

## Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ ΣΤΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΘΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

Ρ. ΕΥΘΥΜΙΑΔΟΥ  
Γ. ΣΑΠΚΑΣ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μαγνητική τομογραφία (MRI) αποτελεί πλέον την απεικονιστική μέθοδο εκλογής για τη διερεύνηση πολλών παθήσεων του μυοσκελετικού συστήματος<sup>13</sup>. Οι παθήσεις του μεσοσπονδύλιου δίσκου (ΜΔ) διεκδικούν μία από τις πρώτες θέσεις στην καθημερινή κλινική πράξη του ειδικού ιατρού και η MRI κατέχει πρωταρχικό ρόλο στη διερεύνησή τους (εικόνα 1).

Είναι γνωστή η υψηλή ευαισθησία της μεθόδου στην ανάδειξη της παθολογίας και της ανατομίας των δομών που μελετώνται, λόγω της μεγάλης διακριτικής της ικανότητας. Το γεγονός ότι στερείται ακτινοβολίας και η δυνατότητα απεικόνισης σε τρία επίπεδα αποτελούν δύο άλλα μεγάλα πλεονεκτήματα της μεθόδου. Λόγω των πολύτιμων ανατομικών πληροφοριών που παρέχει -στους μαγνήτες νεότερης γενιάς οι λαμβανόμενες εικόνες συναγωνίζονται σχεδόν την ακρίβεια του ανατομικού παρασκευάσματος- η MRI αποτελεί σήμερα αναντικατάστατο βοηθό του θεράποντος ιατρού στον προεγχειρητικό σχεδιασμό.

Το σχετικά υψηλό κόστος της εξέτασης, η πιθανή κλειστοφοβική αντίδραση του ασθενούς και η αδυναμία εξέτασης ασθενών που φέρουν βηματοδότη αποτελούν τα μειονεκτήματα της μεθόδου, ενώ ο σχετικά μακρύς χρόνος εξέτασης τείνει να συντομευτεί με τους μαγνήτες νεότερης γενιάς.

### ΤΕΧΝΙΚΗ

Οβελιαίες και εγκάρσιες τομές T1 και T2 λαμβάνονται για τον έλεγχο της σπονδυλικής στήλης, ενώ επιπλέον τεχνικές (T2 SPIN) ή προσανατολισμοί (τομές σε στεφανιαίο επίπεδο) λαμβάνονται ανάλογα με τις ενδείξεις και τα ευρήματα<sup>4</sup>. Επίσης, επί ορισμένων ενδείξεων (φλεγμονώδεις παθήσεις ή μετεγχειρητικός έλεγχος), η εξέταση συμπληρώνεται με τομές μετά από ενδοφλέβια χορήγηση σκιαγραφικής ουσίας. Χρησιμοποιείται η παραμαγνητική ουσία Gadolinium (Gd).

### ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος είναι μία σύνθετη ανατομική δομή αποτελούμενη από ορισμένες ειδικές μορφές συνδετικού ιστού (εικόνα 2)<sup>8</sup>.

Ένας συνδυασμός από υαλοειδή χόνδρο, ινοχόνδρινο ιστό, βλεννοπολυσακχαρίτες και πυκνό κολλαγόνο ινώδη ιστό δίνει στο ΜΔ τις προδιαγραφές για να εμφανίζει την απαιτούμενη ελαστικότητα αλλά και σταθερότητα<sup>11</sup>.

Ο ΜΔ αποτελείται από τρεις βασικές δομές:

- τις χόνδρινες επιφάνειες,
- τον ινώδη δακτύλιο και
- τον ηκτοειδή πυρήνα.

Η χόνδρινη επιφάνεια είναι ένα στρώμα υαλοειδούς χόνδρου που καλύπτει το μεγαλύτερο τμήμα επαφής του ΜΔ με την επιφάνεια του σπονδυλικού σώματος.

Ο ινώδης δακτύλιος αποτελεί ένα σύμπλεγμα από ινώδεις και ινοχόνδρινες δομές σε πυκνές παράλληλες ταινίες. Ο ινώδης δακτύλιος διακρίνεται σε δύο τμήματα: τον εξωτερικό δακτύλιο, αποτελούμενο από παχύ ινώδη ιστό, και τον εσωτερικό δακτύλιο με ινοχόνδρινη σύσταση.

Ο εξωτερικός δακτύλιος εμφανίζει χαμηλή ένταση σήματος στις ακολουθίες T1 και T2, ενώ ο εσωτερικός δακτύλιος, όπως και ο ηκτοειδής πυρήνας, εμφανίζουν υψηλή ένταση σήματος στην ακολουθία T2.

Ο ηκτοειδής πυρήνας έχει ινοχόνδρινη σύσταση. Το κολλαγόνο του ηκτοειδούς πυρήνα είναι τύπου II (ενώ του ινώδους δακτυλίου είναι τύπου I) και τον καθιστά ανθεκτικότερο στη συμπίεση και λιγότερο δυνατό στην τάση σε σύγκριση με τον ινώδη δακτύλιο. Το κεντρικό τμήμα του ηκτοειδούς πυρήνα εμφανίζει χαμηλότερη ένταση σήματος στις T2 εικόνες σε σύγκριση με τον υπόλοιπο δίσκο<sup>6</sup>.

Ο πρόσθιος και ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος, παρότι δεν αποτελούν φυσιολογικά τμήματα του ΜΔ, δεν μπορούν εύκολα να διακριθούν από αυτόν. Το χαμηλό σήμα του οπίσθιου επιμήκους συνδέσμου είναι δύσκολο να διακριθεί από το χαμηλό σήμα του ινώδους δακτυλίου στις ακολουθίες T1 και T2.

## ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΟΥ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΗΛΙΚΙΑ

Προϊούσης της ηλικίας, ο ΜΔ υφίσταται αλλαγές που οφείλουν να διαφοροποιηθούν από τις εκφυλιστικές αλλοιώσεις<sup>10</sup>.

Στα νεογέννητα τα μεσοσπονδύλια διαστήματα φαίνονται μεγαλύτερα. Ένα τμήμα των διαστημάτων καταλαμβάνεται από μη οστεοποιημένο χόνδρινο σπονδυλικό σώμα. Κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων δεκαετιών της ζωής ο δίσκος προσλαμβάνει την ινώδη δομή που χαρακτηρίζει το δίσκο των ενηλίκων. Ο δίσκος των ενηλίκων υφίσταται αλλαγές με την ηλικία<sup>15</sup>. Στον ινώδη δακτύλιο συμβαίνουν μικρές συγκεντρικές ή εγκάρσιες ρήξεις. Με την ηλικία μεταβάλλεται και η σύσταση του ΜΔ. Το κολλαγόνο αυξάνεται και οι γλυκοζαμινογλυκάνες ελαττώνονται, με αποτέλεσμα τη μείωση της περιεκτικότητας του δίσκου σε νερό. Η περιεκτικότητα αυτή δύναται να μειωθεί έως 10-15% σε πέντε δεκαετίες. Έτσι, με την πάροδο της ηλικίας η υψηλή ένταση σήματος του δίσκου στην T2 ακολουθία ελαττώνεται.



Εικόνα 1. Ευμεγέθης δισκοκήλη O4-O5.

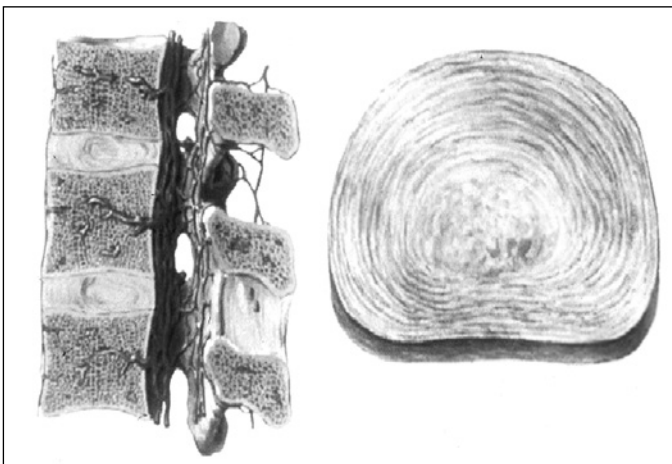
## ΕΚΦΥΛΙΣΤΙΚΕΣ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

Η εκφύλιση του ΜΔ μπορεί να εκδηλωθεί ως ελάττωση του ύψους του, ως απώλεια της φυσιολογικής έντασης σήματος, ως διάταση του ινώδους δακτυλίου ή ως δισκοκήλη<sup>16</sup>. Η ένταση του σήματος του δίσκου στην T2 ακολουθία ελαττώνεται. Σε σοβαρή εκφύλιση του ΜΔ ο δίσκος ελέγχεται συμπιεσμένος και συχνά περιέχει αέρα, εύρημα δύσκολο ανιχνεύσιμο στην MRI. Η CT παραμένει η μέθοδος εκλογής για την ανίχνευση αέρα στον εκφυλισμένο δίσκο ή στις αποφυσιακές αρθρώσεις (φαινόμενο κενού).

Άλλο χαρακτηριστικό της εκφύλισης του δίσκου είναι οι αλλοιώσεις στην αρχιτεκτονική των παρακείμενων σπονδυλικών σωμάτων. Η απεικόνισή τους στην MRI έχει ταξινομηθεί σε τρεις κατηγορίες:

Τύπος I: Αλλοιώσεις που αντιπροσωπεύουν περιοχές οιδήματος ή υπεραϊμίας του μυελού και απεικονίζονται με χαμηλή ένταση σήματος στην ακολουθία T1 και υψηλή στην ακολουθία T2.

Τύπος II: Πλέον χρόνιες αλλοιώσεις με λιπώδη μεταστροφή του μυελού στα παρακείμενα του εκφυλισμένου δίσκου τμήματα των σπονδυλικών σωμάτων, που απεικονίζονται με υψηλή ένταση σήματος στην ακολουθία



**Εικόνα 2.** Μεσοσπονδύλιος δίσκος.

T1 και μέση ή υψηλή στην ακολουθία T2.

Τύπος III: Αντιπροσωπεύουν σκληρυντικές αλλοιώσεις απεικονιζόμενες μαύρες στις T1 και τις T2 ακολουθίες.

### ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΣΚΟΚΗΛΩΝ

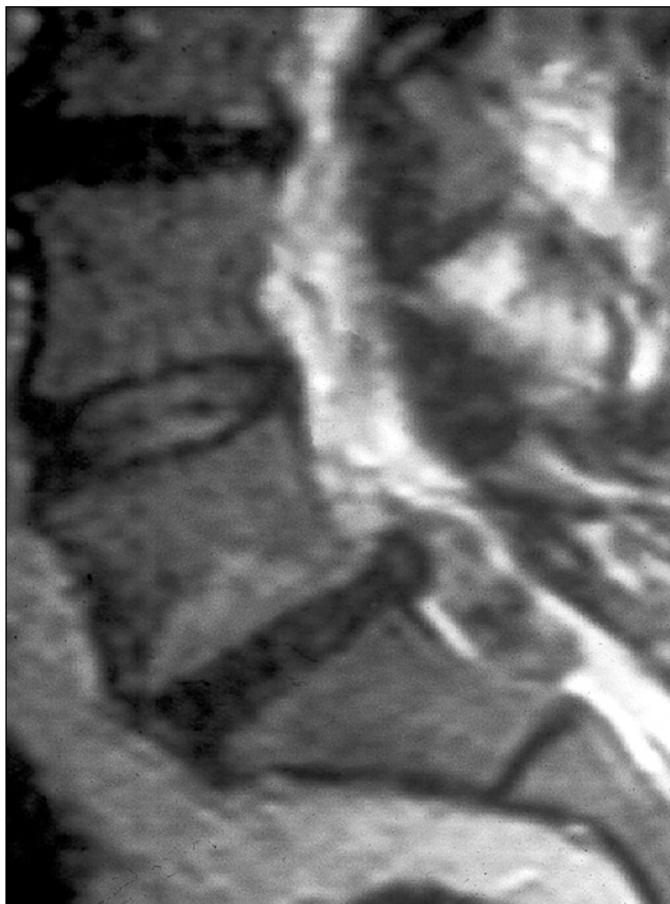
Οι έννοιες προβολή και πρόπτωση του ΜΔ μοιάζουν αρκετά ασαφείς και επικαλυπτόμενες. Μία ευρέως αποδεκτή ταξινόμηση έχει ως εξής:

I) Διάταση του ινώδους δακτυλίου (bulging disc). Πρόκειται για διάχυτη και κυκλωτερή προβολή του δίσκου πέρα από τα όρια του σπονδυλικού σώματος.

II) Ευρεία κυκλωτερής προβολή του ΜΔ (protruding disc). Πρόκειται για γενικευμένη σημαντικού βαθμού προβολή του ΜΔ, χωρίς να υπάρχει κάποια εντοπισμένη πρόπτωση. Συνοδεύεται από περιορισμό του εύρους του σπονδυλικού σωλήνα ή των πλάγιων σπονδυλικών τρημάτων.

III) Κήλη του ΜΔ (extruded disc). Είναι η εικόνα της πραγματικής κήλης που εκτείνεται πέρα από τα όρια του ινώδους δακτυλίου μέσω κάποιου σημείου ρήξης αυτού, εμφανιζόμενη ως μια εντοπισμένη μάζα μαλακών μορίων που ασαφοποιεί το επισκληρίδιο λίπος. Συχνά χρησιμοποιείται ο όρος «πρόπτωση του ηκτοειδούς πυρήνα», αν και στην πραγματικότητα το προσπίπτον δισκικό υλικό συμπεριλαμβάνει όχι μόνο τμήμα του ηκτοειδούς πυρήνα, αλλά και τμήμα του ινώδους δακτυλίου ή ακόμα και της χόνδρινης επιφάνειας. Η δισκοκήλη δύναται να εντοπίζεται έμπροσθεν ή όπισθεν του οπίσθιου επιμήκους συνδέσμου ή και στις δύο περιοχές.

IV) Δισκικό απόλυμα (free disc fragment). Αντιπροσωπεύει το ελεύθερο δισκικό υλικό που δεν είναι πλέον σε συνέχεια με τον ΜΔ (εικόνα 3). Το δισκικό απόλυμα μπορεί να βρίσκεται ισοϋψώς του επιπέδου του ΜΔ, είτε



**Εικόνα 3.** Δισκικό απόλυμα στο επίπεδο O5-I1.

έμπροσθεν είτε όπισθεν του οπίσθιου επιμήκους συνδέσμου, και μπορεί να έχει μεταναστεύσει σε χαμηλότερο ή, σπανιότερα, σε υψηλότερο επίπεδο από αυτόν.

### ΚΗΛΗ ΤΟΥ ΟΣΦΥΪΚΟΥ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

Η αιτιολογία της κήλης του οσφυϊκού δίσκου παραμένει σχετικά ασαφής. Αναμφισβήτητα διαδραματίζουν κάποιο ρόλο οι εκφυλιστικές αλλοιώσεις, οι τραυματισμοί και οι γενετικοί παράγοντες. Οι δισκοκήλες είναι σπάνιες στα παιδιά. Το 90% αυτών αφορούν στα επίπεδα O4-O5 ή O5-I1, το 7% στο επίπεδο O3-O4 και το 3% στα επίπεδα O1-O2 και O2-O3.

Η πλειονότητα των κηλών των οσφυϊκών δίσκων συμβαίνουν μέσω ελλειμμάτων του οπίσθιου ινώδους δακτυλίου, οπισθοπλάγιως ή κατά τη μέση γραμμή. Κήλες μπορούν επίσης να συμβούν μέσω του πρόσθιου τμήματος του ινώδους δακτυλίου, αλλά συνήθως αυτές δεν πιέζουν ζωτικές ανατομικές δομές και είναι λιγότερο συχνές, πιθανότατα γιατί ο ινώδης δακτύλιος είναι παχύτερος στο πρόσθιο τμήμα του.



**Εικόνα 4.** Δισκοκήλη Ο4-Ο5 σε οβελιαία τομή T2.

Στην πλειονότητά τους, οι κήλες των οσφυϊκών μεσοσπονδύλιων δίσκων συνοδεύονται από εκφύλιση του δίσκου. Η φυσιολογική ένταση σήματος στην ακολουθία T2 κατά κανόνα αποκλείει τη δισκοκήλη (κάτι που δε συμβαίνει απαραίτητα στην ΑΜΣΣ).

