

Limbus vertebrae: Απεικονιστική διερεύνηση

Ε. Π. Καρίκη, Δ. Παναγιωτίδου, Κ. Βασιλειάδης, Α. Θεοδωρακόπουλος,
Ι. Κοτσαμπασοπούλου, Ν. Κοτσιαμάνη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η limbus vertebrae είναι μία σχετικά συχνή πρωτογενής παθολογία του μεσοσπονδύλιου δίσκου που αφορά στην πρόπτωση τμήματος του ημικτοειδούς πυρήνα προς τον αναπτυσσόμενο ακόμα σπόνδυλο. Το αποτέλεσμα είναι η απομάκρυνση της δακτυλιοειδούς απόφυσης του σπονδύλου από το σπονδυλικό σώμα, το οποίο όταν αρχίζει να οστεοποιείται απεικονίζεται σαν ξεχωριστό συμπληρωματικό οστικό τεμάχιο (τριγωνικό ή στρογγυλό) δίπλα στον μητρικό σπόνδυλο. Σε ασυμπτωματικούς ασθενείς η limbus vertebrae είναι σχεδόν πάντοτε τυχαίο εύρημα στην απλή πλάγια ακτινογραφία της σπονδυλικής στήλης. Παρ' όλα αυτά, η διάγνωση είναι συνήθως δύσκολη όταν δεν έχει οστεοποιηθεί η δακτυλιοειδής απόφυση και όταν η βλάβη αναπτύσσεται στο οπίσθιο τμήμα του σπονδύλου.

Σκοπός της εργασίας μας είναι η περιγραφή της παθοφυσιολογίας της limbus vertebrae και η ανασκόπηση των απεικονιστικών της χαρακτηριστικών, ώστε να συσχετιστούν οι μηχανισμοί πρόκλησης της βλάβης με τα χαρακτηριστικά ευρήματα στην ακτινογραφία, αλλά και την αξονική και τη μαγνητική τομογραφία.

Λέξεις-κλειδιά: *Limbus vertebrae, κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου, σπονδυλική στήλη*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Limbus vertebrae ή περιφερική ενδοσπονδυλική κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι ένα αρκετά συχνό, και σχεδόν πάντα τυχαίο απεικονιστικό εύρημα στους ενήλικες¹, αλλά αποτελεί σπάνιο εύρημα πριν την ολοκλήρωση της ανάπτυξης των οστικών δομών της σπονδυλικής στήλης².

Πρόκειται για την παρουσία ενός μικρού οστικού τεμαχίου περιφερικά του σπονδυλικού σώματος, συχνότερα στο πρόσθιο άνω τμήμα, λιγότερο συχνά στο κατώτερο όριο και σπανιότατα στο οπίσθιο τμήμα του, και τις περισσότερες φορές εντοπίζεται στη μεσότητα της οσφυϊκής μοίρας. Το οστικό αυτό τεμάχιο αναπαριστά μη συνοστεωμένο τεμάχιο της δακτυλιοειδούς απόφυσης του προσβεβλημένου σπονδύλου, το οποίο διαχωρίστηκε από την υπόλοιπη δακτυλιοειδή απόφυση εξαιτίας κήλης του ημικτοειδούς πυρήνα του γειτονικού μεσοσπονδύλιου δίσκου¹⁻⁶. Το τεμάχιο αυτό αρχικά είναι χόνδρινο και στη συνέχεια οστεοποιείται, οπότε και απεικονίζεται εύκολα στις πλάγιες απλές ακτινογραφίες της σπονδυλικής στήλης¹.

Η παρουσία limbus vertebrae στο πρόσθιο τμήμα του σπονδυλικού σώματος γενικά θεωρείται ασυμπτωματική.

Από την άλλη, όταν το μη συνοστεωμένο τεμάχιο βρίσκεται στο οπίσθιο τμήμα του σπονδύλου, εμφανίζονται συμπτώματα από πιεστικά φαινόμενα των ριζών των νεύρων, και συνεπώς διαφέρουν ανάλογα με το επίπεδο της σπονδυλικής στήλης όπου εντοπίζεται η βλάβη^{2,4,5}.

Πίνακας 1: Συμπτωματολογία της limbus vertebrae
Συμπτώματα της limbus vertebrae[2,5,6]
<ul style="list-style-type: none"> Χρόνια ραχιαλγία, οσφυαλγία <ul style="list-style-type: none"> Ισχιαλγία Ριζιτικό άλγος με ή χωρίς ιστορικό τραυματισμού <ul style="list-style-type: none"> Οσφυϊκή ευαισθησία Σπασμοί των παρασπονδυλικών μυών <ul style="list-style-type: none"> Μυϊκή αδυναμία

Πίνακας 2: Διαφοροδιάγνωση της limbus vertebrae
Διαφορική διάγνωση της limbus vertebrae[2,5,6]
<ul style="list-style-type: none"> Οξύ κάταγμα σπονδύλου Παλαιό κάταγμα του σπονδύλου <ul style="list-style-type: none"> Οστεοφυτικό τεμάχιο Κήλη επασβεστωμένου μεσοσπονδύλιου δίσκου Τοπική επασβέσωση του πρόσθιου ή οπίσθιου επιμήκους συνδέσμου <ul style="list-style-type: none"> Όζος του Schmorl

