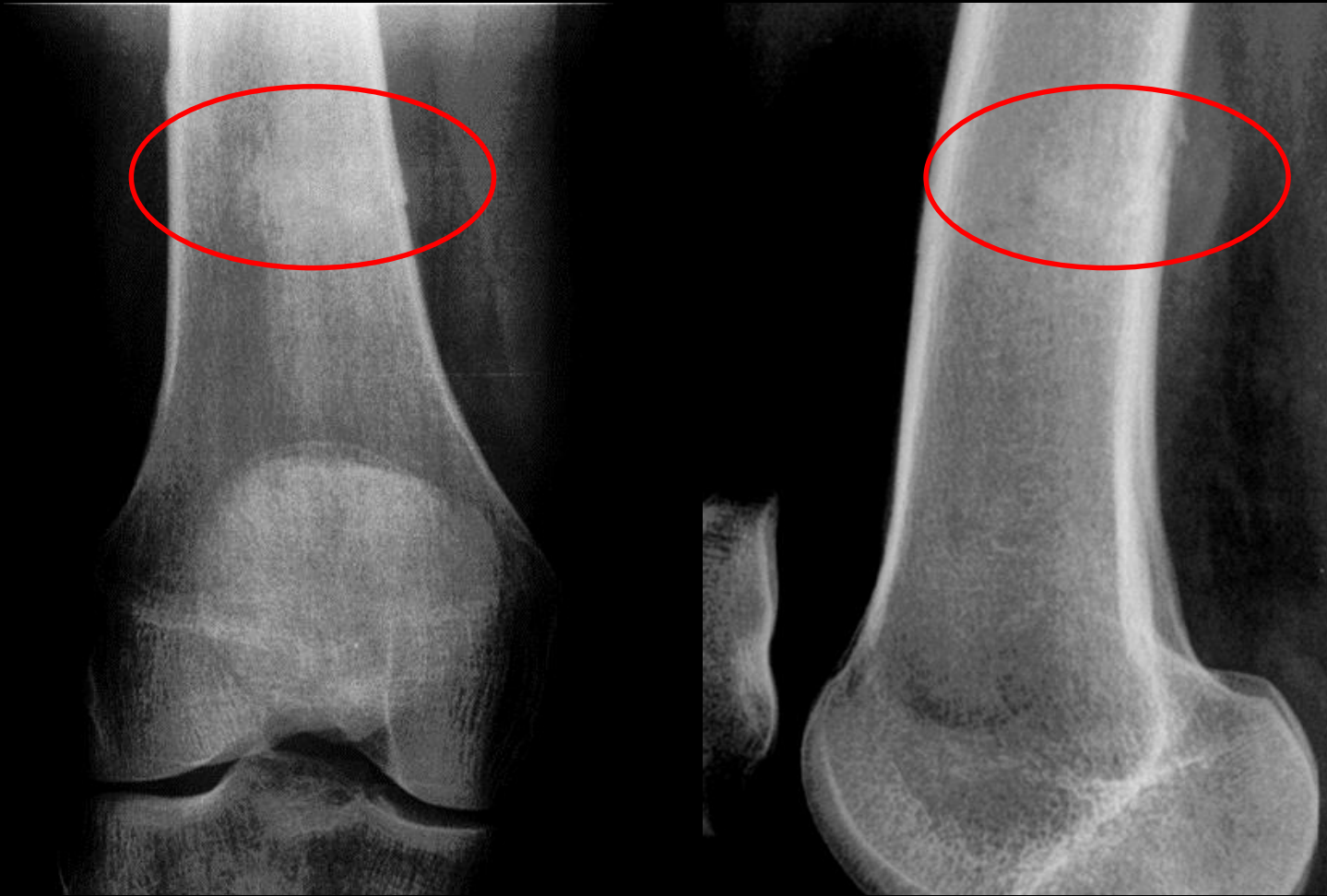


Jeune recrue féminine de 21 ans. Consultations itératives pour tendinites achilléennes , Puis, apparition d'une gonalgie droite. Exemption sportive 7 jours. A la reprise, après un choc minime, augmentation de la gonalgie droite



Quels items sémiologiques peut-on retenir sur ces clichés standards et dans ce contexte pour confirmer l'organicité des symptômes





une lecture attentive avec un agrandissement et un fenêtrage adéquats permet d'attribuer toute sa valeur diagnostique à cette plage de discrète ostéocondensation hétérogène en bande de la diaphyse fémorale droite ainsi qu'à la minime apposition périostée punctiforme qui l'accompagne.



l'IRM en pondération T2 avec saturation du signal de la graisse confirme la présence de remaniements étendus hétérogènes de la moelle osseuse métaphysaire ainsi qu'au niveau des tissus mous péri-osseux et du tissu cellulo-grasieux sous cutané .Le trait de fracture responsable, transversal, perpendiculaire aux lignes de force est bien visible (et l'aurait été encore plus sur une séquence pondérée T1 sans saturation du signal de la graisse)



