

Scanographie et diagnostic de nature des lésions focales de l'os

D. REGENT, A. RODDE, B. FARKAS, A. BRESSON, M. BRAUN, M. CLAUDON (1)

Summary : Computed tomography in the diagnosis of the nature of focal bone lesions

Computed tomography retains a primordial place in the diagnosis of the nature of focal bone lesions even since the appearance of NMR. The high level of precision of the analysis of the contours and measurement of the attenuation values allow a histological approach in a large number of cases, particularly in benign tumours and infections. Attention is drawn to the necessity of making maximum use of image processing methods, both qualitative (windows, inversion of densities, magnification) and quantitative (systematic study of densities).

Key words

Bone. Tumor. Diseases. Radiography. CT osteomyelitis.

Résumé

L'imagerie scanographique garde une place primordiale dans le diagnostic de nature des lésions focales de l'os, même à l'heure de l'IRM. La très grande précision de l'analyse des contours lésionnels et la mesure des valeurs d'atténuation permettent une approche anatomo-pathologique dans beaucoup de cas, notamment dans les tumeurs bénignes et dans les infections. L'attention est attirée sur la nécessité d'utiliser au maximum les méthodes de traitement de l'information scanographique, tant sur le plan qualitatif (fenêtrage, inversion des densités, agrandissement) que quantitatif (étude systématique des densités).

Mots clés

Os. Tumeur. Lésions. Radiographie. Tomodensitométrie. Ostéomyélite.

Le rôle de la scanographie dans les atteintes focales du squelette est habituellement sous-estimé. En effet, pour la plupart des auteurs [6, 11, 18, 20, 43], l'apport essentiel de cet examen réside dans le bilan d'extension des tumeurs malignes, dans le plan axial (en particulier l'atteinte des parties molles) et de façon moins évidente dans l'évaluation de l'extension en hauteur, élément fondamental pour les orientations thérapeutiques. Dans ces deux domaines, l'IRM s'avère beaucoup plus performante puisqu'elle permet une étude satisfaisante de l'extension dans les trois dimensions, sans injection de produit de contraste et avec une qualité d'image indiscutablement meilleure, en particulier en ce qui concerne l'extension médullaire.

Le scanner n'en garde pas moins tout son intérêt diagnostique dans l'étude des lésions focales de l'os car il permet, grâce à la résolution spatiale des appareils récents, une étude analytique beaucoup plus précise que ne le font les images standard et les tomographies traditionnelles. Sa supériorité sur l'IRM pour le diagnostic de nature des

lésions osseuses tient également à la finesse des détails qu'il fournit mais surtout au fait qu'il permet l'étude analytique des structures osseuses compactes et trabéculaires ainsi que des calcifications tant au niveau de la lésion elle-même que de l'os sain qui l'entoure.

La détermination précise de la nature d'une lésion focale osseuse, en particulier d'une atteinte bénigne, peut dans certains cas éviter une biopsie chirurgicale. Dans cette optique, le scanner représente le complément idéal des clichés standard, sous réserve d'en utiliser correctement toutes les ressources. Il n'est pas du tout certain que l'IRM puisse un jour le supplanter dans ce domaine, du moins tant qu'elle ne fournira qu'une image grossière du tissu osseux proprement dit.

L'amélioration de la précision du diagnostic de nature des lésions osseuses focales au scanner est une donnée récente, encore trop souvent négligée. Elle est liée à l'utilisation judicieuse des méthodes de traitement de l'information qui sont représentées :

— par un fenêtrage adéquat permettant d'étudier spécifiquement les composants tissulaires intra et péri-lésionnels [21],

— par l'utilisation des agrandissements par reconstruction et/ou géométrique pour améliorer le pouvoir de

(1) Département de Radiologie Adultes, (Pr A. Tréheux, Pr. D. Régent), CHU Nancy-Brabois, Allée du Morvan, F 54511 Vandœuvre Cedex.

résolution spatiale des structures à contraste propre élevé comme le tissu osseux,

— par la mesure et l'étude de la répartition des valeurs d'atténuation au sein des divers composants lésionnels,

— par l'utilisation d'autres formes de présentation des images, en particulier l'inversion des contrastes (os noir sur fond blanc). Le signal noir sur fond blanc est mieux perçu sur le plan psycho-sensoriel et l'élimination des images des parties molles rend plus évident les détails lésionnels des structures calcifiées à contraste propre élevé.

I. Bases théoriques scanographiques des lésions focales de l'os

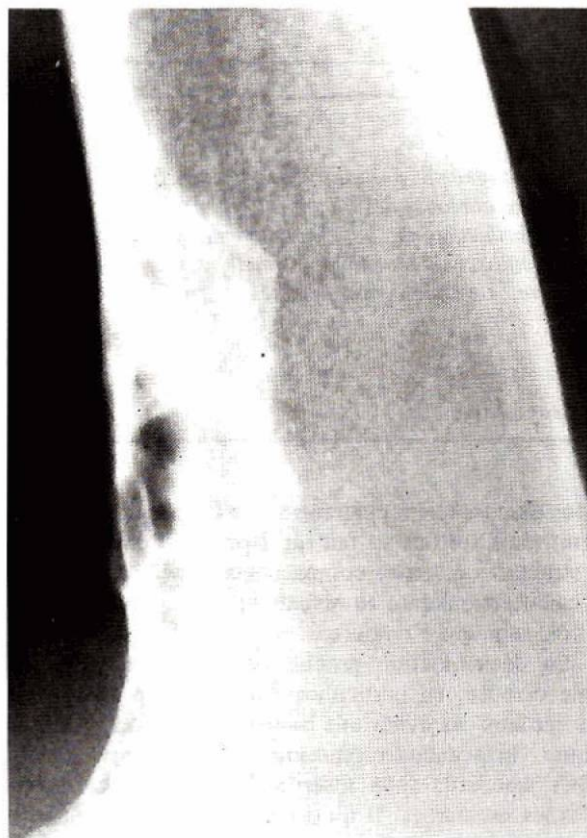
Le scanner, grâce à son excellente résolution en contraste et en densité ainsi qu'à ses coupes axiales transverses, est plus précis que la radiologie standard pour l'analyse des éléments séméiologiques classiques des lésions osseuses focales : étude des contours lésionnels, des réactions périostées, détermination de la matrice tumorale ou caractérisation tissulaire du contenu lésionnel [37].

De ces trois éléments, les deux premiers sont le reflet de la relation entre la lésion focale et l'os normal qui l'héberge, notamment du degré d'agressivité biologique de cette atteinte. L'importance de leur analyse est majeure pour le diagnostic de nature de ces lésions focales, à côté des éléments étiologiques (âge) et topographiques. Le scanner permet parfois d'éviter la biopsie [56] et de modifier la thérapeutique [35].

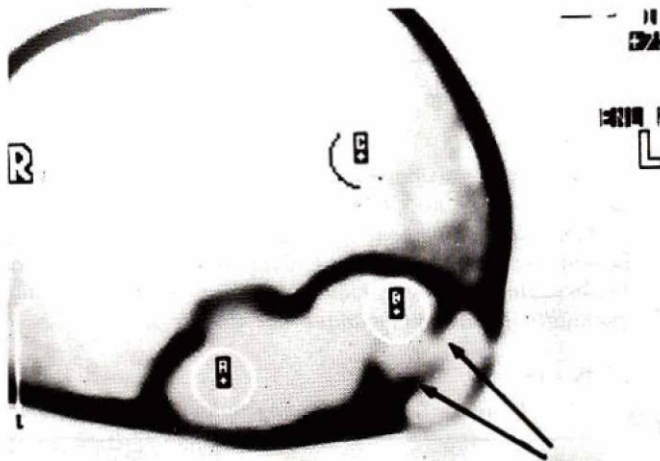
A. Scanner et analyse des contours des lésions focales de l'os

Les contours d'une lésion focale intra-osseuse représentent l'interface entre les composants lésionnels et l'os sain qui les entoure. Toutes les modifications qui vont être observées sur le versant osseux de cette interface sont le fait des cellules osseuses normales (ostéoblastes et ostéoclastes) du tissu osseux sain périlésionnel.

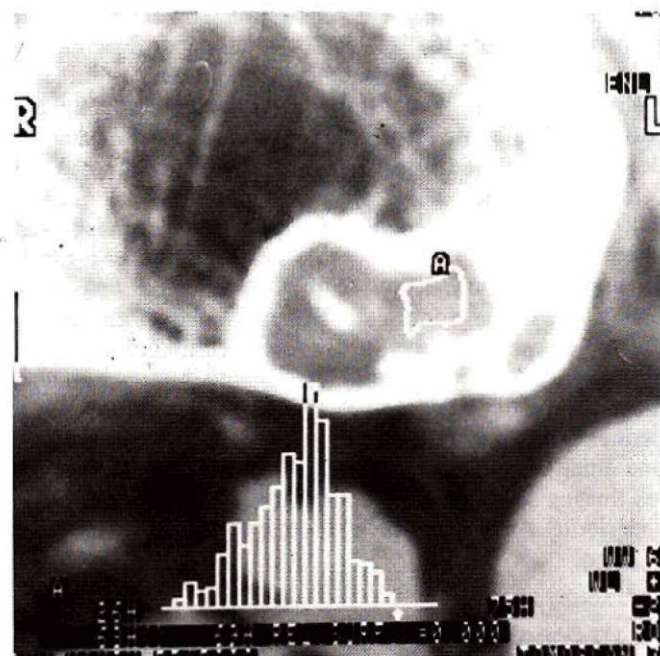
On comprend que les modifications observées à ce niveau sont des témoins privilégiés de la réaction osseuse de réponse à la présence d'une atteinte pathologique focale.



1 A



1 B



1 C

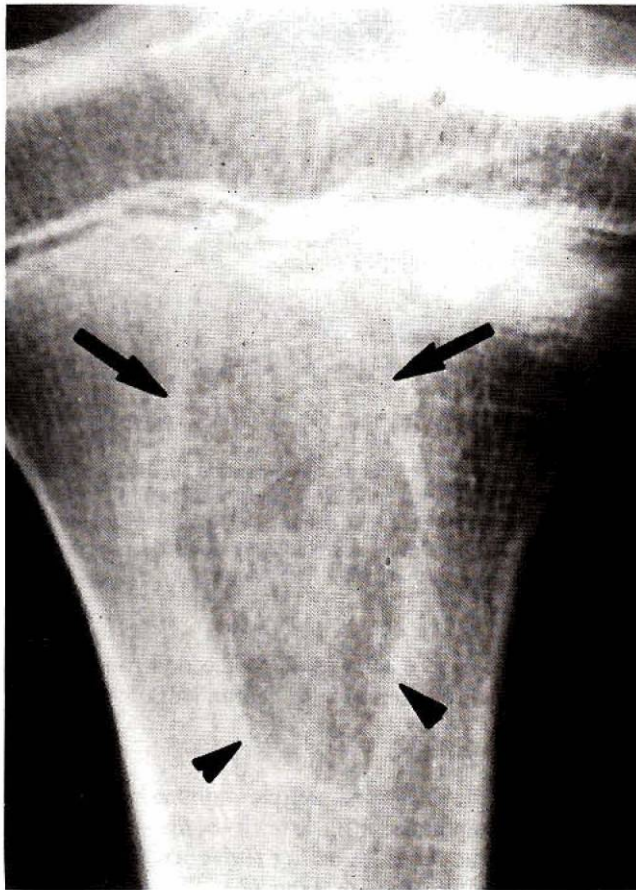
Fig. 1. — Fibrome non ossifiant de la métaphyse fémorale.

1 A : Cliché standard de profil.

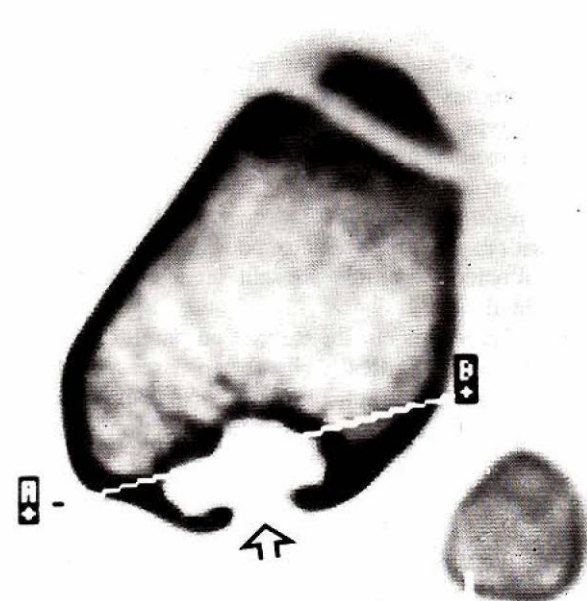
1 B : Image en fenêtre osseuse. Lacune à contours cernés de type 1A, à développement endostal. Présence de crêtes internes (flèches) déterminant les faux aspects de cloisons de refend sur les clichés standard.

1 C : Image scanographique en fenêtre « parties molles ». Elle permet la mesure des densités des zones « claires » intralésionnelles et l'établissement des histogrammes de densité. Ici, les valeurs d'atténuation varient entre 43 et 69 UH avec une répartition gaussienne centrée sur 56 UH. Il s'agit donc d'un tissu fibrocellulaire a priori non encore calcifié.

