

Συσχέτιση της εκφύλισης του μεσοσπονδυλίου δίσκου με τον κίνδυνο οστεοπορωτικού κατάγματος

Θωμάς Θεολογής¹,
Βασιλική Θεολογή²,
Κωνσταντίνα Αρμένη³

- ¹ Ειδικευόμενος Ορθοπαιδικής Κλινικής ΓΝΕ «Θριάσιο»,
- ² Ειδικευόμενη Πανεπιστημιακής Παιδιατρικής Κλινικής ΠΝΑ «Η Αγία Σοφία»,
- ³ Επιμελήτρια β' Αναισθησιολογικής Κλινικής ΓΝ Κερκύρας

Περίληψη: Η οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) και η οστεοπόρωση συνιστούν παθήσεις με αυξημένη επίπτωση σε ηλικιωμένους ασθενείς με βαρύτερη επίδραση στην ποιότητα ζωής τους. Έχει προταθεί αρνητική συσχέτιση της αποδιοργάνωσης του μεσοσπονδυλίου δίσκου με την οστεοπόρωση εξαιτίας της αύξησης της οστικής πυκνότητας (BMD) σε ασθενείς με ΟΑ της σπονδυλικής στήλης (ΣΣ). Παρά την ύπαρξη υψηλών τιμών BMD, η μείωση του κινδύνου σπονδυλικού κατάγματος σε πάσχοντες από αρθρίτιδα της ΣΣ αμφισβητείται. Μελέτες με στόχο την αποσαφήνιση της σχέσης μεταξύ της εκφύλισης του μεσοσπονδυλίου δίσκου και της εμφάνισης κατάγματος σπονδύλου παρήγαγαν αντικρουόμενα συμπεράσματα.

Εισαγωγή

Η εκφυλιστική νόσος της σπονδυλικής στήλης εμπλέκει τόσο τα σπονδυλικά σώματα όσο και τους μεσοσπονδύλιους δίσκους. Έχει τεκμηριωθεί ότι με την πάροδο της ηλικίας παρατηρείται έκπτωση της ποιότητας του σπονδυλικού σπογγώδους οστού και αυξημένη αποδιοργάνωση του δίσκου.^w Τα οστεοπορωτικά σπονδυλικά κατάγματα (εικ. 1) αναγνωρίζονται ως ένα σημαντικό πρόβλημα υγείας, που αφορά κυρίως τα ηλικιωμένα άτομα, αντιστοιχούν στο 50% των καταγμάτων που οφείλονται σε οστεοπόρωση και έχουν σαφή επίπτωση στην ποιότητα ζωής των πασχόντων.

Η εκφύλιση του μεσοσπονδυλίου δίσκου (Intervertebral Disc - IVD) είναι πιθανότερη στις μεγαλύτερες ηλικίες και είναι παρούσα στο 97% των δίσκων της οσφυϊκής μοίρας μετά τα 50 έτη, η κατανομή της νόσου δείχνει πως διαφοροποιείται με τις μοίρες της σπονδυλικής στήλης με τρόπο ώστε οι σπόνδυλοι στα χαμηλότερα επίπεδα της οσφυϊκής μοίρας να παρουσιάζουν συχνότερα σημεία εκφύλισης των δίσκων.²

Λέξεις κλειδιά:

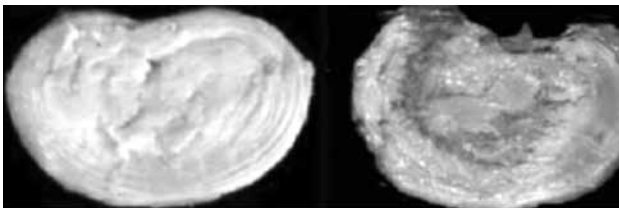
Εκφύλιση μεσοσπονδυλίου δίσκου, Οστεοπόρωση, Σπονδυλικό κάταγμα, Οστική πυκνότητα

**Εικόνα 1.**

Σχηματική απεικόνιση κατάγματος σπονδυλικού σώματος.

