

Μέθοδοι Απεικόνισης του Μυοσκελετικού Συστήματος

Joseph E. Burns, MD, PhD

1

Εισαγωγή
Μαγνητική Τομογραφία
Απλές Ακτινογραφίες
Μοριακή Απεικόνιση (Πυρηνική Ιατρική)

Υπολογιστική Τομογραφία
Σπινθηρογράφημα Οστών
Υπερηχογράφημα
Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων (PET)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Δεν υπάρχει κάποια μεμονωμένη απεικονιστική μέθοδος που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διάγνωση όλου του φάσματος των μυοσκελετικών παθήσεων. Αντίθετα, κάθε μέθοδος μπορεί να παρομοιαστεί με ένα εργαλείο σε μια εργαλειοθήκη, το οποίο χρησιμοποιείται για την εκτέλεση συγκεκριμένων λειτουργιών και για την επίλυση ειδικών διαγνωστικών προβλημάτων. Για παράδειγμα, παρόλο που οι απλές ακτινογραφίες είναι χρήσιμες για τη διάγνωση των καταγμάτων στα άκρα, η Μαγνητική Τομογραφία (MRI) είναι καταλληλότερη για τη διάγνωση των ρήξεων των μηνίσκων στο γόνατο. Όταν χρησιμοποιούνται συνδυαστικά, οι διαφορετικές απεικονιστικές μέθοδοι είναι δυνατό να θέσουν τη διάγνωση πολυάριθμων παθήσεων του μυοσκελετικού συστήματος. Στο παρόν κεφάλαιο, περιγράφονται οι συνηθέστερες μέθοδοι που βρίσκουν εφαρμογή στην κλινική πράξη, καθώς και ορισμένα παραδείγματα της χρήσης τους.

ΑΠΛΕΣ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΕΣ

Οι απλές ακτινογραφίες αποτελούν την κύρια μέθοδο απεικόνισης του μυοσκελετικού (τουλάχιστον σε ό,τι αφορά τον αριθμό των πραγματοποιούμενων εξετάσεων). Με τη σύγχρονη μορφή τους, τα μηχανήματα λήψης απλών ακτινογραφιών χρησιμοποιούν ηλεκτρονικές συσκευές για την παραγωγή και την ανίχνευση των ακτίνων X. Η συσκευή ανίχνευσης των ακτίνων X μοιάζει με τον αισθητήρα μιας ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής, με τη διαφορά ότι οι συγκεκριμένες πλάκες ανίχνευσης είναι σχεδιασμένες να ανιχνεύουν φωτόνια με μήκος κύματος που αντιστοιχεί στην περιοχή των ακτίνων X του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος αντί της περιοχής του ορα-

τού φωτός. Αφού σχηματιστούν στην πλάκα ανίχνευσης, οι εικόνες αποθηκεύονται ηλεκτρονικά σε υπολογιστές, παρόμοια με τις εικόνες που λαμβάνει μια ψηφιακή φωτογραφική μηχανή (αν και με ειδικό τύπο αρχείου). Η επισκόπηση των εικόνων αυτών πραγματοποιείται στη συνέχεια με λογισμικά αποθήκευσης, εμφάνισης και επεξεργασίας, που ονομάζονται συστήματα αρχειοθέτησης και επικοινωνίας εικόνων (PACS).

Υπάρχει φυσικά μια πιο θεμελιώδης διαφορά στη δημιουργία της εικόνας μιας ψηφιακής φωτογραφίας και μιας ψηφιακής ακτινογραφίας. Στην ψηφιακή φωτογραφία, τα φωτόνια του ορατού φωτός εκπέμπονται από το φλας, ανακλώνται από το αντικείμενο που φωτογραφίζεται και κατόπιν ανιχνεύονται από τον αισθητήρα, δημιουργώντας μια εικόνα της «επιφάνειας» του αντικειμένου. Θα πρέπει κανείς να θυμάται ότι οι ακτίνες X χαρακτηρίζονται από μικρότερο μήκος κύματος και από υψηλότερη ενέργεια απ' ό,τι το ορατό φως, γι' αυτό και διέρχονται ευκολότερα μέσα από τους ιστούς. Επομένως, οι ακτίνες X διαπερνούν τον ασθενή και φτάνουν στην πλάκα ανίχνευσης, με ένα μόνο μέρος τους να παρεμποδίζεται μερικώς (σκεδάζεται ή απορροφάται) κατά την παραπάνω διαδικασία. Η εικόνα που προκύπτει αποτελεί τη σύνθεση της υπέρθεσης των διαφόρων δομών που παρεμβάλλονται στην πορεία των φωτονίων των ακτίνων X. Πώς γίνεται αυτό; Η πυκνότητα των ανατομικών δομών του ασθενούς είναι διαφορετική, με αποτέλεσμα οι δομές υψηλότερης πυκνότητας (όπως είναι τα οστά) να εξασθενούν τη δέσμη, ενώ τα όργανα μικρότερης πυκνότητας (όπως είναι οι πνεύμονες) να επιτρέπουν τη διέλευση περισσότερων φωτονίων. Με τον τρόπο αυτό, καθώς τα φωτόνια των ακτίνων X διέρχονται από τον ασθενή, δημιουργείται μια «σκιάδης» εικόνα των εσωτερικών δομών του.