Il s'agit donc bien d'une **fracture de fatigue** de métaphyse fémorale puisqu'elle est la conséquence d'une hypersollicitation mécanique d'un os ayant a priori des qualités mécaniques normales . On peut toutefois noter que les corticales osseuses ont une épaisseur insuffisante pour une jeune femme de 21 ans, sportive et entraînée

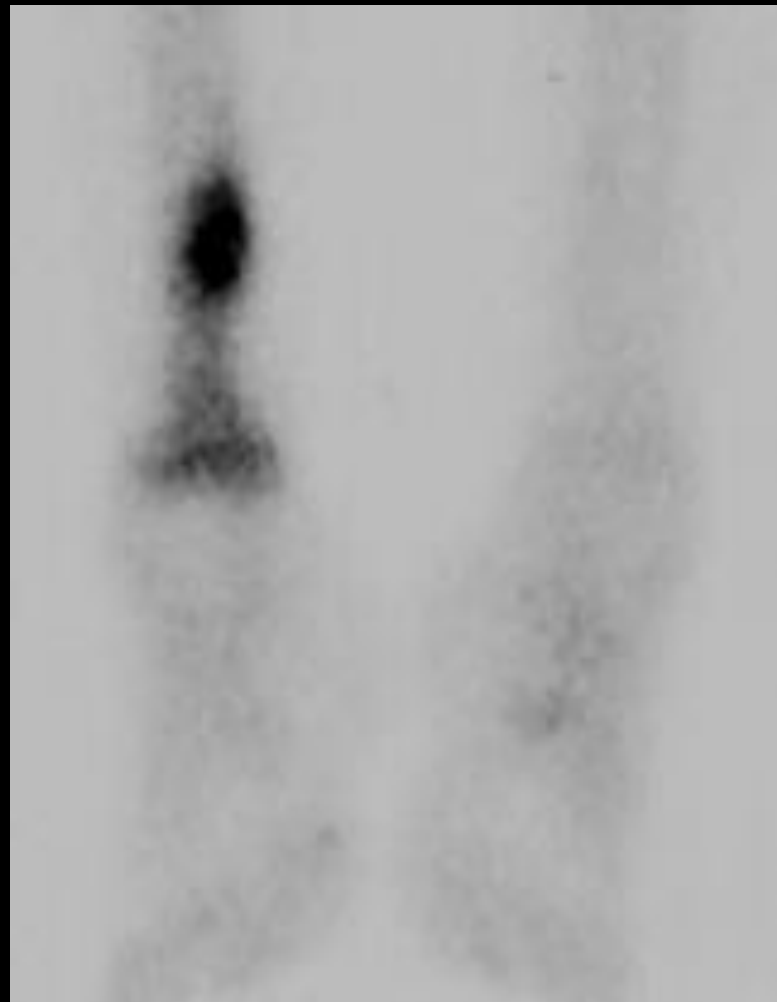
Cas compagnon Sous-officier de 24 ans troupes aéroportées. Pas d'antécédent notable

Majoration d'une douleur du 1/3 inférieur du tibia droit pendant un cross

Pas de notion de traumatisme . À l'examen, point douloureux exquis.

Le bilan radiographique initial ne montre pas de lésion osseuse évidente





La scintigraphie pratiquée 6 jours plus tard montre un net foyer hyperfixant de la diaphyse tibiale et une hyperfixation en plage diaphyso-métaphysaire régionale sous jacente



un nouveau contrôle
radiographique pratiqué 4
semaines après la
scintigraphie montre une
épaisse apposition
périostée localisée, de
type hyperostose
corticale (fusionnant avec
le versant périosté de la
corticale)

les fractures de fatigue

- Maladie d'adaptation de l'os à l'effort
- Provoquée par des microtraumatismes répétés sur un os sain
- Fréquente chez les militaires et les athlètes
- H = F
- Localisation aux membres inférieurs (95%):
 - Tibia (50%)
 - Métatarsien (20% , historiquement première forme décrite; Pauzat 1887, Stechow 1897, "pied forcé" de Deutschlander 1921)
 - Tarse (calcaneus, os naviculaire)

