

Ischémie digestive aiguë et imagerie médicale

E Danse et le groupe des radiologues abdominaux adultes

Cliniques Universitaires St Luc,

Université Catholique de Louvain

Contexte des urgences abdominales

- Ischémie intestinale : faible fréquence
- Redoutée et redoutable
 - Morbidité
 - Mortalité : 50 à 100 %
- Suspicion clinique, confirmée : 41 %
- Apport de la radiologie
 - Réduction de la morbidité et de la mortalité

Contexte

- **Malgré** tous les **progrès** scientifiques et technologiques récents, **le diagnostic précoce de l'ischémie digestive aiguë reste difficile**. Il n'y a pas de test biologique qui en permet la détection précoce, avant l'apparition d'une nécrose intestinale.
- **La biologie** (taux des lactates, CRP), le contexte clinique (patient vasculaire) et la défaillance d'organes sont prédictifs d'une **ischémie irréversible**, tout comme le scanner.
- **Le scanner aide à détecter l'ischémie digestive aiguë au stade précoce comme au stade avancé**. Les signes à chercher sont le défaut de rehaussement des parois digestives, la distension des anses et l'occlusion vasculaire.
- Le but de ce cours est de vous présenter ces éléments utiles de l'imagerie en se focalisant sur le scanner.



Research Article

Alfonso Canfora*, Antonio Ferronetti, Gianpaolo Marte, Vittorio Di Maio, Claudio Mauriello, Pietro Maida, Vincenzo Bottino, Giovanni Aprea, Bruno Amato

Predictive factors of intestinal necrosis in acute mesenteric ischemia

<https://doi.org/10.1515/med-2019-0104>

received April 13, 2019; accepted September 30, 2019

Organ failure, CT signs) that could suggest patients that require a surgical approach for ITIN.

Detecting acute mesenteric ischemia in CT of the acute abdomen is dependent on clinical suspicion: Review of 95 consecutive patients

- [Tiina T. Lehtimäki^a](#), [European Journal of Radiology](#), [Volume 84, Issue 12](#), December 2015, Pages 2444–2453
- => While it is known that both timely diagnosis and rapid treatment are crucial for patient survival [\[3\]](#), [\[4\]](#) and [\[5\]](#), there are no laboratory tests that would be diagnostic for AMI [\[6\]](#).

Rôle de la radiologie

- Sur base d'une anamnèse et d'un examen clinique rigoureux, le clinicien peut suspecter une ischémie intestinale aiguë.
- **La colite ischémique** est la forme la plus fréquente, la moins léthale.
- **L'infarctus mésentérique** est le **défi** par excellence, au stade où l'on peut espérer réduire la mortalité et la morbidité de cette affection. Tout aussi souvent suspecté qu'ignoré, la détection précoce de l'infarctus mésentérique se fait au prix d'un recours à l'imagerie, sur un faisceau d'arguments cliniques, et avec une valeur faible ou nulle de la biologie.
- La biologie n'aura d'intérêt que dans la décision de réaliser le scanner sans ou avec injection Iv d'iode, ou d'assumer l'injection malgré une mauvaise filtration glomérulaire. Ce point doit être décidé entre les partenaires de soins : les urgentistes, les gastroentérologues, les intensivistes et les chirurgiens

Plan

- Anatomie élémentaire
- Ischémie intestinale aiguë
 - Versant artériel
 - Infarctus mésentérique
 - Colite Ischémique
 - Versant Veineux

Ischémie intestinale aiguë

- On distingue les lésions ischémiques en deux groupes :
 - Les ischémies artérielles
 - Les ischémies veineuses

Ischémie intestinale aiguë

- **Versant artériel**
 - Infarctus mésentérique
 - Colite ischémique
 - Ischémie aiguë non occlusive



Ischémie intestinale aiguë

- **Versant veineux**
 - Infarctissement mésentérique
 - Colite sur hypertension portale



Ischémie intestinale aiguë

- **Versant artériel**

- Infarctus mésentérique
- Colite ischémique
- Ischémie aiguë non occlusive

- **Versant veineux**

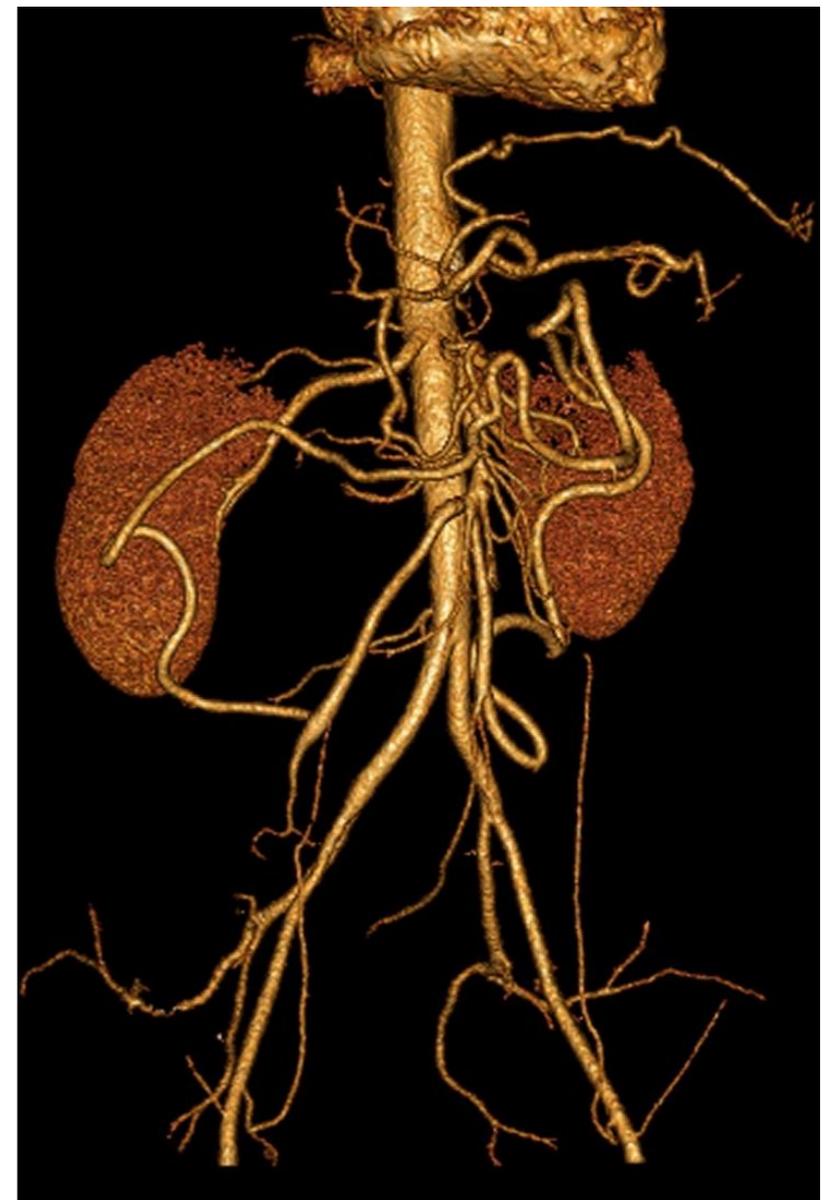
- Infarcissement mésentérique
- Colite sur HTTP

VX

PAROIS

Rappel des vaisseaux splanchniques

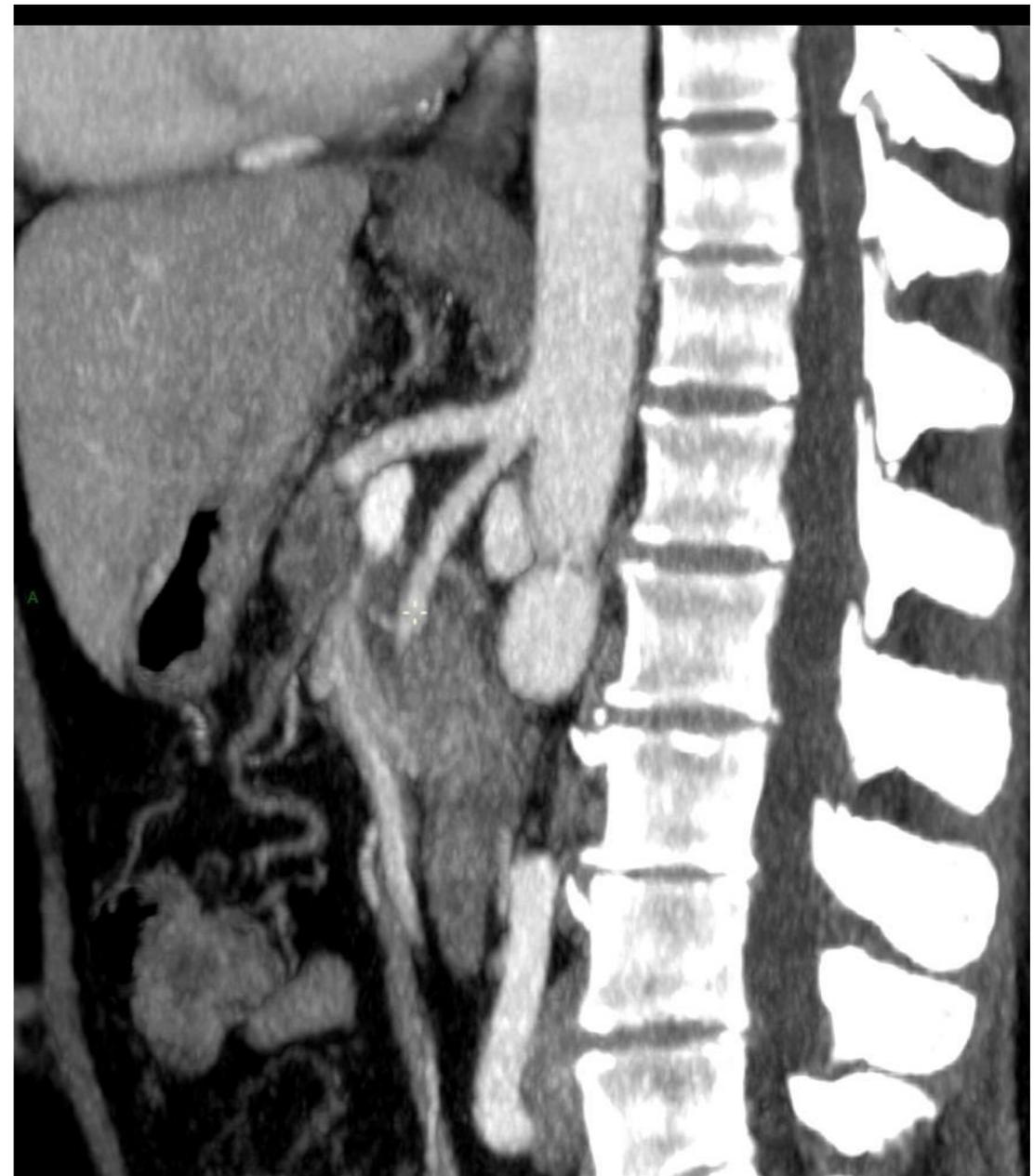
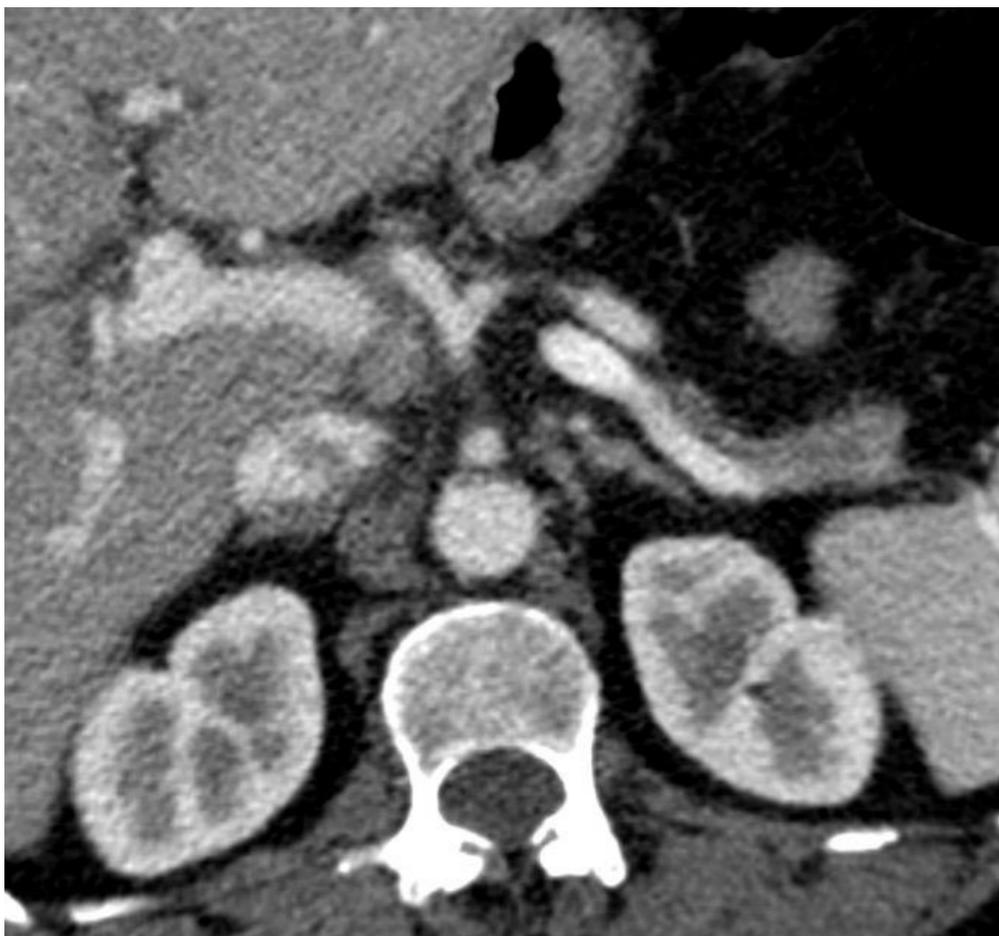
- Réseau artériel interconnecté
 - Tronc coeliaque
 - Artère mésentérique supérieure
 - Artère mésentérique inférieure



