



# Imagerie de la pathologie ischémique intestinale

● D. Régent, V. Laurent, F. Maury, F. Chapuis, F. Lefèvre, L. Debelle, S. Béot\*

## P O I N T S F O R T S

■ Le diagnostic d'une ischémie artérielle aiguë intestino-mésentérique ou colique repose exclusivement sur la mise en évidence d'une "paroi virtuelle" au niveau d'un segment intestinal. La perte de transparence de la graisse péritonéale est un signe d'appel important ; la pneumatose intestinale, l'aéromésentérie et l'aéropoortie sont des éléments précieux mais inconstants.

■ Lors d'une ischémie artérielle aiguë, les signes directs d'obstruction de la lumière artérielle n'ont qu'un intérêt secondaire car c'est l'état de la paroi intestinale qui constitue le seul élément irréfutable de la gravité et de l'extension de l'atteinte ischémique.

■ Une atteinte ischémique subaiguë doit être évoquée chaque fois qu'un épaississement pariétal d'épaisseur modérée se révèle être un œdème sous-muqueux.

■ L'ischémie veineuse est très facilement identifiable avec certitude sur l'imagerie en coupe, caractérisée par l'importance de l'épaississement pariétal circonferentiel, l'étendue des lésions, et la mise en évidence d'une thrombose tronculaire de la VMS.

■ L'ischémie chronique intestino-mésentérique est rare et simule une maladie de Crohn iléale. L'étude du versant mésentérique, en montrant les images typiques d'inflammation transmurale ("signe du peigne"), permet d'affirmer le diagnostic de maladie de Crohn, alors qu'en absence de ces signes, il faut évoquer une ischémie chronique et rechercher une sténose de l'AMS.

**S**i l'intervention chirurgicale à visée diagnostique et thérapeutique constituait, encore récemment, la seule prise en charge proposée dans les suspicions d'ischémie mésentérique (IM), les choses sont en train d'évoluer favorablement avec le développement de l'imagerie en coupe scanographique des abdomens "urgents". Il est maintenant possible, à ventre fermé, de différencier :

- les différentes formes d'ischémie artérielle, en distinguant les atteintes sévères transmursales relevant d'un traitement chirurgical et les formes subaiguës limitées à la muqueuse et à la sous-muqueuse, susceptibles d'évoluer favorablement médicalement ;
- les ischémies veineuses ;
- les ischémies chroniques du territoire mésentérique supérieur.

L'incidence de l'IM est difficile à préciser en raison de la grande diversité de ses présentations cliniques. Les formes aiguës correspondraient à environ 1 % des patients hospitalisés en chirurgie pour syndromes douloureux et 0,4 % des laparotomies faites en urgence. La pratique de plus en plus fréquente du scanner dans les tableaux abdominaux aigus confirme que l'ischémie artérielle aiguë est une cause fréquente de décès chez les patients âgés. Elle montre aussi que la fréquence de l'ischémie veineuse mésentérique a été nettement sous-estimée.

Une bonne connaissance de la physiopathologie de l'IM permet de bien comprendre les images scanographiques. L'étude des axes vasculaires artériels et veineux est bien sûr importante, mais elle ne permet pas de préjuger du retentissement périphérique de leur atteinte. Le choix d'une thérapeutique adéquate dépend de l'identification du mécanisme de l'ischémie et de l'évaluation du degré de l'atteinte pariétale. La grande variabilité des tableaux cliniques accompagnant les différentes formes d'IM est le reflet de nombreux facteurs :

- mécanisme de l'ischémie : artérielle ou veineuse, obstructive ou non obstructive ;
- rapidité de l'installation de l'ischémie ;
- qualité des suppléances vasculaires déterminant l'étendue des lésions ;
- terrain.

Devant tout syndrome abdominal aigu, en particulier chez le sujet âgé, le radiologue doit, comme tous les autres acteurs de la prise en charge thérapeutique, toujours évoquer l'IM et en rechercher systématiquement les signes. Les formes atypiques font le plus souvent l'objet d'un examen scanographique.

Plusieurs formes anatomo-cliniques d'IM peuvent être distinguées :

- les ischémies artérielles aiguës (IAA), où toute la paroi intestinale et le mésentère voisin (infarctus transmural) sont intéressés ;
- les ischémies artérielles subaiguës (IASA) ; elles ne correspondent qu'à une atteinte de la muqueuse et de la sous-muqueuse ;

\* Services de radiologie et d'anatomie pathologique, CHU Nancy-Brabois.

- les ischémies veineuses (TV) par thrombose, à l'origine d'une congestion hémorragique passive de la paroi et du mésentère avoisinant ;
- les ischémies chroniques (IC), dues à une sténose tronculaire de l'artère mésentérique supérieure (AMS).

## LES IAA INTestino-MÉSENTÉRIQUES ET COLIQUES

### Physiopathologie (5)

Le territoire vasculaire viscéral abdominal représente 30 % du volume sanguin circulant total. Il reçoit environ un quart du débit cardiaque dont 75 % sont distribués aux seuls segments digestifs. La muqueuse digestive représente plus de 50 % de la masse de cet organe et elle reçoit la majorité du flux sanguin intestinal dans un réseau complexe offrant des capacités de résistance à l'ischémie. Les principales composantes vasculaires de l'intestin sont :

- le réseau extrapariétal, correspondant aux branches à destination intestinale issues du tronc cœliaque, des artères mésentériques et leurs anastomoses ;
- le réseau pariétal, formé par la distribution des branches des vaisseaux droits qui créent par leurs anastomoses un réseau en damier ;
- le réseau villositaire, développé à partir d'artérioles issues du plexus vasculaire pariétal qui vont irriguer deux réseaux capillaires, l'un à la base des villosités, l'autre dans les zones apicales.

Malgré la très grande richesse vasculaire de la paroi intestinale, les accidents ischémiques sont fréquents. Le débit splanchnique est réduit préférentiellement au profit de la circulation cardiaque et du système nerveux central lors de toute hypovolémie. Le degré de réduction du flux sanguin que l'intestin peut tolérer sans dommage est très élevé. Expérimentalement, le flux de l'AMS peut être réduit de 75 % pendant douze heures sans lésions intestinales car 20 % seulement des capillaires sont ouverts en même temps à l'état normal et il existe de très importantes capacités de vicariance. Lorsqu'un vaisseau artériel à destination mésentérique est occlus, les collatérales s'ouvrent immédiatement. L'augmentation du débit dans la circulation collatérale persiste aussi longtemps que la pression dans le lit vasculaire en aval de l'occlusion reste plus basse que la pression systémique. Quand ce mécanisme de compensation est dépassé, les lésions liées à l'ischémie se développent dans les différentes tuniques pariétales, mais avec une cinétique différente :

- au niveau de la muqueuse et de la sous-muqueuse, les atteintes cellulaires sont rapides. Les bactéries intestinales et les toxines endogènes gagnent la circulation systémique par la veine porte, ces phénomènes pouvant être observés dès la trentième minute d'une anoxie totale ;
- au niveau de la musculature, les cellules sont moins sensibles à l'anoxie et ne perdent pas tout de suite leur intégrité morphologique. Elles perdent, en revanche, rapidement leurs fonctions de contractilité et le péristaltisme n'est plus assuré au niveau du segment ischémié. Il apparaît une stagnation du bolus, puis une distension liquidienne progressive. Cette situation favorise la pullulation microbienne ;

- la distension intestinale, la pullulation microbienne génératrice d'une quantité importante de gaz se conjuguent à l'altération de la muqueuse pour provoquer l'apparition de la pneumatose intestinale (dissection gazeuse pariétale), puis de l'aéromésentérie et de l'aéroportie.