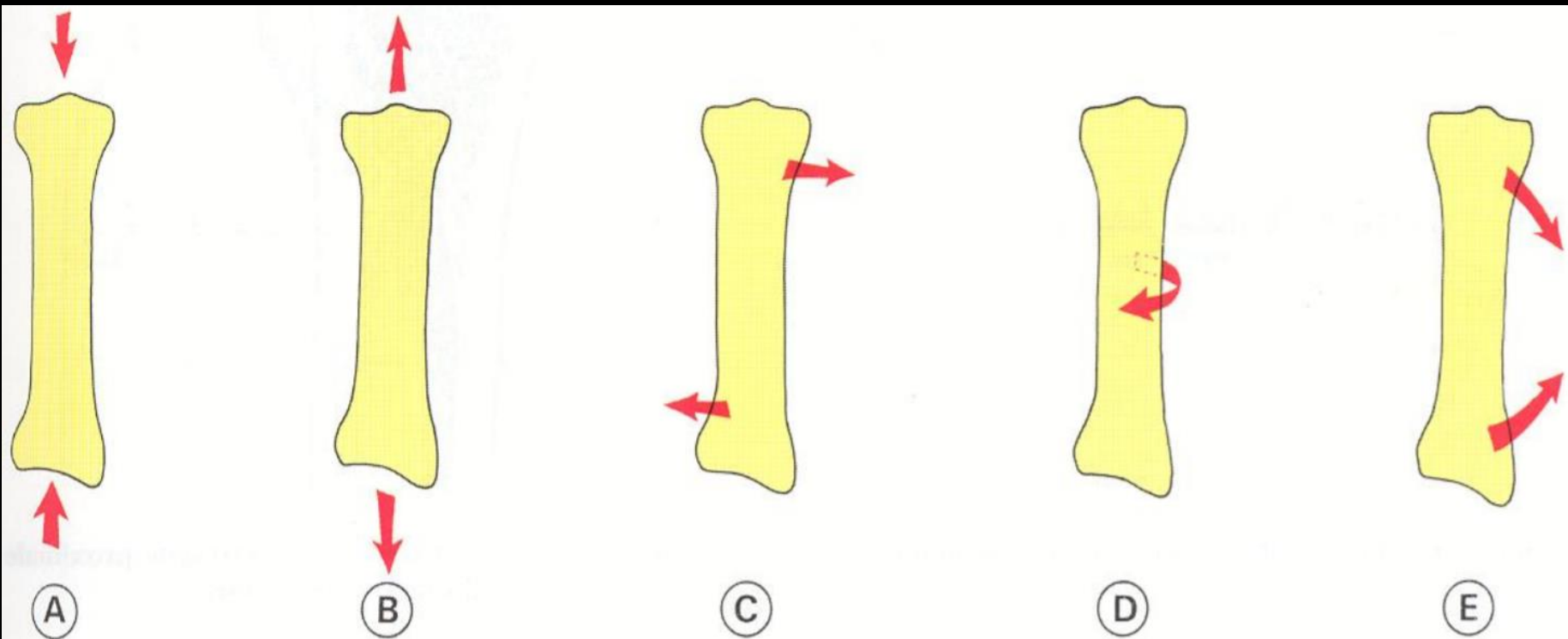


FIG. 2.14. Les contraintes subies par les os

A. compression B. tension C. cisaillements D. torsion E. flexion

Facteurs de risque

Causes: variables d'une personne à l'autre au cours de la vie.

. Si la **modification brutale d'une activité physique** est le facteur prédominant, il existe d'autres données au sein d'une même population.

. La **grande élasticité du tissu osseux chez l'enfant** permet de comprendre la moindre fréquence à cet âge

. le sujet âgé est particulièrement exposé après une activité physique nouvelle mais la frontière entre fracture par insuffisance osseuse (contexte ostéopénique qualitatif et/ou quantitatif) et fracture de fatigue devient discutable

<http://www.sfmcp.com/wp-content/uploads/2014/12/FRACTURES-DE-CONTRAINTES.pdf>

Facteurs de risque (suite)

. La **génétique** a permis de préciser les différences de masse osseuse d'un individu à l'autre, au sein d'un même sexe, d'une même race ou d'un sexe ou d'une race à l'autre.

Dans le milieu sportif, la **masse osseuse basse** est un facteur de risque de fractures de fatigue: femmes + exposées que les hommes.

. Le **mode de vie**, sédentarité ou activité physique régulière, conditionne de la masse musculaire, de l'architecture et de la masse osseuse.

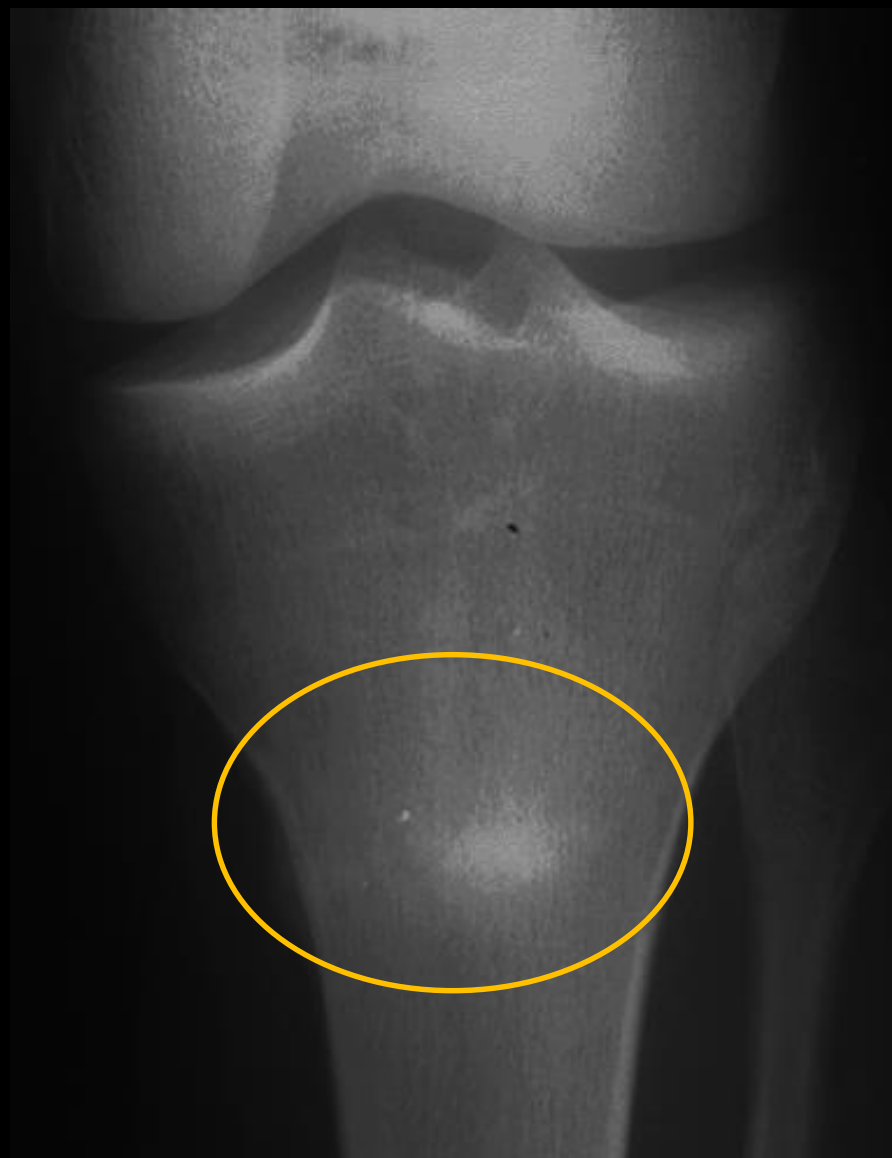
.Enfin, **l'apport calcique quotidien** a une part importante dans la constitution du capital osseux, donc chez les sujets jeunes.