Tronc coeliaque

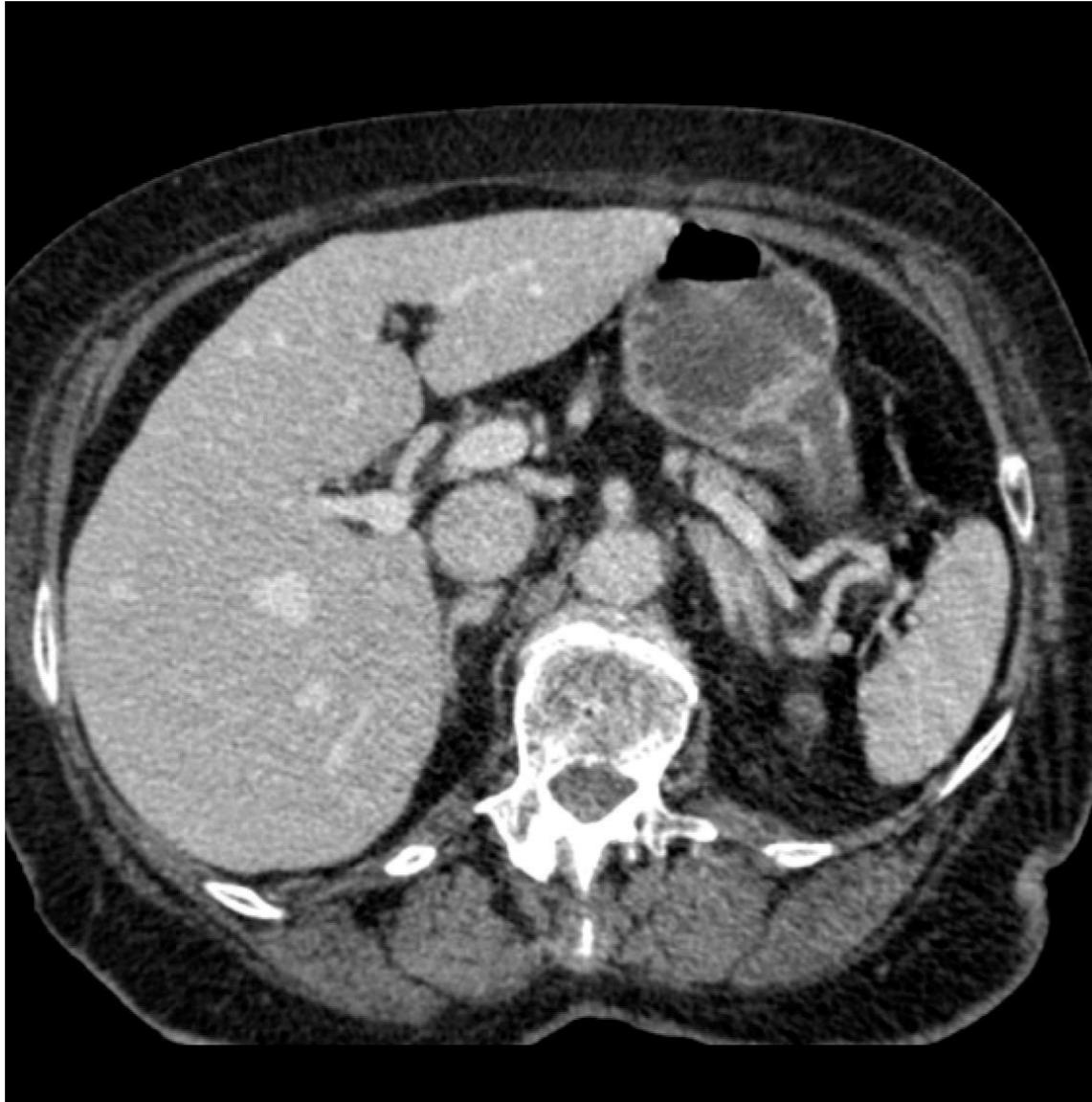


Origine : D₁₂-L₁
Artère hépatique commune
Artère gastrique gauche
Artère splénique



Quelques variantes :
Comme ici, une émergence
conjointe TC-AMS. Donc, en cas
de sténose ou d'occlusion
proximale, les conséquences
organiques peuvent être plus
sévères

AMS

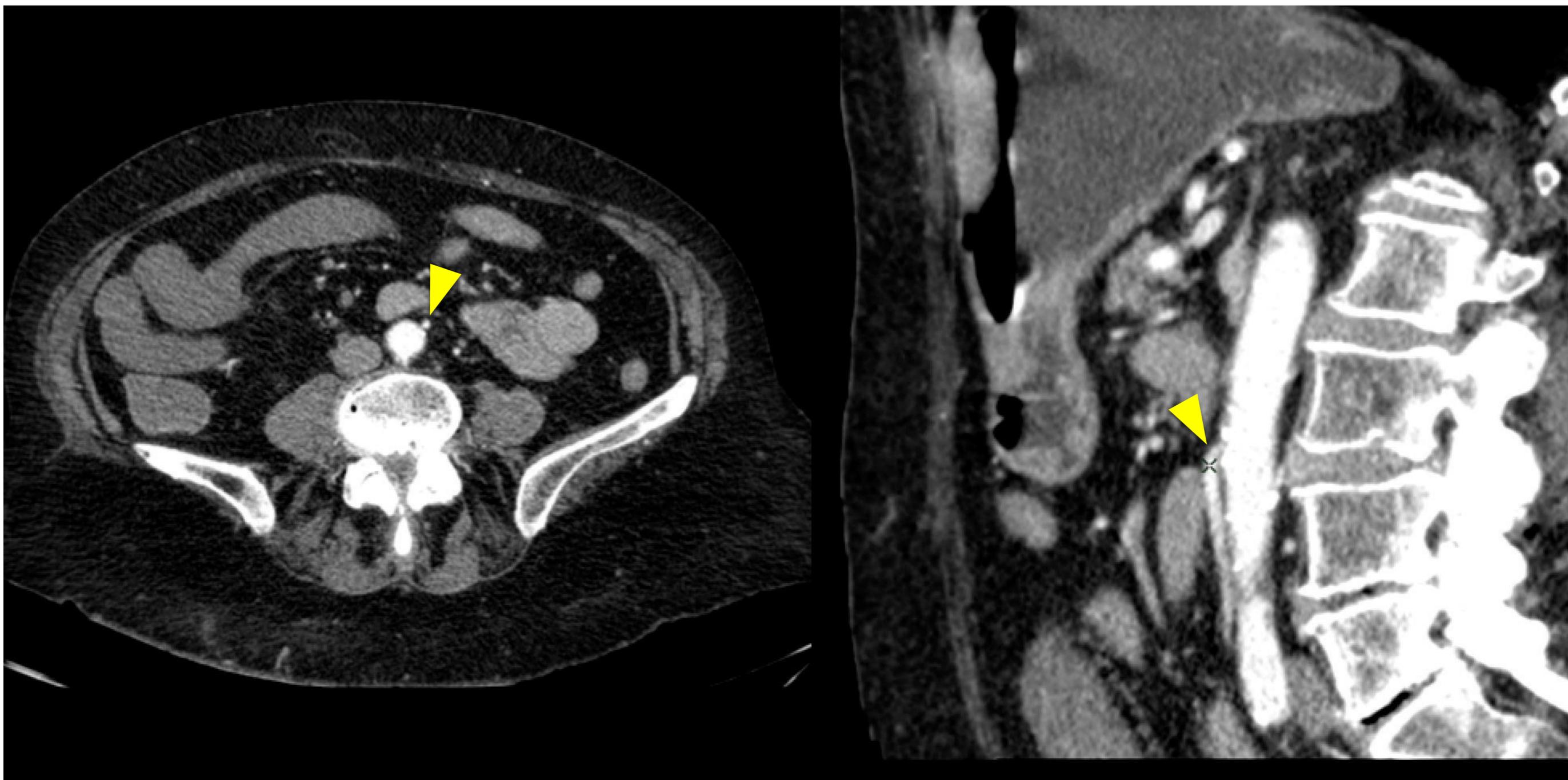


- ▣ Origine : à hauteur de L₁, environ 2 cm sous le tronc coeliaque
- ▣ Artères pancréatico-duodénales inférieures
- ▣ Artères jéjuno-iléales (à gauche)
- ▣ Artères coliques droites (à droite)

Artère mésentérique inférieure

- ▣ Origine : L₃-L₄
- ▣ **Artères coliques gauches**
- ▣ **Artères rectales supérieures :**
anastomoses avec les artères rectales moyennes, branches des iliaques internes et des artères rectales inférieures, branches des artères honteuses internes



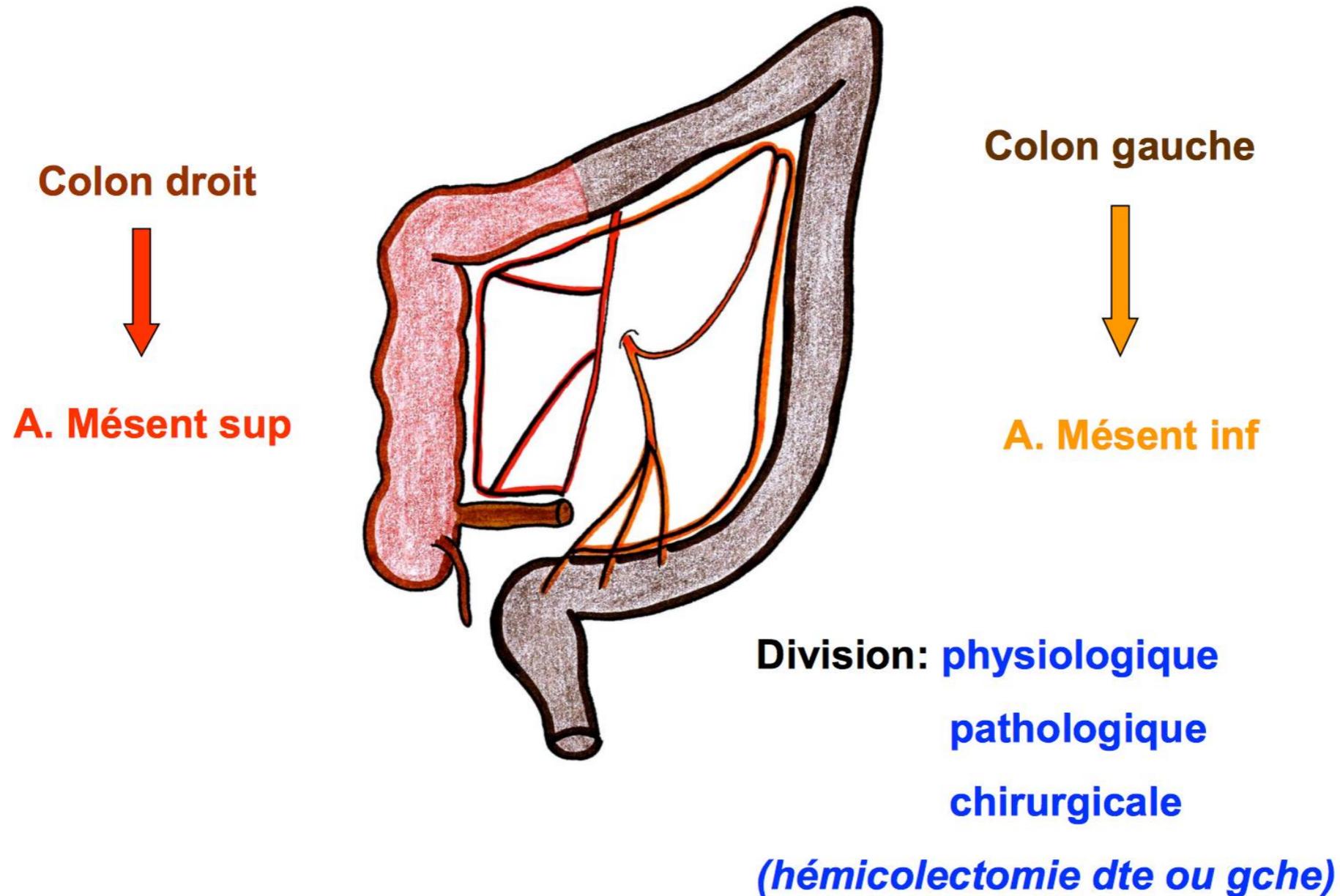


Artère mésentérique inférieure normale : émergence au niveau de L3, le vaisseau plongeant vers la fosse iliaque gauche et se terminant par l'artère rectale supérieure

Les interconnexions des artères mésentériques : des références à lire

- Les artères mésentériques supérieure et inférieure sont interconnectées entre elles de manière physiologique.
- La lecture de ces travaux permet d'en refaire le point avec la distribution des territoires théoriquement dévolus à l'une ou l'autre artère.
- On voit ainsi que le carrefour iléo-caecal est irrigué par la terminaison de l'AMS , via la branche iléo-caeco- appendiculaire.

Les colons: division fonctionnelle & embryologique



http://www.uvp5.univ-paris5.fr/wikinu/docvideos/Grenoble_1011/passagia_jean_guy/passagia_jean_guy_p03/passagia_jean_guy_p03.pdf

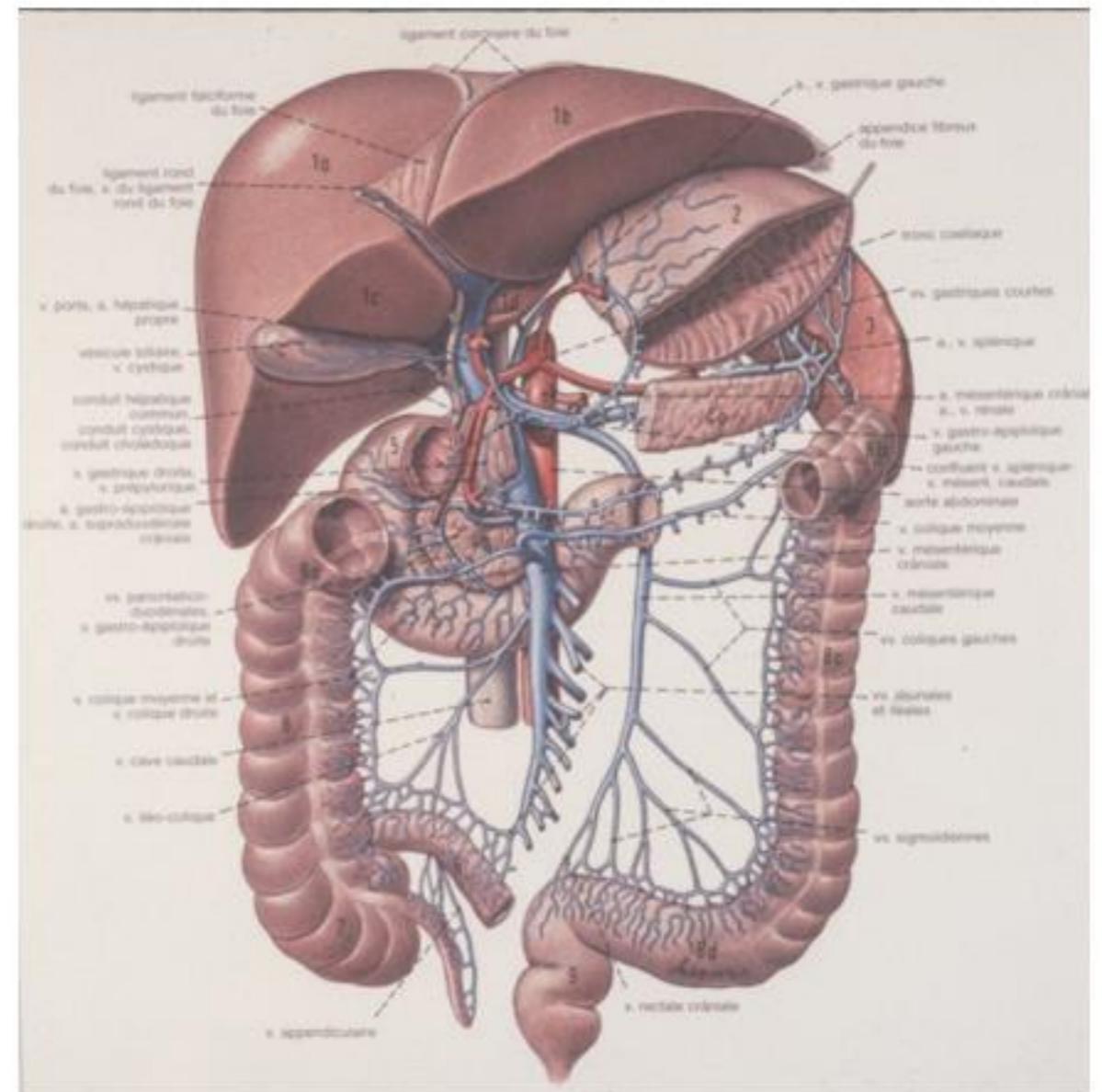
Veine porte

– Formée par l'union de la veine mésentérique supérieure et de la veine splénique

