

Ακτινολογική εκτίμηση της πώρωσης των καταγμάτων

Μιχαήλ Νικ. Πατσίκας

Πτυχιούχος Κτηνιατρικής Α.Π.Θ.

Πτυχιούχος Ιατρικής Α.Π.Θ

***Αναπληρωτής Καθηγητής Ακτινολογίας
Κτηνιατρική Σχολή Α.Π.Θ.***

*Διπλωματούχος Ευρωπαϊκού Κολεγίου Ακτινολογίας (Dip
ECVDI)*

ακτινολογική παρακολούθηση της πώρωσης των καταγμάτων

ΓΙΑΤΙ ;

- έγκαιρη ανακάλυψη επιπλοκών πώρωσης
- καθορισμός του χρόνου αφαίρεσης των υλικών ακινητοποίησης

ΠΟΤΕ ;

- 25-30 ημέρες μετά την ακινητοποίηση
- νωρίτερα, όταν υπάρχει σκοπιμότητα

είδη πώρωσης καταγμάτων

- πρωτογενή πώρωση
- δευτερογενή πώρωση

πρωτογενή πώρωση

- πλήρη, στενή και σταθερή επαφή των καταγματικών επιφανειών (συμπιεστική οστεοσύνθεση)
- διάνοιξη κωνικών ρηγμάτων από τους οστεοκλάστες και άμεση παραγωγή και εναπόθεση οστεοειδούς από τους οστεοβλάστες, που τελικά μετατρέπεται σε οστίτη ιστό
-
- απουσία ενδοστικού και περιοστικού πώρου

δευτερογενή πύρωση

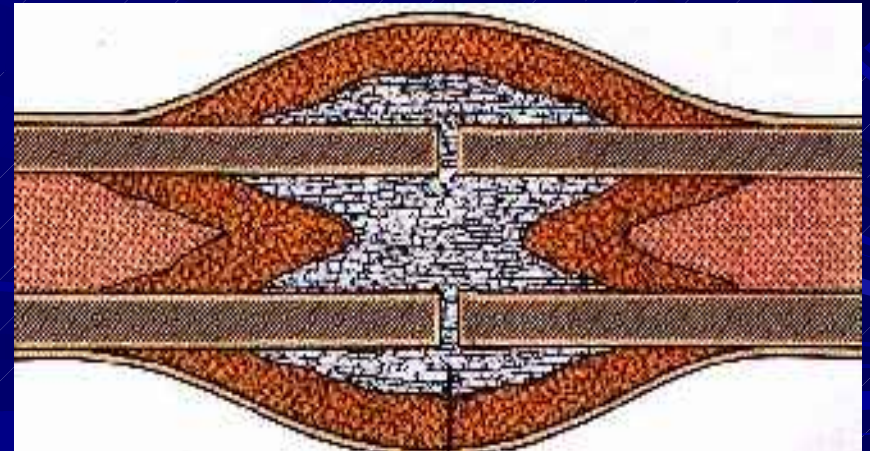
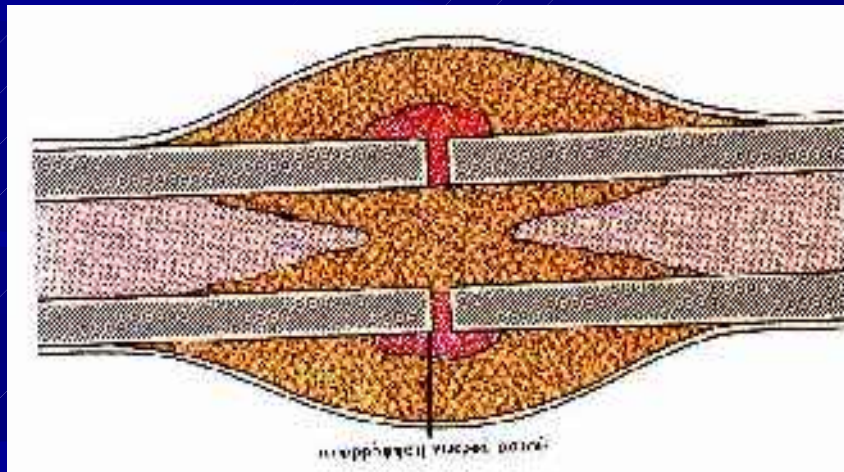
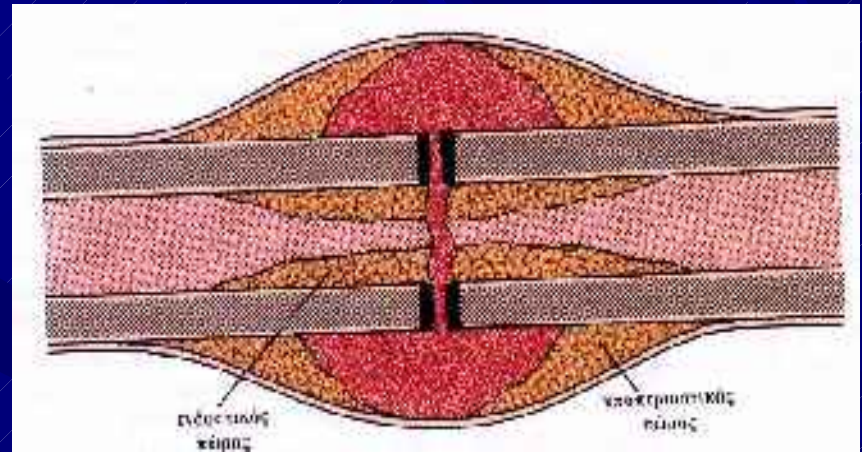
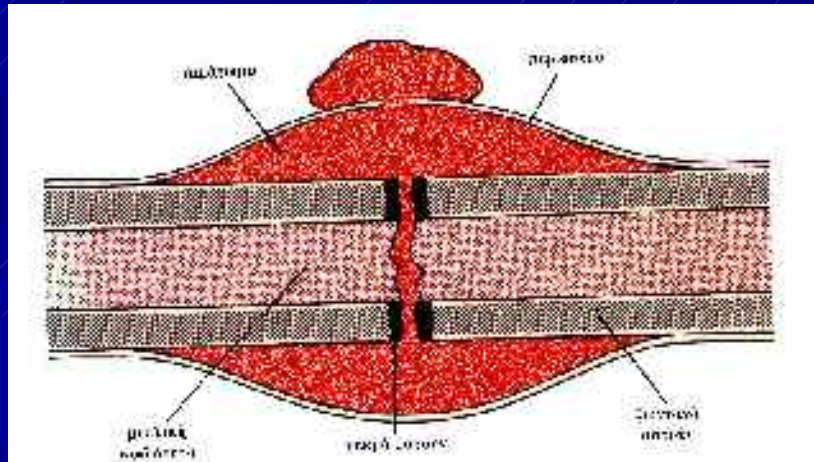
σχηματισμός περιοστικού και ενδοστικού πύρου

