

# Ειδικές Προβολές Σπονδυλικής Στήλης

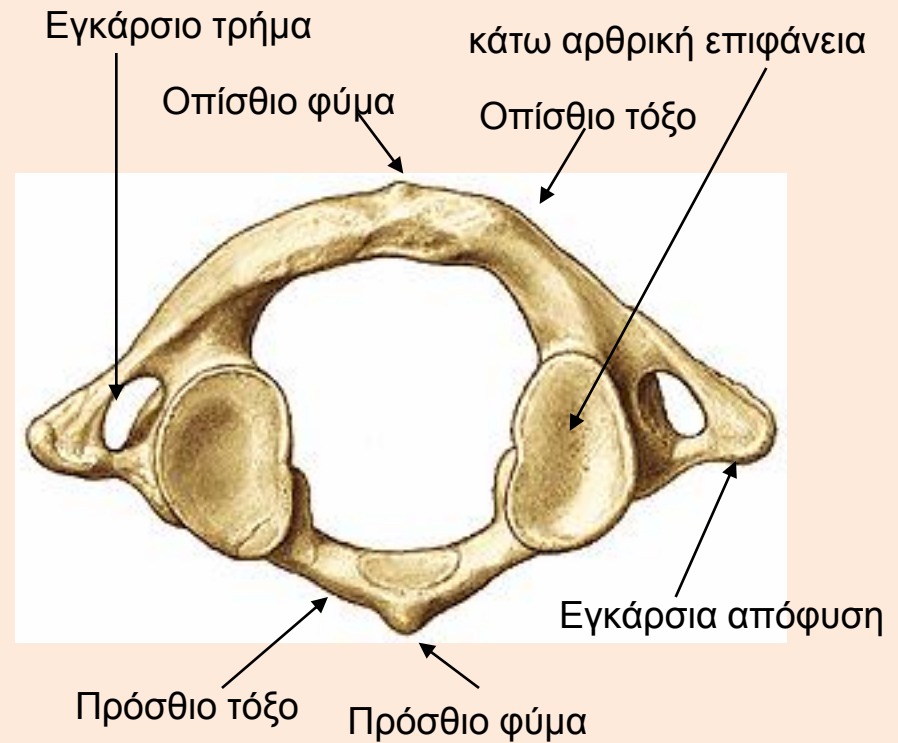
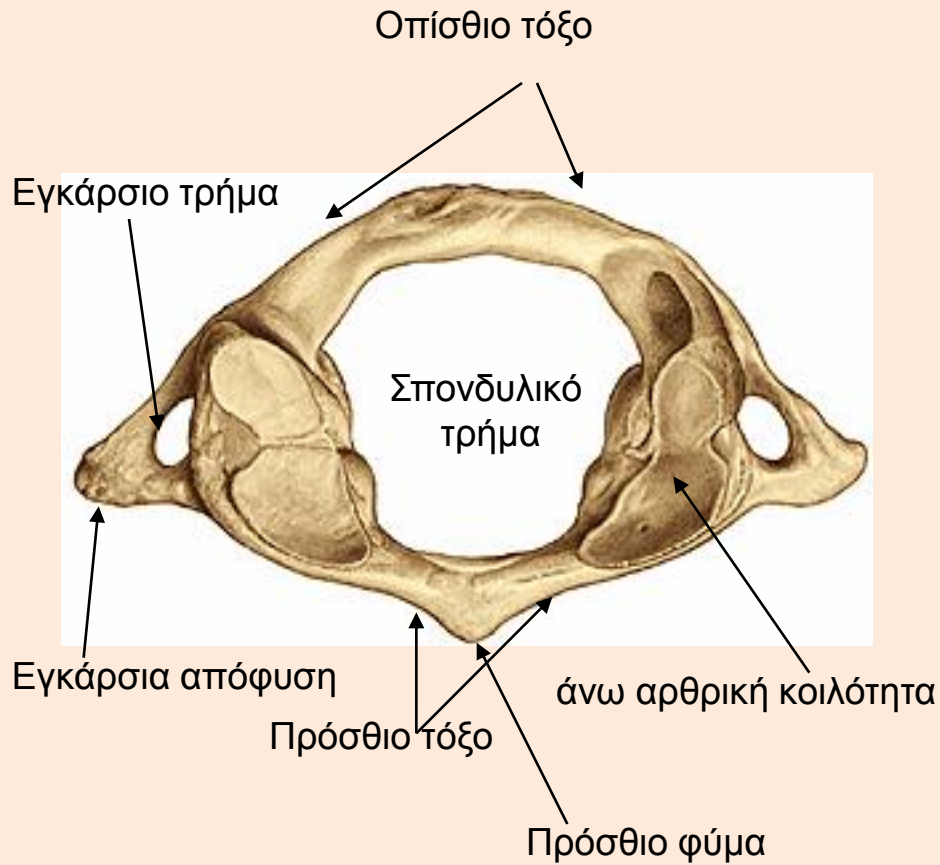
Χειμερινό Εξάμηνο 2018-2019

Περικλής Παπαβασιλείου

# Ανατομία Σπονδυλικής Στήλης

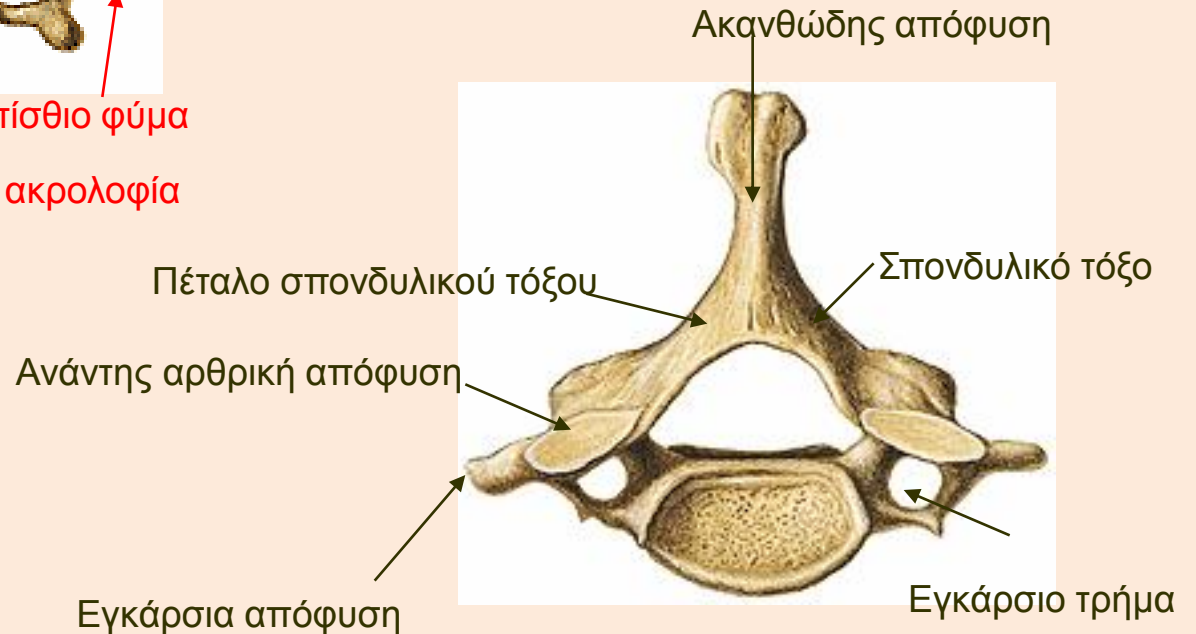
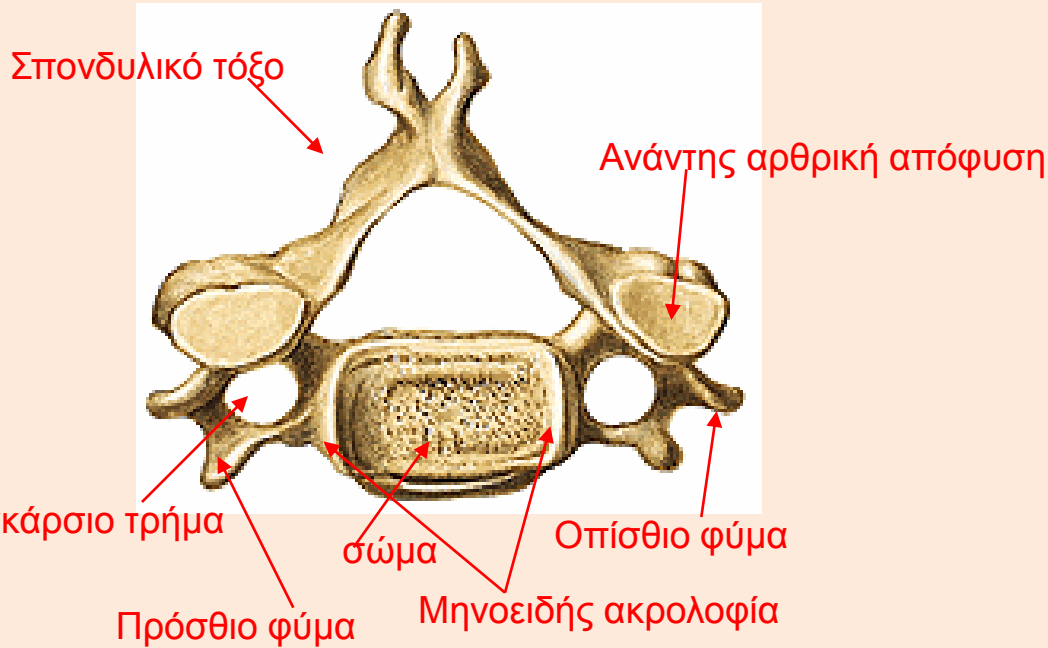