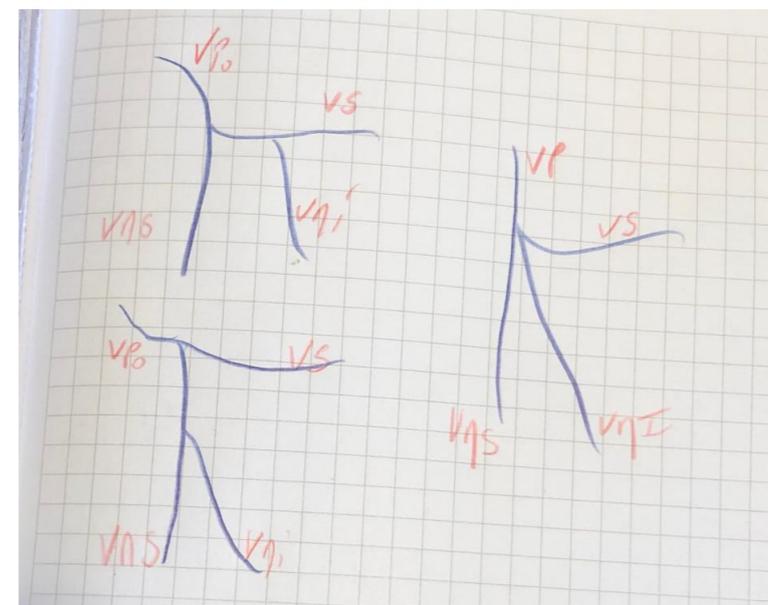
– Reçoit la veine gastrique gauche

– La veine splénique reçoit la veine mésentérique inférieure

= configuration classique, mais parfois la veine mésentérique inférieure se jette soit dans la veine mésentérique supérieure, avant le confluent spléno-portal soit elle rejoint les veines splénique et mésentérique supérieure sous la forme d'une trifurcation



In Netter, Atlas d'anatomie humaine, 4^{ème} édition, 2007





Vue frontale de la convergence des veines
mésentériques supérieure (vert) et inférieure (jaune) vers
la veine porte (bleu)

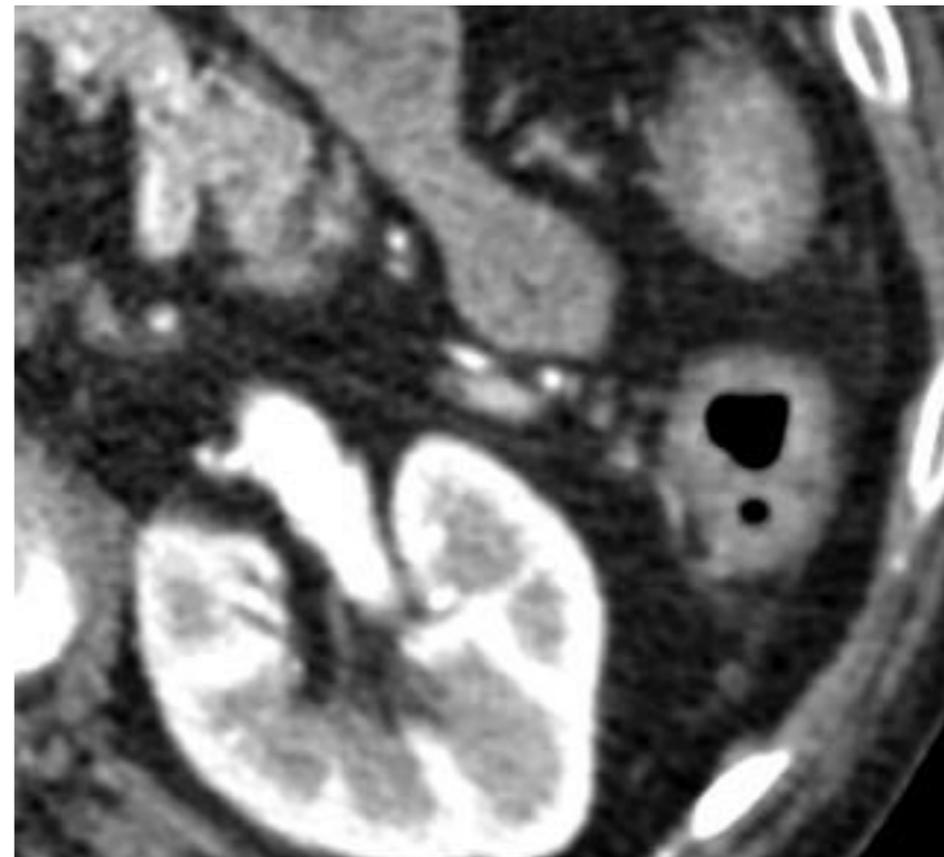
Rappel des parois digestives

Grêle



Épaisseur de paroi < 3 mm

Colon



**Épaisseur de paroi
si distension < 3 mm
Si collapsus > 5-10 mm**

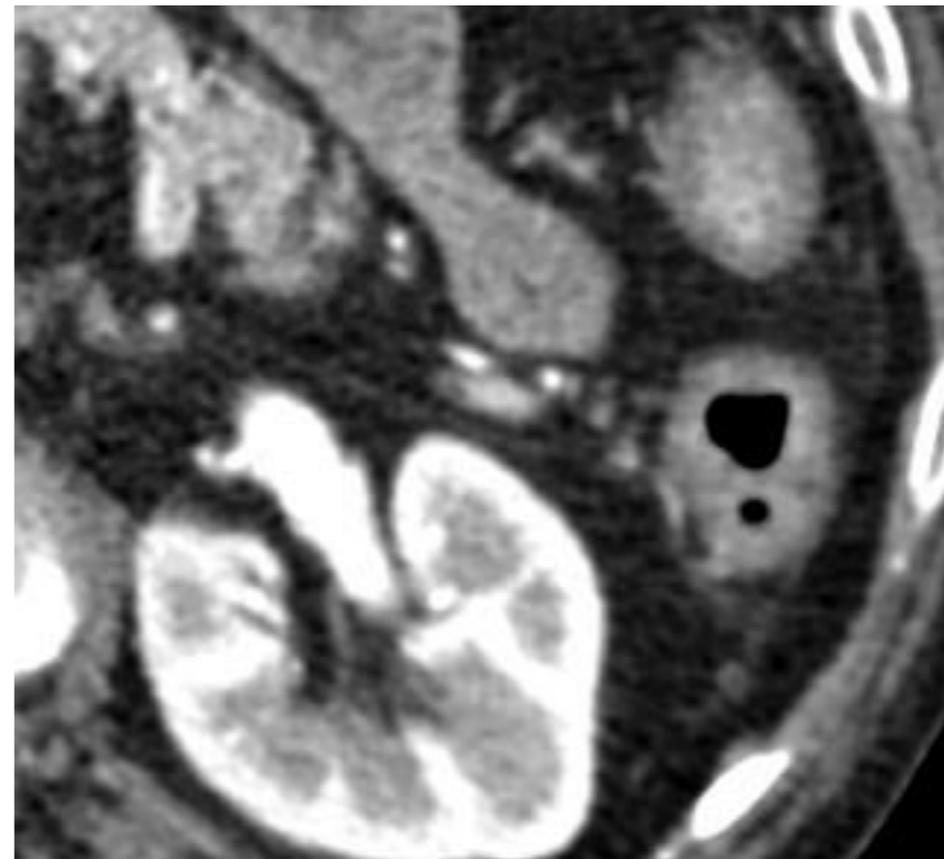
Rappel des parois digestives

Grêle



Distension grêle 2,5-3 cm

Colon



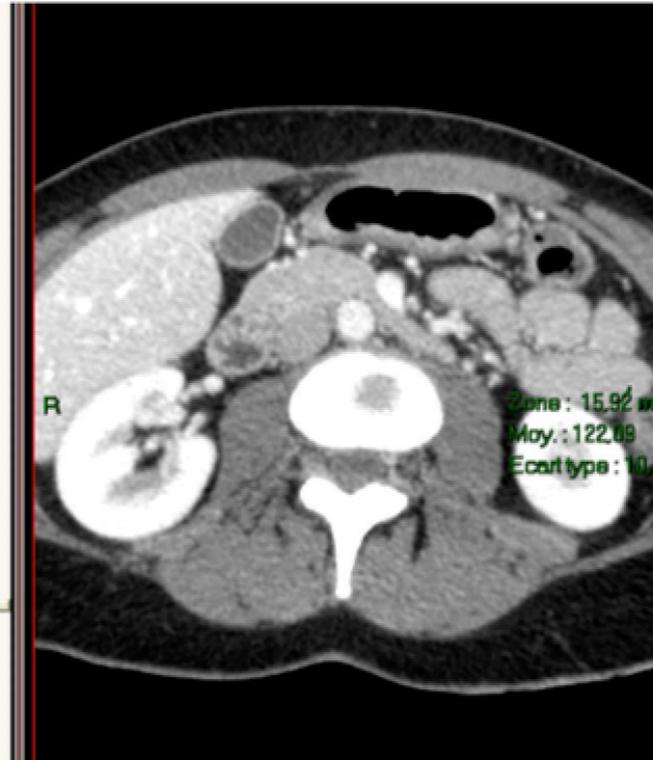
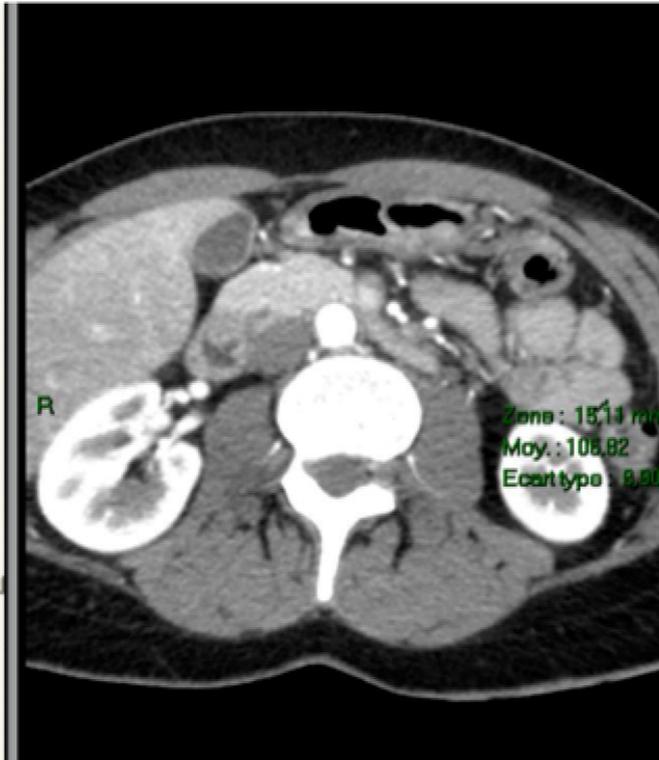
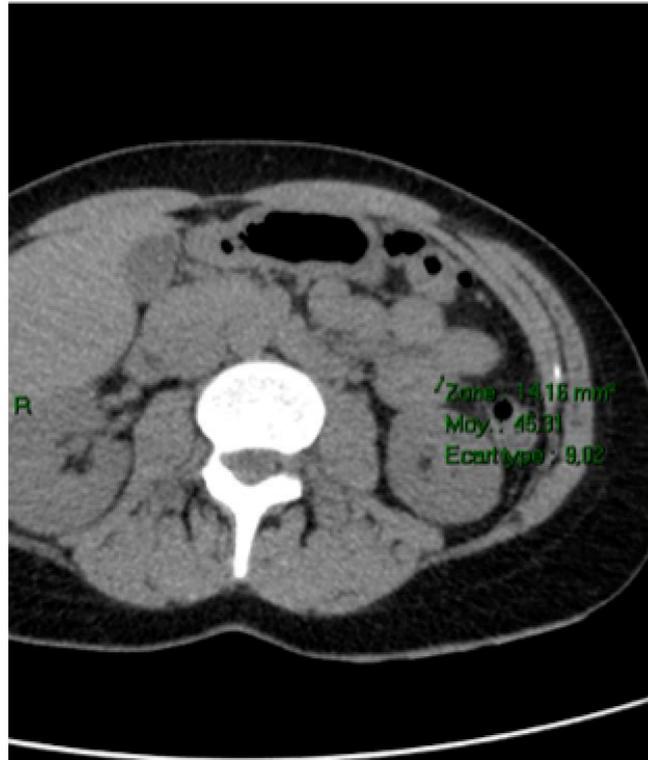
Distension colique 7 à 9 cm

! Ce sont les seules valeurs connues , dans le cadre d'une occlusion mécanique;
nous n'en avons pas trouvé pour le simple iléus !

45 HU

109 HU

123 HU



Rehaussement des parois grêles au scanner avec injection : **la phase portale est la plus importante** : la paroi du grêle doit au moins doubler de densité UH par rapport à une phase à blanc

www. **CT** is US .com

CT Evaluation of the Small Bowel

CT is US home
[Small Bowel Learning Module Home](#)

Small Bowel

- ▶ Pearls
- ▶ Syllabus
- ▶ Teaching Files
- ▶ Lectures
- ▶ Protocols
- ▶ Gallery

Elliot K. Fishman, MD
Melissa R. Garland, MS
Karen M. Horton, MD
The Russell H. Morgan
Department of Radiology
Johns Hopkins University

Pearls

Normal Small Bowel Enhancement

Arterial Phase

- Duodenum 120 +/- 5 HU
- Jejunum 119 +/- 5 HU
- Ileum 118 +/- 5HU

Portal Phase

- Duodenum 111 +/- 4 HU
- Jejunum 111 +/- 3 HU
- Ileum 107 +/- 3HU

LE COLON Normal

Epaisseur

GLOBAL

$\leq 4.2 \text{ mm}$

$\leq 3 \text{ mm}$

$\leq 5 \text{ mm}$

SEGMENTS

Cæcum

1.1 - 2.6 mm

Transverse

1.0 - 2.3 mm

Descendant

0.9 → 2.6 mm

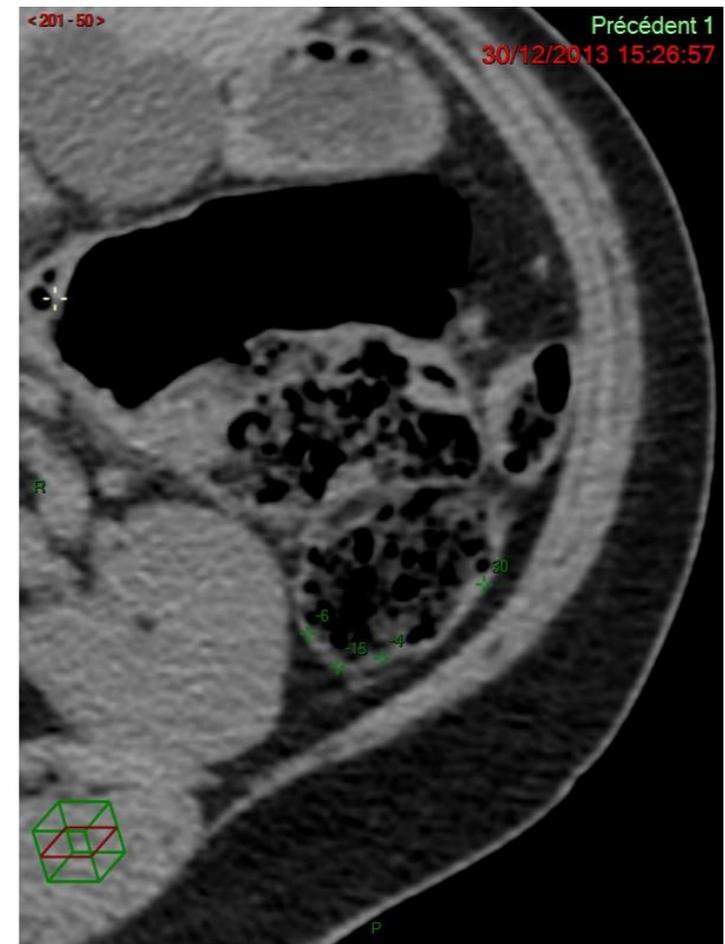
Sigmoïde

1.2 → 2.5 mm

Rectum

1 → 2.5 mm

CT conventionnel : ce qui se fait



LE COLON Normal

CS conventional: ca. peria tot

Epaisseur

GLOBAL

≤ 4.2 mm

≤ 3 mm

≤ 5 mm



SEGMENTS

Caecum

1.1 - 2.6 cm

< 9 cm

Transum

1.0 - 2.3 cm

< 6 cm

Jejunum

0.9 → 2.6 cm

< 7 cm

Sigmoid

1.2 → 2.5 cm

Rectum

1 → 2.5 cm

Theoeri
Radiology
2006

FISCHER Radiology
1982

LE COLON Normal

CT conventionnel : ce qui se fait

EPAISSEUR

≤ 3mm

ASPECT

HOMOGENE

sf grains sans lymphes



43,8 SD 25

VK 40 sec
4 detectors

- 63 ± 26 UH (4 → 123)

