

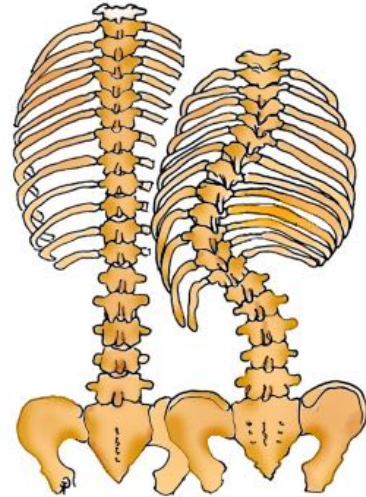
ΣΚΟΛΙΩΣΗ ΚΥΦΩΣΗ ΣΠΟΝΔΥΛΟΛΙΣΘΗΣΗ

Μιχαήλ Ν. Τζερμιαδιανός

Σκολίωση

Παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης στο μετωπιαίο επίπεδο που γίνεται εμφανής ως πλάγια παρέκκλιση από τη μέση γραμμή.

Διακρίνεται σε **δομική** ή πρωτοπαθή και **μη δομική** ή δευτεροπαθή.



A. Δομική ή πρωτοπαθής:

- Πλάγια κύρτωση που συνδυάζεται με στροφή των σπονδύλων
- Τα κυρτώματα είναι δύσκαμπτα και δεν μπορούν να διορθωθούν από τον ασθενή

Οι τύποι δομικής σκολίωσης είναι:

1. Ιδιοπαθής
2. Νευρομυϊκή
3. Συγγενής
4. Σχετιζόμενη με σύνδρομο ή ασθένειες
 - Νευροϊνωμάτωση
 - Σύνδρομο Marfan
 - Οστικές δυσπλασίες
 - Ρικνώσεις εξωσπονδυλικών στοιχείων

B. Μη δομική ή δευτεροπαθής:

- Πλάγια κύρτωση χωρίς στροφή
- Διατηρείται η φυσιολογική αρχιτεκτονική των σπονδύλων
- Τα κυρτώματα είναι εύκαμπτα και μπορούν να διορθωθούν με την ενεργητική προσπάθεια του ασθενούς. Αποκαθίστανται πλήρως όταν εκλείψει η αιτία που τα δημιούργησε.

Μη δομική σκολίωσης μπορεί να προκύψει από:

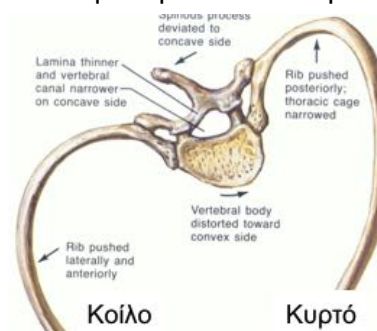
1. Κακή στάση (εξαλείφεται με την κάμψη του κορμού)
2. Ερεθισμός νευρικής ρίζας (επώδυνη σκολίωση)
 - δισκοκήλη
 - όγκοι (οστεοειδές οστέωμα)
3. Φλεγμονή (π.χ. σκωληκοειδίτιδα)
4. Ανισοσκελία

1. Ιδιοπαθής σκολίωση

Ο πιο συχνός τύπος. Ιδιοπαθής ονομάζεται η σκολίωση όταν δεν μπορεί να βρεθεί σαφής υποκείμενη παθολογία η οποία να την προκαλεί. Πρόκειται δηλαδή ουσιαστικά για διάγνωση εξ' αποκλεισμού.

Στην ιδιοπαθή σκολίωση υπάρχει **τριδιάστατη παραμόρφωση** που χαρακτηρίζεται από:

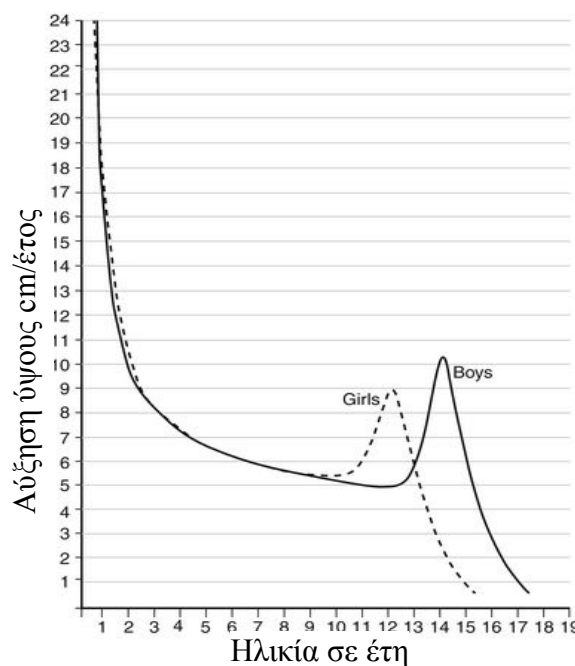
- Πλάγια κλίση σπονδυλικής στήλης
- Στροφή σπονδύλων
- Θωρακική υποκύφωση ή λόρδωση



Για να χαρακτηριστεί ως σκολίωση, η πλάγια κλίση θα πρέπει να ξεπερνά τις **10° στο μετωπιαίο επίπεδο**. Κυρτώματα μικρότερα από 10° είναι πολύ συχνά και χαρακτηρίζονται ως σπονδυλική ασυμμετρία.

Η ιδιοπαθής σκολίωση χωρίζεται σε **τρεις κατηγορίες**, ανάλογα με την ηλικία εμφάνισης:

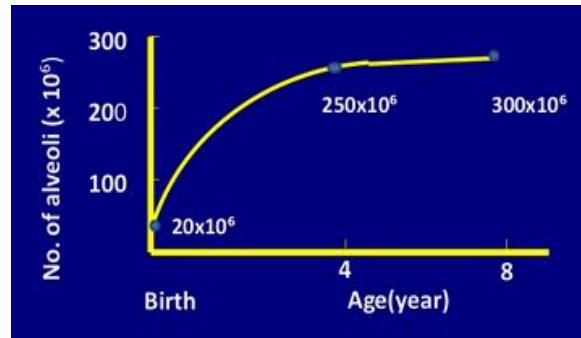
- **νεογνική** 0-3 ετών (2-3%)
- **παιδική** 3-10 ετών (12-20%)
- **εφηβική** 10 ετών έως ενηλικίωση (85%)



Η διάκριση αυτή θεωρητικά λαμβάνει υπόψιν τη διαφορετική ταχύτητα ανάπτυξης κατά τις διάφορες ηλικίες και σχετίζεται με την πρόγνωση και τη πιθανότητα επιδείνωσης. Παρόλα όμως, επειδή η ταχύτητα ανάπτυξης της σπονδυλικής στήλης αυξάνεται πρακτικά μόνο στην βρεφική και την εφηβική ηλικία, έχει προταθεί η ταξινόμηση της σκολίωσης σε:

- **πρώιμης έναρξης** (0-5 ετών)
- **όψιμης έναρξης** (μετά την ηλικία των 5 ετών)

Η ταξινόμηση αυτή είναι πιο ουσιαστική και από την άποψη των αναπνευστικών επιπλοκών της σκολίωσης. Ο αριθμός των κυψελίδων αυξάνεται 10 φορές στα πρώτα 4 χρόνια της ζωής. Για το λόγο αυτό σοβαρή σκολίωση πριν τα 5 χρόνια οδηγεί σε σοβαρές καρδιοπνευμονικές επιπλοκές που μπορεί να επηρεάσουν το προσδόκιμο επιβίωσης. Η πνευμονική λειτουργία παραμένει σχεδόν φυσιολογική σε ασθενείς που αναπτύσσουν σκολίωση μετά την ηλικία των 5 ετών, ακόμη και αν έχουν μεγάλα κυρτώματα που ξεπερνούν τις 100°.



Αιτιολογία

Στην ιδιοπαθή σκολίωση δεν μπορεί να βρεθεί κάποια αιτία. Είναι αβέβαιο αν αντιπροσωπεύει μια μόνο πάθηση, ή αν αποτελεί την έκφραση διαφόρων παθήσεων. Διάφοροι παράγοντες έχουν ενοχοποιηθεί:

- **Γενετικοί παράγοντες:** συχνότερη επίπτωση σε ορισμένες οικογένειες
- Παράγοντες από το κεντρικό νευρικό σύστημα
- Διαταραχές στο κολлагόνο, τους μύες ή τα αιμοπετάλια
- Ορμονικοί ή αυξητικοί παράγοντες

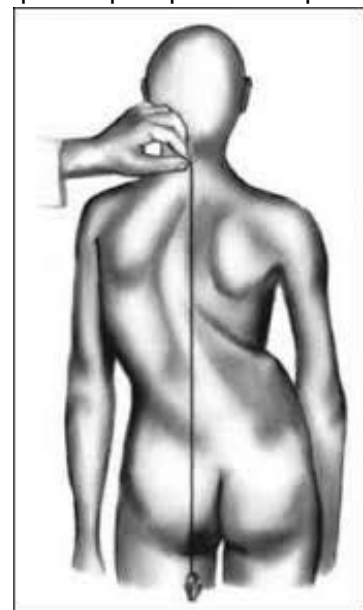
Κλινική εξέταση

Κατά την επισκόπηση αναζητούνται σημεία δυσραφίας: δερματικοί συριγγώδεις πόροι, υπερτρίχωση στην οσφύ (δισχιδής ράχη), ή άλλες δερματικές αλλοιώσεις (πχ Cafe au lait στη νευροινωμάτωση). Στο μεγαλύτερο παιδί η εξέταση αρχίζει με την επισκόπηση της ράχης στην όρθια στάση. Παρατηρούνται εμφανείς ασυμμετρίες στο περίγραμμα της πλάτης, η κεφαλή μπορεί να μην είναι καλά επικεντρωμένη πάνω στον κορμό, ο ένας ώμος μπορεί να βρίσκεται ψηλότερα, η μία ωμοπλάτη μπορεί να είναι ψηλότερα και να προβάλλει περισσότερο, ο ένας γοφό να προβάλλει ψηλότερα, τα κενά (αποστάσεις) ανάμεσα στα άνω άκρα και τον κορμό διαφέρουν στις δύο πλευρές του σώματος .

Σε σκολίωση μέτριου βαθμού (15-20°) παρατηρείται **προβολή της ωμοπλάτης** στην πλευρά του κυρτού μιας θωρακικής σκολίωσης, ενώ η κάτω γωνία της ωμοπλάτης στην άλλη πλευρά βρίσκεται λίγο χαμηλότερα. Στην οσφυϊκή και την θωρακοσφυϊκή σκολίωση υπάρχει **ασυμμετρία της λεκάνης** με το λαγόνιο να προβάλλει περισσότερο από την πλευρά του κυρτού. Παρατηρούνται τα επίπεδα των πρόσθιων και των οπίσθιων λαγόνιων ακάνθων και οι τυχούσες διαφορές ύψους αναφέρονται σε εκατοστά. Σε καλά αντισταθμισμένες σοβαρές σκολιώσεις παρατηρείται **δυσαναλογία ύψους** μεταξύ του κορμού και των κάτω άκρων.

Για να υπάρχει σωστή **ισορροπία στο μετωπιαίο επίπεδο** η κεφαλή πρέπει να ευθυγραμμίζεται πάνω από το ιερό οστό. Η κλινική εκτίμηση της διαταραχής ισορροπίας στο μετωπιαίο επίπεδο γίνεται με το **νήμα της στάθμης**. Το νήμα που ξεκινάει από την ακανθώδη απόφυση του A7 φυσιολογικά πρέπει να περάσει από τη μεσογλουτιαία πτυχή. Η απόσταση που απέχει το νήμα της στάθμης από τη μεσογλουτιαία πτυχή μετρούμενη σε εκατοστά και αντιπροσωπεύει την πλάγια παρέκκλιση του κορμού.

Κατά την εκτίμηση αυτή είναι σημαντικό να έχει αποκλειστεί η **ανισοσκελία** σαν αιτία λοξότητας της πυέλου και δευτεροπαθούς σκολίωσης.