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Έγινε αναδρομική ανασκόπηση των απεικονιστικών εξετάσεων τεσσάρων ασθενών που παραπέμφθηκαν στο τμήμα μας για εξέταση απλής ακτινογραφίας της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και στους οποίους διαπιστώθηκε limbus vertebrae. Από αυτούς, τρεις ήταν γυναίκες και ένας άνδρας, με μέσο όρο ηλικίας 53,5 έτη, και εύρος ηλικιών 23 (γυναίκα) μέχρι 71 έτη (άνδρας). Η νεαρή γυναίκα προσήλθε στα επείγοντα εξωτερικά ιατρεία με αναφερόμενο πρόσφατο ιστορικό τραύματος στην αυχενική και οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης με συνοδό διάχυτο άλγος κατά μήκος αυτής, ενώ οι υπόλοιποι προσήλθαν στα τακτικά εξωτερικά ιατρεία με χρόνια οσφυαλγία και χωρίς να αναφέρουν ιστορικό τραύματος.

Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν αρχικά σε απλή οπισθοπρόσθια και πλάγια ακτινογραφία της οσφυϊκής μοίρας που ανέδειξε τη βλάβη limbus vertebrae. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε εξέταση αξονικής τομογραφίας με Philips CT 256 τομών και η διερεύνηση των ασθενών ολοκληρώθηκε με απεικονιστικό έλεγχο με μαγνητικό τομογράφο Philips Ingenia 3.0T. Οι εξετάσεις στο σύνολο τους αποθηκεύτηκαν ψηφιακά στο σύστημα αρχειοθέτησης του νοσοκομείου AGFA IMPAX Client από όπου και ανακτήθηκαν.

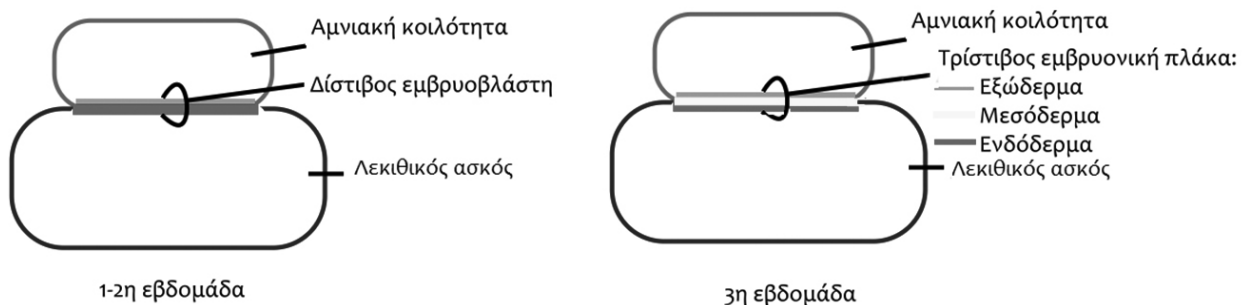
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην απλή πλάγια ακτινογραφία της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, σε έναν ασθενή απει-

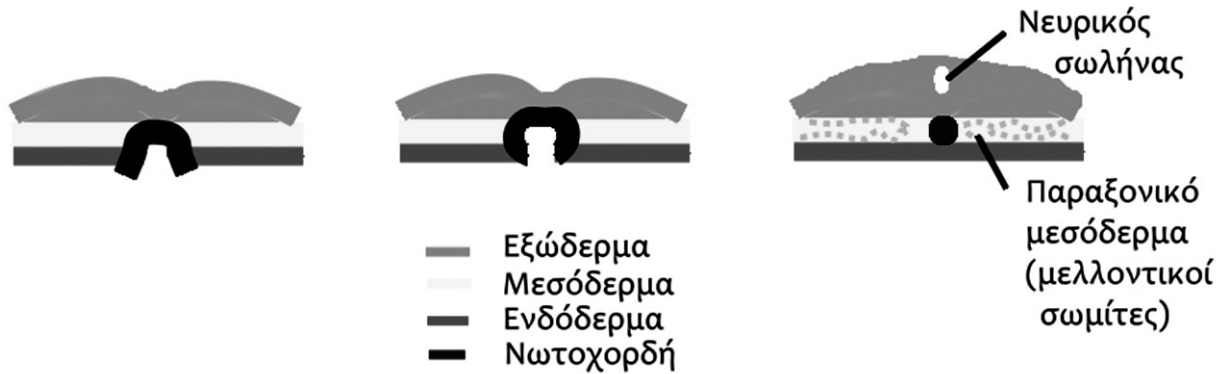
κονίσθηκε πρόσθια και άνω βλάβη limbus vertebrae στον Ο2 σπόνδυλο, σε έναν ασθενή απεικονίσθηκε ανάλογη βλάβη στον Ο3 σπόνδυλο και σε δύο ασθενείς απεικονίσθηκε η ίδια βλάβη στον Ο4 σπόνδυλο (σύνολο τέσσερις ασθενείς). Σε όλες τις περιπτώσεις, στην πλάγια ακτινογραφία ΟΜΣΣ το οστικό τεμάχιο της βλάβης είχε το χαρακτηριστικό τριγωνικό σχήμα, σκληρυντικά ανώμαλα όρια και εντοπιζόταν πλησίον της πρόσθιας άνω γωνίας του σπονδύλου και στο ίδιο στεφανιαίο επίπεδο με αυτήν (Εικόνα 1). Η πρόσθια άνω γωνία του σπονδύλου παρουσίαζε οστικό έλλειμμα, με τα χείλη του σπονδυλικού σώματος να απεικονίζονται ανώμαλα και οστεοσκληρυντικά (Εικόνα 1).