Global
↙

CHANDRAPALAN FRONTLINE GASTROENTEROLOGY 2018; 9: 278-2
DACARI AJR 2001, 176: 1105-1116
LEFERRE J RADIO 1999; 80: 447-456
WITTENBERG RADIOGRAPHICS, 2002; 22: 1093-1109

LE COLON normal

CS conventionnel : ce qui a fait

EPAISSEUR $\leq 3 \text{ cm}$

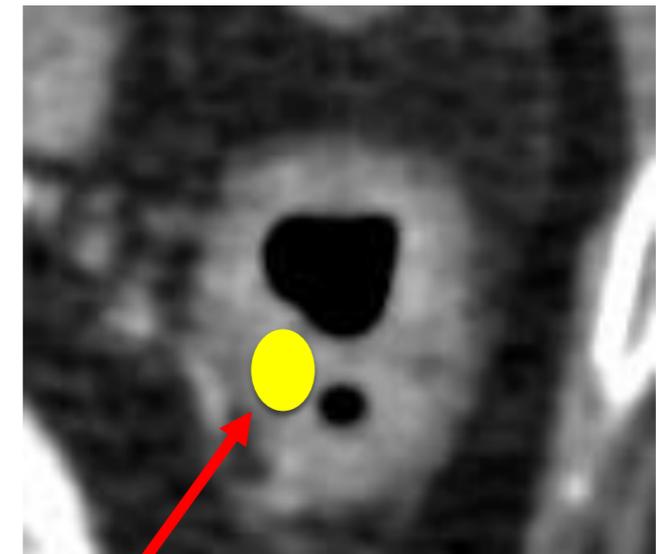
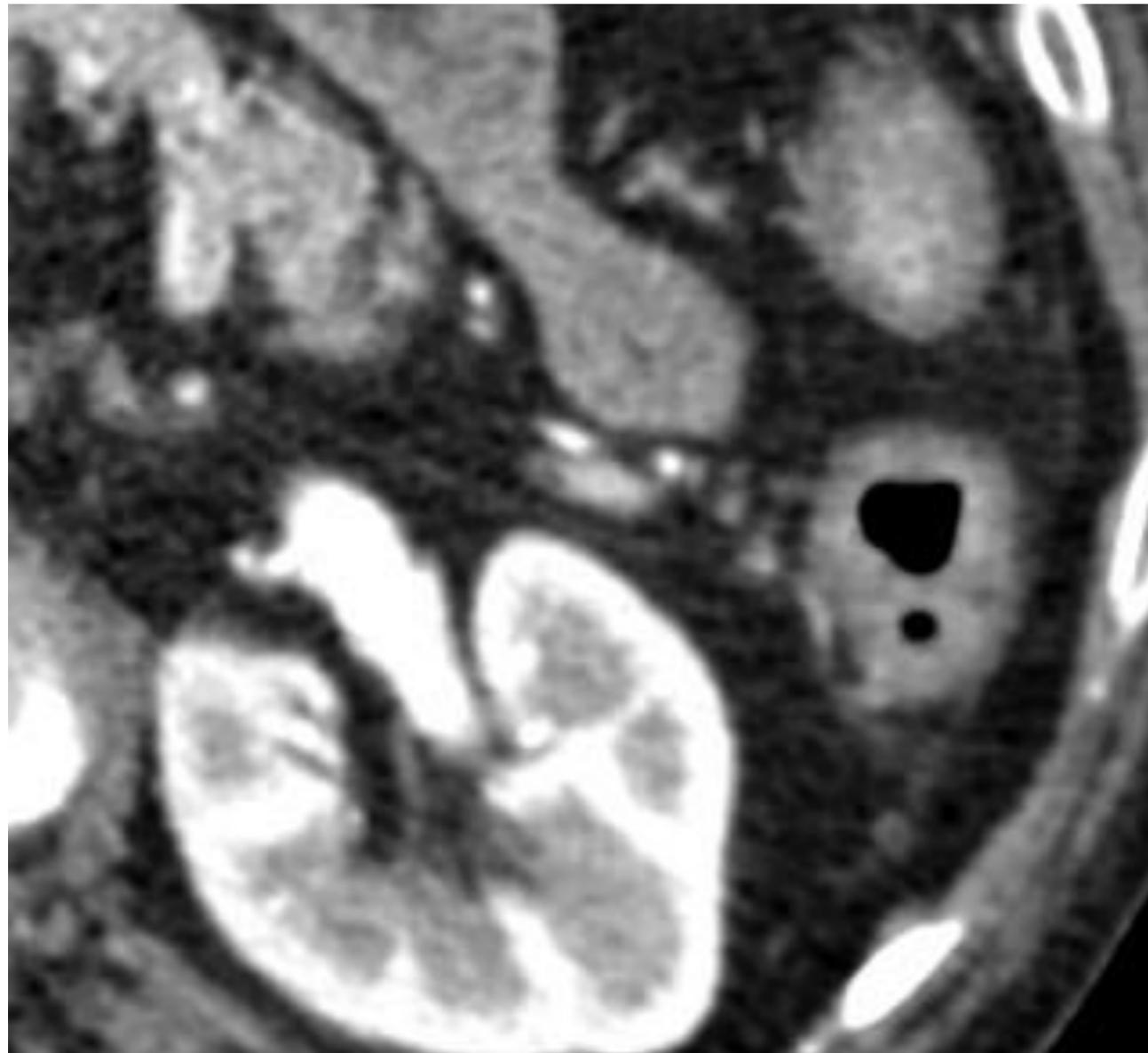
ASPECT HOMOGENE
sf grains sans rugosité

UH 40 sec
4 détecteurs - $63 \pm 26 \text{ UH (2-123)}$ \leftarrow GLOBAL

Flux
Volume
ATI
Permeabilité

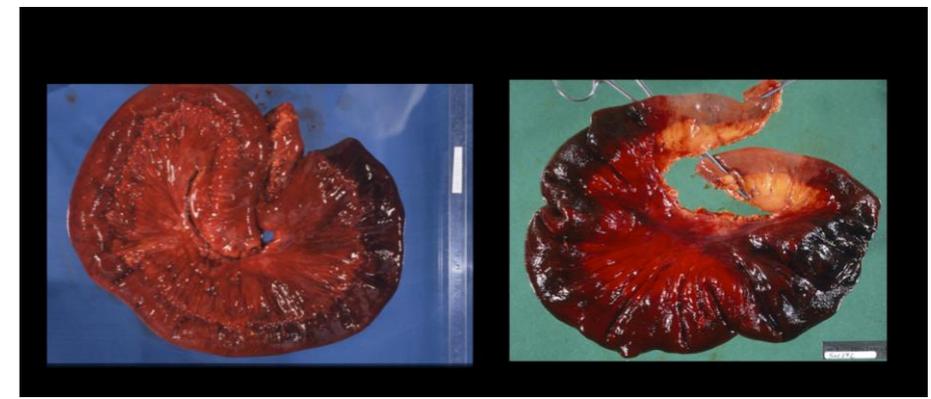
Diagram showing segments: C. Ascendans, C. Transverse, C. Descendans, C. Sigmoïde, Rectum. \leftarrow SEGMENTS

SKHAN
EJ Radiol 2012



Portal Phase : 63 HU +/-26

Rehaussement des parois coliques au scanner avec injection : **la phase portale est la plus importante** : doublement de la densité UH entre la phase à blanc et la phase portale

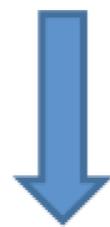


Terminologie

Ischémie intestinale



Anomalies du réseau vasculaire splanchnique



Défaut de perfusion des parois intestinales

	Sensibilité (%)	Spécificité (%)
Pneumatose intestinale	42	100
Aéroportie	12	100
Occlusion de l'AMS ou occlusion combine TC-AMI	19	100
Thrombose de la veine porte et/ou de la VMS	15	94
Epaississement intestinal	85	72
Rehaussement de la paroi intestinale	18,42,62	96,97
- Absence localisée de rehaussement de la paroi intestinale	33	71
- hyperhémie de la paroi intestinale + épaissement	46	81
- rehaussement de la muqueuse		
Ascite	73	33
- <i>En cas d'ischémie veineuse</i>	75	76
Infiltration de la graisse mésentérique	88	61
- <i>En cas d'ischémie veineuse</i>	58	79
Liquide mésentérique		
- <i>En cas d'ischémie veineuse</i>	58	79
Infarctus d'un organe plein	15	94
Obstruction intestinale	12	94
Dilatation intestinale	65	83
Air péritonéal libre	19	94

Tableau 1 : Signes CT observés en cas d'ischémie intestinale aiguë .

Ischémie intestinale aiguë

on regarde le binôme vaisseaux/paroïses

- **Versant artériel**

- Infarctus mésentérique
- Colite ischémique
- Ischémie non occlusive

- **Versant veineux**

- Infarctissement mésentérique
- Colite sur HTTP

VX

PAROÏSES

VAISSEAUX

Infarctus mésentérique

⇒ **Soit par thromboembolie :**

⇒ Vérifier le remplissage de l'AMS sur toute la longueur possible du vaisseau

⇒ **Soit sur ischémie non occlusive**

⇒ Rechercher une sténose ou une ancienne occlusion du TC, de l'AMS et de l'AMI

PAROIS INTESTINALES

On recherche un iléus segmentaire, un segment de grêle qui ne prend pas le contraste, et des signes de pneumatose (si présent, rechercher l'aéroportie).

Dans de rares cas, on décrit une hyperdensité spontanée des parois en cas d'hémorragie, et une hyperhémie



AMS Normale



AMS thrombosée à distance de l'ostium



Infarctus mésentérique: parois intestinales

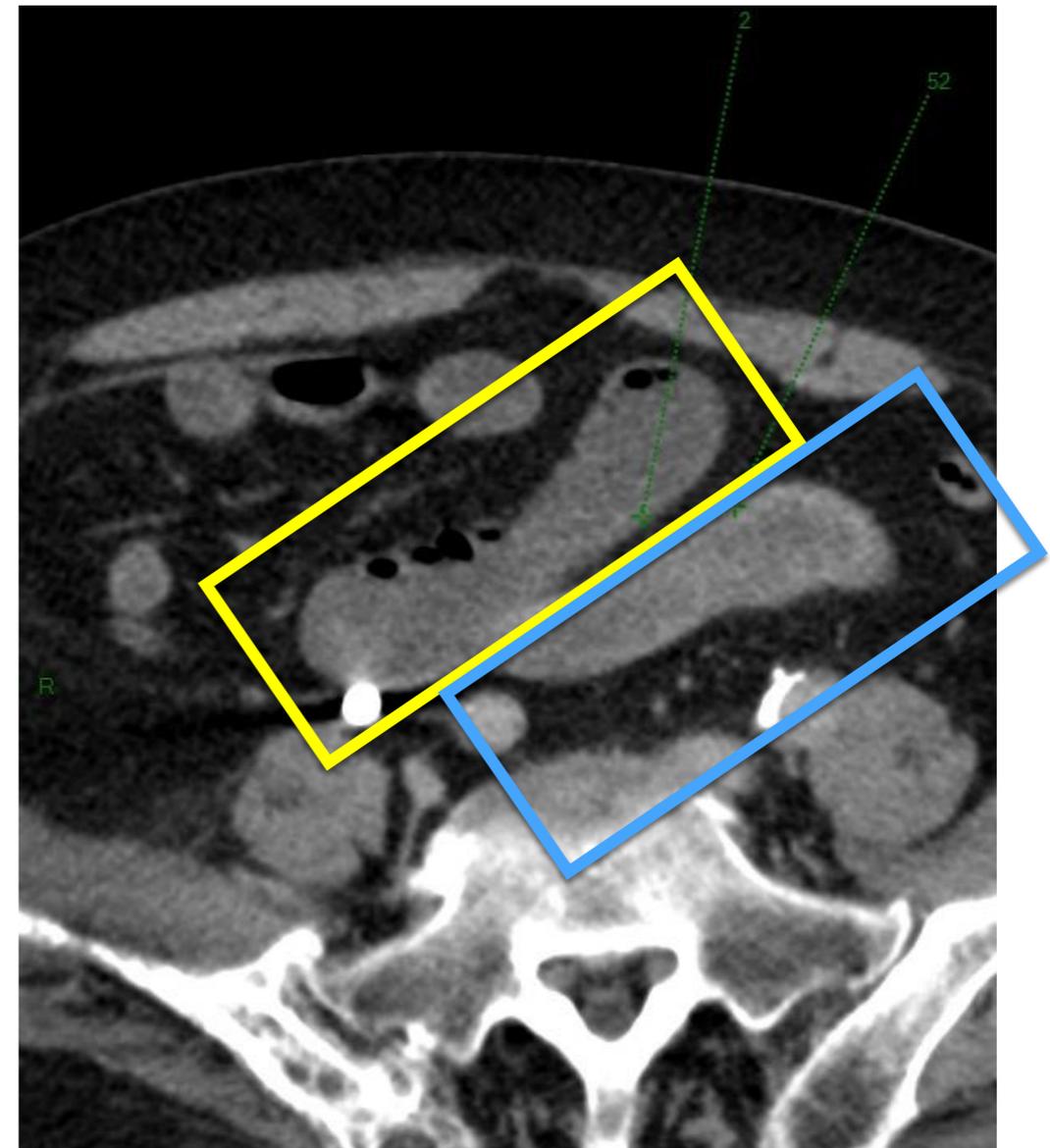
- Parois fines
 - « papier » à cigarette
 - pneumatose
- Parois épaissies
- Modification de leur perfusion



Cas 1 :

