



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΣΤΑΘΕΙΑ ΣΣ: ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΣΤΑΘΕΙΑΣ
ΑΥΧΕΝΙΚΗΣ, ΘΩΡΑΚΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΣΦΥΙΚΗΣ
ΜΟΙΡΑΣ ΤΗΣ ΣΣ ΚΑΙ Η ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**

Σπουδάστριες:

ΠΑΤΡΙΝΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ

ΤΡΙΑΝΤΗ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ

Εποπτεύων καθηγητής:

ΜΑΤΖΑΡΟΓΛΟΥ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ

ΑΙΓΙΟ – 2013

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή εργασία με τίτλο «Αστάθεια Σπονδυλικής στήλης. Κριτήρια αστάθειας αυχενικής – θωρακικής και οσφυϊκής μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης. Διάγνωση και Θεραπεία» εκπονήθηκε από τις φοιτήτριες Πατρινού Ευαγγελία και Τριάντη Ευαγγελία για το τμήμα Φυσικοθεραπείας της σχολής Επαγγελματών Υγείας και Πρόνοιας του Α.Τ.Ε.Ι. Αιγίου, με υπεύθυνο την Καθηγήτη του τμήματος Φυσικοθεραπείας, κ. Ματζάρογλου Χαράλαμπος.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να περιγραφεί η ανατομία της σπονδυλικής στήλης για την περεταίρω κατανόηση και αντίληψή της, η ανάπτυξη των κριτηρίων της αστάθειάς των επιμέρους τμημάτων της καθώς επίσης και η καταγραφή του σχεδιασμού των στόχων και της θεραπευτικής προσέγγισης των ασθενών αυτών.

Η αστάθεια της σπονδυλικής στήλης είναι σύνηθες αποτέλεσμα τόσο σε παθήσεις της όσο και σε κακώσεις της. Οπότε είναι εξέχουσας σημασίας η ύπαρξη των κριτηρίων τόσο για την αντίληψη ύπαρξης ή όχι αστάθειας αλλά και για την αντιμετώπισή αυτής.

Ευχαριστίες,

Μέσα από αυτό το κομμάτι της φοιτητικής μου θητείας θα ήθελα να ευχαριστήσω την μητέρα μου και τον αδερφό μου για την ψυχολογική υποστήριξη που μου παρείχαν σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας αυτής.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την συμφοιτήτρια και συνεργάτιδά μου σ' αυτή την εργασία, Κέλλυ για την πολύτιμη βοήθεια που μου πρόσφερε.

Τριάντη Ευαγγελία

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, για την αγάπη και τη συμπαράσταση που μου έδειξε αλλά και όλους τους φίλους μου που ήταν δίπλα μου κάθε στιγμή. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλα τα άτομα που συνεργάστηκα κατά την πρακτική μου άσκηση οι οποίοι με βοήθησαν σε όποια απορία και αν είχα.

Πατρινού Ευαγγελία

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον Εισηγητή και επιβλέποντα Καθηγητή της παρούσας πτυχιακής εργασίας κ. Ματζάρογλου για το ενδιαφέρον θέμα που μας ανέθεσε, καθώς και για την καθοδήγηση, τις συμβουλές και τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις του, καθοριστικής σημασίας για την ολοκλήρωσή της.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή αυτή εργασία ασχολείται με την ανάπτυξη των κριτηρίων αστάθειας της σπονδυλικής στήλης, που εμφανίζεται μετά από παθήσεις ή κακώσεις αυτής, καθώς επίσης και με την χειρουργική αντιμετώπιση αυτής, όπως και με την φυσιοθεραπευτική συμβολή.

Η εργασία αυτή αποτελείται από τρία επιμέρους κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναλυτική αναφορά στην ανατομία των επιμέρους μοιρών της σπονδυλικής στήλης, καθώς επίσης και στις κινήσεις αυτής και τους παράγοντες που επηρεάζουν τη κινητικότητα της.

Το δεύτερο και το τρίτο κεφάλαιο αποτελούν το ειδικό μέρος. Στο δεύτερο κεφάλαιο, ειδικότερα, ορίζεται η αστάθεια και γίνεται αναφορά και περιγραφή των κριτηρίων αυτής για κάθε μοίρα της ξεχωριστά. Στο τρίτο κεφάλαιο, αναφέρεται το πλάνο αξιολόγησης που χρησιμοποιεί ο φυσικοθεραπευτής για τη σπονδυλική αστάθεια, τη συντηρητική θεραπεία που προτείνεται για την αποφυγή ή όχι του χειρουργείου καθώς επίσης και τα είδη της σπονδυλοδεσίας που πραγματοποιούνται στην περίπτωση αστάθειας ως χειρουργική θεραπεία και τη φυσιοθεραπευτική μετεγχειρητική συμβολή της.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εργασία αυτή αναφέρεται στην αστάθεια της σπονδυλικής στήλης, της οποίας η ύπαρξη πραγματοποιείται μέσα από μια συλλογή κριτηρίων για τα επιμέρους τμήματά της. Η σπονδυλική αστάθεια είναι όλες εκείνες οι παθολογικές καταστάσεις κατά τις οποίες η φυσιολογική φόρτιση της σπονδυλικής στήλης οδηγεί σε μη-φυσιολογική παραμόρφωση της. Τις περισσότερες φορές, είναι εκφυλιστικής φύσεως, αλλά μπορεί να είναι αποτέλεσμα τραυματισμού, φλεγμονής, κακής στάσης ή μυϊκής ανισορροπίας. Κύριο ρόλο σε αυτήν την περίπτωση έχουν οι σύνδεσμοι και οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι.

Στις περισσότερες περιπτώσεις η κίνηση γίνεται σιγά σιγά και η εμφάνιση των ενοχλημάτων έρχεται προοδευτικά. Σε περιπτώσεις τραυματισμού, η αστάθεια εμφανίζεται απότομα. Η σπονδυλική αστάθεια αφορά κυρίως άτομα μέσης και τρίτης ηλικίας. Πολύ σπάνια προσβάλλει νεαρά άτομα εκτός και αν αυτά πάσχουν από κάποια συγγενή πάθηση της σπονδυλικής στήλης που προκαλεί αστάθεια. Η αστάθεια δημιουργείται συνήθως στις περισσότερες ευκίνητες μοίρες της σπονδυλικής στήλης όπως είναι η αυχενική και η οσφυϊκή.

Η σπονδυλική αστάθεια εκδηλώνεται κλινικά με τη μορφή της οσφυαλγίας και της διαλείπουσας χωλότητας, που προκαλούνται από απλές καθημερινές πράξεις. Ο ασθενής συχνά αναφέρει "κλείδωμα" της μέσης που ανακουφίζεται για μικρό χρονικό διάστημα από τεχνικές manual therapy. Ο ακτινογραφικός έλεγχος δείχνει ασυμμετρία και ελάττωση του χώρου που κατέχουν οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι, σκλήρυνση στα σπονδυλικά σώματα γύρω από τους δίσκους (σημείο μη

φυσιολογικής φόρτισης), και πιθανώς μη φυσιολογική μετακίνηση των σπονδύλων σε κάμψη / έκταση. Η αξονική τομογραφία και η μαγνητική τομογραφία δείχνουν εκφυλιστικές αλλοιώσεις στις αρθρώσεις.

Ο στόχος της φυσικοθεραπείας είναι να εξαλείψει την εμφάνιση αυτών των συμπτωμάτων προκειμένου, να αποκατασταθεί η λειτουργικότητα του ασθενή και να τον καταστήσει ικανό να επιστρέψει στις καθημερινές τους δραστηριότητες αυξάνοντας την ποιότητα της ζωής του. Η θεραπεία είναι κατά βάση συντηρητική με ελάττωση σωματικού βάρους, ενίσχυση των μυών της πλάτης και του κοιλιακού τοιχώματος, φαρμακευτική αγωγή, προσοχή σε κινήσεις που προκαλούν επεισόδια οσφυαλγίας και ενίοτε χρήση κηδεμόνα (είτε αυχενικό είτε θωρακοσφυϊκοιερό). Όμως στα προχωρημένα στάδια της νόσου, η σπονδυλική αστάθεια θεραπεύεται χειρουργικά είτε με πρόσθια είτε με οπίσθια σπονδυλοδεσία είτε με συνδυασμό και των δύο.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ.....	2
1.1 Γενικά χαρακτηριστικά Σπονδυλικής Στήλης.....	2
1.2 Ανατομία Σπονδύλου.....	3
1.3 Νωτιαίος μυελός.....	5
1.4 Ανατομία μοιρών Σπονδυλικής Στήλης.....	6
1.4.1 Αυχενική μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης.....	6
1.4.2 Θωρακική μοίρα της ΣΣ.....	9
1.4.3 Οσφυϊκή μοίρα της ΣΣ.....	11
1.5 Κινήσεις ΣΣ.....	11
1.6 Οι Μύες της Σπονδυλικής Στήλης.....	12
1.7 Σύνδεσμοι της Σπονδυλικής Στήλης.....	13
1.8 Παράγοντες που επηρεάζουν την κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης.....	15
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Κριτήρια Αστάθειας Σπονδυλικής στήλης.....	18
2.1 Εισαγωγή.....	18
2.2 Ορισμός.....	18
2.3 Σύστημα σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης.....	19
2.3.1 Παθητικό Υποσύστημα.....	20
2.3.2 Το ενεργητικό σύστημα.....	21
2.3.3 Το Υποσύστημα Νευρικού Ελέγχου.....	21
2.4 Κριτήρια αστάθειας αυχενικής μοίρας.....	22
2.5 Αστάθεια Θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης.....	34
2.6 Αστάθεια στην θωρακοοσφυϊκή συμβολή.....	34

2.6.1 Κοινά χαρακτηριστικά των τύπων.....	35
2.6.2 Συστήματα ταξινόμησης καταγμάτων.....	48
2.7 Αστάθεια στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης.....	49
2.7.1 Ταξινόμηση θωρακοοσφυϊκού τραυματισμού και βαθμός σοβαρότητας.....	50
2.7.2 Οπίσθιο συνδεσμικό σύνδρομο.....	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΣΤΑΘΕΙΑΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ.....	54
3.1 Φυσιοθεραπευτική Αξιολόγηση.....	54
3.2 Υποκειμενική αξιολόγηση.....	54
3.3 Αντικειμενική αξιολόγηση.....	55
3.3.1 Ψηλάφηση.....	55
3.3.2 Απεικονιστικός έλεγχος.....	55
3.3.3 Νευρολογικός έλεγχος.....	56
3.3.4 Ειδικές δοκιμασίες αστάθειας.....	56
3.4 Συντηρητική θεραπεία.....	59
3.4.1 Ανάπαυση και ορθωτική υποστήριξη.....	60
3.4.2 Φαρμακευτική αγωγή.....	63
3.4.3 Αναπνευστική φυσικοθεραπεία.....	63
3.4.4 Κινησιοθεραπεία.....	64
3.4.5 Φυσικά θεραπευτικά μέσα.....	68
3.4.6 Υδροθεραπεία.....	70
3.5 Χειρουργική αντιμετώπιση με σπονδυλοδεσία.....	70
3.5.1 Ορισμός σπονδυλοδεσίας.....	70
3.5.2 Τα στάδια της σπονδυλοδεσίας.....	71
3.5.3 Υλικά σπονδυλοδεσίας.....	71
3.5.4 Είδη σπονδυλοδεσίας.....	71
3.5.5 Επιπλοκές σπονδυλοδεσίας.....	73
3.5.6 Ενδείξεις χειρουργικής σταθεροποίησης ανάλογα με την κάκωση.....	73
3.6 Μετεγχειρητική αποκατάσταση.....	74
3.6.1 Διαδικασίες για την εκπαίδευση και την ενδυνάμωση της μυϊκής λειτουργίας και για την ανάπτυξη της αντοχής.....	74
3.6.2 Ηλεκτροθεραπεία.....	76

3.6.3 Ασκήσεις ενδυνάμωσης.....	76
3.6.4 Εργονομικός τρόπος ζωής.....	77
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	80

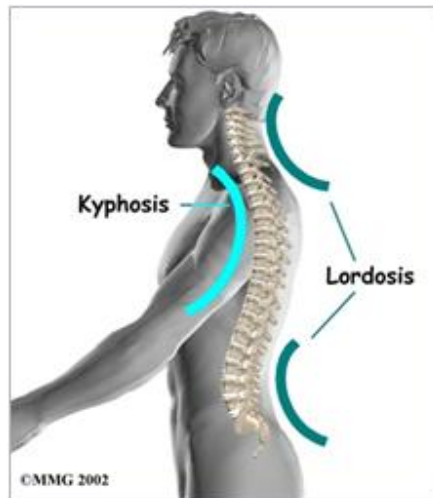
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

1.1 Γενικά χαρακτηριστικά Σπονδυλικής Στήλης

Η σπονδυλική στήλη αποτελεί τη βασική δομική κατασκευή του κορμού. Χρησιμεύει για την προστασία του νωτιαίου μυελού και τη στήριξη του βάρους της κεφαλής και του κορμού, το οποίο μεταβιβάζει στα οστά της πυέλου και των κάτω άκρων. Αποτελείται από 33-34 σπονδύλους και εμφανίζει πέντε μοίρες, την αυχενική, την θωρακική, την οσφυϊκή, την ιερή και την κοκκυγική, ανάλογα με τις οποίες διακρίνονται 7 αυχενικοί, 12 θωρακικοί, 5 οσφυϊκοί, 5 ιεροί και 4-5 κοκκυγικοί σπόνδυλοι (Lippert, 1993). Μεταξύ των περισσότερων σπονδύλων, παρεμβάλλονται μεσοσπονδύλιοι δίσκοι οι οποίοι αποβαίνουν κραδασμούς (Platzer, 2004). Κάθε μεσοσπονδύλιος δίσκος αποτελείται από τον ηγετοειδή πυρήνα, ο οποίος περιβάλλεται από τον ινώδη δακτύλιο (Lippert, 1993). Στην αυχενική και στην οσφυϊκή μοίρα, είναι υψηλότεροι μπροστά και χαμηλότεροι πίσω. Το αντίθετο συμβαίνει στη θωρακική μοίρα, όπου οι δίσκοι είναι χαμηλότεροι μπροστά και υψηλότεροι πίσω. Γενικά, το πάχος των μεσοσπονδύλιων δίσκων, αυξάνει από την κεφαλική προς την ουραία μοίρα. Στο μετωπιαίο επίπεδο σχηματίζει τέσσερις καμπύλες, δυο με το κυρτό προς τα εμπρός (αυχενική και οσφυϊκή μοίρα) και δυο με το κυρτό προς τα πίσω (θωρακική και ιεροκοκκυγική μοίρα). Υπερβολική ανάπτυξη του θωρακικού κυρτώματος αποτελεί την κύφωση ενώ υπερβολική ανάπτυξη του οσφυϊκού κυρτώματος αποτελεί την λόρδωση (Εικ.1.1) .



Εικόνα 1.1. Τα φυσιολογικά κυρτώματα της σπονδυλικής στήλης
(<http://www.crossfitsquamish.ca>)

1.2 Ανατομία Σπονδύλου

Ένας τυπικός σπόνδυλος (Εικ.1.2) αποτελείται από:

α) το σπονδυλικό σώμα το οποίο βρίσκεται προς τα εμπρός και είναι αυτό που δέχεται κυρίως το βάρος του σώματος. Το μέγεθος του σπονδυλικού σώματος αυξάνει όσο προχωρούμε από την αυχενική προς την οσφυϊκή μοίρα (Drake et al, 2007).

β) το σπονδυλικό τόξο στο πίσω μέρος το οποίο φέρει δυο αυχένες, οι οποίοι είναι δυο στενότερα οστέινα τμήματα που στα δύο πλάγια συνδέουν το σπονδυλικό τόξο με το σπονδυλικό σώμα, δυο σπονδυλικά πέταλα τα οποία είναι δύο πλατειά οστέινα φύλλα που ξεκινούν από τον κάθε αυχένα και ενώνονται προς τα πίσω στη μέση γραμμή, σχηματίζοντας την κορυφή του σπονδυλικού τόξου, μια ακανθώδη απόφυση η οποία κατευθύνεται προς τα πίσω και κάτω και αποτελεί πεδίο πρόσφυσης μυών και συνδέσμων και δυο εγκάρσιες αποφύσεις οι οποίες κατευθύνονται προς τα έξω και λίγο προς τα πίσω (Drake et al, 2007),

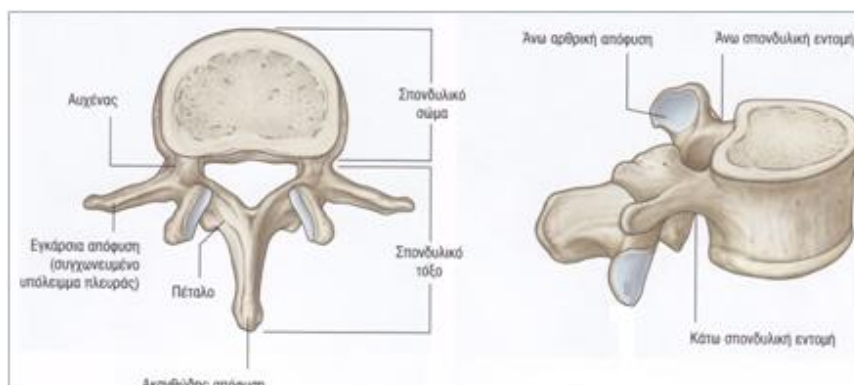
γ) δυο άνω αρθρικές αποφύσεις, οι οποίες είναι περίπου επίπεδες αρθρικές επιφάνειες τοποθετημένες πάνω στους σπονδύλους σαν τμήματα της περιφέρειας

τόξου ενός κύκλου του οποίου το κέντρο βρίσκεται λίγο μπροστά από το σπονδυλικό σώμα, 'κοιτάζουν' προς τα πίσω, λίγο προς τα έξω και ελάχιστα πάνω.

Εξαίρεση προκαλούν οι αποφύσεις του Θ_1 που μοιάζουν με αυτές του A_7 ,

δ) δυο κάτω αρθρικές αποφύσεις, οι οποίες είναι περίπου επίπεδες με κατεύθυνση αντίστροφη με αυτή των άνω. Εξαίρεση αποτελούν αυτές του Θ_{12} που μοιάζουν με αυτές του O_1 . Οι άνω και κάτω αρθρικές αποφύσεις συνδεδεμένες σχηματίζουν τις ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις, οι οποίες αποτελούν πραγματικές αρθρώσεις με αρθρικό θύλακα. Μεταξύ των αρθρικών επιφανειών και του αρθρικού θύλακα δημιουργούνται μεμβράνες (Platzer, 2004) οι οποίες επιτρέπουν στις αρθρώσεις να αντέχουν μεγάλα φορτία. Οι ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις σχηματίζουν γωνία 60° σε σχέση με το εγκάρσιο επίπεδο και γωνία 20° με το μετωπιαίο επίπεδο (White & Panjabi, 1990).

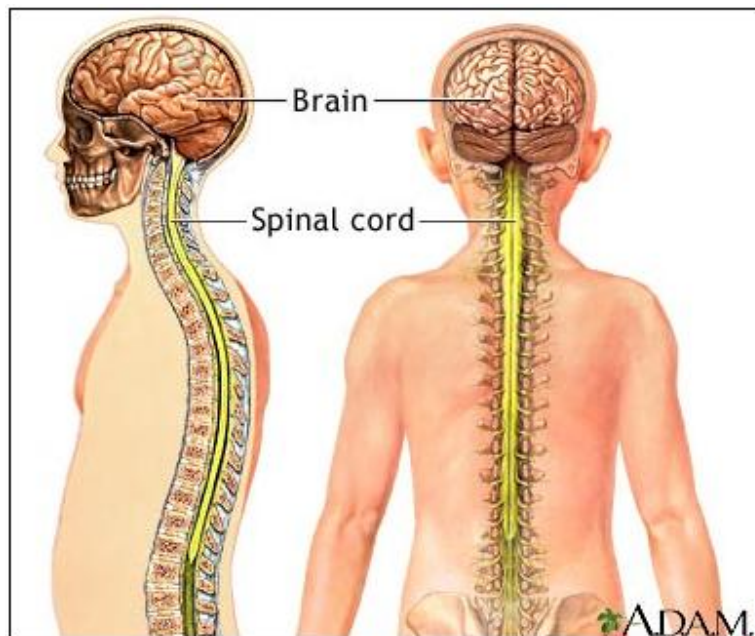
ε) δυο σπονδυλικές εντομές την άνω και την κάτω, οι οποίες μεταξύ των δυο γειτονικών σπονδύλων σχηματίζουν το μεσοσπονδύλιο τμήμα από το οποίο εξέρχονται τα μεσοσπονδύλια νεύρα. Μεταξύ του σπονδυλικού σώματος και των σπονδυλικών τόξων σχηματίζεται το σπονδυλικό τμήμα. Πολλά τμήματα μαζί σχηματίζουν τον σπονδυλικό σωλήνα από τον οποίο διέρχεται ο νωτιαίος μυελός (Platzer, 2004).



Εικόνα 1.2. Τα μέρη ενός τυπικού σπονδύλου (Τροποποιημένη από Grey's Anatomy, 2007)

1.3 Νωτιαίος μυελός

Ο νωτιαίος μυελός (Εικ.1.3) αποτελεί μέρος του κεντρικού νευρικού συστήματος και έχει μήκος περίπου 51 εκατοστά. Αρχίζει από το μείζων ινιακό τμήμα και εκτείνεται μέχρι περίπου το επίπεδο του μεσοσπονδύλιου δίσκου μεταξύ των O_1 και O_2 σπονδύλων. Τα νεύρα τα οποία πηγάζουν από αυτόν και κατευθύνονται προς τα άλλα μέρη του σώματος είναι οι κατώτεροι κινητήριοι νευρώνες και οι αισθητήριοι νευρώνες. Τα ραχιαία αυτά νεύρα που προέρχονται από το νωτιαίο μυελό εξέρχονται και εισέρχονται σε κάθε σπονδυλικό επίπεδο και είναι υπεύθυνα για συγκεκριμένες περιοχές του σώματος. Ειδικότερα, τα νωτιαία νεύρα A_5 έως Θ_1 νευρώνουν τα άνω άκρα, ενώ τα νωτιαία νεύρα O_1 έως I_3 νευρώνουν τα κάτω άκρα (Drake et al, 2007).

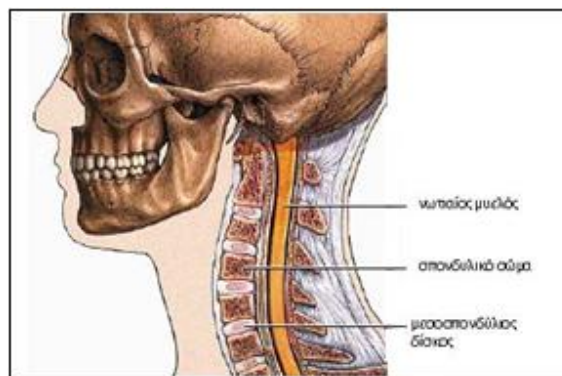


Εικόνα 1.3. Νωτιαίος μυελός (<http://www.encognitive.com>)

1.4 Ανατομία μοιρών Σπονδυλικής Στήλης

1.4.1 Αυχενική μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης

Η αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης (Εικ.1.4), αποτελείται από τον οστέινο σκελετό και από μύες, που καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος και οι οποίοι υποστηρίζουν και κινούν την κεφαλή. Οι μήνιγγες του νωτιαίου μυελού συναντιούνται με τον εγκέφαλο και τις μήνιγγες του κρανίου στο ινιακό τρήμα του κρανίου. Ο εγκέφαλος τροφοδοτείται από τις σπονδυλικές αρτηρίες, οι οποίες είναι μια σε κάθε πλευρά και τοποθετημένες συμμετρικά. Οι αρτηρίες μέσω των τρημάτων των εγκάρσιων αποφύσεων των αυχενικών σπονδύλων πορεύονται προς τα πάνω και περνούν μέσα από το ινιακό τρήμα (Drake et al, 2007).

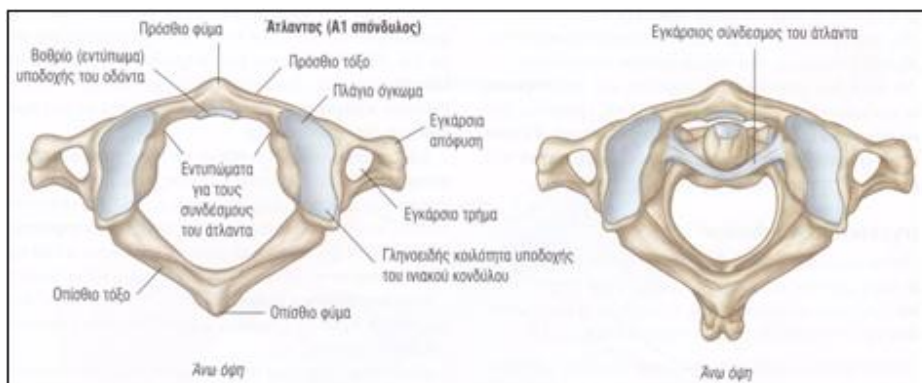


Εικόνα 1.4. Αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης (<http://www.virtua.org>)

· **Ανώτερη ΑΜΣΣ (A₁- A₂)**

A₁: Ονομάζεται και άτλαντας (Εικ.1.5) και διαφέρει στην δομή του από τους υπόλοιπους λόγω της ιδιαίτερης κατασκευής του. Αποτελείται από ένα τόξο στην πρόσθια και την οπίσθια πλευρά του. Εγκάρσια τρήματα περιέχονται σε μεγάλες εγκάρσιες αποφύσεις, μέσα από τα οποία οδεύει η παροχή αίματος. Η ακανθώδης απόφυση απουσιάζει, ενώ η στήριξη του ινίου του κρανίου πραγματοποιείται με ένα βοθρίο που βρίσκεται στο πάνω μέρος του άτλαντα. Η άρθρωση αυτή αποκαλείται ατλαντοινιακή και εξαιτίας αυτής πραγματοποιούνται τα νεύματα,

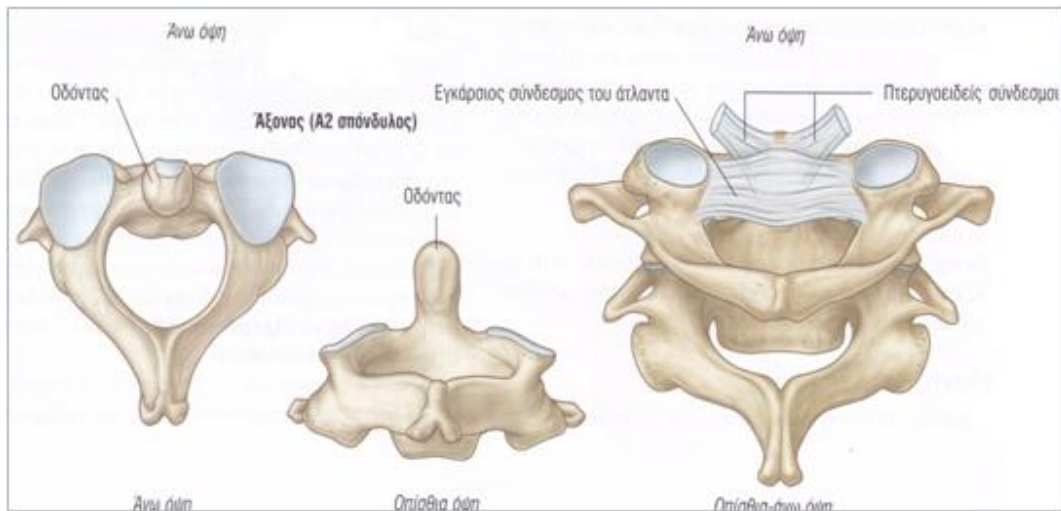
καθώς επίσης και οι ελεύθερες κινήσεις ως προς το οβελιαίο επίπεδο. Στην άρθρωση αυτή πραγματοποιούνται: κάμψη και έκταση από 10° έως $15, 8^{\circ}$, πλάγια στροφή και μηδενική στροφή (Hamill & Knutzen, 2007). Οι εγκάρσιες αποφύσεις μπορούν να ψηλαφηθούν και βρίσκονται ακριβώς κάτω από την κορυφή της μαστοειδούς απόφυσης. Η περιοχή αυτή είναι αρκετά ευαίσθητη κατά την διάρκεια της πίεσης και για αυτό αν ο εξεταστής θέλει να εντοπίσει τις εγκάρσιες αποφύσεις του άτλαντα στο σώμα κάποιου άλλου, θα πρέπει να τις εντοπίσει πρώτα στο δικό του σώμα. Η ατελής ακανθώδης απόφυση του άτλαντα ή οπίσθιο φύμα, αν και βρίσκεται αρκετά βαθιά, μπορεί να εντοπιστεί σε σχέση με τον άξονα ή τον δεύτερο αυχενικό σπόνδυλο (Smith et al, 2005).