Dans ces conditions, une ostéosclérose réactionnelle périlésionnelle traduit une prédominance des mécanismes ostéoformateurs (liés à l'activité des ostéoblastes) sur les destructions ostéoclastiques et donc une défense de l'os sain



2 A



2 B

Fig. 2. — Cortical défaut de la face postérieure du tibia.

2 A : Cliché standard de face.

2 B : L'image scanographique en fenêtre osseuse montre la persistance d'une solution de continuité corticale postérieure fréquemment retrouvée, qui paraît être un argument en faveur d'une perturbation de l'ossification périostée à l'origine de la lésion.

de bonne qualité. A l'inverse, une ostéolyse pure sans aucune néoformation osseuse réactionnelle traduit un processus lésionnel évolutif devant lequel la défense osseuse est absente ou médiocre.

A la suite de Lodwick on a ainsi individualisé plusieurs types de contours lésionnels qui sont les reflets de l'équilibre entre l'agressivité biologique du processus focal et la capacité de défense de l'os hôte.

1) OSTÉOLYSE À CONTOURS GÉOGRAPHIQUES

a) Contours de type IA

Ils sont caractérisés par une ostéolyse géographique bien limitée, avec une ostéosclérose réactionnelle périlésionnelle [2, 37, 48]. Cet anneau scléreux augmente d'épaisseur lorsqu'il est situé sur une zone portante.

Les contours de type IA sont caractéristiques des lésions focales bénignes, à l'exception du fibrosarcome et du chondrosarcome de grades faibles qui peuvent présenter parfois des contours de ce type.

Le liséré scléreux des tumeurs bénignes de type IA est lisse sur son bord externe alors qu'il s'estompe progressivement dans l'os spongieux adjacent dans les phénomènes inflammatoires et/ou infectieux : ostéomyélite, abcès de Brodie et granulome éosinophile.

La résolution spatiale et les coupes axiales transverses du scanner sont alors précieuses car elles montrent parfaitement le contour lésionnel vers la profondeur de l'os, et notamment dans la région de contact avec l'os spongieux. Ces aspects échappaient en grande partie au bilan radiotomographique conventionnel (fig. 1 à 4).

b) Contours de type IB

Les contours IB sont définis comme une ostéolyse géographique à bords nets sans liséré scléreux.

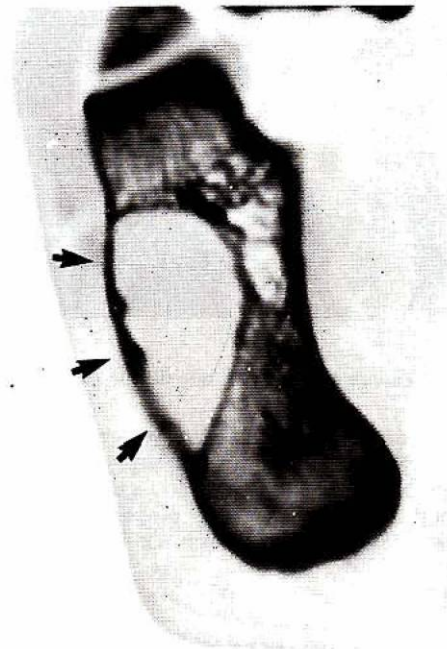
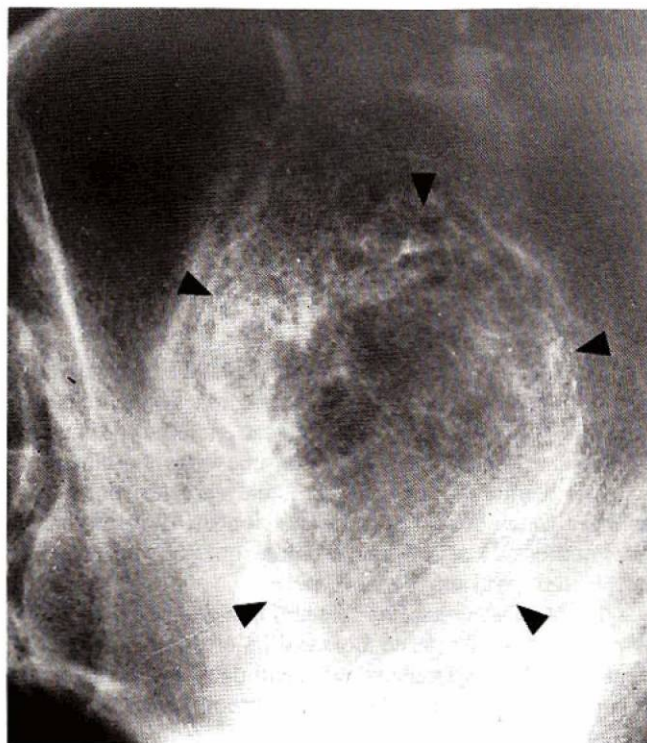


Fig. 3. — Kyste du calcaneum, scanner.

Lacune à contours cernés de type IA avec densité homogène interne. L'étude en fenêtre osseuse montre l'aspect « soufflant » du contour externe (flèches) traduisant le caractère expansif. L'ensemble permet d'éliminer ainsi une simple lacune dystrophique pseudo-kystique.



4 A



4 B

Fig. 4. — Kyste osseux essentiel de l'aile iliaque gauche (unicameral bone cyst).

4 A : Cliché standard. Image lacunaire, à contours mal définis.

4 B : L'image scanographique en fenêtre large montre le caractère « soufflant » de la lésion, son contenu homogène de type liquidien dans les zones claires, l'ossification périphérique (flèches) qui explique l'aspect des contours lésionnels sur le cliché standard.

Il s'agit donc de lésions un peu plus agressives puisque l'os sain n'a pas la possibilité de constituer le liséré osseux de protection. Les travées normales sont détruites le long d'un plan de contact entre la tumeur et l'os normal. Cette constatation peut être faite sur les clichés standard mais le scanner le montre de façon beaucoup plus précise et peut mettre en évidence une association contours IB et IA

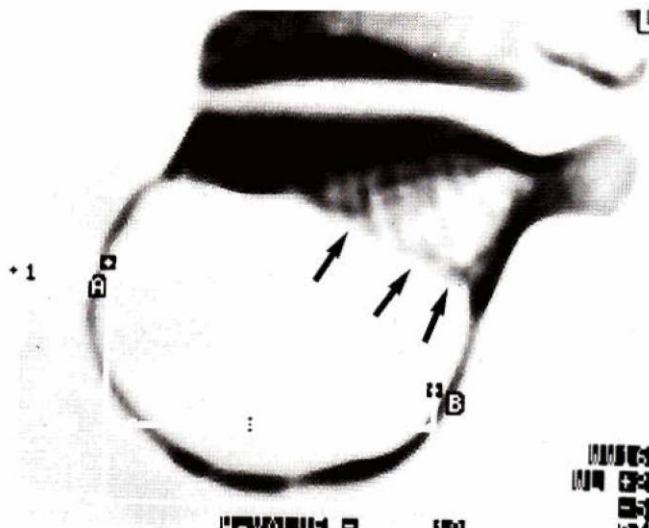


Fig. 5. — Kyste osseux essentiel du calcanéum, coupe scanographique frontale.

L'étude en fenêtre osseuse montre qu'à la partie supéro-interne de la lésion (flèches), le contour cerné de type IA a disparu; ce sont alors les travées de l'os spongieux qui délimitent le pourtour lésionnel. La lésion a donc un degré d'évolutivité biologique supérieur à celui de la figure 3 et mérite probablement d'être traitée.

traduisant l'existence d'une lésion focale dont l'agressivité biologique varie d'un endroit à l'autre (fig. 5 et 6).

c) Contours de type IC

Les contours IC sont définis comme ceux d'une ostéolyse géographique infiltrante à bords mal définis, caractérisant donc une lésion agressive et l'absence de réaction constructive de l'os hôte (fig. 7).

2) OSTÉOLYSE MITÉE (TYPE II) ET INFILTRANTE (TYPE III)

Ces types d'ostéolyse sont généralement ceux des tumeurs malignes mais on peut exceptionnellement rencontrer le type III dans les ostéomyélites voire les états de turn-over osseux très accélérés (fractures de fatigue et l'hyperparathyroïdie) [48].

L'apport du scanner est ici moins évident mais il peut dans certains cas s'avérer précieux pour mettre en évidence les plages d'ostéolyse mitée au sein ou à l'entour d'une lésion focale de l'os.

L'autre intérêt majeur du scanner en pareil cas, est de préciser l'état des parties molles péri-osseuses et d'y objectiver l'extension d'un processus expansif cellulaire tumoral (fig. 8) ou la présence d'une collection suppurée dans les ostéomyélites (fig. 9).

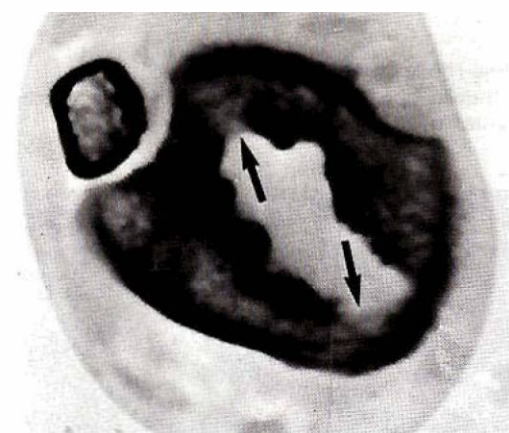
B. Scanner et analyse des réactions périostées dans les lésions focales de l'os

La réaction périostée est également un indice de l'agressivité et de la durée du processus expansif. Elle peut être continue ou discontinue et s'accompagner ou non d'une destruction du cortex.

• Lorsque la tumeur a détruit la corticale, la réaction périostée constitue une coque qui peut être lisse ou lobulée éventuellement cloisonnée avec des septas lorsque le



6 A



6 B

Fig. 6. — Ostéomyélite « pseudotumorale » hémotogène de la métaphyse tibiale gauche, scanner.

6 A : L'étude en fenêtre « parties molles » montre une discrète infiltration du tissu cellulaire sous-cutané dans la région interne et une lacune à contours géographiques anfractueux centro-métaphysaire.

6 B : En fenêtre osseuse, on peut préciser les variations d'épaisseur et de densité du cerne d'os compact périlésionnel, de même que sa disparition dans les régions interne et externe (flèches) qui confirme la persistance d'une évolutivité à ce niveau.

Remarquer la diminution progressive de densité du cerne ostéocondensé périlésionnel qui s'estompe progressivement dans l'os spongieux adjacent.

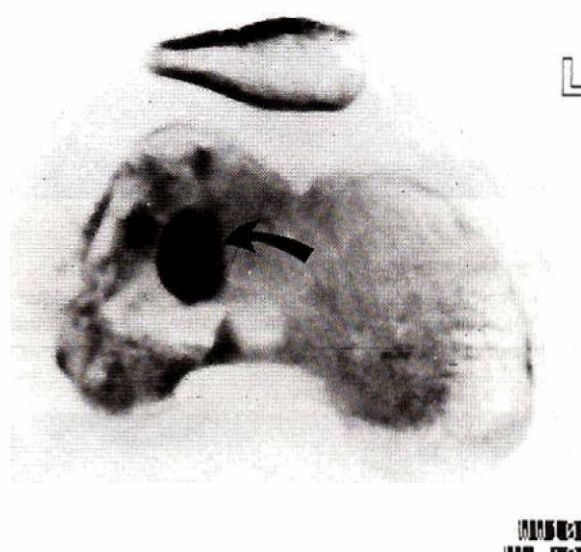
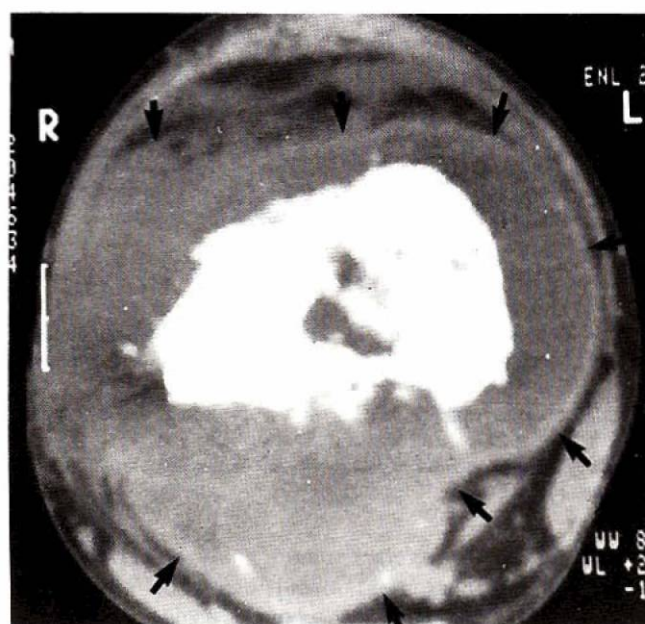


Fig. 7. — Ostéosarcome ostéogénique de la métaphyse fémorale, scanner.

Ostéolyse mixte associée à une ostéogénèse tumorale nodulaire (flèche courbe), prédominant sur la région métaphysaire interne.