Το πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα ελέγχεται για δυσμορφία όπως τροπιδοειδή θώρακα ή θώρακα υποδηματοποιών. Τα οβελιαία κυρτώματα της σπονδυλικής στήλης εκτιμώνται παρατηρώντας τον ασθενή από το πλάι. Η μείωση της θωρακικής κύφωσης είναι σύνηθες χαρακτηριστικό της ιδιοπαθούς σκολίωσης.

Οι δείκτες ωρίμανσης είναι σημαντικοί στην κλινική εκτίμηση. Κλινικά εκτιμάται ο δείκτης Tanner και καταγράφεται το ύψος σε όρθια και καθιστή θέση κάθε 3 με 4 μήνες. Η τακτική **καταγραφή του ύψους** βοηθά στον καθορισμό της περιόδου ταχείας αύξησης κατά την εφηβεία. Η αλλαγές στις μετρήσεις στην καθιστή θέση είναι μικρότερες από αυτές στην όρθια, αλλά δίνουν μια ακριβέστερη εικόνα της ανάπτυξης του κορμού.

Δοκιμασία επίκυψης Adams: Η δοκιμασία επίκυψης κάνει πιο εμφανή τη σκολίωση και αποκαλύπτει ήπιες μορφές που δεν γίνονται εύκολα αντιληπτές στην όρθια στάση. Προς την πλευρά του κυρτού προβάλουν στην θωρακική μοίρα τα πλευρά, ενώ στην οσφύ προβάλουν οι παρασπονδυλικοί μύες. Η προβολή αυτή οφείλεται στην στροφή των σπονδύλων. Η στροφή μπορεί να μετρηθεί με το σκολιόμετρο.

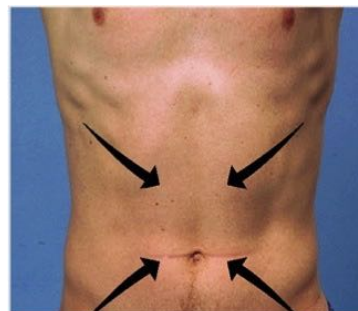


Εικόνα: Η δοκιμασία επίκυψης: Τα πλευρά προβάλουν προς την πλευρά του κυρτού λόγω της στροφής των σπονδύλων, η οποία μπορεί να μετρηθεί με το σκολιόμετρο.

Η κλινική εξέταση περιλαμβάνει την αδρή **νευρολογική εξέταση:**

- έλεγχο της αισθητικότητας και της μυϊκής ισχύος
- έλεγχος ισοροπίας
- βάδιση στις μύτες και στις πτέρνες
- έλεγχος των ανακλαστικών: εν τω βάθει τενόντιων και επιπολής κοιλιακών ανακλαστικών και τον έλεγχο ύπαρξης σημείου Hoffman, Babinski και κλώνου.

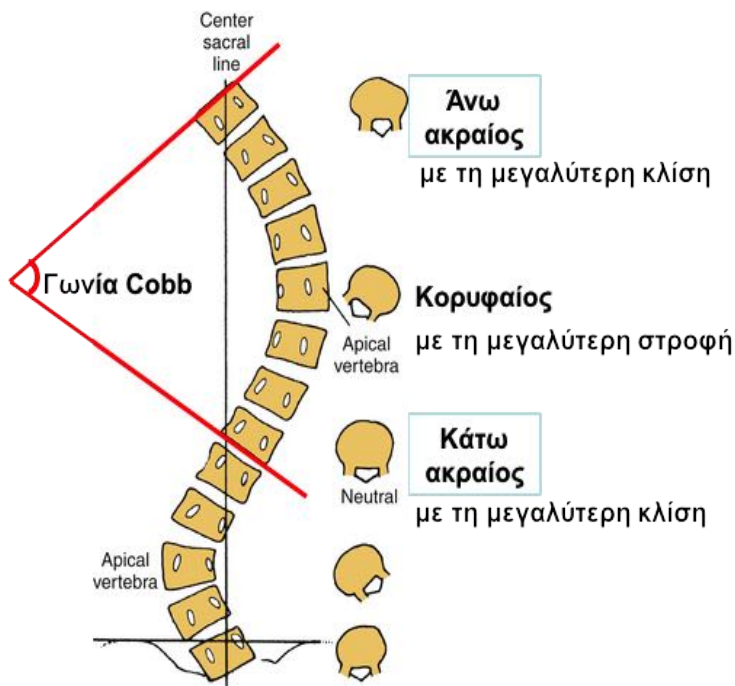
Τα ασύμμετρα κοιλιακά ανακλαστικά είναι συνήθως το πιο πρώιμο σημείο υποκείμενης νευρολογικής πάθησης και συχνά υποδηλώνει συρριγγομυελία.



Ακτινολογικός έλεγχος

Η ακτινογραφία θα πρέπει να λαμβάνεται σε όρθια θέση και να περιλαμβάνει ολόκληρη την θωρακική και οσφυϊκή μοίρα καθώς και τις λαγόνιες ακρολοφίες σε ένα φιλμ. Οι παράμετροι που πρέπει να καθοριστούν στην ακτινογραφία είναι:

- **Κατεύθυνση του κυρτώματος:** Καθορίζεται από την πλευρά στην οποία βρίσκεται το κυρτό της σκολίωσης
- **Ακραίοι σπόνδυλοι:** Ο ανώτερος και ο κατώτερος σπόνδυλος ενός κυρτώματος. Παρουσιάζουν την μεγαλύτερη κλίση προς το κοίλο της σκολίωσης. Συνήθως παρουσιάζουν την μικρότερη στροφή και τη μικρότερη μετατόπιση από τη μέση γραμμή
- **Κορυφαίος σπόνδυλος:** Είναι ο κεντρικός σπόνδυλος σε ένα κύρτωμα. Συνήθως είναι ο περισσότερο οριζόντιος, περισσότερο στριμμένος και παρεκτοπισμένος από τη μέση γραμμή σπόνδυλος του κυρτώματος.



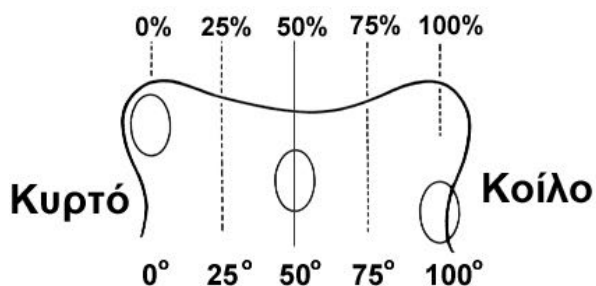
- **Μέγεθος του κυρτώματος:** Μετρείται με την τεχνική του **Cobb**.

Φέρονται δύο ευθείες που εφάπτονται στην άνω τελική πλάκα του άνω ακραίου και την κάτω τελική πλάκα του κάτω ακραίου. Η γωνία που σχηματίζουν αυτές οι ευθείες, ή η γωνία που σχηματίζουν οι κάθετες σε αυτές, ορίζει τη γωνία του κυρτώματος.

Η βαρύτητα της σκολίωσης καθορίζεται από τη γωνία Cobb:

<10°	δεν ονομάζεται σκολίωση
10 -20°	ήπια
21-40°	μέσης βαρύτητας
>40°	σοβαρή

- **Έλεγχος στροφής:** Η εκτίμηση της στροφής μπορεί να γίνει από την παρατήρηση της μετατόπιση της προβολής του αυχένα του σπονδυλικού τόξου.



- **Εκτίμηση της ισορροπίας στο μετωπιαίο επίπεδο (Coronal balance)**

Χαράσσονται 2 γραμμές:

1. Νήμα της στάθμης που αρχίζει από τον A7
2. Κάθετη γραμμή από τη μεσότητα του ιερού

Η απόσταση μεταξύ των δύο γραμμών πρέπει να είναι κάτω από 2 εκατοστά, δηλαδή το νήμα της στάθμης από τον A7 μπορεί να απέχει το πολύ 2 εκατοστά από τη μεσότητα του I1 σπονδύλου.



Ενδείξεις εκτέλεσης μαγνητικής τομογραφία στην σκολίωση

- παθολογικά ευρήματα από τη νευρολογική εξέταση
- κοιλοποδία (Cavovarus foot)
- δερματικά ευρήματα στη ράχη
- αριστερό θωρακικό κύρτωμα
- ταχεία εξέλιξη του κυρτώματος
- αυξημένη θωρακική κύφωση

1α. Νεογνική Ιδιοπαθής σκολίωση

Η πιο σπάνια κατηγορία (1-2%) ιδιοπαθούς σκολίωσης. Εμφανίζεται συχνότερα κατά το πρώτο εξάμηνο της ζωής, ενώ πιο σπάνια εμφανίζεται αμέσως μετά την γέννηση.

Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της είναι:

- συχνότερη στην Ευρώπη, σπάνια στις ΗΠΑ
- πιο συχνή στα αγόρια (3:2)
- το κυρτό βρίσκεται συνήθως αριστερά (90%)
- τα κορίτσια με δεξιό κύρτωμα έχουν χειρότερη πρόγνωση.
- συσχέτιση με άλλες διαμαρτίες όπως πλαγιοκεφαλία (πνευματική καθυστέρηση, συγγενές ραιβόκρανο, δυσπλασία στο ισχίο, συγγενής καρδιοπάθεια)

Εικάζονται δύο πιθανά αίτια για την εμφάνισή της:

- η ενδομήτρια διάπλαση
- η πίεση της σπονδυλικής στήλης από παρατεταμένη παραμονή του νεογνού σε ύπτια θέση

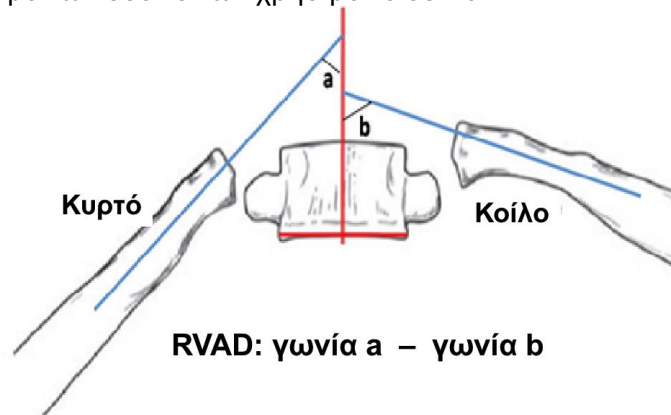
Πιστεύεται πως στις ΗΠΑ το ποσοστό νεογνικής ιδιοπαθούς σκολίωσης είναι μικρότερο, λόγω της τοποθέτησης των νεογνών σε πρηνή θέση. Πάντως μέχρι σήμερα καμία από τις παραπάνω θεωρίες δεν έχει αποδειχτεί και τα αίτια της νόσου παραμένουν άγνωστα. Παράλληλα με την νεογνική ιδιοπαθή σκολίωση, μπορεί να συνυπάρχουν: αναπτυξιακή δυσπλασία του ισχίου, ραιβόκρανο, προβλήματα με την ακοή, βουβωνοκήλη και σπανιότερα πνευματική καθυστέρηση.

Η νεογνική ιδιοπαθούς σκολίωση διακρίνεται σε:

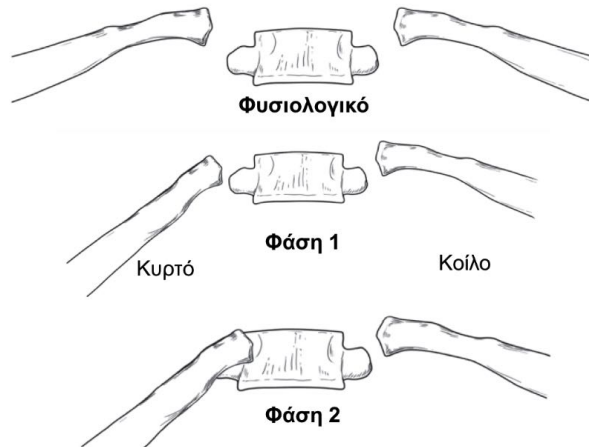
- **αυτοϊούμενη** (85%)
- **επιδεινούμενη** (15%)

Η αυτοϊούμενη συνήθως διορθώνεται αυτόματα μέχρι το πρώτο έτος της ζωής χωρίς καμία θεραπευτική παρέμβαση, ενώ η επιδεινούμενη χρειάζεται θεραπεία.