Στο ανθρώπινο σώμα ορίζονται πέντε βασικές πυκνό-



Α



Β



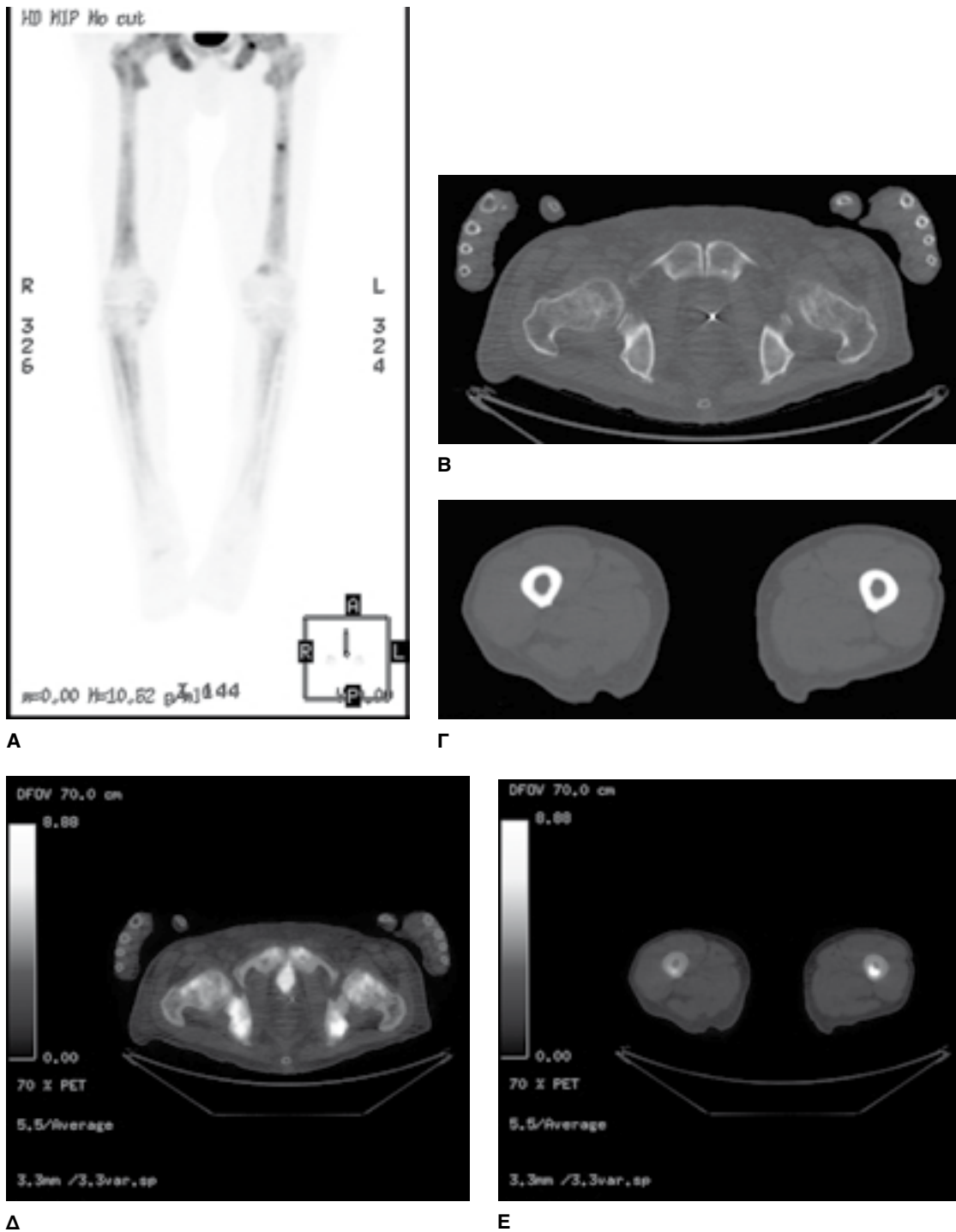
Γ

▲ **Εικόνα 1-3. Χρησιμότητα της απλής ακτινογραφίας και της Υπολογιστικής Τομογραφίας. (Α, Β)** Προσθιοπίσθια και πλάγια ακτινογραφία του δεξιού γόνατος. Παρατηρείται μικρό αποσπαστικό κάταγμα του φλοιού στον έσω μηριαίο κόνδυλο (βέλος), καθώς και μόλις υποσημαϊνόμενο κάταγμα της κεφαλής της περόνης (βέλος). Στην πλάγια ακτινογραφία, διαπιστώνεται η παρουσία υγρού στον υπερεπιγονατιδικό ορογόνο θύλακο. (συνεχίζεται)

νεται η οξεία νεφρική ανεπάρκεια, παράγοντες κινδύνου για την εκδήλωση της οποίας είναι η αυξημένη κρεατινίνη (>1,5 mg/dl), το πολλαπλό μυέλωμα, ο σακχαρώδης διαβήτης και η αφυδάτωση.

