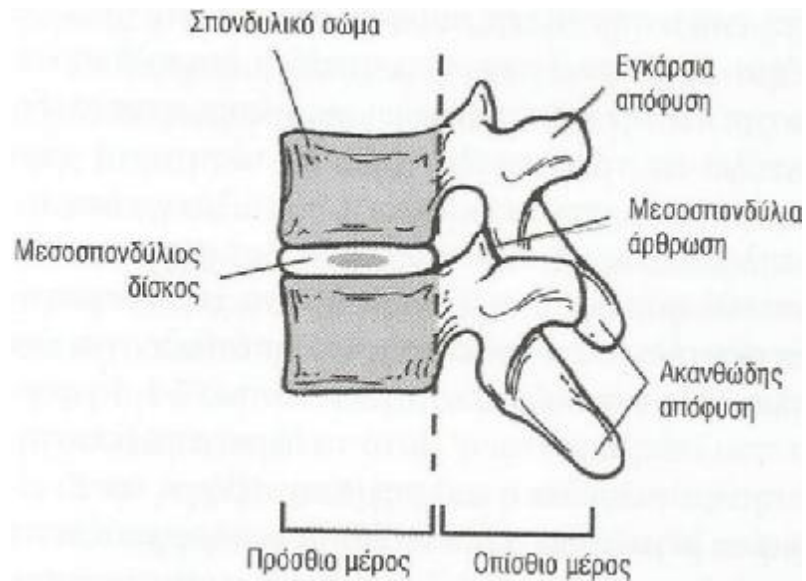
B) Ανατομικά στοιχεία των αρθρώσεων της ΟΜΣΣ:



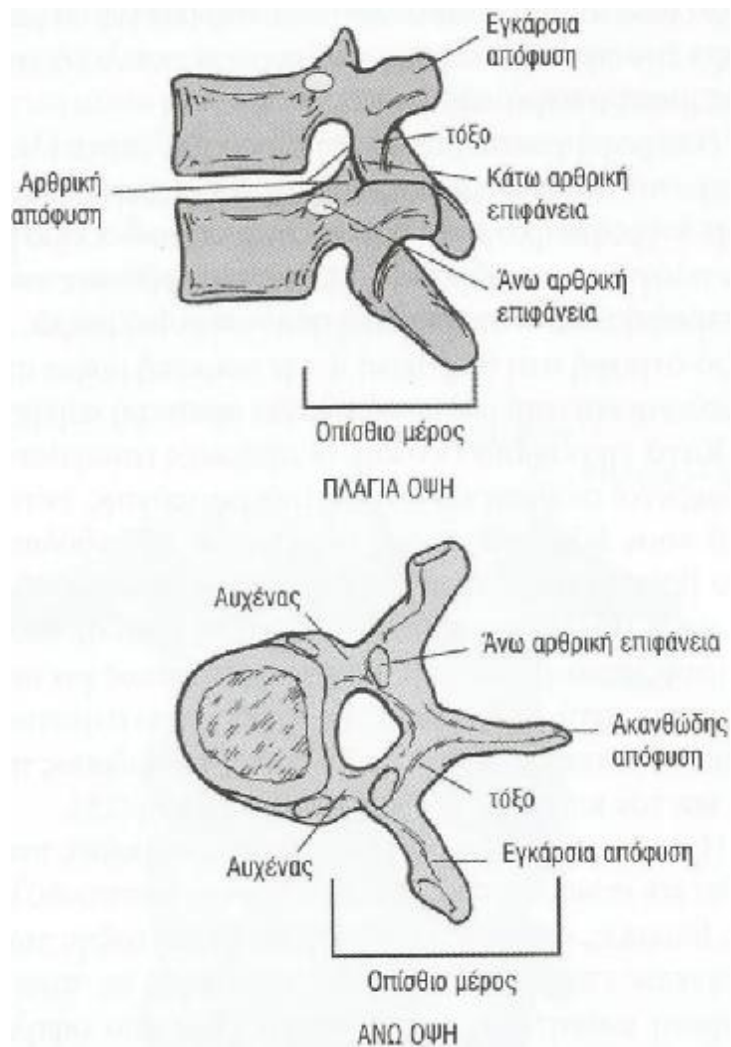
Εικόνα Β1: Οι αρθρώσεις της ΟΜΣΣ από πλάγια, πάνω και εγκάρσια άποψη (Πηγή: Hamill & Knutzen, 2007).



Εικόνα Β2: Δομή του μεσοσπονδύλιου δίσκου (αριστερά) και η κατανομή των ινών του σε διάφορες στιβάδες (δεξιά) (Πηγή: Bogduk, 2005).

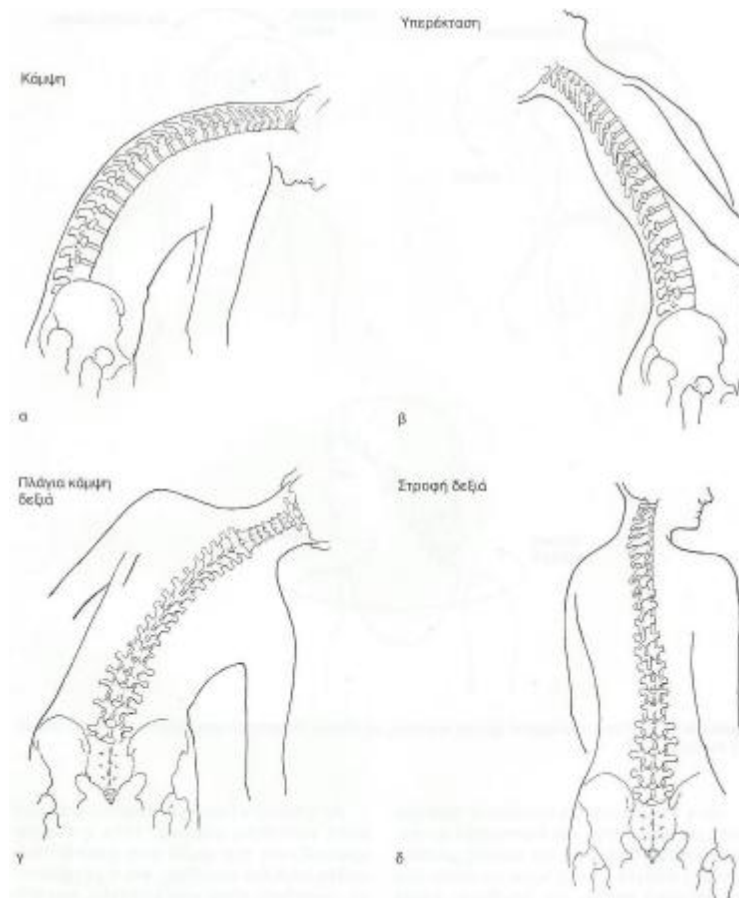


Εικόνα Β3: Το πρόσθιο και οπίσθιο κινητό τμήμα άρθρωσης της ΟΜΣΣ (Πηγή: Hamill & Knutzen, 2007).