Ο έλεγχος με την αξονική τομογραφία επιβεβαίωσε τη φύση της βλάβης ως limbus vertebrae, με ανάδειξη i) της ακριβούς μορφής και θέσης του οστικού τεμαχίου πρόσθια του εμπλεκόμενου σπονδυλικού σώματος και ii) των ανώμαλων σκληρυντικών ορίων του οστικού τεμαχίου και του γειτονικού τμήματος του σπονδυλικού σώματος (Εικόνα 2, 3).

Τέλος, στις T1 και T2 ακολουθίες μαγνητικού συντονισμού απεικονίστηκε η limbus vertebrae και διαπιστώθηκε η παρουσία ή όχι συνοδών βλαβών (Εικόνες 4-6). Συγκεκριμένα, στην ασθενή με το ιστορικό τραυματισμού της σπονδυλικής στήλης διευκρινίστηκε η απουσία συνοδών καταγμάτων στους σπονδύλους της αυχενικής και οσφυϊκής μοίρας και απουσία κήλης των μεσοσπονδύλιων δίσκων. Σε έναν ασθενή βρέθηκε παρουσία οπίσθιων οστεοφύτων, κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου και υπερτροφική αρθροπά-



Σχήμα 1: Σχηματισμός του δίστιβου (1, 2η εβδομάδα κύησης) και τρίστιβου (3η εβδομάδα κύησης) εμβρυοβλάστη.



Σχήμα 2: Σχηματισμός της νωτιαίας χορδής και του νευρικού σωλήνα (18-21 ημέρα κύησης).

θεια των αποφυσιακών αρθρώσεων που προκαλούσαν στένωση του σπονδυλικού σωλήνα στο επίπεδο O4-O5. Από τις άλλες δύο ασθενείς, σε μία ελέγχθηκε οπίσθια κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου στο επίπεδο O4-O5 και χαμηλότερα της *limbus vertebrae* (O2) χωρίς στένωση του μυελικού καναλιού, ενώ σε μία ασθενή δεν απεικονίστηκε συνοδός βλάβη με τη μαγνητική τομογραφία.

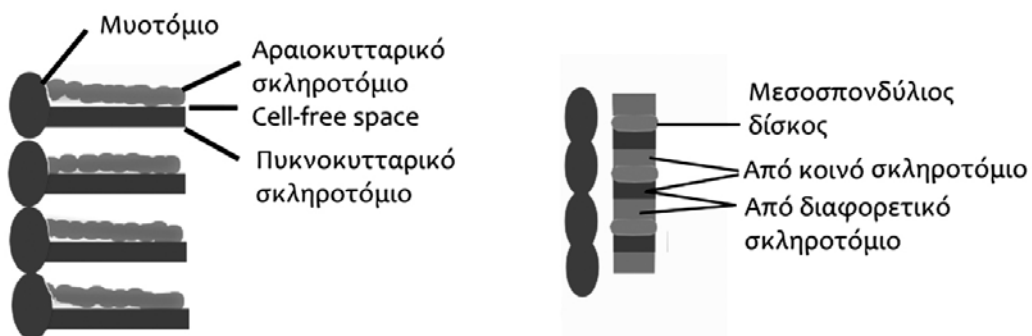
ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η σπονδυλική στήλη αποτελεί το μεγαλύτερο τμήμα του αξονικού σκελετού. Η ανάπτυξή της αρχίζει κατά την τέταρτη εβδομάδα της κύησης από κύτταρα του σκληροτομίου εκείνων των σωμάτων που βρίσκονται γύρω από τη νωτιαία χορδή^{7,9}.