8 A



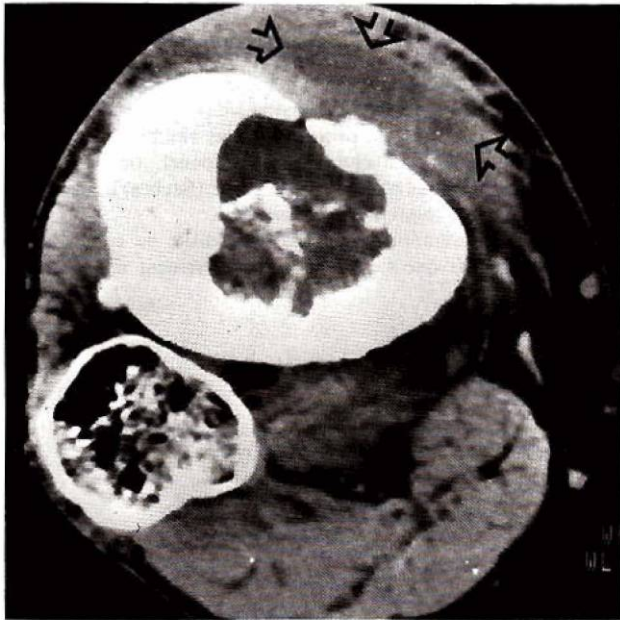
8 B

Fig. 8. — Ostéosarcome ostéogénique de la métaphyse fémorale, scanner.

8 A : Les images en fenêtre large montrent l'importante extension axiale aux parties molles.

8 B : En fenêtre osseuse, on précise l'importance de l'ostéogénèse tumorale (flèche courbe) qui se différencie par son intensité et son aspect de la réaction périostée ostéoformatrice (petites flèches).

L'ostéolyse infiltrante de l'ensemble de la région métaphysaire est bien mise en évidence.



9 A

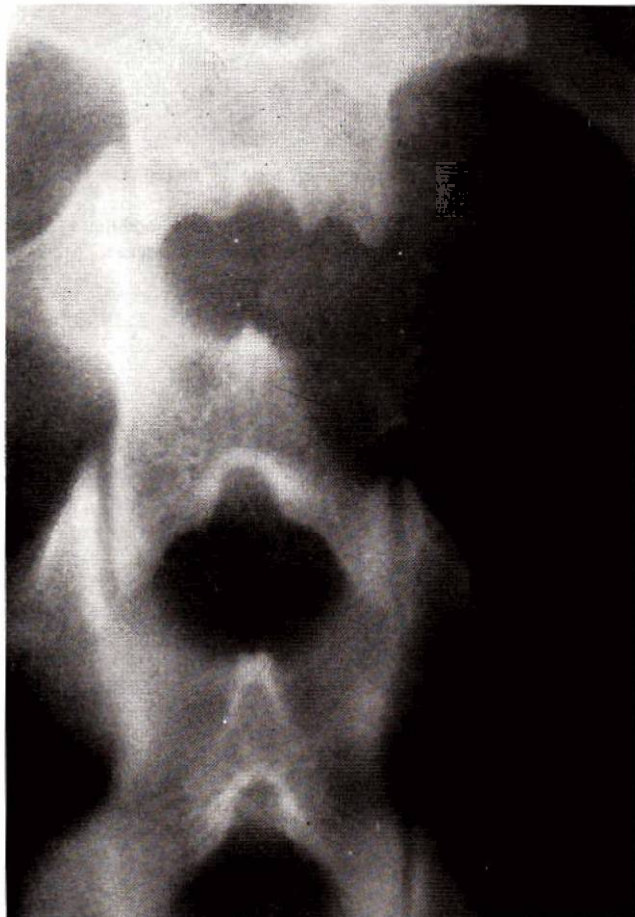


9 B

Fig. 9. — Ostéomyélite chronique en poussée aiguë.

9 A : En fenêtre « parties molles » la coupe scanographique montre l'abcès antéro-interne (flèches courbes).

9 B : L'étude en fenêtre osseuse montre l'ostéolyse à contours géographiques anfractueux cernés, la présence de calcifications dystrophiques intralacunaires caractéristiques (flèche courbe), et des éléments de néo-ostéogénèse périostée (flèches droites).



10 A



10 B

Fig. 10. — Kyste anévrysmal de l'arc postérieur de L₁ (enfant de 12 ans).

10 A : La tomographie montre la disparition du pédicule, de l'apophyse transverse de la lame et du massif articulaire supérieur gauches.

10 B : Le scanner précise l'existence d'un mince liséré cortical discontinu qui cerce le processus expansif (flèches).

Cet aspect très « soufflant » est un des éléments caractéristiques du kyste anévrysmal.

processus expansif s'est développé à partir de plusieurs centres. Dans ce type de lésion, le scanner s'avère particulièrement précieux puisqu'il permet, grâce aux

images axiales transverses, une analyse parfaitement précise des déformations et « soufflures » du contour de l'os (fig. 10 et 11). De fines coques osseuses périostées périphériques peuvent se voir dans l'ostéoblastome bénin parostal, le kyste sous-chondral expansif, le kyste anévrysmal, le chondroblastome, etc. Le scanner permet de différencier l'ostéosclérose périostée réactionnelle de l'ostéogénèse intratumorale dans les atteintes malignes.

• A l'inverse, le scanner apporte peu d'éléments supplémentaires par rapport aux clichés standard dans les appositions périostées avec préservation de la corticale normale.

C. Scanner et analyse du contenu des lésions focales de l'os

L'approche de caractérisation des divers composants tissulaires que permet le scanner est un élément fondamental du diagnostic des lésions focales osseuses, car chaque tumeur peut renfermer un ou plusieurs types de tissus conjonctifs identifiables (os, tissu cartilagineux, tissu fibro-conjonctif, graisse, sang, etc.). Dans ce domaine, le scanner peut apporter des éléments décisifs car il permet d'apprécier les densités intralésionnelles dans toute la lésion focale et dans les structures environnantes. Un fenêtrage adéquat permet d'effectuer la mesure des valeurs d'atténuation dans les zones les plus intéressantes qui sont les moins denses. Elles correspondent aux structures non ou peu calcifiées et ne peuvent être distinguées en radiologie conventionnelle et/ou en tomographie. La mesure de densité est fiable et donne un élément de comparaison, même si l'on tient compte des nombreux problèmes soulevés par l'hétérogénéité tissulaire, les effets de volume partiel, les artefacts dus à l'atténuation du rayonnement par les structures adjacentes, les variations d'un appareil à l'autre et en fonction de facteurs physiques tels que le kilovoltage [34]. C'est en effet l'ordre de grandeur des valeurs d'atténuation intralésionnelles qui doit être pris en compte pour la caractérisation tissulaire.

L'étude des valeurs d'atténuation est d'un apport diagnostique certain dans quatre grandes circonstances :

— Les lésions à matrice calcifiée, en particulier ostéoïde, se caractérisent par des valeurs d'atténuation élevées, toujours supérieures à 100 UH, qui se différencient donc bien des autres types de matrice conjonctive notamment chondroïde et surtout fibro-cellulaire banale.

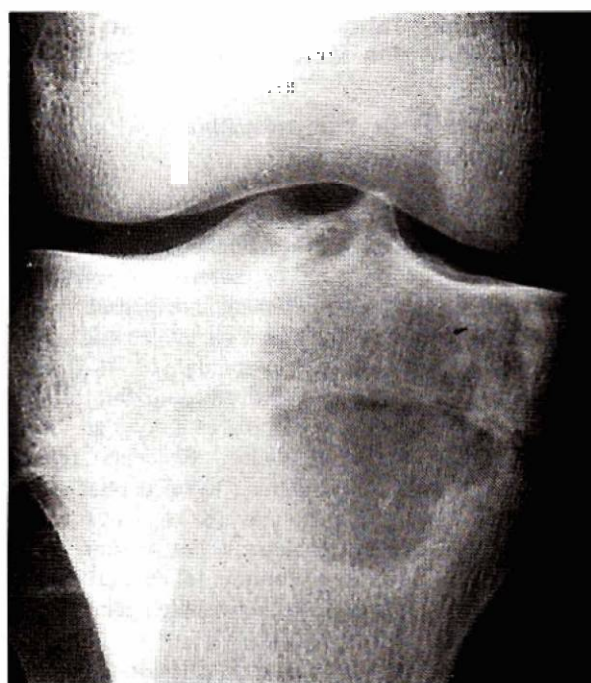
— Les lésions à composante liquidienne, hématique ou non. Elles se traduisent en TDM par des plages homogènes dont les valeurs d'atténuation sont faibles : 0 à 25 UH selon le taux de protéines contenu dans le liquide.

— Les lésions à composante grasseuse sont aisément reconnaissables par ce même procédé mais l'expérience montre que des enclaves grasseuses parfois volumineuses peuvent s'observer dans un grand nombre d'altérations focales de l'os en particulier l'enchondrome, la dysplasie fibreuse, les histiocytofibromes bénins et les fibromes non ossifiants, les ostéonécroses. Le diagnostic de lipome doit donc être posé avec prudence uniquement lorsque la presque totalité du contenu lésionnel est franchement de type grasseux : de 0 à -100 UH.

— Les lésions à composante gazeuse. La densité des éléments gazeux est caractéristique, s'étendant de -150 à -1 000 UH. On en observe dans différentes lésions : ostéomyélite, ostéonécrose, kyste sous-chondral.

L'étude des valeurs d'atténuation des zones hypodenses des lésions focales de l'os s'avère par contre décevante dans deux circonstances :

— La détermination densitométrique d'une matrice cartilagineuse non calcifiée est *a priori* impossible car les valeurs d'atténuation sont peu différentes de celles des lésions fibro-conjonctives banales. On doit donc s'appuyer



11 A



11 B

Fig. 11. — Chondroblastome du tibia.

11 A : Le cliché standard montre la lacune métaphyséoépiphysaire à contours non cernés de type IB.

11 B : La coupe scanographique en fenêtre osseuse permet de préciser :

- la présence de contours polycycliques réguliers très évocateurs d'une tumeur d'origine cartilagineuse même en l'absence d'ossifications typiques de la matrice tumorale,
- l'existence d'un liséré d'os compact périlésionnel de type IA sur toute la partie externe de la lésion (flèches), tandis que le reste du contour est effectivement de type IB.

sur des éléments morphologiques pour affirmer la nature cartilagineuse d'une lésion : croissance lobulée et surtout calcifications évocatrices (ponctuées, floclées, en arcs et anneaux).

— La caractérisation précise des divers types de lésions focales à composante fibro-cellulaire conjonctive est difficile car les valeurs d'atténuation sont banales (30 à 70 UH). Là encore, les éléments morphologiques apportés par la scanographie sont prédominants pour la détermination du diagnostic lésionnel.

II. Applications pratiques du diagnostic scanographique des lésions focales de l'os

A. Lésions focales de l'os présentant une composante liquidienne

L'analyse TDM permet d'affirmer la présence et/ou la nature d'une composante liquidienne dans une lésion osseuse, quelle qu'en soit la nature, séro-fibrineuse, hématique ou purulente. Cet élément indispensable dans le diagnostic des lésions partiellement ou totalement kystiques est bien-sûr ignoré en radiologie standard. L'IRM apporte les mêmes renseignements dans ce domaine mais elle n'explore pas le tissu osseux calcifié et a donc au total une contribution diagnostique moindre. Plusieurs types de lésions osseuses sont à considérer : kyste osseux essentiel (KOE), kyste osseux anévrysmal (KOA), kyste osseux juxta-articulaire. Il existe également des lésions osseuses qui peuvent se « kystiser » comme le chondroblastome, l'infarctus osseux [45], la tumeur à cellules géantes (TCG) [55], la dysplasie fibreuse [27].

Dans tous les cas, les densités intralésionnelles sont de type liquidien mais elles peuvent varier de 0 à 60 UH en fonction des composants : séreux, muqueux, hématique, etc.

1) KYSTE OSSEUX ESSENTIEL (KOE)

Il s'agit d'une cavité unique à parois fines dont le versant interne présente de fines arêtes (unicameral bone cyst) remplie d'un liquide clair ou séro-saignant, hématique en cas de fracture. Cette lésion, composée en grande partie d'os immature, est le plus souvent considérée comme dystrophique et non tumorale.

a) Aspect en radiologie standard

C'est une lésion métaphysaire, radiologiquement claire, le plus souvent centrale, érodant mais respectant la corticale (en dehors d'une fracture) qu'elle peut modérément souffler. On peut observer un liséré de condensation qui réalise l'aspect classique en fond de coquetier lorsqu'il est situé sur le versant diaphysaire. Le kyste est parfois traversé par des trabécules qui lui donnent un aspect multiloculaire dû en fait à des crêtes osseuses particulièrement développées, et non à de véritables cloisons de refend. La réaction périostée est absente sauf en cas de fracture, qui est la complication la plus importante.

b) Aspect TDM

On retrouve une lésion ostéolytique bien limitée à contours de type IA lorsque la lésion est « mature » et peu



12 A



12 B

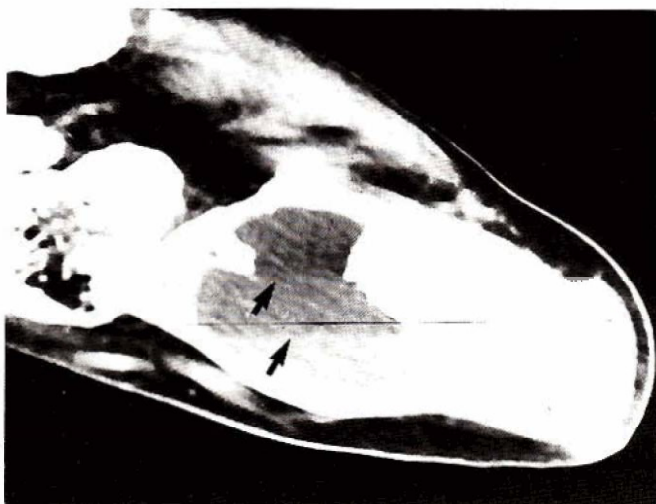


Fig. 12. — Kyste osseux essentiel du calcaneum (obs. Dr C. Delgoffe).

