

Ο ρόλος της μαγνητικής τομογραφίας στη διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα

Κυριάκου Βέρα
Μιχαηλίδης Μιχάλης
Κοτζιαμάνη Νατάσα
Εμμανουηλίδου Μαρία
Τσιτουρίδης Ιωάννης

Περίληψη

Η διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα του γόνατος αποτελεί συχνή παθολογική κατάσταση στα παιδιά, τους εφήβους και τους νεαρούς ενήλικες. Χαρακτηρίζεται από την παρουσία οστεοχόνδρινης αλλοίωσης στην αρθρική επιφάνεια, συνήθως του έσω μηνιαίου κονδύλου, η οποία διαχωρίζεται μερικώς ή πλήρως από το παρακείμενο οστό. Αποτελεί επίκτητη και δυνητικά αναστρέψιμη παθολογική διαδικασία, η οποία οδηγεί είτε σε επαναγγείωση του νεκρωμένου τμήματος του υποχόνδρινου οστού και επούλωση του, είτε σε πλήρη διαχωρισμό του από το παρακείμενο οστό και σχηματισμό ελεύθερου σωματίου (loose body) εντός της αρθρικής κοιλότητας.

Η απλή ακτινογραφία αποτελεί την πρώτη απεικονιστική μέθοδο προσέγγισης και θέτει στις περισσότερες περιπτώσεις τη διάγνωση.

Περαιτέρω απεικόνιση της οστεοχόνδρινης αλλοίωσης γίνεται με τη μαγνητική τομογραφία, η οποία επιτρέπει την αξιολόγηση του αρθρικού χόνδρου και την εκτίμηση της σταθερότητας της βλάβης. Η σταθερότητα της βλάβης αποτελεί το σημαντικότερο προγνωστικό παράγοντα όσον αφορά στην εξέλιξη της και καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την επιλογή της κατάλληλης θεραπευτικής μεθόδου. Πολλές έρευνες έχουν γίνει για την επιλογή των απεικονιστικών ευρημάτων της μαγνητικής τομογραφίας τα οποία μπορούν να αποτελούν αξιόπιστα κριτήρια για την αξιολόγηση της σταθερότητας της οστεοχόνδρινης βλάβης. Η μαγνητική το-

μογραφία αποτελεί πλέον αναπόσπαστο στοιχείο στην κλινική και θεραπευτική προσέγγιση της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας, έχοντας σε μεγάλο βαθμό αντικαταστήσει τη διαγνωστική αρθροσκόπηση.

Εισαγωγή

Διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα ορίζεται ως η παρουσία υποχόνδρινης αλλοίωσης η οποία διαχωρίζεται και απομονώνεται από το παρακείμενο οστό, με ή χωρίς τη συμμετοχή του αρθρικού χόνδρου (Kocher et al., 2006). Εντοπίζεται συχνότερα στην άρθρωση του γόνατος και αποτελεί συχνή αιτία γοναλγίας και δυσλειτουργίας σε σκελετικά ανώριμους και νεαρούς ενήλικες ασθενείς με έντονη αθλητική δραστηριότητα (Kocher et al., 2006). Η ακριβής συχνότητα της νόσου είναι άγνωστη, με βάση όμως κάποιες αναφορές υπολογίζεται ότι είναι περίπου 15-29/100.000 (Kocher et al., 2006). Η πάθηση αφορά συχνότερα τους άνδρες (5♂:3♀) ηλικίας 10-20 χρονών, ενώ σπάνια ανευρίσκεται σε μικρότερες ηλικίες (Conrad και Stanitski, 2003, Kocher et al., 2006). Στην άρθρωση του γόνατος χαρακτηριστική είναι η εντόπιση της οστεοχόνδρινης αλλοίωσης στο οπίσθιο-έξω τμήμα του έσω μηριαίου κονδύλου (70%), ενώ άλλες θέσεις εντόπισης αποτελούν το κάτω-κεντρικό τμήμα του έξω μηριαίου κονδύλου (15-20%), η μηριαία τροχλία (1%) και το κάτω-έσω τμήμα της επιγονατίδας (5-10%), (Peters, McLean, 2000, Kocher et al., 2006). Στο 20-30% των περιπτώσεων η διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα μπορεί να προσβάλλει τις κατά γόνυ αρθρώσεις αμφοτερόπλευρα (Conrad και Stanitski, 2003).

Με βάση το βαθμό της σκελετικής ωρίμανσης διακρίνονται δύο τύποι διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας του γόνατος, ο νεανικός τύπος και ο τύπος των ενηλίκων. Ο νεανικός τύπος αφορά στα παιδιά και τους νεαρούς έφηβους που έχουν ακόμη ανοικτές τις επιφύσεις, ενώ ο τύπος των ενηλίκων αφορά στους μεγαλύτερους έφηβους και νεαρούς ενήλικες, μετά τη σύγκλειση των επιφύσεων. Ο τύπος των ενηλίκων μπορεί να αναπτυχθεί de novo, στην πλειοψηφία όμως των περιπτώσεων

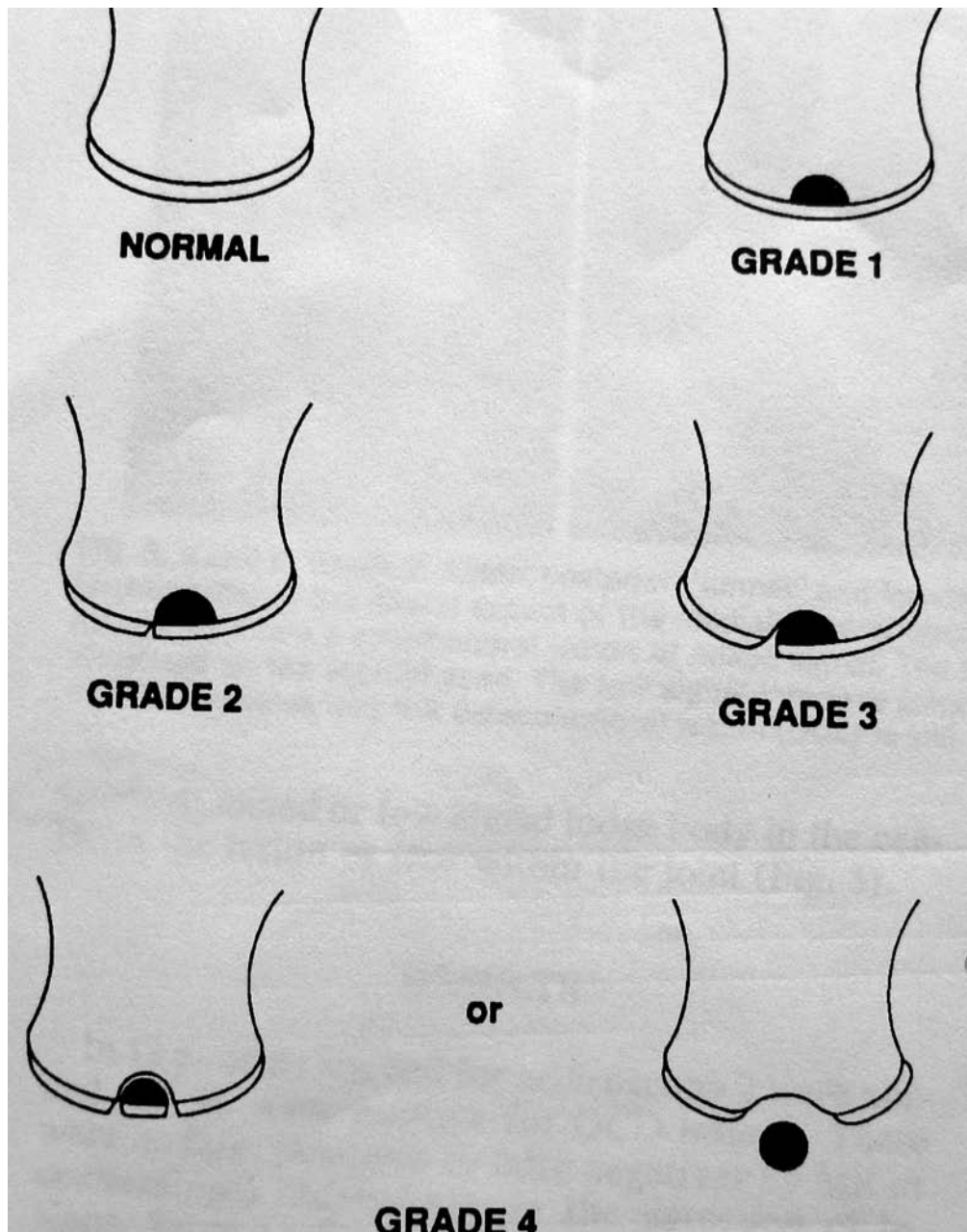
είναι αποτέλεσμα παραμονής της οστεοχόνδρινης αλλοίωσης του νεανικού τύπου της οστεοχονδρίτιδας, που δεν επουλώθηκε πλήρως και εκδηλώνεται κλινικά μετά τη σύγκλειση των επιφύσεων. Η διάκριση των δύο τύπων της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας είναι σημαντική, καθώς οι δυο παθολογικές οντότητες έχουν διαφορετική κλινική πορεία, με το νεανικό τύπο να σχετίζεται με καλύτερη πρόγνωση (Garrett, 1991, Cahill, 1995, Conrad, Stanitski, 2003, Kocher et al., 2006).