Η Υπολογιστική Τομογραφία χρησιμοποιείται συχνά

για την εκτίμηση σύνθετων (όπως είναι τα συντριπτικά ενδαρθρικά κατάγματα) και λανθανόντων καταγμάτων (όπως τα καθόλου ή ελάχιστα παρεκτοπισμένα ενδαρθρικά και σπονδυλικά κατάγματα), όπου οι οστικές δομές και τα κατάγματικά τεμάχια μπορεί να μην διακρίνονται



▲ Εικόνα 1-9. Εξέταση με NaF PET/CT, όπου απεικονίζονται οστικές μεταστάσεις. Εξέταση με NaF PET/CT σε ασθενή με σκελετικές μεταστάσεις καρκίνου του προστάτη. **(Α)** Η τρισδιάστατη ανασύσταση του σήματος PET από τα κάτω άκρα αναδεικνύει τις περιοχές αναμενόμενης πρόσληψης, σχηματίζοντας οπτικοποιημένους ανατομικούς χάρτες των οστών. Παρατηρήστε τις πολλαπλές περιοχές σκούρου γκρι έως μαύρου χρώματος, που αντιστοιχούν σε θέσεις αυξημένης πρόσληψης και σε οστικές μεταστάσεις. **(Β, Γ)** Εικόνες Υπολογιστικής Τομογραφίας της πυέλου και του μηριαίου οστού αντίστοιχα, με ετερογενή πυκνότητα του οστικού μυελού στην κατώτερη πύελο (στην Υπολογιστική Τομογραφία οι μεταστάσεις του καρκίνου του προστάτη τυπικά έχουν την εικόνα σκληρυντικών ή πολύ πυκνωτικών εστιών). **(Δ, Ε)** Υπέρθθεση των εικόνων της ίδιας εγκάρσιας τομής από το PET και την Υπολογιστική Τομογραφία της πυέλου και του μηριαίου. Παρατηρήστε τις εστίες υψηλού σήματος στην κατώτερη πύελο και στη μεσότητα του μηριαίου οστού, που αντιστοιχούν σε οστικές μεταστάσεις.

την έγχυση (στατική φάση). Η εικόνα της φάσης δυναμικής ροής είναι ουσιαστικά μια αγγειογραφία μοριακής απεικόνισης, όπου αναδεικνύεται αυξημένη ή μειωμένη

αιματική ροή στην υπό εξέταση περιοχή. Η φάση της αιματικής δεξαμενής αποκαλύπτει δραστηριότητα που αφορά τον τρίτο χώρο ή την τριχοειδική διαρροή. Η στα-



▲ **Εικόνα 2-22. Κάταγμα του μποξέρ.** Παρατηρείται κάταγμα του αυχένα του πέμπτου μετακαρπίου με ραχιαία γωνίωση (βέλος).

υφίσταται συχνότερα κάταγμα μετά από πλήξη ενός ακίνητου αντικειμένου. Ενδείξεις για χειρουργική αντιμετώπιση είναι η γωνίωση άνω των 40° και η στροφή άνω των 10° .

Η σφυροδακτυλία είναι κάκωση του εκτείνοντα τένοντα του δακτύλου αντίστοιχα προς την άπω φαλαγγοφαλαγγική (ΑΦΦ) άρθρωση. Προκαλείται από υπέρκαμψη του εκτείνοντα τένοντα, συνήθως όταν μια μπάλα προσκρούει στο προτεταμένο δάκτυλο, με αποτέλεσμα τη ρήξη ή τη διάτασή του. Ο τένοντας μπορεί να αποσπάσει ένα οστικό τεμάχιο (Εικόνα 2-23). Ενδείξεις χειρουργικής θεραπείας είναι η συμμετοχή άνω του 30% της αρθρικής επιφάνειας στο καταγματικό τεμάχιο, καθώς και οι ανοικτές κακώσεις.



▲ **Εικόνα 2-23. Σφυροδακτυλία.** Παρατηρείται αποσπαστικό κάταγμα στη ραχιαία επιφάνεια τα βάσης της άπω φάλαγγας του παράμεσου (βέλος).

ΒΑΣΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ

► Κάταγμα κλείδας

- Τα κατάγματα στο μέσο τριτημόριο της κλείδας είναι τα συχνότερα.
- Οι ενδείξεις χειρουργικής αντιμετώπισης εξαρτώνται από την κατάσταση του δέρματος, καθώς και από την παρουσία σύνθετων επιπλοκών από τα μαλακά μέρη, διαταραχής της λειτουργίας και όψιμων επιπλοκών, όπως είναι η ψευδάρθρωση.

► Πρόσθιο εξάρθρημα του ώμου

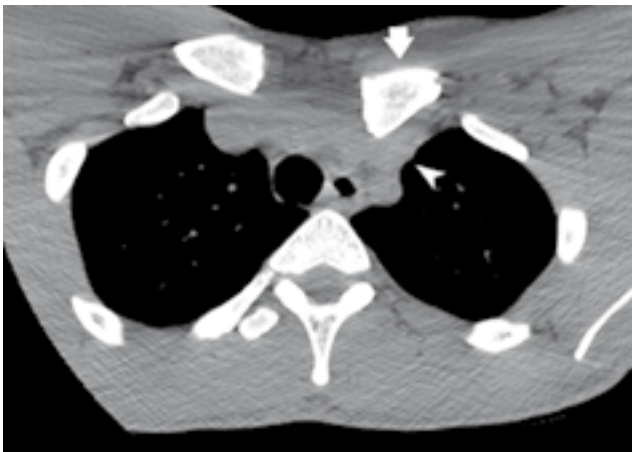
- Βλάβη Bankart συνίσταται σε ρήξη της πρόσθιας-κάτω μοίρας του επιχείλιου χόνδρου, η οποία συμβαίνει μετά από πρόσθιο εξάρθρημα και οδηγεί σε αστάθεια του ώμου.
- Το μασχάλιαίο και το μυοδερματικό νεύρο είναι δυνατό να υποστούν κάκωση.
- Η συνηθέστερη επιπλοκή μετά την αρχική κάκωση είναι το υποτροπιάζον εξάρθρημα, λόγω κάκωσης των σταθεροποιητών του ώμου (σύνδεσμοι, αρθρικός θύλακος και επιχείλιος χόνδρος).

► Οπίσθιο εξάρθρημα του ώμου

- Στο οπίσθιο εξάρθρημα του ώμου, η κεφαλή του βραχιονίου κλειδώνει σε έσω στροφή και τυπικά βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με την ωμογλήνη.
- Το σημείο της αύλακας παρατηρείται περίπου στο 75% των περιπτώσεων.⁷
- Ο εμμένων πόνος με περιορισμό του εύρους κίνησης είναι δυνατό να μιμηθεί την κλινική εικόνα της συμφυτικής θυλακίτιδας.¹²

► Κατώτερο εξάρθρημα του ώμου

- Ο ασθενής προσέρχεται σε στάση «στρατιωτικού χαιρετισμού».
- Το μασχάλιαίο είναι το νεύρο εκείνο που τραυματίζεται συχνότερα.
- Η κάκωση της μασχάλιαίας αρτηρίας είναι σπάνια, αλλά

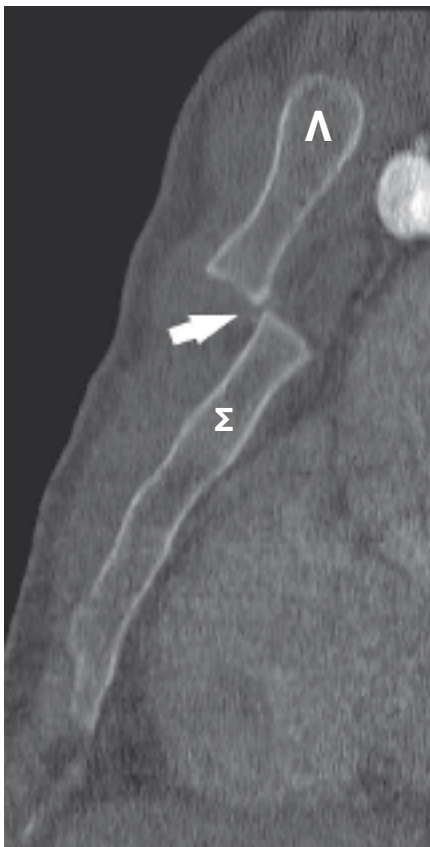


Γ

▲ **Εικόνα 4-3.** (Συνέχεια) (Γ) Το παράθυρο μαλακών μορίων της Υπολογιστικής Τομογραφίας απεικονίζει εξάρθρωμα της κεφαλής της αριστερής κλείδας προς τα άνω και πίσω (βέλος) και πίεση των αριστερών υποκλείδιων αγγείων (κεφαλή βέλους).



▲ **Εικόνα 4-5.** Κατάγματα πλευρών με μικρό πνευμοθώρακα. Η προσθιοπίσθια ακτινογραφία θώρακα απεικονίζει συντριπτικά κατάγματα στην οπίσθια μοίρα της 4ης και της 5ης πλευράς (βέλη). Συνυπάρχει μικρός κορυφαίος πνευμοθώρακας (κεφαλή βέλους).