Η ανθρώπινη σπονδυλική στήλη αποτελείται από ιστούς και δομές υψηλής ειδικότητας και προηγμένης αρχιτεκτονικής, που παρέχουν ταυτόχρονα εκτεταμένο φάσμα κίνησης, αλλά και σημαντική ικανότητα υποστήριξης και μεταφοράς φορτίων. Πρόκειται για απαραίτητες ιδιότητες της κατασκευής, της ώστε να εξυπηρετεί τις φυσικές δραστηριότητες της καθημερινής ζωής. Ο υγιής IVD εξασφαλίζει κινητικότητα και ευλυγισία στη σπονδυλική στήλη και συγχρόνως μεταφέρει φορτία μέσω των μεταβολών της υδροστατικής πίεσης του ένυδρου πηκτοειδούς πυρήνα διανέμοντάς τα ισομεγέθως στον υφιστάμενο σπόνδυλο. Τοποθετημένος μεταξύ των οστέινων σπονδύλων, ο δίσκος επιτρέπει τη σύνθετη κίνηση χωρίς τα μηχανικά μειονεκτήματα των αντιτιθέμενων αρθρικών επιφανειών μιας διάρθρωσης. Οι ιδιαίτερες λειτουργικές ιδιότητες του IVD οφείλονται στη μοναδική κατασκευή του, η οποία χαρακτηρίζεται από ένα άμορφο ζελατινοειδή πυρήνα στο κέντρο, που περιβάλλεται από έναν ινώδη δακτύλιο με κοινό δομικό τους συστατικό στοιχείο ένα ιξώδες υγρό.³

Οι αλλαγές των ιστικών ιδιοτήτων του δίσκου, περιλαμβανομένων των φαινομένων αφυδάτωσης και αποδιοργάνωσης του πυρήνα, αλλά και της μείωσης της ελαστικότητας του δακτυλίου, αλλάζουν δραστικά τη μηχανική φόρτιση της σπονδυλικής στήλης. Η εκφύλιση του IVD συνιστά μία συνήθη εκδήλωση της φυσιολογικής γήρανσης. Η προοδευτική αφυδάτωση του δίσκου αποτελεί το αρχικό στάδιο εκφύλισης μετατρέποντας τον πηκτοειδή πυρήνα από μία διογκωμένη ζελατινοειδή σφαίρα σε μία καφεοειδή αφυδατωμένη δομή (εικ. 2).

**Εικόνα 2.**

Ανατομικά παρασκευάσματα υγιούς και εκφυλισμένου μεσοσπονδύλιου δίσκου.

Ο ινώδης δακτύλιος αναπτύσσει σχισμές παράλληλες με τις επιφυσιακές πλάκες, οι οποίες έχουν κατεύθυνση κυρίως προς τα πίσω. Μικρές κήλες πυρηνικού υλικού εξέρχονται δια του ινώδους δακτυλίου προς όλες τις κατευθύνσεις και συχνά διατρύπουν τις επιφυσιακές πλάκες παράγοντας τις κήλες Schmorl, που έχουν βρεθεί σε ποσοστό 75% σε νεκροτομικά παρασκευάσματα. Η χρόνια προβολή του δίσκου προκαλεί αντιδραστικό σχηματισμό οστού γύρω από τους όζους του Schmorl και τα χείλη των σπονδύλων. Η επιπέδωση του μεσοσπονδύλιου δίσκου και τα οστεόφυτα στα χείλη είναι προφανή στις ακτινογραφίες και η όλη εικόνα περιγράφεται ως σπονδυλαρθρίτιδα.¹