Les IAA intestino-mésentériques peuvent être d'origine obstructive ou non obstructive par bas débit. Elles sont à l'origine d'une atteinte transmurale à développement rapide, c'est l'infarctus transmural. La paroi intestinale ischémiée est amincie en raison de la destruction rapide des couches superficielles qui met à nu la musculature. Le mésentère avoisinant est le siège d'une infiltration hémorragique en raison de l'hyperperméabilité capillaire provoquée par l'ischémie. Le segment intestinal atteint est de longueur variable, les lésions peuvent être multifocales. Le plus souvent, en particulier lorsque le mécanisme est un bas débit circulatoire chez un sujet âgé athéromateux, tout le territoire correspondant aux branches terminales de l'AMS est atteint.

Macroscopiquement, l'intestin vu par sa face séreuse est noir et à la coupe les parois sont fines. Avec l'évolution, l'infiltration hémorragique disparaît et la paroi nécrosée très amincie apparaît jaunâtre, papyracée. Les zones de transition avec le tube digestif sain en amont et en aval de la zone ischémiée sont en règle nettes, (figures 1 à 6). Le segment intestinal ischémié est de calibre réduit initialement. Puis, il est le siège d'une distension liquidienne tandis que le grêle d'amont est distendu par l'accumulation de gaz et de liquide intestinal non réabsorbé (iléus fonctionnel). La lumière du segment ischémié est occupée par du liquide hémorragique ou des caillots qui confèrent un caractère hétérogène semi-solide à son contenu. Les perforations ne surviennent qu'avec retard car la musculature résiste plus à l'anoxie que les couches superficielles. Après un à quatre jours, l'infarctus transmural se complique de surinfection bactérienne à type de gangrène avec perforation digestive et péritonite.

Les principales étiologies des IAA sont décrites dans l'article de J.J. Duron, p. 198.

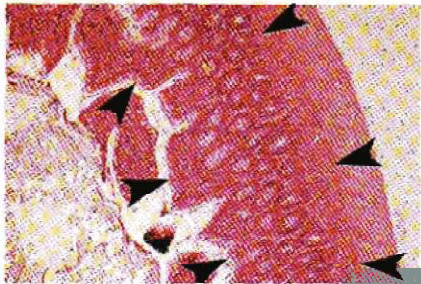
### Diagnostic scanographique des IAA (2, 4, 5)

Les anomalies des parois intestinales et du mésentère avoisinant sont plus importantes que les signes directs de thrombose de l'AMS qui ne sont que les témoins d'un "terrain vasculaire". Sur les coupes avec injection, les images des anses grêles en distension liquidienne se différencient mal des structures péritonéales adjacentes en raison de l'infiltration hémorragique de ces dernières qui leur confère une densité de type hydrique. Parfois l'infiltration hémorragique de la musculature confère à la paroi amincie une hyperdensité spontanée à l'origine d'images annulaires minces "noyées" dans une atmosphère uniformément liquidienne. Sur ces mêmes coupes avant injection et avec un fenêtrage adapté, on recherche l'hyperdensité spontanée d'un caillot tronculaire (visible dans 25 % des cas au maximum), généralement associée à des calcifications athéromateuses vasculaires diffuses sur l'aorte abdominale et ses branches viscérales (en particulier sur le tronc de l'AMS). Dans un tel contexte, des images d'aéroportie

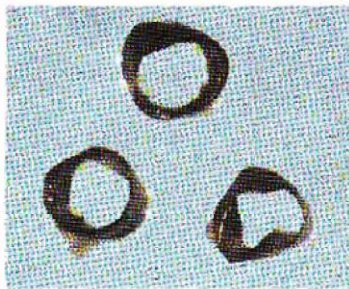
**Figure 1.** Infarctus intestino-mésentérique transmurale segmentaire. Aspect caractéristique des lésions : délimitation nette du segment atteint dont le calibre est aminué. Infiltration hémorragique massive du mésentère.



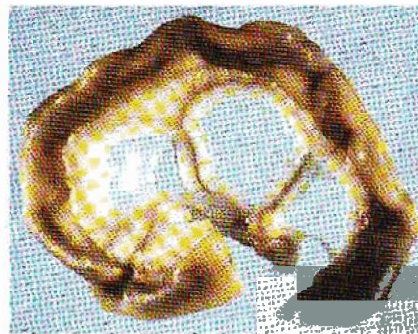
**Figure 3.** Coupe transversale de l'anse intestinale isolée de rat de la figure 2 à faible grossissement. Noter l'importante épaisseur de la couche glandulaire sous-muqueuse.



**Figure 5.** Coupes transversales sur la même pièce que celle de la figure 4 : paroi intestinale très mince.



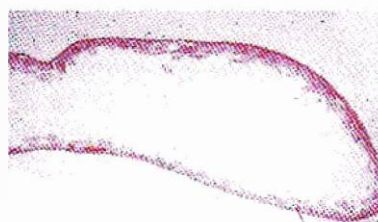
**Figure 2.** Étude expérimentale : aspect morphologique normal d'une anse intestinale isolée de rat.



**Figure 4.** Étude expérimentale : anse intestinale isolée de rat huit heures après ligature de l'artère. Intestin noir. Mésentère glabre sans vaisseau visible.



**Figure 6.** Étude anatomique à faible grossissement de la même pièce (figure 4) : l'amincissement pariétal est dû à la nécrose complète de la muqueuse et de la sous-muqueuse. Seule subsiste la musculature très amincie par la souffrance ischémique.



intra-hépatique, d'aéromésentérie au niveau du tronc de la VMS et plus encore des branches mésentériques sont des arguments majeurs pour une nécrose ischémique. Elles confirment le diagnostic de pneumatose intestinale, et sont parfois délicates à différencier des éléments gazeux endoluminaux juxtapariétaux. La recherche de ces images gazeuses anormales doit être minutieuse. La fenêtre idéale est celle qui différencie les hypodensités gazeuses des hypodensités graisseuses. Il faut insister sur la nécessité de rechercher soigneusement les images d'aéromésentérie distale, à proximité immédiate des anses suspectes en distension liquidienne avec parois minces ou présentant des images de pneumatose intestinale. Parfois, en effet, les images d'aéromésentérie sont les seules visibles : elles peuvent ne pas s'accompagner d'aéroportie tronculaire ni intra-hépatique. Dans d'autres cas, c'est l'aéroportie intra-hépatique qui peut seule être affirmée. Ces images gazeuses anormales ne sont observées que dans 20 à 25 % des cas au scanner (2 à 16 % des cas sur l'ASP) : elles sont d'apparition retardée et ne doivent pas être attendues pour porter le diagnostic.