Η ακριβής αιτιολογία της νόσου παραμένει άγνωστη. Διάφορες θεωρίες και πολλοί παράγοντες έχουν ενοχοποιηθεί ότι σχετίζονται με την παθοφυσιολογία της νόσου. Οι επαναλαμβανόμενοι μικροτραυματισμοί θεωρείται ότι αποτελούν τον κυριότερο μηχανισμό στην ανάπτυξη της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας. Άλλοι παράγοντες που έχουν προταθεί ότι εμπλέκονται στην αιτιολογία της νόσου είναι το οξύ τραύμα, η ισχαιμία, οι διαταραχές οστεοποίησης και η γενετική προδιάθεση (Clanton, DeLee, 1982, Peters, McLean, 2000, Conrad, Stanitski, 2003, Kocher et al., 2006). Η φλεγμονώδης διαδικασία που είχε θεωρηθεί από τον König ότι αποτελούσε το αίτιο της νόσου, πλέον έχει καταρριφθεί ως θεωρία. Σημαντική είναι επίσης η διάκριση της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας από άλλες παρόμοιες οστεοχόνδρινες αλλοιώσεις, όπως οστεοχόνδρινα κατάγματα, άσηπτη νέκρωση μετά από χημειοθεραπεία, χρήση κορτικοστεροειδών ή λόγω αιμοσφαιρινοπάθειας, καθώς αποτελούν διαφορετικές κλινικές οντότητες με διαφορετική κλινική πορεία και πρόγνωση (Kocher et al., 2006).

Υλικό –μέθοδος

Στο χρονικό διάστημα 2005-2008, 61 ασθενείς με διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα του γόνατος υποβλήθηκαν σε μαγνητική τομογραφία στο Τμήμα μας. Η διάγνωση της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας είχε τεθεί από την απλή ακτινογραφία όπου αναδείχθηκε η οστεοχόνδρινη αλλοίωση, σε συνδυασμό με την κλινική εκτίμηση.

Από τους 61 ασθενείς οι 44 ήταν άνδρες και οι 17 ήταν γυναίκες. Η μέση ηλικία των ασθενών



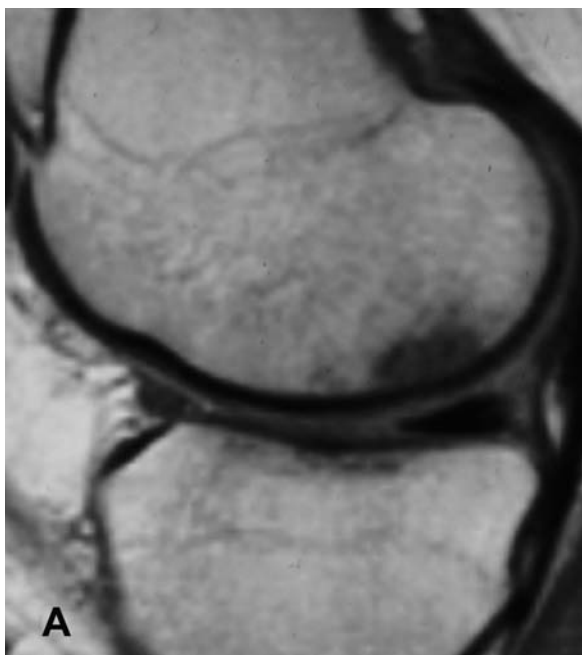
Σχήμα 1: Σχηματική παράσταση των σταδίων εξέλιξης της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας

ήταν 17,4 χρονών, με τη μικρότερη ηλικία να είναι τα επτά χρόνια και τη μεγαλύτερη τα 42 χρόνια. Τα αναφερόμενα κλινικά συμπτώματα ήταν στις περισσότερες περιπτώσεις η γοναλγία κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας, ενώ λιγότερο συχνή ήταν η δυσκαμψία και άλλα μηχανικά συμπτώματα που σχετίζονταν με τη λειτουργικότητα της άρθρωσης.

Σε όλους τους ασθενείς έγινε έλεγχος με τη μα-

γνητική τομογραφία για καλύτερη ανάδειξη της οστεοχόνδρινης βλάβης και προσδιορισμό του σταδίου της νόσου, με σκοπό τον καλύτερο σχεδιασμό της θεραπευτικής αντιμετώπισης.

Οι εξετάσεις πραγματοποιήθηκαν με μαγνητικό τομογράφο Siemens Expert plus 1 Tesla και λήφθηκαν τομές σε στεφανιαίο και οβελιαίο επίπεδο. Οι ακολουθίες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι ακολουθίες με επιβάρυνση της T1 και T2 πα-



Εικ. 1: Διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα γόνατος, στάδιο I. A,B: T1WI και Flash τομές σε οβελιαίο επίπεδο. Οστεοχόνδρινη βλάβη σε αρχικό στάδιο (στάδιο I) με μόνο εύρημα την αλλοίωση του MR σήματος.

ραμέτρου, η Proton-Density και η Stir και Flash ακολουθίες.

Σε όλους τους ασθενείς μελετήσαμε τα απεικονιστικά χαρακτηριστικά της οστεοχόνδρινης αλλοίωσης που περιλάμβαναν: την ακριβή θέση εντόπισης της βλάβης, το σήμα της βλάβης, την κατάσταση του αρθρικού χόνδρου, την μετατόπιση του οστεοχόνδρινου σωματίου (αν υπήρχε) καθώς και την παρουσία των κριτηρίων ενδεικτικών της αστάθειας της βλάβης.

Με βάση τα απεικονιστικά χαρακτηριστικά έγινε προσδιορισμός του σταδίου της βλάβης.

Αποτελέσματα

Σε 58 ασθενείς οι οστεοχόνδρινες αλλοιώσεις είχαν την τυπική εντόπιση στο οπίσθιο- έξω τμήμα του έσω μηριαίου κονδύλου, ενώ σε τρεις ασθενείς οι βλάβες εντοπίζονταν στον έξω μηριαίο κόνδυλο.

Οστεοχόνδρινες αλλοιώσεις στις κατά γόνυ αρθρώσεις άμφω παρατηρήθηκαν σε δύο ασθενείς, από τους οποίους ο ένας ανέφερε συμπτώματο-

λογία από το ένα μόνο γόνατο.

Στην T1 ακολουθία η οστεοχόνδρινη βλάβη είχε σε όλους τους ασθενείς ενδιάμεσο προς χαμηλής έντασης σήμα, ενώ στην T2 ακολουθία υπήρχε αύξηση στην ένταση του σήματος, το οποίο πολλές φορές ήταν ανομοιογενές. Οι βλάβες αναδεικνύονταν πολύ καλά σε στεφανιαίο και οβελιαίο επίπεδο, με καλύτερη απεικόνιση των μικρών βλαβών στο στεφανιαίο επίπεδο.

Η εκτίμηση του αρθρικού χόνδρου γινόταν κυρίως στις T2, Stir και Flash ακολουθίες. Η διακοπή της συνέχειας του απεικονιζόταν με υψηλό σήμα, σαν μια γραμμή που επεκτείνεται εντός της οστικής αλλοίωσης. Στις περιπτώσεις που μελετήσαμε το εύρημα αυτό αφορούσε στις αλλοιώσεις σταδίου III και IV.

Οι οστεοχόνδρινες βλάβες κατατάσσονταν σε τέσσερα στάδια με βάση τα απεικονιστικά χαρακτηριστικά, ενώ προσδιορίστηκε και η παρουσία των κριτηρίων αστάθειας. Τα τέσσερα κριτήρια αστάθειας που χρησιμοποιήθηκαν ήταν:

- α) η ζώνη υψηλού σήματος ανάμεσα στην οστεοχόνδρινη βλάβη και το παρακείμενο οστό,
- β) η υψηλού σήματος γραμμή κατάγματος που



Εικ. 2: Διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα γόνατος σε αγόρι ηλικίας 11 χρονών (στάδιο I-II).