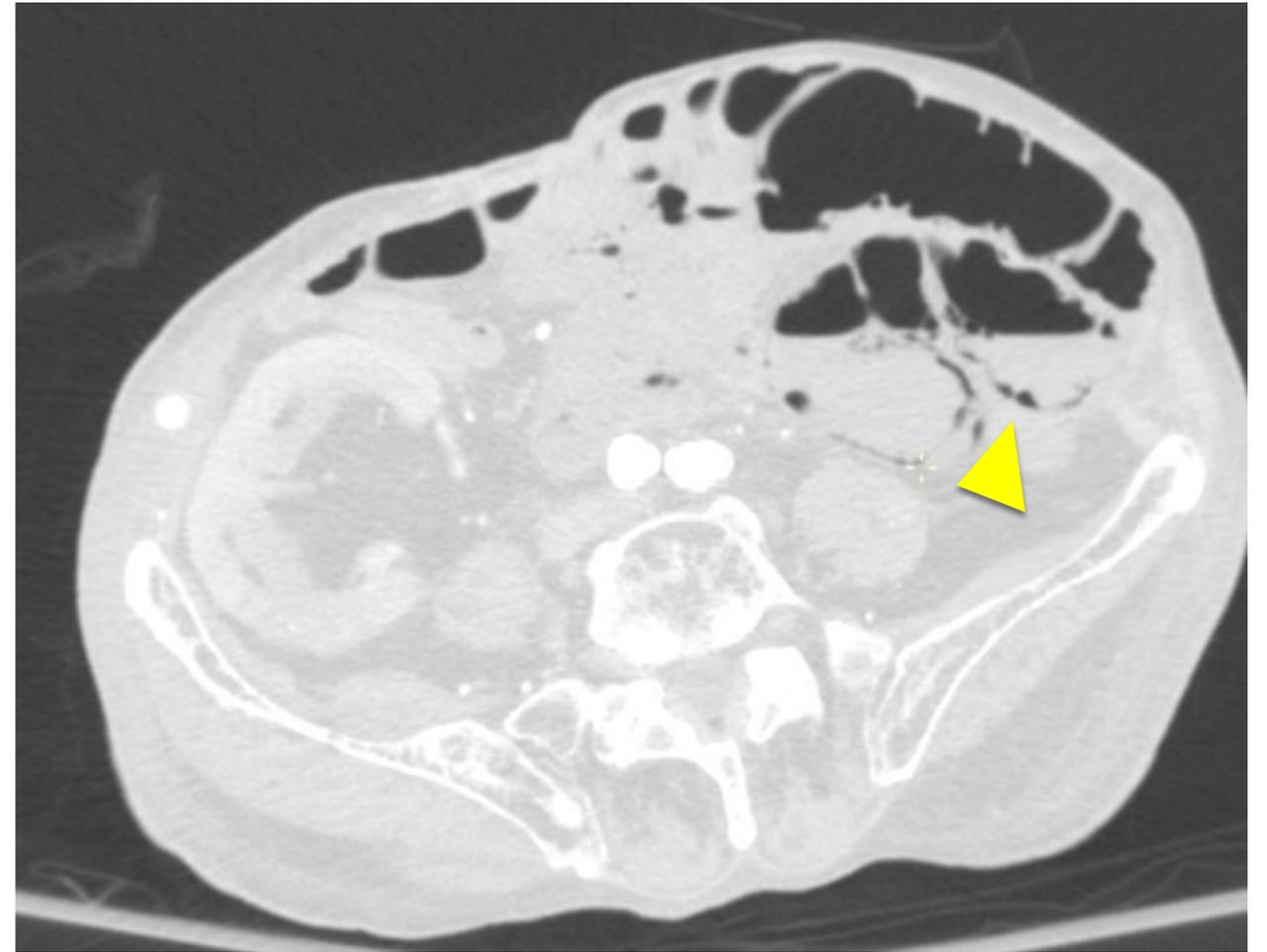
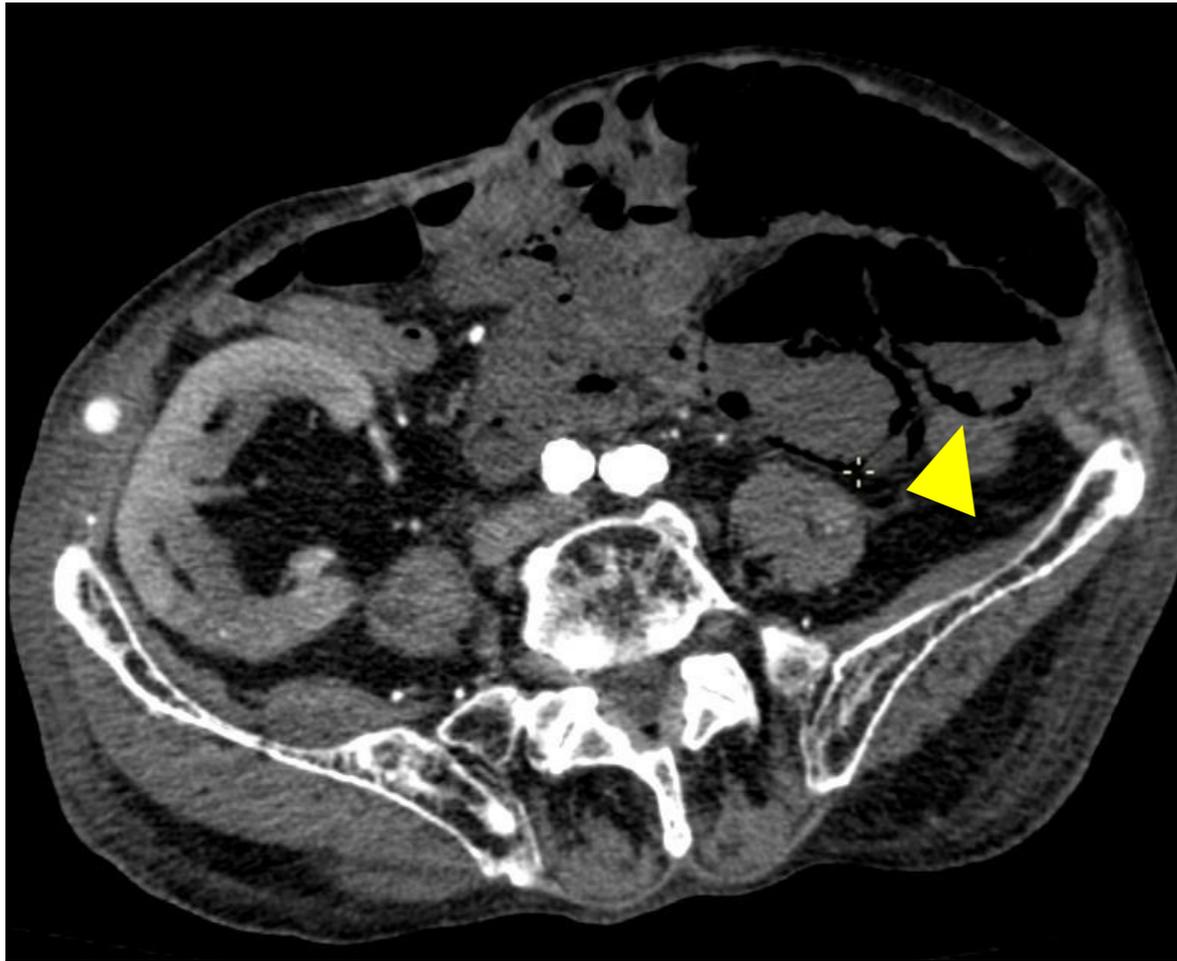
Ileus de plusieurs anses grêles à droite.
Elles sont en hyporehaussement vs les anses à gauche

Portal => 2 & 52

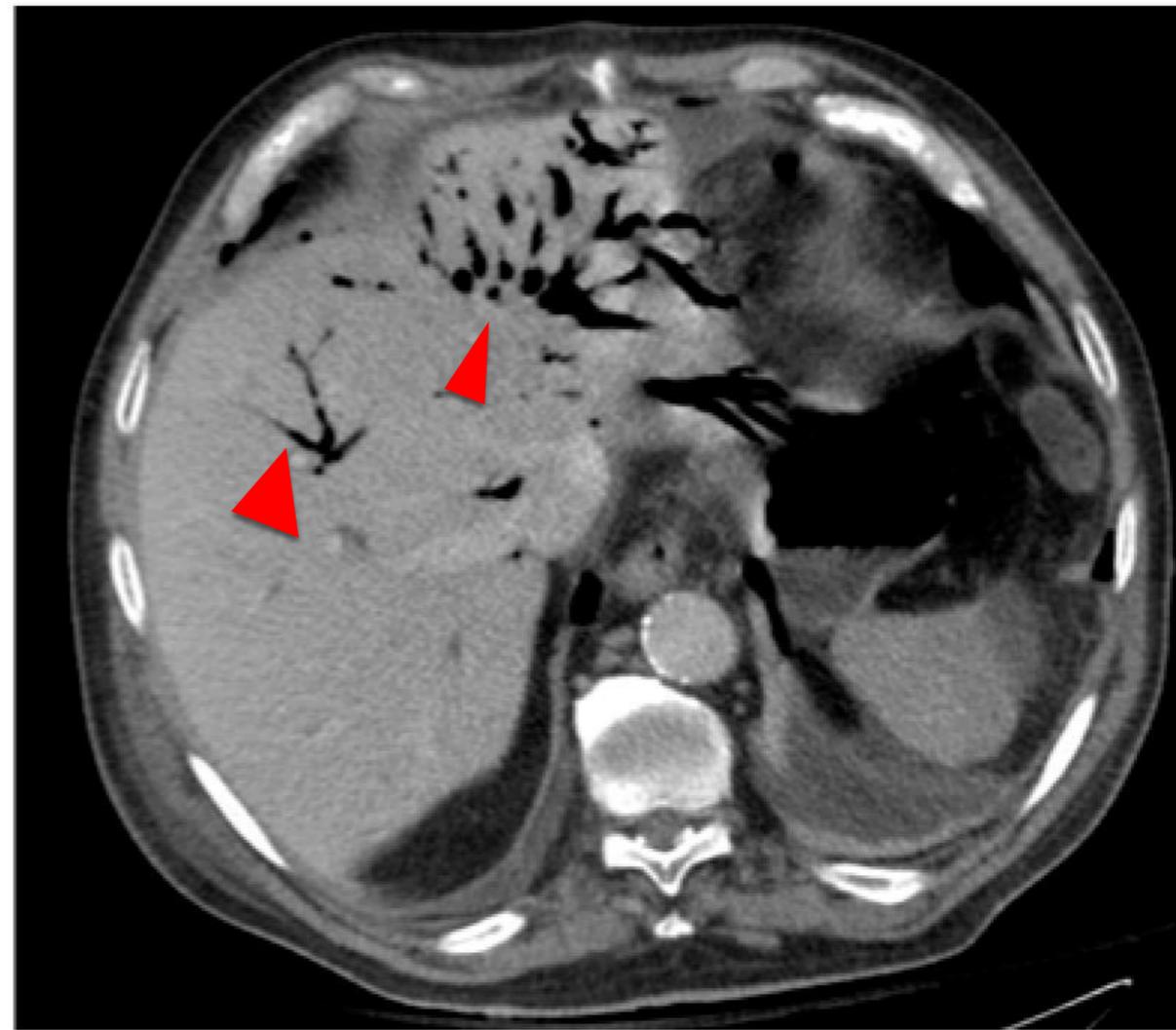
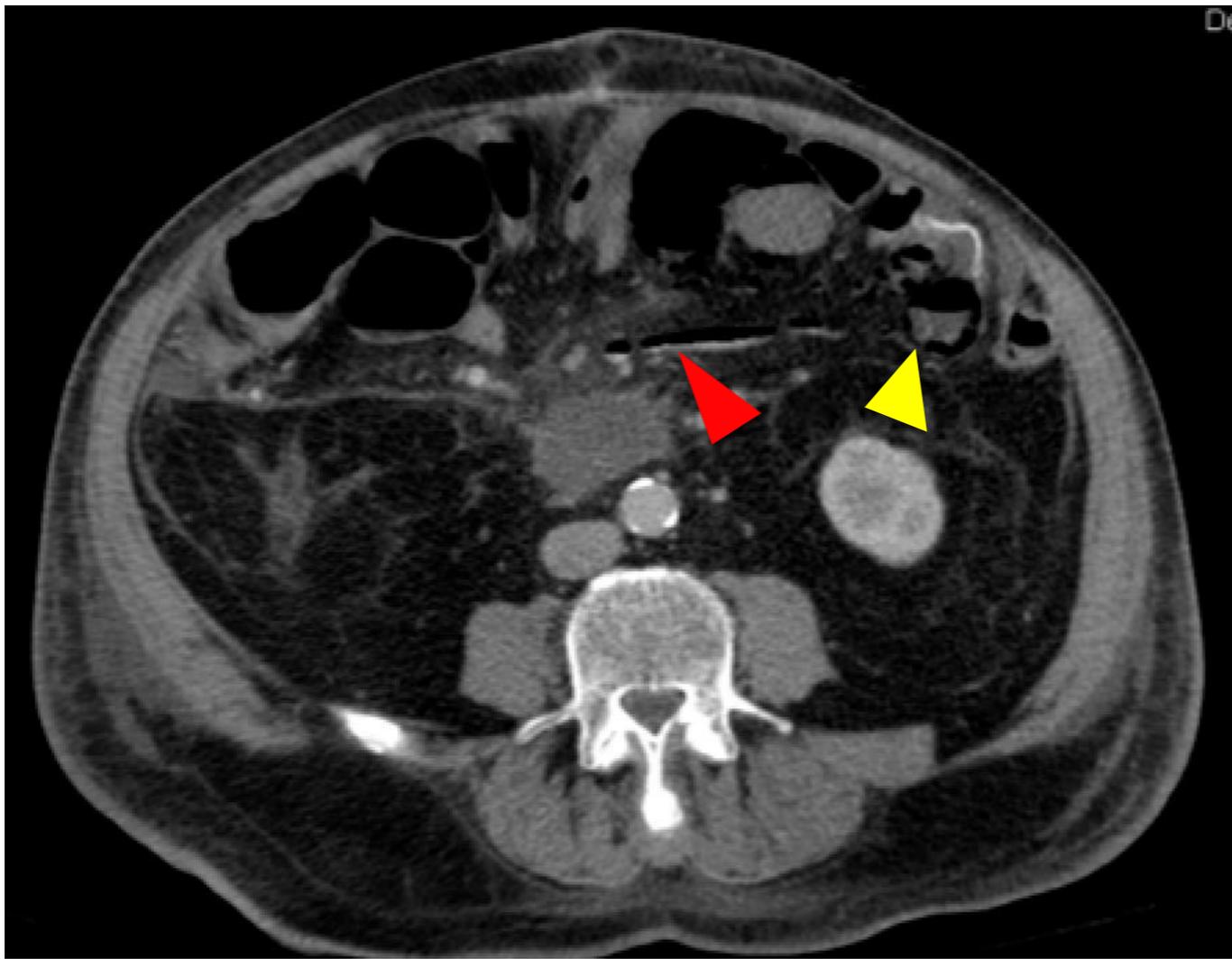


Cas 2

Deux anses grêles, une antérieure (cadre jaune) est en hyporehaussement : dans le cadre jaune on note une densité UH de 2 , dans la bleue, normale on note 52 UH



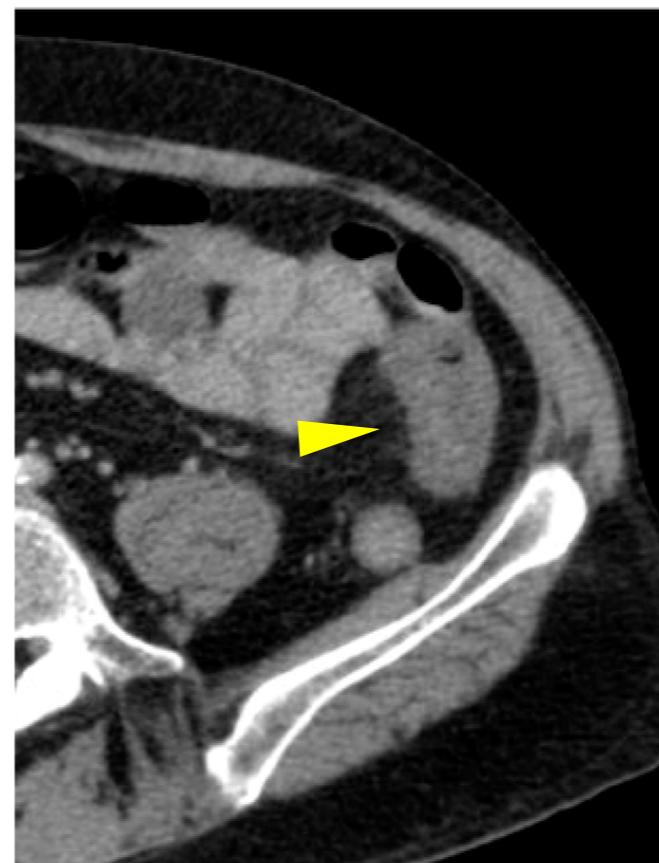
Dans les formes sévères, on identifie des bulles de gaz dans la paroi en souffrance :
pneumatose
Ceci se voit mieux en utilisant des fenêtres pulmonaires.