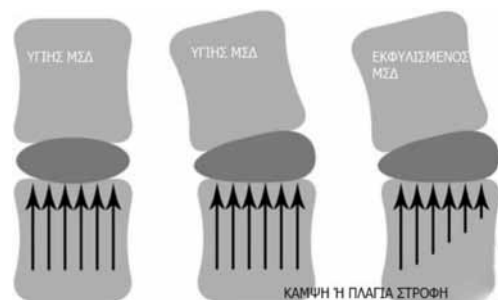
Υλικό - Μέθοδος

Στο πλαίσιο της μελέτης ερευνηθήκε αρθρογραφία της τελευταίας δεκαετίας. Η αναζήτηση διενεργήθηκε την περίοδο του Μαρτίου 2011 σε ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων (Pubmed, Embase, Cochrane) και περί τα 50 διεθνή περιοδικά με υψηλό συντελεστή απήχησης (impact factor) εξετάστηκαν λεπτομερώς, ώστε τα αποτελέσματα να είναι όσο το δυνατό πιο ενημερωμένα και έγκυρα.

Αποτελέσματα

Οι Polintine και συν με τη μελέτη τους σε νεκροτομικά παρασκευάσματα, χρησιμοποιώντας τη μηχανική δοκιμασία της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (ΟΜΣΣ) σε θέση κάμψης και έκτασης επιβεβαίωσαν μία άποψη ήδη καταγεγραμμένη. Η εκφύλιση του IVD οδηγεί σε δραματικές αλλαγές στον καταμερισμό φορτίων διαμέσου αυτού σε όλη την επιφάνεια του υποκείμενου σπονδύλου, κατάσταση που έχει ως συνέπεια το πρόσθιο τμήμα του σπονδύλου να καθίσταται ευάλωτο σε οστεοπορωτικά κατάγματα.⁴ Η εργασία τους βρίσκεται σε ομοφωνία με την αντίστοιχη των Simpson και συν οι οποίοι μελέτησαν τις ιστομορφομετρικές μεταβλητές πτωματικών παρασκευασμάτων από τμήματα ΟΜΣΣ, σε συνάρτηση με την εκφύλιση του IVD και τεκμηρίωσαν την έντονη διαφοροποίηση της αρχιτεκτονικής των οστικών δοκίδων, αλλά και την αντιρροπιστική αύξηση του λόγου BV/TV (Bone Volume/Total Volume-οστικός όγκος /συνολικός όγκος) στο πρόσθιο τμήμα του σπονδύλου, γεγονός που αποδίδεται στην αποδιοργάνωση του IVD και πιθανώς να επηρεάζει την επίπτωση των οσφυϊκών συντριπτικών καταγμάτων.⁵

Οι Briggs και συν. στο άρθρο τους σημειώνουν ότι η αυξημένη επίπτωση εκφύλισης IVD σε ασθενείς που έχουν ήδη υποστεί σπονδυλικό κάταγμα είναι δυνατόν να συνιστά παράγοντα κινδύνου για νέο κάταγμα εξαιτίας του φαινομένου stress-shielding (θωράκιση από



Εικόνα 3.

Σχηματική απεικόνιση του φαινομένου *stress-shielding*.

πιεστικές δυνάμεις) τμημάτων του σπονδυλικού οστού (εικ. 3), αλλά και περιοχικών αλλαγών της αρχιτεκτονικής των δοκίδων, που οδηγούν σε περαιτέρω ανισότητες της εμβιομηχανικής αντοχής. Στο έδαφος αυτό η ανάπτυξη μεγαλύτερων δυνάμεων από τους δρώντες μύες για την κίνηση τμημάτων της σπονδυλικής στήλης, που περιέχει αποδιοργανωμένους δίσκους, δημιουργεί συνθήκες ικανές να συντελέσουν σε οστεοπορωτικό κάταγμα⁶. Στην ίδια κατεύθυνση κινήθηκε η μελέτη εμβιομηχανικής ανάλυσης της Wendlonά, που διερεύνησε την παθολογική αλληλεπίδραση βασικών λειτουργικών και κινητικών τμημάτων της ΣΣ (σπόνδυλος- IVD- σπόνδυλος), καταδεικνύοντας ότι η ανισόρροπη αύξηση πιεστικών δυνάμεων διαμέσου του εκφυλισμένου IVD σε συνδυασμό με τη διεύθυνση φόρτισης ανάλογα με τη στάση της Σ.Σ. αυξάνει τον κίνδυνο κατάγματος ή το σχηματισμό οστικών εμφράκτων στην επιφυσιακή πλάκα οστεοπορωτικών σπονδύλων³.