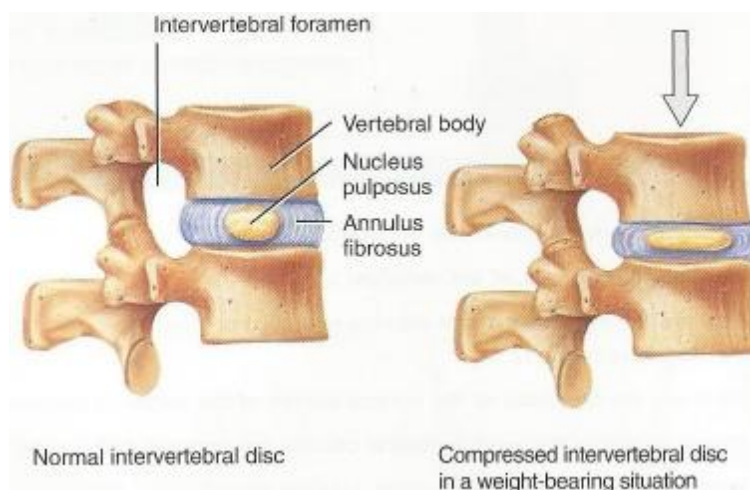


Εικόνα Β4: Πλάγια και άνω όψη του οπίσθιου κινητού τμήματος άρθρωσης της ΟΜΣΣ (Πηγή: Hamill & Knutzen, 2007).

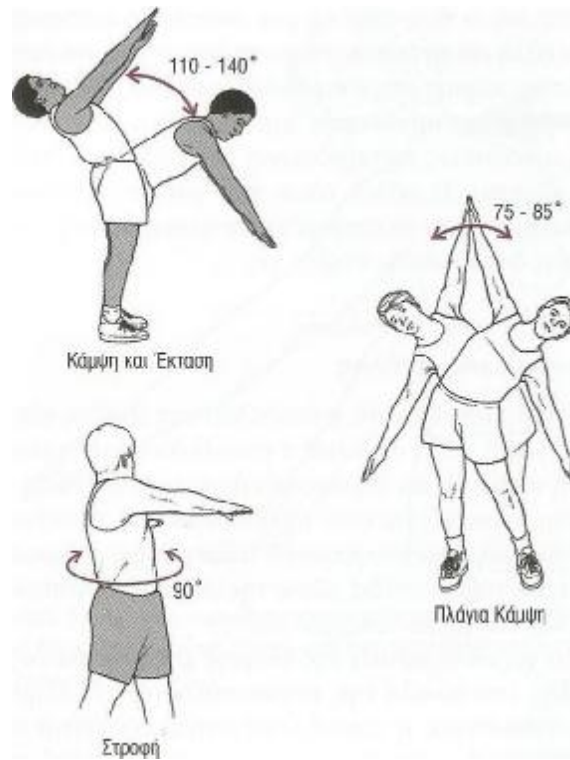
Γ) Οι κινήσεις της ΟΜΣΣ και οι δυνάμεις που ασκούν στον μεσοσπονδύλιο δίσκο:



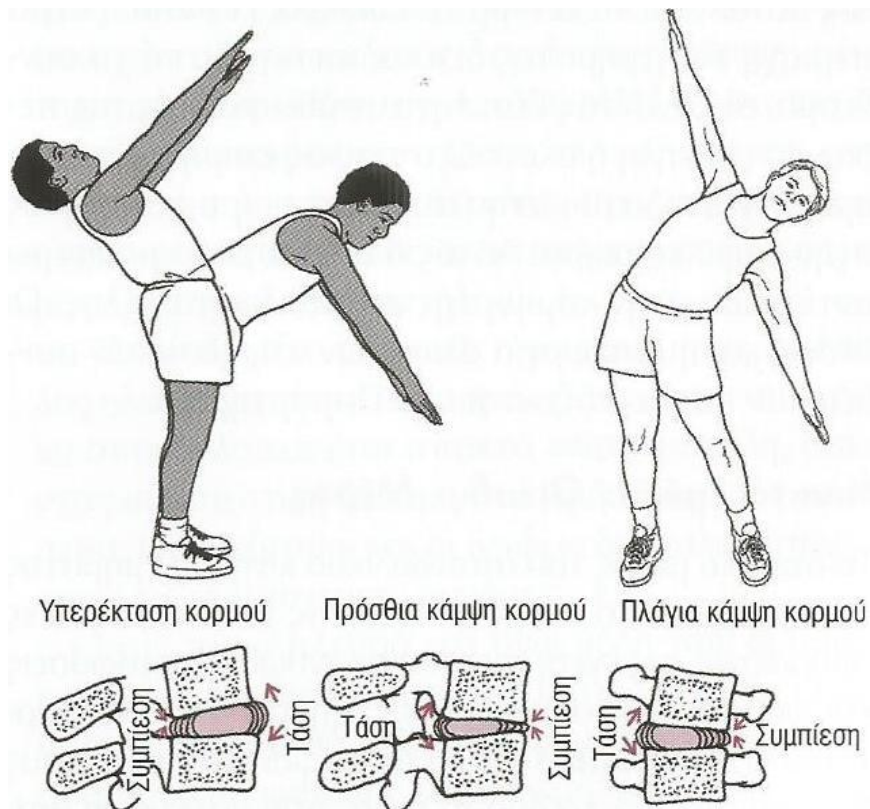
Εικόνα Γ1: Οι κινήσεις της σπονδυλικής στήλης (Πηγή: Hamilton & Luttgens, 2003).