Après injection, l'acquisition, si possible hélicoïdale, doit être faite avec un délai suffisant pour distinguer très nettement les anses ischémiques dont les parois fines ne se rehaussent pas, des parois perfusées qui se rehaussent normalement. Cet aspect très caractéristique correspond à l'image de "paroi virtuelle" qui témoigne que cette paroi, peu ou non visible, joue malgré tout son rôle de barrière pour le contenu intestinal (figures 7, 8, p. 190). Il s'agit du meilleur signe d'IAA, facile à mettre en évidence si on a évité une acquisition trop précoce (25-30 s) qui montre mieux l'état de la lumière du tronc de l'AMS, mais ne permet pas l'analyse du rehaussement des parois intestinales. Il faut soigner particulièrement la chronologie de l'acquisition et préférer une acquisition un peu retardée plutôt qu'une acquisition prématurée. L'idéal étant une acquisition biphasique avec un temps "artériel" qui fournit des données "angiographiques" et un deuxième passage qui seul permet l'analyse comparative du rehaussement pariétal des anses ischémiques et des segments sains. Lorsqu'une pneumatose intestinale existe, elle s'associe à un défaut de rehaus-



Figure 7. Image scanographique typique d'infarctus intestino-mésentérique transmurale massif. Distension liquidienne des anses nécrosées et infiltration massive de densité liquidienne du mésentère correspondant. Seuls subsistent les "fantômes" des images pariétales, correspondant à l'aspect de paroi virtuelle. Le contraste est évident avec les structures intestinales de la fosse iliaque gauche dont les parois sont normalement rehaussées.

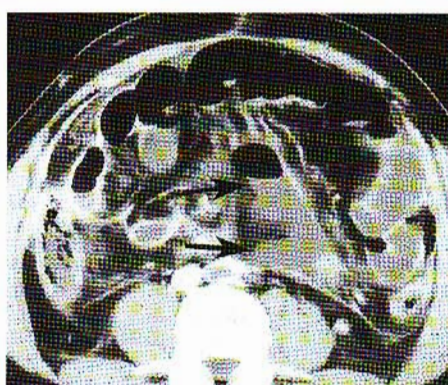


Figure 8. Nécrose pariétale hémicircconférentielle du bord droit d'une anse jéjunale chez un patient porteur d'une thrombose aorto-mésentérique. L'aspect de paroi virtuelle (flèches noires) du bord droit contraste avec le rehaussement normal des autres parois intestinales visible sur cette coupe. Infiltration de la graisse péritonéale en regard de la paroi pathologique. Guérison par résection segmentaire de la zone infarctée.

sement pariétal des anses ischémisées (figures 9, 10, ci-contre). Au niveau du tronc de la VMS, on peut alors confirmer la présence d'un niveau horizontal gaz-iodé séparant le flux sanguin veineux mésentérique, rehaussé du gaz endoveineux sus-jacent.

Le contenu du segment intestinal ischémisé peut également dans certains cas aider au diagnostic. Il prend un aspect granuleux hétérogène analogue à celui observé normalement au niveau du cæcum. Cela correspond à la présence de caillots morcelés dans le liquide endoluminal. Un segment d'intestin grêle, même court, à parois fines non rehaussées, rempli d'un contenu "granité", est très évocateur d'une IAA. Il est important de rechercher l'obstruction tronculaire de l'AMS qui se traduit par un défaut de rehaussement endoluminal généralement segmentaire avec parois calcifiées en cas de thrombose sur athérome (l'atteinte est alors juxta-ostiale et/ou tronculaire proximale). S'il s'agit d'une embolie, l'obstruction est souvent plus longue mais épargne la région tronculaire proximale. Pour affirmer ce diagnostic d'obstruction, il faut comparer le rehaussement de la lumière de l'aorte et de ses branches viscérales à l'image non rehaussée du tronc de l'AMS. Ces signes "directs" d'atteinte vasculaire sont très spécifiques mais leur sensibilité est faible (40 %). Enfin, il faut insister sur le fait qu'une thrombose segmentaire du tronc de l'AMS peut être parfaitement compensée par des voies de suppléance hémodynamiquement efficaces et que l'étude précise de l'état des parois intestinales demeure la clé du diagnostic des ischémies.

Les formes d'IAA les plus intéressantes à diagnostiquer sont les atteintes segmentaires qui peuvent bénéficier d'une résection limitée. Il faut d'abord repérer les zones de perte de transparence de

la graisse péritonéale, les meilleurs témoins d'une anomalie organique. Après injection, on étudiera particulièrement les parois des anses intestinales dans la zone suspecte en analysant leur rehaussement par rapport à celle des autres structures intestinales. Toute image de "paroi virtuelle" est une région ischémisée et constitue une indication chirurgicale d'urgence. Cette sémiologie est parfaitement retrouvée au niveau du côlon dans les IAA segmentaires, quel qu'en soit le siège, en particulier sur le cæco-ascendant et le transverse (figures 11, 12, ci-contre). La forme la plus accomplie de cette IAA à l'étage colique est représentée par la perforation diastatique du cæcum correspondant à la complication d'un infarctus transmurale, observé en cas de distension caecale avec valvule de Bauhin compétente.

#### Place des autres méthodes d'imagerie

L'artériographie sélective de l'AMS a été longtemps proposée comme alternative à la laparotomie d'urgence dans les tableaux d'IAA. Cette attitude peut encore se justifier dans un contexte évocateur d'une projection embolique, si le patient est examiné dans un délai compatible avec la réalisation d'une thrombolyse endovasculaire (c'est-à-dire dans les huit heures suivant le début du syndrome clinique). Dans ce même délai, on peut aussi envisager une désobstruction chirurgicale ou une chirurgie de revascularisation conservatrice, mais le temps nécessaire pour réaliser l'angiographie peut être rédhibitoire et il peut être préférable d'intervenir immédiatement si la clinique est suffisamment évocatrice. Il faut insister sur le fait que dans les ischémies par bas débit circulatoire, l'angiographie ne montre que des signes indirects d'IAA, d'appréciation délicate (aspect grêle des ramifications artérielles

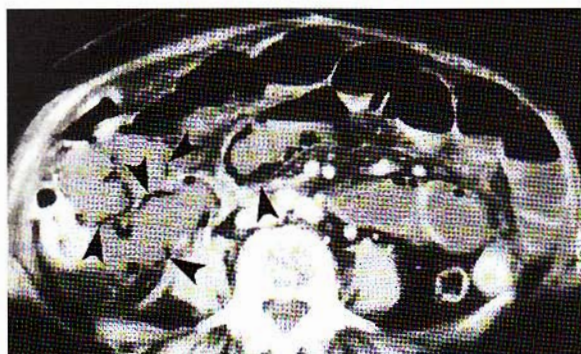


Figure 9. Infarctus transmural intestino-mésentérique étendu. Défaut de rehaussement partiel des anses du flanc droit avec images typiques de pneumatose intestinale.

