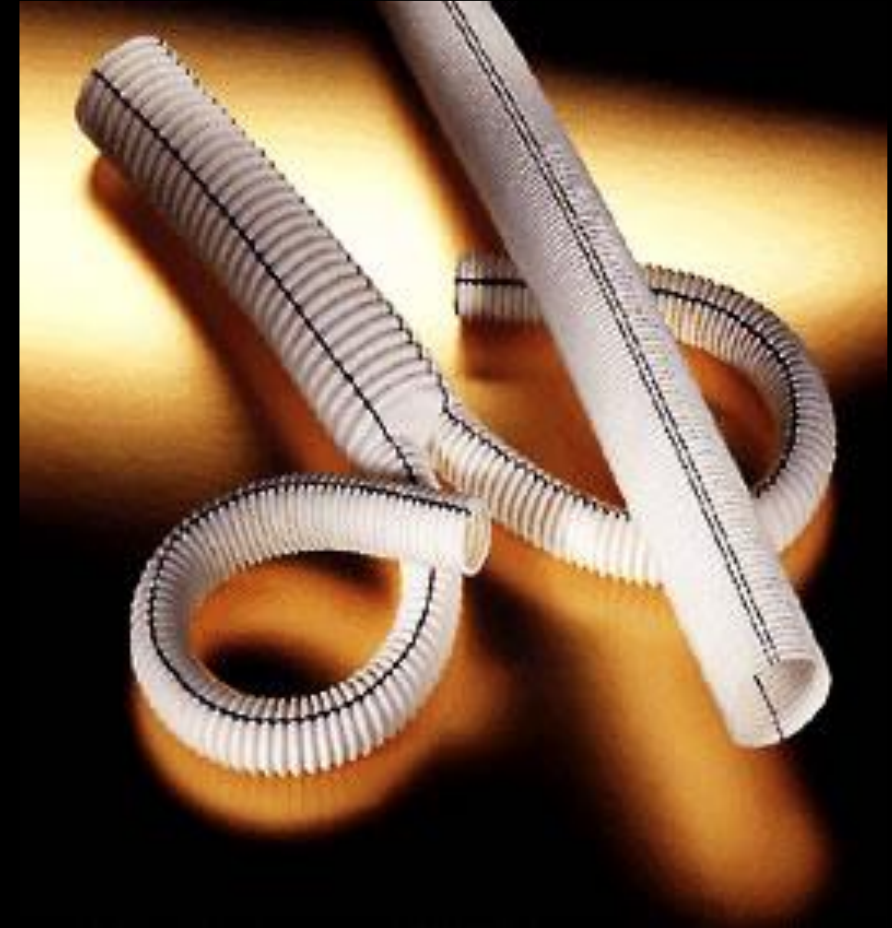
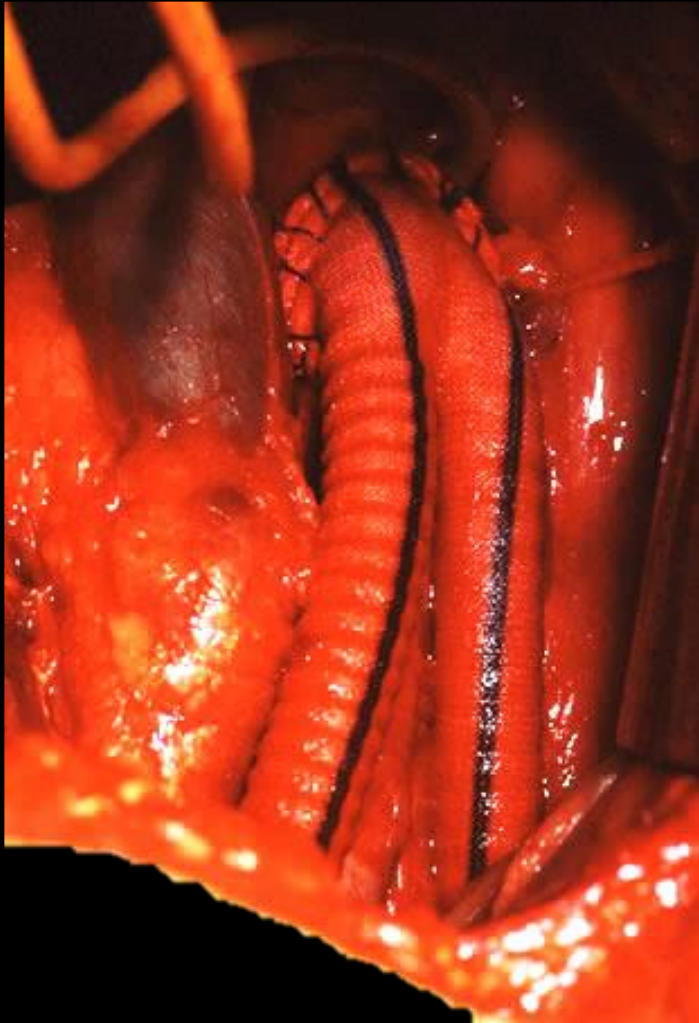


Si l'introduction des prothèses synthétiques a représenté un progrès considérable en chirurgie vasculaire, permettant des reconstructions artérielles avec des taux de perméabilité élevés, **l'infection avec fistule aorto- (ou prothéto-) entérique reste la complication la plus sérieuse d'une prothèse** de l'aorte abdominale sous rénale

Sa gravité est liée:

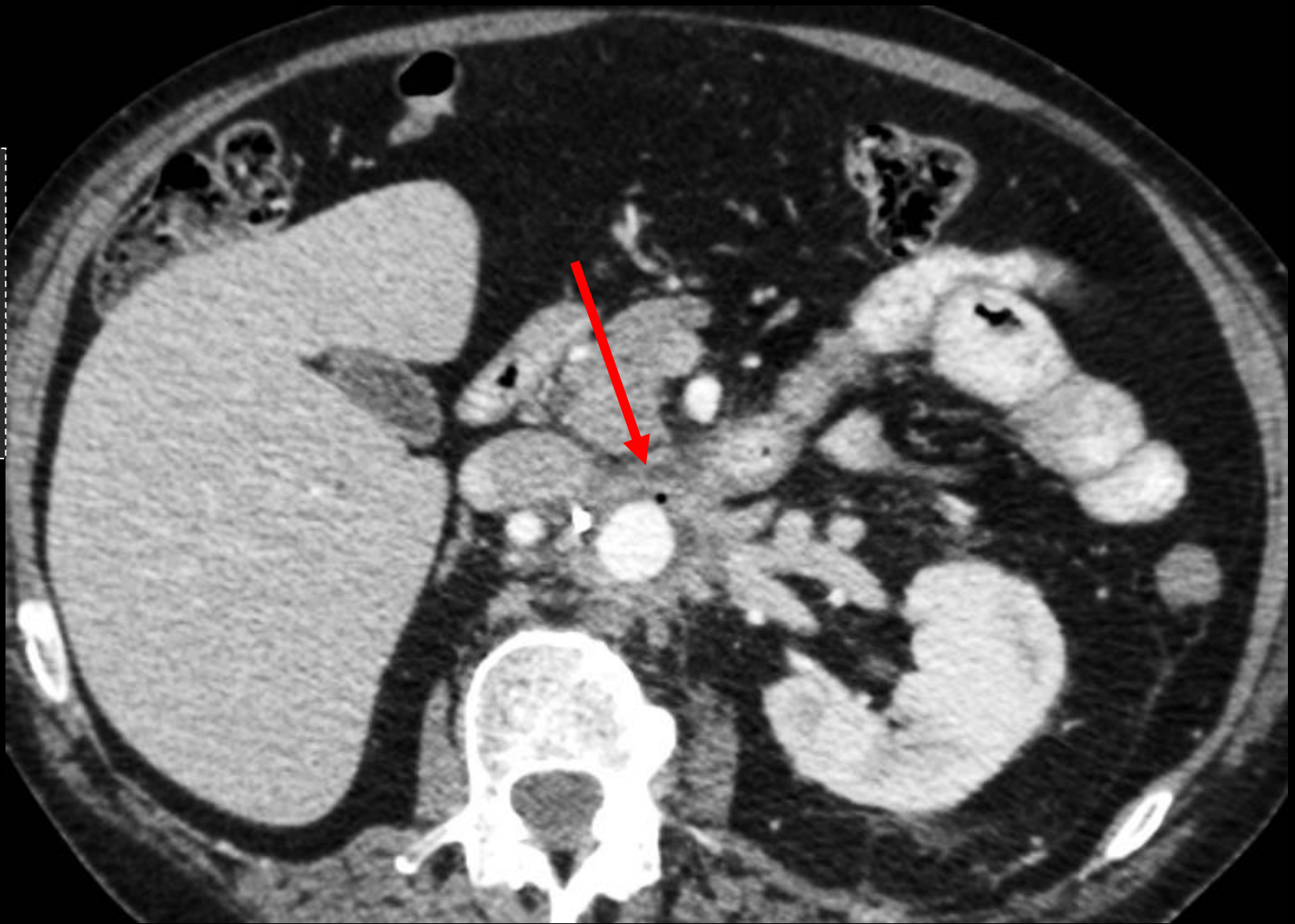
- aux conséquences vitales (**mortalité voisine de 50%**),
- aux conséquences fonctionnelles (**30% d'amputations**),
- à l'infection sous-jacente, elle-même corrélée à l'atteinte du corps prothétique et des anastomoses.





La fistule aorto-digestive est le **premier diagnostic** à évoquer chez un patient porteur **d'une prothèse aortique abdominale** qui présente une **hémorragie digestive**, quelle qu'en soit la modalité de **révélation clinique** : rectorragies ou méléna, même **minimes**

L'infiltration liquidienne et la
petite bulle gazeuse péri-
prothétique sont caractéristiques
d'une infection de la prothèse



L'infection est une complication rare , touchant : **0 à 6% des prothèses**. La fréquence dépend du site de son implantation:

- prothèse **strictement intra-abdominale: 0,4 à 0,7 %**
- le risque augmente en cas d'abord du Scarpa
- pour les **pontages axillo-fémoraux: 5 à 8 %**, car le terrain sous-jacent est souvent fragilisé; et parce-que ce pontage représente l'un des principaux traitements des infections de prothèse aortique.

On distingue les **infections précoces** (moins de 4 mois après la pose), des **infections tardives** (70 à 85% des cas)

Il existe une **classification des infections de prothèses de l'aorte abdominale** (Szilagyi et coll., 1972):

- stade I : infection du derme ;
- stade II : infection des tissus sous-cutanés ;
- stade III : infection de la reconstruction artérielle.

En 1988, Samson et coll. créent une classification en cinq groupes qui différencie le stade III en trois nouveaux stades :

- stade III : infection du corps prothétique **respectant les anastomoses** ;
- stade IV : infection du corps prothétique **intéressant les anastomoses** ;
- stade V : apparition d'une **septicémie** ou de **saignement d'une anastomose**.

L'échographie peut montrer des faux-anévrysmes anastomotiques, une collection périprothétique....
mais l'absence de collection n'élimine pas l'infection !!!

L'oesogastroduodénoscopie est fondamentale chez tous les patients porteurs d'une prothèse aorto-iliaque ou aorto-fémorale et présentant une hémorragie digestive haute, non pas pour voir l'érosion de la paroi digestive sur la prothèse, mais pour **éliminer une autre cause de saignement** : ulcère gastro-duodénal (de stress +++ chez ces patients), varices oesophagiennes, etc). Une coloscopie peut être utile chez certains patients dans le même raisonnement.

Les **critères d'infection prothétique** sont :

- la présence d'images gazeuses au sein de la collection péri-prothétique
- un épaissement avec rétraction des parois intestinales au contact
- la présence d'un faux anévrysme
- collection liquidienne péri-prothétique
- l'extravasation de produit de contraste dans la lumière intestinale n'est quasiment jamais visualisée, son absence ne doit surtout pas remettre en cause le diagnostic de fistule aorto-entérique
- la ponction d'une collection péri-prothétique peut permettre de confirmer l'infection et de préciser le germe en cause

Table 1. CT findings in aortoenteric fistulas

CT sign	AEF cases (<i>n</i> = 10)	Control cases (<i>n</i> = 12)	Sensitivity (%)	Specificity (%)
Peri-aortic fluid/soft tissue	9	1	90	92
Breach in aortic wall	8	3	80	75
Pseudoaneurysm formation	4	1	40	92
Loss of fat pad	9	8	90	33
Ectopic gas	4	0	40	100
Intravasation of contrast into lumen	0	0	0	100

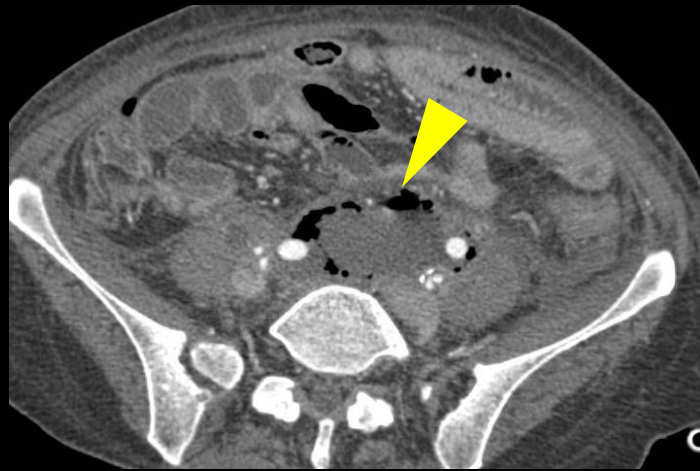
Hughes FM et al. Aortoenteric fistula: a diagnostic dilemma. *Abdom Imaging*. 2007;32(3):398-402

52 ans, J13 d'un pontage aorto-bifémoral.