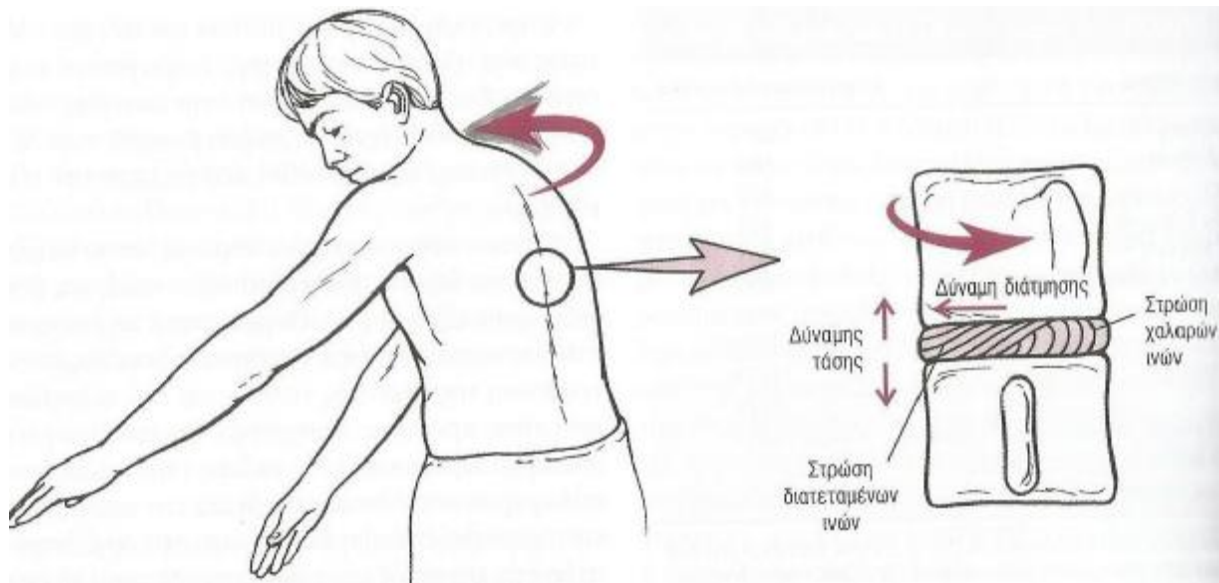
Εικόνα Γ2: Φυσιολογικός μεσοσπονδύλιος δίσκος (αριστερά) και παραμορφωμένος δίσκος λόγω συμπιεστικής δύναμης (δεξιά) (Πηγή: Jenkins et al., 2007).



Εικόνα Γ3: Οι μοίρες στις οποίες κινείται η ΟΜΣΣ (Πηγή: Hamill & Knutzen, 2007).



Εικόνα Γ4: Φορτίσεις που δέχεται ο μεσοσπονδύλιος δίσκος κατά την κάμψη – έκταση και πλάγια κάμψη της ΟΜΣΣ (Πηγή: Hamill & Knutzen, 2007).

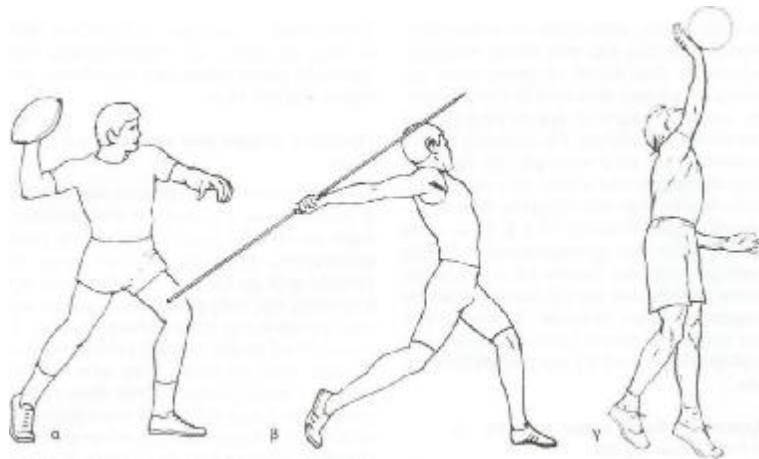


Εικόνα Γ5: Φορτίσεις που δέχεται ο μεσοσπονδύλιος δίσκος κατά την στροφή της ΟΜΣΣ (Πηγή: Hamill & Knutzen, 2007).

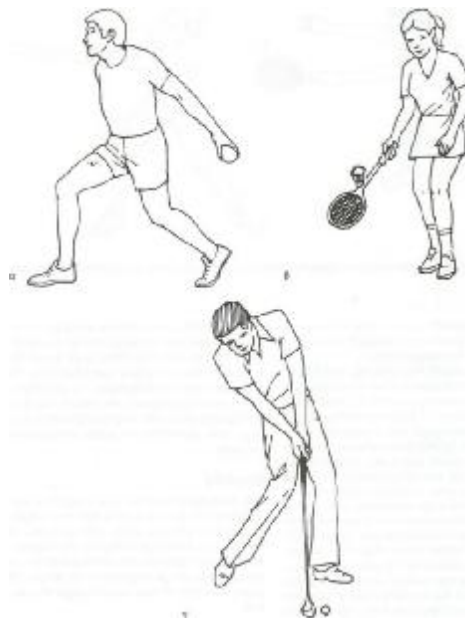
Δ) ΟΜΣΣ και αθλητές:

Μύες	Φάση Αιώρησης (ομόπλευρη)	Φάση Στήριξης (αυτόπλευρη)
ΒΑΔΙΣΜΑ (1.5 m/s)		
	R FS FD	HS MS TO
Πολυσχιδής		
Ομόπλευρος	*** *	** * *
Ετερόπλευρος	*** * *	*** ** *
Μηκιστός		
Ομόπλευρος	*** * *	* * *
Ετερόπλευρος	** * *	*** * *
ΔΡΟΜΙΚΟ ΤΡΕΞΙΜΟ (5 m/s)		
	R FS FD	HS MS TO
Πολυσχιδής		
Ομόπλευρος	*** *	*** * **
Ετερόπλευρος	*** * *	*** * **
Μηκιστός		
Ομόπλευρος	* ** **	*** * **
Ετερόπλευρος	*** * *	*** * **
* χαμηλή δραστηριότητα ** μέτρια δραστηριότητα *** υψηλή δραστηριότητα		

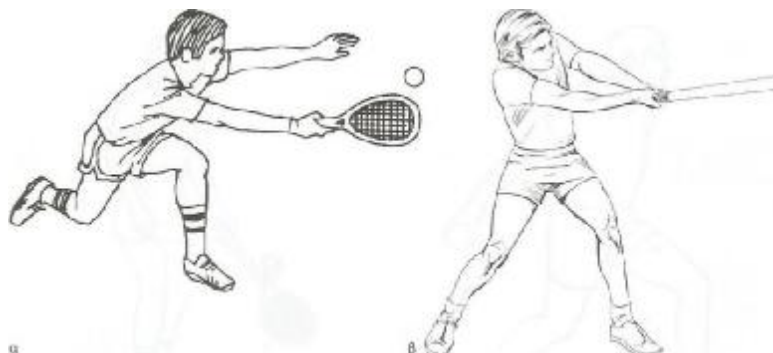
Εικόνα Δ1: Μυϊκή δραστηριοποίηση στον κορμό κατά τη βάδιση και το τρέξιμο (Πηγή: Hamill & Knutzen, 2007).