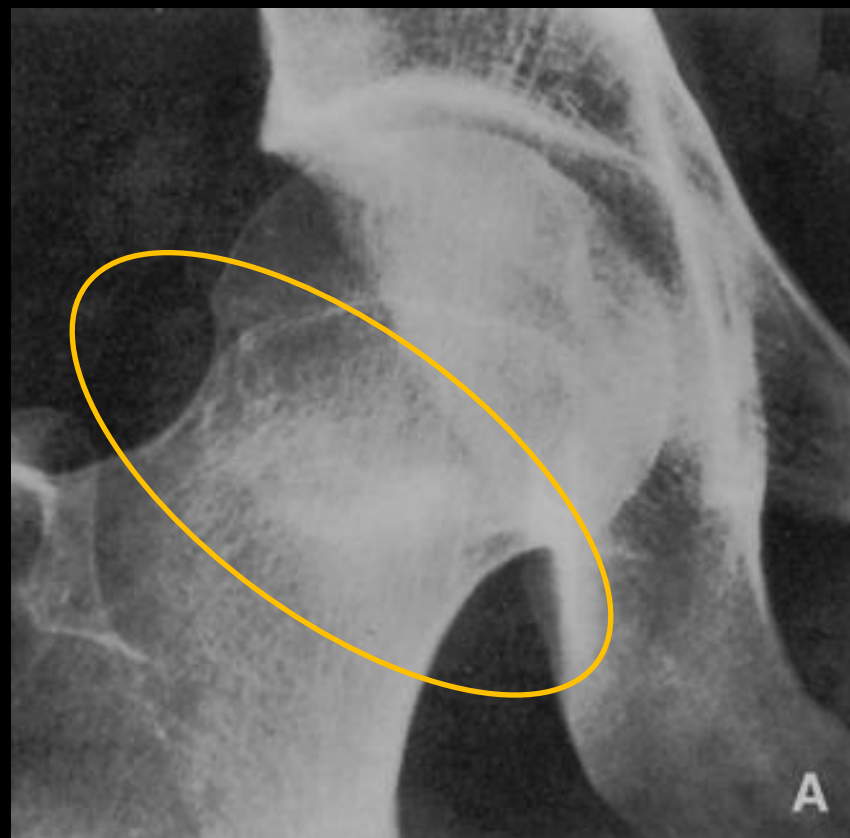
Clinique

- Douleur:
 - Mécanique
 - Localisée
 - D'abord durant l'effort
 - Puis au repos
- À l'examen point douloureux exquis