12 A : Cliché standard de profil, image de lacune à contours cernés réguliers de type IA.

12 B : Coupe scanographique en fenêtre parties molles, pied en appui talonier postérieur.

Présence d'un niveau « liquide-liquide » horizontal.

12 C : Coupe scanographique en fenêtre partie molle avec pied en appui latéral externe.

La sédimentation du contenu liquidien dans cette nouvelle position entraîne l'apparition de 2 niveaux horizontaux « liquide-liquide ». Il s'agit d'un kyste non compliqué. Les images de niveau ne sont donc pas l'apanage des kystes anévrysmaux et des sarcomes télangiectasiques. Elles peuvent s'observer dans toutes les lésions kystiques de l'os.

évolutive, ou de type IB lorsqu'au contraire le kyste continue sa croissance. Les densités lésionnelles sont homogènes et vont de 20 à 40 UH. La densité augmente quand la fraction protéique du contenu liquidien augmente, ce qui explique les valeurs d'atténuation plus importantes relevées en cas de fracture (fig. 12). Certains auteurs [4] soulignent l'intérêt du scanner dans le diagnostic de kyste osseux essentiel lorsque l'âge du patient et la localisation sont inhabituelles et insistent sur la valeur de la mesure de densité pour permettre un diagnostic différentiel avec d'autres lésions d'aspect similaire en radiographie standard (dysplasie, enchondrome, kyste anévrysmal) où les valeurs d'atténuation sont plus élevées [4]. Il faut ajouter l'intérêt du scanner pour l'appréciation du degré d'activité biologique de la lésion, fondé sur l'étude des contours lésionnels. On peut ainsi suivre l'évolution du kyste sous traitement conservateur (injection de corticoïdes intralésionnels).

2) KYSTE OSSEUX ANÉVRYSMAL

C'est une tumeur bien circonscrite, composée en

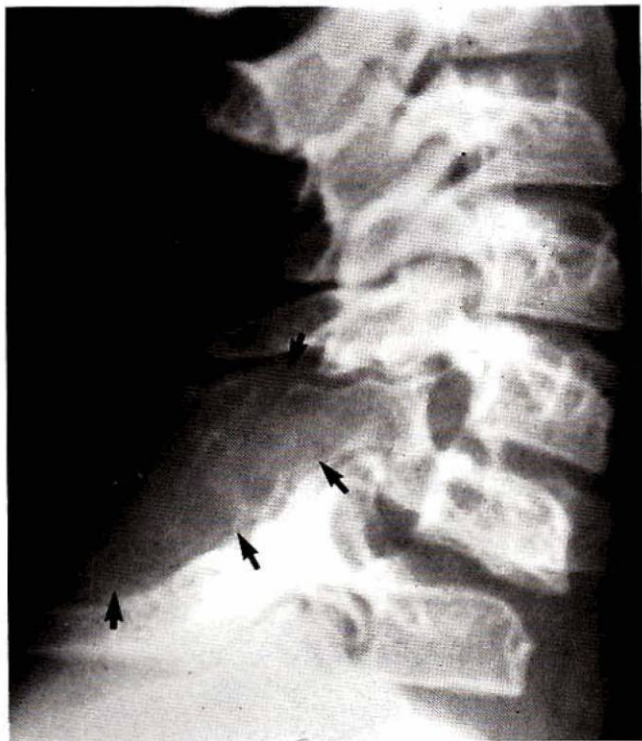
grande partie de cavités remplies de sang incoagulable, séparées par des septas périostés d'épaisseur variable [9, 57].

a) Aspect en radiologie standard

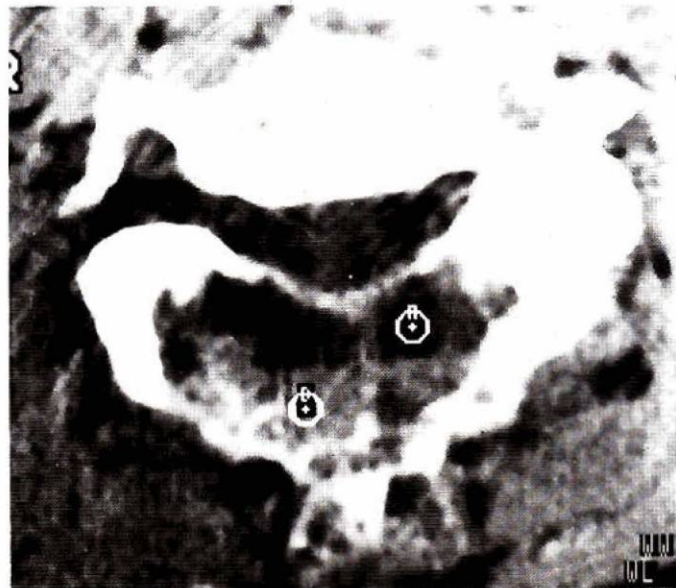
Le kyste osseux anévrysmal est une tumeur métabo-diaphysaire excentrée réalisant une ostéolyse géographique de type IA, arrondie ou ovale; il est caractérisé par son aspect très soufflant de la corticale, qui est souvent extrêmement amincie. Les parties molles peuvent ainsi être refoulées et présenter des calcifications surtout dans les kystes osseux anévrysmaux vertébraux.

b) Aspect TDM

On retrouve bien sûr les éléments de la radiologie standard en ce qui concerne les contours, mais la TDM objective au mieux l'aspect soufflé de la corticale, surtout dans les localisations profondes comme le squelette axial. La composante liquidienne homogène moyenne (15 à 25 UH) est parfaitement reconnue en TDM et l'on peut parfois mettre en évidence (dans 30 % des cas environ) le



13 A



13 B

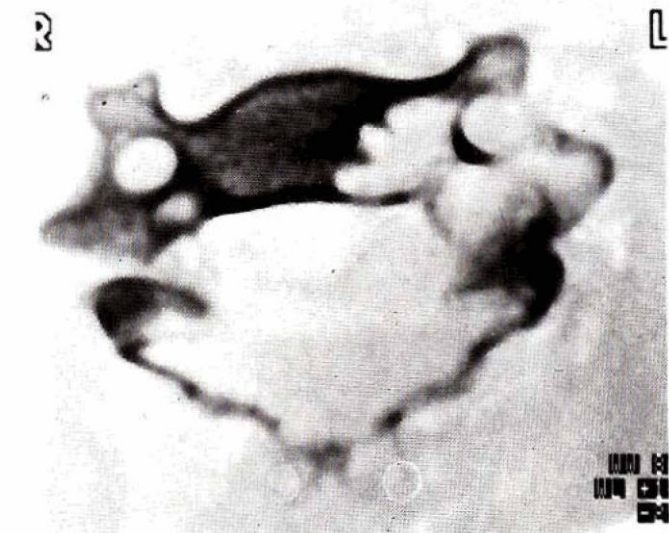


Fig. 13. — Kyste anévrysmal de l'apophyse épineuse de C₆ (obs. Pr Hoeffel).

13 A : Cliché standard de profil. Lésion « soufflante » de l'apophyse épineuse de C₆ chez une enfant de 11 ans évoquant un ostéoblastome bénin ou un kyste anévrysmal.

13 B : La coupe scanographique en fenêtre « parties molles » permet d'objectiver un niveau horizontal « liquide-liquide » et confirme le kyste anévrysmal.

13 C : L'image en fenêtre osseuse confirme avec précision l'extension des lésions osseuses au niveau de la masse latérale gauche et de la région adjacente du corps vertébral.

compartiment liquidien qui comporte deux phases : une inférieure hématique (40 à 100 UH) et une supérieure séreuse surnageante (10 à 60 UH), séparées par un niveau horizontal (fig. 13 et 14). Il faut immobiliser le sujet en décubitus 15 minutes avant le début de l'examen [22] pour favoriser la sédimentation et la séparation des deux phases et faire apparaître le niveau.

La présence de liquide permet ainsi de différencier le kyste osseux anévrysmal d'autres tumeurs soufflantes du rachis comme l'ostéoblastome, la tumeur à cellules géantes. Au niveau des os longs, il faut s'aider d'arguments morphologique pour différencier le kyste osseux anévrysmal du kyste osseux essentiel et de la dysplasie fibreuse monostotique. Pour Levine, l'utilisation de l'angioscanner

après bolus iodé permettrait de distinguer le kyste osseux essentiel avasculaire du kyste osseux anévrysmal, bien vascularisé en angiographie, par une absence de rehaussement du premier et un rehaussement modéré du second [35]. Mais cette méthode a pour inconvénient de devoir sacrifier la qualité des images si l'on veut obtenir une véritable exploration vasculaire dynamique par des acquisitions rapides.

3) KYSTE OSSEUX JUXTA-ARTICULAIRE

Il s'agit d'une lésion osseuse bénigne en situation sous-chondrale. Elle est constituée de kystes souvent multiloculaires entourés d'une membrane fibreuse. Leur



14 A



14 B

Fig. 14. — Kyste anévrysmal du gros orteil, chez un jeune homme de 22 ans.

14 A : Cliché standard de face.

Aspect d'ostéolyse mitée de P₁ du gros orteil.

14 B : Cliché standard de profil.

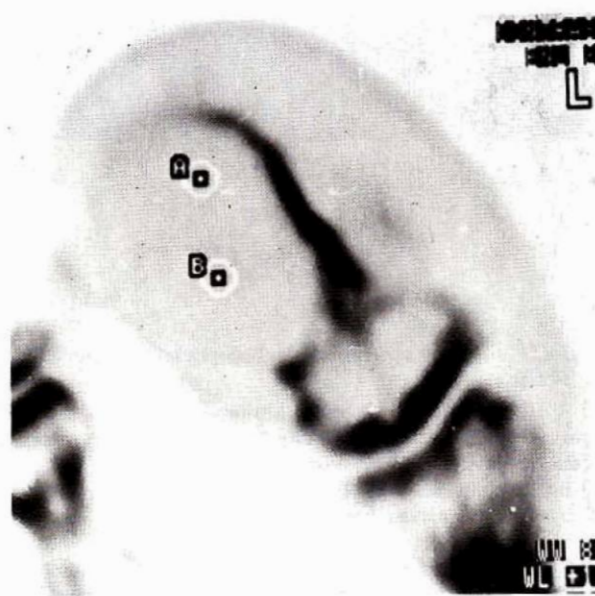
Disparition de la corticale dans toute la région antéro-supérieure de P₁ du gros orteil.

14 C : Coupe scanographique en fenêtre parties molles. Présence d'un niveau horizontal « liquide-liquide » qui confirme le caractère fluide du contenu lésionnel et permet d'éliminer une tumeur à cellules géantes.

14 D : En fenêtre osseuse, le scanner confirme l'absence de liséré osseux compact péri-lésionnel.



14 C



14 D

contenu est mucoïde. La communication avec la cavité articulaire est exceptionnelle [57].

a) Aspect en radiologie standard

C'est une lésion ostéolytique épiphysaire excentrée à contours nets de type IA, située au contact de la corticale qui est parfois soufflée. Sa taille est en général modérée (1 à 2 cm).

b) Aspect TDM

Le kyste juxta-articulaire présente sensiblement les mêmes aspects que le kyste osseux essentiel : contours de type IA, valeurs d'atténuation basses (20 à 40 UH). Sa situation juxta-articulaire fait évoquer le diagnostic. Le scanner pourra visualiser plus facilement une communication avec l'articulation, lorsque celle-ci existe et préciser ainsi le diagnostic.

B. Lésions focales de l'os présentant une matrice de type ostéoïde

La radiologie standard suspecte souvent la présence de tissu ostéoïde au sein d'une lésion mais le scanner, par l'analyse en profondeur que permet l'exploration axiale et par la mesure des valeurs d'atténuation permet de l'affirmer.

Les lésions à matrice ostéoïde se caractérisent en effet par des valeurs d'atténuation élevées, toujours supérieures à 100 UH et se distinguent ainsi nettement des autres types de matrices tumorales qui peuvent poser des problèmes diagnostiques en radiologie standard notamment les matrices chondroïdes et fibro-cellulaires banales dont les valeurs d'atténuation vont de 30 à 70 UH environ. Cependant, la présence de valeurs d'atténuation supérieures à 100 UH peut se rencontrer dans d'autres lésions comme le fibrome ossifiant [64], mais les aspects morphologiques en sont bien différents.