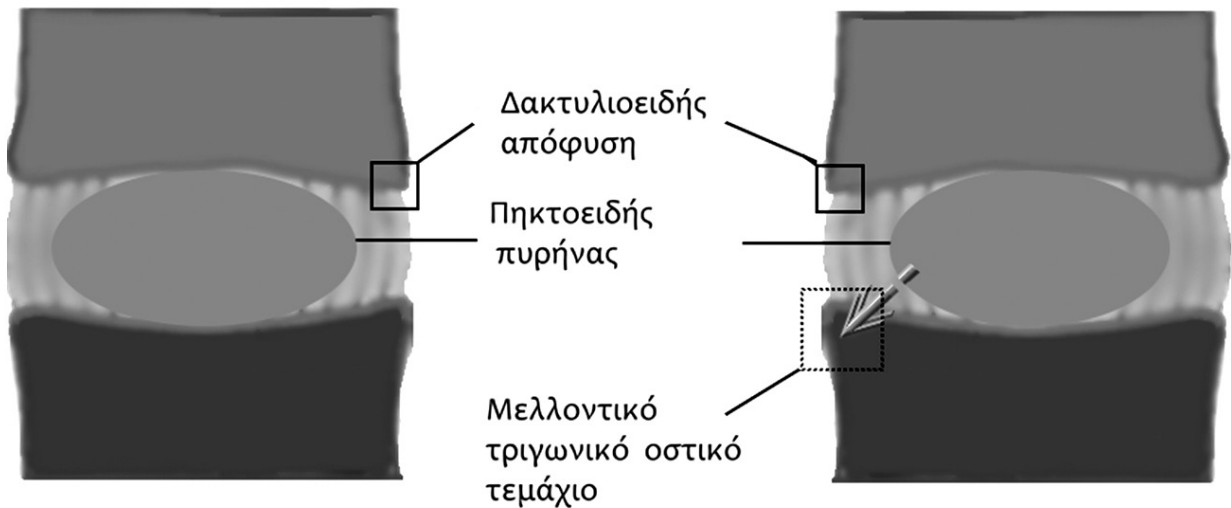
Ο εμβρυονικός δίσκος έχει ήδη αποκτήσει τρεις σιβάδες, εξώδερμα, μεσόδερμα και ενδόδερμα, κατά το στάδιο της γαστριδίωσης (*gastrulation*) μία ή δύο εβδομάδες νωρίτερα^{7,9} (Σχήμα 1). Κατά την τέταρτη εβδομάδα, η νωτιαία χορδή και το εξώδερμα αλληλεπιδρούν για τον σχηματισμό της νευρικής πλάκας, η οποία πυκνώνεται και σχηματίζει το νευρικό σωλήνα από τον πρόσθιο μέχρι τον οπίσθιο νευροπόρο (στάδιο πρωτογενούς νευριδίωσης, *primary neurulation*)⁸

(Σχήμα 2). Ουραία του οπίσθιου νευροπόρου (επίπεδο του δεύτερου ιερού σπονδύλου)⁹, ο νευρικός σωλήνας πιστεύεται ότι σχηματίζεται με διαφορετική διαδικασία που αφορά στη συγκέντρωση μεσεγχυματικών κυττάρων κάτω από το εξώδερμα της οπίσθιας επιφάνειας του ουραίου βλαστήματος (δευτερογενής νευριδίωση, *secondary neurulation*)^{8,9}. Την ίδια εβδομάδα, κύτταρα του σκληροτομίου μεταναστεύουν γύρω από τη νωτιαία χορδή και το νευρικό σωλήνα. Στη θέση αυτή, το κάθε σκληροτόμιο διαφοροποιείται σε δύο τμήματα, ένα αραιοκυτταρικό κεφαλικά και ένα πυκνοκυτταρικό ουραία^{8,9}, μεταξύ των οποίων υπάρχει ένας δυνητικός χώρος όπου θα αναπτυχθεί ο μεσοσπονδύλιος δίσκος (*cell-free space*)⁸.

Μερικοί πυκνοκυτταρικοί σχηματισμοί μεταναστεύουν στο μυοτόμιο του σωμίτη και προς τα άνω (προς το *cell-free space*) και από αυτούς θα σχηματιστεί ο ινώδης δακτύλιος κάθε μεσοσπονδύλιου δίσκου. Η εμφάνιση του ινώδους δακτύλιου διαχωρίζει ουσιαστικά το κάθε σκληροτόμιο⁸ και αναγκάζει τις υπόλοιπες (κεφαλικές) πυκνοκυτταρικές συγκεντρώσεις να συνενωθούν με τις (ουραίες) αραιοκυτταρικές συγκεντρώσεις του αμέσως επόμενου σωμίτη⁸, προκειμένου να σχηματιστεί το σπονδυλικό σώμα. Συνεπώς,



Σχήμα 3: Διαφοροποίηση των σωμάτων για τον σχηματισμό της σπονδυλικής στήλης.



Σχήμα 4: Ο παθοφυσιολογικός μηχανισμός της limbus vertebrae σχηματικά.

τα προχόνδρινα σπονδυλικά σώματα προέρχονται από δύο γειτονικά σκληροτόμια^{8,9}.

Κατά τον σχηματισμό των σπονδύλων και των μεσοσπονδύλιων δίσκων, η νωτιαία χορδή που περιβάλλεται από τους σπονδύλους υποστρέφεται, ενώ μεταξύ των σπονδύλων η νωτιαία χορδή προωθείται εσωτερικά του ινώδους δακτυλίου για να σχηματίσει τον πηκτοειδή πυρήνα του κάθε μεσοσπονδύλιου δίσκου⁸.