radiographie standard

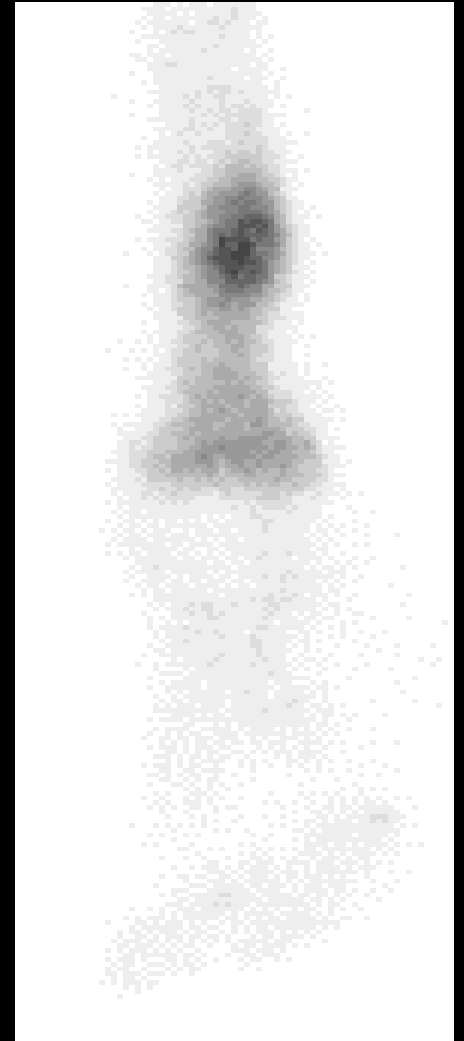
- Facilité d'accès, faible coût
- Os cortical: réaction périostée, cal osseux
- Os spongieux: bande de condensation perpendiculaire aux travées
portantes et aux lignes de force
- Élimine les diagnostics différentiels
- Mais : apparition retardée des signes

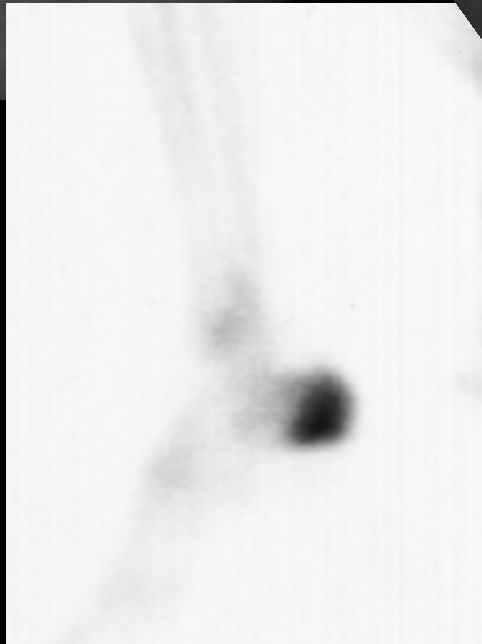
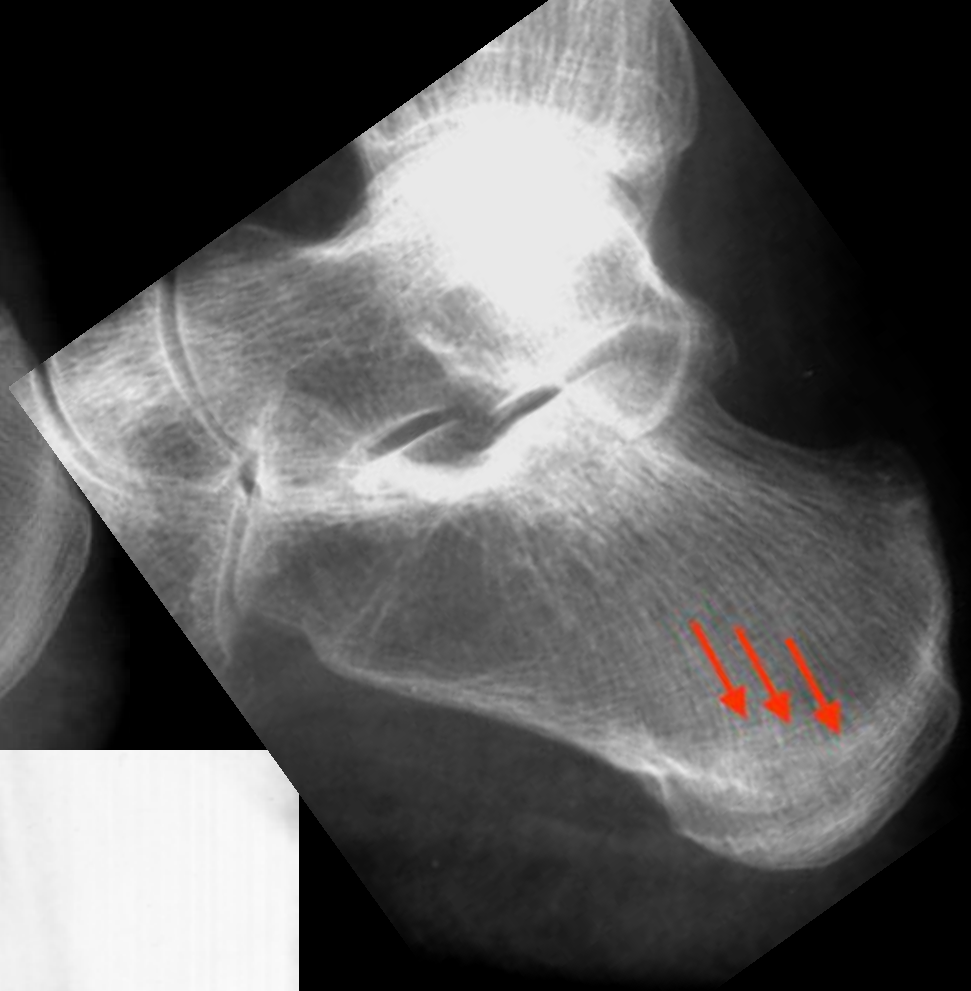