# Αυχενική Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης

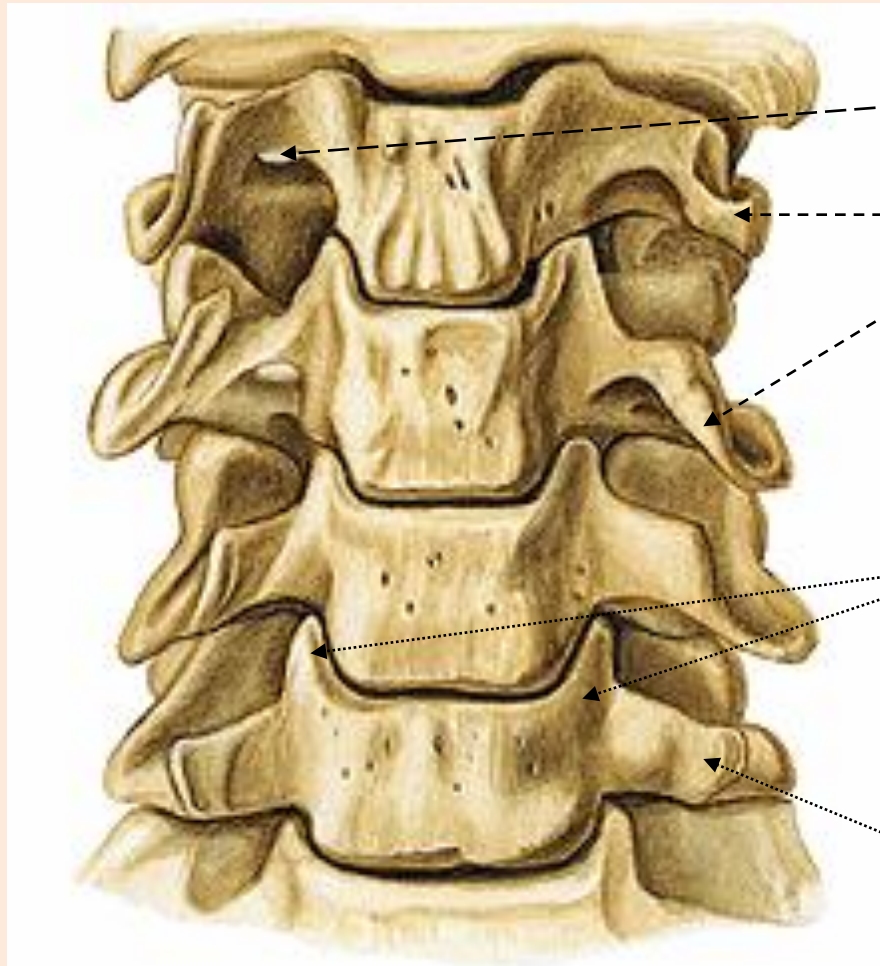


# Αυχενική Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης

Ακανθώδης απόφυση



# Αυχενική Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης

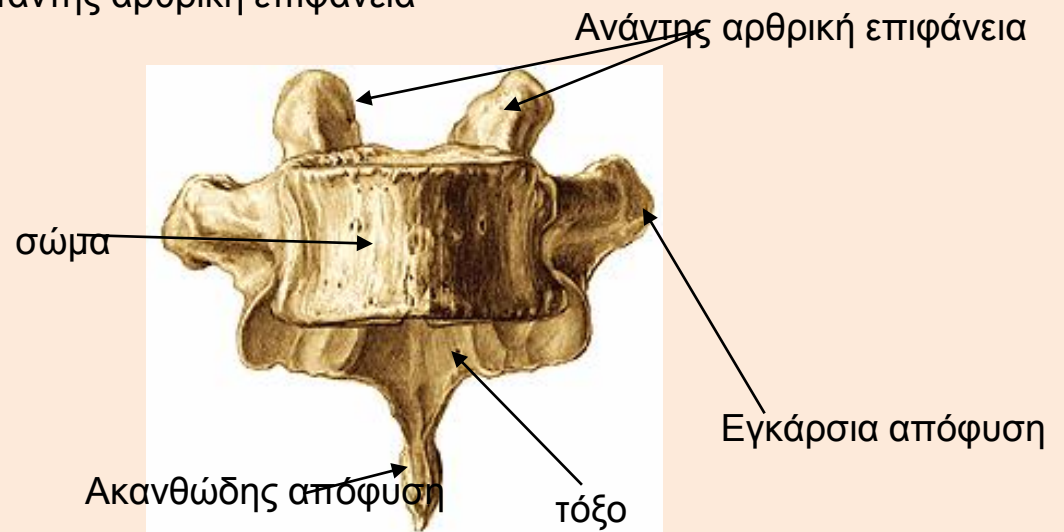
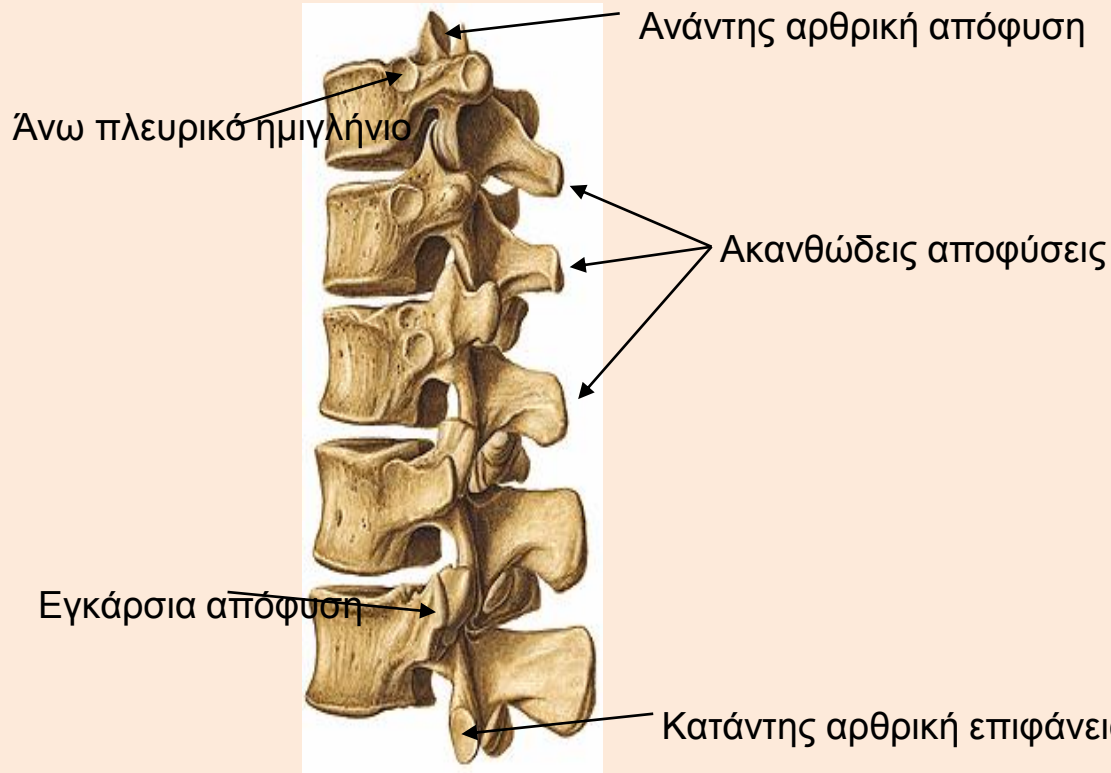


Εγκάρσιο τρήμα

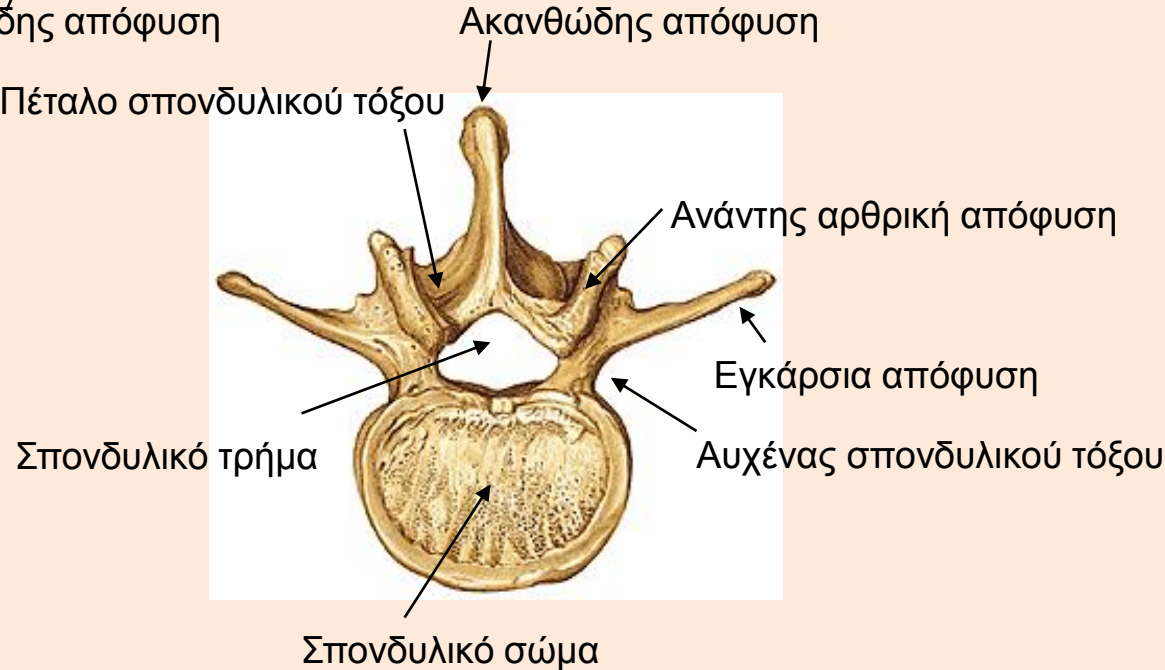
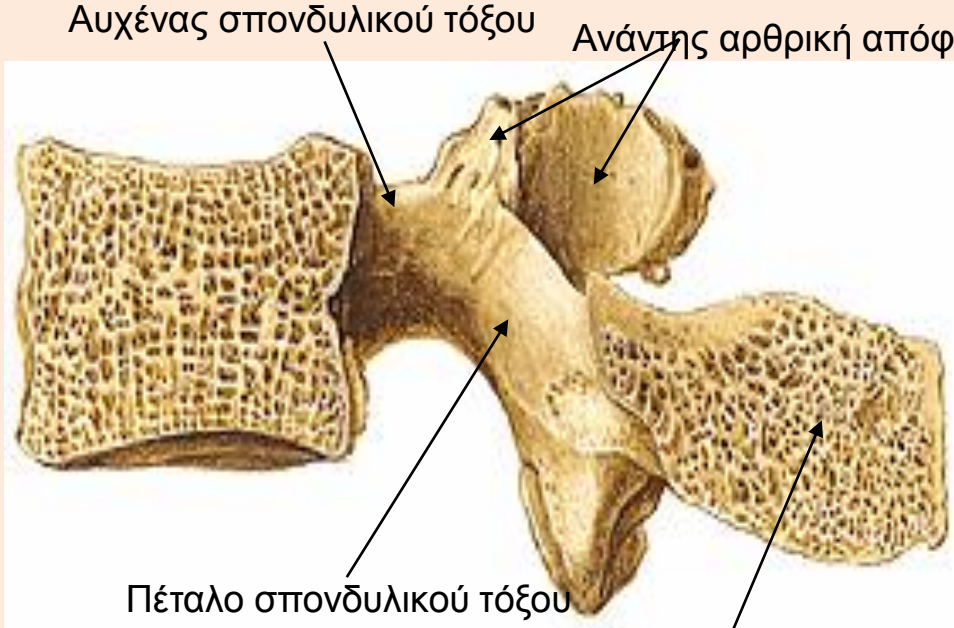
Πρόσθια φύματα

