

# 1

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- 1.1 Η λειτουργική ανατομική της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (ΑΜΣΣ)
- 1.2 Η αρτηριακή και η φλεβική κυκλοφορία της αυχενικής περιοχής
- 1.3 Νευρολογία της ΑΜΣΣ
- 1.4 Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό (ΕΝΥ)
- 1.5 Βασικές τεχνικές εξισορρόπησης και διευκόλυνσης του ΕΝΥ
- 1.6 Ο νευρομυϊκός έλεγχος στην ΑΜΣΣ
- 1.7 Ειδικές δοκιμασίες για την ΑΜΣΣ
- 1.8 Ψηλάφηση των μυών της ΑΜΣΣ

ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΟΧΗΣ στο Κεφάλαιο 1

## 1.1 Η λειτουργική ανατομική της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (ΑΜΣΣ)

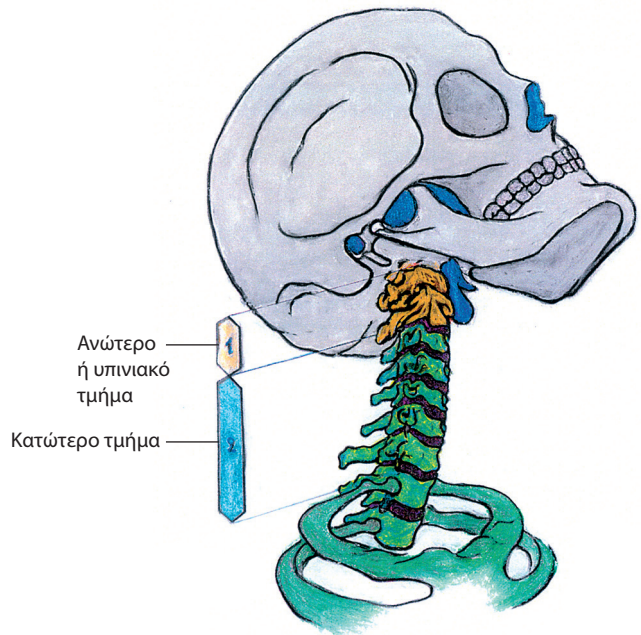
### 1.1.1 Τα λειτουργικά τμήματα της ΑΜΣΣ

(Εικόνα 1-1)

Η αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης ανατομικά και λειτουργικά αποτελείται από δύο τμήματα:

1. Το ανώτερο τμήμα ή υπινιακό τμήμα, το οποίο δομούν το ινιακό οστό, ο άτλαντας (A1) και ο άξονας (A2).
2. Το κατώτερο τμήμα, το οποίο δομούν οι σπόνδυλοι κάτω από τον άξονα (A3), μέχρι την άνω επιφάνεια του πρώτου θωρακικού σπονδύλου (Θ1).

**Παρατήρηση:** Λειτουργικά το ανώτερο με το κατώτερο τμήμα της ΑΜΣΣ δρουν συμπληρωματικά, έτσι ώστε όλες οι κινήσεις να μπορούν να φαίνονται ως γνήσιες και όχι συμπληρωματικές.



Εικόνα 1-1. Λειτουργικά τμήματα της ΑΜΣΣ.

### 1.1.2 Το εύρος κίνησης της ΑΜΣΣ

Το συνολικό εύρος κάμψης-έκτασης ολόκληρης της ΑΜΣΣ είναι 130 μοίρες. Το εύρος κάμψης-έκτασης στην κατώτερη αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης είναι 100–110 μοίρες· άρα, το εύρος κάμψης-έκτασης στην ανώτερη αυχενική μοίρα (υπινιακή) είναι 20–30 μοίρες.

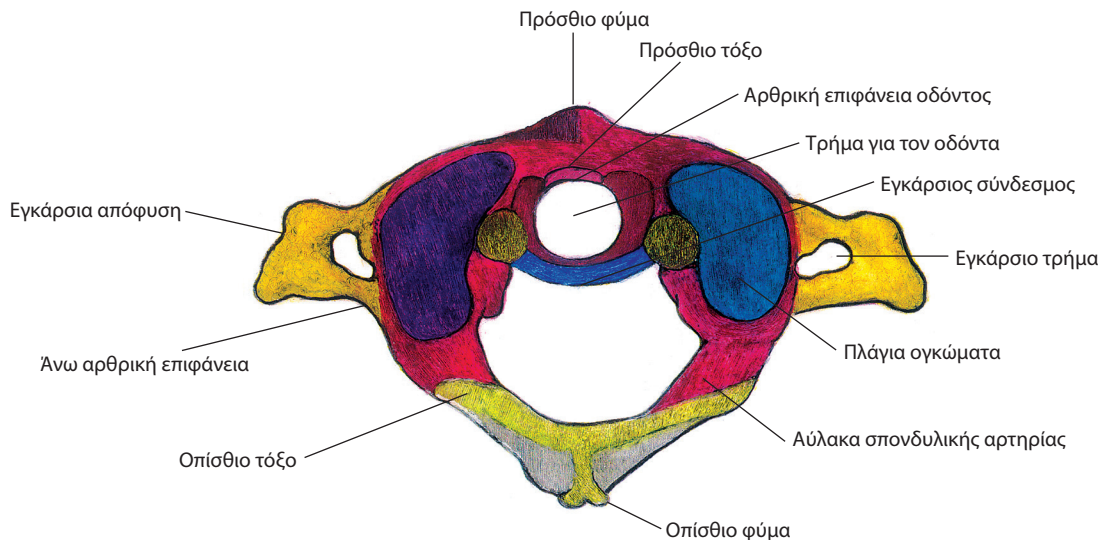
Το συνολικό εύρος της πλάγιας κάμψης είναι περίπου 45 μοίρες. Το εύρος της πλάγιας κάμψης στην ανώτερη ΑΜΣΣ είναι περίπου 8 μοίρες και συμβαίνει κυρίως στην ατλαντοϊνιακή διάρθρωση.

Το συνολικό εύρος στροφής της κεφαλής υπολογίζε-

ται περίπου στις 80–90 μοίρες για κάθε πλευρά και αναλογεί σε 12 μοίρες περίπου για την ανώτερη αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης.

### 1.1.3 Ο άτλαντας (A1) (Εικόνα 1-2)

Ο άτλαντας ή 1ος αυχενικός σπόνδυλος έχει σχήμα δαχτυλιδιού και διαφέρει από τους άλλους σπονδύλους, γιατί δεν έχει σπονδυλικό σώμα. Έχει δύο πλάγια ογκώματα, τα οποία με την άνω τους αμφίκωιλη αρθρική επιφάνεια στρέφονται προς τα άνω και έσω, για να ενωθούν



Εικόνα 1-2. Ο άτλαντας (A1).

με τον σύστοιχο ινιακό κόνδυλο, και με την κάτω τους κυρτή αρθρική επιφάνεια, στρέφονται προς τα κάτω και έξω, για να ενωθούν με την σύστοιχη άνω αρθρική επιφάνεια του άξονα. Στον άτλαντα περιγράφουμε ένα πρόσθιο και ένα οπίσθιο τόξο. Το πρόσθιο τόξο του άτλαντα φέρει στην οπίσθια επιφάνειά του μια χόνδρινη αρθρική επιφάνεια, ωσειδή, στην οποία εφαρμόζει η οδοντοειδής απόφυση του άξονα (το βοθρίο του οδόντος). Το οπίσθιο τόξο παχύνεται προς το μέσον του, δημιουργώντας το οπίσθιο φύμα του άτλαντα. Οι εγκάρσιες αποφύσεις, οι οποίες εξέχουν χαρακτηριστικά δεξιά-αριστερά, φέρουν ένα τρήμα, μέσα από το οποίο διέρχεται η σπονδυλική αρτηρία, που με τη σειρά της δημιουργεί ένα βαθύ αυλάκι στο οστό, πίσω από το πλάγιο όγκωμα, την αύλακα της σπονδυλικής αρτηρίας.