- από τα κύτταρα της εσωτερικής στοιβάδας του περιόστεου
- από τα κύτταρα του ενδόστεου και τα αδιαφοροποίητα του μυελού των οστών (δικτυοκύτταρα)
- από τα κύτταρα του συνδετικού ιστού των μαλακών μορίων που περιβάλλουν το κάταγμα

δευτερογενή πύρωση

- σχηματισμός αιματώματος
- οργανοποίηση του αιματώματος
- χόνδρινος πύρος
- οστέινος πύρος
- ανακατασκευή του πύρου

δευτερογενή πώρωση



κάταγμα πρόσφατο (2-3 ημέρες)

- οξύληκτα
καταγματικά
άκρα και
διόγκωση
μαλακών
μορίων



κάταγμα 7-10 ημερών

- όχι οξύληκτα καταγματικά άκρα και μείωση της διόγκωσης των μαλακών μορίων
- εμφανή πλέον τα ρωγμώδη κατάγματα



κάταγμα 3-4 εβδομάδων

- εμφανή
περιοστική
αντίδραση, ήπια
ασβεστοποίηση
του πύρου και
εμφανή
διαδικασία
γεφύρωσης της
καταγματικής
γραμμής



κάταγμα 8-10 εβδομάδων χωρίς ανάταξη

- πλήρη γεφύρωση του καταγματικού χάσματος και σχηματισμός περιοστικού πώρου



κάταγμα 8-10 εβδομάδων με ανάταξη

- ο ορατός
περισστικός
πώρος
μειώνεται σε
όγκο και
αρχίζει η
αναδόμηση
του οστού



ακτινολογικά ευρήματα πλήρους (ιδεατής) πώρωσης

- απουσία καταγματικής γραμμής σε περισσότερες από μία λήψεις
- αναδόμηση του πώρου και συνέχεια της συμπαγούς ουσίας και του οστίτη ιστού
- ανακατασκευή της φυσιολογικής σπογγώδους ουσίας



χρονική διάρκεια πλήρους πώρωσης

- ποικίλει διότι εξαρτάται από πολλούς παράγοντες
- ..ωστόσο, για ένα **μη επιπλεγμένο** κάταγμα στο ίδιο οστό η διάρκεια πλήρους πώρωσης εξαρτάται κυρίως από
 - την απόσταση των καταγματικών άκρων κατά τη διάρκεια της πώρωσης
 - τη βλάβη των ιστών

παράγοντες που επηρεάζουν την πώρωση

- εντόπιση κατάγματος (+ επίφυση)
- μορφή κατάγματος (+ λοξά)
- σύσταση οστού (+ σπογγώδη)
- βαθμός καταστροφής μαλακών μορίων (+ ατραυματικά μόρια)
- βαθμός ανάταξης και ακινητοποίησης
- ηλικία, γενική κατάσταση οργανισμού, ενδοκρινείς αδένες (θυρεοειδής, παραθυρεοειδής κλπ)
- ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΕΠΙΠΛΟΚΩΝ

ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΠΩΡΩΣΗΣ

- καθυστερημένη πώρωση
 - αποτυχημένη πώρωση
- πώρωση σε μη σωστή θέση
- πρώιμη σύγκλειση επιφυσσιακής γραμμής
 - ανάπτυξη σαρκόματος
 - ΟΣΤΕΟΜΥΕΛΙΤΙΔΑ

1. καθυστερημένη πώρωση

(πώρωση που δεν επιτελείται στον αναμενόμενο χρόνο με βάση τα χαρακτηριστικά του κατάγματος)

ΣΥΝΗΘΗ ΑΙΤΙΑ

- ατελή ανάταξη και ανεπαρκή ακινητοποίηση (80%)
- παρεμβολή μαλακών ιστών στο καταγματικό χάσμα
- ανεπαρκή αιμάτωση της καταγματικής περιοχής
- οστεομυελίτιδα

ακτινολογικά ευρήματα καθυστερημένης πώρωσης (αντιληπτά συνήθως μετά 4-5 εβδομάδες, ή και νωρίτερα)

- παραμονή του καταγματικού χάσματος
- μικρή ποσότητα ή απουσία πώρου
- συχνά οστεοκλήρυνση των καταγματικών χειλέων
- οστεοπόρωση των καταγματικών άκρων



2. αποτυχία πώρωσης (πώρωση που δεν ολοκληρώνεται ποτέ)

ΕΙΔΗ

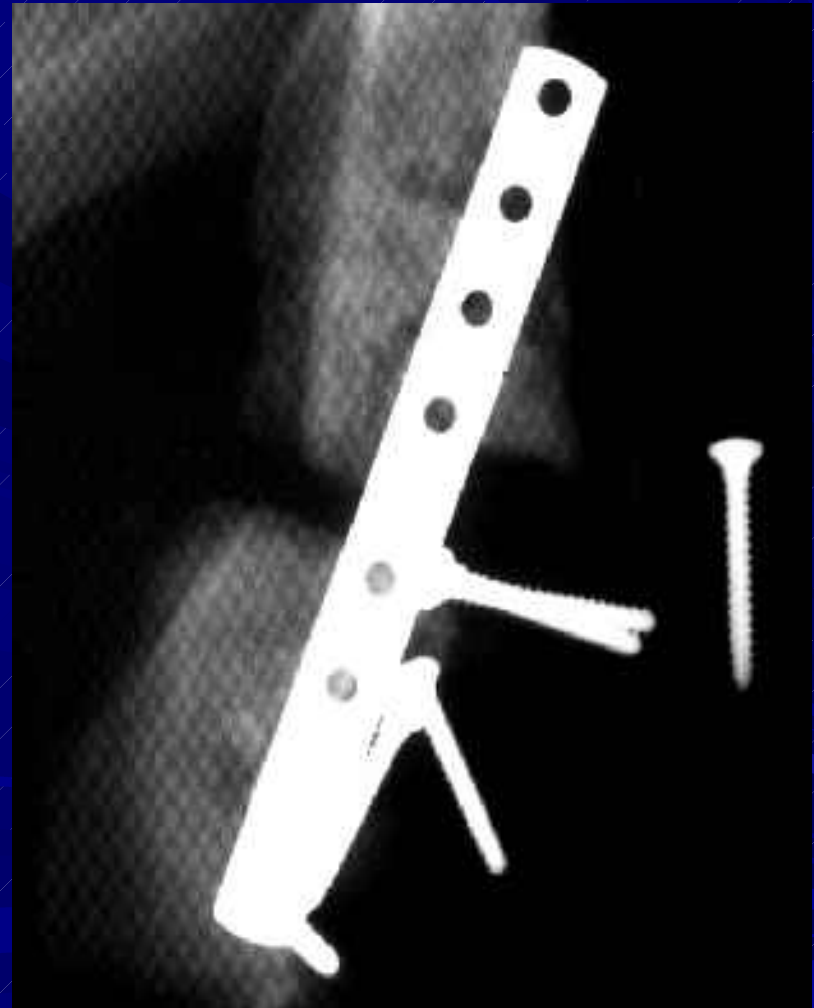
- υπερτροφική (+ πώρος)
- ολιγοτροφική ($\pm$ πώρος)
- δυστροφική (- αιμάτωσης)
- νεκρωτική (απουσία αιμ)
- ατροφική (τελικό αποτέλεσμα όλων)