Plusieurs types de tumeurs sont à considérer : ostéome, ostéoblastome et ostéome ostéoïde.

1) OSTÉOME

Il s'agit d'une lésion osseuse bénigne constituée pour la plus grande part d'os compact et présentant souvent une surface lobulée. On distingue plusieurs types d'ostéomes :

- l'ostéome « classique » qui atteint électivement la voûte du crâne (table externe) et les sinus de la face,
- l'ostéome parostéal localisé au niveau des os longs,
- l'énostose ou ostéome médullaire qui se développe au sein du tissu osseux spongieux.

a) Aspect en radiologie standard

L'aspect en est parfaitement connu : c'est une masse osseuse compacte à bords nets, parfois lobulée, mesurant le plus souvent moins de 3 cm de diamètre.

b) Aspect TDM

Le diagnostic d'ostéome ne pose en général pas de problème, du moins dans ses localisations habituelles. Le scanner peut cependant être utile dans les localisations profondes (rachis, pelvis) et lorsque se pose le problème du

diagnostic entre une énostose, une métastase condensante et un ostéome ostéoïde intra-spongieux rachidien.

On trouve en cas d'ostéome banal une lésion d'ostéo-condensation à limite nette, respectant les structures avoisinantes, de densité supérieure à 200 UH (matrice ostéoïde calcifiée) et ne contenant pas de nidus.

2) OSTÉOME OSTÉOÏDE

C'est une lésion composée de tissu ostéoïde et/ou de tissu osseux hypervascularisé (nidus), entouré d'une ostéosclérose réactionnelle [27].

a) Aspect en radiologie standard

Trois types radiologiques peuvent être individualisés [57] :

- ostéome ostéoïde intracortical, forme la plus fréquente,
- ostéome ostéoïde intraspongieux qui se caractérise par l'absence fréquente d'ostéosclérose périostée réactionnelle,
- ostéome ostéoïde sous-périosté, forme la moins fréquente dans laquelle le nidus franchit le périoste et s'étend aux parties molles.

L'aspect classique en radiologie standard est bien connu; il s'agit d'une ostéosclérose en tache dans laquelle on retrouve une zone radiotransparente : le nidus, dont le centre s'ossifie progressivement au cours de l'évolution.

Le problème du diagnostic différentiel entre ostéome ostéoïde et ostéoblastome, dont les aspects radiologiques et histologiques sont proches, a été tranché par Jaffé qui considère qu'un nidus de moins de 2 cm caractérise l'ostéome ostéoïde et qu'au delà de 2 cm, il s'agit d'un ostéoblastome bénin. Cette notion a été reprise par de nombreux auteurs avec parfois des valeurs limites légèrement différentes [39, 57].

b) Aspect TDM

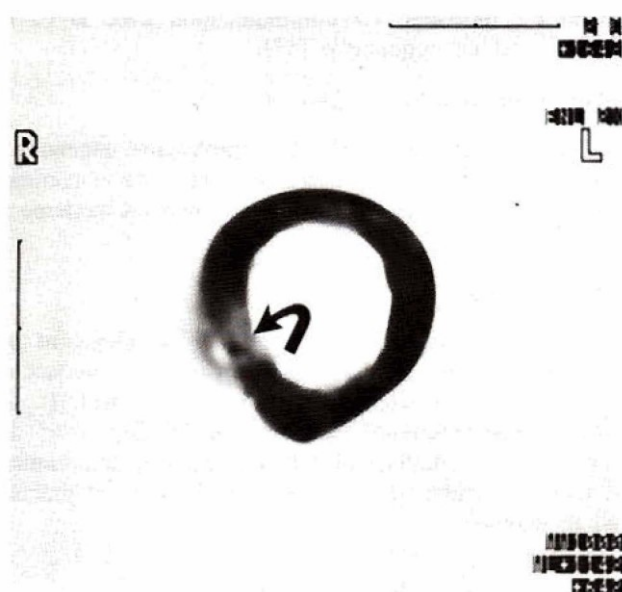
L'ostéome ostéoïde, composé de tissu ostéoïde et/ou de tissu osseux (nidus) entouré d'une ostéosclérose réactionnelle [27], est l'exemple type de la lésion bénigne pour laquelle le scanner est d'un apport indéniable, et ceci plus particulièrement dans les formes intra-articulaires [29], dans les localisations rachidiennes [15] et dans les formes intraspongieuses [21] où l'ostéosclérose est de faible importance. Dans le rachis, le scanner permet de voir le nidus dans 100 % des cas et sa calcification centrale quatre fois sur cinq alors que les radiographies standard et les tomographies sont prises en défaut [15] car dans 95,5 % des cas l'ostéome ostéoïde touche l'arc postérieur des vertèbres [17], région riche en superpositions sur les radiographies conventionnelles [63]. Gamba [15] souligne trois caractéristiques de cette lésion au scanner (fig. 15, 16) :

- nidus hypodense, arrondi ou ovalaire à contours nets,
- hyperdensité au sein du nidus représentant la minéralisation de la matrice ostéoïde,
- ostéosclérose réactionnelle d'intensité variable, allant parfois jusqu'à une réaction périostée exubérante avec un épaississement osseux.

Mac Connell [38] a rapporté l'existence d'une trans-



15 A



15 B

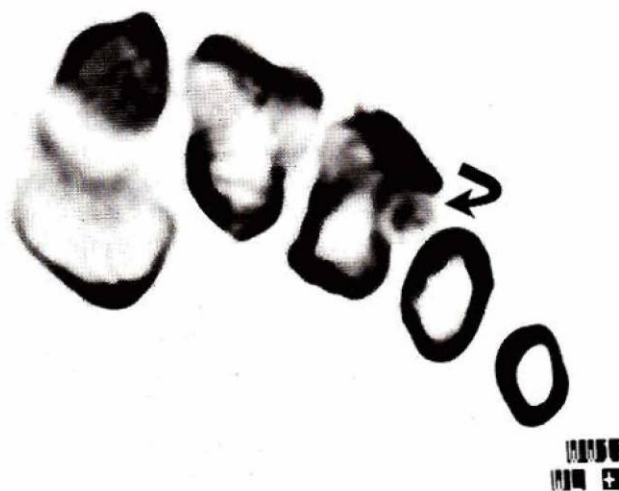
Fig. 15. — Ostéome ostéοίde intracortical de la diaphyse fémorale chez un jeune sportif de 20 ans.

15 A : Clichés standard. On perçoit seulement la réaction périostée lamellaire qui évoquait une fracture de fatigue (flèches droites).

15 B : Sur une seule coupe scanographique, grâce à un fenêtrage adéquat, on met en évidence l'image typique d'ostéome ostéοίde intracortical avec calcification centrale du nidus.



16 A



16 B

Fig. 16. — Ostéome ostéοίde de la base du 3^e métatarsien chez un jeune soldat sportif.

16 A : Cliché standard. Ossification périostée étendue de la base des 2^e et surtout 3^e métatarsiens sans image caractéristique de fracture de fatigue.

16 B : La coupe scanographique montre l'image typique d'ostéome ostéοίde intracortical de la face externe du 3^e métatarsien (flèche courbe).

formation grasseuse du psoas et des muscles pararachiens homolatéraux dans un cas d'ostéome ostéοίde rachidien; il l'attribue à une atrophie.

Herrlin [21] insiste sur l'intérêt du fenêtrage adéquat pour mettre en évidence le nidus hypodense au sein de l'ostéosclérose, en effet, celui-ci n'est parfois visible qu'au prix d'une suppression de toutes les structures avoisinantes.

Levine [35], enfin, a proposé d'utiliser l'angioscanner

pour montrer la prise de contraste du nidus hypervascularisé et le distinguer des lésions peu ou avasculaires; cette notion avait déjà été utilisée en angiographie par Lindblom pour différencier ostéome ostéοίde et abcès cortical. Il semble que cette méthode ne soit pas indispensable dans le diagnostic d'ostéome ostéοίde puisque l'aspect scanographique est caractéristique.

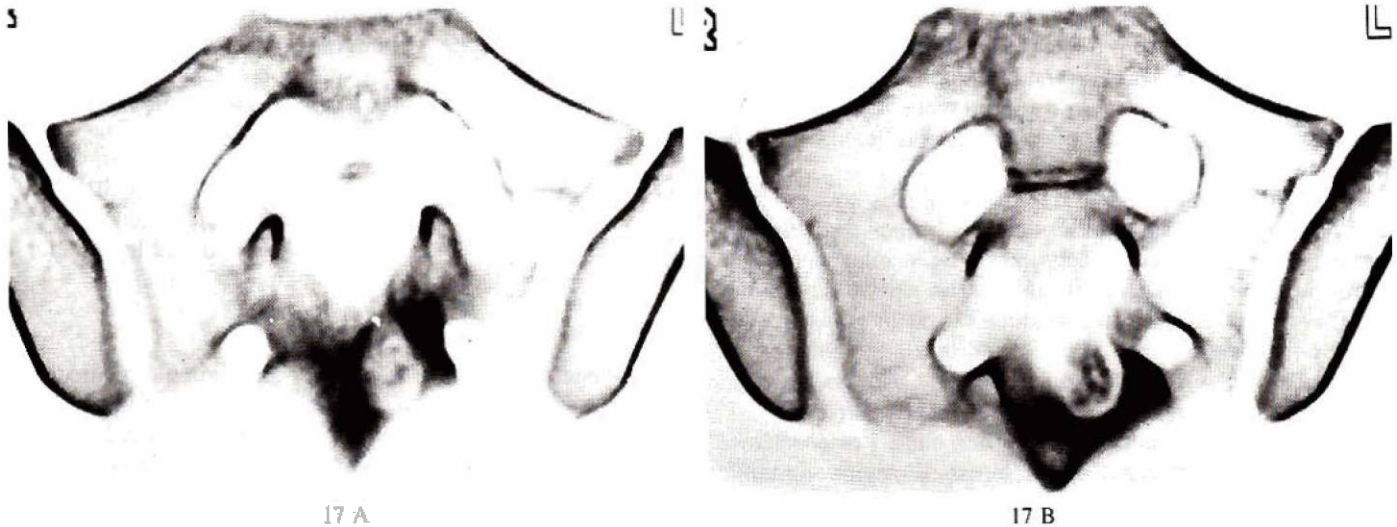


Fig. 17. — Ostéoblastome bénin du sacrum chez une jeune fille de 14 ans.

17 A : Coupe supérieure.

17 B : Coupe inférieure.

Image typique d'ostéoblastome associant une géode centrale ronde de 12 mm de diamètre avec ostéosclérose réactionnelle péri-lésionnelle marquée. Le centre de la géode est le siège d'images d'ossification hétérogènes.

La lésion était totalement invisible sur les clichés standard mais il existait un foyer intense de fixation scintigraphique.

3) OSTÉOBLASTOME BÉNIN

a) Ostéoblastomes bénins médullaire et cortical

Leurs aspects radiologiques et histologiques sont quasi-superposables à ceux observés dans l'ostéome ostéoïde, les seules différences consistent en un nidus de plus de 2 cm de diamètre et une ostéosclérose péri-lésionnelle de moindre importance. Ces deux éléments sont d'ailleurs liés car plus une lésion est ostéolytique (par son agressivité biologique ou par son volume dans ce cas), moins la réaction de l'os hôte est importante (fig. 17, 18).

La calcification centrale est classiquement moins fréquente que dans l'ostéome ostéoïde, la densité matricielle du nidus variant en fonction de son degré de calcification [16]. On retrouve parfois une coque d'os périosté conférant à cette lésion un aspect soufflant.

b) Ostéoblastome périosté

C'est la forme la moins fréquente de l'ostéoblastome et elle se distingue par une absence d'ostéosclérose plurifocale et par la présence d'une coque périostée beaucoup plus facilement identifiée au scanner qu'en radiologie standard.

4) OSTÉOBLASTOME MALIN (AGRESSIF)

Il s'agit d'une lésion caractérisée par une agressivité uniquement locale, ne donnant pas de métastase ce qui permet de le distinguer de l'ostéosarcome de bas grade. Ses aspects radiologique et scanographique sont ceux d'une tumeur ostéoblastique à potentiel évolutif plus rapide que l'ostéome ostéoïde : tumeur lytique à matrice ostéoïde calcifiée par endroits avec peu ou pas d'ostéosclérose péri-lésionnelle et comportant une coque périostée bien visible [1].

5) OSTÉOSARCOMES

C'est une tumeur maligne caractérisée par la formation

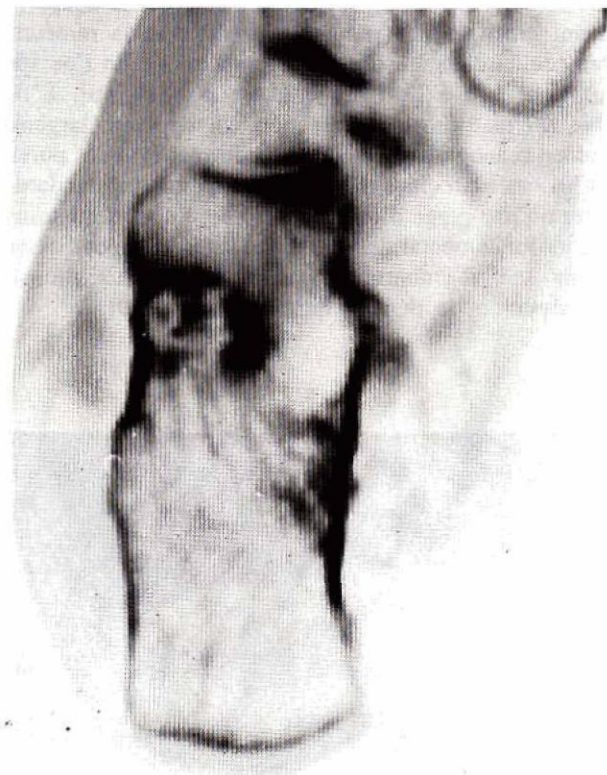


Fig. 18. — Ostéoblastome bénin du calcaneum chez une femme de 56 ans.