### 1.1.5 Ο άξονας (A2) (Εικόνα 1-3)

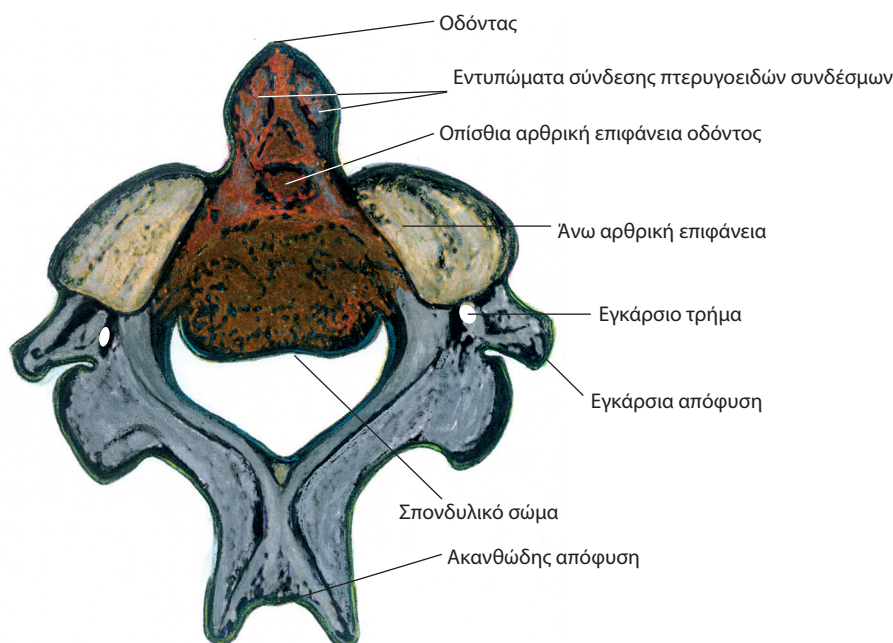
Ο άξονας διαφέρει από τους υπόλοιπους αυχενικούς σπονδύλους, γιατί στην άνω επιφάνεια του σώματός του φέρει στο κέντρο την οδοντοειδή απόφυση, η οποία λειτουργεί ως άξονας περιστροφής για την ατλαντοαξονική διάρθρωση. Πλάγια φέρει δύο αρθρικές επιφάνειες, προς τα άνω και έξω, οι οποίες καλύπτονται από χόνδρο, που παίζει σημαντικό ρόλο στην ατλαντοαξονική διάρθρωση. Η ακανθώδης απόφυση είναι μεγάλη και φέρει δύο φύματα, όπως όλοι οι υπόλοιποι αυχενικοί σπόνδυλοι μέχρι και τον 6ο αυχενικό σπόνδυλο και προέρχεται από τη συνένωση των δύο λεπτών πετάλων του οπίσθιου τόξου, που μαζί με το σπονδυλικό σώμα σχηματίζουν το σπονδυλικό τρήμα. Οι κάτω αρθρικές αποφύσεις, οι οποίες καλύπτονται από χόνδρο, στρέφονται προς τα κάτω και εμπρός, αντιστοιχώντας στις άνω αρθρικές

αποφύσεις του Α3 σπονδύλου. Οι εγκάρσιες αποφύσεις του άξονα φέρουν ένα κάθετο τρήμα, μέσα από το οποίο διέρχεται η σπονδυλική αρτηρία.

### 1.1.6 Ο τρίτος αυχενικός σπόνδυλος (A3)

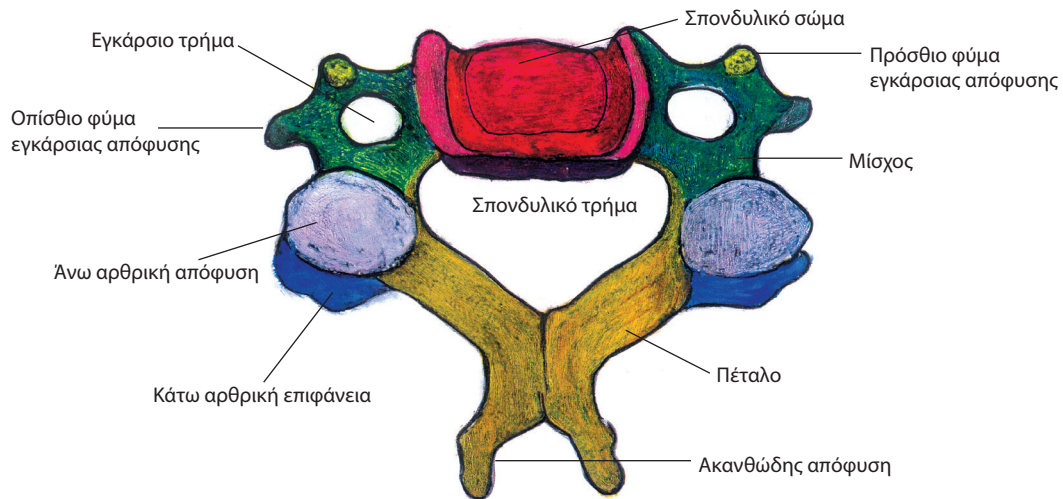
(Εικόνα 1-4)

Μεταξύ του 3ου, του 4ου, του 5ου και του 6ου σπονδύλου δεν υπάρχουν μεγάλες διαφορές. Συνεπώς, ο 3ος αυχενικός σπόνδυλος μπορεί να θεωρηθεί τυπικός αυχενικός σπόνδυλος, που περιγράφεται στην Παράγραφο 1.1.6. Ο 3ος αυχενικός σπόνδυλος έχει σπονδυλικό σώμα με μεγαλύτερο το πλάτος από το ύψος του. Η άνω του επιφάνεια στα πλάγια υπερυψώνεται και σχηματίζει τις αγκιστροειδείς αποφύσεις, οι οποίες συνδέονται με τις επίπεδες προεκβολές της κάτω επιφάνειας του άξονα. Το σπονδυλικό τόξο βρίσκεται ακριβώς πίσω από το σπονδυλικό σώμα και έχει ένα πρόσθιο τμήμα, τον μίσχο, και ένα οπίσθιο τμήμα, το πέταλο. Το οπίσθιο τόξο του Α3 φέρει τις αρθρικές αποφύσεις, οι οποίες έχουν μια άνω αρθρική επιφάνεια με φορά προς τα πίσω και άνω και αντιστοιχεί στην κάτω αρθρική επιφάνεια του άξονα, καθώς και μια κάτω αρθρική επιφάνεια με φορά προς τα εμπρός και κάτω και αντιστοιχεί στην άνω αρθρική επιφάνεια του 4ου αυχενικού σπονδύλου. Οι αρθρικές αποφύσεις του Α3 ενώνονται με το σώμα του σπονδύλου μέσω του αυχένα στο πρόσθιο τόξο, ο οποίος αυχένος συνδέει και τις εγκάρσιες αποφύσεις με το σώμα. Κάθε εγκάρσια απόφυση προέρχεται από την εμβρυϊκή καταβολή ενός σπονδύλου και μιας πλευράς. Η καταβολή της πλευράς συνενώνεται ατελώς με την καταβολή του σπονδύλου, δημιουργώντας έτσι στην περιοχή μια μορφολογία με ακρολοφίες, εντομές και τρήματα ζωτικής σημασίας, μέσα από τα οποία διέρχεται



Εικόνα 1-3. Ο άξονας (A2).

#### 4 Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή



**Εικόνα 1-4.** Ο τρίτος αυχενικός σπόνδυλος (A3).

η σπονδυλική αρτηρία. Οι εγκάρσιες αποφύσεις παρουσιάζουν επίσης στα άκρα τους ένα πρόσθιο και ένα οπίσθιο φύμα. Μεταξύ των φυμάτων σχηματίζεται μια αύλακα, η αύλακα του νωτιαίου νεύρου.