Εικόνα 1.5. Πρώτος αυχενικός σπόνδυλος (Τροποποιημένη από Grey's Anatomy, 2007)

A₂: Ονομάζεται και άξονας (Εικ.1.6) και δεν διαθέτει αρθρικές αποφύσεις στην άνω πλευρά του σώματος και στους αυχένες. Στην θέση αυτών βρίσκεται μια κυλινδροειδής απόφυση, γνωστή ως οδοντοειδής απόφυση ή οδόντας, που βρίσκεται στην πάνω επιφάνεια του άξονα και λειτουργεί ως αρθρικός άξονας στροφής του άξονα. Η πιο κινητή άρθρωση στην αυχενική μοίρα είναι αυτή που σχηματίζεται μεταξύ του άτλαντα και του άξονα και ονομάζεται ατλαντο-αξονική άρθρωση. Η άρθρωση αυτή επιτρέπει 10° κάμψη και έκταση, 47° στροφή και μηδενική πλάγια κάμψη και είναι υπεύθυνη για το 50% της στροφής της αυχενικής

μοίρας (Hamill & Knutzen, 2007). Η ακανθώδης απόφυση του άξονα είναι αρκετά ογκώδης και προεξέχουσα με αποτέλεσμα να μπορεί να εντοπιστεί και να ψηλαφισθεί αρκετά εύκολα.



Εικόνα 1.6. Δεύτερος αυχενικός σπόνδυλος (Τροποποιημένη από Grey's Anatomy, 2007)

• Κατώτερη ΑΜΣΣ (A₃-A₆)

Η δομή των υπόλοιπων από τους αυχενικούς σπονδύλους, είναι σύμφωνα με την τυπική δομή των σπονδύλων όπου τα πρόσθια και τα οπίσθια μέρη έχουν παρόμοια δομή. Το πλευρικό τους πλάτος είναι σχεδόν μισό από το προσθοπίσθιο πλάτος τους και τα σώματα τους είναι μικρά. Οι αυχενικοί σπόνδυλοι έχουν επίσης κοντούς αυχένες, ογκώδεις αρθρικές αποφύσεις και μικρές ακανθώδεις αποφύσεις. Κάτι που συναντάμε μόνο στις αυχενικές μοίρες της σπονδυλικής στήλης είναι ότι οι αρτηρίες διέρχονται μέσα από τρήματα, τα οποία βρίσκονται στις εγκάρσιες αποφύσεις των αυχενικών σπονδύλων. Οι αρθρικές επιφάνειες των αυχενικών σπονδύλων «κοιτάνε» 45° ως προς το εγκάρσιο επίπεδο και είναι παράλληλες ως προς το μετωπιαίο. Η άνω αρθρική απόφυση 'κοιτάει' προς τα πίσω και πάνω και η κάτω προς τα μπροστά και κάτω. Τα σπονδυλικά σώματα είναι πλευρικά μεγαλύτερα από τους μεσοσπονδύλιους δίσκους σε αντίθεση με τις υπόλοιπες

μοίρες της σπονδυλικής στήλης. Η λόρδωση της αυχενικής μοίρας δημιουργείται εξαιτίας του ότι οι αυχενικοί δίσκοι είναι παχύτεροι στην πρόσθια πλευρά, σε σύγκριση με την ραχιαία πλευρά, δημιουργώντας ένα σχήμα σφήνας. Η κίνηση στην αυχενική μοίρα είναι μεγαλύτερη από κάθε μοίρα της σπονδυλικής στήλης, λόγω των μικρών ακανθοειδών αποφύσεων των δίσκων και του οπίσθιου και κάτω προσανατολισμού των αρθρικών επιφανειών. Οι σπόνδυλοι της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης έχουν την ικανότητα να πραγματοποιήσουν 90° περίπου στροφή, 47° κάμψη προς κάθε πλευρά, πρόσθια κάμψη έως και 40° και έκταση έως 24° (Hamill & Knutzen, 2007).

A₇ : Λόγω του ότι η ακανθώδης απόφυσή του A₇ είναι μακρύτερη και πιο ογκώδης. Η προβολή του είναι μεγάλη και η ψηλάφησή του γίνεται αρκετά εύκολα. Πολλές φορές όμως, συμπίπτει με την ακανθώδη απόφυση του πρώτου θωρακικού. Στην περίπτωση αυτή, κατά την κάμψη της κεφαλής, η ψηλάφηση γίνεται πιο εύκολα. Όταν οι αποφύσεις στην περιοχή αυτή φαίνονται να έχουν το ίδιο μέγεθος ορίζονται ως A₇-Θ₁₂ (Smith et al, 2005) . Η μέγιστη στροφή στους αυχενικούς σπονδύλους εμφανίζεται στους A₁-A₂, η μέγιστη πλευρική κάμψη στους A₂-A₄, ενώ η μέγιστη κάμψη και έκταση A₁-A₃ και στους A₇-Θ₁. Επίσης, κατά την κάμψη όλοι οι αυχενικοί σπόνδυλοι κινούνται ταυτόχρονα. Στην αυχενική μοίρα υπάρχουν κάποιοι εξειδικευμένοι σύνδεσμοι, εκτός αυτών που υποστηρίζουν την σπονδυλική στήλη (Hamill & Knutzen, 2007).

1.4.2 Θωρακική μοίρα της ΣΣ

Οι θωρακικοί σπόνδυλοι (Εικ.1.7) στηρίζουν και επιτρέπουν την κίνηση της κεφαλής και του κορμού. Παρέχουν προστασία στην καρδιά, στους πνεύμονες και στα μεγάλα αγγεία. Σχηματίζουν διαρθρώσεις με τις πλευρές, διευκολύνοντας την αναπνοή και προσφέρουν πρόσφυση στους αναπνευστικούς μύες, καθώς και στους

μυς του κορμού και των άκρων (Smith et al, 2005). Τα σπονδυλικά σώματα της άνω θωρακικής μοίρας έχουν ομοιότητες με αυτά της κάτω αυχενικής (οι πλευρές του Θ_1 είναι στραμμένες προς τα άνω και πίσω- δεν είναι επίπεδες) και αυτά της κάτω θωρακικής μοίρας με αυτά της άνω οσφυϊκής μοίρας (το σώμα του Θ_{12} έχει σχήμα νεφροειδές). Έτσι, ο Θ_3 έχει το μικρότερο σώμα, προχωρώντας δε από πάνω προς τα κάτω τα σώματα των σπονδύλων μεγαλώνουν προοδευτικά από τον Θ_3 - Θ_{12} . Το μήκος των εγκάρσιων αποφύσεων είναι μεγαλύτερο στον Θ_1 και κατεβαίνοντας προς τα κάτω μειώνεται προοδευτικά. Έτσι, ο Θ_{12} φέρει τις μικρότερες σε μήκος εγκάρσιες αποφύσεις.

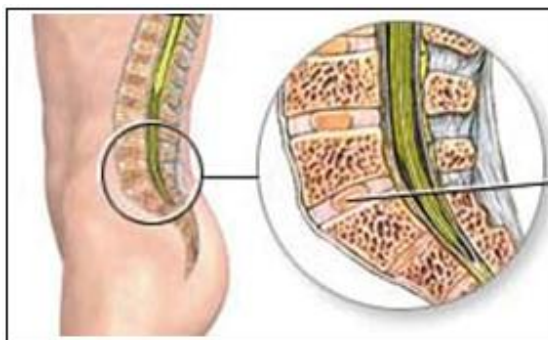
Από τις δώδεκα ακανθώδεις αποφύσεις, η 5^η,6^η,7^η και 8^η είναι περίπου κάθετες, η 1^η,2^η,11^η και 12^η είναι περίπου οριζόντιες. Οι απομείναντες (3^η, 4^η,9^η και 10^η) είναι περίπου λοξές. Οι δύο πρώτες φέρουν όμοια χαρακτηριστικά με αυτές των αυχενικών σπονδύλων και οι δύο τελευταίες με αυτές των οσφυϊκών σπονδύλων (White & Panjabi, 1990). Η θωρακοοσφυϊκή συμβολή βρίσκεται ανατομικά στο μεταίχμιο των φυσιολογικών κυρτωμάτων της σπονδυλικής στήλης και επειδή απουσιάζει η προστατευτική δράση των πλευρών (ανώτερη και μέση θωρακική μοίρα), παρουσιάζει μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης κακώσεων.



Εικόνα 1.7. Θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης (<http://www.activemotionphysio.ca>)

1.4.3 Οσφυϊκή μοίρα της ΣΣ

Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι (Εικ.1.8) υφίστανται στη φυσιολογική όρθια στάση, το μεγαλύτερο μέρος του βάρους της κεφαλής, των άνω άκρων και του κορμού (Smith et al, 2005). Διαφέρουν από τους υπόλοιπους σπονδύλους για το μεγάλο τους μέγεθος. Οι εγκάρσιες αποφύσεις είναι κατά κανόνα λεπτές και μακριές, με εξαίρεση αυτές του O_5 που είναι ογκώδεις και έχουν κωνοειδές σχήμα, για την πρόσφυση των λαγονοοσφυϊκών συνδέσμων, που συνδέουν τις εγκάρσιες αποφύσεις με τα οστά της πυέλου (Drake et al, 2007). Τα σπονδυλικά σώματα των οσφυϊκών σπονδύλων είναι ιδιαίτερα μεγάλα (Lippert, 1993).



Εικόνα 1.8. Οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (<http://www.goudelis.gr>)

1.5 Κινήσεις ΣΣ

Στις κινήσεις της ΣΣ αναφέρουμε την α) κάμψη, β) την έκταση-υπερέκταση, γ) την πλάγια κάμψη και δ) τη στροφή.

Κάμψη: χαρακτηρίζεται η κίνηση του κορμού προς τα εμπρός, όπου οι πρόσθιες επιφάνειες των σπονδύλων πλησιάζουν ενώ οι πίσω απομακρύνονται. Η κάμψη γίνεται με μεγάλη ευκολία στην αυχενική και στην οσφυϊκή μοίρα σε σύγκριση με τη θωρακική. Στη θωρακική μοίρα της ΣΣ, η κίνηση περιορίζεται από τις πλευρές.

Έκταση-υπερέκταση: χαρακτηρίζεται η επαναφορά από την κάμψη και σαν υπερέκταση η συνέχιση της κίνησης προς τα πίσω και μετά την πλήρη έκταση. Η

αυχενική και η οσφυϊκή μοίρα της ΣΣ βρίσκονται ήδη σε μια υπερέκταση. Στη θωρακική μοίρα, η κίνηση περιορίζεται από τις ακανθώδεις αποφύσεις.

Πλάγια κάμψη: χαρακτηρίζεται η απομάκρυνση του κορμού από τη μέση θέση σε ένα προσθοπίσθιο άξονα. Γίνεται ελεύθερα στην αυχενική και στην οσφυϊκή μοίρα της ΣΣ, όπως επίσης και στην θωρακοσφυϊκή ένωση. Στη θωρακική μοίρα περιορίζεται από τις πλευρές. Η πλάγια κάμψη συνοδεύεται πάντοτε από μια μικρού εύρους κίνηση ευστροφής.

Στροφή: χαρακτηρίζεται η κίνηση της ΣΣ που γίνεται σε κατακόρυφο άξονα. Στην κατεύθυνση που το μέρος κινείται (κορμός-κεφαλή-λεκάνη-ισχία) αναφέρεται η δεξιά ή η αριστερή στροφή. Η στροφή γίνεται με ευκολία στην αυχενική μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης, στη θωρακική είναι λίγο περιορισμένη και πολύ περιορισμένη ή ανύπαρκτη στην οσφυϊκή μοίρα (Hamilton & Luttgens, 2003).

1.6 Οι Μύες της Σπονδυλικής Στήλης

Οι μύες της ράχης διαχωρίζονται σε ετερόχθονες και σε αυτόχθονες. Οι ετερόχθονες νευρώνονται από τους πρόσθιους κλάδους των νωτιαίων νεύρων και ελέγχουν τις κινήσεις των άνω άκρων και του θωρακικού τοιχώματος. Ενώ οι αυτόχθονες μύες νευρώνονται από τους οπίσθιους κλάδους των νωτιαίων νεύρων και στηρίζουν και κινούν την ΣΣ. Στους αυτόχθονες υπάγονται τρία συστήματα μυών : το ακανθεγκάρσιο σύστημα (σπληνιοειδής μυς), το ιερονωτιαίο σύστημα (λαγονοπλευρικός, μήκιστος και ακανθώδης) και το εγκαρσιοακανθώδες σύστημα (ημιακανθώδης, πολυσχιδής και στροφεείς) (Drake et al, 2007).

Πίνακας 1.1. Οι κινήσεις και οι μύες της ΣΣ (Τροποποιημένος από την Κινησιολογία, 2003)

Κάμψη	Έκταση	Πλάγια κάμψη	Στροφή
Αυχενική μοίρα Στερνοκλειδομαστοειδής Σκαληνοί Προσπονδυλικοί μύες	Σπληνιοειδής κεφαλικός & αυχενικός Ορθωτήρας κορμού Ημιακανθώδης Οπίσθιοι εν τω βάθει ακανθώδεις μύες Υπνιακοί	Ταυτόχρονη συστολή των καμπτήρων & εκτεινόντων της ίδιας πλευράς	Προς τη σύστοιχη πλευρά: ορθωτήρας, Σπληνιοειδής & υπνιακοί Προς την αντίθετη πλευρά: οπίσθιοι εν τω βάθει ακανθώδεις μύες & στερνοκλειδομαστοειδής
Θωρακική & οσφυϊκή μοίρα Κοιλιακοί μύες ορθός κοιλιακός, έσω και έξω λοξός κοιλιακός	Ορθωτήρας κορμού Ημιακανθώδης θωρακικός Οπίσθιοι εν τω βάθει ακανθώδεις μύες	Έσω & έξω λοξός κοιλιακός Τετράγωνος οσφυϊκός Μείζων ψοίτης	Προς τα αριστερά: αριστερός έσω λοξός κοιλιακός & ορθωτήρας, δεξιός έσω λοξός κοιλιακός, πολυσχιδής & θωρακικός ημιακανθώδης

1.7 Σύνδεσμοι της Σπονδυλικής Στήλης

Η συγκράτηση της ΣΣ επιτυγχάνεται από ένα πλήθος συνδέσμων που αναπτύσσονται κυρίως μεταξύ των σπονδυλικών τόξων αλλά και κατά μήκος των σπονδυλικών σωμάτων, έτσι ώστε με την ύπαρξη και τη λειτουργία των μυών που προσφύονται στους σπονδύλους και στα σπονδυλικά τόξα να επιτυγχάνονται πολλών ειδών κινήσεις. Οι κύριοι σύνδεσμοι της περιοχής είναι οι εξής (Εικ.1.9) :

Ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος: βρίσκεται στην πρόσθια και πλάγια επιφάνεια των σπονδυλικών σωμάτων και των δίσκων (Drake et al, 2007) και εκτείνεται από τον Α₂ σπόνδυλο έως το ιερό. Λειτουργεί περιορίζοντας την έκταση της ΣΣ (Hamilton & Luttgens, 2003).

Ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος: είναι πιο λεπτός από τον πρόσθιο. Βρίσκεται στην οπίσθια επιφάνεια των σπονδυλικών σωμάτων, εντός του σπονδυλικού σωλήνα (Drake et al, 2007) και εκτείνεται από τον Α₂ σπόνδυλο έως το ιερό. Λειτουργεί περιορίζοντας την κάμψη της ΣΣ (Hamilton & Luttgens, 2003).

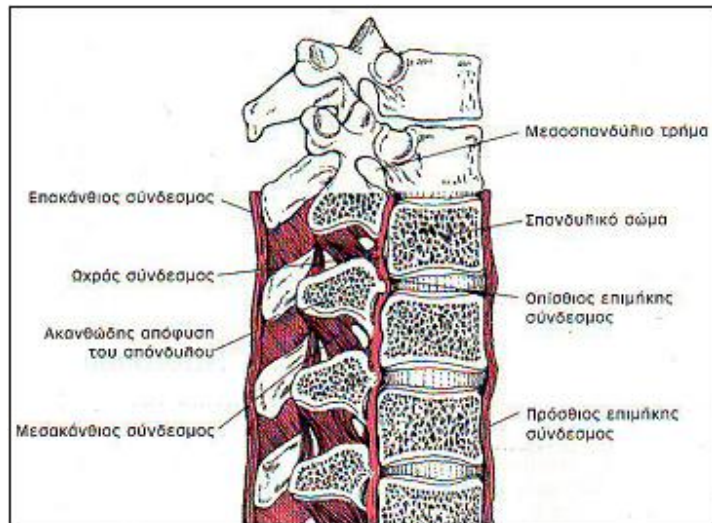
Οι ωχροί σύνδεσμοι: αποτελούνται από επιπολής και εν τω βάθει πέταλα, τα οποία είναι πολύ ελαστικά και διατείνονται εναλλάξ κατά την κάμψη-έκταση της ΣΣ, αποτρέποντας έτσι την αναδίπλωσή τους. Βρίσκονται στα δύο πλάγια της ΣΣ και εκτείνονται μεταξύ των πετάλων των παρακείμενων σπονδύλων (Drake et al, 2007). Λειτουργούν περιορίζοντας τις κινήσεις της σπονδυλικής στήλης και ειδικά την κάμψη στην οσφυϊκή μοίρα της ΣΣ (Hamilton & Luttgens, 2003).

Ο αυχενικός σύνδεσμος: εκτείνεται από το κρανίο μέχρι τον Α₇. Στηρίζει την κεφαλή και περιορίζει την κάμψη της ΑΜΣΣ (Drake et al, 2007).

Ο επακάνθιος σύνδεσμος: ενώνει τις κορυφές των ακανθωδών αποφύσεων και εκτείνεται από την ακανθώδη απόφυση του Α₇ μέχρι το ιερό (Drake et al, 2007). Λειτουργεί περιορίζοντας την κάμψη της ΣΣ (Hamilton & Luttgens, 2003).

Οι μεσακάνθιοι σύνδεσμοι: συμπληρώνουν το διάστημα ανάμεσα στις ακανθώδεις αποφύσεις δύο παρακείμενων σπονδύλων, τις οποίες και ενώνουν μεταξύ τους (Drake et al, 2007). Λειτουργούν περιορίζοντας την κάμψη και εκτείνονται κυρίως στην οσφυϊκή μοίρα της ΣΣ (Hamilton & Luttgens, 2003).

Οι μεσεγκάρσιοι σύνδεσμοι: συνδέουν τις εγκάρσιες αποφύσεις δύο παρακείμενων σπονδύλων και εκτείνονται κυρίως στην οσφυϊκή μοίρα της ΣΣ. Λειτουργούν περιορίζοντας την πλάγια κάμψη (Hamilton & Luttgens, 2003).



Εικόνα 1.9. Οι σύνδεσμοι της ΣΣ (<http://www.pe.uth.gr>)

1.8 Παράγοντες που επηρεάζουν την κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης

Η σταθερότητα της σπονδυλικής στήλης και η κίνησή της μέσα σε φυσιολογικά όρια εξαρτάται από την κατασκευή των σπονδύλων και από τους συνδέσμους που την περιβάλλουν. Κατά την κάμψη ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος και το πρόσθιο τμήμα του μεσοσπονδύλιου δίσκου πιέζεται ενώ αντίθετα ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος, οι ουχροί σύνδεσμοι, οι μεσεγκάρσιοι, οι μεσακάνθιοι σύνδεσμοι και οι οπίσθιοι σύνδεσμοι των μεσοσπονδύλιων δίσκων αυξάνουν την τάση τους, με αποτέλεσμα να παρεμποδίζουν την κάμψη (Drake et al, 2007).

Ο Panjabi και οι συνεργάτες του αναφέρουν ότι στην αυχενική μοίρα, η εφαρμογή εξωτερικής σταθεροποίησης μειώνει της μικροκινήσεις μεταξύ των σπονδύλων και επίσης μειώνει την κάμψη – έκταση και τη στροφή από τη μέση θέση (Panjabi et al, 1994).

Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι ρυθμίζουν την σταθερότητα της θωρακικής μοίρας κατά την κάμψη – έκταση, πλάγια κάμψη και στροφή. Οι αρθρώσεις που σχηματίζονται μεταξύ των αρθρικών επιφανειών των πλευρών και των σπονδύλων προάγουν την σταθερότητα της θωρακικής μοίρας στη πλάγια κάμψη και στροφή. Η ετερόπλευρη

αφαίρεση της κεφαλής ή μερική αφαίρεση του μεσοσπονδύλιου δίσκου στην ίδια πλευρά, αυξάνουν την κίνηση της θωρακικής μοίρας στη πλάγια κάμψη και στροφή με αποτέλεσμα την μείωση της σταθερότητας της θωρακικής μοίρας (Takeuchi et al, 1999).

Βιομηχανικές έρευνες στην οσφυϊκή μοίρα καθόρισαν την σχέση μεταξύ της κινητικότητας της σπονδυλικής στήλης και την εκφύλιση των μεσοσπονδυλίων δίσκων. Η στροφή της οσφυϊκής μοίρας από ουδέτερη θέση αυξήθηκε ενώ στην πλάγια κάμψη το εύρος τροχιάς ήταν σημαντικά μειωμένο. Κατά την φόρτιση της οσφυϊκής μοίρας στη κάμψη – έκταση, την στροφή και την πλάγια κάμψη, η μέση ουδέτερη θέση αυξήθηκε εμφανίζοντας μεγαλύτερη χαλαρότητα λόγω της εκφύλισης των μεσοσπονδύλιων δίσκων (Mimura et al, 1994).

Η σταθερότητα της σπονδυλικής στήλης εξαρτάται από τις συνδεσμικές κατασκευές οι οποίες την περιβάλλουν ολόκληρη και από την συνύσπαση των μυϊκών ομάδων που βρίσκονται στο πρόσθιο και οπίσθιο τμήμα της. Οι σύνδεσμοι της σπονδυλικής στήλης έχουν πολύ ευαίσθητους υποδοχείς, οι οποίοι νευρώνονται από τον νωτιαίο μυελό και από το αυτόνομο νευρικό σύστημα. Η αύξηση της τάσης στο πρόσθιο επιμήκη σύνδεσμο της σπονδυλικής στήλης και πιθανώς η αύξηση της τάσης στους άλλους συνδέσμους αυξάνουν την αντανακλαστική αντίδραση του πολυσχιδή μυός της οσφυϊκής μοίρας, ο οποίος συσπάται δυνατά και αντιστέκεται και στις τρεις κινήσεις της οσφυϊκής μοίρας κάμψη – έκταση, στροφή – πλάγια κάμψη και προλαβαίνει την αστάθειά της. Η δυνατή μυϊκή του σύσπαση φαίνεται ενώ το φορτίο μπορεί να προκαλέσει μόνιμο τραυματισμό των συνδέσμων. Όταν η τάση στην οσφυϊκή μοίρα είναι μεγάλη και τείνει να προκαλέσει σοβαρή κάκωση, ο μυς συσπάται πολύ δυνατά αντιδρώντας κατά κάποιο τρόπο στην υπερβολική φόρτιση. Η πιθανή υπερβολική δραστηριοποίηση του πολυσχιδή μυ και πιθανώς ο πόνος, μπορεί να είναι οι αιτίες για την υπερβολική τάση που θα δεχθούν οι σύνδεσμοι (Solomonow et al, 1998).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Κριτήρια Αστάθειας Σπονδυλικής στήλης

2.1 Εισαγωγή

Η σπονδυλική στήλη η οποία δεν υφίσταται παραμόρφωση αλλά ούτε περαιτέρω νευρολογική βλάβη όταν βρίσκεται κάτω από επίδραση φυσιολογικών δυνάμεων, θεωρείται ως σταθερή. Αντιθέτως ασταθής θεωρείται εκείνη η σπονδυλική στήλη η οποία εμφανίζει νευρολογική συνδρομή, επιδείνωση προϋπάρχουσας νευρολογικής βλάβης ή αύξηση της παρεκτοπίσεως κάτω από την επίδραση φυσιολογικών δυνάμεων. Επειδή όμως η σπονδυλική στήλη είναι μια ανατομική κατασκευή, η οποία δεν είναι ομοιογενής, η σταθερότητά της δεν μπορεί να προσδιοριστεί από σταθερούς παράγοντες. Έτσι και τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της αστάθειας πρέπει να λαμβάνουν υπόψη την ακριβή περιοχή της σπονδυλικής στήλης που εκτιμάται κάθε φορά. Αστάθεια παρατηρείται σε περιπτώσεις διαταραχής της συνέχειας των οστών και των συνδέσμων.