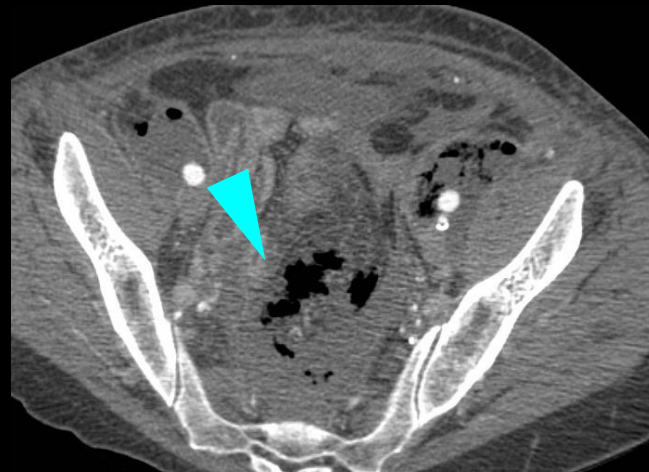
Douleurs abdominales aiguës, fièvre, syndrome inflammatoire.



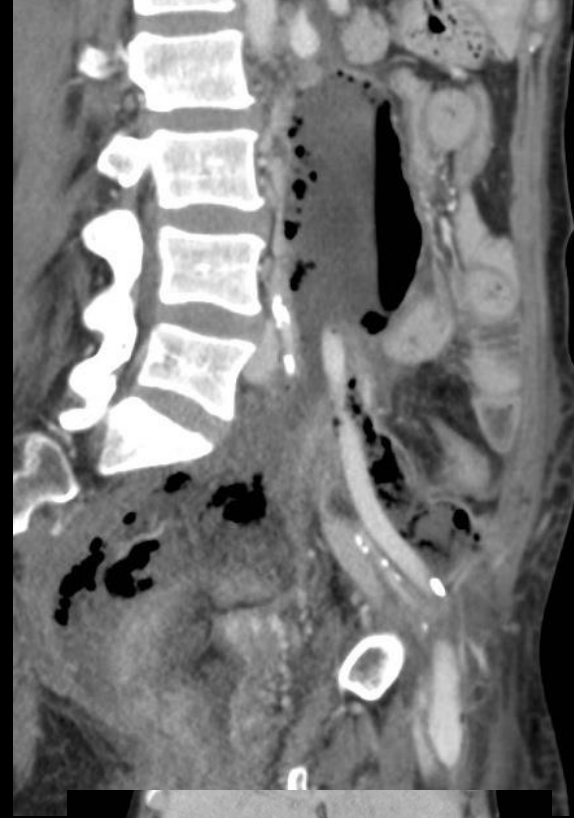
ARM pré-opératoire



CT temps artériel



Infection de prothèse aorto-bifémorale.
Volumineuse collection hydro-gazeuse entourant la prothèse et ses 2 jambages, étendue aux espaces sous-péritonéaux pré-sacrés



Même patient.

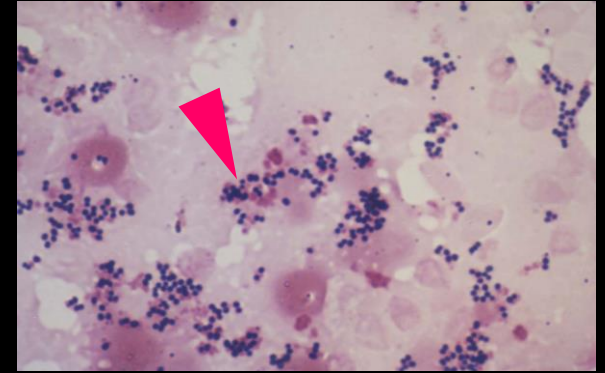
L'extension pelvienne sous-péritonéale est, comme toujours, mieux analysée sur les reformations sagittales et frontales obliques

Les **micro-organismes d'origine digestive** (entérocoques anaérobies) semblent responsables d'une grande partie des infections intra-abdominales.

Le *Staphylococcus epidermidis* est majoritaire en cas de reconstruction aorto-fémorale avec une émergence du

Staphylococcus aureus dans les séries les plus récentes. Ce dernier est la bactérie la plus fréquente dès que la reconstruction passe à l'étage sous-inguinal.

Pseudomonas et d'autres bacilles à Gram négatif semblent prendre une importance croissante



*Staphylocoque
epidermidis*



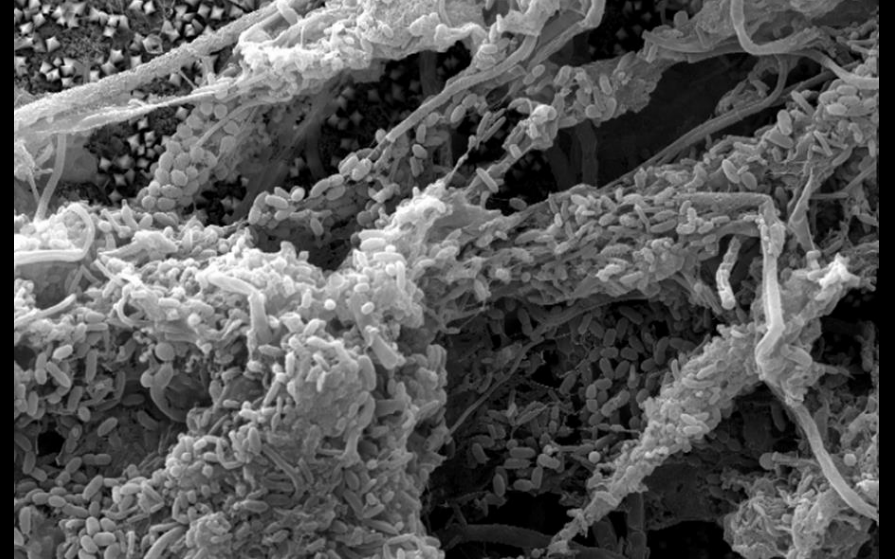
*Pseudomonas
aeruginosa*

Le délai de survenue et la clinique de l'infection de prothèse sont dépendants du micro-organisme:

- **en cas d'infection précoce (< 4 mois), ce sont des bactéries très virulentes du type du *Staphylococcus aureus*.** Les signes infectieux généraux et locaux sont importants et les cultures sont habituellement positives. Quelques cas de bacilles à Gram négatif peuvent aussi être en cause tels que le *Pseudomonas* et le *Proteus*.
- **les infections tardives, en revanche, sont causées par des germes peu virulents, capables de produire un biofilm (« slime »)** les protégeant contre les défenses de l'organisme et les antibiotiques. Le biofilm est un système organisé de couches de cellules microbiennes et de polymères extracellulaires associé à une surface, avec des caractéristiques structurales et fonctionnelles complexes. Ces micro-organismes restent donc longtemps quiescents, et l'infection évolue à bas-bruit et ne peut devenir symptomatique que **des mois ou des années après l'implantation**. Il s'agit pratiquement toujours d'infections à *Staphylococcus epidermidis*. Les entérobactéries peuvent aussi causer des infections tardives, en particulier en cas de fistule aorto-digestive ou en cas de contamination par voie hématogène.

La prise en charge thérapeutique **associe une antibiothérapie...**

- peu efficace: amas de fibrine et de plaquettes, environnement faiblement vascularisé, inoculum bactérien élevé protégé par un biofilm
- association de **2 ou 3 antibiotiques à doses élevées**
- en cas de fistule aorto-entérique, il faut couvrir les anaérobies
- durée: **plus de 6 semaines IV, puis 6 mois per os** (voire même à vie selon certains auteurs)



... **et un traitement chirurgical**, respectant ces règles:

- l'extension de l'infection doit être précisément déterminée par une imagerie dédiée et si nécessaire par une exploration chirurgicale
- le germe causal doit être identifié
- **l'atteinte d'une des anastomoses doit entraîner l'exérèse complète de la prothèse infectée.**

Diverses options chirurgicales peuvent être proposées:

- exérèse complète de la prothèse et pontage extra-anatomique, dans le même temps opératoire ou de façon différée
- exérèse de la prothèse sans revascularisation
- remplacement prothétique in situ (utilisation de prothèse en polyester imprégnée de rifampicine, allogreffe ou autogreffe)
- conservation de la prothèse
- traitement endovasculaire.



Homme, 60 ans.

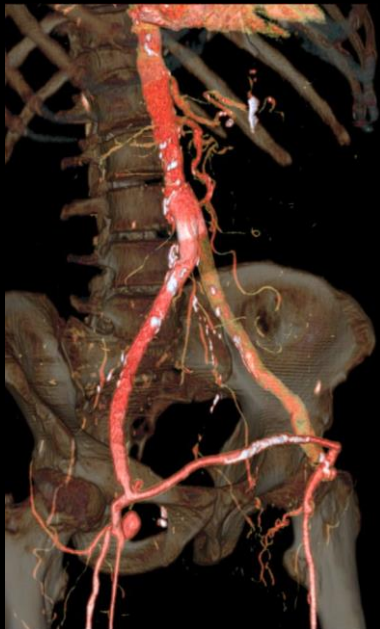
ATCD de pontage aorto-bifémoral il y a 2 ans.

Tuméfaction inguinale droite.

Faux-anévrisme infectieux anastomotique distal du pontage aorto-bifémoral.

Thrombose du jambage gauche.

Pontage fémoro-fémoral croisé D/G perméable



Certains « timing physiologiques » sont fondamentaux à connaître, notamment en imagerie CT: le délai de disparition normal:

- d'un hématome péri-prothétique est de 3 mois
- d'une collection gazeuse péri-prothétique est de 3 à 4 semaines (attention aux gazes hémostatiques chirurgicales (type SURGICEL®) qui miment une collection hydro-gazeuse péri-prothétique au scanner ! !)

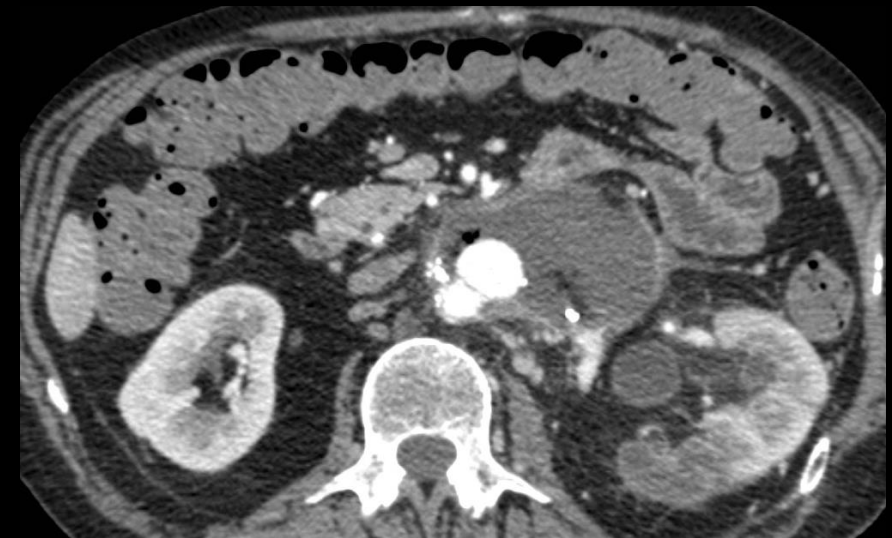
Hématome péri-prothétique
à J8 post-opératoire, banal

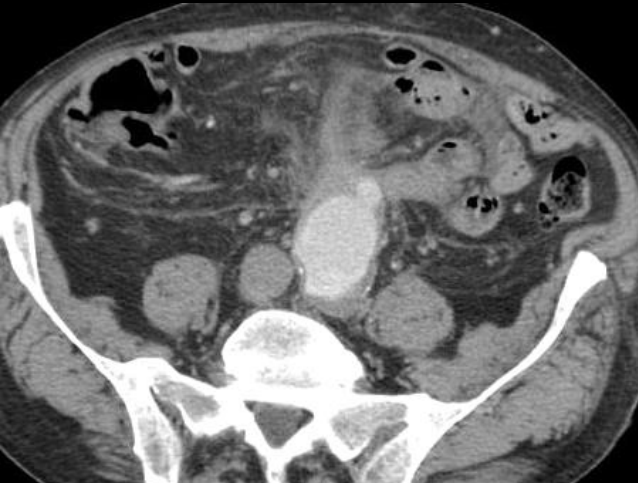
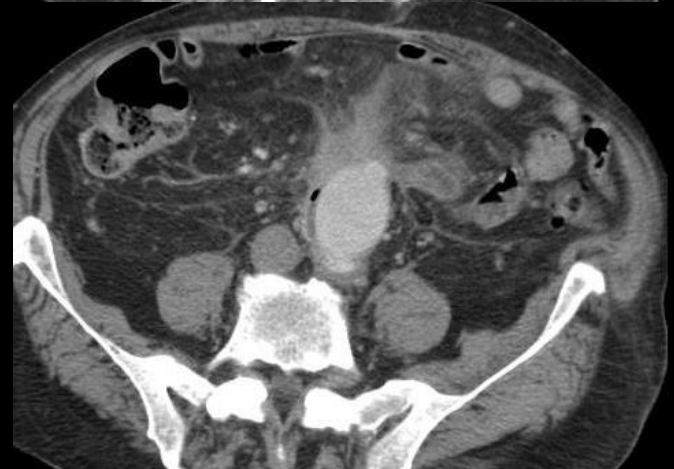
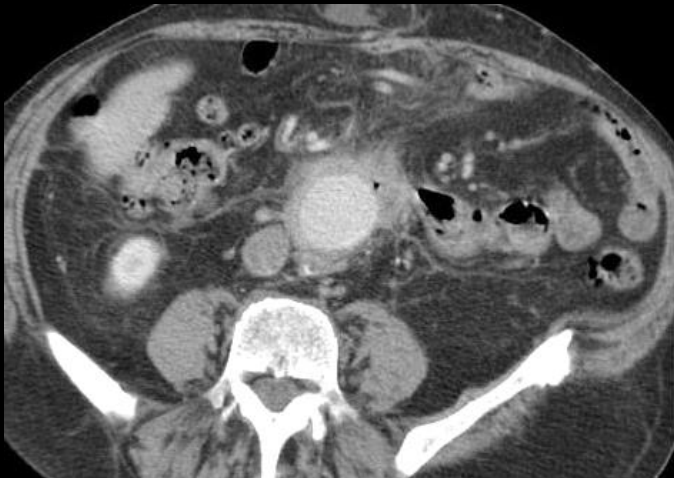


La présentation clinique des fistules aorto-digestives est très variable:

- **hémorragie** digestive aiguë ou chronique, massive ou distillante
- il faut aussi y penser devant un tableau de **fièvre prolongée** ou de **douleurs abdominales** chez un patient porteur d'une prothèse aorto-iliaque ou fémorale.