Για τον διαχωρισμό των δύο τύπων χρησιμοποιούνται:



- η διαφορά στις πλευροσπονδυλικές γωνίες (rib-vertebral angle difference RVAD): υπολογίζεται από την αφαίρεση της τιμής της γωνίας της κυρτής πλευράς από αυτή της κοίλης. Αν η διαφορά είναι πάνω από 20° η σκολίωση πιθανότατα θα εξελιχθεί.



- η φάση της κεφαλής της πλευράς: καθορίζεται από το ποσοστό της επικάλυψης ανάμεσα στην κεφαλή της πλευράς από τη μεριά του κυρτού και του κορυφαίου σπονδύλου. Αν η κεφαλή δεν επικαλύπτεται από το σπονδυλικό σώμα (φάση I) η εξέλιξη είναι απίθανη. Καθώς το κύρτωμα αυξάνεται, η κεφαλή της πλευράς επικαλύπτεται από το σπονδυλικό σώμα (φάση II) και η εξέλιξη της σκολίωσης είναι πιθανή.
- Η πιθανότητα αυτόματης υποστροφής εξαρτάται και από την ηλικία. Σε ηλικία κάτω του έτους η πιθανότητα αυτή είναι 90%, ενώ σε ηλικία άνω του ενός έτους είναι 20%.

Θεραπεία

Γωνία Cobb < 25°, RVAD < 20°: Μη εξελισσόμενα κυρτώματα. Δεν εφαρμόζεται καμία θεραπευτική αγωγή. Κλινικός και ακτινολογικός έλεγχος κάθε 4-6 μήνες. Σύσταση να κοιμάται το βρέφος σε πρηνή θέση. Μετά την εξαφάνιση του κυρτώματος παρακολούθηση κάθε 1-2 χρόνια.

Γωνία Cobb 20°-35° RVAD > 20°: Ψηλότερη πιθανότητα εξέλιξης. Επανεξέταση κάθε 4 με 6 μήνες. Θεραπεία αν αυξηθεί το κύρτωμα ή το RVAD κατά 5°-10°. Η θεραπεία συνίσταται σε εφαρμογή νάρθηκων. Κυρτώματα που συνεχίζουν να αυξάνονται παρά τη χρήση νάρθηκα χρήζουν χειρουργικής αντιμετώπισης.

1β. Παιδική Ιδιοπαθής Σκολίωση

Αποτελεί το 12-20% της ιδιοπαθούς σκολίωσης. Χαρακτηριστικά της είναι:

- σταδιακά αυξανόμενη επίπτωση στα κορίτσια καθώς αυξάνεται η ηλικία (1:1 στις ηλικίες 4-6, 9:1 στις ηλικίες 6-10)
- μεγαλύτερη πιθανότητα επιδείνωσης σε σχέση με αυτή της σκολίωσης των νεογνών ή των εφήβων. Το 70% των ασθενών θα χρειαστούν θεραπεία με κηδεμόνα, ενώ το 56% αυτών που εμφανίζουν επιδείνωση θα χρειαστούν χειρουργική επέμβαση.
- παρουσία συνυπάρχουσας πάθησης του νωτιαίου μυελού στο 20% των παιδιών (συνιστάται μαγνητική τομογραφία ολόκληρης της σπονδυλικής στήλης).

Οι ασθενείς με το κυρτό προς τα αριστερά έχουν καλύτερη πρόγνωση. Όμως, η πλειοψηφία των κυρτωμάτων είναι δεξιά.

Θεραπεία

Κύρτωμα **μικρότερο των 20°:** Παρακολούθηση. Η χρήση κηδεμόνα κατά τις νυκτερινές ώρες μειώνει σημαντικά την πιθανότητα επιδείνωσης.

Κύρτωμα **άνω των 20°-25°:** Εφαρμογή κηδεμόνα για 22 -24 ώρες/24ωρο για 12-18 μήνες. Μετά το διάστημα αυτό και εφόσον παρατηρείται βελτίωση ή σταθεροποίηση της σκολίωσης,

ο χρόνος εφαρμογής του κηδεμόνα μειώνεται σταδιακά (κατά 2 ώρες/24ωρο κάθε τρίμηνο). Στη συνέχεια το παιδί θα πρέπει να φοράει τον κηδεμόνα μόνο κατά τις νυκτερινές ώρες, έως ότου ολοκληρωθεί η ωρίμανση του σκελετού.

Κύρτωμα **45°-50°** που συνεχίζει να επιδεινώνεται παρά την εφαρμογή του κηδεμόνα: Χειρουργική επέμβαση.

1γ. Εφηβική Ιδιοπαθής Σκολίωση

Είναι η πιο συχνή κατηγορία (80%-90%) ιδιοπαθούς σκολίωσης. Κυρτώματα πάνω από 10° παρουσιάζουν το 2-4% των παιδιών 10-16 ετών. Το 10% των παιδιών αυτών θα χρειαστούν θεραπεία.

Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της είναι:

- πιο συχνή στα κορίτσια (5:1)
- τα θωρακικά κυρτώματα είναι συνήθως προς τα δεξιά (αριστερά κυρτώματα μπορεί να κρύβουν συριγγομυελία ή άλλη παθολογία)
- συνήθως δεν σχετίζεται με πόνο

Τα κυρτώματα γενικά μπορεί να είναι:

- μονά: θωρακικό, θωρακοσφυϊκό, οσφυϊκό,
- διπλά: διπλό θωρακικό και διπλό μείζων (θωρακικό και οσφυϊκό)
- τριπλά: περιλαμβάνουν εγγύς θωρακικό, κύριο θωρακικό και θωρακοσφυϊκό/οσφυϊκό.

Εξέλιξη των κυρτωμάτων

Παράγοντες κινδύνου για επιδείνωση:

- Κορίτσια > αγόρια (X10 φορές)
- Δυναμικό σκελετικής ανάπτυξης
 - Δείκτης Risser 0-1
 - Πριν την εμμηναρχή
- τύπος του κυρτώματος
 - Διπλά πιο επικίνδυνα από τα μονά
 - Θωρακικά πιο επικίνδυνα από τα οσφυϊκά
- μέγεθος του κυρτώματος
 - 20° → 20% πιθανότητα επιδείνωσης σε ανώριμους ασθενείς
 - 20°-30° → 68% ->>- ->>- ->>- ->>-
 - 50° → 90% ->>- ->>- ->>- ->>-

Μετά την **ενηλικίωση**, τα κυρτώματα κάτω των 30° συνήθως δεν εξελίσσονται. Τα κυρτώματα 30-50° πιθανότατα θα εξελιχθούν περίπου 10-15° στο υπόλοιπο της διάρκειας της ζωής. Κυρτώματα 50° - 75° στην ενήλικη ζωή εξελίσσονται συνεχώς, με ρυθμό περίπου 1° ανά έτος. Μεγαλύτερες πιθανότητες να εξελιχθούν έχουν τα οσφυϊκά και τα θωρακοσφυϊκά κυρτώματα.

Δυναμικό σκελετικής ανάπτυξης

Καθορίζεται από παραμέτρους όπως το δείκτη Risser, το στάδιο Tanner, την ηλικία εμμηναρχής κ.α.

- **Δείκτης Risser:** περιγράφει το στάδιο της οστεοποίησης της λαγόνιας επίφυσης. Η οστεοποίηση της αρχίζει από την πρόσθια λαγόνια άκανθα και προχωρά προς τα πίσω. Η λαγόνια ακρολοφία χωρίζεται σε τεταρτημόρια και το στάδιο της οστεοποίησης χρησιμοποιείται σαν ένδειξη για τον καθορισμό της σκελετικής ωρίμανσης.

- **βαθμός 0:** απουσία οστεοποίησης
- **βαθμός 1:** 0-25%
- **βαθμός 2:** 26-50%
- **βαθμός 3:** 51-75%,
- **βαθμός 4:** 76-100%
- **βαθμός 5:** συνοστένωση της επίφυσης με το λαγόνιο.



Πρακτικά διακρίνουμε:

- **Υψηλό δυναμικό σκελετικής ανάπτυξης:** Risser 1-2 πριν την εμμηναρχή
- **Χαμηλό δυναμικό σκελετικής ανάπτυξης:** Risser 2-4
- **Βαθμός 4:** αντιστοιχεί στο τέλος της ανάπτυξης της σπονδυλικής στήλης
- **Βαθμός 5:** τέλος της αύξησης του ύψους του σώματος.

Θεραπεία:

A. Συντηρητική Αντιμετώπιση

Κυρτώματα κάτω των 20°: Απλή παρακολούθηση

Κυρτώματα 21-29°:

- υψηλό δυναμικό ανάπτυξης (δείκτης Risser 0-1, πριν την εμμηναρχή): Κηδεμόνας
- Δείκτης Risser 2-4: Απλή παρακολούθηση

Κυρτώματα 30-40°: Κηδεμόνας σε όλους τους ασθενείς πριν την σκελετική ωρίμανση

Οι **κηδεμόνες** δεν έχουν ένδειξη σε:

- σκελετικά ώριμους ασθενείς
- κυρτώματα πάνω από 40°-45°
- θωρακική λόρδωση
- μη ανοχή για ψυχολογικούς λόγους

Οι συχνότερα χρησιμοποιούμενοι κηδεμόνες (νάρθηκες) είναι:

- **αυχeno-θωρακο-οσφυϊκο-ιερός (Milwaukee):** Χρησιμοποιείται σπάνια γιατί δεν είναι ανεκτός από τους ασθενείς κυρίως για κοσμητικούς λόγους. Για κυρτώματα με κορυφή άνω του Θ7 ή Θ8 είναι ο νάρθηκας επιλογής.



- **θωρακο-οσφυο-ιερός (Boston ή Cheneau):** Είναι πιο ανεκτός καθώς δεν έχει αυχενική προέκταση. Ενδείκνυται για κυρτώματα με κορυφή κάτω από τον Θ8.



- **Spine-cor:** Περιλαμβάνει υφασμάτινους πνευλικούς και θωρακικούς ιμάντες που συνδέονται με ελαστικά λουριά. Τα ελαστικά λουριά τεντώνονται για να εξασφαλίσουν πλάγιες και στρωφικές διορθωτικές δυνάμεις.