2.2 Ορισμός

Η κλινική αστάθεια ορίζεται ως η απώλεια της ικανότητας της ΣΣ να διατηρήσει τη σχέση μεταξύ σπονδύλων, υπό φυσιολογικά φορτία, με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρξει βλάβη στο νωτιαίο μυελό ή στις νευρικές ρίζες καθώς και δημιουργία παραμόρφωσης ή σοβαρού πόνου λόγω των δομικών αλλαγών. Η αστάθεια προκύπτει :

1.οξέως δηλ. απότομα, μετά από μια κάκωση της σπονδυλικής στήλης. Ορισμένα κατάγματα στον αυχένα προκαλούν αστάθεια, διότι κάθε κίνηση μπορεί να προκαλέσει πίεση στο νωτιαίο μυελό και παράλυση στα άνω και κάτω άκρα.

2.Χρονίως, δηλαδή σε διάστημα ετών. Αποτελεί τη βάση της εκφυλιστικής νόσου της σπονδυλικής στήλης, η οποία, ανάλογα με τις μοίρες που προσβάλλει παίρνει διάφορα ονόματα όπως αυχενική μυελοπάθεια, οσφυϊκή στένωση (White & Panjabi, 1990).

2.3 Σύστημα σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης

Το συνολικό εύρος κίνησης (ROM) ενός σπονδυλικού τμήματος διαιρείται σε 2 ζώνες: μια ουδέτερη και μια ελαστική. Η ουδέτερη ζώνη είναι το αρχικό τμήμα της ROM κατά την οποία η σπονδυλική κίνηση εκτελείται με ελάχιστη εσωτερική αντίσταση. Είναι η ζώνη της υψηλής ευλυγισίας της σπονδυλικής στήλης. Η έννοια της ουδέτερης ζώνης βασίζεται στην παρατήρηση ότι η καμπύλη φορτίο-μετατόπιση ενός τυπικού σπονδύλου είναι γραμμική. Μία αύξηση στο μέγεθος της ουδέτερης ζώνης σε σχέση με την συνολική ROM, συνεπώς, αυξάνει την ποσότητα της χαλαρότητας και τις απαιτήσεις των σταθεροποιητικών συστημάτων της ΣΣ. Ενώ η ελαστική ζώνη της ROM είναι το τμήμα που είναι πιο κοντά προς το τελικό εύρος της κίνησης και εκτελείται με ουσιαστική εσωτερική αντίσταση (Panjabi et al, 1994).

Το σύστημα σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης περιορίζει το εύρος κινήσεων των σπονδυλικών τμημάτων και διατηρεί την κατάλληλη αναλογία της ουδέτερης προς την ελαστική ζώνη κίνησης. Το σύστημα σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης αποτελείται από 3 υποσυστήματα: (1) παθητικό, (2) ενεργητικό και (3) νευρικού ελέγχου. Οι λειτουργίες αυτών των 3 υποσυστημάτων είναι αλληλένδετες, και η μειωμένη λειτουργία ενός υποσυστήματος μπορεί να

θέσει αυξημένες απαιτήσεις για τα άλλα υποσυστήματα έτσι ώστε να διατηρηθεί η σταθερότητα (Indahl et al, 1997)

2.3.1 Παθητικό Υποσύστημα

Το παθητικό υποσύστημα αποτελείται κυρίως από σπονδυλικά σώματα, ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις, αρθρώσεις κάψας, σπονδυλικούς συνδέσμους και παθητική διάταση από το μυοτενόντιο σύνολο (Panjabi, 1992). Το παθητικό υποσύστημα παίζει τον πιο σημαντικό σταθεροποιητικό ρόλο στην ελαστική ζώνη του σπονδυλικού εύρους κίνησης (ROM). Οι οπίσθιοι σύνδεσμοι της σπονδυλικής στήλης μαζί με τις ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις, τις αρθρώσεις κάψας και τους μεσοσπονδύλιους δίσκους είναι οι πιο σημαντικές σταθεροποιητικές δομές όταν η σπονδυλική στήλη κάμπτεται (McGill, 1988). Η τελικού εύρους έκταση σταθεροποιείται κατά κύριο λόγο από τον πρόσθιο επιμήκη σύνδεσμο, την πρόσθια πτυχή του ινώδους δακτυλίου, και τις ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις. Οι περιστροφικές κινήσεις της οσφυϊκής μοίρας σταθεροποιούνται ως επί το πλείστον από τους μεσοσπονδύλιους δίσκους και τις ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις (Sharma et al, 1995). Στην ουδέτερη ζώνη του ROM, οι δομές του παθητικού υποσυστήματος λειτουργούν ως αισθητήρες δύναμης, αλλαγών θέσης και παρέχοντας ανάδραση για το υποσύστημα νευρικού ελέγχου (Jiang et al, 1995). Ένας τραυματισμός στο παθητικό υποσύστημα μπορεί να έχει σημαντικές συνέπειες για την σπονδυλική σταθερότητα. Ενδοσπονδυλικός εκφυλισμός δίσκου ή διάσπαση των οπίσθιων συνδέσμων της σπονδυλικής στήλης μπορεί να αυξήσει το μέγεθος της ουδέτερης ζώνης, αυξάνοντας τις απαιτήσεις για το ενεργητικό και νευρικού ελέγχου υποσύστημα έτσι ώστε αποφευχθεί η ανάπτυξη της τμηματικής αστάθειας (Panjabi, 1992).

2.3.2 Ενεργητικό Υποσύστημα

Το ενεργητικό υποσύστημα του σπονδυλικού σταθεροποιητικού συστήματος αποτελείται από σπονδυλικούς μυς και τένοντες. Το ενεργητικό υποσύστημα και αυτό του νευρικού ελέγχου είναι κυρίως υπεύθυνα για την σπονδυλική σταθερότητα στην ουδέτερη ζώνη, όπου η παθητικό αντίσταση στην κίνηση είναι ελάχιστη (Sharma et al, 1995). Οι μύες της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, όπως ο μεσεγκάρσιος και ο μεσακάνθιος λειτουργούν κυρίως ως αισθητήρες δύναμης παρέχοντας ανατροφοδότηση στη σπονδυλική θέση και στις κινήσεις του υποσυστήματος του νευρικού ελέγχου (Panjabi, 1992). Οι μεγάλοι, πολυτμηματικοί μύες είναι υπεύθυνοι για την παραγωγή και τον έλεγχο των κινήσεων της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Οι μυς της οσφυϊκής μοίρας με σημαντικότερους τους λοξούς κοιλιακούς συχνά εκτελούν περιστροφικές κινήσεις και κινήσεις ανύψωσης (Bogduk, 1997). Ο πολυσχιδής μυς είναι κατάλληλος για το σκοπό του τμηματικού ελέγχου. Αυτός ο μυς προέρχεται από τις ακανθώδεις αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων. Λειτουργεί ως σταθεροποιητής κατά τη διάρκεια της ανύψωσης και περιστροφικών κινήσεων της οσφυϊκή μοίρας. Ο τετράγωνος οσφυϊκός μυς είναι ο κύριος σταθεροποιητής για κινήσεις στο μετωπιαίο επίπεδο (McGill et al, 1996). Οι λοξοί κοιλιακοί και ο εγκάρσιος κοιλιακός μυς συμβάλλουν στην σπονδυλική σταθερότητα με την αύξηση της ακαμψίας στην οσφυϊκή μοίρα της ΣΣ (Gardner-Morse & Stokes, 1998).

2.3.3 Υποσύστημα Νευρικού Ελέγχου

Το υποσύστημα νευρικού ελέγχου καθορίζει τις ειδικές απαιτήσεις για τη διατήρηση της σπονδυλικής σταθερότητας και ενεργεί μέσω του σπονδυλικού μυϊκού συστήματος για τη σταθεροποίηση της σπονδυλικής στήλης (Gardner-Morse et al, 1995). Η δυσλειτουργία στο σύστημα αυτό θέτει άλλες σπονδυλικές δομές σε κίνδυνο τραυματισμού (Panjabi, 1992). Ελλείμματα νευρομυϊκού ελέγχου

συχνά υφίστανται μετά από τραυματισμό στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης και η μείωση αυτών των ελλειμμάτων συσχετίζεται με βελτιώσεις στην λειτουργική κατάσταση. Το σύστημα νευρικού ελέγχου παίζει ένα σημαντικό ρόλο στην σταθεροποίηση της σπονδυλικής στήλης εν όψει του εφαρμοζόμενου φορτίου.

2.4 Κριτήρια αστάθειας αυχενικής μοίρας

Οι ερευνητές White και Panjabi επινόησαν μια λίστα κριτηρίων που βαθμολογούνται με σύστημα πόντων, σύμφωνα με τα οποία η αστάθεια εμφανίζεται στην περίπτωση που ο ασθενής έχει 5 πόντους ή παραπάνω.

Κλινική αστάθεια - Κριτήρια White και Panjabi

1. Πρόσθια στοιχεία κατεστραμμένα ή λειτουργικά ανεπαρκή 2
 2. Οπίσθια στοιχεία κατεστραμμένα ή λειτουργικά ανεπαρκή 2
 3. Θετικό stretch test 2
 4. Ακτινολογικά κριτήρια 4 (2+2)
 5. Ανώμαλο μεσοσπονδύλιο διάστημα 1
 6. Βλάβη νωτιαίου μυελού 2
 7. Βλάβη μεμονωμένης νευρικής ρίζας 1
 8. Αναμενόμενη επικίνδυνη φόρτιση 1
- >/= 5 ⇒ Κλινική αστάθεια ΑΜΣΣ

1. Πρόσθια στοιχεία κατεστραμμένα ή λειτουργικά ανεπαρκή

Οι τραυματισμοί των μεσοσπονδυλίων διαθρώσεων «facet» συνήθως αφορούν κατάγματα, τόσο των ιδίων όσο και των εγγύς ανατομικών στοιχείων «supporting pillars», που είναι δύσκολο να ανιχνευθούν ακτινολογικά.. Στο μεσοσπονδύλιο δίσκο μπορεί να επισυμβούν αποσπαστικές κακώσεις, καθώς και επιμήκεις μικρές

ρωγμές (Bransley et al, 1997). Αναφέρονται επίσης ρήξεις των μυών της πρόσθιας περιοχής του αυχένα που συνήθως είναι ατελείς, ενώ οι συνδεσμικές κακώσεις μπορεί να αφορούν τον πρόσθιο επιμήκη σύνδεσμο ή τους πτερυγοειδείς συνδέσμους στο σύμπλεγμα Ινίο-A1-A2. Τραυματισμοί του οπισθίου επιμήκους συνδέσμου και του ωχρού συνδέσμου, συνήθως δεν συνδυάζονται με κακώσεις τύπου “whiplash” ενώ η παρουσία τους δηλώνει αυξημένης βαρύτητας κάκωση.

2.Οπίσθια στοιχεία κατεστραμμένα ή λειτουργικά ανεπαρκή

Οπίσθια θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία: αρθρώσεις facet, μεσεγκάρσιοι, ωχροί και μεσακάνθιοι σύνδεσμοι και ο επακάνθιος σύνδεσμος. Ο ωχρός σύνδεσμος αποτελείται από επιπολής και εν τω βάθει πέταλα, τα οποία είναι πολύ ελαστικά και διατείνονται εναλλάξ κατά την κάμψη-έκταση της ΑΜΣΣ, αποτρέποντας την αναδίπλωσή του. Η αναδίπλωση του ωχρού συνδέσμου έχει ιδιαίτερη σημασία στις περιπτώσεις που υπάρχει απώλεια του ύψους του μεσοσπονδυλίου δίσκου (π.χ. ρήξη δίσκου λόγω κάκωσης ή εκφύλιση λόγω ηλικίας), καθώς μπορεί να αποτελέσει παράγοντα πίεσης των νευρικών στοιχείων στο πίσω μέρος του σπονδυλικού σωλήνα. Τέλος, η δομή των συνδέσμων είναι εξειδικευμένη, με τις ίνες κολλαγόνου σε σχήμα βούρτσας και όχι κυλίνδρου, κάτι που επιτρέπει την επιμήκυνση τους και τη μεγαλύτερη αντοχή σε ταχέως επενεργούσες δυνάμεις.

Ο τραυματισμός των οπισθίων στοιχείων δεν διαγιγνώσκεται εύκολα με απλές ακτινογραφίες, ενώ πολλές φορές οι παραπάνω τραυματισμοί δεν διαγιγνώσκονται ούτε και με τις ειδικότερες εξετάσεις, όπως αξονική και μαγνητική τομογραφία (Davis et al, 1999). Σοβαρότεροι τραυματισμοί ή πολυεπίπεδες βλάβες, μπορεί να προκαλέσουν το τραυματισμό των πλαγίων ογκωμάτων ή και των μαλακών μορίων στην πλάγια περιοχή του αυχένα.

3.Θετικό stretch test

- 1) Συνίσταται η εξέταση να γίνεται υπό την επίβλεψη ενός γιατρού

- 2) Η έλξη (Εικ.2.1) εφαρμόζεται μέσω ασφαλούς σκελετικής σύνδεσης ή από ένα σκοινί συγκράτησης της κεφαλής. Εάν το τελευταίο χρησιμοποιείται, ένα μικρό τμήμα σπόγγου γάζας ανάμεσα στους γομφίους βελτιώνει την άνεση.
- 3) Ένα μαξιλάρι σε σχήμα κυλίνδρου τοποθετείται κάτω από το κεφάλι του ασθενούς για να μειώνονται οι δυνάμεις τριβής.
- 4) Τα ακτινογραφικά φιλμ τοποθετούνται 0,36μ (14 ίντσες) από την σπονδυλική στήλη του ασθενούς. Η απόσταση του σωλήνα είναι 1.82 μ (72 ίντσες) από το φιλμ.
- 5) Μια αρχική πλάγια ακτινογραφία έχει ληφθεί, για προσεκτική αξιολόγηση για πιθανό Ινίο-A1-A2 υπεξάρθρημα. Σ' αυτή την περιοχή θα πρέπει να αναζητηθούν κάθε είδους μη φυσιολογικές μετατοπίσεις σε κάθε ακτινογραφία. Συχνά μπορεί να είναι δύσκολο να προσδιοριστούν.
- 6) Ένα βάρος περίπου 4,5 κιλά προστίθεται εκτός και αν το αρχικό βάρος είναι 4,5 κιλά, οπότε παραλείπεται.
- 7) Η έλξη αυξάνεται κατά 4,5 κιλά επιπλέον. Μια πλάγια ακτινογραφία λαμβάνεται και μετράται.
- 8) Το βήμα 7 επαναλαμβάνεται μέχρι να επιτευχθεί το ένα τρίτο του σώματος.
- 9) Μετά από κάθε εφαρμογή επιπρόσθετου βάρους, ο ασθενής ελέγχεται για οποιαδήποτε αλλαγή στην νευρολογική του κατάσταση. Το τεστ σταματάει και θεωρείται θετικό μέχρι κάτι τέτοιο να συμβεί. Οι ακτινογραφίες εμφανίζονται και μελετούνται ύστερα από κάθε αύξηση βάρους. Οποιοσδήποτε μη φυσιολογικός διαχωρισμός των προσθίων ή των οπισθίων στοιχείων του σπονδύλου είναι η πιο χαρακτηριστική ένδειξη ενός θετικού τεστ. Θα πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον 5 λεπτά ανάμεσα στην εφαρμογή επιπρόσθετου βάρους. Αυτό επιτρέπει την ανάπτυξη του φιλμ με υποχρεωτικό νευρολογικό έλεγχο και ερπυσμό των εμπλεκόμενων γλοιιοελαστικών δομών.

10) Το τεστ αντενδείκνυται σε μια σπονδυλική στήλη με εμφανή κλινική αστάθεια.



Εικόνα 2.1. Stretch test (Clinical Biomechanics of the Spine, 1990)

4. Ακτινολογικά κριτήρια

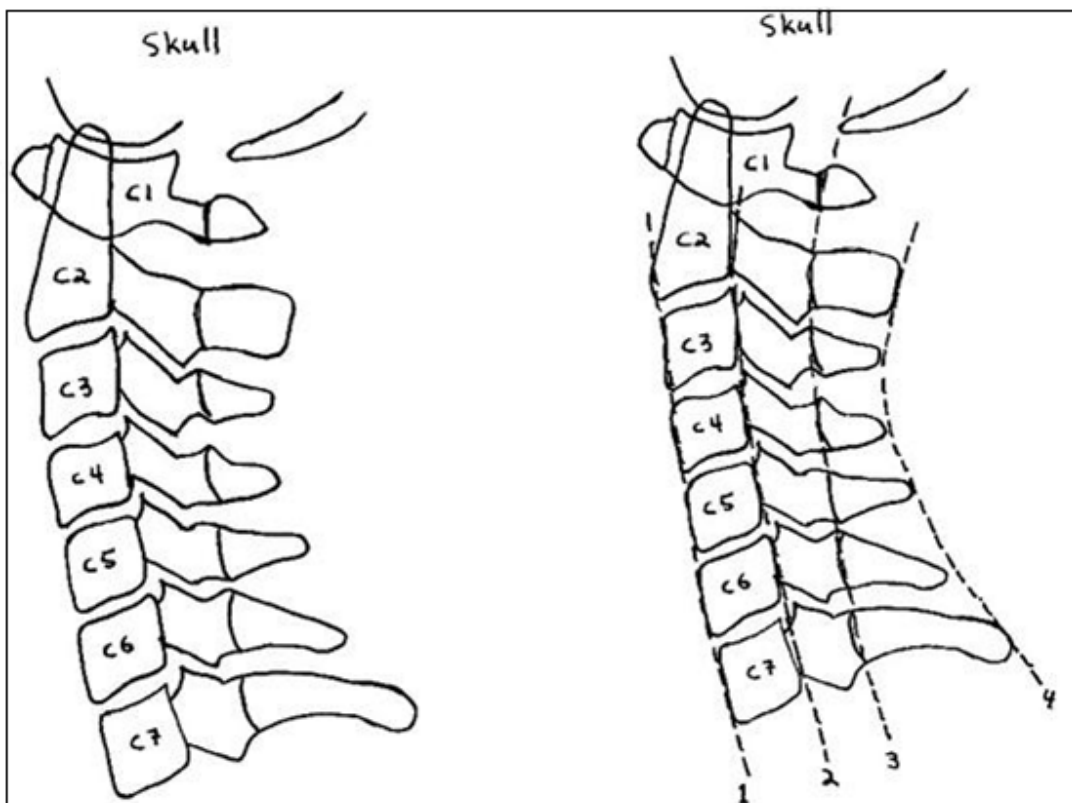
Η ακτινογραφική εξέταση είναι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο αντικειμενικό μέσο καθορισμού των σχετικών θέσεων των σπονδύλων σε μια ενδεχομένως ασταθής ΣΣ. Η εκτίμηση των ακτινογραφιών αρχικά συμπεριλαμβάνει πλάγιες αυχενικές όψεις, ξεκινώντας με ακτινογραφία ουδέτερης πλάγιας αυχενικής. Η πρώτη φωτογραφία παρακάτω είναι αντιπροσωπευτική πλάγια αυχενική άποψη με τον ασθενή να κοιτάζει προς τα αριστερά. Σύμφωνα με τον ακτινολόγο Gerlock et al (1978), η δομική ακεραιότητα της πλάγιας αυχενικής ακτινογραφίας φαίνεται καλύτερα προσθέτοντας 4 ισοϋψείς καμπύλες, ως εξής (Εικ. 2.2) :

1) Η γραμμή που τραβήχτηκε στα πρόσθια περιθώρια των σπονδυλικών σωμάτων. Αυτή η γραμμή είναι μια ομαλή και ήπια καμπύλη, κυρτή προσθίως.

2) Η γραμμή που είναι σχεδιασμένη στα οπίσθια περιθώρια των σπονδυλικών σωμάτων. Αυτή η γραμμή είναι επίσης μια ομαλή και ήπια καμπύλη, κυρτή προςθίως. Αντιπροσωπεύει το πρόσθιο περιθώριο του σπονδυλικού σωλήνα όπου βρίσκεται ο νωτιαίος μυελός.

3) Η γραμμή που είναι σχεδιασμένη στις βάσεις των σπονδυλικών συνδέσμων. Αυτή η γραμμή είναι μια ήπια και ομαλή καμπύλη κυρτή προςθίως. Αντιπροσωπεύει το πρόσθιο περιθώριο του σπονδυλικού σωλήνα όπου βρίσκεται ο νωτιαίος μυελός.

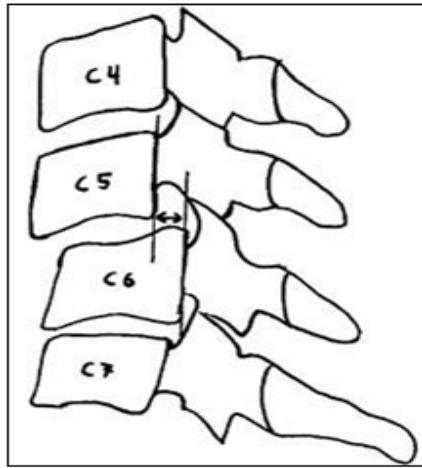
4) Η γραμμή που είναι σχεδιασμένη στις άκρες των σπονδυλικών συνδέσμων από τον C₂ μέχρι τον C₇. Αυτή η γραμμή είναι μια ομαλή και ήπια καμπύλη, κυρτή προςθίως. Αυτή η γραμμή αντιπροσωπεύει το πρόσθιο περιθώριο του σπονδυλικού σωλήνα όπου βρίσκεται ο νωτιαίος μυελός (Gerlock et al, 1978).



Εικόνα 2.2 Πλάγια αυχενική μοίρα με τις τέσσερις ισοϋψείς καμπύλες, με τον ασθενή να κοιτάει αριστερά (Τροποποιημένη από The Cervical Spine in Trauma, 1978)

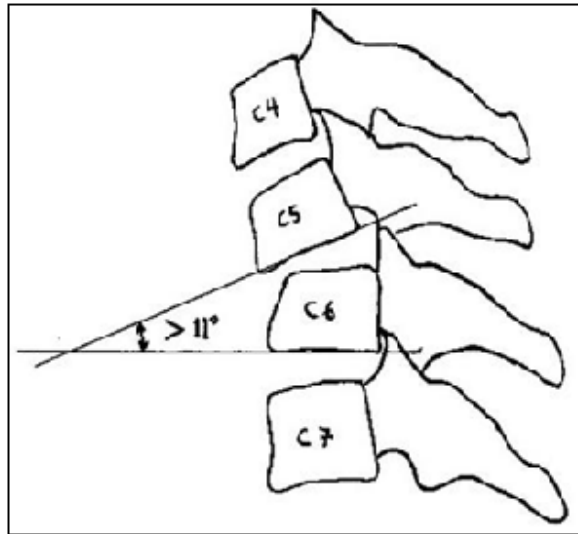
5.Ανώμαλο μεσοσπονδύλιο διάστημα

Όταν οξείες οριζόντιες εκτοπίσεις που ξεπερνούν τα 3,5mm βρεθούν σε στάνταρ(ουδέτερα) πλευρικά του λαιμού στον οξέως τραυματισμένο ενήλικο πληθυσμό, τότε η κινητικότητα μπορεί να θεωρηθεί ως μη φυσιολογική και η ΣΣ ως ασταθής (Εικ. 2.3).



Εικόνα 2.3 Παρεκτόπιση των σπονδύλων της ΑΜΣΣ (Τροποποιημένη από Biomechanical analysis of clinical stability in the cervical spine,1975)

Εάν υπάρχει γωνίωση των εν λόγω σπονδύλων (Εικ. 2.4) η οποία είναι μεγαλύτερη από 11° μεγαλύτερη από την γωνίωση από οποιονδήποτε από τους δυο φυσιολογικούς παρακείμενους σπονδύλους, τότε ο υπερβολικά περιστρεμμένος σπόνδυλος είναι ασταθής (White et al, 1975).



Εικόνα 2.4 Γωνίωση σπονδύλων της ΑΜΣΣ (Τροποποιημένη από Biomechanical analysis of clinical stability in the cervical spine, 1975)

Οι White και Panjabi δίνουν έμφαση στην σπουδαιότητα της ακεραιότητας των αρθρώσεων facet:

Η προοπτική της κλινικής αστάθειας σε οριζόντια μετατόπιση είναι σημαντικά μεγαλύτερη ακολουθούμενη από απώλεια της λειτουργικής ακεραιότητας των αρθρώσεων facet.

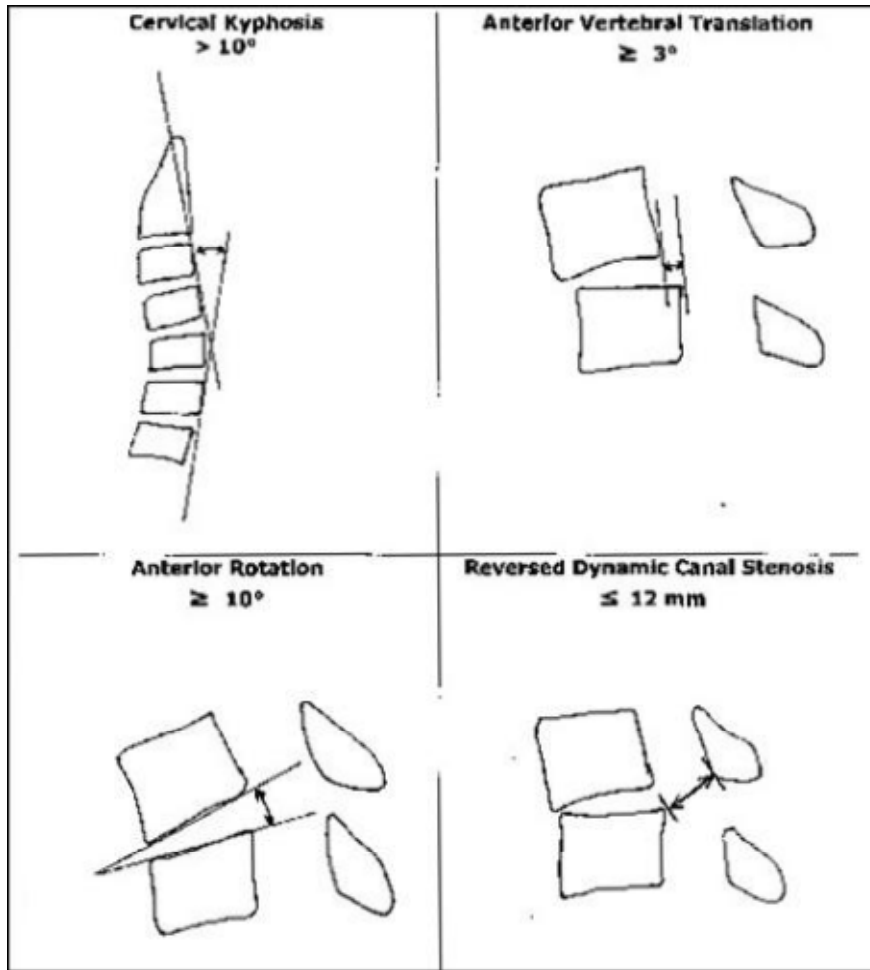
Συνοψίζοντας την εργασία τους κατέληξαν στο ότι εάν οποιαδήποτε από τις δυο αυτές παθήσεις υπάρχουν, η ΣΣ είναι «ασταθής ή στο χείλος της αστάθειας» :

1) Πάνω από 3,5mm οριζόντιας μετατόπισης ενός σπονδύλου σε σχέση με έναν παρακείμενο σπόνδυλο, πρόσθια ή οπίσθια, που μετριέται σε πλάγια ή κάμψης-έκτασης ακτινογραφήματα της ΣΣ

2) Πάνω από 11° περιστροφής ενός σπονδύλου σε σχέση με έναν παρακείμενο σπόνδυλο, που μετριέται σε πλάγιο ή κάμψης-έκτασης ακτινογράφημα.