#### 1.1.7 Οι αυχενικοί σπόνδυλοι A4-A7

Μεταξύ του 3ου, του 4ου, του 5ου και του 6ου αυχενικού σπονδύλου υπάρχουν πολύ μικρές διαφορές. Ο 7ος αυχενικός σπόνδυλος έχει πολύ μεγαλύτερη από τους άλλους ακανθώδη απόφυση, εύκολα ψηλαφητή στην πίσω επιφάνεια του κορμού. Καλείται προεξέχων σπόνδυλος και αποτελεί οδηγό σημείο για κλινική αξιολόγηση της σπονδυλικής στήλης (ΣΣ).

Το σπονδυλικό σώμα στην άνω επιφάνειά του παρουσιάζει στις δύο πλευρές υπερυψωμένα αντερείσματα, τις αγκιστροειδείς αποφύσεις, οι οποίες υποδέχονται τις αντίστοιχες αρθρικές επιφάνειες του υπερκείμενου σπονδύλου. Συνολικά η άνω αρθρική επιφάνεια του σπονδύλου μοιάζει με σέλα. Η κάμψη και η έκταση γίνονται πιο ελεύθερα, ενώ η πλάγια κάμψη περιορίζεται από τις αγκιστροειδείς αποφύσεις. Οι αγκιστροειδείς αποφύσεις, περιορίζοντας τις πλάγιες κλίσεις, τροχοδρομούν και κατευθύνουν την κάμψη και την έκταση των σπονδύλων. Οι αρθρικές αποφύσεις βρίσκονται πίσω και πλάγια από το σπονδυλικό σώμα, με το οποίο ενώνονται μέσω των αυχένων. Φέρουν προς τα άνω την άνω αρθρική απόφυση και προς τα κάτω την κάτω αρθρική απόφυση. Μεταξύ του σπονδυλικού σώματος και της άνω αρθρικής απόφυσης σχηματίζεται η άνω σπονδυλική εντομή και μεταξύ του σώματος και της κάτω αρθρικής απόφυσης η βαθύτερη κάτω σπονδυλική εντομή. Οι αρθρικές αποφύσεις έχουν αρθρικές επιφάνειες, από τις οποίες οι άνω στρέφονται προς τα πίσω (ραχιαία) και οι κάτω προς τα εμπρός (κοιλιακά).

Στο οπίσθιο τμήμα της πλάγιας επιφάνειας του σώματος βρίσκονται οι αυχένες, από τους οποίους ξεκινά

το οπίσθιο τόξο και οι πρόσθιες ρίζες των εγκάρσιων αποφύσεων. Οι εγκάρσιες αποφύσεις των αυχενικών σπονδύλων είναι μοναδικές σε δομή και προσανατολισμό. Στρέφονται πρόσθια και πλάγια και φέρουν μια οβελιαία αύλακα. Το οπίσθιο χείλος της αύλακας οριοθετεί το μεσοσπονδύλιο τρήμα και το προσθιοπλάγιο άκρο του σχηματίζει δυο φύματα (δισχιδές), στα οποία προσφύονται οι σκαληνοί μύες. Στη μέση της αύλακας υπάρχει το εγκάρσιο τρήμα, μέσα από το οποίο διέρχεται η σπονδυλική αρτηρία. Το αυχενικό νεύρο διά μέσου του μεσοσπονδύλιου τρήματος διασταυρώνεται με τη σπονδυλική αρτηρία κάθετα και διέρχεται κατά μήκος της αύλακας του νωτιαίου νεύρου που σχηματίζεται μεταξύ του πρόσθιου και του οπίσθιου φύματος της εγκάρσιας απόφυσης. Το οπίσθιο τόξο συμπληρώνεται με τα πέταλα, που ενώνονται στη μέση, σχηματίζοντας τη δισχιδή ακανθώδη απόφυση.

**Σημαντική παρατήρηση:** Εάν η εγκάρσια απόφυση του 7ου αυχενικού σπονδύλου είναι ατελής και η καταβολή της πλευράς παραμένει ανεξάρτητη, τότε σχηματίζεται η **αυχενική πλευρά**. Συνήθως είναι αμφοτερόπλευρες ή ετερόπλευρες από αριστερά. Η ψηλάφηση της περιοχής πάνω από την κλείδα μπορεί να αναδείξει το πρόβλημα. Η αυχενική πλευρά μπορεί να δώσει πόνο από πίεση αγγείων, πόνο από πίεση του βραχιόνιου πλέγματος και αισθητικές διαταραχές κυρίως από το ωλένιο νεύρο. Όλες αυτές τις δυσλειτουργίες τις εντάσσουμε σε μία ευρύτερη παθολογική κατάσταση, το σύνδρομο θωρακικής εισόδου.

### 1.1.8 Η ατλαντοϊνιακή άρθρωση

Η ατλαντοϊνιακή άρθρωση είναι μια ενάρθρωση, δηλαδή μια άρθρωση με σφαιρικές αρθρικές επιφάνειες. Οι αρθρικές τους επιφάνειες είναι οι ινιακοί κόνδυλοι και οι άνω αρθρικές αποφύσεις των πλάγιων ογκωμάτων του άτλαντα. Οι επιφάνειες των ινιακών κονδύλων μοιάζουν με την επιφάνεια μιας μπάλας, της οποίας το κέντρο βρίσκεται εντός του κρανίου, πάνω από το ινιακό τρήμα. Οι αρθρικές επιφάνειες του άτλαντα, οι οποίες καλούνται γληνοειδείς κοιλότητες, είναι ωοειδείς, καλύπτονται από χόνδρο, είναι κοίλες, περιστασιακά ελλειμματικές στη μέση ή διαιρεμένες σε δύο ξεχωριστές επιφάνειες η κάθε μία και οι επιμήκεις άξονές τους διέρχονται λοξά προς τα εμπρός και έσω.

Η ατλαντοϊνιακή άρθρωση παρουσιάζει τρεις βαθμούς ελευθερίας:

1. Αξονική στροφή, γύρω από έναν κάθετο άξονα.
2. Κάμψη και έκταση γύρω από έναν μετωπιαίο άξονα.
3. Πλάγια κάμψη γύρω από έναν προσθιοπίσθιο άξονα.

### 1.1.9 Η στροφή στην ατλαντοϊνιακή άρθρωση

Η στροφή του ινιακού οστού σε σχέση με τον άτλαντα είναι δευτερεύουσας σημασίας σε σχέση με τη στροφή του άτλαντα πάνω στον άξονα. Όμως, η στροφή του ινιακού οστού πάνω στον άτλαντα παρουσιάζει ενδιαφέρον, γιατί διατείνει κάποιους συνδέσμους, κυρίως τον άνω ατλαντοϊνιακό σύνδεσμο, με αποτέλεσμα η αναπτυσσόμενη τάση από αυτούς να προκαλεί γραμμική μετατόπιση και πλάγια κλίση στο ινιακό οστό.

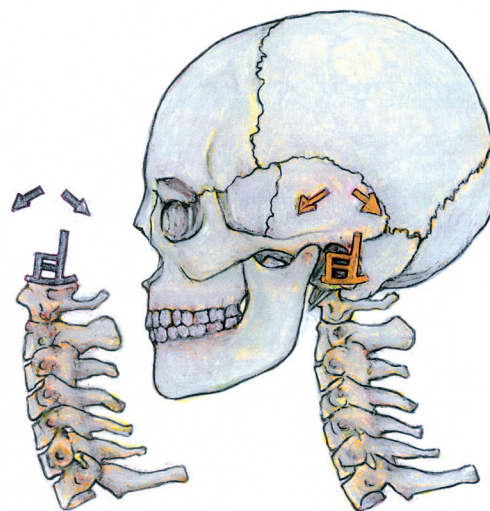
Σε στροφή του ινιακού οστού πάνω στον άτλαντα προς τα αριστερά, ο δεξιός ινιακός κόνδυλος μετατοπίζεται προς τα εμπρός, αλλά την ίδια στιγμή ο άνω ατλαντοϊνιακός σύνδεσμος τυλίγεται γύρω από τον οδόντα και διατείνεται. Ο τεντωμένος σύνδεσμος έλκει τον δεξιό ινιακό κόνδυλο δυνατά προς τα αριστερά.