A,B: Οβελιαίες T2WI και Proton Density τομές αναδεικνύουν την οστεοχόνδρινη αλλοίωση στη χαρακτηριστική θέση στο οπίσθιο-έξω τμήμα του έσω μηριαίου κονδύλου, με ήπια αλλοίωση του MR σήματος και χαμηλού σήματος ζώνη διαχωρισμού από το παρακείμενο υγιές οστό.

Γ: Flash στεφανιαία τομή με ανάδειξη του άθικτου αρθρικού χόνδρου (βέλος).



Εικ. 3: Διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα γόνατος σε αγόρι 14 χρονών, στάδιο II. Α,Β: Στεφανιαία Flash και οβελιαία T1WI χωρίς σκιαστικό. Διακρίνεται σταθερή οστεοχόνδρινη βλάβη στον έσω μηριαίο κόνδυλο που περιβάλλεται από ζώνη χαμηλού σήματος (βέλος). Γ,Δ: Οβελιαίες τομές T2WI και T1WI μετά τη χορήγηση σκιαστικού. Η περιφερική ζώνη χαμηλού σήματος εμπλουτίζεται μετά τη χορήγηση σκιαστικού, έχει υψηλό σήμα στην T2WI και αντιστοιχεί σε κοκκιοματώδη ιστό (βέλη).



Εικ. 4: Οστεοχόνδρινη βλάβη, στάδιο III. Α,Β: Τομές Proton Density σε στεφανιαίο και οβελιαίο επίπεδο. Χαρακτηριστική εικόνα τις οστεοχόνδρινης βλάβης με τη ζώνη υψηλού σήματος που αντιστοιχεί σε υγρό και την περιφερικότερη ζώνη χαμηλού σήματος που αντιστοιχεί σε σκλήρυνση του παρακείμενου οστού. Διακρίνεται η ρωγμή στον αρθρικό χόνδρο (βέλος).

διασχίζει τον αρθρικό χόνδρο και επεκτείνεται στο υποχόνδρινο οστό,

γ) η παρουσία οστεοχόνδρινου ελλείμματος στην αρθρική επιφάνεια,

δ) η παρουσία εστιακών κυστικών περιοχών με υψηλό σήμα στην T2 ακολουθία, κάτω από την οστεοχόνδρινη βλάβη.

Σε κανένα ασθενή δεν απεικονίστηκε οστεοχόνδρινο έλλειμμα το οποίο να γεμίζει με αρθρικό υγρό, παρά μόνο σε μερικούς ασθενείς μια μικρή μετατόπιση των οστεοχόνδρινων αλλοιώσεων σταδίου IV.

Σε δύο ασθενείς παρατηρήθηκαν μικρές εστιακές κυστικές περιοχές κάτωθεν της οστεοχόνδρινης βλάβης. Στο παρακείμενο τμήμα του οστού παρατηρήθηκαν επίσης σε αρκετούς ασθενείς αλλοιώσεις του MR σήματος στα πλαίσια οιδήματος, ανάπτυξης κοκκιωματώδους ιστού και σκλήρυνσης.

Σύμφωνα με την κατάταξη των αλλοιώσεων σε

τέσσερα στάδια, τα αποτελέσματα της δικής μας μελέτης αποτέλεσαν:

Στάδιο I = 7 → (Εικ. 1,2)

Στάδιο II = 12 → (Εικ. 3)

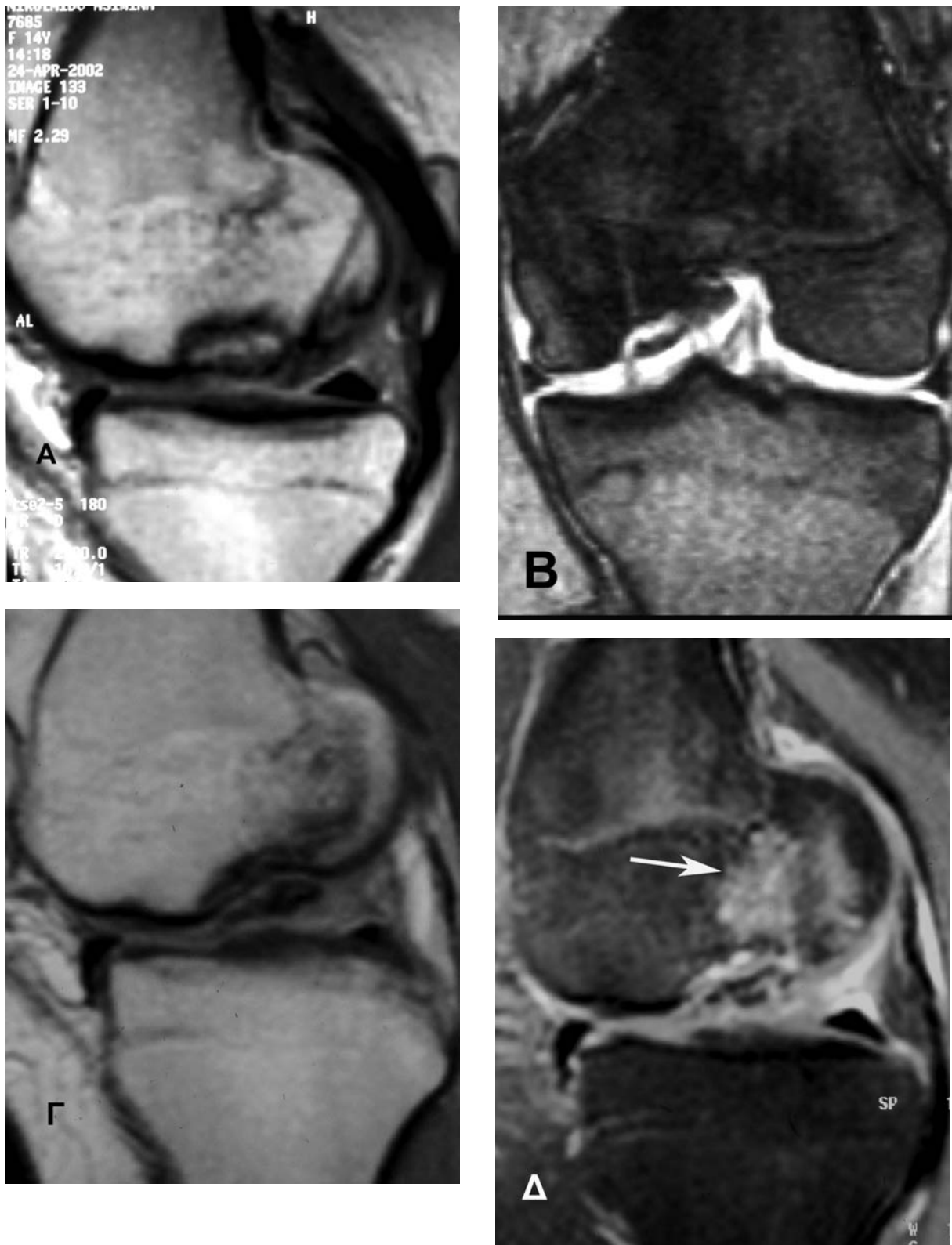
Στάδιο III = 19 → (Εικ. 4,5)

Στάδιο IV = 25 → (Εικ. 5,6,7,8)

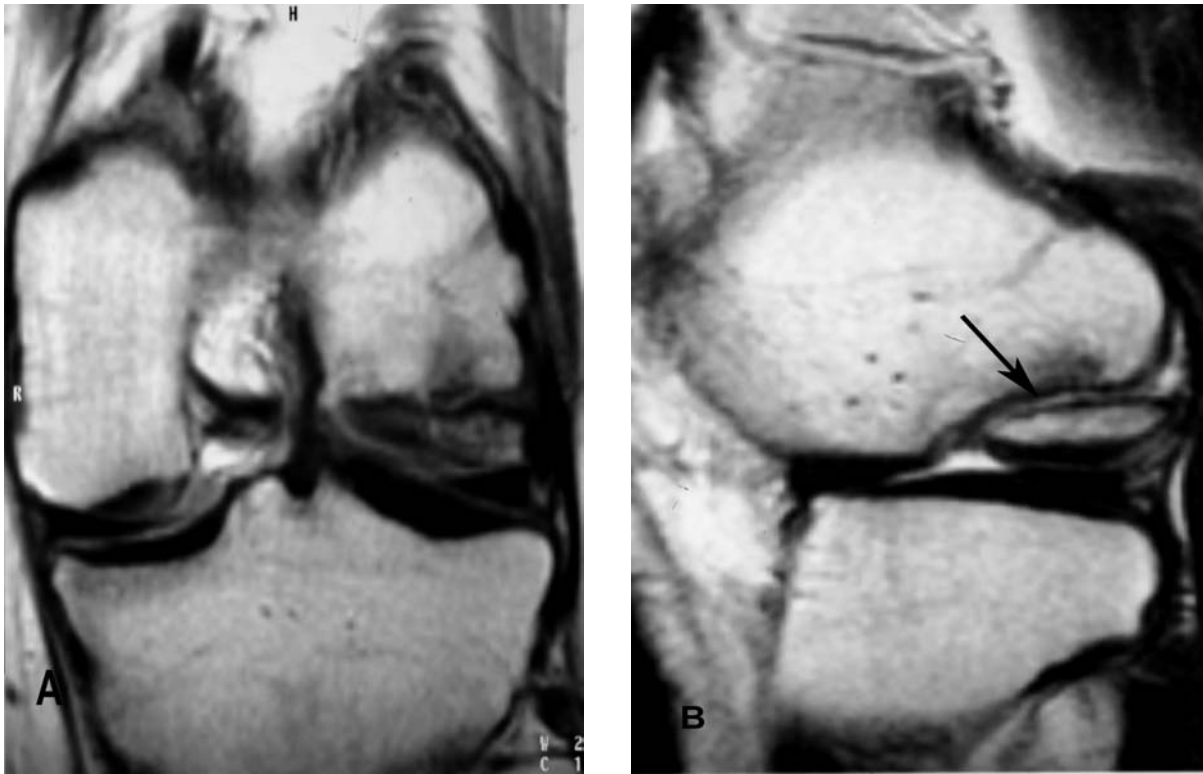
Σε κάποιους ασθενείς ήταν δύσκολος ο σαφής προσδιορισμός του σταδίου της οστεοχόνδρινης βλάβης, με ίσως πιο εύστοχη την αναφορά ότι βρίσκεται στο όριο μεταξύ δύο σταδίων.