Το 2009, ερευνητές από το τμήμα ορθοπαιδικής και αποκατάστασης του τμήματος Fukui University, στην Ιαπωνία παρατάσσουν τέσσερα κριτήρια ως ενδεικτικά της κλινικής σπονδυλικής αστάθειας (Εικ. 2.5) :

- 1) Παραμόρφωση με κύφωση της αυχενικής μοίρας μικρότερη των 10° (αυτό το κριτήριο δεν συμπεριλήφθηκε στους White και Panjabi). Η γωνία του αυχενικού δίσκου πρόσθιας περιστροφής $>10^{\circ}$.
- 2) Αυτό είναι ελαφρώς διαφορετικό από την αρχική ανάλυση των White και Panjabi μιας και εκείνοι μέτρησαν την γωνία που σχηματίστηκε ανάμεσα σε δυο παρακείμενα κατώτερα σπονδυλικά σώματα και δίσκους, ενώ οι Kenzo et al (2009) μέτρησαν την πραγματική γωνία δίσκου.
- 3) Πρόσθια σπονδυλική μετατόπιση 3mm. Η ανάλυση είναι πανομοιότυπη με την αρχική εργασία των White και Panjabi οι οποίοι από την αρχική μέτρηση από 3,5 mm, είχαν καταλήξει και εκείνοι στα 3mm.
- 4) Προσθέτουν αντίστροφη δυναμική διασωληνιακή στένωση σε λιγότερο από 12mm ως ενδεικτικό της κλινικής σπονδυλικής αστάθειας (αυτό το κριτήριο δεν συμπεριλαμβανόταν στην αρχική εργασία των White και Panjabi) (Kenzo et al, 2009).



Εικόνα 2.5 Κριτήρια αστάθειας σύμφωνα με τους ερευνητές από το τμήμα ορθοπαιδικής και αποκατάστασης του τμήματος Fukui University ,στην Ιαπωνία(Τροποποιημένη από Cervical Spondylotic Myelopathy Associated with Kyphosis or Sagittal Sigmoid Alignment, 2009)

6.Βλάβη νωτιαίου μυελού

Οι αρχές που διέπουν τη σωστή πρωτογενή εκτίμηση και αντιμετώπιση του ασθενούς με κάκωση στην ΑΜΣΣ είναι αυτές που ισχύουν για κάθε τραυματία και περιγράφονται διεξοδικά από τις κατευθυντήριες οδηγίες του ATLS (Advanced Trauma Life Support- ATLS). Εφόσον διασφαλιστούν τα γνωστά ABCs (Airway, Breathing, Circulation) με ταυτόχρονη προστασία της ΑΜΣΣ, ακολουθούν οι

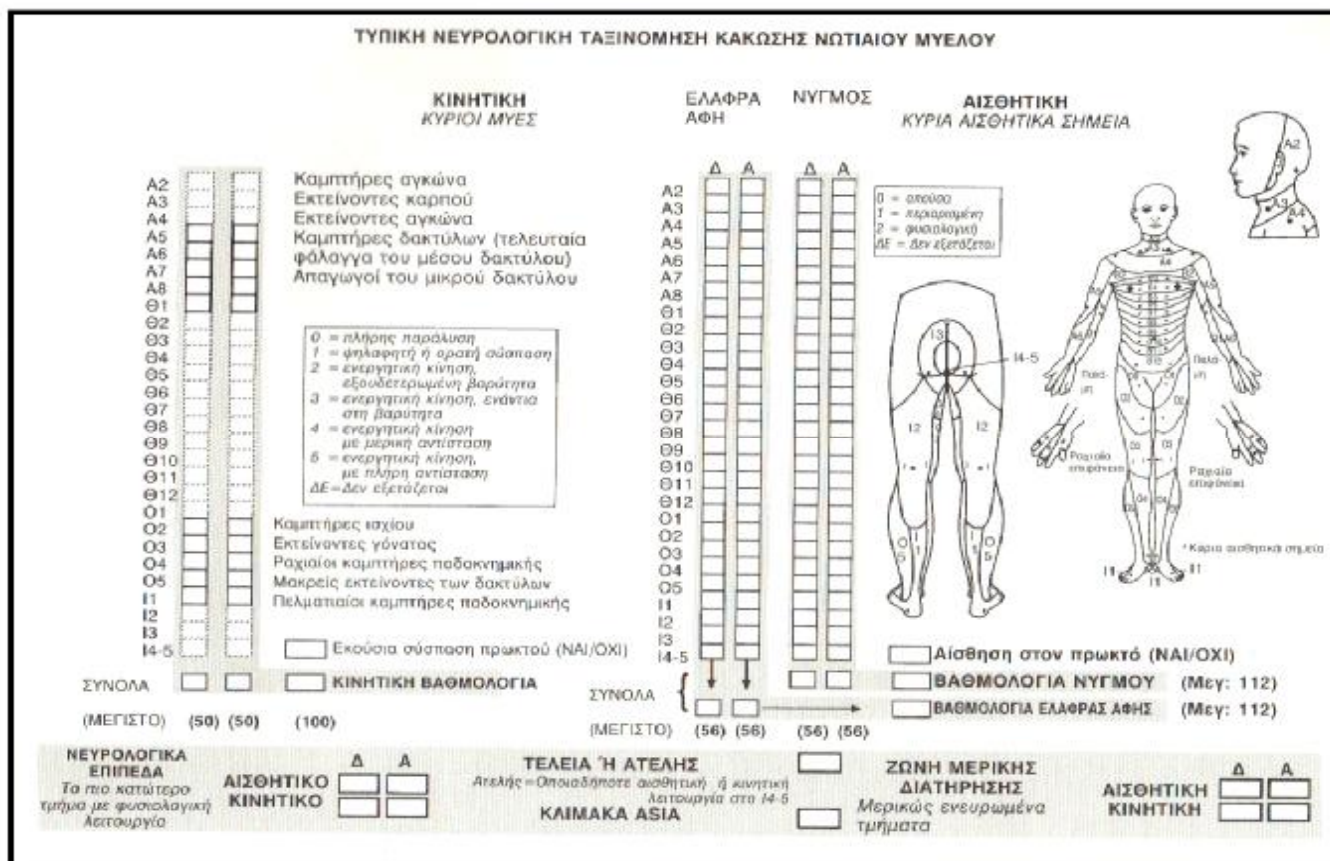
λοιποί διαγνωστικοί και θεραπευτικοί χειρισμοί κατά περίπτωση και ανάλογα με τις ανάγκες του εκάστοτε ασθενούς (Committee on Trauma, 2004).

Πρέπει να σημειωθεί βέβαια ότι η συστηματοποιημένη προσέγγιση που συστήνει το ATLS, εξυπηρετεί διδακτικούς σκοπούς και βοηθά βήμα προς βήμα στην ιεράρχηση των προτεραιοτήτων σε επείγουσες συνθήκες. Στην πράξη όμως, και ιδιαίτερα όταν εξασφαλιστούν οι ζωτικές λειτουργίες, πολλές από τις ενέργειες αυτές γίνονται ταυτόχρονα (π.χ. στοχευόμενη λήψη ιστορικού, παρατήρηση για τυχόν σημεία κρανιοπροσωπικού τραύματος, ισχυρή υποψία κρανιοεγκεφαλικής κάκωσης, συσχέτιση με πιθανή κάκωση στην ΑΜΣΣ). Πέραν λοιπόν από προφανή σημεία τραύματος στην ΑΜΣΣ (πόνος, περιορισμένη κινητικότητα, οίδημα, εκχυμώσεις, ψηλαφητό κενό ή ευαισθησία ακανθωδών αποφύσεων), τα ακόλουθα κλινικά σημεία-κλειδιά βοηθούν στην εξέταση κάκωσης του νωτιαίου μυελού (Κορρές, 1999) :

1. Υπόταση – βραδυκαρδία
2. Παράδοξη αναπνοή
3. Πριαπισμός
4. Χαμηλή θερμοκρασία σώματος
5. Υψηλή θερμοκρασία δέρματος
6. Χαλαρή παράλυση άκρων
7. Χαλαρή παράλυση μόνο των άνω άκρων, ή περισσότερο των άνω από τα κάτω άκρα
8. Εμφάνιση και προσδιορισμός επιπέδου εφιδρώσεως

Περισσότερο λεπτομερή εκτίμηση της κάκωσης του Νωτιαίου μυελού, παρέχει η κλίμακα ASIA (Πιν.2.1) της American Spinal Injury Association (Maynard et al, 1997), που δίνει τη δυνατότητα βαθμολόγησης του νευρολογικού ελλείμματος και κατάταξης των ασθενών σε 5 κατηγορίες και θεωρείται μια εξελιγμένη μορφή της παλαιότερης κλίμακας Frankel (Frankel et al, 1969).

Πίνακας 2.1 Κλίμακα ASIA (Τροποποιημένη από International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury, 1997).



7. Βλάβη μεμονωμένης νευρικής ρίζας

Ο τραυματισμός των ιστών και ο πόνος έχει ως αποτέλεσμα την αναστολή των αντανακλαστικών και την σταδιακή ατροφία τμηματικού πολυσχιδή μυός. Η χειροπρακτική προσαρμογή τεντώνει ραγδαία τους συνδέσμους των αρθρώσεων

και τους μεσοσπονδύλιους δίσκους, διεγείροντας τους δέκτες έκτασης, και ξεκινώντας ένα συνδεσμομυϊκό αντανακλαστικό, το οποίο ενεργοποιεί τον τμηματικό πολυσχιδή για να σταθεροποιήσει και να προστατεύσει τους παθητικούς συνδεσμικούς περιορισμούς των τραυματισμών. Ο τμηματικός πολυσχιδής που έχει αντανακλαστικώς ανασταλεί και ατροφήσει, ενεργοποιείται με συστολή. Αυτό ίσως αναστρέψει την αναστολή του αντανακλαστικού, την σταδιακή ατροφία και την καθυστερημένη ανταπόκριση του μυός στον τμηματικό πολυσχιδή, και αντικαταστήσει την συσταλτικότητα και βελτιώσει την δυναμική λειτουργία των αρθρώσεων (Slosberg, 2010).

Όλοι οι ασθενείς με ραχιαίο τραύμα ιδιαίτερα ασθενείς με τραύμα δίκης μαστιγίου, θα πρέπει να αξιολογούνται για ραχιαία κλινική αστάθεια. αυτή η αξιολόγηση χρησιμοποιεί κυρίως πλευρικές αυχενικές ακτινογραφίες σε θέσεις μέγιστης κάμψης και έκτασης. Για κλινικούς λόγους, μερικοί ασθενείς ίσως χρειαστούν επιπλέον αξιολόγηση, περισσότερο από δυναμική ακτινογραφία. Σε αυτές τις περιπτώσεις, προτείνεται ο ασθενής να υποβάλλεται είτε σε δυναμική ακτινοσκόπηση ή δυναμική μαγνητική.

8. Αναμενόμενη επικίνδυνη φόρτιση

Ο τραυματισμός από μια επικίνδυνη φόρτιση συμβαίνει στους θαλαμίσκους των αρθρώσεων facet (Pearson et al, 2004), και ο τραυματισμός του facet μόνος του μπορεί να προκαλέσει κλινική αστάθεια(White et al, 1975). Όμως θεωρείται ότι ο τραυματισμός αυτός, μπορεί να επεκταθεί για να εμπλέξει τον μεσοσπονδύλιο δίσκο (Panjabi et al, 2004) και τον πρόσθιο κατά μήκος σύνδεσμο (Ivancic et al, 2004). Τραυματισμοί στον μεσοσπονδύλιο δίσκο και στον πρόσθιο, κατά μήκος, σύνδεσμο είναι πιο σοβαροί από τους τραυματισμούς της άρθρωσης facet και είναι πιο πιθανό να καταλήξουν σε κλινική αστάθεια.

2.5 Αστάθεια Θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης

Το εύρος της κίνησης του κάθε τμήματος της σπονδυλικής στήλης έχει άμεση σχέση με την ανατομία της περιοχής. Στη θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης, τα «facet» είναι κυρίως προσανατολισμένα στο οριζόντιο επίπεδο. Κάθε σπόνδυλος επισυνάπτεται σε μια πλευρά, με τις άνω 10 πλευρές να επισυνάπτονται απευθείας στο στέρνο και οι ακανθώδεις αποφύσεις τους να επικαλύπτονται. Αυτοί οι παράγοντες περιορίζουν σοβαρά την κινητικότητα της ΘΜΣΣ κατά την κάμψη και την έκταση. Στο άνω τμήμα της ΘΜΣΣ, υπάρχει μέσος όρος 4° κάμψης και έκτασης ενώ στα μεσαία τμήματα, 6° και για τις 2 κινήσεις. Ο θωρακικός κλωβός παίζει μεγάλο ρόλο στην ενδυνάμωση της ακαμψίας της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Η στροφή και η πλάγια κάμψη είναι οι κύριες κινήσεις που γίνονται στη ΘΜΣΣ: περίπου 6° πλάγιας κάμψης και 8° με 9° αξονικής στροφής σε κάθε τμήμα (White & Panjabi, 1990).

2.6 Αστάθεια στην θωρακοσφυϊκή συμβολή

Οι χαμηλότερες πλευρές του θώρακα (Θ_{11} και Θ_{12}) δε συνδέονται προς τα εμπρός με άλλες πλευρές ή με το στέρνο και ονομάζονται ελεύθερες(αιωρούμενες). Γι' αυτό το λόγο, παρέχουν λιγότερη σταθερότητα στην θωρακοσφυϊκή περιοχή σε σύγκριση με την άνω θωρακική περιοχή (Drake et al, 2007).

Το σύστημα ταξινόμησης ΑΟ κρίνει ότι η σπονδυλική στήλη αποτελείται από δύο λειτουργικές ξεχωριστές στήλες. Η πρόσθια στήλη αποτελείται από το σπονδυλικό σώμα και τους μεσοσπονδύλιους δίσκους και δέχεται συμπιεστικά φορτία. Ενώ, η οπίσθια στήλη αποτελείται από τους αυχένες, τα πέταλα, τις ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις και τους οπίσθιους συνδέσμους και δέχεται διατατικά φορτία. Σύμφωνα με την ταξινόμηση αυτή, οι τραυματισμοί κατηγοριοποιούνται με αυξανόμενη σοβαρότητα σε 3 τύπους. Κάθε τύπος έχει τρεις ομάδες, η καθεμία από τις οποίες περιέχει τρεις υποομάδες. Η κατάταξη αυτή βασίζεται κατά κύριο λόγο στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των

τραυματισμών. Οι τύποι έχουν ένα σημαντικό μοτίβο βλάβης που καθορίζεται από τους τρεις σημαντικότερους μηχανισμούς που ενεργούν στη σπονδυλική στήλη: τη συμπίεση, τη διάσπαση και την αξονική ροπή. Οι τραυματισμοί τύπου A (συμπίεση σπονδυλικού σώματος) επικεντρώνονται στα πρότυπα τραυματισμού του σπονδυλικού σώματος. Οι τραυματισμοί τύπου B (τραυματισμοί πρόσθιων και οπίσθιων στοιχείων με διάσπαση) χαρακτηρίζονται από εγκάρσια είτε πρόσθια είτε οπίσθια διάσπαση. Οι τραυματισμοί τύπου C (τραυματισμοί πρόσθιων και οπίσθιων στοιχείων με περιστροφή) περιγράφουν πρότυπα βλάβης που προκύπτουν από την αξονική ροπή. Η κατάταξη των τραυματισμών καθορίζεται κατά κύριο λόγο από τον βαθμό αστάθειας (Blauth et al, 1999).

2.6.1 Κοινά χαρακτηριστικά των τύπων

Τύπου A τραυματισμοί: επικεντρώνονται στα κατάγματα του σπονδυλικού σώματος. Επηρεάζουν μόνο την πρόσθια στήλη ενώ η οπίσθια στήλη τραυματίζεται σε μικρό βαθμό. Σταθεροί τραυματισμοί μπορούν να προκαλέσουν μόνο μέτριο πόνο, έτσι ώστε οι ασθενείς να εξακολουθούν να είναι σε θέση να περπατήσουν. Ενώ οι ασταθείς τραυματισμοί συνοδεύονται από σημαντικό πόνο και μείωση της κινητικότητας των ασθενών.

Τύπου B τραυματισμοί: περιγράφουν εγκάρσιες διασπάσεις με επιμήκυνση της απόστασης μεταξύ των οπίσθιων (B1,B2) ή πρόσθιων (B3) σπονδυλικών στοιχείων. Επηρεάζουν και την πρόσθια και την οπίσθια στήλη. Στους τραυματισμούς των ομάδων B1 και B2 που σχετίζονται με εκρηκτικού τύπου κατάγματα, το θραύσμα του οπίσθιου τοιχώματος του σπονδυλικού σώματος συχνά μετατοπίζεται όχι μόνο οπίσθια αλλά επίσης και κρανιακά. Μερικές φορές περιστρέφεται έως τις 90° γύρω από τον εγκάρσιο άξονα, έτσι ώστε η επιφάνειά του να αποτελείται από το οπίσθιο τμήμα της τελικής κινητικής πλάκας. Ενώ οι

τραυματισμοί της ομάδας B3 συνδέονται με σημαντικές βλάβες στην οπίσθια στήλη και στους μαλακούς ιστούς.

Τύπου C τραυματισμοί: Είναι σημαντικοί τραυματισμοί που προκύπτουν από βίαιη στρέψη, διάτμηση ή και τα δυο. Συνήθως προκαλούν σημαντικές συνδετικές ή οστικές βλάβες που οδηγούν σε μια ασταθή σπονδυλική στήλη (Vaccaro et al, 2005). Οι τύπου A και οι τύπου B τραυματισμοί αποτελούν τη βάση για την περαιτέρω υποομάδα των περισσότερων από τους τραυματισμούς τύπου C.

Τύπος A: συμπίεση σπονδυλικού σώματος

Κοινά χαρακτηριστικά: Οι τραυματισμοί (Εικ.2.6) προκαλούνται από αξονική συμπίεση με ή χωρίς κάμψη και επηρεάζουν το σπονδυλικό σώμα. Το ύψος της σπονδυλικού σώματος μειώνεται. Η σταθερότητα στην συμπίεση μπορεί να είναι άθικτη ή μειωμένη ανάλογα με την έκταση της καταστροφής του σπονδυλικού σώματος. Η σταθερότητα κατά την κάμψη μπορεί να είναι άθικτη, ή μειωμένη λόγω χαμηλής συμπιεστικής αντοχής του σπονδυλικού σώματος. Ο βαθμός αστάθειας εξελίσσεται σταδιακά από τους σταθερούς τραυματισμούς της ομάδας A1 στα πολύ ασταθή εκρηκτικά κατάγματα της υποομάδας A3.3.

Ομάδα A1: Ενσφηνωμένα κατάγματα

Κοινά χαρακτηριστικά: Η παραμόρφωση του σπονδυλικού σώματος οφείλεται στην συμπίεση του σπογγώδους οστού και όχι στον κατακερματισμό. Οι τραυματισμοί είναι σταθεροί και το νευρολογικό έλλειμμα είναι πολύ σπάνιο. (Πιν. 2.2)

A1.1: Ενσφηνωση τελικής κινητικής πλάκας. Η τελική κινητική πλάκα συχνά έχει το σχήμα μιας κλεψύδρας. Ο τραυματισμός είναι πιο συχνός σε νεανικές και οστεοπορωτικές ακανθώδεις αποφύσεις.

A1.2: Ενσφηνωμένα κατάγματα σφήνας. Η απώλεια ύψους του πρόσθιου τοιχώματος του σπονδυλικού σώματος έχει σαν αποτέλεσμα τη γωνίωση παραπάνω από 5 μοίρες. Μπορεί να συμβεί στο ανώτερο τμήμα του σπονδυλικού

σώματος (ανώτερο κάταγμα σφήνας), στο κατώτερο τμήμα του σπονδυλικού σώματος (κατώτερο κάταγμα σφήνας), ή προσθιοπλάγια (πλευρικό κάταγμα σφήνας). Η τελευταία περίπτωση συνδέεται με μια σκολιωτική παραμόρφωση.

A1.3: Κατάρρευση σπονδυλικού σώματος. Παρατηρείται συνήθως σε οστεοπορωτικές ακανθώδεις αποφύσεις. Υπάρχει μια συμμετρική απώλεια του ύψους του σπονδυλικού σώματος χωρίς σημαντική εξώθηση των θραυσμάτων. Σοβαρή συμπίεση του σπονδυλικού σώματος μπορεί να σχετίζεται με εξώθηση των θραυσμάτων εντός του σπονδυλικού σωλήνα και επομένως με τραυματισμό του νωτιαίου μυελού (Shikata et al, 1990).

Πίνακας 2.2. Υποομάδες των ενσφηνωμένων καταγμάτων

A 1 Κατάγματα Ενσφηνωμένα
A1.1. Ενσφήνωση τελικής κινητικής πλάκας
A1.2. Ενσφηνωμένα κατάγματα σφήνας 1 Ανώτερο ενσφηνωμένο κάταγμα σφήνας 2 Πλευρικό ενσφηνωμένο κάταγμα σφήνας 3 Κατώτερο ενσφηνωμένο κάταγμα σφήνας
A1.3. Κατάρρευση σπονδυλικού σώματος

Ομάδα A2: κατάγματα διάστασης

Κοινά χαρακτηριστικά: το σπονδυλικό σώμα χωρίζεται σε στεφανιαίο ή οβελιαίο επίπεδο με διαφορετικό βαθμό εξάρθρωσης των κύριων τμημάτων. Το νευρολογικό έλλειμμα είναι σπάνιο. (Πιν. 2.3)

A2.1: Οβελιαίο κάταγμα διάστασης. Αυτά τα κατάγματα είναι εξαιρετικά σπάνια στην θωρακοσφυϊκή σπονδυλική στήλη. Συνήθως εμφανίζονται ως συνοδευτική βλάβη των περιστρεφόμενων συντριπτικών καταγμάτων.

A2.2: Στεφανιαίο κάταγμα διάστασης. Το κενό στο στεφανιαίο κάταγμα είναι περιορισμένο.

A2.3:Κάταγμα τανάλια. Το κεντρικό τμήμα του σπονδυλικού σώματος συνθλίβεται και συμπληρώνεται με υλικό του δίσκου ενώ το πρόσθιο κύριο τμήμα εξαρθρώνεται προς τα εμπρός.

Πίνακας 2.3. Υποομάδες των καταγμάτων διάστασης

A2. Κατάγματα διάστασης
A2.1. Οβελιαίο κάταγμα διάστασης
A2.2. Στεφανιαίο κάταγμα διάστασης
A2.3. Κάταγμα τανάλια

Ομάδα A3 : εκρηκτικά κατάγματα

Κοινά χαρακτηριστικά: Το σπονδυλικό σώμα είναι εν μέρει ή πλήρως συντριπτικό με φυγόκεντρη εξάρθρωση τμημάτων. (Πιν. 2.4) Η συχνότητα της νευρικής βλάβης είναι υψηλή και αυξάνεται σημαντικά από υποομάδα σε υποομάδα (Denis & Burkus, 1991).

A3.1:Ατελή συντριπτικά κατάγματα. Το ανώτερο ή το κατώτερο ήμισυ του σπονδυλικού σώματος έχει εκραγεί, ενώ το άλλο μισό παραμένει άθικτο. Η σταθερότητα αυτών των τραυματισμών ελαττώνεται στη κάμψη-συμπίεση.

A3.2: Εκρηκτικά - διάστασης κατάγματα. Ένα ήμισυ του σπονδύλου (πιο συχνά το πάνω μισό) έχει εκραγεί, ενώ το άλλο είναι χωρισμένο οβελιαία. Τα εκρηκτικά κατάγματα διάστασης είναι πιο ασταθή σε κάμψη-συμπίεση και συχνά συνοδεύονται από νευρολογική βλάβη απ' ότι τα ατελή εκρηκτικά κατάγματα (Lindahl et al, 1983)

A3.3:Πλήρη εκρηκτικά κατάγματα. Ολόκληρο το σπονδυλικό σώμα έχει εκραγεί. Πλήρη εκρηκτικά κατάγματα είναι ασταθή σε κάμψη- συμπίεση. Η

κάμψη και η συμπίεση μπορεί να καταλήξουν σε μια πρόσθετη απώλεια του ύψους του σπονδυλικού σώματος.

A3.3.1:Εκρηκτικά κατάγματα τανάλιας. Το σπονδυλικό τόξο συνήθως παραμένει άθικτο.

A3.3.2:Πλήρη εκρηκτικά κατάγματα κάμψης. Το σπονδυλικό σώμα έχει σφηνοειδές σχήμα και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μια κυφωτική γωνίωση στη σπονδυλική στήλη. Οι ακανθώδεις αποφύσεις χωρίζονται κάθετα.

A3.3.3:Πλήρη αξονικά εκρηκτικά κατάγματα. Το ύψος του συντριπτικού σπονδυλικού σώματος είναι περισσότερο ή λιγότερο ομοιόμορφα ελαττωμένο. Οι ακανθώδεις αποφύσεις χωρίζονται κάθετα.