Petites bulles gazeuses péri-prothétiques
à J2 post-opératoire, banales





fistule aorto-duodénale; tous les signes sont présents...

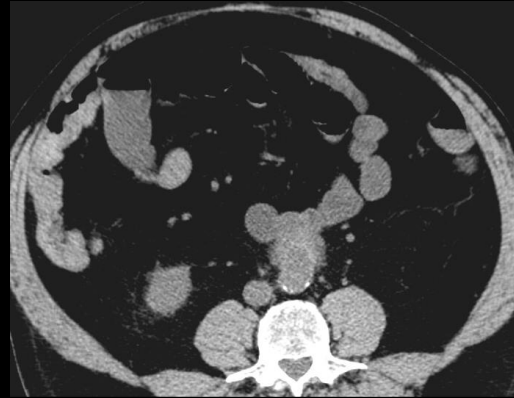
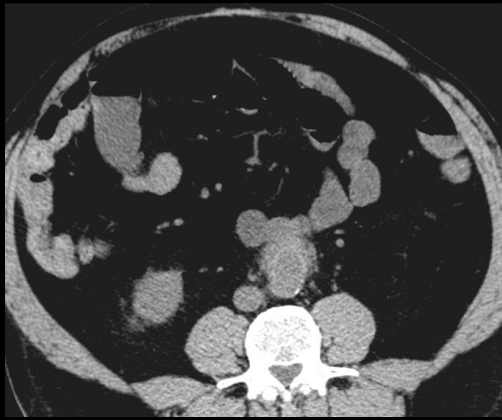
- l'importante infiltration avec collection péri-prothétique

- la petite bulle gazeuse

- le faux-anévrisme

- l'accolement du duodénum et surtout sa rétraction contre la prothèse



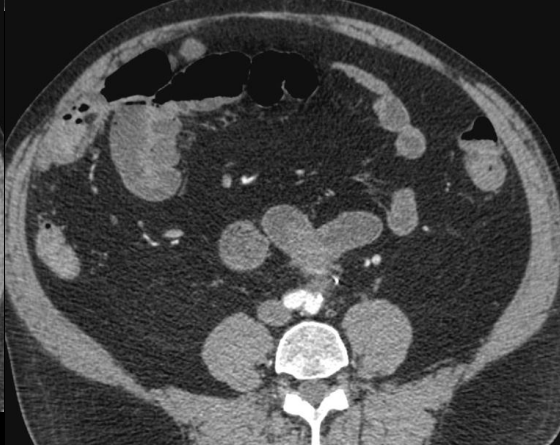


Parfois, les signes sont plus discrets...

Homme, 70 ans, rectorragies
ATCD de pontage aorto-bifémoral



faux-anévrisme de l'anastomose proximale du pontage aortobi-iliaque, avec infiltration de la graisse périphérique etaccolement du jéjunum proximal ...

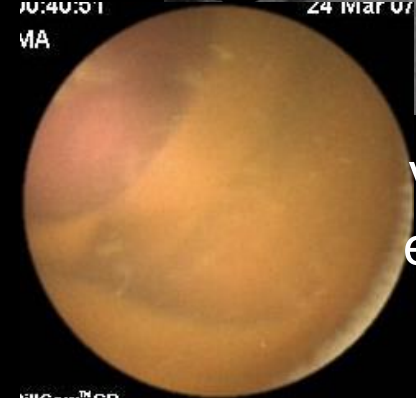


... l'absence de bulles gazeuses n'élimine pas l'infection !!!

10:40:31
VA

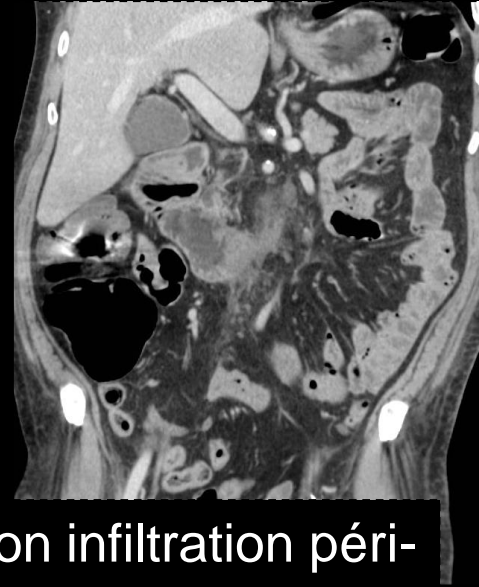
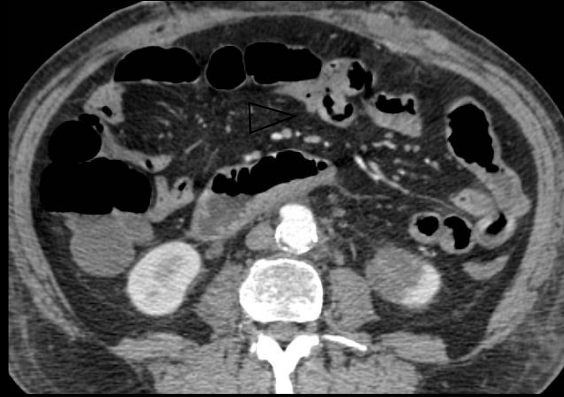
24 Mar 07

1595

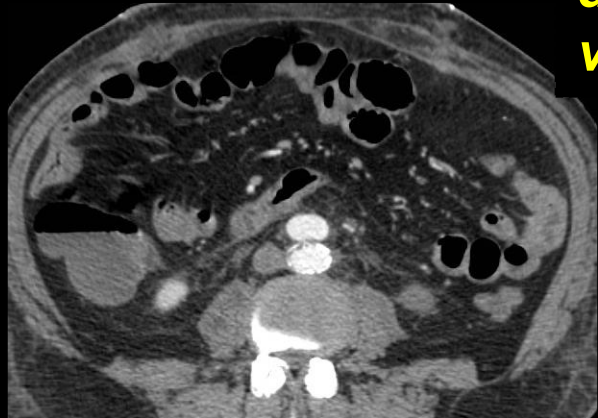


Vidéo-capsule endoscopique: hémato-me de la paroi

Homme, 60 ans, rectorragies. ATCD de pontage aorto-bi-iliaque A

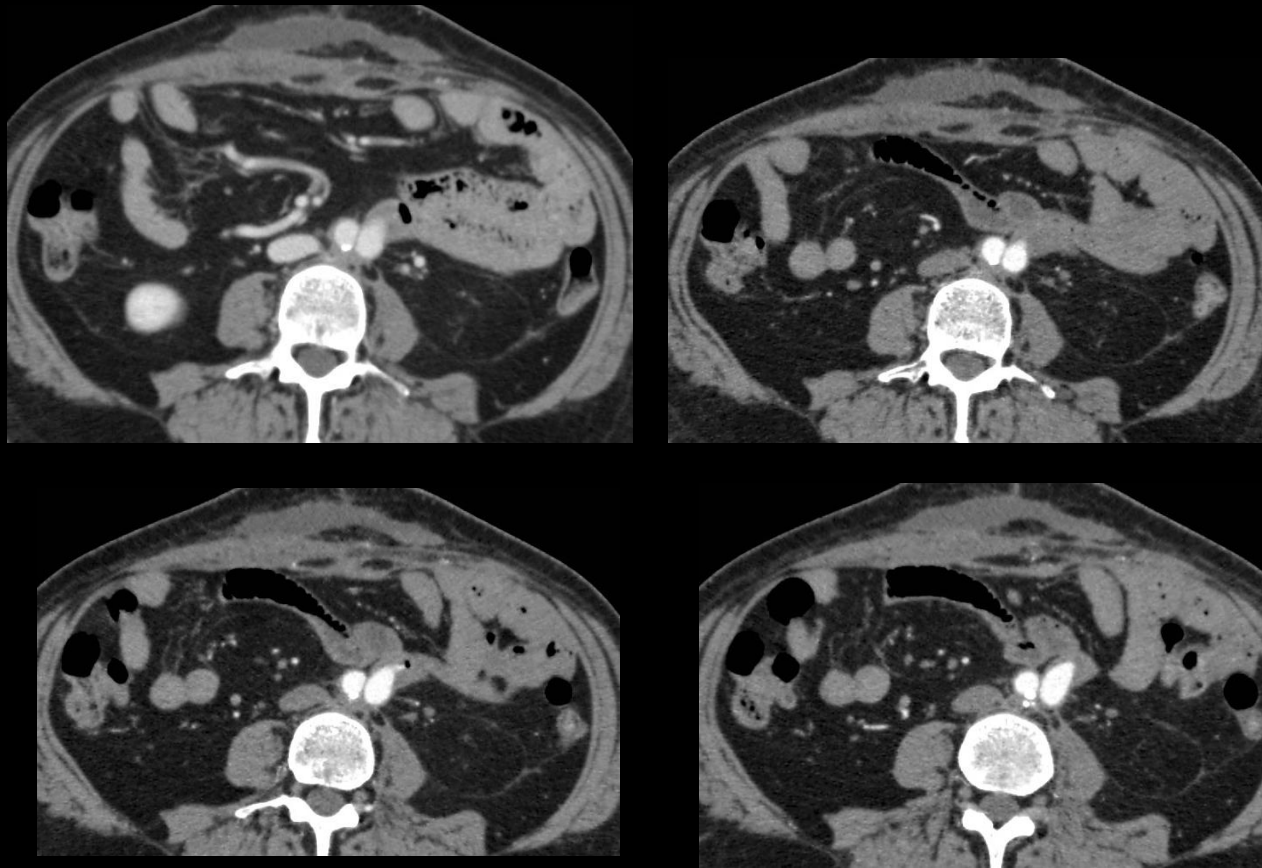


Là encore, la seule association infiltration péri-prothétique et épaissement de la paroi postérieure du 3^{ème} duodénum en regard suffisent à affirmer la fistule prothéto-entérique dans un contexte de déglobulisation... **le plus difficile reste de convaincre le chirurgien vasculaire " thomiste " !!!**

