

INFECTIONS OSTEO-ARTICULAIRES

SUR MATERIEL D'OSTEOSYNTHESE ET SUR PROTHESE

L'Imagerie Médicale : Sa place et ses contraintes

Docteur P. CHASTANET

Service de Radiologie Ostéo-Articulaire - Hôpital Roger Salengro - CHRU de Lille

En cas d'infection ostéo-articulaire, quatre grandes techniques d'imagerie médicale peuvent être utilisées :

- la radiologie standard
- l'échographie
- le scanner
- l'IRM.

Nous envisagerons, par ailleurs, les possibilités d'utiliser la radiologie interventionnelle qu'il s'agisse de ponction, de biopsie ou éventuellement de drainage percutané.

En dehors de certaines spécificités, la sémiologie des ostéomyélites est assez identique qu'il y ait ou qu'il y n'ait pas de matériel d'ostéosynthèse en place.

L'imagerie des prothèses quant à elle a une certaine spécificité.

Enfin et surtout la présence de matériel va entraîner pour certaines techniques, d'importants artefacts qui vont considérablement gêner l'interprétation. Il s'agit surtout du scanner et de l'IRM.

Nous nous intéresserons essentiellement aux infections chroniques.

I - RADIOGRAPHIE STANDARD

Les ostéomyélites chroniques associent de façon diverse :

- une périostite active
- des zones d'ostéolyse
- une condensation réactionnelle plus ou moins importante traduisant le caractère chronique de l'infection.

Certaines particularités sont liées au matériel utilisé :

- l'ostéite sur clou centro-médullaire se traduit habituellement par une ostéolyse aux pourtours flous qui apparaît homogène, à bords nets, sans condensation.
- en cas de fixateur externe ou de plaque, il existe volontiers une ostéolyse aux pourtours du matériel de fixation et une périostite active souvent irrégulière de proximité.
- les prothèses infectées présentent des particularités sémiologiques bien spécifiques, en particulier l'infection sur prothèse de hanche pose d'une part des problèmes de diagnostic positif, d'autre part de diagnostic différentiel. Radiologiquement, il s'agit d'une prothèse en voie de descellement, trois étiologies principales doivent être envisagées :

- * le descellement mécanique
- * le descellement septique
- * le descellement granulomateux.

Il existe habituellement un liseré clair à l'interface os-ciment, le plus souvent au niveau de la tige fémorale. Ce liseré habituellement s'installe en quelques mois après la pose de la prothèse et ne dépasse pas 1 à 2 mm.

L'augmentation de l'épaisseur de ce liseré clair sur plusieurs clichés successifs ou l'existence d'un liseré clair dépassant 2 mm d'épaisseur constituent des critères en faveur d'un descellement de prothèse de hanche.

Ceci pourrait être sensibilisé par la réalisation de clichés en traction.

Certains critères radiologiques permettent de différencier ces trois étiologies :

En cas de descellement mécanique :

- il peut exister un liseré clair à la jonction métal-ciment
- on constate volontiers un déplacement de l'implant par rapport au ciment
- il existe volontiers un élargissement de l'espace clair à la jonction os-ciment.

Le point le plus caractéristique est que l'élargissement de ces espaces clairs s'effectue de façon asymétrique suivant les contraintes de force. Ainsi en cas de bascule en varus, l'espace apparaîtra plus large sur le versant supéro-latéral et sur le versant inféro-interne ; on constatera l'inverse en cas de valgus.

Par ailleurs, les érosions endocorticales sont bien régulières, la réaction périostée est également régulière, chronique, lentement évolutive et s'incorpore rapidement à la corticale.

En cas de descellement septique, il existe souvent une association de signes mécaniques et de signes inflammatoires. On recherchera donc avec beaucoup d'attention des signes évocateurs de descellement septique :

- périostite et érosion sont de distribution disparate, plurifocale
- les érosions sont floues

- la périostite apparaît aiguë ou plus souvent subaiguë avec un aspect

d'appositions périostées réactives parallèles à la corticale.

En cas de réaction granulomateuse, on constate habituellement une ostéolyse massive qui ne répond pas aux critères de distribution mécanique. Il n'y a pas de réaction périostée. Ces formations lacunaires ont un aspect pseudotumoral avec, parfois, des foyers fracturaires. Bien souvent, ces réactions surviennent dans des zones où il y a peu ou pas de ciment.