▲ **Εικόνα 4-4.** Εξάρθρωμα σώματος-λαβής στέρνου. Ανασύνθεση των εικόνων Υπολογιστικής Τομογραφίας στο οβελιαίο επίπεδο, όπου φαίνεται εξάρθρωμα του σώματος από τη λαβή του στέρνου τύπου I (βέλος). Σ=σώμα, Λ=λαβή.

μια κεραμοσκεπή, και η απόσταση μεταξύ των αρθρικών επιφανειών όλων των αρθρώσεων θα πρέπει να είναι παρόμοια. Η άρθρωση ανάμεσα στην κορυφή της οδοντοειδούς απόφυσης και στο πρόσθιο τόξο του Α1 σχηματίζει το ατλαντο-οδοντικό διάστημα (ΑΟΔ), το οποίο



▲ **Εικόνα 4-6.** Φυσιολογική πλάγια ακτινογραφία της αυχενικής μοίρας. Φυσιολογική πλάγια ακτινογραφία της αυχενικής μοίρας, όπου φαίνεται η οπίσθια σπονδυλική γραμμή (συμπαγείς γραμμές) και το φυσιολογικό ατλαντο-οδοντικό διάστημα (κυρτό βέλος). Οι ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις διαγράφονται με τις κεφαλές βελών, ενώ τα πέταλα με τη στικτή γραμμή. Ο αστερίσκος σημειώνει το πλάγιο όγκωμα.

αρθροπάθεια, ίσως κριθεί απαραίτητη η Μαγνητική Τομογραφία για τη διαφορική διάγνωση. Ωστόσο, η διάκριση αυτή είναι μερικές φορές πολύ δύσκολη. Στον ώμο, η προχωρημένη νευροπαθητική αρθροπάθεια μπορεί να μιμείται αλλοιώσεις που οφείλονται σε λοίμωξη ή νεόπλασμα. Και πάλι η Μαγνητική Τομογραφία μπορεί συχνά να διακρίνει τις δύο αυτές παθήσεις όταν η διάγνωση με τις απλές ακτινογραφίες δεν είναι ξεκάθαρη.

ΒΑΣΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ

- ▶ Η νευροπαθητική αρθροπάθεια είναι εκφυλιστική πάθηση των αρθρώσεων που σχετίζεται με αισθητική νευροπάθεια.
- ▶ Κλασικά σχετίζεται με διαβητική νευροπάθεια και συριγγομυελία.
- ▶ Τα ακτινολογικά ευρήματα περιλαμβάνουν οστικό κατακερματισμό και κάταγμα, υπεξάρθρημα ή εξάρθρημα με οστικά συντρίμματα.
- ▶ Είναι δυνατό να καταλήξει σε εξάλειψη του μεσάρθριου διαστήματος.
- ▶ Η αρθροπάθεια Charcot χαρακτηρίζεται από καταστροφή, σκλήρυνση, εξάρθρημα, συντρίμματα και αποδιοργάνωση.

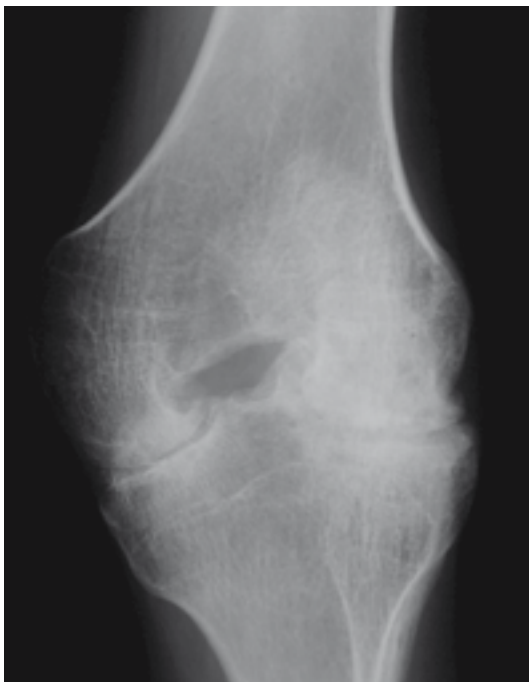
▶ Αιμορροφιλική Αρθροπάθεια

Η αιμορροφιλία είναι μια φυλοσύνδετη ανεπάρκεια είτε του παράγοντα VIII (αιμορροφιλία Α), είτε του παράγοντα IX (αιμορροφιλία Β). Οι κλινικές εκδηλώσεις περιλαμβάνουν αιματώματα μαλακών μορίων, αιμορραγίες των βλεννογόνων, του γαστρεντερικού ή του ουρογεννητικού συστήματος και αιμαρθρα. Η διάγνωση επιβεβαιώνεται από την αύξηση