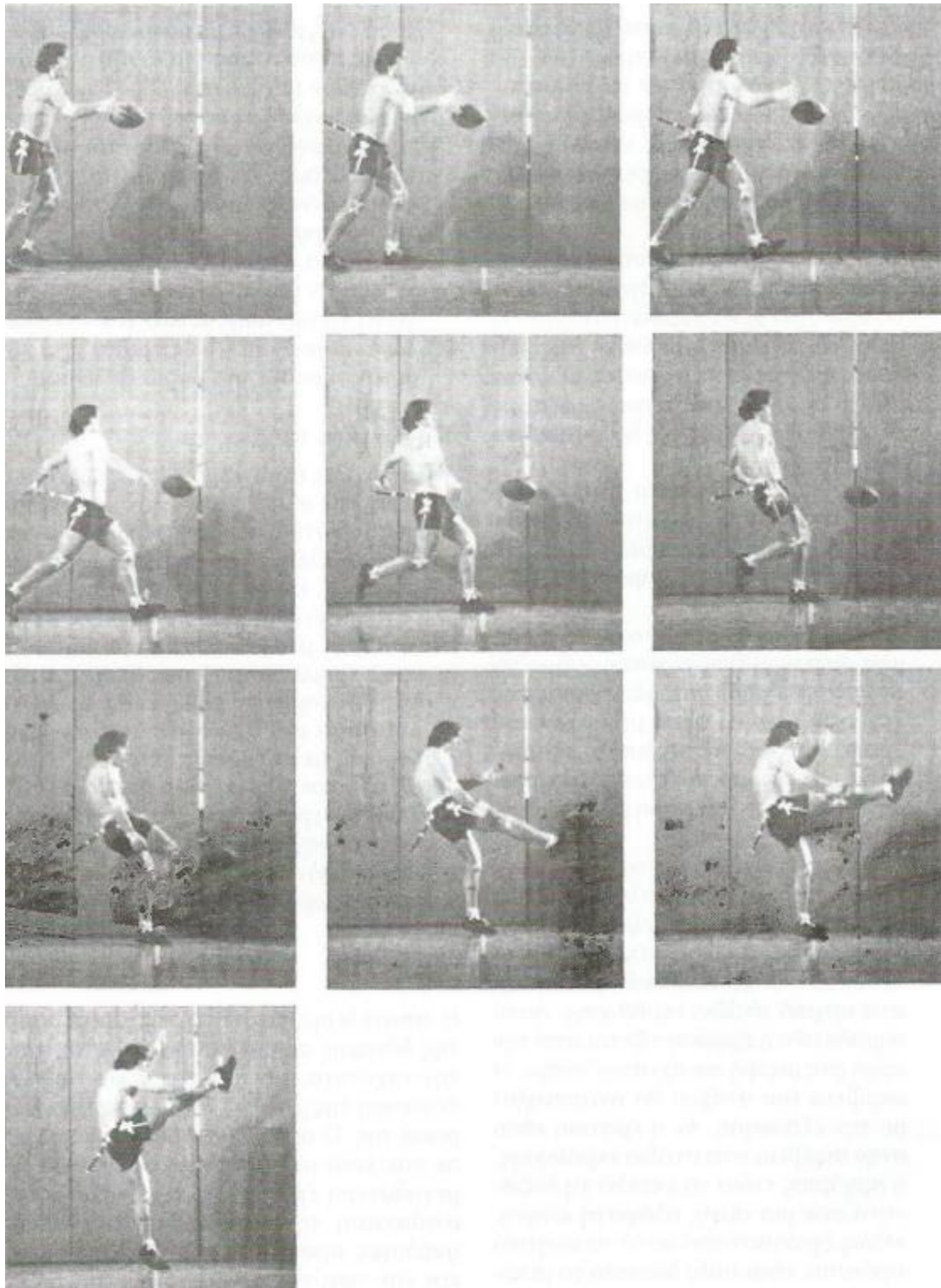
Εικόνα Δ2: Πρότυπο ρίψης πάνω από το επίπεδο του ώμου σε διάφορα αθλήματα (Πηγή: Hamilton & Luttgens, 2003).



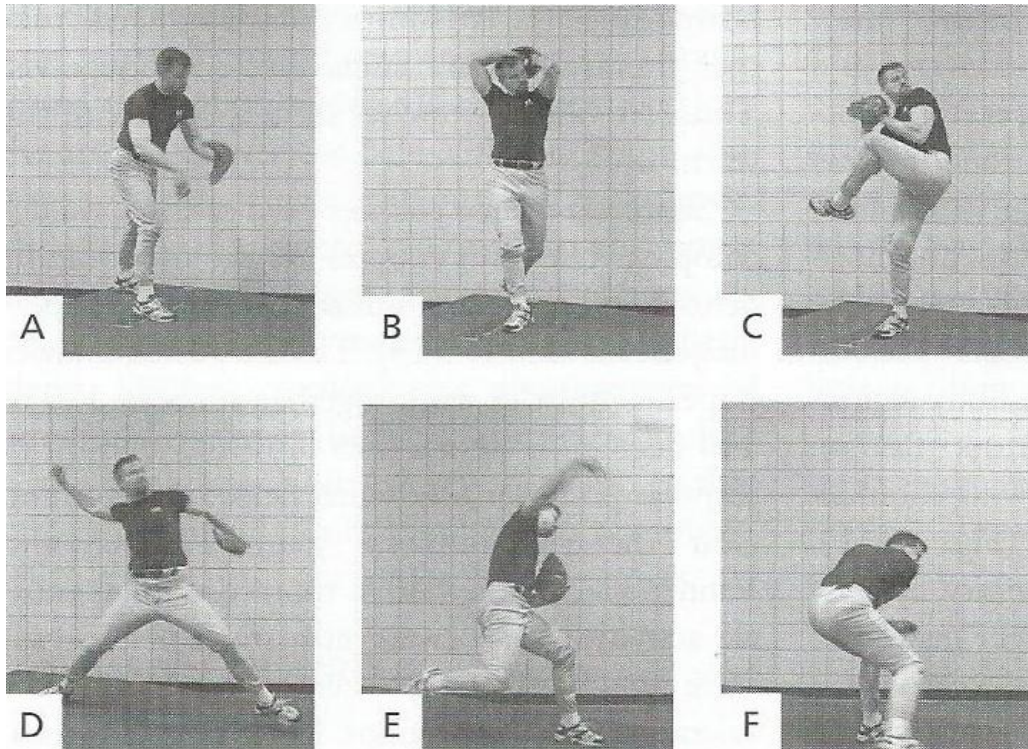
Εικόνα Δ3: Διάφορα πρότυπα ρίψης (Πηγή: Hamilton & Luttgens, 2003).