Εργασία των Pye και συν. προτείνει ότι ο αυξημένος σχηματισμός οστεοφύτων και η σκλήρυνση της τελικής πλάκας σχετίζονται με αυξημένη BMD ΟΜΣΣ και ισχίου. Αντίθετα η βράχυνση του IVD συνδεόταν θετικά μόνο με την BMD ΟΜΣΣ. Τα ευρήματα αυτά συνηγορούν με την άποψη ότι οι μηχανισμοί που υπόκεινται στην αντιροπιστική οστική παραγωγή σχετίζονται με την εκφύλιση του δίσκου, συνιστώντας την πιθανή αιτία διατήρησης της οστικής μάζας στον ενήλικο σκελετό⁷. Για το λόγο αυτό μετρήσεις BMD στην περιοχή του ισχίου πρέπει να χρησιμοποιούνται για την ασφαλή εκτίμηση της οστεοπόρωσης στους ασθενείς αυτούς. Η μελέτη OFELY διέψευσε την υπόθεση ότι η αυξημένη BMD, που συνδέεται με τη σπονδυλική οστεοαρθρίτιδα, συσχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο οστεοπορωτικού κατάγματος. Αντιθέτως, επιβεβαίωσε ότι η βράχυνση του IVD σχετίζεται σημαντικά με αύξηση του κινδύνου σπονδυλικού κατάγματος εξαιτίας της διαταραχής της εμβιομηχανικής της ΣΣ, κυρίως υπέρθεν του επηρεασμένου δίσκου. Ταυτόχρονα απέδειξε την ισχυρή σχέση της με την αυξημένη εκφύλιση του κολλαγόνου τύπου II.⁸ Οι Baron και συν., όπως και οι Wang και συν., κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το ύψος του IVD συνδέεται θετικά με τα T-scores των σπονδυλικών σωμάτων.

Υποστήριξαν έτσι την υπόθεση ότι η μείωση του ύψους του IVD αυξάνει τον κίνδυνο συμπιεστικού σπονδυλικού κατάγματος, ενώ ο συνδυασμός T-score και ύψους IVD μπορεί να βελτιώσει την ευαισθησία στην πρόγνωση του κινδύνου σπονδυλικού κατάγματος^{2,9}.

Η μελέτη των Roux et al φώτισε μία ιδιαίτερη πλευρά του ζητήματος. Κατέδειξε την αντίστροφη σχέση μεταξύ σπονδυλικής οστεοαρθρίτιδας και σπονδυλικών καταγμάτων. Σύμφωνα όμως με τα ευρήματά τους η κατάσταση αυτή ισχύει μόνο στην περίπτωση ηλικιωμένων γυναικών με οστεοπόρωση και όχι σε νεότερες μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, γυναίκες με οστεοπενία ή άνδρες¹⁰.

Καταλήγουμε επομένως στη διαπίστωση ότι η εκφύλιση του μεσοσπονδυλίου δίσκου διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη μεταβολή της δομικής κατάστασης της σπονδυλικής στήλης συντελώντας σε δύο αντίθετες διεργασίες, την αύξηση της οστικής πυκνότητας της περιοχής και την αποδιοργάνωση της αρχιτεκτονικής των οστικών δοκίδων των σπονδυλικών σωμάτων. Αυτή η δισυπόστατη επίδραση δημιουργεί μία συγκεχυμένη εικόνα που δεν επιτρέπει την εξαγωγή απόλυτων συμπερασμάτων, αλλά αφήνει περιθώρια διεξοδικότερης έρευνας. Η διαταραχή της οστικής ακεραιότητας της σπονδυλικής στήλης εξαιτίας της έκπτωσης της λειτουργίας του IVD συνιστά σε κάθε περίπτωση ένα γεγονός, το οποίο είναι πιθανό να έχει δραματική επίδραση στην αλληλουχία, που οδηγεί στο σπονδυλικό οστεοπορωτικό κάταγμα.