Τα απεικονιστικά ευρήματα της κήλης συνίστανται σε τοπική ανωμαλία του περιγράμματος του ΜΔ με παρουσία ιστού μαλακών μορίων που απωθεί το επισκληρίδιο λίπος, τις νευρικές ρίζες, τις επισκληρίδιες φλέβες ή το μνιγγικό σάκο (εικόνα 4)<sup>7</sup>. Συνήθως το προσπίπτον δισκικό υλικό συνέχεται με το μεσοσπονδύλιο τμήμα του δίσκου με ένα στενό αυχένα στο σημείο ρήξης του ινώδους δακτυλίου.

Οπίσθιες κεντρικές, οπισθοπλάγιες ή πλάγιες δισκοκήλες διακρίνονται καλά στις εικόνες T1 λόγω της απώθησης του υψηλής έντασης σήματος επισκληρίδιου λίπους στον επισκληρίδιο χώρο ή το μεσοσπονδύλιο τμήμα. Αυτή η απώθηση του λίπους είναι το κύριο διαγνωστικό σημείο στη διερεύνηση των μικρών δισκοκηλών.

Στην T1 ακολουθία η δισκοκήλη απεικονίζεται με ίση ή ελαφρώς μεγαλύτερη ένταση σήματος σε σχέση με το μεσοσπονδύλιο τμήμα του δίσκου. Στις T2 εικόνες το προσπίπτον δισκικό υλικό είναι τυπικά υψηλότερης έντασης σήματος από τον εκφυλισμένο ΜΔ. Επίσης, για τη διερεύνηση των οσφυϊκών δισκοκηλών χρησιμοποιείται και η FSE (Fast Spin Echo) τεχνική. Το προσπίπτον δισκικό υλικό έχει πολύ χαμηλή ένταση σήματος στις οβελιαίες ή τις εγκάρσιες τομές T2 FSE. Σε ορισμένες περιπτώσεις μικρές δισκοκήλες είναι ευκολότερο να ελεγχθούν στις T1 απεικονίσεις.

Η MRI είναι πολύ ευαίσθητη στη διερεύνηση των δισκικών απολυμάτων. Τα δισκικά απολύματα δύνανται να εντοπίζονται εμπροσθεν ή όπισθεν του οπίσθιου επιμήκους συνδέσμου. Όταν βρίσκονται όπισθεν του συνδέσμου, μία λεπτή μαύρη γραμμή σε οβελιαίες T2 εικόνες διαχωρίζει το απόλυμα από τον υπόλοιπο δίσκο.

### **Οξείες τραυματικές δισκοκήλες**

Δύνανται να εντοπίζονται οπουδήποτε κατά μήκος της σπονδυλικής στήλης.

Μπορεί να συνοδεύονται από κατάγματα ή υπεξαρθρήματα<sup>9</sup>.

### **Πλάγιες δισκοκήλες**

Στις πλάγιες δισκοκήλες το δισκικό υλικό προβάλλει στο μεσοσπονδύλιο τμήμα συμπιέζοντας την εξερχόμενη νευρική ρίζα. Για παράδειγμα, μια πλάγια δισκοκήλη στο επίπεδο Ο4-Ο5 προκαλεί συμπτώματα Ο4 ριζοπάθειας, ενώ μια οπισθοπλάγια δισκοκήλη που συμπιέζει το μνιγγικό σάκο στο ίδιο επίπεδο προκαλεί συμπτώματα Ο5 ριζοπάθειας.

Η MRI υπερέρχει της CT στην ανάδειξη των πλάγιων δισκοκηλών. Οι πλάγιες δισκοκήλες διακρίνονται ευκρινώς στις εγκάρσιες και τις οβελιαίες T1 εικόνες λόγω της υψηλής διαφοροποίησής τους από το λίπος.

### **ΚΗΛΗ ΤΟΥ ΘΩΡΑΚΙΚΟΥ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ**

Στη θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης οι εκφυλιστικές αλλοιώσεις είναι εξαιρετικά συχνές σε ηλικιωμένα άτομα με οστεοφύτωση σε πολλαπλά επίπεδα και με εκφυλισμένους ΜΔ που εμφανίζονται με ελαττωμένο ύψος και χαμηλή ένταση σήματος στις T2 εικόνες<sup>12</sup>.

Οι δισκοκήλες στη ΘΜΣΣ είναι εξαιρετικά σπάνιες. Συνήθως εμφανίζονται με συμπτώματα μυελοπάθειας ή αναφερόμενη ραχιαλγία παρά με ριζοπάθεια. Λόγω της φυσιολογικής θωρακικής κύφωσης, η θωρακική μοίρα του νωτιαίου μυελού είναι τοποθετημένη στον υπαρά-



**Εικόνα 5.** Φυσιολογική ΘΜΣΣ σε οβελιαία τομή T1.



**Εικόνα 6.** Δισκοκήλη A5-A6 σε οβελιαία τομή T2.

χνοειδή χώρο κοντά στα σπονδυλικά σώματα (εικόνα 5). Έτσι ακόμα και μια μικρή δισκοκήλη μπορεί να προκαλέσει σημαντική μυελοπάθεια. Μεγάλες δισκοκήλες μπορεί να ανευρεθούν στη ΘΜΣΣ, αλλά είναι σπάνιες.

### **ΚΗΛΗ ΤΟΥ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ ΤΗΣ ΑΥΧΕΝΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΤΗΣ ΣΣ**

Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και αυτών των δισκοκηλών είναι παρόμοια με των υπόλοιπων. Τοπική ανωμαλία στο περίγραμμα του δίσκου παριστά δισκοκήλη. Για την ανίχνευση μικρών δισκοκηλών είναι απαραίτητες οι εγκάρσιες τομές<sup>2</sup>. Το 90% αυτών εντοπίζεται στα επίπεδα A5-A6 και A6-A7 (εικόνα 6).