Συζήτηση

Η διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα του γόνατος χαρακτηρίζεται από την παρουσία οστεοχόνδρινης αλλοίωσης συνήθως στον έσω μηνιαίο κόνδυλο, η οποία διαχωρίζεται μερικώς ή πλήρως από το παρακείμενο οστό. Οι οστεοχόνδρινες αλλοι-



Εικ. 5: Ασθενής 14 χρονών με διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα γονάτων άμφω. Α,Β: Στις οβελιαίες και στεφανιαίες Proton Density και Flash τομές αντίστοιχα απεικονίζεται οστεοχόνδρινη βλάβη σταδίου ΙΙΙ. Γ,Δ: Μετά από 1 χρόνο στις Proton Density και Flash οβελιαίες τομές απεικονίζεται η εξέλιξη της βλάβης στο στάδιο ΙV. Παρουσία συνοδού οιδήματος στον παρακείμενο οστικό μυελό (βέλος).



Εικ. 6: Γυναίκα 29 χρονών με διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα, στάδιο IV. Α,Β: Στεφανιαία Proton Density και οβελιαία T2WI τομή. Αναδεικνύεται η οστεοχόνδρινη βλάβη η οποία διαχωρίζεται πλήρως από το παρακείμενο οστό με ζώνη υψηλού σήματος (υγρό, βέλος) και είναι ελαφρώς μετατοπισμένη.

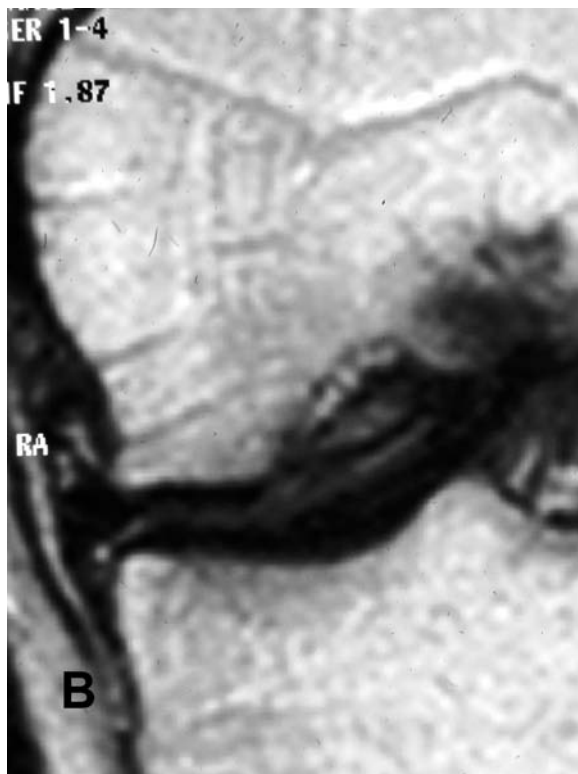
ώσεις κατατάσσονται με βάση τη μηχανική τους σταθερότητα σε σταθερές και ασταθείς βλάβες (Mesgarzadeh et al., 1987, Kocher et al., 2006). Ο διαχωρισμός αυτός των βλαβών έχει πολύ μεγάλη σημασία, καθώς η αναμενόμενη επούλωση και επαναγγείωση της οστεοχόνδρινης βλάβης εξαρτάται κυρίως από το βαθμό σταθερότητάς της. Αυτό καθορίζει την κλινική πορεία και πρόγνωση της νόσου και παίζει πρωταρχικό ρόλο στην επιλογή της κατάλληλης θεραπευτικής μεθόδου (Mesgarzadeh et al., 1987, Nelson et al., 1990, Kocher et al., 2006).

Τα συμπτώματα της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας είναι συνήθως άτυπα και ασθενώς εντοπιζόμενα. Οι σταθερές βλάβες χαρακτηρίζονται κυρίως από γοναλγία κατά τη διάρκεια της σωματικής δραστηριότητας, ενώ οι ασταθείς βλάβες συνδυάζονται με μηχανικά συμπτώματα, δυσκαμψία και διόγκωση της κατά γόνυ άρθρωσης (Clanton, DeLee, 1982, Kocher et al., 2006). Η κλινική εικόνα απλά θέτει την ένδειξη διενέργει-

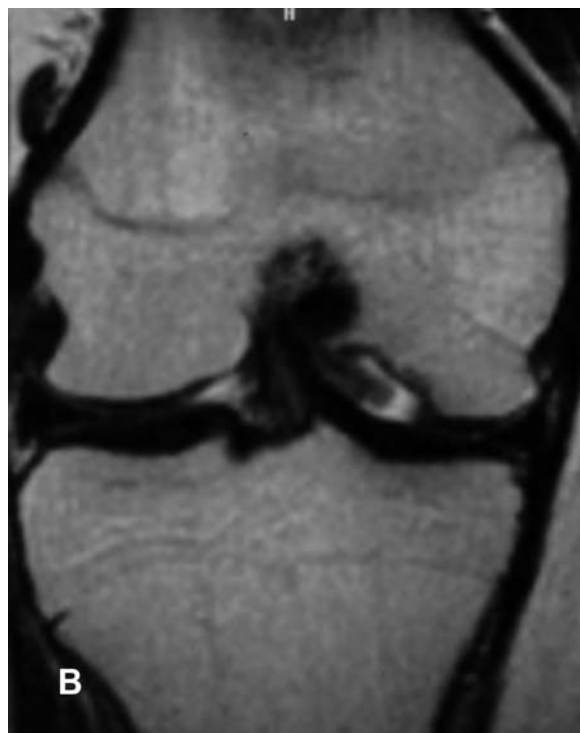
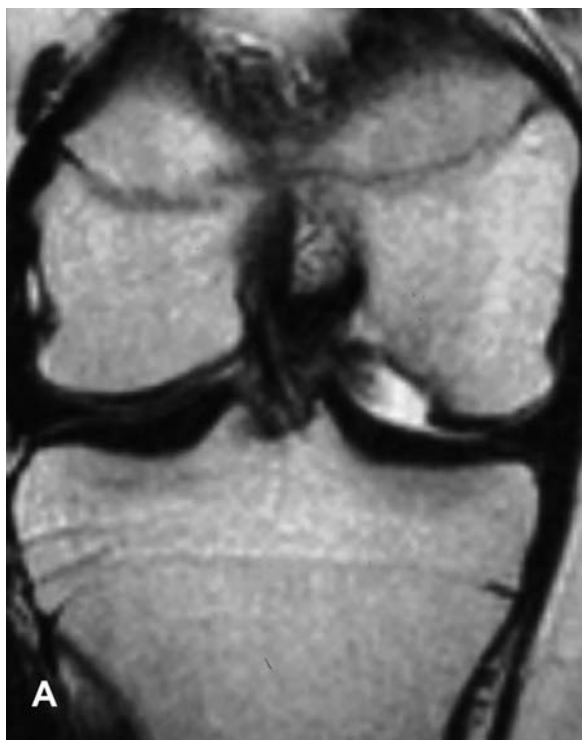
ας απεικονιστικών εξετάσεων για διευκρίνιση της υποκείμενης παθολογίας.