A cet égard, on notera que la disparition du ciment ne se voit généralement pas en cas de tumeur, ni en cas de sepsis.

Descellement	Mécanique	Septique	Granulomateux
Erosions			
Type :	Net	net ou <i>flou</i> *	net
Distribution :	Mono ou bifocale	souvent multifocale	souvent multifocale
Périostose			
Type :	<i>Chronique</i> * ou subaigu	subaigu ou <i>aigu</i> *	---
Distribution :	Mono- ou bifocale	souvent <i>multifocale</i> *	
*Signes les plus spécifiques			

II - LE SCANNER

La sémiologie des ostéomyélites est constituée au scanner par la mise en évidence :

- d'une périostite active
- d'abcès intra et extra osseux, ces derniers étant mieux mis en évidence après injection de produit de contraste par voie intraveineuse
- la présence d'érosions
- la présence de séquestres

- la disparition de la graisse centro-médullaire par un tissu plus dense que l'on mettra aisément en évidence par des coupes comparatives.

La présence de matériel d'ostéosynthèse entraîne d'importants artefacts gênant considérablement l'interprétation des clichés. Certains facteurs influencent l'importance de ces artefacts :

- les artefacts liés au matériel en Titane sont 4 fois moins importants que ceux liés à l'acier inoxydable
- la taille du matériel augmente l'importance des artefacts
- la proximité du métal entraîne également une augmentation des artefacts ainsi les artefacts seront d'autant plus importants si les coupes se situent à proximité de la zone métallique alors qu'ils diminuent lorsque l'on s'en éloigne. Ainsi, par exemple, en cas d'exploration d'une zone ostéosynthésée par plaque vissée, ces artefacts seront particulièrement importants sur les coupes réalisées en regard des vis alors qu'ils pourront être tolérables au niveau des plaques en regard des coupes n'intéressant pas les vis.
- l'utilisation de filtres : les filtres durs habituellement utilisés pour explorer l'os accentuent les artefacts ce qui amène le radiologue à utiliser des filtres mous habituellement préconisés pour l'étude des parties molles
- les modifications des fenêtres : des fenêtres basses et étroites accentuent la perception de ces artefacts alors que des fenêtres élevées et larges les diminuent.

L'importance de ces artefacts gêne surtout l'étude de l'os mais cet examen peut, malgré tout, permettre de mettre en évidence des abcès des parties molles.

L'examen attentif des clichés standard permet, le plus souvent, au radiologue s'il est sollicité, de prévoir l'importance des artefacts et ainsi d'apprécier si cet examen pourra être contributif.

Lorsque le matériel est enlevé, il n'y a plus d'artefacts contrairement à l'IRM.

Enfin, dans certains cas, le fistuloscanner sera préféré à la simple fistulographie en rappelant qu'il est souvent utile d'effectuer, tout d'abord, des coupes de scanner à blanc sans injection dans la fistule au préalable afin de bien différencier les hyperdensités intra-spongieuses qui proviennent de séquestres osseux de celles qui proviennent du produit de contraste injecté.

III - L ' I.R.M.

En cas d'ostéomyélite, la moelle osseuse apparaît très hypointense en T1, très hyperintense en T2 en particulier avec des séquences en suppression de graisse ainsi qu'après injection de gadolinium.

Le signe essentiel est constitué par la mise en évidence d'abcès intra-osseux, l'IRM étant l'examen le plus sensible pour la recherche de ces abcès intra-osseux.

On recherchera également une périostite active visible sous forme d'une petite zone en hypersignal doublant la corticale bien visualisée en T2 et en T1 après injection de gadolinium et suppression de la graisse. Le matériel métallique engendre d'importants artéfacts mais la réalisation d'une IRM est sans danger puisque ce matériel est habituellement bien fixé.

Ces artéfacts sont d'autant plus importants qu'il s'agit de matériel ferro-magnétique, que le champ est élevé et que l'on utilise certaines séquences. Ainsi, les séquences en écho de gradient sont beaucoup plus artéfactées que les séquences en écho de spin.

Par ailleurs, ces artéfacts peuvent persister après l'ablation de matériel puisque l'IRM est très sensible aux dépôts ferriques y compris à ceux laissés en place lors d'une simple intervention sur le rachis lombaire du fait de la dispersion de micro particules métalliques dans les parties molles par le matériel ancillaire, particules métalliques qui sont d'ailleurs invisibles à l'œil nu.