Πίνακας 2.4. Υποομάδες των εκρηκτικών καταγμάτων

A3. Εκρηκτικά κατάγματα
A3.1. Ατελή εκρηκτικά κατάγματα 1 Ανώτερα ατελή εκρηκτικά κατάγματα 2 Πλευρικά ατελή εκρηκτικά κατάγματα 3 Κατώτερα ατελή εκρηκτικά κατάγματα
A3.2. Εκρηκτικά- διάστασης κατάγματα 1 Ανώτερα εκρηκτικά - διάστασης κατάγματα 2 Πλευρικά εκρηκτικά - διάστασης κατάγματα 3 Κατώτερα εκρηκτικά - διάστασης κατάγματα
A3.3.Πλήρη εκρηκτικά κατάγματα 1 Εκρηκτικά κατάγματα τανάλιας 2 Πλήρη εκρηκτικά κατάγματα κάμψης 3 Πλήρη αξονικά εκρηκτικά κατάγματα

Τύπος B: τραυματισμοί πρόσθιων και οπίσθιων στοιχείων με διάσπαση

Κοινά χαρακτηριστικά: Το κύριο κριτήριο είναι η μερική ή πλήρης απώλεια της αντοχής εφελκυσμού της σπονδυλικής στήλης, συχνά σε συνδυασμό με την απώλεια της σταθερότητας σε αξονική συμπίεση (Εικ.2.6). Η κάμψη- απόσπαση ξεκινά με οπίσθια διάσπαση και επιμήκυνση (ομάδες B1 και B2), και η

υπερέκταση με ή χωρίς προσθοπίστια διάτμηση προκαλεί πρόσθια διάσπαση και επιμήκυνση(ομάδα B3). Στους τραυματισμούς των ομάδων B1 και B2, η πρόσθια αλλοίωση μπορεί να γίνει διαμέσου του δίσκου ή ενός κατάγματος τύπου A του σπονδυλικού σώματος. Επειδή ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος συχνά αφαιρείται από το σπονδυλικό σώμα, διατηρείται γενικά πιο εύκολα η σταθερότητα στην έκταση. Όταν εφαρμόζεται οπίστια διάσπαση, μπορεί να προκαλέσει κύφωση. Η σταθεροποίηση αυτών των τραυματισμών περιλαμβάνει οπίστια συμπίεση και αποκατάσταση της συμπιεστικής αντοχής της πρόσθιας στήλης, όπου είναι αναγκαίο. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί είτε με συντηρητική είτε με χειρουργική θεραπεία. Ενώ οι τραυματισμοί της ομάδας B3 είναι ασταθείς στην έκταση και σταθεροί στην αξονική συμπίεση. Επίσης, τραυματισμοί με οπίσθιο εξάρθρημα και κάταγμα εξαρθρήματος διάτμησης στερούνται εντελώς εφελκυσμό και αντοχή στη διάτμηση. Τέλος, σε υπερέκταση-σπονδυλόλυση, μόνο το σπονδυλικό σώμα μετατοπίζεται πρόσθια. Ο βαθμός αστάθειας κυμαίνεται από μέτριος σε πλήρης και η συχνότητα νευρολογικής βλάβης είναι σημαντικά υψηλότερη από ό, τι σε τραυματισμούς τύπου A.

Ομάδα B1: Οπίστια διάσπαση κυρίως συνδεσμική

Κοινά χαρακτηριστικά: το κύριο χαρακτηριστικό είναι η διάσπαση του οπίσθιου συνδεσμικού συνδρόμου με αμφοτερόπλευρο υπεξάρθρημα, εξάρθρημα ή κάταγμα <<facet>>. (Πιν. 2.5) Κάμψη-υπερξαρθρήματα είναι μόνο ασταθή στη κάμψη, ενώ εξαρθρήματα είναι ασταθή στη κάμψη και διάτμηση. Οι βλάβες αυτές, που σχετίζονται με ασταθή κατάγματα συμπίεσης τύπου A του σπονδυλικού σώματος, είναι επιπροσθέτως ασταθή στην αξονική φόρτιση. Το νευρολογικό έλλειμμα είναι συχνό και προκαλείται από παράλληλη μετατόπιση (Heyde et al, 2005).

B1.1:Οπίστια διάσπαση κυρίως συνδεσμική που σχετίζεται με εγκάρσια διάσπαση του δίσκου.

B1.1.1:Κάμψη-υπεξάρθρημα. Ένα μικρό θραύσμα που δεν επηρεάζει τη σταθερότητα μπορεί να αποσπαστεί από τον ινώδη δακτύλιο από τον οπίσθιο ή πρόσθιο δακτύλιο της τελικής κινητικής πλάκας. Το νευρολογικό έλλειμμα είναι σπάνιο.

B1.1.2:Πρόσθιο εξάρθρημα. Αυτή η βλάβη συνδέεται με πρόσθια μετατόπιση και στένωση του σπονδυλικού σωλήνα και είναι σπάνια στην θωρακοσφυϊκή σπονδυλική στήλη.

B1.2: Οπίσθια διάσπαση κυρίως συνδεσμική που συνδέεται με κάταγμα τύπου A του σπονδυλικού σώματος. Ο εγκάρσιος άξονας της κάμψης βρίσκεται κοντά στο οπίσθιο τοίχωμα του σπονδυλικού σώματος. Μια σοβαρή κάμψη μπορεί στη συνέχεια να προκαλέσει μια εγκάρσια διάσπαση της οπίσθιας στήλης και ταυτόχρονα ένα τραυματισμό συμπίεσης στο σπονδυλικό σώμα που αντιστοιχεί σε έναν κάταγμα τύπου A.

B1.2.1:Κάμψη-υπεξάρθρημα που συνδέεται με κάταγμα τύπου A. Η βλάβη είναι ασταθής κατά την κάμψη και την αξονική συμπίεση. Το υπεξάρθρημα εμφανίζεται στις άνω αρθρώσεις του κατάγματος του σπονδύλου. Νευρικός τραυματισμός μπορεί να οφείλεται σε κυφωτική γωνίωση (Jeanneret et al, 1993).

B1.2.2:Πρόσθιο εξάρθρημα που συνδέεται με κάταγμα τύπου A. Ο βαθμός της αστάθειας καθώς και ο κίνδυνος της νευρολογικής βλάβης είναι ιδιαίτερα αυξημένοι.

B1.2.3:Κάμψη-υπεξάρθρημα ή πρόσθιο εξάρθρημα με αμφοτερόπλευρο κάταγμα των αρθρικών επιφανειών που συνδέεται με κάταγμα τύπου A. Αυτός ο τραυματισμός συνδυάζεται συχνά με ένα πλήρες εκρηκτικό κάταγμα. Η βλάβη είναι πολύ ασταθής, ιδιαίτερα σε πρόσθια διάτμηση, και συχνά συνδέεται με την πλήρη παραπληγία.

Πίνακας 2.5. Υποομάδες των τραυματισμών κάμψης-διάτμησης

B1. Οπίσθια διάσπαση κυρίως συνδεσμική (τραυματισμός κάμψης-διάτμησης)
B1.1. Με εγκάρσια διάσπαση του δίσκου 1 Κάμψη-υπεξάρθρημα 2 Πρόσθιο εξάρθρημα 3 Κάμψη -υπεξάρθρημα / πρόσθιο εξάρθρημα με κάταγμα των αρθρικών αποφύσεων
B1.2. Με κάταγμα τύπου A του σπονδυλικού σώματος 1 Κάμψη- υπεξάρθρημα + κάταγμα τύπου A 2 πρόσθιο εξάρθρημα + κάταγμα τύπου A 3 Κάμψη - υπεξάρθρημα / πρόσθιο εξάρθρημα με κάταγμα των αρθρικών αποφύσεων + κάταγμα τύπου A

Ομάδα B2:οπίσθια διάσπαση κυρίως οστική

Κοινά χαρακτηριστικά: το κύριο κριτήριο είναι μια εγκάρσια διάσπαση της οπίσθιας στήλης μέσω των αυχένων του σπονδυλικού τόξου ή του ισθμού. (Πιν. 2.6) Η οπίσθια βλάβη μπορεί να συνδέεται είτε με μια εγκάρσια διάσπαση του δίσκου ή ενός κατάγματος τύπου A του σπονδυλικού σώματος. Ωστόσο, δεν υπάρχει βλάβη στο σπονδυλικό σώμα στο κάταγμα τύπου A που θα αντιστοιχεί προς τον εγκάρσιο δυο στηλών κατάγματος. Ο βαθμός αστάθειας, καθώς και η συχνότητα του νευρολογικού ελλείμματος είναι ελαφρώς υψηλότεροι από ό, τι στους τραυματισμούς της ομάδας B 1.

B2.1:Εγκάρσιο κάταγμα δυο στηλών: Το εγκάρσιο κάταγμα δυο στηλών συνήθως εμφανίζεται στα ανώτερα τμήματα της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και είναι ασταθές στη κάμψη. Δεδομένου ότι πρόκειται για μια οστική βλάβη, έχει εξαιρετικές θεραπευτικές δυνατότητες. Το νευρολογικό έλλειμμα σ' αυτή τη περίπτωση είναι σπάνιο.

B2.2:Οπίσθια διάσπαση κυρίως οστική με εγκάρσια διάσπαση του δίσκου.

B2.2.1:Διάσπαση μέσω του μίσχου και του δίσκου. Οριζόντιο κάταγμα διαμέσου

του τόξου το οποίο εξέρχεται κάτω από τη βάση του μίσχου. B2.2.2:Διάσπαση μέσω του ενδοαρθρικού τμήματος και του δίσκου (κάμψη-Σπονδυλόλυση). Μια σπονδυλόλυση-κάμψη με ελάχιστη μετατόπιση είναι λιγότερο πιθανό να προκαλέσει νευρολογικό έλλειμμα. Ωστόσο, παρεκτοπισμένα κατάγματα με έντονη κάμψη-περιστροφή του σπονδυλικού σώματος γύρω από τον εγκάρσιο άξονα, συχνά συνδυάζονται με νευρολογική βλάβη. Αυτό οφείλεται στην στένωση του σπονδυλικού σωλήνα, καθώς η οπίσθια κάτω γωνία του σπονδυλικού σώματος προσεγγίζει το πέταλο του σπονδυλικού τόξου.

B2.3:Οπίσθια διάσπαση κυρίως οστική που συνδέεται με κάταγμα τύπου A του σπονδυλικού σώματος

B2.3.1:Κάταγμα μέσω του μίσχου που συνδέεται με ένα κάταγμα τύπου A.

B2.3.2:Κάταγμα μέσω του ενδοαρθρικού τμήματος που συνδέεται με ένα κάταγμα τύπου A (Buhren, 2003).

Πίνακας 2.6. Υποομάδες της οστικής οπίσθιας διάσπασης

B2. Οπίσθια διάσπαση κυρίως οστική
B2.1. Εγκάρσιο κάταγμα δυο στηλών
B2.2. Με εγκάρσια διάσπαση του δίσκου 1 Διάσπαση μέσω του μίσχου και του δίσκου 2 Διάσπαση μέσω του ενδοαρθρικού τμήματος και του δίσκου (κάμψη-Σπονδυλόλυση)
B2.3. Με κάταγμα τύπου A του σπονδυλικού σώματος 1 Κάταγμα μέσω του μίσχου + κάταγμα τύπου A 2 Κάταγμα μέσω του ενδοαρθρικού τμήματος (κάμψη Σπονδυλόλυση) + κάταγμα τύπου A

Ομάδα B3:Πρόσθια διάσπαση διαμέσου του δίσκου.

Κοινά χαρακτηριστικά: Σε σπάνιους τραυματισμούς υπερέκτασης-διάτμησης, η εγκάρσια διάσπαση προέρχεται προσθίως και μπορεί να περιορίζεται στη πρόσθια

στήλη ή μπορεί να εκτείνεται οπίσθια. (Πιν. 2.7) Στη πλειονότητα όμως των περιπτώσεων, ο οπίσθιος τραυματισμός αποτελείται από κατάγματα των αρθρικών αποφύσεων, του πετάλου του αρθρικού τόξου ή του ενδοαρθρικού τμήματος.

B3.1:Υπερέκταση-υπεξάρθρωμα. Η παρουσία ενός τέτοιου τραυματισμού μπορεί να υποδεικνύεται από τη διεύρυνση του χώρου του δίσκου και επιβεβαιώνεται με μαγνητική τομογραφία.

B3.2:Υπερέκταση-Σπονδυλόλυση. Σε αντίθεση με την κάμψη-σπονδυλόλυση, το σπονδυλικό σώμα μετατοπίζεται πρόσθια , ενώ το πέταλο του σπονδυλικού τόξου παραμένει στη θέση του. Κατά συνέπεια, δεν υπάρχει νευρολογικό έλλειμμα (Denis & Burkus , 1992).

B.3.3:Οπίσθια εξάρθρωση. Αυτός ο τραυματισμός είναι ένας από τους πιο σοβαρούς της οσφυϊκής μοίρας και συνδέεται συχνά με πλήρη παραπληγία.

Πίνακας 2.7. Υποομάδες των τραυματισμών υπερέκτασης-διάτμησης

B3. Πρόσθια διάσπαση διαμέσου του δίσκου (τραυματισμός υπερέκτασης- διάτμησης)
B3.1. Υπερέκταση-υπεξαρθρώματα 1 Χωρίς τραυματισμό της οπίσθιας στήλης 2 Με τραυματισμό της οπίσθιας στήλης
B3.2. Υπερέκταση-Σπονδυλόλυση
B3.3. Οπίσθια εξάρθρωση

Τύπος C: τραυματισμοί πρόσθιων και οπίσθιων στοιχείων με περιστροφή
Εμφανίζονται τρεις ομάδες που η καθεμία περιέχει τραυματισμούς με παρόμοια μορφολογικά κριτήρια: (1) τραυματισμοί τύπου A με περιστροφή, (2) τύπου B με περιστροφή και (3) τραυματισμοί περιστροφής-διάτμησης (Εικ.2.6). Οι περιστροφικοί τραυματισμοί είναι ασταθείς στην αξονική ροπή. Η αστάθεια στη ροπή προκαλείται από πρότυπα σπονδυλικού κατάγματος, καθώς και από απόσπαση των μαλακών ιστών (π.χ. δίσκοι, σύνδεσμοι, μυς) και καταγμάτων των

οστικών δομών (π.χ. εγκάρσιες αποφύσεις) τα οποία ελέγχουν την περιστροφή. Αυτοί οι τραυματισμοί αντιπροσωπεύουν τις σοβαρότατες βλάβες της θωρακικής και της οσφυϊκής σπονδυλικής στήλης και συνδέονται με το υψηλότερο ποσοστό του νευρολογικού ελλείμματος. Λόγω του υψηλού βαθμού αστάθειας, οι τραυματισμοί αυτού του τύπου θεραπεύονται χειρουργικά.

Ομάδα C1: Τύπου A τραυματισμοί με περιστροφή

Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει περιστροφικά σφηνοειδή κατάγματα, κατάγματα διάσπασης και εκρηκτικά κατάγματα. (Πιν. 2.8) Σε τραυματισμούς τύπου A με περιστροφή, ένα πλευρικό τοίχωμα του σπονδυλικού σώματος συχνά παραμένει άθικτο. Ένα οβελιαίο κάταγμα διάσπασης (C1.2.1) μπορεί να εμφανίζεται δίπλα σε ένα περιστροφικό εκρηκτικό κάταγμα ως συνέπεια της αξονικής ροπής. Ο διαχωρισμός του σπονδυλικού σώματος (C 1.2.4) αντιπροσωπεύει ένα συνεχόμενο, πολυεπίπεδο, στεφανιαίο τραυματισμό διάσπασης (Simpson et al, 1990).

Πίνακας 2.8. Υποομάδες τραυματισμών τύπου A με περιστροφή

C1. Τύπου A τραυματισμούς με περιστροφή (τραυματισμοί συμπίεσης με περιστροφή)
C1. 1. Περιστροφικό σφηνοειδές κάταγμα
C1.2. Περιστροφικό κάταγμα διάσπασης
1 περιστροφικό οβελιαίο κάταγμα διάσπασης
2 Περιστροφικό στεφανιαίο κάταγμα διάσπασης
3 Περιστροφικό κάταγμα τανάλια
4 Διαχωρισμός σπονδυλικού σώματος
C1.3. Περιστροφικά εκρηκτικά κατάγματα
1 Ατελή περιστροφικά εκρηκτικά κατάγματα
2 Περιστροφικά εκρηκτικά κατάγματα διάσπασης
3 Πλήρη περιστροφικά εκρηκτικά κατάγματα

Ομάδα C2: Τύπου B τραυματισμοί με περιστροφή

Οι πιο συνηθισμένοι τραυματισμοί της ομάδας C2 (Πιν. 2.9) είναι διαφορετικές παραλλαγές κάμψης-υπεξάρθρηματος με περιστροφή ενώ πιο σπάνια εμφανίζονται τα μονομερή εξάρθρηματα (Conolly et al, 1992).

Πίνακας 2.9. Υποομάδες τραυματισμών τύπου B με περιστροφή

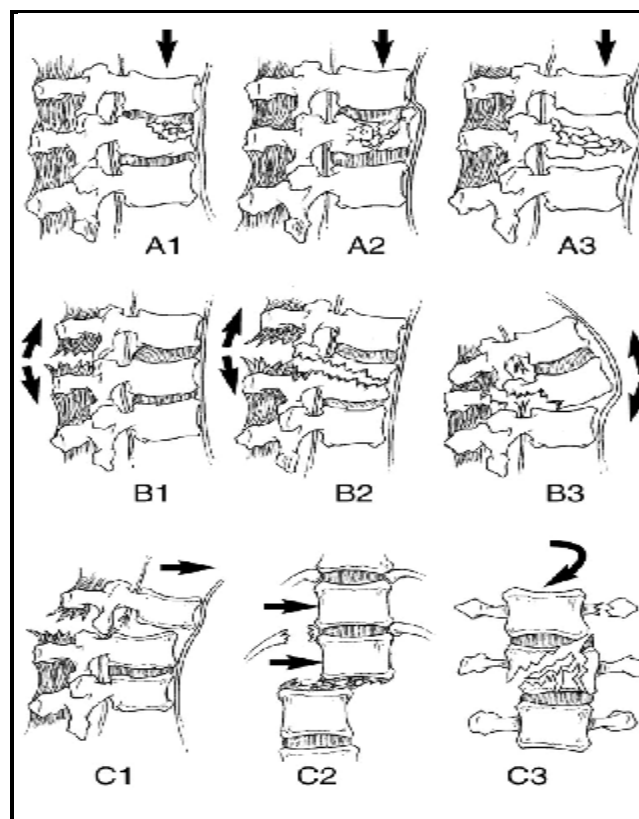
C2. Βλάβες τύπου B με περιστροφή	
C2.1:: B 1 τραυματισμούς με περιστροφή (κάμψης-διάσπασης τραυματισμοί με περιστροφή)	
	1 Περιστροφική κάμψη υπεξάρθρημα
	2 Περιστροφική κάμψη υπεξάρθρημα με μονομερές κάταγμα αρθρικής διαδικασίας
	3 Μονομερές εξάρθρημα
	4 Περιστροφικό πρόσθιο εξάρθρημα χωρίς / με κάταγμα των αρθρικών διαδικασιών
	5 περιστροφική κάμψη υπεξάρθρημα χωρίς / με μονομερές κάταγμα αρθρικής διαδικασίας + κάταγμα τύπου A
	6 Μονομερές εξάρθρημα + κάταγμα τύπου A
	7 περιστροφικό πρόσθιο εξάρθρημα χωρίς / με κάταγμα αρθρικών διαδικασιών + κάταγμα τύπου A
C2.2: B2 τραυματισμοί με περιστροφή (τραυματισμοί διάσπασης-κάμψη με περιστροφή)	
	1 Περιστροφικό εγκάρσιο κάταγμα δυο στηλών
	2 Μονομερής Σπονδυλόλυση κάμψη με διακοπή του δίσκος
	3 Μονομερής Σπονδυλόλυση κάμψη + κάταγμα τύπου A
C2.3: B3 τραυματισμούς με περιστροφή (υπερέκταση-διάτμησης τραυματισμούς με περιστροφή)	
	1 Περιστροφική υπερέκταση-υπεξάρθρημα χωρίς / με κάταγμα των οπίσθιων σπονδυλικών στοιχείων
	2 Μονομερής υπερέκταση-Σπονδυλόλυση
	3 Οπίσθιο εξάρθρημα με περιστροφή

Ομάδα C3: Περιτροφικοί τραυματισμοί διάτμησης

Τα κατάγματα τύπου «φέτα» εμφανίζονται πολύ συχνά στις θωρακοσφυϊκές και οσφυϊκές περιοχές και είναι μακράν τα πιο ασταθή απ' όλους τους τραυματισμούς της σπονδυλικής στήλης. (Πιν. 2.10) Το λοξό κάταγμα είναι ακόμη πιο ασταθές από το κάταγμα τύπου «φέτα», δεδομένου ότι στερείται εντελώς σταθερότητα στη συμπίεση. Ωστόσο, το κάταγμα τύπου «φέτα» είναι προφανώς το πιο επικίνδυνο στο νωτιαίο μυελό, λόγω της διάτμησης του στο οριζόντιο επίπεδο.

Πίνακας 2.10. Υποομάδες τραυματισμών διάτμησης με περιστροφή

C3. Περιτροφικοί τραυματισμοί διάτμησης	
C3.1	κάταγμα τύπου «φέτα»
C3.2	Λοξό κάταγμα



Εικόνα 2.6 Το σύστημα ταξινόμησης AO των θωρακοσφυϊκών καταγμάτων

(<http://www.jaaos.org/>)

2.6.2 Συστήματα ταξινόμησης καταγμάτων

Η Gertzbein και η Load Shearing ταξινόμηση για εκρηκτικά κατάγματα ανταποκρίνονται στα ακόλουθα κριτήρια: α) μια ολοκληρωμένη ταξινόμηση η οποία επιτρέπει την ταυτοποίηση και τη σοβαρότητα του τραυματισμού και β) τα χαρακτηριστικά του τραυματισμού, όπως η αστάθεια του κατάγματος, ο κατακερματισμός, η παραμόρφωση και άλλοι παράγοντες που προδιαθέτουν την παραγωγή πόνου και νευρολογικού ελλείμματος. Με βάση αυτά τα κριτήρια, οι περισσότεροι θωρακοσφυϊκοί τραυματισμοί της σπονδυλικής στήλης θεραπεύονται συντηρητικά. Η παρουσία του νευρολογικού ελλείμματος και της σπονδυλικής αστάθειας απαιτεί χειρουργική θεραπεία μέσω της κατάλληλης χειρουργικής προσέγγισης. Όμως νευρολογικά άθικτοι ασθενείς με ασταθή εκρηκτικά κατάγματα, που έχουν >25° κύφωση, >50% απώλεια του ύψους του σπονδυλικού σώματος και >40% συμβιβασμό σπονδυλικού σωλήνα στο οπίσθιο συνδεσμικό σύνδρομο θεραπεύονται χειρουργικά είτε οπίσθια είτε σε συνδυασμό με κυφωπλαστική (Mikles et al, 2004).

Gertzbein ταξινόμηση

Στο σύστημα κατάταξης του Gertzbein, εντοπίστηκαν τρεις μηχανισμοί βλάβης α) συμπιεστική ισχύ, β) δύναμη εφελκυσμού, γ) αξονική ροπή. Για την ταξινόμηση κάθε κύριου τύπου σε διακριτές υποομάδες, χρησιμοποιήθηκαν μορφολογικά κριτήρια. Η κατάταξη των τραυματισμών κατά κύριο λόγο καθορίζεται από τον βαθμό αστάθειας, ο οποίος δείχνει αν η θεραπεία που θα εφαρμοσθεί θα είναι συντηρητική ή χειρουργική. Ο Gertzbein συσχετίζει τον τύπο του κατάγματος με το βαθμό της μηχανικής αστάθειας και τη νευρολογική βλάβη (Gertzbein, 1994).

Load Shearing ταξινόμηση

Το 1994, αναπτύχθηκε ένα σύστημα βαθμολόγησης από τον McCormack και τον Gaines. Ήταν το Load Shearing. Η ταξινόμηση αυτή βαθμολογεί την έκταση του κατακερματισμού του σπονδυλικού σώματος, την ποσότητα της μετατόπισης του κατάγματος και την ποσότητα της διόρθωσης της κυφωτικής παραμόρφωσης, πριν και μετά την τοποθέτηση κηδεμόνα. Δεν βαθμολογεί τη βλάβη συνδέσμων και δε σχετίζεται με το μηχανισμό της βλάβης. Γι' αυτό το λόγο, είναι ένα χρήσιμο βοηθητικό εργαλείο που μπορεί να ολοκληρώσει, αλλά όχι να αντικαταστήσει άλλη ταξινόμηση. Κάθε παράγοντας βαθμολογείται ως προς τη βαρύτητα και έχει βραβευτεί με 1 βαθμό για ήπιος, 2 βαθμούς για μέτριος και 3 βαθμούς για σοβαρός. Επομένως, μια συνολική βαθμολογία για οποιοδήποτε κάταγμα, ανεξάρτητα του μηχανισμού, μπορεί να βραβευτεί από 3 έως 9 βαθμούς (McCormack et al, 1994). Ασθενείς με εκρηκτικά κατάγματα είτε ατελή, είτε διάσπασης, είτε πλήρη στην θωρακοσφυϊκή ζώνη, που βαθμολογούνται με 6 βαθμούς ή λιγότερο αντιμετωπίζονται με επιτυχία συντηρητικά με έναν θωρακοσφυϊκοειρό κηδεμόνα. Ασθενείς χωρίς σπονδυλική μετατόπιση, που βαθμολογήθηκαν τουλάχιστον με 7 βαθμούς αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά με τη χρήση πρόσθιας σπονδυλοδεσίας. Ενώ ασθενείς με εξαρθήματα που βαθμολογήθηκαν με 7 βαθμούς και άνω, αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά με τη χρήση οπίσθιας σπονδυλοδεσίας. Η Load Shearing βαθμολόγηση συσχετίζει τον κατακερματισμό του κατάγματος και τη μετατόπιση με τη μηχανική σταθερότητα (Parker et al, 2000).

2.7 Αστάθεια στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης

Τμηματική αστάθεια ορίζεται ως η μείωση στην ικανότητα του σταθεροποιητικού συστήματος της σπονδυλικής στήλης να διατηρήσει τις σπονδυλικές ουδέτερες ζώνες εντός φυσιολογικών ορίων, έτσι ώστε να μην

δημιουργηθεί νευρολογικό έλλειμμα, παραμόρφωση ή πόνος. Ένα τμήμα θεωρείται ασταθές όταν η μετατόπιση σε οβελιαίο επίπεδο εμφανίζεται $>4,5\text{mm}$ ή $>10\%$ του πλάτους του σπονδυλικού σώματος σε μια ακτινογραφία είτε κάμψης είτε έκτασης και όταν η στροφή είναι $>15^\circ$ μεταξύ O_1-O_4 , $>20^\circ$ μεταξύ O_4-O_5 και $>25^\circ$ μεταξύ O_5-I_1 (White & Panjabi, 1990).