Οι πλευρικές αποφύσεις (πρόδρομος των εγκάρσιων αποφύσεων και των πλευρών) και τα σπονδυλικά τόξα σχηματίζονται από δύο επιπλέον κυτταρικές ομάδες του σκληροτομίου⁹.

Στη συνέχεια και κατά την έκτη εβδομάδα, σε κάθε σπόνδυλο εμφανίζονται τρία ζευγάρια κέντρων χονδροποίησης, ένα για το κέντρο (σπονδυλικό σώμα), ένα για το σπονδυλικό τόξο και ένα για τις πλευρικές αποφύσεις^{8,9}.

Έξι με επτά εβδομάδες αργότερα εμφανίζονται οι πυρήνες οστέωσης, πρώτα στους θωρακικούς και οσφυϊκούς σπονδύλους και αργότερα στους αυχενικούς (εκτός από τον άξονα)⁸. Από αυτούς, ένας εντοπίζεται στο κέντρο του σπονδυλικού σώματος, και ένας σε κάθε μισό του σπονδυλικού τόξου, δεξιά και αριστερά της μέσης γραμμής⁸. Οι δευτερογενείς πυρήνες οστέωσης για τους σπονδύλους εμφανίζονται μετά τη γέννηση⁹.

Limbus vertebrae είναι η πρωτογενής βλάβη του μεσοσπονδύλιου δίσκου² που προκύπτει από την πρόπτωση τμήματος του πηκτοειδούς πυρήνα σε ένα ευένδοτο σημείο του γειτονικού (συχνότερα κατώτερου)

σπονδύλου^{2,5}. Το σημείο αυτό είναι το σημείο επαφής της χόνδρινης δακτυλιοειδούς απόφυσης (η οποία αρχίζει να οστεοποιείται κατά την ηλικία των 6-9 ετών)^{2,4,9} με το σπονδυλικό σώμα, πριν την ολοκλήρωση της οστέωσης του, οπότε και φυσιολογικά θα συνενώνονταν (18-20 έτη)^{2,3,9} (Σχήμα 4). Το αποτέλεσμα είναι η απομάκρυνση τμήματος της δακτυλιοειδούς απόφυσης από το σπονδυλικό σώμα, η οποία τελικά αδυνατεί να ενωθεί με αυτό και εξελίσσεται σαν ξεχωριστό τριγωνικό οστικό τεμάχιο παρά τον αντίστοιχο σπόνδυλο.

Υποστηρίζεται ότι τάση μετατόπισης (shear stress) ή τραύμα (υπερέκταση της σπονδυλικής στήλης ή ταυτόχρονη βίαιη κάμψη και αξονική συμπίεση της σπονδυλικής στήλης)¹⁰ μπορούν να προκαλέσουν πρόπτωση του πηκτοειδούς πυρήνα κατά την περίοδο πριν τη συνένωση της οστεοποιημένης δακτυλιοειδούς απόφυσης με το σπονδυλικό σώμα^{3,4}. Παρόλο που αυτό μπορεί δυνητικά να συμβεί και σε όλη τη διάρκεια ζωής της χόνδρινης δακτυλιοειδούς απόφυσης⁴, πιστεύεται ότι εξαιτίας της μηχανικής της σπονδυλικής στήλης, η τάση που δέχεται η οστεοποιημένη δακτυλιοειδής απόφυση είναι σημαντικά μεγαλύτερη από αυτή που δέχεται η χόνδρινη δακτυλιοειδής απόφυση^{4,11}. Έχει επίσης προταθεί η θεωρία δημιουργίας limbus vertebrae μετά από τραύμα της σπονδυλικής στήλης σε ενήλικες, στους οποίους η συνένωση της δακτυλιοειδούς απόφυσης με το σπονδυλικό σώμα είτε καθυστέρησε, είτε δεν πραγματοποιήθηκε καθόλου¹⁰. Ένας ακόμη παράγοντας που μπορεί να

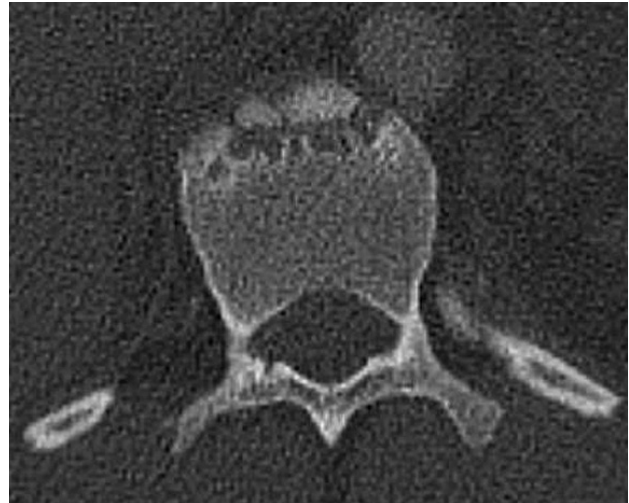


Εικόνα 1: Πλάγιες ακτινογραφίες της οσφυϊκής μοίρας σε δύο ασθενείς που απεικονίζουν τα χαρακτηριστικά ευρήματα της limbus vertebrae στην πρόσθια άνω γωνία του τέταρτου οσφυϊκού σπονδύλου.