ΣΥΝΗΘΗ ΑΙΤΙΑ

- ανεπαρκή αιμάτωση
- οστεομυελίτιδα
- ατελή ανάταξη και ανεπαρκή ακινητοποίηση

ακτινολογικά ευρήματα σε αποτυχία πώρωσης (αντιληπτά συνήθως μετά τις 12 εβδομάδες) (Jackson LC 2004)

- μεγάλο καταγματικό χάσμα
- απουσία πώρου που να γεφυρώνει το χάσμα αν και μπορεί να υπάρχει περιοστικός πώρος
- αμβλέα και στρογγυλά καταγματικά χείλη δίκην άκρου ελεφάντου
- εστίες σκλήρυνσης στο μυελικό αυλό



3. ανώμαλη πώρωση-παραμόρφωση άκρου (πώρωση καταγματικών άκρων σε λάθος θέση)

ΑΙΤΙΑ

- πρόωμη χρησιμοποίηση του άκρου
- ανεπαρκή ακινητοποίηση της ανάταξης
- ...κυρίως πώρωση μη αναταγμένου κατάγματος



4. πρώιμη σύγκλειση

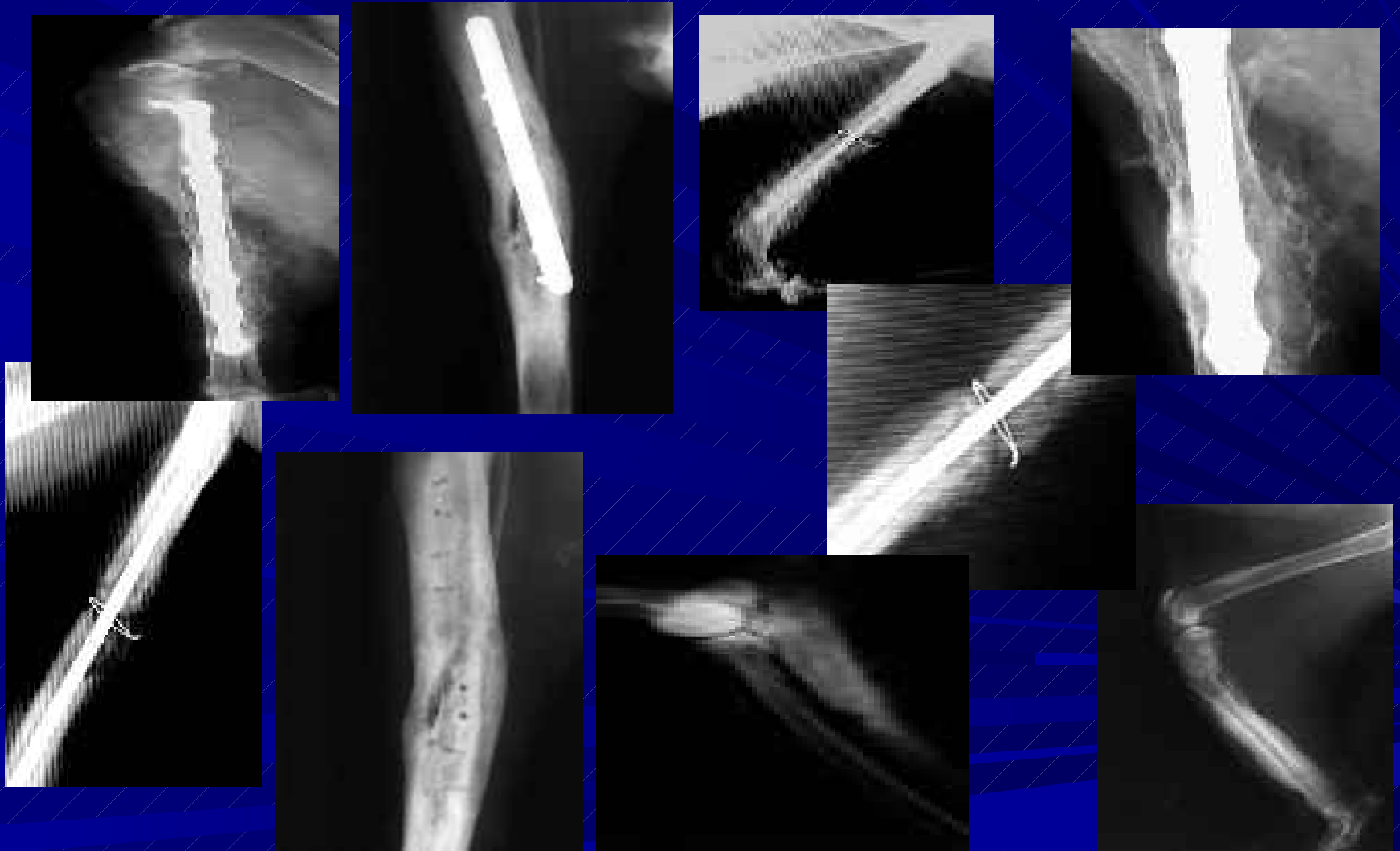
- συνήθως στην κάτω επίφυση της κερκίδας και της ωλένης νεαρών ζώων
- δεν ανακαλύπτεται άμεσα αλλά μετά την παραμόρφωση του άκρου



5. ανάπτυξη σαρκώματος (Δ/Δ από οστεομυελίτιδα)