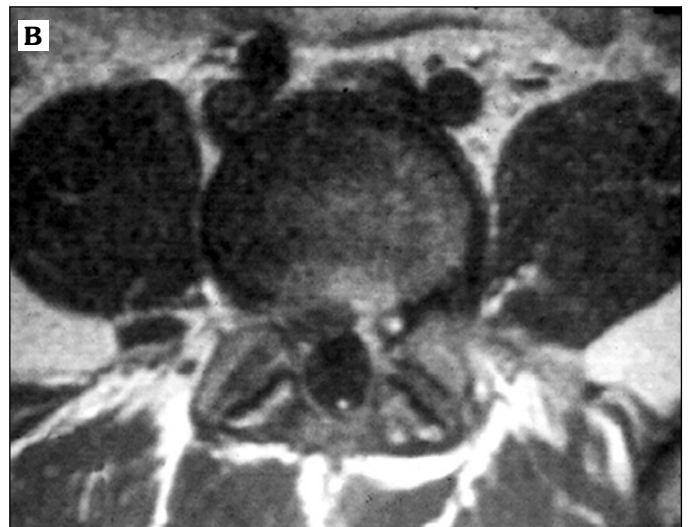
Μπορεί να συνοδεύονται από αυχεναλγία ή ευρήματα ριζοπάθειας ή μυελοπάθειας. Συχνές είναι οι οπίσθιες κεντρικές και οπισθοπλάγιες δισκοκήλες και σπανιότερες οι πλάγιες. Η MRI είναι μέθοδος εξαιρετικά ευαίσθητη στην ανίχνευση των δισκικών απολυμάτων. Επίσης αναδεικνύει τις εστίες μυελοπάθειας στο νωτιαίο μυελό ως εστίες παθολογικής έντασης σήματος. Ειδικότερα, παρατηρούνται ασαφώς περιγεγραμμένες εστίες παθολογικής έντασης σήματος στην ακολουθία T2, που αντιπροσωπεύουν περιοχές οίδηματος ή σαφώς περιγεγραμμένες εστίες υψηλής έντασης σήματος, όπως επί γλοΐωσης σε χρόνιες αλλοιώσεις.

### **ΟΖΟΙ ΤΟΥ SCHMORL**

Αποτελούν συχνό εύρημα και κατά κανόνα σπερούμενο κλινικής σημασίας. Αντιπροσωπεύουν προβολές των δίσκων στις σπονδυλικές επιφάνειες. Τυπικά εμφανίζουν χαμηλή ένταση σήματος στην T1 ακολουθία και υψηλή στην T2 και μπορεί να ενισχύονται ελαφρώς και ομοιογενώς με το σκιαγραφικό.

### **ΧΡΗΣΗ ΣΚΙΑΓΡΑΦΙΚΟΥ (Gd-DTPA) ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΑ**

Είναι σημαντική σε ορισμένες περιπτώσεις η συμβολή της ενδοφλέβιας χορήγησης σκιαγραφικού για την προεγχειρητική μελέτη και ειδικότερα για τη διαφορική διάγνωση: α) μιας πλάγιας δισκοκήλης από έναν όγκο του ελύτρου (π.χ. σβάνωμα). Και τα δύο καταλαμβάνουν το πλάγιο τρήμα. Λαμβάνοντας εγκάρσιες τομές τεχνικής T1 πριν και μετά την ενδοφλέβια χορήγηση παραμαγνητικής ουσίας σημειώνεται ομοιογενής πρόσληψη αυτής από τον όγκο, όχι όμως και από τον προπίπτοντα δίσκο και β) της δισκοκήλης από ένα επισκληρίδιο απόστημα ή όγκο στο ύψος του ΜΔ. Σημειώνεται ωστόσο ότι ένας προπίπτον δίσκος, καθώς και ένα δισκικό απόλυμα, δύναται να εμφανίσουν δακτυλιοειδή πρόσληψη του σκιαγραφικού λόγω φλεγμονώδους αντίδρασης του περιβάλλοντος ιστού.



**Εικόνα 7.** Εγκάρσια τομή T1. **A.** Υποτροπή δισκοκήλης και παρουσία ουλώδους ιστού πριν και **B.** μετά την έγχυση σκιαγραφικού.

### ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ - ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΣΚΙΑΓΡΑΦΙΚΟΥ (Gd-DTPA)

Καθοριστικός είναι ο ρόλος του σκιαγραφικού στην ανίχνευση υπολείμματος ή υποτροπής της κήλης του δίσκου, καθώς και στη διαφοροποίησή της από το μετεγχειρητικό ουλώδη ιστό<sup>1</sup>. Ο ουλώδης ιστός σε εικόνες χωρίς σκιαγραφικό δίνει ένταση σήματος ίση με το δίσκο στις T1 εικόνες και σχετικά υψηλότερη στις εικόνες T2. Η διάκρισή τους είναι ασαφής.

Ωστόσο, ο ουλώδης ιστός προσλαμβάνει ομοιογενώς τη χορηγηθείσα παραμαγνητική ουσία, σε αντίθεση με το δίσκο, που μπορεί να εμφανίσει μόνο περιφερική ενίσχυση λόγω φλεγμονώδους αντίδρασης του περιβάλλοντος ιστού (εικόνα 7)<sup>3</sup>.