En cas de pneumatose (), on peut voir de l'aéroportie
Dans ce cas ci, on note de la pneumatose dans
l'hypocondre gauche et du gaz (aéroportie ) dans le
réseau porto-mésentérique

Infarctus mésentérique: parois intestinales

- Parois épaissies
- Modification de leur perfusion



Quelques fois, les anomalies constatées sont réduites à un épaississement grêle, comme une entérite, mais il faut toujours aller vérifier la perméabilité de l'AMS et de ses branches

Ischémie intestinale aiguë

on regarde le binôme vaisseaux/parois

- **Versant artériel**

- Infarctus mésentérique
- Colite ischémique
- Ischémie non occlusive

- **Versant veineux**

- Infarcissement mésentérique
- Colite sur HTTP

VX

PAROIS

Colite ischémique: anomalies artérielles

- Lésions artérielles préexistantes:
 - Sténoses significatives (> 50 %)
 - Occlusions « anciennes »
- Occlusion artérielle aiguë :
 - artère mésentérique inférieure
 - Rupture d'un anévrisme aortique
 - Section inopinée de cette artère



LE COLON Normal

Epaisseur

GLOBAL

$\leq 4.2 \text{ mm}$

$\leq 3 \text{ mm}$

$\leq 5 \text{ mm}$

SEGMENTS

Cæcum

$1.1 - 2.6 \text{ mm}$

Transverse

$1.0 - 2.3 \text{ mm}$

Descendant

$0.9 \rightarrow 2.6 \text{ mm}$

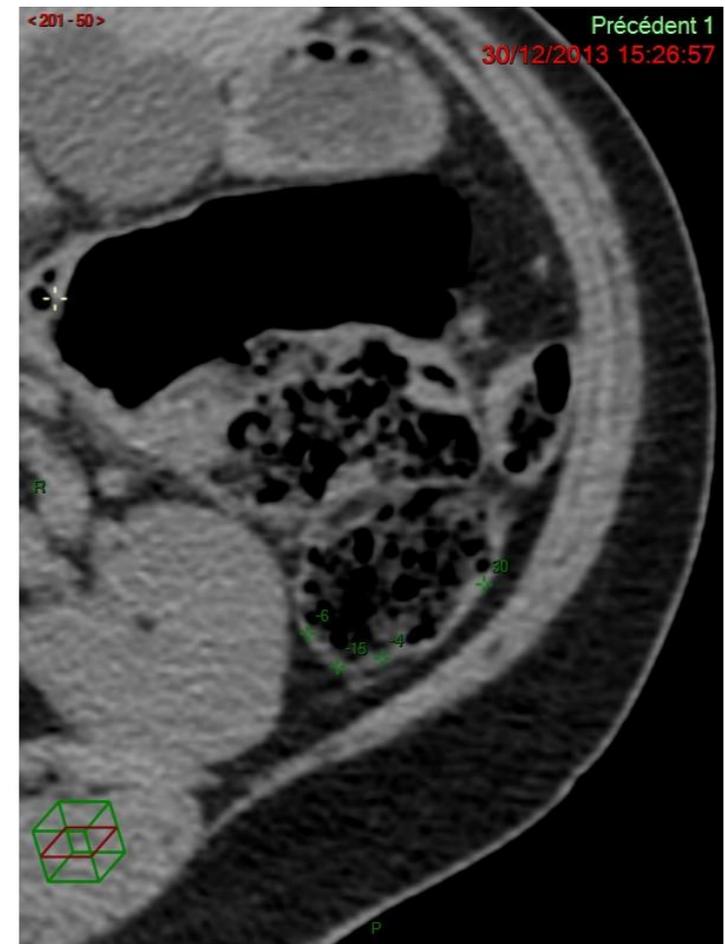
Sigmoïde

$1.2 \rightarrow 2.5 \text{ mm}$

Rectum

$1 \rightarrow 2.5 \text{ mm}$

CT conventionnel : ce qui a été



LE COLON Normal

CS conventional: ca. peria tot

Epaisseur ≤ 4.2 mm
 Global ≤ 3 mm
 ≤ 5 mm



SEGMENTS

Caecum 1.1 - 2.6 cm < 9 cm

Transum 1.0 - 2.3 cm < 6 cm

Jejunum 0.9 - 2.6 cm < 7 cm

Sigmoid 1.2 - 2.5 cm

Rectum 1 - 2.5 cm

Theoeri
 Radiology
 2006

FISCHER Radiology
 1982

LE COLON Normal

CT conventionnel : ce peut être

EPAISSEUR

≤ 3mm

ASPECT

HOMOGENE

sf grains ou rugueux



43,8 SD 25

UK 40 sec
4 détecteurs

- 63 ± 26 UH (4 → 123)

Global
↙

CHANDRAPALAN FRONTLINE GASTROENTEROLOGY 2018; 9: 278-2
DACARI AJR 2001, 176: 1105-1116
LEFERRE J RADIO 1999; 80: 447-456
WITTENBERG RADIOGRAPHICS, 2002; 22: 1093-1109

LE COLON normal

CS conventionnel : ce qui a fait

EPAISSEUR $\leq 3 \text{ cm}$

ASPECT HOMOGENE
sf grains sans rugosité

UH 40 sec
4 détecteurs - $63 \pm 26 \text{ UH (2-123)}$ \leftarrow GLOBAL

Flux
Volume
ATI
Permeabilité

Diagram showing segments: C. Ascendans, C. Transverse, C. Descendans, C. Sigmoïde, Rectum. \leftarrow SEGMENTS

SKHAN
EJ Radiol 2012

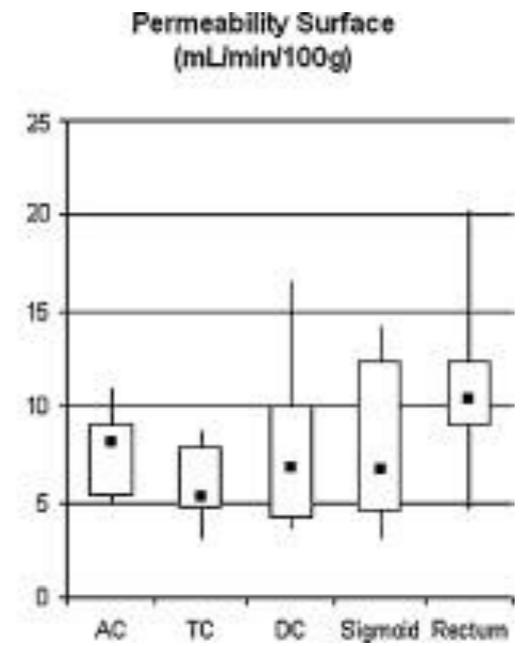
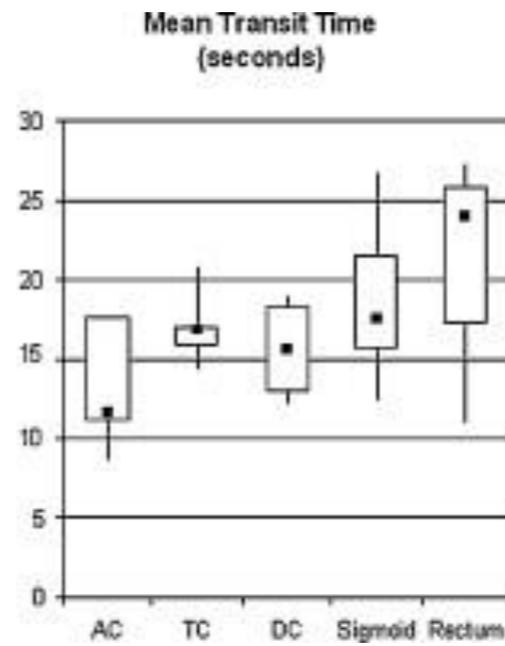
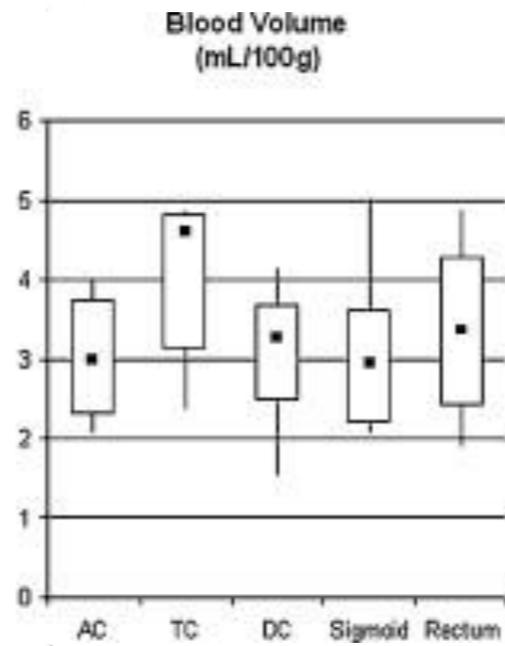
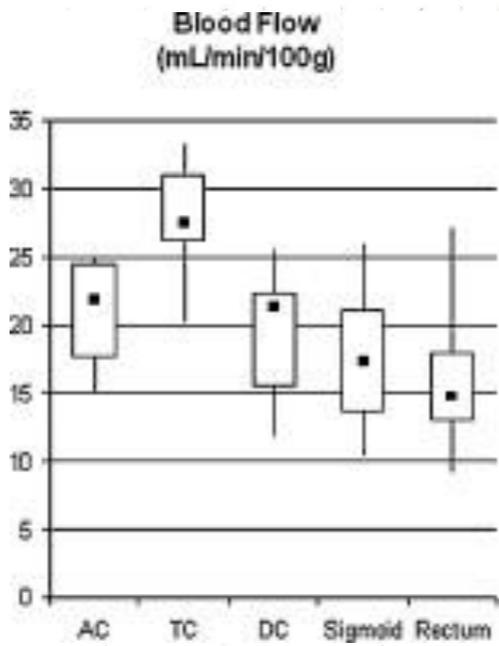
LE COLON Normal

CS conventional: ce pui de sat

PERFUSION

SEGMENTS

Caecum
Traecum
Ileocecal
Sigmoid
Rectum

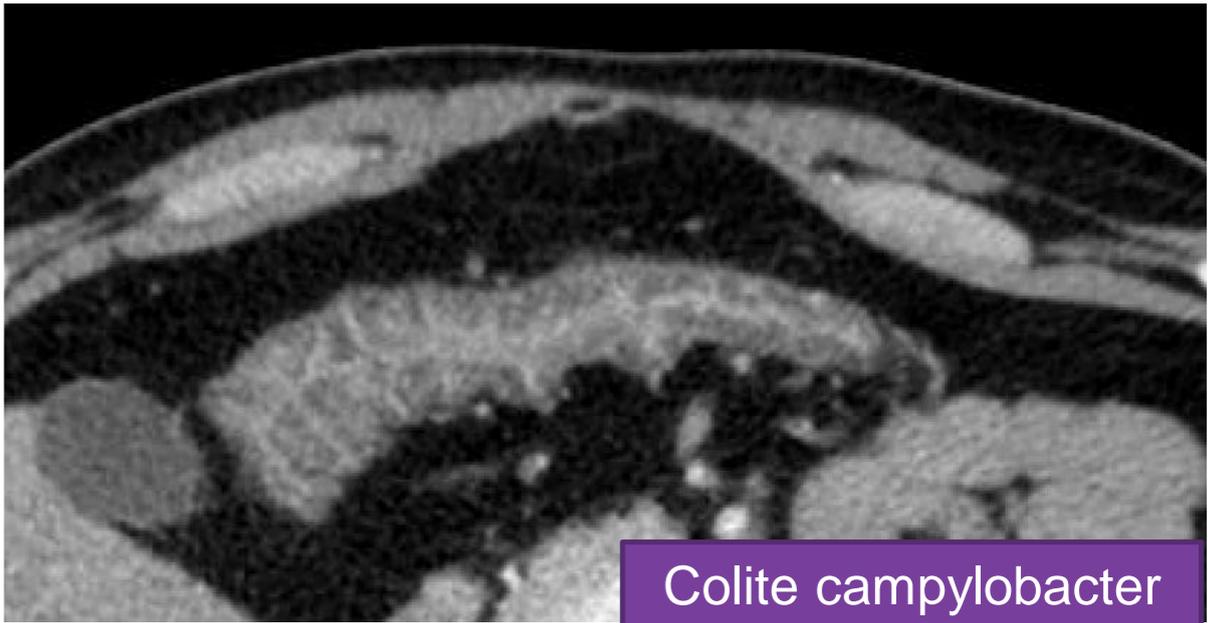


COLON PATHOLOGIQUE

CT conventional : ce peut être

		Caeca	Sigmoid	Inf 4Q	Prox	RC 04
ÉPAISSEUR	mm	10 → 65 76	9 ± 3	8 14.7 11-15	11-16	7.8
ASPECT	homogène					
	hétérogène	x	46%	73%	44%	3%
	cils		x	x	x	x
	Académie			x		
	FRATISE VAN RUYVEN			6%	8%	61%

Lubolt 2004, Macari Radiology
 1999, Sosna Radiology 2003 Thoeni,
 Radiology 2006
 Cutinha west J emerg Med 2010



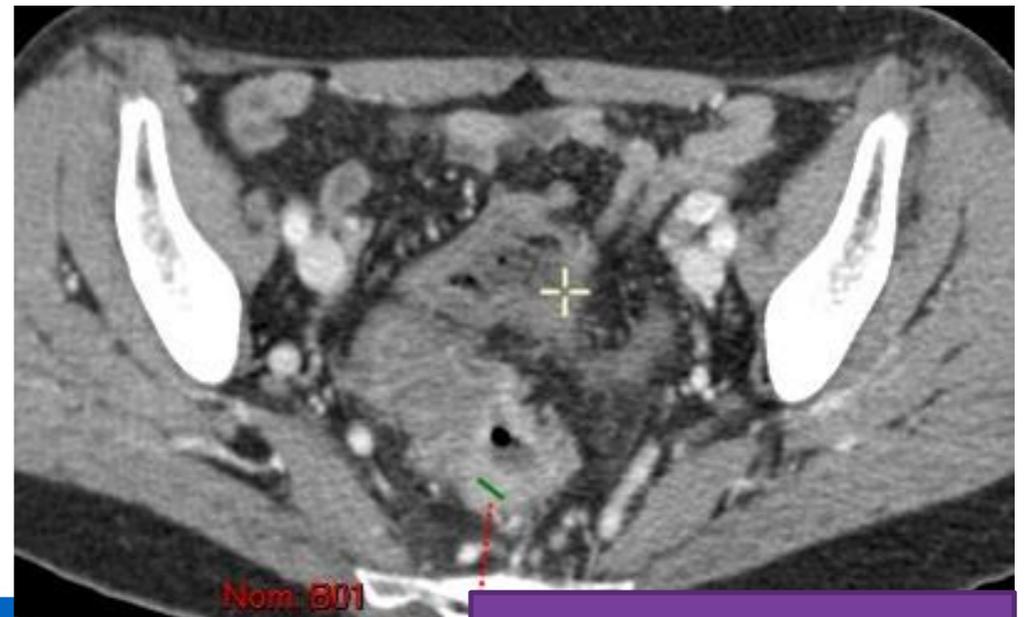
Colite campylobacter

COLON PATHOLOGIQUE

CT conventionnel : ce qui a été

		Caecum	Sigmoïde	Inf. 4R	Rectum	RCUH
ÉPAISSEUR	mm	10 → 65 76	9 ± 3	8 14.7 11-15	11-16	9.8
ASPECT	homogène					
	hétérogène	x	46%	73%	44%	3%
	circulaire		x	x	x	x
	ascendante			x		
	FRATISE DES REPERES			6%	8%	61%