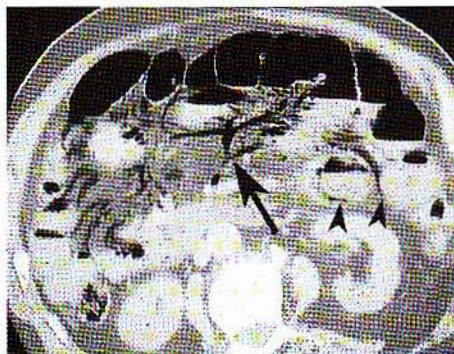


Figure 10. Pneumatose intestinale (pointes de flèche) et aéromésentérie massive (flèche) dans un infarctus intestino-mésentérique massif transmural jéjuno-iléal.



Figure 11. Infarctus transmural du côlon transverse. Le défaut de rehaussement de la paroi amincie (pointes de flèche) contraste avec le rehaussement normal du segment colique épargné en aval (flèche).

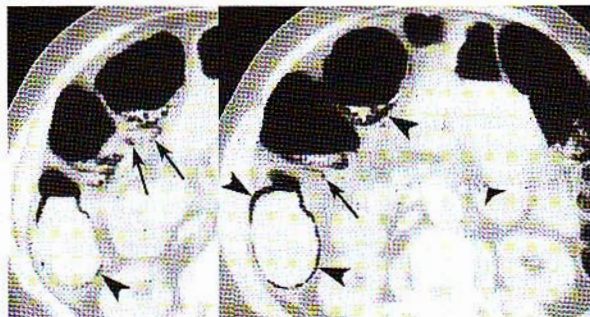


Figure 12. Pneumatose pariétale (pointes de flèche) et aéromésentérie périphérique (flèches) dans un cas de nécrose colique chez un patient porteur d'une cirrhose hépatique. On retrouve une petite bulle gazeuse dans les voies de dérivation porto-systémique rétro-gastrique (pointe de flèche large) en raison d'une hypertension portale sévère avec inversion de flux.

avec reflux aortique, retard ou absence de retour veineux) et ne permet en aucun cas de préciser l'état des parois intestinales. L'échographie couplée au doppler peut permettre de confirmer le diagnostic de thrombose tronculaire proximale de l'AMS ; en revanche, elle sera très insuffisante pour apprécier avec certitude l'état des parois intestinales. La complexité du maniement des produits de contraste actuels laisse peu d'espoirs sur leur utilisation dans ces circonstances d'urgence pour améliorer les résultats.

L'ASP est très exceptionnellement capable de montrer de façon certaine la pneumatose intestinale et/ou l'aéroportie. Dans tous les autres cas, il est trompeur, objectivant seulement une distension gazeuse non systématisée de l'intestin. Aucun des autres signes qui ont pu être décrits, en particulier l'absence de gaz ou l'épaississement pariétal "figé" des anses (correspondant toujours à une IV), ne doit être retenu comme significatif.

## LES IASA INTESTINO-MÉSENTÉRIQUES ET COLIQUES

### Physiopathologie

Dans les IASA, la souffrance pariétale est limitée à la muqueuse et à la sous-muqueuse alors que la musculature est épargnée (figure 13, p. 193). Les lésions peuvent être multifocales ou continues sur un segment plus ou moins long. L'intestin atteint apparaît rouge sombre car sa lumière est le siège d'une distension hémorragique, mais il n'y a pas d'infiltration hématique de la séreuse. Ces états sont parfois décrits sous le terme d'entérocolite hémorragique et la lésion essentielle est un épaississement œdémateux hémorragique qui peut intéresser la muqueuse ou traverser la muscularis mucosae pour s'étendre à la sous-muqueuse (infarctus mural, par opposition à l'infarctus transmural des IAA, dans lequel la musculature propre est intéressée). Dans ces IASA, l'épithélium de revêtement peut être nécrotique ou détruit, et le chorion et la sous-muqueuse sont le siège d'une infiltration œdémateuse et

hémorragique avec surinfection bactérienne secondaire. C'est notamment le cas à l'étage colique où la surinfection bactérienne et la libération d'endotoxines peuvent induire le développement d'une inflammation pseudomembraneuse. Cela explique la confusion possible entre les entéocolites ischémiques et infectieuses qui partagent de nombreuses similitudes. Les circonstances exposant à ces IASA sont variées et il n'est pas toujours possible d'identifier des éléments étiologiques précis. Dans les IASA du grêle, on retrouve les mêmes éléments étiologiques que lors des infarctus transmuraux. Mais ce sont surtout les ischémies non obstructives par bas débit qui sont les principales pourvoyeuses de telles lésions subaiguës. Enfin, les vascularites distales du réseau artériel mésentérique supérieur sont des causes non exceptionnelles d'IASA généralement diffuse à l'ensemble des structures intestino-mésentériques. Parmi les étiologies les plus fréquentes dans ce dernier cadre, on retiendra les atteintes digestives du purpura rhumatoïde (*figure 14, ci-contre*) et celles observées lors du lupus érythémateux aigu disséminé ou des vascularites à composante immunoallergique. Au niveau colique, la colite ischémique représente typiquement ce tableau d'IASA. Les zones les plus sensibles sont situées dans les points de jonction des circulations artérielles mésentérique supérieure et mésentérique inférieure (angle colique gauche) ou des territoires mésentérique inférieur et iliaque interne (sigmoïde et charnière recto-sigmoïdienne).

## Sémiologie scanographique des IASA intestino-mésentériques et coliques (3)

La clé du diagnostic d'une IASA est la mise en évidence sur un segment digestif plus ou moins long d'un épaississement pariétal circonférentiel et modéré, d'épaisseur régulière (5 à 10 mm), correspondant à un œdème plus ou moins hémorragique du chorion de la muqueuse et surtout de la sous-muqueuse (*figures 15 et 16, ci-contre*). La confirmation de la nature œdémateuse de cet épaississement pariétal ne peut être obtenue qu'après la mise en évidence d'une "stratification pariétale" grâce au rehaussement "en cible" observé après injection de produit de contraste sous réserve du respect d'un délai suffisant pour l'acquisition (50 à 70 s). Les images observées ne sont pas spécifiques et peuvent être rencontrées lors des atteintes inflammatoires, infectieuses ou être en relation avec un œdème congestif. Quand on est en présence de ces images, il faut analyser toutes les structures avoisinantes et intégrer ces données dans le contexte. On retiendra l'importance de la topographie des atteintes dans l'identification de certaines étiologies :

- des images d'IASA disséminées à l'ensemble du grêle sans signes d'occlusion suggèrent une maladie systémique ;
- des lésions groupées dans la région iléo-cæcale font évoquer en premier lieu une IASA du territoire mésentérique supérieur chez des sujets âgés athéromateux (*figure 17, ci-contre*). Chez des sujets plus jeunes, elles s'intégreront plus volontiers dans un contexte infectieux ;
- s'il existe une masse mésentérique à contours spiculés, une rétraction du mésentère avec aspect dilaté moniliforme des vaisseaux, une tumeur carcinoïde devra être évoquée.