Ο απεικονιστικός έλεγχος αναδεικνύει και χαρακτηρίζει την οστεοχόνδρινη αλλοίωση, συμβάλλοντας σημαντικά στον προσδιορισμό της σταθερότητας της βλάβης και κατ' επέκταση στην πρόγνωση της κλινικής της πορείας. Η απλή ακτινογραφία, ο σπινθηρογραφικός έλεγχος και κυρίως η μαγνητική τομογραφία αποτελούν τις μεθόδους εκλογής για την απεικόνιση της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας.

Τα απεικονιστικά ευρήματα της νόσου έχουν άμεση σχέση με την παθοφυσιολογία της, η κατανόηση της οποίας συμβάλλει στην αναγνώριση των διάφορων ευρημάτων και στην άμεση συσχέτιση τους με τα στάδια εξέλιξης της νόσου (Nelson et al., 1990). Οι επαναλαμβανόμενοι μικροτραυματισμοί οδηγούν σε αντίδραση stress και κάταγμα στο υποχόνδρινο τμήμα του οστού που οδηγεί σε επακόλουθη νέκρωσή του. Ακολουθεί σχηματισμός χαλαρού ινώδους και ινοχόνδρινου



Εικ. 7: Διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα γόνατος σταδίου IV σε ασθενή ηλικίας 21 χρονών. Α,Β: T2WI οβελιαίες και στεφανιαίες τομές. Γ: Flash στεφανιαία τομή. Αναδεικνύονται σαφώς η ζώνη υψηλού σήματος (υγρό, μαύρο βέλος) που διαχωρίζει πλήρως την οστεοχόνδρινη βλάβη από το παρακείμενο οστό και οι μικροκυστικές αλλοιώσεις στην περιφέρεια της βλάβης (άσπρο βέλος).



Εικ. 8: Διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα γόνατος σταδίου IV σε κορίτσι 16 χρονών. Α,Β: Στεφανιαίες T2WI τομές, Γ: Οβελιαία T2WI τομή. Στη θέση της οστεοχόνδρινης βλάβης απεικονίζεται εντομή η οποία γεμίζει με υγρό, ενώ το οστεοχόνδρινο σωμάτιο έχει χαμηλό σήμα και βρίσκεται παρεκτοπισμένο εντός της αρθρικής κοιλότητας (βέλος).

Πίνακας 1.

Απεικονιστικά ευρήματα της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας του γόνατος στην απλή ακτινογραφία.

- Ακτινοδιαυγαστική γραμμή στο υποχόνδριο οστόν.
- Φυσιολογική ή σκληρυντική απεικόνιση του υποχόνδρινου οστού με ακτινοδιαυγαστική ημισελήνοειδή ζώνη διαχωρισμού από το παρακείμενο υγιές οστό. Η βλάβη μπορεί να παρουσιάζει μερικό θρυμματισμό.
- Κατακερματισμός και καθίζηση της περιοχής του επασβεστωμένου αρθρικού χόνδρου στη θέση της βλάβης. Αντιδραστικές οστικές δοκίδες στη βάση του ελλείμματος στο μηριαίο κόνδυλο.
- Σκληρυντική απεικόνιση του οστού χωρίς σαφή ακτινοδιαυγαστική ζώνη. Επιπέδωση και ανωμαλία της αρθρικής επιφάνειας.

συνδετικού ιστού, που αρχικά επεκτείνεται στο νεκρωμένο τμήμα του οστού τείνοντας να το αντικαταστήσει, ενώ αργότερα οδηγεί στο σχηματισμό μιας ζώνης διαχωρισμού ανάμεσα στο νεκρωμένο και το παρακείμενο υγιές οστόν. Η διακοπή της συνέχειας του αρθρικού χόνδρου οδηγεί στην είσοδο αρθρικού υγρού ανάμεσα στο υγιές και νεκρωμένο τμήμα του οστού με αποτέλεσμα το μερικό ή πλήρη διαχωρισμό τους. Στο τελικό στάδιο το νεκρωμένο τμήμα στερείται οποιασδήποτε σύνδεσης με το υποκείμενο οστό και αποτελεί ελεύθερο οστεοχόνδρινο σωματίο εντός της αρθρικής κοιλότητας (Aichroth, 1971, Clanton, DeLee, 1982, Nelson et al., 1990, Kocher et al., 2006).

Η διάγνωση της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας τίθεται συνήθως με την απλή ακτινογραφία. Η προσθιοπίσθια και οι πλάγιες λήψεις αναδεικνύουν την οστεοχόνδρινη αλλοίωση, ενώ στις περιπτώσεις εντόπισης της βλάβης στην επιγονατίδα ή τη μηριαία τροχιλία είναι απαραίτητες οι συμπληρωματικές λήψεις (Boutin et al., 2003, Kocher et al., 2006). Στα παιδιά ηλικίας μικρότερης των επτά χρόνων, οι ανατομικές παραλλαγές της οστεοποίησης της άπω επίφυσης του μηριαίου, μπορεί να δίνουν στην απλή ακτινογραφία την εικόνα της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας. Η γνώση της ανατομικής αυτής παραλλαγής οδηγεί σε περαιτέρω απεικονιστικό έλεγχο και αποφυγή της λανθασμένης διάγνωσης (Milgram, 1978, Boutin et al., 2003).

Ο Milgram κατέγραψε το σύνολο των απεικονιστικών ευρημάτων της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας στην απλή ακτινογραφία (Milgram,

1978), (πίνακας 1). Στο αρχικό στάδιο, το κύριο απεικονιστικό εύρημα αποτελεί η παρουσία ανώμαλης ακτινοδιαυγαστικής γραμμής στο υποχόνδρινο τμήμα του οστού. Στα επόμενα στάδια της νόσου τα απεικονιστικά ευρήματα περιλαμβάνουν τη σκλήρυνση του υποχόνδρινου οστού, την παρουσία τοπικής εντομής στην αρθρική επιφάνεια και την παρουσία ελεύθερου οστεοχόνδρινου σωματίου εντός της άρθρωσης (Milgram, 1978, Boutin et al., 2003).

Πολλές έρευνες έχουν γίνει για τον προσδιορισμό της συμβολής της απλής ακτινογραφίας στην αξιολόγηση της σταθερότητας της βλάβης. Το μέγεθος της οστεοχόνδρινης αλλοίωσης, το πάχος της σκληρυντικής ζώνης και η παρουσία ανοικτών επιφύσεων αποτέλεσαν κριτήρια αξιολόγησης της σταθερότητας και της πρόγνωσης της πορείας της νόσου (Mesgarzadeh et al., 1987). Η απλή ακτινογραφία έχει περιορισμένο ρόλο στην κλινική και θεραπευτική προσέγγιση της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας, καθώς υστερεί στη δυνατότητα εκτίμησης της κατάστασης του αρθρικού χόνδρου και της σταθερότητας της βλάβης.

Ο σπινθηρογραφικός έλεγχος έχει χρησιμοποιηθεί για τη διάγνωση και παρακολούθηση της εξέλιξης της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας και έχουν καθιερωθεί κριτήρια κατάταξης των αλλοιώσεων στα διάφορα στάδια της νόσου (Kocher et al., 2006, Mesgarzadeh et al., 1987). Η ευρεία χρήση της μαγνητικής τομογραφίας έχει περιορίσει σημαντικά το ρόλο του σπινθηρογραφικού ελέγχου στην εκτίμηση της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας.

Η μαγνητική τομογραφία αποτελεί την εξέτα-

Πίνακας 2.*MRI κατάταξη της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας του γόνατος*

Στάδιο και θεραπεία	MRI ευρήματα		Αρθροσκοπικό στάδιο κατά Gohl
	Κύρια	Προαιρετικά	
I Συντηρητική θεραπεία	T1WI Κυρτή υποχόνδρια βλάβη χαμηλού σήματος Σαφής διαχωρισμός από τον οστικό μυελό T1WI μετά iv-έγχυση σκιαστικού Εμπλουτισμός της διαχωριστικής επιφάνειας της βλάβης με το παρακείμενο υγιές οστόν T2 ακολουθία Απουσία ζώνης υγρού μεταξύ της βλάβης και του παρακείμενου οστού Απουσία «κυστικών» (> 5mm) περιοχών στο κεντρικό και περιφερικό τμήμα της οστεοχόνδριας αλλοίωσης Απουσία ελλειμμάτων στον αρθρικό χόνδρο	Διάταξη σε ζώνες ή στρώματα Εμπλουτισμός της οστεοχόνδρινης βλάβης	I Ανέπαφος αρθρικός χόνδρος ή μαλακός
II Χειρουργική θεραπεία	T2 ακολουθία Ανάδειξη χόνδρινου ελλείμματος ή ανέπαφου αρθρικού χόνδρου με υποκείμενη «κυστική» αλλοίωση T1 ακολουθία Απουσία διάταξης σε ζώνες ή στρώματα. Διαφορετικά ποικίλη απεικόνιση T1 ακολουθία μετά iv-έγχυση σκιαστικού Απουσία εμπλουτισμού στην οστεοχόνδρινη βλάβη	Υγρό στη ζώνη διαχωρισμού μεταξύ της βλάβης και του παρακείμενου οστού. Μερικός ή πλήρης διαχωρισμός της οστεοχόνδρινης βλάβης. Εμπλουτισμός στη ζώνη διαχωρισμού μπορεί να υπάρχει ή να μην υπάρχει.	II, III, IV

