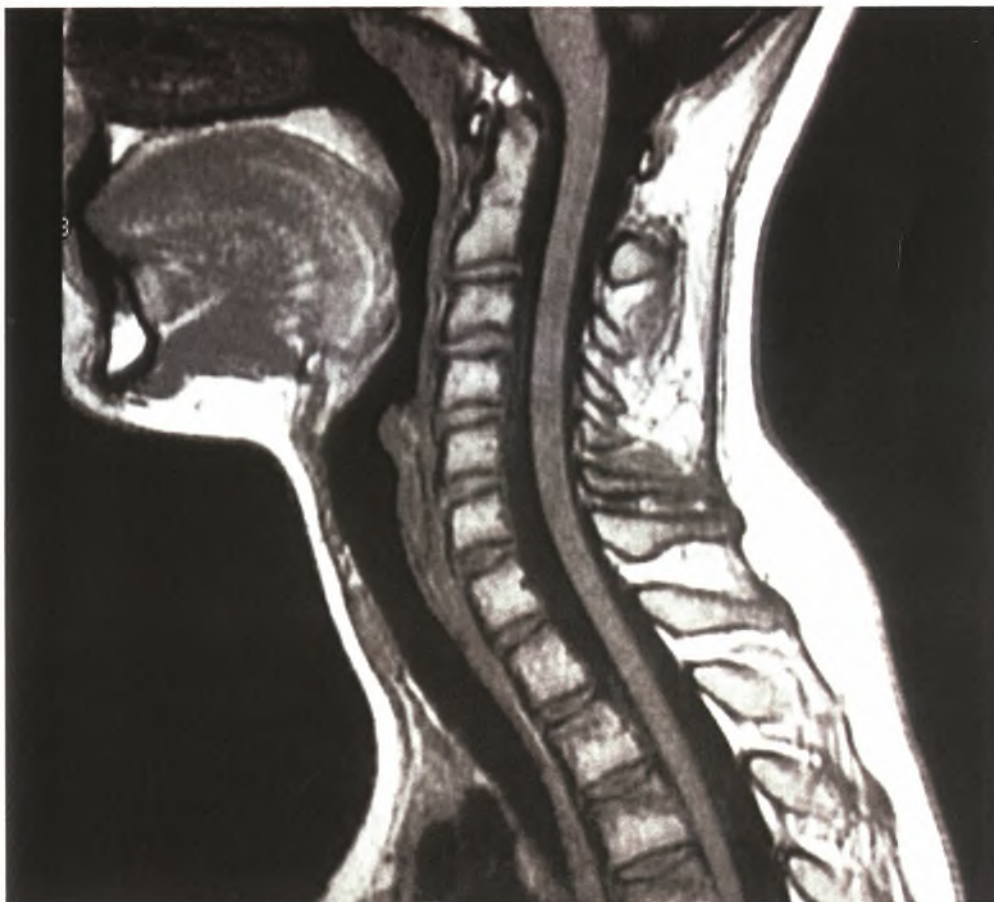




ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ & ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΕΚΦΥΛΙΣΤΙΚΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ  
ΤΗΣ ΑΥΧΕΝΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ –  
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΗΘΕΙΩΝ ΤΟΥ ΥΠΝΟΥ ΩΣ  
ΠΡΟΔΙΑΘΕΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ



Πούλιος Δημήτριος

ΛΑΡΙΣΑ 2010



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 8407/1

Ημερ. Εισ.: 11-05-2010

Δωρεά:

Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΒΒ

2010



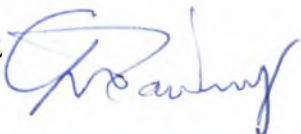
ΠΟΥ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000087075

## Τριμελής Επιτροπή

- Μπαγιάτης Βασίλειος Λέκτορας Πληροφορικής – Ανάλυσης Δεδομένων. Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας 
- Βοζνιακ Γκρέτα Επίκουρος Καθηγήτρια Κλινικής Φαρμακολογίας. Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο Λευκωσίας Κύπρος 
- Παπαδόπουλος Γεώργιος Λέκτορας Βιοφυσικής . Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας 

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την Τριμελή Επιτροπή:

Την κ. Βόζνιακ Γκρέτα για την συνεισφορά της στο ιατρικό μέρος της πτυχιακής εργασίας,

τον κ. Παπαδόπουλο Γεώργιο για την συμπαράσταση και την καθοδήγησή του στο στατιστικό μέρος της πτυχιακής εργασίας,

τον κ. Μπαγιάτη Βασίλειο, εισηγητή της πτυχιακής μου εργασίας, που με βοήθησε και με καθοδήγησε σε όλα τα στάδια της στατιστικής έρευνας.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ Μαρκόνη Αθανάσιο, Διδάκτορα της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας – Ερευνητή Ακτινολόγο του Διαγνωστικού Κέντρου της EUROMEDICA Λάρισας, που πρόθυμα παραχώρησε το απαραίτητο υλικό από το προσωπικό του αρχείο, στο οποίο βασίστηκε η στατιστική έρευνα.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|   |    |
|---|----|
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....   | 5  |
| ΕΝΟΤΗΤΑ 1: Η ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ ΚΑΙ Ο ΑΥΧΕΝΑΣ.....  | 6  |
| 1.1 ΠΕΡΙΛΗΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ.....                                       | 6  |
| 1.2 ΑΥΧΕΝΑΣ – ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΗΣ ΑΥΧΕΝΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ .....                                  | 10 |
| 1.2.1 Δομή του Αυχένα – Αυχενικής Μοίρας .....  | 10 |
| 1.2.2 Δομή Αυχενικού Σπονδύλου.....   | 11 |
| 1.2.3 Ιδιαίτερα Δομικά Χαρακτηριστικά Πρώτου, Δευτέρου και Εβδόμου Αυχενικού Σπονδύλου .....              | 13 |
| 1.2.3.1 Ο πρώτος αυχενικός σπόνδυλος .....  | 13 |
| 1.2.3.2 Ο δεύτερος αυχενικός σπόνδυλος .....  | 15 |
| 1.2.3.3 Ο έβδομος αυχενικός σπόνδυλος.....  | 18 |
| 1.2.4 ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ ΠΟΥ ΕΝΤΟΠΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΑΥΧΕΝΙΚΗ ΜΟΙΡΑ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ..... | 19 |
| 1.2.4.1 Αρθρώσεις μεταξύ των σπονδυλικών σωμάτων .....  | 20 |
| 1.2.4.2 Αρθρώσεις μεταξύ των αρθρικών αποφύσεων των σπονδύλων.....  | 23 |
| 1.2.4.3 Αρθρώσεις μεταξύ των πετάλων των σπονδύλων .....  | 23 |
| 1.2.5 Η ΝΕΥΡΩΣΗ ΤΗΣ ΑΥΧΕΝΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ.....   | 25 |
| 1.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΚΦΥΛΙΣΤΙΚΗΣ ΝΟΣΟΥ ΤΗΣ ΑΥΧΕΝΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ (ΑΥΧΕΝΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ) .....  | 27 |
| 1.3.1 Εκφύλιση του Μεσοσπονδύλιου δίσκου.....   | 28 |
| Πορεία Εκφύλισης Μεσοσπονδύλιου Δίσκου .....  | 28 |
| Αίτια της Εκφύλισης του Μεσοσπονδύλιου Δίσκου .....   | 29 |
| Στάδια της Εκφύλισης του Μεσοσπονδύλιου Δίσκου.....   | 30 |
| 1.3.2 Οστεόφυτα – Σχέση τους με τις εκφυλιστικές αλλοιώσεις των Μεσοσπονδύλιων Δίσκων .....               | 30 |
| 1.3.3 ΑΥΧΕΝΙΚΗ ΔΙΣΚΟΚΗΛΗ.....   | 31 |
| 1.3.3.1 Αιτίες Δισκοκήλης.....  | 32 |
| 1.3.3.2 Διαβαθμίσεις – Τύποι Αυχενικών Δισκοκηλών .....   | 32 |
| ΕΝΟΤΗΤΑ 2: Η ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ .....  | 33 |
| 2.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....   | 33 |
| 2.1.1 Ανάλυση των μη-παραμετρικών και παραμετρικών διαδικασιών που εφαρμόστηκαν στην παρούσα έρευνα.....  | 34 |
| ΜΗ-ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ: ΈΛΕΓΧΟΣ Χ.....   | 34 |
| ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ: ΈΛΕΓΧΟΣ t (t-Test).....   | 35 |

|   |    |
|---|----|
| ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ (ΑΝΟΒΑ) .....                                       | 36 |
| 2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΕΥΝΑΣ.....  | 37 |
| 2.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....  | 38 |
| 2.3.1 Ανάλυση $\chi^2$ ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο για ύπαρξη οστεοφύτων και δισκοκήλης .....      | 38 |
| 2.3.2 Ανάλυση της παθολογικής σχέσης μεταξύ οστεοφύτων και δισκοκήλης .....                       | 41 |
| 2.3.3 Ανάλυση παραγόντων που ενδέχεται να επηρεάζουν την εμφάνιση οστεοφύτων και δισκοκήλης ..... | 42 |
| Η ηλικία και το BMI (Δείκτης Μάζας Σώματος) .....   | 42 |
| ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΤΟΥ ΥΠΝΟΥ .....   | 49 |
| Οι στάσεις ύπνου.....   | 49 |
| Το μέγεθος του μαξιλαριού .....   | 56 |
| Η περιστροφή της κεφαλής .....  | 61 |
| 2.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....   | 64 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....   | 66 |

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της παρούσας στατιστικής μελέτης είναι η διερεύνηση της σχέσης των εκφυλιστικών αλλοιώσεων της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης με παράγοντες που ελέγχονται εάν σχετίζονται ή επηρεάζουν την εμφάνισή τους. Οι παράγοντες που ελέγχθηκαν στην παρούσα στατιστική ανάλυση ήταν η ηλικία και το BMI, καθώς και παράγοντες που σχετίζονται με τις συνήθειες του ύπνου όπως η στάση του ύπνου, το μέγεθος του μαξιλαριού και η περιστροφή της κεφαλής. Η στατιστική ανάλυση περιλάμβανε τον εντοπισμό των μεσοσπονδυλικών επιπέδων στα οποία υπήρξε εμφάνιση οστεοφύτων και δισκοκήλης σε δείγμα ασθενών που συλλέχθηκε ειδικά για τον σκοπό αυτό. Στη συνέχεια διερευνήθηκε εάν η παρουσία οστεοφύτου σχετίζεται με την παρουσία δισκοκήλης, στα μεσοσπονδυλικά επίπεδα στα οποία διαπιστώθηκε η μέγιστη συχνότητα εμφάνισης των εκφυλιστικών αυτών αλλοιώσεων.

Όσον αφορά τους πρώτους παράγοντες που ελέγχθηκαν, την ηλικία και το BMI, η στατιστική ανάλυση επικεντρώθηκε τόσο στο σύνολο των ασθενών όσο και σε κάθε φύλο ξεχωριστά. Η ανάλυση για κάθε φύλο ξεχωριστά είχε σκοπό να ελέγξει εάν κάποιο από τα δύο φύλα επηρεαζόταν πιο πολύ σε σχέση με το άλλο, εφόσον υπήρχε σχέση μεταξύ των δύο αυτών παραγόντων με την εμφάνιση οστεοφύτων και δισκοκήλης.

Το βασικότερο τμήμα της στατιστικής ανάλυσης αφορούσε την επίδραση των συνηθειών του ύπνου στην ανάπτυξη οστεοφύτων και κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Σκοπός ήταν να διερευνηθεί ποιες στάσεις σχετίζονται με την ανάπτυξη οστεοφύτων και δισκοκήλης, καθώς και αν κάποια στάση αποτρέπει την εμφάνιση των εκφυλιστικών αλλοιώσεων της αυχενικής μοίρας.

Η παρούσα μελέτη διακρίνεται σε δύο ενότητες.

Στην πρώτη ενότητα περιγράφεται η ανατομία της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και αναλύονται εκτενώς οι δομικές ιδιαιτερότητές της σε σχέση με την υπόλοιπη σπονδυλική στήλη, καθώς και το είδος των αρθρώσεων και των νεύρων που την νευρώνουν. Στη συνέχεια, γίνεται εκτενής ανάλυση της εκφυλιστικής νόσου της αυχενικής μοίρας καθώς και του βιοχημικού μηχανισμού που οδηγεί στην εκφύλιση του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Τέλος, αναλύεται η φύση των οστεοφύτων και το είδος της σχέσης τους με την εκφύλιση του δίσκου αλλά και με την αυχενική δισκοκήλη.

Στην δεύτερη ενότητα περιλαμβάνεται το στατιστικό μέρος της έρευνας. Αρχικά γίνεται η περιγραφή της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για την πραγματοποίησή της με ανάλυση των στατιστικών μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν. Στη συνέχεια ακολουθεί περιγραφή της έρευνας και του τρόπου με τον οποίο συλλέχθηκαν τα στατιστικά δεδομένα.

Η έρευνα ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της στατιστικής μελέτης και την ανάλυση και ερμηνεία των συμπερασμάτων που προέκυψαν από αυτά.



# ΕΝΟΤΗΤΑ 1: Η ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ ΚΑΙ Ο ΑΥΧΕΝΑΣ

## 1.1 ΠΕΡΙΛΗΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Η σπονδυλική στήλη είναι μια οστεώδης στήλη που βρίσκεται στη μέση της πίσω επιφάνειας του κορμού και αποτελεί τον κύριο στηρικτικό άξονά του. Με αυτήν στηρίζεται επίσης και η κεφαλή, ενώ αποτελεί προστατευτική θήκη του νωτιαίου μυελού.

Η στήλη αυτή σχηματίζεται από 33 - 34 μικρά και πλατιά οστά, που είναι τοποθετημένα το ένα πάνω στο άλλο (συναρθρωμένα σε σειρά) και τα οποία ονομάζονται **σπόνδυλοι**. Η συνάρθρωση αυτή των σπονδύλων περιβάλλει τον νωτιαίο μυελό στο εσωτερικό σωλήνα που σχηματίζεται. Καθένας σπόνδυλος περιλαμβάνει ένα ημι-κυλινδρικό σώμα μεγέθους ανάλογου με το τμήμα (μοίρα της σπονδυλικής στήλης) στο οποίο ανήκει. Δομικά ο σπόνδυλος αποτελείται από δύο εγκάρσιες αποφύσεις στα πλάγια και μια ακανθώδη απόφυση στο πίσω τμήμα του, που χρησιμεύουν για την πρόσφυση των μυών και συνδέσμων. Αυτή είναι σε γενικές γραμμές η θέση των σπονδύλων στη σπονδυλική διάταξη.

Πιο αναλυτικά κάθε σπόνδυλος αποτελείται από: (**Εικόνα 1**)

α) **το σώμα**, που έχει σχήμα κυλινδρικό και αποτελεί το παχύτερο μέρος του σπονδύλου. Εμφανίζει άνω και κάτω επιφάνεια και περιφέρεια. Οι επιφάνειες συντάσσονται με τον υποκείμενο και τον υπερκείμενο δακτύλιο με την παρεμβολή του μεσοσπονδύλιου δίσκου, ενώ η περιφέρεια αφορίζει από μπροστά το σπονδυλικό τμήμα.

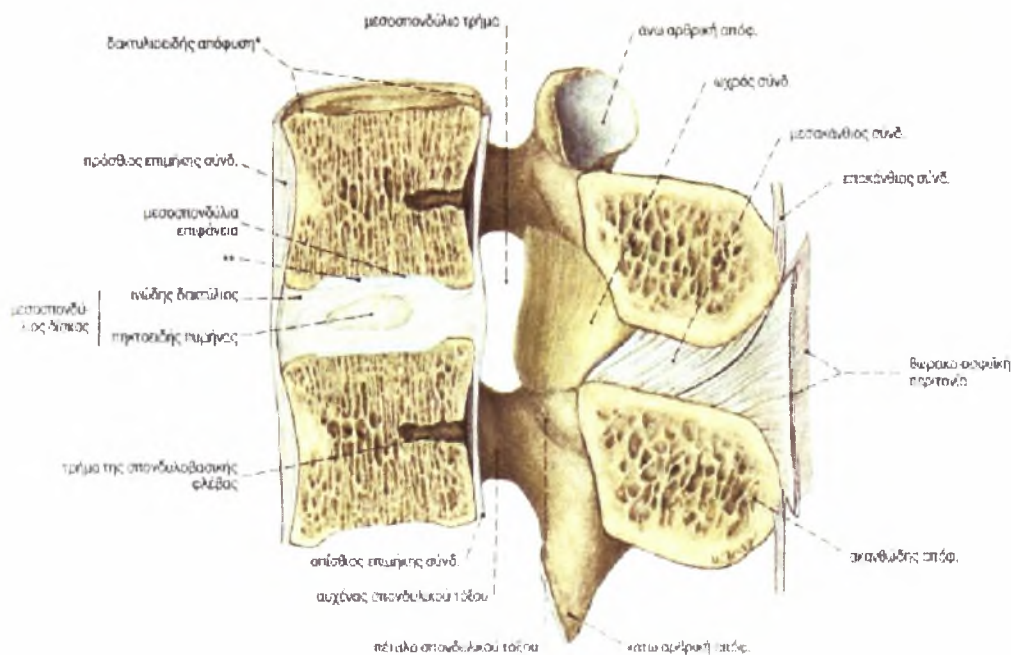
β) **το σπονδυλικό τόξο**. Το σπονδυλικό τόξο φέρεται σαν κρίκος πίσω από το σώμα και αφορίζει με αυτό το σπονδυλικό τμήμα. Το σπονδυλικό τόξο εκφύεται, δεξιά-αριστερά, από το σώμα, με στενότερο μέρος που λέγεται **αυχένας**, προς τα πίσω δε μεταβαίνει σε πλατύτερο μέρος, το **πέταλο**, έτσι, ώστε συνολικά να εμφανίζει σχήμα τόξου. Πάνω και κάτω από τον αυχένα σχηματίζεται η άνω και η κάτω σπονδυλική εντομή. (με την κάτω σπονδυλική εντομή βαθύτερη από την άνω). Επίσης, θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα σπονδυλικά τόξα έχουν αρθρικές επιφάνειες για την άρθρωση με τον υπερκείμενο και υποκείμενο σπόνδυλο.

γ) **οι σπονδυλικές αποφύσεις**. Το σπονδυλικό τόξο κάθε σπονδύλου φέρει επτά αποφύσεις, από τις οποίες οι τέσσερις είναι αρθρικές και χρησιμεύουν για την πρόσφυση των μυών και οι υπόλοιπες τρεις μυικές. Οι αρθρικές αποφύσεις κατανέμονται δύο άνω και δύο κάτω, εκφυόμενες πίσω από την σπονδυλική εντομή, και φέρουν ανάλογες αρθρικές επιφάνειες για την άρθρωση με τον υπερκείμενο και τον υποκείμενο σπόνδυλο. Αντίθετα, οι μυικές αποφύσεις διακρίνονται σε: i) δύο εγκάρσιες, που εκφύονται από το όριο αυχένα-πετάλου και φέρονται εγκάρσια προς



τα πλάγια ή προς τα πίσω και έξω και ii) μία που βρίσκεται στο μέσο (εκφύεται από το μέσο της οπίσθιας επιφάνειας του πετάλου) και ονομάζεται *ακανθώδης* και η οποία είναι η μεγαλύτερη από όλες, ενώ έχει κατεύθυνση προς τα πίσω (συγκεκριμένα φέρεται οβελιαία προς τα πίσω).

δ) **το σπονδυλικό τρήμα**, το οποίο βρίσκεται μεταξύ του σώματος και του τόξου και έχει σχήμα τρύπας. Συγκεκριμένα, αφορίζεται μπροστά από το σώμα και κατά τα πλάγια και πίσω από το σπονδυλικό τόξο. Τα σπονδυλικά τρήματα, το ένα πάνω στο άλλο, σχηματίζουν ένα συνεχόμενο σωλήνα, ο οποίος ονομάζεται σπονδυλικός ή νωτιαίος σωλήνας και μέσα σ' αυτόν βρίσκεται ο νωτιαίος μυελός με τις μήνιγγές του, αγγεία και νεύρα. Ο σπονδυλικός σωλήνας εμφανίζει σχήμα και εύρος διαφορετικό στις διάφορες μοίρες-τμήματα στα οποία χωρίζεται η σπονδυλική στήλη.

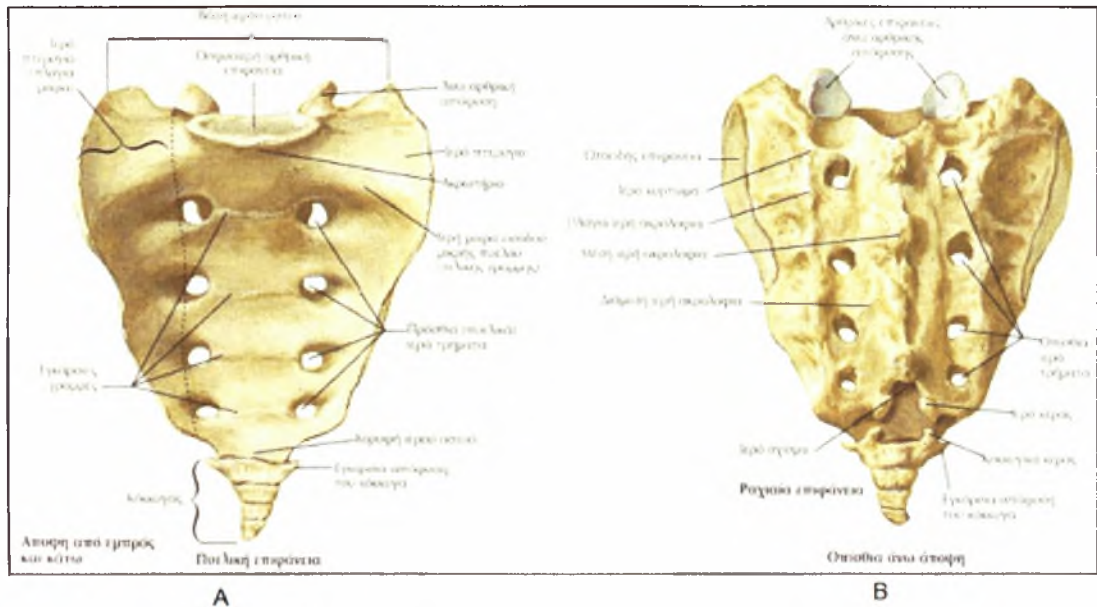


Εικόνα 1 Πλάγια όψη σε τομή δύο εν σειρά τυπικών σπονδύλων

Οι σπόνδυλοι διακρίνονται επιμέρους ανάλογα της θέσης τους στη σπονδυλική στήλη (ανάλογα με το τμήμα-μοίρα της σπονδυλικής στήλης, όπου εδράζονται) από άνω προς τα κάτω σε: (**Εικόνα 2**)

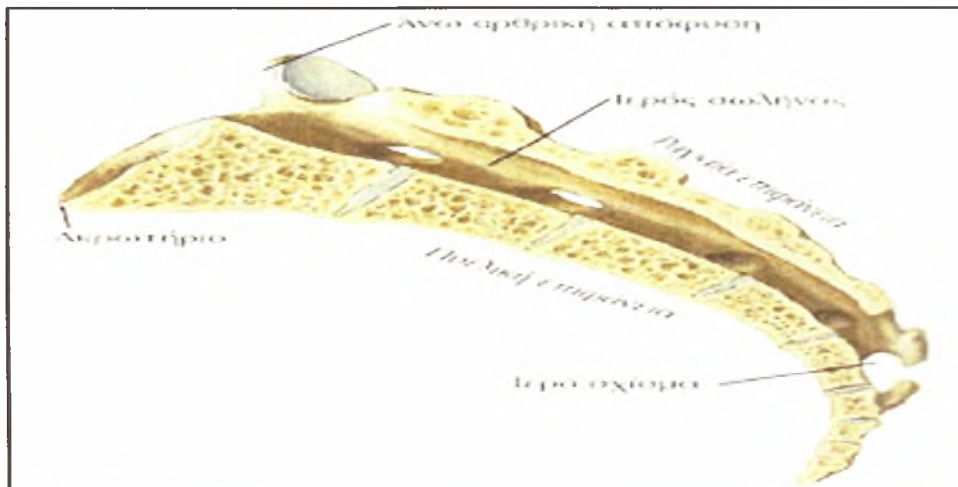
1. **7 αυχενικούς**, οι εγκάρσιες αποφύσεις των οποίων παρουσιάζουν οπή (εγκάρσιο τρήμα) από την οποία και διέρχονται τα αγγεία των σπονδύλων.
2. **12 θωρακικούς**, στους οποίους αρθρώνονται οι αντίστοιχες πλευρές.
3. **5 οσφυϊκούς**, που το σώμα τους είναι μεγαλύτερο όλων των προηγούμενων σπονδύλων.
4. **5 ιερούς**, που το μέγεθός τους ελαττώνεται προς τα κάτω και που στην μεν παιδική ηλικία φέρονται ανεξάρτητοι στους δε ενήλικους συνοστεώνονται μεταξύ τους δημιουργώντας **το ιερόν οστόν**. Το ιερό οστόν έχει σχήμα τετράπλευρης

πυραμίδας, αποπλατυσμένης από εμπρός προς τα πίσω. Περιγραφικά εμφανίζει βάση, κορυφή, και τέσσερις επιφάνειες: πρόσθια, οπίσθια και δύο πλάγιες, ενώ αρθρώνεται σχηματίζοντας την περιοχή της πυέλου ή λεκάνης.



Σχηματική Αναπαράσταση Ιερού Οστού. (Α) Εμπρόσθια κάτω άποψη (B) Οπίσθια πάνω άποψη

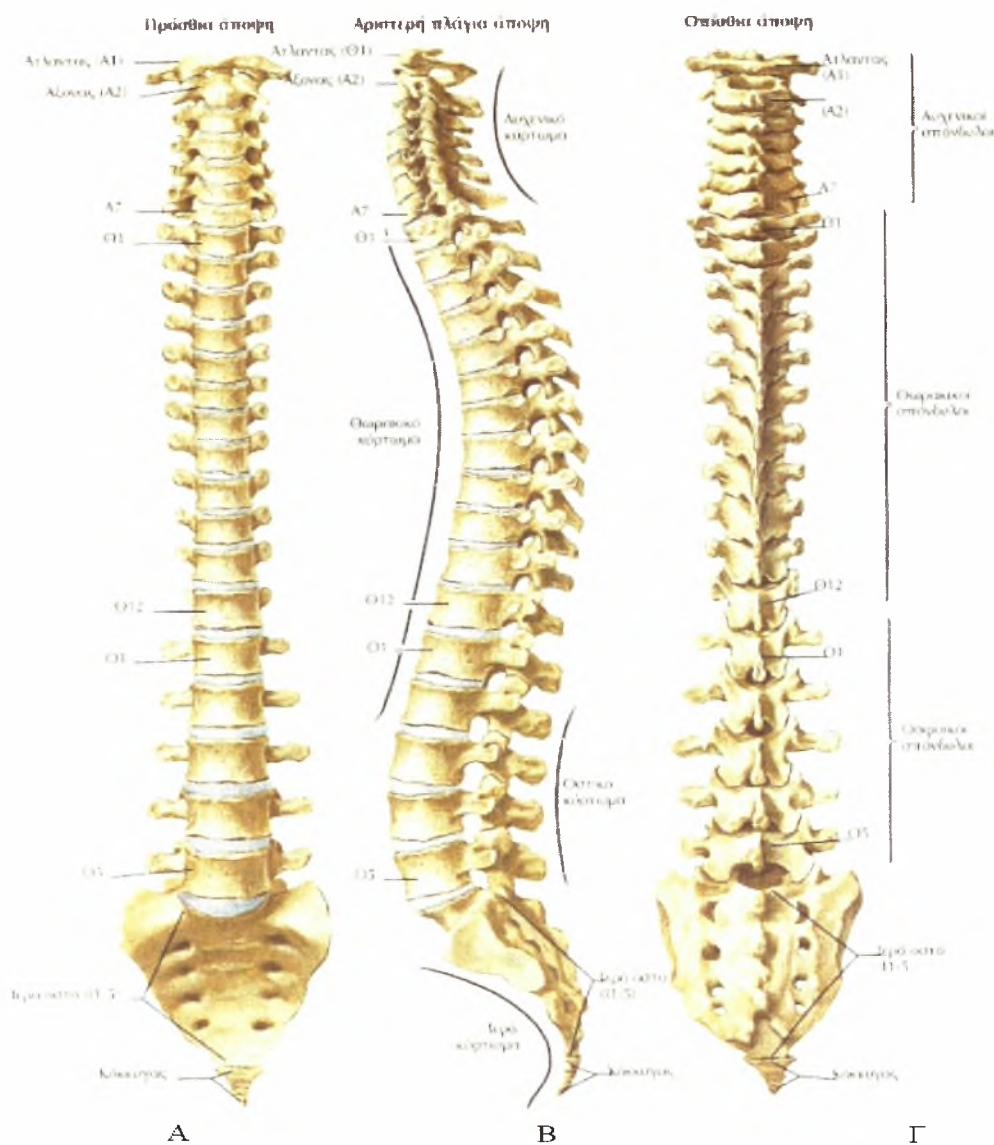
- 4-5 **κοκκυγικούς**. Οι τελευταίοι αυτοί φέρονται επίσης συνοστεομένοι αποτελώντας τον κόκκυγα. Ο κόκκυγας έχει πυραμοειδές σχήμα. Η βάση του αρθρώνεται με την κορυφή του ιερού οστού. Από την βάση του κόκκυγα εκφύονται, δεξιά-αριστερά, τα πλάγια κέρατα, τα οποία αφορίζουν, με το ιερό οστό, εντομή για τη διέλευση του ιερού νεύρου. Η κορυφή του κόκκυγα καταλήγει σε μικρό φύμα που αποτελεί υπόλειμμα του σώματος του τελευταίου κοκκυγικού σπονδύλου.



**Πλάγια όψη (σε τομή) του κόκκυγα**

Από το σύνολο των 33-34 σπονδύλων που απαρτίζουν την σπονδυλική στήλη, οι 24 πρώτοι σπόνδυλοι λέγονται γνήσιοι (αυχενικοί, θωρακικοί και οσφυϊκοί σπόνδυλοι) και συνδέονται μεταξύ τους με τους μεσοσπονδύλιους χόνδρους ή συνδέσμους

(γνωστοί και ως **μεσοσπονδύλιοι δίσκοι**), οι οποίοι παρεμβάλλονται μεταξύ των σωμάτων των σπονδύλων. Οι υπόλοιποι σπόνδυλοι λέγονται **νόθοι** (ιεροί και κοκκυγικοί σπόνδυλοι) και ενώνονται κατευθείαν μεταξύ τους (**συνοστέωση** – φαινόμενο σχηματισμού ενιαίων οστών). Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι προσφέρουν ελαστικότητα και απορροφούν τους κραδασμούς, ενώ προστατεύουν τα σώματα των σπονδύλων από την μεταξύ τους τριβή κατά την κίνηση της σπονδυλικής στήλης. Ενεργούν δηλ. ως απορροφητήρες (αμορτισέρ) των πιέσεων-δυνάμεων που ασκούνται στη σπονδυλική στήλη και της επιτρέπουν να κινείται προς κάθε κατεύθυνση.



Εικόνα 2 (Α) Εμπρόσθια. (Β) Πλάγια. (Γ) Οπίσθια όψη της σπονδυλικής στήλης

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η σπονδυλική στήλη, από τον τρόπο της άρθρωσης των σπονδύλων, παρουσιάζει μεγάλη κινητικότητα. Παρά ταύτα δεν είναι τελείως ευθεία κάθετη, που μπορεί να φαίνεται έτσι από την πρόσθια ή οπίσθια πλευρά, αλλά παρουσιάζει διάφορες κυρτώσεις ή κυρτώματα, εναλλασσόμενες, δύο εμπρόσθιες και δύο οπίσθιες που λαμβάνουν ονομασία εκ τη θέσης τους στους αντίστοιχους σπονδύλους. Έτσι παρατηρούνται από άνω προς τα κάτω: (**Εικόνα 2**)

1. η *αυχενική κύρτωση*, ή αυχενικό κύρτωμα, (ανοιχτή προς τα πίσω)
2. η *θωρακική κύρτωση*, ή θωρακικό κύρτωμα, (ανοιχτή προς τα εμπρός)
3. η *οσφυϊκή κύρτωση*, ή οσφυϊκό κύρτωμα, (ανοιχτή προς τα πίσω), και
4. η *ιεροκοκκυγική κύρτωση*, ή ιεροκοκκυγικό κύρτωμα, (ανοιχτή προς εμπρός)

Αυτές οι κυρτώσεις ή καμπύλες κάνουν τη σπονδυλική στήλη πιο ανθεκτική, πιο σταθερή, συνεισφέροντας τρόπο τινά στην όρθια στάση του ανθρώπου και περισσότερο ευκίνητη-ελαστική στις κινήσεις.

## **1.2 ΑΥΧΕΝΑΣ – ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΗΣ ΑΥΧΕΝΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ**

### Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη εστιάζει στην ανάλυση των εκφυλιστικών αλλοιώσεων που παρατηρούνται στις σπονδυλικές αρθρώσεις **της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης**, που οδηγούν στην εμφάνιση οστεοφύτων και δισκοκήλης, καταστάσεις που σχετίζονται με το **Αυχενικό Σύνδρομο**. Για τον λόγο αυτό κρίνεται σκόπιμο να γίνει μια πιο αναλυτική παρουσίαση της ανατομίας του αυχένα στην φυσιολογική λειτουργική του κατάσταση, ώστε να διερευνηθεί στη συνέχεια ποιοι παράγοντες ευθύνονται για δομικές ανωμαλίες που οδηγούν στην εμφάνιση παθολογικών καταστάσεων.