Μηνοειδής ακρολοφία

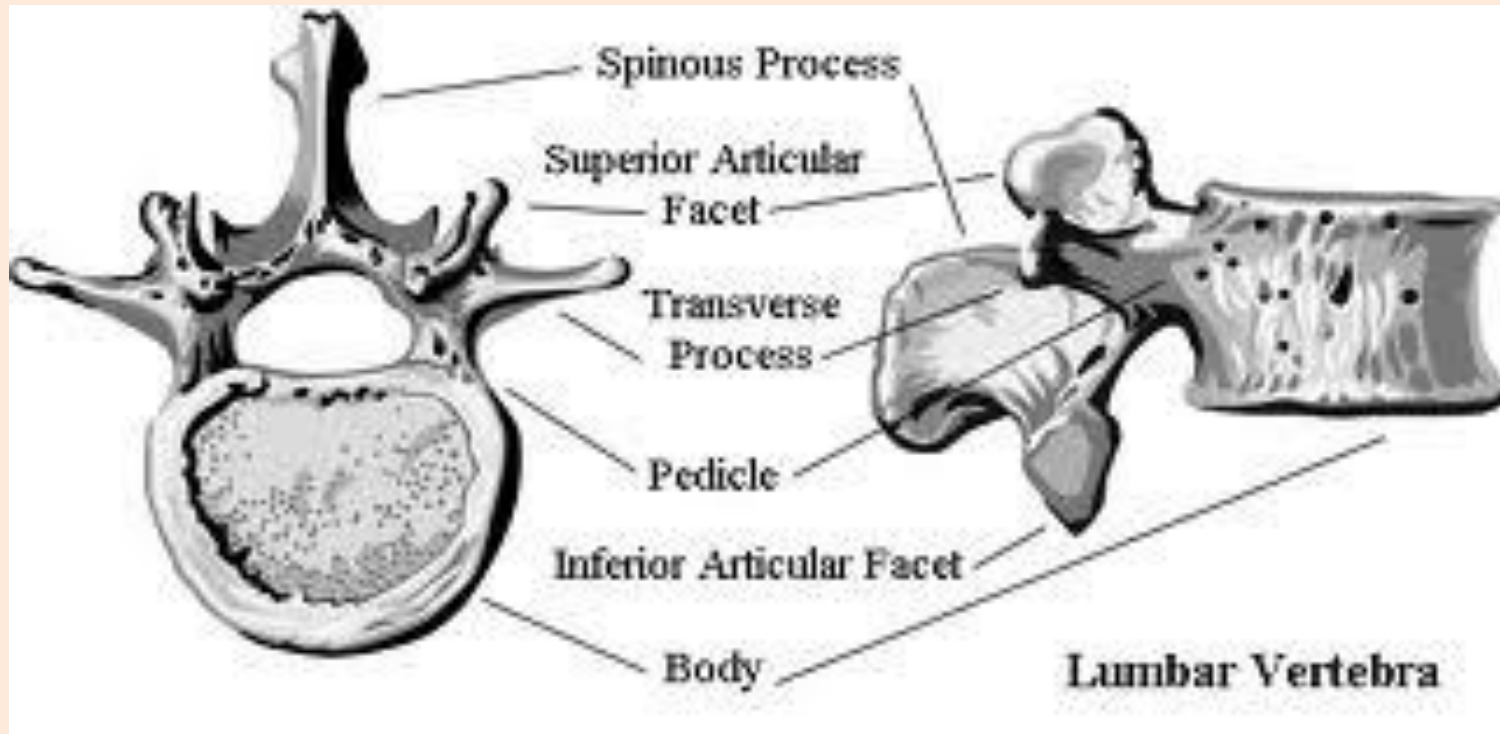
Εγκάρσια απόφυση



# ΟΜΣΣ



# Οσφυϊκή Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης



Superior articular facet: ανάντης αρθρική απόφυση

Spinous process: ακανθώδης απόφυση

Transverse process: εγκάρσια απόφυση

Pedicle: αυχένια σπονδυλικού τόξου

Inferior articular facet: κατάντης αρθρική απόφυση

# Πλάγια προβολή κολυμβητή

## Τοποθέτηση

- Θέση ασθενούς: όρθιος, πλάγια κατάκλιση ή ύπτιος.
- Με το προσκείμενο άκρο ανασπκωμένο πάνω στο κεφάλι και το βραχιόνιο παράλληλο με την σπονδυλική στήλη ο ασθενής ακουμπάει με τη μασχάλη του και το βραχίονά του στον ορθοστάτη.
- Το αφιστάμενο άκρο πιέζεται προς τα κάτω όσο το δυνατόν περισσότερο.
- Το μέσο οβελιαίο επίπεδο του κορμού και του κρανίου ακινητοποιείται παράλληλο με την κασέτα.
- Αναπνευστική φάση: εκπνοή για τον πλήρη διαχωρισμό των ώμων.

## Επικέντρωση

Στην προσκείμενη μασχάλη 4cm πάνω από την μνησσιδή εντομή (αν ο αφιστάμενος ώμος δεν πιέζεται ικανοποιητικά προς τα κάτω η λυχνία έχει κλίση 5°-15° ουραία).

## Χρησιμότητα

Χρήσιμη ακτινογραφία για τη μελέτη των αυχενικοθωρακικών σπονδύλων σε πλάγια προβολή (swimmer's lateral projection)<sup>1</sup>.

## Σημείωση

- Όταν η προβολή δεν είναι ικανοποιητική η κλίση της λυχνίας μπορεί να αυξηθεί μέχρι και τις 45° ουραία.<sup>2</sup>
- Σε τραυματισμένο ασθενή η προβολή μπορεί να γίνει με οριζόντια δέσμη.

1. Twining EW, 1937, Lateral view of the lung apices, BJR 10;123-31

2. Scher A, Vambeek V, 1977, An approach to the radiological examination of the cervicodorsal junction following injury, Clin Radiol 28;243



## Αξιολόγηση

- Περιλαμβάνονται οι σπόνδυλοι A<sub>5</sub>-Θ<sub>3</sub> με τον Θ<sub>1</sub> στο κέντρο της ακτινογραφίας.
- Οι μεσάρθριες μοίρες και οι μεσοσπονδυλικές διαρθρώσεις κάθε αυχενικού σπονδύλου συμπροβάλλονται. Τα οπίσθια τμήματα των πλευρών συμπροβάλλονται.
- Οι ώμοι είναι καλά διαχωρισμένοι.
- Οι μεσοσπονδυλίοι αρθρικοί χώροι είναι ανοικτοί.
- Η ακτινοβολία είναι διεισδυτική στην περιοχή των αυχενικοθωρακικών σπονδύλων και η αντίθεση ικανοποιητική.



Πλάγια προβολή κολυμβητή σε ύπτια κατακακλιμένη θέση με οριζόντια δέσμη.

# Πλάγια προβολή κολυμβητή

## Πεδίο

- A1 (ανω όριο)
- T3 (κάτω όριο)
- Πρόσθιο όριο σπονδυλικών σωμάτων (πρόσθιο όριο)
- Ακανθώδεις αποφύσεις (οπίσθιο όριο)

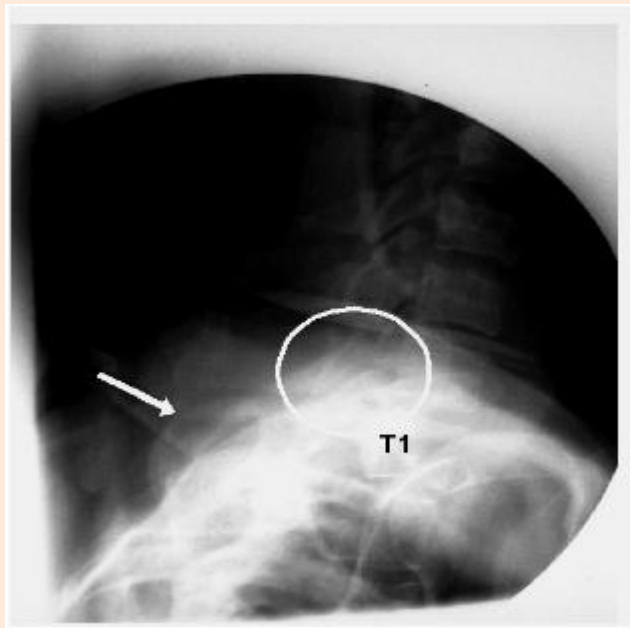
## Αξιολόγηση

- Σαφής απεικόνιση του τμήματος A7 – Θ1
- Τα σπονδυλικά σώματα δεν εμφανίζουν στροφή

## Χρήσιμες πληροφορίες

- Ο στόχος της προβολής είναι απεικονίσει την αυχενικο-θωρακική μοίρα ελεύθερη της κεφαλής του βραχιονίου.
- Το πεδίο πρέπει να είναι μικρό προκειμένου να μειωθεί η σκεδαζόμενη (80-90kVp, υψηλά mAs)
- Δεν χρειάζεται βιάση στην τοποθέτηση διότι θα προκληθούν περισσότερα προβλήματα.
- use two filters, one filter anterior and one superior; this will even out the density





- This is a coned Swimmer's view.
- The apophyseal joints of C7/T1 are well demonstrated (circle) with good subject contrast.
- The three contour lines can be drawn through the cervicothoracic junction.
- Motion due to long exposure technique did not grossly affect the diagnostic value of this image.
- The posterior ribs, apophyseal joints, and articular pillars are all seen without superimposition on each other. These are the hallmarks of a well-positioned Swimmer's view that is not rotated.



Some radiologists prefer the full C-spine Swimmer's view because it is easier to count the vertebrae and determine which vertebrae are C7/T1 junction. Image detail is not as good since detail is enhanced by coning or tight collimation.

Did you notice that the posterior arch of C1 is rotated (white arrow) and the apophyseal joints of the lower vertebrae are not well superimposed? This is because cervical spine is not aligned along the mid-sagittal plane. This can easily happen when raising one arm and depressing the other. Always check to see if the alignment has changed. Strive to not change the patient's alignment since the spine has not been cleared. An earring is seen that should have been removed.