- **Κηδεμόνας κάμψης (Charleston):** Διατηρεί τον ασθενή σε πλάγια κάμψη προς την αντίθετη πλευρά από αυτή της παραμόρφωσης, προκαλώντας υπερδιόρθωση (πλάγιο κύρτωμα από την αντίθετη πλευρά). Εφαρμόζεται μόνο την νύκτα, όταν ο ασθενής είναι ξαπλωμένος. Η επιτυχία του εξαρτάται από την ευκαμψία των κυρτωμάτων. Είναι πιο αποδοτικός σε μονά οσφυϊκά ή θωρακοσφυϊκά κυρτώματα. Αποτελεί επιλογή σε ασθενείς που δεν συμμορφώνονται στην ημερήσια εφαρμογή των κηδεμόνων



B. Χειρουργική αντιμετώπιση

Ενδείξεις

- Σκελετικά ανώριμοι έφηβοι με κυρτώματα $>45^\circ$
- Σκελετικά ώριμοι έφηβοι με κυρτώματα $>50^\circ$

Οι χειρουργικές επιλογές για την αντιμετώπιση της ιδιοπαθούς σκολίωσης είναι:

- **Οπίσθια σπονδυλοδεσία:** Μπορεί να εφαρμοστεί σε όλους τους τύπους ιδιοπαθούς σκολίωσης. Κατά τη διάρκεια της επέμβασης αποκαλύπτονται τα οπίσθια στοιχεία της σπονδυλικής στήλης, ακολουθεί μερική εκτομή των οπίσθιων αρθρώσεων και τοποθέτηση μοσχευμάτων στη θέση τους, καθώς και πάνω στα αποφλοιωμένα οπίσθια στοιχεία. Η διόρθωση της παραμόρφωσης επιτυγχάνεται με υλικά οπίσθιας σπονδυλοδεσίας (δύο παράλληλες ράβδοι που συνδέονται με την σπονδυλική στήλη σε διάφορα σημεία με άγκιστρα ή βίδες)

- **Πρόσθια σπονδυλοδεσία:** Συνήθως ενδείκνυται για μονά θωρακικά, θωρακοσφυϊκά ή οσφυϊκά κυρτώματα. Η προσπέλαση γίνεται από την πλευρά του κυρτού, μέσω θωρακοτομής στην θωρακική μοίρα, η θωρακοκοιλιακής προσπέλασης με διατομή του διαφράγματος στην θωρακοσφυϊκή μοίρα. Ο δίσκος με όλο τον ινώδη δακτύλιο και τις χόνδρινες τελικές πλάκες αφαιρούνται από τα επίπεδα που θα συμπεριληφθούν στην σπονδυλοδεσία. Στη θέση τους τοποθετούνται οστικά μοσχεύματα. Στα πλάγια των σπονδυλικών σωμάτων τοποθετούνται βίδες που ενώνονται μεταξύ τους με ράβδους.
- **Συνδυασμοί πρόσθιας και οπίσθιας σπονδυλοδεσίας χωρίς υλικά με οπίσθια σπονδυλοδεσία με υλικά:** Χρησιμοποιείται σε μεγάλα άκαμπτα κυρτώματα (πάνω από 75-90° ανάλογα με την ευκαμψία και την εντόπιση). Η επέμβαση αυτή μπορεί να προλάβει το φαινόμενο του στροφάλου (βλέπε παρακάτω), που μπορεί να συμβαίνει σε οστικά ανώριμους ασθενείς που υποβάλλονται σε οπίσθια σπονδυλοδεσία. Επίσης μπορεί να αντιμετωπίσει αποτελεσματικότερα συνυπάρχουσες παραμορφώσεις στο οβελιαίο επίπεδο, όπως θωρακική λόρδωση ή υπερβολική κύφωση.

Χειρουργική ταξινόμηση των κυρτωμάτων

Η ταξινόμηση κατά **Lentke** βοηθά στον καθορισμό της έκτασης της χειρουργικής επέμβασης.

Τα κυρτώματα χωρίζονται σε **πρωτοπαθή** και σε **αντιρροπιστικά** με απλές ακτινογραφίες με τον κορμό σε πλάγια κάμψη δεξιά και αριστερά.

Το πρωτοπαθές κύρτωμα ή **δομικό:**

- Είναι το πρώτο που αναπτύσσεται
- Είναι το μεγαλύτερο κύρτωμα
- Δεν διορθώνεται με την αντίπλευρη πλάγια κάμψη
- Παρουσιάζονται μορφολογικές αλλαγές σε σπονδύλους
- Μπορεί να αυξηθεί
- Συνήθως > 25°

Το δευτεροπαθές ή **μη δομικό:**

- Είναι αντιρροπιστικό κύρτωμα
- Είναι μικρότερο
- Διορθώνεται με την αντίπλευρη πλάγια κάμψη
- Επιτρέπει την εξισορρόπηση του κορμού
- Συνήθως δεν αυξάνεται
- Είναι συνήθως ≤ 25°

Το σύστημα αυτό αναγνωρίζει 6 τύπους κυρτωμάτων

Τύπος κυρτώματος	Εγγύς θωρακικό	Κύριο θωρακικό	Θωρακοσφυϊκό/ οσφυϊκό
1 κύριο θωρακικό	Μη Δομικό	Δομικό*	Μη Δομικό
2 διπλό θωρακικό	Δομικό	Δομικό*	Μη Δομικό
3 διπλό μείζων	Μη Δομικό	Δομικό*	Δομικό
4 τριπλό μείζων	Δομικό	Δομικό*	Δομικό*
5 Θωρακοσφυϊκό ή Οσφυϊκό	Μη Δομικό	Μη Δομικό	Δομικό*
6 Θωρακοσφυϊκό ή Οσφυϊκό	Μη Δομικό	Δομικό	Δομικό*

* = Μείζων κύρτωμα (μεγαλύτερη γωνία Cobb)

Το μείζων κύρτωμα είναι αυτό με την μεγαλύτερη γωνία Cobb και θεωρείται πάντα δομικό. Ελάσσονα κυρτώματα είναι όλα τα υπόλοιπα και χαρακτηρίζονται ως δομικά ή μη ανάλογα με το αν αλλάζουν με την πλάγια κάμψη. Όλα τα μείζονα -δομικά κυρτώματα θα πρέπει να περιλαμβάνονται στην σπονδυλοδεσία, ενώ τα μη δομικά ελάσσονα κυρτώματα δεν θα πρέπει να περιλαμβάνονται.

Εξέλιξη ιδιοπαθούς σκολίωσης μετά την ενηλικίωση:

Μέγεθος κυρτώματος	Εξέλιξη
<30°	Συνήθως δεν εξελίσσονται
30 -50°	Συνολική εξέλιξη 10-15°
>50°	Εξέλιξη με ρυθμό 1° /έτος

2. Νευρομυϊκή σκολίωση

Οποιαδήποτε νευρολογική πάθηση ή μυοπάθεια που επηρεάζει την ισχύ και την ισορροπία του κορμού κατά την διάρκεια της σκελετικής ανάπτυξης επιπλέκεται σε υψηλή συχνότητα από σπονδυλικές παραμορφώσεις.

Η νευρομυϊκή σκολίωση αναπτύσσεται σε μικρότερες ηλικίες απ' ότι η ιδιοπαθής, πολύ συχνά πριν την ηλικία των 10 ετών. Τα κυρτώματα είναι συνήθως μεγάλα κατά την διάγνωση και είναι πολύ πιθανό να συνεχίσουν να αυξάνονται. Συχνά συνοδεύονται από **απόκλιση της πυέλου**, η οποία μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα του ασθενή να κάθεται. Πολλές φορές οι ασθενείς δεν είναι σε θέση να διατηρήσουν την καθιστή θέση χωρίς τη χρήση των άνω άκρων γεγονός που επηρεάζει σοβαρά την λειτουργικότητά τους.

Θεραπεία

Η κηδεμόνες δεν είναι τόσο αποτελεσματικοί στο να ανακόψουν την εξέλιξη όπως στην ιδιοπαθή σκολίωση. Η εξέλιξη των κυρτωμάτων είναι πολύ πιθανή παρά την εφαρμογή νάρθηκα. Ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση που είχαν υποβληθεί σε αγωγή με κηδεμόνα τελικά χειρουργήθηκαν στο ίδιο διάστημα όπως και αυτοί χωρίς κηδεμόνα. Ορισμένοι ασθενείς μπορεί να ωφεληθούν από τον κηδεμόνα ή από ειδικά βοηθήματα καθίσματος.

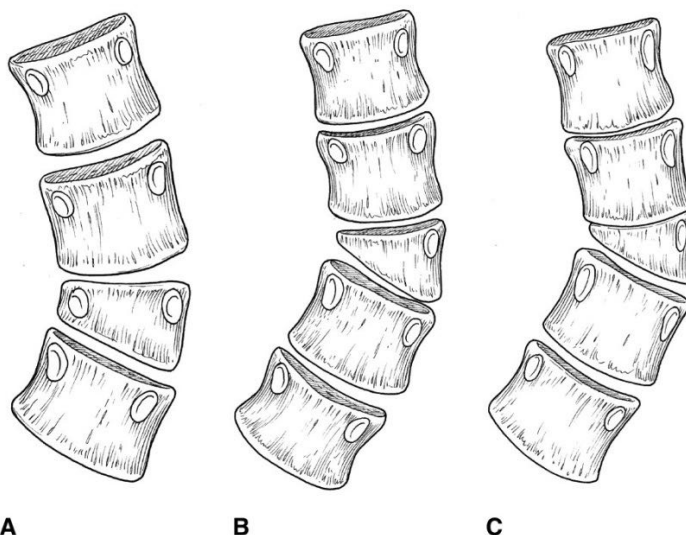
Χειρουργική: Δεν υπάρχουν σαφείς ενδείξεις ότι η χειρουργική αντιμετώπιση αυξάνει το προσδόκιμο επιβίωσης. Μπορεί όμως να βελτιώσει την ποιότητα της ζωής, ειδικά σε ασθενείς με ανισορροπία στην καθιστή θέση μη ανοχή της καθιστής θέσεως, πόνο, ή σοβαρή παραμόρφωση του σώματος σε ασθενείς που η εμφάνιση τους πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη.

3. Συγγενής σκολίωση:

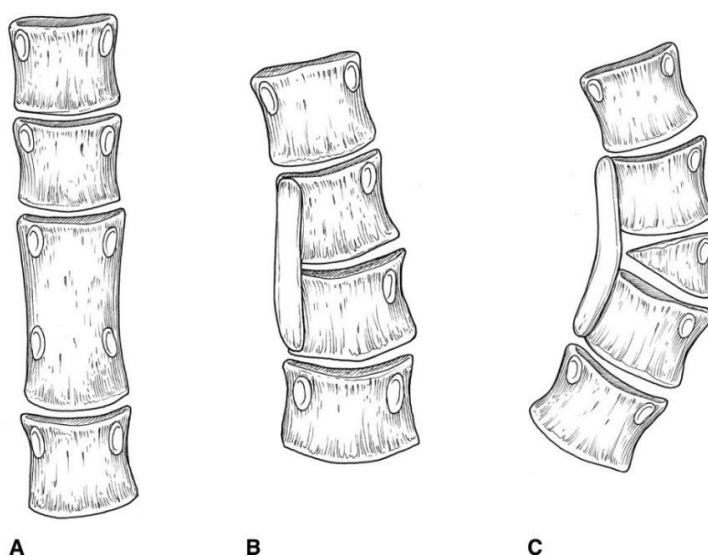
Οφείλεται σε ανωμαλίες της διάπλασης της σπονδυλικής στήλης. Μπορεί να υπάρχουν διαταραχές στον σχηματισμό των σπονδύλων (σφηνοειδής σπόνδυλος, ημισπόνδυλος) ή αποτυχία στον διαχωρισμό των σπονδύλων κατά την 4-6^η εβδομάδα της εμβρυϊκής περιόδου.

Ταξινόμηση:

- **Αποτυχία στον σχηματισμό**
 - σφηνοειδής σπόνδυλος (Εικόνα A)
 - ημισπόνδυλος (Εικόνα B,C)



- **Αποτυχία στο διαχωρισμό**
 - αμφοτερόπλευρη αποτυχία (Block Vertebra Εικόνα A)
 - μονόπλευρη ράβδος (Εικόνα B)
- **Μικτή**
 - Μονόπλευρη ράβδος με ημισπόνδυλο (Εικόνα C)



Καθώς η ανάπτυξη του παιδιού συνεχίζεται, συνήθως παρατηρείται μία συνεχής επιδείνωση της σκολίωσης.

Η συγγενής σκολίωση δεν θα πρέπει να συγχέεται με την ιδιοπαθή σκολίωση των νεογνών. Σε αντίθεση με την ιδιοπαθή σκολίωση των νεογνών, η συγγενή σκολίωση συνήθως δεν διορθώνεται αυτόματα.