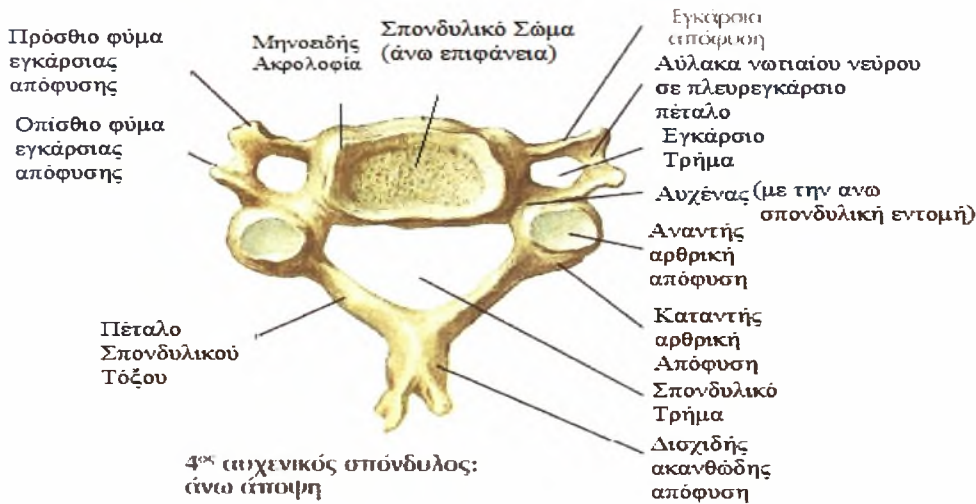
### **1.2.1 Δομή του Αυχένα – Αυχενικής Μοίρας**

Η αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης δημιουργείται με τη σύνδεση των επτά αυχενικών σπονδύλων (Α1 έως Α7) και διαρθρώνεται με τη βοήθεια των συνδέσμων και των μεσοσπονδύλιων δίσκων, που αποτελούνται από χόνδρο και παρεμβάλλονται μεταξύ των σωμάτων των σπονδύλων. Ο αυχενικός σπόνδυλος έχει την δομή του τυπικού σπονδύλου, που περιγράφηκε προηγουμένως, αλλά έχει και κάποια χαρακτηριστικά που τον διαφοροποιούν από τους υπόλοιπους γνήσιους σπονδύλους (θωρακικοί και οσφυϊκοί σπόνδυλοι) και συμβάλλουν στην διάκρισή του από αυτούς και κατά συνέπεια στην οριοθέτηση της Αυχενικής Μοίρας σε σχέση με τις υπόλοιπες μοίρες της σπονδυλικής στήλης.



### 1.2.2 Δομή Αυχενικού Σπονδύλου

Ο τυπικός αυχενικός σπόνδυλος (ισχύει για όλους τους αυχενικούς σπονδύλους εκτός από τον πρώτο, δεύτερο και έβδομο, όπου εντοπίζονται επιπλέον δομικές ιδιαιτερότητες) αποτελείται (*Εικόνα 3*): [44]



**Εικόνα 3 Άνω άποψη του 4ου Αυχενικού σπονδύλου**  
**Δομή Τυπικού Αυχενικού Σπονδύλου**

-από το **σώμα**, που καλύπτεται στην άνω και κάτω επιφάνειά του από χόνδρο. Το μέγεθος του σπονδυλικού σώματος είναι το μικρότερο από αυτό των υπόλοιπων γνήσιων σπονδύλων και εμφανίζει την τάση να αυξάνεται σε μέγεθος από τους ανώτερους προς τους κατώτερους αυχενικούς σπονδύλους. Το σχήμα του σώματος είναι ανώμαλο τετράπλευρο, με την εγκάρσια διάμετρο να είναι διπλάσια από την οβελιαία, όπως προκύπτει ύστερα από παρατήρηση της εγκάρσιας τομής. Η άνω επιφάνεια του σώματος είναι υπόκοιλη στον εγκάρσιο άξονα και στα πέρατά της αναιρείται σε δύο ακρολοφίες, που φέρονται οβελιαίως, τις *μηνοειδείς ακρολοφίες*. (οι ακρολοφίες αυτές είναι ορατές κατά τον ακτινολογικό έλεγχο της σπονδυλικής στήλης).

Ανάμεσα στην άνω επιφάνεια, το χείλος δηλαδή, των μηνοειδών ακρολοφιών του υποκείμενου σπονδύλου και στις αντίστοιχες περιοχές τις κάτω επιφάνειας του σπονδυλικού σώματος του υπερκείμενου σπονδύλου, υπάρχει συνήθως μία μικρή διάρθρωση, η διάρθρωση του Luschka. (η οποία σχηματίζεται μεταξύ Α3 έως Α7 αυχενικού σπονδύλου και μερικές φορές έως τον πρώτο θωρακικό σπόνδυλο Θ1).

- από τα **σπονδυλικά τόξα**, τα οποία σχηματίζονται εμπροσθεν από τους **αυχένες** και όπισθεν από τα **πέταλα**. Όπως και σε οποιονδήποτε σπόνδυλο, έτσι και στον αυχενικό σπόνδυλο, τα σπονδυλικά τόξα επεκτεινόμενα προς τα πίσω ενώνονται στην *ακανθώδη απόφυση* (η οποία εμφανίζει δισχιδές άκρο), ενώ δύο *εγκάρσιες αποφύσεις* εκφύονται από την περιοχή μεταξύ του αυχένα και του πετάλου των σπονδυλικών τόξων. Στην περιοχή συνάντησης των αυχένων με τα πέταλα των τόξων εντοπίζονται οι *αρθρικές αποφύσεις* (δύο άνω και δύο κάτω αρθρικές αποφύσεις σε κάθε αυχενικό σπόνδυλο).

### - σπονδυλικές αποφύσεις

**Ακανθώδης Απόφυση:** Δομικά, η ακανθώδης απόφυση είναι βραχεία, ενώ παρατηρείται μία σταδιακή αύξηση στο μήκος της από τους ανώτερους προς τους κατώτερους σπονδύλους. Η κατεύθυνση με την οποία φέρεται πάνω στον σπόνδυλο είναι με κλίση λοξά προς τα πίσω και ελαφρώς προς τα κάτω. Χαρακτηριστικό είναι ότι στους Α2 έως Α6 αυχενικούς σπονδύλους φέρει δισχιδές άκρο-κορυφή. (Υπάρχουν περιπτώσεις ανθρώπων που ο Α6 σπόνδυλος δεν φέρει δισχιδή κορυφή). Το μήκος της δισχιδούς ακανθώδους απόφυσης ποικίλλει μεταξύ των σπονδύλων, ενώ το κάτω χείλος των ακανθωδών αποφύσεων φέρει μία βαθιά αύλακα που φέρεται οβελιαίως.

**Εγκάρσια Απόφυση:** Είναι βραχεία και φέρει ένα τμήμα στη βάση της, το εγκάρσιο τμήμα, το οποίο αφορίζεται προς τα έξω από ένα οστέινο πέταλο, το οποίο φέρεται λοξά μεταξύ των ριζών, από εμπρός και έσω προς τα πίσω και έξω, και λέγεται *πλευρεγκάρσιο πέταλο*. Στην άνω επιφάνεια της εγκάρσιας απόφυσης παρατηρείται η *αύλακα του νωτιαίου νεύρου*, η οποία φέρεται εγκάρσια. Η κορυφή της εγκάρσιας απόφυσης απολήγει με δύο φύματα, το *πρόσθιο φύμα* και το *οπίσθιο φύμα*, με το οπίσθιο φύμα να προβάλλει προς τα έξω περισσότερο απ' ότι το πρόσθιο. Το πρόσθιο και το οπίσθιο φύμα αποτελούν σημεία πρόσφυσης μυών του τραχήλου. Το πρόσθιο τμήμα στον Α6 αυχενικό σπόνδυλο ονομάζεται *καρωτιδικό φύμα*, διότι η αύλακα που διαμορφώνεται ανάμεσα στην πρόσθια ρίζα της εγκάρσιας απόφυσης και στο σπονδυλικό σώμα, αποτελεί το σημείο από το οποίο διέρχεται-πορεύεται η καρωτίδα.

**Αρθρική Απόφυση:** οι αρθρικές αποφύσεις εντοπίζονται αμέσως πίσω από την οπίσθια ρίζα της εγκάρσιας απόφυσης, στο σημείο μετάπτωσης αυχένα-πετάλου. Οι αρθρικές επιφάνειες των αρθρικών αποφύσεων είναι επίπεδες και ονομάζονται *γλήνες*. Οι αρθρικές αποφύσεις διακρίνονται στις:

- i) *αναντείες αρθρικές αποφύσεις* ή άνω αρθρικές αποφύσεις, στις οποίες οι αρθρικές επιφάνειες είναι ελαφρώς υπόκοιλες και στρέφονται λοξά προς τα πίσω και άνω.
- ii) *καταντείες αρθρικές αποφύσεις* ή κάτω αρθρικές αποφύσεις, στις οποίες οι αρθρικές επιφάνειες είναι ελαφρώς υπόκυρτες με κατεύθυνση στροφής προς τα μπροστά και κάτω.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι το επίπεδο στο οποίο εκτείνονται οι αρθρικές επιφάνειες σχηματίζει γωνία 45° με το οριζόντιο επίπεδο και τείνει να γίνεται περισσότερο κατακόρυφο από τους ανώτερους προς τους κατώτερους σπονδύλους.

Συνοψίζοντας, στις εγκάρσιες αποφύσεις εδράζονται τα εγκάρσια τμήματα, από τα οποία διέρχεται η **σπονδυλική αρτηρία**. Μεταξύ της οπίσθιας επιφάνειας του σπονδυλικού σώματος και των σπονδυλικών τόξων σχηματίζεται ο **σπονδυλικός σωλήνας**, εντός του οποίου βρίσκεται ο **νωτιαίος μυελός** με τις μήνιγγες που τον περιβάλλουν και τα αγγεία του. Αντίθετα, **οι ρίζες των νωτιαίων νεύρων εκπορεύονται στο μεσοσπονδύλιο τμήμα**, που βρίσκεται μεταξύ του άνω υπερκειμένου και του κάτω υπερκειμένου σπονδύλου και γειτνιάζει με τις αποφυσιακές αρθρώσεις, την οπίσθια επιφάνεια των σπονδυλικών σωμάτων και τις αρθρώσεις του Luschka.

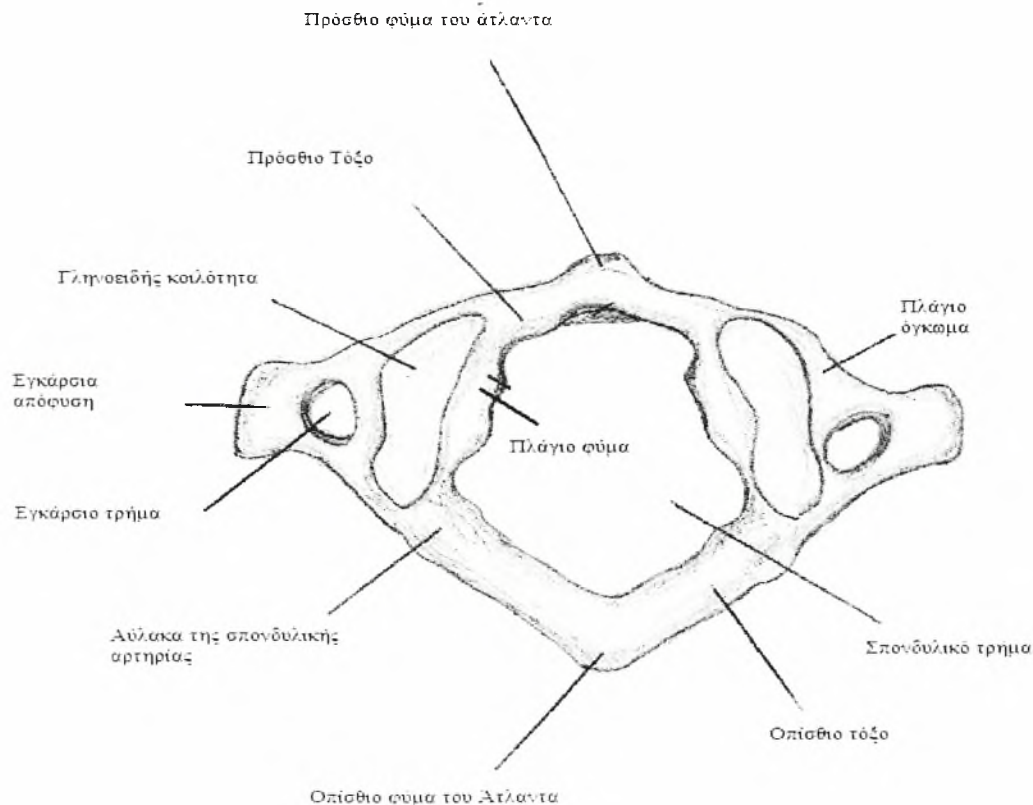
### 1.2.3 Ιδιαίτερα Δομικά Χαρακτηριστικά Πρώτου, Δευτερου και Εβδόμου Αυχενικού Σπονδύλου

#### Εισαγωγή

Από τους αυχενικούς σπονδύλους, δομικά ξεχωρίζουν σε σχέση με τους υπόλοιπους ο πρώτος (A1), ο δεύτερος (A2) και ο έβδομος (A7) σπόνδυλος.<sup>[44]</sup> Οι σπόνδυλοι αυτοί φέρουν κάποια επιπλέον, ιδιαίτερα δομικά χαρακτηριστικά λόγω της θέσης τους και του λειτουργικού ρόλου που μπορεί να εξυπηρετούν στην δόμηση της σπονδυλικής στήλης και κατ' επέκταση του σκελετικού συστήματος.

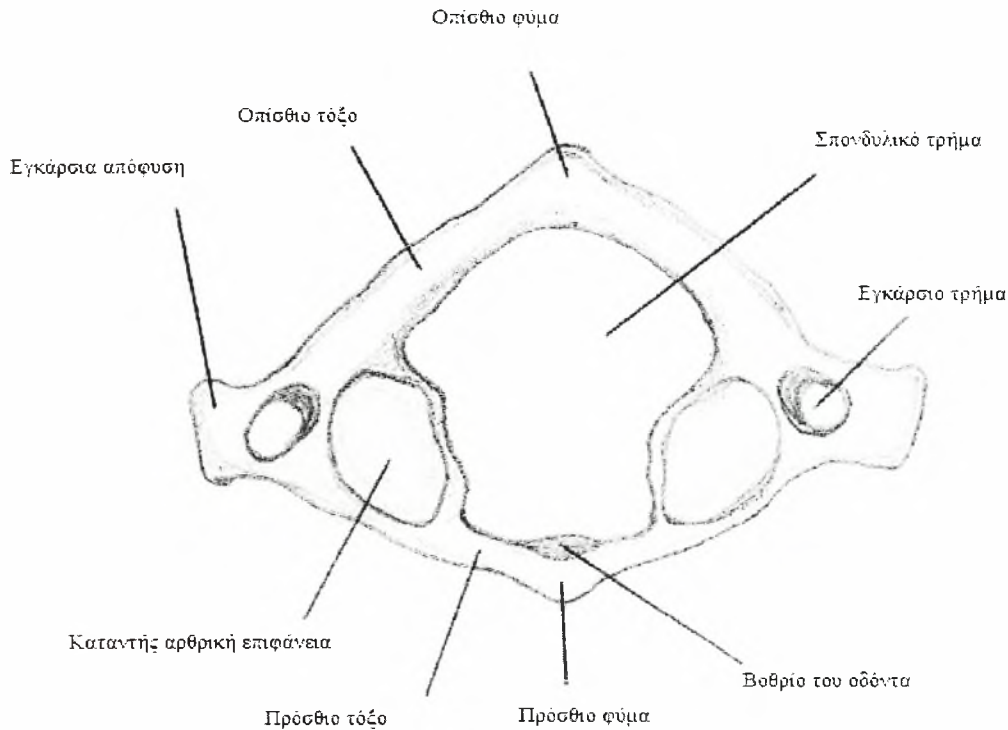
#### 1.2.3.1 Ο πρώτος αυχενικός σπόνδυλος

Ο πρώτος αυχενικός σπόνδυλος ονομάζεται **άτλαντας**. (Εικόνες 4 και 5). Η ονομασία αυτή του δόθηκε λόγω του λειτουργικού ρόλου που φέρει και σχετίζεται με την στήριξη της κεφαλής πάνω στην σπονδυλική στήλη. Ο άτλαντας έχει τη μορφή οστέινου ακανόνιστου κύκλου (μορφή που μοιάζει με κρίκο) και αποτελείται από δύο συμμετρικές οστέινες μάζες με τοποθέτηση στα πλάγια, τα *πλάγια ογκώματα*, τα οποία συνδέονται προς τα μπρός και προς τα πίσω με δύο οστέινα πέταλα, το *πρόσθιο* και το *οπίσθιο τόξο*. Ο άτλαντας διαφέρει από τους υπόλοιπους αυχενικούς σπονδύλους στο ότι δεν έχει σπονδυλικό σώμα και ακανθώδη απόφυση, καθώς και στο ότι οι εγκάρσιες αποφύσεις του προβάλλουν προς τα έξω περισσότερο από τις αποφύσεις όλων των άλλων αυχενικών σπονδύλων (με εξαίρεση τον έβδομο).



Εικόνα 4 Δομή του Άτλαντα (A1 - Πρώτος αυχενικός Σπόνδυλος). Όψη από άνω





Εικόνα 5 Δομή του άτλαντα (A1 - Πρώτος αυχενικός σπόνδυλος. Όψη από κάτω

### Ιδιαίτερα Δομικά Χαρακτηριστικά

**Πλάγια ογκώματα:** Το κάθε πλάγιο όγκωμα έχει σχήμα ανώμαλου ελλειψοειδούς, του οποίου ο επιμήκης άξονας φέρεται λοξά από πίσω και έξω, προς τα μπρός και έσω.

-Στην άνω επιφάνεια του κάθε πλάγιου ογκώματος εδράζεται μια υπόκοιλη και προμήκης στο σχήμα αρθρική επιφάνεια, που έχει στροφή προς τα έσω και η οποία ονομάζεται *γληνοειδής κοιλότητα*. Η γληνοειδής κοιλότητα εμφανίζει μία περίσφιξη στο μέσο της, που μοιάζει σαν να χωρίζεται σε δύο μέρη.

-Στην κάτω επιφάνεια των πλάγιων ογκωμάτων υπάρχει η υπόκοιλη στο σχήμα, *καταντής αρθρική επιφάνεια*, με στροφή προς τα κάτω και ελαφρώς προς τα έσω και πίσω.

-Η έσω επιφάνεια του κάθε πλάγιου ογκώματος εμφανίζει ένα υποστρόγγυλο φύμα που ονομάζεται *πλάγιο φύμα*.

-Η έξω επιφάνεια των πλάγιων ογκωμάτων είναι ευρύτερη από την έσω επιφάνεια και σ' αυτήν εκφύεται η *εγκάρσια απόφυση του άτλαντα*. Η απόφυση αυτή εκφύεται με δύο ρίζες, οι οποίες διαμορφώνουν ένα *εγκάρσιο τρήμα* στον μεταξύ τους χώρο, αλλά απολήγει άσχιστη. Μεταξύ των αυχενικών σπονδύλων, οι εγκάρσιες αποφύσεις του άτλαντα είναι μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες των υπολοίπων αυχενικών σπονδύλων

**Πρόσθιο τόξο του άτλαντα:** Είναι ελάχιστο καμπύλο και ρόλος του είναι να συνδέει τα πρόσθια άκρα των πλάγιων ογκωμάτων. Διακρίνονται σε αυτό δύο επιφάνειες, πρόσθια και οπίσθια και δύο χείλη, άνω και κάτω. Επίσης, στο μέσο της πρόσθιας επιφάνειάς του, φέρει το *πρόσθιο φύμα του άτλαντα* και στο αντίστοιχο μέρος της οπίσθιας επιφάνειάς του φέρει μια υπόκοιλη αρθρική επιφάνεια, που ονομάζεται *βοθρίο του οδόντα*.

**Οπίσθιο τόξο του άτλαντα:** Αντίθετα με το πρόσθιο τόξο του άτλαντα, το οπίσθιο τόξο είναι περισσότερο καμπύλο και ρόλος του είναι να συνδέει τα οπίσθια άκρα των πλάγιων ογκωμάτων. Στο μέσο της επιφάνειάς του, φέρει το *οπίσθιο φύμα του άτλαντα* (που μπορεί να θεωρηθεί ως υποτυπώδης ακανθώδης απόφυση), ενώ η αποπλευσμένη δομή του δημιουργεί άνω και κάτω επιφάνεια. Στην άνω επιφάνεια, πίσω από το οπίσθιο άκρο του πλάγιου ογκώματος υπάρχει μία αβαθής αύλακα, η *αύλακα της σπονδυλικής αρτηρίας*, η οποία καταλήγει, αφού παρακάμψει το πλάγιο όγκωμα, στο εγκάρσιο τρήμα.

**Σπονδυλικό τμήμα του άτλαντα:** Είναι το μεγαλύτερο σε μέγεθος τμήμα όλων των σπονδύλων. Διαιρείται εγκάρσια σε δύο μοίρες, την οπίσθια μοίρα, που είναι ημιελλειπτική στο σχήμα και μεγαλύτερη σε μέγεθος και την πρόσθια μοίρα με μικρότερο μέγεθος και σχήμα τετραπλεύρου.

### 1.2.3.2 Ο δεύτερος αυχενικός σπόνδυλος

Ο δεύτερος αυχενικός σπόνδυλος ονομάζεται **άξονας ή επιστροφέας**. (*Εικόνες 6 και 7*) Είναι ο πιο αναπτυγμένος και ο πιο ισχυρός απ'όλους τους αυχενικούς σπονδύλους και κυριότερο χαρακτηριστικό του είναι ότι στο μέσο της επιφάνειάς του σώματος του φέρει μια ανθεκτική, κωνοειδή και οστέινη απόφυση, γύρω από την οποία περιστρέφεται ο άτλαντας μαζί με το κρανίο. Η απόφυση αυτή ονομάζεται **οδοντοειδής απόφυση ή οδόντας**. Η οδοντοειδής απόφυση έχει ύψος περίπου 15 χιλιοστά και ο επιμήκης άξονάς της σχηματίζει γωνία με τον επιμήκη άξονα του σπονδυλικού σώματος, η οποία ποικίλλει ανάλογα με το βαθμό καμπυλότητας του αυχενικού κυρτώματος και την ηλικία του ανθρώπου. Θα πρέπει, τέλος, να σημειωθεί ότι ο άξονας σε αντίθεση με τον άτλαντα φέρει σπονδυλικό σώμα, αλλά και ακανθώδη απόφυση, η οποία είναι δισχιδής στο άκρο της.

#### Ιδιαίτερα Δομικά Χαρακτηριστικά

**Οδοντοειδής απόφυση ή οδόντας:** Μοιάζει με κυλινδρική-κωνοειδή προεκβολή προς τα πάνω και αποτελεί το ενσωματωθέν στον άξονα σώμα του άτλαντα. Συντάσσεται με το *βοθρίο του οδόντα* μέσω της πρόσθιας αρθρικής επιφάνειάς του (*πρόσθια*

αρθρική επιφάνεια του οδόντα), η οποία έχει ωοειδές σχήμα. Αντίθετα, η οπίσθια επιφάνεια είναι αυλακοειδής και υποδέχεται τον εγκάρσιο σύνδεσμο του άτλαντα (σημείο συνένωσης με τον άτλαντα). Ανάμεσα στον αυχένα της οδοντοειδούς απόφυσης και στον εγκάρσιο σύνδεσμο, παρεμβάλλεται ο αρθρικός θύλακας.

**Σπονδυλικό τόξο του άξονα:** Μοιάζει μορφολογικά με τα σπονδυλικά τόξα των άλλων αυχενικών σπονδύλων και φέρει παχιά και ισχυρά πέταλα και βαθιά κάτω σπονδυλική εντομή, ενώ απουσιάζει σχεδόν η άνω σπονδυλική εντομή.

**Σπονδυλικό Τμήμα του άξονα:** Έχει το σχήμα καρδιάς, με τη βάση να στρέφεται προς τα μπροστά, ενώ έχει μέγεθος μικρότερο από το αντίστοιχο σπονδυλικό τμήμα του άτλαντα, αλλά μεγαλύτερο όλων των άλλων σπονδύλων.

**Ακανθώδης απόφυση του άξονα:** Η δομή αυτή δεν παρατηρείται στον άτλαντα (Α1 σπόνδυλο). Στον άξονα, η ακανθώδης απόφυση φέρει αύλακα στο κάτω χείλος της και η κορυφή της είναι δισχιδής. Όπως και στους υπόλοιπους τυπικούς αυχενικούς σπονδύλους, έτσι και στον άξονα εκφύεται από το μέσο της οπίσθιας επιφάνειας του πετάλου.

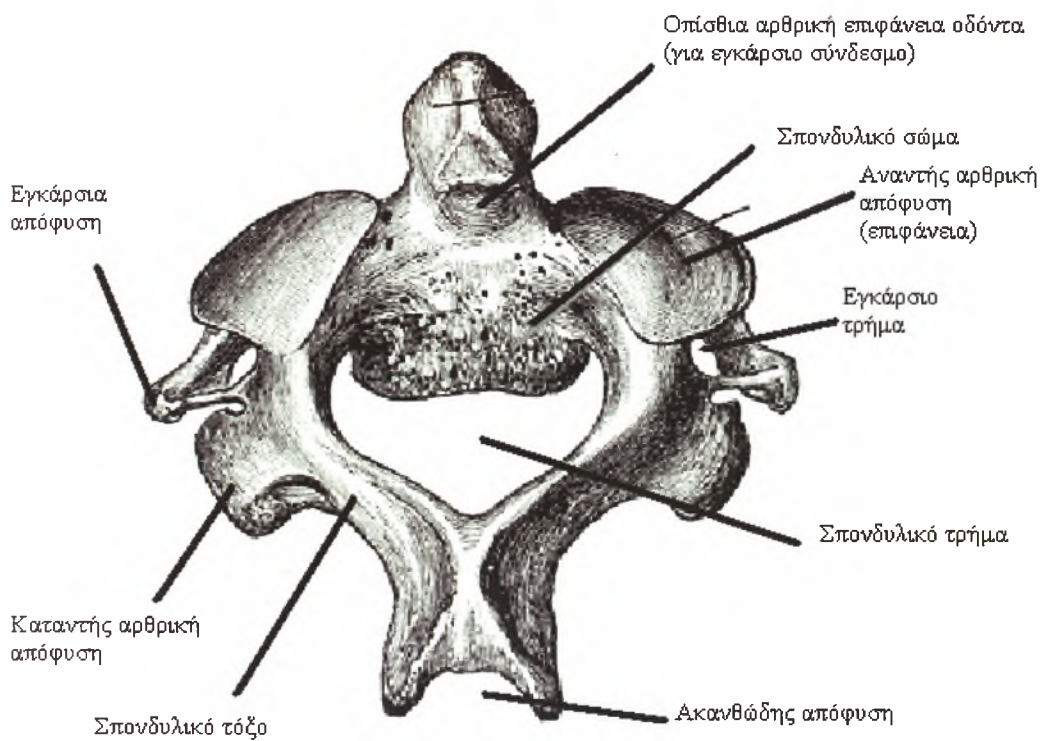
**Εγκάρσιες αποφύσεις του άξονα:** Είναι σχετικά βραχείες, δεν εμφανίζουν αύλακα (αύλακα νωτιαίου νεύρου) στην άνω επιφάνειά τους και η κορυφή τους απολήγει χωρίς απόσχιση, ενώ τα εγκάρσια τμήματά τους έχουν έντονα λοξή φορά προς τα πάνω και έξω (σε αντίθεση με τη δομή τους στους τυπικούς αυχενικούς σπονδύλους).

#### **Αρθρικές αποφύσεις του άξονα:**

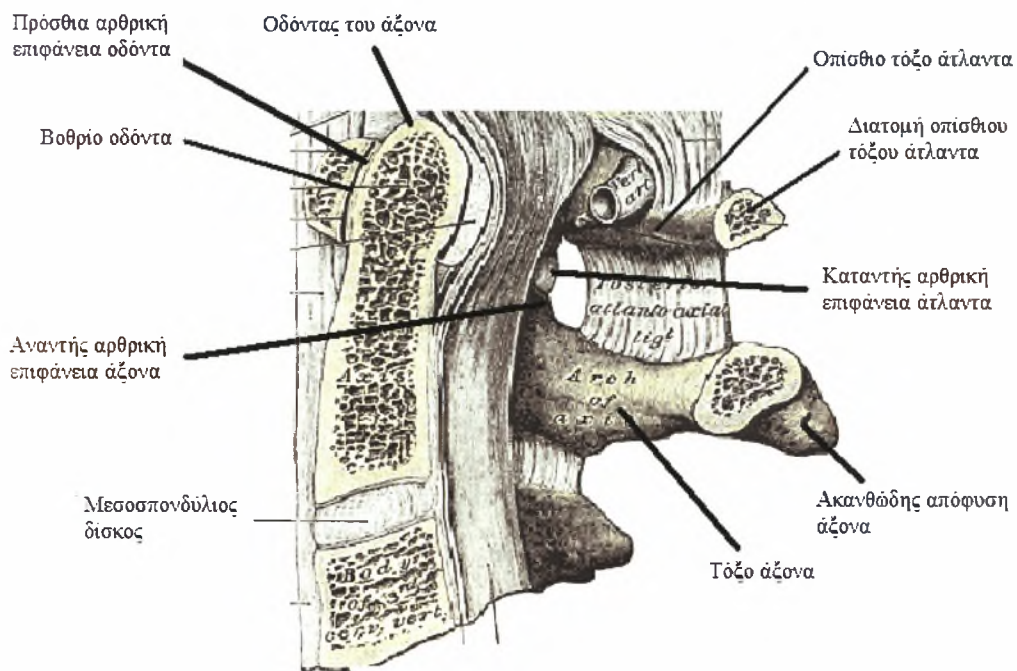
- Οι αναντείες αρθρικές αποφύσεις κατανέμονται εκατέρωθεν του οδόντα, κατά το ένα τμήμα τους στο σπονδυλικό σώμα και κατά το υπόλοιπο στους αυχένες του σπονδυλικού τόξου. Οι αρθρικές γλίνες τους (αρθρικές επιφάνειες) είναι υπόκυρτες με κατεύθυνση στροφής προς τα έξω και μπροστά.

- Οι καταντείες αρθρικές αποφύσεις, εν αντιθέσει, ομοιάζουν με αυτές των τυπικών αυχενικών σπονδύλων, όσον αφορά την θέση τους και τον προσανατολισμό των γλινών τους. Συγκεκριμένα, βρίσκονται πιο πίσω από τις αναντείες και γλίνες τους στρέφονται προς τα κάτω και μπροστά.

Γενικά, χαρακτηριστικό είναι ότι το υπόκυρτο σχήμα των αρθρικών γλινών στις αναντείες αποφύσεις του άξονα, επιτρέπει σ' αυτές, κατά την περιστροφή της κεφαλής, να γλιστρούν η μία προς τα μπρός και η άλλη προς τα πίσω. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνονται οι περιστροφικές κινήσεις της κεφαλής.



Εικόνα 6 Άξονας (A2 - Δεύτερος αυχενικός σπόνδυλος). όψη οπίσθια και άνω.



Εικόνα 7 Μέση οβελιαία όψη άτλαντα και άξονα. Όψη αριστερά πλάγια



### 1.2.3.3 Ο έβδομος αυχενικός σπόνδυλος

Ο έβδομος αυχενικός σπόνδυλος, (Εικόνα 8) αντίθετα με τον πρώτο και τον δεύτερο, δεν έχει πολλές διαφορές από τους τυπικούς αυχενικούς σπονδύλους. Χαρακτηρίζεται **μεταβατικός σπόνδυλος**, διότι ευρισκόμενος στο όριο της αυχενικής με την θωρακική μοίρα, φέρει γνωρίσματα τόσο γνωρίσματα αυχενικών όσο και θωρακικών σπονδύλων.

#### Ιδιαίτερα Δομικά Χαρακτηριστικά

##### **Ακανθώδης Απόφυση:**

Φέρει μία μακριά ακανθώδη απόφυση, η οποία φέρεται σχεδόν οριζόντια και το πέρας της δεν αποσχίζεται και απολήγει σε ένα φύμα. Η ακανθώδης αυτή απόφυση ονομάζεται **προέχων σπόνδυλος**.