Είναι σημαντικό να λαμβάνονται εγκάρσιες και οβελιαίες τομές τεχνικής T1 πριν και μετά τη χορήγηση Gd-DTPA. Το πιο συχνό εύρημα σε ασθενείς με χαμηλή οσφυαλγία ή ριζοπάθεια μετά από χειρουργική επέμβαση σε δίσκο είναι η παρουσία τόσο ουλώδους ιστού όσο και υποτροπής της δισκοκήλης στον επισκληρίδιο ιστό. Η ενίσχυση του οπίσθιου χείλους του δίσκου είναι ένα συχνό μετεγχειρητικό εύρημα, ενδεικτικό παρουσίας ουλώδους ή κοκκιωματώδους ιστού.

Επιπλέον, ο ρόλος της χορήγησης Gd-DTPA είναι σημαντικό για τη διερεύνηση της μετεγχειρητικής αραχνοειδίτιδας. Η αραχνοειδίτιδα απεικονίζεται με ιδιαίτερη ακρίβεια στις οβελιαίες τομές ως πάχυνση των ινών της ιππουρίδας, καθήλωση αυτών κεντρικά ή περιφερικά και ενίσχυσή τους με το σκιαγραφικό.

Όσον αφορά στη μετεγχειρητική εικόνα της ΣΣ, οι απλές ακτινογραφίες και η αξονική τομογραφία υπερτερούν της MRI στην ανάδειξη των οστικών ανωμαλιών.

### ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΔΙΣΚΟΥ

Ο τραυματισμός του δίσκου συνήθως συνοδεύεται από τραυματισμούς και των άλλων ανατομικών δομών της σπονδυλικής στήλης. Έτσι μπορεί να συνυπάρχουν κατάγματα σπονδυλικών σωμάτων, υπεξαρθρήματα ή επισκληρίδια αιματώματα. Ο τραυματισμένος δίσκος δύναται να εμφανίσει ασύμμετρη αύξηση ή ελάττωση του εύρους του και τοπικά υψηλή ένταση σήματος στις οβελιαίες τομές τεχνικής T2 σε σχέση με τους άλλους δίσκους. Οι μεταβολές στην ένταση σήματος του τραυματισμένου δίσκου είναι ευκολότερο να αναγνωριστούν σε ασθενείς με δίσκους χαμηλής έντασης σήματος λόγω προϋπαρχουσών εκφυλιστικών αλλοιώσεων. Μία οξεία μετατραυματική δισκοκήλη έχει τους ίδιους απεικονιστικούς χαρακτήρες με μία μη τραυματική κήλη.

### ΦΛΕΓΜΟΝΩΔΕΙΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ

Αιματογενής διασπορά της φλεγμονής σε σπονδυλικό σώμα μπορεί να συμβεί με την αρτηριακή ή τη φλεβική οδό. Στα παιδιά, λόγω της πλούσιας αιμάτωσης των σπονδυλικών επιφανειών, η φλεγμονή ξεκινά από τις σπονδυλικές επιφάνειες και το δίσκο καταλήγοντας σε δισκίτιδα. Στους ενήλικες προσβάλλεται πρωταρχικά το σπονδυλικό σώμα. Από εκεί η φλεγμονή επεκτείνεται στο δίσκο και τον παρακείμενο σπόνδυλο. Οι περισσότερες φλεγμονές των δίσκων αφορούν ένα μεσοσπονδύλιο διάστημα και τα παρακείμενα σπονδυλικά σώματα<sup>5</sup>. Περίπου το 25% αφορούν περισσότερα από ένα επίπεδα. Η πρωτογενής πηγή της φλεγμονής ανευρίσκεται στο 50% των ασθενών και μπορεί να εντοπίζεται στο δέρμα, στο ανώτερο αναπνευστικό ή στο ουροποιογεννητικό σύστημα.

Επίσης φλεγμονές μπορεί να συμβούν μετά από χειρουργικές επεμβάσεις στους δίσκους.

## ΠΥΟΓΕΝΕΙΣ ΦΛΕΓΜΟΝΕΣ

### Φυματίωση

Η φυματίωση είναι παγκοσμίως η συχνότερη αιτία προσβολής των σπονδυλικών σωμάτων, με ιδιαίτερα μεγάλη επίπτωση στις χώρες του τρίτου κόσμου. Η επίπτωση είναι αυξημένη σε ανοσοκατασταλμένα άτομα και σε ασθενείς με AIDS.

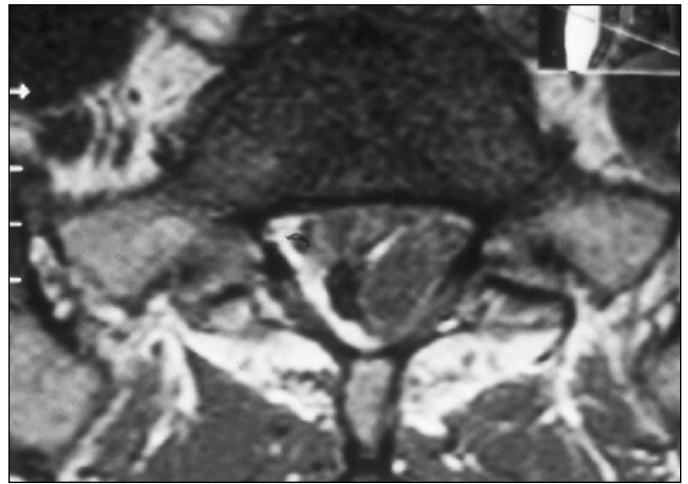
Το 75% των περιπτώσεων φυματιώδους σπονδυλίτιδας παρατηρούνται πριν την ηλικία των 20 ετών. Η προσβολή του σπονδυλικού σώματος επιτελείται αιματογενώς από πνευμονική πηγή. Πιεστικά φαινόμενα και νευρολογικά συμπτώματα οφειλόμενα σε επισκληρίδια επέκταση παρατηρούνται στο 10-20% των ασθενών. Συνήθως, η φλεγμονή ξεκινά από το σπονδυλικό σώμα και στο 50% των περιπτώσεων εκτείνεται δια του μεσοσπονδύλιου διαστήματος στον παρακείμενο σπόνδυλο<sup>14</sup>. Τα παρασπονδυλικά μαλακά μόρια προσβάλλονται συχνά. Η νόσος συνοδεύεται από μαζική οστική καταστροφή και κατάλυση της φυσιολογικής ανατομικής αρχιτεκτονικής της σπονδυλικής στήλης.