Dans les atteintes coliques gauches, il est impossible de différencier sur les seules images axiales une colite ischémique d'une atteinte infectieuse ou d'une colite postantibiothérapie. Là encore, les éléments cliniques sont utiles pour orienter le diagnostic. Les seules exceptions au caractère modéré de l'épaississement pariétal des atteintes inflammatoires ou ischémiques sont représentées par les formes graves de colite pseudomembraneuse (aspect en accordéon) et certaines formes sévères d'infection à CMV.

## Place des autres méthodes d'imagerie

L'échographie peut montrer, du moins au niveau des anses intestinales juxta-pariétales ou pelviennes, l'épaississement pariétal circonférentiel régulier des segments atteints. Cet aspect est loin d'être spécifique. Surtout, l'examen doit s'attacher à préciser la présence d'un obstacle endoluminal vasculaire ou d'une sténose pariétale proximale par le doppler pulsé. En cas d'atteinte tronculaire distale, l'exploration doppler a peu de chances d'obtenir des résultats fiables.

L'ASP n'apporte aucun élément positif ou négatif.

L'angiographie sélective de l'AMS est la méthode validée pour le diagnostic des lésions tronculaires proximales de l'AMS. Elle précise, grâce aux autres opacifications sélectives (tronc cœliaque, AMI), la qualité des réseaux vicariants et aide aux choix thérapeutiques (angioplastie transluminale, thrombo-aspiration, fibrinolyse, pontage aortomésentérique).

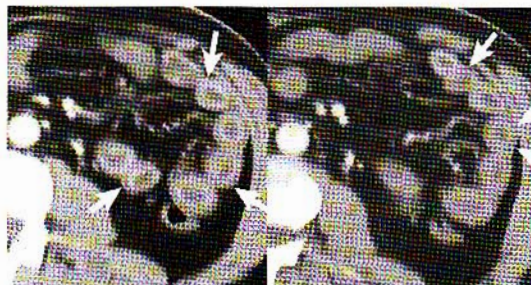
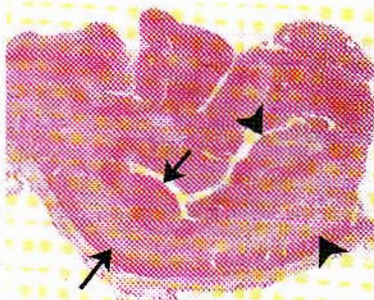
L'IRM montre les anomalies pariétales aspécifiques (épaississement circonférentiel œdémateux sous-muqueux). Elle peut, grâce à l'injection de gadolinium, fournir d'excellentes images frontales du réseau artériel mésentérique supérieur et constitue probablement une méthode d'avenir pour l'exploration des IASA et leur diagnostic différentiel.

## LES IV INTESTINO-MÉSENTÉRIQUES

### Physiopathologie

La prévalence des thromboses mésentérico-portales et de l'IV est mieux connue depuis le développement de l'imagerie en coupe. La fréquence de l'IV intestinale dans les séries autopsiques est de 0,2 à 2 % et de 3 à 30 % dans les séries chirurgicales. Tout oppose l'IV intestino-mésentérique à l'IAA. Le seul point commun est un intestin noir bordé d'un mésentère siège d'une infiltration hémorragique (*figure 18, p. 194*). La thrombose veineuse du tronc et/ou des branches mésentériques de la VMS est un phénomène progressif qui se complète en raison du caractère extensif du thrombus dans un réseau veineux d'aval hypoperfusé. Les lésions obstructives veineuses sont toujours étendues obstruant des convergences vasculaires et empêchant le développement de réseaux vicariants. La conséquence est une élévation importante de la pression au niveau des veinules pariétales puis des capillaires. Cette congestion passive provoque une extravasation massive des éléments figurés du sang qui va intéresser tout le territoire normalement drainé par les veines

**Figure 13.** Ischémie artérielle subaiguë du grêle. Important épaissement œdémateux et hémorragique de la sous-muqueuse et du chorion. Lésions ulcérées de la muqueuse.



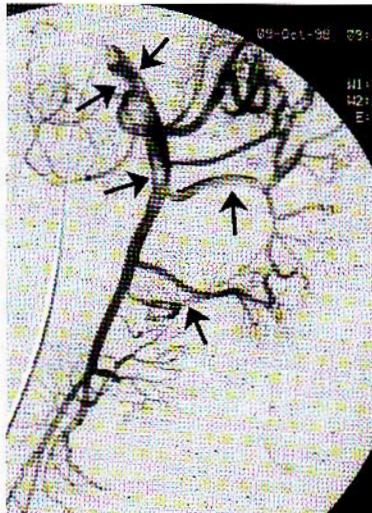
**Figure 15.** Œdème sous-muqueux circonférentiel modéré intéressant les anses jéjunales moyennes chez un sujet jeune présentant des douleurs abdominales ainsi que des infarctus du rein et de la rate.



**Figure 17.** Important œdème sous-muqueux du cæco-ascendant correspondant à une ischémie colique segmentaire chez un patient athéromateux.



**Figure 14.** Épaississement circonférentiel étendu de l'ensemble des anses grêles avec rehaussement en cible confirmant l'œdème sous-muqueux et épanchement liquidien pariétal du cul-de-sac de Douglas. Ces aspects observés chez un sujet jeune doivent, par leur caractère diffus, faire évoquer une vascularite qui, dans ce cas, correspondait à un purpura rhumatoïde.



**Figure 16.** Même malade que 15. L'angiographie confirme la présence de caillots non obstructifs disséminés dans le territoire mésentérique supérieur et prédominant sur les anses jéjunales. Pas de trouble biologique de la coagulation ni de l'hémostase. Guérison par traitement héparinique par voie générale.

thrombosées. D'où le caractère toujours très étendu et homogène de cet "infarcissement" par rapport au caractère souvent limité des IAA. Le deuxième trait caractéristique est l'épaississement considérable de la paroi de l'intestin par un œdème hémorragique muqueux et surtout sous-muqueux, témoin de la congestion passive causée par l'obstacle massif au retour veineux. À la coupe, la paroi intestinale noire se révèle très épaissie, de façon homogène circonférentiellement sur toute l'étendue du segment atteint (figures 19, 20, 21, p. 194). La distinction est facile avec une IAA où la paroi est amincie et la lumière digestive distendue par un liquide. En revanche, la confusion est possible avec les lésions des IASA également constituées d'un œdème hémorragique muco-sous-muqueux. Mais dans ce cas, l'ischémie est limitée aux couches internes de la paroi et il n'y a pas de congestion massive du mésentère. Un troisième élément très évocateur lors des IV est l'épanchement liquidien

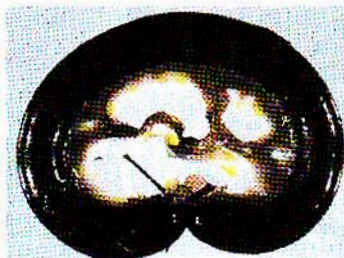
péritonéal massif, souvent hémorragique, témoignant de l'hyperperméabilité capillaire des structures intestino-mésentériques. Enfin, aux limites nettes des infarctus artériels transmuraux, s'oppose la mauvaise démarcation des zones d'infarcissement veineux par rapport à l'intestin sain d'amont et d'aval. L'évolution de l'infarcissement intestino-mésentérique d'origine veineuse est la suivante :