Στη συγγενή σκολίωση μπορεί να συνυπάρχουν ανωμαλίες στο ουροποιητικό-γεννητικό σύστημα (20%-30%), ή την καρδιά (10%-15%), ή άλλες περιοχές του μυοσκελετικού όπως η αυχενική μοίρα (25%). Ενδοσπονδυλικές ανωμαλίες μπορεί να βρεθούν στο 31%. Αυτές είναι:

- Σύνδρομο προσδεμένου μυελού
- Διαστηματομυελία
- Διπλομυελία
- Συριγγομυελία
- Χαμηλή θέση του μυελικού κώνου

Φυσική ιστορία

- 25% μη εξελίξιμη
- 25% αργή εξέλιξη
- 50% γρήγορη εξέλιξη

Την χειρότερη πρόγνωση έχουν τα θωρακοσφυϊκά και την καλύτερη τα άνω θωρακικά κυρτώματα

Θεραπεία

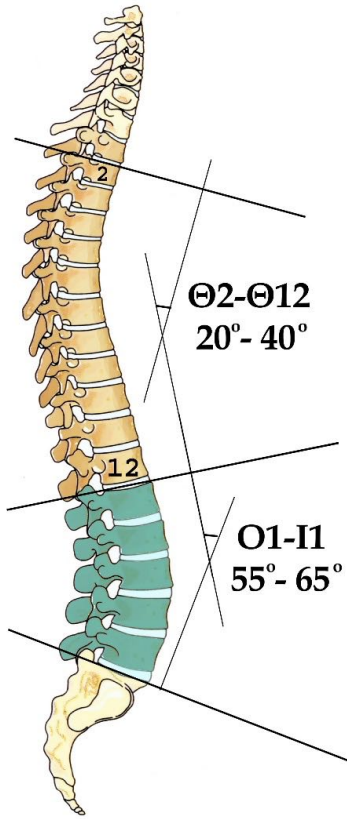
Συντηρητική: Λόγω της ανατομικής παραμόρφωσης του σπονδύλου, η σκολίωση συνήθως είναι ανελαστική, δηλαδή δεν διορθώνεται με τους κηδεμόνες. Είναι απαραίτητη η παρακολούθηση του παιδιού με ακτινογραφίες κάθε 4-6 μήνες, έως την ηλικία των 4 ετών, όπου παρατηρείται μείωση του ρυθμού σωματικής ανάπτυξης.

Χειρουργική: Η χειρουργική διόρθωση είναι ο πιο συχνός τρόπος αντιμετώπισης της συγγενούς σκολίωσης. Παραμορφώσεις μεγαλύτερες των 35°-40° θα πρέπει να αντιμετωπίζονται χειρουργικά.

Παραμορφώσεις στο οβελιαίο επίπεδο

Μέτρηση των κυρτωμάτων στο οβελιαίο επίπεδο

Γωνία Cobb: Μετριέται στην πλάγια ακτινογραφία από την άνω τελική πλάκα του άνω σπονδύλου ως την κάτω τελική πλάκα του κάτω σπονδύλου.



Η **θωρακική κύφωση** από το Θ2 στο Θ12: φυσιολογικές τιμές 20°-40°

Η **οσφυϊκή λόρδωση** από το O1 στο I1: φυσιολογικές τιμές 55°-65°

Το λάθος κατά τις μετρήσεις της γωνίας με τη μέθοδο αυτή είναι της τάξεως των 6°. Η εξέλιξη του κυρτώματος εκτιμάται με την μέτρηση των ίδιων σπονδύλων σε διαδοχικές ακτινογραφίες. Η θωρακική κύφωση αυξάνεται με την ηλικία και η αύξηση αυτή αρχίζει σε μικρότερες ηλικίες τις γυναίκες σε σχέση με τους άνδρες.

Κύφωση

Η φυσιολογική κύφωση της θωρακικής μοίρας ανάμεσα στους δύο ακραίους της σπονδύλους κυμαίνεται από 20° μέχρι 40° (πλάγια ακτινογραφία σε όρθια στάση). Η κύφωση αυτή συνήθως αυξάνει με την αύξηση της ηλικίας. Θωρακική κύφωση πάνω από 45° με 50° στην παιδική και την εφηβική ηλικία θεωρείται παθολογική. Οποιοσδήποτε βαθμός κύφωσης στην θωρακοσφυϊκή περιοχή είναι παθολογικός.

Ταξινόμηση της κύφωσης

- Κύφωση από κακή στάση
- Νόσος του Scheuermann's
- Συγγενής
 - διαταραχή σχηματισμού σπονδύλων (πχ σφηνοειδής)
 - διαταραχή κατάτμησης (συνενωμένοι σπόνδυλοι)
 - μεικτή διαταραχή (σχηματισμού και κατάτμησης)
- Νευρομυϊκή (παραλυτική)
 - πολιομυελίτιδα
 - νόσος του κινητικού νευρώνα στα πρόσθια κέρατα
 - νόσος του άνω κινητικού νευρώνα
- Μηνιγγομυελοκήλη
- Τραυματική
- Μετεγχειρητική
 - μετά από πεταλεκτομή
 - μετά από σωματεκτομή
- Μετά από ακτινοβολία
- Μεταβολικά νοσήματα
- Σκελετικές δυσπλασίες
- Νοσήματα του κολλαγόνου
- Όγκοι
- Φλεγμονώδεις παθήσεις
 - φυματίωση (σχηματισμός ήβου)
 - πυογόνες ή άλλες λοιμώξεις ΣΣ
 - αγκυλοποιητική σπονδυλίτιδα
 - ρευματοειδή αρθρίτιδα
- Αναπτυξιακή
 - χονδοαπλασία

1. Κύφωση από κακή στάση

Συνήθως παρατηρείται κατά την εφηβεία και σχετίζεται με αδύνατους εκτεινόντες μύες του κορμού και γενικότερη κακή στάση του σώματος. Χαρακτηρίζεται από ήπια ή μέτρια αύξηση της θωρακικής κύφωσης (κάτω από 60°) με αντιρροπιστική αύξηση της οσφυϊκής λόρδωσης. Τα κυρτώματα παραμένουν εύκαμπτα ώστε με την ενεργητική έκταση η κύφωση διορθώνεται. Η κύφωση από κακή στάση είναι πιο συχνή στα κορίτσια και σπάνια προκαλεί πόνο. Η εξέλιξη της κύφωσης φαίνεται να μην επηρεάζεται από την εφαρμογή νάρθηκα ή τις θεραπευτικές ασκήσεις. Στις περισσότερες περιπτώσεις, καθώς το παιδί μεγαλώνει, η κύφωση βελτιώνεται. Στον ακτινολογικό έλεγχο δεν παρατηρούνται αλλοιώσεις στα σπονδυλικά σώματα. Οι γονείς τους μπορεί επίσης να παρουσιάζουν κάποιου βαθμού κύφωση.

Θεραπεία

Συστήνονται ασκήσεις για την βελτίωση της στάσης, την ενδυνάμωση των μυών του κορμού και την διάταση των οπισθίων μυών του κορμού, με σκοπό την διόρθωση της κακής στάσης. Σε σοβαρότερες περιπτώσεις μπορεί να γίνει χειρουργική διόρθωση και σπονδυλοδεσία.

2. Κύφωση Scheuermann

Τα ευρήματα που διακρίνουν τη νόσο του Scheuermann από την κύφωση από κακή στάση είναι:

- σφηνοειδής παραμόρφωση 3 ή περισσότερων σπονδυλικών σωμάτων
- διαβρώσεις στις άνω και τις κάτω τελικές πλάκες των σπονδύλων



Εμφανίζεται μετά την ηλικία των 10 ετών στη φάση της εφηβείας. Η επίπτωση της κυμαίνεται μεταξύ 4%-8%. Προσβάλλει συνήθως την ανώτερη θωρακική μοίρα, αλλά μπορεί να εντοπιστεί και στην κατώτερη θωρακική, ακόμη και μέχρι την οσφυϊκή μοίρα. Γενικά προκαλείται παραμόρφωση ολόκληρης της σπονδυλικής στήλης και κατ' επέκταση του σώματος. Πιο χαρακτηριστική είναι η κύφωση στη θωρακική μοίρα που οδηγεί σε αντισταθμιστική αύξηση της αυχενικής και οσφυϊκής λόρδωσης.

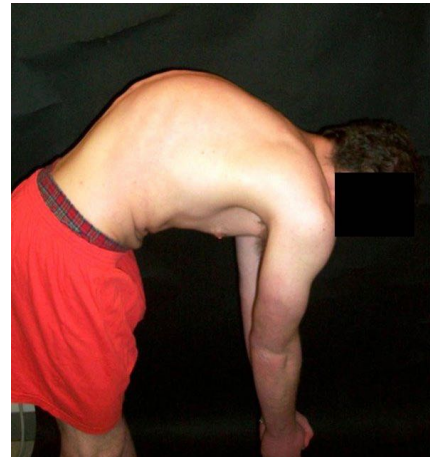
Το 20%-30% των παιδιών με τη νόσο του Scheuermann θα εμφανίσουν παράλληλα σκολίωση μετρίου βαθμού (10°-20°).

Έχουν περιγραφεί δύο τύποι της νόσου του Scheuermann:

- **Τύπος I:** άκαμπτη κύφωση στη θωρακική μοίρα με κληρονομική επιβάρυνση
- **Τύπος II:** εντοπίζεται στην θωρακοσφυϊκή συμβολή είναι πιο επώδυνη και αφορά κυρίως αθλητές ή εργαζόμενους σε βαριές εργασίες.

Κλινική εικόνα

Η αλλαγή στη στάση του σώματος του εφήβου είναι το πρώτο σημείο που διαπιστώνεται από τους γονείς. Η κύφωση γίνεται πιο εμφανής κατά τη πρόσθια κάμψη του κορμού, όπου μπορεί να δίνει εικόνα πιο εντοπισμένου ύβου σε αντίθεση με την αναμενόμενη ομαλή κύρτωση της θωρακικής μοίρας. Πολλές φορές η κύφωση αποδίδεται εσφαλμένα σε κακή στάση του σώματος και σε αδυναμία των μυών να στηρίξουν την σπονδυλική στήλη. Όμως ένα παιδί με νόσο του Scheuermann έχει καλά αναπτυγμένους μύες και αυτό το διαφοροποιεί από ένα παιδί που εμφανίζει κύφωση λόγω μυϊκής αδυναμίας. Επιπλέον στη νόσο του Scheuermann η κύφωση δεν διορθώνεται κατά την ενεργητική έκταση του κορμού.

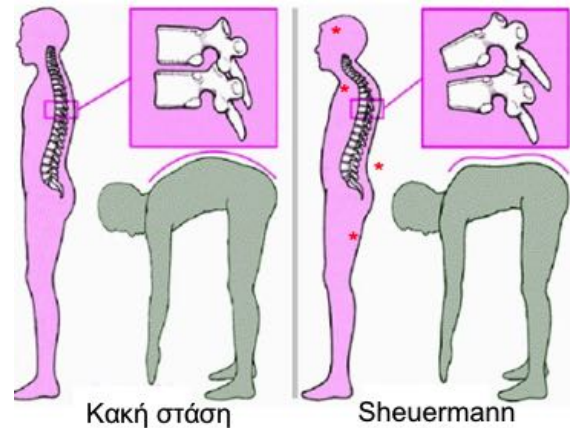


Ο πόνος κατά τα αρχικά στάδια της νόσου είναι σχετικά σπάνιος (20% των περιπτώσεων). Συνήθως γίνεται αισθητός στην κορυφή του κυρτώματος και προκαλείται από την σωματική δραστηριότητα ή την πολύωρη ορθοστασία ή παραμονή σε καθιστή θέση. Όμως κατά την εξέλιξη της πάθησης ο πόνος εμφανίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα που υπολογίζεται περίπου στο 60%. Εντοπίζεται συνήθως δίπλα στην σπονδυλική στήλη. Όταν η κύφωση αφορά το άνω μέρος της θωρακικής μοίρας, ο πόνος εντοπίζεται συνήθως ανάμεσα στην σπονδυλική στήλη και τις ωμοπλάτες. Όταν η βλάβη είναι στο κατώτερο μέρος της θωρακικής μοίρας, ο πόνος συνήθως εντοπίζεται στην οσφυϊκή μοίρα. Αν και θα περίμενε κανείς ο πόνος να είναι συχνότερος όσο μεγαλύτερη είναι η

παραμόρφωση, οι παραμορφώσεις μεταξύ 65-85 μοιρών εμφανίζουν συχνότερα έντονο πόνο σε σχέση με παραμορφώσεις που είναι μικρότερες από 65° ή μεγαλύτερες από 85°.