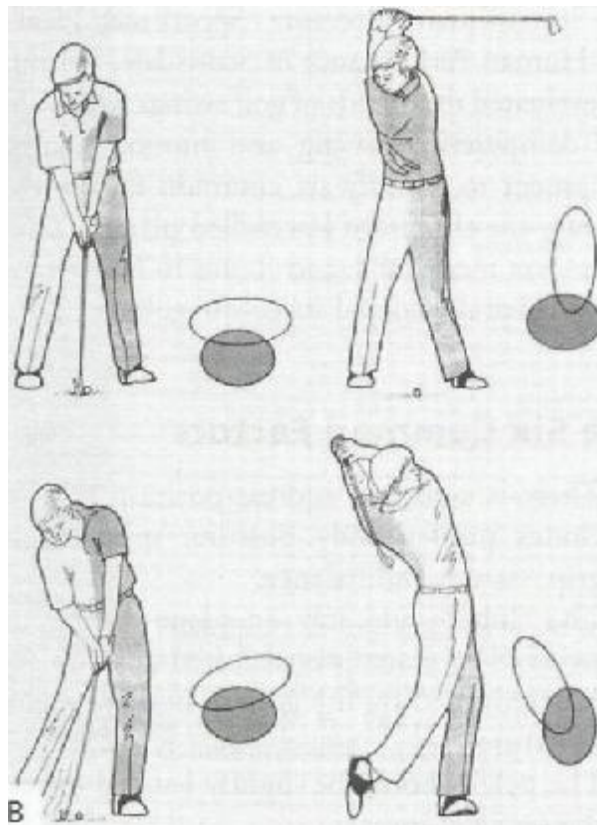
Εικόνα Δ4: Πρότυπο ρίψης στο επίπεδο του ώμου σε διάφορα αθλήματα (Πηγή: Hamilton & Luttgens, 2003).



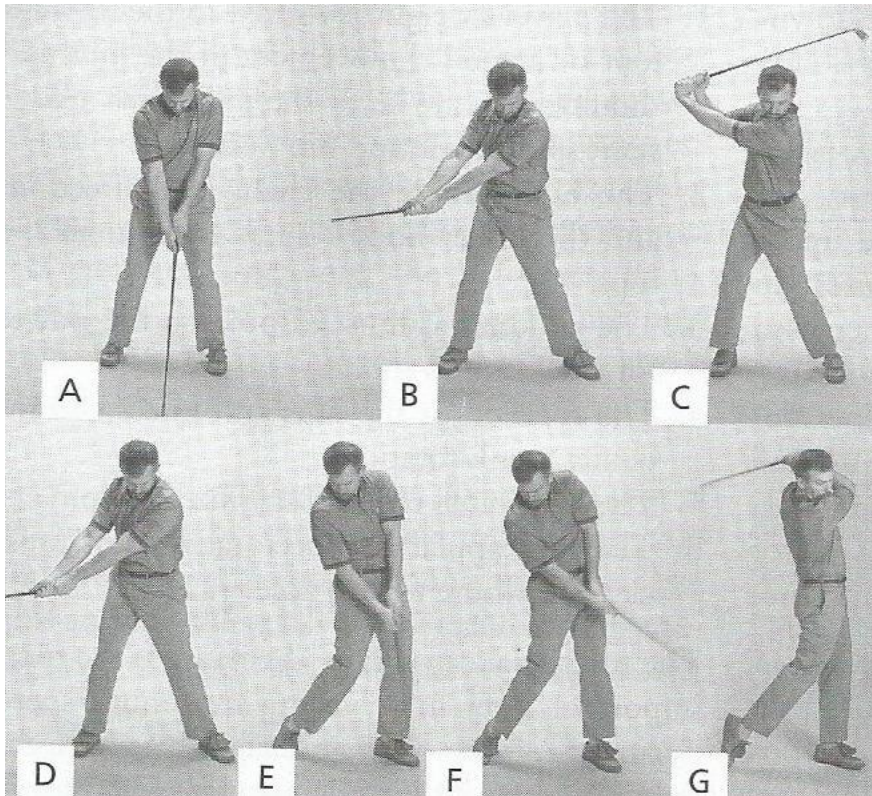
Εικόνα Δ5: Το πρότυπο του λακτίσματος σε στιγμιότυπα (Πηγή: Karageanes, 2005).



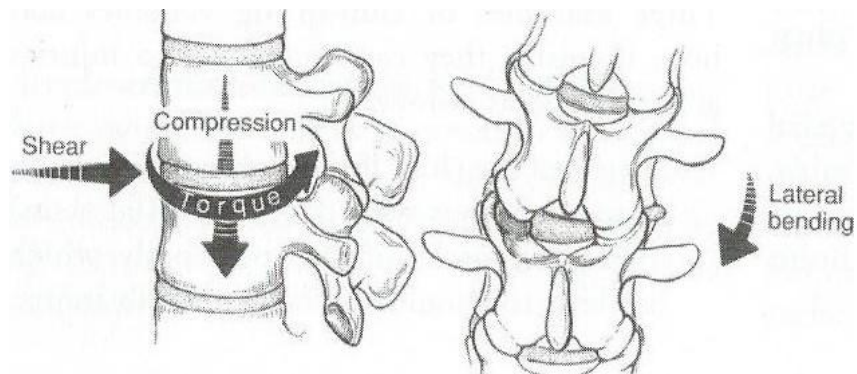
Εικόνα Δ6: Το πρότυπο της ρίψης στο μπείζμπολ σε στιγμιότυπα (Πηγή: Karageanes, 2005).