De ce fait, la présence de ces artéfacts constitue une importante limitation à l'utilisation de l'IRM en cas de suspicion de sepsis sur matériel d'autant qu'il s'agit d'un examen coûteux (de l'ordre de 2 000 F) et de faible disponibilité.

IV - L ' ECHOGRAPHIE

Il s'agit d'une méthode particulièrement intéressante car les images échographiques ne sont quasiment pas artéfactées par le matériel métallique. Par ailleurs, des progrès techniques récents ont très nettement augmenté les performances diagnostiques de l'échographie des parties molles. Cette technique nécessite une bonne expérience de l'opérateur dans le domaine de la pathologie ostéo-articulaire. L'obstacle principal est essentiellement constitué par des structures osseuses profondes (les os du bassin par exemple).

L'échographie recherchera essentiellement une image d'abcès des parties molles au contact de l'os et, éventuellement, sa communication avec la structure osseuse. On recherchera également une collection sous-périostée. Les abcès sont à différencier d'un hématome, d'un anévrisme, d'un kyste mucoïde ou éventuellement d'un Schwannome.

Certaines collections aux pourtours des prothèses ne sont pas constituées par des abcès, en particulier en cas de prothèse de hanche l'échographie peut parfois mettre en évidence des collections qui sont souvent iso ou hyperéchogènes et qui correspondent, sans doute, à des hématomes vieillissants. L'échographiste s'aidera du doppler couleur. En effet, l'abcès n'est pas vascularisé à la partie centrale, il est par contre entouré d'une coque hyper vasculaire bien mise en évidence en doppler couleur.

En cas de suspicion d'infection de prothèse de hanche, l'échographiste recherchera la présence d'un épanchement intra-articulaire et également la présence de collections extra articulaires, l'association de ces deux signes est très évocatrice d'une infection sur prothèse.

IV - L ' ARTHROGRAPHIE DES PROTHESES ET LES GESTES DE

RADIOLOGIE INTERVENTIONNELLE

a) Exploration des prothèses de hanche par arthrographie :

La ponction s'effectue sous scopie par voie latérale sus-trochantérienne jusqu'au contact du col métallique. En cas d'infection, la synoviale est irrégulière, on opacifie des poches extra articulaires et il existe volontiers un passage lymphatique. Enfin, on recherchera avec soin le passage de produit de contraste à l'interface os-ciment. Le liquide sera

prélevé systématiquement pour analyses bactériologique, chimique et cytologique. On rappelle qu'il peut exister des synovites réactionnelles qui doivent être différenciées des synovites septiques.

b) Ponction, biopsie, drainage d'abcès :

En cas de collection des parties molles au contact d'un foyer septique, une ponction à visée diagnostique pourrait être réalisée. La technique de guidage sera fonction du site et de l'importance des artéfacts. Les trois méthodes utilisées sont la scopie, l'échographie et le scanner avec la possibilité de combiner deux de ces techniques, échographie et scopie par exemple. Cette ponction dirigée permettra d'isoler le germe, voire dans certains cas de mettre en place un ou plusieurs drains percutanés afin d'effectuer une aspiration et des lavages.

Des biopsies osseuses percutanées sous scopie ou sous scanner peuvent également être réalisées, qu'il s'agisse d'os périphérique ou surtout du rachis.

En cas de suspicion de sepsis sur matériel la réalisation de clichés radiographiques standard est absolument indispensable. Ces clichés seront judicieusement comparés à ceux réalisés antérieurement et, en particulier, en post-opératoire immédiat. Ils constituent le préalable à toute autre investigation plus sophistiquée. En cas de doute, l'échographie constitue une technique de grande disponibilité et peu coûteuse. L'IRM est rarement indiquée compte tenu des importants artéfacts engendrés par le matériel, par contre dans certains cas le scanner pourra être très utile en particulier à la recherche d'anomalies des parties molles ou de signes indirects d'ostéite.

Enfin, le radiologue pourra être sollicité pour effectuer des gestes de ponction, de biopsie ou de drainage percutanés.

Références

J. MALGHEM, A. MOSSERAY, B. VANDE BERG, B. MALDAGUE.

Aspect radiologique des descellements de prothèses de hanches cimentées : étiologie mécanique, septique ou granulomateuse.