ση εκλογής για την ανάδειξη της οστεοχόνδρινης αλλοίωσης, παρακολούθηση της εξέλιξής της και αξιολόγηση του αποτελέσματος μετά τη θεραπεία. Η δυνατότητα εκτίμησης του αρθρικού χόνδρου και χαρακτηρισμού της οστεοχόνδρινης αλλοίωσης ως σταθερής ή ασταθούς βλάβης, έχει καθιερώσει τη μαγνητική τομογραφία να παίζει πρωταρχικό ρόλο στην επιλογή της κατάλληλης θεραπευτικής αντιμετώπισης και στον προσδιορισμό της πορείας της νόσου (Bohndorf, 1998). Οι T2WI και οι Proton-Density (PDWI) ακολουθίες, καθώς και οι ακολουθίες καταστολής του λίπους, πρέπει να περιλαμβάνονται στο πρωτόκολλο απεικόνισης της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας (Bredella et al., 1999). Η μαγνητική αρθρογραφία που γίνεται με την ενδοαρθρική έγχυση παραμαγνητικής ουσίας, θεωρείται ότι αυξάνει την ακρίβεια στην εκτίμηση του αρθρικού χόνδρου, της σταθερότητας της βλάβης και στην ανεύρεση ελεύθερων οστεοχόνδρινων σωματίων εντός της άρθρωσης (Kramer et al., 1992).

Στη μαγνητική τομογραφία η οστεοχόνδρινη αλλοίωση απεικονίζεται ως μια ημι-ωοειδής ή ημικυκλική περιοχή στην αρθρική επιφάνεια του πάσχοντος οστού, η οποία διαχωρίζεται σαφώς από το παρακείμενο υγιές οστό. Το κεντρικό τμήμα της βλάβης έχει χαμηλό σήμα στην T1 ακολουθία και ανομοιογενές σήμα στην T2 ακολουθία όπου αναδεικνύονται περιοχές χαμηλού, ενδιάμεσου και υψηλού σήματος (Εικ. 1,2). Η παρουσία χαμηλού σήματος στην T1 ακολουθία και υψηλού σήματος στην T2 ακολουθία σε τμήματα της οστεοχόνδρινης αλλοίωσης, οφείλεται στην ανάπτυξη οιδήματος. Μετά τη χορήγηση σκιαστικού ο εμπλουτισμός των κεντρικών τμημάτων της οστεοχόνδρινης βλάβης είναι ενδεικτικός της διατήρησης κάποιου βαθμού αιμάτωσης και της ενεργοποίησης των αντιδραστικών επουλωτικών διεργασιών ακόμη και στο κέντρο της βλάβης (Bohndorf, 1998).

Η οστεοχόνδρινη αλλοίωση διαχωρίζεται από το παρακείμενο υγιές οστό με μια περιφερική μεταβατική ζώνη ή ζώνη διαχωρισμού που έχει χαμηλό σήμα στην T1 ακολουθία (Bohndorf, 1998). Στην T2 ακολουθία μπορεί να έχει συχνά υψηλό σήμα, ενώ σε άλλες περιπτώσεις να απεικονίζεται

με χαμηλό σήμα. Η μεταβατική ζώνη αντιστοιχεί σε αντιδραστικό κοκκιωματώδη ιστό που αναπτύσσεται στην περιφέρεια της βλάβης στα πλαίσια της επουλωτικής διαδικασίας (De Smet et al., 1990, De Smet et al., 1996, Bohndorf, 1998). Παρουσιάζει χαμηλό σήμα στην T1 ακολουθία και στην οξεία φάση μπορεί να έχει υψηλό σήμα στην T2 ακολουθία και να εμπλουτίζεται (Εικ. 3). Η περιφερική ζώνη υψηλού σήματος στην T2 ακολουθία πρέπει να διαχωρίζεται από την παρουσία υγρού ανάμεσα στην οστεοχόνδρινη βλάβη και το υποκείμενο οστό, που επίσης δημιουργεί ζώνη υψηλού σήματος, χωρίς όμως να παρουσιάζει εμπλουτισμό. Ο διαχωρισμός αυτός είναι σημαντικός καθώς η παρουσία υγρού σε αυτή τη ζώνη είναι ενδεικτική της επικοινωνίας με την αρθρική κοιλότητα και κατά επέκταση της αστάθειας της βλάβης (De Smet et al., 1990, De Smet et al., 1996, Bohndorf, 1998), (Εικ. 7). Στις θέσεις ανάπτυξης της οστεοχόνδρινης αλλοίωσης μπορεί να δημιουργηθούν κυστικές βλάβες ποικίλης διαμέτρου ($\geq 5\text{mm}$), (Εικ. 7). Οι κύστες αυτές θεωρείται ότι σχηματίζονται είτε με τη διείσδυση του αρθρικού υγρού στο σπογγώδες οστό, είτε στα πλαίσια της απορρόφησης του σπογγώδους οστού, ενώ χαρακτηριστική είναι η παρουσία κοκκιωματώδους ιστού στο εσωτερικό τους (Yuan et al., 1979, De Smet et al., 1990, De Smet et al., 1996, Bohndorf, 1998).

Σε όλες τις περιπτώσεις της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας η εκτίμηση του αρθρικού χόνδρου είναι καθοριστικής σημασίας. Στα αρχικά στάδια, ο χόνδρος είναι ανέπαφος και διατηρεί την ακεραιότητά του (Εικ. 2). Σε πιο προχωρημένα στάδια η μαγνητική τομογραφία αναδεικνύει με ακρίβεια την παρουσία και το μέγεθος των ελλειμμάτων στον αρθρικό χόνδρο. Οι γραμμοειδείς ρωγμές στον αρθρικό χόνδρο αποτελούν σημείο ενδεικτικό διακοπής της συνέχειας του, όπως και η παρουσία υγρού στην περιφέρεια της οστεοχόνδρινης βλάβης, ενώ η παρουσία ελλείμματος είναι σημείο παθολογικό της σοβαρής καταστροφής του χόνδρου (De Smet et al., 1990, De Smet et al., 1996, Bohndorf, 1998), (Εικ. 4).

Όταν διαχωρίζεται πλήρως η οστεοχόνδρινη βλάβη από το παρακείμενο οστό σχηματίζεται

ελεύθερο οστεοχόνδρινο σωματίο, το οποίο είτε παραμένει στη θέση του είτε μετατοπίζεται εντός της αρθρικής κοιλότητας. Η ανεύρεση των ελεύθερων οστεοχόνδρινων σωματιών και ο προσδιορισμός της ακριβούς θέσης τους μέσα στην άρθρωση είναι πολλές φορές δύσκολη με τη μαγνητική τομογραφία. Ανεξαρτήτως της θέσης τους, τα ελεύθερα οστεοχόνδρινα σωματίδια έχουν συνήθως χαμηλό σήμα, με περιοχές υψηλού σήματος στις θέσεις παρουσίας του αρθρικού χόνδρου (Mesgarzadeh et al., 1987, Nelson et al., 1990), (Εικ. 8).

Τα ευρήματα της μαγνητικής τομογραφίας στον επανέλεγχο της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας, περιλαμβάνουν στην περίπτωση της θεραπείας με αποκατάσταση της οστικής συνέχειας με την ενσωμάτωση της οστεοχόνδρινης βλάβης, τη μείωση του εμπλουτισμού και του μεγέθους της βλάβης, ενώ στις ασταθείς αλλοιώσεις την παραμονή του υψηλού σήματος στην περιφερική ζώνη (Bohndorf, 1998).

Το υποκείμενο υγιές οστό μπορεί να παρουσιάζει αλλοιώσεις στα πλαίσια της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας. Περιοχές υψηλού σήματος στην T2 ακολουθία οφείλονται σε οίδημα της περιοχής, ενώ η παρουσία χαμηλού σήματος και στις δυο ακολουθίες μπορεί να οφείλεται στην ανάπτυξη σκλήρυνσης ή κοκκιωματώδους ιστού (Mesgarzadeh et al., 1987, Nelson et al., 1990), (Εικ. 4,5).