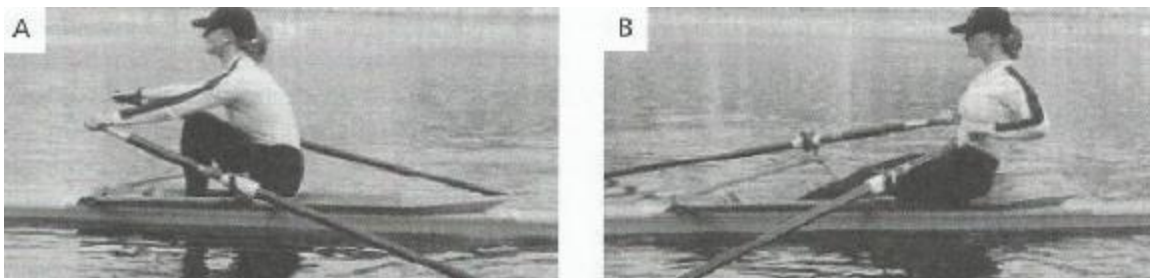
Εικόνα Δ7: Στην εικόνα φαίνεται η μυϊκή δραστηριοποίηση σε διάφορες φάσεις κατά την αιώρηση στο άθλημα του γκολφ (Πηγή: Karageanes, 2005).



Εικόνα Δ8: Όλες οι φάσεις της αιώρησης στο γκολφ σε στιγμιότυπα (Πηγή: Karageanes, 2005).

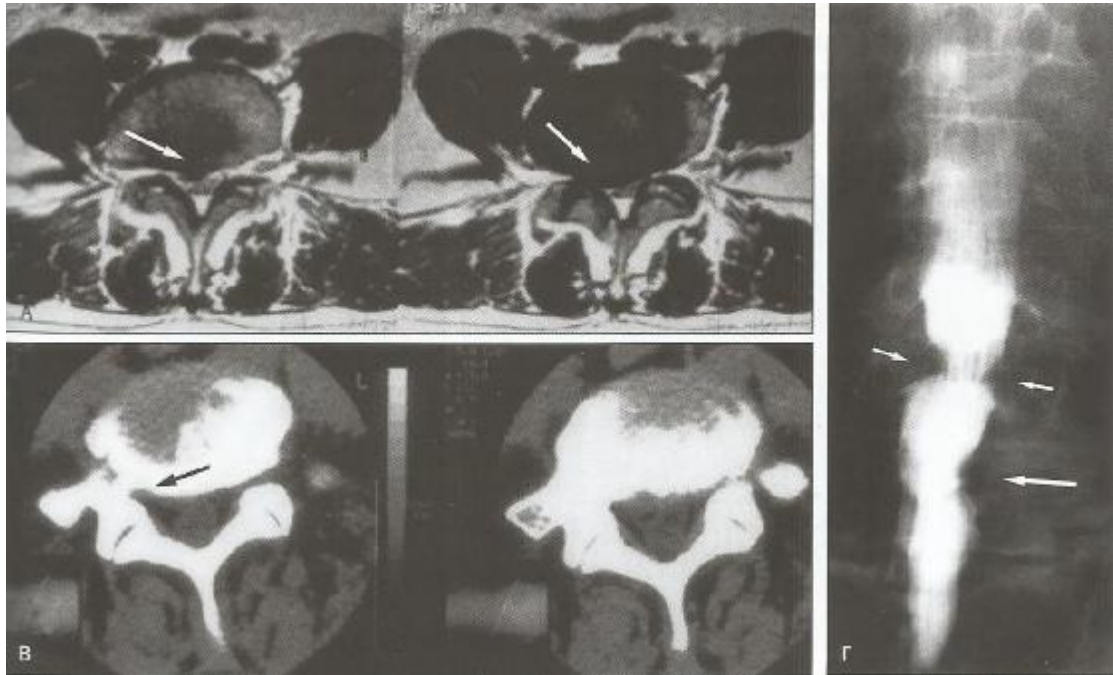


Εικόνα Δ9: Οι δυνάμεις που ασκούνται στο μεσοσπονδύλιο δίσκο στην ΟΜΣΣ κατά την αιώρηση στο γκολφ (Πηγή: Karageanes, 2005).



Εικόνα Δ10: Το επαναλαμβανόμενο πρότυπο κάμψης – έκτασης στην κωπηλασία είναι σημαντικός λόγος για κακώσεις της ΟΜΣΣ (Πηγή: Karageanes, 2005).

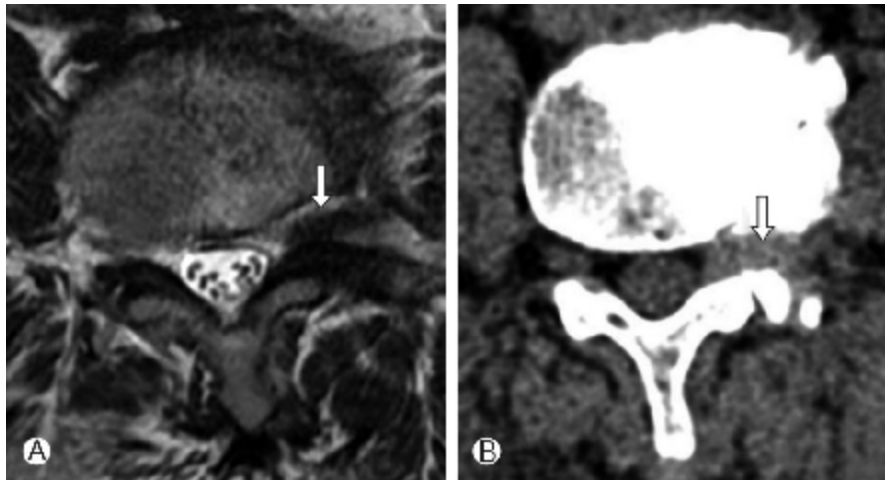
Ε) Κήλη Μεσοσπονδύλιου Δίσκου:



Εικόνα Ε1: Στένωση ΟΜΣΣ 2 επιπέδων από κήλες μεσοσπονδύλιου δίσκου (κεντρική Ο3-Ο4 και πλάγια Ο4-Ο5) (γνωστό και ως διπλή κήλη). Απεικονίσεις με μαγνητική τομογραφία και μυελογραφία (Πηγή: Λαμπίρης, 2007).