— dans un certain nombre de cas, l'infiltration hématique majeure de la sous-muqueuse peut être à l'origine d'une nécrose secondaire des couches superficielles de l'intestin et l'aspect peut devenir proche de celui des IAA imposant une résection devant le risque perforatif. Cette évolution n'apparaît qu'au bout de plusieurs jours. Elle s'accompagne d'une modification structurale de la paroi qui de très épaisse devient mince, alors que la lumière, initialement réduite, se distend par l'accumulation d'un liquide hétérogène. Elle s'observerait surtout lorsque les phénomènes de

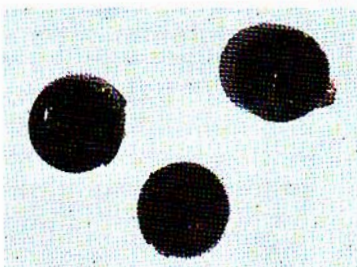
**Figure 18.** Aspect macroscopique typique d'ischémie veineuse. Atteinte très étendue du jéjunum et de l'iléon correspondant à un infarctus massif intestino-mésentérique secondaire à une thrombose de la veine mésentérique supérieure.



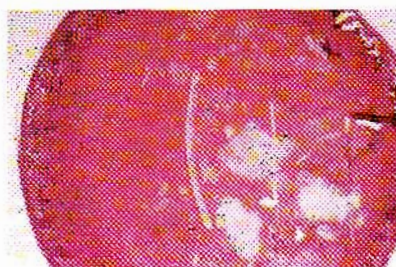
**Figure 19.** Étude expérimentale : anse intestinale isolée de rat huit heures après ligature des efférences veineuses. Image caractéristique d'infarctus de la paroi intestinale et du mésentère.



**Figure 20.** Coupe transversale sur la même pièce (figure 19), l'infiltration hématique épaissit de façon majeure la paroi, faisant disparaître l'image de la lumière.



**Figure 21.** Coupe histologique à faible grossissement de la même pièce (figure 19) montrant l'infiltration pariétale hématique massive associée à des signes de nécrose de la muqueuse.



thrombose extensive provoquent une atteinte des éléments veineux très distaux empêchant le développement de voies de vicariance. Le point fondamental est que cette évolution défavorable n'intéresse toujours qu'un segment intestinal beaucoup moins étendu que celui initialement touché. C'est l'éventualité la moins favorable, observée que dans 5 à 10 % des cas ;

- dans d'autres cas, les lésions intestino-mésentériques régressent en raison de la lyse progressive de l'obstacle veineux. On peut observer une régression totale des lésions, même si elles sont initialement très étendues, avec restitution d'un axe veineux mésentérico-portal perméable. C'est l'hypothèse la plus favorable qui correspond dans notre expérience à plus de 70 % des cas ;
- parfois, les lésions intestino-mésentériques régressent mais la thrombose laisse place à un cavernome. Cette éventualité représente 5 à 10 % des cas ;
- enfin, comme dans les IASA, une sténose fibreuse peut se constituer tardivement. Elle s'observe dans 5 à 10 % des cas. On retiendra de ces éléments plusieurs notions fondamentales :
  - l'IV intestinale se traduit toujours par un tableau clinique moins brutal que celui de l'IAA. Il est progressif et souvent précédé de prodromes ;
  - certains éléments cliniques, comme l'épanchement péritonéal, sont en faveur d'une IV ;
  - la longueur de grêle atteinte est élevée, avec un épaississement important et régulier de la paroi et une infiltration du mésentère adjacent ;
  - les douleurs abdominales sont intenses et persistent pendant plusieurs jours, voire plusieurs semaines, même sous traitement.

Les signes cliniques "péritonéaux" sont difficiles à analyser et la décision de surseoir au traitement chirurgical ne peut se faire que si l'on surveille par des examens répétés (scanner ou échographie) l'évolution de l'état des parois intestinales. Une paroi circonférentiellement épaissie permet de poursuivre le traitement entrepris alors qu'un amincissement pariétal circonférentiel d'apparition secondaire doit conduire à l'intervention.

Le bilan étiologique d'une thrombose veineuse est abordé dans l'article de B. Condat et D. Valla, p. 203.

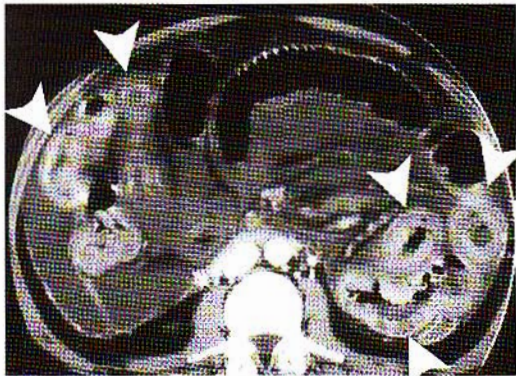
## Sémiologie scanographique des IV intestino-mésentériques

La sémiologie scanographique dès les coupes à "blanc" est la suivante :

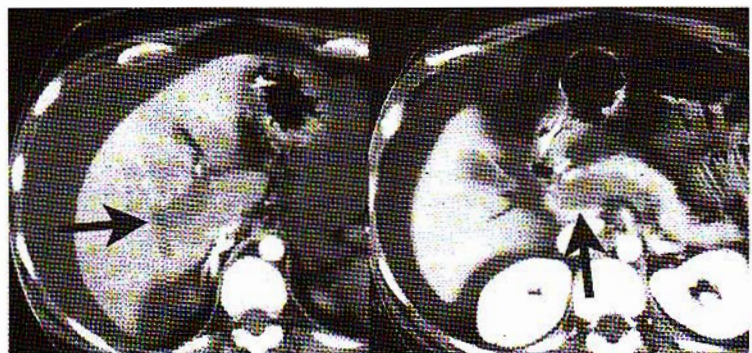
- l'épaississement circonférentiel régulier des parois intestinales est caractéristique par son étendue et son importance. Il est de l'ordre de 15 à 20 mm ou plus, nettement plus important que celui observé dans les IASA et se traduit par une hyperdensité spontanée ;
- présence d'un épanchement hémorragique péritonéal ;
- recherche de l'image de thrombose de la VMS associant dilatation tronculaire de la veine avec flous de contours et hyperdensité spontanée du contenu de la lumière retrouvées au niveau des branches afférentes jéjunales et iléales.