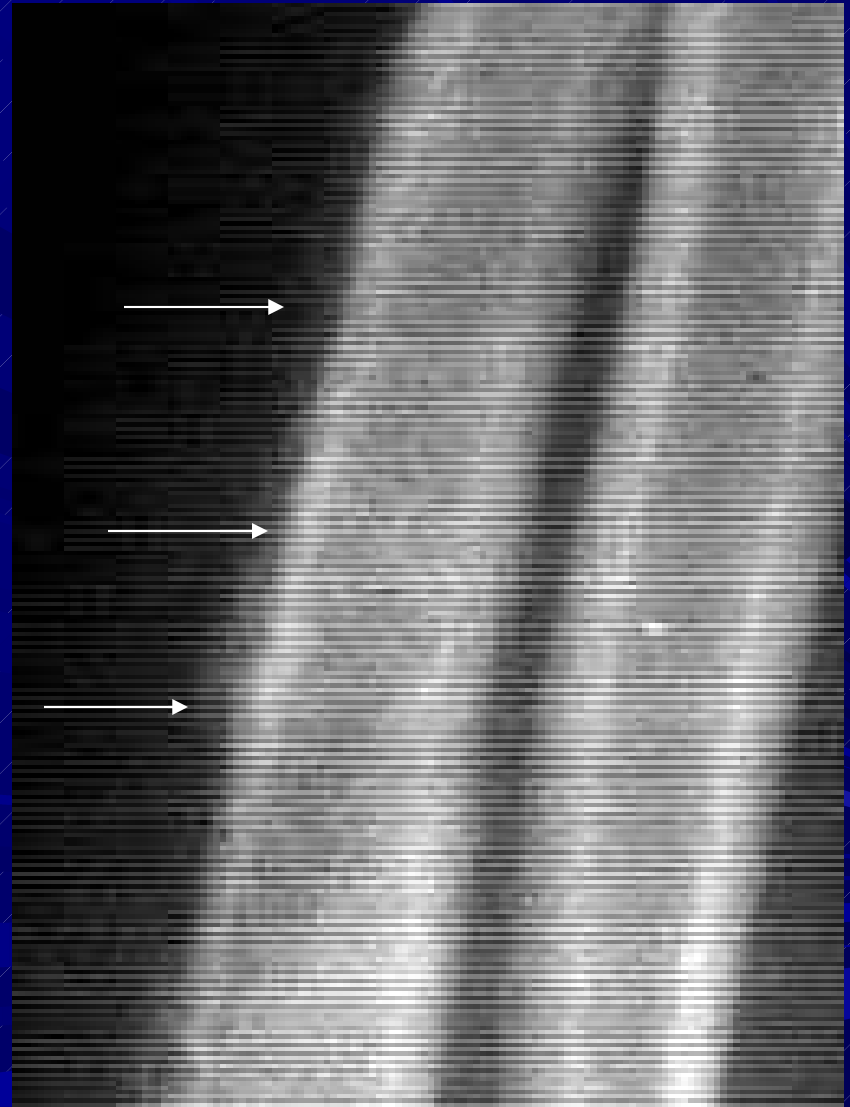


6. οστεομυελίτιδα – η πολυμορφική νόσος



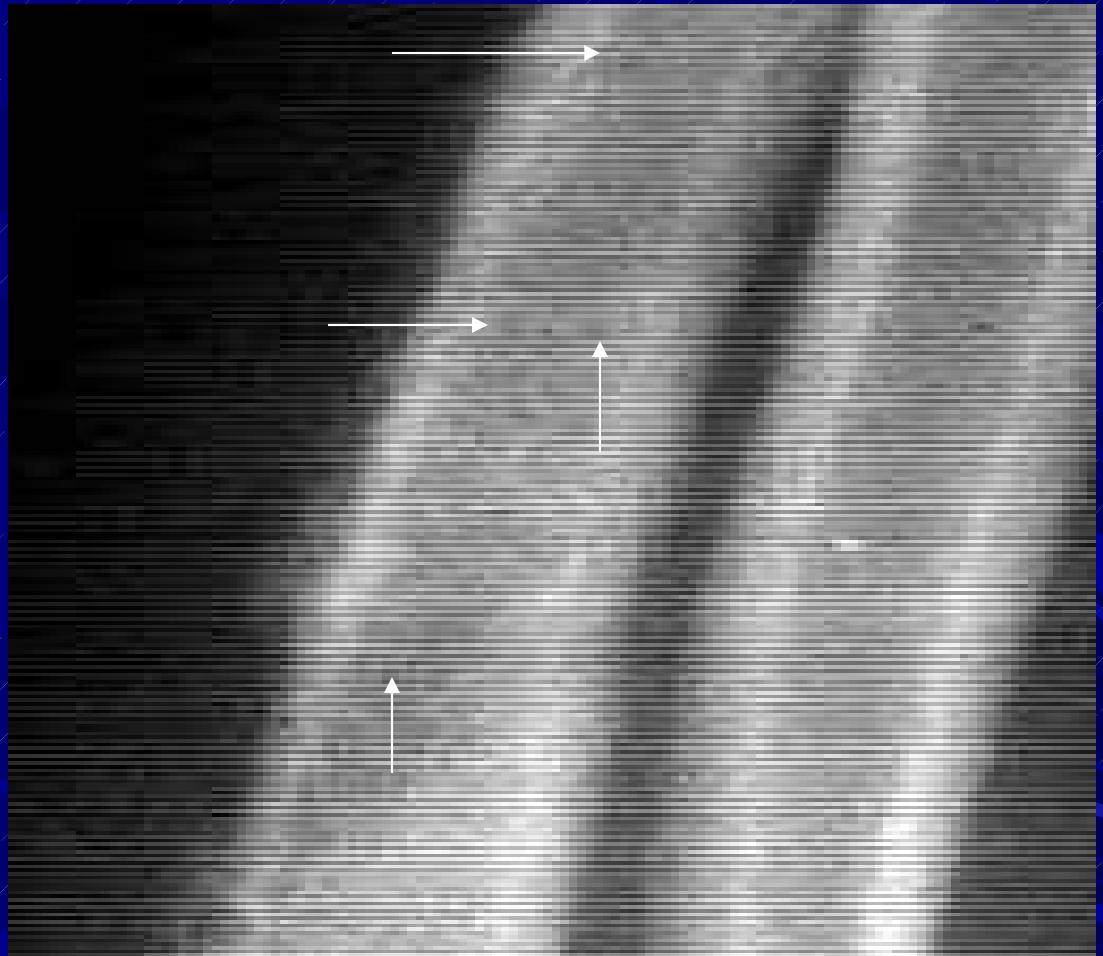
ακτινολογική διερεύνηση οστεομυελίτιδας

- ανώμαλη περιοστική αντίδραση ως φύλλα βιβλίου ή μικρών παρασχίδων σε μεγάλη έκταση κατά μήκος του οστού, εκατέρωθεν της καταγματικής γραμμής