συμβάλλει στην πρόπτωση του ημικτυοειδούς πυρήνα προς το οστεοχόνδρινο σημείο επαφής του δακτυλιοειδούς πυρήνα και του σπονδυλικού σώματος είναι κάποια συγγενής παθολογία του δακτυλιοειδούς πυρήνα που τον καθιστά αδύναμο^{5,10}. Τέλος, στη βιβλιογραφία αναφέρεται συσχέτιση της limbus vertebrae με την κύφωση Scheuermann (εφηβική σπονδυλική οστεοχόνδρωση)^{1,2,5}.

Όταν είναι συμπτωματικοί, οι ασθενείς με limbus vertebrae παραπονιούνται συχνότερα για χρόνια ραχιαλγία ή οσφυαλγία²⁻⁷ και συμπτώματα ανάλογα με αυτά της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου, και κατά κανόνα είναι ασθενείς με οπίσθια limbus vertebrae^{2,5} (πίνακας 1).

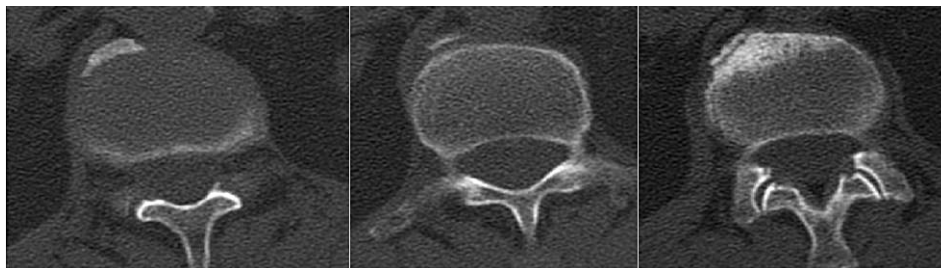
Απεικονιστικά, η limbus vertebrae μπορεί να διαγνωστεί με την πλάγια ακτινογραφία της σπονδυλικής στήλης. Σε παιδιά στα οποία δεν έχει ολοκληρωθεί η οστεοποίηση της δακτυλιοειδούς απόφυσης, η πλάγια ακτινογραφία της σπονδυλικής στήλης δείχνει ένα ακτινοδιαγνωστικό λοξό οστικό έλλειμμα στην πρό-



Εικόνα 3: Εγκάρσια τομή αξονικής τομογραφίας όπου φαίνεται η ανώμαλη παρυφή και σκλήρυνση του πρόσθιου πετάλου σε συνδυασμό με την παρουσία οστικού τεμαχίου στην πρόσθια επιφάνεια αυτού.

σθια ή οπίσθια³, άνω ή κάτω γωνία του σπονδυλικού σώματος, ενώ στους νεαρούς εφήβους και τους ενήλικες με οστεοποιημένη δακτυλιοειδή απόφυση, επιπρόσθετα προβάλλει και ένα τριγωνικό (πρόσθιο ή οπίσθιο) ή στρογγυλό (μόνο όταν είναι οπίσθιο) οστικό τεμάχιο, γειτονικό με τον προσβεβλημένο σπόνδυλο^{1,5}. Τόσο τα όρια της γωνίας του σπονδυλικού σώματος, όσο και αυτά του οστικού τεμαχίου είναι σκληρυμένα.

Τα απεικονιστικά αυτά ευρήματα μπορεί να μην παρουσιάζουν ιδιαίτερες δυσκολίες στους ενήλικες (άνω των 20 ετών), καθώς και όταν η βλάβη εντοπίζεται στο πρόσθιο τμήμα του σπονδύλου³. Παρ' όλα αυτά, σε παιδιά και νεαρά άτομα³, όπως και στην περίπτωση της οπίσθιας limbus vertebrae τα ευρήματα στην απλή ακτινογραφία δεν είναι πάντοτε διευκρινιστικά¹⁰, εξαιτίας του μικρού μεγέθους του οστικού τεμαχίου και των οστικών δομών που επιπροβάλλουν. Η μη εξοικείωση των ακτινοδιαγνωστών με τα απεικονιστικά ευρήματα της limbus vertebrae, μπορεί να



Εικόνα 2: Εγκάρσιες τομές αξονικής τομογραφίας που αναδεικνύουν το οστικό τεμάχιο και τα σκληρυμένα όρια αυτού και του γειτονικού σπονδύλου.