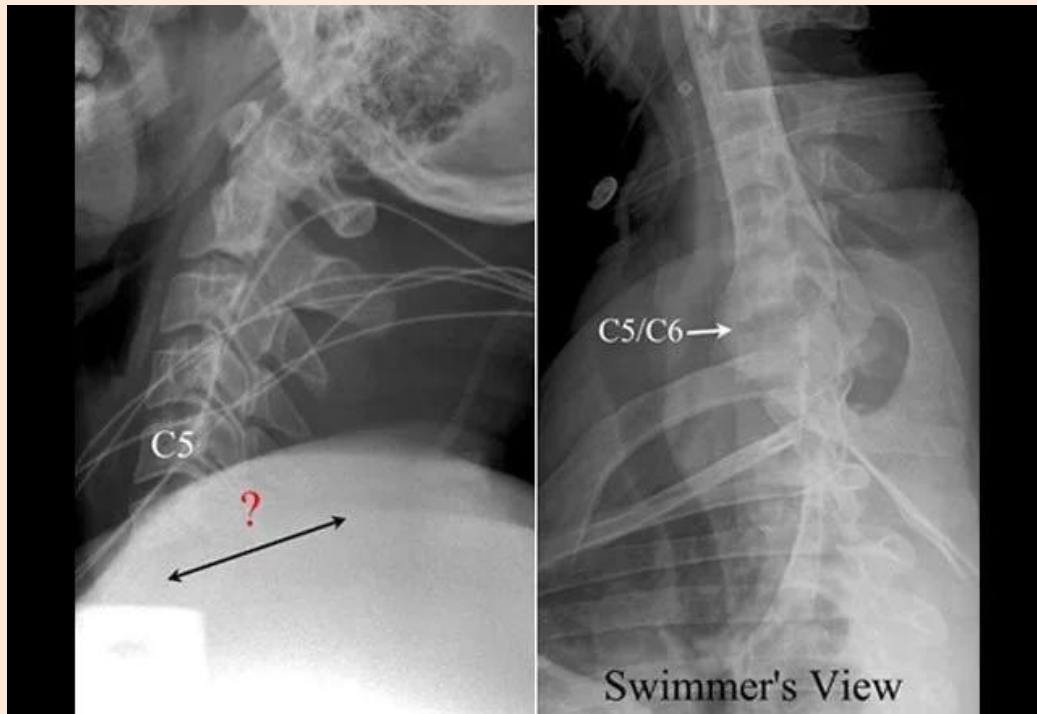


This is a well-positioned radiograph that is optimally exposed. **Obviously, the snap on the gown overshadows a portion of C7 and the quadrilateral architecture of C6.** This is not an acceptable presentation of the Swimmer's view. Don't think that because the apophyseal joints of C7/T1 are well visualized this is an acceptable radiograph. A part of C7 is obscured by the metal snap. By now you should be pretty good at determining which vertebra is T1. Did you get it correct?



What makes this radiograph so difficult to critique is the **poor subject contrast**. While adequate penetration is demonstrated the graininess of the film suggests **more mAs** should be used and possibly an **adjustment down in kVp**. Close collimation will bring out better subject detail than the open collimation seen in this radiograph. **The image suffers the type of fog seen with high kVp imaging and poor collimation.**

To find T1 on this radiograph we must identify the 1st rib. It has an attachment to the manubrium at the clavicular notch anteriorly (white arrow). Just below it is the 1st costal cartilage where the 1st rib attaches. The yellow arrow indicates the first rib and T1. The apophyseal joints of C7/T1 are seen but without good subject contrast



The lateral view of the cervical spine is the most valuable view in the evaluation of patients with cervical spine trauma. **The increased frequency of obese patients has resulted in more "limited" cervical spine studies.** In such situations, the use of a lateral swimmer's view allows better visualization of the lower cervical spine, as seen on the image on the right in this patient with a normal cervical spine. Limited cervical spine radiographic studies that do not demonstrate the T1 vertebral body must be supplemented by additional views or a CT scan of the cervical spine.

# Σκολίωση



Κάθε ασυμμετρία στους ώμους ή ωμοπλάτες μπορεί να υποκρύπτει σκολίωση. Η επίσκεψη στον ορθοπεδικό ή παιδίατρο θα επιβεβαιώσει την υπόνοια και μετά θα γίνει ακτινολογικός έλεγχος. Σημαντικό θέμα είναι η κύφωση. Συνήθως οι γονείς την αποδίδουν στην κακή στάση του παιδιού επιμένοντας να "μην σκύβει" κλπ. Είναι απαραίτητη η αξιολόγηση από τον ορθοπεδικό. Όσο νωρίτερα τόσο καλύτερα.

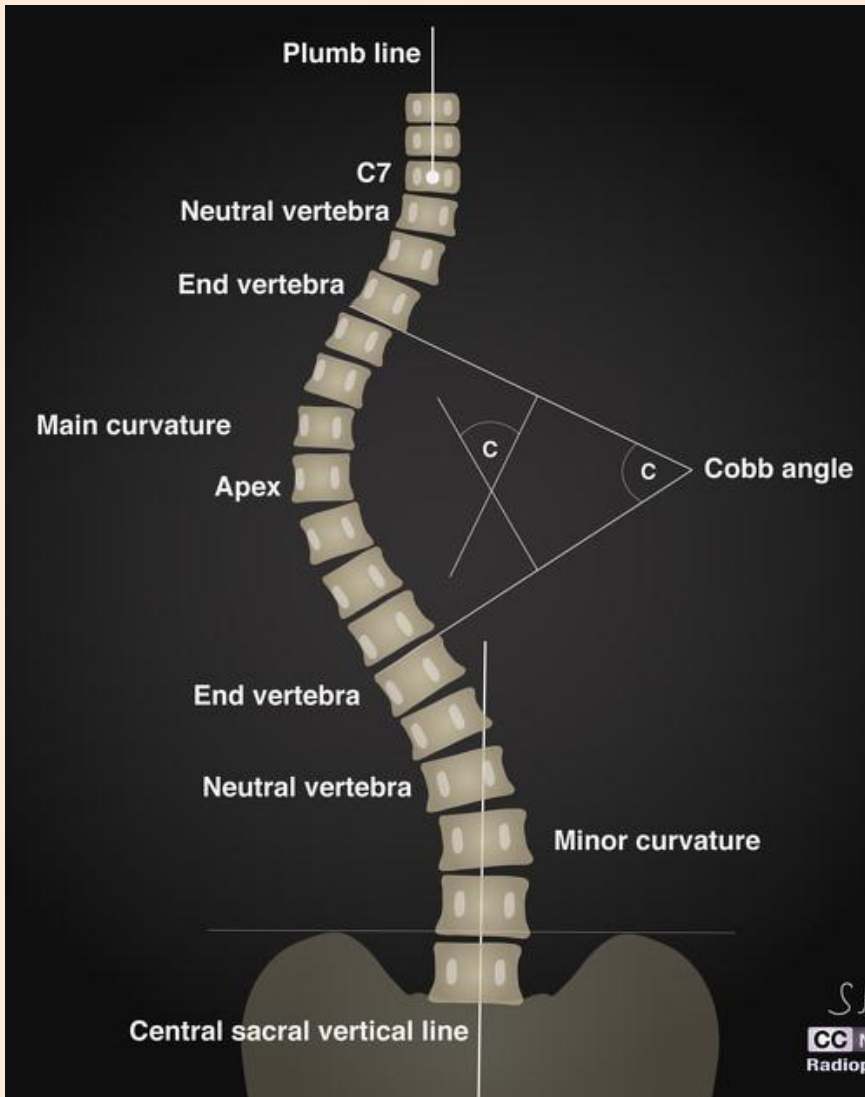
Η Σκολίωση αποτελεί τρισδιάστατη παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης (ΣΣ), η οποία χαρακτηρίζεται από πλάγια κλίση και στροφή των σπονδύλων με συνακόλουθη ανισορροπία των ώμων, της μέσης και της λεκάνης. Ως σκολίωση ορίζεται η πλάγια κύρτωση της σπονδυλικής στήλης  $\geq 10^\circ$ , η οποία συνοδεύεται από ασυμμετρία του θώρακα, προκαλώντας προβολή των πλευρών και της ωμοπλάτης στην οξεία πλευρά της καμπύλης και απώλεια της φυσιολογικής θωρακικής κύφωσης.

Ο όρος Σκολίωση (Scoliosis) χρησιμοποιείται διεθνώς και προέρχεται από την Ελληνική λέξη σκολιός που σημαίνει στρεβλός-στραβός. Αρχικά, χρησιμοποιήθηκε από τον Ιπποκράτη (460-375 π.Χ.) μαζί με τους όρους "κύφωση" και "λόρδωση" στην προσπάθειά του να περιγράψει παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης.



Κλινική εικόνα έφηβου κοριτσιού με θωρακική σκολίωση σε όρθια στάση και πρόσθια κάμψη. Παρατηρήστε την ανύψωση του δεξιού ώμου, το δεξιό θωρακικό ήβο και την ασυμμετρία της μέσης.





Apex vertebra – **Κορυφαίος σπόνδυλος του κυρτώματος**

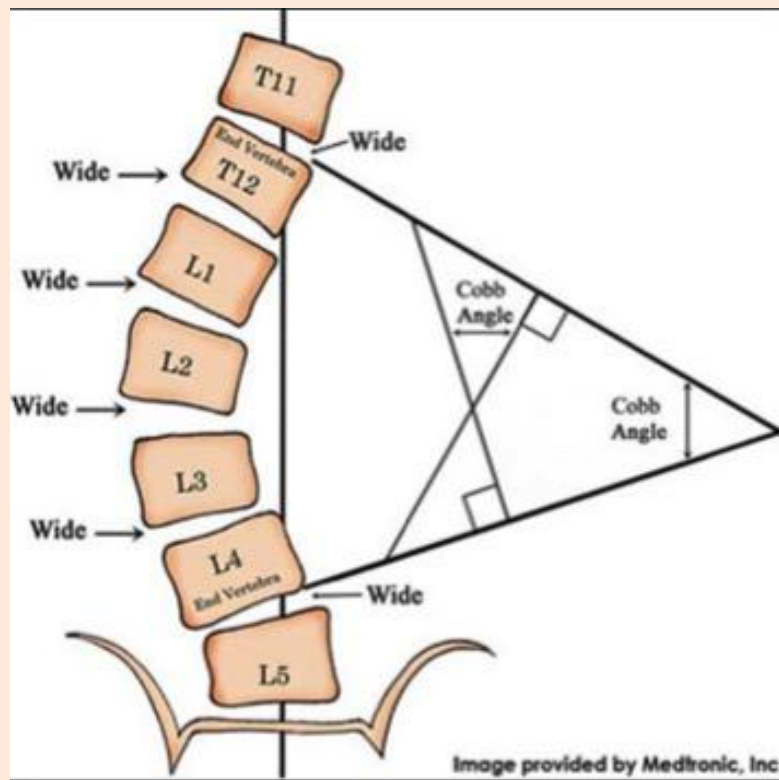
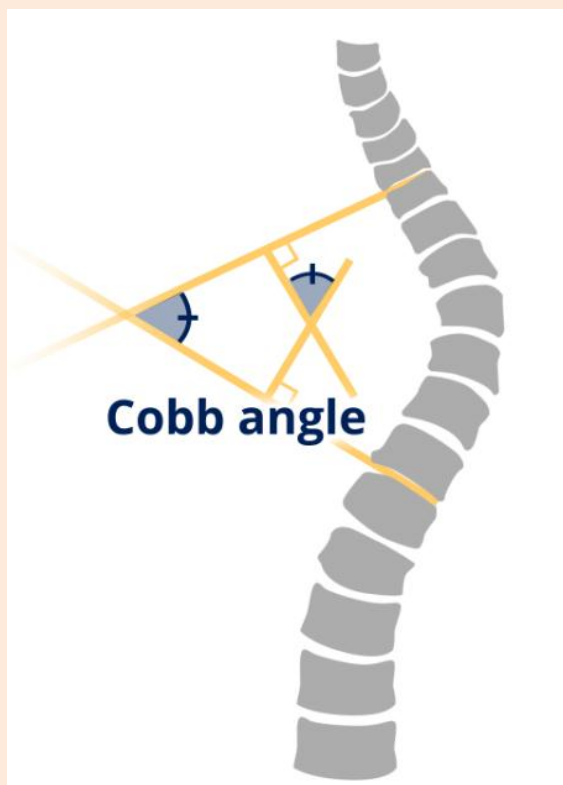
Upper end vertebra – **ανώτερος σπόνδυλος κυρτώματος**