##### **Σπονδυλικό σώμα:**

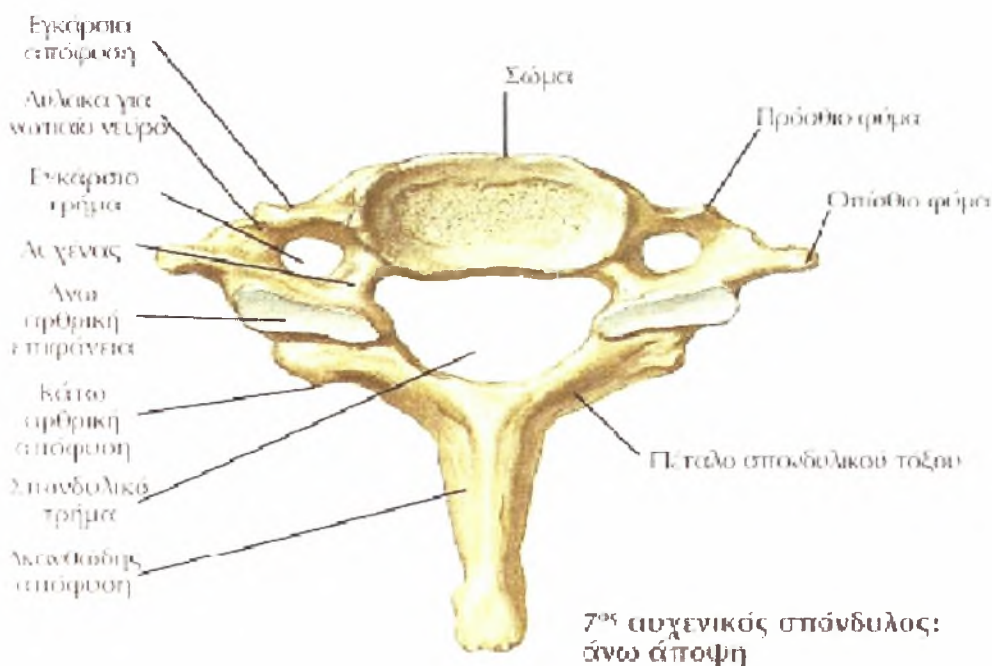
Είναι ογκωδέστερο από αυτό των υπολοίπων αυχενικών σπονδύλων.

##### **Σπονδυλικό τρήμα:**

Είναι το μικρότερο από όλα τα αντίστοιχα τμήματα των αυχενικών σπονδύλων.

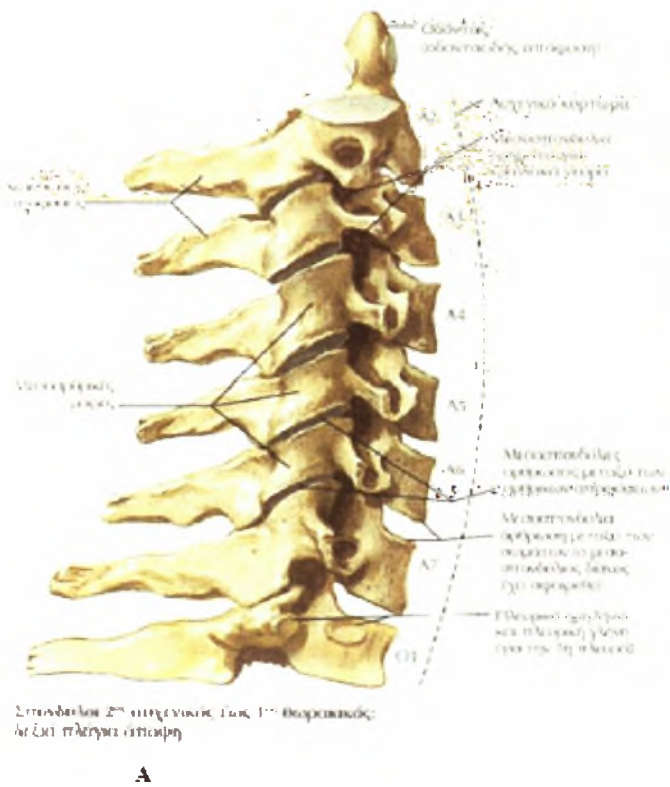
##### **Εγκάρσιες αποφύσεις:**

Είναι αρκετά αναπτυγμένες και χαρακτηρίζονται από μικρό εγκάρσιο τρήμα, το οποίο σπανίως είναι διπλό, ενώ απολήγουν με ένα φύμα μόνο οπίσθιο και όχι με δύο, όπως παρατηρείται να συμβαίνει στους τυπικούς αυχενικούς σπονδύλους.



Εικόνα 8

Έβδομος αυχενικός σπόνδυλος. Όψη από άνω



Αυχενικοί σπονδύλοι: πλάγια ακτινογραφία

- A Τραχήλια κότυλο (κεφαλαίο)
- P Οστέατα κότυλο (κεφαλαίο)
- Ν Ακροκράνιος, σπινθηρίση
- Γ Έστερκατα σπινθηρίση
- Υ Πρωτογενής σπονδυλικός (ακροκράνιος, σπινθηρίση C2)
- Ζ Μεσοσπονδυλική αρθρικήση: Τα άνω μέρη των σπονδυλικών σπονδύλων C2-C7 είναι ομοεπίσπονδοι

Πλάγια όψη του συνόλου των αυχενικών σπονδύλων (A) σε αναπαράσταση (B) σε ταμογραφία

### 1.2.4 ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ ΠΟΥ ΕΝΤΟΠΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΑΥΧΕΝΙΚΗ ΜΟΙΡΑ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

#### Γενική Εισαγωγή

Όλοι οι σπόνδυλοι, από τον πρώτο αυχενικό μέχρι και τον πρώτο ιερό, συντάσσονται μεταξύ τους μέσω ενός εκτεταμένου συστήματος αρθρώσεων., ώστε να μπορέσει με αυτόν τον τρόπο να διαμορφωθεί η σπονδυλική στήλη στο σύνολό της. Οι αρθρώσεις της σπονδυλικής στήλης διακρίνονται: α) σε αρθρώσεις μεταξύ των σπονδύλων και β) σε αρθρώσεις της σπονδυλικής στήλης ως σύνολο με παρακείμενα μέρη του σκελετού (κρανίο, πλευρές, πνελική ζώνη).

Έτσι μεταξύ των σπονδύλων σχηματίζονται:

- i) συγχονδρώσεις ανάμεσα στα σπονδυλικά σώματα.(μεσοσπονδύλιες συγχονδρώσεις)
- ii) διαρθρώσεις ανάμεσα στις αρθρικές αποφύσεις και
- iii) συνδεσμώσεις ανάμεσα στα σπονδυλικά πέταλα
- iv) Επιπρόσθετα, οι αρθρώσεις αυτές μεταξύ των σπονδύλων ενισχύονται και από συνδέσμους (δηλαδή με συνδεσμώσεις - μεσεγκάρσιοι, μεσακάνθιοι και επακάνθιος σύνδεσμος) που εκτείνονται ανάμεσα στις ακανθώδεις και ανάμεσα στις εγκάρσιες αποφύσεις των σπονδύλων (δηλαδή τις μυϊκές αποφύσεις).

Γενικά, όσον αφορά στις αρθρώσεις της σπονδυλικής στήλης ως σύνολο με

παρακείμενα μέρη του σκελετού διακρίνουμε:

- i) τις αρθρώσεις του κρανίου με τη σπονδυλική στήλη (με τον πρώτο και δεύτερο αυχενικό σπόνδυλο), δηλαδή τις κρανιοσπονδυλικές διαρθρώσεις, οι οποίες διακρίνονται σε ατλαντοϊνιακή ή άνω κεφαλική και ατλαντοαξονική ή κάτω κεφαλική διάρθρωση. Ο τρόπος σχηματισμού των αρθρώσεων αυτών θα περιγραφεί αναλυτικότερα παρακάτω.
- ii) τις αρθρώσεις της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης με τις πλευρές, δηλαδή τις σπονδυλοπλευρικές διαρθρώσεις, οι οποίες διακρίνονται στις αρθρώσεις της κεφαλής της πλευράς με τα πλευρικά ημιγλήνια και στις αρθρώσεις του φύματος της πλευράς με την εγκάρσια γλήνη (πλευρεγκάρσια διάρθρωση).
- iii) τις αρθρώσεις του ιερού οστού με τα οστά της πυελικής ζώνης (ιερολαγόνια διάρθρωση).

#### 1.2.4.1 Αρθρώσεις μεταξύ των σπονδυλικών σωμάτων

##### **Μεσοσπονδύλιοι Δίσκοι**

Τα σώματα των σπονδύλων αρθρώνονται μεταξύ τους με την παρεμβολή ινοχόνδρινων δίσκων, των **μεσοσπονδύλιων συνδέσμων ή μεσοσπονδύλιων δίσκων**.

Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι, σχήματος αμφίκυρτου φακού, με τις επιφάνειές τους (άνω και κάτω) αρθρώνονται με τις επιφάνειες των δύο επάλληλων σπονδύλων, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται ο δίσκος. Η περιφέρεια των δίσκων, μπροστά και πίσω, συνδέεται με τους **επιμήκεις συνδέσμους** της σπονδυλικής στήλης, **πρόσθιο** και **οπίσθιο**, οι οποίοι εκτείνονται ανάμεσα στις πρόσθιες και οπίσθιες επιφάνειες των περιφερειών των σπονδυλικών σωμάτων.

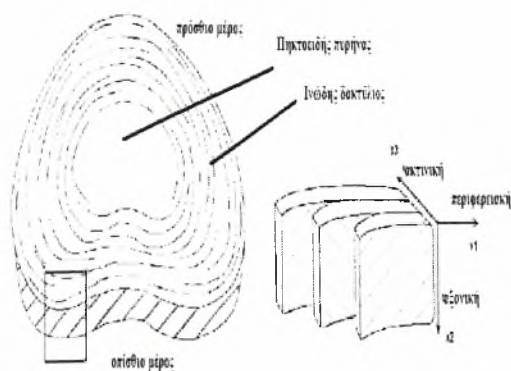
Το πάχος των μεσοσπονδύλιων δίσκων διαφέρει στις διάφορες μοίρες της σπονδυλικής στήλης, εξαιτίας μηχανικών επιδράσεων και του διαφορετικού εύρους των κινήσεων των μοιρών της σπονδυλικής στήλης. Έτσι οι λεπτότεροι βρίσκονται ανάμεσα στα σπονδυλικά σώματα των ανώτερων αυχενικών σπονδύλων (ο λεπτότερος μεταξύ A2-A3) και οι παχύτεροι ανάμεσα στα σπονδυλικά σώματα των κατώτερων οσφυϊκών σπονδύλων. Επιπροσθέτως, Λόγω των φυσικών ιδιοτήτων τους και της ελαστικότητάς τους οι δίσκοι λειτουργούν ως απορροφητές των δονήσεων και ταυτόχρονα επιτρέπουν τη σχετική κίνηση του ενός σπονδύλου στον άλλο. Οι φυσικές αυτές ιδιότητες χάνονται με την πάροδο του χρόνου.

Όσον αφορά τον αριθμό των μεσοσπονδύλιων δίσκων στον ενήλικα άνθρωπο, αυτός ανέρχεται στους 23 ή 24 (εάν υπολογισθεί και ο μεσοσπονδύλιος δίσκος μεταξύ ιερού οστού και κόκκυγα. *Είναι προφανές ότι δεν υπάρχει μεσοσπονδύλιος δίσκος ανάμεσα στο ινιακό οστό και τον A1 σπόνδυλο, ούτε ανάμεσα στον A1 και τον A2.*

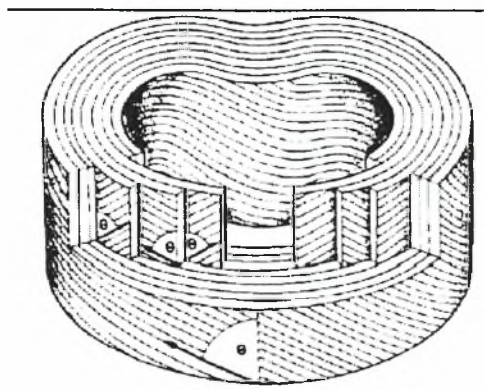
##### Κατασκευή του Μεσοσπονδύλιου Δίσκου

Κάθε μεσοσπονδύλιος δίσκος αποτελείται από περιφερικό μέρος, τον **ινώδη δακτύλιο**, και από κεντρικό μέρος, τον **πηκτοειδή πυρήνα**. (**Εικόνα 9**)<sup>[21]</sup>





Εικόνα 9 Τα μέρη που αποτελούν τον μεσοσπονδύλιο δίσκο



Σχήμα που απεικονίζει την φορά των κολλαγόνων ινών στον Ινώδη Δακτύλιο

-Ο **ινώδης δακτύλιος** αποτελείται από ινώδη και ελαστικό χόνδρο με κολλαγόνες ίνες σε διάταξη ομόκεντρων πετάλων.

Διακρίνουμε: i) τον εξωτερικό Ινώδη Δακτύλιο, ο οποίος χαρακτηρίζεται από την υψηλή οργάνωση των ινών του, οι οποίες αποτελούνται κυρίως από κολλαγόνο τύπου I και βρίσκονται σε στενή επαφή η μία με την άλλη. Το κολλαγόνο τύπου I, του προσδίδει αντοχή σε δυνάμεις εφελκυσμού (tensile strength). Επίσης, περιέχει κύτταρα που μοιάζουν με ινοβλάστες.

ii) τον εσωτερικό Ινώδη Δακτύλιο, ο οποίος είναι μεγαλύτερος σε μέγεθος, αποτελείται από κολλαγόνο τύπου II και διαφέρει από τον εξωτερικό ινώδη δακτύλιο δομικά (δεν φέρει την πεταλώδη οργάνωση του εξωτερικού ινώδη δακτυλίου). Το κολλαγόνο τύπου II του προσδίδει αντοχή σε δυνάμεις συμπίεσης (compressive strength).

Περιέχει, επίσης, κύτταρα που μοιάζουν με χονδροκύτταρα.

Οι δεσμίδες των κολλαγόνων ινών εισδύουν κατά λοξή φορά στους παρακείμενους σπονδύλους και οι περιφερικότερες απ' αυτές προσφύονται στερεά στον πρόσθιο και οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο της σπονδυλικής στήλης. Κατά τόπους τα πέταλα εμφανίζουν σχισμές και σχεδόν ποτέ δεν διαμορφώνουν πλήρεις δακτυλίους.

- Ο **πηκτοειδής πυρήνας** είναι ωοειδής μάζα, αποτελούμενη από δίκτυο κολλαγόνων και ελαστικών ινών με λίγα χονδροκύτταρα. Φυσιολογικά βρίσκεται υπό πίεση. Δεν βρίσκεται ακριβώς στο μέσο του μεσοσπονδύλιου δίσκου αλλά πιο κοντά στο οπίσθιο χείλος του δίσκου. Η ημίρρευση φύση του πηκτοειδή πυρήνα κάνει το σχήμα του ευμετάβλητο και με την ελαστικότητά του κάνει σχετικά εύκολη τη μετακίνηση του ενός σπονδύλου στον άλλο κατά τις κινήσεις κάμψης και έκτασης της σπονδυλικής στήλης. Πιο αναλυτικά, ο πηκτοειδής πυρήνας αποτελείται κατά 70-90% από νερό. Το υπόλοιπο αποτελείται από γλυκοζαμινογλυκάνες, πρωτεογλυκάνες και κολλαγόνο τύπου II. Οι πρωτεογλυκάνες είναι το μεγαλύτερο μόριο στο ανθρώπινο σώμα και μέσω του οσμωτικού φαινομένου, έχουν τεράστια ικανότητα προσέλκυσης νερού. Επειδή οι πρωτεογλυκάνες είναι μόρια με αρνητικό φορτίο, για να υπάρχει ηλεκτρική ισορροπία πρέπει να εισέλθουν θετικά φορτισμένα ιόντα ( $\text{Na}^+$ ). Έτσι οι πρωτεογλυκάνες αυξάνουν το βάρος τους κατά 250% και δημιουργείται ένα υλικό παρόμοιο με γέλη(ημίρρευση φάση). <sup>[37,38]</sup>

#### Λειτουργική σχέση μεταξύ ινώδη δακτυλίου και πηκτοειδή πυρήνα και Δισκοκήλη

Κατά απότομη αύξηση της συμπίεσης κατά μήκος της σπονδυλικής στήλης, ο πηκτοειδής πυρήνας αποπλάτνεται. Η αποπλάτνωση αυτή περιορίζεται από τον ινώδη δακτύλιο. Μερικές φορές όμως, λόγω ισχυρότερης πίεσης ή από άλλους λόγους, η αποπλάτνωση αυτή μπορεί να προκαλέσει ρήξη του ινώδους δακτυλίου και προβολή δια μέσου αυτής του πηκτοειδή πυρήνα. Η σοβαρή αυτή πάθηση λέγεται

**κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου** ή ακριβέστερα **πρόπτωση του πηκτοειδή πυρήνα**. Η κήλη αυτή, γίνεται συνηθέστερα προς τα πίσω δηλαδή ο πηκτοειδής πυρήνας προπίπτει μέσα στο σπονδυλικό σωλήνα και προκαλεί συμπτωματολογία από την πίεση των νωτιαίων νεύρων . σχετιζόμενη με πόνο στην πάσχουσα περιοχή (αυχεναλγία - οσφυαλγία – ισχιαλγία) και σπανιότερα από πίεση του νωτιαίου μυελού.

### **Σύνδεσμοι των Μεσοσπονδύλιων Συγχονδρώσεων**

Εκτός από τους μεσοσπονδύλιους συνδέσμους (δίσκους), οι μεσοσπονδύλιες συγχονδρώσεις ενισχύονται από μπροστά και από πίσω με συνδέσμους που φέρονται επιμήκως και συνεχώς μεταξύ των σωμάτων των σπονδύλων. Είναι ο **πρόσθιος** και ο **οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος**. Και οι δύο αρχίζουν από το ινιακό οστό και φέρονται αντίστοιχα κατά μήκος της πρόσθιας και της οπίσθιας επιφάνειας των σωμάτων των σπονδύλων.

-Ο **πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος** εκτείνεται από τη βάση του κρανίου μέχρι την πρόσθια επιφάνεια του 2ου ιερού σπονδύλου και η συνέχειά του προς τα κάτω αποτελεί τον πρόσθιο ιεροκοκκυγικό σύνδεσμο. Κατά την πορεία του αυτή ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος προσφύεται στερεά με τους μεσοσπονδύλιους δίσκους και με τα χείλη των σωμάτων των σπονδύλων. Στις διάφορες μοίρες της σπονδυλικής στήλης εμφανίζει διαφορετικό πλάτος και πάχος και γενικά είναι ισχυρότερος από τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο.

Όσον αφορά συγκεκριμένα την αυχενική μοίρα, ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος εκτείνεται από το ιερό οστό έως το πρόσθιο φύμα του άτλαντα, ενώ συνεχίζει και προς το ινιακό οστό ως πρόσθιος επιπωματικός υμένας. Ο σύνδεσμος αυτός καλύπτει και ενώνει τις πρόσθιες επιφάνειες των σπονδυλικών σωμάτων και των μεσοσπονδύλιων δίσκων με ισχυρές ίνες, σταθεροποιώντας προς τα μπροστά την αυχενική μοίρα και αποτρέποντας την υπερβολική έκτασή της.

-Ο **οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος**, που βρίσκεται μέσα στο σπονδυλικό σωλήνα, προσφύόμενος στην οπίσθια επιφάνεια των σωμάτων των σπονδύλων, εκτείνεται από τη βάση του κρανίου μέχρι το 2ο ιερό σπόνδυλο. Η συνέχειά του προς τα κάτω αποτελεί τον οπίσθιο στο βάθος ιεροκοκκυγικό σύνδεσμο. Ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος είναι λεπτότερος και ασθενέστερος από τον πρόσθιο.

Όσον αφορά συγκεκριμένα την αυχενική μοίρα, Ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος εκτείνεται από το ιερό οστό έως και τα οπίσθια τμημάτων του άξονα, ενώ επεκτείνεται προς το ινιακό οστό ως καλυπτήριος υμένας. Καλύπτει την οπίσθια επιφάνεια των σπονδυλικών σωμάτων και των μεσοσπονδύλιων δίσκων συνδεόμενος με αυτά με ίνες όχι όμως τόσο ισχυρές όσο ο πρόσθιος. Δεν είναι ιδιαίτερα πλατύς. Σταθεροποιεί την αυχενική μοίρα από τα πίσω προσφέροντας στην αποφυγή υπερβολικής κάμψης, καθώς και στη *συγκράτηση της πρόπτωσης υλικού από τον πηκτοειδή πυρήνα του μεσοσπονδύλιου δίσκου προς το σπονδυλικό σωλήνα*.

### **Διαρθρώσεις του Luscha**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ανάμεσα στην άνω επιφάνεια, το χείλος δηλαδή των μηνοειδών ακρολοφιών του υποκείμενου σπονδύλου και στις αντίστοιχες περιοχές τις κάτω επιφάνειας του σπονδυλικού σώματος του υπερκείμενου σπονδύλου, υπάρχει

συνήθως μία μικρή διάρθρωση, η διάρθρωση του Luschka, η οποία σχηματίζεται μεταξύ Α3 έως Α7 αυχενικού σπονδύλου και μερικές φορές έως τον πρώτο θωρακικό σπόνδυλο Θ1. Οι αρθρώσεις του Luschka, όπως δείχνουν τελευταίες επιστημονικές μελέτες, είναι στην πραγματικότητα ψευδοαρθρώσεις χωρίς την παρουσία αρθρικού χόνδρου ή θυλάκου που επεκτείνονται από το Α3/4-Α6/7 μεσοσπονδύλιο διάστημα και εντοπίζονται στο οπίσθιο-έξω όριο του μεσοσπονδύλιου δίσκου και το πρόσθιο-έσω τμήμα του μεσοσπονδύλιου τρήματος.

#### **1.2.4.2 Αρθρώσεις μεταξύ των αρθρικών αποφύσεων των σπονδύλων**

##### ***Μεσοσπονδύλιες Διαρθρώσεις – Αποφυσιακές Αρθρώσεις***

Σχηματίζονται όταν οι αρθρικές αποφύσεις των σπονδύλων συντάσσονται μεταξύ τους κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι αρθρικές επιφάνειες που βρίσκονται στις αναντείες αρθρικές αποφύσεις του υποκείμενου σπονδύλου να συναντούν τις αρθρικές επιφάνειες στις καταντείες αρθρικές αποφύσεις του υπερκείμενου σπονδύλου. Κύριο χαρακτηριστικό των αρθρικών επιφανειών είναι ότι καλύπτονται από υαλοειδή αρθρικό χόνδρο. Στην αυχενική μοίρα, οι αρθρικές επιφάνειες είναι σχεδόν επίπεδες με λοξή φορά (σχηματίζουν γωνία 45° με το οριζόντιο επίπεδο), με τις αρθρικές επιφάνειες των αναντών αρθρικών αποφύσεων να βρίσκονται μπροστά και τις αντίστοιχες των καταντών πίσω.

Οι μεσοσπονδύλιες είναι οι κύρια υπεύθυνες για τις κινήσεις της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, αλλά όχι για την απορρόφηση φορτίσεων. Για αυτές κυρίαρχο ρόλο έχει ο μεταξύ των σπονδυλικών σωμάτων μεσοσπονδύλιος δίσκος.

#### **1.2.4.3 Αρθρώσεις μεταξύ των πετάλων των σπονδύλων**

##### ***Συνδεσμώσεις ανάμεσα στα σπονδυλικά πέταλα***

Τα πέταλα των σπονδύλων συνδέονται μεταξύ τους με συνδεσμώσεις, δηλαδή τα μεσοτόξια διαστήματα αποφράσσονται από πέταλα με ινώδη υφή, τα οποία ονομάζονται **μεσοτόξιοι** ή **ωχροί σύνδεσμοι**. Από τους συνδέσμους αυτούς, ο πρώτος εντοπίζεται στο μεσοτάξιο διάστημα ανάμεσα στον άτλαντα και τον άξονα, δηλαδή τον Α1 και τον Α2 σπόνδυλο αντίστοιχα. Αντίθετα, ο τελευταίος ανάμεσα στον πέμπτο οσφϊκό σπόνδυλο και το ιερό οστό.

Σε κάθε ωχρό σύνδεσμο διακρίνονται **άνω, κάτω** και **πλάγια χείλη** καθώς και **έσω** και **έξω επιφάνειες** ( πρόσθια και οπίσθια αντίστοιχα).

- *Άνω χείλος ωχρού συνδέσμου*: προσφύεται στην πρόσθια επιφάνεια των πετάλων του σπονδυλικού τόξου του υπερκείμενου σπονδύλου.

- *Κάτω χείλος ωχρού συνδέσμου*: προσφύεται στο άνω χείλος καθώς και στην οπίσθια επιφάνεια των πετάλων του υποκείμενου σπονδύλου.

-*Πλάγια χείλη ωχρού συνδέσμου*: εκτείνονται στα πλάγια μέχρι τα μεσοσπονδύλια τρήματα, όπου και ενισχύουν τον ινώδη θύλακα της σύστοιχης μεσοσπονδύλιας διάρθρωσης (αποφυσιακή άρθρωση).

- *Εσω επιφάνεια ωχρού συνδέσμου*: έχει σχήμα υπόκοιλο στον εγκάρσιο άξονά της και έρχεται σε επαφή με το λίπος και τα πλέγματα των φλεβών, που παρεμβάλλονται μεταξύ νωτιαίου μυελού και νωτιαίου σωλήνα.

-*Εξω επιφάνεια ωχρού συνδέσμου*: έχει σχήμα υπόκυρτο στον εγκάρσιο άξονά της και καλύπτεται στην πάνω πλευρά από το σπονδυλικό τόξο του υπερκείμενου σπονδύλου και στην κάτω πλευρά από τους μύες της ράχης.

Στην αυχενική μοίρα, ο μεσοτόξιος σύνδεσμος γειτνιάζει με τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο, με το σπονδυλικό σωλήνα και με τις αποφυσιακές αρθρώσεις και συμβάλλει στη φυσιολογική κύρτωση της σπονδυλικής στήλης.

### **Σύνδεσμοι μεταξύ των μυϊκών αποφύσεων των σπονδύλων**

Η σύνδεση ανάμεσα στους σπονδύλους ενισχύεται με συνδέσμους που προσφύονται στις μυϊκές αποφύσεις των σπονδύλων.

Οι σύνδεσμοι αυτοί διακρίνονται στους:

i) μεσοκάνθιους, επακάνθιους και ο αυχενικός σύνδεσμος, οι οποίοι προσφύονται στις ακανθώδεις αποφύσεις των σπονδύλων

ii) μεσεγκάρσιοι σύνδεσμοι, οι οποίοι προσφύονται στις εγκάρσιες αποφύσεις των σπονδύλων.

**Μεσοκάνθιοι Σύνδεσμοι**: Είναι ινώδη πέταλα που εκτείνονται στα διαστήματα μεταξύ των ακανθωδών αποφύσεων. Το άνω χείλος κάθε μεσοκάνθιου συνδέσμου προσφύεται στο κάτω χείλος της ακανθώδους απόφυσης του υπερκείμενου σπονδύλου, ενώ το κάτω χείλος κάθε μεσοκάνθιου συνδέσμου προσφύεται στο άνω χείλος της ακανθώδους απόφυσης του υποκείμενου σπονδύλου.

Στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης, οι μεσοκάνθιοι σύνδεσμοι είναι υποτυπώδεις και οι ίνες τους συναντούν τις ίνες του αυχενικού συνδέσμου.

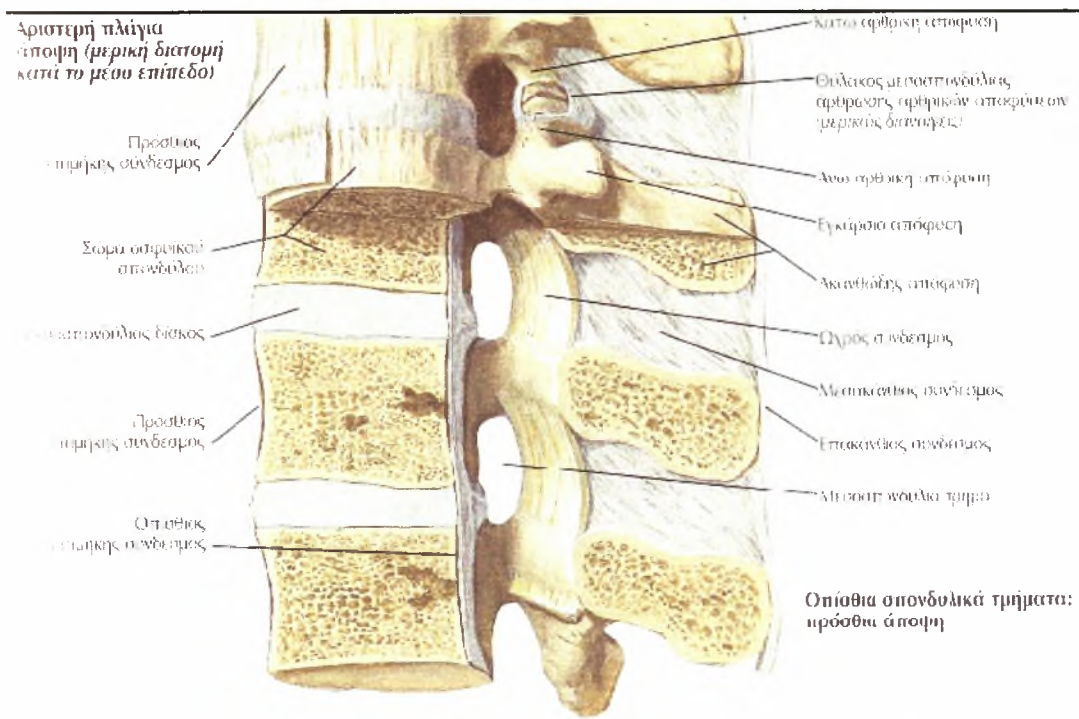
**Επακάνθιος Σύνδεσμος**: Συνδέει τις κορυφές, που φέρουν οι ακανθώδεις αποφύσεις και σχηματίζει συνάψεις με τους μεσοκάνθιους συνδέσμους. Το σύνολο των επακάνθιων συνδέσμων θα μπορούσε να παρομοιαστεί οπτικά με ινώδες σχοινί, το οποίο εκτείνεται από την ακανθώδη απόφυση του Α7 σπονδύλου έως και το ιερό οστό. Στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης, ο επακάνθιος σύνδεσμος εκτείνεται προς τα πίσω μεταξύ των περιφερικών τμημάτων των ακανθωδών αποφύσεων και προς τα άνω προς το ινιακό οστό ως **αυχενικός σύνδεσμος**. Είναι ισχυρός σύνδεσμος που προσφέρει στη σταθεροποίηση της αυχενικής μοίρας.

**Αυχενικός Σύνδεσμος**: Μοιάζει με τριγωνικό ινώδες πέταλο, που φέρεται οβελιαία στη μέση του αυχένα, σαν ένα διάφραγμα ανάμεσα στους μύες της αριστερής και δεξιάς πλευράς του αυχένα. Το πρόσθιο χείλος του αυχενικού συνδέσμου προσφύεται στο οπίσθιο φύμα του άτλαντα, ενώ το οπίσθιο χείλος (δύο πέταλα που συνάπτονται)



απολήγει μεταξύ του ινιακού ογκώματος και της κορυφής της ακανθώδους απόφυσης του έβδομου αυχενικού σπονδύλου. Θα πρέπει επίσης να επισημανθεί ότι στον άνθρωπο η κυριότερη λειτουργία του αυχενικού συνδέσμου είναι ότι αποτελεί περιοχή πρόσφυσης των αναπτυγμένων αυχενικών μυών, διότι αν η πρόσφυσή τους γινόταν σε ακανθώδεις προσφύσεις, τότε θα υπήρχε περιορισμός την ικανότητα έκτασης της αυχενικής μοίρας.

**Μεσεγκάρσιοι Σύνδεσμοι:** Εκτείνονται ανάμεσα στις κορυφές των εγκάρσιων απόφυσεων παρακείμενων σπονδύλων. Συγκεκριμένα, στην αυχενική μοίρα είναι ή υποτυπώδεις ή ακόμα και ανύπαρκτοι. Στην τελευταία περίπτωση, αντικαθίστανται από τους μεσεγκάρσιους μύες.



Τύποι συγγονδρώσεων και συνδέσμων που παρατηρούνται στους σπονδύλους

## 1.2.5 Η ΝΕΥΡΩΣΗ ΤΗΣ ΑΥΧΕΝΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ

### Εισαγωγή

Τα **νωτιαία νεύρα** σχηματίζονται από τις πρόσθιες (κινητικές) ίνες που εξέρχονται από τα πρόσθια κέρατα του Νωτιαίου Μυελού και τις οπίσθιες (αισθητικές) ίνες που εισέρχονται στα οπίσθια κέρατα του Νωτιαίου Μυελού. Οι **νωτιαίες ρίζες** με τα αντίστοιχα **νωτιαία γάγγλια** βρίσκονται στο μεσοσπονδύλιο τμήμα, και μετά την έξοδό τους από το μεσοσπονδύλιο τμήμα ενώνονται δημιουργώντας το αντίστοιχο νωτιαίο νεύρο, που στη συνέχεια διαιρείται σε πρόσθιο και οπίσθιο πρωτεύοντα κλάδο.

Το πρώτο αυχενικό νωτιαίο νεύρο πορεύεται επάνω στο οπίσθιο τόξο του άτλαντα, το δεύτερο πίσω ή ελαφρά κάτω από την ατλαντοαξονική άρθρωση, ενώ τα υπόλοιπα από το τρίτο μέχρι το έβδομο αυχενικό νωτιαίο νεύρο πορεύονται σε ελαφρά υψηλότερα επίπεδα από τον αντίστοιχο με αυτά σπόνδυλο. Το όγδοο πορεύεται σε ελαφρά κατώτερο επίπεδο από τον A7 σπόνδυλο.

