

Imagerie des infections ostéo-articulaires de l'enfant

M. Alison, B. Tilea, R. Azoulay, A. Tanase, F. Gabor, G. Sebag

Faculté de médecine Paris VII Denis Diderot - Service d'Imagerie Pédiatrique,
Hôpital Robert Debré, AP-HP, 48 Boulevard Sérurier, 75935, Paris, Cedex 19

Les infections ostéo-articulaires de l'enfant sont peu fréquentes mais constituent une urgence diagnostique et thérapeutique, car elles peuvent engager le pronostic fonctionnel en cas de prise en charge retardée.

L'approche diagnostique des infections ostéo articulaires a changé avec la plus grande disponibilité et les progrès de l'IRM (en particulier l'IRM corps entier) qui tend à remplacer la scintigraphie. L'épidémiologie des infections ostéo articulaires s'est également modifiée. Les ostéomyélites chroniques sont plus rares du fait de la prise en charge plus précoce des ostéomyélites aiguës. Les patients étant examinés de plus en plus précocement, les signes cliniques et biologiques ne sont pas toujours présents et peuvent être pris à défaut, d'où le rôle croissant de l'imagerie.

I- Epidémiologie et particularités des infections ostéo-articulaires pédiatriques (1, 2)

L'incidence des infections ostéo articulaires est estimée entre 0.07 et 0.2 cas par an pour 1000 enfants (3, 4), ce qui est faible par rapport aux infections pulmonaires, ORL et urinaires de l'enfant. Les infections ostéo articulaires surviennent à tout âge, mais la majorité des enfants a moins de 5 ans (5). Pour des raisons peu évidentes, le sex ratio est de 1 fille pour 2 garçons. D'un point de vue bactériologique, le *Staphylococcus aureus* est le germe le plus fréquent (50% des cas). La prescription d'une antibiothérapie probabiliste doit tenir compte du fait que certaines souches de ce germe communautaire sont résistantes à la méthicilline (5, 6). Certains staphylocoques dorés sécrètent une toxine (leucocidine de Paton et Valentine), qui qui provoque des formes graves pouvant associer sepsis sévère, pneumopathies nécrosantes, pandiaphysites, et thrombophlébites. La présence de cette toxine est plus souvent associée à des abcès sous périostés et des pyomyosites (5). Le développement des techniques de biologie moléculaire a permis de découvrir que *Kingella Kingae* était actuellement le germe responsable de la majorité des arthrites septiques de l'enfant de moins de trois ans. Enfin, les progrès de la vaccination ont fait régresser l'incidence des infections ostéo-articulaires à *haemophilus influenzae* et à pneumocoque. Les germes les plus fréquents dépendent principalement de l'âge de l'enfant et du terrain à risque (tableau 1).

Tableau 1: Germes responsables des infections ostéarticulaires de l'enfant en fonction de l'âge.

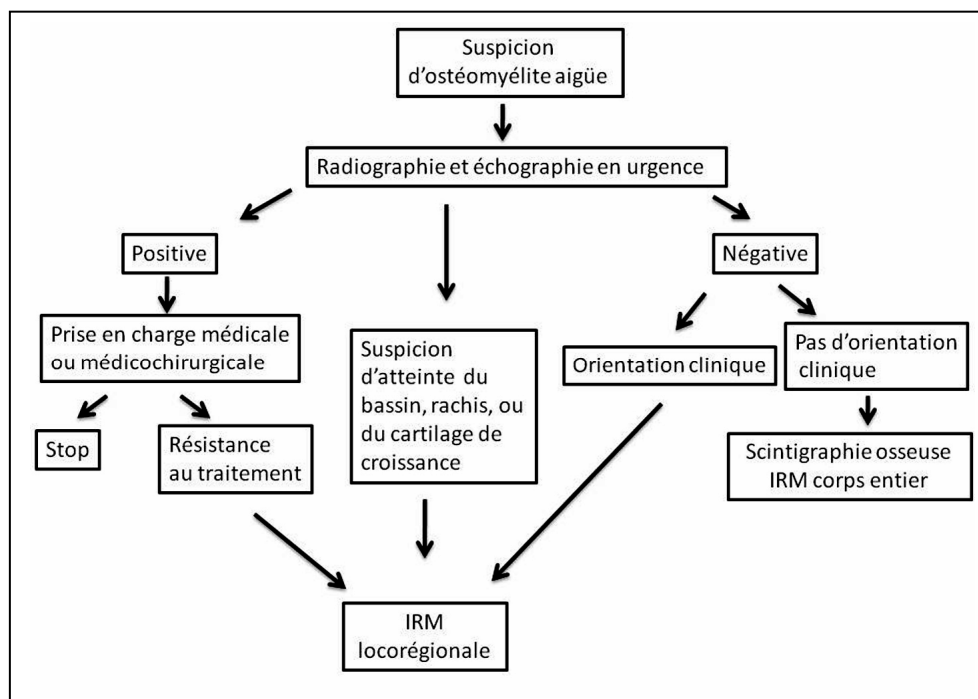
Nouveau-né	Enfant de moins de 3 ans	Enfant de plus de 3 ans	Drépanocytaire
Staph. aureus Bacilles Gram négatif Streptocoque B Candida albicans	Staph. aureus Kingella kingae (arthrite) Streptocoque A Pneumocoque	Staph. aureus Streptocoque A Gonocoque (adolescent)	Germes classiques Salmonelles