Après injection se confirme (figures 22, 23, ci-contre) :

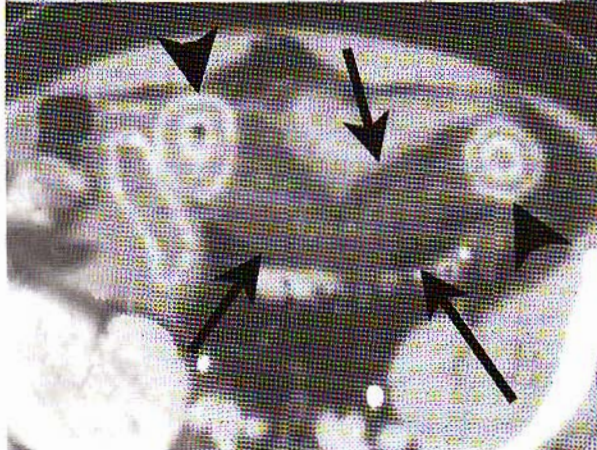
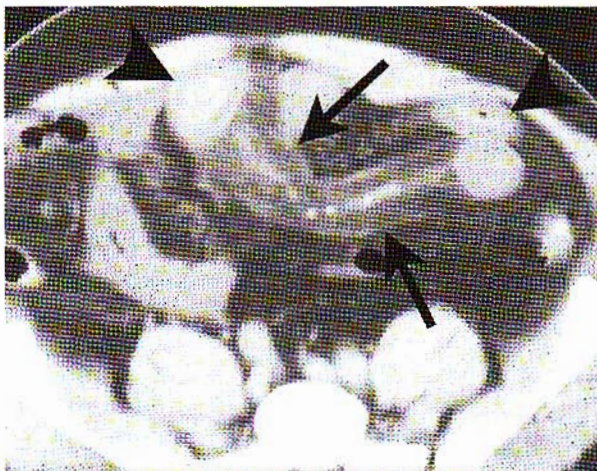
- le rehaussement "en cible" des parois épaissies, avec une réduction du diamètre de la lumière ;
- les images typiques de thrombose de la VMS associant sur les acquisitions réalisées au-delà de 50 à 70 secondes un défaut de



**Figure 22.** Image scanographique typique d'ischémie veineuse : épaissement massif diffus des parois des anses grêles et du cæcum avec réhaussement en cible et infiltration de tout le mésentère correspondant. Volumineux épanchement liquidien péritonéal.



**Figure 23.** Chez le même malade que figure 22, thrombose complète de l'axe mésentérico-portal étendue aux branches portales intrahépatiques.



**Figure 24.** Épaississement pariétal étendu d'anses jéjunales avec congestion du mésentère.



**Figure 25.** Chez le même patient que figure 24, thrombose de l'axe veineux mésentérique jusqu'au confluent spléno-mésaraïque.



**Figure 26.** Chez le même patient que figures 24 et 25, la surveillance clinique et par l'imagerie montre l'évolution vers un amincissement pariétal d'une anse pelvienne qui témoigne d'une nécrose ischémique secondaire à l'ischémie veineuse et impose la résection.

rehaussement de la lumière et un épaississement pariétal inflammatoire avec rehaussement marqué et persistant à un flou des contours. Ces mêmes images peuvent être retrouvées sur les principales branches afférentes jéjunales et iléales. La surveillance étroite doit faire rechercher l'apparition de zones d'amincissement des parois, avec en général persistance d'un rehaussement et aspect infiltré du péritoine adjacent qui permet une résection limitée au segment atteint (*figures 24, 25, 26, p. 195*).

## Place des autres méthodes d'imagerie

Sur l'ASP, on peut voir les images classiques d'épaississement segmentaire des parois d'anses jéjunales avec aspect empâté et figé de valvules conniventes hypertrophiées par l'œdème hémorragique. Ces images connues de longue date, et décrites comme significatives d'une ischémie, sont en fait uniquement observées dans les IV.

L'échographie est capable de faire le diagnostic d'épaississement circonférentiel régulier et massif des anses grêles d'autant que l'atteinte est généralement très étendue. L'épanchement péritonéal sera observé sans peine, si on examine bien le cul-de-sac de Douglas (avec une vessie pleine) et la gouttière pariéto-colique droite. Dans ces conditions, l'opérateur doit immédiatement vérifier le pédicule mésentérique supérieur et confirmer la présence d'un thrombus tronculaire obstructif étendu, ou au contraire son absence qui permet de rapporter les anomalies intestinales et mésentériques à un hématome du grêle.

L'angiographie sélective de l'AMS est totalement inutile.

## LES IC INTESTINO-MÉSENTÉRIQUES ET COLIQUES

### Physiopathologie

De longue date ont été décrites des manifestations cliniques liées à une IC de l'intestin, observées dans un contexte de sténoses ostiales ou tronculaires de l'AMS ou lors de thromboses tronculaires segmentaires avec bonne suppléance par les autres branches digestives. Ces manifestations associent des douleurs postprandiales, un amaigrissement et parfois un syndrome de malabsorption qui peut dominer le tableau. Sur le plan anatomo-pathologique, on observe une fibrose importante de la sous-muqueuse, parfois étendue à la musculature et des signes de souffrance des couches superficielles. La fibrose est, au moins au stade initial, une fibrose "jeune" à forte composante cellulaire fibroblastique avec un secteur interstitiel abondant. Avec l'évolution, cette fibrose cellulaire laissera place à un tissu fibreux mature constitué d'amas compacts de fibres collagènes.

Une forme étiologique particulière de ces lésions d'IC est représentée par l'atteinte radique au cours de laquelle les lésions d'endartérite distale des branches artérielles intestinales paraissent être le principal facteur causal.

### Diagnostic scanographique des IC intestino-mésentériques

L'IC du territoire de l'AMS se traduit en règle par un aspect modérément épaissi, régulier et circonférentiel de la paroi des

anses iléales chez un sujet d'âge moyen ou avancé. Le caractère fibreux cellulaire se traduit par l'aspect homogène de la paroi, sans rehaussement "en cible" ni autre élément en faveur d'un œdème sous-muqueux. L'analyse chronologique plus fine du rehaussement de cette paroi montre qu'il est lent et progressif, persistant en s'accroissant durant plusieurs minutes après l'injection (cela étant encore accentué par le "lavage" du contraste des autres segments intestinaux et des viscères). L'iléon est généralement atteint dans sa totalité et son raccourcissement s'accompagne d'une prolifération fibrograisseuse du mésentère. La conjonction des deux phénomènes entraînant un étalement des anses raccourcies et un aspect proche de celui rencontré dans la maladie de Crohn (*figures 27, 28, 29, ci-contre*). La différence se fait facilement par l'analyse du versant séreux des anses sur le bord mésentérique. Dans la maladie de Crohn, on observe une accentuation des images des vaisseaux droits sur le bord mésentérique ("jéjunisation vasculaire" de l'iléon), épaissis par la fibrose périvasculaire qui, en conjonction avec l'élargissement fibrograisseux du mésentère, forme les aspects caractéristiques "en peigne" ("comb sign") (*figure 30, ci-contre*). Dans l'IC, on ne retrouve pas ces "dents de peigne" du bord mésentérique. Dans le cas particulier des lésions radiques chroniques intestinales, on peut observer une fibrose plus ou moins rétractile du mésentère, mais il n'y a pas non plus de "signe du peigne".

## Place des autres méthodes d'imagerie

Le transit du grêle montre une atteinte étendue de l'iléon avec aspect rigide des parois qui ont perdu leur péristaltisme normal. L'aspect est analogue à celui rencontré dans les formes étendues fibreuses de la maladie de Crohn et c'est généralement ce diagnostic qui est d'abord retenu. C'est le contexte clinique, en particulier l'âge de survenue, qui doit attirer l'attention.