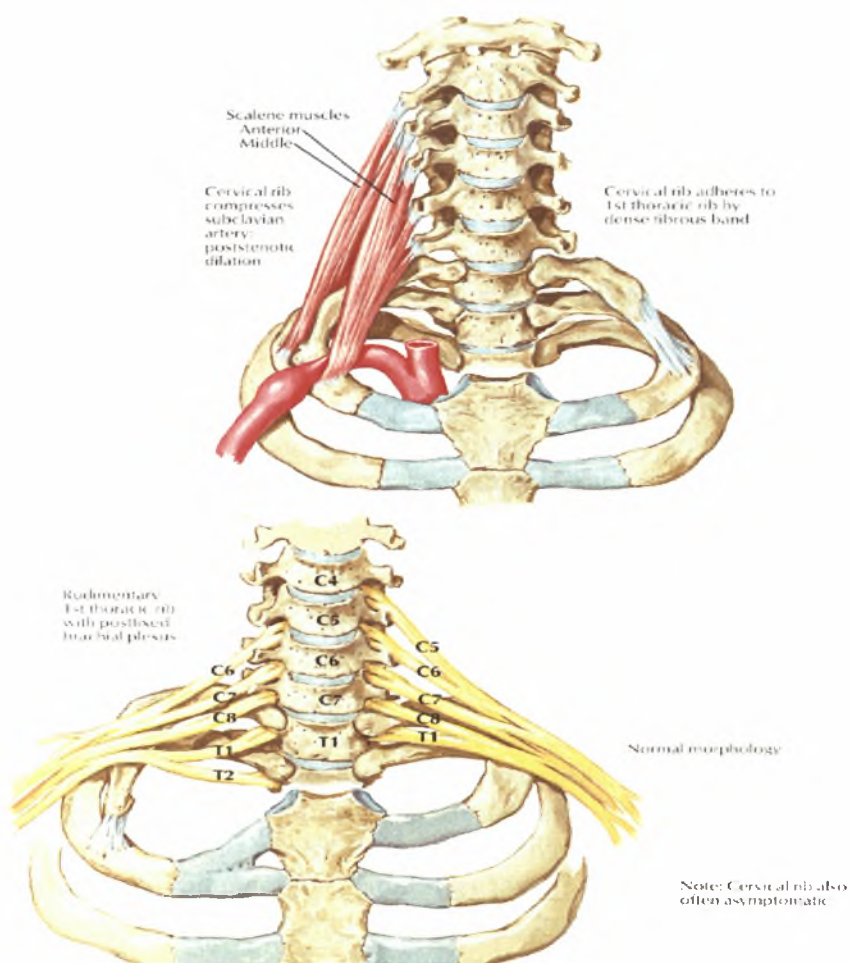
Στην περιοχή του αυχένα σχηματίζονται τα δύο παρακάτω νευρικά πλέγματα:

1. Το **αυχενικό πλέγμα** σχηματίζεται από τις αναστομώσεις των προσθίων κλάδων των A1-A4 αυχενικών νεύρων και νευρώνει το δέρμα της κεφαλής, του αυχένα, του τραχήλου, της ωμικής ζώνης και το ανώτερο τμήμα του θώρακα, και τις αρθρώσεις αυχένα, την ακρωμιοκλειδική και την στερνοκλειδική άρθρωση.

Ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός ότι με το φρενικό νεύρο (A3-A5 ρίζες) παρέχει νεύρωση στο διάφραγμα.

2. Το **βραχιόνιο πλέγμα** σχηματίζεται από τις αναστομώσεις των προσθίων κλάδων των A5-A8 και της μεγαλύτερης μοίρας του προσθίου κλάδου του Θ1 νεύρων και νευρώνει τον ανελκτήρα της ωμοπλάτης, τον προσθίο οδοντωτό μυ, το ρομβοειδή, τον υποκλειδίο, τον υπερακανθίο και τον υπακανθίο μυ (υπερκλειδία νεύρα) και σχηματίζει το μασχαλιαίο, το μυοδερματικό, το μέσο, το ωλένιο και το κερκιδικό νεύρο για τη νεύρωση των άνω άκρων.

Στην περιοχή του τραχήλου βρίσκεται και το συμπαθητικό στέλεχος που παρέχει συμπαθητικές ίνες στα αυχενικά νεύρα και στις ανατομικές δομές που νευρώνουν (όργανα τραχήλου, καρδιά και αγγεία αυχένα και τραχήλου).



**Αυχενικό και Βραχιόνιο πλέγμα στην Αυχενική μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης**

### 1.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΚΦΥΛΙΣΤΙΚΗΣ ΝΟΣΟΥ ΤΗΣ ΑΥΧΕΝΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ (ΑΥΧΕΝΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ)

#### Εισαγωγή

Το Αυχενικό Σύνδρομο αποτελεί μία συγκεκριμένη πάθηση, αλλά αντίθετα είναι μια κατάσταση, η οποία είναι περιγράφει μία σειρά δυσλειτουργιών που προκαλούν δυσκαμψία (απώλεια ελαστικότητας των αρθρώσεων), ζαλάδες, μουδιάσματα, αυχεναλγία, πονοκέφαλο, ζάλη και άλλα συμπτώματα και οι οποίες παρατηρούνται στην περιοχή του αυχένα αλλά και στην εν γένει γύρω περιοχή (ώμοι, ωμοπλάτες, άνω κορμός).<sup>[27 - 31]</sup>

Έτσι, λοιπόν, θα μπορούσαμε να ορίσουμε σαν **αυχενικό σύνδρομο** το σύνολο των **κλινικοπαθολογοανατομικών εκδηλώσεων που είναι αποκλειστικά μηχανικής - εκφυλιστικής αρχής** και έχουν ως έδρα την αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Συνεπώς, το αυχενικό σύνδρομο μπορεί να θεωρηθεί ως νόσος που εκφυλίζει την αυχενική μοίρα.

Η ανατομική και η παθοφυσιολογική βάση του αυχενικού συνδρόμου συνίσταται στο ότι ο αυχένας αποτελείται κεντρικά από συνεχόμενες δίσκο-σπονδυλικές μονάδες, η μηχανική βλάβη των οποίων δυνητικά επηρεάζει τα σε επαφή ευρισκόμενα νευρικά στοιχεία (νωτιαίο μυελό και ρίζες) ή τα σπονδυλοβασικά αγγεία με το περιαγγειακό συμπαθητικό πλέγμα.

Οι εκφυλιστικές αλλοιώσεις μπορεί να συμβούν σε όλες τις επιμέρους ανατομικές δομές της Αυχενικής Μοίρας της σπονδυλικής στήλης όπως:<sup>[34 - 36]</sup>

- α) το μεσοσπονδύλιο δίσκο (δισκοπάθεια),
- β) τις μικρές αρθρώσεις (οστεοαρθρίτιδα),
- γ) τα σπονδυλικά σώματα (κυρίως τις επιφυσσιακές πλάκες),
- δ) τους συνδέσμους, κυρίως τους ωχρούς και τον οπίσθιο επιμήκη και
- ε) τους παρασπονδυλικούς μύες.

Ανατομικά, η Αυχενική Μοίρα αποτελείται από επτά σπονδύλους (Α1 έως Α7) και μεταξύ των σπονδύλων (στο σημείο της μεταξύ τους άρθρωσης) διακρίνουμε επίπεδα, τα ονομαζόμενα **μεσοσπονδυλικά επίπεδα**, τα οποία είναι 7(με τον Α7 σπόνδυλο να σχηματίζει το τελευταίο επίπεδο με τον πρώτο θωρακικό).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η αυχενική μοίρα και υποδιαιρείται σε τρεις μοίρες: ανώτερα, μέση και κατώτερα. Οι δύο πρώτοι σπόνδυλοι σχηματίζουν το ινίο-ατλαντοαξονικό σύμπλεγμα ή την ανώτερα αυχενική μοίρα που είναι άδισκη και εμφανίζει μοναδική κατασκευή, υπεύθυνη για τη λειτουργική ιδιαιτερότητα της περιοχής(όπως έχει περιγραφεί προηγουμένως). Οι αρθρώσεις της είναι ορογόνες, διαφέρουν σημαντικά από τις άλλες αυχενικές αρθρώσεις (καλούνται **ατλαντοινιακές αρθρώσεις** – δημιουργούνται μεταξύ των πλαγίων ογκωμάτων του άτλαντα και των αντίστοιχων ογκωμάτων του ινιακού οστού) και προκαλούν ειδική, αλλά ασαφή συμπτωματολογία που συνίσταται κυρίως σε ινιαλγία και αυχενογενή κεφαλαλγία.

Η μέση αυχενική μοίρα συμπεριλαμβάνει τον Α3 και Α4 σπόνδυλο.

Η κατώτερη ΑΜΣΣ περιλαμβάνει την Α5-Θ1 περιοχή. Είναι η *συχνότερα προσβαλλόμενη περιοχή της αυχενικής μοίρας.*



### 1.3.1 Εκφύλιση του Μεσοσπονδύλιου δίσκου

#### Εισαγωγή

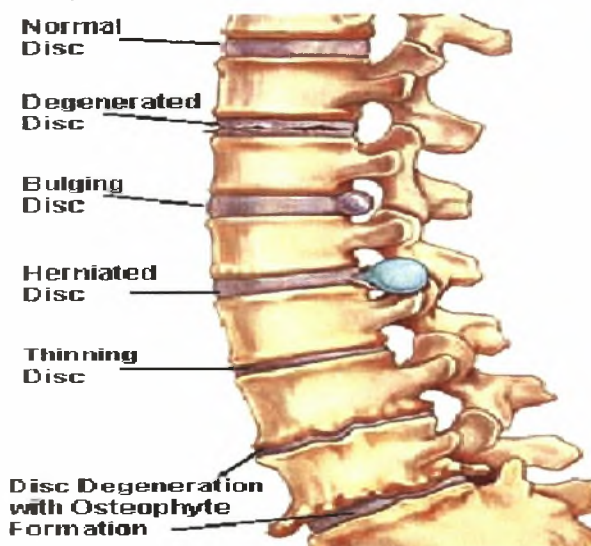
Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος σε φυσιολογικές συνθήκες απορροφά τους κραδασμούς μεταξύ των οστικών στοιχείων του αυχένα. Στην εκφύλιση του δίσκου συνήθως μετά την ηλικία των 40, η φυσιολογική ζελατινώδης υφή του κεντρικού τμήματος του δίσκου χάνεται και ο χώρος μεταξύ των σπονδύλων στενεύει. Καθώς ο χώρος του δίσκου στενεύει, περισσότερα φορτία εφαρμόζονται στις αρθρώσεις της σπονδυλικής στήλης επιταχύνοντας έτσι τη φθορά και την εκφύλιση. Ο αυχενικός δίσκος μπορεί επίσης να προβάλλει και να πιέσει το νωτιαίο μυελό ή κάποια νευρική ρίζα (νεύρο), ιδίως όταν η περιφέρεια του δίσκου αδυνατίσει ή τμήμα της περιφέρειάς του σπάσει, κατάσταση γνωστή ως *κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου*.

Τα δύο πρωιμότερα ευρήματα της εκφύλισης του μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι:

- i) η *αφυδάτωση του πηκτοειδούς πυρήνα* και
- ii) η *μείωση του ύψους του μεσοσπονδύλιου δίσκου*.

#### Πορεία Εκφύλισης Μεσοσπονδύλιου Δίσκου

Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος κατά τη γέννηση έχει έντονη αγγείωση. Τα αγγεία αυτά, διαπερνούν τον Ινώδη Δακτύλιο από την τελική πλάκα (η οποία είναι από χόνδρο).



Εικόνα 10 Πορεία της εκφύλισης του Μεσοσπονδύλιου Δίσκου

Με την πάροδο του χρόνου η αγγείωσή του ελαττώνεται έτσι ώστε κατά την ενηλικίωση να γίνει μία ανάγγειος δομή.<sup>[39]</sup>

-*Μετά τη γέννηση* εμφανίζονται μικρά αγγεία στα εξωτερικά πετάλια του ινώδους δακτυλίου, ιδίως κατά το οπισθοπλάγιο τμήμα τους. Ο πηκτοειδής πυρήνας αποτελείται κυρίως από νωτοχορδικό ιστό: μία μαλακή, ζελατινώδης, διάφανη θεμέλια ουσία γύρω από συναθροίσεις νωτοχορδικών κυττάρων. Η θεμέλια ουσία αποτελείται από λίγες κολλαγόνες ίνες εμπυθισμένες σε ένα πλούσιο δίκτυο πρωτεογλυκανών.

-*Στην παιδική και εφηβική ηλικία* ο όγκος και η διάμετρος του δίσκου αυξάνει πολύ, μεγαλώνοντας έτσι η απόσταση μεταξύ των κεντρικών περιοχών του δίσκου και των περιφερικών αγγείων, επίσης μικραίνει ο αριθμός και το μέγεθος των αγγείων του ινώδους δακτυλίου. Στον πηκτοειδή πυρήνα ο αριθμός των νωτοχορδικών κυττάρων ελαττώνεται και αρχίζουν να εμφανίζονται χονδροκύτταρα. Το ποσοστό των πρωτεογλυκανών που συμμετέχει σε συσσωματώματα ελαττώνεται και έτσι μικραίνει το μέγεθος αυτών των συσσωματωμάτων.

- *Στον ενήλικα* τα περισσότερα από τα εναπομείναντα περιφερικά αγγεία του ινώδους δακτυλίου έχουν εξαφανιστεί. Το μέγεθος του εξωτερικού ινώδους δακτυλίου παραμένει περίπου το ίδιο, αλλά το μέγεθος του εσωτερικού ινώδους δακτυλίου αυξάνει εις βάρος του πηκτοειδή πυρήνα, καθώς ο τελευταίος γίνεται όλο και πιο

ινώδης. Σε περιοχές του ινώδους δακτυλίου ξεκινά η εμφάνιση περιοχών με μυξωματώδη εκφύλιση με συνοδό απώλεια της φυσιολογικής αρχιτεκτονικής των κολλαγόνων ινών.

Επιπλέον εμφανίζονται σχισμές μεταξύ των πεταλίων του ινώδους δακτυλίου που επεκτείνονται από την περιφέρεια προς τις κεντρικές περιοχές του δίσκου. Ο πηκτοειδής πυρήνας γίνεται λευκωπός και άκαμπτος από διαφανής και μαλακός, που ήταν στην παιδική και εφηβική ηλικία. Ο αριθμός των κυττάρων ιδίως στα εσωτερικά στρώματα του ινώδους δακτυλίου ελαττώνεται. Στον πηκτοειδή πυρήνα δεν έχει απομείνει σχεδόν κανένα νωτοχορδικό κύτταρο παρά μόνο λίγα χονδροκύτταρα.

Τέλος, η συγκέντρωση των πρωτεογλυκανών και νερού σταδιακά ελαττώνεται.

-Στον ηλικιωμένο, ολόκληρος ο δίσκος είναι ένας άκαμπτος ινοχόνδρινος ιστός. Στις κεντρικές περιοχές του δίσκου ελάχιστα ζωντανά κύτταρα απομένουν. Το ύψος του δίσκου ελαττώνεται περισσότερο και υπάρχουν έντονες σχισμές και ρωγμές στο κέντρο του δίσκου. Η απώλεια του ύψους και οι αλλαγές στη σύσταση του δίσκου επηρεάζουν την κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης.

## **Αίτια της Εκφύλισης του Μεσοσπονδύλιου Δίσκου**

Αίτια της εκφύλισης θα μπορούσαν να θεωρηθούν: [22, 24-26]

*- η ελαττωμένη ικανότητα μεταφοράς θρεπτικών συστατικών και άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού (λόγω σταδιακής καταστροφής των χόνδρινων τελικών πλακών)*

Η αύξηση του όγκου του δίσκου κατά την ανάπτυξη, σε συνδυασμό με την σταδιακή ελάττωση των αγγείων που τροφοδοτούν την περιφέρεια του δίσκου και την προοδευτική επασβέσωση των χόνδρινων τελικών πλακών εμποδίζουν τη μεταφορά θρεπτικών ουσιών και άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού στο δίσκο. Συγχρόνως η ελάττωση της συγκέντρωσης νερού στον πηκτοειδή πυρήνα δυσχεραίνει ακόμη περισσότερο τη λειτουργία της διάχυσης.

*- η ελάττωση του αριθμού των ζωντανών κυττάρων λόγω κυτταρικής γήρανσης*

Η κυτταρική γήρανση μοιραία συμβαίνει ακόμη και σε συνθήκες καλής τροφοδοσίας με θρεπτικά συστατικά. Έτσι τα κύτταρα χάνουν προοδευτικά τη δυνατότητα τους να πολλαπλασιάζουν το DNA τους και να πρωτεϊνοσυνθέτουν, με συνέπεια τον κυτταρικό θάνατο.

*- απώλεια των πρωτεογλυκανών*

Σταδιακά ελαττώνεται ο αριθμός των συσσωματωμάτων πρωτεογλυκανών και μαζί με αυτά και η ικανότητα του δίσκου να δεσμεύσει το νερό. Συγχρόνως αυξάνει η συγκέντρωση κολλαγόνου και έτσι οι κεντρικές περιοχές του δίσκου γίνονται άκαμπτες με «ουλώδη» σύσταση. Έτσι ο δίσκος χάνει σταδιακά το ύψος του και συγχρόνως την ικανότητά του να κατανέμει φορτία.

*-η συσσώρευση αποδομημένων μακρομορίων της θεμέλιας ουσίας*

Σε όλη τη διάρκεια της ζωής, τα μόρια της θεμέλιας ουσίας που συντίθενται αντικαθιστούν τα γερασμένα τα οποία και αποδομούνται ενζυματικά. Εάν υπάρξει ανισοροπία μεταξύ σύνθεσης και αποδόμησης έχουμε απώλεια δισκικού ιστού

*-αλλαγές της δομής του κολλαγόνου*

Αυξάνεται η διασταυρούμενη σύνδεση (cross linking) του κολλαγόνου (μέσω μη ενζυματικής γλυκοζίωσης) αλλάζει τις μηχανικές ιδιότητες του κολλαγόνου κάνοντάς το πιο «δύσκαμπτο». Επιπλέον τα προϊόντα της γλυκοζίωσης διεγείρουν τα χονδροκύτταρα να απελευθερώσουν κυτοκίνες και πρωτεάσες που επιδεινώνουν την εκφύλιση.

## Στάδια της Εκφύλισης του Μεσοσπονδύλιου Δίσκου

Τα βασικά στάδια στα οποία μπορεί να διαιρεθεί η εκφύλιση του μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι τρία: <sup>[40]</sup>

**1η φάση (Φάση δυσλειτουργίας):** Χαρακτηρίζεται από ρήξεις στη περιφέρεια του Ινώδους Δακτυλίου. Αυτό προκαλεί διαχωρισμό της τελικής πλάκας από τον δίσκο και έτσι διαταραχές στη διατροφή του δίσκου. Οι αλλαγές αυτές πιστεύεται πως οφείλονται σε επαναλαμβανόμενους μικροτραυματισμούς. Οι ρήξεις του Ινώδους Δακτυλίου μπορεί να είναι επώδυνες (συμπτώματα πόνου) αφού το περιφερικό μόνο τμήμα του ΙΔ περιέχει νευρικά στοιχεία.

Οι περιφερικές ρήξεις ενώνονται και δημιουργούν ακτινωτές ρήξεις και ο πηκτοειδής πυρήνας χάνει τη φυσιολογική υδατο-απορροφητική του ικανότητα. Το τελευταίο φαινόμενο είναι αποτέλεσμα των βιοχημικών αλλαγών των πρωτεογλυκανών. Η καταστροφή των πρωτεογλυκανών προκαλείται από μία ανισορροπία ανάμεσα στην μεταλλοπρωτεϊνάση-3 της θεμέλιας ουσίας (matrix metalloproteinase-3, MMP-3) και στον ιστικό αναστολέα της MMP-1<sup>[41]</sup>. Οι αλλαγές αυτές έχουν σαν αποτέλεσμα την ελαττωμένη ικανότητα των πρωτεογλυκανών να δεσμεύουν μόρια νερού. Έτσι επέρχεται η αφυδάτωση του δίσκου (κατά τον ίδιο τρόπο που το σταφύλι μετατρέπεται σε σταφίδα), κατάσταση που πιστοποιεί ότι ο δίσκος έχει εκφυλιστεί. Απεικονιστικά, σε μαγνητική τομογραφία, αυτό φαίνεται ως ελάττωση του ύψους του δίσκου και προβολή του δίσκου.

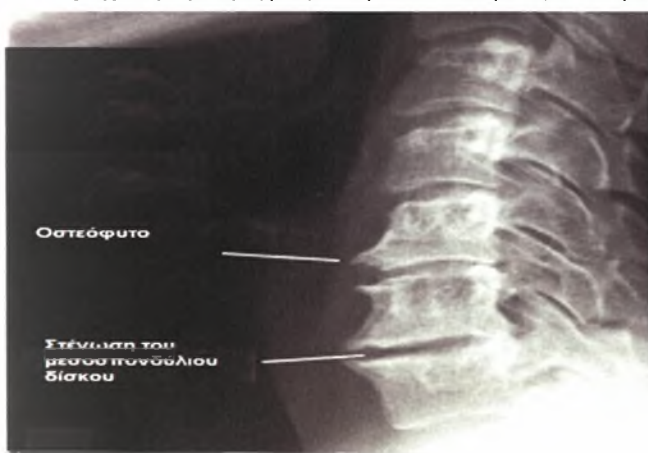
Εάν η ακτινωτή ρήξη προχωρήσει περιφερικότερα τότε έχουμε πρόπτωση δίσκου.

**2η φάση (Φάση αστάθειας):** Χαρακτηρίζεται από πολλαπλές ρήξεις στη περιφέρεια του Ινώδους Δακτυλίου, ελάττωση του ύψους του δίσκου και προοδευτική απώλεια της μηχανικής ακεραιότητας του συμπλέγματος των τριών αρθρώσεων της λειτουργικής σπονδυλικής μονάδας. Εμφανίζεται εκφύλιση του χόνδρου των αποφυσιακών αρθρώσεων και υπεξάρθρωμα.

**3η φάση (Φάση σταθεροποίησης):** Παρατηρείται περαιτέρω ελάττωση του ύψους του δίσκου, καταστροφή των τελικών πλακών και δημιουργία **οστεόφυτων**. Ο δισκογενής πόνος εμφανίζεται λιγότερο συχνά σε αυτή τη φάση από ότι στην πρώτη και δεύτερη φάση.

### 1.3.2 Οστεόφυτα - Σχέση τους με τις εκφυλιστικές αλλοιώσεις των Μεσοσπονδύλιων Δίσκων

Όπως έχει ήδη περιγραφεί, η σταδιακή εκφύλιση του μεσοσπονδύλιου δίσκου, έχει



Εικόνα 9 Ακτινογραφία αυχένα  
Απεικονίζεται το οστεόφυτο και η στένωση του μεσοσπονδύλιου δίσκου

σαν αποτέλεσμα, ο δίσκος τελικά να γίνει σκληρός και να χάσει την ικανότητά του να δρα σαν απορροφητής κραδασμών, που δημιουργούνται στις αρθρικές επιφάνειες υποκείμενου και υπερκείμενου σπονδύλου. Η διαδικασία αυτή της εκφύλισης μπορεί να συνεχιστεί μέχρι ο δίσκος να καταρρεύσει. Σαν αντίδραση του σώματος σε αυτή την εκφύλιση σχηματίζονται **οστεόφυτα (Εικόνα 9)**. Ο πυρήνας, έχοντας απολέσει



σημαντική ποσότητα από το υγρό περιεχόμενό του, αρχίζει να διασπάται.

**Ορισμός:** τα οστεόφυτα [23, 32] είναι οστικές προεκβολές (εναποθέσεις αλάτων ασβεστίου) που *σχηματίζονται γύρω από τον δίσκο και τις ανάντιες και κατάντιες αρθρικές απόφύσεις, αλλά δημιουργούνται επίσης στο σπονδυλικό σώμα κυρίως με εντόπιση οπισθίως και πλαγίως.*

Αιτία της δημιουργίας τους είναι οι μικροκακώσεις που προκαλούνται στο σημείο της πρόσφυσης των ινών του ινώδους δακτυλίου στο σώμα του σπονδύλου.

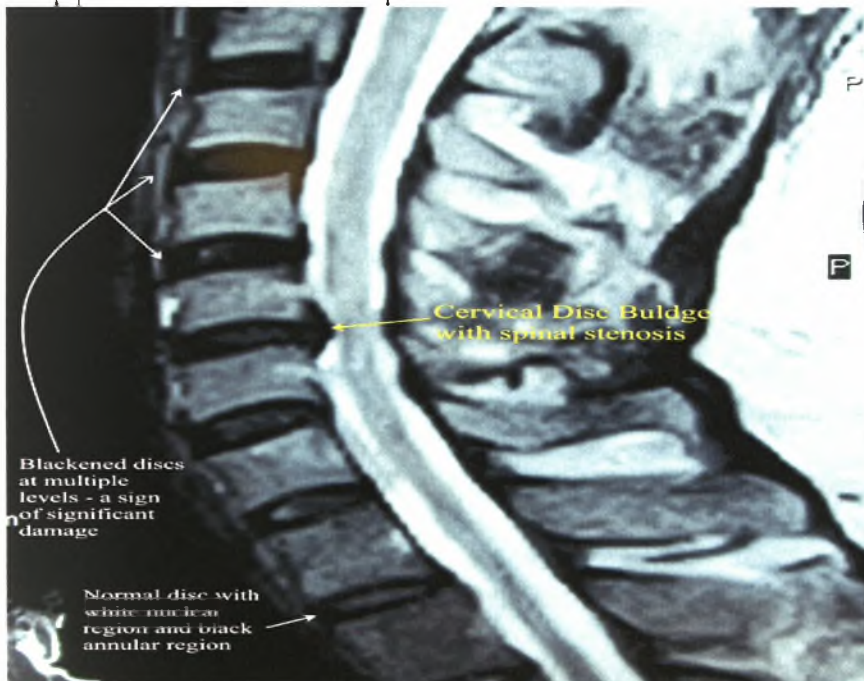
Τα οστεόφυτα αρχίζουν να σχηματίζονται από 1 έως 3 μήνες μετά την κάκωση του ινώδους δακτυλίου και συνήθως χρειάζονται από 1 έως 3 χρόνια για να αποκτήσουν μέγεθος τέτοιο ώστε να απεικονίζονται (μοιάζουν με «καρφιά») στις ακτινολογικές μεθόδους, (όπως η μαγνητική τομογραφία).

Γενικά όσο μεγαλύτερες είναι οι αλλοιώσεις του δίσκου και όσο περισσότερο επηρεάζεται το ύψος και το πάχος του, τόσο μεγαλύτερα είναι και τα οστεόφυτα που δημιουργούνται από το σπονδυλικό σώμα.

Σταδιακά, τα οστεόφυτα σχηματίζονται και γύρω από τα νεύρα της σπονδυλικής στήλης ενώ σε ακραίες περιπτώσεις προβάλλουν πάνω στην σπονδυλική αρτηρία, με αποτέλεσμα να μην γίνεται σωστή αιμάτωση στην πάσχουσα περιοχή.

### 1.3.3 ΑΥΧΕΝΙΚΗ ΔΙΣΚΟΚΗΛΗ

Η *αυχενική δισκοκήλη* ή *κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου*, (Εικόνα 10) όπως είναι αλλιώς γνωστή εντοπίζεται, συνήθως στα μεσοσπονδύλια διαστήματα A5-A6 (ποσοστό 51%) και A6-A7 (ποσοστό 24%) επειδή η κινητικότητα της αυχενικής μοίρας στα επίπεδα αυτά είναι ιδιαίτερα αυξημένη. Σε ποσοστό 15-17%, κήλη μπορεί να εμφανιστεί και στο A4-A5 μεσοσπονδυλικό επίπεδο. [22, 26]



Εικόνα 10 Ακτινογραφία που απεικονίζει την κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Διακρίνεται η κήλη και η στένωση που προκαλεί καθώς και η απώλεια των πυρήνων σε κάποιου δίσκου.

Βασική αιτία της δισκοκήλης. βιοχημικά, είναι η αλλοίωση της βιοχημικής σύνθεσης του μεσοσπονδύλιου δίσκου.<sup>[45]</sup> Όπως έχει περιγραφεί στα τυπικά στάδια της εκφύλισης του μεσοσπονδύλιου δίσκου, η σταδιακή απώλεια της ικανότητας των πρωτεογλυκανών να δεσμεύουν ύδωρ οδηγεί σε αφυδάτωση του δίσκου με συνεπακόλουθη αλλοίωση της δομής του και δημιουργία ρήξεων στην περιφέρεια του ινώδους δακτυλίου. Εάν οι ρήξεις αυτές γίνουν περισσότερο εκτεταμένες, αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την πρόπτωση του πηκτοειδή πυρήνα διαμέσου του ινώδους δακτυλίου και προβολή του πηκτοειδούς πυρήνα από το σημείο ρήξης ως «εξογκώματος». Συνήθως, ο πηκτοειδής πυρήνας προσπίπτει μέσα στο σπονδυλικό σωλήνα (στον νωτιαίο χώρο) και γι' αυτόν τον λόγο οι αυχενικές δισκοκήλες είναι συνήθως εμφανείς στην πίσω πλευρά του αυχενικής μοίρας.

### 1.3.3.1 Αιτίες Δισκοκήλης

Η μηχανική καταπόνηση στη διάρκεια των συνήθων καθημερινών δραστηριοτήτων, η παρατεταμένη παραμονή σε μη βολικές στάσεις ή μετά από σημαντική και ασυνήθη για τον ασθενή κόπωση πιθανόν να οδηγήσει σε βλάβη ανατομικών κατασκευών του αυχένα όπως: των αυχενικών μυών και των περιτονιών τους, των συνδέσμων (προσθιος - οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος, επιακάνθιος ή μεσακάνθιος σύνδεσμος), των σπονδυλικών αρθρώσεων και κυρίως των μεσοσπονδυλίων δίσκων, με ρήξη του ινώδους δακτυλίου και πρόπτωση του πηκτοειδούς πυρήνα.

Επίσης, όπως προαναφέρθηκε, η γήρανση του ατόμου και η φθορά του δίσκου λόγω της μη αιμάτωσής του αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες που επιτείνουν τον κίνδυνο δημιουργίας κήλης.

Άλλοι παράγοντες είναι οι τραυματισμοί της σπονδυλικής στήλης<sup>[43]</sup> και ιδιαίτερα του αυχένα καθώς και καταστάσεις φλεγμονώδους, εκφυλιστικής ή νεοπλασματικής αιτιολογίας<sup>[45-46]</sup> που προσβάλλουν τις ανατομικές κατασκευές της περιοχής του αυχένα.

### 1.3.3.2 Διαβαθμίσεις – Τύποι Αυχενικών Δισκοκηλών

Υπάρχουν διαφορετικές διαβαθμίσεις της κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου, ανάλογα με την έκταση της ρήξης του ινώδους δακτυλίου και τον βαθμό προβολής του πηκτοειδούς πυρήνα διαμέσου του ρήγματος.

Συγκεκριμένα, διακρίνονται οι παρακάτω τύποι κηλών στην αυχενική μοίρα<sup>[42]</sup>

1) *κυκλοτερής προβολή (bulging disc)* (Βαθμός Κήλης 1)

κυκλοτερής προβολή του μεσοσπονδύλιου δίσκου πέραν των ορίων του σώματος του σπονδύλου

2) *εστιακή προβολή-πρόπτωση (protrusion)* (Βαθμός Κήλης 2) (Μικρή Κήλη (~3 mm))

Τοπική προβολή δισκικού υλικού πέραν της παρυφής του σώματος του σπονδύλου, η οποία δεν διασπά τις έξω ίνες του ινώδους δακτυλίου ή τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο.

3) *δισκοκήλη (extrusion)* (Βαθμός Κήλης 3) (Μέτρια Κήλη ~5 mm)

Τοπική προβολή δισκικού υλικού, η οποία διασπά όλες τις ίνες του ινώδους δακτυλίου και τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο. Αυτού του τύπου οι δισκοκήλες συνήθως εντοπίζονται στην οπισθοπλάγια παρυφή του μεσοσπονδύλιου δίσκου και προβάλλουν προς τα πλάγια εγκολπώματα.