Les infections ostéo-articulaires de l'enfant surviennent le plus souvent sans facteur prédisposant. L'infection survient au cours d'une bactériémie dont la porte d'entrée peut être cutanée, oro-pharyngée, pulmonaire, ou indéterminée. La dissémination hémotogène atteint préférentiellement les zones les plus richement vascularisées, à savoir les métaphyses des os longs. Les os longs des membres inférieurs (fémur suivi du tibia), dont le potentiel de croissance est le plus important, représentent à eux seuls 70 % des sites infectieux, contre 8 à 25% pour les membres supérieurs et 10 et 20 % pour le squelette axial (2, 4). L'infection métaphysaire peut s'étendre aux structures adjacentes, à savoir le cartilage de croissance, l'épiphyse et l'articulation. Avant 18 mois, des anastomoses physiologiques entre les réseaux vasculaires épiphysaires et métaphysaires facilitent cette dissémination. Certaines métaphyses étant intra-articulaires (hanche, épaule, poignet), ces localisations exposent au risque d'ostéo-arthrite d'emblée. Le périoste pédiatrique étant faiblement attaché à la corticale, l'extension de l'infection à travers les canaux de Havers et Wolfman peut former un abcès sous-périosté (5).

II- Ostéomyélite aiguë

La précocité de la prise en charge explique la rareté des formes septicémiques (fièvre élevée, douleurs métaphysaires intenses reproduites à la palpation) et la fréquence des formes paucisymptomatiques. La douleur est presque constante mais modérée et difficile à localiser surtout chez le petit enfant. L'œdème est souvent peu marqué. L'examen clinique peut être rendu difficile par le jeune âge de l'enfant. Les signes généraux sont discrets et la fièvre inconstante. Les marqueurs biologiques de l'inflammation sont intéressants malgré leurs limites (7). Une polynucléose à plus de 12 000 / mm³ est très rare. La vitesse de sédimentation est élevée dans plus de 80 % des cas mais ce signe n'est pas spécifique et la mesure n'est pas disponible en urgence. La CRP est le marqueur le plus fiable, son taux sérique étant élevé dans plus de 90 % des cas. Un taux normal n'élimine cependant pas l'infection. Ce marqueur a une valeur pronostique: sa décroissance signifie que l'infection est sous contrôle. Les hémocultures sont positives dans moins de 50 % des infections ostéo-articulaires. Les prélèvements bactériologiques (épanchement articulaire ou abcès) sont donc indispensables avant de débiter une antibiothérapie probabiliste, afin de pouvoir adapter le traitement secondairement (5). Les recommandations d'imagerie devant la suspicion d'une infection ostéo articulaire sont résumées dans le tableau 2 (5, 8)

Tableau 2 : Conduite à tenir devant la suspicion d'une infection ostéo articulaire



1) La radiographie, réalisable en urgence, reste l'examen de première intention. Cependant, les anomalies osseuses n'apparaissent en règle générale qu'après 7 à 10 jours (1, 8), ce qui explique la fréquente normalité des radiographies à la phase aiguë. La radiographie initiale est surtout utile au diagnostic différentiel : fracture, tumeur ou hémopathie (9). L'analyse du cliché doit rechercher attentivement une déminéralisation métaphysaire souvent discrète au début, marquée par une résorption sous-périostée et une clarté de l'os sous-cortical (10). Les appositions périostées, uni- puis pluri-lamellaires, apparaissent secondairement. Des signes extra-osseux précoces comme la tuméfaction des tissus mous et le comblement des plans graisseux profonds intermusculaires sont décrits, mais leur faible sensibilité et faible spécificité les rendent peu fiables dans la pratique courante.