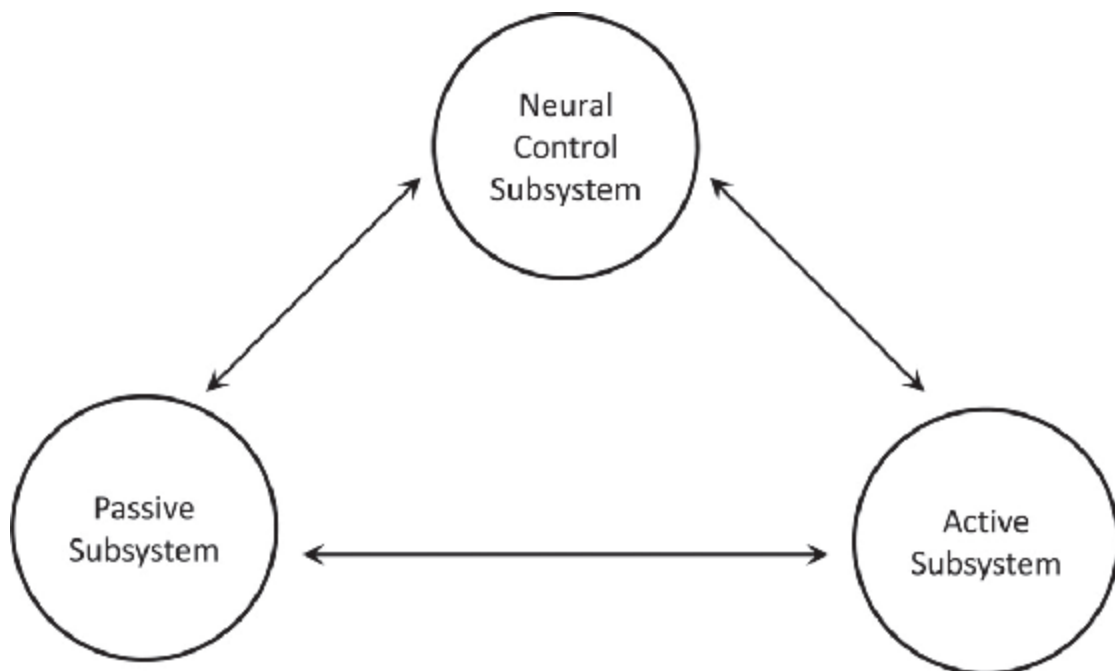


Εικόνα Ε2: Ακτινογραφίες ασθενή με οξεία ισχιαλγία και ακράτεια ούρων. Στην αξονική φαίνεται η ρήξη του ινώδους δακτυλίου και η προβολή του δίσκου στο επίπεδο Ο5-Ι1 όπου πιάζει το μυελικό σάκο (Πηγή: Λαμπίρης, 2007).



Εικόνα Ε3: Μαγνητική τομογραφία που δείχνει μια πολύ πλάγια ΚΜΔ στο επίπεδο O4-O5 (Πηγή: Park et al., 2013).

ΣΤ) Το σύστημα σταθερότητας της σπονδυλικής στήλης από τον Panjabi:

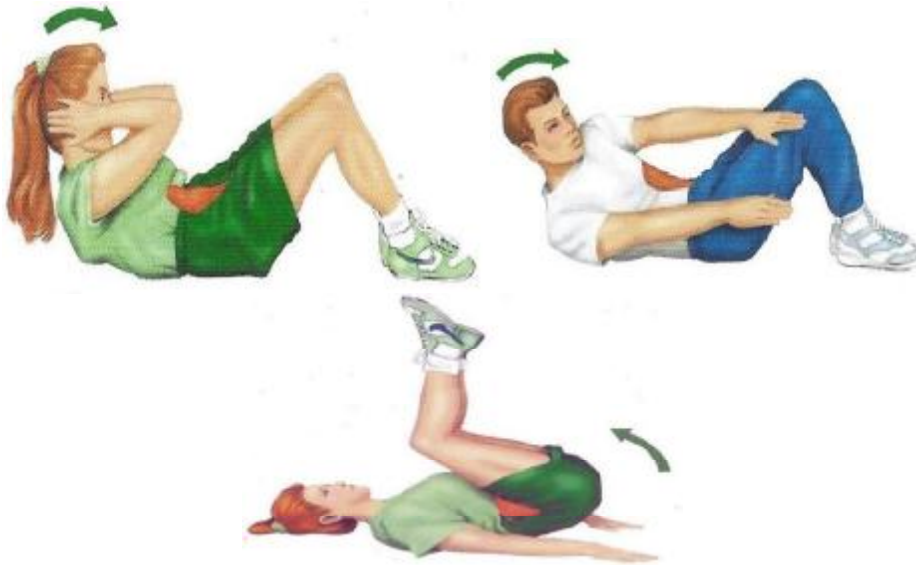


Εικόνα ΣΤ1: Ο Panjabi υποστηρίζει ότι η σπονδυλική στήλη σταθεροποιείται από τρία συστήματα το ενεργό (μυοσκελετικό σύστημα), το παθητικό (συνδεσμικό σύστημα) και το νευρολογικό. Τα τρία αυτά συστήματα δε λειτουργούν ανεξάρτητα αλλά αλληλεπιδρούν προκειμένου να επιτευχθεί σταθερότητα (Πηγή: VanGelder et al., 2013).

Z1) Ασκήσεις της φάσης I του προγράμματος αποκατάστασης:



Εικόνα Z1-1: Ασκήσεις McKenzie (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z1-2: Ασκήσεις ενδυνάμωσης κάθε ομάδας κοιλιακών (Πηγή: www.clinicalnutrition.gr).



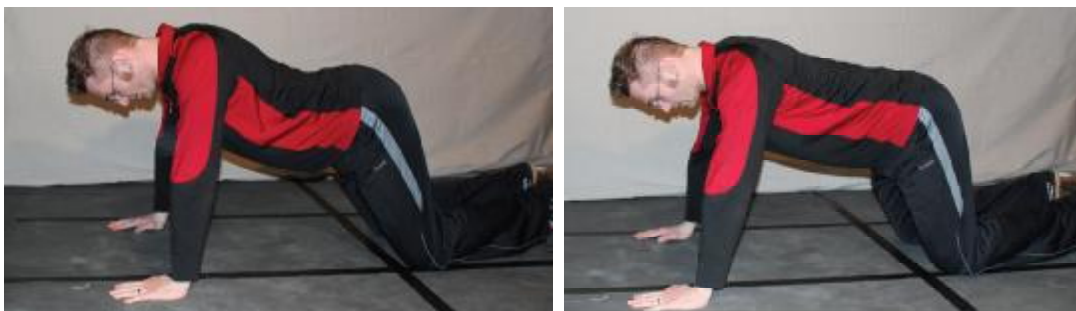
Εικόνα Z1-3: Ασκήσεις κάμψης ισχίου κλειστής κινητικής αλυσίδας από όρθια θέση (waiter's bow) (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z1-4: Ασκήσεις ενδυνάμωσης των απαγωγών του ισχίου από πλάγια θέση (Πηγή: www.popsugar.com).