### Βρουκέλλωση

Το μικρόβιο προσβάλλει τον άνθρωπο από την πόση μη παστεριωμένου γάλακτος. Η συχνότερη οστική προσβολή είναι η ΟΜΣΣ (εικόνα 9) και κυρίως η κατώτερη. Παρόλο που τόσο η φυματίωση όσο και η βρουκέλλωση χαρακτηρίζονται από κοκκιωματώδη φλεγμονώδη αντίδραση στη σπονδυλική στήλη, υπάρχουν στοιχεία που τις διαφοροποιούν. Η βρουκέλλωση προσβάλλει συχνότερα την κατώτερη ΟΜΣΣ, ενώ η φυματίωση την κατώτερη ΘΜΣΣ. Στη βρουκέλλωση το ύψος των σπονδυλικών σωμάτων συνήθως διατηρείται. Η βρουκέλλωση επίσης τείνει να σέβεται τα οπίσθια σπονδυλικά στοιχεία, τα οποία προσβάλλει κατά κανόνα η φυματίωση. Ο δίσκος προστατεύεται σχετικά στη βρουκέλλωση, ενώ καταστρέφεται σοβαρά στη φυματίωση. Η βρουκέλλωση σπάνια επεκτείνεται στον επισκληρίδιο χώρο, ενώ η φυματίωση συχνά συνοδεύεται από παρουσία επισκληρίδιων αποστημάτων. Τα παρασπονδυλικά μαλακά μόρια σπάνια προσβάλλονται στη βρουκέλλωση, ενώ συχνότερα προσβάλλονται στη φυματίωση με τη δημιουργία ψυχρών αποστημάτων.

### Ακτινομύκωση

Είναι μια σπάνια φλεγμονή προκαλούμενη από τον αερόβιο μικροοργανισμό ακτινομύκητα. Συνήθως προσβάλ-



Εικόνα 8. Επισκληρίδια αποστήματα στο επίπεδο Ο5-Ι1.

λονται τα οπίσθια σπονδυλικά στοιχεία και οι πλευρές, ενώ συχνή είναι και η δημιουργία συριγγωδών πόρων.

### Οστεομυελίτιδα

Προσβάλλονται συνηθέστερα οι άντρες (διπλάσια επίπτωση από τις γυναίκες). Είναι συχνότερες στην 6η και την 7η δεκαετία της ζωής. Απαντώνται συνηθέστερα στην ΟΜΣΣ. Ο συχνότερος υπεύθυνος μικροοργανισμός είναι ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος στο 60% των προσβολών των ενηλίκων. Ακολουθούν το κολοβακτηρίδιο, η ψευδομονάδα και η κλεμπσιέλλα (30%). Η σαλμονέλα απομονώνεται συχνότερα σε ασθενείς που πάσχουν από δρεπανοκυτταρική αναιμία. Τα συμπτώματα των ασθενών μπορεί να προηγούνται των απεικονιστικών ευρημάτων κατά μερικές εβδομάδες. Καλλιέργειες που λαμβάνονται από το δισκικό υλικό μπορεί να αποβούν αρνητικές σε ποσοστό 50-70%.

Τα προσβαλλόμενα τμήματα των παρακείμενων στο δίσκο σπονδυλικών σωμάτων εμφανίζουν υψηλή ένταση σήματος στην ακολουθία T2 και χαμηλή στην ακολουθία T1. Παρατηρείται υψηλή ένταση σήματος του δίσκου στην T2 ακολουθία, ανωμαλία στο περίγραμμά του και ασαφοποίηση των ορίων του με τα περιγράμματα των σπονδυλικών σωμάτων. Μετά την ενδοφλέβια χορήγηση Gd-DTPA σημειώνεται πρόσληψη του σκιαγραφικού από τις προσβληθείσες οστικές περιοχές και από το δίσκο. Η MRI διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην παρακολούθηση των ασθενών με οστεομυελίτιδα. Όταν δοθεί κατάλληλη θεραπευτική αγωγή, τα ευρήματα στην MRI υποχωρούν πολύ πιο αργά σε σύγκριση με τα κλινικά συμπτώματα, που βελτιώνονται θεαματικά.

Οι φλεγμονώδεις αλλοιώσεις των σπονδυλικών σωμάτων οφείλουν να διαφοροποιηθούν από τις εκφυλι-



**Εικόνα 9.** Δισκοσπονδυλίτιδα στο επίπεδο O3-O4 σε οβελιαία τομή T2.

στικές αλλοιώσεις τύπου I. Οι μετεγχειρητικές δισκίτιδες αναφέρονται στο 0,75-28% των ασθενών μετά από δισκεκτομή σε διάφορες σειρές. Ο μικροοργανισμός που απομονώνεται συνήθως είναι ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος.