Η στροφή του ινιακού προς τα αριστερά σχετίζεται με μια ταυτόχρονη γραμμική μετατόπιση 2–3 mm προς τα αριστερά και με πλάγια κλίση δεξιά.

Με την ίδια λογική, η στροφή του ινιακού οστού προς τα δεξιά σχετίζεται με μια ταυτόχρονη γραμμική μετατόπιση 2–3 mm προς τα δεξιά και με πλάγια κλίση αριστερά.

### 1.1.10 Η κάμψη και η έκταση στην ατλαντοϊνιακή άρθρωση (Εικόνα 1-5)

Κατά την **κάμψη**, οι ινιακοί κόνδυλοι ολισθαίνουν προς τα πίσω, πάνω στα πλάγια ογκώματα του άτλαντα, ενώ ταυτόχρονα το ινιακό οστό απομακρύνεται από το οπίσθιο τόξο του άτλαντα. Η κάμψη περιορίζεται από τον



Εικόνα 1-5. Κάμψη και έκταση στην ατλαντοϊνιακή άρθρωση.

οπίσθιο αυχενικό σύνδεσμο και από τον οπίσθιο ατλαντοϊνιακό υμένα.

Κατά την **έκταση**, οι ινιακοί κόνδυλοι ολισθαίνουν προς τα εμπρός, πάνω στα πλάγια ογκώματα του άτλαντα, ενώ ταυτόχρονα το ινιακό οστό πλησιάζει το οπίσθιο τόξο του άτλαντα. Η έκταση περιορίζεται από την επαφή των οστικών τμημάτων του ινιακού οστού και των οπίσθιων τόξων του άτλαντα και του άξονα. Το συνολικό εύρος κίνησης για την κάμψη-έκταση στην ατλαντοϊνιακή άρθρωση είναι 15 μοίρες.

**Σημαντική παρατήρηση:** Σε μια βίαιη έκταση του κεφαλιού, το οπίσθιο τόξο του άτλαντα μπορεί να παγιδευτεί ανάμεσα στο ινιακό οστό και στο οπίσθιο τόξο του άξονα και να υποστεί κάταγμα.

### 1.1.11 Η πλάγια κάμψη στην ατλαντοϊνιακή άρθρωση

Μεταξύ του ινιακού οστού και του άτλαντα η μόνη κίνηση που γίνεται είναι η **ολίσθηση των ινιακών κονδύλων προς την αντίθετη κατεύθυνση από την κατεύθυνση της κίνησης του κεφαλιού**. Έτσι, για πλάγια κάμψη του κεφαλιού αριστερά οι ινιακοί κόνδυλοι ολισθαίνουν προς τα δεξιά και για πλάγια κάμψη του κεφαλιού δεξιά οι ινιακοί κόνδυλοι ολισθαίνουν προς τα αριστερά. Η κίνηση περιορίζεται από την τάση του πλάγιου οδοντοϊνιακού συνδέσμου. Το εύρος της πλάγιας κάμψης μεταξύ του άτλαντα και του ινιακού οστού είναι 3 μοίρες, ενώ το συνολικό εύρος της πλάγιας κάμψης μεταξύ του ινιακού οστού και του τρίτου αυχενικού σπονδύλου είναι 8 μοίρες.

**Σημαντική παρατήρηση:** Ο άτλαντας δεν κάνει πλάγια κλίση και γι' αυτό εξετάζουμε τον άτλαντα κυρίως ως στροφέα.

### 1.1.12 Η ατλαντοαξονική άρθρωση

Η ατλαντοαξονική άρθρωση αποτελείται από τέσσερις επιμέρους αρθρώσεις, δύο στη μέση και δύο στα πλάγια. Στη μέση διακρίνεται σε πρόσθια μέση και σε οπίσθια μέση ατλαντοαξονική άρθρωση. Η πρόσθια μέση ατλαντοαξονική άρθρωση έχει ως αρθρικές επιφάνειες την πρόσθια επιφάνεια του οδόντος και το βοθρίο του οδόντος. Η οπίσθια μέση ατλαντοαξονική άρθρωση έχει ως αρθρικές επιφάνειες την αυλακοειδή επιφάνεια στην οπίσθια επιφάνεια του οδόντος και την ινοχόνδρινη πρόσθια επιφάνεια του εγκάρσιου συνδέσμου του άτλαντα. Η οδοντοειδής απόφυση λειτουργεί ως άξονα περιστροφής.

Στα πλάγια διακρίνονται οι δύο πλάγιες ατλαντοαξονικές αρθρώσεις, οι οποίες είναι συμμετρικές και σχηματίζονται από την κάτω επιφάνεια των πλάγιων ογκωμάτων του άτλαντα και από την άνω αρθρική επιφάνεια των αποφύσεων του άξονα.

Η **ατλαντο-οδοντοειδής άρθρωση** (Εικόνα 1-6) είναι μια διάρθρωση που αποτελείται από έναν συμπαγή κύλινδρο, τον οδόντα, με δύο αρθρικές επιφάνειες, μπροστά και πίσω, καθώς και μια κοιλότητα, σαν άδειος κύλινδρος, που περικλείει τέλεια τον οδόντα. Αυτή η κοιλότητα αποτελείται μπροστά από το πρόσθιο τόξο του άτλαντα και πλάγια από τα πλάγια ογκώματα του άτλαντα. Τα πλάγια ογκώματα φέρουν στην εσωτερική τους επιφάνεια φύμα, στο οποίο προσφύεται ο ισχυρός εγκάρσιος σύνδεσμος, ο οποίος πορεύεται πίσω από τον οδόντα, εγκάρσια. Η πρόσθια αρθρική επιφάνεια του οδόντος και η οπίσθια αρθρική επιφάνεια του πρόσθιου τόξου του άτλαντα σχηματίζουν διάρθρωση με μια αρθρική κοιλότητα και έναν αρθρικό θύλακο με δύο πτυ-

χές, δεξιά και αριστερά. Στην οπίσθια μέση ατλαντοαξονική άρθρωση οι αρθρικές επιφάνειες είναι ινοχόνδρινες, η μία στην οπίσθια επιφάνεια του οδόντος και η άλλη στην πρόσθια επιφάνεια του εγκάρσιου συνδέσμου και εμπεριέχονται σε μια άρθρωση χωρίς θύλακο. Ολόκληρη η οπίσθια μέση ατλαντοαξονική άρθρωση εμπεριέχεται σε ινολιπώδη ιστό, ο οποίος γεμίζει το διάστημα μεταξύ του οστεοσυνδεσμικού δακτυλίου και του οδόντος.

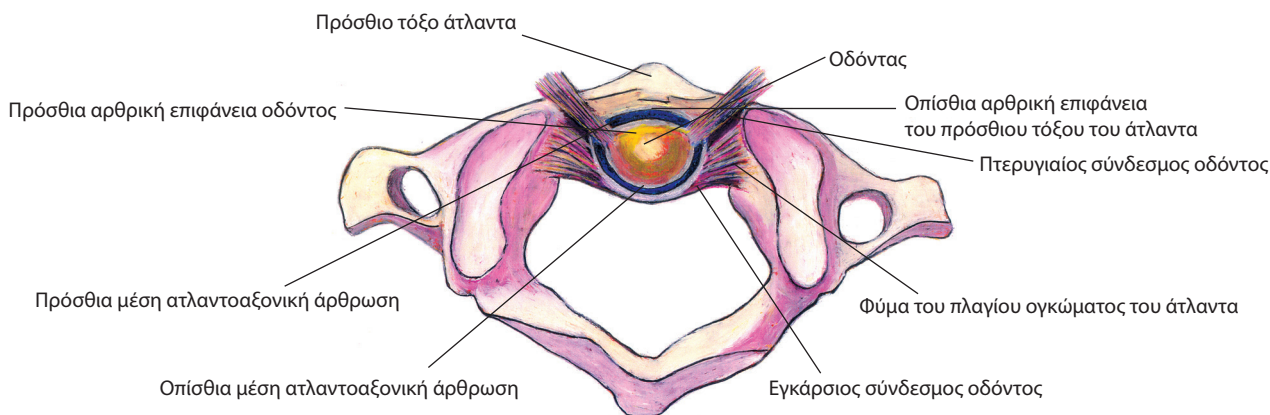
### 1.1.13 Κάμψη και έκταση στην ατλαντοαξονική άρθρωση

Κατά την κάμψη και την έκταση, η κάτω αρθρική επιφάνεια των πλάγιων ογκωμάτων του άτλαντα ολισθαίνει και κυλά πάνω στην άνω αρθρική επιφάνεια του άξονα. Αυτό οφείλεται στον **εγκάρσιο σύνδεσμο**, ο οποίος διατηρεί τον οδόντα με το πρόσθιο τμήμα του άτλαντα σε στενή επαφή. Στην ατλαντο-οδοντοειδή άρθρωση παρατηρείται κάποια κινητικότητα κατά την κάμψη και την έκταση, λόγω της ικανότητας παραμόρφωσης του εγκάρσιου συνδέσμου.