Συμπεράσματα

Είναι περιορισμένος ο αριθμός μελετών, κλινικών, αλλά και βασισμένων σε πειραματικά μοντέλα, που έχουν πραγματοποιηθεί με στόχο τη διευκρίνιση της σχέσης της εκφύλισης του IVD με το σπονδυλικό καταγματικό κίνδυνο. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση καταδεικνύει ότι οι κύριοι στόχοι των ερευνητών υπήρξαν η συσχέτιση της εκφυλιστικής νόσου του IVD με μεταβολές της οστικής πυκνότητας, καθώς και με την κατανομή των φορτίων διαμέσου αυτού σε σύγκριση με τον υγιή δίσκο. Τα αποτελέσματα που έχουν προκύψει παρέχουν μία ενδιαφέρουσα οπτική στο ζήτημα προσφέροντας ωστόσο και κάποιες αντικρουόμενες πληροφορίες, οι οποίες χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης.

Summary

Correlation between degeneration of intervertebral disk and risk of vertebral fracture.

Theologis Th., Theologi V., Armeni K.

Osteoarthritis (OA) and osteoporosis are two common age-related diseases responsible for major health expenses in the elderly. An inverse relationship between disorganization of intervertebral disc (IVD) and bone

mineral density (BMD), suggested previously, was supported by the association between increased BMD values and spine OA. Despite the higher BMD values, decreased risk of vertebral fracture in patients that suffer from arthritis of the spine remain in dispute. Studies that aimed to clarify the association between the degeneration of IVD and the presence of vertebral fracture have produced conflicting results.

Key words: Intervertebral disc degeneration, Osteoporosis, Vertebral fracture, Bone mineral density

Βιβλιογραφία

1. Ferguson SJ, Steffen T (2003). Review: Biomechanics of the aging spine. *Eur Spine J* 12(Suppl. 2) : 97-103
2. Wang YXJ, Griffith JF, Ma HT et al (2011). Relationship between gender, bone mineral density, and disc degeneration in the lumbar spine: a study in elderly subjects using an eight-level MRI-based disc degeneration grading system. *Osteoporos Int* Jan;22(1):91-6
3. Wendlová J (2010). Chondrosis of the disc – risk factor for osteoporotic vertebral fractures (biomechanical analysis). *Wien Med Wochenschr* 160/17–18: 464–469
4. Pollintine P, Dolan P, Tobias JH et al (2004). Intervertebral disc degeneration can lead to “stress-shielding” of the anterior vertebral body. A cause of osteoporotic vertebral fracture? *Spine* 29(7): 774–782
5. Simpson EK, Parkinson IH, Manthey B et al (2001). Intervertebral disc disorganization is related to trabecular bone architecture in the lumbar. *Spine J Bone Miner Res* 16(4): 681-687
6. Briggs A. M., Greig A. M., Wark J. D. (2007). The vertebral fracture cascade in osteoporosis: a review of aetiopathogenesis. *Osteoporos Int* 18:575–584
7. Pye SR, Reid DM, Adams JE et al (2006). Radiographic features of lumbar disc degeneration and bone mineral density in men and women *Ann Rheum Dis* 65:234–238
8. Sornay-Rendu E, Allard C, Munoz F et al (2006). Disc Space Narrowing As a New Risk Factor for Vertebral Fracture. The OFELY Study. *Arthritis & rheumatism* 54(4) April 1262–1269
9. Baron YM, Brincaat M P, Calleja-Agius J et al (2009). Intervertebral disc height correlates with vertebral body T-scores in premenopausal and postmenopausal women. *Menopause International* 15: 58–62
10. Roux C, Fechtenbaum J, Briot K et al (2008). Inverse relationship between vertebral fractures and spine osteoarthritis in postmenopausal women with osteoporosis *Ann Rheum Dis* 67: 224-228