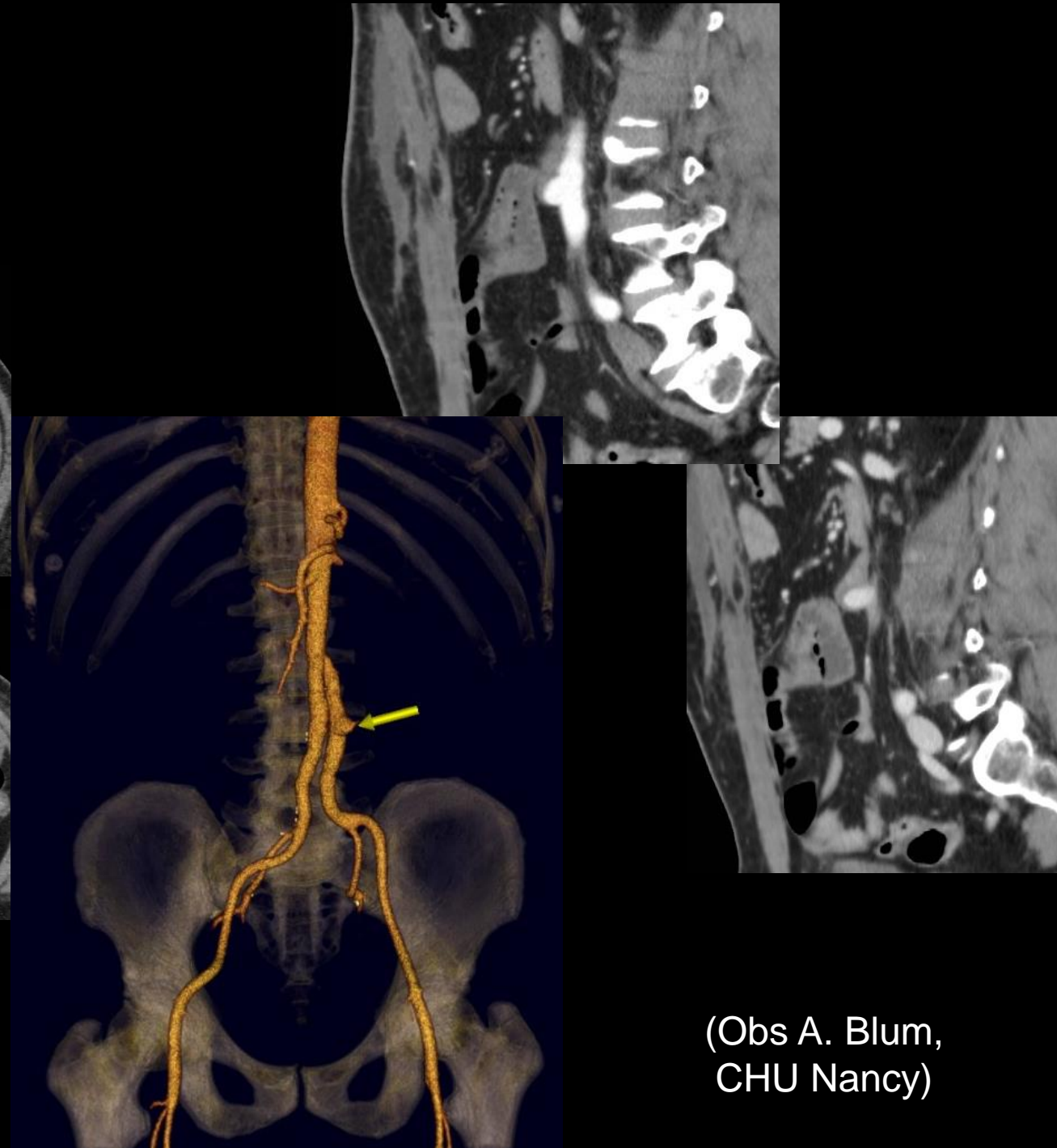


L'extravasation intra-luminale digestive du produit de contraste vasculaire n'est en pratique que rarement rencontrée au scanner, elle est le fait de fistules 3 cataclysmiques³

Homme, 65 ans.
ATCD de pontage aorto-bi-iliaque
Douleurs abdominales

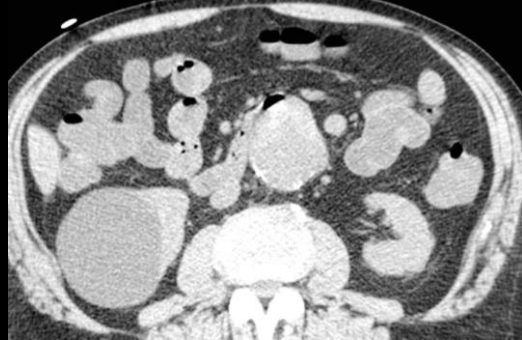


Cette fois, il y a un faux-anévrysme de l'anastomose distale du jambage iliaque gauche, auquel est accolé le jéjunum

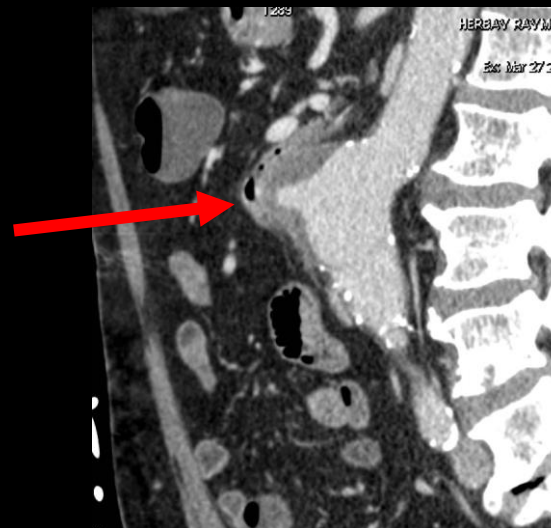
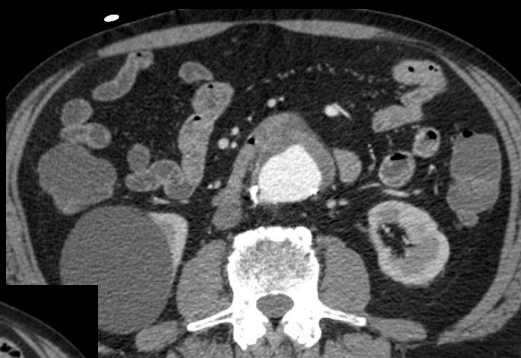


(Obs A. Blum,
CHU Nancy)

Homme, 58 ans. Rectorragies.



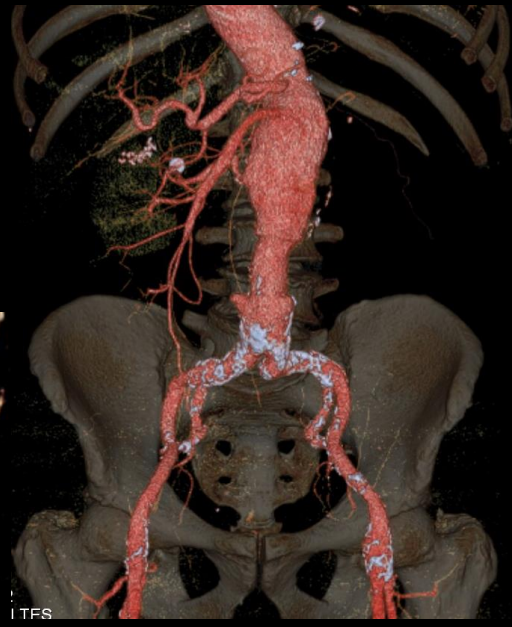
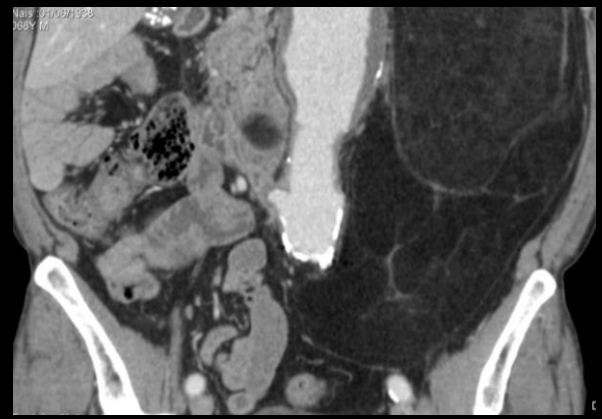
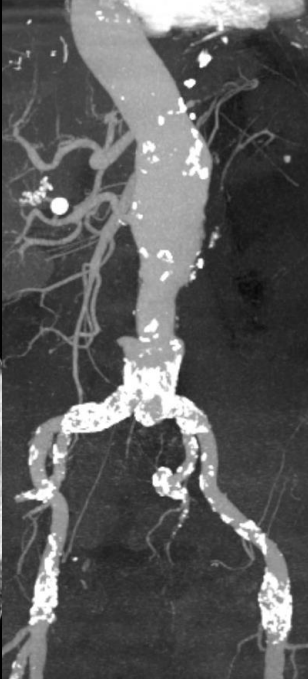
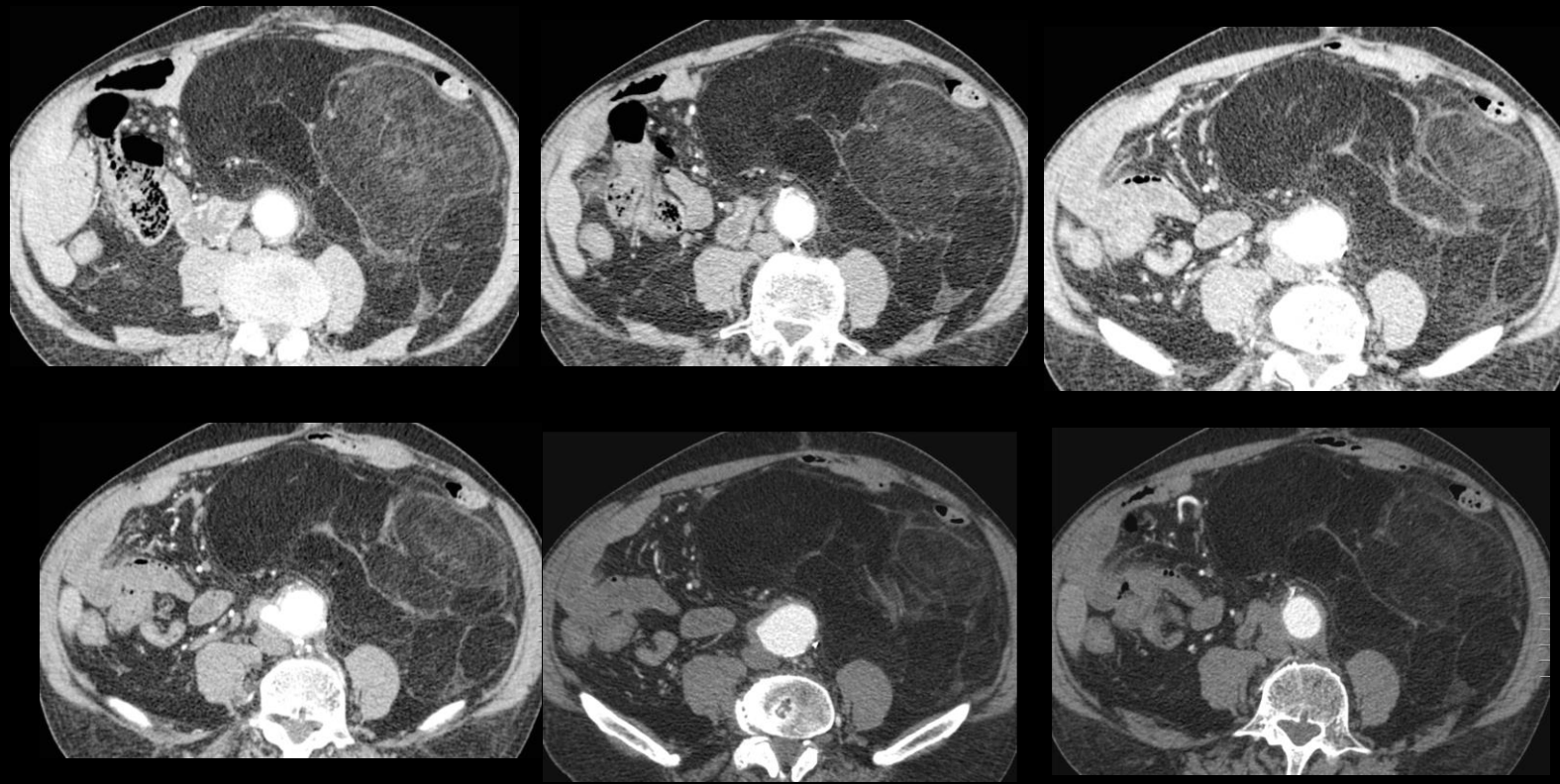
CT temps artériel



L'existence d'une asymétrie de contours du chenal circulant n'est jamais un signe banal et doit toujours attirer l'attention (y compris sur des aortes « natives »)

Ici, on visualise parfaitement le trajet fistuleux antérieur entre l'aorte et le 3^{ème} duodénum

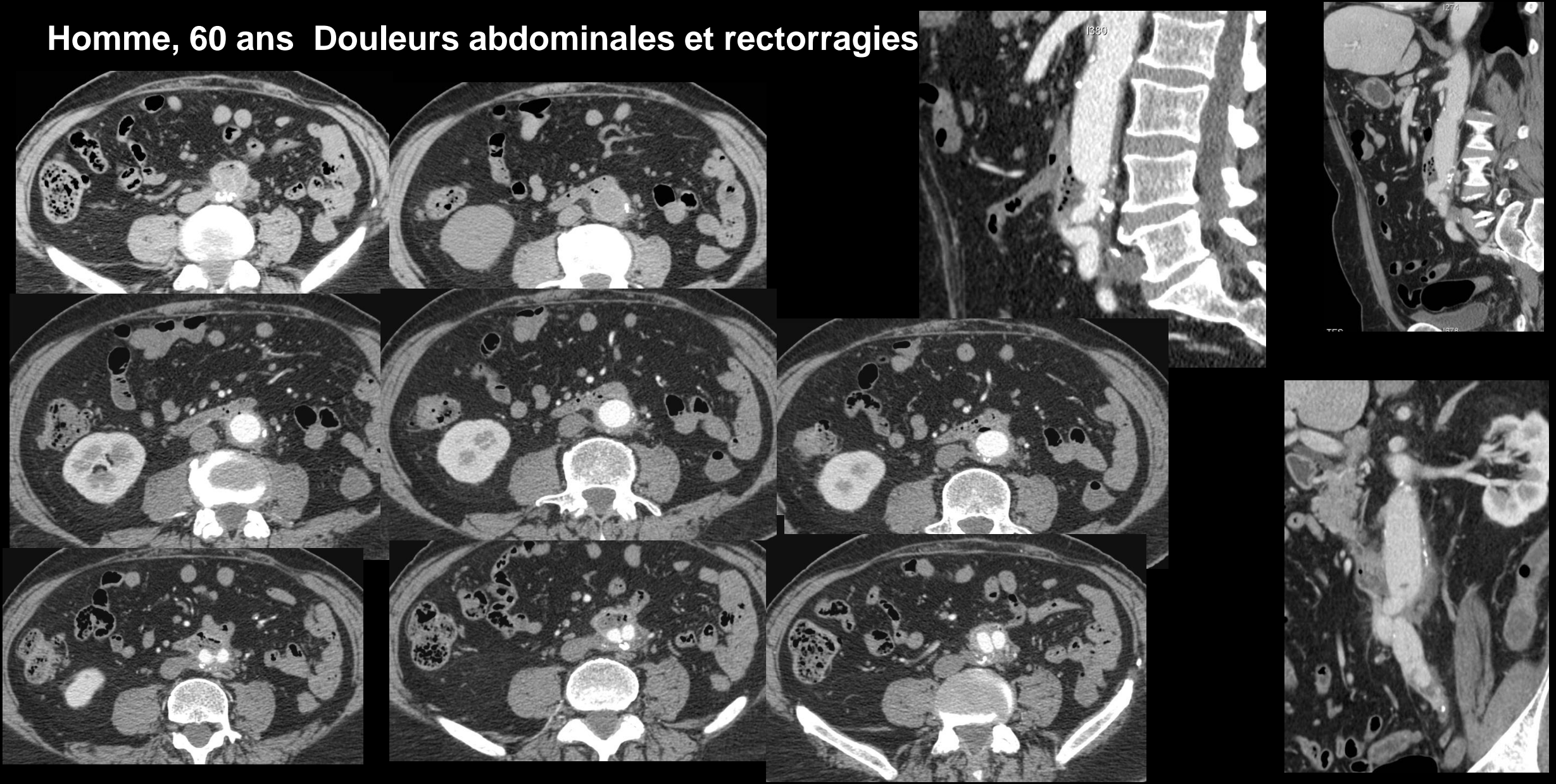
Homme, 65 ans.
Contrôle systématique de tube droit aortique.