Εικόνα Z1-5: Ασκήσεις γέφυρας χωρίς βάρος και με βάρος (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z1-6: Ασκήσεις σταθεροποίησης από την τετραποδική θέση (Πηγή: VanGelder et al., 2013).

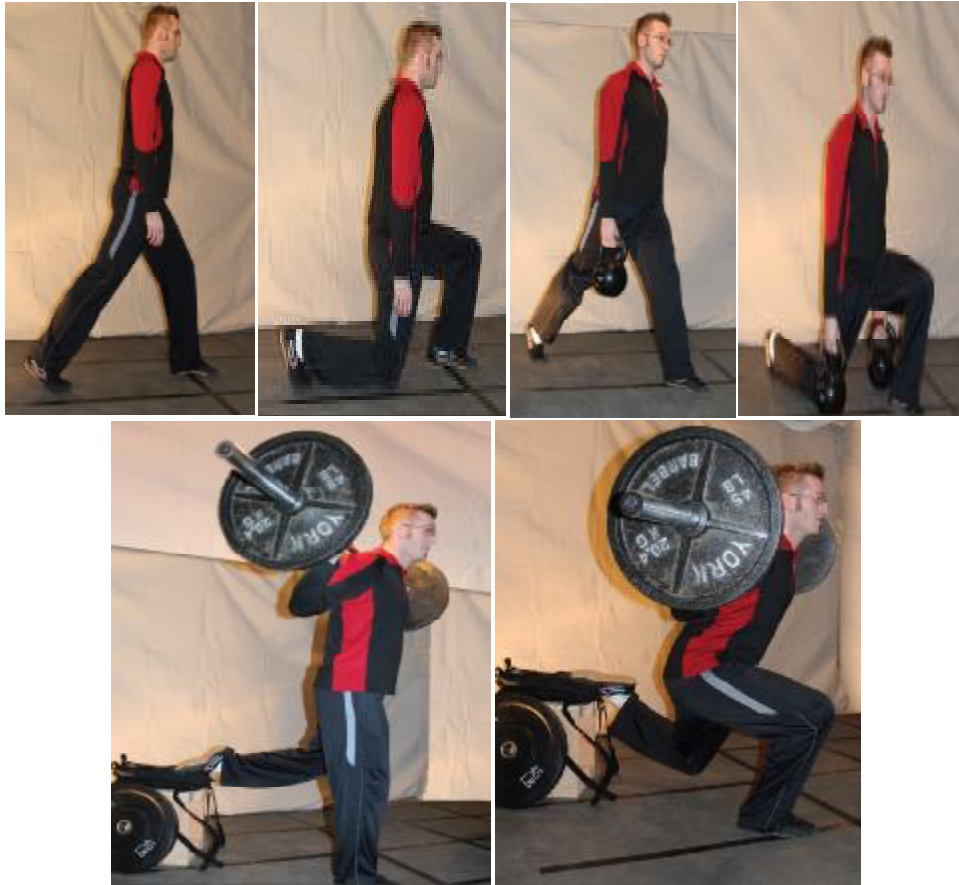




Εικόνα Z1-7: Ασκήσεις σταθεροποίησης κορμού (plank progressions) από πρηγή και ύπια θέση. Οι ασκήσεις εκτελούνται σε σταθερή ή ασταθή βάση στήριξης ή συνδυασμό και των δύο (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z1-8: Ασκήσεις push-ups με λυγισμένα και τεντωμένα γόνατα και σε ασταθή βάση στήριξης (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z1-9: Ασκήσεις από θέση βηματισμού ελεύθερα, με βανάκι και με μπάρα (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z1-10: Άσκηση σε μετωπιαίο επίπεδο (monster walk) (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z1-11: Άσκηση για τον πλατύ ραχιαίο (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z1-12: Ανεστραμμένες ασκήσεις κωπηλασίας από όρθια και ύπτια θέση (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z1-13: Έλξεις (Πηγή: VanGelder et al., 2013).

Z2) Ασκήσεις της φάσης II του προγράμματος αποκατάστασης:



Εικόνα Z2-1: Υποβοηθούμενο βαθύ κάθισμα (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



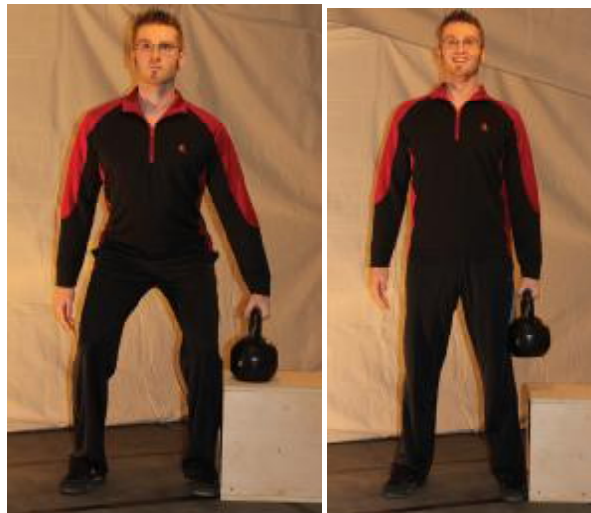
Εικόνα Z2-2: Βαθύ κάθισμα με ενεργοποίηση του πλατύ ραχιαίου (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z2-3: Βαθύ κάθισμα με βαράκι (goblet squat) (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z2-4: Άσκηση Turkish getup από ύπτια κα γονυπετή θέση (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z2-5: Μονόπλευρη ανασήκωση βάρους (suitcase lift) (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z2-6: Ασκήσεις κοιλιακών σε μπάλα (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z2-7: Άσκηση έκτασης κορμού με βαράκι (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z2-8: Άρση μπάρας από διάφορα ύψη (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z2-9: Άρση βάρους με μονοποδική στήριξη (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z2-10: Βαθύ κάθισμα σε μονοποδική στήριξη (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z2-11: Βάδιση με μονόπλευρη στήριξη φορτίου (Πηγή: VanGelder et al., 2013).

Z3) Ασκήσεις της φάσης III του προγράμματος αποκατάστασης:



Εικόνα Z3-1: Βαθύ κάθισμα με στροφή (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z3-2: Στροφική άσκηση σταθεροποίησης σε μπάλα ελεύθερα και με βαράκι (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z3-3: Δυναμικές ασκήσεις κορμού (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z3-4: Αιώρηση βάρους με χρήση kettlebell (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z3-5: Αρασέ με kettlebell (Πηγή: VanGelder et al., 2013).



Εικόνα Z3-6: Τροποποιημένη άρση βαρών (Πηγή: VanGelder et al., 2013).