### Επισκληρίδιο απόστημα

Το συχνότερο αίτιο είναι ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος.

Ο διαβήτης και η ανοσοκαταστολή αποτελούν προδιαθεσικούς παράγοντες. Τα συμπτώματα εξαρτώνται από το επίπεδο της φλεγμονής. Η MRI αναδεικνύει την επισκληρίδια συλλογή και τα πιεστικά φαινόμενα που πιθανώς ασκούνται στο νωτιαίο μυελό, στην αυχενική και στη θωρακική μοίρα και στο μηνιγγικό σάκο, όπου προκαλείται το σύνδρομο ιππουρίδας (εικόνα 8).

Η ενδοφλέβια χορήγηση Gd-DTPA είναι χρήσιμη στη διαφορική διάγνωση του επισκληρίδιου κοκκιωματώδους ιστού από το απόστημα. Ο επισκληρίδιος κοκκιωματώδης ιστός ενισχύεται ομοιογενώς, ενώ το επισκληρίδιο απόστημα μόνο στην περιφέρεια και κεντρικά περιέχει πύον

που δεν προσλαμβάνει σκιαγραφικό.

### Υποσκληρίδια και ενδομυελικά αποστήματα

Είναι εξαιρετικά σπάνιες φλεγμονώδεις εξεργασίες που αναπτύσσονται δευτερογενώς σε αιματογενή διασπορά της φλεγμονής.

### ΜΥΚΗΤΙΑΣΙΚΕΣ ΦΛΕΓΜΟΝΕΣ

Προκαλούνται από παθογόνα στελέχη και από σαπρόφυτα σε ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς. Τα απεικονιστικά ευρήματα της βλαστομύκωσης και της κοκκιδιομύκωσης είναι μη ειδικά και παρόμοια με της φυματίωσης. Σπανιότερες φλεγμονές είναι η νοκαρδίωση, η ασπεργίλλωση, η καντιντίαση και η ιστοπλάσμωση.

### ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΕΣ ΦΛΕΓΜΟΝΕΣ

Είναι σπάνιες αλλά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, ιδίως στις ενδημικές περιοχές, όταν οι ασθενείς εμφανίζουν ανάλογη συμπτωματολογία. Στην κρυπτοκόκωση τα ευρήματα είναι παρόμοια με της φυματίωσης. Στη σχιστοσωμίαση, την εκινοκοκκίαση, την κυστικέρκωση και την τοξοπλάσμωση η προσβολή δεν αφορά το δίσκο αλλά άλλες ανατομικές δομές, όπως το εγκεφαλονωτιαίο υγρό ή το νωτιαίο μυελό.

### ΙΟΓΕΝΕΙΣ ΦΛΕΓΜΟΝΕΣ

Οφείλονται σε ερπητοϊούς, κυτταρομεγαλοϊό, ιό Epstein Barr και HIV. Η προσβολή δεν αφορά το δίσκο, αλλά το νωτιαίο μυελό ή τις νευρικές ρίζες, προκαλώντας την ανάλογη συμπτωματολογία.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bundschun CV, Modic MT, Ross JS, Masaryk TJ, Bohlman H. Epidural fibrosis and recurrent disc herniation in the lumbar spine: MR imaging assessment. *AJNR* 1988; 9:169-178.
2. Czervionke LF, Daniels DL. Cervical spine anatomy and pathologic processes. *Radiol Clin North Am* 1988; 26:921-947.
3. Dina TS, Boden SD, Davis DO. Lumbar spine after surgery for herniated disk: imaging findings in the early postoperative period. *AJR* 1995; 164:665.
4. Edelman RR, Shoukimas GM, Stark DD et al. High-Resolution surface-coil imaging of lumbar disc disease. *AJR* 1985; 144:1123-1129.
5. Gorbach SL, Bartlett JG, Blacklow NR. *Infections Diseases*. WB Saunders, Philadelphia 1992, pp. 1254-1255.
6. Hardy PA. Intervertebral disks on MR images: variation in signal intensity with the disk - to magnetic field orientation. *Radiology* 1996; 200:143.



7. Jinkins JR. MR of enhancing nerve roots in the unoperated lumbosacral spine. *AJNR* 1993; 14:193-202.
8. Peacock A. Observations on the postnatal structure of the intervertebral disc in man. *J Anat* 1952; 86:162-179.
9. Pratt ES, Green DA, Spengler DM. Herniated intervertebral discs associated with unstable spinal injuries. *Spine* 1990; 15(7):662-666.
10. Pritzker KPH. Aging and degeneration in the lumbar intervertebral disc. *Orthop Clin North Am* 1977; 8:65-77.
11. Rabischong P, Louis R, Vignaud J et al. The intervertebral disc. *Anat Clin* 1978; 1:55-64.
12. Resnick D, Niwayama G. Degenerative diseases of the spine. In: Resnick D, ed. *Bone and joint imaging*. WB Saunders, Philadelphia 1988, pp. 413-439.
13. Scott W. *Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spine*. Atlas Lippincott-Raven Publishers, Pennsylvania 1996.
14. Smith AS, Weinstein MA, Mizushima A et al. MR imaging characteristics at tuberculous spondylitis vs vertebral osteomyelitis. *AJNR* 1989; 10:619-625.
15. Twomen LT, Taylor JR. Age changes in lumbar vertebra and intervertebral discs. *Clin Orthop Rel Res* 1987; 224:97-104.
16. Vu S, Haughton VM, Sether LA et al. Criteria for classifying normal and degenerated lumbar intervertebral discs. *Radiology* 1989; 170:523-526.