Faux-anévrisme distal sur tube droit aortique , fistulisé dans une anse jéjunale, chez un patient atteint d'un volumineux liposarcome rétropéritonéal gauche

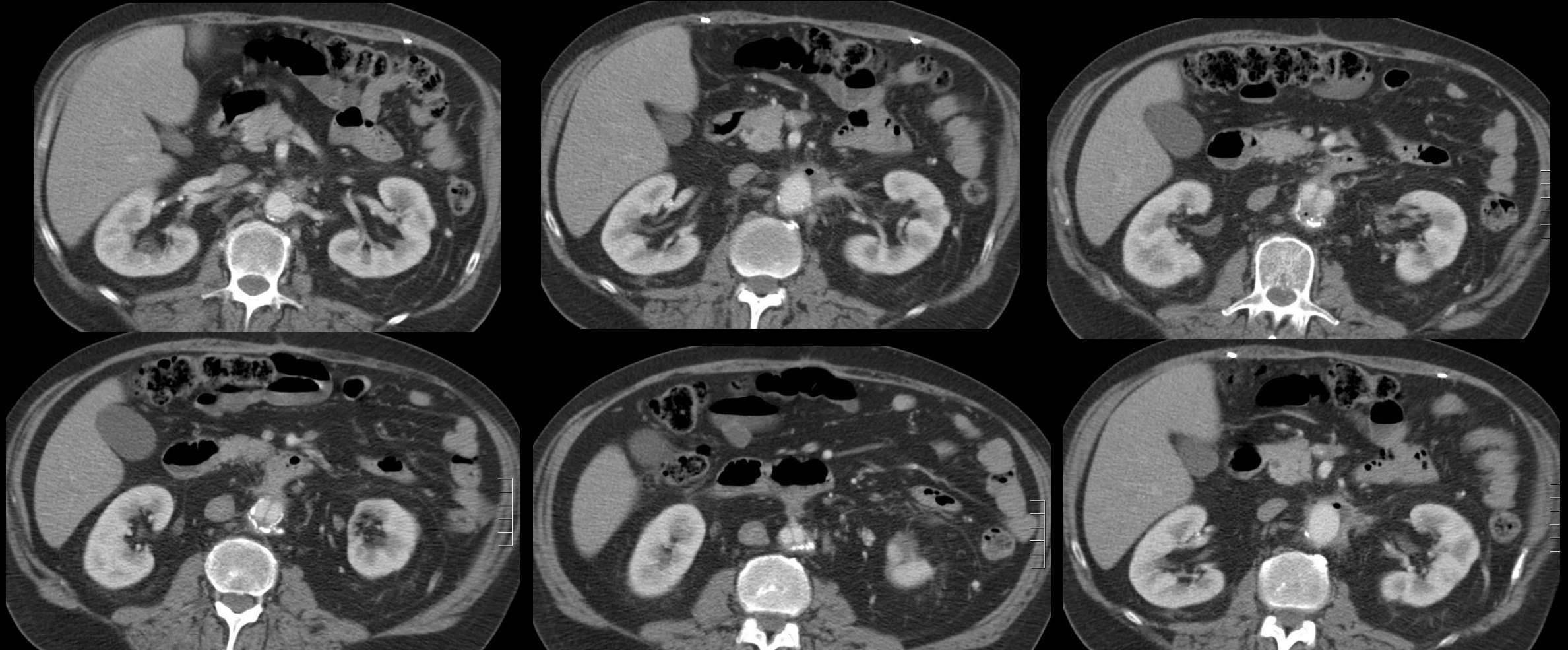
SEC 2
S ADULTES

Homme, 60 ans Douleurs abdominales et rectorragies



Collection péri-prothétique renfermant des bulles gazeuses au contact de la première anse jéjunale , signant l'infection prothétique avec fistule prothéto-jéjunale.

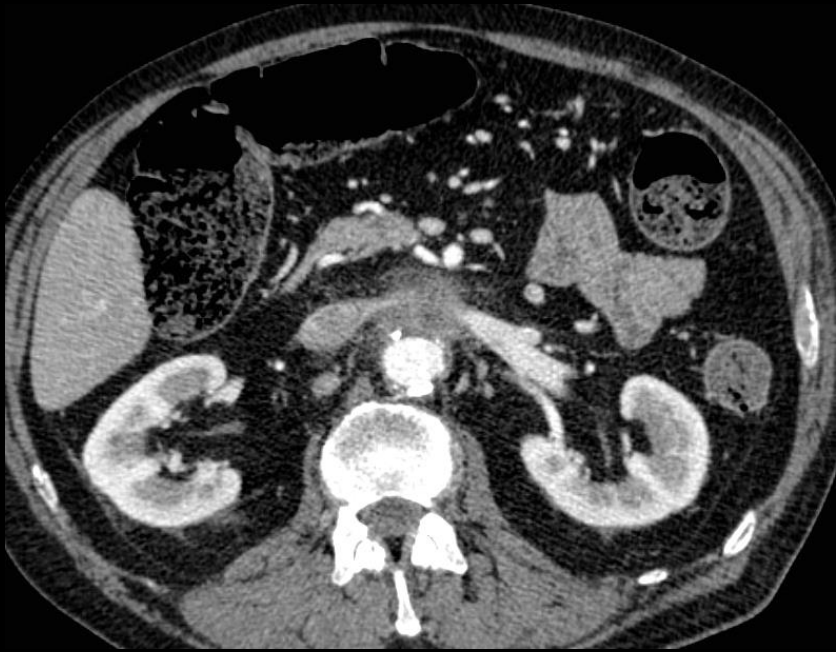
Homme, 71 ans. ATCD de pontage aorto-bifémoral. Rectorragies



Collection péri-prothétique avec bulles gazeuses

L'importante rétraction duodénale en regard, chez ce patient à l'espace para-rénal antérieur bien « gras », rend le diagnostic de fistule prothéto-duodénale plus aisé !!

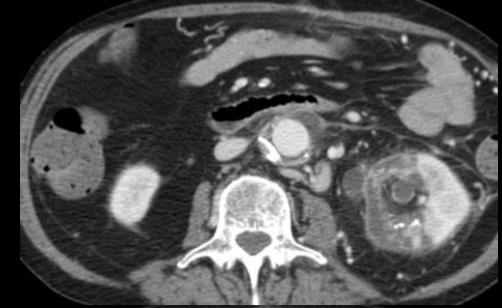
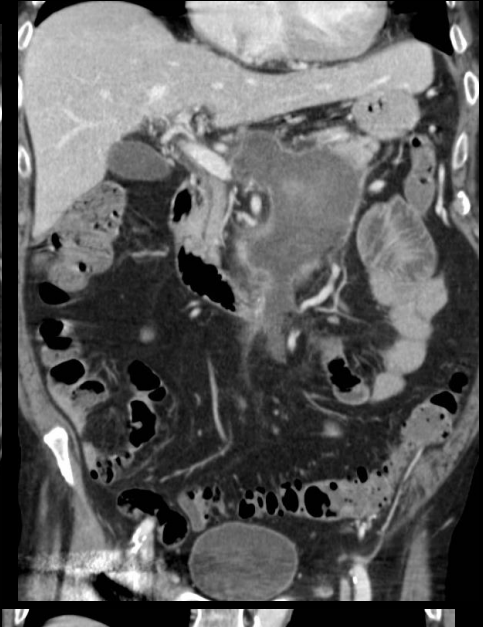
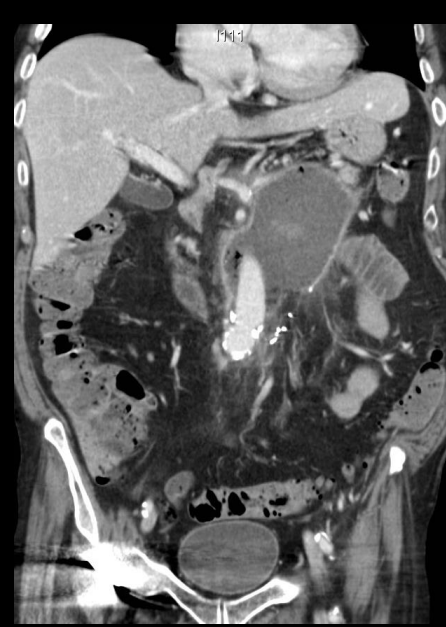
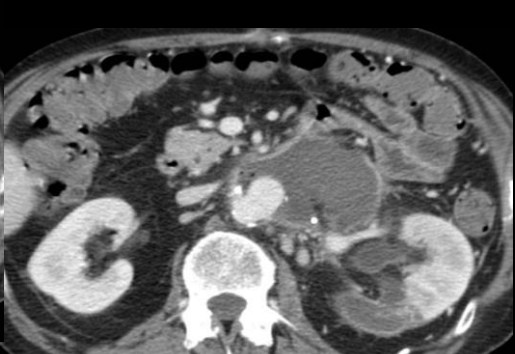
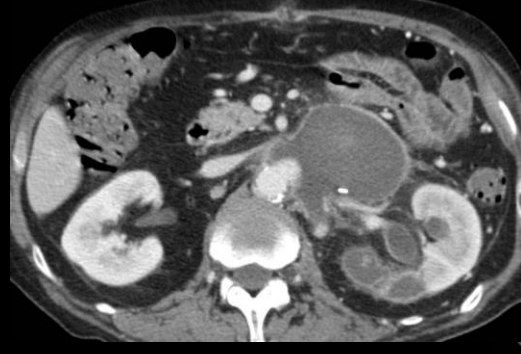
60 ans, lombalgies fébriles



Faux-anévrisme sacciforme de l'aorte inter-rénale .

L'importante infiltration périaortique et le syndrome infectieux doivent toujours faire évoquer en premier lieu une origine infectieuse: c'est ici un faux-anévrisme infectieux.

Il faut préférer la désignation par "infectieux" à "mycotique"», car ce dernier terme est un faux-ami laisse faussement penser que l'infection est liée à un champignon !!!



Le même patient, à J3 post-opératoire (implantation d'un tube droit aortique), se plaint de lombalgies gauches.

Il est subfébrile à 38°C.

Quel est votre diagnostic ?

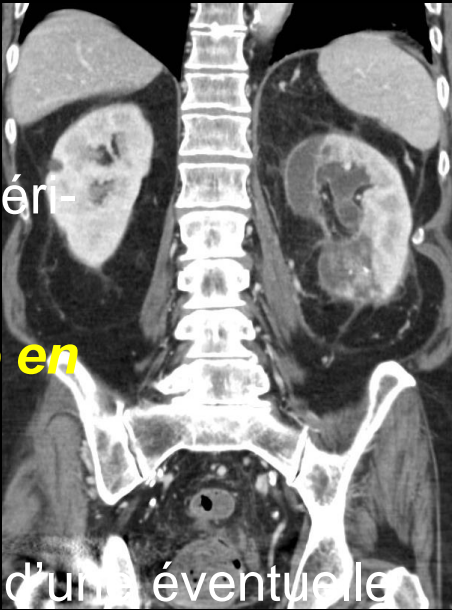
Large collection à contenu protéique élevé (hyperdense) péri-prothétique, renfermant des bulles gazeuses .