2.7.1 Ταξινόμηση θωρακοσφυϊκού τραυματισμού και βαθμός σοβαρότητας

Η ταξινόμηση θωρακοσφυϊκού τραυματισμού και ο βαθμός σοβαρότητας (TLICS) δημιουργεί ένα σύστημα ταξινόμησης που βασίζεται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: α) τη μορφολογία του τραυματισμού, β) την ακεραιότητα του οπίσθιου συνδεσμικού συνδρόμου και γ) την νευρολογική κατάσταση του ασθενή (Vaccaro et al, 2005). Κατανέμονται συγκεκριμένοι βαθμοί και το άθροισμα αυτών των βαθμών ορίζει τις πιθανές εναλλακτικές θεραπείας. Υψηλότεροι συνολικά βαθμοί δείχνουν ένα πιο σοβαρό τραυματισμό, και αυτοί οι τραυματισμοί θεραπεύονται με χειρουργική επέμβαση

Μορφολογία του τραυματισμού

Για τον προσδιορισμό της μορφολογίας της ζημίας, (Πιν. 2.11) πρώτα εξετάζονται οι ακτινογραφίες. Οι τρεις μεγάλες μορφολογικά υποκατηγορίες είναι: (1) οι τραυματισμοί συμπίεσης, (2) οι τραυματισμοί μετατόπισης / περιστροφής και (3) οι τραυματισμοί διάσπασης. Αποδίδονται από έναν ως τέσσερις βαθμούς για κάθε υποκατηγορία με πιο σοβαρούς οστεώδεις και συνδεσμικούς τραυματισμούς να λαμβάνουν περισσότερους βαθμούς. Εάν υπάρχουν τραυματισμοί σε πολλαπλά επίπεδα, υπολογίζεται μόνο η πιο σοβαρή μορφολογία. Αν πολλαπλές μορφολογίες εμπλέκονται σε ένα μόνο επίπεδο, μόνο η πιο σοβαρή υπολογίζεται.

Οι τραυματισμοί συμπίεσης είναι η πιο κοινή μορφή των θωρακοσφυϊκών καταγμάτων. Αυτό το είδος του τραυματισμού προκύπτει από μια αξονική φόρτιση στην σπονδυλική στήλη. Μία μορφή αυτού

του τραυματισμού είναι το κάταγμα συμπίεσης, όπου ένα αξονικό φορτίο είναι μεταφέρεται στο πρόσθιο σπονδυλικό σώμα. Μια άλλη μορφή αυτού είναι το εκρηκτικό κάταγμα, όπου ένα αξονικό φορτίο μεταφέρεται τόσο στα πρόσθια όσο και στα οπίσθια σπονδυλικά τοιχώματα. Το σκορ σοβαρότητας θωρακοσφυϊκού τραυματισμού αποδίδει ένα βαθμό στα συμπιεστικά κατάγματα και δυο βαθμούς στα εκρηκτικά. Οι τραυματισμοί περιστροφής / μετατόπισης είναι σημαντικοί τραυματισμοί που προκύπτουν από τις βίαιες δυνάμεις στρέψης, διάτμησης ή και των δυο. Λόγω της σοβαρότητας, το σκορ του θωρακοσφυϊκού τραυματισμού αποδίδει τρεις βαθμούς σε αυτό μηχανισμό. Οι τραυματισμοί διάσπασης προκύπτουν από δυνάμεις εφελκυστικές και αποδίδουν τέσσερις βαθμούς στο σκορ σοβαρότητας (Vaccaro et al, 2005).

Πίνακας 2.11. Βαθμολόγηση TLICS σε σχέση με τη μορφολογία

Παράμετρος	Βαθμοί
Κάταγμα συμπίεσης	1
Εκρηκτικό Κάταγμα	2
Κάταγμα μετατόπισης/ περιστροφής	3
Κάταγμα διάσπασης	4

Νευρολογική βλάβη

Υπάρχουν πέντε κατηγορίες νευρολογικής βλάβης: α) άθικτη, β) βλάβη των νευρικών ριζών, γ) πλήρη κάκωση νωτιαίου μυελού, δ) ατελής κάκωση νωτιαίου μυελού, ε) σύνδρομο ιππουρίδας. (Πιν. 2.12) Για τους ασθενείς με άθικτη νευρολογική κατάσταση, αποδίδονται μηδέν βαθμούς, ενώ σε εκείνους με

τραυματισμό είτε νευρικής ρίζας είτε πλήρης κάκωσης νωτιαίου μυελού αποδίδονται δύο βαθμοί. Για τους ασθενείς με ατελή κάκωση νωτιαίου μυελού ή σύνδρομο ιππουρίδας αποδίδονται τρεις βαθμοί, λόγω της αξίας της χειρουργικής αποσυμπίεσης σε αυτές τις νευρολογικές υποομάδες (Lee et al, 2005).

Πίνακας 2.12. Βαθμολόγηση TLICS σε σχέση με τη νευρολογική συμμετοχή

Παράμετρος	Βαθμοί
Άθικτη	0
Νευρική ρίζα	2
Ατελής κάκωση νωτιαίου μυελού	3
Πλήρης κάκωση νωτιαίου μυελού	2
Ιππουρίδα	3

2.7.2 Οπίσθιο συνδεσμικό σύνδρομο

Το οπίσθιο συνδεσμικό σύνδρομο (PLC) αποτελείται από τον ωχρό σύνδεσμο, τις ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις, τις αρθρώσεις κάψας και τους διασπονδυλικούς και επακάνθιους συνδέσμους. Υπάρχουν τρεις κατηγορίες κατά την αξιολόγηση της ακεραιότητας του PLC: α) άθικτο, β) απροσδιόριστο, γ) διαταρασόμενο (Rampersaud et al, 2006).

Ένα άθικτο οπίσθιο συνδεσμικό σύνδρομο (Πιν. 2.13) αξιολογείται μέσω μαγνητικής, αξονικής τομογραφίας ή απλής ακτινογραφίας και από την φυσική εξέταση (ανίχνευση ενός ψηλαφητού χάσματος μεταξύ ακανθωδών αποφύσεων) (Lurie et al, 2003). Ένα άθικτο οπίσθιο συνδεσμικό σύνδρομο αποδίδεται με μηδέν βαθμούς. Για απροσδιόριστη διάσπαση του οπίσθιου συνδεσμικού συνδρόμου

αποδίδονται δύο βαθμοί, ενώ για μια οριστική διάσπαση τρεις βαθμοί (Rampersaud et al, 2006).

Πίνακας 2.13. Βαθμολόγηση TLICS σε σχέση με το Οπίσθιο συνδεσμικό σύνδρομο

Παράμετρος	Βαθμοί
Άθικτο	0
Απροσδιόριστο	2
Τραυματισμένο	3

Η συνολική βαθμολογία (Πιν. 2.14) υπολογίζεται αθροίζοντας τους βαθμούς σε όλες τις μεγάλες κατηγορίες. Αποσκοπά στο να εκτιμηθεί η σοβαρότητα του τραυματισμού και να προσδιοριστούν κατάλληλες επιλογές θεραπείας (συντηρητική ή χειρουργική). Οι ασθενείς με 3 συνολικούς βαθμούς θεραπεύονται συντηρητικά ενώ εκείνοι με ≥ 5 βαθμούς θεραπεύονται χειρουργικά. Ασθενείς με συνολική βαθμολογία 4 θεραπεύονται είτε συντηρητικά είτε χειρουργικά (Vaccaro et al, 2005).

Πίνακας 2.14. Είδος θεραπείας σύμφωνα με τη βαθμολόγηση TLICS

Θεραπεία	Βαθμοί
Συντηρητική	0-3
Συντηρητική ή χειρουργική	4
Χειρουργική	≥ 5

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΣΤΑΘΕΙΑΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

3.1 Φυσιοθεραπευτική Αξιολόγηση

Ένας από τους πολύ σημαντικούς στόχους της φυσικοθεραπείας είναι η αποκατάσταση της υγείας του ατόμου. Ωστόσο, για να επιτευχθεί πρέπει να έχει προηγηθεί η αξιολόγηση της συνολικής του κατάστασης με σκοπό τη σωστή προσέγγιση του προβλήματος. Η αξιολόγηση χωρίζεται σε δύο φάσεις, στην υποκειμενική (ιστορικό) και στην αντικειμενική (κλινική εξέταση).

Μια προσεκτική κλινική αξιολόγηση (ιστορικό, μηχανισμός του τραυματισμού, νευρολογικό έλλειμμα) και οι τρόποι απεικόνισης (απλές ακτινογραφίες, αξονική τομογραφία, μαγνητική τομογραφία) μπορούν να εντοπίσουν όλες τις βλάβες (υπεξάρθρημα αρθρώσεων, περιστροφή αυχένα, δισευθυγράμμιση, διόγκωση μαλακών ιστών), οι οποίες οδηγούν τον χειρουργό στην εκτίμησή του για τη σοβαρότητα και τη φύση του τραυματισμού.

Η αρχική εκτίμηση του ασθενούς περιλαμβάνει το ιστορικό του ασθενούς, μια λεπτομερής κλινική εξέταση, καθώς και μια ακριβή εκτίμηση της νευρολογικής κατάστασης του ασθενούς και της σπονδυλικής σταθερότητας για τον εντοπισμό όλων των συναφών σοβαρών τραυματισμών (Kisner & Colby, 2003).

3.2 Υποκειμενική αξιολόγηση

Η υποκειμενική αξιολόγηση μας δίνει πληροφορίες για την εντύπωση του ασθενή σχετικά με την κατάστασή του, το σημείο και το μηχανισμό του προβλήματος που τον απασχολεί, το προηγούμενο ιστορικό του, απαντά σε ερωτήσεις πάνω στη συγκεκριμένη πάθηση, ενημερώνει για τη συμπεριφορά, την ποιότητα, την περιοχή και τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων, την πιθανή λήψη

φαρμακευτικής αγωγής, καθώς και για τη συνύπαρξη άλλων παθήσεων, το επάγγελμα, την κοινωνική και οικογενειακή κατάσταση του ασθενούς (Boden & Frymoyer, 1997). Η υποκειμενική αξιολόγηση αποτελεί τη λήψη του ιστορικού και προσωπικών δεδομένων του ασθενούς. Μέσω αυτών των πληροφοριών διευκολύνεται σε μεγάλο βαθμό η εξαγωγή ενός ξεκάθαρα συμπεράσματος για την υγεία και τη γενικότερη κατάσταση του ατόμου (Kisner & Colby, 2003).

3.3 Αντικειμενική αξιολόγηση

3.3.1 Ψηλάφηση

Κατά τη διάρκεια της εξέτασης, όλες οι αρθρώσεις και τα οστά της σπονδυλικής στήλης ψηλαφιούνται με ρολό καταγραφής, για πιθανή εύρεση ευαισθησίας, οιδήματος, αιματώματος ή δισευθυγράμμισης της σπονδυλικής στήλης (Magee, 1997). Ο σκοπός της ψηλάφησης είναι η εύρεση στοιχείων του τραυματισμού της οπίσθιας στήλης, όπως η μεγάλη διαφορά μεταξύ των ακανθωδών αποφύσεων, το αιμάτωμα ή οι εκχυμώσεις (Henderson et al, 1991).

3.3.2 Απεικονιστικός έλεγχος

Οι απλές ακτινογραφίες της σπονδυλικής στήλης αποδεικνύουν την κυφωτική γωνία και την απώλεια του σπονδυλικού ύψους ενός σπασμένου σπονδύλου. Στις πλάγιες ακτινογραφίες, η αστάθεια υπάρχει εάν η κύφωση του θωρακοσφυϊκού κινητού τμήματος είναι $\geq 12^\circ$ (επικείμενη αστάθεια) ή $\geq 19^\circ$ (συνολική αστάθεια) ενώ σε προσθοπίσθιες ακτινογραφίες, εάν η απώλεια του σπονδυλικού ύψους είναι $\geq 20\text{mm}$ (επικείμενη αστάθεια) ή $\geq 33\text{mm}$ (συνολική αστάθεια) (Neuman et al, 1995).

Η αξονική τομογραφία είναι ένα γρήγορο και ιδιαίτερα χρήσιμο όργανο που επιτρέπει στο χειρουργό να αποφασίσει την έκταση και τη σοβαρότητα των τραυματισμών των οστών για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη θεραπεία της

σπονδυλικής στήλης τόσο χειρουργικά όσο και συντηρητικά. Παρέχει μια λεπτομερή εικόνα των εκφυλιστικών αλλοιώσεων της σπονδυλικής στήλης και τη κατεύθυνση των ζυγοαποφυσιακών αρθρώσεων. Μπορεί να αποδείξει προδιαθεσικούς ανατομικούς παράγοντες, όπως η ασυμμετρία των αρθρώσεων facet, που μπορεί να οδηγήσει σε μια μη φυσιολογική αξονική περιστροφή ενός σπονδύλου με το γειτονικό του (περιστροφική σπονδυλολίσθηση). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τις καταπονήσεις και τις εκφυλιστικές αλλοιώσεις των αρθρώσεων facet ιδιαίτερα το ασύμμετρο πρόσθιο υπεξάρθρημα των facet, τη μονομερή στένωση, και μια κήλη δίσκου στην πλευρά του μέγιστου υπεξαρθρήματος των ζυγοαποφυσιακών αρθρώσεων. Ενώ η μαγνητική τομογραφία συχνά χρησιμοποιείται ως διαγνωστικός παράγοντας επιλογής ασθενών με χρόνια οσφυαλγία και με αυξημένη πιθανότητα αστάθειας. Συνιστάται σε ασθενείς με νευρολογικές βλάβες για να προσδιοριστεί η έκταση του τραυματισμού του νωτιαίου μυελού ή της ιππουρίδας (Nizard et al, 2001).

3.3.3 Νευρολογικός έλεγχος

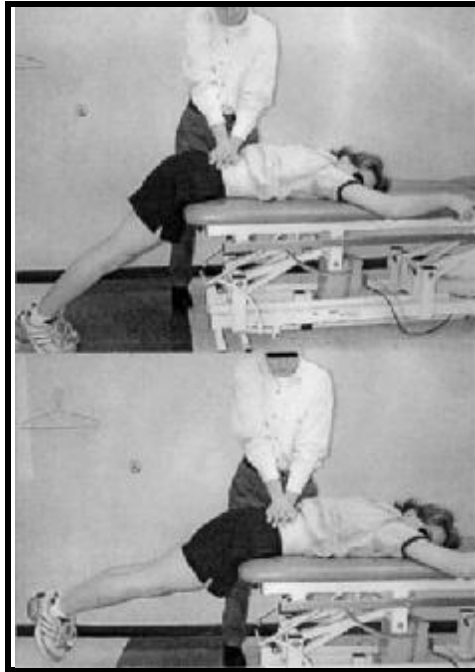
Ο πλήρης νευρολογικός έλεγχος σε μια κάκωση ΣΣ περιλαμβάνει την εξέταση της κινητικότητας και της αισθητικότητας στα άνω και κάτω άκρα. Ειδικά εξετάζεται η αίσθηση του πόνου και η αίσθηση των μελών στο χώρο (εν τω βάθει αισθητικότητα). Επίσης μεγάλη εντοπιστική σημασία έχει η εύρεση του επιπέδου αισθητικότητας (του σημείου στο σώμα κάτω από το οποίο καταργείται η αισθητικότητα) (Magee, 1997).

3.3.4 Ειδικές δοκιμασίες αστάθειας

Τρεις διαφορετικές ειδικές δοκιμασίες πραγματοποιήθηκαν: η δοκιμασία οπίσθιας διάτμησης, η δοκιμασία αστάθειας σε πρηνή θέση και η παθητική

οσφυϊκή δοκιμασία έκτασης. Στην δοκιμή οπίσθιας διάτμησης, ο ασθενής στέκεται με τα χέρια του σταυρωμένα πάνω την κοιλιακή του χώρα. Ο εξεταστής στέκεται στη μια πλευρά του ασθενούς και τοποθετεί τον βραχιόνιο του γύρω από την κοιλιακή χώρα, πάνω στα σταυρωμένα χέρια του ασθενούς. Η παλάμη του αντίθετου χεριού του εξεταστή τοποθετείται στην πύελο του ασθενούς για σταθεροποίηση ενώ ο δείκτης ή το μεσαίο δάκτυλο ψηλαφεί το O₅-I₁ μεσοδιάστημα. Ο εξεταστής παράγει μια οπίσθια διατμητική δύναμη μέσω της κοιλιακής χώρας του ασθενούς και μία πρόσθια σταθεροποιητική δύναμη με το αντίθετο χέρι. Η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε κάθε οσφυϊκό επίπεδο. Ένα αποτέλεσμα δοκιμασίας θεωρείται θετικό όταν εμφανίζονται τα συμπτώματα και δεν βασίζεται στην ποσότητα της ενδοτηματικής κίνησης (Delitto et al, 1995).

Στην δοκιμασία αστάθειας σε πρηνή θέση (Εικ.3.1), ο ασθενής βρίσκεται σε πρηνή θέση με τον κορμό του στο κρεβάτι ενώ τα κάτω άκρα του ακουμπούν στο πάτωμα. Ο εξεταστής εκτελεί δοκιμασία παθητικής οσφυϊκής μεσοσπονδύλιας κίνησης με οπισθοπρόσθια κινητοποίηση. Ο ασθενής καλείται να αναφέρει οποιαδήποτε πρόκληση πόνου. Κατόπιν, ο ασθενής ανυψώνει τα κάτω άκρα του από το πάτωμα (ενώ για να διατηρηθεί η θέση του, κρατάει το κρεβάτι με τα χέρια του), και η παθητική μεσοσπονδύλια δοκιμασία κίνησης επανεφαρμόζεται σε οποιοδήποτε τμήμα που προσδιορίστηκε ως επώδυνο. Ένα αποτέλεσμα δοκιμασίας θεωρείται θετικό όταν ο πόνος προκαλείται κατά το πρώτο μέρος της δοκιμασίας, αλλά εξαφανίζεται όταν η δοκιμασία επαναλαμβάνεται αφού έχει ανυψώσει τα κάτω άκρα του (Hicks et al, 2003).



Εικόνα 3.1. Δοκιμασία αστάθειας σε πρηνή θέση

(www.sciencedirect.com)

Στην παθητική οσφυϊκή δοκιμασία έκτασης (Εικ.3.2), ο ασθενής βρίσκεται σε πρηνή θέση. Τα δύο κάτω άκρα στη συνέχεια ανυψώνονται ταυτόχρονα σε ένα ύψος περίπου 30 cm από το κρεβάτι, διατηρώντας παράλληλα τα γόνατα σε έκταση και απαλά τραβώντας τα πόδια. Το αποτέλεσμα της δοκιμασίας θεωρείται θετικό εάν ο ασθενής, κατά τη διάρκεια της ανύψωσης και των δύο κάτω άκρων, διαμαρτύρεται για συμπτώματα στην οσφυϊκή περιοχή του, συμπεριλαμβανομένης και της οσφυαλγίας και εάν αυτός ο πόνος εξαφανίζεται όταν τα κάτω άκρα επανατοποθετούνται στην αρχική θέση. Η δοκιμασία αυτή είναι χρήσιμη για τον προσδιορισμό κατάλληλης θεραπείας είτε αυτή είναι συντηρητική με ένα κηδεμόνα είτε χειρουργική όπως η σπονδυλοδεσία. (Kasai et al, 2006).



Εικόνα 3.2. Παθητική οσφυϊκή δοκιμασία έκτασης (www.parkwayphysiotherapy.ca)

3.4 Συντηρητική θεραπεία

Η ακινητοποίηση των κακώσεων της ΣΣ θεωρείται αναγκαία για την αντιμετώπιση του πόνου, την προφύλαξη ή την δημιουργία εμποδίου της περαιτέρω βλάβης των νευρικών στοιχείων καθώς επίσης και της πραγματοποίησης της επούλωσης των ιστών που έχουν υποστεί κάκωση.

Η αντιμετώπιση σε ορισμένες περιπτώσεις κακώσεων, όπως τα απλά σφηνοειδή κατάγματα χωρίς σημαντική μείωση του πρόσθιου σπονδυλικού ύψους, οι θλάσεις της ΣΣ και τα αποσπαστικά κατάγματα των ακανθωδών αποφύσεων (κάταγμα Clay-Shoveler) πραγματοποιείται χωρίς χειρουργική επέμβαση. Η πιθανότητα ανάταξης, η δυσκολία κινητοποίησης με τα συνακόλουθά της (ουρολοιμώξεις, λοιμώξεις αναπνευστικού, εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση, έλκη κατάκλισης) και η απαγόρευση της άμεσης αποσυμπίεσης των νευρικών στοιχείων σε περιπτώσεις πίεσης είναι κάποια σοβαρά μειονεκτήματα κατά την συντηρητική θεραπεία.

Οι στόχοι της συντηρητικής θεραπείας είναι:

- Η ανάπαυση και η προστασία της περιοχής (στο οξύ στάδιο).

- Η μείωση του πόνου
- Η βελτίωση της κινητικότητας της περιοχής
- Η αύξηση της δύναμης και της αντοχής
- Η πρόληψη πιθανών υποτροπών (εργονομία, βελτίωση στάσης)
- Η διόρθωση διαταραχών του υπόλοιπου σώματος

3.4.1 Ανάπαυση και ορθωτική υποστήριξη

Οι αυχενικοί κηδεμόνες (κολάρα) χρησιμοποιούνται συχνά για να ανακουφίσουν από τη δυσχέρεια και για να προστατεύσουν τον αυχένα . Επίσης χρησιμοποιούνται για να σταθεροποιήσουν την ατλαντο-ινιακή αστάθεια. Συχνά αναφέρεται ότι προστατεύουν από την απότομη αυχενική κάμψη και έκταση που μπορεί να έχει ολέθρια αποτελέσματα, όπως νευρολογική παράλυση ή και θάνατο (Ramos-Remus et al, 1997). Η ωφέλεια του κηδεμόνα (Εικ.3.3)έγκειται στο ότι :

1. Περιορίζει την κινητικότητα του αυχένα όποτε μειώνεται ο ερεθισμός των ριζών ή των μυών. Μια ρίζα όταν πιεσθεί αναπτύσσει μια άσηπτη φλεγμονή και ένα περινεύριο οίδημα, τα οποία οδηγούν σε συνοδό αντανεκλαστικό μυϊκό σπασμό και πόνο. Η κίνηση ερεθίζει τη ρίζα και ως εκ τούτου επιβάλλεται ο περιορισμός της.
2. Αποφορτίζει τους αυχενικούς σπόνδυλους μειώνοντας την επίδραση του βάρους της κεφαλής και μεταφέροντας μέρος του βάρους της κατ' ευθείαν στη θωρακική μοίρα.
3. Διατηρεί την περιοχή σχετικά ζεστή.
4. Παρέχει ένα αίσθημα ασφάλειας στον ασθενή (ψυχολογική υποστήριξη) (Κορρές, 2001).



Εικόνα 3.3 Αυχενικός κηδεμόνας (www.promed.gr)

Ο ρόλος της ορθοπεδικής ζώνης (Εικ.3.4) για την οσφύ είναι να περιορίζει τις κινήσεις της σπονδυλικής στήλης και να συμπιέζει την κοιλιά, ώστε να γίνει πιο συμπαγής ικανή να μεταφέρει φορτία απευθείας προς τη λεκάνη και επομένως να αποφορτίζει μερικώς τη σπονδυλική στήλη. Η χρήση της είναι αναγκαία τόσο κατά την άρση βαρών όσο και στις καθημερινές δραστηριότητες του ατόμου (Χατζηπαύλου, 2000).



Εικόνα 3.4 Ορθοπεδική ζώνη οσφυο-ιερής μοίρας (www.medicalsalus.com.gr)

Ένας από τους πιο αξιόπιστους θωρακοοσφυϊκοιερούς κηδεμόνες (TLSO) είναι ο κηδεμόνας έκτασης Jewett. Αυτός ο κηδεμόνας (Εικ.3.5) είναι ο πιο αποτελεσματικός για συντηρητική θεραπεία ασθενών με θωρακοοσφυϊκά κατάγματα ($\text{Θ}_6\text{-O}_3$ περιοχή), που είναι ασταθή στη κάμψη. Εφαρμόζει τριών σημείων σταθεροποίηση, προσθίως στο στέρνο και στο ηβικό οστό και οπίσθια στη θωρακοοσφυϊκή συμβολή, για τη διατήρηση της θωρακοοσφυϊκής μοίρας της ΣΣ σε έκταση. Τα πλεονεκτήματα του κηδεμόνα περιλαμβάνουν κατανομή της δύναμης σε μία μεγάλη επιφάνεια, βελτιωμένη σταθεροποίηση της πύελου και του θώρακα και καλύτερο έλεγχο της πλάγιας κάμψης και της αξονικής στροφής. Τέλος, ο κηδεμόνας επιτρέπει την έκταση, είναι ελαφρύς και εύκολα ρυθμιζόμενος (Patwardhan et al, 1990).



Εικόνα 3.5 Κηδεμόνας Jewett (www.cpo.biz)

3.4.2 Φαρμακευτική αγωγή

- 1) Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη
- 2) Στεροειδή
- 3) Μυοχαλαρωτικά
- 4) Τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά
- 5) Βιταμίνες
- 6) Αγγειοδιασταλτικά και βελτιωτικά της κυκλοφορίας (Κοτζαηλίας, 2011).

3.4.3 Αναπνευστική φυσικοθεραπεία

Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία είναι απαραίτητη για τη διατήρηση ή βελτίωση της κινητικότητας του θωρακικού τοιχώματος. Σκοπός των αναπνευστικών ασκήσεων είναι:

- Ø Να διδάξουν μία ελεγχόμενη αναπνοή και να μειώσουν στο ελάχιστο το έργο της αναπνοής.
- Ø Να βοηθήσουν στην έκπτυξη του πνευμονικού παρεγχύματος.
- Ø Να βοηθήσουν στην μετακίνηση και αποβολή των βρογχικών εκκρίσεων.
- Ø Να διατηρήσουν τα πνευμόνια καθαρά από εκκρίσεις.
- Ø Να αυξήσουν την αντοχή του ασθενή.

Αυτοί οι στόχοι αποσκοπούν κυρίως στον καλύτερο αερισμό και στην καλύτερη πρόσληψη O_2 και αποβολή του CO_2 μια διαδικασία που γίνεται δυσκολότερη για τον οργανισμό λόγω κατάκλισης και εξασθένησης του ασθενή.

Οι αναπνευστικές ασκήσεις που πραγματοποιούνται είναι οι εξής:

-Διδασκαλία διαφραγματικής αναπνοής

Ύπτια θέση: Τα γόνατα του ασθενή είναι ελαφρά λυγισμένα. Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τα χέρια του πάνω στην κοιλιά του ασθενή και ζητά από αυτόν να πάρει βαθιά εισπνοή και να φουσκώσει την κοιλιά του. Στην συνέχεια να εκπνεύσει βαθιά ρουφώντας την κοιλιά προς τα μέσα. Τα χέρια του φυσικοθεραπευτή προσφέρουν πίεση στο τέλος της εκπνοής.