του χρόνου μερικής θρομβοπλαστίνης, ο οποίος επιστρέφει στο φυσιολογικό με μια δοκιμασία ανάμιξης. Η αρθροπάθεια της αιμορροφιλίας είναι το αποτέλεσμα των υποτροπιάζοντων αιμάρθρων και της ενδοοστικής αιμορραγίας. Η άρθρωση που προσβάλλεται συχνότερα είναι το γόνατο (Εικόνα 6-62 Α, Β και Εικόνα 6-63), αν και είναι επίσης δυνατό να πάσχουν ο αγκώνας (Εικόνα 6-64), η ποδοκνημική, το ισχίο (Εικόνα 6-65 Α, Β) και ο ώμος (Εικόνα 6-66). Παρατηρείται οίδημα μαλακών μορίων σχετικά αυξημένης ακτινοσκοπιότητας που σχετίζεται με το αιμαρθρο, καθώς το αίμα είναι πυκνότερο από το αρθρικό υγρό που περιέχεται συνήθως σε μια ενδαρθρική συλλογή. Τα ακτινολογικά χαρακτηριστικά της αιμορροφιλίας είναι ουσιαστικά ταυτόσημα με εκείνα της νεανικής ιδιοπαθούς αρθρίτιδας, με υπερτροφία των επιφύσεων, οστεοπενία, υποχόνδριες κύστες και συμμετρική απώλεια του μεσάρθριου διαστήματος στα όψιμα στάδια της νόσου. Οι απεικονιστικοί χαρακτήρες που δεν παρατηρούνται τυπικά στην αιμορροφιλία και είναι συχνότεροι στη νεανική ιδιοπαθή αρθρίτιδα περιλαμβάνουν την περιοστίτιδα, την αγκύλωση και την πρόωρη σύγκλιση των συζευκτικών χόνδρων.

ΒΑΣΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ

- ▶ Η αιμορροφιλία είναι μια κληρονομική διαταραχή της πήκτικότητας, η οποία οδηγεί σε αρθροπάθεια λόγω επαναλαμβανόμενων αιμάρθρων.
- ▶ Τα ακτινολογικά ευρήματα είναι παρόμοια με εκείνα της νεανικής ιδιοπαθούς αρθρίτιδας.
- ▶ Η συμμετρική νόσος είναι σπάνια.



Α



Β

▲ **Εικόνα 6-62. Αιμορροφιλική αρθροπάθεια.** Προσθιοπίσθια (Α) και πλάγια (Β) ακτινογραφία του δεξιού γόνατος σε έναν άνδρα 31 ετών, όπου αναδεικνύεται προβολή των μηριαίων κονδύλων, συμμετρική στένωση της μηροκνημιαίας άρθρωσης και διεύρυνση της μεσοκονδύλιας εντομής.

Πίνακας 7-1. Καλοήθεις όγκοι των οστών με βάση την ηλικία του ασθενούς

Ηλικία ασθενούς μικρότερη των 30 ετών	Μονόχωρη κύστη Ανευρυσματική κύστη Μη οστεοποιοί ίνωμα Χονδροβλάστωμα Ηωσινόφιλο κοκκίωμα Οστεοχόνδρωμα Οστεοειδές οστέωμα Οστεοβλάστωμα Εγχόνδρωμα
Ηλικία ασθενούς μεγαλύτερη των 30 ετών	Νόσος Paget Ινώδης δυσπλασία Οστεοβλάστωμα Εγχόνδρωμα

αυτούς και σε οποιαδήποτε άλλη χαρακτηριστική πληροφορία που θα μπορούσε να περιορίσει το εύρος της διαφορικής διάγνωσης. Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνονται επίσης πίνακες που διαχωρίζουν τους όγκους του μυοσκελετικού με βάση τις ηλικιακές ομάδες και τις χαρακτηριστικές εντοπίσεις τους.

Ένα σημαντικό βήμα κατά το χαρακτηρισμό ενός όγκου του μυοσκελετικού είναι η διάκριση της θεμελιας ουσίας του, η οποία εξαρτάται από τον κυτταρικό τύπο του νεοπλάσματος. Η διάκριση αυτή μπορεί να μην είναι πάντοτε εύκολη, καθώς ορισμένες βλάβες ίσως να μη συνοδεύονται από ορατή θεμέλια ουσία στις απλές ακτινογραφίες. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις είναι χρήσιμη και όταν είναι δυνατή θα πρέπει να πραγματοποιείται. Οι τρεις κύριες κατηγορίες που θα αναφερθούν περιλαμβάνουν τους όγκους με προέλευση τον οστίτη, το χόνδρινο και τον ινώδη ιστό. Οι όγκοι που παράγουν οστό, όπως είναι το οστεοσάρκωμα, χαρακτηρίζονται από επασβεστώσεις που περιγράφονται ως διάχυτες και νεφελώδεις (Εικόνα 7-1).¹