4) *αποσπασθείσα δισκοκήλη (sequestration)* (Βαθμός Κήλης 4)(Μεγάλη Κήλη ≥6mm)

Το προβάλλον δισκικό υλικό αποσπάται από το λοιπό δίσκο και ευρίσκεται ελεύθερο στο σπονδυλικό σωλήνα.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 2: Η ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

### 2.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η επεξεργασία και στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε σε Ηλεκτρονικό Υπολογιστή με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος SPSS v.17. Το συγκεκριμένο στατιστικό πρόγραμμα χειρίστηκε τα δεδομένα ως μεταβλητές, διότι κάθε δεδομένο-χαρακτηριστικό μπορούσε να έχει διαφορετική τιμή σε κάθε ασθενή. Ο χειρισμός των δεδομένων γινόταν ως **Ποιοτικές** μεταβλητές, αν αναφέρονταν σε κάποιο ποιοτικό χαρακτηριστικό (όπως το φύλο, η ηλικία, το μούδιασμα, η λήψη φαρμάκων και το αν ο ασθενής είχε υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση ή όχι) ή ως **Ποσοτικές** μεταβλητές, αν τα δεδομένα παίρνουν κάποια αριθμητική τιμή, που βασίζεται σε μονάδα μέτρησης ειδική για το χαρακτηριστικό-δεδομένο. Όσον αφορά τις ποσοτικές μεταβλητές το πρόγραμμα δύναται να διακρίνει αν οι μεταβλητές είναι **συνεχείς**, δηλαδή αν παίρνουν οποιαδήποτε τιμή μέσα σε κάποιο διάστημα, το οποίο εμείς ορίζουμε (όπως το βάρος και το ύψος) ή αν είναι **ασυνεχείς** (διακριτές), οπότε παίρνουν μόνο διακεκριμένες τιμές (όπως η διάρκεια πόνου και ο αριθμός οστεοφύτων και κηλών). Η διάκριση αυτή των ποσοτικών μεταβλητών επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλης παραμετροποίησης του προγράμματος και σωστής καταχώρησης των δεδομένων. <sup>[10 - 14, 16]</sup>

Γενικά, ανεξάρτητα από τον τύπο τους (ποιοτικές ή ποσοτικές), δύο ή περισσότερες μεταβλητές συσχετίζονται εάν σε ένα δείγμα των παρατηρήσεων, οι τιμές εκείνων των μεταβλητών κατανέμονται κατά τρόπο συνεπή. Με άλλα λόγια, οι μεταβλητές συσχετίζονται εάν οι τιμές τους αντιστοιχούν συστηματικά η μια στην άλλη για αυτές τις παρατηρήσεις, δηλαδή οι δύο ή περισσότερες μεταβλητές συμμεταβάλλονται. Συνεπώς, στην συσχέτιση δύο μεταβλητών, η μία μεταβλητή ονομάζεται **ανεξάρτητη** και η άλλη **εξαρτημένη**, με την τελευταία να επηρεάζεται από την πρώτη χωρίς να υπάρχει κατ' ανάγκη σχέση αιτίας-αποτελέσματος μεταξύ τους (*αιτιακή σχέση*). <sup>[2,3]</sup>

Έτσι, με την χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS ελέγχουμε την συσχέτιση, αλλά και την ανεξαρτησία δύο μεταβλητών. Συγκεκριμένα, μέσω του SPSS, εφαρμόζουμε μη-παραμετρικές στατιστικές αλλά και παραμετρικές στατιστικές διαδικασίες, ανάλογα με την κλίμακα των μεταβλητών που συγκρίνονται, δηλ. τον τρόπο μέτρησής τους. <sup>[17]</sup>

Η **μη-παραμετρική ή απαραμετρική στατιστική διαδικασία** χρησιμοποιείται για να ελεγχθεί η τυχόν αλληλεξάρτηση στις κατανομές δύο ποιοτικών χαρακτηριστικών ενός πληθυσμού ή δείγματος. Τα δεδομένα μας στην περίπτωση αυτή είναι ονομαστικής και τακτικής κλίμακας. Η απαραμετρική στατιστική δεν απαιτεί την ύπαρξη κανονικής κατανομής. Η **κανονική κατανομή** είναι η πιο συνήθης συνεχής συνάρτηση κατανομής και χρησιμοποιείται για να περιγράψει μεγέθη που είναι συγκεντρωμένα γύρω από μια μέση τιμή. Η σημασία της προέρχεται κυρίως από το κεντρικό οριακό θεώρημα, σύμφωνα με το οποίο το άθροισμα μεγάλου αριθμού ανεξάρτητων και ισόνομων τυχαίων μεταβλητών είναι κανονικά κατανομημένο.

Αναλύσεις της μη-παραμετρικής στατιστικής επεξεργασίας που χρησιμοποιήθηκαν κατά την παρούσα στατιστική ανάλυση είναι: <sup>[18]</sup>

- 1) ο έλεγχος  $X^2$  (Pearson's Chi-Square Test)
- 2) ο έλεγχος Fisher
- 3) έλεγχος Mann Whitney
- 4) έλεγχος Kruskal Wallis

Αντίθετα, η **παραμετρική στατιστική διαδικασία** χρησιμοποιείται για τον έλεγχο ποσοτικών μεταβλητών, δηλαδή τα δεδομένα μας είναι διαστημικής και αναλογικής κλίμακας, αλλά και για την σύγκριση ποιοτικών με ποσοτικά χαρακτηριστικά. Η παραμετρική στατιστική διαδικασία βασίζεται στο γεγονός ότι οι μεταβλητές που αναλύονται ακολουθούν πλήρως ή προσεγγιστικά την κανονική κατανομή.

Στην στατιστική επεξεργασία του δείγματος των 111 ασθενών χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες παραμετρικές στατιστικές διαδικασίες:

- 1) ο έλεγχος **t** (**t-test** ή Student Test) για ανεξάρτητα και εξαρτημένα δείγματα
- 2) η απλή ανάλυση διασποράς-διακύμανσης (**Analysis of Variance – ANOVA**) για ανεξάρτητα και εξαρτημένα δείγματα.

### 2.1.1 Ανάλυση των μη-παραμετρικών και παραμετρικών διαδικασιών που εφαρμόστηκαν στην παρούσα έρευνα

#### ΜΗ-ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ: ΈΛΕΓΧΟΣ $X^2$

Ο έλεγχος  $X^2$  χρησιμοποιείται για το έλεγχο της σημαντικότητας μεταξύ συχνοτήτων (ονομαστική κλίμακα) δύο ή περισσότερων δειγμάτων. Δηλαδή χρησιμοποιείται για να ελεγχθεί η τυχόν αλληλεξάρτηση στις κατανομές δύο ποιοτικών χαρακτηριστικών ενός πληθυσμού ή δείγματος. Πρόκειται για μία στατιστική μέθοδο ελέγχου υποθέσεων, κατά την οποία ελέγχεται η μηδενική υπόθεση της ανεξαρτησίας των ποιοτικών μεταβλητών. Εφόσον απορριφθεί η μηδενική υπόθεση (οι μεταβλητές να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους) αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των δύο ποιοτικών μεταβλητών που αναλύονται.

Ουσιαστικά, ο έλεγχος  $X^2$  χρησιμοποιείται για να διερευνήσουμε αν υπάρχει συνάφεια μεταξύ θεωρίας και πραγματικότητας (γι' αυτό και ονομάζεται και goodness-of-fit statistic- στατιστική έλεγχου καλής προσαρμογής). Αυτό επιτυγχάνεται με σύγκριση της πραγματικής συχνότητας (observed values) με την αναμενόμενη συχνότητα (expected values) σε κάθε κατηγορία-μεταβλητή και έλεγχο αν όλες οι κατηγορίες περιλαμβάνουν τις ίδιες αναλογίες τιμών. Σε περίπτωση που διαπιστώνονται στους εξεταζόμενους πίνακες κελιά (>20% όλων των κελιών) με μικρή αναμενόμενη τιμή (<5), αντί για  $\chi^2$  γίνεται χρήση του ελέγχου Fisher.

Η **p-value**, η οποία υπεισέρχεται στον έλεγχο  $X^2$ , ορίζεται ως **η στατιστική σημαντικότητα ενός αποτελέσματος** και είναι η πιθανότητα ότι η παρατηρηθείσα σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών σε ένα δείγμα εμφανίστηκε κατά τύχη και ότι στον πληθυσμό από τον οποίο το δείγμα προήλθε, καμία τέτοια σχέση δεν υπάρχει.



Χρησιμοποιώντας λιγότερο τεχνικούς όρους, κάποιος θα μπορούσε να πει ότι η στατιστική σημασία ενός αποτελέσματος μας λέει κάτι για το βαθμό στον οποίο το αποτέλεσμα είναι "αληθινό" (από την άποψη της ύπαρξης "αντιπροσωπείας του πληθυσμού"). Πιο τεχνικά, η τιμή της  $p$ -value αντιπροσωπεύει έναν δείκτη της αξιοπιστίας ενός αποτελέσματος. Όσο υψηλότερη η  $p$ -value, τόσο λιγότερο μπορούμε να πιστέψουμε ότι η παρατηρηθείσα σχέση μεταξύ των μεταβλητών στο δείγμα είναι ένας αξιόπιστος δείκτης της σχέσης μεταξύ των αντίστοιχων μεταβλητών στον πληθυσμό.

Συγκεκριμένα, η  $p$ -value αντιπροσωπεύει την πιθανότητα του λάθους όταν διαπιστώνεται στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις μέσες τιμές δύο (ή και περισσότερων) ανεξάρτητων δειγμάτων.

Παραδείγματος χάριν, μια  $p$ -value του 0.05 (δηλ., 1/20) δείχνει ότι υπάρχει μια πιθανότητα 5% η σχέση μεταξύ των μεταβλητών που βρίσκονται στο δείγμα μας να είναι "ψευδής". Με άλλα λόγια, υποθέτοντας ότι στον πληθυσμό δεν υπήρξε καμία σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών, και επαναλαμβάνουμε τα πειράματά μας, θα μπορούσαμε να αναμείνουμε ότι περίπου σε κάθε 20 επαναλήψεις του πειράματος θα υπήρχε ένα στο οποίο η σχέση μεταξύ των εν λόγω μεταβλητών θα ήταν ίση ή ισχυρότερη απ' ό,τι στους δικούς μας υπολογισμούς.

Σε πολλούς τομείς της έρευνας, η  $p$ -value του 0.05 είναι συνήθως η διαχωριστική γραμμή ως αποδεκτό "επίπεδο λάθους".

Ο έλεγχος  $\chi^2$  τις περισσότερες φορές δεν είναι ο καλύτερος έλεγχος καλής προσαρμογής για συνεχή δεδομένα διότι προϋποθέτει ομαδοποίηση των δεδομένων, κάτι που έχει σαν συνέπεια την απώλεια πληροφορίας. Σε αυτήν την περίπτωση όταν δηλ. έχουμε δεδομένα από συνεχή κατανομή, συνήθως προτιμάται ο **έλεγχος Kolmogorov-Smirnov** ο οποίος βασίζεται στην εμπειρική συνάρτηση κατανομής του δείγματος και δεν προϋποθέτει κάποια ομαδοποίηση των δεδομένων., ενώ ελέγχει αν μία μεταβλητή ακολουθεί την κανονική κατανομή.

## **ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ: ΈΛΕΓΧΟΣ t (t-Test)**

Ο έλεγχος t είναι μία παραμετρική στατιστική διαδικασία που ελέγχει εάν οι μέσοι όροι των τιμών που προέρχονται από δύο δείγματα διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Πιο πρακτικά το t-test καθορίζει μια πιθανότητα ότι οι δύο πληθυσμοί δειγμάτων είναι το ίδιο ως προς τη μεταβλητή, την οποία ελέγχονται.

Στην παρούσα ανάλυση ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε για ανεξάρτητα δείγματα ποσοτικών μεταβλητών (αζευγάρωτες παρατηρήσεις), τα οποία δείγματα πάρθηκαν από τον ίδιο πληθυσμό και ελέγχθηκε η μηδενική υπόθεση της μη ύπαρξης σημαντικής διαφοράς των μέσων τιμών τους.

Απαραίτητο κομμάτι για την εξαγωγή αποτελέσματος αποτελεί ο επιμέρους έλεγχος σε ότι αφορά στη διακύμανση των δεδομένων, ο οποίος πραγματοποιείται με το στατιστικό μέτρο F. Το F μας δίνει το λόγο της μεγαλύτερης δειγματικής διασποράς προς τη μικρότερη. Αν η **στάθμη σημαντικότητας για το F** (*significance ή two tail probability*) είναι μικρή (<0.05 συνήθως), τότε η υπόθεση  $H_0$  απορρίπτεται, δηλαδή θεωρούμε ότι οι δύο διασπορές παρουσιάζουν σημαντική διαφορά και κατά συνέπεια οι πληθυσμοί διαφέρουν σημαντικά.

Προκειμένου να είναι δυνατό να εφαρμοστεί ο έλεγχος t σε ανεξάρτητα δείγματα θα πρέπει:

- 1) Η συνεχής μεταβλητή να ακολουθεί κανονική κατανομή.
- 2) Να ελεγχθεί αν η διακύμανση των δύο ανεξάρτητων δειγμάτων διαφέρει σημαντικά ή όχι.
- 3) Τα δύο δείγματα είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους
- 4) Τα δείγματα για την πραγματοποίηση του ελέγχου έχουν επιλεγεί τυχαία από τον πληθυσμό
- 5) Όλες οι παρατηρήσεις πρέπει να είναι ανεξάρτητες η μία από την άλλη.

Όσον αφορά τον έλεγχο t όπως αυτός εφαρμόζεται στο πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης SPSS συνοψίζεται σε δύο δοκιμές:

- Στην πρώτη δοκιμή, που λέγεται **δοκιμή του Levene** πραγματοποιείται ο έλεγχος της ίσης διακύμανσης των δύο ανεξάρτητων δειγμάτων και της εξαρτημένης μεταβλητής. Σ' αυτήν την δοκιμή σημαντικό ρόλο παίζει και η **στάθμη σημαντικότητας για το F** όσον αφορά την λήψη της στατιστικής απόφασης (statistical decision) για την ισότητα των διακυμάνσεων.

- Στην δεύτερη δοκιμή λαμβάνουμε την υπολογιζόμενη τιμή του t-test, τους βαθμούς ελευθερίας και την **στάθμη σημαντικότητας του t-test**. Η **στάθμη σημαντικότητας του t-test** (*significance value of independent-samples t-test*) παίζει σημαντικό ρόλο στην σύγκριση των μέσων τιμών των δειγμάτων. Αν η υπολογιζόμενη τιμή είναι μικρότερη από την προκαθορισμένη στάθμη σημαντικότητας, τότε μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα ότι οι μέσες τιμές στα δύο δείγματα είναι σημαντικά διαφορετικές.

Στην περίπτωση που η ποσοτική μεταβλητή δεν ακολουθεί κανονική κατανομή μπορεί να ακολουθηθεί ο **μη-παραμετρικός έλεγχος Mann-Whitney** για ανεξάρτητα δείγματα (γνωστό και ως **U-Test**).

### **ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ (ANOVA)**

Η ανάλυση διακύμανσης ελέγχει τη διαφορά στις μέσες τιμές προκειμένου να αποφασιστεί αν η διακύμανση(μεταβλητότητα) μεταξύ δύο ή περισσότερων ομάδων (Groups) είναι μεγαλύτερη από τη διακύμανση εντός των ομάδων. Αν η μεταβλητότητα μεταξύ των ομάδων είναι περίπου ίση με τη μεταβλητότητα στο εσωτερικό των ομάδων τότε δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση ότι δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών των ομάδων. Εναλλακτικά, δεχόμαστε την υπόθεση ότι οι μέσοι των ομάδων είναι διάφοροι μεταξύ τους. Υπάρχουν δύο είδη αναλύσεων διακύμανσης:

α) *μονοδιάστατος σχεδιασμός* (one-way design) ή μονής κατεύθυνσης ανάλυση διακύμανσης (One-Way ANOVA), στον οποίο μία μόνο μεταβλητή χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των διακυμάνσεων. Αυτό το είδος ανάλυσης θα χρησιμοποιηθεί και στην παρούσα μελέτη.

β) *παραγοντικός σχεδιασμός* (factorial design), συνήθως *δισδιάστατος* (two-way design) ή και *τριδιάστατος* (three-way design) ή διπλής και τριπλής κατεύθυνσης ανάλυση διακύμανσης αντιστοίχως (2-way ή 3-way ANOVA). Σ' αυτό το είδος

ανάλυσης διακύμανσης χρησιμοποιούνται δύο ή και τρεις μεταβλητές ταυτόχρονα για να αναλυθεί η διαφορά στις μέσες τιμές των δειγμάτων.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως όταν θέλουμε να ελέγξουμε αν η μέση τιμή μιας ποσοτικής μεταβλητής διαφέρει ανάμεσα σε δύο ανεξάρτητα δείγματα, τότε χρησιμοποιούμε τον έλεγχο t. Αυτό είναι ισοδύναμο με τον έλεγχο της διαφοράς των μέσων τιμών μιας ποσοτικής μεταβλητής ανάμεσα στις κατηγορίες μιας ποιοτικής μεταβλητής (βλέπε t-test για Ηλικία και BMI με Score Οστεοφύτων), στην περίπτωση που η ποιοτική μεταβλητή έχει έως και δύο κατηγορίες. Αντίθετα, όταν η ποιοτική μεταβλητή έχει περισσότερες από δύο κατηγορίες τότε εφαρμόζουμε Μονής Κατεύθυνσης Ανάλυση διακύμανσης (One-Way ANOVA).

Για να μπορεί να εφαρμοστεί One-Way ANOVA πρέπει:

- 1) Οι πληθυσμοί από τους οποίους έχουν παρθεί τα δείγματα να ακολουθούν ή έστω να προσεγγίζουν την κανονική κατανομή.
- 2) Τα δείγματα πρέπει να είναι ανεξάρτητα το ένα από το άλλο
- 3) Οι διακυμάνσεις των πληθυσμών να είναι ίσες.

## 2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Για την πραγματοποίηση της στατιστικής ανάλυσης-μελέτης για ανάπτυξη οστεοφύτων και δυσκοκλήης στην περιοχή του αυχένα (αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης), ελήφθη δείγμα 111 ασθενών από το Διαγνωστικό Κέντρο της EUROMEDICA Λάρισας. Η μέγιστη ηλικία των ασθενών ήταν τα 39 έτη. Η επιλογή των ατόμων έγινε από ένα αρχικό δείγμα ατόμων, που περιλάμβανε και άτομα μεγαλύτερων ηλικιών από τα 39 έτη. Η απομόνωση αυτών των ατόμων έγινε για λόγους που σχετίζονται με την καλύτερη ανάλυση της εμφάνισης των εκφυλιστικών αλλοιώσεων των σπονδύλων σε ηλικίες, στις οποίες παρατηρούνται τα πρώτα συμπτώματα τέτοιων αλλοιώσεων.

Τα δεδομένα που ελήφθησαν από τους ασθενείς αφορούσαν:

**(1) Το φύλο.** Από το τελικό δείγμα των 111 ασθενών που ελήφθη, οι 40 ήταν άνδρες (ποσοστό 36%) και οι 71 ήταν γυναίκες (ποσοστό 64%).

**(2) Την ηλικία.** Έως και 39 ετών

**(3) Το βάρος και το ύψος**

Μέσω του βάρους και του ύψους υπολογίστηκε το **(5) BMI (Body Mass Index – Δείκτης Μάζας Σώματος)** για κάθε ασθενή. Το BMI χρησιμοποιήθηκε ως δείκτης του σωματικού λίπους για να προσδιορίσει αν στο δείγμα υπάρχουν κατηγορίες βάρους που μπορούν να οδηγήσουν σε προβλήματα υγείας. Πρακτικά, το BMI χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει τη συχνότητα του ελλιπούς βάρους, του υπέρβαρου και της παχυσαρκίας στους ενήλικες. Σκοπός ήταν να διερευνηθεί αν παθολογικός Δείκτης Μάζας Σώματος σχετίζεται με την εμφάνιση προ-συμπτωμάτων εκφυλισμού της αυχενικής μοίρας.

**(3) Η διάρκεια του πόνου** στην περιοχή του αυχένα

**(4) Μούδιασμα** στην περιοχή του αυχένα

- (5) Την λήψη **φαρμάκων** γενικά, αν ο ασθενής είχε υποβληθεί σε **φυσικοθεραπεία** ή σε **χειρουργική επέμβαση** στον αυχένα, αν είχε υποστεί **τραυματισμό** στις αρθρώσεις του αυχένα (μεσοσπονδυλικές ή αγκιστροσπονδυλικές αρθρώσεις) και αν πραγματοποιεί **περιστροφές** του αυχένα (κυρίως σαν κίνηση ανακούφισης από τους πόνους στις αρθρώσεις)
- (6) **Τις στάσεις ύπνου**. (4 στάσεις ύπνου : ύπτια, αριστερή πλάγια, δεξιά πλάγια και πρηνής)
- (7) **Το μέγεθος μαξιλαριού** που χρησιμοποιούσαν κατά την διάρκεια του ύπνου (3 μεγέθη μαξιλαριού: μικρό, κανονικό, μεγάλο)
- (8) **Τον αριθμό των οστεοφύτων** και **τον αριθμό των δισκοκηλών** εφόσον και αν υπήρχαν. Η εξακρίβωση της ύπαρξης οστεοφύτων και κηλών στους ασθενείς έγινε κλινικά με την βοήθεια μαγνητικού τομογράφου.
- (9) **Το μεσοσπονδύλιο διάστημα (επίπεδο)** στο οποίο υπήρξε εμφάνιση οστεοφύτου ή κήλης στον σπονδυλικό δίσκο (για την αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης διακρίνουμε 7 επίπεδα, δηλαδή όσοι και οι αυχενικοί σπόνδυλοι, με τον τελευταίο σπόνδυλο να σχηματίζει το 7<sup>ο</sup> επίπεδο με τον πρώτο θωρακικό σπόνδυλο), καθώς και
- (10) τον **κλινικά παρατηρούμενο βαθμό οστεοφύτων και κηλών** κατά την ιατρική γνωμάτευση.

Οι κλινικά παρατηρούμενοι βαθμοί οστεοφύτων είναι τέσσερις:

Βαθμός 0 = Δεν υπάρχει οστεόφυτο  
 Βαθμός 1 = Ηπίου Βαθμού Οστεόφυτο  
 Βαθμός 2 = Μετρίου Βαθμού Οστεόφυτο  
 Βαθμός 3 = Μεγάλου Βαθμού Οστεόφυτο

Αντιστοίχως, για τους βαθμούς κήλης έχουμε πέντε διαβαθμίσεις:

Βαθμός 0 = Δεν υπάρχει κήλη  
 Βαθμός 1 = Κυκλοτερής προβολή κήλης  
 Βαθμός 2 = Μικρή κήλη ( περίπου 3 mm)  
 Βαθμός 3 = Μέτρια κήλη ( περίπου 5 mm)  
 Βαθμός 4 = Μεγάλη κήλη ( τουλάχιστον 6 mm)

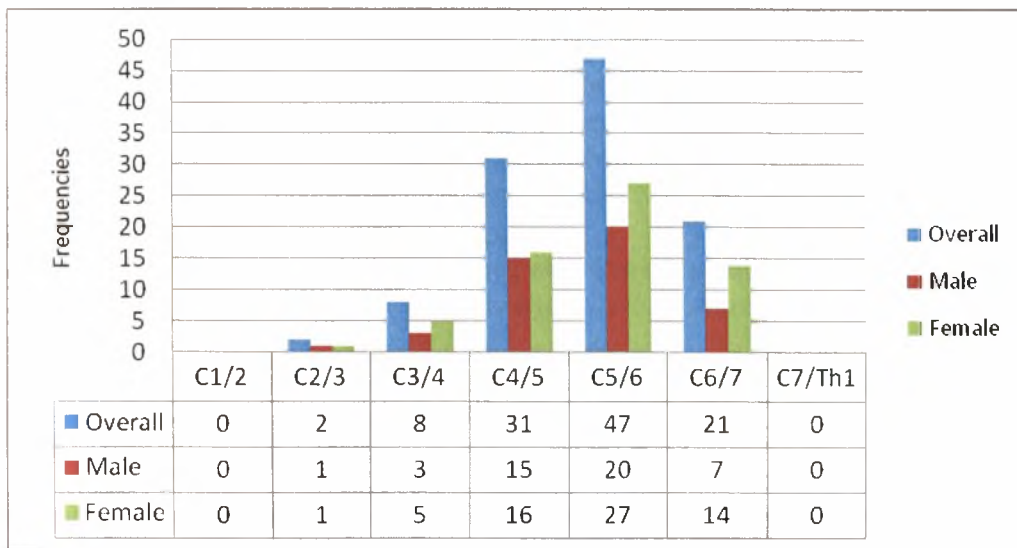
## 2.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 2.3.1 Ανάλυση X<sup>2</sup> ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο για ύπαρξη οστεοφύτων και δισκοκήλης

Καταρχάς, όπως έχει επισημανθεί η ανάλυση γίνεται για 7 μεσοσπονδύλια διαστήματα-επίπεδα, ενώ μελετάται και η συχνότητα εμφάνισης οστεοφύτων και

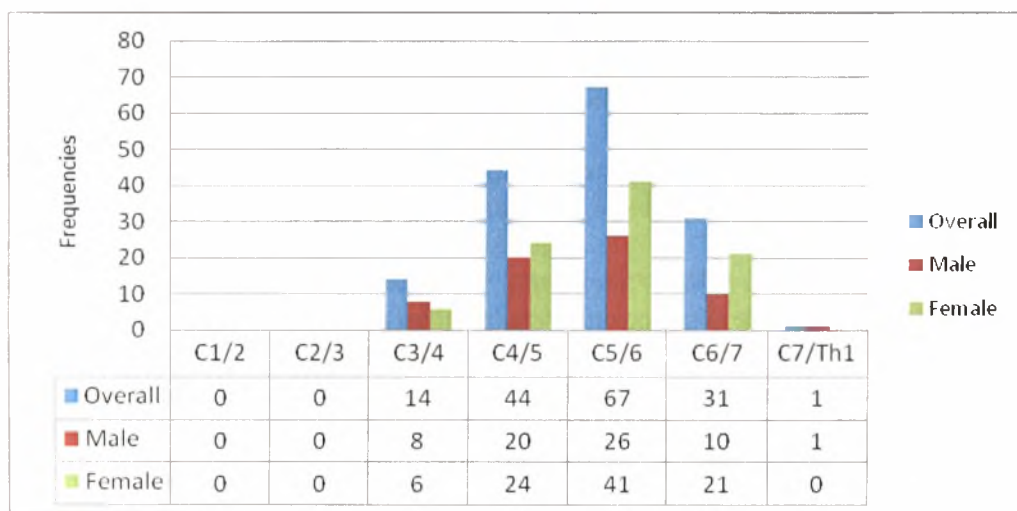


δισκοκήλης τόσο στο σύνολο του δείγματος των 111 ασθενών όσο και ξεχωριστά για κάθε φύλο.



**Γράφημα 1.** Συχνότητα εμφάνισης οστεοφύτων στο δείγμα των 111 ασθενών. Εμφανίζονται οι συχνότητες στο σύνολο αλλά και ανά φύλο.

Με βάση **Γράφημα 1** συμπεραίνουμε ότι εμφάνιση οστεοφύτων στο υπό εξέταση δείγμα αφορά όλα τα μεσοσπονδύλια επίπεδα εκτός από το 1<sup>ο</sup> και το 7<sup>ο</sup> επίπεδο. Από τα επίπεδα στα οποία υπάρχει παρουσία οστεοφύτων, ξεχωρίζουν το 4<sup>ο</sup> και κυρίως το 5<sup>ο</sup> επίπεδο, στο οποίο η συχνότητα εμφάνισης είναι η μέγιστη. Το παραπάνω συμπέρασμα ισχύει και στην περίπτωση του κάθε φύλου ξεχωριστά.



**Γράφημα 2.** Συχνότητα εμφάνισης δισκοκήλης στο δείγμα των 111 ασθενών. Εμφανίζονται οι συχνότητες στο σύνολο αλλά και ανά φύλο.

Με βάση το **Γράφημα 2** συμπεραίνουμε ότι στα δύο πρώτα μεσοσπονδύλια επίπεδα δεν υπήρξε εμφάνιση δισκοκήλης και στα δύο φύλα. Από τα επίπεδα στα οποία υπάρχει παρουσία δισκοκήλης ξεχωρίζουν, όπως και στην περίπτωση των οστεοφύτων, το 4<sup>ο</sup> και 5<sup>ο</sup> επίπεδο, με μέγιστη συχνότητα εμφάνισης δισκοκήλης στο 5<sup>ο</sup> επίπεδο. Το 5<sup>ο</sup> επίπεδο είναι το επίπεδο στο οποίο υπάρχει η μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης δισκοκήλης και για κάθε φύλο ξεχωριστά.

Η παρούσα έρευνα εστιάζει στα επίπεδα 3 ως 6 (C3/4 ως C6/7) όπου δηλαδή κατανέμονται σχεδόν όλα τα περιστατικά.

### **Σγέση οστεοφύτων και δισκοκήλης στο σύνολο των μεσοσπονδυλικών επιπέδων**

Πραγματοποιήθηκε έλεγχος  $\chi^2$ , προκειμένου να ελεγχθεί η τυχόν αλληλεξάρτηση μεταξύ της εμφάνισης οστεοφύτου με την εμφάνιση κήλης σε κάθε μεσοσπονδύλιο επίπεδο. Στατιστικά, ελέγχουμε αν ισχύει η μηδενική υπόθεση ότι η εμφάνιση οστεοφύτου σε ένα επίπεδο είναι ανεξάρτητη από την εμφάνιση δισκοκήλης στο επίπεδο αυτό. Πιο συγκεκριμένα, ελέγχεται η

**Μηδενική υπόθεση: οι παρατηρηθείσες συχνότητες είναι ίσες με τις αναμενόμενες συχνότητες** (δεν υπάρχει σχέση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές).  
έναντι της

**Εναλλακτικής υπόθεσης: παρατηρηθείσες συχνότητες και οι αναμενόμενες συχνότητες διαφέρουν** (υπάρχει σχέση).

**Πίνακας 1.** Αποτελέσματα ελέγχου  $\chi^2$  ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο για οστεόφυτα και δισκοκήλη.

| Επίπεδο | p-value |
|---------|---------|
| C1/2    | —       |
| C2/3    | —       |
| C3/4    | 0,273 a |
| C4/5    | 0,00    |
| C5/6    | 0,00    |
| C6/7    | 0,00    |
| C7/Th1  | —       |

a 1 κελί (25%) έχει αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5. Η μικρότερη αναμενόμενη τιμή είναι 1,01

Αναλύοντας τις p-value από τον **Πίνακα 1** παρατηρούμε ότι:

- **στο 1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup> και 7<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό Επίπεδο** δεν ήταν δυνατό να γίνει κανένας υπολογισμός λόγω μη επάρκειας δεδομένων.

- **Στο 3<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό Επίπεδο** δεν μπορούμε να οδηγηθούμε σε κάποιο ασφαλές συμπέρασμα γιατί υπάρχει μια αναμενόμενη τιμή σε κελί που είναι μικρότερη του 5.

- **Στα 4<sup>ο</sup>, 5<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> μεσοσπονδυλικό επίπεδο** έχουμε στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα (στατιστικά σημαντική διαφορά). Τα p-value τείνουν στο 0,00 και συνεπώς οι παρατηρούμενες συχνότητες διαφέρουν σημαντικά από τις αναμενόμενες συχνότητες των μεταβλητών που ελέγχονται, εάν όλες οι συχνότητες ήταν ισοδύναμες στον πληθυσμό.

**Συνεπώς αποδεχόμαστε με βεβαιότητα την εναλλακτική υπόθεση, ότι υπάρχει σχέση μεταξύ της εμφάνισης οστεοφύτων και της εμφάνισης δισκοκήλης στα επίπεδα αυτά.**

### 2.3.2 Ανάλυση της παθολογικής σχέσης μεταξύ οστεοφύτων και δισκοκήλης

Ελέγξαμε αν παθολογικοί βαθμοί οστεοφύτων σχετίζονται με παθολογικούς βαθμούς δισκοκήλης (έλεγχος αλληλεξάρτησης). Για τον λόγο εισάγουμε νέα κωδικοποιημένη μεταβλητή – score - για τον βαθμό των οστεοφύτων και για τον βαθμό των δισκοκήλων, που εκτιμά την φυσιολογική ή παθολογική κατάσταση.<sup>[19]</sup>

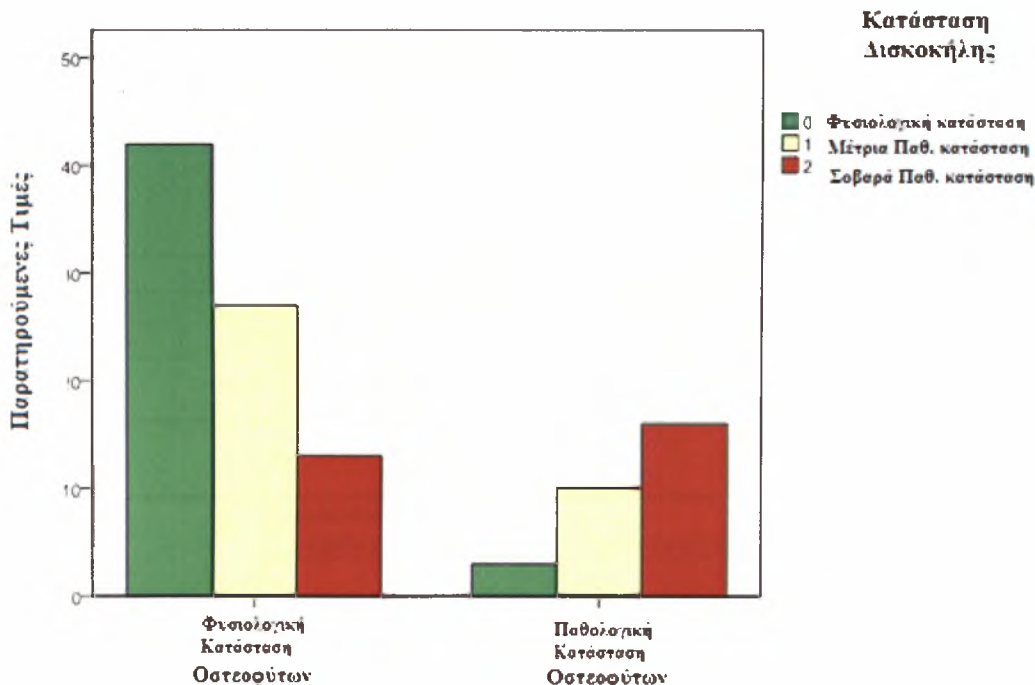
- Συγκεκριμένα, για τα οστεόφυτα έχουμε:

- 1) αν δεν υπάρχει οστεόφυτο ή υπάρχει και είναι ηπίου βαθμού, θεωρούμε ότι η κατάσταση είναι φυσιολογική. (score=0)
- 2) αν υπάρχει μετρίου ή μεγάλου βαθμού οστεόφυτο, θεωρούμε ότι η κατάσταση είναι παθολογική. (score=1)

- Για τις δισκοκήλες ισχύει:

- 1) αν δεν έχουμε κήλη ή υπάρχει κυκλοτερής προβολή κήλης, τότε έχουμε φυσιολογική κατάσταση. (score=0)
- 2) εάν έχουμε μικρή κήλη, τότε έχουμε μέτρια παθολογική κατάσταση. (score=1)
- 3) αν έχουμε μέτρια ή μεγάλη κήλη, τότε έχουμε σοβαρή παθολογική κατάσταση. (score=2)

Από τον συγκεκριμένο έλεγχο  $\chi^2$  προκύπτει το  $p = 0,000$ , που σημαίνει ότι το αποτέλεσμα είναι στατιστικά σημαντικό και υπάρχει σχέση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές score.