**Σημαντική παρατήρηση:** Όταν ο αυχένας κάνει έκταση, οι σπόνδυλοι κλείνουν από κάτω προς τα πάνω. Όταν κάνει κάμψη ο αυχένας, ανοίγει από πάνω προς τα κάτω. Άρα, στην έκταση «κλειδώνει» πρώτη η κατώτερη αυχενική μοίρα, ενώ στην κάμψη «ξεκλειδώνει» πρώτη η ανώτερη αυχενική μοίρα.

### 1.1.14 Στροφή στην ατλαντοαξονική και ατλαντο-οδοντοειδή άρθρωση

Στη στροφή της ατλαντοαξονικής άρθρωσης ο οδόντας παραμένει ακίνητος, ενώ στρέφονται ο οστεοσυνδεσμικός δακτύλιος μεταξύ του οδόντος και του εγκάρσιου συνδέσμου και οι ατλαντοαξονικές διαρθρώσεις.



**Εικόνα 1-6.** Η ατλαντοαξονική άρθρωση.

Σε στροφή προς τα δεξιά, ο οστεοσυνδεσμικός δαχτύλιος στρέφεται δεξιόστροφα. Με τον τρόπο αυτόν χαλαρώνει ο δεξιός θύλακος και διατείνεται ο αριστερός. Ταυτόχρονα το αριστερό πλάγιο όγκωμα του άτλαντα κινείται προς τα εμπρός και το δεξιό προς τα πίσω. Το αντίθετο συμβαίνει σε στροφή προς τα αριστερά.

Είναι σημαντικό να επισημάνουμε πως λόγω του ότι οι άνω αρθρικές επιφάνειες του άξονα είναι κυρτές στο οβελιαίο επίπεδο, η διαδρομή που ακολουθούν τα πλάγια ογκώματα του άτλαντα είναι σπειροειδής. Έτσι λοιπόν, κατά τη στροφή του άτλαντα πάνω στον άξονα, ο άτλαντας κατέρχεται κάθετα κατά 2–3 mm. Στη μέση θέση, τα πλάγια ογκώματα του άτλαντα βρίσκονται στο ψηλότερο σημείο τους πάνω στις κυρτές αρθρικές επιφάνειες του άξονα.

### 1.1.15 Κάμψη και έκταση της κατώτερης ΑΜΣΣ

Τα σπονδυλικά σώματα στην κατώτερη ΑΜΣΣ συνδέονται μεταξύ τους με έναν μεσοσπονδύλιο δίσκο, ο οποίος στην ουδέτερη θέση βρίσκεται σε κατάσταση ισορροπίας, με τις ίνες του δακτυλίου ομοιόμορφα διατεταγμένες.

**Κατά την κάμψη**, το σώμα του υπερκείμενου σπονδύλου συγκλίνει και ολισθαίνει προς τα εμπρός, ελαττώνοντας έτσι το μεσοσπονδύλιο διάστημα. Ο πυρήνας του μεσοσπονδύλιου δίσκου μετακινείται προς τα πίσω, ενώ οι οπίσθιες ίνες του ινώδους δακτυλίου διατείνονται (Εικόνα 30α). Η ολίσθηση του υπερκείμενου σπονδύλου υποβοηθείται από την αρθρική επιφάνεια του υποκείμενου σπονδύλου. Η κάτω επιφάνεια του υπερκείμενου σπονδύλου ολισθαίνει προς τα άνω και εμπρός και το μεσοδιάστημα μεταξύ των αρθρικών επιφανειών διευρύνεται προς τα πίσω. **Η κάμψη περιορίζεται από τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο, από τον αυχενικό σύνδεσμο, τους μεσακάνθιους συνδέσμους, από την τάση των ωχρών συνδέσμων και από την τάση των αρθρικών θυλάκων μεταξύ των αρθρικών επιφανειών.**

**Κατά την έκταση**, το υπερκείμενο σπονδυλικό σώμα ολισθαίνει προς τα πίσω και συγκλίνει, ελαττώνοντας έτσι το μεσοσπονδύλιο διάστημα προς τα πίσω. Ο πυρήνας μετακινείται προς τα εμπρός και οι πρόσθιες ίνες του δακτυλίου διατείνονται. Το μεσοδιάστημα μεταξύ των αρθρικών αποφύσεων διευρύνεται προς τα εμπρός, λόγω του ότι η αρθρική επιφάνεια του υπερκείμενου σπονδύλου ολισθαίνει προς τα κάτω και πίσω, συγκλίνοντας ταυτόχρονα οπίσθια, πάνω στην αρθρική επιφάνεια του υποκείμενου σπονδύλου. **Η έκταση περιορίζεται από τον πρόσθιο επιμήκη σύνδεσμο, από την επαφή της άνω αρθρικής απόφυσης του υποκείμενου σπονδύλου με την εγκάρσια απόφυση του υπερκείμενου σπονδύλου και από την επαφή των οπίσθιων τόξων των σπονδύλων.**

**Σημαντική παρατήρηση:** Η βίαιη έκταση και μετά κάμψη της αυχενικής μοίρας, όπως για παράδειγμα σε μετωπική σύγκρουση, προκαλεί τη διάταση ή τη ρήξη μερικών από τους συνδέσμους που περιορίζουν την υπερβολική κίνηση των σπονδύλων. **Η συνδεσμική αυτή βλάβη μπορεί, εάν δεν αξιολογηθεί και θεραπευτεί, να προκαλέσει λειτουργική αστάθεια στην αυχενική μοίρα.** Σε ακραίες περιπτώσεις, οι κάτω αρθρικές επιφάνειες του υπερκείμενου σπονδύλου αγκιστρώνονται στο πρόσθιο άνω όριο των αρθρικών επιφανειών του υποκείμενου σπονδύλου. Αυτό το εξάρθρημα δύσκολα ανατάσσεται και θέτει σε μεγάλο κίνδυνο τον προμήκη μυελό και την αυχενική μοίρα του νωτιαίου μυελού.

### 1.1.16 Συνδυασμός πλάγιας κάμψης και στροφής στην ΑΜΣΣ

Εάν παρατηρήσουμε προσθιοπίσθια μια ακτινογραφία, θα παρατηρήσουμε πως κατά την αμιγή στροφή της κεφαλής συμβαίνει πλάγια κάμψη 25 μοιρών. Συμπεραίνουμε, λοιπόν, πως η πλάγια κάμψη συσχετίζεται πάντα με στροφή στην υπινιακή μοίρα. Η πλάγια κάμψη στην κατώτερη αυχενική μοίρα αντιρροπείται με αμιγή στροφή στην υπινιακή μοίρα. Η στροφή στην κατώτερη αυχενική μοίρα αντιρροπείται με αμιγή πλάγια κάμψη στην υπινιακή μοίρα. Όταν στην κατώτερη αυχενική μοίρα της ΣΣ λαμβάνει χώρα πλάγια κάμψη ή στροφή, επιτυγχάνεται στροφή αμιγώς του ινιακού οστού μέσω των παρακάτω κινήσεων: α) στροφή κυρίως στην ατλαντοαξονική άρθρωση, γύρω από έναν άξονα λειτουργικά συνεχή με αυτόν της κατώτερης ΑΜΣΣ· β) έκταση, που αντιρροπεί την κάμψη που προκαλεί η αμιγής στροφή· γ) μικρού βαθμού πλάγια κάμψη στην αντίθετη κατεύθυνση, καθώς η έκταση εξουδετερώνει την πλάγια κάμψη της κατώτερης ΑΜΣΣ.