2) L'échographie, a une place croissante dans la décision thérapeutique en urgence (1, 5, 11). Elle est cependant dépendante de l'opérateur. Elle peut permettre de :

- localiser l'infection, essentiellement par la détection d'une cellulite, parfois d'une fine apposition périostée à un stade infra-radiographique.
- dépister des complications précoces nécessitant un geste chirurgical, comme un abcès sous-périosté, un abcès des tissus mous ou un épanchement intra-articulaire en faveur d'une arthrite septique dans ce contexte. L'abcès sous-périosté correspond à une image accolée à la corticale osseuse. Il est le plus souvent anéchogène, parfois hyperéchogène. Le diagnostic différentiel est l'hématome sous périosté après traumatisme, au cours du scorbut, ou au cours d'une crise vaso-occlusive chez le drépanocytaire. Le caractère de l'épanchement articulaire (anéchoïque ou hyperéchogène) ne permet pas de distinguer son étiologie (septique ou réactionnel).

La découverte d'un épanchement articulaire ou d'un abcès dans un contexte infectieux suffit à porter l'indication chirurgicale: ponction articulaire ou arthrotomie en cas d'épanchement articulaire, évacuation chirurgicale à ciel ouvert en cas d'abcès sous-périosté ou des tissus mous. Le geste chirurgical permet également de faire des prélèvements bactériologiques avant de débiter un traitement antibiotique probabiliste.

3) La scintigraphie osseuse au (méthyl)-hydroxy-diphosphonate marqué par le ^{99m}Te est un examen de 2^{ème} intention, indisponible en urgence. Sa sensibilité est estimée entre 80 et 100% dans la plupart des études (1, 5, 12). Celle-ci pourrait diminuer avec la plus grande fréquence de l'atteinte des tissus mous (5), comme dans les infections à *Staphylococcus aureus*, où la sensibilité de la scintigraphie n'est que de 53% (5, 12). Sa spécificité reste faible, estimée à 50 % (5). Elle est surtout utile lorsque radiographie et échographie sont négatives et qu'il n'existe aucun point d'appel clinique permettant d'orienter une imagerie ciblée. Cependant, même en présence de signes radio-échographiques, la scintigraphie reste largement prescrite par les pédiatres pour la recherche d'éventuelles localisations multiples (recontrées dans 20 % des cas environ). L'ostéomyélite se manifeste par une hyperfixation aux trois temps de l'examen : au temps vasculaire et au temps tissulaire en raison de l'hyper-vascularisation des tissus mous et au temps tardif (après 1h30) du fait de la réaction ostéoblastique intra-lésionnelle (10). Ces trois temps d'hyperfixation permettent en théorie de différencier une ostéomyélite d'une cellulite ou d'une arthrite septique qui, elles, ne fixent qu'aux deux premiers temps. La scintigraphie osseuse a longtemps été préférée à l'IRM comme examen de deuxième intention, car plus accessible, moins coûteuse et ne nécessitant en général aucune sédation. Les points faibles de la scintigraphie, en plus de son caractère irradiant, doivent cependant être soulignés: le risque de faux négatif à un stade trop précoce (ischémie osseuse pouvant entraîner une hypofixation) et son manque de résolution spatiale chez le nourrisson. L'hyperfixation physiologique de la métaphyse normale de l'enfant, liée à son importante

vascularisation, peut également être source de faux positifs. Enfin, la scintigraphie a une spécificité faible variant entre 50 et 96% selon les études (5): elle ne permet pas en particulier de différencier une ostéomyélite d'une tumeur ou d'une fracture de fatigue. Bien qu'elles aient une meilleure spécificité, la scintigraphie au gallium ou celle aux leucocytes marqués ne sont pas des examens disponibles en routine (13).

4) L'IRM loco régionale ciblée est l'examen de référence, avec une excellente sensibilité de 97-98% (12, 14) et spécificité de 92 % (14), ce qui est nettement supérieur à la scintigraphie. Sa valeur prédictive positive est de 83 % (8).