**Γράφημα 3.** Ραβδόγραμμα που περιγράφει την σχέση της κατάστασης (φυσιολογική ή παθολογική) όσον αφορά τα οστεόφυτα με την κατάσταση όσον αφορά την δισκοκήλη. Παρατηρούμε ότι για την δισκοκήλη έχουμε δύο διαβαθμίσεις για την παθολογική κατάσταση (μέτρια και σοβαρή)

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα (**Γράφημα 3**) συμπεραίνουμε ότι φυσιολογική κατάσταση όσον αφορά τον βαθμό των οστεοφύτων συμβαδίζει και με φυσιολογική κατάσταση όσον αφορά τον βαθμό των δισκοκήλων, (ο έλεγχος  $X^2$  Score Οστεοφύτων με Score Δισκοκήλης είχε  $p=0,000$ ).

Αυτό σημαίνει ότι ένα άτομο με καθόλου ή ηπίου βαθμού οστεόφυτο έχει επίσης πιθανότητα να μην έχει ούτε δισκοκήλη ή κυκλοτερή προβολή κήλης αντίστοιχα. Αντίθετα, παθολογική κατάσταση που συνάδει με παρουσία οστεοφύτου μετρίου ή μεγάλου βαθμού υπάρχει **μεγάλη πιθανότητα** να σχετίζεται και με παθολογική κατάσταση με δισκοκήλη.

### 2.3.3 Ανάλυση παραγόντων που ενδέχεται να επηρεάζουν την εμφάνιση οστεοφύτων και δισκοκήλης

#### Η Ηλικία και το BMI (Δείκτης Μάζας Σώματος)

Καταρχάς, θα πρέπει να σημειωθεί ότι τόσο η Ηλικία όσο και το BMI είναι ποσοτικές μεταβλητές. Για την σύγκριση μιας ποσοτικής μεταβλητής με μια ποιοτική, εφαρμόζουμε τον έλεγχο t (student t test) [20], εάν η ποιοτική μεταβλητή παίρνει 2 τιμές (2 υπο-ομάδες μεταβλητής) ή Μονής κατεύθυνσης ANOVA εάν οι τιμές που παίρνει η ποιοτική μεταβλητή είναι πάνω από δύο.

Έτσι, **για τα οστεόφυτα**, όπου έχουμε 2 Score (φυσιολογικό και παθολογικό) εφαρμόζουμε το t-test για ανεξάρτητα δείγματα.

**Πίνακας 2.** Αποτελέσματα ελέγχου t (student t test) για Ηλικία και BMI σε σχέση με την κατάσταση ως προς τα οστεόφυτα.

|        | Score Group Ost | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------|-----------------|----|---------|----------------|-----------------|
| Ηλικία | 0               | 82 | 32,1707 | 6,09370        | ,56251          |
|        | 1               | 29 | 35,2759 | 2,82712        | ,52498          |
| BMI    | 0               | 82 | 24,7195 | 4,26954        | ,47149          |
|        | 1               | 29 | 25,0345 | 3,32182        | ,61685          |

|        |                             | Levene's Test for Equality of |      | t-test for Equality of Means |        |                 |                 |                       | 95% Confidence Interval of the |          |
|--------|-----------------------------|-------------------------------|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------|----------|
|        |                             | F                             | Sig. | t                            | df     | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower                          | Upper    |
| Ηλικία | Equal variances assumed     | 6,836                         | ,011 | -3,112                       | 109    | ,002            | -3,10513        | ,99791                | -5,08296                       | -1,12730 |
|        | Equal variances not assumed |                               |      | -4,036                       | 88,757 | ,000            | -3,10513        | ,76943                | -4,63403                       | -1,57624 |
| BMI    | Equal variances assumed     | 2,845                         | ,094 | -.360                        | 109    | ,719            | -.31497         | ,87443                | -2,04896                       | 1,41812  |
|        | Equal variances not assumed |                               |      | -.406                        | 62,858 | ,686            | -.31497         | ,77640                | -1,86656                       | 1,23662  |



Ο παραμετρικός έλεγχος t για δύο ανεξάρτητα δείγματα μέσω του στατιστικού προγράμματος SPSS αποτελείται από δυο τμήματα – πίνακες. (όπως φαίνεται από τον Πίνακα 1)

- Ο πρώτος πίνακας μας δίνει περιγραφικά στοιχεία για τις δύο ομάδες που συγκρίνουμε. Στην συγκεκριμένη περίπτωση μας δίνει ξεχωριστά το μέσο όρο και την τυπική απόκλιση για το φυσιολογικό και παθολογικό score οστεοφύτων για κάθε μία από τις ποιοτικές μεταβλητές, ήτοι ηλικία και BMI.

- Ο δεύτερος πίνακας μας δίνει τα κύρια αποτελέσματα της ανάλυσης. Οι δύο πρώτες στήλες παρουσιάζουν τα αποτελέσματα του τεστ Levene για την ισότητα των διακυμάνσεων, που είναι και η προϋπόθεση για την εφαρμογή του κριτηρίου t-τεστ. Ο πίνακας έχει δύο γραμμές αποτελεσμάτων, το αν θα κοιτάζουμε την πρώτη ή τη δεύτερη γραμμή αποτελεσμάτων του t τεστ θα μας το “πει” το τεστ του Levene. Το τεστ του Levene ελέγχει την υπόθεση της ισότητας των δύο διακυμάνσεων και υπολογίζει μία p-value. Αν η p-value είναι μικρότερη του 0.05, απορρίπτεται η υπόθεση της ισότητας των διακυμάνσεων. Στην αντίθετη περίπτωση δεν απορρίπτεται. Επομένως, ανάλογα με την p-value (Sig.) του τεστ του Levene, κοιτάζουμε την πρώτη ή τη δεύτερη γραμμή αποτελεσμάτων. Στην προκειμένη περίπτωση η p-value είναι μικρότερη του 0.05, άρα δεν μπορούμε να υποθέσουμε ισότητα των δύο διακυμάνσεων.

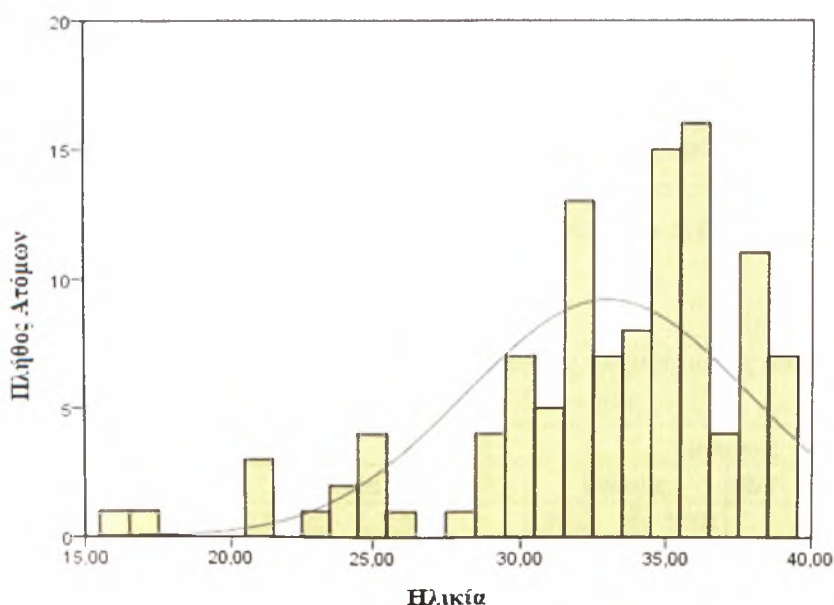
Για να επιτρέπεται η εφαρμογή του τεστ, θα πρέπει το Sig. του Levene να υποδηλώνει ότι οι δύο διακυμάνσεις είναι ίσες (δηλαδή να είναι μεγαλύτερο του 0.05).

Αν το Levene είναι στατιστικώς σημαντικό (όπως συμβαίνει στο παράδειγμά μας), τότε θα πρέπει να διαβάσουμε τη δεύτερη γραμμή του πίνακα (equal variances not assumed).

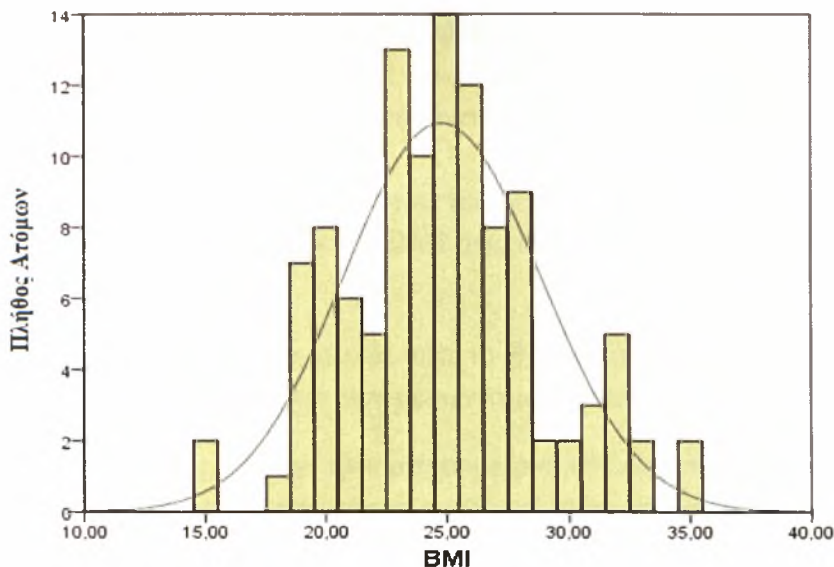
**Απαραίτητη προϋπόθεση** για να μπορεί να εφαρμοστεί ο έλεγχος t είναι οι ποσοτικές μεταβλητές Ηλικία και BMI να ακολουθούν την κανονική κατανομή.

Για τον λόγο αυτό εφαρμόζουμε **έλεγχο Kolmogorov-Smirnov ενός δείγματος**.

Παρατηρούμε ότι για  $p=0.015$ , η ηλικία δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή, εν αντιθέσει με το BMI, το οποίο για  $p=0,387$  ακολουθεί κανονική κατανομή.



Γράφημα 4. Καμπύλη κατανομής της ηλικίας στο δείγμα των 111 ατόμων



Γράφημα 5. Καμπύλη κατανομής του BMI στο δείγμα των 111 ατόμων

Τα παραπάνω γραφήματα απεικονίζουν τη φύση της κατανομής των δύο μεταβλητών.

Έτσι για το BMI, στο τεστ του Levene έχουμε  $p=0.094 > 0.05$  και συνεπώς δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση της ισότητας των δύο διακυμάνσεων. Στη συνέχεια, κάνοντας χρήση της πρώτης γραμμής του πίνακα βλέπουμε ότι η διαφορά στο μέσο όρο του BMI για κάθε Score οστεοφύτου δεν είναι στατιστικώς σημαντική ( $p=0,719$ ).

Για την ηλικία, η οποία δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή εφαρμόζουμε τον **μη-παραμετρικό έλεγχο Mann-Whitney** για δύο ανεξάρτητα δείγματα.

Από το τεστ αυτό προκύπτει ότι, για την ασυμπτωτική σημαντικότητα, το  $p=0,003$ , οπότε συμπεραίνουμε ότι η ηλικία των ατόμων διαφέρει στατιστικά σημαντικά μεταξύ φυσιολογικού και παθολογικού score οστεοφύτων.

Αντίθετα, για την Δισκοκήλη εφαρμόζουμε μονής κατεύθυνσης ANOVA.<sup>[15]</sup>

Συγκεκριμένα πραγματοποιούμε τον έλεγχο ισότητας των μέσων για μία ποσοτική μεταβλητή, την Ηλικία ή το BMI με παράγοντα διαφοροποίησης μία κατηγορική μεταβλητή (Score Δισκοκήλης) με τρία επίπεδα. Άρα, ελέγχουμε αν η κατηγορική μεταβλητή ή παράγοντας επηρεάζει την ποσοτική μεταβλητή.

Πίνακας 2. Αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA) μονής κατεύθυνσης για ηλικία και BMI σε σχέση με την κατάσταση ως προς την δισκοκήλη.

| Συνολικά |       | Άνδρες |       | Γυναίκες |       |
|----------|-------|--------|-------|----------|-------|
| Ηλικία   | BMI   | Ηλικία | BMI   | Ηλικία   | BMI   |
| 0,038    | 0,538 | 0,564  | 0,900 | 0,031    | 0,287 |

\* οι αριθμοί σε όλες τις στήλες αντιστοιχούν στα p-value που λαμβάνουμε από την ανάλυση διακύμανσης συνολικά και για κάθε φύλο ξεχωριστά.

- Στο σύνολο των ατόμων, για την ηλικία έχουμε  $p=0,038$ , άρα απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση της ισότητας των μέσων τιμών και κατά συνέπεια οι μέσες τιμές ηλικίας διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στις τρεις κατηγορίες της ποιοτικής μεταβλητής score δυσκοκλήλης.

Για το BMI έχουμε  $p= 0,538$ , οπότε αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση της ισότητας των μέσων τιμών του BMI στις τρεις κατηγορίες της ποιοτικής μεταβλητής score δυσκοκλήλης.

- Για τους άντρες, ούτε η ηλικία ούτε το BMI ήταν στατιστικά σημαντικά, οπότε αποδεχόμαστε την ισότητα των μέσων τιμών ηλικίας και μέσων τιμών BMI.

- Για τις γυναίκες, για την ηλικία έχουμε  $p=0,031$ , άρα απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση της ισότητας των μέσων τιμών και κατά συνέπεια οι μέσες τιμές ηλικίας διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στις τρεις κατηγορίες της ποιοτικής μεταβλητής score δυσκοκλήλης. Για το BMI για το οποίο  $p=0,287$ , αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση της ισότητας των μέσων τιμών του BMI στις τρεις κατηγορίες της ποιοτικής μεταβλητής score δυσκοκλήλης.

### **Ανάλυση Διακύμανσης: Kruskal-Wallis Test**

Εναλλακτικά, αντί της ANOVA, εφόσον δεν πληρούνται οι προϋποθέσεις εφαρμογής της, λόγω μη κανονικότητας στην κατανομή μεταβλητών, εφαρμόζουμε το τεστ των Kruskal-Wallis για τρία ή και περισσότερα ανεξάρτητα δείγματα.

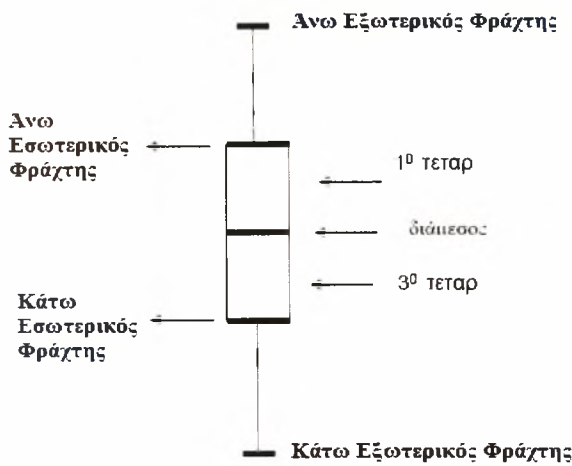
Συγκεκριμένα, στην ανάλυσή μας το μη-παραμετρικό Kruskal-Wallis Test εφαρμόστηκε για την ανεξάρτητη μεταβλητή Score Δυσκοκλήλης, η οποία έχει 3 επίπεδα-διαβαθμίσεις και την εξαρτημένη μεταβλητή Ηλικία.

-Το  $p=0,024$ , σημαίνει ότι οι διάμεσοι της μεταβλητής ηλικία διαφέρουν μεταξύ σημαντικά ως προς τις τρεις διαβαθμίσεις της κατηγορικής μεταβλητής Score Δυσκοκλήλης.

**Η Διάμεσος:** Είναι η τιμή που διαιρεί την κατανομή των τιμών της μεταβλητής σε δύο ίσα μέρη, όταν οι τιμές που παίρνει η μεταβλητή τοποθετηθούν σε αύξουσα σειρά.

### **Boxplot – Γραφική απεικόνιση κατανομής μιας ποσοτικής μεταβλητής στα επίπεδα μιας ποιοτικής μεταβλητής για έλεγχο συμμετρίας**

Το Boxplot δεν ελέγχει την ύπαρξη ή μη της κανονικότητας αλλά αντίθετα την ύπαρξη ή μη συμμετρίας στην κατανομή. Η συμμετρία είναι προάγγελος της κανονικότητας.



**Περιγραφή του Boxplot**

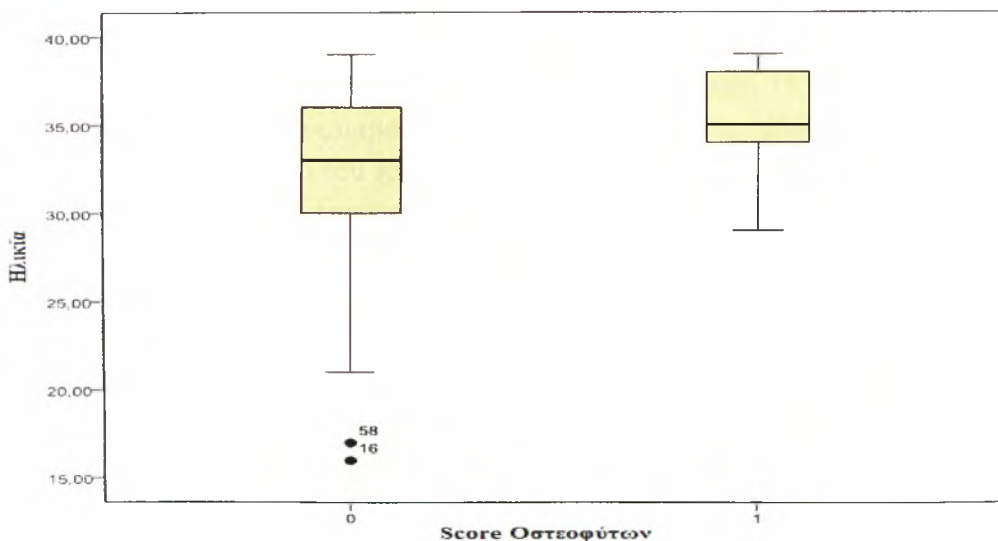
Η οριζόντια γραμμή που φαίνεται μέσα σε κάθε ορθογώνιο είναι η διάμεσος και όχι ο μέσος. Τα ορθογώνια που κατασκευάστηκαν για κάθε επίπεδο μιας ποιοτικής μεταβλητής ξεχωριστά έχουν μήκος το οποίο υπολογίζεται με βάση τους λεγόμενους “φράχτες”. Τα άκρα του ορθογωνίου ονομάζονται “εσωτερικοί φράχτες”. Πάνω και κάτω από κάθε ορθογώνιο υπάρχουν κάθετες γραμμές. Τα

άκρα των γραμμών ονομάζονται “εξωτερικοί φράχτες”. Σημεία που βρίσκονται έξω από το ορθογώνιο αλλά εντός των εσωτερικών φραχτών ονομάζονται **ήπια ακραία σημεία**, ενώ σημεία που βρίσκονται έξω από τους εξωτερικούς φράχτες ονομάζονται **εξαιρετικά ακραία σημεία**. Με το όρο ακραίο σημείο στη στατιστική εννοούμε μία παρατήρηση (ή τιμή) η οποία απέχει περισσότερο από δύο ή τρεις τυπικές αποκλίσεις από τη μέση τιμή.

**Κριτήρια αποδοχής κανονικότητας**

- 1) η διάμεσος θα πρέπει να μην αποκλίνει σημαντικά προς το πρώτο ή τρίτο τεταρτημόριο, δηλ η γραμμή που αντιστοιχεί στη διάμεσο να μην πλησιάζει σε κάποιο από τα δύο άκρα του κουτιού, τους εσωτερικούς φράχτες.
- 2) το εύρος των τιμών στα δύο ακραία τεταρτημόρια να μη διαφέρει σημαντικά (για διατήρηση της συμμετρίας)
- 3) να μην υπάρχουν ακραίες τιμές, δηλ τιμές εκτός των τεταρτημορίων.

Για την Ηλικία έχουμε:



Γράφημα 6. Boxplot κατανομής της ηλικίας στα δύο επίπεδα του score οστέοφύτων

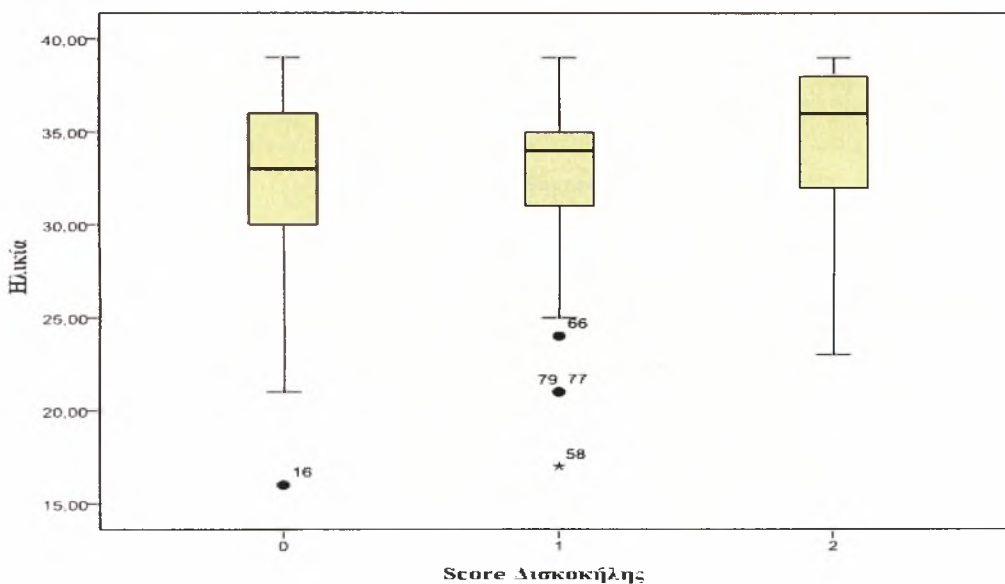


### Boxplot κατανομής ηλικίας στα δύο επίπεδα του Score Οστεοφύτων (Γράφημα 6)

-Για το πρώτο επίπεδο του score οστεοφύτων που αντιστοιχεί στην φυσιολογική κατάσταση, έχουμε 2 ακραίες τιμές (ασθενείς με καταχωρήσεις 58 και 16), αν και η διάμεσος φαίνεται να κατανέμεται συμμετρικά μεταξύ των τεταρτημορίων.

-Για το δεύτερο επίπεδο του score οστεοφύτων που αντιστοιχεί στην παθολογική κατάσταση, η διάμεσος αποκλίνει σημαντικά προς το 3<sup>ο</sup> τεταρτημόριο και προς τον κάτω εσωτερικό φράχτη.

Συνεπώς, η ηλικία δεν κατανέμεται συμμετρικά στα 2 επίπεδα του score οστεοφύτων και δεν υπάρχει κανονικότητα.



Γράφημα 7. Boxplot κατανομής της ηλικίας στα τρία επίπεδα του score δισκοκήλης

### Boxplot κατανομής ηλικίας στα τρία επίπεδα του Score Δισκοκήλης (Γράφημα 7)

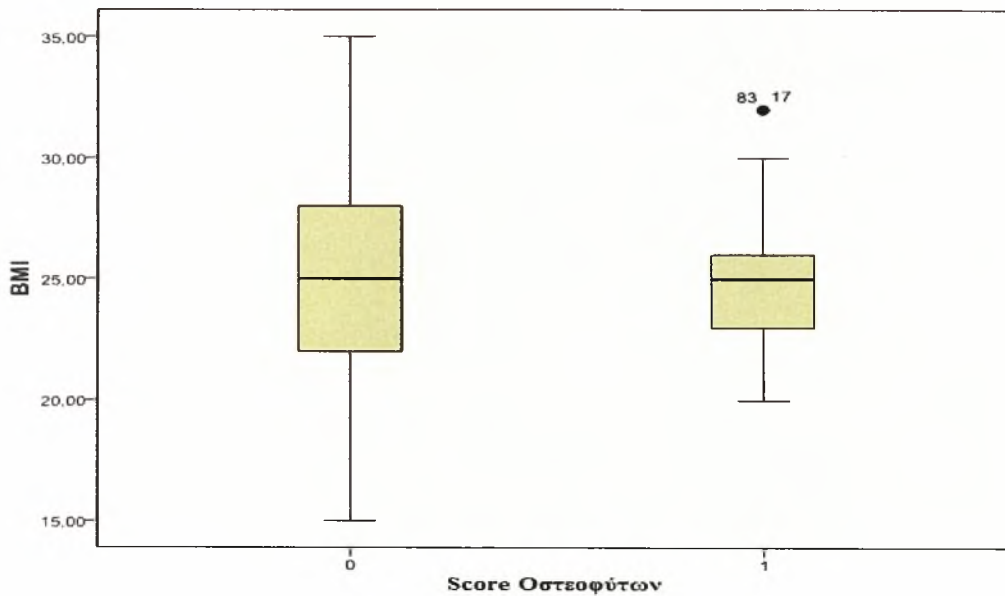
-Για το πρώτο επίπεδο του score δισκοκήλης που αντιστοιχεί στην φυσιολογική κατάσταση, έχουμε 1 ακραία τιμή (ασθενής με καταχώρηση 16), αν και η διάμεσος φαίνεται να κατανέμεται συμμετρικά μεταξύ των τεταρτημορίων.

--Για το δεύτερο επίπεδο του score δισκοκήλης που αντιστοιχεί στην μέτρια παθολογική κατάσταση, έχουμε 3 ήπια ακραίες τιμές (ασθενείς με καταχωρήσεις 66, 77 και 79) και μία εξαιρετικά ακραία τιμή (ασθενής με καταχώρηση 58), ενώ η διάμεσος αποκλίνει σημαντικά προς το 1<sup>ο</sup> τεταρτημόριο και προς τον άνω εσωτερικό φράχτη.

-Για το τρίτο επίπεδο του score δισκοκήλης που αντιστοιχεί στην σοβαρή παθολογική κατάσταση, η διάμεσος αποκλίνει σημαντικά προς το 1<sup>ο</sup> τεταρτημόριο και προς τον άνω εσωτερικό φράχτη, αν και δεν υπάρχουν ακραίες τιμές.

Συνεπώς, η ηλικία δεν κατανέμεται συμμετρικά στα 3 επίπεδα του score δισκοκήλης και δεν υπάρχει κανονικότητα.

Για το BMI έχουμε:



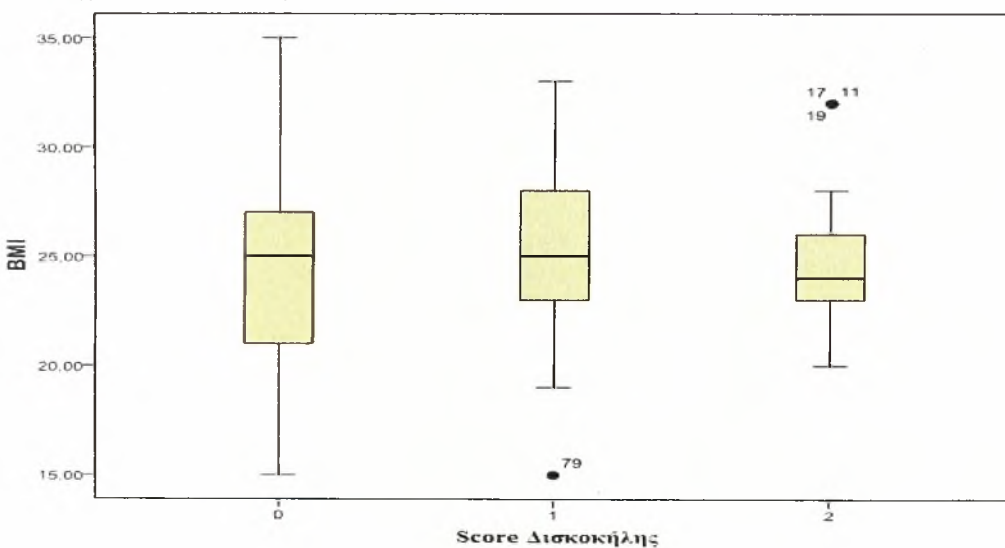
Γράφημα 8. Boxplot κατανομής του BMI στα δύο επίπεδα του score οστεοφύτων

**Boxplot κατανομής BMI στα δύο επίπεδα του Score Οστεοφύτων (Γράφημα 8)**

-Για το πρώτο επίπεδο του score οστεοφύτων που αντιστοιχεί στην φυσιολογική κατάσταση, η διάμεσος φαίνεται να κατανέμεται συμμετρικά μεταξύ των τεταρτημορίων.

-Για το δεύτερο επίπεδο του score οστεοφύτων που αντιστοιχεί στην παθολογική κατάσταση, η διάμεσος υπάρχει πιθανότητα να κατανέμεται συμμετρικά μεταξύ των τεταρτημορίων, λόγω μικρού εύρους των τεταρτημορίων. Όμως υπάρχουν δύο ακραίες τιμές (ασθενείς με καταχωρήσεις 17 και 83)

Συνεπώς, το BMI κατανέμεται συμμετρικά στο πρώτο επίπεδο του score οστεοφύτων αλλά όχι και στο δεύτερο επίπεδο.



Γράφημα 9. Boxplot κατανομής του BMI στα τρία επίπεδα του score δυσκοκίλης

### **Boxplot κατανομής BMI στα τρία επίπεδα του Score Δισκοκήλης (Γράφημα 9)**

-Για το πρώτο επίπεδο του score δισκοκήλης που αντιστοιχεί στην φυσιολογική κατάσταση, η διάμεσος υπάρχει πιθανότητα να κατανέμεται συμμετρικά μεταξύ των τεταρτημορίων, διότι δεν φαίνεται να πλησιάζει πολύ κοντά στον άνω εσωτερικό φράχτη.

-Για το δεύτερο επίπεδο του score δισκοκήλης που αντιστοιχεί στην μέτρια παθολογική κατάσταση, έχουμε 1 ακραία τιμή (ασθενής με καταχώρηση 79)

-Για το τρίτο επίπεδο του score δισκοκήλης που αντιστοιχεί στην σοβαρή παθολογική κατάσταση, έχουμε τρεις ακραίες τιμές (ασθενείς με καταχωρήσεις 11, 17 και 19).

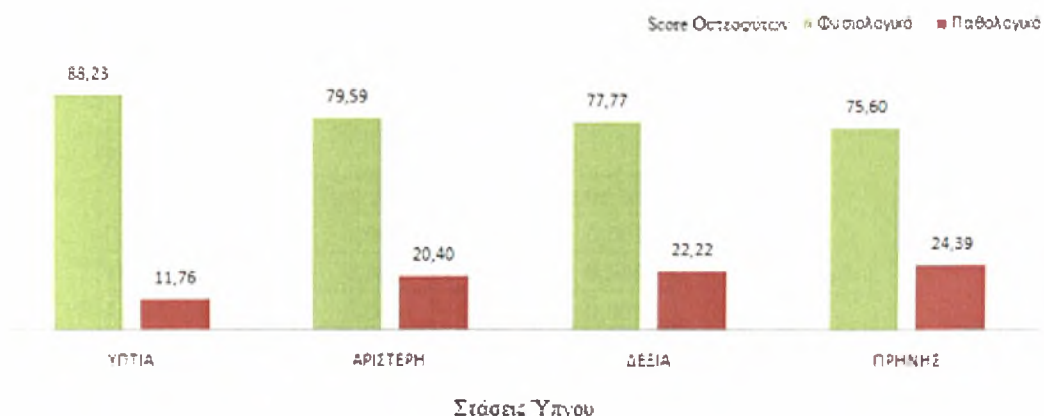
Γενικά, αν συνδυαστούν τα Boxplot με τα αντίστοιχα τεστ διακύμανσης μπορούμε να καταλήξουμε σε χρήσιμα συμπεράσματα.