-Διδασκαλία θωρακικής αναπνοής

Ύπτια θέση: Τα γόνατα του ασθενή ελαφρά λυγισμένα. Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τα χέρια του χαλαρά πάνω στην πρόσθια επιφάνεια του θώρακα στο άνω τμήμα και ζητά από τον ασθενή να πάρει μια βαθιά εισπνοή, να εκπτύξει το θώρακα και να σπρώξει μ' αυτόν τα χέρια του φυσικοθεραπευτή προς τα επάνω, ενώ το κοιλιακό τοίχωμα παραμένει χαλαρό. Στη συνέχεια να εκπνεύσει βαθιά φέρνοντας τις πλευρές προς τα κάτω. Τα χέρια του φυσικοθεραπευτή προσφέρουν πίεση στο τέλος της εκπνοής.

-Συγχρονισμένη αναπνοή

Ύπτια θέση: Τα γόνατα του ασθενή ελαφρά λυγισμένα. Γίνεται εισπνοή αργά και βαθιά με σύγχρονη αύξηση του όγκου του θωρακικού τοιχώματος και της κοιλιάς και εκπνοή αργά και ήρεμα με σύγχρονη μείωση του όγκου του θωρακικού τοιχώματος και της κοιλιάς (Cahalin et al, 2002).

3.4.4 Κινησιοθεραπεία

Ισομετρικές κινήσεις

-Ο ασθενής τοποθετεί το ένα χέρι του στα πλάγια του κεφαλιού και ασκεί αντίσταση ενώ το κεφάλι του προσπαθεί να κινηθεί προς την πλευρά αυτή. Δεν αφήνει όμως το κεφάλι να κινηθεί καθόλου. Κρατά τη σύσπαση για 10 δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνει 3 φορές από κάθε πλευρά (Εικ.3.6).



Εικόνα 3.6 (Τροποποιημένη από Φυσικοθεραπεία σε παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος, 2011)

-Ο ασθενής βάζει το χέρι του στο μέτωπο. Σπρώχνει με το κεφάλι το χέρι , μην αφήνοντας όμως το κεφάλι να κάνει την κίνηση , και κρατάει τη σύσπαση για 10 δευτερόλεπτα (Εικ.3.7). Επαναλαμβάνει 3 φορές και κάνει και την άσκηση κάνοντας κίνηση προς τα πίσω , με πλεγμένα τα χέρια πίσω από το κεφάλι στο όριο του αυχένα(Εικ.3.8)



Εικόνα 3.7 (Τροποποιημένη από Φυσικοθεραπεία σε παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος, 2011)



Εικόνα 3.8 (Τροποποιημένη από Φυσικοθεραπεία σε παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος, 2011)

-Ο ασθενής στέκεται με ίσια την πλάτη ενάντια σε έναν τοίχο (Εικ.3.10). Βάζει μέσα το σαγόνι και πιέζει το κεφάλι στον τοίχο . Κρατά για 10 δευτερόλεπτα και χαλαρώνει . Επαναλαμβάνει 3 φορές (Κοτζαηλίας, 2011).



Εικόνα 3.10 (Τροποποιημένη από Φυσικοθεραπεία σε παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος, 2011)

Σύσπαση εγκάρσιου κοιλιακού

Ένα βασικό στοιχείο στην αποκατάσταση της αστάθειας είναι η σωστή ευθυγράμμιση της οσφυϊκής μοίρας. Αν ο ασθενής μέσα από τη διαδικασία των

ασκήσεων μάθει να διατηρεί τη σπονδυλική του στήλη σε σωστή θέση, τότε θα του είναι πιο εύκολο να υιοθετήσει αυτή τη σωστή στάση και στις καθημερινές του δραστηριότητες. Οι μύες της οσφυοπυελικής περιοχής μπορούν να διαχωριστούν στους μεγάλους επιφανειακούς μύες και στους μικρότερους που βρίσκονται βαθύτερα στα κοιλιακά τοιχώματα. Ενώ οι κλασικές ασκήσεις των κοιλιακών γυμνάζουν τους μεγάλους μυς, το σημαντικότερο ρόλο στη σταθεροποίηση της οσφυϊκής μοίρας επιτελούν οι εν τω βάθει μυς. Σπουδαιότερος από τους εν τω βάθει μυς, είναι ο εγκάρσιος κοιλιακός. Για να ενεργοποιηθεί ο εγκάρσιος κοιλιακός, θα πρέπει να συσπαστούν οι μυς του πυελικού εδάφους. Ο ασθενής για να νιώσει τον εγκάρσιο κοιλιακό του, (Εικ. 3.11) τοποθετεί το δάκτυλο του λίγο πιο μέσα από τα οστά της λεκάνης που προεξέχουν μπροστά στην κοιλιά. Αν βυθίσει το δάκτυλό του βαθιά μέσα στη κοιλιά του, μπορεί να νιώσει το «κλότσημα» του εγκάρσιου κοιλιακού στο χέρι του κάθε φορά που συσπά τους μυς του πυελικού του εδάφους (O' Sullivan & Schmitz, 2006).



Εικόνα 3.11 Σύσπαση εγκάρσιου κοιλιακού (www.backcare.gr)

3.4.5 Φυσικά θεραπευτικά μέσα

Θερμοθεραπεία

Η θερμοθεραπεία ενεργεί προκαλώντας αγγειοδιαστολή, αύξηση της κυκλοφορίας (άμεσα στην επιφάνεια, έμμεσα σε βαθύτερους ιστούς), αύξηση της ταχύτητας αγωγής των νεύρων και της οδού του πόνου σε περιφερικά νεύρα, βελτίωση της γλοιοελαστικής συμπεριφοράς και αύξηση της διατασιμότητας των κολλαγόνων ιστών. Η θερμοθεραπεία περιλαμβάνει θερμά επιθέματα τα οποία προκαλούν επιπολής θερμότητα (θέρμανση δέρματος και υποδόριου ιστού), διαθερμίες μικροκυμάτων και βραχέων κυμάτων που προκαλούν εν τω βάθει θερμότητα στους υποδόριους ιστούς, στους επιφανειακούς μυς και τένοντες, η οποία με τη σειρά της προκαλεί υπεραιμία και αναλγησία. Τέλος, η θερμοθεραπεία περιλαμβάνει και τους υπέρηχους που προκαλούν θέρμανση βαθύτερων ιστών (μυς, αρθρώσεις, σύνδεσμοι, τένοντες, νευρικές ρίζες), με σκοπό την υπεραιμία της περιοχής στην οποία εφαρμόζονται, την αναλγησία των επίπονων περιοχών, την αύξηση του μεταβολισμού, την μυοχάλαση των μυών που βρίσκονται σε σύσπαση. Τα παραπάνω επιτυγχάνονται μέσω της θερμικής και μηχανικής επίδρασης των υπερήχων (Terry et al, 1995).

Βιολογική ανατροφοδότηση (Biofeedback)

Η βιολογική ανατροφοδότηση αποτελεί ένα τρόπο για την απόκτηση ελέγχου των διαδικασιών του σώματος με στόχο την μυϊκή επανεκπαίδευση, τη χαλάρωση, την ανακούφιση από τον πόνο, και την ανάπτυξη πιο υγιεινών και άνετων κινητικών προτύπων ζωής. Η βιολογική ανατροφοδότηση δεν είναι θεραπεία. Είναι περισσότερο μία εκπαιδευτική διαδικασία για την εκμάθηση των ειδικευμένων δεξιοτήτων του μυαλού και του σώματος. Μέσω της εξάσκησης, ο ασθενής εξοικειώνεται με τις ψυχοφυσιολογικές του λειτουργίες και μαθαίνει να τις ελέγχει και να τις καθοδηγεί. Η εξάσκηση με το biofeedback επιτρέπει στους ασθενείς να

ελέγχουν τις κινήσεις τους, να αντιλαμβάνονται και να αισθάνονται το σώμα τους και να το θέτουν υπό έλεγχο μέσω της συνεχούς ανατροφοδότησης (Meuret et al, 2001).

Μάλαξη

Η θεραπευτική μάλαξη επηρεάζει και ρυθμίζει τον μυϊκό τόνο. Αυξάνει την αιμάτωση του δέρματος και των μυών και έχει σκοπό να εξαφανίσει σπασμούς και πόνους. Επίσης έχει γενική επίδραση στον οργανισμό καθώς αυξάνει τη λεμφική και φλεβική κυκλοφορία, ενεργοποιεί τις ιστικές και νευρικές ορμόνες, έχει αντανακλαστικές επιδράσεις σε διάφορα εσωτερικά όργανα και καταπραϊντικές ιδιότητες. Αναμφισβήτητα, είναι τα θετικά αποτελέσματα στην ψυχολογία του ασθενή που στο τέλος της μάλαξης αισθάνεται πιο έτοιμος και δεκτικός στην κινησιοθεραπεία, εξαλείφεται η αγωνία του και δείχνει εμπιστοσύνη στον θεραπευτή. Η μάλαξη κυρίως περιλαμβάνει :

- Ø Θωπείες που γίνονται στον αυχένα, στη ράχη και εκτελούνται κατά μήκος των μυϊκών ινών.
- Ø Κυκλικές ανατρίψεις με μέτρια ή αυξημένη πίεση των δάκτυλων που εφαρμόζονται κυρίως στις καταφύσεις των μυών (ινίο, χείλη ωμοπλάτης) καθώς και στις περιοχές των trigger points ή των σημείων βελονισμού.
- Ø Αναδιπλώσεις και μετακινήσεις του δέρματος και του υποδόριου ιστού, κυρίως κατά το μήκος της ΣΣ (πάνω από τις ακανθώδεις αποφύσεις) ή κατά μήκος των παρασπονδυλικών μυών.

Οι κυκλικές ανατρίψεις και οι αναδιπλώσεις, πέρα των άλλων ενεργειών, έχουν σκοπό να κινητοποιήσουν τους ιστούς μεταξύ τους, μειώνοντας τις τριβές κατά τις μετακινήσεις τους και λύνοντας (σπάζοντας) τις τυχόν ινώδεις μικροσυμφύσεις που έχουν δημιουργηθεί. Επίσης οι εφαρμογές τους σε περιοχές με trigger points και κυρίως σημεία βελονισμού οδηγεί σε απελευθέρωση ενδογενών αποιδίων (ιδίως β- ενδορφίνης) (Carbon et al, 1996).

3.4.6 Υδροθεραπεία

Η υδροθεραπεία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ενισχύσει την ιδιοδεκτικότητα των ατόμων. Οι φυσικές ιδιότητες του νερού παίζουν καθοριστικό ρόλο στην αποτελεσματικότητα αυτής της προσέγγισης. Για παράδειγμα, με την άνωση παρέχετε ασφάλεια και περισσότερη ελευθερία κινήσεων συγκριτικά με τις ασκήσεις εδάφους, ενώ επίσης, ανάλογα με τη διεύθυνση της κίνησης, μπορεί να εφαρμοστεί και αντίσταση. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να ενισχυθεί η ορθοστατική σταθερότητα. Η κολύμβηση είναι η καλύτερη μορφή άσκησης καθώς χρησιμοποιούνται όλοι οι μύες και οι αρθρώσεις χωρίς να επιβαρύνονται. Η υδροθεραπεία έχει ως σκοπό τη βελτίωση της κυκλοφορίας του αίματος, την καλύτερη απορρόφηση των προϊόντων του μεταβολισμού και τη χαλάρωση των υπερτονικών μυών (O'Sullivan & Schmitz, 2006).

3.5 Χειρουργική αντιμετώπιση με σπονδυλοδεσία

3.5.1 Ορισμός σπονδυλοδεσίας

Η χειρουργική επέμβαση που στοχεύει στην “συγκόλληση” (συνένωση) δύο ή περισσότερων σπονδύλων μεταξύ τους ονομάζεται σπονδυλοδεσία ενώ στην διεθνή βιβλιογραφία αναφέρεται ως σπονδυλική “σύντηξη” (spinal fusion). Το αποτέλεσμα μίας επιτυχημένης σπονδυλοδεσίας είναι η κατάργηση της κίνησης μεταξύ των συγκεκριμένων σπονδύλων με αποτέλεσμα την εξάλειψη του πόνου, της αστάθειας, της επιδεινούμενης παραμόρφωσης που μπορεί να υπάρχει σε ένα ή περισσότερα επίπεδα της σπονδυλικής στήλης καθώς και την αποφυγή νευρολογικού ελλείμματος (Weinstein et al, 2008).

3.5.2 Τα στάδια της σπονδυλοδεσίας

Για να επιτευχθεί ο στόχος της σπονδυλοδεσίας χρειάζονται δύο στάδια κατά την χειρουργική επέμβαση:

- ✓ Στο πρώτο στάδιο, γίνεται η σταθεροποίηση των σπονδύλων μεταξύ τους με τοποθέτηση ειδικών υλικών όπως οστικές βίδες, ράβδοι ή οστικές πλάκες
- ✓ Στο δεύτερο στάδιο, γίνεται η τοποθέτηση του οστικού μοσχεύματος για να συνδεθούν οι σπόνδυλοι. Η δεύτερη αυτή διαδικασία είναι πιο αργή και απαιτεί αρκετούς μήνες για να ολοκληρωθεί ώστε το οστικό μόσχευμα να ενσωματωθεί και να “αναγνωριστεί” από την σπονδυλική στήλη ως μέρος της με αποτέλεσμα οι δύο ή περισσότεροι σπόνδυλοι να γίνουν, ουσιαστικά, “ένα σώμα”.

3.5.3 Υλικά σπονδυλοδεσίας

Τα ειδικά υλικά που χρησιμοποιούνται στα διάφορα είδη σπονδυλοδεσίας αποτελούνται από σύγχρονα βιο-συμβατά κράματα μετάλλων (κυρίως τιτανίου) ή πιο μαλακών στοιχείων (πολυμερών) που παράγονται με μεθόδους υψηλής τεχνολογίας. Τα οστικά μοσχεύματα που τοποθετούνται μπορεί να λαμβάνονται από τον ίδιο τον ασθενή κατά τη διάρκεια της επέμβασης (αυτομοσχεύματα) ή να προέρχονται από βιομηχανική επεξεργασία και παραγωγή συνθετικού “οστού” (συνθετικά αλλομοσχεύματα) (Boos et al, 1992).

3.5.4 Είδη σπονδυλοδεσίας

Η επιλογή του είδους της σπονδυλοδεσίας (πρόσθια, οπίσθια ή πρόσθια + οπίσθια) εξαρτάται από τις λεπτομέρειες του τραυματισμού που εκτιμούνται από το χειρουργό. Εάν ο χειρουργός σχεδιάσει να προχωρήσει σε συνδυασμό και των δυο ειδών σπονδυλοδεσίας, η τοποθέτηση της πρόσθιας περιορίζει το βαθμό της διόρθωσης που επιτυγχάνεται κατά την οπίσθια σπονδυλοδεσία. Για τον λόγο αυτό,

η συνδυασμένη (πρόσθια και οπίσθια) σπονδυλοδεσία χρησιμοποιείται μόνο στις περιπτώσεις όπου ο ασθενής εμφανίζει έλλειμμα στα οπίσθια σπονδυλικά στοιχεία για την τοποθέτηση του συστήματος οπίσθιας σπονδυλοδεσίας. Κακώσεις όπως τα αμφοτερόπλευρα εξάρθρηματα και οι κακώσεις «3 κολώνων» αντιμετωπίζονται με συνδυασμένη πρόσθια και οπίσθια σπονδυλοδεσία, σε μια προσπάθεια για απόλυτη σταθερότητα στις πολύ ασταθείς κακώσεις της ΣΣ (Henriques et al, 2004). Η συνδυασμένη σπονδυλοδεσία είναι χρονοβόρα, αναφέρεται σχεδόν 7 ώρες στη σειρά και η συμπληρωματική οπίσθια σταθεροποίηση, πέραν του ότι απαιτεί μια πρόσθετη προσπέλαση, μπορεί να προκαλέσει στένωση των μεσοσπονδυλίων τρημάτων και έτσι περαιτέρω συμπίεση των νευρικών ριζών (McAfee & Bohlman, 1989).

Πρόσθια σπονδυλοδεσία

Είναι μια επέμβαση που γίνεται στην πρόσθια περιοχή της σπονδυλικής στήλης. Χρησιμοποιείται για τη θεραπεία προβλημάτων όπως η εκφύλιση του δίσκου, η κήλη δίσκου, η αστάθεια σπονδυλικής στήλης καθώς και σε περιπτώσεις που απαιτείται αποσυμπίεση του νωτιαίου μυελού (Eismont et al, 1983).

Οπίσθια σπονδυλοδεσία

Είναι μια διαδικασία που χρησιμοποιείται για τη θεραπεία προβλημάτων όπως η αστάθεια της σπονδυλικής στήλης, η εκφυλιστική ασθένεια δίσκων και τα κατάγματα στην σπονδυλική στήλη. Κατά την επέμβαση αυτή, η σταθεροποίηση των σπονδύλων γίνεται με την τοποθέτηση ειδικών οστικών βιδών (διαυχενικές βίδες) που συνδέονται μεταξύ τους με ράβδους. Η τοποθέτηση του οστικού μοσχεύματος γίνεται στην οπίσθια επιφάνεια της σπονδυλικής στήλης.

3.5.5 Επιπλοκές σπονδυλοδεσίας

Η σπονδυλοδεσία μπορεί να προκαλέσει μόλυνση των μαλακών ιστών, του επισκληρίδιου χώρου ή των οστών, όπου για να αντιμετωπιστεί, χρειάζεται αφαίρεση των οργάνων ή παρατεταμένη θεραπεία με αντιβιοτικά. Η αιμορραγία που προκαλείται, αντιμετωπίζεται με μετάγγιση, ενώ το αιμάτωμα του τραύματος και το επισκληρίδιο αιμάτωμα χρειάζονται χειρουργική απομάκρυνση (Brown and Eismont, 1998). Τέλος, μπορεί να προκαλέσει βλάβη στο θυρεοειδή αδένα, στις νευροαγγειακές δομές του τραχήλου, κάκωση ή ρήξη στον οισοφάγο, στην τραχεία ή βλάβη στον θωρακικό πόρο (Patel and Fischgrund, 2003), στις νευρικές ρίζες ή στον νωτιαίο μυελό (Kwon et al, 2007).

3.5.6 Ενδείξεις χειρουργικής σταθεροποίησης ανάλογα με την κάκωση

Πρόσθια σταθεροποίηση

1. Κάταγμα δίκην «σταγόνας δακρύου»
2. Πρόπτωση μεσοσπονδύλιου δίσκου
3. Μεγάλη γωνίωση, εκρηκτικό κάταγμα
4. Υπερέκταση, σε έδαφος σπονδύλωσης
5. Ανατασσόμενα εξαρθρήματα facet (με/ χωρίς κάταγμα)
6. Παραμελημένα κατάγματα με σημαντική κύφωση

Οπίσθια σταθεροποίηση

1. Μη ανατασσόμενα εξαρθρήματα
2. Πολλαπλά επίπεδα
3. Τραχειοστομία

3.6 Μετεγχειρητική αποκατάσταση

Οι περισσότεροι ασθενείς αφού έχουν υποβληθεί σε σπονδυλοδεσία, παραμένουν στο νοσοκομείο για ένα διάστημα το λιγότερο 3 ή 4 ημερών. Όταν ο γιατρός το κρίνει απαραίτητο, ο ασθενής παίρνει εξιτήριο και την κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή, για να αντιμετωπιστεί ο μετεγχειρητικός πόνος. Θα χρειαστεί περισσότερος χρόνος για έναν ασθενή που έχει υποβληθεί σε σπονδυλοδεσία να επανέλθει στη φυσιολογική του ζωή από ότι για ένα ασθενή που έχει υποβληθεί σε άλλο τύπο επέμβασης στη σπονδυλική του στήλη. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα μετεγχειρητικά αποτελέσματα αναμένονται μετά από την οστική επούλωση και αποκατάσταση κάτι, που αρχίζει να συμβαίνει τουλάχιστον 6 ή 8 εβδομάδες μετά την επέμβαση. Ικανοποιητική οστεοποίηση συνήθως λαμβάνει χώρα αφού περάσουν 3 ή 4 μήνες από την επέμβαση. Μετά από επέμβαση σπονδυλοδεσίας, σταδιακή βελτίωση της λειτουργικότητας και του χρόνιου πόνου στον αυχένα ή στην οσφύ μπορεί να συνεχιστούν έως και δύο χρόνια μετά, μιας και σε αυτό το χρονικό διάστημα λαμβάνουν χώρα όλα οι θετικές επιδράσεις του χειρουργείου. Ο χρόνος της πλήρους αποκατάστασης και βελτίωσης των συμπτωμάτων του ασθενούς εξαρτάται από την επούλωση της οστεοποίησης, την αποκατάσταση των νευρικών ριζών μετά την αποσυμπίεση τους και την κατάσταση του μυϊκού συστήματος του ασθενούς μετά την επέμβαση (Robinson, 1992).

3.6.1 Διαδικασίες για την εκπαίδευση και την ενδυνάμωση της μυϊκής λειτουργίας και για την ανάπτυξη της αντοχής

Οι κύριες λειτουργίες των μυών του αυχένα και του κορμού είναι η παροχή σταθερής βάσης για τους μυς των άκρων, έτσι ώστε να εκτελούν τις λειτουργίες τους, και η υποστήριξη του κορμού ενάντια στις επιδράσεις της βαρύτητας και άλλων εξωτερικών δυνάμεων, έτσι ώστε να διατηρούνται οι επιθυμητές στάσεις.

Ο φυσικοθεραπευτής διδάσκει στον ασθενή ένα ασφαλές σπονδυλικό εύρος κίνησης σε μια ποικιλία βασικών στάσεων, συμπεριλαμβανομένης της ύπτιας, της πρηνής, της πλάγιας, της καθιστής και της όρθιας, καθώς και την αξονική έκταση με την προς τα έσω κίνηση του πηγουνιού. Στην οσφυϊκή μοίρα, το εύρος κίνησης διδάσκεται χρησιμοποιώντας τις κλίσεις της λεκάνης. Στη συνέχεια, ο ασθενής αναγνωρίζει την πιο άνετη θέση για τη ΣΣ και τους μυς, η οποία καλείται λειτουργική θέση. Για να ελεγχθεί αυτή η λειτουργική θέση, εκτελούνται μέσα στα όρια της αντοχής των μυών του κορμού ή του αυχένα απλές κινήσεις των άνω και κάτω άκρων. Για να αναπτυχθεί με ασφάλεια η δύναμη και η αντοχή στους σταθεροποιούς μυς, η αντίσταση εφαρμόζεται στα άκρα. Ο σκοπός είναι να διεγερθούν οι μύες του κορμού, μέσα στα όρια αντοχής τους. Η κόπωση καθορίζεται από την ανικανότητα των μυών του κορμού ή του αυχένα να σταθεροποιήσουν την ΣΣ στη λειτουργική της θέση. Η εναλλαγή των ισομετρικών συσπάσεων ανάμεσα στους ανταγωνιστές, επαυξάνει επίσης τις σταθεροποιητικές συσπάσεις. Όταν εκτελούνται από καθιστή και όρθια στάση, οι εναλλασσόμενες συσπάσεις χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη του ελέγχου της ισορροπίας. Οι μειομετρικές και οι έκκεντρες ασκήσεις ενσωματώνονται στο πρόγραμμα για τον έλεγχο της δύναμης και της αντοχής μέσα στο εύρος κίνησης. Οι μύες στους οποίους δίνεται έμφαση κατά το αρχικό στάδιο της θεραπείας, είναι αυτοί που είναι απαραίτητοι για την υποστήριξη της όρθιας στάσης και αυτοί που εκτελούν τη βασική ανύψωση με τα άνω άκρα. Προτείνονται οι καμπτήρες και οι εκτείνοντες του κορμού και του αυχένα, οι καμπτήρες και οι εκτείνοντες του ώμου και του αγκώνα, οι μυς που προκαλούν οπίσθια προβολή της ωμοπλάτης και οι εκτείνοντες του ισχίου και του γονάτου. Καθώς, ο ασθενής αναπτύσσει δύναμη και έλεγχο εισάγονται απλά σχήματα κίνησης (βαθεία καθίσματα μικρού εύρους σε κλειστή αλυσίδα, ελεγχόμενα ανοίγματα). Κατά τη διάρκεια της κάθε άσκησης, διατηρείται η λειτουργική θέση της ΣΣ. Προστίθενται βάρη ή κινήσεις των χεριών, όσο αυτό

γίνεται ανεκτό. Όταν ο ασθενής έχει μάθει τον έλεγχο και έχει αναπτύξει δύναμη και αντοχή στα απλά αυτά σχήματα, εισάγονται πιο σύνθετα με μικρότερη υποστήριξη, όπως οι στροφές και οι διαγώνιες κινήσεις (Saal, 1990).

Κατά τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες, είναι απαραίτητη η κινησιοθεραπεία, η οποία έχει σκοπό να διατηρήσει την ήδη υπάρχουσα μυϊκή ισχύ, να ενδυναμώσει τις αδύναμες μυϊκές ομάδες, να διατείνει τους μυς που βρίσκονται σε σύσπαση και να προσφέρει ανακούφιση στον ασθενή πριν την έγερσή του από το κρεβάτι. Η βάρδια ξεκινάει με αργό ρυθμό των βημάτων για λίγα μέτρα και επιστροφή στο κρεβάτι. Πριν την επιστροφή του ασθενή στο κρεβάτι γίνονται ασκήσεις και από την όρθια θέση (Robinson, 1992).

3.6.2 Ηλεκτροθεραπεία

Ο διαδερμικός ηλεκτρικός νευρικός ερεθισμός (TENS) χαρακτηρίζεται σαν η πιο σύγχρονη μορφή αναλγητικών ηλεκτρικών ρευμάτων και τα αναλγητικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή του θεωρούνται ικανοποιητικότερα από τα αναλγητικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή των παραδοσιακών αναλγητικών ρευμάτων (διαδυναμικά και παρεμβαλλόμενα). Η θεραπεία με TENS ανακουφίζει από τον πόνο, αυξάνει την κυκλοφορία του αίματος και την επούλωση, βελτιώνει τον ύπνο, μειώνει τη χρήση των αναλγητικών φάρμακων και αυξάνει την κινητική και την λειτουργική ικανότητα του ασθενή (Carroll et al, 2001).

3.6.3 Ασκήσεις ενδυνάμωσης

Η μυϊκή δύναμη είναι ένα κύριο χαρακτηριστικό της ικανότητας άσκησης. Η μυϊκή ενδυνάμωση παίζει ουσιαστικό ρόλο καθώς μειώνει την κόπωση, το άλγος και τα συμπτώματα, καλυτερεύει τη σωματική κατάσταση και την ικανότητα για

άσκηση, βελτιώνει την αντίληψη και τη διάθεση, αυξάνει τη μυϊκή δύναμη, ενισχύει την καλή ανταπόκριση των μυών και προωθεί μια μακροπρόθεσμη διατήρηση αυτού του τρόπου ζωής.