Aspect clinique et radiologique d'algodystrophie du pied résistant au traitement depuis plusieurs mois. La fixation scintigraphique était paradoxale puisqu'il existait seulement un foyer nodulaire d'hyperfixation très intense, qui correspond à la lésion vue au scanner. Image ostéolytique ronde avec calcifications centrales et intense réaction ostéosclérosante péri-lésionnelle.

de tissu ostéoïde ou osseux directement par les cellules tumorales.

Cette présence d'os néoformé suffit à classer une tumeur maligne en ostéosarcome même si le tissu prédomi-

nant est cartilagineux ou fibroconjonctif. Les aspects radiographiques en sont donc variables, rendant compte du polymorphisme anatomo-pathologique; Dahlin a ainsi divisé les ostéosarcomes en ostéosarcomes ostéoblastiques, chondroblastiques et fibroblastiques selon le tissu prédominant.

Le diagnostic d'ostéosarcome est le plus souvent posé en radiologie standard surtout dans les formes condensantes et mixtes (lytiques et condensantes). Le scanner permet de faire le bilan d'extension locale tant au niveau des parties molles qu'au niveau intramédullaire où la présence de « skip-métastases » est attestée par une augmentation de densité et une lyse endostale parfaitement bien analysée par les coupes perpendiculaires à l'axe diaphysaire.

Le scanner montre la différence entre l'ostéosclérose d'origine périostée et l'ostéosclérose d'origine tumorale [62] (fig. 19). Le bilan d'extension est ainsi plus précis, autorisant éventuellement une chirurgie d'exérèse limitée [10], la détection des récidives est également facilitée, l'extension trans-épiphysaire, bien que peu fréquente, est aussi mieux appréciée en TDM [58].

Cependant, il faut connaître les limites de la scanographie dans l'appréciation de l'envahissement intramédullaire car celui-ci est souvent de faible importance et la corticale est parfois abordée obliquement par la coupe [26] donnant ainsi de faux négatifs, tandis que la raréfaction intramédullaire par résorption hyperhémique de l'os spongieux peut être à l'origine de faux positifs [46]. L'IRM trouve ici un domaine d'élection et supplante largement l'examen scanographique. Dans les formes lytiques pures et dans les ostéosarcomes débutants, la radiologie standard ne montre qu'une plage d'ostéolyse isolée; l'apport du scanner est alors fondamental dans le diagnostic de tumeur osseuse maligne car il montre la masse des tissus mous et l'augmentation de densité intramédullaire [10].

C. Lésions focales de l'os comportant une matrice de type chondroïde

1) OSTÉOCHONDROME (EXOSTOSE CARTILAGINEUSE)

C'est une tumeur bénigne développée à partir de la surface externe de l'os et recouverte d'une coiffe de cartilage biologiquement actif. Elle peut dégénérer en chondrosarcome (moins de 1 % des cas), surtout lorsqu'elle siège sur le squelette axial ou celui des ceintures.

a) Aspect en radiologie standard

L'ostéochondrome peut être sessile ou pédiculé. Quelque soit sa forme, on observe une continuité des travées osseuses entre la tumeur et l'os sain. La radiologie standard ne permet pas d'objectiver la coiffe cartilagineuse sauf lorsque cette dernière est très épaisse et renferme des structures ossifiées (ponctuations, floculations, images d'ossifications lobulées en arcs et anneaux).

b) Aspect tomодensitométrique

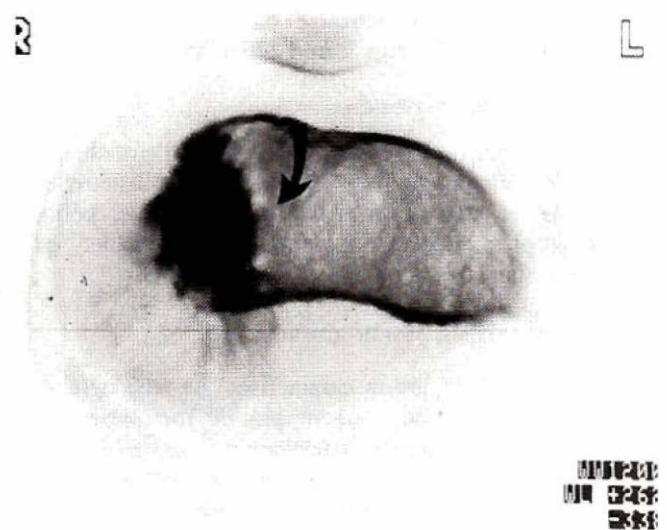
Le diagnostic d'ostéochondrome est en général posé sur les clichés standard. Néanmoins le scanner se révèle intéressant en cas de localisation profonde par exemple rachidienne [33] ou sur les ceintures scapulaire et pelvienne. Il a surtout pour but de différencier l'ostéochondrome du chondrosarcome. La matrice chondroïde ayant de toute façon une densité de 40 à 80 UH, on s'appuie sur des critères morphologiques pour identifier la nature cartilagineuse de la tumeur.

Kenney [30] a ainsi défini des critères scanographiques de bénignité (fig. 20) :

- corticale et médullaire de l'exostose en continuité avec celles de l'os porteur,
- matrice plus dense en périphérie qu'au centre,



19 A

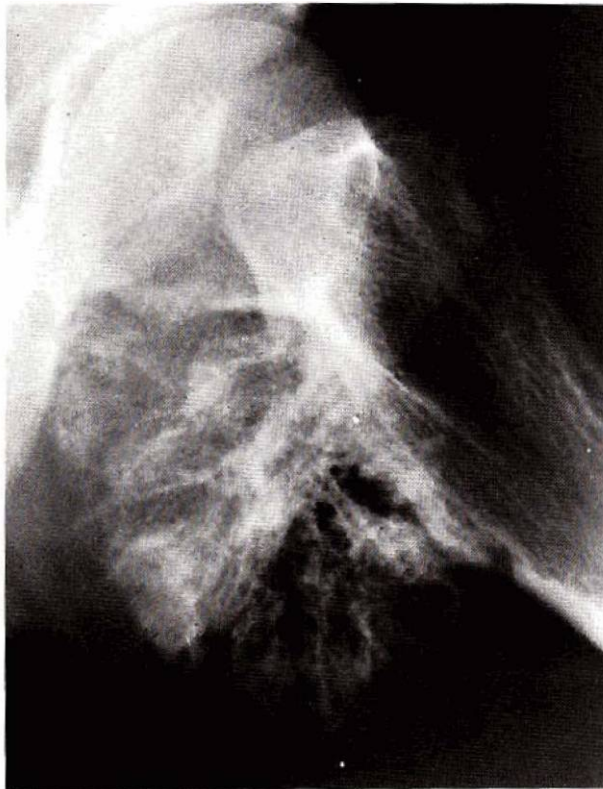


19 B

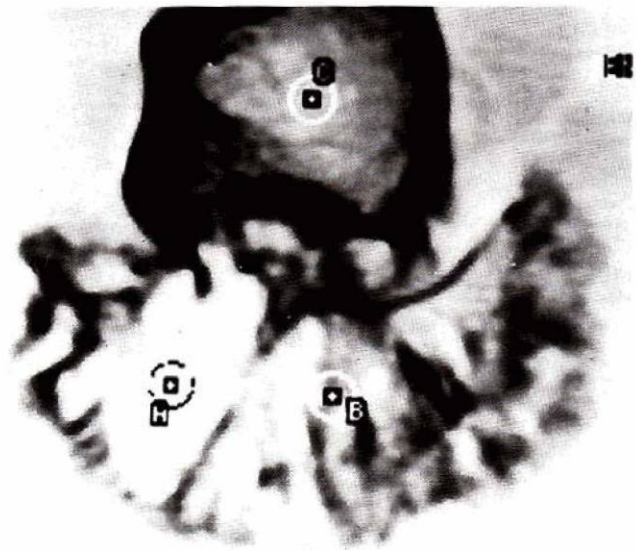
Fig. 19. — Ostéosarcome ostéogénique de la métaphyse fémorale inférieure.

19 A : La coupe scanographique en fenêtre large montre l'extension axiale et la néo-ostéogénèse spiculaire périostée « en feu d'herbe ».

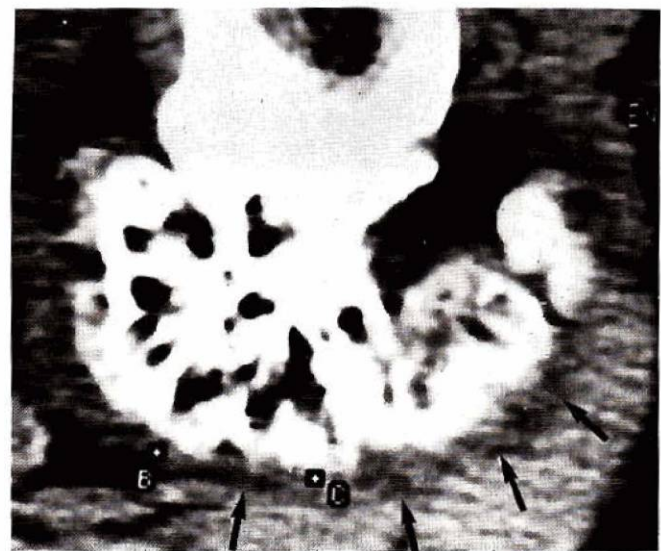
19 B : L'étude en fenêtre osseuse objective la néo-ostéogénèse intratumorale et précise l'extension endostale (flèche courbe).



20 A



20 B



20 C

Fig. 20. — Exostose ostéogénique du col fémoral chez une jeune femme de 25 ans.

20 A : Cliché standard en profil urétéral.

20 B : L'image en fenêtre osseuse montre la structure trabéculaire de l'exostose dont les géodes sont occupées par du tissu graisseux.

20 C : L'examen en fenêtre « parties molles » après injection de produit de contraste pour « rehausser » les muscles, confirme la présence d'une fine couche hypodense régulière correspondant à la coque cartilagineuse active de la lésion.

— minéralisation organisée, homogène, avec une corticale périphérique à limites nettes,

— coiffe cartilagineuse mince (moins de 3 cm; 0,6 cm en moyenne),

— prédominance de tissu minéralisé,

que l'on peut opposer aux critères de malignité du chondrosarcome :

— présence fréquente d'une solution de continuité entre les corticales et les travées médullaires de la tumeur et de l'os porteur,

— matrice plus dense au centre qu'en périphérie avec parfois des zones kystiques,

— calcifications hétérogènes et inorganisées dans le contingent tumoral et dans les parties molles,

— coiffe cartilagineuse épaisse (plus de 3 cm) et lobulée,

— extension importante aux parties molles.

Hudson [24] souligne cependant que la mesure de l'épaisseur de la coiffe cartilagineuse n'est pas fiable à 100 % pour le diagnostic différentiel, mais que sa spécificité augmente quand l'épaisseur de coupe (et donc l'effet de volume partiel) diminue. On distingue alors mieux le cartilage des muscles adjacents, surtout si l'on s'aide d'une

injection de produit de contraste qui rehausse la densité des masses musculaires.

Rosenthal [56] a établi des critères radiographiques pour différencier les chondrosarcomes de bas et de haut grades. Certains d'entre eux ne sont appréciés valablement qu'en TDM : contours, mode de croissance (concentrique ou excentrique), type de calcifications, présence de nécrose et d'une masse de tissus mous.