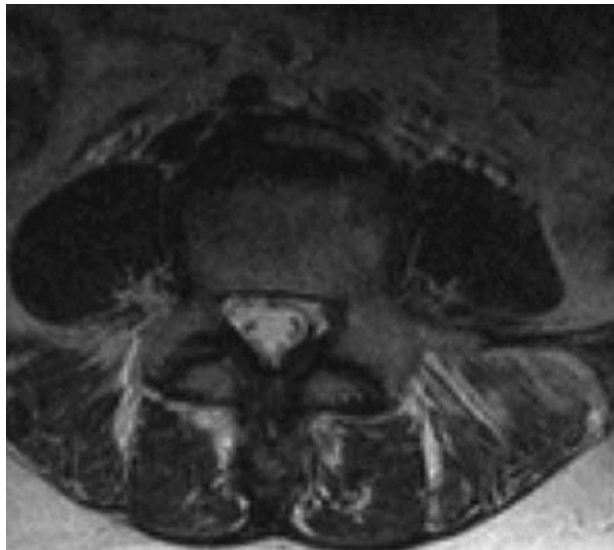


Εικόνα 4: Οβελιαίες τομές T2 και T1 με απεικόνιση του χαρακτηριστικού τριγωνικού οστικού τεμαχίου στην άνω πρόσθια γωνία του Ο4 σπονδύλου.

είναι ένας ακόμη παράγοντας που ευθύνεται για τις περιπτώσεις μη διαγνωστικών ακτινογραφιών, κυρίως στην περίπτωση της οπίσθιας *limbus vertebrae*¹⁰. Με βάση τα απεικονιστικά ευρήματα στην ακτινογραφία, η διαφορική διάγνωση του *limbus vertebrae* περιλαμβάνει οξύ κάταγμα του σπονδύλου (οξύ άλγος, τοπική ευαισθησία, οίδημα, μη σκληρυμένα όρια), παλαιό κάταγμα του σπονδύλου, οστεοφυτικό τεμάχιο, κήλη επασβεστωμένου μεσοσπονδύλιου δίσκου (δεν συνοδεύεται από οστικό έλλειμμα του σπονδυλικού σώματος), τοπική επασβέσωση του πρόσθιου ή



Εικόνα 6: T2 και T1 οβελιαίες τομές σε ασθενή με *limbus vertebrae* του Ο4 σπονδύλου.



Εικόνα 5: Εγκάρσια T2 τομή της βλάβης που φαίνεται στην εικόνα 4.

οπίσθιου επιμήκους συνδέσμου και όζο του Schmorl (αφορά κεντρικότερη περιοχή του σπονδυλικού σώματος)^{3,5} (πίνακας 2).

Ευρήματα διαγνωστικά της *limbus vertebrae* (εικόνα 1) περιλαμβάνουν τα σκληρυμένα όρια του οστικού τεμαχίου και της μητρικής γωνίας του σπονδύλου^{1,3,5}, τη συμπληρωματική αρχιτεκτονική του οστικού τεμαχίου με το έλλειμμα της γωνίας του σπονδυλικού σώματος, καθώς και το ότι τα όρια του οστικού τεμαχίου δεν ξεπερνούν αυτά του μητρικού σπονδύλου¹. Συνεπώς, ένα τεμάχιο *limbus vertebrae* δεν μπορεί να εντοπίζεται σε επίπεδο μπροστά από το επίπεδο του πρόσθιου χείλους του μητρικού σπονδύλου και το αντίστοιχο ισχύει για ένα οπίσθιο τεμάχιο σε σχέση με το οπίσθιο χείλος του σπονδύλου. Συνεπακόλουθες βλάβες που όταν υπάρχουν απεικονίζονται στην απλή ακτινογραφία είναι η στένωση του γειτονικού μεσοσπονδύλιου διαστήματος και σκληρυντικά όρια του παρακείμενου σπονδύλου².

Η αξονική τομογραφία παίζει σημαντικό ρόλο κυρίως στις περιπτώσεις που η ακτινογραφία δεν είναι διαγνωστική, καθώς και στις οπίσθιες βλάβες με ευαισθησία και ειδικότητα που φτάνει το 100%⁵. Οι οβελιαίες και εγκάρσιες τομές αξονικής τομογραφίας απεικονίζουν με ακρίβεια τη δομή και τη θέση του οστικού ελλείμματος του σπονδύλου και του τριγωνικού οστικού τεμαχίου³ (Εικόνες 2,3).

Ο μαγνητικός συντονισμός (Εικόνες 4-6) αν και δεν υπερέρχει της αξονικής τομογραφίας σε ό,τι αφο-

ρά την απεικόνιση του οστικού τεμαχίου, ιδιαίτερα όταν αυτό είναι μικρό, προσφέρει επιπλέον πληροφορίες για τον μεσοσπονδύλιο δίσκο και το σπονδυλικό κανάλι⁵. Η μαγνητική τομογραφία, εκτός από το οστικό τεμάχιο, αναδεικνύει τυχόν διάβρωση των σπονδυλικών τελικών πετάλων, κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου⁵, και συνοδό οίδημα ή φλεγμονή σε περίπτωση εμφάνισης οξέων συμπτωμάτων³. Η ακολουθία proton density⁴ έχει μεγαλύτερη ευαισθησία σε σχέση με τις T1 και T2 ακολουθίες για την απεικόνιση μικρών οστικών τεμαχίων^{4,5}, ενώ η gradient-echo⁵ υπερέρχει της spin-echo ακολουθίας.