Il est utile de commencer l'acquisition par une séquence sensible à l'œdème (STIR ou T2 FatSat). L'avantage du STIR est la saturation homogène de la graisse, qui permet d'utiliser un grand champs de vue, dans le plan coronal par exemple, de façon à pouvoir localiser les anomalies de signal et centrer les séquences suivantes. La séquence T1 SE sans saturation de graisse, est indispensable en pédiatrie car elle permet d'évaluer la conversion médullaire. L'ostéomyélite, au stade aigu non abcédé, se manifeste avant tout comme une plage d'œdème osseux en hyposignal T1 et hypersignal T2 et STIR à limites floues. La présence d'hypersignaux T1 punctiformes au sein de la moelle osseuse, dans l'espace sous périosté ou les tissus mous est en faveur du diagnostic d'ostéomyélite (5). Ces hypersignaux T1 s'expliqueraient par l'augmentation de la pression intra médullaire qui entrainerait une nécrose du tissu adipeux et le relargage de gouttelettes graisseuses (5).

Si l'injection intra-veineuse de contraste n'améliore pas la sensibilité de l'examen, elle est nécessaire pour la caractérisation tissulaire (15, 16). L'injection facilite également le diagnostic d'abcès (médullaire, sous-périosté ou tissus mous), montrant une prise de contraste périphérique sans prise de contraste centrale (15, 17).

Une acquisition T1 dynamique au cours de l'injection de gadolinium permet de différencier facilement les zones d'hyper-vascularisation, les zones d'abcès et parfois même les zones d'ischémie osseuse. La séquence T1 tardive à l'équilibre (4-5 min après l'injection IV du contraste) est indispensable en raison de sa meilleure résolution spatiale. La saturation du signal de la graisse permet de faire ressortir l'atteinte des tissus mous et d'améliorer la qualité de l'image (15, 18). Les tissus mous sont souvent le siège d'un œdème sans syndrome de masse, à la différence d'une tumeur osseuse maligne. Enfin, l'IRM est l'examen de référence pour étudier l'envahissement du cartilage de croissance et de la chondro-épiphyse sur un squelette en croissance : les séquences 3D écho de gradient et les séquences dynamiques sont particulièrement appropriées pour l'étude du cartilage de croissance.

Lorsque les séquences STIR/T2 et T1 SE sont normales, l'injection de produit de contraste est discutable chez le grand enfant, dont la conversion médullaire est déjà bien avancée. Par contre, l'injection est le plus souvent nécessaire chez le nourrisson, en raison de la faible résolution spatiale, de l'abondance des structures cartilagineuses et de la moelle osseuse hématopoïétique. Chez l'enfant drépanocytaire (moelle osseuse hétérogène), l'injection est également utile.

La réalisation d'une IRM loco régionale est actuellement recommandée dans les indications suivantes (8):

- pour confirmer le diagnostic, en substitution de la scintigraphie, lorsque l'examen clinique oriente d'emblée vers une localisation précise et que radiographie et échographie sont négatives.
- dans certaines localisations profondes comme le rachis (à la recherche d'une extension intra-canalair) ou le bassin (habituellement pourvoyeur de compressions d'organes et d'abcès)

- en cas de suspicion d'atteinte du cartilage de croissance, car l'IRM a une bonne valeur pronostique.
- en cas de non réponse clinique à la 48^{ème} heure d'une antibiothérapie parentérale bien conduite, pour rechercher une complication potentiellement chirurgicale (abcès).

L'IRM corps entier pourrait, à terme, sous réserve d'une plus grande disponibilité, remplacer la scintigraphie pour 1) localiser l'infection en l'absence d'orientation clinique, 2) faire le bilan d'extension des infections multifocales, plus fréquentes chez le nourrisson (19).

5) La tomodensitométrie n'est habituellement pas justifiée dans l'ostéomyélite aiguë (5).

III- Ostéomyélite subaiguë ou circonscrite

L'ostéomyélite subaiguë évolue sur deux à six semaines approximativement, avec des signes cliniques et biologiques frustes: vagues douleurs osseuses sans fièvre, absence de syndrome inflammatoire biologique. Ce mode d'évolution peut être expliqué par la faible virulence du germe, spontanée ou décuplée par une antibiothérapie inadaptée. L'atteinte concerne le plus souvent la métaphyse des os longs avec une prédilection pour les membres inférieurs (1).

1) Sur la radiographie (1), les signes osseux sont toujours évidents. Gledhill en décrit quatre types radiographiques (20). Le *type I* correspond au classique abcès central de Brodie : plage d'ostéolyse centro-métaphysaire, aux limites nettes, géographiques, entourée d'une ostéo-condensation réactionnelle périphérique. La réaction périostée est inconstante. La lésion traverse parfois le cartilage de croissance et atteint l'épiphyse. L'atteinte peut également être exclusivement épiphysaire. Les autres types sont moins connus. Le *type II* correspond à une ostéolyse plus étendue, excentrique, détruisant la corticale. La réaction périostée est variable. Le *type III* est marqué par une hyperostose corticale étendue en hauteur, de topographie diaphysaire. Le *type IV* est une ostéolyse mitée ou perméative, entourée d'une apposition périostée pluri-lamellaire pouvant faire discuter un sarcome d'Ewing.