2) LE CHONDROBLASTOME

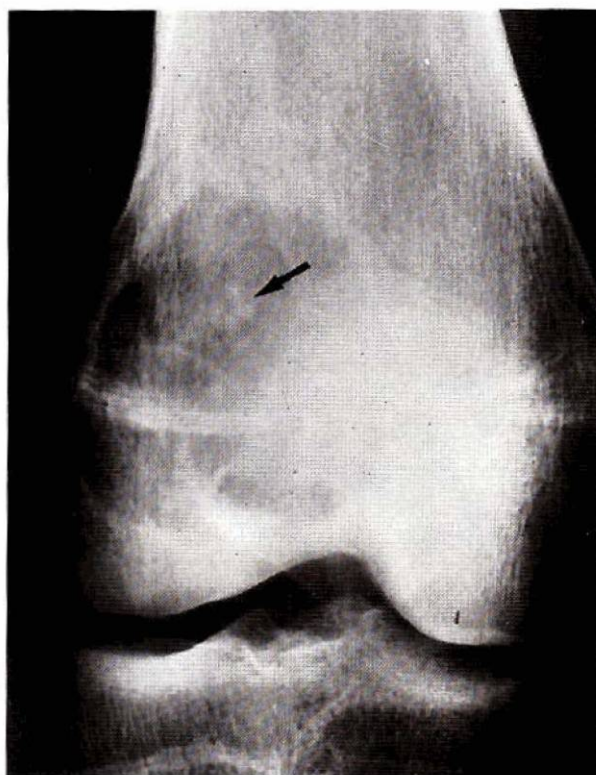
C'est une tumeur bénigne assez rare composée d'une matrice cartilagineuse qui renferme des calcifications.

a) Radiologie standard

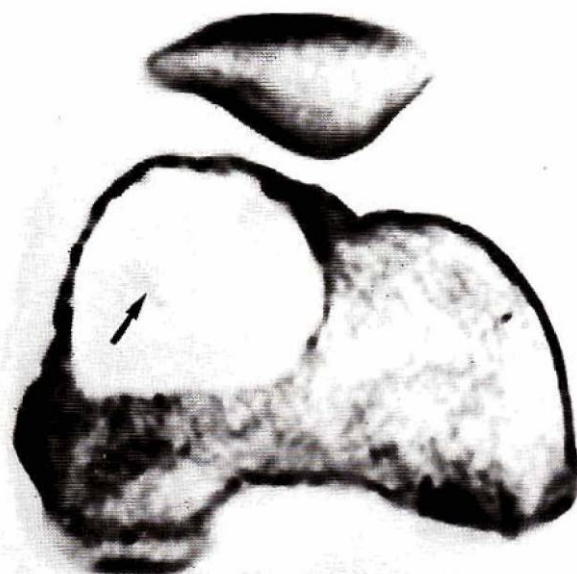
Le chondroblastome se manifeste par une ostéolyse géographique, épiphysaire et excentrée, avec parfois une soufflure corticale. La présence de calcifications en mottes, en taches, est quasi-pathognomonique.

b) Aspect tomodensitométrique

Le scanner peut apporter des renseignements sur la nature bénigne et l'extension d'une telle tumeur. La matrice



21 A



21 B

Fig. 21. — Chondroblastome de l'extrémité inférieure du fémur chez un jeune garçon de 18 ans.

21 A : Cliché standard de face. Vaste géode épiphyseo-métaphysaire au sein de laquelle on devine des opacités calcifiées qui confirment la suspicion de tumeur à matrice cartilagineuse (flèche).

21 B : La coupe scanographique montre l'aspect polycyclique caractéristique des contours lésionnels ainsi que les zones d'ossifications enchondrales (flèches) de la matrice cartilagineuse.

n'ayant pas une valeur d'atténuation remarquable (40-80 UH), ce sont les critères morphologiques qui permettent le diagnostic : contours nets lobulés ou polylobés, en présence de calcifications tachetées, en arcs et anneaux que la résolution du scanner permet de mieux apprécier (fig. 21).

Le scanner facilite la reconnaissance d'une ostéosclérose périphérique, permettant ainsi le diagnostic différentiel avec un chondrosarcome [47]. La destruction corticale est aussi mieux appréciée au scanner [47]. De plus, il permet la recherche de fragments intra-articulaires [23]. La transformation kystique [28] ou la formation d'un kyste anévrysmal intratumoral (observée dans 15 % des chondroblastomes) ne peut être affirmée que par la mesure des valeurs d'atténuation « liquidiennes ».

3) CHONDROME

C'est une tumeur bénigne composée de cartilage mature, parfois calcifié.

a) Radiologie standard

Le chondrome est une lésion radiotransparente formée de lobules confluents pouvant pénétrer dans l'espace médullaire. La corticale est amincie et légèrement soufflée, mais parfois épaissie. La présence de calcifications cartilagineuses fait porter le diagnostic mais elles peuvent être absentes.

b) Aspect en TDM (fig. 22)

Le scanner confirme les aspects morphologiques de

cette tumeur cartilagineuse. Sa matrice n'a pas une valeur d'atténuation remarquable mais sa mesure permet d'éliminer un kyste épidermoïde (phalange terminale) quand les calcifications sont absentes. Même si la transformation est rare, le scanner se révèle utile dans ce cas en confirmant la nature agressive de la tumeur qui érode la corticale et dont la lobulation régulière a disparu [52].

D. Lésions focales à l'os à composante gazeuse

La caractérisation de ce type d'atteinte ne pose pas de gros problème en scanographie sous réserve d'une analyse soignée en fenêtre étroite des zones de faible densité de la lésion.

La densité va de -150 à -1 000 UH.

Elle se rencontre dans :

— l'ostéomyélite à anaérobies, où le scanner montre parfaitement bien outre la densité gazeuse typique, l'augmentation de densité intra-médullaire, la destruction de la corticale, les contours irréguliers déchiquetés, le rétrécissement de la cavité médullaire [49].

— l'ostéonécrose ischémique avec tassement vertébral [42].

— l'ostéonécrose aseptique épiphysaire, où la présence de gaz constitue un signe précoce (Caffey, Resnick) [50].

— les ostéonécroses médullaires à forme pseudo-tumorales, en particulier les ostéonécroses inter-trochantériennes (fig. 23),

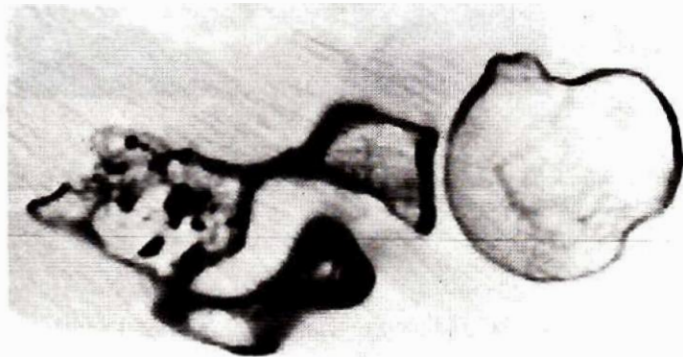
— dans les kystes sous-chondraux [50].



22 A



22 B

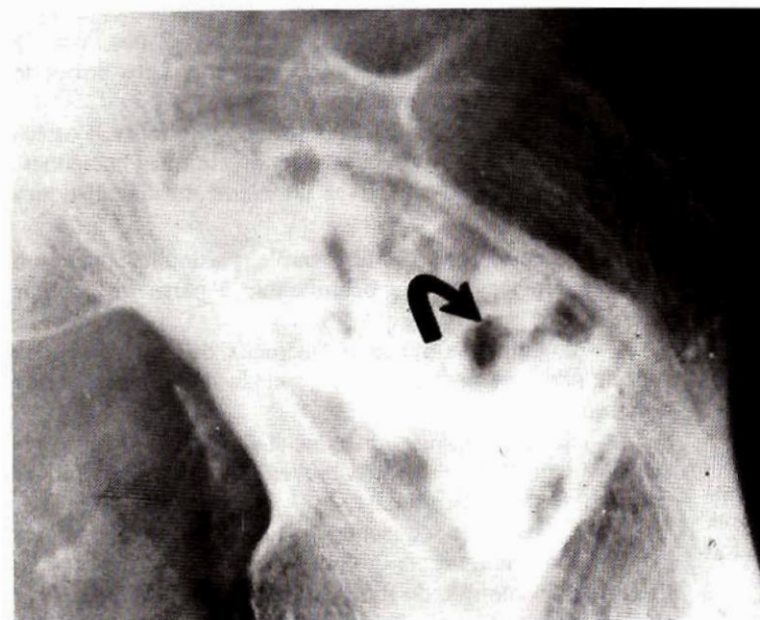


22 C

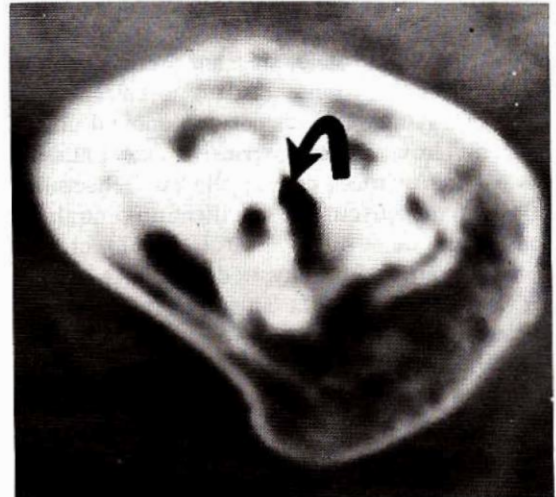
Fig. 22. — Enchondrome de l'épine de l'omoplate.

22 A : Cliché standard de face. Lésion de contours mal définis; dont on peut évoquer la nature cartilagineuse en raison des ponctuations et floculations calcifiées intra-tumorales.

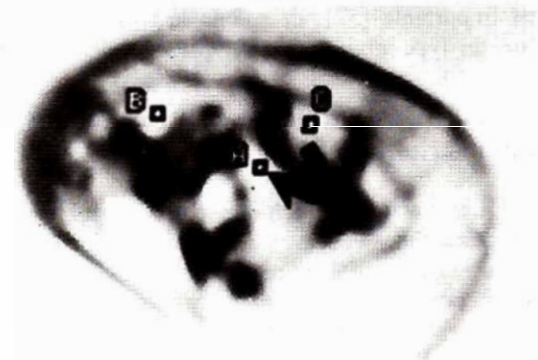
22 B et C : Les coupes scanographiques montrent un contour lésionnel parfaitement défini de type 1A et permettent une analyse très précise des ossifications intralésionnelles. On peut ainsi éliminer toute possibilité actuelle de dégénérescence chondrosarcomateuse.



23 A



23 B



23 C

Fig. 23. — Nécrose médullaire de la région intertrochantérienne chez un patient de 58 ans.

23 A : Cliché standard de face. Image lésionnelle centromédullaire hétérogène associant aux plages d'ostéocondensation un nodule hyperclair (flèche courbe).

23 B et C : L'étude scanographique en densité conventionnelle et en densité inversée confirme la nature gazeuse de l'image claire en montrant des valeurs d'atténuation ponctuelles inférieures à -250 UH en dépit d'un environnement hyperdense. La présence de gaz intralésionnel au sein d'une lésion focale pseudo-tumorale est un bon argument en faveur d'une origine nécrotique.



24 A



24 B

Fig. 24. — Lipome du calcaneum chez un homme de 29 ans.

24 A : Cliché standard de profil. Image d'allure kystique du calcaneum.

24 B : L'examen scanographique montre la présence d'une cloison médiane et surtout un contenu franchement fibro-graisseux de l'ensemble de la lésion. L'intervention chirurgicale et l'anatomie pathologique confirment le lipome intra-osseux.

E. Lésions à composante graisseuse

Les valeurs d'atténuation sont de 0 à -120 UH. On les trouve dans le lipome, mais il existe d'autres lésions à composante graisseuse.

Le lipome est une tumeur rare, de localisation médullaire ou parostale, siégeant préférentiellement dans la métaphyse des os longs et dans le calcaneum [31]. C'est une lésion lytique à bords nets, entourée d'une fine réaction d'ostéosclérose, parfois expansive quand elle est située sur des os fins (péroné, côtes); elle est fréquemment lobulée. Elle contient souvent une calcification centrale régulière. Sa densité va de -40 à -60 UH [51] et permet de la distinguer aisément du kyste dont elle se rapproche parfois par les contours et la situation (notamment au niveau calcanéen).

Il existe d'autres lésions focales à composante graisseuse comme l'enchondrome, la dysplasie fibreuse, les histiocytomes fibreux bénins et les fibromes non ossifiants, les ostéonécroses centro-médullaires. Le diagnostic de lipome ne doit donc pas être porté hâtivement dans ces cas; l'analyse des autres éléments comme les contours osseux est importante [52], de même la totalité de la lésion doit être de type graisseux pour affirmer le lipome.

F. Lésions focales de l'os présentant une matrice de type fibro-conjonctif

Les valeurs d'atténuation (40 à 80 UH) ne sont pas caractéristiques et ressemblent à celles des matrices cartilagineuses. Les critères morphologiques sont donc déterminants pour le diagnostic de nature des lésions fibro-conjonctives. Cependant, certains auteurs ont relevé des valeurs d'atténuation évocatrices dans la dysplasie fibreuse : 70 à 140 UH et le fibrome ossifiant [8, 65]. Cette élévation des valeurs d'atténuation traduit la calcification progressive des structures fibreuses et correspond aux

données de la radiologie classique et de l'anatomie pathologique.

Le rehaussement après contraste du granulome éosinophile ($20-40$ UH avant, 80 UH après) permettrait de le distinguer d'une lésion kystique [35]. Le scanner montre également l'envahissement des parties molles par le granulome éosinophile, ce qui peut à tort faire porter le diagnostic de tumeur maligne [59].

Dans les formes subaiguës pseudo-tumorales d'ostéomyélites, ou dans les atteintes ostéomyélitiques anciennes, le scanner permet d'objectiver les éléments diagnostiques suivants :

- ostéosclérose périlésionnelle particulière par son intensité progressivement décroissante à partir du contour interne,

- contours lésionnels anfractueux très différents des aspects régulièrement incurvés observés dans les processus tumoraux,

- densités intralésionnelles hétérogènes avec présence de calcifications dystrophiques ponctuées disséminées dans un tissu fibrocellulaire,

- présence de séquestres osseux de forme irrégulière, excentrés au sein de la lésion, tout à fait différents de l'ossification centrale du nidus d'un ostéome ostéoïde [41],

- remaniements des parties molles en regard des lésions osseuses qui vont d'une simple perte de la transparence normale de la graisse sous-cutanée avec épaissement à la présence d'une collection abcédée avec éventuellement fistulisation à la peau.