Scintigraphie osseuse

- dérivés phosphatés (méthylène diphosphonates) marqués au ^{99m}Tc
- Sensibilité proche de 100%
- Fixation:
 - Précoce (12 à 72 h après douleur)
 - Intense
 - Focale
- Mais:
 - Spécificité = 80% (< IRM !)
 - Inutile pour le suivi (fixation persistante)





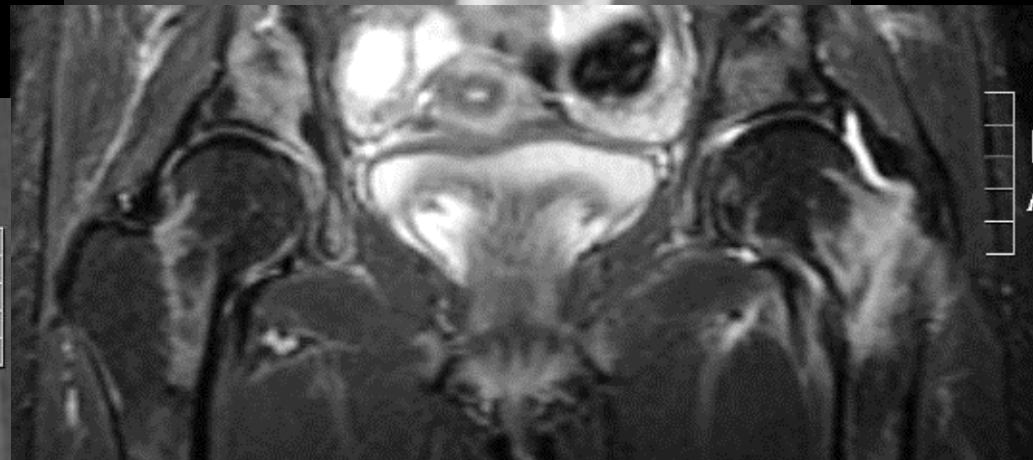
4 semaines

IRM

- Très sensible, précocement
- Plus spécifique que la scintigraphie
- Séquences en pondération T1 et T2 avec suppression du signal de la graisse
- Injection non indispensable
- Œdème osseux +++ (hypersignal T2)
- Trait de fracture (hyposignal T1/T2)

douleurs de hanche bilatérales
chez une joggeuse anorexique
mentale

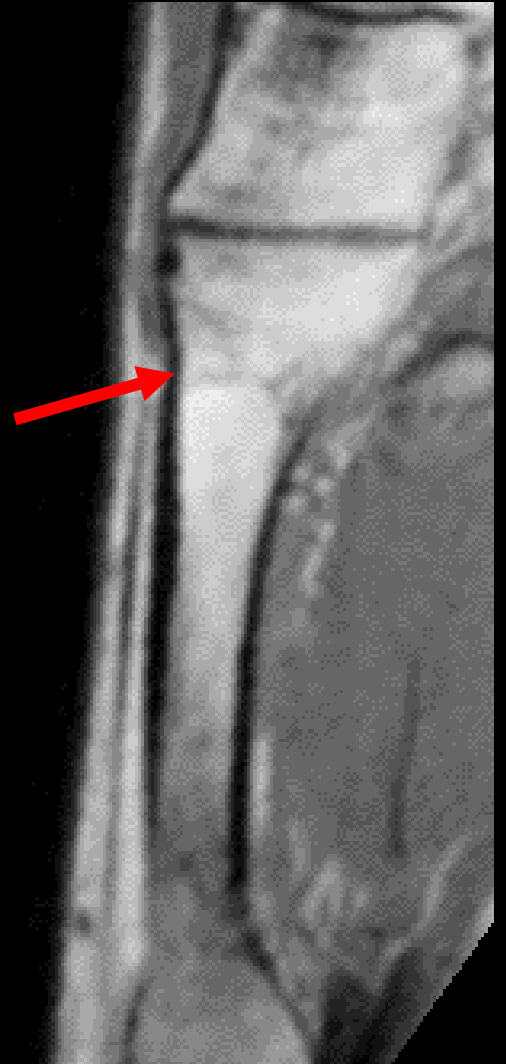
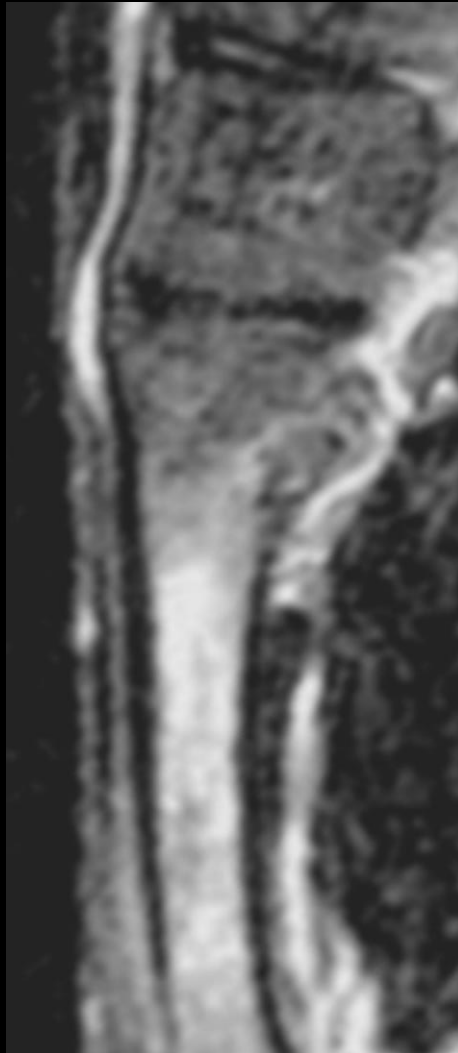
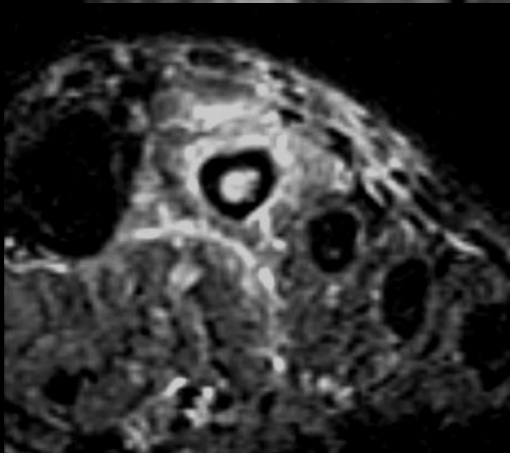
fractures de fatigue des 2
cols fémoraux