### **ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΤΟΥ ΥΠΝΟΥ**

#### **Οι στάσεις ύπνου**

Ο πρώτος παράγοντας, που σχετίζεται με τις συνήθειες του ύπνου, ο οποίος ελέγχθηκε αν επηρεάζει την ανάπτυξη πρώιμης εκφυλιστικής νόσου της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, ήταν οι στάσεις του ύπνου. Συγκεκριμένα, σκοπός της ανάλυσης ήταν να διαπιστωθεί εάν η εμφάνιση οστεοφύτων και δισκοκήλης προκαλείται από κάποια συγκεκριμένη στάση ύπνου, καθώς και σε ποιο βαθμό αυτή μπορεί να επηρεάσει την πορεία μετάβασης από την φυσιολογική στην παθολογική κατάσταση.

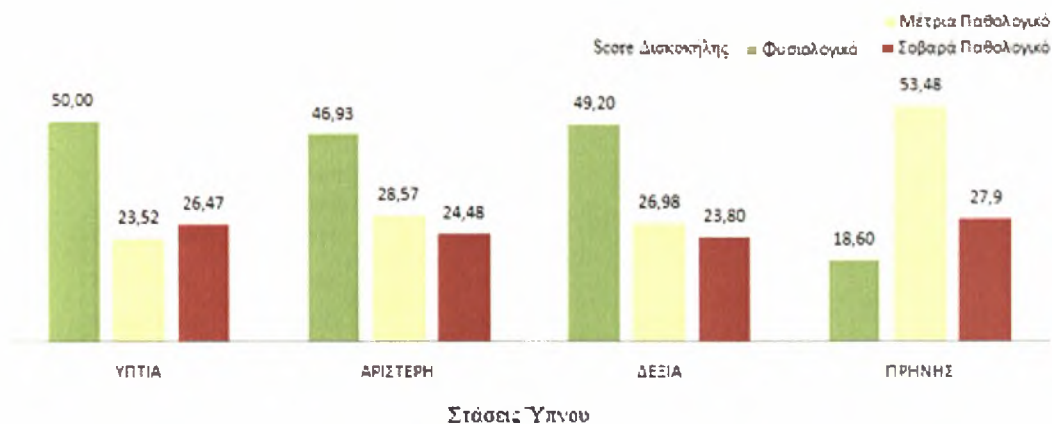
Στην παρούσα στατιστική μελέτη, ελέγχθηκε καταρχάς αν υπάρχει σχέση ανάμεσα στις τέσσερις κυρίαρχες στάσεις ύπνου (ύπτια, αριστερή πλάγια, δεξιά πλάγια και πρηνής) και στην εμφάνιση ή όχι παθολογικής κατάστασης, που σχετίζεται με οστεόφυτα και με δισκοκήλη.



**Γράφημα 10. Ραβδόγραμμα ποσοστών φυσιολογικών και πασχόντων ατόμων ως προς τα οστεόφυτα ανά στάση ύπνου (Δείγμα 111 ατόμων)**

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα διαπιστώνουμε ότι τα φυσιολογικά άτομα του δείγματός μας προτιμούν σε σχεδόν ίδιο ποσοστό όλες τις στάσεις ύπνου. Αντίθετα τα

πάσχοντα άτομα κοιμούνται σε ίδιο ποσοστό και στις δύο πλευρικές στάσεις ύπνου και σε ελαφρώς υψηλότερο ποσοστό στην πρηνή στάση.



**Γράφημα 11.** Ραβδόγραμμα ποσοστών φυσιολογικών και πασχόντων ατόμων ως προς τη δισκοκήλη ανά στάση ύπνου (Δείγμα 111 ατόμων)

Από τον παραπάνω ραβδόγραμμα ποσοστών για την Δισκοκήλη, διαπιστώνουμε ότι τα φυσιολογικά άτομα του δείματός μας κοιμούνται κυρίως σε ύπτια και στις δύο πλευρικές στάσεις, ενώ αντίθετα στα παθολογικά άτομα ξεχωρίζει η πρηνής στάση, πράγμα που σημαίνει ότι αυτή η στάση ίσως να σχετίζεται και με την εμφάνιση δισκοκήλης.

Έτσι, σκοπός του στατιστικού ελέγχου είναι να ελεγχθεί αν η πρηνής στάση ως επικρατής στάση ύπνου μεταξύ των πασχόντων ατόμων σχετίζεται ή όχι με την εμφάνιση οστεοφύτων και δισκοκήλης.

Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε τόσο στο σύνολο των 111 ασθενών όσο και για κάθε φύλο ξεχωριστά

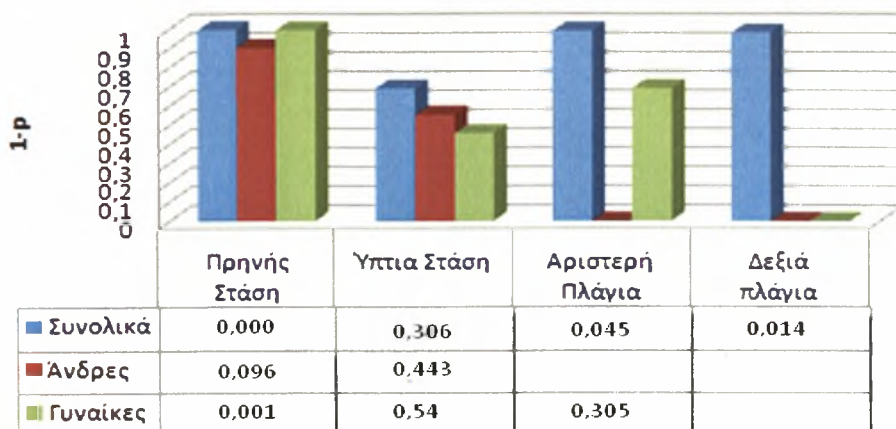
Για το score οστεοφύτων έχουμε:

**Πίνακας 2.** Αποτελέσματα ελέγχου  $\chi^2$  για τις στάσεις ύπνου με το score οστεοφύτων

| Στάσεις Ύπνου   | p-value  |                    |                    |
|-----------------|----------|--------------------|--------------------|
|                 | Συνολικά | Άνδρες             | Γυναίκες           |
| Πρηνής Στάση    | 0,000    | 0,096              | 0,001              |
| Υπτια Στάση     | 0,306    | 0,443              | 0,540              |
| Αριστερή Πλάγια | 0,045    | 0,049 <sup>a</sup> | 0,305              |
| Δεξιά Πλάγια    | 0,014    | 0,076 <sup>a</sup> | 0,077 <sup>a</sup> |

<sup>a</sup> περισσότερο από 25 % των κελιών έχουν αναμενόμενες τιμές μικρότερες του 5





**Γράφημα 12.** Ραβδόγραμμα 1-p για στάσεις ύπνου με score οστεοφύτων

Οι ράβδοι δείχνουν τα επίπεδα σημαντικότητας για κάθε στάση ύπνου. Στατιστικά σημαντικές είναι όλες οι τιμές  $1-p \geq 0,95$ . Ο περιεχόμενος στο γράφημα πίνακας περιέχει τις p-value.

Με βάση το **Γράφημα 12** καταλήγουμε στα ακόλουθα συμπεράσματα για την σχέση των στάσεων του ύπνου με την εμφάνιση ή όχι οστεοφύτων:

- Στο σύνολο των ατόμων, ανεξαρτήτως φύλου, στατιστικά σημαντικές είναι η πρηνής ( $p=0,000$ ) και οι δύο πλάγιες στάσεις ύπνου (αριστερή  $p=0,045$  και δεξιά  $p=0,014$ ). Συνεπώς, με επιφύλαξη μπορούμε να ισχυριστούμε ότι σ' αυτές τις στάσεις ύπνου υπάρχει στατιστικά σημαντική πιθανότητα να σχετίζονται με εμφάνιση ή όχι οστεοφύτων.

- Για τους άνδρες, στις δύο στάσεις για τις οποίες έχουμε επαρκή δεδομένα και πρόκειται για την πρηνή στάση με  $p=0,096$  και την ύπτια στάση με  $p=0,443$ , μπορούμε να ισχυριστούμε ότι δεν υπάρχει σχέση ανάμεσα σ' αυτές τις στάσεις και στο score οστεοφύτων (εμφάνιση ή μη οστεοφύτων).

- Για τις γυναίκες, στατιστικά σημαντική είναι η πρηνής στάση ύπνου ( $p=0,001$ ), για την οποία μπορούμε να ισχυριστούμε ότι σχετίζεται με εμφάνιση ή μη οστεοφύτων.

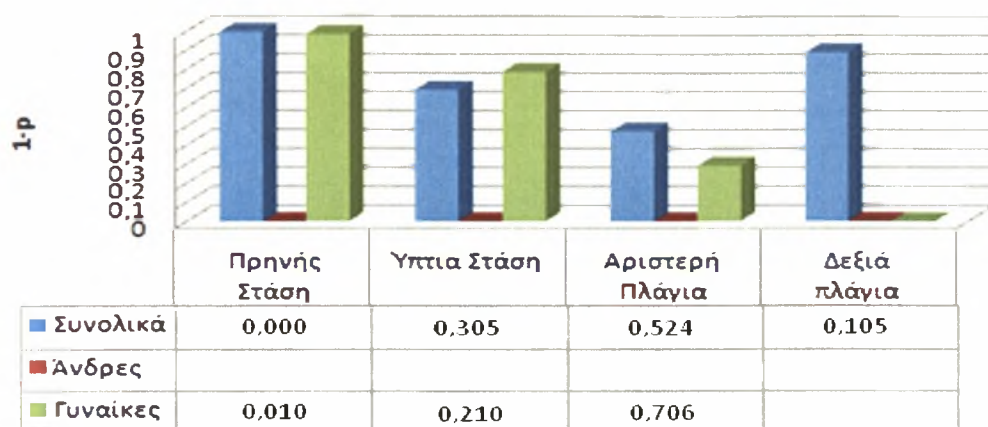
Για το score Δισκοκήλης:

**Πίνακας 3.** Αποτελέσματα ελέγχου  $\chi^2$  για τις στάσεις ύπνου με το score δισκοκήλης

| Στάσεις Ύπνου  | p-value  |         |          |
|----------------|----------|---------|----------|
|                | Συνολικά | Άνδρες  | Γυναίκες |
| Πρηνής Στάση   | 0,000    | 0,002 a | 0,010    |
| Υπτια Στάση    | 0,305    | 0,352 a | 0,210    |
| Αριστερή πλάγι | 0,524    | 0,422 a | 0,706    |
| Δεξιά Πλάγια   | 0,105    | 0,057 b | 0,833 a  |

<sup>a</sup> περισσότερο από 25 % των κελιών έχουν αναμενόμενες τιμές μικρότερες του 5 (33,3%)

<sup>b</sup> περισσότερα από 4 κελιά έχουν αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5 (66,7%)



Γράφημα 13. Ραβδόγραμμα 1-p για στάσεις ύπνου με score δισκοκήλης

Με βάση το **Γράφημα 13** καταλήγουμε στα ακόλουθα συμπεράσματα για την σχέση των στάσεων του ύπνου με την εμφάνιση ή όχι δισκοκήλης:

-Στο σύνολο των ατόμων, ανεξαρτήτως φύλου, στατιστικά σημαντική είναι η **πρηνής** ( $p=0,000$ ). Συνεπώς, με επιφύλαξη μπορούμε να ισχυριστούμε ότι σ' αυτήν την στάση ύπνου υπάρχει στατιστικά σημαντική πιθανότητα να σχετίζονται με εμφάνιση ή όχι δισκοκήλης.

-Για τους άνδρες, δεν υπήρξαν επαρκή δεδομένα για την στατιστική επεξεργασία και έτσι δεν μπορούμε να καταλήξουμε σε κάποιο συμπέρασμα.

-Για τις γυναίκες, στατιστικά σημαντική είναι η **πρηνής** στάση με  $p=0,010$  για την οποία μπορούμε με επιφύλαξη να ισχυριστούμε ότι σχετίζεται με το score δισκοκήλης.

### Επανελέγχος δείγματος και απομόνωση ατόμων που κοιμούνται σ' όλες τις στάσεις ύπνου

Επειδή, στο δείγμα μας υπήρξαν άτομα τα οποία κοιμούνται σε όλες τις στάσεις ύπνου, θεωρήθηκε απαραίτητο αυτά τα άτομα να απομονωθούν από το αρχικό δείγμα των 111 ατόμων, διότι επηρεάζουν τα αποτελέσματα του ελέγχου ανεξαρτησίας  $X^2$ . Συνεπώς, το τελικό δείγμα μας για έλεγχο  $X^2$ , περιλαμβάνει μόνο άτομα που κοιμούνται έως και σε 3 από τις 4 στάσεις ύπνου( 89 άτομα: 32 άνδρες και 57 γυναίκες).

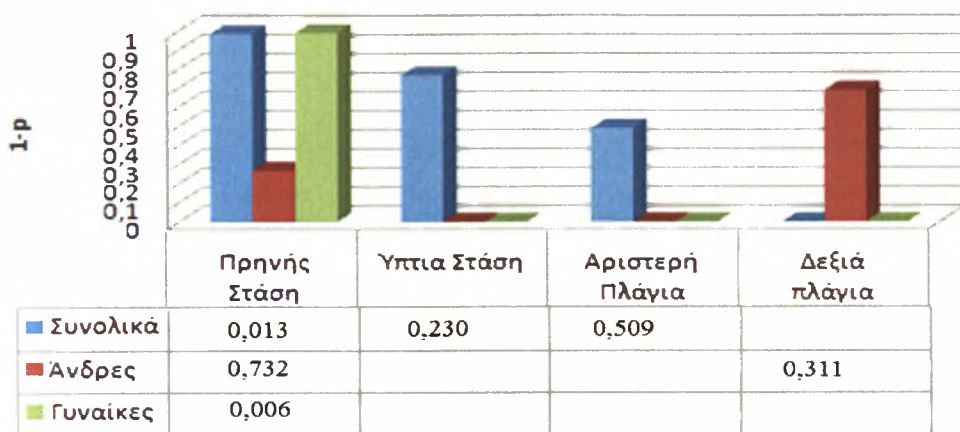
Τα αποτελέσματα που παίρνουμε από τον έλεγχο  $X^2$  στο δείγμα των 89 ατόμων είναι:  
Για τα Οστεόφυτα:

**Πίνακας 4.** Αποτελέσματα ελέγχου  $X^2$  για τις στάσεις ύπνου με το score οστεοφύτων (Δείγμα 89 ατόμων)

| Στάσεις Ύπνου   | p-value  |         |          |
|-----------------|----------|---------|----------|
|                 | Συνολικά | Άνδρες  | Γυναίκες |
| Πρηνής Στάση    | 0,013    | 0,732   | 0,006    |
| Υπνια Στάση     | 0,230    | 0,461 b | 0,325 a  |
| Αριστερή Πλάγια | 0,509    | 0,365 b | 0,881 a  |
| Δεξιά Πλάγια    | 0,105 a  | 0,311   | 0,197 a  |

a περισσότερο από 25 % των κελιών έχουν αναμενόμενες τιμές μικρότερες του 5

b 50% των κελιών έχουν αναμενόμενες τιμές μικρότερες του 5.



**Γράφημα 14.** Ραβδόγραμμα 1-p για στάσεις ύπνου με score οστεοφύτων (Δείγμα 89 ατόμων)

Με βάση το **Γράφημα 14** καταλήγουμε στα ακόλουθα συμπεράσματα για την σχέση των στάσεων του ύπνου με την εμφάνιση ή όχι οστεοφύτων στο δείγμα των 89 ατόμων.

- Στο σύνολο των 89 ατόμων, ανεξαρτήτως φύλου, στατιστικά σημαντική είναι η πρηνής ( $p=0,013$ ) στάση και υπάρχει στατιστικά σημαντική πιθανότητα να σχετίζεται η στάση αυτή με εμφάνιση ή όχι οστεοφύτων.

- Στους άνδρες, η πρηνής ( $p=0,732$ ), η ύπτια ( $p=0,461$ ) και η δεξιά πλάγια ( $p=0,311$ ) στάση δεν είναι στατιστικά σημαντικές και μπορούμε να ισχυριστούμε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα σ' αυτές τις στάσεις και στο score οστεοφύτων (εμφάνιση ή μη οστεοφύτων).

- Στις γυναίκες, η πρηνής στάση ύπνου ( $p=0,006$ ) είναι στατιστικά σημαντική και μπορούμε να ισχυριστούμε ότι υπάρχει σχέση ανάμεσα σ' αυτήν την στάση και στην εμφάνιση ή όχι οστεοφύτων.

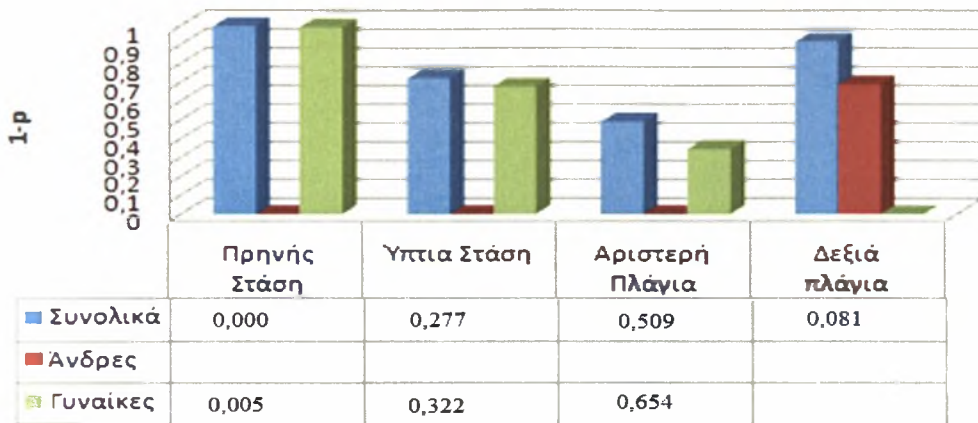
Για την Δισκοκήλη:

**Πίνακας 5.** Αποτελέσματα ελέγχου  $\chi^2$  για τις στάσεις ύπνου με το score δισκοκήλης (Δείγμα 89 ατόμων)

| Στάσεις Ύπνου   | p-value  |         |          |
|-----------------|----------|---------|----------|
|                 | Συνολικά | Άνδρες  | Γυναίκες |
| Πρηνής Στάση    | 0,000    | 0,003 a | 0,005    |
| Ύπτια Στάση     | 0,277    | 0,106 a | 0,322    |
| Αριστερή Πλάγια | 0,509    | 0,415 a | 0,654    |
| Δεξιά Πλάγια    | 0,081    | 0,025 b | 0,812 a  |

a περισσότερο από 25 % των κελιών έχουν αναμενόμενες τιμές μικρότερες του 5

b 50% των κελιών έχουν αναμενόμενες τιμές μικρότερες του 5.



**Γράφημα 15.** Ραβδόγραμμα 1-p για στάσεις ύπνου με score δισκοκήλης (Δείγμα 89 ατόμων)

Με βάση το **Γράφημα 15** καταλήγουμε στα ακόλουθα συμπεράσματα για την σχέση των στάσεων του ύπνου με την εμφάνιση ή όχι δισκοκήλης στο δείγμα των 89 ατόμων.

- Στο σύνολο των ατόμων, ανεξαρτήτως φύλου, στατιστικά σημαντική είναι η *πρηνής* ( $p=0,000$  στάση). Συνεπώς, με επιφύλαξη μπορούμε να ισχυριστούμε ότι σ' αυτήν την στάση ύπνου υπάρχει στατιστικά σημαντική πιθανότητα να σχετίζονται με εμφάνιση ή όχι δισκοκήλης.

- Για τους άνδρες, δεν υπήρξαν επαρκή δεδομένα για την στατιστική επεξεργασία και έτσι δεν μπορούμε να καταλήξουμε σε κάποιο συμπέρασμα.

- Για τις γυναίκες, στατιστικά σημαντική είναι η *πρηνής* στάση με  $p=0,010$  για την οποία μπορούμε με επιφύλαξη να ισχυριστούμε ότι σχετίζεται με το score δισκοκήλης.

### Σχέση στάσεων ύπνου με εμφάνιση οστεοφύτων και δισκοκήλης ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο

Πραγματοποιήθηκε επιπλέον στατιστική ανάλυση και ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο προκειμένου να διερευνηθεί αν υπάρχει σχέση της κάθε στάσης ύπνου σε κάθε μεσοσπονδυλικό επίπεδο με την εμφάνιση οστεοφύτου και δισκοκήλης στο επίπεδο αυτό.

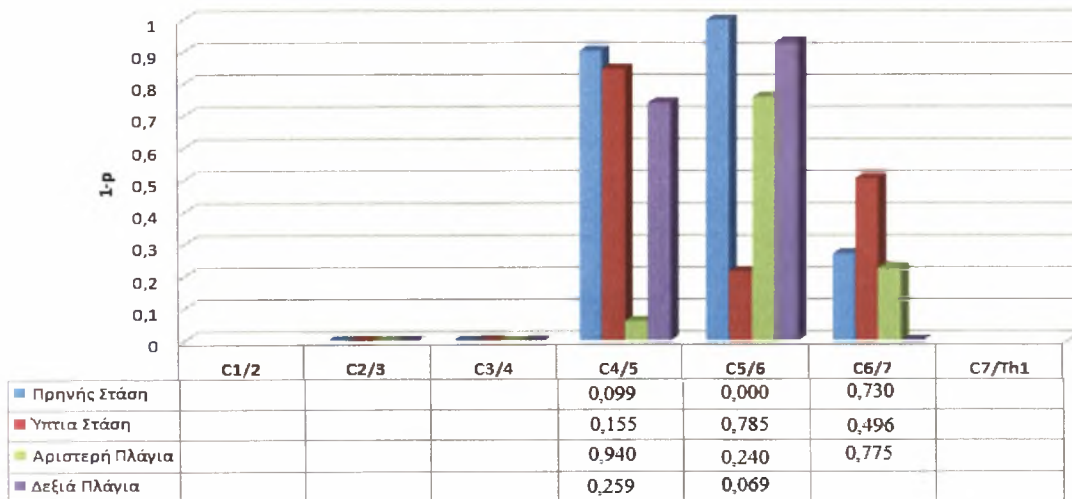
**Πίνακας 6.** Αποτελέσματα ελέγχου  $X^2$  για τις στάσεις ύπνου με το score οστεοφύτων ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο

| Μεσοσπονδυλικό Επίπεδο | Στασεις ύπνου      |             |                    |                    |
|------------------------|--------------------|-------------|--------------------|--------------------|
|                        | Πρηνής Στ          | Υπτια Στάσι | Αριστερή π         | Δεξιά πλάγια       |
| C1/2                   |                    |             |                    |                    |
| C2/3                   | 0,230 a            | 0,157 a     | 0,678 <sup>a</sup> | 0,370 <sup>a</sup> |
| C3/4                   | 0,610 <sup>a</sup> | 0,979 a     | 0,929 <sup>b</sup> | 0,104 <sup>b</sup> |
| C4/5                   | 0,099              | 0,155       | 0,940              | 0,259              |
| C5/6                   | 0,000              | 0,785       | 0,240              | 0,069              |
| C6/7                   | 0,730              | 0,496       | 0,775              | 0,599 <sup>b</sup> |
| C7/Th1                 |                    |             |                    |                    |

<sup>a</sup> τουλάχιστον 2 κελιά (50%) έχουν αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5.

<sup>b</sup> 1 κελί (25%) έχει αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5.





**Γράφημα 15.** Ραβδόγραμμα 1-p για στάσεις ύπνου με score οστεοφύτων ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο.

Συνεπώς για τα οστεόφυτα τα αποτελέσματα της ανάλυσης (**Πίνακας 6** και **Γράφημα 15**) έδειξαν ότι:

Στο 1<sup>ο</sup> και 7<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό επίπεδο δεν έγινε κανένας υπολογισμός γιατί δεν υπήρξε εμφάνιση οστεοφύτων στα επίπεδα αυτά.

Στο 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό επίπεδο δεν είχαμε επαρκή δεδομένα για περαιτέρω ανάλυση.

Στο 4<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό επίπεδο καμία από τις τέσσερις στάσεις δεν ήταν στατιστικά σημαντική και οι στάσεις ύπνου δεν σχετίζονται με την εμφάνιση οστεοφύτων σ' αυτό το επίπεδο.

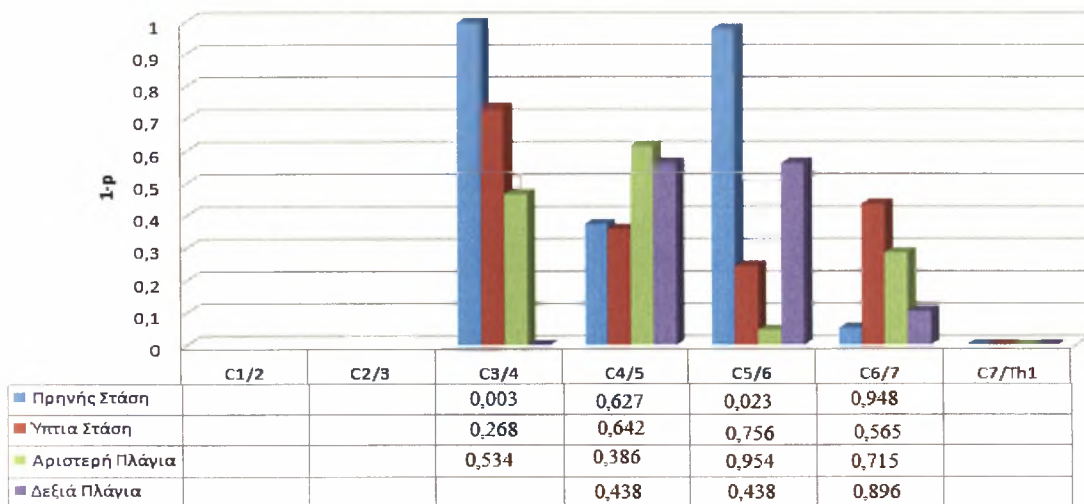
Στο 5<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό επίπεδο, ξεχωρίζει από άποψη σημαντικότητας η πρηνής στάση. Υπάρχει λοιπόν πιθανότητα η εμφάνιση οστεοφύτων στο επίπεδο αυτό να σχετίζεται με την πρηνή στάση.

Στο 6<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό επίπεδο καμία από τις στάσεις δεν είναι στατιστικά σημαντική.

**Πίνακας 7.** Αποτελέσματα ελέγχου  $\chi^2$  για τις στάσεις ύπνου με το score δισκοκήλης ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο

| Μεσοσπονδυλικό Επίπεδο | Στασεις ύπνου      |             |            |              |
|------------------------|--------------------|-------------|------------|--------------|
|                        | Πρηνής Στ          | Υπτια Στάση | Αριστερή π | Δεξιά πλάγια |
| C1/2                   |                    |             |            |              |
| C2/3                   |                    |             |            |              |
| C3/4                   | 0,003              | 0,268       | 0,534      | 0,245 b      |
| C4/5                   | 0,627              | 0,642       | 0,386      | 0,438        |
| C5/6                   | 0,023              | 0,756       | 0,954      | 0,438        |
| C6/7                   | 0,948              | 0,565       | 0,715      | 0,896        |
| C7/Th1                 | 0,232 <sup>a</sup> | 0,319 a     | 0,451 a    | 0,579 a      |

a τουλάχιστον 2 κελιά (50%) έχουν αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5.  
b 1 κελί (25%) έχει αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5.



**Γράφημα 16.** Ραβδόγραμμα 1-p για στάσεις ύπνου με score δυσκοκλήλης ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο.

Για την δυσκοκλήλη τα αποτελέσματα της ανάλυσης (**Πίνακας 7** και **Γράφημα 16**) έδειξαν ότι:

Στο 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό Επίπεδο, δεν έγινε κανένας υπολογισμός γιατί δεν υπήρξε εμφάνιση δυσκοκλήλης στα επίπεδα αυτά.

Στο 7<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό επίπεδο δεν είχαμε επαρκή δεδομένα για περαιτέρω ανάλυση.

Στο 3<sup>ο</sup> και 5<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό επίπεδο, η πρηνής στάση ( $p=0,003:C3/4$  και  $p=0,023:C5/6$ ) ήταν στατιστικά σημαντική και με επιφύλαξη θεωρούμε ότι υπάρχει συσχέτιση αυτής της στάσης ύπνου με την εμφάνιση δυσκοκλήλης στο επίπεδο αυτό.

Στο 4<sup>ο</sup> και στο 6<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό επίπεδο καμία από τις τέσσερις στάσεις δεν ήταν στατιστικά σημαντική και οι στάσεις ύπνου δεν σχετίζονται με την εμφάνιση δυσκοκλήλης σ' αυτό το επίπεδο.

### Το μέγεθος του μαξιλαριού

Μία άλλη παράμετρος από τα δεδομένα που πάρθηκαν από το δείγμα αφορούσε στο μέγεθος του μαξιλαριού που οι ασθενείς προτιμούσαν να χρησιμοποιούν κατά τον ύπνο. Σκοπός της στατιστικής μελέτης σ' αυτήν την περίπτωση ήταν να ελεγχθεί αν η χρήση καθενός από τα τρία μεγέθη μαξιλαριού ξεχωριστά (μικρό, κανονικό και μεγάλο) σχετίζεται με την εμφάνιση ή όχι οστεοφύτων καθώς και δυσκοκλήλης στο προς ανάλυση δείγμα.

Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε τόσο στο σύνολο των ασθενών όσο και για κάθε φύλο ξεχωριστά.

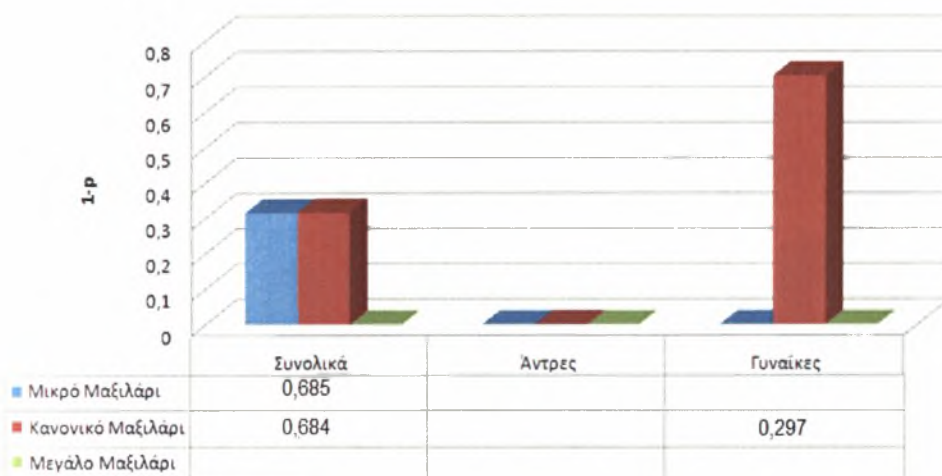
## Αποτελέσματα ανάλυσης της σχέσης του μεγέθους μαξιλαριού με εμφάνιση οστεοφύτων

**Πίνακας 8.** Αποτελέσματα ελέγχου  $\chi^2$  για το μέγεθος του μαξιλαριού με το score οστεοφύτων

| Μέγεθος Μαξιλαριού | p-value  |         |          |
|--------------------|----------|---------|----------|
|                    | Συνολικά | Άντρες  | Γυναίκες |
| Μικρό μαξιλάρι     | 0,685    | 0,168 a | 0,659 b  |
| Κανονικό Μαξιλάρι  | 0,684    | 0,038 b | 0,297    |
| Μεγάλο μαξιλάρι    | 0,912 b  | 0,730 b | 0,941 b  |

a τουλάχιστον 2 κελιά (50%) έχουν αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5.

b 1 κελί (25%) έχει αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5.



**Γράφημα 17.** Ραβδόγραμμα 1-p για μέγεθος μαξιλαριού με score οστεοφύτων

Με βάση τον συγκεντρωτικό **Πίνακα 8** και το **Γράφημα 17** καταλήγουμε στα ακόλουθα συμπεράσματα για την σχέση του μεγέθους του μαξιλαριού με την εμφάνιση ή όχι οστεοφύτων στο δείγμα:

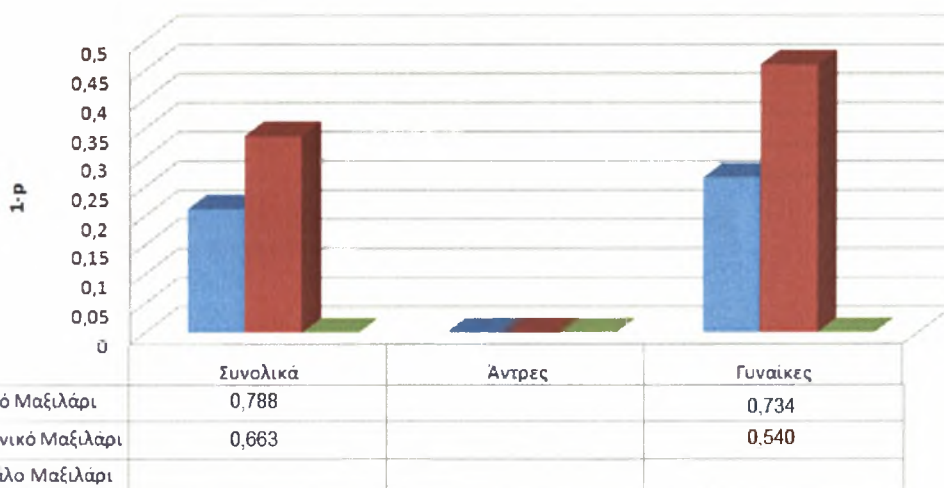
- Στο σύνολο των ατόμων, ανεξαρτήτως φύλου, δεν υπάρχει κάποιο μέγεθος μαξιλαριού που να είναι στατιστικά σημαντικό
- Στους άνδρες έχουμε ανεπαρκή δεδομένα
- Στις γυναίκες, η χρήση κανονικού μαξιλαριού ( $p=0,297$ ) δεν φαίνεται να σχετίζεται με την εμφάνιση ή μη οστεοφύτων.