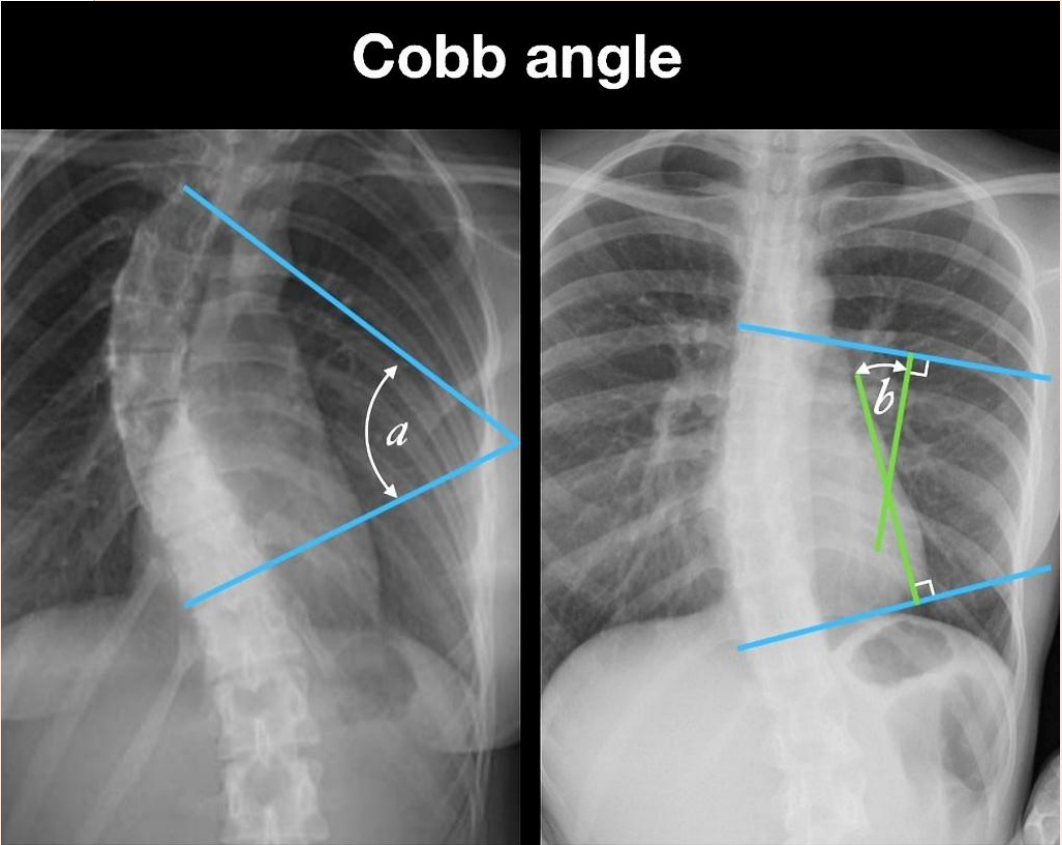
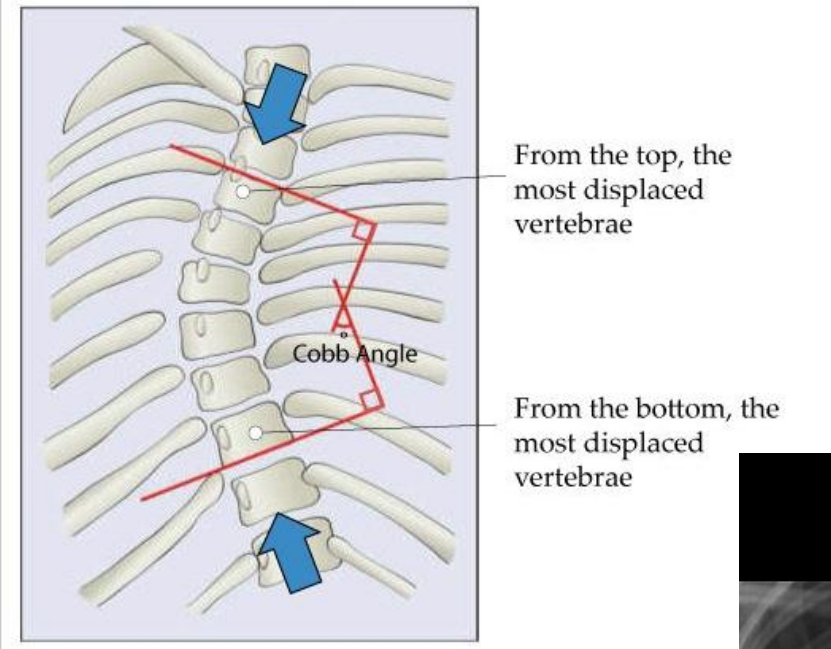
Lower end vertebra – **κατώτερος σπόνδυλος κυρτώματος**

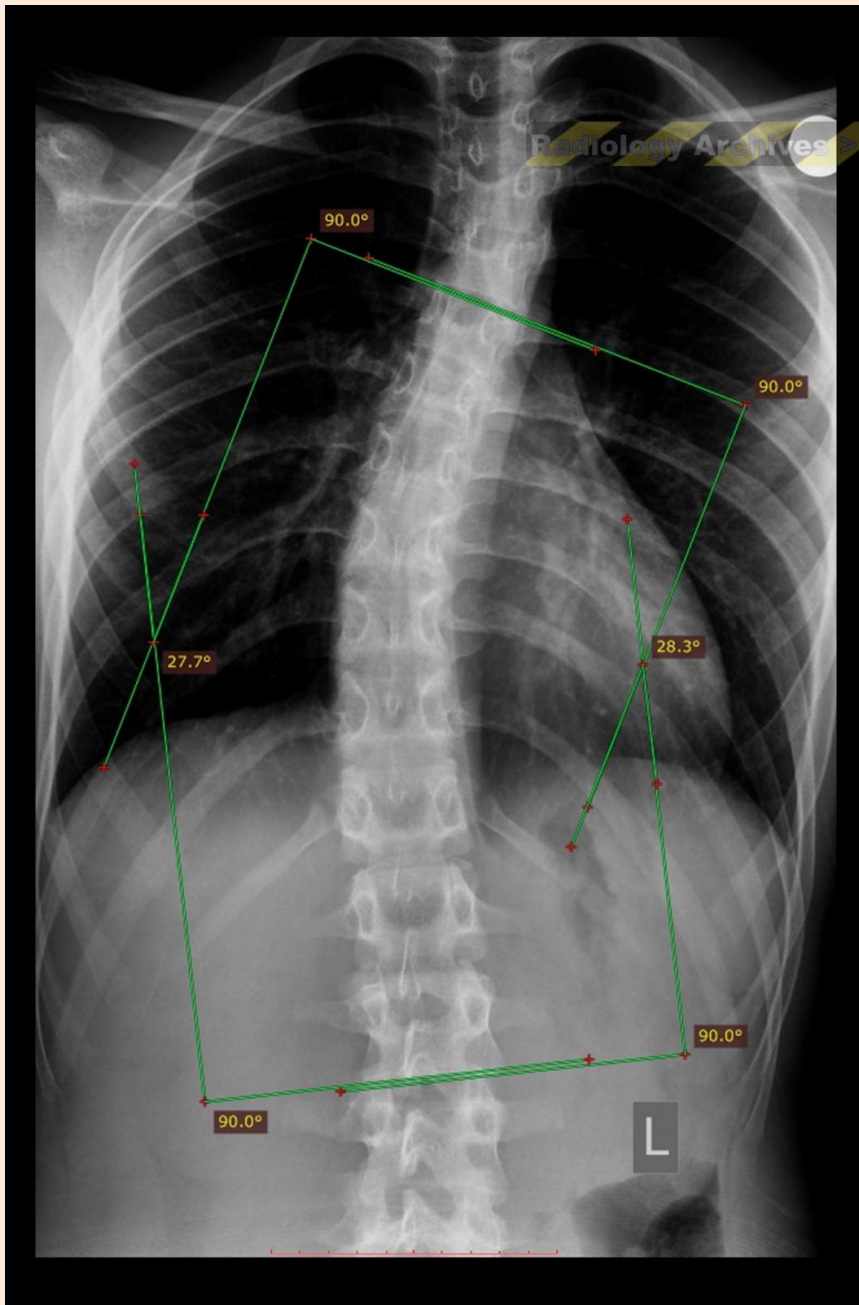
**Γωνία Cobb** - σκολιώσεις με γωνία Cobb 10–24° χαρακτηρίζονται μικρές, από 24–45° μοίρες μεσαίες και >45° μεγάλες.

**Ουδέτερος σπόνδυλος** – ο πρώτος σπόνδυλος άνω και κάτω του ανώτερου και κατώτερου σπονδύλου κυρτώματος αντίστοιχα που δεν παρουσιάζει στροφή.