Οι βλάβες με χόνδρινη θεμέλια ουσία (εγχόνδρωμα,

Πίνακας 7-2. Κακοήθεις όγκοι των οστών με βάση την ηλικία του ασθενούς

Ηλικία ασθενούς μικρότερη των 20 ετών	Σάρκωμα Ewing Ενδομυελικό οστεοσάρκωμα Περιοστικό οστεοσάρκωμα
Ηλικία ασθενούς μεταξύ των 20 και 40 ετών	Παραοστικό οστεοσάρκωμα Αδαμαντίνωμα Ινοσάρκωμα Πρωτοπαθές λέμφωμα των οστών Ενδομυελικό οστεοσάρκωμα Περιοστικό οστεοσάρκωμα
Ηλικία ασθενούς μεγαλύτερη των 40 ετών	Μεταστατική νόσος Πολλαπλό μυέλωμα Χονδροσάρκωμα Δευτεροπαθές οστεοσάρκωμα σε έδαφος νόσου Paget ή μετά από ακτινοθεραπεία

Πίνακας 7-3. Καλοήθεις επιφυσιακοί όγκοι

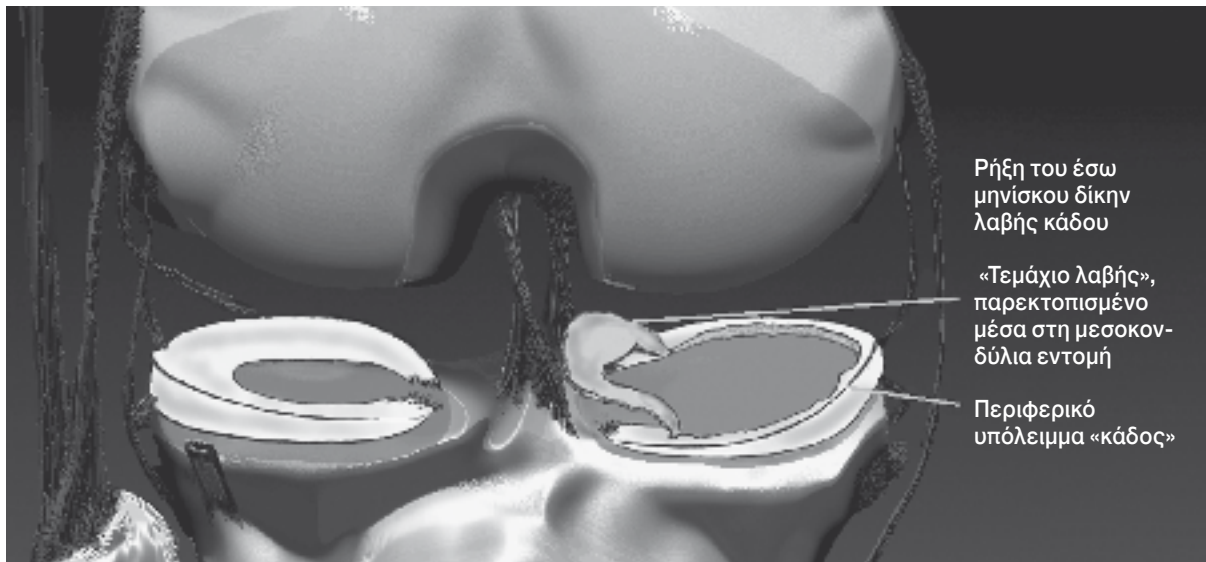
Γιγαντοκυτταρικός όγκος
Χονδροβλάστωμα
Χονδρομυξοειδές ίνωμα

Πίνακας 7-4. Όγκοι των οστών με χαρακτηριστική εντόπιση

Αδαμαντινοβλάστωμα	Άνω και κάτω γνάθος
Αδαμαντίνωμα	Κνήμη
Αιμαγγείωμα	Σπονδυλικά σώματα
Ανευρυσματική κύστη	Οπίσθια στοιχεία της σπονδυλικής στήλης
Γιγαντοκυτταρικός όγκος	Γύρω από το γόνατο και στο άπω πέρας της κερκίδας
Εγχόνδρωμα	Μικρά οστά του χεριού
Μονόχωρη κύστη	Πτέρνα και εγγύς πέρας του βραχιονίου
Οστεοβλάστωμα	Οπίσθια στοιχεία της σπονδυλικής στήλης
Οστεοϊνώδης δυσπλασία	Κνήμη
Οστέωμα	Παραρρίνιοι κόλποι
Παραοστικό οστεοσάρκωμα	Οπίσθια μοίρα του άπω πέρατος του μηριαίου



▲ **Εικόνα 7-1. Οστεοσάρκωμα.** Απεικονίζονται οστεοειδές (μαύρο βέλος) και επασβεστώσεις των μαλακών μοριών (λευκά βέλη) σε έναν ασθενή με γνωστό οστεοσάρκωμα.