ακτινολογική διερεύνηση οστεομυελίτιδας

- οστεολυτικές περιοχές που περιβάλλονται συνήθως από στενή σκληρυντική ζώνη



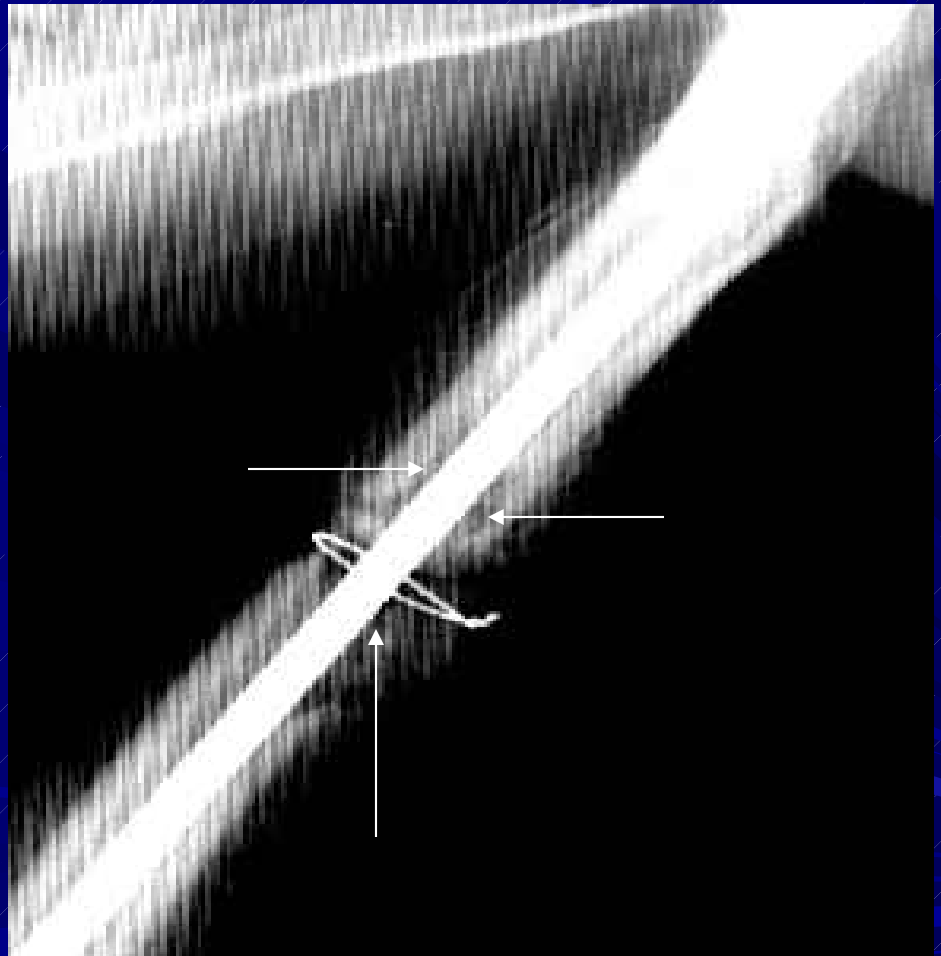
ακτινολογική διερεύνηση οστεομυελίτιδας

- έντονη πάχυνση του περιostίου με ομαλή συνήθως δομή (διαφοροποίηση με Ca)



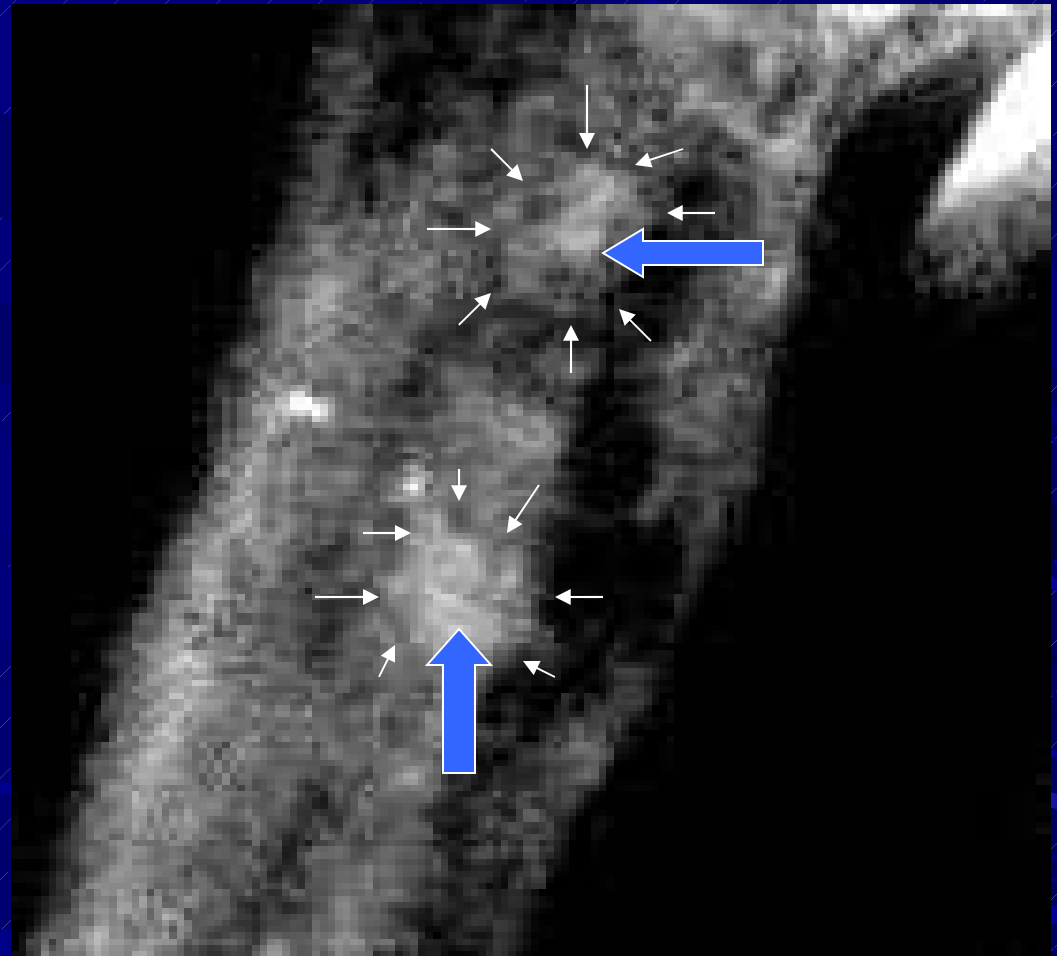
ακτινολογική διερεύνηση οστεομυελίτιδας

- διαυγαστική περιοχή γύρω από τα υλικά οστεοσύνθεσης που τα διαχωρίζει από το υγιές οστόν



ακτινολογική διερεύνηση οστεομυελίτιδας

- μικρές ή μεγαλύτερες ακτινοσκοπικές νησίδες νεκρωμένου ιστού, τα απολλύματα, που περιβάλλονται από διαυγαστική άλω