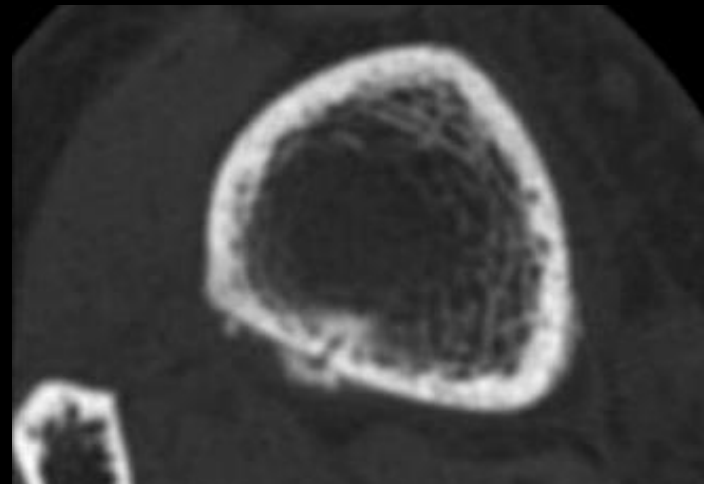
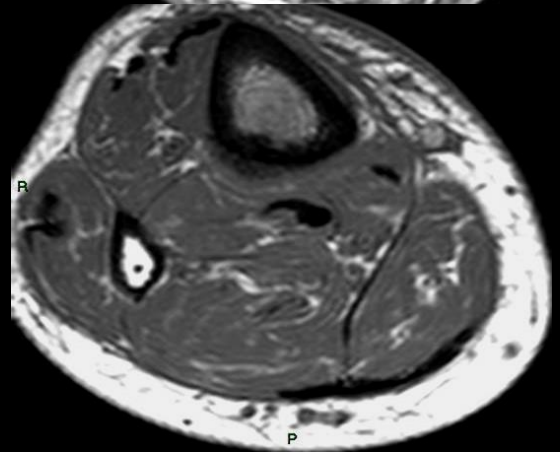
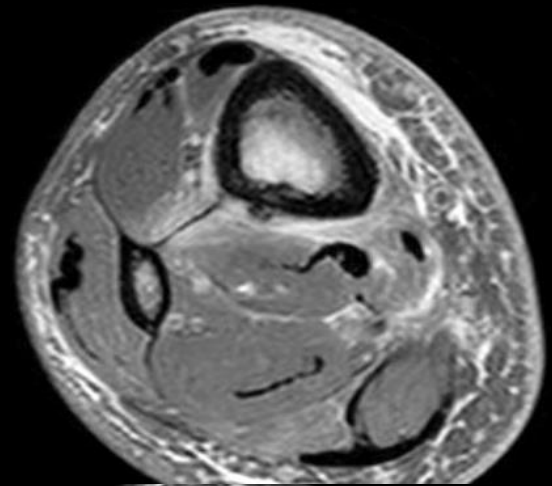
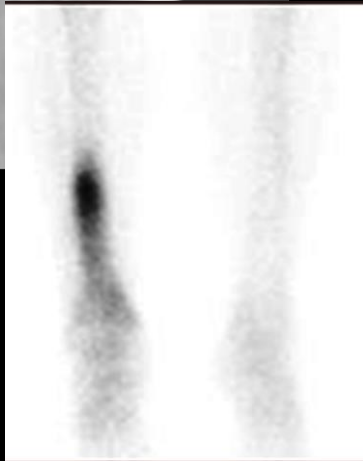


douleurs de l'avant-pied gauche chez une joggeuse



hétérogénéité structurale de la base du 2^{ème} métatarsien gauche rendue visible par l'agrandissement électronique ('zoom de lecture)