C'est un aspect d'hématome post-opératoire, qui **doit disparaître en 3 mois maximum; les bulles gazeuses en 3 à 4 semaines.**

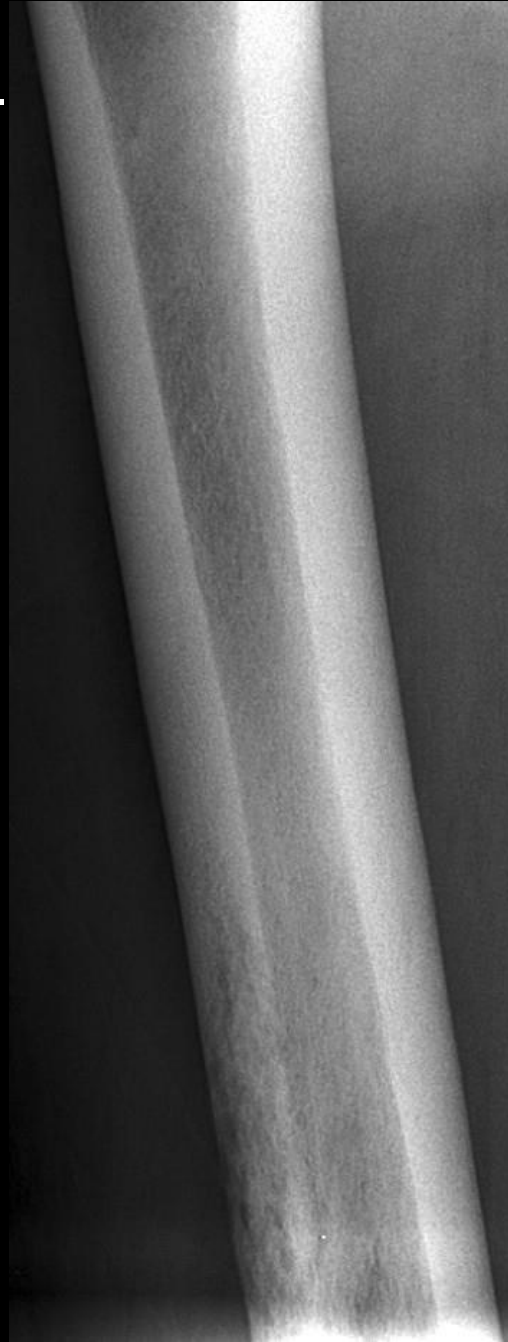
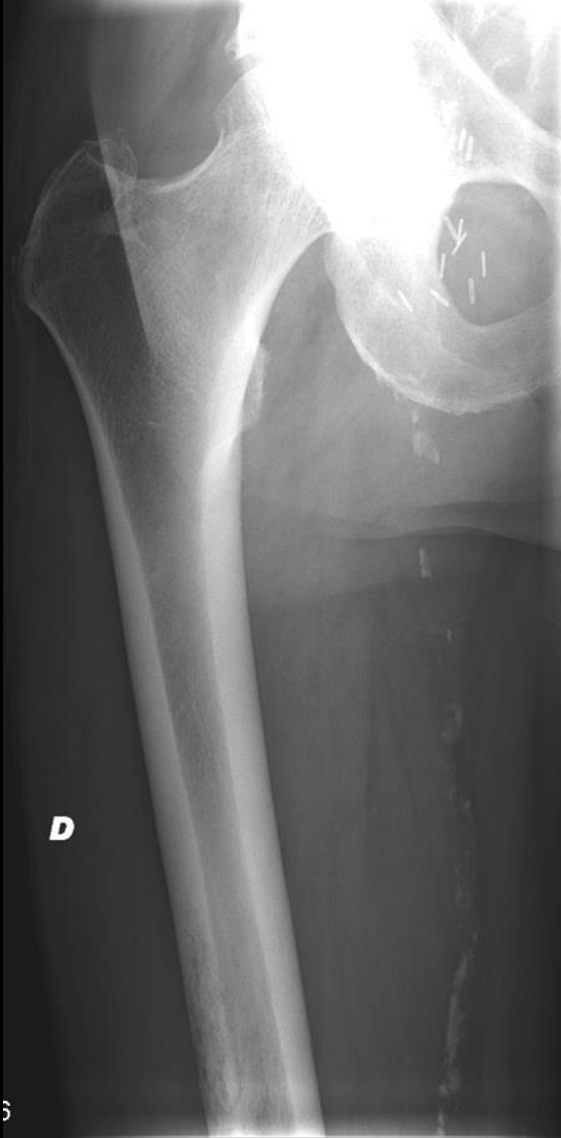
Il y a de multiples plages corticales hypodenses du rein gauche .

La visualisation du « cortex corticis » signe l'infarctus rénal et permet de le différencier d'une éventuelle d'une pyélonéphrite post-opératoire.

Ces lésions sont une conséquence de la réimplantation de l'artère rénale gauche sur la prothèse aortique !!!

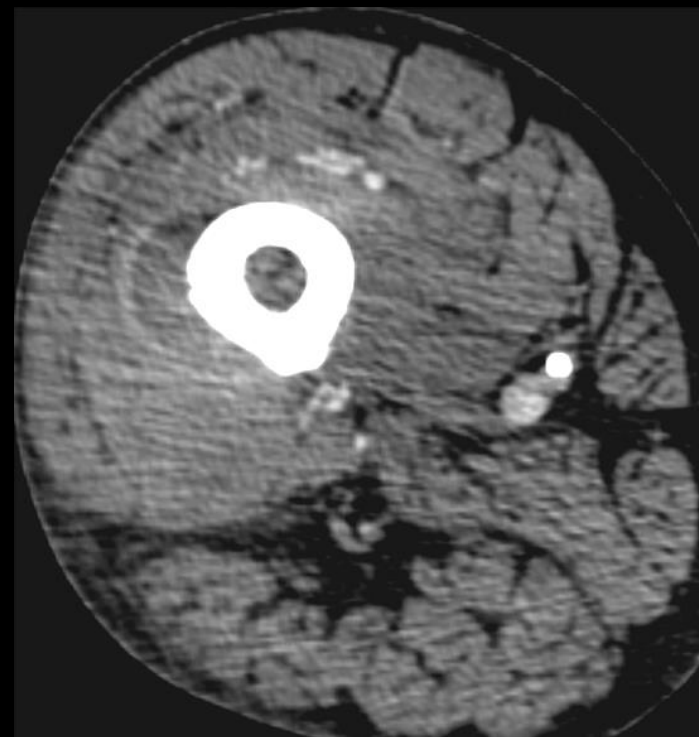
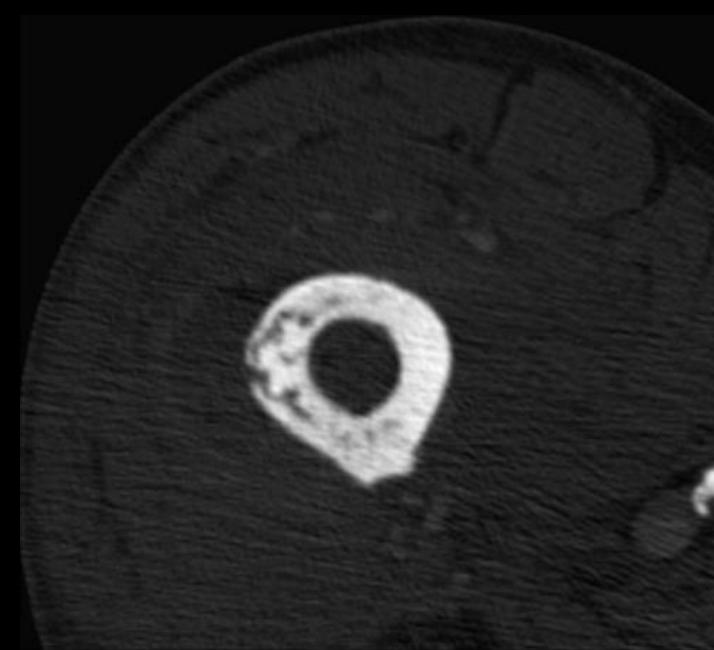
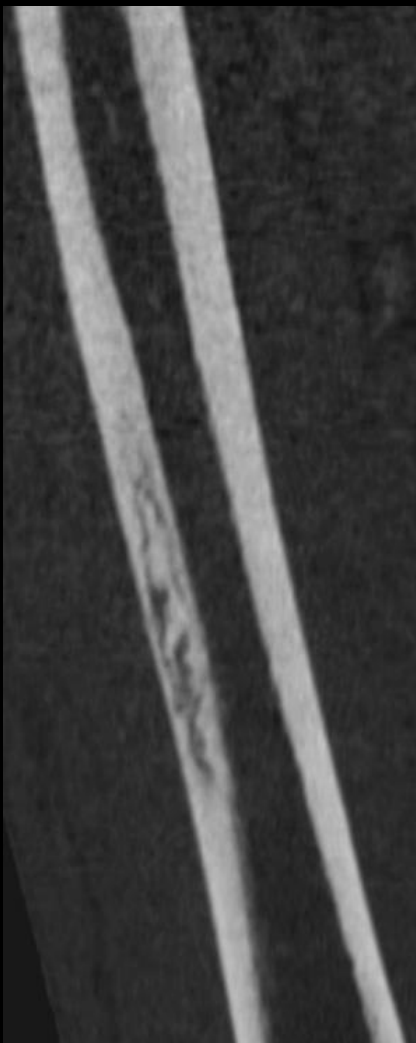


Douleurs du membre inférieur droit, fièvre.
ATCD : tabac, AOMI, prothèse aorto-bi-fémorale.
Hémocultures positives à Streptocoque

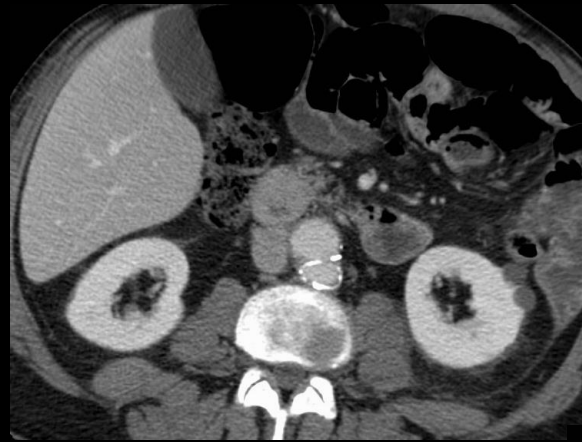
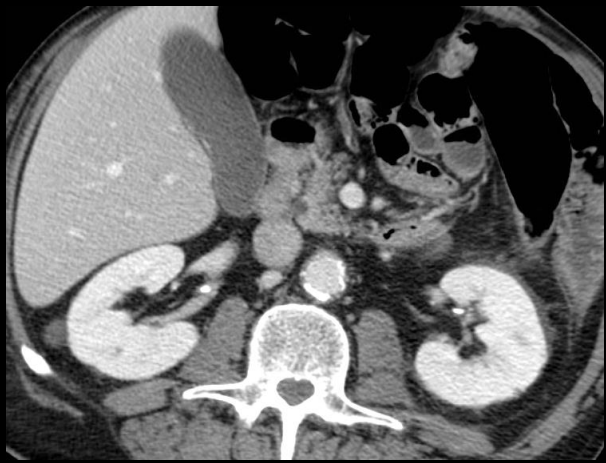


Lyse corticale latérale
diaphysaire du fémur droit

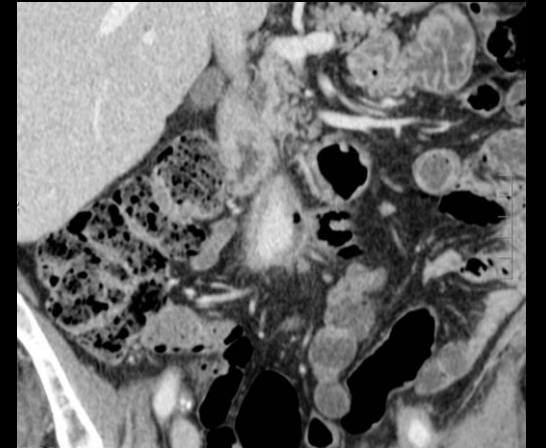
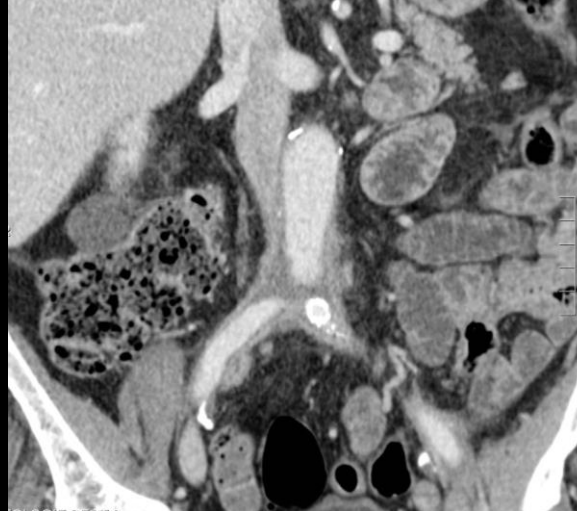
On peut réaliser un scanner du fémur, qui ne fait que confirmer l'ostéite fémorale droite, avec petite collection des parties molles en regard



Traitement médical par ponction-aspiration de la collection, repos et antibiothérapie IV puis per os... pas d'amélioration des symptômes.