οστεομυελίτιδα



οστεομυελίτιδα



οστεομυελίτιδα



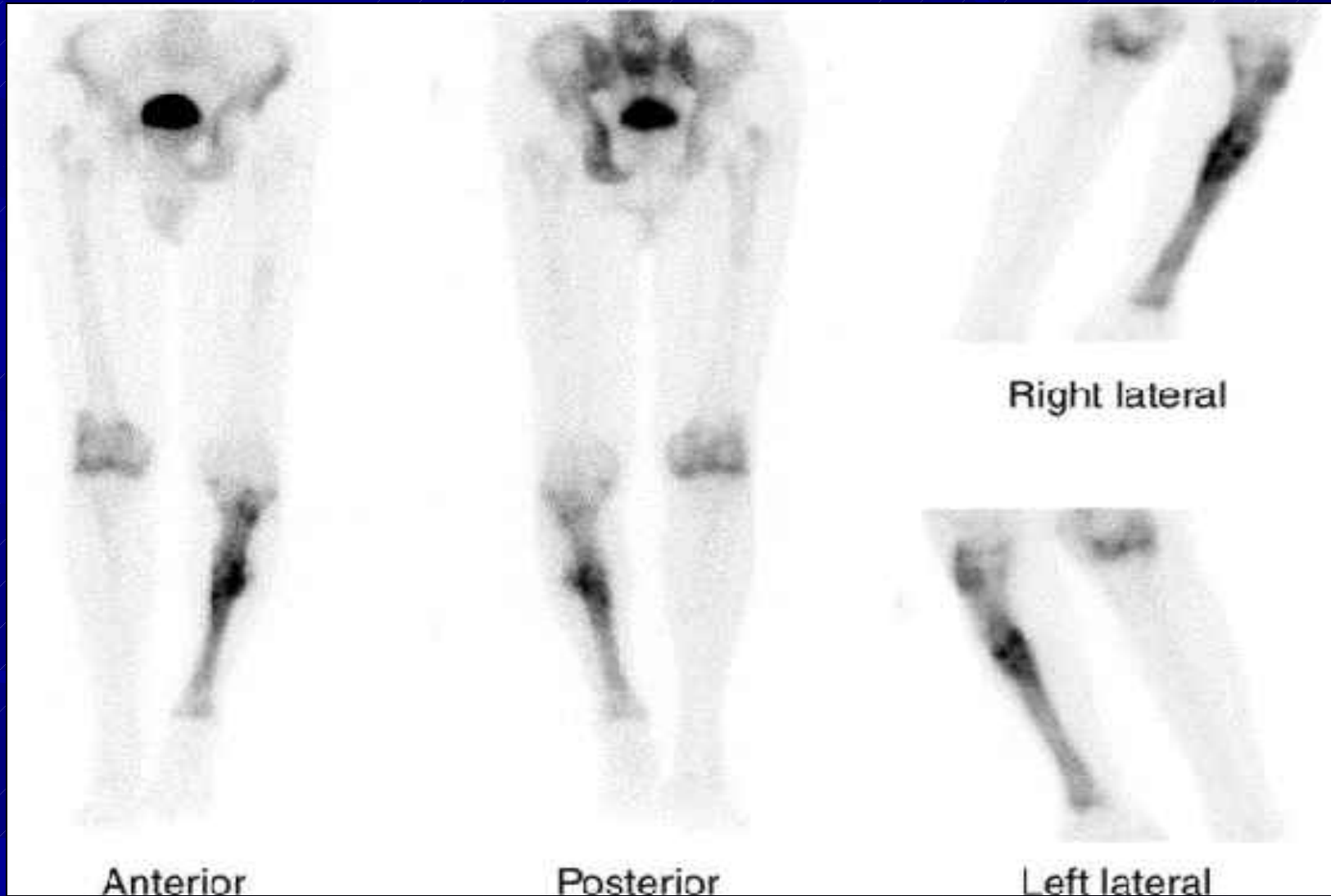
οστεομυελίτιδα



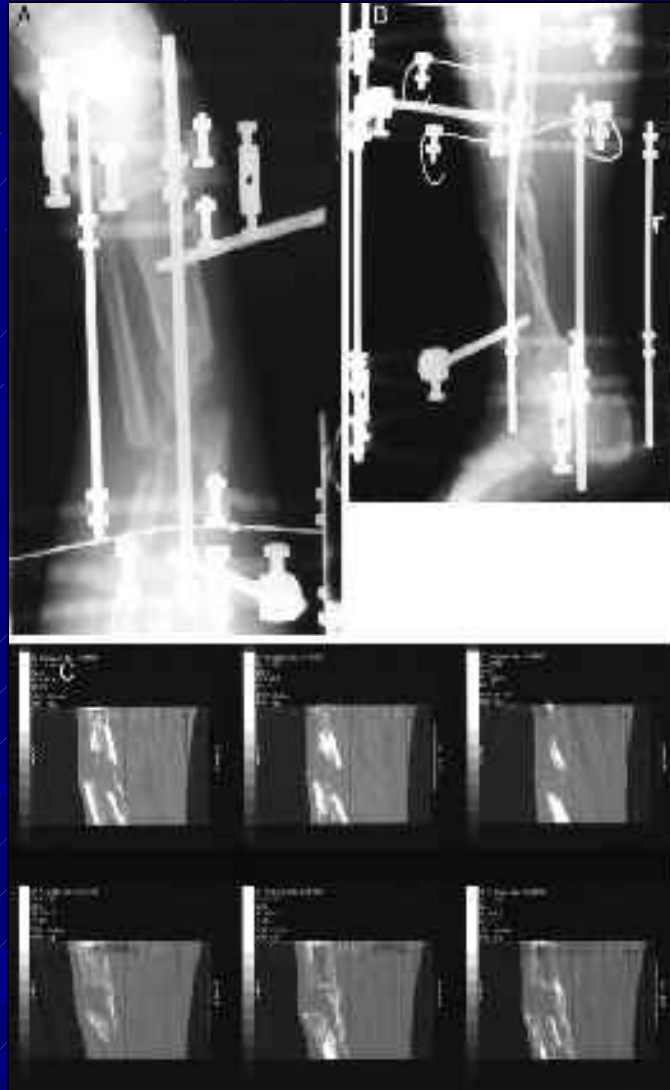
νεότερες απεικονιστικές τεχνικές για τη διάγνωση της οστεομυελίτιδας

- Σπινθηρογράφημα οστών
- Αξονική τομογραφία (CT)
- Τεχνική εκπομπής ποσιτρονίων (PET)
- PET-CT
- Μαγνητική τομογραφία (MRI)
- PET-MRI