Οι κινήσεις γίνονται στην υπινιακή μοίρα της ΣΣ με τη βοήθεια των ινιοαυχενικών μυών, οι οποίοι με την τμηματική τους δράση ρυθμίζουν τις ακριβείς αντιρροπιστικές κινήσεις που προκαλούνται από την κατώτερη αυχενική μοίρα, έτσι ώστε να γίνεται μόνο η αμιγής επιθυμητή κίνηση. Η κατώτερη ΑΜΣΣ παρουσιάζει μια σύνθετη κίνηση στροφής, πλάγιας κάμψης και έκτασης με τη βοήθεια των μυών που φέρονται πλάγια, πίσω και κάτω, όπως ο μήκιστος κεφαλικός, ο αυχενικός σπληνιοειδής, ο αυχενικός λαγονοπλευρικός, ο ανελκκτήρας της ωμοπλάτης και οι μεσεγκάρσιοι μύες.

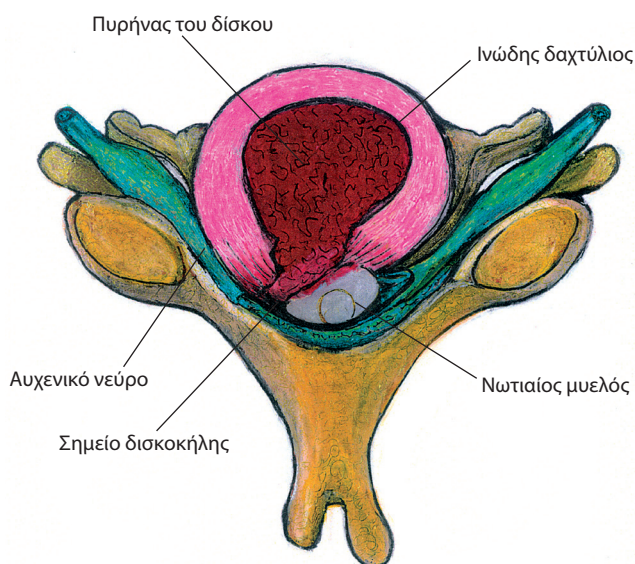
Η αμιγής πλάγια κάμψη της κεφαλής προς τα αριστερά επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του αριστερού κάτω λοξού κεφαλικού και των οπίσθιων ορθών κεφαλικών, ενώ η αντίθετη στροφή προς τα δεξιά επιτυγχάνεται από τον δεξιό άνω λοξό κεφαλικό μυ και τους δύο οπίσθιους

ορθούς κεφαλικούς μυς. Η έκταση που προκαλείται από τους παραπάνω μυς αντirroπείται από τον αριστερό πρόσθιο ορθό κεφαλικό και από τον πλάγιο ορθό κεφαλικό.

Η αμιγής στροφή της κεφαλής προς τα αριστερά επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του αριστερού κάτω λοξού κεφαλικού, του δεξιού άνω λοξού κεφαλικού και του μείζονος οπίσθιου ορθού κεφαλικού, ενώ η αντίθετη πλάγια κάμψη προς τα δεξιά επιτυγχάνεται από τον δεξιό άνω λοξό κεφαλικό μυ, τον δεξιό πλάγιο ορθό κεφαλικό μυ και τον ελάσσονα οπίσθιο ορθό κεφαλικό μυ. Η κάμψη που προκαλείται από τους μυς που προκαλούν την πλάγια κάμψη αντirroπείται από την έκταση που προκαλούν οι στροφείς της κεφαλής.

### 1.1.17 Κινήσεις στις αρθρώσεις του Luschka (αγκιστροσπονδυλικές)

Οι αγκιστροειδείς αποφύσεις του υποκείμενου σπονδύλου φέρουν αρθρικές επιφάνειες καλυμμένες με χόνδρο και αντιστοιχούν στις επίσης καλυμμένες με χόνδρο αρθρικές επιφάνειες του υπερκείμενου σπονδύλου. Αυτές οι μικρές αρθρώσεις περικλείονται σε ινώδη θύλακο, ο οποίος συνδέεται προς τα έσω με τον μεσοσπονδύλιο δίσκο. Κατά την κάμψη και την έκταση, ολισθαίνουν προς τα εμπρός ή προς τα πίσω, καθοδηγώντας το σπονδυλικό σώμα στην προσθιοπίσθια κίνησή του. Κατά την πλάγια κάμψη, η οποία πάντα σχετίζεται με στροφή και έκταση, τα μεσοδιαστήματα των αγκιστροσπονδυλικών αρθρώσεων διευρύνονται όχι μόνο προς τα άνω ή προς τα κάτω, αλλά και προς τα εμπρός, εάν ο υπερκείμενος σπόνδυλος κινηθεί προς τα πίσω.



**Εικόνα 1-7.** Κήλη δίσκου αυχένα.

**Σημαντική παρατήρηση:** Η πρόπτωση του μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι σπάνια στην αυχενική μοίρα, καθώς οι δίσκοι είναι εγκλωβισμένοι ανάμεσα στις αγκιστροειδείς αποφύσεις των σπονδυλικών σωμάτων και δεν είναι δυνατόν να διαφύγουν οπισθοπλάγια. Η πρόπτωση δίσκου στην ΑΜΣΣ, εάν συμβεί, είναι κεντρικότερη και ενδέχεται να συμπιέσει τον νωτιαίο μυελό (Εικόνα 1-7).