2) L'IRM permet de caractériser l'abcès et de préciser son rapport au cartilage de croissance, à l'épiphyse et aux tissus mous. En IRM, l'image en cible de l'abcès est typique (9, 21). Le centre est liquidien (hyperT2, hypoT1, non rehaussé). Il est entouré de deux couronnes intermédiaires. La plus interne correspond à un tissu de granulation en hypersignal T1 relatif (signe de la pénombre), prenant le contraste car étant richement vascularisé (21). La plus externe correspondant à l'ostéo-condensation réactionnelle et apparaît donc en hyposignal T1 et T2, non rehaussé. Une quatrième zone périphérique correspond à un œdème périlésionnel à limites floues (hyposignal T1, hypersignal T2, se rehaussant).
Le traitement va reposer sur l'évacuation de l'abcès.

IV- Ostéomyélite chronique

Cette forme est le plus souvent la conséquence d'une ostéomyélite aiguë non ou mal traitée. Les phénomènes inflammatoires persistent, un abcès intra-médullaire se forme et tente de s'évacuer par fistulisation. Les signes radiographiques sont patents. Ils associent des signes de destruction et des signes de construction osseuses : alternance de zones d'ostéolyse plus ou moins confluentes et d'ostéosclérose périphérique. Le séquestre osseux est caractéristique de l'infection chronique. Il s'agit d'un fragment d'os nécrotique condensé et séparé de l'os viable adjacent. La réaction périostée est en générale épaisse, étendue, plus ou moins régulière et

peut aboutir à une ossification para-ostéale appelée *involucrum*. La fracture pathologique est une complication à rechercher. Comme pour la forme subaiguë, **l'IRM** est indiquée ici dans tous les cas, puisque le traitement sera chirurgical (22). Son rôle est de localiser et de délimiter l'abcès intramédullaire, la ou les fistules et de rechercher un abcès des tissus mous et/ou une extension au cartilage de conjugaison, à l'épiphyse ou à l'articulation. Le signal du séquestre osseux et de l'involucrum est typiquement en hyposignal T1 et T2, non rehaussé par l'injection (22). Les séquestres sont mieux vus en **tomodensitométrie** du fait de leur nature calcique : hyperdensité spontanée séparée de l'os adjacent (5).

V- Arthrite septique de l'enfant (8, 23)

L'arthrite septique est une affection survenant à tout âge, mais plus fréquemment chez le petit enfant (pic de fréquence à 4 ans). L'infection de la synoviale survient après une bactériémie ou par extension locale d'un foyer d'ostéomyélite. Plus rarement, il s'agit d'une inoculation cutanée. Les formes mono-articulaires sont les plus fréquentes (80% des cas). Comme dans l'ostéomyélite, l'infection survient avec prédilection aux membres inférieurs : genou (35%), hanche (35%), cheville (10%). Le staphylocoque doré est fréquent à tout âge, alors que *Kingella Kingae* se voit plutôt avant l'âge de 3 ans. Des arthrites peuvent également être d'origine virale. L'arthrite septique est une urgence diagnostic et thérapeutique. En effet, l'épanchement intra articulaire septique élève la pression intra-capsulaire, ce qui peut entraîner une ischémie épiphysaire par tamponade. L'infection articulaire entraîne également un relargage d'enzymes toxiques pour le cartilage articulaire. Les complications possibles sont donc l'ostéo-nécrose septique, les déformations ostéo-articulaires et l'arthrose précoce à long terme.

1) La radiographie est le plus souvent normale. Un épanchement abondant peut cependant entraîner un élargissement de l'interligne articulaire, parfois même une sub-luxation ou une luxation du noyau épiphysaire. Le refoulement ou comblement des plans graisseux est en revanche un signe d'épanchement intra-articulaire peu sensible sauf pour le coude ou le genou. La déminéralisation osseuse sous-chondrale est classique. Un foyer d'ostéomyélite peut s'associer à l'arthrite septique. La radiographie permet surtout d'éliminer les diagnostics différentiels de tumeur osseuse ou de fracture.