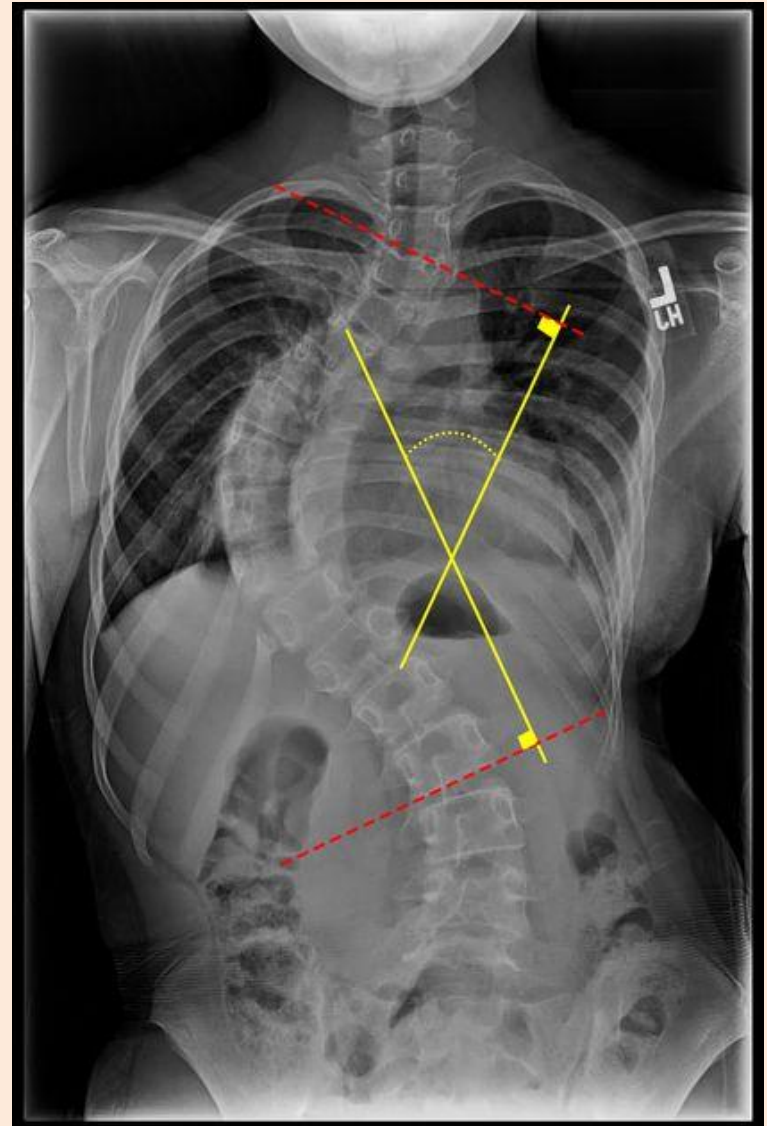
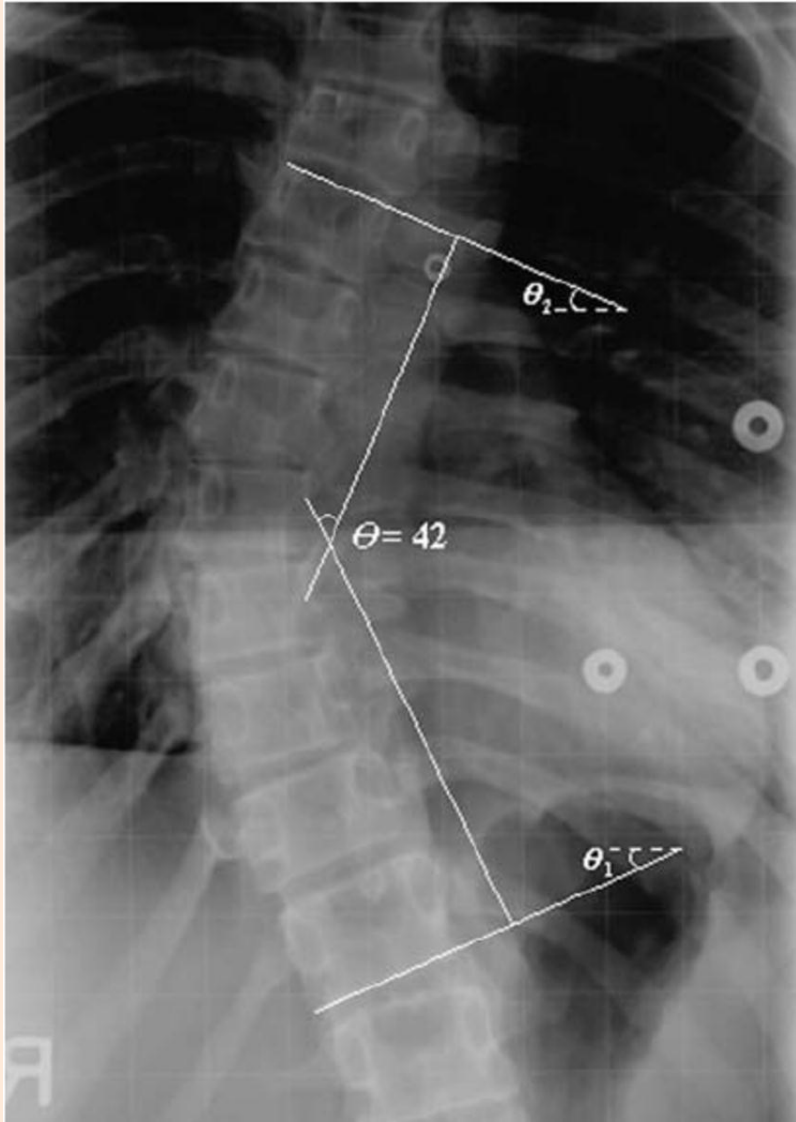
Για να μετρηθεί η γωνία Cobb, θα πρέπει πρώτα να εντοπιστούν οι δύο σπόνδυλοι του κυρτώματος με την μεγαλύτερη κλίση. Στην συνέχεια μία γραμμή χαράσσεται στο άνω άκρο του επάνω σπονδύλου και αντίστοιχα μία γραμμή στο κάτω άκρο του κάτω σπονδύλου. Έπειτα, σχεδιάζονται κάθετες γραμμές σε καθεμία από τις παραπάνω γραμμές των δύο σπονδύλων με την μεγαλύτερη κλίση. Η γωνία που σχηματίζεται στο σημείο που οι δύο κάθετες τέμνονται μεταξύ τους ονομάζεται γωνία Cobb.



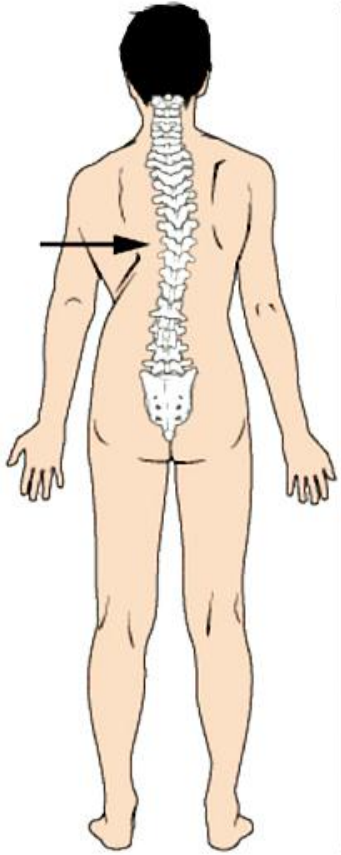




*Η ακτινογραφία είναι ψηφιακή ή αναλογική;*



*Η ακτινογραφία είναι ψηφιακή ή αναλογική;*



(a) Scoliosis

Πλάγια  
παραμόρφωση



Στροφική  
παραμόρφωση



# Σκολίωση : Ορθία π-ο / ο-π προβολή ΣΣ

## Τοποθέτηση

- Θέση ασθενούς: όρθιος σε ο-π ή π-ο προβολή.
- Με τα πόδια του ασθενούς ελαφρά ανοικτά (χωρίς παπούτσια) η κοιλιά του ή η πλάτη του εφάπτεται στον ορθοστάτη.
- Το μέσο οβελιαίο επίπεδο επικεντρώνεται στην μέση γραμμή του ορθοστάτη και ακινητοποιείται κάθετο στο φιλμ.
- Το κάτω χείλος της κασέτας τοποθετείται 3cm κάτω από τις λαγόνιες ακρολοφίες.
- Προστασία των γονάδων και των μαστών.
- Αναπνευστική φάση: δεν αναπνέει.

## Επικέντρωση

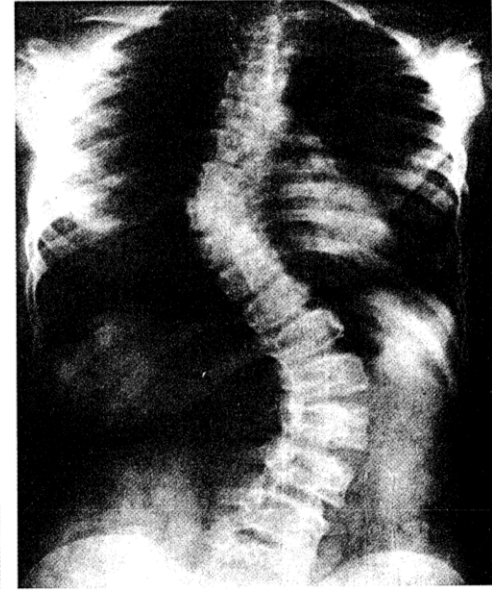
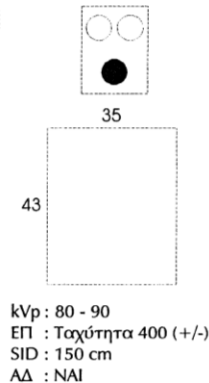
Στο μέσο του φιλμ.

## Χρησιμότητα

Χρήσιμη ακτινογραφία για τη μελέτη του πρωτοπαθούς και των αντισταθμιστικών κυρτωμάτων και τη μέτρηση της γωνίας και στροφής της σκολίωσης.