Ο φυσικοθεραπευτής ενθαρρύνει τον ασθενή να εκτελεί συχνά κατά τη διάρκεια της ημέρας, ελεύθερες ενεργητικές κινήσεις στα άνω και κάτω άκρα, οι οποίες έχουν σκοπό:

α) την διατήρηση της κινητικότητας των αρθρώσεων

β) την αύξηση της κυκλοφορίας του αίματος

γ) την διατήρηση της υπάρχουσας ισχύος και της αντοχής των μυών που ενεργούν στις αρθρώσεις

δ) την πρόληψη κυκλοφορικών και αναπνευστικών επιπλοκών λόγω κατάκλισης όπως θρομβοφλεβίτιδα ή συσσώρευση εκκρίσεων στους πνεύμονες

ε) την αποτροπή της βράχυνσης των μαλακών μορίων και της μυϊκής ατροφίας

Οι ασκήσεις με αντίσταση συμβάλλουν στην μέγιστη δύναμη, στην ομαλότητα της σύσπασης και της χαλάρωσης των μυών, στην ισορροπία της δύναμης μεταξύ εκτεινόντων και καμπτήρων μυϊκών ομάδων και στη συμμετρία αριστερής και δεξιάς πλευράς (Gibson et al, 1993).

3.6.4 Εργονομικός τρόπος ζωής

Η εκπαίδευση του ασθενούς για την επιτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων είναι σημαντικό μέρος της θεραπείας. Ο φυσικοθεραπευτής διδάσκει διάφορες τεχνικές στον ασθενή με σκοπό την ευκολία εκτέλεσης διαφόρων κινήσεων. Οι παρακάτω τεχνικές έχουν σκοπό:

Ø τη βελτίωση του πόνου κατά την διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων

Ø τη βελτίωση του ύπνου

Ø την ελάττωση της απαιτούμενης φυσικής ενέργειας που χρειάζεται για την εκτέλεση αυτών των λειτουργιών

Ø τη βελτίωση της ποιότητας ζωής (Singleton, 1998).

Η *έγερση από το κρεβάτι* είναι σημαντική να εκτελείται από τον ασθενή χωρίς βοήθεια για να αρχίζουν να λειτουργούν οι σταθεροποιητικοί μύες της σπονδυλικής στήλης ώστε πολύ γρήγορα να αποκτήσει ο ασθενής την ανεξαρτησία του. Ο ασθενής θα πρέπει να αποφεύγει την πολύωρη ύπτια θέση, έτσι ώστε να αποφεύγεται η μυϊκή αδυναμία και να ελαττώνεται η πιθανότητα θρόμβωσης (ειδικά στους ηλικιωμένους).

Στον ύπνο, το κρεβάτι πρέπει να είναι υψηλό, το στρώμα σκληρό τόσο ώστε να μην κάνει βαθύλωμα στο κέντρο. Είναι καλό να χρησιμοποιούνται πολλά μαξιλάρια κάτω από τα γόνατα και την πλάτη ή και ανάμεσα στα πόδια για να αισθάνεται ο ασθενής άνετα.

Καθώς ο ασθενής *κάθεται σε καρέκλα*, πρέπει να σιγουρευτεί ότι το κάθισμα του δεν είναι πολύ χαμηλό για το ύψος του πρέπει να χρησιμοποιήσει ένα μικρό μαξιλάρι ανάμεσα στη μέση και την πλάτη του καθίσματος ώστε να κρατηθεί το σώμα του ίσιο (Lueder & Kageyu, 1994).

Κατά την *όρθια θέση-βάδισμα*, ο ασθενής πρέπει να κρατήσει το σώμα του ίσιο, να περπατάει όσο πιο πολύ μπορεί. Το περπάτημα του προσφέρει γρήγορη ενδυνάμωση και μείωση του απαιτούμενου χρόνου για να περάσει σε φυσιολογικό επίπεδο λειτουργικότητας. Στις πρώτες εβδομάδες μετεγχειρητικά, θα πρέπει να αποφεύγει την βάδιση σε ανώμαλο έδαφος και στις σκάλες

Θα πρέπει να *αποφεύγετε* η κάμψη αλλά και η στροφή του κορμού, καθώς και η άρση βάρους.

Σε **καθημερινή δραστηριότητα**, εάν είναι απαραίτητο να στέκεται ο ασθενής σε όρθια θέση για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, κατά την διάρκεια αυτής της ενέργειας, μπορεί να τοποθετήσει το ένα πόδι επάνω σε ένα χαμηλό σκαμπό. Αυτός ο τρόπος θα διευκολύνει τη στάση σε όρθια θέση για περισσότερη ώρα με λιγότερο πόνο στη μέση.

Στην **οδήγηση αυτοκινήτου**, εξαιτίας των κραδασμών, είναι καλό να αποφεύγει ο ασθενής όσο το δυνατόν περισσότερο την οδήγηση αυτοκινήτου και ιδιαίτερα μοτοποδηλάτου. Εάν δεν είναι δυνατόν, τότε πρέπει να προσπαθήσει να κρατήσει το κορμό του ίσιο κατά την διάρκεια του ταξιδιού, χρησιμοποιώντας ένα μικρό μαξιλαράκι πίσω από τη μέση του ή τα ειδικά καθίσματα που διαμορφώνονται σε θέση ελαφρώς υπερέκτασης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Ο ασθενής πρέπει να αποφεύγει το απότομο φρενάρισμα και να χρησιμοποιεί τους καθρέφτες για να παρκάρει και όχι να στρέφει ο ίδιος το σώμα του και τον αυχένα του (Funakoshi et al, 2003).

Η επιστροφή σε **αθλητικές δραστηριότητες** είναι η τελευταία φάση της αποκατάστασης των προβλημάτων της σπονδυλικής στήλης. Η άθληση θα πρέπει να ξεκινάει σταδιακά εάν η κατάσταση του ασθενή το επιτρέπει. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν, θα πρέπει να εξετάζετε το ενδεχόμενο του εναλλακτικού σπορ, με σκοπό την διατήρηση του ασθενή αθλητή ή μη σε καλή γενική κατάσταση διευκολύνοντας την επιστροφή στο ίδιο επίπεδο αθλητικής δραστηριότητας με αυτό που είχε πριν το τραυματισμό. Ένα από τα καλύτερα και τα ασφαλέστερα σπορ είναι η κολύμβηση.

Η **επιστροφή στην εργασία** εξαρτάται από το είδος της απασχόλησης και από τη φύση του ειδικού τραυματισμού του (Sanders, 2001).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη Βιβλιογραφία

1. **Batler, N., Dyer, N., Michailidou, C., Spence, S., van Klinken, R., Butler, L., Johnson, V., Simpson, C., & Turner, T.** 2009. NHS Graded exercise therapy.
2. **Boden, S.D. & Frymoyer, J.W.** 1997. Segmental instability: overview and classification. 2nd edition. Philadelphia: Lippincott-Raven 2137-2155.
3. **Bogduk, N.** 1997. Clinical Anatomy of thoracolumbar Spine and Sacrum. 3rd edition. New York: Churchill Livingstone Inc 67-79.
4. **Bransley, L., Lord, S., Bogduck, N.** 1994. Whiplash Injury Pain Volume 58.
5. **Drake, R. L., Vogl, W., Mitchell, A.W.M.** 2007. Grey's anatomy, 2nd edition, Μεταφρασμένο από Αγγλικά σε Ελληνικά από Σκανδαλάκη, Π. Ν., Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης, Π. Χ.
6. **Gerlock, A.J., Kirchner, S.G., Heller, R.M., Kaye, J.J.** 1978. The Cervical Spine in Trauma. Suanders.
7. **Hamill, J. & Knutzen, K.M.** 2007. Βασική Βιο-μηχανική της ανθρώπινης κίνησης. Μεταφρασμένο από Αγγλικά σε Ελληνικά από Μπουντόλο, Κ.Δ., Ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδη.
8. **Hamilton, N. & Luttgens, K.** 2003. Κινησιολογία. 10^η Έκδοση. Μεταφρασμένο από Αγγλικά σε Ελληνικά από Κατσουλάκη, Κ.Δ., Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνος.
9. **Kisner, C. & Colby, L. A.** 2003. Θεραπευτικές Ασκήσεις : Βασικές Αρχές και Τεχνικές. Μετάφραση από Αγγλικά σε Ελληνικά από Σπυριδόπουλος και Σάτκα, Ιατρικές Εκδόσεις Σιώκης.

10. **Lippert, H.** 1993. Ανατομική. 5^η νεοεπεξεργασμένη και συμπληρωμένη έκδοση. Μεταφρασμένο από Αγγλικά σε Ελληνικά από Νικηφόρο, Ν.Δ., Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνος.
11. **Lueder, R. & Kageyu, N.** 1994. Hard facts about soft machines: the ergonomics of seating. Taylor & Francis Group.
12. **Magee, D.J.** 1997. Orthopaedic physical assessment. 3rd edition. Philadelphia: WB Saunders 399.
13. **O' Sullivan B. S. & Schmitz J. T.** 2006, Physical Rehabilitation. 5th edition.
14. **Platzer, W.** 2004. Color Atlas of Human Anatomy: Locomotor System. 5th edition. Thieme.
15. **Sanders, M.J.** 2001. History of work: related musculoskeletal disorders. International encyclopaedia of ergonomics and human factors, volume 1.
16. **Singleton, W.T.** 1998. The nature and aims of ergonomics. ILO Encyclopaedia of occupational health and safety. 4th edition. Geneva.
17. **Smith, K.L., Weiss, E.L., Don Lehmkuhl, L.** 2005. Brunnstrom's Κλινική κινησιολογία. 5^η Έκδοση. Μεταφρασμένο από Αγγλικά σε Ελληνικά από Μανδαλίδη, Δ., Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνος.
18. **White, A.A. 3rd & Panjabi, M.M.** 1990. Clinical Biomechanics of the Spine. 2nd edition, Philadelphia: JB Lippincott.

Ελληνική βιβλιογραφία

19. **Κορρές, Δ.** 1999. Αυχενική μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης: Τραυματολογία - Παθολογία. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.
20. **Κορρές, Ε.** 2001. Κακώσεις αυχενικής μοίρας σπονδυλικής στήλης. 2^η Έκδοση. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.

21.Κοτζαηλίας, Δ. 2011. Φυσικοθεραπεία σε παθήσεις μυοσκελετικού συστήματος. Θεσσαλονίκη: University studio press

22.Χατζηπαύλου, Α.Γ. 2000. Οσφυαλγία. Εκδόσεις Αρχιπέλαγος .

Ξένη Αρθρογραφία

1.Anderson, P.A., Henley, M.B., Rivara, F.P., Maier, R.V. 1991. Flexion distraction and chance injuries to the thoracolumbar spine. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 5, 153–160.

2.Blauth, M., Bastian, L., Knop, C., Lange, U., Tusch, G. 1999. Inter-observer reliability in the classification of thoracolumbar spinal injuries. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 28(8):662-681.

3.Boos, N., Marchesi, D., Aebi, M. 1992. Survivorship analysis of pedicular fixation systems in the treatment of degenerative disorders of the lumbar spine: a comparison of Cotrel-Dubousset instrumentation and the AO internal fixator. *Journal of Spinal Disorders*, 5: 403-409.

4.Brown, C.A. & Eismont, FJ. 1998. Complications in spinal fusion. *The Orthopedic Clinics of North America*, 29(4):679-699.

5.Buhren, V. 2003. Injuries to the thoracic and lumbar spine. *Journal Unfallchirurg*, 106, 55-68.

6.Cahalin, L.P., Braga, M., Matsuo, Y., Hernandez, E.D. 2002. Efficacy of diaphragmatic breathing in persons with chronic obstructive pulmonary disease: a review of the literature. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 22, 7-21.

7.Carbon, R.J., Macey, M.G., McCarthy, D.A., Pereira, F.P., Perry, J.D., Wade, A.J. 1996. The effect of 30 min cycle ergometry on ankylosing spondylitis. *The British Journal of Rheumatology*, 35, 167-177.

8. **Carroll, D., Moore, R.A., McQuay, H.J., Fairman, F., Tramer, M., Leijon, G.** 2001. Transcutaneous electrical nerve stimulation for chronic pain. *Chrochrane Database of Systematic Reviews*, 3.
9. **Committee on Trauma.** 2004. Advanced Trauma Life Support for Doctors. *American College of Surgeons.*
10. **Conolly, P.J., Esses, St.I., Heggeness, M.H., Cook, St.S.** 1992. Unilateral facet dislocation of the lumbosacral junction. *The Spine Journal*, 17, 1244-1248.
11. **Davis, S.J., Teresi, L.M., Bradley, W.G.** 1999. Cervical spine hyperextension injuries: MRI findings. *Radiology* , 180 , 245 – 251.
12. **Delitto, A., Erhard, R.E., Bowling, R.W.** 1995. A treatment based classification approach to low back syndrome: identifying and staging patients for conservative treatment. *Journal of Physical Therapy*, 75, 470-489.
13. **Denis, F., & Burkus, J.K.** 1991. Lateral distraction injuries to the thoracic and lumbar spine: a report of three cases. *American Journal of Bone & Joint Surgery*, 73, 1049-1053.
14. **Denis, F. & Burkus, J.K.** 1992. Shear fracture dislocation of the thoracic and lumbar spine associated with forceful hyperextension (lumberjack paraplegia). *The Spine Journal*, 17, 156-161.
15. **Eismont, F.J., Bohlman, H.H., Soni, P.L., Goldberg, V.M., Freehafer, A.A.** 1983. Pyogenic and fungal vertebral osteomyelitis with paralysis. *American Journal of Bone & Joint Surger* , 65, 19-29.
16. **Frankel, H.L., Hancock, D.O., Hyslop, G., Melzak, J., Michaelis, L.S., Ungar, G.H., Vernon, J.D., Walsh, J.J.** 1969. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. *Paraplegia*, 7, 179-192.

17. **Funakoshi, M., Tamura, A., Taoda, K., Tsujimura, H., Nishiyama, K.** 2003. Risk factors for low back pain among taxi drivers in Japan. *Sangyo Eiseigaku Zasshi*, 45(6):235-247.
18. **Gardner-Morse, M.G., Stokes, I.A.F., Laible, J.P.** 1995. Role of muscles in lumbar spine stability in maximum extensor efforts. *Journal of Orthopaedic Research*, 13, 802-808.
19. **Gardner-Morse, M.G., Stokes, I.A.F.** 1998. The effects of abdominal muscle coactivation on lumbar spine stability. *The Spine Journal*, 23, 86-91.
20. **Gertzbein, S.D.** 1994. Spine update: classification of thoracic and lumbar fractures. *The Spine Journal*, 79, 626–628.
21. **Gibson, H., Carroll, N., Clague, J. E., Edwards, R. H.T.** 1993. Exercise performance and fatiguability in patients with chronic fatigue syndrome. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 56, 993-998.
22. **Henderson, R.L., Reid, D.C., Saboe, L.A.** 1991. Multiple Noncontiguous Spine Fractures. *The Spine Journal*, 16, 128-131.
23. **Henriques, T., Olerud, C., Bergman, A., Jonsson, H.Jr.** 2004. Distractive flexion injuries of the subaxial cervical spine treated with anterior plate alone. *Journal of Spinal Disorders Techniques*, 17, 1-7.
24. **Heyde, C.E., Erte, I W., Kayser, R.** 2005. Management of spine injuries in polytraumatized patients. *Journal Orthopade*, 34, 889-905.
25. **Hicks, G.E., Fritz, J.M., Delitto, A., Mishock, J.** 2003. Interrater reliability of clinical examination measures for identification of lumbar segmental instability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84, 1858–1864.
26. **Indahl, A., Kaigle, A.M., Reikeras, O., Holm, S.H.** 1997. Interaction between the porcine lumbar intervertebral disc, zygapophysial joints, and paraspinal muscles. *The Spine Journal*, 22, 2834-2840.

27. **Ivancic, P.C., Pearson, A.M., Panjabi, M.M., Ito, S.** 2004. Injury of the anterior longitudinal ligament during whiplash simulation. *European Spine Journal*, 13(1):61-68.
28. **Jeanneret, B., Ho, P.K., Magerl, F.** 1993 "Burst-shear" flexion/ distraction injuries of the lumbar spine. *Journal of Spinal Disorders*, 6, 473-481.
29. **Jiang, H., Russell, G., Raso, J., Moreau, M.J., Hill, D.I., Bagnall, K.M.** 1995. The nature and distribution of human supraspinal and interspinal ligaments. *The Spine Journal*, 20, 869-876.
30. **Kasai, Y., Morishita, K., Kawakita, E., Kondo, T., Uchida, A.** 2006. A new evaluation method for lumbar spinal instability: passive lumbar extension test. *Journal of Physical Therapy*, 86, 1661–1667.
31. **Kenzo, U., Hideaki, N., Ryuichiro, S., Takafum, Y., Erisa, S.M., Shigeru, K., Hisatoshi, B.** 2009. Cervical Spondylotic Myelopathy Associated with Kyphosis or Sagittal Sigmoid Alignment: Outcome after Anterior or Posterior Decompression. *Journal of Neurosurgery*, 11, 521-528.
32. **Kwon, B.K., Fisher, C.G., Boyd, M.C., Cobb, J., Jebson, H., Noonan, V., Wing, P., Dvorak, M.F.** 2007. A prospective randomized controlled trial of anterior compared with posterior stabilization for unilateral facet injuries of the cervical spine. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 7, 1-12.
33. **Lee, J.Y., Vaccaro, A.R., Lim, M.R., Oner, F.C., Hulbert, R.J., Hedlund, R., Fehlings, M.G., Arnold, P., Harrop, J., Bono, C.M., Anderson, P.A., Anderson, D.G., Harris, M.B., Brown, A.K., Stock, G.H., Baron, E.M.** 2005. Thoracolumbar injury classification and severity score: A new paradigm for the treatment of thoracolumbar spine trauma. *Journal of Orthopaedic Science*, 10, 671-675.
34. **Lindahl, S., Witltn, J., Norwall, A., Irstam, L.** 1983. The crush- cleavage fracture. A "new" thoracolumbar unstable fracture. *The Spine Journal*, 8, 559-569.

35. **Lurie, J.D., Birkmeyer, N.J., Weinstein, J.N.** 2003. Rates of advanced spinal imaging and spine surgery. *The Spine Journal*, 28(6):616-620.
36. **Maynard, F .M., Jr., Bracken, M .B., Creasey, G., Ditunno, J .F., Jr., Donovan, W. H., Ducker, T .B., Garber, S .L., Marino, R .J., Stover, S .L., Tator, C .H. , Waters, R. L., Wilberger, J .E., Young, W.** 1997. International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. American Spinal Injury Association. *Spinal Cord*, 35, 266-274.
37. **McAfee, P.C., Bohlman, H.H.** 1989. One-stage anterior cervical decompression and posterior stabilization with circumferential arthrodesis. A study of twenty four patients who had a traumatic or a neoplastic lesion. *American Journal of Bone & Joint Surgery*, 76, 419-424.
38. **McCormack, T., Karaikovic, E., Gaines, R.W.** 1994. The loadshearing classification of spine fractures. *The Spine Journal*, 19, 1741-1744.
39. **McGill, S.M.** 1988. Estimation of force and extensor moment contributions of the disc and ligaments at L4-L5. *The Spine Journal*, 13, 1395-1402.
40. **McGill, S.M., Juker, D., Kropf, P.** 1996. Quantitative intramuscular myoelectric activity of quadratus lumborum during a wide variety of tasks. *The Journal of Clinical Biomechanics*, 11, 170-172.
41. **Meuret, A.E., Wilhelm, F.H., Roth, W.T.** 2001. Respiratory biofeedback-assisted therapy in panic disorder. *Behavior Modification Journal*, 25(4):584-605.
42. **Mikles, M.R., Stchur, R.P., Graziano, G.P.** 2004. Posterior instrumentation for thoracolumbar fractures. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 12(6):424-435.
43. **Mimura, M., Panjabi, M., Oxland, T., Crisco, J., Yamamoto, I., Vasavada, A.** 1994. Disc degeneration affects the multidirectional flexibility of the lumbar spine. *The Spine Journal*, 19, 1371-1380.

44. **Neumann, P., Nordwall, A., Osvalder, A.L.** 1995. Traumatic Instability of the Lumbar Spine: A Dynamic In Vitro Study of Flexion-Distraktion Injury. *The Spine Journal*, 20(10):1111-1120.
45. **Nizard, R.S., Wybler, M., Laredo, J.D.** 2001. Radiologic assessment of lumbar intervertebral instability and degenerative spondylolisthesis. *Radiologic Clinics of North America* 39, 55–71.
46. **Panjabi, M.M.** 1992. The stabilizing system of the spine, part I: function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of Spinal Disorders*, 5, 383-389.
47. **Panjabi, M.M.** 1992. The stabilizing system of the spine, part II: neutral zone and instability hypothesis. *Journal of Spinal Disorders*, 5, 390-396.
48. **Panjabi, M.M., Ito, S., Pearson, A.M., Ivancic, P.C.** 2004. Injury mechanisms of the cervical intervertebral disc during simulated whiplash. *The Spine Journal*, 29(11):1217-1225.
49. **Panjabi, M.M., Lydon, C., Vasavada, A., Grob, D., Crisco, J., Dvorac, J.** 1994. On the understanding of clinical instability. *The Spine Journal*, 16, 2642-2650.
50. **Panjabi, M.M., Oxland, T.R., Yamamoto, I., Crisco, J.J.** 1994. Mechanical behavior of the human lumbar and lumbosacral spine as shown by three-dimensional load-displacement curves. *American Journal of Bone & Joint Surgery*, 76, 419-424.
51. **Parker, J.W., Lane, J.R., Karaikovic, E.E., Gaines, R.W.** 2000. Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures. *The Spine Journal*, 25, 1157–1169.
52. **Patel, C.K., Fischgrund, J.S.** 2003. Complications of anterior cervical spine surgery. *Instructional Course Lectures*, 52, 465-469.

53. **Patwardhan, A.G., Li, S.P., Gavin, T., Lorenz, M., Meade, K.P., Zindrick, M.** 1990. Orthotic stabilization of thoracolumbar injuries: a biomechanical analysis of the Jewett hyperextension orthosis. *The Spine Journal*, 15, 654-661.
54. **Pearson, A.M., Ivancic, P.C., Ito, S., Panjabi, M.M.** 2004. Facet joint kinematics and injury mechanisms during simulated whiplash. *The Spine Journal*, 29(4):390-397.
55. **Ramos-Remus, C., Gomez-Vargas, A., Hernandez-Chavez, A., Gamez-Nava, J.I., Gonzalez-Lopez, L., Russell, A.S.** 1997. Two year follow-up of anterior and vertical atlantoaxial subluxation in ankylosing spondylitis. *Journal of Rheumatology*, 24, 507-510.
56. **Rampersaud, Y., Fisher, C., Wilsey, J., Arnold, PM., Anand, N., Bono, C., Dailey, A., Dvorak, M., Fehlings, M., Harrop, J., Oner, FC., Vaccaro, AR.** 2006. Agreement Between Orthopaedic Surgeons and Neurosurgeons Regarding a New Algorithm for the Treatment of Thoracolumbar Injuries: A Multicenter Reliability Study. *Submitted to Journal of Spinal Disorders and Techniques*.
57. **Robinson, R.** 1992. The new back school prescription: Stabilization training part I. *Occupational Medicine*, 7(17).
58. **Saal, J.A.** 1992. The new back school prescription: Stabilization training part II. *Occupational Medicine*, 7(33).
59. **Saal, J.A.** 1990. Dynamic muscular stabilization in the nonoperative treatment of lumbar pain syndromes. *Archive of Orthopedic Reviews*, 19, 691.
60. **Sharma, M., Langrana, N.A., Rodriguez, J.** 1995. Role of ligaments and facets in lumbar spinal stability. *The Spine Journal*, 20, 887-900.
61. **Shikata, J., Yamamuro, T., Iida, H., Shimizu, K., Yoshikawa, J.** 1990. Surgical treatment for paraplegia resulting from vertebral fractures in senile osteoporosis. *The Spine Journal*, 15, 485-489.

62. **Simpson, A.H.R.W., Witliamson, D.M., Golding, S.J., Houghton, G.R.** 1990. Thoracic spine translocation without cord injury. *British Journal of Bone & Joint Surgery*, 72, 80-83.
63. **Slosberg, M.** 2010. How Spinal Manipulation Activates Segmental Stabilization of the Spine. *Dynamic Chiropractic*.
64. **Solomonow, M., Zhou, B., Harris, M., Lu, Y., Baratta, R.** 1998. The ligamento-muscular stabilizing system of the spine. *The Spine Journal*, 23(23):2552-2562.
65. **Takeuchi, T., Abumi, K.A., Shono, Y., Oda, I., Kaneda, K.** 1999. Biomechanical role of the intervertebral disc and costovertebral joint in stability of the thoracic spine. A canine model study. *The Spine Journal*, 24(14):1414-1420.
66. **Terry, H., Brauder, V., Hinderer, S., Alpiner, N.** 1995. Rehabilitation in joint and connective tissue diseases. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76.
67. **Vaccaro, A.R., Zeiller, S.C., Hulbert, R.J., Anderson, P.A., Harris, M., Hedlund, R., Harrop, J., Dvorak, M., Wood, K., Fehlings, M.G., Fisher, C., Lehman, RA.Jr., Anderson, D.G., Bono, C.M., Kuklo, T., Oner, F.C.** 2005. The thoracolumbar injury severity score: a proposed treatment algorithm. *Journal of Spinal Disorders and Techniques*, 18(3):209-215.
68. **Vaccaro, A.R., Lehman, R.A., Hurlbert, R.J., Anderson, P.A., Harris, M., Hedlund, R., Harrop, J., Dvorak, M., Wood, K., Fehlings, M.G., Fisher, C., Zeiller, S.C., Anderson, D.G., Bono, C.M., Stock, G.H., Brown, A.K., Kuklo, T., Oner, F.C.** 2005. A new classification of thoracolumbar injuries: The importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex and neurologic status. *The Spine Journal*, 30, 2325-2333.
69. **Weinstein, J.N., Tosteson, T.D., Lurie, J.D., Tosteson, A., Blood, E., Herkowitz, H., Cammisa, F., Albert, T., Boden, S.D., Hilibrand, A., Goldberg,**

H., Berven, S., An, H. 2008. Surgical versus nonsurgical therapy for lumbar spinal stenosis. *The New England Journal of Medicine*, 358, 794-810.

70.**White, A.A. 3rd, Johnson, R.M., Panjabi, M.M, Southwick, W.O.** 1975. Biomechanical analysis of clinical stability in the cervical spine. *Journal of Clinical Orthopaedics and Related Research*, 109, 85-96.