2) L'échographie, disponible en urgence, est plus contributive que la radiographie, surtout pour les articulations profondes (hanche, épaule) ou en cas d'examen clinique ambigu sur des articulations superficielles. Elle renseigne sur la présence et l'abondance de l'épanchement. En revanche, l'aspect de l'épanchement (anéchoïque ou échogène) ainsi que la vascularisation de la synoviale en Doppler ne permettent pas de prédire la nature septique ou réactionnelle d'un épanchement. Tout épanchement fébrile est suspect d'arthrite. La prise en charge est bien codifiée : ponction articulaire en urgence au bloc opératoire sous anesthésie générale, le plus souvent complétée par une arthrotomie-lavage si le diagnostic est confirmé.

3) L'IRM et la scintigraphie osseuse ne sont pas systématiques, seulement indiquées dans les formes ne répondant pas au traitement ou dans les ostéo-arthrites. Aucun examen complémentaire ne doit retarder la ponction articulaire.

VI- Terrain particulier

1) Ostéoarthrite du nouveau-né et du nourrisson (24)

La constitution anatomique de l'enfant de moins de 18 mois favorise l'extension articulaire de l'ostéomyélite. Les arthrites de la hanche sont ainsi fréquemment des ostéo-arthrites, du fait de la situation intra-articulaire de la métaphyse fémorale ou de l'extension à la cavité articulaire d'une ostéomyélite acétabulaire. Les signes cliniques sont habituellement frustes à cet âge avec un risque de retard au diagnostic. Toute impotence fonctionnelle d'un membre doit faire suspecter une infection jusqu'à preuve du contraire. L'incidence est relativement faible à cet âge (1 à 3 admissions pour 1000 dans un service de néonatalogie). Là encore, le staphylocoque doré est en cause dans 75% des infections, un cathéter veineux périphérique étant souvent la porte d'entrée. Si la hanche et l'épaule sont les articulations les plus touchées, l'atteinte peut être multifocale.

a- Radiographie et échographie sont réalisées en urgence pour confirmer la présence d'un épanchement intra-articulaire qui sera ponctionné en urgence. Les signes radiographiques d'ostéolyse sont classiquement retardés.

b- La scintigraphie osseuse peut mettre en évidence d'autres localisations infectieuses, particulièrement fréquentes sur ce terrain. Elle est toutefois difficile à interpréter à cet âge de par le manque de résolution spatiale et du fait de la fixation physiologique des cartilages de croissance.

c- L'IRM est l'examen le plus intéressant. La sémiologie IRM de l'ostéomyélite et de l'arthrite septique s'applique dans ce contexte clinique mais connaît certaines limites. La moelle osseuse du nouveau-né et du nourrisson est riche en moelle hématopoïétique ce qui diminue le contraste spontané d'une lésion œdémateuse. Il faudra donc s'aider de l'injection de contraste pour en améliorer la détection. A cet âge, les épiphyses sont le plus souvent cartilagineuses, le noyau épiphysaire étant absent ou de petite taille. Une fois apparu, le noyau épiphysaire devient très rapidement de signal graisseux (hypersignal T1), dans les six premiers mois suivant son apparition. La perte de l'hypersignal T1 d'un noyau épiphysaire est le plus souvent un signe d'œdème. L'IRM est l'examen de choix pour l'analyse du cartilage de croissance et de la chondro-épiphysaire. L'ostéoarthrite entraîne parfois une ischémie du noyau épiphysaire (phénomène de tamponade) et l'IRM permet de dépister ce risque et de guider la thérapeutique.

2) Terrain particulier : le drépanocytaire

L'infarctus osseux et l'ostéomyélite sont les deux complications osseuses les plus fréquentes de la drépanocytose, l'infarctus étant environ 50 fois plus fréquent que l'ostéomyélite (25). La distinction entre les deux se fait avant tout sur des critères cliniques et biologiques :

- en cas de fièvre supérieure à 39°C, de signes locaux inflammatoires marqués, de syndrome inflammatoire biologique marqué ou d'hémocultures positives, l'infection est très probable ;
- en cas de fébricule inférieur à 38,5°C, de signes inflammatoires locaux modestes, d'absence de syndrome inflammatoire biologique et d'une bonne réponse au traitement antalgique, le diagnostic d'infarctus osseux est le plus probable.

En cas de situation intermédiaire, les examens d'imagerie sont souvent pris à défaut et ce sont les prélèvements bactériologiques, articulaires ou osseux, qui permettront d'étayer le diagnostic d'ostéomyélite aiguë.