Οι αλλοιώσεις της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας κατατάσσονται με βάση τα ευρήματα της μαγνητικής τομογραφίας σε διάφορα στάδια. Πολλές έρευνες έχουν γίνει για να διευκρινισθεί αν η κατάταξη σε στάδια με βάση τα ευρήματα της μαγνητικής τομογραφίας αντιστοιχεί με την αρθροσκοπική κατάταξη. Ο προσδιορισμός του σταδίου της οστεοχόνδρινης αλλοίωσης είναι σημαντικός καθώς καθορίζει το είδος της θεραπείας (συντηρητική ή χειρουργική) και τη χειρουργική μέθοδο εκλογής στην περίπτωση που απαιτείται χειρουργική αντιμετώπιση.

Η αντιστοιχία των ευρημάτων της μαγνητικής τομογραφίας με τα αρθροσκοπικά ευρήματα, έχει καθιερώσει τη μαγνητική τομογραφία να έχει τον κύριο ρόλο στον προσδιορισμό του σταδίου της οστεοχόνδρινης βλάβης (Nelson et al., 1990).

Σύμφωνα με τα ευρήματα της μαγνητικής τομογραφίας η διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα κατατάσσεται κατά Nelson σε:

Στάδιο 0: φυσιολογικά ευρήματα

Στάδιο 1: ανέπαφος ο αρθρικός χόνδρος με αλλοιώσεις του σήματος στην περιοχή της οστεοχόνδρινης βλάβης

Στάδιο 2: υψηλού σήματος ρωγμή στον αρθρικό χόνδρο

Στάδιο 3: λεπτή υψηλού σήματος ζώνη που εκτείνεται ανάμεσα στην οστεοχόνδρινη βλάβη και το υποκείμενο οστό και αντιστοιχεί στην παρουσία υγρού γύρω από τη βλάβη.

Στάδιο 4: ανομοιογενούς ή χαμηλού σήματος ελεύθερο σωματίο στο κέντρο της βλάβης ή εντός της άρθρωσης (Nelson et al., 1990), (Σχήμα 1).

Η αντίστοιχη αρθροσκοπική κατάταξη κατά Pritsch et al (1986) περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας:

Στάδιο 0: φυσιολογικά ευρήματα

Στάδιο 1: εστιακή περιοχή μαλάκυνσης του χόνδρου με παρουσία μικροσχισμών χωρίς σχηματισμό σαφούς οστεοχόνδρινης βλάβης

Στάδιο 2: ρωγμή στον αρθρικό χόνδρο με σχηματισμό οστεοχόνδρινης βλάβης που δεν μετατοπίζεται

Στάδιο 3: μερικώς διαχωρισμός της βλάβης που συγκρατείται από τμήμα του αρθρικού χόνδρου.

Στάδιο 4: πλήρως διαχωρισμένο οστεοχόνδρινο σωματίο ή ελεύθερο σωματίο εντός της άρθρωσης.

Όπως προαναφέρθηκε οι οστεοχόνδρινες βλάβες της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας διακρίνονται σε σταθερές και ασταθείς βλάβες. Η μηχανική σταθερότητα των βλαβών μπορεί να εκτιμηθεί με τη μαγνητική τομογραφία, η οποία σύμφωνα με τους Mesgarzadeh και συνεργάτες έχει ευαισθησία 92% και ειδικότητα 90%, ενώ σύμφωνα με πιο πρόσφατες μελέτες μπορεί η ευαισθησία να φτάσει το 97% και η ειδικότητα το 100% (Mesgarzadeh et al., 1987, De Smet et al., 1996).

Τα κριτήρια αστάθειας σύμφωνα με τη μαγνητική τομογραφία είναι τέσσερα και περιλαμβάνουν την παρουσία:

1) ζώνης υψηλού σήματος ανάμεσα στην οστεοχόνδρινη βλάβη και το παρακείμενο οστό,

2) υψηλού σήματος γραμμής κατάγματος που διασχίζει τον αρθρικό χόνδρο και επεκτείνεται στο υποχόνδριο οστόν,

3) οστεοχόνδρινου ελλείμματος στην αρθρική επιφάνεια, το οποίο γεμίζει με αρθρικό υγρό,

4) εστιακών κυστικών περιοχών με υψηλό σήμα στην T2 ακολουθία, κάτω από την οστεοχόνδρινη βλάβη (De Smet et al., 1990, De Smet et al., 1996).

Πολλές έρευνες έχουν γίνει για την αξιολόγηση της αξιοπιστίας και ειδικότητας των κριτηρίων της μαγνητικής τομογραφίας για την εκτίμηση της σταθερότητας της οστεοχόνδρινης βλάβης. Η παρουσία της ζώνης υψηλού σήματος ανάμεσα στην οστεοχόνδρινη βλάβη και το υποκείμενο οστόν, αν και αποτελεί το πιο συχνά ανευρισκόμενο κριτήριο αστάθειας της βλάβης, θεωρείται ότι είναι περισσότερο ενδεικτικό παρά αποδεικτικό στοιχείο της αστάθειας. Αυτό οφείλεται στο ότι η ζώνη υψηλού σήματος, πολλές φορές δεν σχηματίζεται από την παρουσία υγρού στην περιφέρεια της βλάβης, αλλά από την παρουσία κοκκιωματώδους ιστού (De Smet et al., 1990, De Smet et al., 1996).

Αντίθετα, η απουσία της ζώνης υψηλού σήματος αποτελεί αξιόπιστο κριτήριο της σταθερότητας της βλάβης (De Smet et al., 1990).

Το οστεοχόνδρινο έλλειμμα και η παρουσία γραμμής κατάγματος στον αρθρικό χόνδρο είναι παθογνωμονικά στοιχεία της αστάθειας της βλάβης, όπως και η παρουσία κυστικών περιοχών κάτω από την οστεοχόνδρινη αλλοίωση που έχουν παρατηρηθεί μόνο σε ασταθείς βλάβες (De Smet et al., 1990, De Smet et al., 1996).

Στον πίνακα 2, παρουσιάζεται μια νέα κατάταξη της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας, με βάση τα ευρήματα της μαγνητικής τομογραφίας και τη θεραπευτική μέθοδο εκλογής (συντηρητική ή χειρουργική), ενώ παρουσιάζεται συγχρόνως η συσχέτιση με τα αρθροσκοπικά στάδια και η χρήση των προαναφερόμενων κριτηρίων αστάθειας της μαγνητικής τομογραφίας (Bohndorf, 1998).

Σύμφωνα με μια πρόσφατη μελέτη (Kijowski et al 2008), τα κριτήρια αστάθειας της μαγνητικής τομογραφίας πρέπει να διακρίνονται μεταξύ της οστεοχονδρίτιδας του τύπου των ενηλίκων και του νεανικού τύπου. Οι διαφωνίες στη διεθνή βι-

βλιογραφία όσον αφορά στα κριτήρια εκτίμησης της αστάθειας με τη μαγνητική τομογραφία, πιθανολογείται ότι οφείλονται στο μη διαχωρισμό μεταξύ των δύο τύπων της οστεοχονδρίτιδας. Σύμφωνα με αυτή τη μελέτη τα τέσσερα κριτήρια αστάθειας που αναφέρονται και από άλλους συγγραφείς, θεωρείται ότι είναι αποδεκτά ως κριτήρια αστάθειας της οστεοχόνδρινης βλάβης, σε ασθενείς με διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα του τύπου των ενηλίκων. Στη νεανική διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα η παρουσία της ζώνης υψηλού σήματος στην T2WI ακολουθία ή των κυστικών περιοχών κάτω από τη βλάβη, θεωρείται ότι δεν αποτελούν απόλυτα σημεία αστάθειας. Η ζώνη υψηλού σήματος και οι κυστικές βλάβες, έχουν παρατηρηθεί και σε ασθενείς με σταθερές οστεοχόνδρινες αλλοιώσεις, στην περίπτωση του νεανικού τύπου της οστεοχονδρίτιδας (O'Connor et al., 2002, Pill et al., 2003). Παρόλα αυτά η χρήση κάποιων δευτερευόντων κριτηρίων αυξάνει την ειδικότητα τους. Έτσι η ζώνη υψηλού σήματος στην T2 ακολουθία είναι ενδεικτική της αστάθειας της οστεοχόνδρινης βλάβης, αν έχει το ίδιο σήμα με το παρακείμενο υγρό, αν περιβάλλεται από μια εξωτερική ζώνη χαμηλού σήματος στην T2 ακολουθία ή στην περίπτωση που συνδυάζεται με πολλαπλές μικρορωγμές του υποχόνδρινου οστού. Οι κυστικές βλάβες που περιβάλλουν την οστεοχόνδρινη αλλοίωση είναι ενδεικτικές της αστάθειας της βλάβης στην νεανική οστεοχονδρίτιδα, όταν είναι πολλαπλές ή μεγάλης διαμέτρου, (> 5mm), (Kijowski et al., 2008).