σπινθηρογράφημα οστών



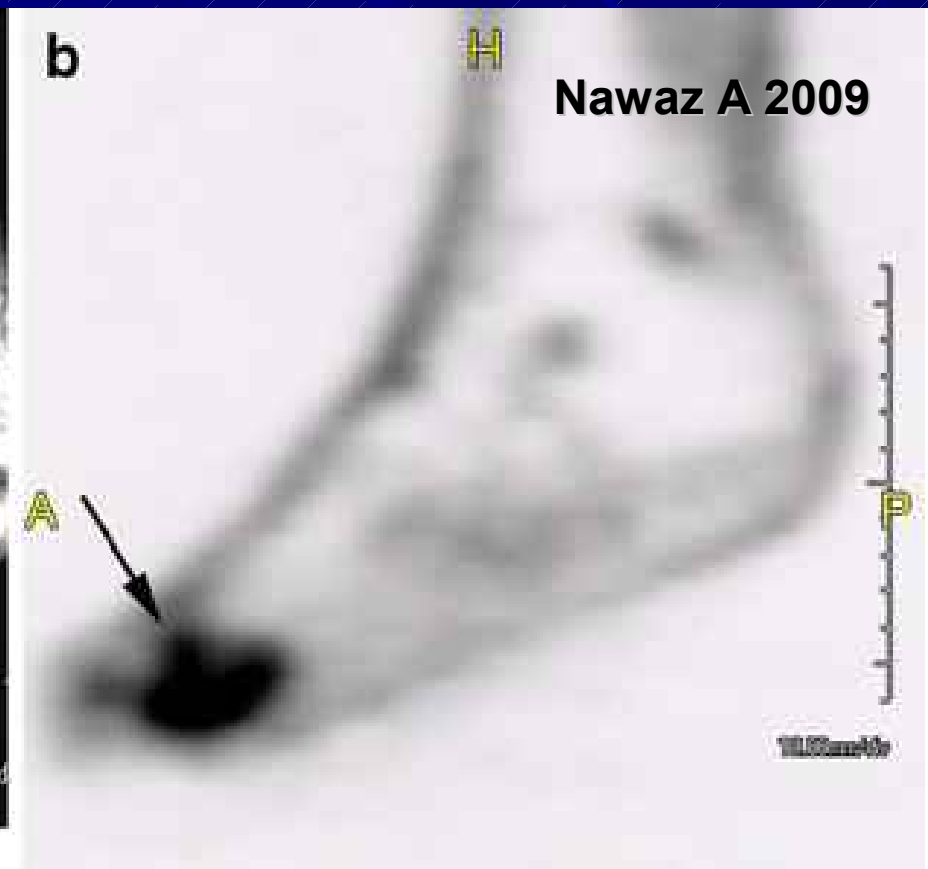
CT



Costelloe CM 2010

Positron Emission Tomography

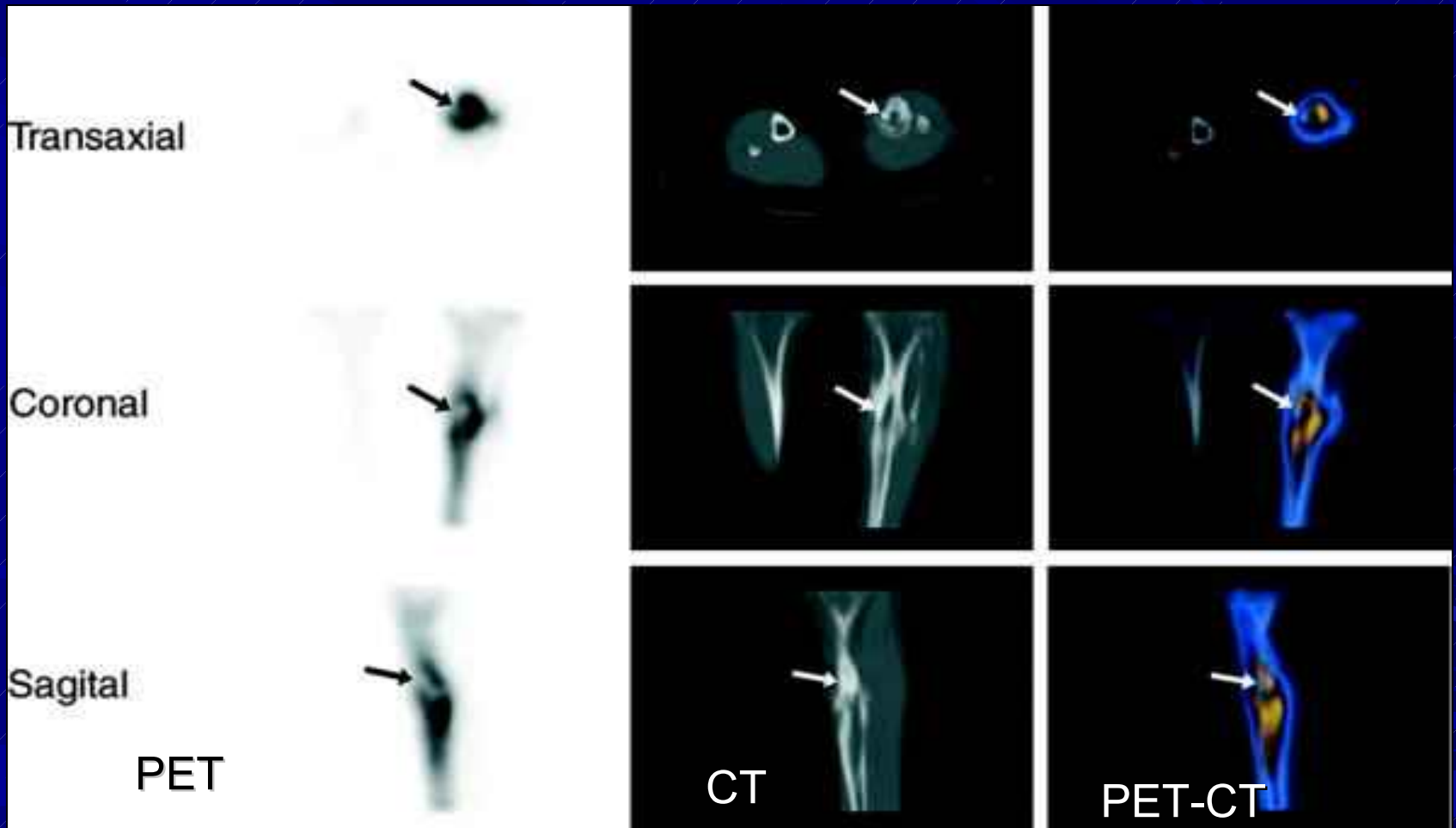
ενδοφλέβια έγχυση $[^{18}\text{F}]$ -2-fluoro-2-deoxy-D-glucose (FDG) και scanner σε τομές ολόκληρου του σώματος με τη συσκευή PET 60 min αργότερα