1) Les signes **radiographiques** sont ceux rencontrés sur d'autres terrains mais l'interprétation est difficile en raison de la coexistence d'infarctus osseux anciens (26).

2) L'**échographie** a une bonne valeur localisatrice et peut dépister d'éventuelles complications: abcès sous périosté ou arthrite septique. Il faut cependant en connaître ses limites car infection ostéoarticulaire et crise vasocclusive osseuse partagent la même sémiologie échographique: l'épanchement sous périosté et l'épanchement articulaire sont possibles dans les deux entités. On considère que l'importance d'un décollement sous périosté (>3 mm) est plus volontiers d'origine infectieuse.

3) La **scintigraphie osseuse au ^{99m}Te** permettrait de différencier l'ostéomyélite hyperfixante, de l'infarctus hypofixant, à condition d'être réalisée précocement (27, 28). En pratique, la scintigraphie ne permet pas de faire la distinction dans la plupart des cas (25).

4) L'**IRM** est également en difficulté pour différencier les deux pathologies. Selon Jain et al (29), l'hypersignal T1 (avec saturation de graisse) en rapport avec le signal des globules rouges séquestrés, serait en faveur d'un infarctus osseux. Cette étude porte cependant sur peu de cas, et reste à confirmer. Umans et al (30) insistent sur la différence de prise de contraste, fine et périphérique pour un infarctus osseux simple, épaisse en cas d'ostéomyélite ou d'infarctus surinfecté.

VI- Complications des infections ostéo-articulaires de l'enfant

Les troubles de la croissance sont liés à l'atteinte du cartilage de croissance ou *épiphysiodèse*. Ces troubles de la croissance ont la particularité d'être évolutifs, ce qui justifie une surveillance radio-clinique rapprochée. Les conséquences de l'épiphysiodèse sont les déformations de l'axe sagittal ou frontal d'un membre et son raccourcissement. L'IRM permet une analyse tridimensionnelle de l'épiphysiodèse et sa quantification. L'hypertrophie d'un membre liée à un phénomène inflammatoire chronique est plus rare et souvent modeste (+ 10 à 20 mm).

Une atteinte articulaire peut également se compliquer d'une ostéo-nécrose épiphysaire et d'une arthrose précoce.

Conclusion

Le couple radiographie/échographie permet une première approche diagnostique. Il permet également de rechercher des complications nécessitant un geste chirurgical: épanchement articulaire, abcès sous-périosté ou des tissus mous. L'IRM est l'examen le plus sensible et le plus spécifique. Il constitue l'examen de référence pour l'analyse de l'extension au cartilage de croissance et à la chondro-épiphyse. La scintigraphie osseuse ou l'IRM corps entier permettent 1) de préciser le siège de l'infection lorsque la topographie est difficile à préciser cliniquement, 2) de réaliser le bilan d'extension des formes multi-focales.

Le scanner est réservé à la recherche des séquestres osseux au cours des ostéomyélites chroniques.