Η limbus vertebrae πιστεύεται ότι είναι μια σχετικά συχνή οντότητα που μπορεί να παρουσιάσει δυσκολίες στη διάγνωσή της, ιδιαίτερα στα παιδιά και τα νεαρά άτομα και όταν εντοπίζεται στο οπίσθιο μέρος του σπονδύλου. Η απλή πλάγια ακτινογραφία σπονδυλικής στήλης τις περισσότερες φορές προσφέρει τις απαραίτητες πληροφορίες για τη σωστή διάγνωση, αν και είναι απαραίτητη η εξοικείωση των ακτινοδιαγνώστων με την κλινική συμπτωματολογία, την παθοφυσιολογία και τα συγκεκριμένα απεικονιστικά χαρακτηριστικά της limbus vertebrae. Σε συμπτωματικούς ασθενείς, η αξονική και μαγνητική τομογραφία προσφέρουν επιπλέον πληροφορίες για την ανατομία και τυχόν επιπλέον παθολογίες της προσβεβλημένης περιοχής, ώστε να επιτυγχάνεται η έγκυρη διάγνωση που θα οδηγήσει στην κατάλληλη θεραπευτική αντιμετώπιση και την απαλλαγή του ασθενή από τα συμπτώματα.

ABSTRACT

Kariki EP, Panagiotidou D, Vasiliadis K, Theodorakopoulos A, Kotsabasopoulou I, Kotziamani N. **Limbus Vertebrae: Imaging Investigation**

Limbus vertebrae is a relatively common primary pathology of the intervertebral disc, which involves herniation of part of the nucleus pulposus towards the developing vertebra, and in particular in the osteochondral junction between the maturing vertebral ring apophysis and the vertebral body. This leads to separation of the ring apophysis from the rest of the vertebra, which when becomes calcified and eventually ossified, it appears as a separate triangular (anterior or posterior, superior or inferior) or round (posterior) bony fragment complementary to the adjacent vertebra. Limbus vertebrae is almost always a coincidental finding on lateral X-rays of asymptomatic adults. However, its

diagnosis can be puzzling when it is located posterior, as well as when the apophyseal ring has not been ossified and fused with the vertebral body.

In our article we aim to describe the pathophysiology of limbus vertebrae and correlate this with its characteristic radiologic, CT and MR imaging findings via a brief relevant pictorial review.

Keywords: *Limbus vertebrae, intervertebral disc herniation, vertebral column*

Radiological department of Thessaloniki "Papageorgiou" Hospital

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Mupparapu M, Vuppapalapati A, Mozaffari E. Radiographic diagnosis of Limbus vertebra on a lateral cephalometric film: report of a case. *Dentomaxillofacial Radiology* 2002;31:328-330.
- Henales V, Hervas JA, Lopez P, Martvnez JM, Ramos R, Herrera M. Intervertebral disc herniations (limbus vertebrae) in pediatric patients: report of 15 cases. *Pediatric Radiology* 1993;23:608-610.
- Limbus vertebra. In *Diagnostic Imaging Spine*, Ross JS, Brant - Zawadzki M, Moore KR, Crim J, Chen MA, Katzman GL, Friesens: Canada, 2004;I.1.82-I.1.85.
- Wu X-Y, Ma W. Posterior lumbar ring apophysis fracture. *Orthopaedic Surgery* 2011;3(1):72-77.
- Huang P-Y, Yeh L-R, Tzeng W-S, Tsai M-Y, Shih T.T-F, Pan H-B, Chen C. K-H. Imaging features of posterior limbus vertebrae. *Clinical Imaging* 2012;36(6):797-802.
- Ghelman B, Freiburger RH. The Limbus Vertebra: An Anterior Disc Herniation Demonstrated by Discography. *Am J Roentgenol* 1976;127(5):854-855.
- Rufener SI, Ibrahim M, Raybayd CA, Parmar HA. Congenital Spine and Spinal Cord Malformations - Pictorial Review. *American Journal of Roentgenology* 2010;194:S26-S37.
- Development of the Axial Skeleton. In *The Developing Human*, Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG, 8th ed., W.B. Saunders: United States of America, 2008.
- Kaplan KM, Spivak JM, Bendo JA. Embryology of the spine and associated congenital abnormalities. *The Spine Journal* 2005;5:564-576.
- Akkhadda A, Belfquih H, Oukabli M, Boucetta M. Posterior ring apophysis separation combined with lumbar disc herniation in adults: a 10-year experience in the surgical management of 87 cases. *J Neurosurg Spine* 2011;14:475-483.
- Faizan A, Sairyo K, Goel VK, Biyani A, Ebraheim N. Biomechanical rationale of ossification of the secondary ossification center on apophyseal bony ring fracture: a biomechanical study. *Clinical Biomechanics* 2007;22:1063-1067.