PET-CT

συνδυασμός PET με CT

Medsen JL 2008



MRI



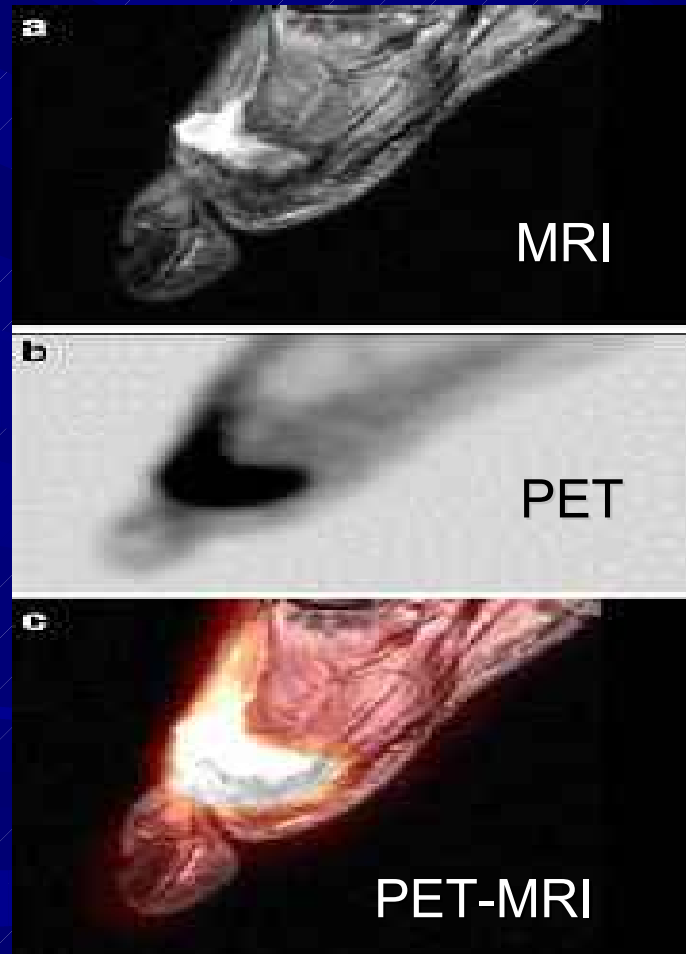
MRI γυναίκας 66
ετών με διαβητικό
ποδι

Περιγεγραμμένη
λύση του οστού στο
κάτω άκρο της
κνήμης συμβατή με
οστεομυελίτιδα

Nawaz A 2009

PET-MRI

συνδυασμός PET με MRI



Nawaz A 2009

PET-MRI

συνδυασμός PET με MRI

φλεγμονή μαλακών
μορίων πέλματος
και οστεομυελίτιδα
αστραγάλου σε
διαβητικό πόδι



PET-MRI

Nawaz A 2009

ΤΕΛΙΚΑ, ΠΟΙΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΕΤΑΙ ??

- Στα αρχικά στάδια ιδιαίτερη ευαίσθητη για τη διάγνωση θεωρείται η PET-MRI
- Στα προχωρημένα στάδια η απλή ακτινογραφία άριστης ποιότητας θεωρείται ιδιαίτερα ικανοποιητική
- Επί αμφιβολιών συνιστάται βιοψία



ΤΙ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΙΑΣ ΑΡΙΣΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑΣ ?



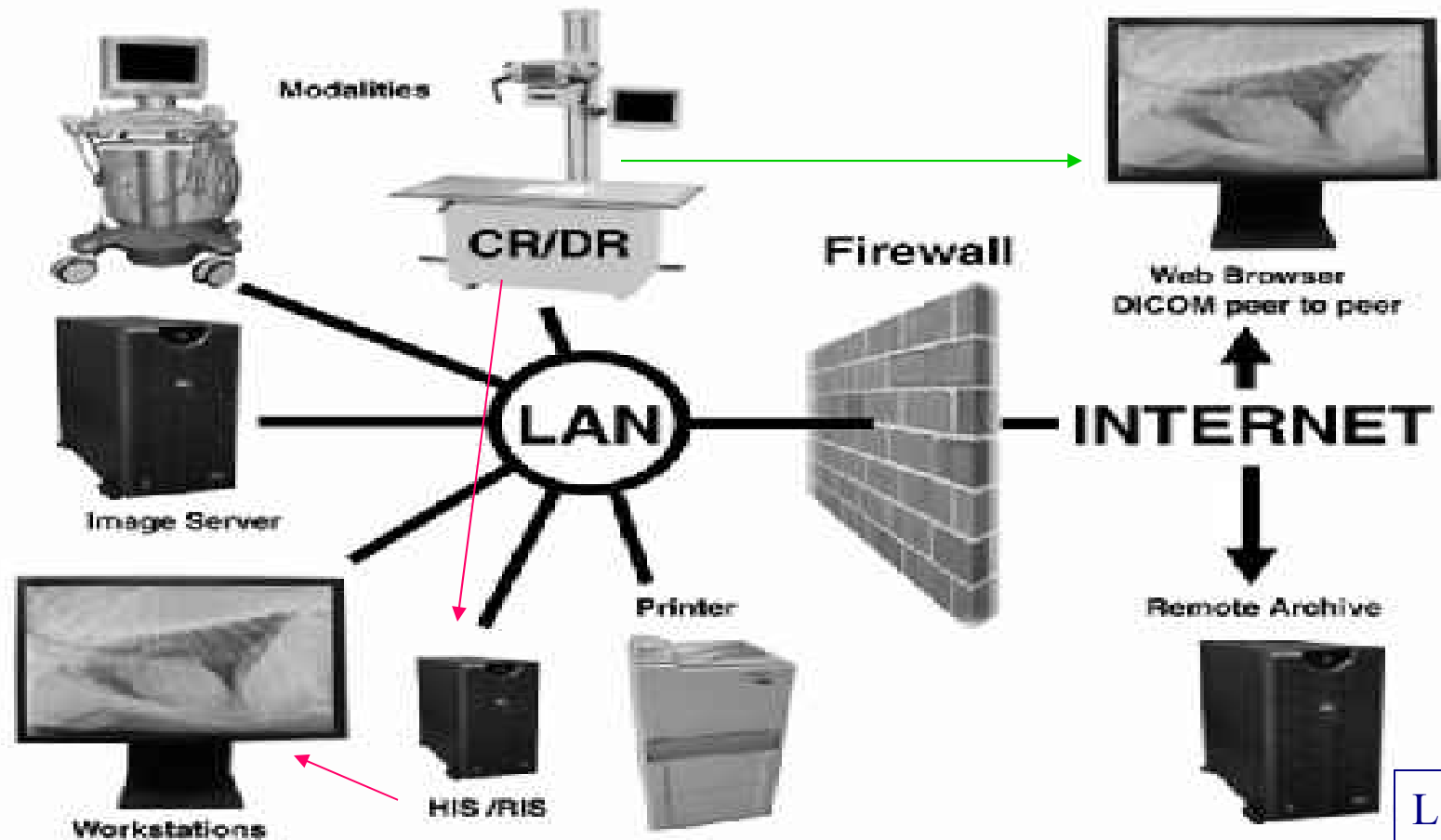
άριστη θερμοκρασία και πυκνότητα υγρών,
άριστη ανάδευσή τους

ή

ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΤΗΡΙΑ

ή

χρήση συστημάτων ψηφιακής εμφάνισης των ακτινογραφημάτων (CR) ή και ψηφιακής ακτινογράφησης (DR)





σας ευχαριστώ