Dans " L'imagerie ostéo-articulaire post-thérapeutique ", Sauramps Médical,

Montpellier, 1992 : 93-109.

JJ. RAILHAC, J. ASSOUN, J. HADDAD, G. BAX, P. BONNEVIALLE,

M. MANSAT

Apport de l'arthrographie dans les complications des prothèses totales de hanche.

Dans " L'imagerie ostéo-articulaire post-thérapeutique ", Sauramps Médical,

Montpellier, 1992 : 111-124.

JG.DOSCH, MG. DUPUIS, G. JENNY, J. GAUDIAS

Infection post-opératoire en milieu traumatologique.

Dans " L'imagerie ostéo-articulaire post-thérapeutique ", Sauramps Médical,

Montpellier, 1992 : 191-204.

T. TAVERNIER, M. FURHMANN, D. BOSSARD, C. LAPRA, A. BOIBIEUX,
M. BOCHU.

Apport de l'IRM dans le diagnostic et le suivi évolutif des ostéites et ostéomyélites.

Dans " L'imagerie ostéo-articulaire post-thérapeutique ", Sauramps Médical,
Montpellier, 1992 : 205-213.

G. MORVAN, D. GODEFROY.

Matériel métallique et imagerie actuelle.

Dans " L'imagerie ostéo-articulaire post-thérapeutique ", Sauramps Médical,
Montpellier, 1992 : 227-236.

Imaging of musculoskeletal and spinal infections.

Radiologic Clinic of North America Mars 2001, Vol 39, n° 2.

-

P. Chastenet

Imagerie



CLICHE N° 1a

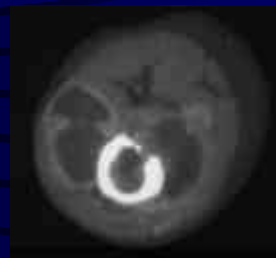
Ostéite du fémur gauche.
Cliché standard de face.
Épaississement de la corticale par
incorporation d'une périostose active en
rapport avec le sepsis.

CLICHE N° 1b

IRM du fémur gauche.
Séquence en T1 après injection de
gadolinium et suppression de graisse.
Hypersignal de la partie haute de la
diaphyse fémorale gauche.

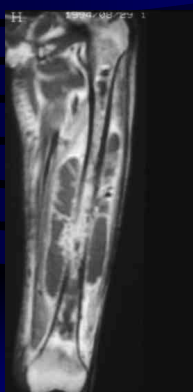
Épaississement de la corticale.

Hypersignal du périoste en rapport
avec l'ostéite active.



CLICHE N° 2a

Scanner du fémur après injection de produit de contraste.
Antécédents d'ostéosynthèse. Présence de multiples abcès hypodenses
dans les parties molles caractéristiques d'une ostéite avec abcès.



CLICHE N° 2b

IRM du fémur.
Séquence en T1 après injection de gadolinium.
Présence d'abcès dans les parties molles mais
également d'abcès intra-osseux.



CLICHE N° 3a

Cheville de face, antécédents traumatiques.
Matériel d'ostéosynthèse avec des plaques
vissées.
Suspicion de sepsis.



CLICHE N° 3b

Reconstructions frontales au scanner.
Le matériel d'ostéosynthèse entraîne des artefacts très importants empêchant toute interprétation de l'os.

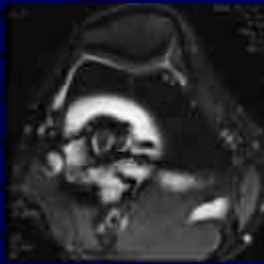
Par contre, on visualise parfaitement les érosions de l'extrémité inférieure du tibia.



CLICHE N° 4

IRM du genou.
Séquence en T1 après injection de gadolinium.
Antécédents d'arthrodèse.

Présence d'une collection en hyposignal située de part et d'autre de l'arthrodèse caractéristique d'un abcès intra-osseux.



CLICHE N° 5

IRM du genou.
Suspicion de sepsis.
Présence d'un important artefact métallique à la partie postérieure du condyle externe gênant l'interprétation



CLICHE N° 6

Échographie de hanche.
Suspicion de sepsis sur prothèse. Présence d'une collection au pourtour de la prothèse en rapport avec un abcès.