L'échographie avec doppler de l'ostium et du tronc de l'AMS peut, en particulier chez des sujets maigres, confirmer la sténose et la présence d'éventuels réseaux vicariants. L'emploi de produits de contraste pourra améliorer son rendement diagnostique et ses capacités de quantification de la sténose.

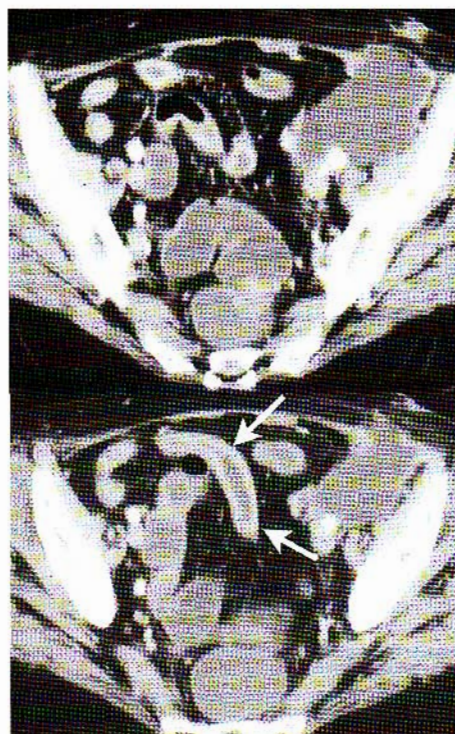
L'angiographie sélective de l'AMS s'impose pour affirmer la présence d'une lésion sténosante ostiale, tronculaire ou plus distale. Elle sera dans un proche avenir remplaçable par une acquisition volumique ultrarapide sur scanner matriciel avec post-traitement de type angiographique ou par une angio-IRM de l'AMS avec injection de gadolinium.

L'IRM, qui permet à la fois l'étude des structures intestino-mésentériques et celle des axes vasculaires après injection de produit de contraste dans un plan frontal, est un moyen très élégant d'affirmer rapidement le diagnostic.

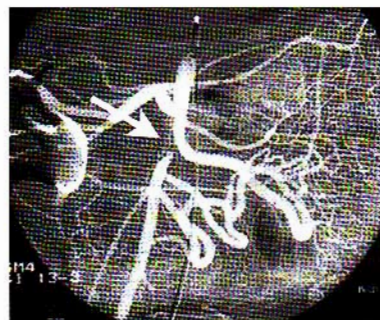
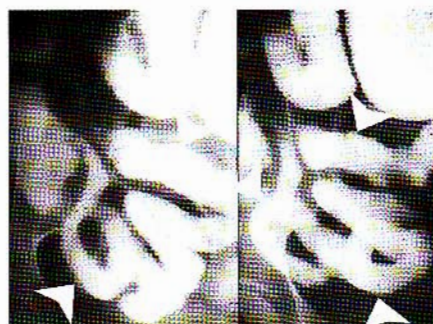
## CONCLUSION

L'élargissement des perspectives thérapeutiques en matière de prise en charge des syndromes d'IM oblige à affiner le diagnostic pour préciser le mécanisme en cause, l'étendue des lésions en surface

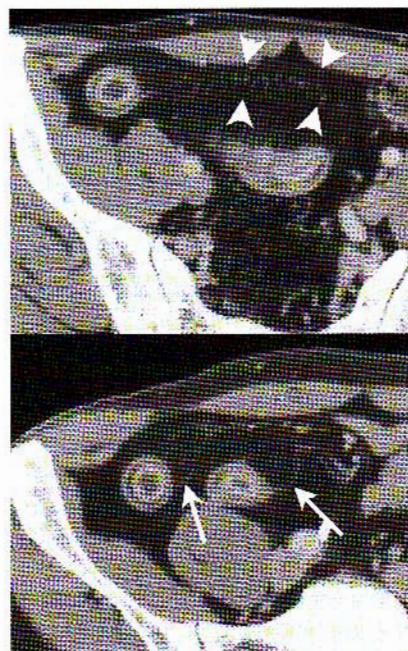
**Figure 27.** Ischémie chronique intestino-mésentérique : épaissement pariétal circonférentiel dense témoignant d'une fibrose cellulaire étendue sur les trois dernières anses grêles. Prolifération fibrograisseuse modérée mais nette. Il n'y a pas de spiculation du versant séreux qui pourrait faire évoquer une inflammation transmurale. Cela élimine donc l'hypothèse d'une maladie de Crohn.



**Figure 28.** L'entérocyse chez la même patiente que figure 27 confirme l'atteinte fibreuse pariétale étendue donnant un aspect figé des dernières anses grêles.



**Figure 29.** L'angiographie sélective de l'artère mésentérique supérieure chez le même patient que figures 26 et 27 montre une thrombose segmentaire de la partie haute du tronc de l'AMS avec développement d'une circulation de suppléance par l'intermédiaire des arcades bordante dilatées.



**Figure 30.** Maladie de Crohn : la coupe des feuillets mésentériques montre la section des rameaux longs et courts issus des vaisseaux droits associée à la prolifération fibrograisseuse du mésentère. L'étude précise montre l'implantation de ces images fibreuses sur le bord mésentérique avec spiculations du versant séreux confirmant l'atteinte transmurale et signant la maladie de Crohn.

et surtout en profondeur, puisque le risque perforatif à court terme dépend directement de ces dernières. L'imagerie en coupe, en particulier le scanner à l'heure actuelle, l'IRM dans un avenir proche, fournissent les éléments clés qui permettent d'appuyer les choix thérapeutiques sur des éléments sémiologiques simples, mais précis. Les résections mutilantes dans les IV peuvent être évitées, mais on peut également grâce à l'imagerie intervenir plus tôt en cas de signes indiscutables d'infarctus artériel transmurale. ■

**Mots clés.** Ischémie artérielle intestinale aiguë – Ischémie artérielle intestinale subaiguë – Ischémie veineuse intestinale – Ischémie chronique intestinale – Scanner.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Cotran R.S., Kumar V., Collins T. Robbins. Pathologic basis of disease. 6<sup>e</sup> ed, Philadelphie : WB Saunders, 1999 : 802-40.
2. Gore R.M., Gahremani G.G., Miller F.H. Inflammatory disease in : Margulis A.R. : Modern imaging of the alimentary tube, Berlin, Springer Verlag, 1998 : 185-215.
3. Régent D., Gay G., Schmutz G. et coll. Intestin grêle : mieux lire le scanner in : Bret P., Régent D. : Appareil digestif, Paris, SFR, 1998 : 95-104.
4. Taourel P.G., Deneuille M., Pradel J.A. et coll. Acute mesenteric ischaemia : diagnosis with contrast enhanced CT. Radiology 1996 ; 199 : 632-6.
5. Traill Z.C., Nolan D.J. Ischemic disease in : Margulis A.R. : Modern imaging of the alimentary tube, Berlin, Springer Verlag, 1998 : 257-69.