▲ **Εικόνα 13-21. Ρήξη του έσω μηνίσκου δίκην λαβής κάδου.** Σχηματική αναπαράσταση ρήξης δίκην λαβής κάδου.

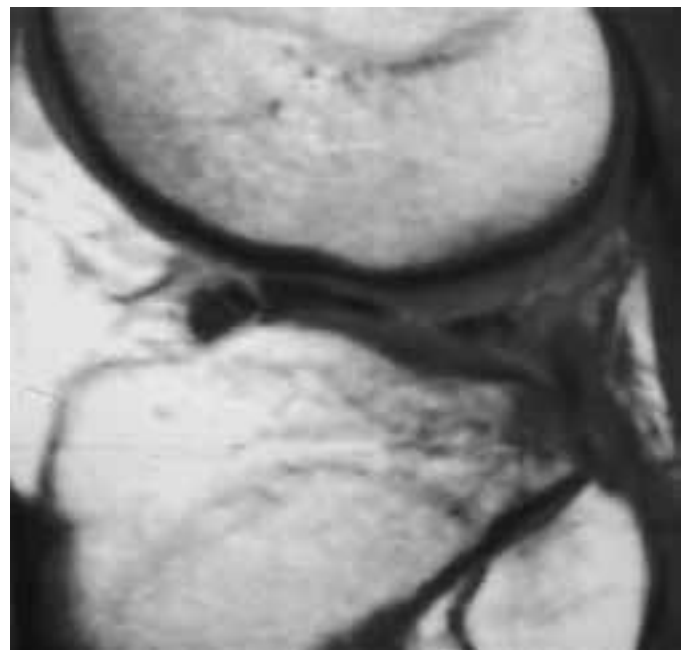
Η έσω μοίρα του μηνίσκου που έχει υποστεί ρήξη και αντιστοιχεί στη «λαβή» παρεκτοπίζεται προς το κέντρο του γόνατος και εντοπίζεται μέσα στη μεσοκονδύλια εντομή. Το μη παρεκτοπισμένο υπόλειμμα του μηνίσκου που βρίσκεται στην περιφέρεια του έσω διαμερίσματος ονομάζεται «κάδος».

διαφραγμάτια. Στους ιστούς που περιβάλλουν την κύστη μπορεί να παρατηρείται οίδημα. Όταν οι κύστεις είναι μεγάλες, είναι δυνατό να συνοδεύονται από χρόνια διάβρωση του παρακείμενου οστού. Η χειρουργική θεραπεία περιλαμβάνει την αποσυμπίεση της κύστης με ταυτόχρονη ολική ή μερική μνισκεκτομή. Η συρραφή ενός μηνίσκου είναι επίσης δυνατή με τη χρήση ραμμάτων ή βιοαπορροφήσεων συσκευών καθήλωσης. Οι πρόσφατες εξελίξεις στη χειρουργική τεχνική περιλαμβάνουν επίσης την ανακατασκευή με συνθετικά, αυτόλογα ή ετερόλογα μοσχεύματα.^{21,22} Μετά από συρραφή του μηνίσκου πραγματοποιείται συχνά Μαγνητική Τομογραφία. Ωστόσο, στο μετεγχειρητικό μηνίσκο δε θα πρέπει κανείς να εφαρμόζει τα κλασικά διαγνωστικά κριτήρια της ρήξης.²³



▲ **Εικόνα 13-22. Ρήξη δίκην λαβής κάδου.** Η μετωπιαία εικόνα ακολουθίας T2 αναδεικνύει μεγάλο χάσμα με σήμα υγρού μεταξύ των δύο μηνισκικών τεμαχίων, που υποδηλώνει ρήξη δίκην λαβής κάδου. Παρατηρήστε το μεγάλο έλλειμμα του αρθρικού χόνδρου στο μηριαίο κόνδυλο.

Η μερική μνισκεκτομή (Εικόνα 13-26) χαρακτηρίζεται από έναν μικρό, περικεκομμένο μηνίσκο που μπορεί να μιμείται την εικόνα ρήξης σε ένα μη χειρουργημένο γόνατο. Αυτό είναι συνέπεια της βραδείας επούλωσης που ακολουθεί τη συρραφή, ενώ μπορεί να υπάρχει επιμονή της αλλοιωμένης έντασης σήματος εντός της μάζας του μηνίσκου που έχει συρραφεί, η οποία ωστόσο δεν είναι διαγνωστική υποτροπής της ρήξης.^{24,25} Στον μετεγχειρητικό μηνίσκο, εκτός και αν υπάρχει παρεκτόπιση, η



▲ **Εικόνα 13-23. Ρήξη δίκην λαβής κάδου.** Η οβελιαία εικόνα σε ακολουθία πυκνότητας πρωτονίων απεικονίζει το «σημείο αναδιπλωμένου μηνίσκου», που υποδηλώνει ρήξη δίκην λαβής κάδου.