UH		108 ± 25
JUH	blanc → latéral	
	Bien différencié	56 ± 16
	Modérément différencié	66 ± 22
	Mal différencié	85 ± 30

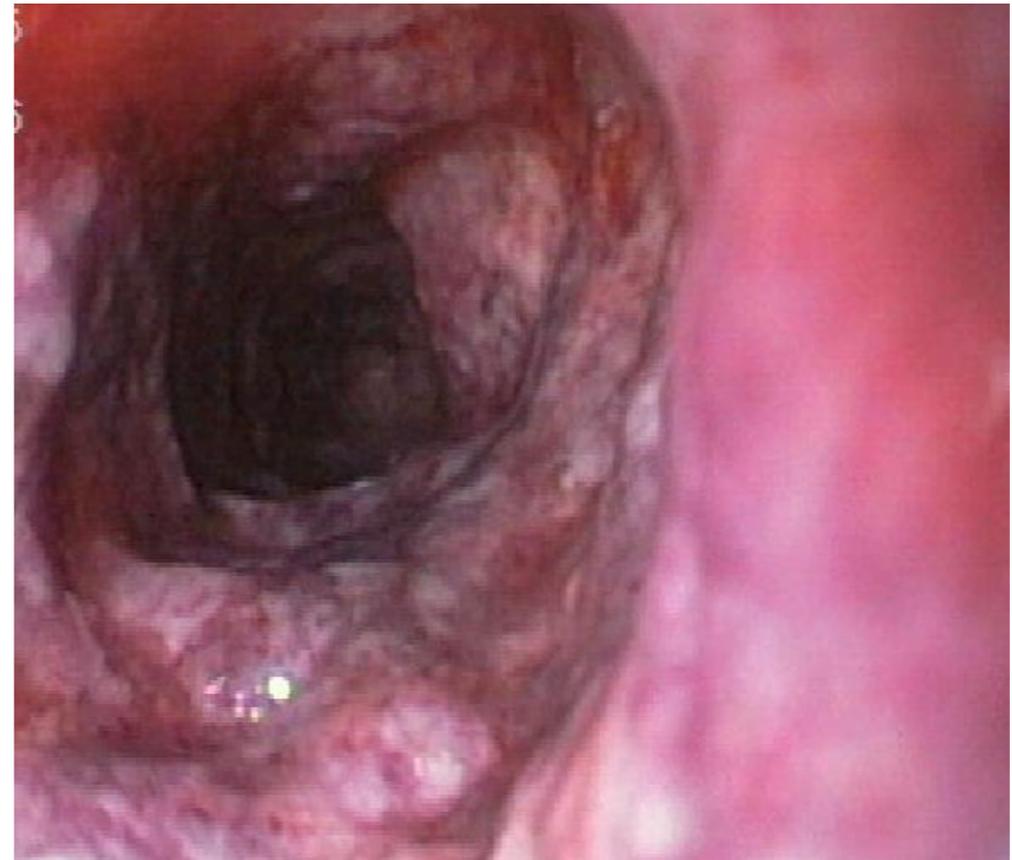


Lubolt eur radiol 2004, Macari 1000, Scape 2003, Theoni

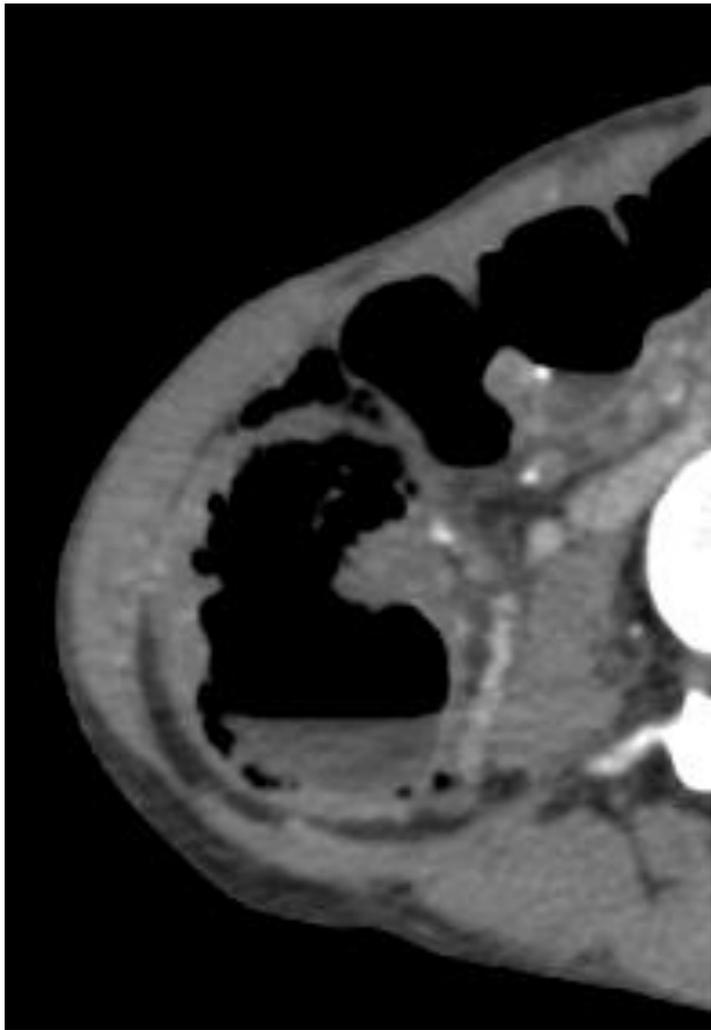
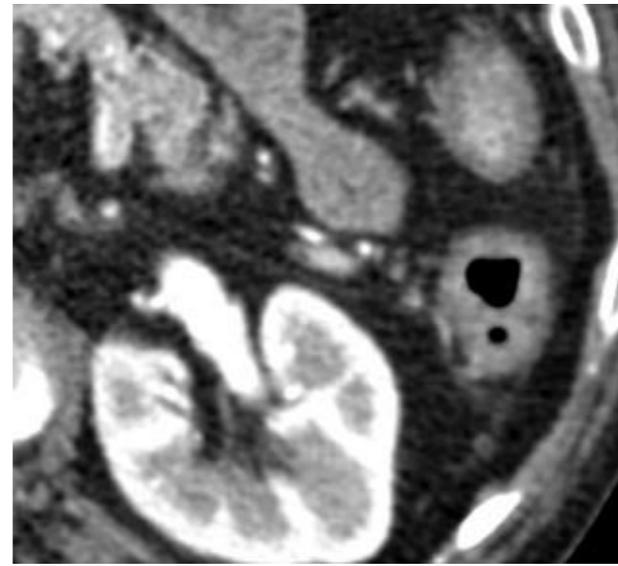
Adénocarcinome

Colite ischémique: parois intestinales

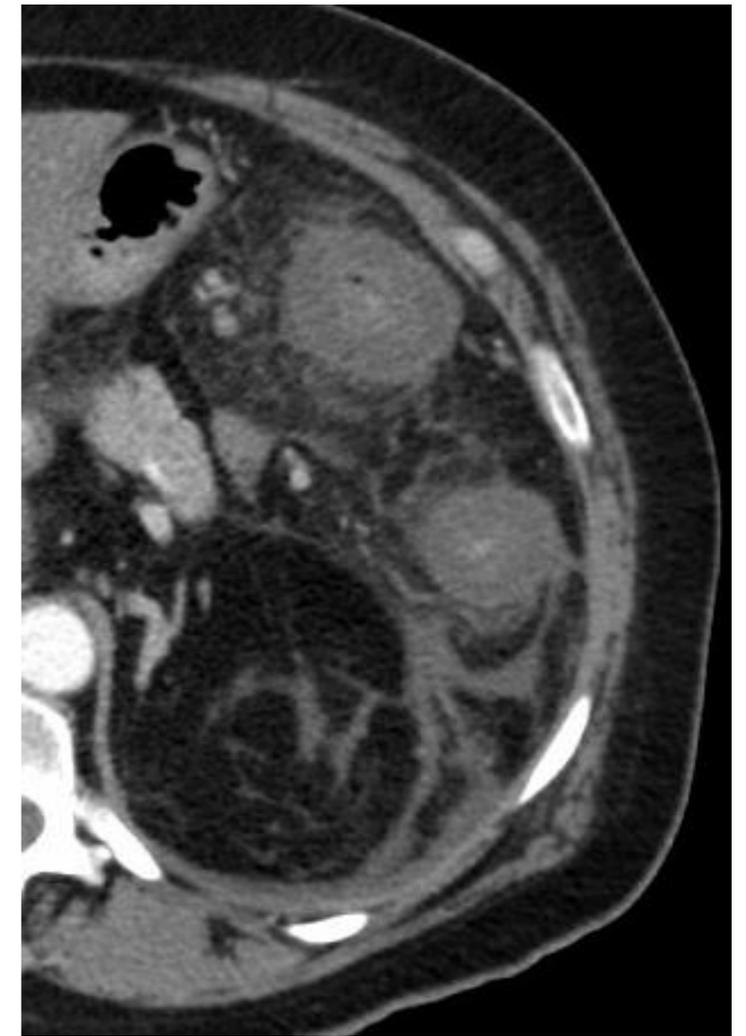
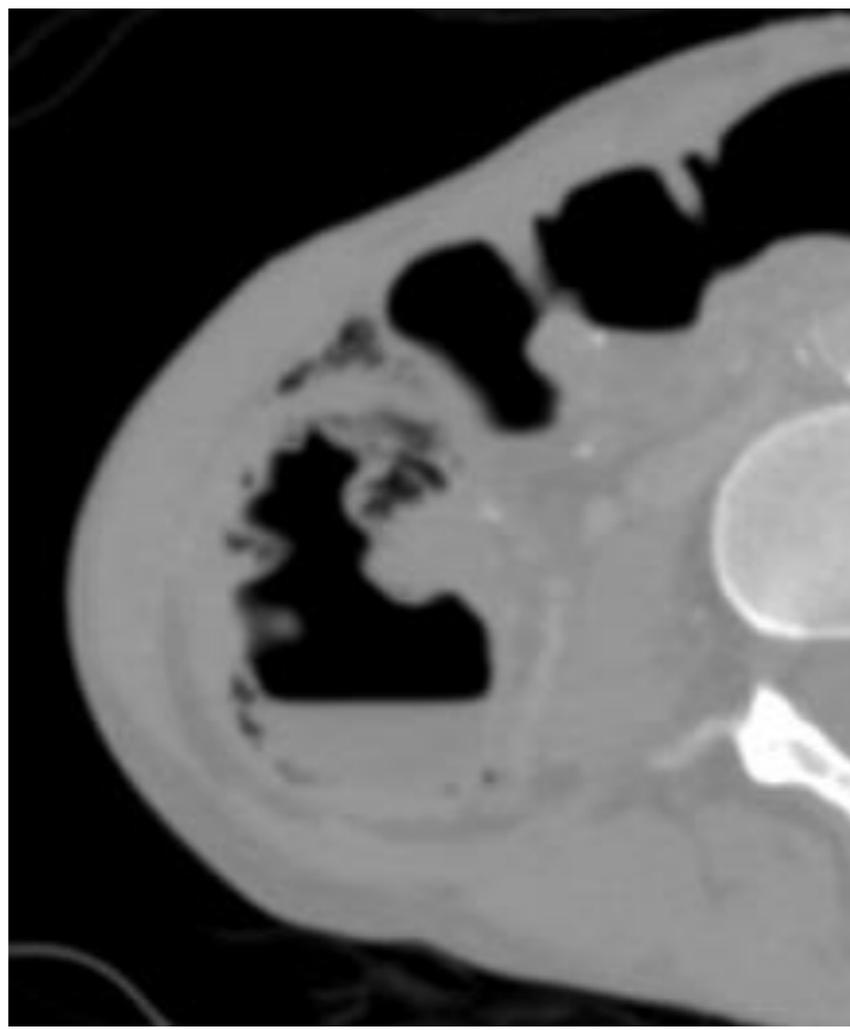
- Parois fines (rare, formes graves d'emblée)
 - « papier » à cigarette
 - pneumatose
- Parois épaissies
- Modification de leur perfusion (inconstant)



Colon Normal

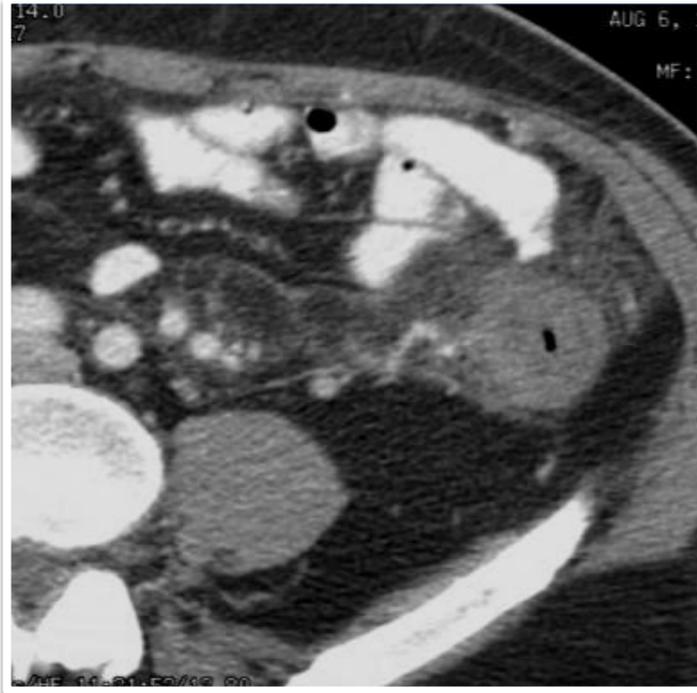


Colite ischémique sévère avec pneumatose



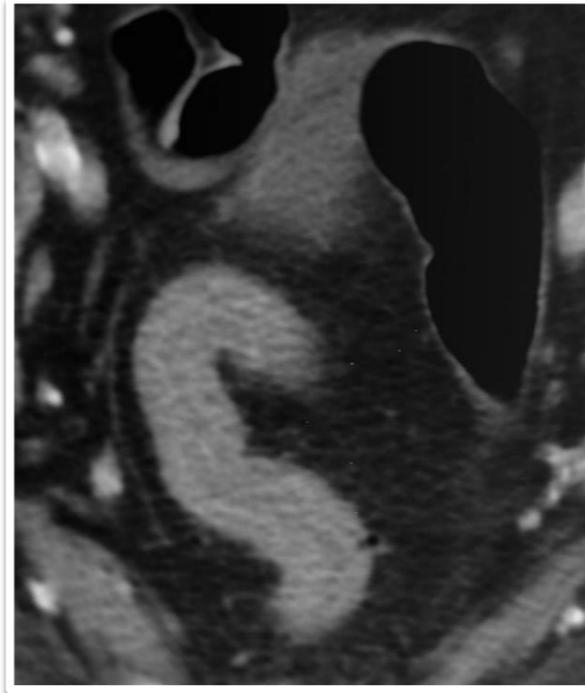
Colite ischémique
« classique »