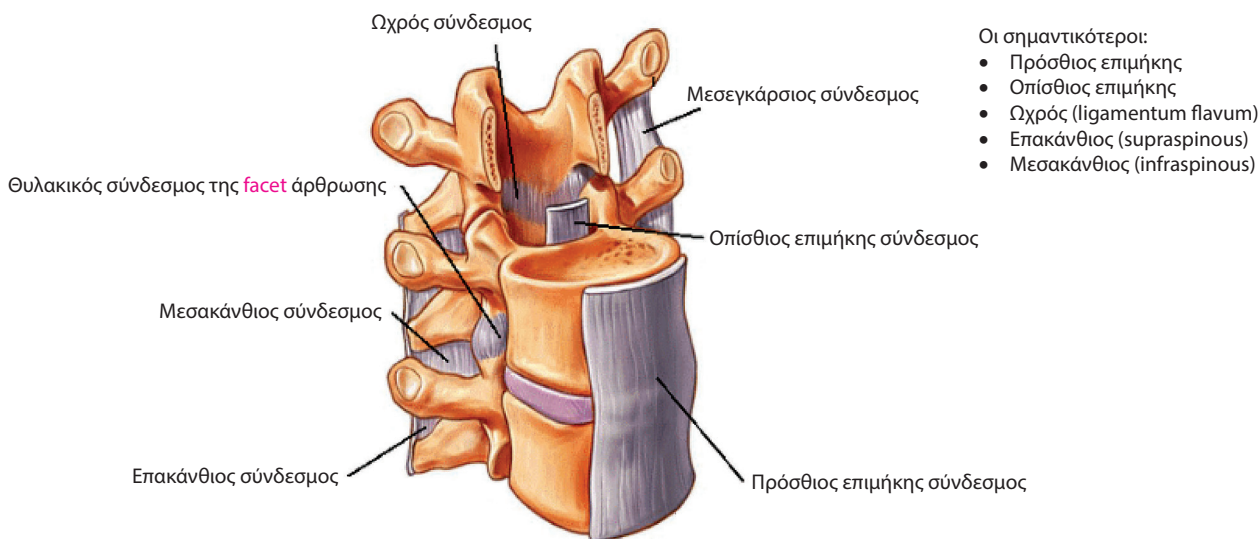
Ο πιο συνηθισμένος λόγος συμπίεσης του νωτιαίου μυελού στην ΑΜΣΣ είναι η οστεοαρθρίτιδα των αρθρώσεων του Luschka. Κατά τη δημιουργία οστεοαρθρίτιδας, εκτός από το πρόσθιο χείλος των σπονδυλικών σωμάτων εμφανίζονται οστεόφυτα στο επίπεδο των αγκιστροσπονδυλικών αρθρώσεων, τα οποία προβάλλουν μέσα στα μεσοσπονδύλια τρήματα. Υπάρχει στενή σχέση μεταξύ των αυχενικών ριζών που προβάλλουν και διέρχονται μέσα από τα μεσοσπονδύλια αυχενικά τρήματα και των αρθρικών αποφύσεων προς τα πίσω, καθώς και των αγκιστροσπονδυλικών αρθρώσεων από μπροστά. Οι νευρικές ρίζες μπορεί να συμπιεστούν από οστεόφυτα των αρθρικών αποφύσεων από πίσω και από οστεόφυτα των αρθρώσεων του Luschka από εμπρός. Η παραγωγή οστεοφύτων προκαλείται, καθώς το οστό προσπαθεί να αυξήσει την επιφάνειά του για να ελαττώσει τις φορτίσεις που ασκούνται πάνω του. Στην πλειονότητα των αρθρώσεων, όπου οι αρθρικές επιφάνειες δεν χαρακτηρίζονται από πλήρη αντιστοιχία μεταξύ τους, οι εφαρμοζόμενες φορτίσεις συγκεντρώνονται σε συγκεκριμένες περιοχές, κάτι που αυξάνει την πιθανότητα εκφύλισης της άρθρωσης και δημιουργίας οστεοφύτων.

### 1.1.18 Σύνδεσμοι της ΑΜΣΣ (Εικόνα 1-8)

Η αυχενική μοίρα είναι μια περιοχή με ιδιαίτερη κινητικότητα και, εάν λάβουμε υπ' όψιν πόσο κοντά βρίσκεται σε ζωτικές δομές, όπως ο εγκέφαλος, καταλαβαίνουμε πόσο σημαντική θεωρείται η ακέραια συνδεσμική σταθεροποίηση αυτής. Πιο συγκεκριμένα:

- Ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος βρίσκεται μπροστά από όλους τους υπόλοιπους συνδέσμους, εκφύεται από την κάτω επιφάνεια της βάσης του ινιακού οστού, πορεύεται πάνω από το πρόσθιο τόξο του άτλαντα, χωρίς να συμφύεται σε αυτό, και προσφύεται στην πρόσθια επιφάνεια του σώματος του άξονα. Από εκεί συνεχίζει την πορεία του προς το ιερό οστό, πάνω στις πρόσθιες επιφάνειες των σπονδυλικών σωμάτων, ενώ συμφύεται σε κάθε μεσοσπονδύλιο δίσκο και σε κάθε πρόσθιο τμήμα των σπονδυλικών σωμάτων. Είναι πιο χαλαρός από τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο, γι' αυτό και δημιουργούνται ευκολότερα πρόσθια τα οστεόφυτα. Στην άνω αυχενική μοίρα





**Εικόνα 1-8.** Σύνδεσμοι της ΑΜΣΣ

είναι πιο λεπτός, ενώ στην κάτω πλαταίνει. Προστατεύει την κατώτερη αυχενική μοίρα από τις καταπονήσεις υπερέκτασης.

- Ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος βρίσκεται πίσω από τον μέσο και τον πλάγιο ινιοαξονικό σύνδεσμο και πορεύεται από την αύλακα της βάσης του ινιακού οστού μέχρι το ιερό οστό. Προσφύεται στα χείλη των σπονδυλικών σωμάτων και στους μεσοσπονδύλιους δίσκους. Στην αυχενική μοίρα (ΑΜ) είναι πιο πλατύς απ' ό,τι πιο κάτω και μεταξύ αυτού και των σωμάτων υπάρχει χώρος με λιπώδη ιστό και αγγεία. Μετά την ηλικία των 45 ετών παχύνεται σημαντικά. Αποτελεί έναν προστατευτικό παράγοντα κατά της καταπόνησης από την υπέρμετρη κάμψη.
- Ο καλυπτήριος υμένας ή μέσος ινιοαξονικός σύνδεσμος είναι η συνέχεια του οπίσθιου επιμήκους από τον Α2 έως το ινιακό οστό. Ο καλυπτήριος υμένας παριστάνει την εν τω βάθει στιβάδα του οπίσθιου επιμήκους συνδέσμου και είναι ένας πλατύς και ισχυρός σύνδεσμος. Παίζει σημαντικό ρόλο στη σταθερότητα της ατλαντοϊνιακής άρθρωσης.
- Ο οπίσθιος ατλαντοϊνιακός υμένας ή οπίσθιος επιπωματικός υμένας είναι ομόλογος του πρώτου ωχρού συνδέσμου και ενώνει το οπίσθιο χείλος του ινιακού τρήματος με το οπίσθιο τόξο του άτλαντα. Ακριβώς πίσω από τα πλάγια ογκώματα του άτλαντα διαπερνάται από την σπονδυλική αρτηρία και το πρώτο αυχενικό νεύρο, το υπινίδιο. Παίρνει ίνες από τον ελάσσονα οπίσθιο ορθό κεφαλικό, ο οποίος κατά την έκταση έλκει τον υμένα προς τα πίσω μαζί με τη σκληρά μήνιγγα, για να μην αναδιπλωθεί μέσα στο νωτιαίο κανάλι. Σε σπασμό του μυός μπορεί να υπάρχει πόνος στον αυχένα, λόγω έλξης της μήνιγγας.
- Οι ωχροί μεσοτόξιοι σύνδεσμοι διέρχονται μετα-

ξύ των πετάλων των αυχενικών σπονδύλων. Είναι ιδιαίτερος ανθεκτικοί και μετά τα 50 έτη περίπου υπερτρέφονται και μπορεί να στενέψουν το νωτιαίο κανάλι. Συνδέονται και με τη σκληρά μήνιγγα και έτσι την εμποδίζουν να πάει μπροστά κατά την κάμψη και να εμποδίσει τον νωτιαίο μυελό.

- Ο αυχενικός σύνδεσμος είναι η αρχή του επακάνθιου συνδέσμου και συνδέει τις ακανθώδεις αποφύσεις των αυχενικών σπονδύλων μεταξύ τους, περιλαμβάνοντας και την ακανθώδη απόφυση του άξονα και του άτλαντα. Έχει ιδιαίτερη ιδιοδεκτική αισθητικότητα, γι' αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη κύφωση, όταν τραυματιστεί.
- Ο κορυφαίος σύνδεσμος φέρεται από την κορυφή του οδόντος προς το πρόσθιο χείλος του ινιακού τρήματος. Δεν είναι δυνατός σταθεροποιός της ατλαντοϊνιακής άρθρωσης.
- Ο σταυρωτός σύνδεσμος είναι ο πιο σημαντικός σύνδεσμος της ανώτερης αυχενικής μοίρας. Το σημαντικότερο του κομμάτι είναι ο εγκάρσιος σύνδεσμος, ο οποίος ενώνει τα δυο πλάγια ογκώματα του άτλαντα. Είναι πίσω από τον οδόντα και τον σταθεροποιεί. Εμποδίζει την ολίσθηση του Α1 πάνω στον Α2 προς τα εμπρός. Ο εγκάρσιος σύνδεσμος ενισχύεται από κάθετες ίνες που ξεκινούν από το πρόσθιο χείλος του ινιακού τρήματος και καταλήγουν στην οπίσθια επιφάνεια του δεύτερου αυχενικού σπονδύλου. Αυτές οι κάθετες μαζί με τον εγκάρσιο αποτελούν τον σταυρωτό σύνδεσμο του άτλαντα.
- Οι πτερυγοειδείς σύνδεσμοι φέρονται από την κορυφή του οδόντος προς τα πλάγια χείλη του ινιακού τρήματος. Περιορίζουν κυρίως τις ετερόπλευρες πλάγιες κάμψεις και στροφές, καθώς και τη μεγάλη κάμψη του ινίου πάνω στον Α1.