Η πρόγνωση και η θεραπευτική αντιμετώπιση της νόσου καθορίζονται σε μεγάλο βαθμό από τα απεικονιστικά ευρήματα της μαγνητικής τομογραφίας. Η ηλικία του ασθενή, η σταθερότητα και το μέγεθος της οστεοχόνδρινης αλλοίωσης, καθώς και η κατάσταση του αρθρικού χόνδρου αποτελούν παράγοντες καθοριστικούς της πορείας της νόσου και του τρόπου αντιμετώπισης (De Smet et al., 1997, Robertson et al., 2003, Kijowski et al., 2008). Η παρουσία ανοικτών επιφύσεων (νεανική οστεοχονδρίτιδα), μικρών και σταθερών οστεοχόνδρινων βλαβών συνδυάζεται με καλή πρόγνωση και συντηρητική αντιμετώπιση. Η ανάδειξη με τη μαγνητική τομογραφία οστεοχόν-

δρινου ελλείμματος ή γραμμής κατάγματος στον αρθρικό χόνδρο σχετίζεται με κακή πρόγνωση και χρήζει χειρουργικής αντιμετώπισης (De Smet et al., 1997, Robertson et al., 2003).

Η χειρουργική θεραπεία αφορά συνήθως στη διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα του τύπου των ενηλίκων και τις περιπτώσεις ασταθών οστεοχόνδρινων βλαβών με προσβολή του αρθρικού χόνδρου. Εφαρμόζεται μετά από αποτυχία της συντηρητικής θεραπείας ή αποτελεί την αρχική θεραπεία εκλογής (De Smet et al., 1997, Robertson et al., 2003).

Πολλές χειρουργικές τεχνικές έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία της διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας και περιλαμβάνουν: τον τρυπανισμό, την καθήλωση με τη χρήση ειδικού μεταλλικού συνδετικού υλικού, της βίδας Herbert, βιοαπορροφήσιμης βίδας ή οστικού ήλου, την αυτόλογη μεταμόσχευση χονδροκυττάρων και τη μεταμόσχευση οστεοχόνδρινου μοσχεύματος (Robertson et al., 2003, Miura et al., 2007).

Η ευρεία χρήση της μαγνητικής τομογραφίας στην ανάδειξη των οστεοχόνδρινων βλαβών, εκτίμηση της σταθερότητας τους και της κατάστασης του αρθρικού χόνδρου για τον καθορισμό της κατάλληλης θεραπευτικής αντιμετώπισης αποδεικνύει τον κύριο ρόλο της στην κλινικοθεραπευτική προσέγγιση της νόσου.

Abstract

The role of MRI in the evaluation of Osteochondritis Dissecans

Kyriacou Vera, Michaelides Michalis, Kotziamani Natasa, Emmanouilidou Maria, Tsitouridis Ioannis

Department of Radiology
G.H. Papageorgiou, Thessaloniki

Osteochondritis dissecans (OCP) of the knee is a common condition in children, adolescents and young adults. It is characterized by the presence of

osteochondral lesion at the articular surface usually of medial femoral condyle, which can be partially or completely separated from the underlying bone. OCD is an acquired, potentially reversible pathologic process that can lead either to revascularization and healing of the subchondral necrotic fragment or to formation of an osteochondral loose body in the articular cavity. Radiographic examination is the initial imaging technique used and generally establishes the diagnosis of OCD.

MRI allows better visualization of the osteochondral fragment and assessment of the cartilage and the lesion stability. Lesion stability is the major prognostic factor that determines the progress of the lesion and the most appropriate therapeutic method. Multiple studies have described several MRI findings that can be used as the reliable MR imaging criteria for the definition of the lesion stability.

MRI plays a key role in the clinical and therapeutic approach, of OCD, having replaced diagnostic arthroscopy.

key words: OCD, knee, MRI

Βιβλιογραφία

1. **Aichroth P.** Osteochondral fractures and their relationship to osteochondritis dissecans of the knee. An experimental study in animals. J Bone Joint Surg. 1971;53B:448.
2. **Bohndorf K.** Osteochondritis (osteochondrosis) dissecans: A review and new MRI classification. Eur Radiol. 1998;8:103-112.
3. **Boutin RD, Januario JA, Newberg AH, Gundry CR, Newman JS.** MR imaging features of osteochondritis dissecans of the femoral sulcus. AJR. 2003;180:641-645.
4. **Bredella MA, Tirman PFJ, Peterfy CG, et al.** Accuracy of T2-weighted fast spin-echo MR imaging with fat saturation in detecting cartilage defects in the knee: comparison with arthroscopy in 130 patients. AJR. 1999;172:1073-1080.
5. **Cahill BR.** Osteochondritis dissecans of the knee: treatment of juvenile and adult forms. J

- Am Acad Orthop Surg 1995;3:237-247.
6. **Clanton TO, DeLee JC.** Osteochondritis dissecans: History, pathophysiology and current treatment concepts. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 1982;167:50-64.
 7. **Conrad JM, Stanitski CL.** Osteochondritis dissecans: Wilson's sign revisited. *Am J Sports Med.* 2003;31(5):777-778.
 8. **De Smet AA, Fisher DR, Graf BK, Lange RH.** Osteochondritis dissecans of the knee: Value of MR imaging in determining lesion stability and the presence of articular cartilage defects. *AJR.* 1990;155:549-553.
 9. **De Smet AA, Ilahi OA, Graf BK.** Reassessment of the MR criteria for stability of osteochondritis dissecans in the knee and ankle. *Skeletal Radiol.* 1996;25:159-163.
 10. **De Smet AA, Ilahi OA, Graf BK.** Untreated osteochondritis dissecans of the femoral condyles: prediction of patient outcome using radiographic and MR findings. *Skeletal Radiol.* 1997;26:463-467.
 11. **Garrett JC.** Osteochondritis dissecans. *Clin Sports Med.* 1991;10:569-593.
 12. **Kijowski R, Blankenbaker DG, Shinki K, Fine JP, Graf BK, De Smet AA.** Juvenile versus adult osteochondritis dissecans of the knee: Appropriate MR imaging criteria for instability. *Radiology.* 2008;248(2):571-578.
 13. **Kocher MS, Tucker R, Ganley TJ, Flynn JM.** Management of osteochondritis dissecans of the knee. *Am J Sports Med.* 2006;34(7):1181-1191.
 14. **Kramer J, Stoglbauer R, Engel A, et al.** MR contrast arthrography (MRA) in osteochondritis dissecans. *J Comput Assist Tomogr.* 1992;16:254-260.
 15. **Mesgarzadeh M, Sapega AA, Bonakdarpour A, Revesz G, Moyer RA, Maurer AH, Alburger PD.** Osteochondritis dissecans: Analysis of mechanical stability with radiography, scintigraphy, and MR imaging. *Radiology.* 1987;165(3):775-780.
 16. **Milgram JW.** Radiological and pathological manifestations of osteochondritis dissecans of the distal femur: a study of 50 cases. *Radiology.* 1978;126:305-311.
 17. **Miura K, Ishibashi Y, Tsuda E, Sato H, Toh S.** Results of arthroscopic fixation of osteochondritis dissecans lesion of the knee with cylindrical autogenous osteochondral plugs. *Am J Sports Med.* 2007;35(2):216-222.
 18. **Nelson DW, DiPaola J, Colville M, Schmidgall J.** Osteochondritis dissecans of the talus and knee: Prospective comparison of MR and arthroscopic classifications. *J Comput assist Tomogr.* 1990;14(5):804-808.
 19. **O' Connor MA, Palaniappan M, Khan N, Bruce CE.** Osteochondritis dissecans of the knee in children: a comparison of MRI and arthroscopic findings. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84:258-262.
 20. **Peters TA, McLean ID.** Osteochondritis dissecans of the patellofemoral joint. *Am J Sports Med.* 2000;28(1):63-67.
 21. **Pill SG, Ganley TJ, Milam RA, Lou JE, Meyer JS, Flynn JM.** Role of magnetic resonance imaging and clinical criteria in predicting successful nonoperative treatment of osteochondritis dissecans in children. *J Pediatr Orthop.* 2003;23:102-108.
 22. **Pritsch M, Horoshovski H, Farine I.** Arthroscopic treatment of osteochondral lesions of the talus. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68:862-865.
 23. **Robertson W, Kelly BT, Green DW.** Osteochondritis dissecans of the knee in children. *Curr Opin Pediatr.* 2003;15:38-44.
 24. **Yuan HA, Cady RB, DeRosa C.** Osteochondritis dissecans of the talus associated with subchondral cysts. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61-A:1249-1251.