Conclusion

L'apport de la scanographie dans l'exploration des lésions focales osseuses bénignes a été initialement sous-estimé. Les possibilités du traitement de l'information scanographique et l'excellente résolution spatiale des appa-

reils récents permettent dans la plupart des cas une caractérisation tissulaire qui, même partielle et approchée, représente un apport essentiel dans la discussion diagnostique, en complément des données de la radiologie conventionnelle.

Bibliographie

- [1] ABDELWAHAB I.F., FRANKEL V.H., KLEIN M.J. — Case report 351. *Skeletal Radiol.*, 1986, 15, 164-169.
- [2] BARD M., LAREDO J.D., CHRETIEN J. — Diagnostic radiologie des tumeurs osseuses. *Gaz. Med.*, 1985, 92, 67-74.
- [3] BLOEM J.L., MULDER J.D. — Chondroblastoma : a clinical and radiological study of 104 cases. *Skeletal Radiol.*, 1985, 14, 1-9.
- [4] BLUMBERG M.L. — CT of iliac unicameral bone cysts. *Am. J. Roentgenol.*, 1981, 136, 1231-1232.
- [5] BROWER A.C., DOWNEY E.F. — Kummell disease : report of a case with serial radiographs. *Radiology*, 1981, 141, 363-364.
- [6] CAPANNA R., SPRINGFIELD D.S., BIAGINI R., RUGGIERI P., GIUNTI A. — Juxtaepiphyseal aneurysmal bone cyst. *Skeletal Radiol.*, 1985, 13, 21-25.
- [7] CARMODY R.F., RICKLES D.J., JOHNSON S.F. — Giant cell tumor of the sphenoid bone. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 1983, 7, 370-373.
- [8] DAFFNER R.H., KIRKS D.R., GEHWILER J.A., HEASTON D.K. — Computed tomography of fibrous dysplasia. *Am. J. Roentgenol.*, 1982, 139, 943-948.
- [9] DAHLIN D.C., MAC LEOD R.A. — Aneurysmal bone cyst and other nonneoplastic conditions. *Skeletal Radiol.*, 1982, 8, 243-250.
- [10] DE SANTOS L.A., MURRAY J.A. — Evaluation of giant cell tumor by computerized tomography. *Skeletal Radiol.*, 1978, 2, 205-212.
- [11] DE SANTOS L.A., BERNARDINO M.E., MURRAY J.A. — Computed tomography in the evaluation of osteosarcoma : experience with 25 cases. *Am. J. Roentgenol.*, 1979, 132, 535-540.
- [12] DE SANTOS L.A., EDEIKEN B. — Purely lytic osteosarcoma. *Skeletal Radiol.*, 1982, 9, 1-7.
- [13] DE SANTOS L.A., EDEIKEN B.S. — Subtle early osteosarcoma. *Skeletal Radiol.*, 1985, 13, 44-48.
- [14] FRANCIS R., LEWIS E. — CT demonstration of giant cell tumor complicating Paget disease. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 1983, 7, 917-918.
- [15] GAMBA J.L., MARTINEZ S., APPLE J., HARRELSON J.M., NUNLEY J.A. — Computed tomography of axial skeletal osteoid osteomas. *Am. J. Roentgenol.*, 1984, 142, 769-772.
- [16] GELLAD F.E., HAFIZ M.A., BLANCHARD C.L. — Osteoblastoma of the temporal bone : CT findings. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 1985, 9, 577-579.
- [17] GHOZLAN R. — Ostéome ostéoïde du rachis. Etude clinique radiologique, isotopique et scanographique. *Rev. Rhum. Mal. Osteoartic.*, 1984, 51, 497-501.
- [18] GINALDI S., DE SANTOS L.A. — Computed tomography in the evaluation of small round cell tumors of bone. *Radiology*, 1980, 134, 441-446.
- [19] GLASS T.A., DYER R., FISHER L., FECHNER R.E. — Expansile subchondral bone cyst. *Am. J. Roentgenol.*, 1982, 139, 1210-1211.
- [20] HEELAN R.T., WATSON R.C., SMITH J. — Computed tomography of lower extremity tumors. *Am. J. Roentgenol.*, 1979, 132, 933-937.
- [21] HERRLIN K., EKLUND L., LOVDAHL R., PERSSON B. — Computed tomography in suspected osteoid osteomas of tubular bones. *Skeletal Radiol.*, 1982, 9, 92-97.
- [22] HERTZANU Y., MENDELSON D.B., GOTTSCHALK F. — Aneurysmal bone cyst of the calcaneus. *Radiology*, 1984, 151, 51-52.
- [23] HUDSON T.M., HAWKINS I.F. — Radiological evaluation of chondroblastoma. *Radiology*, 1981, 139, 1-10.
- [24] HUDSON T.M., SPRINGFIELD D.S., SPANIER S.S., ENNEKING W.F., HAMLIN D.J. — Benign exostoses and exostotic chondrosarcomas : evaluation of cartilage thickness by CT. *Radiology*, 1984, 152, 595-599.
- [25] HUDSON T.M., SCHIEBLER M., SPRINGFIELD T.S., ENNEKING W.F. et al. — Radiology of giant cell tumor of bone : computed tomography, arthrotomography and scintigraphy. *Skeletal Radiol.*, 1984, 11, 85-95.
- [26] HUDSON T.M., SPRINGFIELD D.S., BENJAMIN M., BERTONI F., PRESENT D.A. — Computed tomography of parosteal osteosarcoma. *Am. J. Roentgenol.*, 1985, 144, 961-965.
- [27] JAFFE H.L. — *Tumors and tumorous conditions of the bones and joints*. 1958, Philadelphia, Lea and Febiger ed.
- [28] KAHMANN R., GOLD R.H., ECKARDT J.J., MIRRA J.M. — Case report 337. *Skeletal Radiol.*, 1985, 14, 301-304.
- [29] KATTAPURAM S.V., KUSHNER D.C., PHILLIPS W.C., ROSENTHAL D.I. — Osteoid osteoma : an unusual cause of articular pain. *Radiology*, 1983, 147, 383-387.
- [30] KENNEY P.J., GILULA L.A., MURPHY W.A. — The use of computed tomography to distinguish osteochondroma and chondrosarcoma. *Radiology*, 1981, 139, 129-137.
- [31] KETTER S., BROWNSTEIN S., CHOLANKERIL J. — CT diagnosis of intraosseous lipoma of the calcaneus. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 1983, 7, 546-547.
- [32] KUHN J.P., BERGER P.E. — Computed tomographic diagnosis of osteomyelitis. *Radiology*, 1979, 130, 503-506.
- [33] LANZIERI C.F., SOLODNIK P., SACHER M., HERMANN G. — Computed tomography of solitary spinal osteochondromas. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 1985, 9, 1042-1044.
- [34] LEVI C., GRAY J.E., MAC CULLOUGH E.C., HATTERY R.R. — The unreliability of CT numbers of absolute values. *Am. J. Roentgenol.*, 1982, 139, 443-447.
- [35] LEVINE E., NEFF J.R. — Dynamic computed tomography scanning of benign bone lesions : preliminary results. *Skeletal Radiol.*, 1983, 9, 238-245.
- [36] LEVINE E., DE SMET A.A., NEFF J.R. — Role of radiologic imaging in management planning of giant cell tumor of bone. *Skeletal Radiol.*, 1984, 12, 79-89.
- [37] LODWICK G.S., WILSON A.J., FARREL C. et al. — Determining growth rates of focal lesions of bone from radiographs. *Radiology*, 1980, 134, 577-583.
- [38] MAC CONNELL J.R., DANEMAN A. — Fatty replacement of muscles adjacent to spinal osteoid osteoma. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 1984, 8, 147-148.
- [39] MAC LEOD R.A., DAHLIN D.C., BEABOUT J.W. — The spectrum of osteoblastoma. *Am. J. Roentgenol.*, 1976, 126, 321-325.
- [40] MADEWELL J.E., RAGSDALE B.D., SWEET D.E. — Radiologic and pathologic analysis of solitary bone lesions. Part I : internal margins. *Radiol. Clin. North Am.*, 1981, 19, 715-749.
- [41] MAHBOUBI S. — CT appearance of nidus in osteoid osteoma versus sequestration in osteomyelitis. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 1986, 10, 457-459.
- [42] MALDAGUE B.E., NOEL H.M., MALGHEM J.J. — The intravertebral vacuum cleft : a sign of ischemic vertebral collapse. *Radiology*, 1978, 129, 23-29.
- [43] MECHLIN M.B., KRICUN M.E., STEAD J., SCHWAMM H.A. — Giant cell tumor of tarsal bones. *Skeletal Radiol.*, 1984, 11, 266-270.
- [44] NAUERT C., ZORNOZA J., AYALA A., HARLE T.S. — Eosinophilic granuloma of bone : diagnosis and management. *Skeletal Radiol.*, 1983, 10, 227-235.
- [45] NORMAN A., STEINER G.C. — Radiographic and morphological features of cyst formation in idiopathic bone infarction. *Radiology*, 1983, 146, 335-338.
- [46] ORCUTT J., RAGSDALE B.D., CURTIS D.J., LEVINE M.I. — Misleading CT in parosteal osteosarcoma. *Am. J. Roentgenol.*, 1981, 136, 1233-1235.
- [47] QUINT L.E., GROSS B.H., GLAZER G.M. et al. — CT evaluation of chondroblastoma. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 1984, 8, 907-910.
- [48] RAGSDALE B.D., MADEWELL J.E., SWEET D.E. — Radiologic and pathologic analysis of solitary bone lesions. Part II : periosteal reactions. *Radiol. Clin. North Am.*, 1981, 19, 749-785.

- [49] RAM P.C., MARTINEZ S., KOROBKIN M. *et al.* — CT detection of intraosseous gas: a new sign of osteomyelitis. *Am. J. Roentgenol.*, 1981, 137, 721-723.
- [50] RAMIREZ H., BLATT E.S., CABLE H.F. *et al.* — Intraosseous pneumatocyst of the ilium. *Radiology*, 1984, 150, 503-505.
- [51] RAMOS A., CASRELLO J., SARTORIS D.J. *et al.* — Osseous lipoma: CT appearance. *Radiology*, 1985, 157, 615-619.
- [52] REGENT D., TAMISIER J.N., FERY A., BERNARD C. *et al.* — Intérêt du traitement de l'information dans l'exploration scannographique des lésions focales bénignes de l'os. *Rev. Rhum.*, 1986, 53, 77-82.
- [53] REMAGEN W., NIDECKER A., DOLANC B. — Case report 368. *Skeletal Radiol.*, 1986, 15, 330-333.
- [54] RESNICK D., NIWAYAMA G., GUERRA J. *et al.* — Spinal vacuum phenomena: anatomical study and review. *Radiology*, 1981, 139, 341-348.
- [55] RESNICK C.S., STEFF J.W., WANG S.E. — Case report 353. *Skeletal Radiol.*, 1986, 15, 175-177.
- [56] ROSENTHAL D.I., SCHILLER A.L., RANKIN H.J. — Chondrosarcome: correlation of radiological and histological grade. *Radiology*, 1984, 150, 21-26.
- [57] SAVAGE P.E., STOKER D.J. — Fibrous dysplasia of the femoral neck. *Skeletal Radiol.*, 1984, 11, 119-123.
- [58] SCHAJOWICZ F. — *Tumors and tumorlike lesions of bone and joints*. 1981, New York, Heidelberg, Berlin, Springer Verlag.
- [59] SCHLESINGER A.E., GLASS R.B.J., YOUNG S., FERNBACH S.K. — Case report 342. *Skeletal Radiol.*, 1986, 15, 57-59.
- [60] SCHWIMER S.R., BASSETT L.W., MANCUSO A.A. *et al.* — Giant cell tumor of the cervicothoracic spine. *Am. J. Roentgenol.*, 1981, 136, 63-67.
- [61] SWEET D.E., MADWELL J.E., RAGSDALE B.D. — Radiologic and pathologic analysis of solitary bone lesions. Part III: matrix patterns. *Radiol. Clin. North Am.*, 1981, 19, 785-815.
- [62] VANEL D., CONTESSO G., COUANET D. *et al.* — Computed tomography in the evaluation of 41 cases of Ewing's sarcoma. *Skeletal Radiol.*, 1982, 9, 8-13.
- [63] VOGELZANG R.L., HENDRIX R.W., NEIMAN H.L. — Computed tomography of tuberculous osteomyelitis of the pubis. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 1983, 7, 914-915.
- [64] WEDGE J.H., CHANG S.T., MAC FAYDEN D.V. — Computed tomography in localization of spinal osteoid osteoma. *Spine*, 1981, 6, 423-427.
- [65] ZEANAH W.R., HUDSON T.M., SPRINGFIELD D.S. — Computed tomography of ossifying fibroma of the tibia. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 1983, 7, 688-691.