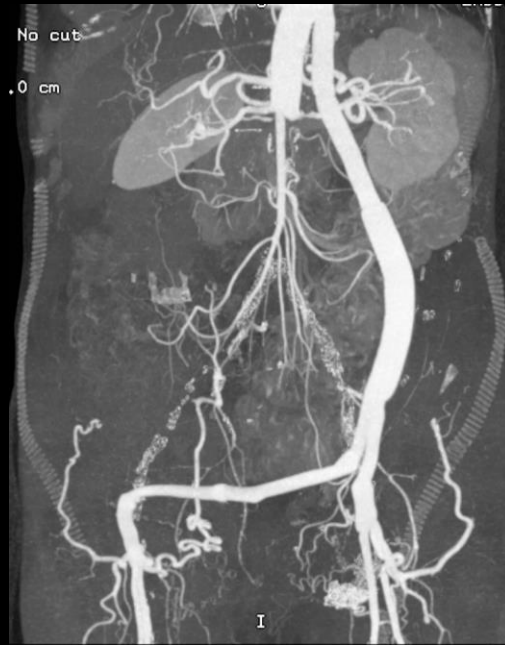
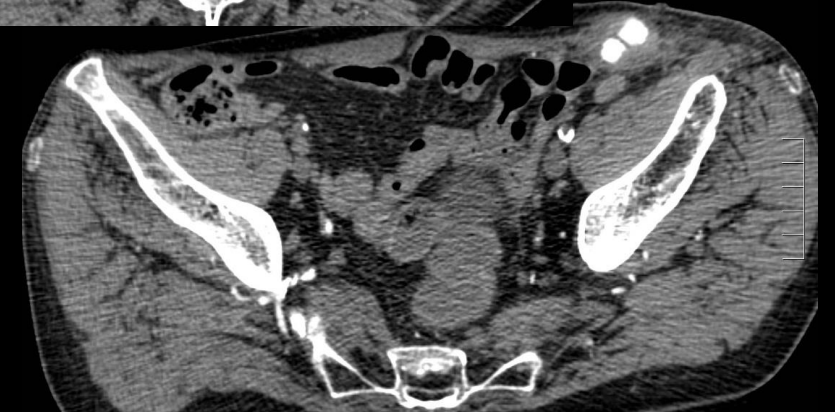
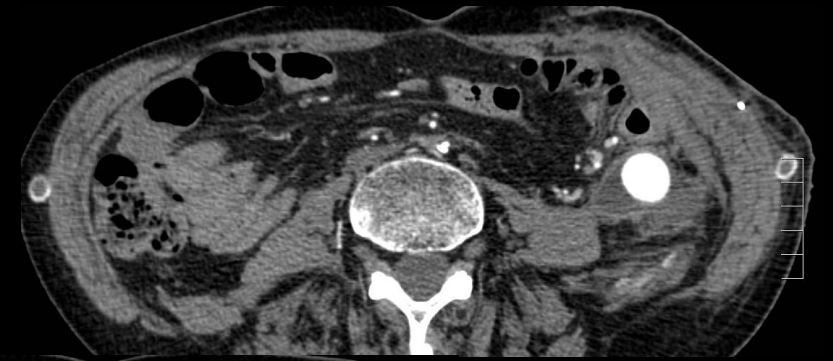


NON ! Heureusement pour ce patient, vous aviez été attentif aux JFR 2008 et vous réalisez **un scanner abdomino-pelvien**, qui montre une infection de la prothèse aorto-bifémorale (collection hydro-gazeuse péri-prothétique) avec fistule prothéto-jéjunale !!!



Homme, 67 ans, multiples
antécédents de pontages

Dernière intervention en juin 2007:
pontage aorto-bifémoral extra-
anatomique





Même patient. Ce jour: déglobulisation aiguë avec rectorragies massives. Gastroscopie normale.



Infection de la prothèse aorto-bifémorale extra-anatomique , avec fistule prothéto-colique comme le montre l'opacification de la lumière colique gauche par fuite extra-vasculaire du produit de contraste.

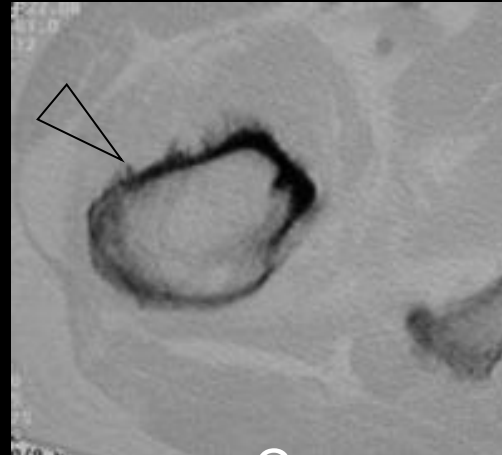
Celle-ci n'est visible que sur les temps tardifs, ce qui montre bien que la fistule est à bas débit.

Hyperfixation
péricorticale du
membre inférieur
droit

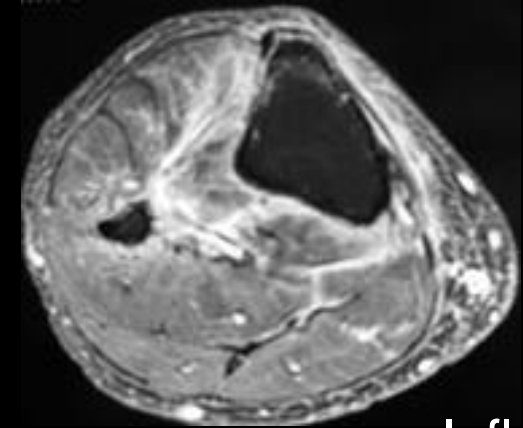


Scintigraphie
osseuse au
 ^{99m}Tc MDP

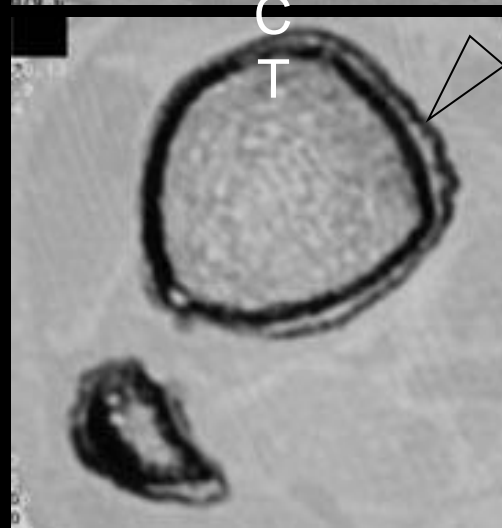
Quel est votre diagnostic chez ce patient opéré il y a 4 ans
d'un anévrysme de l'aorte abdominale par pontage aorto-
bifémoral, et qui présente des douleurs du membre inférieur
droit ?



Apposition
périostée
unilamellaire



Inflammation
des parties
molles



Collection
hydro-gazeuse
péri-prothétique
aortique signant
l'infection de la
prothèse



Il s'agit d'une **ostéoarthropathie hypertrophiante (OAH) unilatérale non pneumique** liée à une infection de prothèse aortique !!!

Décrite en 1972 par King, sa clinique associe hippocratisme digital, œdème douloureux du membre atteint, arthralgies et arthrites, périostose des os longs. (id ostéoarthropathie hypertrophiante pneumique (maladie de Pierre-Marie et Bamberger

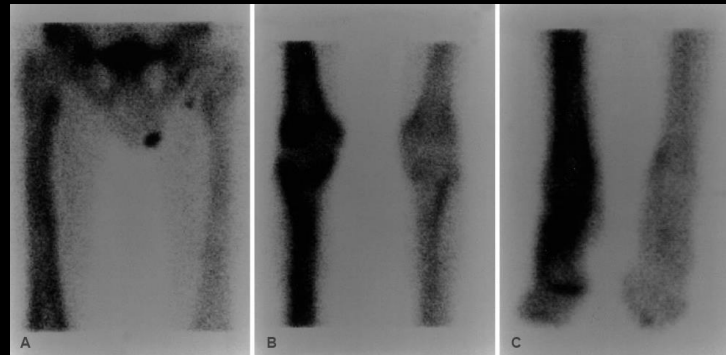
On distingue habituellement 2 formes :

- les **OAH primitives** (héréditaire ou idiopathique), appelées « pachydermopériostose »
- et les **OAH secondaires**, à une lésion tumorale ou inflammatoire pulmonaire, une cardiopathie congénitale cyanogène, une maladie inflammatoire intestinale
- une infection de prothèse aortique. Moins de 20 cas sont décrits dans la littérature.

L'atteinte est généralement diffuse, bilatérale et symétrique.

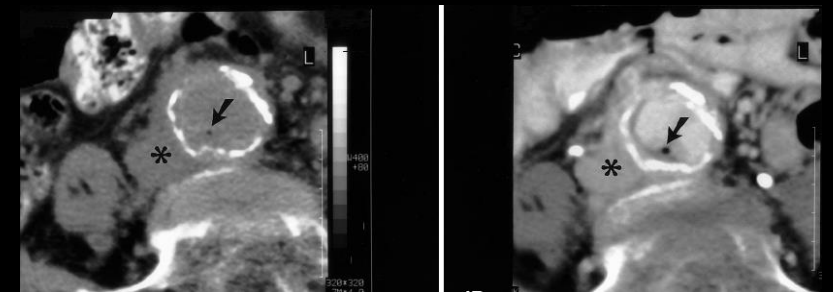
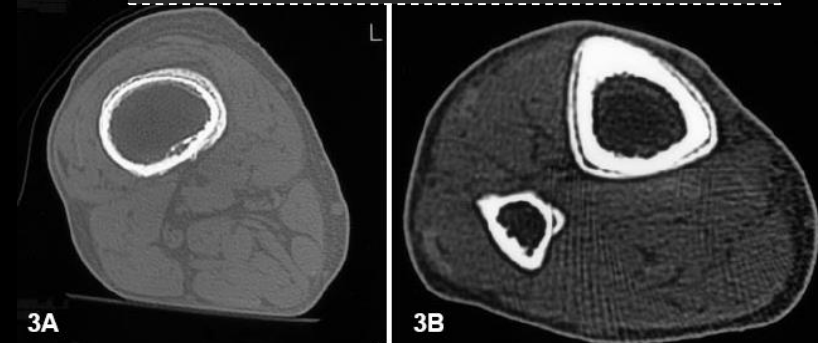
Les formes secondaires d'OAH limitées aux membres inférieurs sont très rares, et sont décrites chez des patients présentant un canal artériel persistant avec inversion de flux, une insuffisance veineuse ou

Hyperfixation unilatérale du membre inférieur droit



Scintigraphie osseuse au ^{99m}Tc MDP

Apposition périostée unilamellaire



Collection hydro-gazeuse péri-prothétique aortique signant l'infection de la prothèse

S. Spruijt
A.A. Krijgsman
J.A.C. van den Broek
M.C.B.J.E. Tutein
Nolthenius-Puylaert

Hypertrophic osteoarthropathy of one leg – a sign of aortic graft infection

- d'autres causes, classiquement citées, semblent plus « improbables » !!! :
 - maladie de Crohn
 - pathologies hépatiques sévères (cirrhose biliaire primitive, maladie de Wilson, atresie biliaire)
 - PAN
 - acropathie thyroïdienne
 - abcès d'origine diverticulaire colique
 - syphilis

Diagnostic différentiel des périostites unilatérales:

- ostéomyélite chronique
- métastase pulmonaire de méningiome angioblastique
- persistance du canal artériel avec inversion de flux
- stase veineuse chronique
- hémiplégie

L'intervalle de temps entre l'implantation de la prothèse et les premiers signes cliniques **varie de quelques mois à 10 ans.**

Les signes infectieux peuvent longtemps rester discrets.

Le bilan d'imagerie (radiographie standard, scintigraphie osseuse au ^{99m}Tc MDP, scanner, IRM) montre les mêmes signes que dans les autres formes d'OAH; mais **la caractéristique de l'OAH sur infection de prothèse est que les anomalies sont strictement limitées à la région anatomique située en aval du site d'infection.**

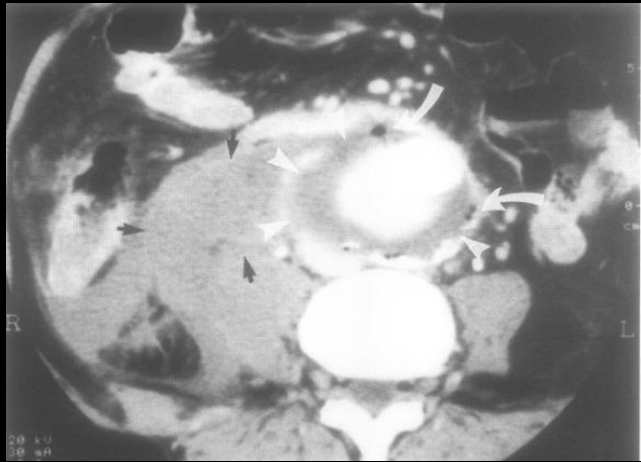
Dans 70% des cas, un seul membre est atteint.