## Σημείωση

- Κατά τον αρχικό ακτινολογικό έλεγχο της σκολίωσης δε συνιστάται ο υπερβολικός περιορισμός των διαφραγμάτων επειδή οι συνυπάρχουσες παραμορφώσεις των πλευρών και της πυέλου έχουν διαγνωστική σημασία. Επί πλέον σε μία τουλάχιστον προβολή θα πρέπει να περιλαμβάνονται και οι λαγόνιες ακρολοφίες για τον έλεγχο των επιφύσεων των λαγόνιων που αποτελούν το δείκτη της σκελετικής ωρίμανσης.
- Ο ακτινολογικός έλεγχος για σκολίωση έχει σημαντικά υψηλά ποσοστά δόσης στον μυελό των οστών, τους μαστούς, τη μήτρα, τους πνεύμονες και



- τις ωσθήκες. Επειδή ακόμη ο έλεγχος επαναλαμβάνεται κατά τακτά χρονικά διαστήματα είναι φανερό ότι πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την ακτινοπροστασία του ασθενούς<sup>1</sup> π.χ. η χρήση της ο-π προβολής μειώνει τη χορηγούμενη δόση στους ακτινοευσαίσθητους μαστούς.
- Αν και οι μετρήσεις της γωνίας και της στροφής της σκολίωσης που γίνονται σε κατά μέτωπο (ο-π και π-ο) ακτινογραφίες διαφέρουν πολύ λίγο, εντούτοις οι διαφορές αυτές είναι στατιστικά σημαντικές.<sup>2</sup> Γι' αυτό και η αρχική προβολή που επιλέγεται για ένα ασθενή (π-ο ή ο-π) θα πρέπει να συνεχίζεται να χρησιμοποιείται και για όλους τους επόμενους ακτινολογικούς ελέγχους.

## Αξιολόγηση

- Περιλαμβάνονται όλοι οι θωρακικοί και σφυσικοί σπόνδυλοι καθώς και περίπου 3 cm της λαγόνιας ακρολοφίας με την σπονδυλική στήλη στο μέσο της ακτινογραφίας.
- Φυσιολογικά οι ακανθώδεις αποφύσεις προβάλλουν στο μέσο των σωμάτων.
- Η πυκνότητα όλων των σπονδύλων είναι ισορροπημένη.

1. DeSmet AA κ.συν. 1981, A method for minimizing the radiation exposure from scoliosis radiographs, J Bone Jt Surg 63A;156-8

2. DeSmet AA κ.συν. 1982, A clinical study of the differences between the scoliotic angles measured on PA and AP radiographs, J Bone Jt Surg 64A;489-3

# Σκολίωση : Ύπτια π-ο προβολή ΣΣ

## Τοποθέτηση

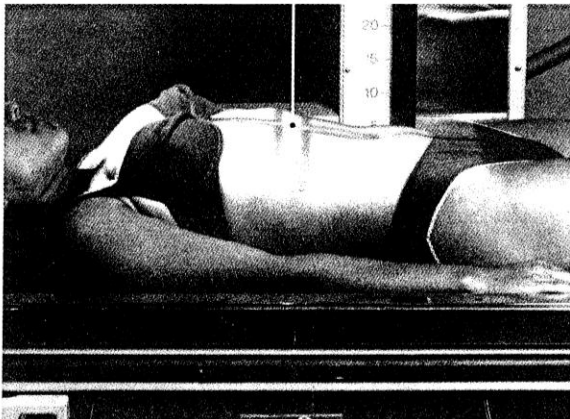
- Θέση ασθενούς: ύπτιος.
- Οι πρόσθιες άνω λαγόνιες άκανθες θα πρέπει να ισαπέχουν από το τραπέζι.
- Το μέσο οβελιαίο επίπεδο επικεντρώνεται στην μέση γραμμή του τραπεζιού και ακινητοποιείται κάθετο στο φιλμ.
- Το κάτω χείλος της κασέτας τοποθετείται 3cm κάτω από τις λαγόνιες ακρολοφίες.
- Προστασία των γονάδων και των μαστών.
- Αναπνευστική φάση: δεν αναπνέει.

## Επικέντρωση

Στο μέσο του φιλμ.

## Χρησιμότητα

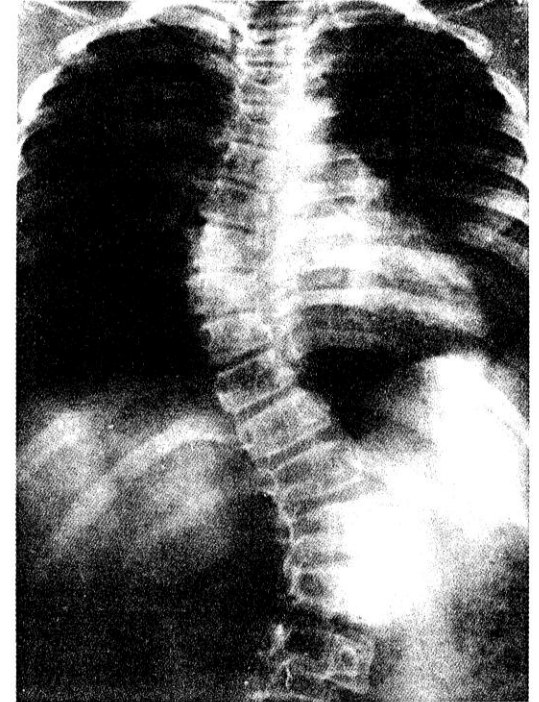
Χρήσιμη ακτινογραφία για τη μελέτη του πρωτοπαθούς και των αντισταθμιστικών κυρτωμάτων μετά την εξάλειψη της οσφυϊκής λόρδωσης.



35

43

kVp : 80 - 90  
ΕΠ : Ταχύτητα 400 (+/-)  
SID : 125 cm  
ΑΔ : ΝΑΙ



## Αξιολόγηση

- Περιλαμβάνονται όλοι οι θωρακικοί και οσφυϊκοί σπόνδυλοι με την σπονδυλική στήλη στο μέσο της ακτινογραφίας.
- Φυσιολογικά οι ακανθώδεις αποφύσεις προβάλλουν στο μέσο των σωμάτων.
- Η πυκνότητα όλων των σπονδύλων είναι ισορροπημένη.

# Σκολίωση : Απεικονιστικός έλεγχος

## Αξιολόγηση

- Η περιοχή της σκολίωσης πρέπει να απεικονίζεται σαφώς όπως και ένδειξη των λαγονίων ακρολοφιών
- Ο ασθενής δεν έχει στροφή στον οβελιαίο άξονα
- Οι στραμμένοι σπόνδυλοι έχουν διαφορετική απεικόνιση από τους σκολιωτικούς :
  - οι σπόνδυλοι σε στροφή έχουν τους επιμήκεις άξονές τους ευθείς
  - οι σκολιωτικού σπόνδυλοι έχουν πλάγια μετατόπιση
- Ο επιμήκης άξονας της ΣΣ πρέπει να είναι παράλληλος με τον επιμήκη άξονα της ανιχνευτικής επιφάνειας.
- Τα οστικά σπονδυλικά όρια πρέπει να είναι σαφή τόσο στην θωρακική όσο και στην οσφυϊκή μοίρα.

## Σημειώσεις

Ένα wedge φίλτρο μπορεί να χρήζει χρήσης για την ομοιόμορφη οπτική πυκνότητα σε όλη την εικόνα  
ΠΟ (80-95kVp, 40-60mAs)  
Πλάγια (95-100kVp, 60-80mAs)

# Σκολίωση : Πλάγια προβολή ΣΣ

## Τοποθέτηση

- Θέση ασθενούς: όρθια πλάγια θέση με το κυρτό του πρωτοπαθούς κυρτώματος να πρόσκειται.
- Με τα πόδια του ασθενούς ελαφρά ανοικτά (χωρίς παπούτσια) το οπίσθιο μισό του θώρακα επικεντρώνεται στην μέση γραμμή του ορθοστάτη.
- Ο ασθενής στρέφεται ώστε η γραμμή που ενώνει τις πρόσθιες άνω λαγόνιες άκανθες να είναι κάθετη στο φιλμ.
- Τα άνω άκρα ανασπκώνονται μέχρι να γίνουν κάθετα στον επιμήκη άξονα του σώματος.
- Το κάτω χείλος της κασέτας τοποθετείται 3cm κάτω από τις λαγόνιες ακρολοφίες.
- Προστασία των γονάδων και των μαστών.
- Αναπνευστική φάση: δεν αναπνέει.

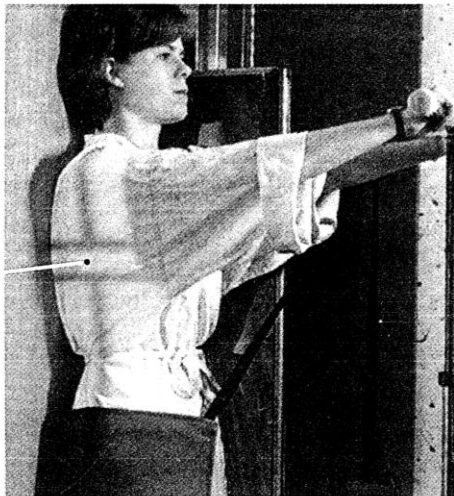
## Επικέντρωση

Στο μέσο του φιλμ.

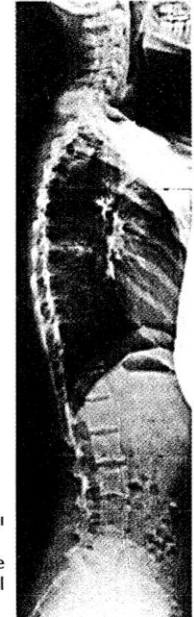
## Χρησιμότητα

Χρήσιμη ακτινογραφία για την ανάδειξη σπονδυλολίθσησης, συνυπάρχουσας κύφωσης ή λόρδωσης.<sup>1</sup>