- Οι μεσεγκάρσιοι και οι μεσακάνθιοι συνδέουν τις αντίστοιχες δομές των γειτονικών σπονδύλων, χωρίς όμως να παίζουν δυναμικό ρόλο στη σταθερότητα της περιοχής.
- Οι αρθρικοί θύλακοι των οπίσθιων αρθρώσεων είναι πλούσιοι σε ιδιοδεκτικούς υποδοχείς. Επίσης, στη μεσαία αυχενική μοίρα (ΑΜ) εμφανίζονται κάποια είδη μηνίσκων στις ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις, τα οποία βοηθούν στην καλή λίπανση και στην ομαλή κατανομή των φορτίων στις αρθρώσεις.

**Σημαντική παρατήρηση:** Ο τραυματισμός των συνδέσμων στην ΑΜΣΣ, εκτός από μηχανικές διαταραχές στις αρθρικές δομές, θα επιφέρει και απώλεια της αισθητικής νεύρωσης, με αποτέλεσμα ιδιοδεκτικό και κιναισθητικό έλλειμμα. Αυτή η μερική απώλεια της αισθητικής νεύρωσης διαταράσσει την κεντρομόλο αισθητική πληροφόρηση, η οποία είναι απαραίτητη για την αντανakλαστική σταθεροποίηση της άρθρωσης και τον νευρομυϊκό συντονισμό. Συνεπώς, ο τραυματισμός των συνδέσμων στις αρθρώσεις της ΑΜΣΣ δεν ελαττώνει μόνο τη μηχανική σταθερότητα, αλλά τις περισσότερες φορές εξουδετερώνει την αποτελεσματικότητα του μηχανισμού της

δυναμικής σταθεροποίησης, κάτι που καθιστά τις τραυματισμένες δομές **λειτουργικά ασταθείς**. Η λειτουργική αστάθεια της περιοχής επιφέρει επαναλαμβανόμενες κακώσεις, κυρίως θυλακο-συνδεσμικές, και τελικά στην περιοχή εγκαθίσταται ο πόνος και η δυσλειτουργία.

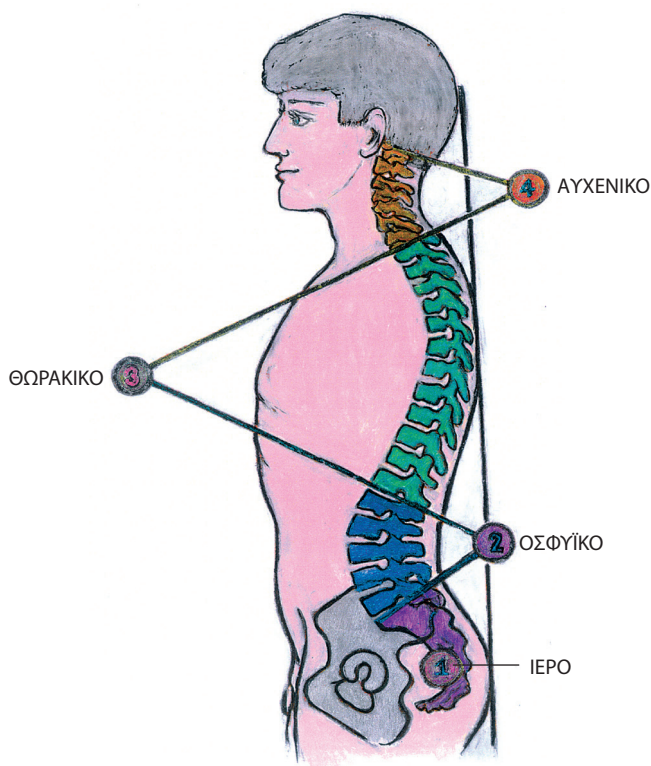
### 1.1.19 Η σημασία της αυχενικής λόρδωσης και η ισορροπία της κεφαλής επί της ΑΜΣΣ

Τα κυρτώματα της ΣΣ αυξάνουν την αντίστασή της σε αξονικές δυνάμεις συμπίεσης. Σύμφωνα με τους νόμους της μηχανικής, η αντίσταση μιας ράβδου με κυρτώματα είναι ανάλογη με το τετράγωνο του αριθμού των κυρτωμάτων συν μία μονάδα (αριθμός κυρτωμάτων + 1) (Εικόνα 1-9). Άρα, μια φυσιολογική ΣΣ με 4 κυρτώματα (αυχενικό, θωρακικό, οσφυϊκό και ιερό) θα έχει αντίσταση ίση με  $(4^2 + 1) = 17$ . Εάν λείπει ένα κύρτωμα, η αντίσταση πέφτει στο  $(3^2 + 1) = 10$ .

Η σημασία αυτών των κυρτωμάτων μπορεί να εκτιμηθεί με τη βοήθεια του δείκτη Delmas, ο οποίος εκφράζει την αναλογία: (πραγματικό μήκος της ΣΣ από τον I1-A1 ÷ το μήκος της πλήρως ευθειασμένης ΣΣ από τον I1-A1) × 100. Μια στήλη με φυσιολογικά κυρτώματα έχει έναν δείκτη  $95 \pm 1$ . Μια στήλη με υπερβολικά κυρτώματα έχει δείκτη κάτω από 94. Αντιθέτως, μια στήλη με ευθειασμένα κυρτώματα έχει δείκτη μεγαλύτερο από 96. Η στήλη με δείκτη <94 είναι δυναμικού τύπου, ενώ μια στήλη με δείκτη >96 είναι στατικού τύπου. Αυτή η ανατομική κατάταξη παρουσιάζει σπουδαία λειτουργική σημασία κατά τη στάση και την κίνηση του ανθρώπου και αποτελεί τη βάση ενός προγράμματος αποκατάστασης.

Η αυχενική μοίρα της ΣΣ δεν είναι ευθεία αλλά κοίλη προς τα πίσω, δηλαδή παρουσιάζει μια αυχενική λόρδωση. Σύμφωνα με τον δείκτη Delmas, η χορδή που εκτείνεται σε ευθεία γραμμή από τη βάση του ινιακού μέχρι τον Α7 πρέπει να είναι πάντα μικρότερη από το συνολικό μήκος της ΑΜΣΣ.

Η κεφαλή βρίσκεται σε ισορροπία όταν τα μάτια κοιτούν τον ορίζοντα. Το υπομόχλιο (Υ) βρίσκεται στο επίπεδο των ινιακών κονδύλων, η αντίσταση παράγεται από το βάρος της κεφαλής (Β) μέσω του κέντρου βάρους κοντά στο τουρκικό εφίππειο και η δύναμη (Δ) παράγεται από τους οπίσθιους τραχηλικούς μύς, οι οποίοι συνεχώς εξισορροπούν το βάρος της κεφαλής που τείνει προς κάμψη εμπρός. Αυτό εξηγεί τη συνεχή τονικότητα των οπίσθιων τραχηλικών μυών και την αυξημένη δύναμή τους σε σχέση με τους καμπήρες μύς του αυχένα. Εάν αντιστραφεί αυτή η σχέση δύναμης, τότε η αυχενάς χάνει τη φυσιολογική του λόρδωση και ευθείαζει, με κύρια συνέπεια την εκφύλιση των αρθρικών του επιφανειών και την εμφάνιση αυχενικής οστεοαρθρίτιδας.



**Εικόνα 1-9.** Τα φυσιολογικά κυρτώματα της ΣΣ.