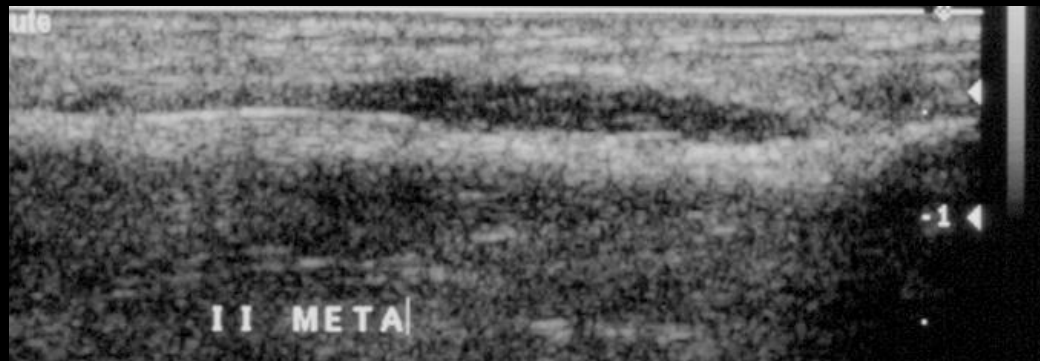




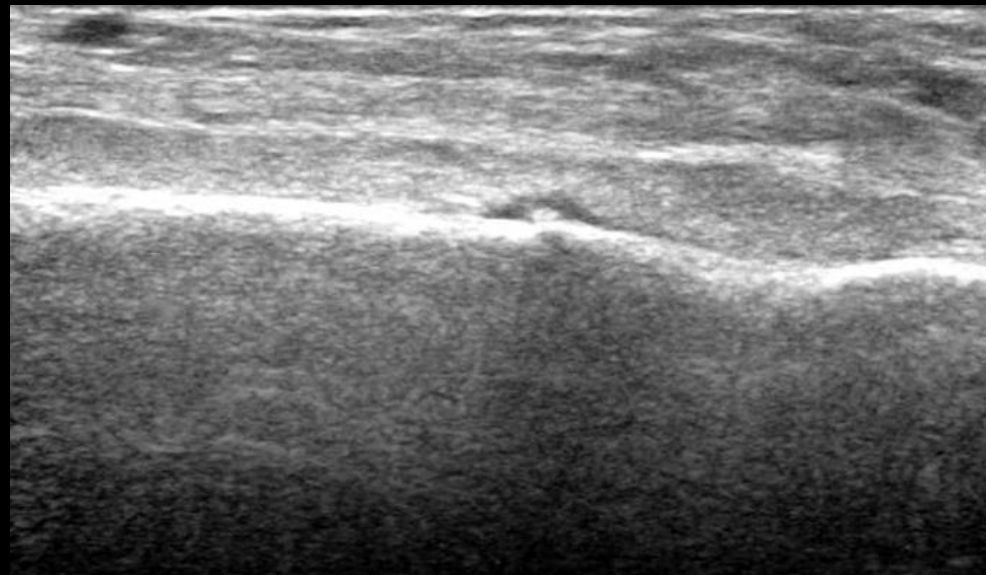
Echographie

- Intérêt limité
- Opérateur dépendant
- Apport si:
 - Fracture corticale
 - Localisation superficielle

Hématome sous périoste



Métatarsien



3EME META

Gauche

En pratique

- Pathologie fréquente des sportifs et après un effort inhabituel chez les sédentaires (marche longue, changement de chaussure récent)
- Y penser devant une douleur osseuse non traumatique
- Radiographies en première intention lecture soigneuse image optimisée :
zoom , fenêtrage+++ apposition périostée ponctuelle
- IRM en deuxième intention
- Scintigraphie si IRM non disponible et douleurs multifocales
- Indications limitées de l'échographie et du scanner lecture optimisée

Bibliographie

- Anderson MW, Greenspan A. Stress fractures : state of the art. *Radiology* 1996; 199: 1-12.
- Sormaala MJ, Niva MH, Kiuru MJ, Mattila VM, Pihlajamäki HK. Bone stress injuries of the talus in military recruits. *Bone* 2006; 39: 99-204.
- Ahovuo JA, Kiuru MJ, Kinnunen JJ, Haapamaki V, Pihlajamäki HK. MR imaging of fatigue stress injuries to bones: intra- and interobserver agreement. *Magnetic Resonance Imaging* 2002; 20: 401-406.
- Armstrong DW, Rue PH, Wilckens JH, Frassica FJ. Stress fracture injury in young military men and women. *Bone* 2004; 35: 806-816.
- Berger FH, de Jonge MC, Maas M. Stress fractures in the lower extremity: The importance of increasing awareness amongst radiologists. *European Journal of Radiology* 2007; 62: 16-26.
- Boyer B, Bellaiche R, Geffroy Y, Potet J, Lechevallier D. Fractures de contraintes, fractures de fatigue, fractures par insuffisance osseuse. *EMC Radiodiagnostic* 2005; 31-042-A-10.