Νευρολογικές διαταραχές όπως πόνος, ελάττωση της δύναμης ή της αισθητικότητας στα κάτω άκρα είναι σπάνιες και υπολογίζονται περίπου στο 1% των ασθενών με νόσο του Scheuermann. Καρδιο-αναπνευστικές βλάβες σε παιδιά με νόσο του Scheuermann δεν είναι συχνές, και παρατηρούνται μόνο όταν η κύφωση είναι μεγαλύτερη των 110°.

Διαφορική διάγνωση: Η κύφωση Scheuermann μπορεί να διαχωριστεί από την κύφωση λόγω κακής στάσης με την δοκιμασία πρόσθιας κάμψης του κορμού (σκύψιμο). Κατά τη δοκιμασία αυτή η οβελιαία παραμόρφωση διορθώνεται ασθενείς με κύφωση από κακή στάση επειδή η παραμόρφωση είναι εύκαμπτη. Στη κύφωση του Scheuermann η παραμόρφωση είναι άκαμπτη και δεν βελτιώνεται με την κάμψη του κορμού. Την διάγνωση επιβεβαιώνει η πλάγια ακτινογραφία.



Θεραπεία: Εξαρτάται από α) την σοβαρότητα της κύφωσης β) την ένταση του πόνου και γ) από την ηλικία.

Συντηρητική:

Φυσική άσκηση: δεν είναι αποτελεσματική παρά μόνο στα αρχικά στάδια. Έχει σκοπό την ενδυνάμωση των ραχιαίων, τη διατήρηση της ευλυγισίας της θωρακικής μοίρας και την ελάττωση της αυξημένης οσφυϊκής λόρδωσης. Συνιστώνται τα αθλήματα που ευνοούν την έκταση όπως το κολύμπι, το μπάσκετ και το βόλεϊ.

Κηδεμόνες: Η χρήση κηδεμόνων έχει καλά αποτελέσματα στα αρχικά στάδια της νόσου:

- κύφωση 45°-65°
- εύκαμπτη κυφωτική παραμόρφωση (>40% διόρθωση με την έκταση)

Εφαρμόζονται 22-24 ώρες το 24ωρο, για 12 με 18 μήνες και στη συνέχεια μόνο κατά τον ύπνο μέχρι την ολοκλήρωση της σκελετικής ωρίμανσης. Αν η κορυφή της κύφωσης είναι πάνω από τον Θ9 συστήνεται κηδεμόνας τύπου Milwaukee. Αν δεν γίνεται ανεκτός μπορεί να δοκιμαστεί ο θωρακοσφυϊκός κηδεμόνας (μέχρι κάτω από τις μασχάλες). Οι κηδεμόνες αποτρέπουν την κάμψη της θωρακικής μοίρας και παράλληλα μειώνουν την αυξημένη λόρδωση της οσφύος. Η ορθή εφαρμογή τους δίνει συνήθως ικανοποιητικά αποτελέσματα. Μετά την αφαίρεσή τους παρατηρείται υποτροπή της κύφωσης της τάξεως των 30%.

Χειρουργική: Μόνο το 5% των εφήβων με νόσο του Scheuermann χρήζουν χειρουργικής αντιμετώπισης (σπονδυλοδεσία). Οι ενδείξεις της είναι:

- κύφωση > 75°
- ταχεία και συνεχής επιδείνωση της κύφωσης παρά την εφαρμογή κηδεμόνα

Η χειρουργική διόρθωση της κύφωσης μπορεί να προκαλέσει βλάβες στο νωτιαίο μυελό ή τις νευρικές ρίζες καθώς προκαλείται επιμήκυνση της σπονδυλικής στήλης και των νευρικών στοιχείων η οποία μπορεί να υπερβεί το όριο ελαστικότητάς τους. Για να αποφευχθεί η απότομη διόρθωση προτείνεται αρχικά η αντιμετώπιση της κύφωσης με κηδεμόνες και εφόσον επιτευχθεί μερική διόρθωση ακολουθεί η χειρουργική παρέμβαση.

3. Συγγενής κύφωση:

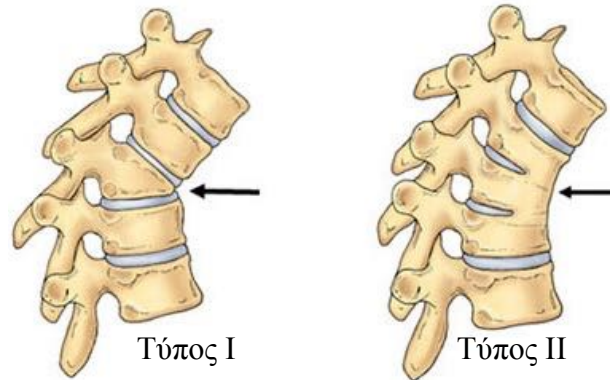
Είναι σπάνια αλλά με πιθανά σοβαρές επιπλοκές. Είναι η πιο συχνή αιτία πίεσης νωτιαίου μυελού από σπονδυλική παραμόρφωση, αν εξαιρέσουμε τη φυματίωση της σπονδυλικής στήλης.

Η Συγγενής κύφωση οφείλεται σε διαταραχές της ανάπτυξης της σπονδυλικής στήλης λόγω διαταραχών στον σχηματισμό ή τον διαχωρισμό των σπονδύλων κατά την εμβρυϊκή περίοδο (6 -8 εβδομάδες).

Τύπος I: Διαταραχές στον σχηματισμό (65%)

Τύπος II: Διαταραχές στον διαχωρισμό (15%)

Τύπος III: Μικτές διαταραχές (13%)



Η σπονδυλική στήλη παρουσιάζει μια οξεία κυφωτική γωνίωση που επιδεινώνεται καθώς το παιδί αναπτύσσεται.

Υπάρχει αυξημένη συσχέτιση με ανωμαλίες στον νωτιαίο μυελό (19- 29%) και οι ασθενείς θα πρέπει να υποβάλλονται σε μαγνητική τομογραφία ολόκληρης της σπονδυλικής στήλης. Αν υπάρχει σύνδρομο προσδεμένου μυελού, η εξέλιξη της κύφωσης μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την παραπληγία. Ο τύπος I και III παρουσιάζουν γρηγορότερη εξέλιξη και συσχετίζονται με αυξημένο ποσοστό νευρολογικών επιπλοκών στην εφηβεία (25-30%) αν αφηθούν χωρίς θεραπεία. Ο τύπος II παρουσιάζει μια πιο βραδεία εξέλιξη.

Ανωμαλίες επίσης μπορεί να βρεθούν στο ουροποιογεννητικό σύστημα (20-30%) και την καρδιά (10-25%) καθώς και σε άλλα συστήματα.

Θεραπεία

Παρακολούθηση: τακτική επανεξέταση ανά 4 με 6 μήνες για έλεγχο της εξέλιξης της κύφωσης καθώς και εμφάνισης παθολογικής νευρολογικής σημειολογίας. Η εφαρμογή νάρθηκα δεν είναι αποτελεσματική. Σοβαρές ή εξελισσόμενες κυφώσεις πάνω από 45° , η κύφωση που συνοδεύεται από νευρολογικές επιπλοκές έχουν ένδειξη χειρουργικής θεραπείας.

Χειρουργική:

- Τύπος I: Σπονδυλοδεσία πριν την ηλικία των 5 ετών. Η επιθετική χειρουργική αντιμετώπιση συνίσταται λόγω του αυξημένου κινδύνου νευρολογικών επιπλοκών
- Τύπος II: Παρακολούθηση. Σπονδυλοδεσία αν πιστοποιηθεί επιδείνωση της παραμόρφωσης.
- Τύπος III: Σπονδυλοδεσία πριν την ηλικία των 5 ετών.

Η **οπίσθια σπονδυλοδεσία** είναι επαρκής όταν δεν υπάρχει πίεση στο μυελό από πρόσθια στοιχεία, η κύφωση διορθώνεται στους 50° ή και περισσότερο στις ακτινογραφίες σε ύπτια κατάκλιση και σε ηλικίες μικρότερες των 5 ετών με κύφωση < 50°. Σε παιδιά πάνω των 5 ετών ή σε μεγαλύτερα κυρτώματα χρειάζεται συνήθως **συνδυασμός πρόσθιας και οπίσθιας** σπονδυλοδεσίας. Με τα νεότερα συστήματα σπονδυλοδεσίας (διαυχενικοί κοχλίες) η ανάγκη για πρόσθια προσπέλαση περιορίζεται συνήθως σε κυρτώματα πάνω από 60°.

Διαταραχές του σπονδυλικού σωλήνα ή του νωτιαίου μυελού που σχετίζονται με παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης

Διασθηματομυελία

Συγγενές οστικό ή ινοχόνδριο διαφραγμάτιο στον σπονδυλικό σωλήνα που πιέζει ή διαιρεί τον νευρικό ιστό. Η επίπτωση του στις συγγενείς σπονδυλικές παραμορφώσεις είναι 5-20%. Η διασθηματομυελία σχετίζεται με νευρολογικά ελλείμματα (58-88%), σκολίωση (60-100%), διαταραχές του άκρου ποδός όπως κοιλοποδία (32-55%) και δερματικές εκδηλώσεις όπως περιοχή με τρίχες ή λακκάκια δέρματος (55-75%). Ακτινολογικά παρατηρείται συχνά ήπια δισχιδής ράχη και αυξημένη απόσταση μεταξύ των αυχένων των σπονδυλικών τόξων.

Σύνδρομο προσδεμένου μυελού

Ορίζεται ως περιορισμός στην κινητικότητα του νωτιαίου μυελού μέσα στον μηνιγγικό σάκο, που δεν επιτρέπει την φυσιολογική μετακίνηση του μυελικού κώνου στο επίπεδο του πρώτου και του δεύτερου οσφυϊκού σπονδύλου. Συχνά σχετίζεται με πάχυνση του τελικού νημάτιου, λιπομηνιγγοκήλη και διασθηματομυελία και παρατηρείται συνήθως σε ασθενείς με μυελομηνιγγοκήλη μετά την σύγκλειση του μυελικού σάκου. Η πρόσδεση του μυελού συχνά οδηγεί σε οσφυαλγία με πόνο που αντανακλά στα κάτω άκρα χωρίς νευροτομιακή κατανομή, σπαστικότητα ή προβλήματα με την ούρηση. Ο ασθενής μπορεί να παρουσιάζει επιδεινούμενη σκολίωση και αδυναμία στα κάτω άκρα. Η φυσική εξέταση αναδεικνύει επώδυνη σκολίωση, ευαισθησία στην ψηλάφηση στην περιοχή της σπονδυλικής στήλης, και νευρολογικά ελλείμματα που περιλαμβάνουν ανώμαλα κοιλιακά ή και τενόντια ανακλαστικά, γενικευμένη αδυναμία στα κάτω άκρα και συχνά παρουσία κοιλοποδίας. Η μαγνητική τομογραφία είναι η εξέταση επιλογής και αναδεικνύει ότι ο μυελικός κώνος εκτείνεται πέραν του δεύτερου οσφυϊκού σπονδύλου. Η θεραπεία είναι η χειρουργική απελευθέρωση του μυελού.