Références

1. Azouz E. Infections in bone. In:JP Kuhn, TL Slovis, JO Haller, editors. Caffey's Pediatric Diagnosis Imaging, 10ème édition, vol. II. Philadelphia:Mosby; 2003, p2343-73.
2. Grimpel E, Lorrot M, Haas H, et al. [Osteoarticular infections: clinical studies]. Arch Pediatr 2008; 15 Suppl 2:S68-73.
3. Van den Bruel A, Bartholomeeusen S, Aertgeerts B, Truyers C, Buntinx F. Serious infections in children: an incidence study in family practice. BMC Fam Pract 2006; 7:23.
4. Steer AC, Carapetis JR. Acute hematogenous osteomyelitis in children: recognition and management. Paediatr Drugs 2004; 6:333-346.
5. Jaramillo D. Infection: musculoskeletal. Pediatr Radiol 2011; 41 Suppl 1:S127-134.
6. Gafur OA, Copley LA, Hollmig ST, Browne RH, Thornton LA, Crawford SE. The impact of the current epidemiology of pediatric musculoskeletal infection on evaluation and treatment guidelines. J Pediatr Orthop 2008; 28:777-785.
7. Lorrot M, Fitoussi F, Faye A, et al. [Laboratory studies in pediatric bone and joint infections]. Arch Pediatr 2007; 14 Suppl 2:S86-90.
8. Jaramillo D, Treves ST, Kasser JR, Harper M, Sundel R, Laor T. Osteomyelitis and septic arthritis in children: appropriate use of imaging to guide treatment. AJR Am J Roentgenol 1995; 165:399-403.
9. Mellado Santos JM. Diagnostic imaging of pediatric hematogenous osteomyelitis: lessons learned from a multi-modality approach. Eur Radiol 2006; 16:2109-2119.
10. Blickman JG, van Die CE, de Rooy JW. Current imaging concepts in pediatric osteomyelitis. Eur Radiol 2004; 14 Suppl 4:L55-64.
11. Riebel TW, Nasir R, Nazarenko O. The value of sonography in the detection of osteomyelitis. Pediatr Radiol 1996; 26:291-297.
12. Browne LP, Mason EO, Kaplan SL, Cassady CI, Krishnamurthy R, Guillerman RP. Optimal imaging strategy for community-acquired Staphylococcus aureus musculoskeletal infections in children. Pediatr Radiol 2008; 38:841-847.
13. Demopoulos GA, Bleck EE, McDougall IR. Role of radionuclide imaging in the diagnosis of acute osteomyelitis. J Pediatr Orthop 1988; 8:558-565.
14. Mazur JM, Ross G, Cummings J, Hahn GA, Jr., McCluskey WP. Usefulness of magnetic resonance imaging for the diagnosis of acute musculoskeletal infections in children. J Pediatr Orthop 1995; 15:144-147.
15. Averill LW, Hernandez A, Gonzalez L, Pena AH, Jaramillo D. Diagnosis of osteomyelitis in children: utility of fat-suppressed contrast-enhanced MRI. AJR Am J Roentgenol 2009; 192:1232-1238.
16. Dangman BC, Hoffer FA, Rand FF, O'Rourke EJ. Osteomyelitis in children: gadolinium-enhanced MR imaging. Radiology 1992; 182:743-747.
17. Kan JH, Young RS, Yu C, Hernanz-Schulman M. Clinical impact of gadolinium in the MRI diagnosis of musculoskeletal infection in children. Pediatr Radiol; 40:1197-1205.
18. Morrison WB, Schweitzer ME, Bock GW, et al. Diagnosis of osteomyelitis: utility of fat-suppressed contrast-enhanced MR imaging. Radiology 1993; 189:251-257.
19. Ley S, Ley-Zaporozhan J, Schenk JP. Whole-body MRI in the pediatric patient. Eur J Radiol 2009; 70:442-451.
20. Gledhill RB. Subacute osteomyelitis in children. Clin Orthop Relat Res 1973:57-69.
21. Davies AM, Grimer R. The penumbra sign in subacute osteomyelitis. Eur Radiol 2005; 15:1268-1270.

22. Poyhia T, Azouz EM. MR imaging evaluation of subacute and chronic bone abscesses in children. *Pediatr Radiol* 2000; 30:763-768.
23. Buchmann RF, Jaramillo D. Imaging of articular disorders in children. *Radiol Clin North Am* 2004; 42:151-168, vii.
24. Sarlangue J, Castella C, Pontailier J, Chateil JF. [Neonatal infections of the bones and joints]. *Arch Pediatr* 2007; 14 Suppl 2:S108-112.
25. Lonergan GJ, Cline DB, Abbondanzo SL. Sickle cell anemia. *Radiographics* 2001; 21:971-994.
26. Bonnerot V, Sebag G, de Montalembert M, et al. Gadolinium-DOTA enhanced MRI of painful osseous crises in children with sickle cell anemia. *Pediatr Radiol* 1994; 24:92-95.
27. DeMontalembert M, Touzet P. Manifestations ostéo-articulaires des hémoglobinopathies. In: Prieur A, editor. *Rhumatologie pédiatrique*. Paris: Flammarion Médecine Sciences; 1999, p.321-8.
28. Skaggs DL, Kim SK, Greene NW, Harris D, Miller JH. Differentiation between bone infarction and acute osteomyelitis in children with sickle-cell disease with use of sequential radionuclide bone-marrow and bone scans. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83-A:1810-1813.
29. Jain R, Sawhney S, Rizvi SG. Acute bone crises in sickle cell disease: the T1 fat-saturated sequence in differentiation of acute bone infarcts from acute osteomyelitis. *Clin Radiol* 2008; 63:59-70.
30. Umans H, Haramati N, Flusser G. The diagnostic role of gadolinium enhanced MRI in distinguishing between acute medullary bone infarct and osteomyelitis. *Magn Reson Imaging* 2000; 18:255-262.