**Αποτελέσματα ανάλυσης της σχέσης του μεγέθους μαξιλαριού με εμφάνιση δισκοκήλης**

**Πίνακας 9.** Αποτελέσματα ελέγχου  $\chi^2$  για το μέγεθος του μαξιλαριού με το score δισκοκήλης

| Μέγεθος Μαξιλαριού | p-value  |         |          |
|--------------------|----------|---------|----------|
|                    | Συνολικά | Άντρες  | Γυναίκες |
| Μικρό μαξιλάρι     | 0,788    | 0,351 b | 0,734    |
| Κανονικό Μαξιλάρι  | 0,663    | 0,414 c | 0,540    |
| Μεγάλο μαξιλάρι    | 0,262 a  | 0,468 c | 0,005 b  |

- a 1 κελί (16,7%) έχει αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5
- b 3 κελιά (50,0%) έχουν αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5
- c 4 κελιά (66,7%) έχουν αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5



**Γράφημα 18.** Ραβδόγραμμα 1-p για μέγεθος μαξιλαριού με score δισκοκήλης

Ακολούθως, με βάση τον συγκεντρωτικό **Πίνακα 9** και το **Γράφημα 18** καταλήγουμε στα ακόλουθα συμπεράσματα για την σχέση του μεγέθους του μαξιλαριού με την εμφάνιση ή όχι οστεοφύτων στο δείγμα:

- Στο σύνολο των ατόμων, ανεξαρτήτως φύλου, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντικό μέγεθος μαξιλαριού και συνεπώς δεν υπάρχει σχέση ανάμεσα στο μέγεθος μαξιλαριού και στην παρουσία δισκοκήλης.
- Στους άνδρες έχουμε ανεπαρκή δεδομένα
- Στις γυναίκες δεν υπάρχει σχέση μεταξύ των 3 μεταβλητών για το μέγεθος μαξιλαριού και του score δισκοκήλης.



**Σχέση του μεγέθους μαξιλαριού με εμφάνιση οστεοφύτων και δισκοκήλης ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο**

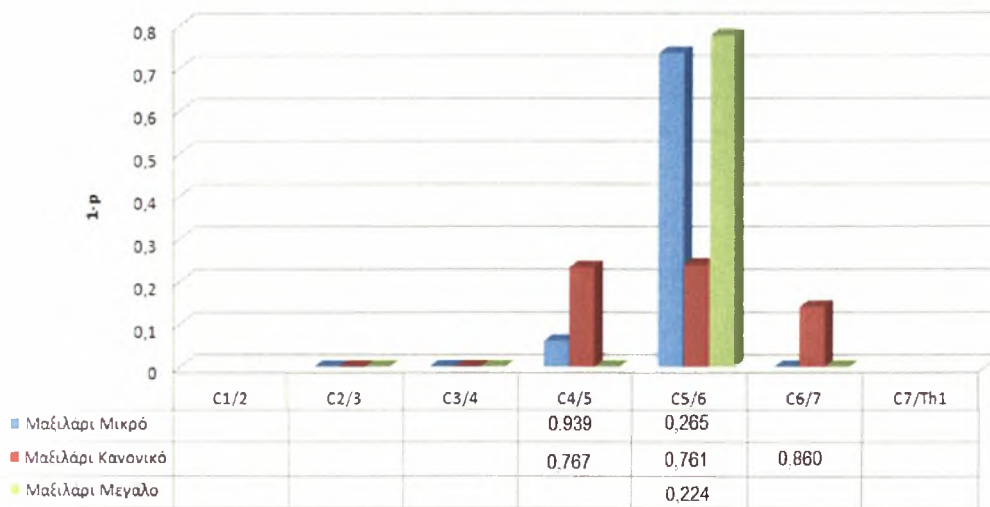
Όπως και στην περίπτωση των στάσεων ύπνου, έτσι και για το μέγεθος του μαξιλαριού πραγματοποιήθηκε επιπρόσθετος στατιστικός έλεγχος και ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο για να διερευνηθεί αν υπάρχει σχέση του κάθε μεγέθους μαξιλαριού σε κάθε επίπεδο με την εμφάνιση οστεοφύτου αλλά και δισκοκήλης στο επίπεδο αυτό.

Για τα οστεόφυτα τα αποτελέσματα ήταν:

*Πίνακας 10. Αποτελέσματα ελέγχου  $\chi^2$  για το μέγεθος του μαξιλαριού με το score οστεοφύτων ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο*

| Μεσοσπονδυλικό Επίπεδο | Μέγεθος Μαξιλαριού |                   |                      |
|------------------------|--------------------|-------------------|----------------------|
|                        | Μαξιλάρι Μικρό     | Μαξιλαρι Κανονικό | Μαξιλάρι Μεγάλο      |
| C1/2                   |                    |                   |                      |
| C2/3                   | 0,280 a            | 0,385 a           | 0,558 a              |
| C3/4                   | 0,144 b            | 0,074 b           | 0,228 b              |
| C4/5                   | 0,939              | 0,767             | 0,033 <sup>a</sup> b |
| C5/6                   | 0,265              | 0,761             | 0,224                |
| C6/7                   | 0,084 b            | 0,860             | 0,479 b              |
| C7/Th1                 |                    |                   |                      |

a τουλάχιστον 2 κελιά (50%) έχουν αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5.  
b 1 κελί (25%) έχει αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5.



*Γράφημα 19. Ραβδόγραμμα 1-p για το μέγεθος του μαξιλαριού με το score οστεοφύτων ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο*

Με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης όπως αυτά συνοψίζονται στον **Πίνακα 10** και στο **Γράφημα 19**, παρατηρούμε ότι:

-Στο 1<sup>ο</sup> και 7<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό επίπεδο, , δεν έγινε κανένας υπολογισμός γιατί δεν υπήρξε εμφάνιση οστεοφύτων στα επίπεδα αυτά.

-Στο 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> μεσοσπονδυλικό επίπεδο δεν είχαμε επαρκή δεδομένα για περαιτέρω ανάλυση.

-Στο 4<sup>ο</sup>, 5<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό επίπεδο κανένα από τα τρία μεγέθη μαξιλαριού δεν ήταν στατιστικά σημαντικό και το μέγεθος μαξιλαριού δεν σχετίζεται με την εμφάνιση οστεοφύτων στα επίπεδα αυτά.

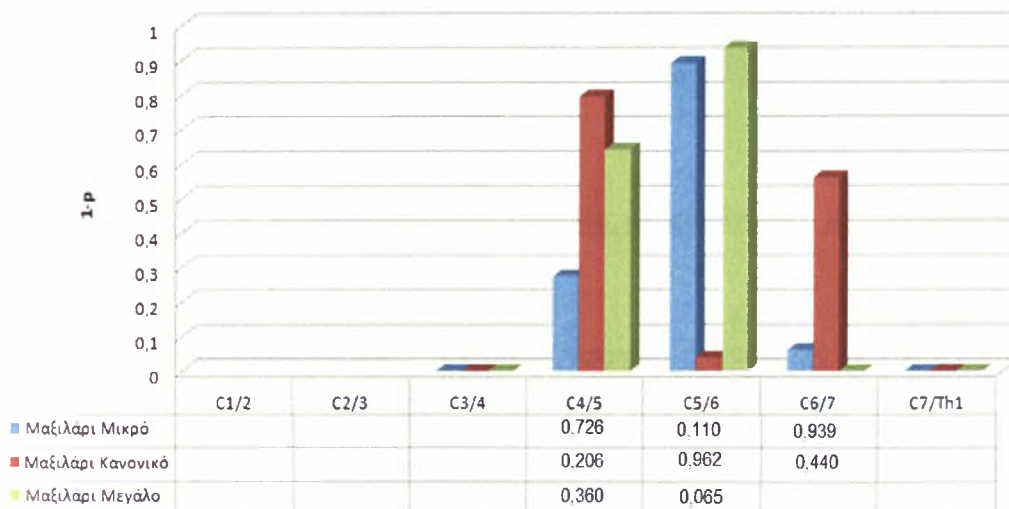
Για την δισκοκήλη, τα αποτελέσματα ήταν:

**Πίνακας 11.** Αποτελέσματα ελέγχου  $\chi^2$  για το μέγεθος του μαξιλαριού με το score δισκοκήλης ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο

| Μεσοσπονδυλικό Επίπεδο | Μέγεθος Μαξιλαριού |                   |                 |
|------------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
|                        | Μαξιλάρι Μικρό     | Μαξιλαρι Κανονικό | Μαξιλάρι Μεγάλο |
| C1/2                   | *                  | *                 | *               |
| C2/3                   | *                  | *                 | *               |
| C3/4                   | 0,872 b            | 0,889 b           | 0,424 b         |
| C4/5                   | 0,726              | 0,206             | 0,36            |
| C5/6                   | 0,11               | 0,962             | 0,065           |
| C6/7                   | 0,939              | 0,440             | 0,127 b         |
| C7/Th1                 | 0,617 a            | 0,541 a           | 0,680 a         |

a τουλάχιστον 2 κελιά (50%) έχουν αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5.

b 1 κελί (25%) έχει αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5.



**Γράφημα 20.** Ραβδόγραμμα 1-p για το μέγεθος του μαξιλαριού με το score δισκοκήλης ανά μεσοσπονδυλικό επίπεδο

Με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης όπως αυτά συνοψίζονται στον **Πίνακα 11** και στο **Γράφημα 20**, παρατηρούμε ότι:

-Στο 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό Επίπεδο, δεν έγινε κανένας υπολογισμός γιατί δεν υπήρξε εμφάνιση δισκοκήλης στα επίπεδα αυτά στο δείγμα.

-Στο 3<sup>ο</sup> και 7<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό επίπεδο δεν είχαμε επαρκή δεδομένα για περαιτέρω ανάλυση.

-Στο 4<sup>ο</sup>, 5<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> Μεσοσπονδυλικό επίπεδο κανένα από τα τρία μεγέθη μαξιλαριού δεν ήταν στατιστικά σημαντικό και συνεπώς το μέγεθος μαξιλαριού δεν σχετίζεται με την εμφάνιση δισκοκήλης στα επίπεδα αυτά.

### Η περιστροφή της κεφαλής

Ένας άλλος παράγοντας που διερευνήθηκε αν επηρεάζει την εμφάνιση οστεοφύτων ή δισκοκήλης ήταν η περιστροφή της κεφαλής, η οποία πραγματοποιείται από το άτομο κατά την καθημερινή του δραστηριότητα ως κίνηση ανακούφισης από ενοχλήσεις του αυχένα. Σκοπός ήταν να διερευνηθεί εάν η περιστροφή της κεφαλής μπορεί να σχετιστεί με ενδεχόμενη εμφάνιση οστεοφύτων ή προ-σταδίων εκφυλισμού του μεσοσπονδύλιου δίσκου γενικότερα.

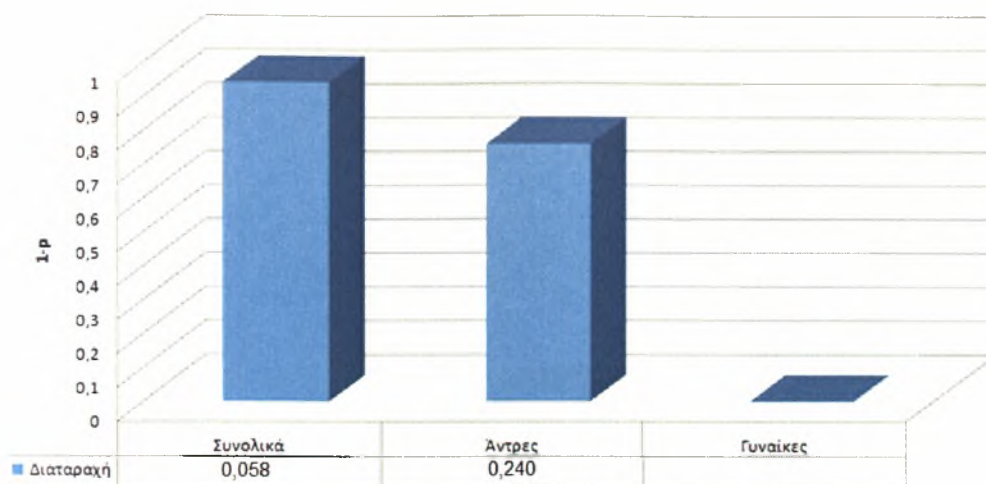
Ο στατιστικός έλεγχος της σχέσης της περιστροφής της κεφαλής με την εμφάνιση ή όχι οστεοφύτων και δισκοκήλης πραγματοποιήθηκε τόσο για το σύνολο των ασθενών όσο και για κάθε φύλο ξεχωριστά. Σκοπός του ήταν να εκτιμηθεί, εάν αποδειχθεί συσχέτιση, και ο βαθμός του οστεοφύτου ή δισκοκήλης που μπορεί να προκληθεί.

### Ανάλυση σχέσης της περιστροφής της κεφαλής με εμφάνιση ή μη οστεοφύτων

**Πίνακας 12.** Αποτελέσματα ελέγχου  $\chi^2$  για την περιστροφή της κεφαλής σε σχέση με το score οστεοφύτων

|                    | p-value  |        |          |
|--------------------|----------|--------|----------|
|                    | Συνολικά | Άνδρες | Γυναίκες |
| Περιστροφή κεφαλής | 0,058    | 0,240  | 0,085 a  |

a 1 κελί (25%) έχει αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 5



**Γράφημα 21.** Ραβδόγραμμα 1-p για την περιστροφή της κεφαλής σε σχέση με το score οστεοφύτων

Με βάση τον **Πίνακα 12** και το αντίστοιχο γράφημα (**Γράφημα 21**) παρατηρούμε ότι:  
 -Στο σύνολο των ατόμων, ανεξαρτήτως φύλου, η περιστροφή της κεφαλής για  $p=0,058$  δεν είναι στατιστικά σημαντική και δεν μπορούμε να πούμε ότι σχετίζεται με την εμφάνιση οστεοφύτων ή όχι.  
 -Στους άνδρες, για  $p=0,240$  παρομοίως δεν μπορούμε να πούμε αν η περιστροφή της κεφαλής επηρεάζει την εμφάνιση οστεοφύτων ή όχι.  
 -Στις γυναίκες, δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα, ώστε να καταλήξουμε σε κάποιο συμπέρασμα.

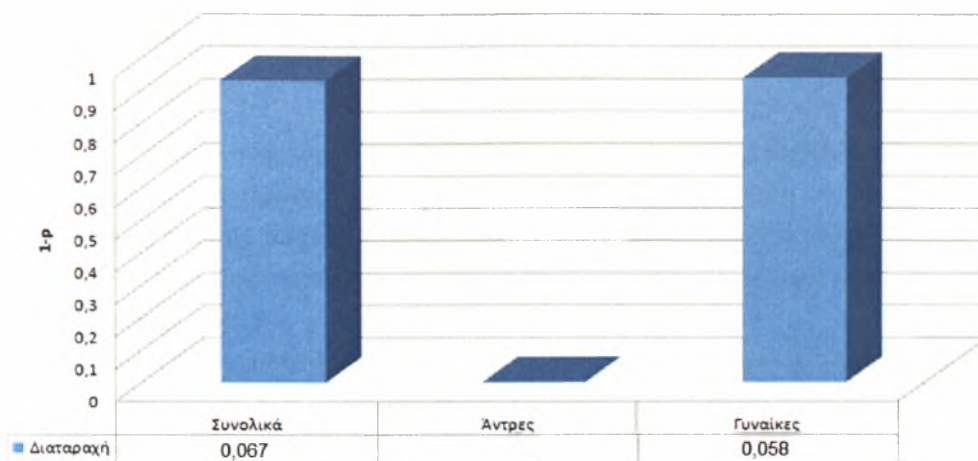
### Ανάλυση σχέσης της περιστροφής της κεφαλής με εμφάνιση ή μη δισκοκήλης

**Πίνακας 13.** Αποτελέσματα ελέγχου  $\chi^2$  για την περιστροφή της κεφαλής σε σχέση με το score δισκοκήλης

|                    | p-value  |         |          |
|--------------------|----------|---------|----------|
|                    | Συνολικά | Άνδρες  | Γυναίκες |
| Περιστροφή κεφαλής | 0,067    | 0,783 a | 0,058    |

a περισσότερο από 33,3% των κελιών έχουν αναμενόμενες τιμές μικρότερες του 5





**Γράφημα 22.** Ραβδόγραμμα 1-p για την περιστροφή της κεφαλής σε σχέση με το score δισκοκήλης

Με βάση τον **Πίνακα 13** και το αντίστοιχο γράφημα (**Γράφημα 22**) παρατηρούμε ότι:

- Στο σύνολο των ατόμων, ανεξαρτήτως φύλου, η περιστροφή για  $p=0,067$  δεν είναι στατιστικά σημαντική και δεν μπορούμε να πούμε ότι σχετίζεται με την εμφάνιση οστεοφύτων ή όχι.
- Στους άνδρες, , δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα, ώστε να καταλήξουμε σε κάποιο συμπέρασμα.
- Στις γυναίκες, για  $p=0,058$  δεν μπορούμε να πούμε αν η περιστροφή επηρεάζει την εμφάνιση οστεοφύτων ή όχι.

## 2.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση την ανάλυση των αποτελεσμάτων της στατιστικής μελέτης που πραγματοποιήθηκε σχετικά με τις εκφυλιστικές αλλοιώσεις της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, καθώς και των παραγόντων που μπορεί να επηρεάζουν την εμφάνιση αυτών των εκφυλιστικών αλλοιώσεων καταλήγουμε σε πολύ σημαντικά συμπεράσματα.

Σχετικά με την συχνότητα εμφάνισης οστεοφύτων καθώς και δισκοκήλης στο υπό εξέταση δείγμα των 111 ασθενών, αυτή αφορά όλα τα μεσοσπονδυλικά επίπεδα εκτός από το 1<sup>ο</sup> και το 7<sup>ο</sup>, ενώ μέγιστη παρουσία οστεοφύτων και δισκοκήλης υπήρξε στο 4<sup>ο</sup> και κυρίως το 5<sup>ο</sup> μεσοσπονδυλικό επίπεδο. Αυτό ισχύει τόσο για το σύνολο των ατόμων όσο και για κάθε φύλο ξεχωριστά.

Για τον λόγο αυτό κρίθηκε σκόπιμο να διερευνηθεί αν υπάρχει σχέση μεταξύ εμφάνισης οστεοφύτων και δισκοκήλης στο σύνολο των μεσοσπονδυλικών επιπέδων και ιδιαίτερα στα επίπεδα 4 και 5. Η ανάλυση μας οδήγησε στο συμπέρασμα ότι σίγουρα *υπάρχει σχέση μεταξύ της εμφάνισης οστεοφύτων και της εμφάνισης δισκοκήλης στα επίπεδα αυτά ( $p=0,000$ )*.

Όσον αφορά τους παράγοντες που ενδεχομένως να σχετίζονται με την εμφάνιση ή όχι οστεοφύτων και δισκοκήλης καταλήγουμε ότι *το BMI δεν επηρεάζει ούτε την εμφάνιση οστεοφύτων ούτε την εμφάνιση δισκοκήλης κάτι που ισχύει τόσο στο σύνολο των ασθενών όσο και για κάθε φύλο ξεχωριστά*. Αντίθετα, *η ηλικία φαίνεται ότι επηρεάζει την εμφάνιση οστεοφύτων αλλά και δισκοκήλης στο σύνολο των ασθενών*.

Πιο αναλυτικά για κάθε φύλο, ***η ηλικία επηρεάζει την εμφάνιση δισκοκήλης κυρίως στις γυναίκες του δείγματος, αλλά όχι στους άνδρες***.

Από την άλλη, η χρήση μαξιλαριού καθώς και η περιστροφή της κεφαλής δεν φαίνεται σχετίζονται με την εμφάνιση οστεοφύτων και δισκοκήλης, ενώ παρατηρούμε ότι στους ασθενείς που έχει διαγνωσθεί παρουσία οστεοφύτων και δισκοκήλης στο 4<sup>ο</sup> και 5<sup>ο</sup> μεσοσπονδυλικό επίπεδο κανένα μέγεθος μαξιλαριού δεν σχετίζεται με την ανάπτυξη οστεοφύτων ή δισκοκήλης.

Από τις στάσεις ύπνου, ***μεταξύ των πασχόντων ατόμων του δείγματος, κυρίαρχη και προτιμώμενη είναι η πρηνής στάση***, τόσο για τα άτομα που έπασχαν από οστεόφυτα όσο και για εκείνα που είχαν αναπτύξει μέτρια ή παθολογική κατάσταση ως προς την δισκοκήλη. (*Γράφημα 10 και Γράφημα 11*). Η ανάλυση έδειξε ότι ***σίγουρα η πρηνής στάση σχετίζεται με την εμφάνιση οστεοφύτων όσο και δισκοκήλης ανεξαρτήτως φύλου*** ( $p=0,000$ ), καθώς και ότι ***επηρεάζει την εμφάνιση οστεοφύτων και δισκοκήλης στο 5<sup>ο</sup> μεσοσπονδυλικό επίπεδο*** ( $p=0,000$  για τα οστεόφυτα και  $p=0,023$  για την δισκοκήλη). Από τις υπόλοιπες στάσεις ύπνου, ***οι δύο πλάγιες στάσεις*** (αριστερή και δεξιά) ***υπάρχει πιθανότητα να σχετίζονται με εμφάνιση οστεοφύτων στο σύνολο των ασθενών*** (αριστερή πλάγια:  $p=0,045$ , δεξιά:  $p=0,014$ ).

Ειδικότερα για κάθε φύλο, συμπεραίνουμε ότι στους άνδρες η πρηνής και η ύπτια δεν επηρεάζουν την παρουσία οστεοφύτου, ενώ για την δισκοκήλη δεν είχαμε επαρκή δεδομένα για να καταλήξουμε σε κάποιο συμπέρασμα. Αντίθετα στις γυναίκες, υπάρχει πιθανότητα η πρηνής στάση να προκαλεί οστεόφυτα ( $p=0,001$ ) ή

παθολογικού βαθμού δισκοκήλη ( $p=0,010$ ). Ο επανέλεγχος του δείγματος, αφού πρώτα αφαιρέθηκαν τα άτομα που κοιμούνται και στις τέσσερις στάσεις κατέδειξε επίσης ότι η πρηνής στάση σχετίζεται με την ανάπτυξη οστεοφύτων και κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου τόσο στο σύνολο των ασθενών όσο και στις γυναίκες. Ένα σημαντικό συμπέρασμα το οποίο μπορεί να εξαχθεί σχετικά με τις στάσεις ύπνου είναι ότι η ύπτια στάση είναι η πιο ασφαλής στάση ύπνου και στα δύο φύλα, ενώ ένα άτομο που κοιμάται στην πρηνή στάση υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να αναπτύξει οστεόφυτο και στη συνέχεια δισκοκήλη κάποια στιγμή στην ζωή του.

Συνοψίζοντας, καταλήγουμε ότι στην παρούσα στατιστική ανάλυση αποδεικνύεται η σχέση της ανάπτυξης οστεοφύτων σε έναν ασθενή με την πιθανότητα ανάπτυξης δισκοκήλης κάποια στιγμή μελλοντικά. Όπως αποδεικνύεται από κλινικές μελέτες, τα οστεόφυτα στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης αποτελούν ένα προστάδιο των εκφυλιστικών αλλοιώσεων που σταδιακά οδηγούν στην πρόπτωση του μεσοσπονδύλιου δίσκου και στην επακόλουθη δημιουργία κήλης. Παρουσία οστεοφύτων στο δείγμα παρατηρήθηκε από το 3<sup>ο</sup> έως και το 6<sup>ο</sup> μεσοσπονδυλικό επίπεδο με μέγιστη συχνότητα το 5<sup>ο</sup> μεσοσπονδυλικό επίπεδο, όπου η κινητικότητα της αυχενικής μοίρας είναι μεγαλύτερη<sup>[28, 30]</sup> και αποδείχθηκε ότι η πρηνής στάση σίγουρα επηρεάζει την ενδεχόμενη επιδείνωση της κατάστασης και την πορεία προς δημιουργία κήλης στο επίπεδο αυτό. Εν αντιθέσει, η ύπτια στάση ίσως προστατέψει ένα φυσιολογικό άτομο από την δημιουργία οστεοφύτων, ενώ σε ένα άτομο που ήδη πάσχει, η υιοθέτηση της ύπτιας στάσης ως κυρίαρχης στάσης ύπνου ίσως αποτρέψει περαιτέρω επιδείνωση της παθολογικής του κατάστασης.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Δρ. Δαφέρμος Β., Κοινωνική Στατιστική με το SPSS, Εκδόσεις Ζήτη, 2005
2. Σταυρινός Β. Γ., Παναγιωτάκος Δ.Β. Βιοστατιστική, Εκδόσεις Gutenberg, 2007
3. Τριχόπουλος Δ., Τζώνου Α., Κουτσογιάννη Κ.. Βιοστατιστική, Εκδόσεις Παρισιανού, 2001
4. Τσάντας Ν., Μωυσιάδης Χ., Μπαγιάτης Ν., Χατζηπαντελής Θ., Ανάλυση σεδομένων με την βοήθεια στατιστικών πακέτων, Εκδόσεις Ζήτη, 1999
5. Κουτσογιάννης Κ., Noelle-Λαζαρίδου Μ., Λαζαρίδης Α. Εφαρμοσμένη Στατιστική στις Επιστήμες Υγείας και Πρόνοιας, Εκδόσεις Παρικός Γ., 2003; ISBN: 9602867310
6. Χάλκος Εμμ. Γ. Στατιστική (Θεωρία, Εφαρμογές και Χρήση Στατιστικών Προγραμμάτων σε Η/Υ), Εκδόσεις Τυπωθήτω, 2007; ISBN: 9604022342
7. Συμεωνάκη Μ. Στατιστική Ανάλυση Κοινωνικών Δεδομένων με το SPSS 15.0, Εκδόσεις Σοφία, 2008; ISBN: 9789606706073
8. Καλαματιανού Α. Κοινωνική Στατιστική. Μέθοδοι Μονοδιάστατης Ανάλυσης, Εκδόσεις Παπαζήση, 2003; ISBN: 960021686X
9. Αποστολάκης Ι., Καστανιά Α., Πιερράκου Χ. Στατιστική Επεξεργασία Δεδομένων στην Υγεία, Εκδόσεις Παπαζήση, 2003; ISBN: 9600216932
10. Hinton P.R., Brownlow C, McMurray I., Cozens B. SPSS Explained, Publisher: Routledge; 2004; ISBN: 978-0-415-27409-8
11. Wagner W.E., Using SPSS for Social Statistics and Research Methods and SPSS CD 17.0, *SAGE Publications, Inc*, 2008; ISBN: 9781412978361
12. Field A. Discovering Statistics Using SPSS (Introducing Statistical Methods), Sage Publications Ltd, 2009; ISBN: 1847879071
13. Gerber, Susan B., Finn, Kristin Voelkl, Using SPSS for Windows Data Analysis and Graphics, 2nd ed., Springer Publications, 2005; ISBN: 978-0-387-40083-9
14. Louise Marston. Introductory Statistics for Health and Nursing Using SPSS, *SAGE Publications Ltd*, 2010; ISBN: 9781847874832
15. Sanford L. Braver, David P. MacKinnon, and Melanie Page. Levine's Guide to SPSS for Analysis of Variance, Publisher: Psychology Press, 2003; ISBN: 978-0-8058-3096-5
16. Argyrous, George. Statistics for social and health research : with a guide to SPSS, *SAGE Publications Ltd*, 2000; ISBN: 0761968172
17. Sheskin DJ: Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures- 3ed, CRC Press, 2004; ISBN: 1584888148
18. Conover W.J. Practical Nonparametric Statistics (Wiley Series in Probability and Statistics), Publisher: Wiley; 3 edition; 1998; ISBN-13: 978-0471160687
19. Agresti A. Categorical Data Analysis (Wiley Series in Probability and Statistics) Publisher: Wiley-Interscience; 2 edition; 2002; ISBN-13: 978-0471360933
20. Knapp. T.R. The t-Test for independent samples: Applications of statistics (UMAP modules in Undergraduate Mathematics and Its Applications), **Publisher:** COMAP, Inc (1994)
21. Matsumoto M, Fujimura Y, Suzuki N, Nishi Y, Nakamura M, Yabe Y, Shiga H. MRI of cervical intervertebral discs in asymptomatic subjects. *J Bone Joint Surg(Br)* 1998;80-B:19-24
22. Sambrook PN, MacGregor AJ, Spector TD. Genetic influences on cervical and lumbar disc degeneration: A magnetic resonance imaging study in twins. *Arthritis Rheum* 1999;42(2):366-72.
23. Strasser G, Schima W, Schober E, Pokieser P, Kaider A, Denk DM. Cervical osteophytes impinging on the pharynx. *AJR* 2000; 174:449-53.
24. Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, Masaryk TJ, Carter JR. Degenerative disk diseases: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. *Radiology* 1988;166:193-9.



25. Mochida K, Kiyoshi MD, Komori, Hiromishi MD, Okawa, Atsushi Md, Muneta, Takeshi MD, haro, Hiroataka MD, Shinomiya, Kenichi MD. Regression of cervical disc herniation observed on magnetic resonance images. *Spine* 1998; 23(9):990-5.
26. Downey R, Lynne S, Finneshey K. MRI imaging of degenerative diseases in the cervical spine. *MRI Clinics of North America* 2000; 8(3):471-89.
27. Γαροφαλίδου, Γ. Χαρτοφυλακίδου-Γαροφαλίδου, Χ. Γηγοπούλου. *Σύγχρονη ορθοπεδική*. Αθήνα, 1975.
28. Συμεωνίδης Παναγιώτης. *Ορθοπεδική*. Θεσ/νίκη, 1984
29. Borenstein D, Wiessel S, Boden S. *The neck pain*. Philadelphia Saunders 1997.
30. Βλαϊκίδης Νικ. Το αυχενικό σύνδρομο. Εκδότης ο ίδιος, Θεσσαλονίκη, 1995.
31. Κατραμπασάς Γιάννης. *Αυχενικό σύνδρομο*. Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα, 1997.
32. Κορρές Δ. *Κακώσεις αυχενικής μοίρας σπονδυλικής στήλης*, 2η εκδ. Λίτσας, Αθήνα, 2001.
33. Armitage P. B G, Matthews J N S. *Statistical methods in medical research*. Blackwell Science, Oxford 2002.
34. Wrisley DM, Sparto PJ, Whitney SL, et al. Cervicogenic dizziness: a review of diagnosis and treatment. *J Orthop Phys Ther* 2000; 30:755-66.
35. Bogduk N. Cervical causes of headache and dizziness. In: Grieve GP. *Modern Manual Therapy*, Churchill-Livingstone: New York, 1986.
36. Abdulkarim J A, Dhingsa R, DB L F. Magnetic resonance imaging of the cervical spine: frequency of degenerative changes in the intervertebral disc with relation to age. *Clin Radiol* 2003; (58): 980-984.
37. Iatridis JC, Setton LA, Weidenbaum M, Mow VC: Alterations in the mechanical behavior of the human lumbar nucleus pulposus with degeneration and aging. *J Orthop Res* 1997;15:318–322.
38. Iatridis JC, Weidenbaum M, Setton LA, Mow VC: Is the nucleus pulposus a solid or a fluid? Mechanical behaviors of the nucleus pulposus of the human intervertebral disc. *Spine* 1996;21:1174–1184.
39. Frymoyer JW, Moskowitz RW. Spinal degeneration: Pathogenesis and medical management. In Frymoyer JW, ed: *The adult spine: Principles and practice*. Raven, New York 1991:611-634
40. Kirkaldy-Willis WH, *Managing low back pain*, New York 1983, Churchill Livingstone
41. Biyani A, Andersson GBJ. Low Back Pain: Pathophysiology and Management. *J Am Acad Orthop Surg* 2004;12:106-115
42. Yasuma T, Makino E, Saito S, Inui M. Histological development of intervertebral disc herniation. *J Bone Joint Surg (Am)* 1986;68(7):1066-72
43. Argenson C, de Peretti F, Ghabris A, et al. Classification of lower cervical spine injuries. 1999. CSRS European section. Abstract for instructional course. 23-6-1999.
44. Clark C R, Benzel E C, Currier B L, Dormans J P, Dvorak J, Eismont F J, Garfin S R, Herkowitz H N, Ullrich C G, Vaccaro A R. *The Cervical Spine*. Lippincott Williams & Wilkins, US, 2004.
45. Berrington N R, van Staden J F, Willers J G, van der W J. Cervical intervertebral disc prolapse associated with traumatic facet dislocations. *Surg Neurol* 1993; (40): 395-399.
46. Aebi M, Nazarian S. [Classification of injuries of the cervical spine]. *Orthopade* 1987; (16): 27-36.