Apposition
périostée
plurilamellaire



Hypertrophic osteoarthropathy following aortic surgery

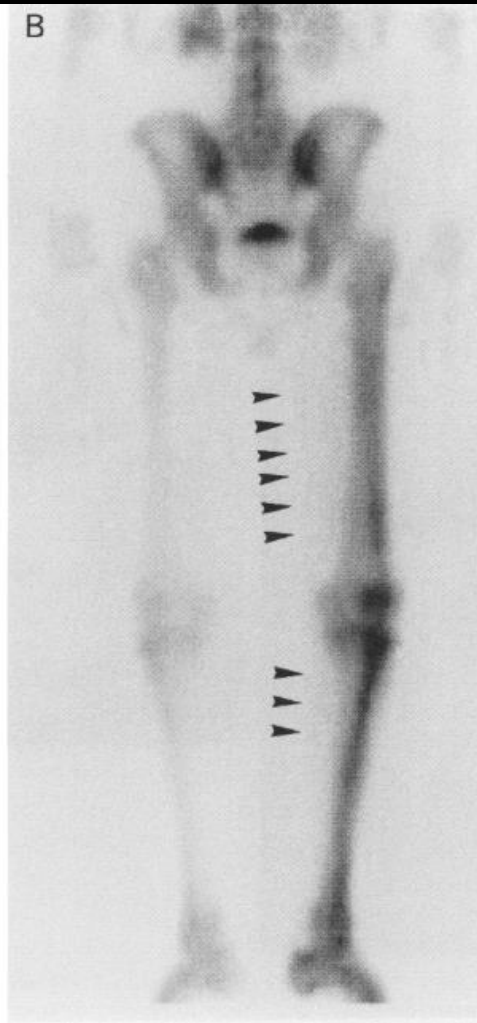
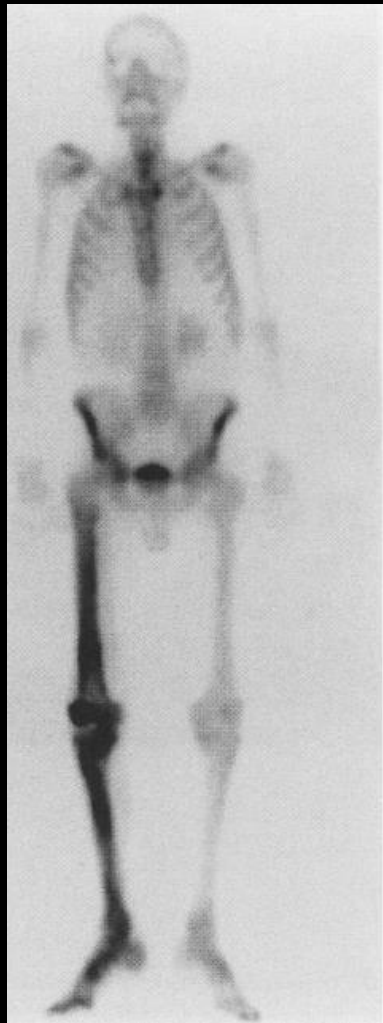
F Dellestable, P Péré, D Régent, A Gaucher



Signes radiographiques:

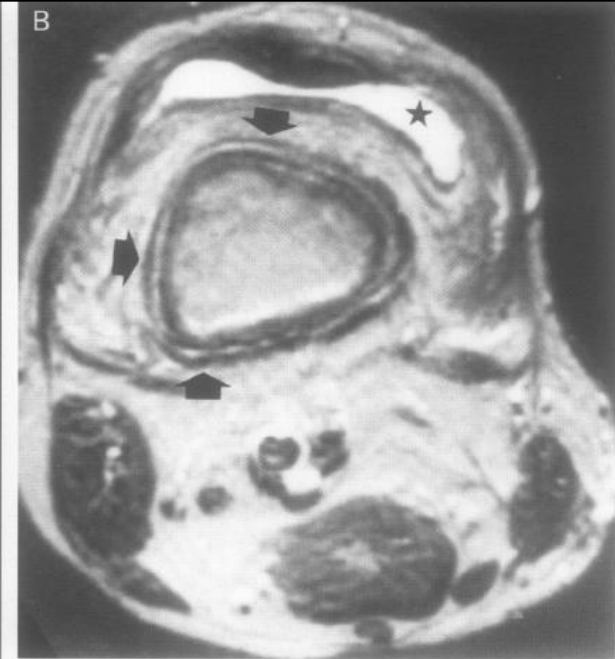
- **absents au début** (possible déminéralisation osseuse péri-articulaire, tuméfaction des tissus mous, épanchement articulaire)
- **la prolifération périostée** apparaît secondairement : diaphyse d'un os long, puis s'étend à la métaphyse et l'épiphyse. Le nombre d'os atteint augmente. La réaction périostée, **d'abord unilamellaire, peut devenir pluri-lamellaire**, voire se souder avec la corticale sous-jacente.
- possible **ossification de la membrane inter-osseuse entre** tibia et fibula.

Collection hydro-gazeuse
péri-prothétique aortique,
avec abcès du muscle psoas
droit par contiguïté, signant
l'infection de la prothèse



Hyperfixation
périostée du
membre
inférieur droit

Scintigraphie
osseuse au
^{99m}Tc MDP



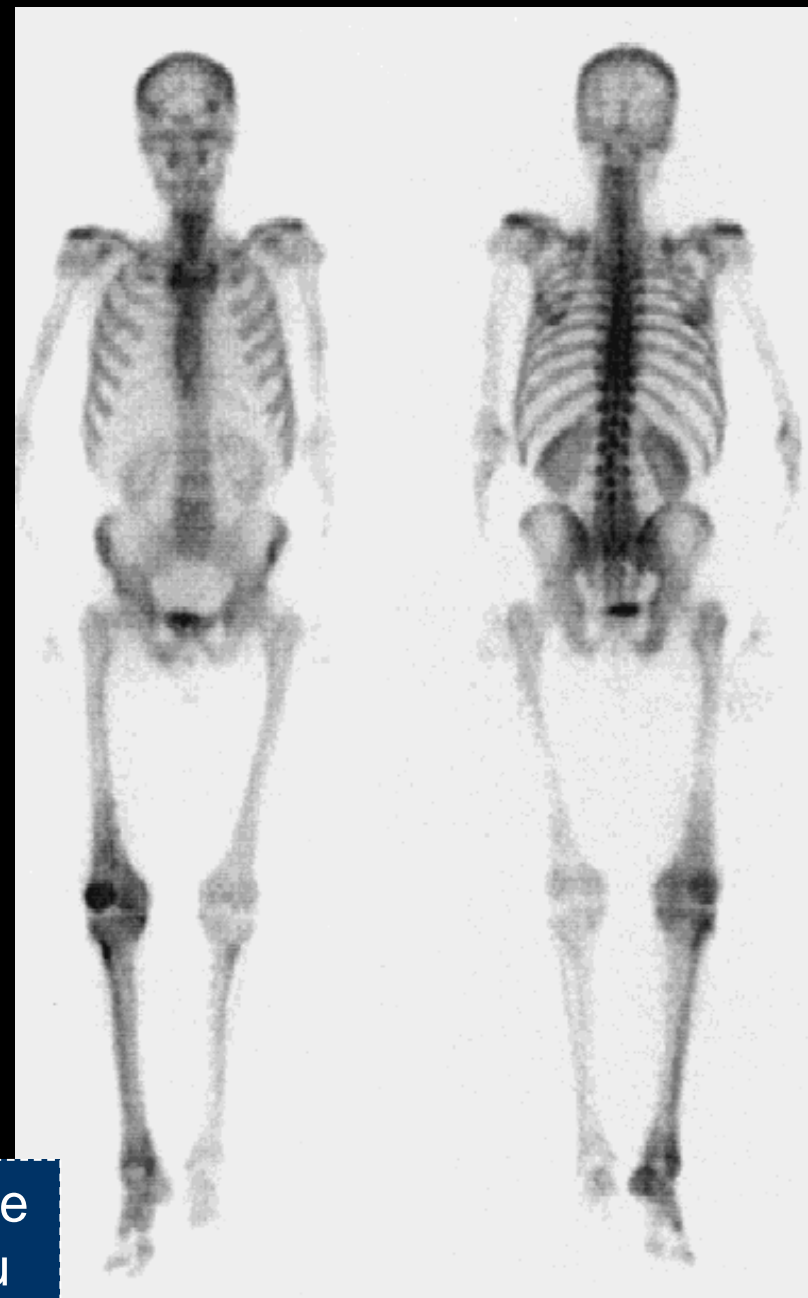
La périostite est visible sous forme d'un liseré en hyposignal T2 franc, séparé de la corticale sous-jacente par un fin liseré en hypersignal T2

N.B: la scintigraphie aux leucocytes marqués serait très efficace, mais bien plus difficile à mettre en œuvre que la scintigraphie osseuse au ^{99m}Tc MDP, donc pas envisageable dans le cadre de l'urgence.

Hyperfixation unilatérale péri-corticale du membre inférieur droit, prédominant sur les diaphyses

Value of Bone Scintiscan for Arterial Prosthesis Infection: Preliminary Results

Bertrand Lehalle, MD, PhD, Marie Noëlle Lercher, MD, Nicolas David, MD, Pierre Olivier, MD, and Gérard Fiévé, MD, Nancy, France



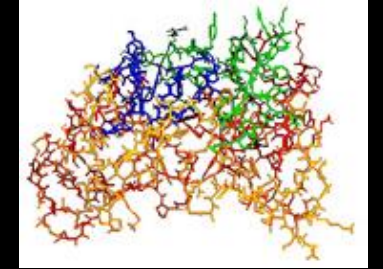
Scintigraphie
osseuse au
 ^{99m}Tc MDP

2 théories ont été décrites:

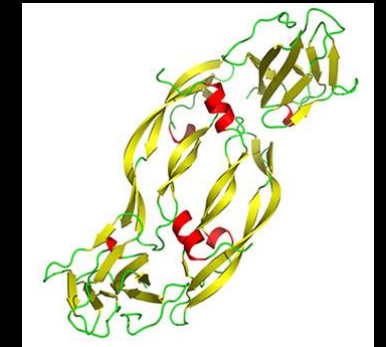
- **la théorie neurogène**: rôle du système nerveux autonome (en raison d'une régression des signes après vagotomie)
- **la théorie humorale**, actuellement plébiscitée (amélioration des signes lors de l'exérèse de la prothèse infectée ou de l'interruption du flux sanguin en son sein):

- l'infection chronique entraîne une libération par les agrégats plaquettaires de **PDGF** (platelet -derived growth factor) dans la circulation artérielle d'aval à la prothèse

- **l'atteinte uni ou bilatérale des membres inférieurs indique le côté de l'infection prothétique !!!**



PDGF



VEGF

- le PDGF est ensuite métabolisé dans les extrémités ou dans le lit capillaire pulmonaire
- le PDGF stimule les cellules d'origine mésenchymateuse, augmente la perméabilité capillaire, participe à la réaction inflammatoire avec chémoattractisme des monocytes et neutrophiles
- à l'état normal les macroagrégats plaquettaires sont fragmentés par les capillaires pulmonaires avant d'atteindre la circulation systémique, ce qui limite les effets du PDGF

Cette théorie « plaquettaire » n'explique par-contre pas pourquoi l'atteinte osseuse se limite au périoste.

D'autres auteurs incriminent le **VEGF** (vascular endothelial growth factor), qui induit une hyperplasie vasculaire, une hyperperméabilité capillaire et une néoformation osseuse, et un rôle probable du **TGF- β** .

Enfin, **il n'y a pas de lien avec le matériel prothétique** utilisé (Dacron, PTFE, etc)

Au total...

L'infection d'une prothèse vasculaire abdominale est **rare, mais gravissime**, par ses conséquences vitales (50% de mortalité) et fonctionnelles (30% d'amputation).

Le meilleur examen est le **scanner**.

Les fistules prothéto-entériques sont parfois de **diagnostic facile lorsqu'il existe un contexte clinique évocateur** (rectorragies abondantes chez un patient porteur d'une prothèse aortique) associé à une **sémiologie scanographique floride**: collection hydro-gazeuse péri-prothétique, épaissement de la paroi du tube digestif en regard, faux-anévrisme.

ailleurs, les signes **se limitent à une infiltration péri-prothétique associée à un petit épaissement du tube digestif accolé**. On pourrait alors s'aider de la scintigraphie osseuse, assez sensible et surtout très spécifique, qui montre dans certains cas des signes d'ostéoarthropathie hypertrophique uni ou bilatérale des membres inférieurs du côté du jambage atteint par le processus infectieux.

IL ne faut pas trop attendre de l'oeso-gastro-duodéoscopie (ni même de la vidéo-capsule endoscopique !!!), qui n'objectivent que très rarement un saignement en regard de la fistule prothéto-entérique.

Il faut bien distinguer par leur physiopathologie les **infections précoces**, survenant moins de 4 mois après la pose, des **infections tardives** qui représentent 70 à 85% des cas.

Les **infections précoces sont surtout liées à des germes très virulents** type *Staphylocoque aureus*, plus rarement à des germes digestifs.

Les **infections tardives sont causées par des germes produisant un « biofilm »** qui les protège des moyens de défense de l'organisme et de l'action des antibiotiques: il s'agit presque toujours de *Staphylocoque epidermidis*.

Le **traitement antibiotique doit être long** (jusqu'à 6 mois), et la chirurgie s'impose avec une émergence de plus en plus marquée du **remplacement prothétique in situ** au détriment du « classique » pontage extra-anatomique.

•C Girard, E Steinmetz. Epidémiologie, prévention et traitement des infections de prothèses vasculaires. Conférences d'actualisation SFAR 2003, Elsevier SAS Paris, 2003, p. 575-586. Disponible sur http://www.sfar.org/sfar_actu/ca03/html/ca03_35/ca03_35.htm

•Hughes FM et al. Aortoenteric fistula: a diagnostic dilemma. *Abdom Imaging*. 2007;32(3):398-402

•M Kane, I Chary-Valckenaere, D Loeuille, N David, Y Witte, A Blum. Quel est votre diagnostic ? *J Radiol* 2005;86:667-70.

•Spruijt S, Krijgsman AA, van den Broek JA, Tutein Nolthenius-Puylaert MC. Hypertrophic osteoarthropathy of one leg: a sign of aortic graft infection. *Skeletal Radiol*. 1999 Apr;28(4):224-8

•Dellestable F, Péré P, Regent D, Gaucher A. Hypertrophic osteoarthropathy following aortic surgery. *Ann Rheum Dis*. 1996 Dec;55(12):863-7