Συριγγομυελία

Ορίζεται ως διάταση του κεντρικού σωλήνα του νωτιαίου μυελού, η οποία πληρούται με εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Οι ασθενείς συνήθως παρουσιάζονται με σκολίωση, με ή χωρίς οσφυαλγία και με διαταραχές της αίσθησης του πόνου και της θερμοκρασίας, συνήθως στα άνω άκρα. Παρά το ότι η συριγγομυελία συνήθως εντοπίζεται στην αυχενική ή τη θωρακική μοίρα, μπορεί να παρατηρηθεί και στις κατώτερες περιοχές του νωτιαίου μυελού και να έχει σαν αποτέλεσμα διαταραχές της λειτουργίας των σφιγκτήρων του εντέρου και της κύστης, οσφυαλγία και πόνο στα κάτω άκρα. Ο ασθενής μπορεί να παραπονιέται επίσης για κεφαλαλγία και αυχεναλγία. Η φυσική εξέταση μπορεί να αναδείξει διαταραχές στην αίσθηση της θερμοκρασίας, παρουσία κάποιας άτυπης σκολίωσης (π.χ. αριστερό θωρακικό κύρτωμα) παραμορφώσεις του άκρου ποδός και μη φυσιολογικά κοιλιακά ανακλαστικά. Ο έλεγχος ολόκληρης της σπονδυλικής στήλης με μαγνητική τομογραφία είναι απαραίτητος για την ανάδειξη της συριγγομυελίας, καθώς και για την διαπίστωση της ανωμαλίας Arnold Chiari, που συχνά συσχετίζεται με αυτήν.

Σπονδυλολίσθηση

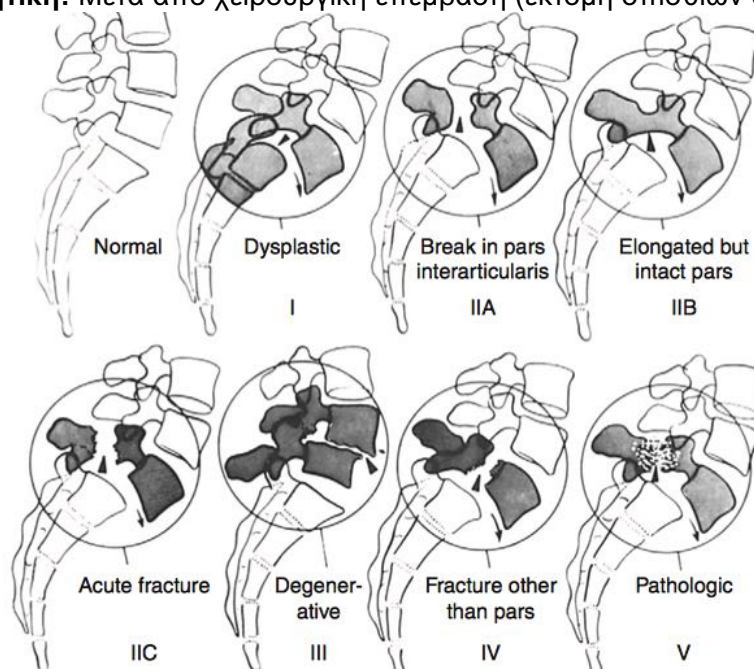
Σπονδυλολίσθηση είναι η μετατόπιση ενός σπονδύλου (και μαζί με αυτόν της υπερκείμενης σπονδυλικής στήλης) σε σχέση με τον υποκείμενο σπόνδυλο. Η πιο συνηθισμένη μετατόπιση είναι η πρόσθια που ουσιαστικά είναι συνώνυμη με την σπονδυλολίσθηση, αλλά μερικές φορές αναφέρεται ως προσθιολίσθηση. Η οπίσθια μετατόπιση ονομάζεται οπισθολίσθηση και η πλάγια πλαγιολίσθηση.

Η δομική ακεραιότητα των σπονδυλικών τόξων και των οπίσθιων αρθρώσεων συνεισφέρουν στην σταθερότητα της σπονδυλικής στήλης. Στην οσφυϊκή μοίρα, η πρόσθια ολίσθηση αποτρέπει από την πρόσκρουση της κάτω αρθρικής ενός σπονδύλου στην άνω αρθρική απόφυση του υποκείμενου σπονδύλου. Άρα, όταν διαπιστωθεί σπονδυλολίσθηση πρέπει να ελεγχθούν τα οπίσθια στοιχεία για να διαπιστωθεί η αιτία της.



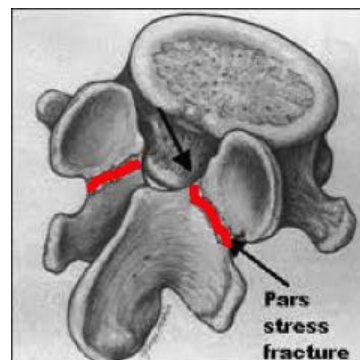
Ανάλογα με τα ευρήματα η σπονδυλολίσθηση ταξινομείται σε 6 τύπους:

- 1. Δυσπλαστική:** Οφείλεται σε συγγενείς ανωμαλίες στην οσφυοϊερά συμβολή που επιτρέπουν την ολίσθηση του Ο5 πάνω στο ιερό. Οι αρθρικές αποφύσεις και οι οπίσθιες αρθρώσεις είναι ατελώς ανεπτυγμένες και ο προσανατολισμός τους δεν μπορεί να εμποδίσει την ολίσθηση του Ο5. Πιο συχνή στα κορίτσια (2:1). Οικογενειακό ιστορικό υπάρχει στο 33% των περιπτώσεων.
- 2. Ισθμική:** βλάβη στον ισθμό
 - α. κάταγμα από καταπόνηση (σπονδυλόλυση)
 - β. επιμήκυνση και λέπτυνση του ισθμού
 - γ. οξύ κάταγμα του ισθμού
- 3. Εκφυλιστική:** τμηματική αστάθεια από την εκφύλιση του δίσκου και την αρθροπάθεια των οπίσθιων αρθρώσεων. Συχνά συνοδεύεται από σπονδυλική στένωση.
- 4. Τραυματική:** οξύ κάταγμα σε κάποιο σημείο των οπίσθιων στοιχείων εκτός του ισθμού (π.χ. οπίσθιες αρθρώσεις, αυχένιας πέταλο)
- 5. Παθολογική:** Εξασθένηση του ισθμού ή του πετάλου από παθολογικές καταστάσεις όπως όγκοι, μολύνσεις, κ.λ.π.
- 6. Μετεγχειρητική:** Μετά από χειρουργική επέμβαση (εκτομή οπίσθιων αρθρώσεων)



Σπονδυλόλυση -σπονδυλολίσηση

Ισθμός του σπονδυλικού τόξου ονομάζεται η περιοχή ανάμεσα στην ανάντη και την κατάντη αρθρική απόφυση. Η συχνότερη ανωμαλία που παρατηρείται στον ισθμό είναι η λύση της συνέχειας του, που ονομάζεται **σπονδυλόλυση**. Οφείλεται σε κάταγμα από καταπόνηση από επαναλαμβανόμενες κινήσεις έκτασης ή στροφής. Συνήθως πριν την πλήρη λύση της συνεχείας παρατηρείται οστικό οίδημα στον ισθμό που ονομάζεται **αντίδραση καταπόνησης**. Το εύρημα αυτό υποδηλώνει επικείμενο κάταγμα από την καταπόνηση.



Η σπονδυλόλυση μπορεί να είναι:

- μονόπλευρη (20%): κυρίως από στροφική καταπόνηση
- αμφοτερόπλευρη (80%) καταπόνηση από υπερεκτάσεις

Στην αμφοτερόπλευρη σπονδυλόλυση, οι κάτω αρθρικές αποφύσεις και το πέταλο του σπονδυλικού τόξου διαχωρίζονται από τον υπόλοιπο σπόνδυλο, με αποτέλεσμα την αδυναμία των οπίσθιων αρθρώσεων να ελέγξουν την κίνηση του σπονδύλου. Αυτό μπορεί να έχει σαν συνέπεια την σπονδυλολίσηση.

Σπονδυλολίσηση μπορεί επίσης να προκύψει από την επιμήκυνση του ισθμού. Η επιμήκυνση αυτή δημιουργείται από επανειλημμένα κατάγματα που πωρώνονται καθώς ο σπόνδυλος ολισθαίνει σταδιακά προς τα εμπρός. Σε σπάνιες περιπτώσεις μπορεί να προκύψει από ένα οξύ τραυματικό κάταγμα στον ισθμό.

Η σπονδυλόλυση δεν είναι συγγενής και δεν έχει βρεθεί ποτέ σε νεογνά. Η συχνότητά της είναι περίπου 4% στην ηλικία των 6 ετών, 6% στην ηλικία των 14 ετών και παραμένει σταθερή μετά την ενηλικίωση. Η σπονδυλόλυση συμβαίνει συνήθως στο O5 (90%) και σπανιότερα στον O4 ή τον O3, ενώ μπορεί να παρουσιαστεί σε περισσότερους του ενός σπονδύλους. Είναι πιο συχνή στα αγόρια (2:1), παρά το ότι σοβαρού βαθμού ολισθήσεις είναι 4 φορές συχνότερες στα κορίτσια. Η κληρονομικότητα αποτελεί σημαντικό προδιαθεσικό παράγοντα. Επίσης είναι 4 φορές πιο συχνή σε νεαρές αθλήτριες ενόργανης γυμναστικής, αθλητές καταδύσεων, πάλης και ποδοσφαίρου και αποτελεί συχνό αίτιο οσφυαλγίας (47%) στους αθλητές αυτούς.

Κλινική εικόνα



Στην ηλικία των 5-7 ετών η **σπονδυλόλυση** είναι συνήθως ασυμπτωματική και προκύπτει ως τυχαίο ακτινολογικό εύρημα. Αντίθετα, οι έφηβοι συνήθως αναφέρουν οσφυαλγία που μπορεί να αντανακλά στους γλουτούς ή τους μηρούς. Ο πόνος επιδεινώνεται με τις κινήσεις και υποχωρεί κατά την ανάπαυση. Συχνά παρατηρείται σπασμός στους οπίσθιους μύες του μηρού.

Κατά την κλινική εξέταση ο πόνος τυπικά εκλύεται με την έκταση του κορμού προς τα πίσω με τον ασθενή όρθιο και σε μονοποδική στήριξη.

Οι ασθενείς με **σπονδυλολίσηση** μπορεί να αναφέρουν οσφυαλγία ή και ισχιαλγία καθώς συχνά παρουσιάζουν πίεση στην εξερχόμενη νευρική ρίζα από τον ινοχόνδρινο ιστό που υπάρχει την περιοχή της λύσεως. Στην περίπτωση της σπονδυλολίσησης O5-I1 θα επηρεαστεί η O5 ρίζα.

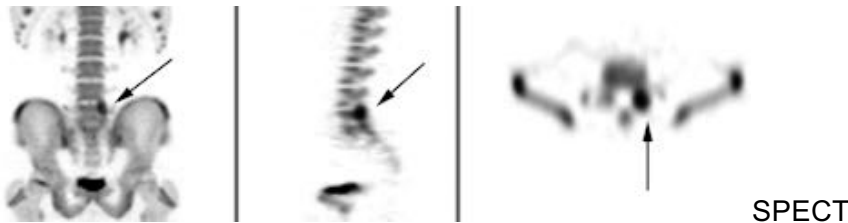


Σε σοβαρές περιπτώσεις ολίσθησης, η λεκάνη μπορεί να παρουσιάζει οπίσθια κλίση καθώς το ιερό οστό παρουσιάζει μια πιο κάθετη θέση. Λόγω της διαταραχής στη θέση του κέντρου βάρους του σώματος ο ασθενής μπορεί να αναγκάζεται να έχει τα ισχία του και τα γόνατα σε κάμψη όταν στέκεται όρθιος.

Οι ασθενείς επίσης παρουσιάζουν επίσης σφιχτούς οπίσθιους μηριαίους.