1. Young LW κ.συν. 1970, Roentgenology in scoliosis: contribution to evaluation and management, Radiology 97; 778



kVp : 80 - 90  
ΕΠ : Ταχύτητα 400 (+/-)  
SID : 150 cm  
ΑΔ : ΝΑΙ



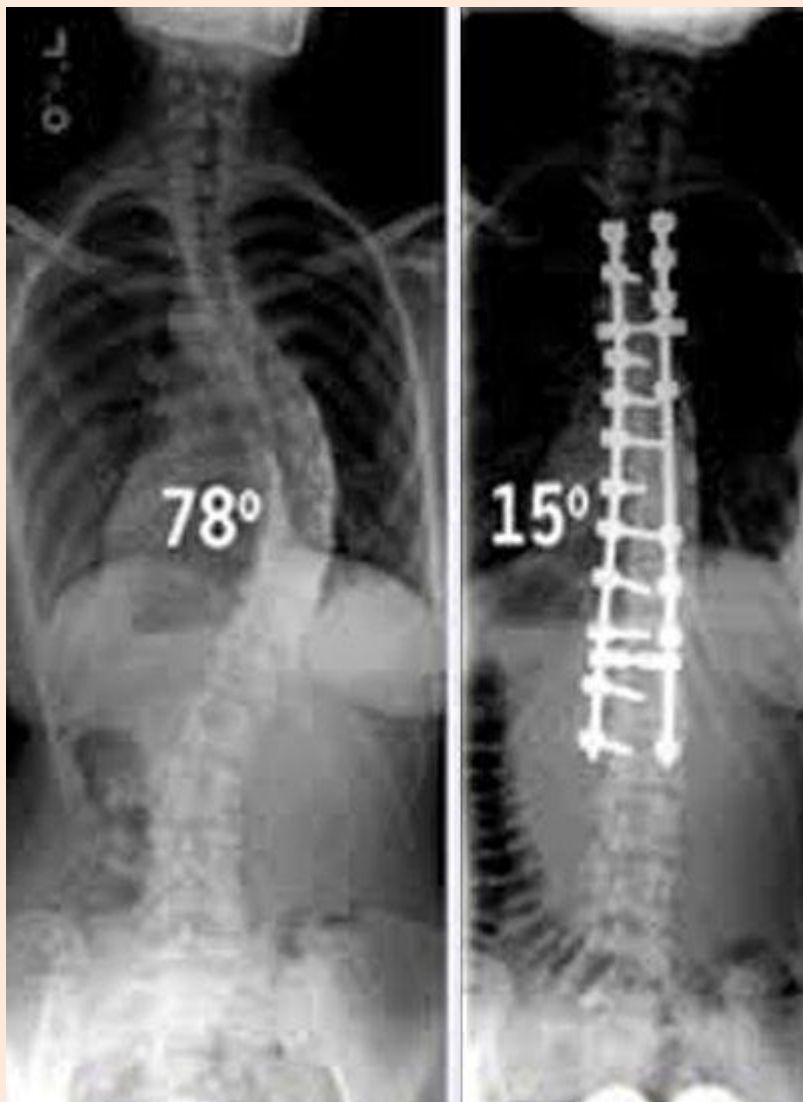
Όρθια πλάγια ακτινογραφία ΣΣ: οι μαστοί προστατεύονται κατάλληλα.  
(από Frank ED, Kuntz JI, 1983, A simple method of protecting the breasts during upright lateral radiography for spine deformities, Radiol Techn 55;532-5)

## Σημείωση

Για την εκτίμηση της ευκινσίας των οσφυϊκών σπονδύλων γίνονται και πλάγιες στατικοκινητικές προβολές.

## Αξιολόγηση

- Περιλαμβάνονται όλοι οι θωρακικοί και οσφυϊκοί σπόνδυλοι.
- Η σπονδυλική στήλη αναδεικνύεται στο μέσο της ακτινογραφίας.
- Τα μεσοσπονδύλια τρήματα αναδεικνύονται ανοικτά και οι οπίσθιες επιφάνειες κάθε σπονδυλικού σώματος φυσιολογικά συμπρωβάλλονται.
- Η πυκνότητα όλων των σπονδύλων είναι ισορροπημένη.





25°  
02/2016



10°  
09/2016





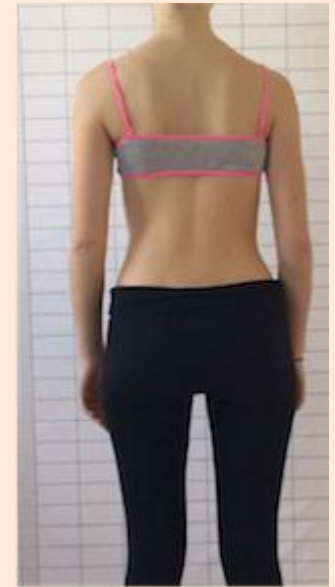
07/2017  
38°



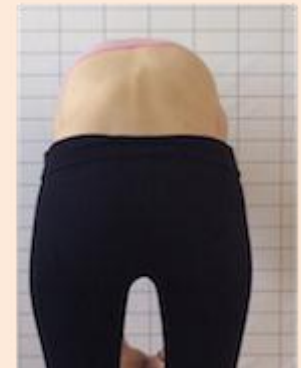
05/2018  
22°



07/2017  
38°

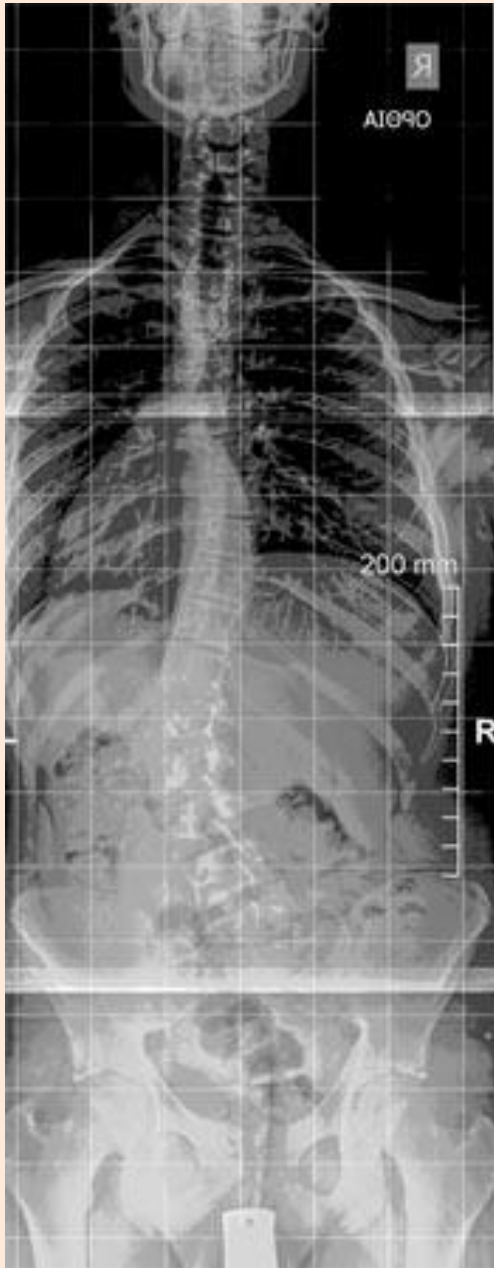


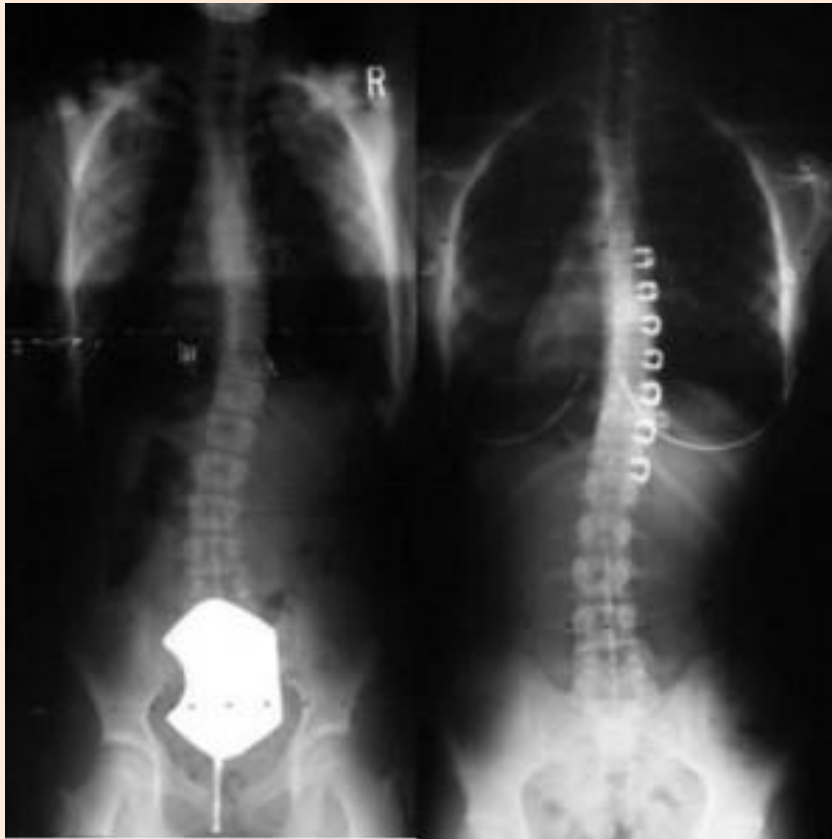
05/2018  
22°



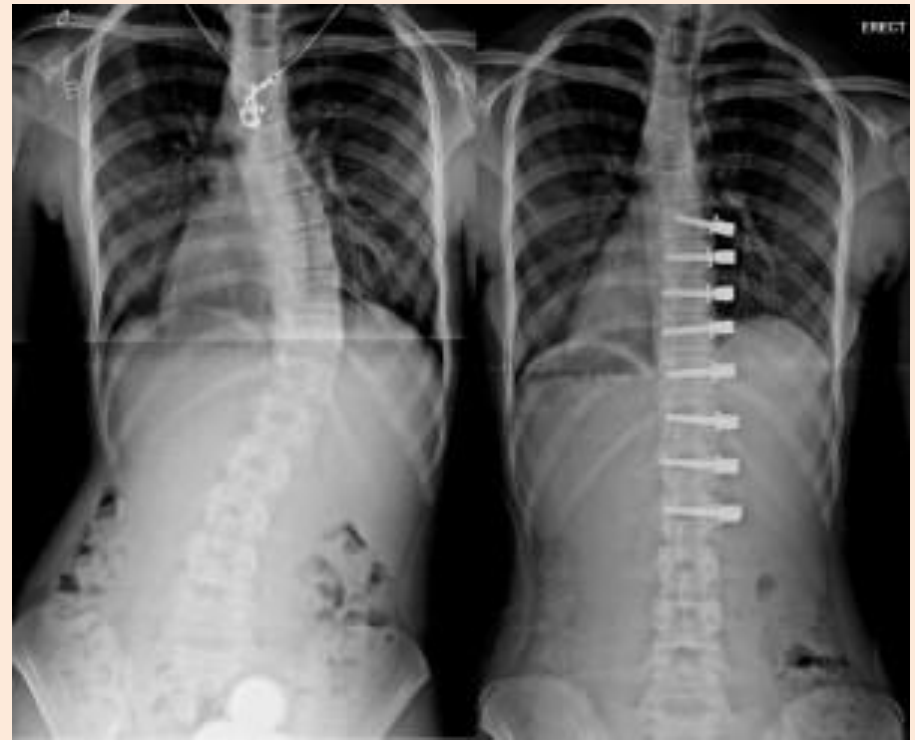








Στο κορίτσι αυτό 12 ετών εφαρμόστηκε το σύστημα VBS και βλέπουμε μια σταδιακή διόρθωση 6 μήνες αργότερα.



Στο κορίτσι αυτό, 12 ετών, εφαρμόστηκε το σύστημα VBT και 1 1/2 χρόνο αργότερα η σκολίωση βελτιώθηκε από τις 50° στις 3°.