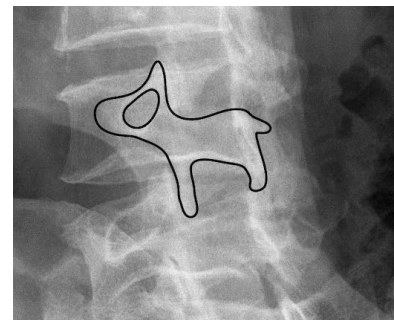
Διάγνωση

Σπινθηρογράφημα οστών: Είναι χρήσιμο όταν τα κλινικά ευρήματα υποδηλώνουν σπονδυλόλυση αλλά οι ακτινογραφίες είναι αρνητικές. Είναι επίσης χρήσιμο στην διάγνωση της αντίδρασης από καταπόνηση, όπου δεν υπάρχει λύση της συνεχείας του ισθμού. Το θετικό σπινθηρογράφημα αποτελεί ένδειξη ότι η βλάβη είναι μεταβολικά ενεργή και η διαδικασία επούλωσης βρίσκεται σε εξέλιξη. Ένα αρνητικό σπινθηρογράφημα σε ασθενή που έχει πιστοποιημένη σπονδυλόλυση αποτελεί ένδειξη ότι η διαδικασία επούλωσης έχει ολοκληρωθεί, άρα δεν αναμένεται πώρωση του κατάγματος. Πιο ευαίσθητο και ειδικό από το απλό σπινθηρογράφημα είναι το SPECT (single-photon emission computed tomography).



SPECT

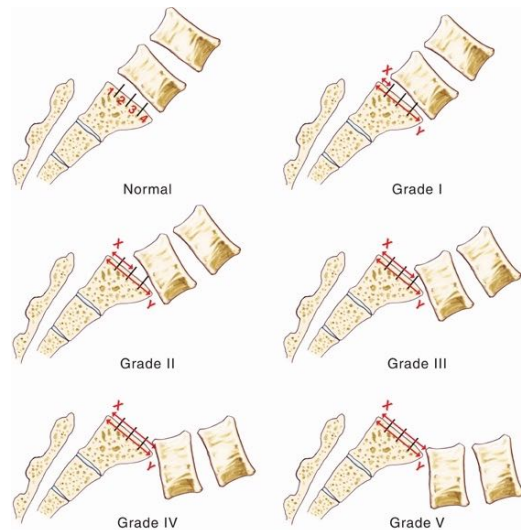
Ακτινολογικός έλεγχος: Η προσθιοπίσθια και πλάγια ακτινογραφία σε όρθια στάση αποκαλύπτει την ευθυγράμμιση της σπονδυλικής στήλης κάτω από φυσιολογική φόρτιση. Οι λοξές προβολές μπορεί να απεικονίσουν με μεγαλύτερη ακρίβεια τον ισθμό. Στις προβολές αυτές, τα οπίσθια στοιχεία σχηματίζουν μια εικόνα σαν σκυλάκι (Σκωτσέζικο τεριέ). Η σπονδυλόλυση γίνεται αντιληπτή σε ρωγμή στον αυχένα του σκυλιού. Δυναμικές ακτινογραφίες σε κάμψη και έκταση μπορεί να αποκαλύψουν αστάθεια και τάση για ολίσθηση.



Στις πλάγιες ακτινογραφίες της σσφύος μετρούνται:

1. **Ο βαθμός ολίσθησης:** αναφέρεται στην έκταση της ολίσθησης του υπερκείμενου σπονδύλου ως προς τον υποκείμενο. Η άνω επιφάνεια του υποκείμενου σπονδυλικού σώματος διαιρείται σε 4 τεταρτημόρια. Ο βαθμός της ολίσθησης αναφέρεται ανάλογα με το τεταρτημόριο στο οποίο βρίσκεται το οπίσθιο χείλος του υπερκείμενου σπονδύλου.

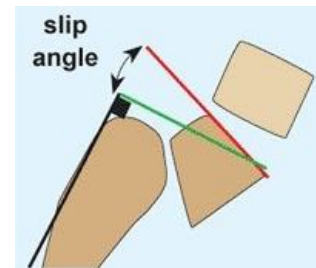
- **βαθμός 1:** 5-25% (στο 1^ο τεταρτημόριο)
- **βαθμός 2:** 26-50% (στο 2^ο τεταρτημόριο)
- **βαθμός 3:** 51-75% (στο 3^ο τεταρτημόριο)
- **βαθμός 4:** 76-100% (στο 4^ο τεταρτημόριο)
- **βαθμός 5:** ολίσθηση πέρα από το πρόσθιο όριο του υποκείμενου σπονδύλου (σπονδυλόπτωση)



Μια απλούστερη ταξινόμηση του βαθμού της ολίσθησης είναι ο διαχωρισμός της σε:

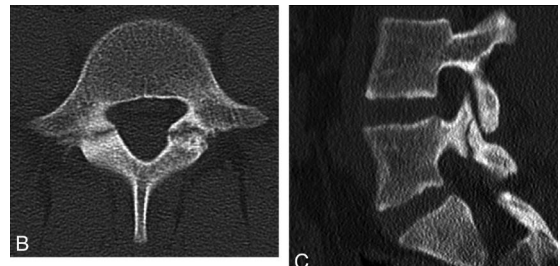
- **χαμηλού βαθμού:** κάτω από 50%
- **υψηλού βαθμού:** πάνω από 50%

2. **Η γωνία ολίσθησης:** μετρά την γωνία οσφυοϊεράς κύφωσης. Υπολογίζεται μετρώντας την γωνία που σχηματίζει η κάθετος στην οπίσθια επιφάνεια του I1 με την παράλληλη στην άνω τελική πλάκα του O5.



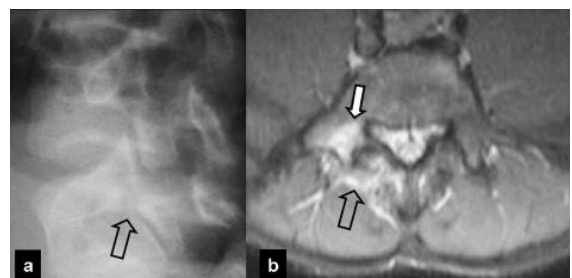
Ευρήματα δυσπλασίας όπως το θολωτό I1 και το τραπεζοειδές O5 (βλέπε διπλανό σχήμα), βαθμός ολίσθησης >50% και γωνία ολίσθησης >40° αποτελούν στοιχεία δυσμενούς προγνώσης.

Αξονική τομογραφία: Είναι η καλύτερη εξέταση για τη διερεύνηση της λύσης στην συνέχεια του ισθμού, καθώς απεικονίζει με μεγαλύτερη λεπτομέρεια τις οστικές δομές. Μειονέκτημα της η ακτινοβολία. Σε περίπτωση που υπάρχει οστικό οίδημα από οξεία αντίδραση καταπόνησης χωρίς μακροσκοπική λύση της συνέχειας, η αξονική τομογραφία θα είναι αρνητική.



Μαγνητική τομογραφία:

Μπορεί να απεικονίσει το οστικό οίδημα, αλλά μπορεί να μην διακρίνει λύσεις της συνεχείας του ισθμού όταν δεν υπάρχει οστικό οίδημα (χρόνια φάση), καθώς η διακριτική της ικανότητα στο οστό είναι περιορισμένη. Μπορεί να αντικαταστήσει το σπινθηρογράφημα στη διερεύνηση της οξείας φάσης.



Θεραπεία

Σπονδυλόλυση χωρίς ολίσθηση ή ολίσθηση χαμηλού βαθμού (κάτω από 50%):

Οι ασυμπτωματικοί ασθενείς δεν χρήζουν θεραπειάς. Παρακολούθηση έως την ηλικία των 15 ετών χωρίς περιορισμό δραστηριοτήτων (η μεγαλύτερη ολίσθηση συμβαίνει μεταξύ της ηλικίας των 10 και 14 ετών).

Στους συμπτωματικούς συστήνεται ανάπαυση, παυσίπονα και τροποποίηση των δραστηριοτήτων. Οι αθλητές πρέπει να απέχουν από τις δραστηριότητες τους μέχρι να υποχωρήσουν τα συμπτώματα. Σημαντική είναι η αποφυγή της υπερέκτασης της οσφύος. Καθώς η οξεία φάση υποχωρεί συστήνονται καμπτικές ασκήσεις και σταδιακή επανένταξη στις δραστηριότητες. Όταν υπάρχει αντίδραση από καταπόνηση, η ανάπαυση για 12 εβδομάδες θα οδηγήσει στην επούλωση της βλάβης και την αποφυγή της εξέλιξής της σε σπονδυλόλυση. Επί εμμονής της συμπτωματολογίας για 2 με 4 εβδομάδες συστήνεται η χρήση θωρακοσφυοϊερού κηδεμόνα (23 ώρες το 24ωρο για 3-6 μήνες). Η εφαρμογή του κηδεμόνα σε οξεία σπονδυλόλυση (θετικό σπινθηρογράφημα ή οίδημα ισμών στη μαγνητική τομογραφία) μπορεί να έχει καλά αποτελέσματα στο 80% των περιπτώσεων.

Αποτυχία της συντηρητικής αγωγής θεωρείται παραμονή του πόνου για πάνω από 6 μήνες, με εμμονή έντονου σπασμού στους οπίσθιους μηριαίους, ή η ανάπτυξη προβλημάτων από πίεση νευρικών ριζών (πόνος, αιμωδία, υπαισθησία, μυική αδυναμία στα κάτω άκρα με νευροτομιακή κατανομή). Στις περιπτώσεις αυτές συστήνεται η χειρουργική αντιμετώπιση,

Σπονδυλόλυση χωρίς ολίσθηση μπορεί να αντιμετωπιστεί με επιδιόρθωση του ισθμού με μοσχεύματα όταν αφορά τον Ο1 έως τον Ο4, ενώ στον Ο5 χρειάζεται in situ σπονδυλοδεσία με το ιερό με μοσχεύματα χωρίς μεταλλικά υλικά (βίδες). in situ σπονδυλοδεσία με το ιερό με μοσχεύματα χωρίς μεταλλικά υλικά προτείνεται και σε περιπτώσεις χαμηλού βαθμού ολίσθησης σε οποιοδήποτε σπόνδυλο. Η χρήση υλικών σπονδυλοδεσίας δεν είναι απαραίτητη λόγω του υψηλού δυναμικού επούλωσης που έχουν οι παιδιατρικοί ασθενείς με μικρό βαθμό ολίσθησης.

Ολίσθηση υψηλού βαθμού (πάνω από 50%):

Συστήνεται σπονδυλοδεσία ακόμη και σε ασυμπτωματικούς ασθενείς. Σε ολίσθηση μεγάλου βαθμού τα προβλήματα που μπορούν να προκύψουν από την in situ σπονδυλοδεσία είναι η προοδευτική επιδείνωση της ολίσθησης, η ψευδάρθρωση, η εμμένουσα οσφυοϊερή παραμόρφωση και η ιππουριδική συνδρομή. Η κυκλοτερής σπονδυλοδεσία (πρόσθια και οπίσθια) δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα που μπορεί να είναι ως και επίτευξη συνένωσης στο 100% των περιπτώσεων (σε σχέση με 71% σε οπίσθια σπονδυλοδεσία με διαυχενικές βίδες). Η κυκλοτερής σπονδυλοδεσία μπορεί να γίνει με ή χωρίς ανάταξη της ολίσθησης. Γενικά η ανάταξη της σπονδυλολίσθησης αυξάνει την πιθανότητα επιτυχούς σπονδυλοδεσίας, διορθώνει τη στάση και τη μηχανική του σώματος και προλαμβάνει την επιδείνωση της ολίσθησης. Είναι όμως τεχνικά δύσκολη και σχετίζεται με επιπλοκές όπως κακώσεις της ιππουρίδα, της Ο5 ρίζας ή του οσφυϊκού πλέγματος ή και αποτυχία της οστικής συνένωσης με το ιερό. Στην σπονδυλόπτωση, η χειρουργική αντιμετώπιση της περιλαμβάνει την σπονδυλεκτομή του Ο5 και την ανάταξη της σπονδυλικής στήλης. Η επέμβαση (Gaines) περιλαμβάνει δύο στάδια. Στο πρώτο, αφαιρούνται το σπονδυλικό σώμα του Ο5 και οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι Ο5-11 και Ο4-Ο5 με πρόσθια προσπέλαση. Στο δεύτερο στάδιο, αφαιρούνται τα οπίσθια στοιχεία του Ο5 σπονδύλου με οπίσθια προσπέλαση και ο Ο4 τοποθετείται πάνω στο ιερό όπου σταθεροποιείται με οπίσθια σπονδυλοδεσία.