Colite Ischémique



Type A

Épaississement
prononcé 20 mm



Type B

Épaississement
modéré 8 mm



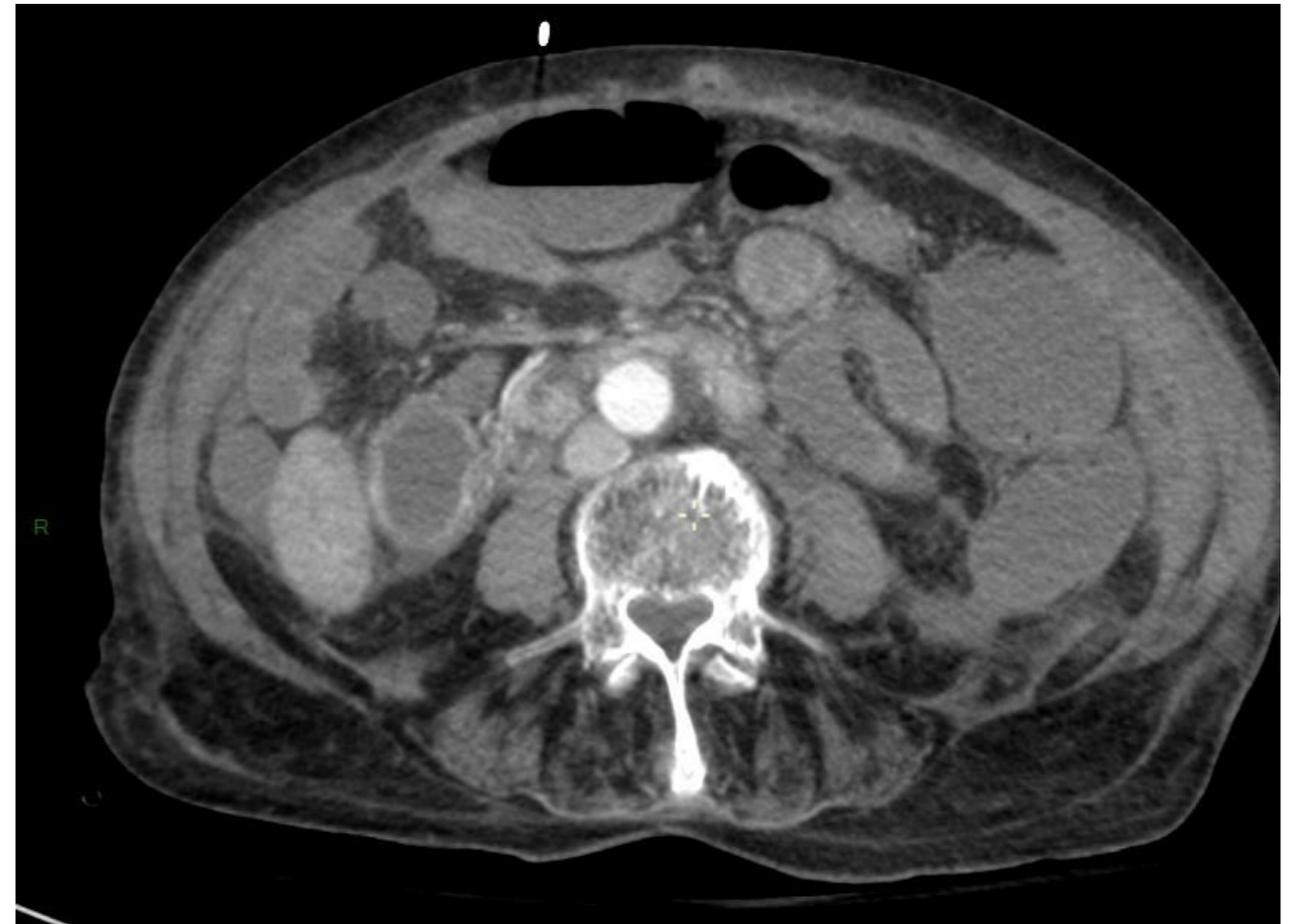
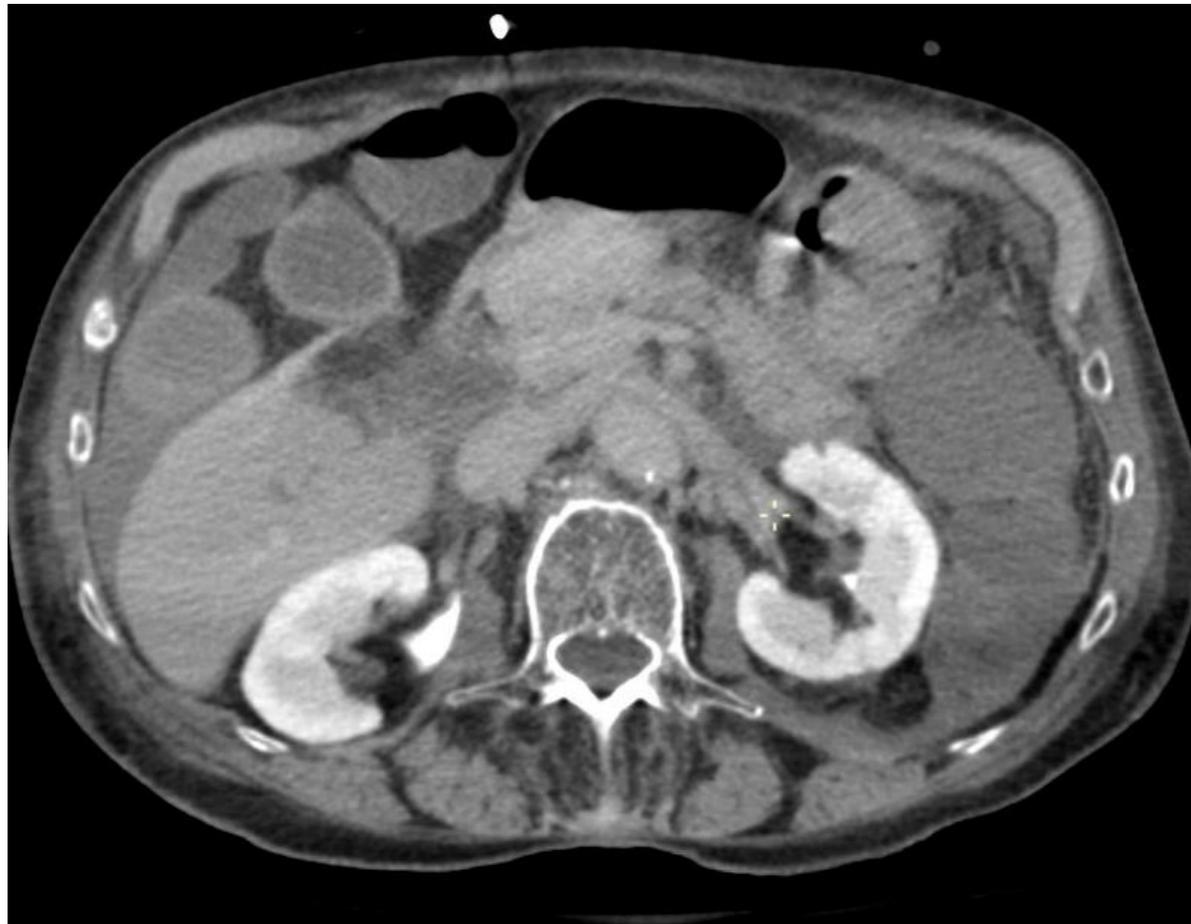
Type C

Parois fines ,
pneumatose

2 - 20 mm (moyenne 8 mm)

C = Parois fines = formes graves

On rapporte des cas
d'hyperdensité des parois sur
les séries à blanc, en cas
d'hémorragie



Forme grave d'emblée d'une colite
ischémique : paroi du colon gauche fine,
sans prise de contraste par rapport à
d'autres segments digestifs



Forme « classique » d'une colite
ischémique : paroi du colon gauche
épaissie , prenant faiblement le contraste

Ischémie intestinale aiguë

- **Versant veineux**
 - Infarctissement mésentérique
 - Colite sur HTTP

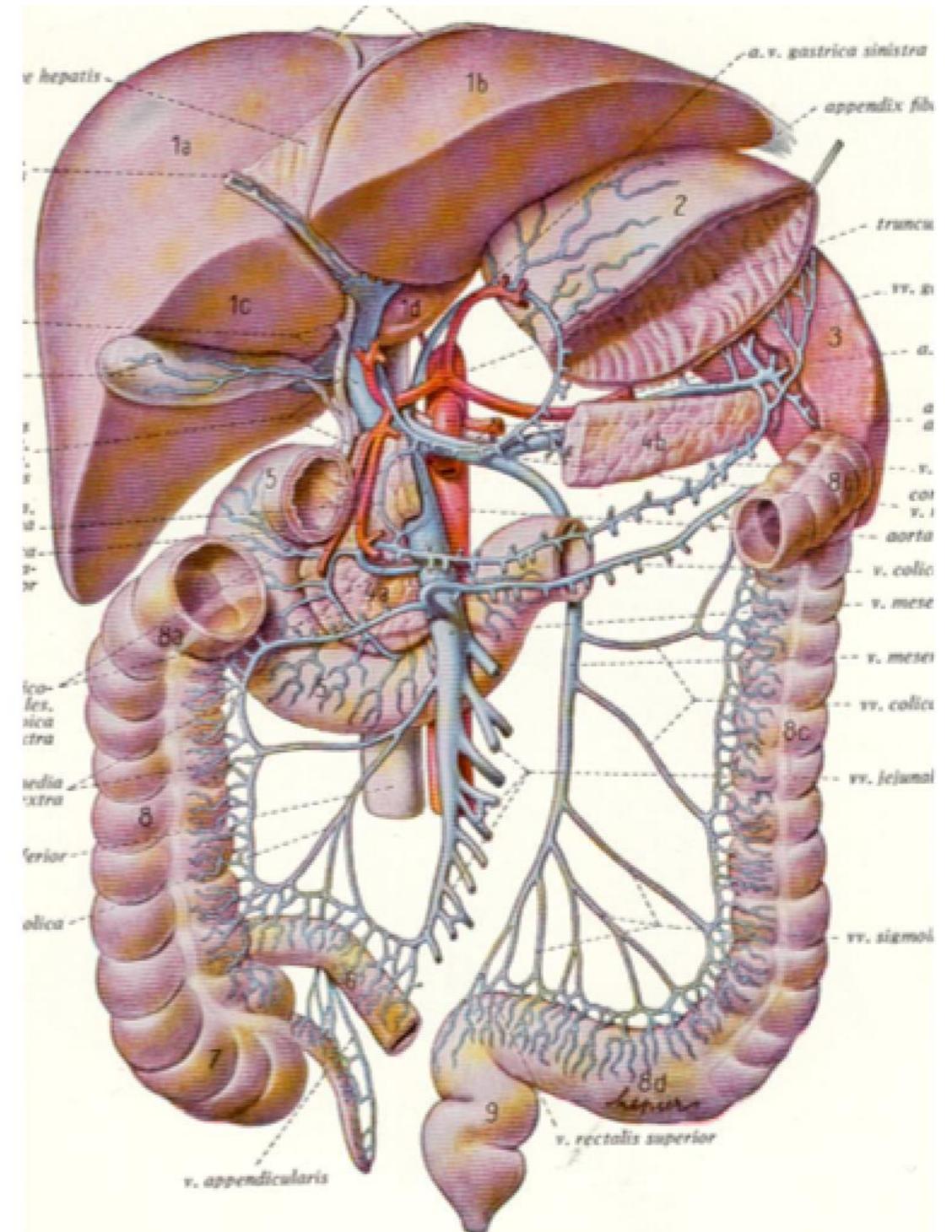


Infarctissement mésentérique: anomalies veineuses

- Occlusion veineuse aiguë :
 - Veine mésentérique supérieure +- extension porte et splénique

La thrombose, partielle ou étendue, se voit **sur la phase portale.**

Dans quelques cas, si le thrombus est frais, il apparaît hyperdense spontanément sur la phase à blanc

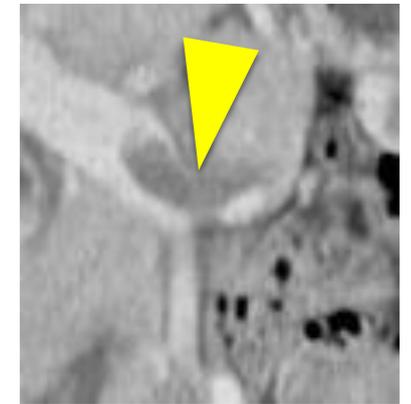




Réseau porto-
mésentérique normal

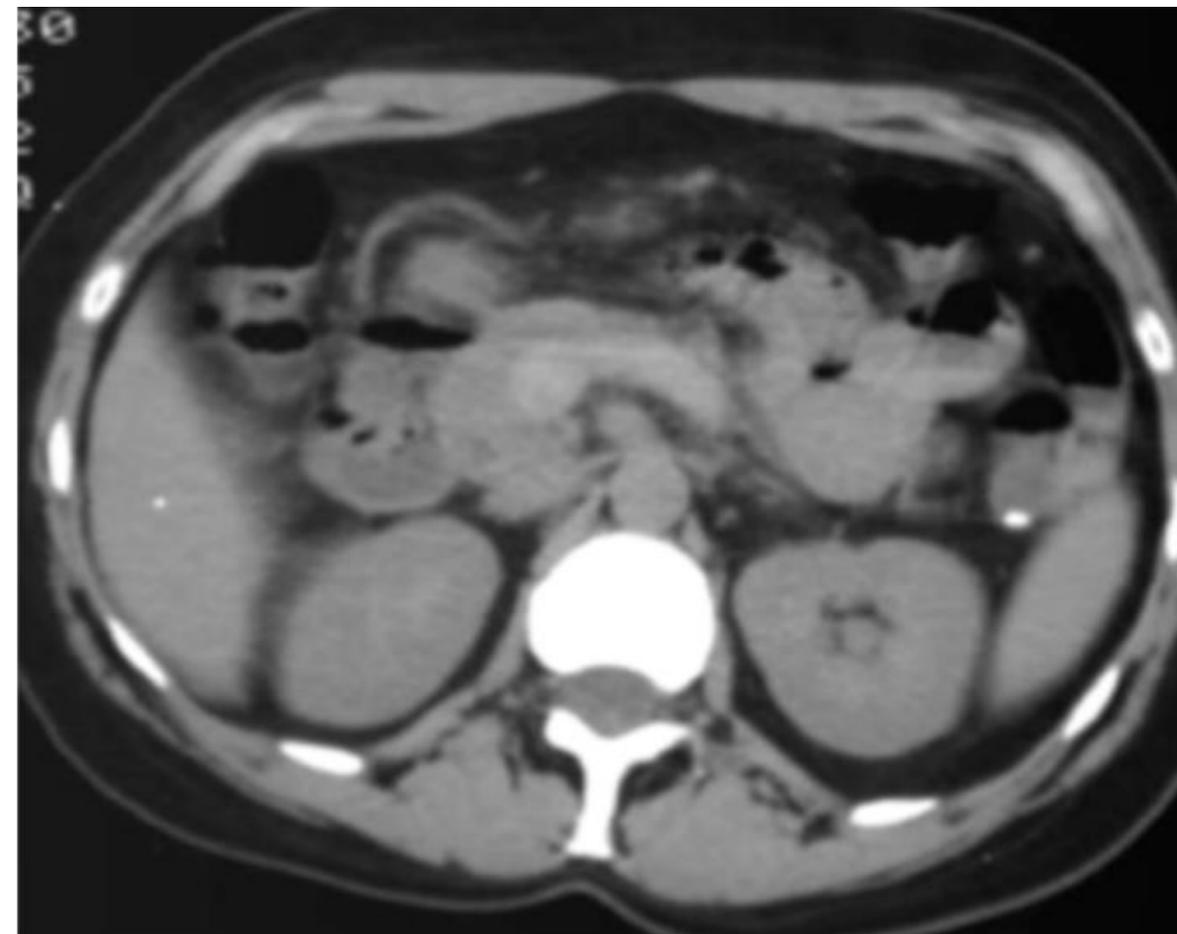


Thrombose focale et
partielle





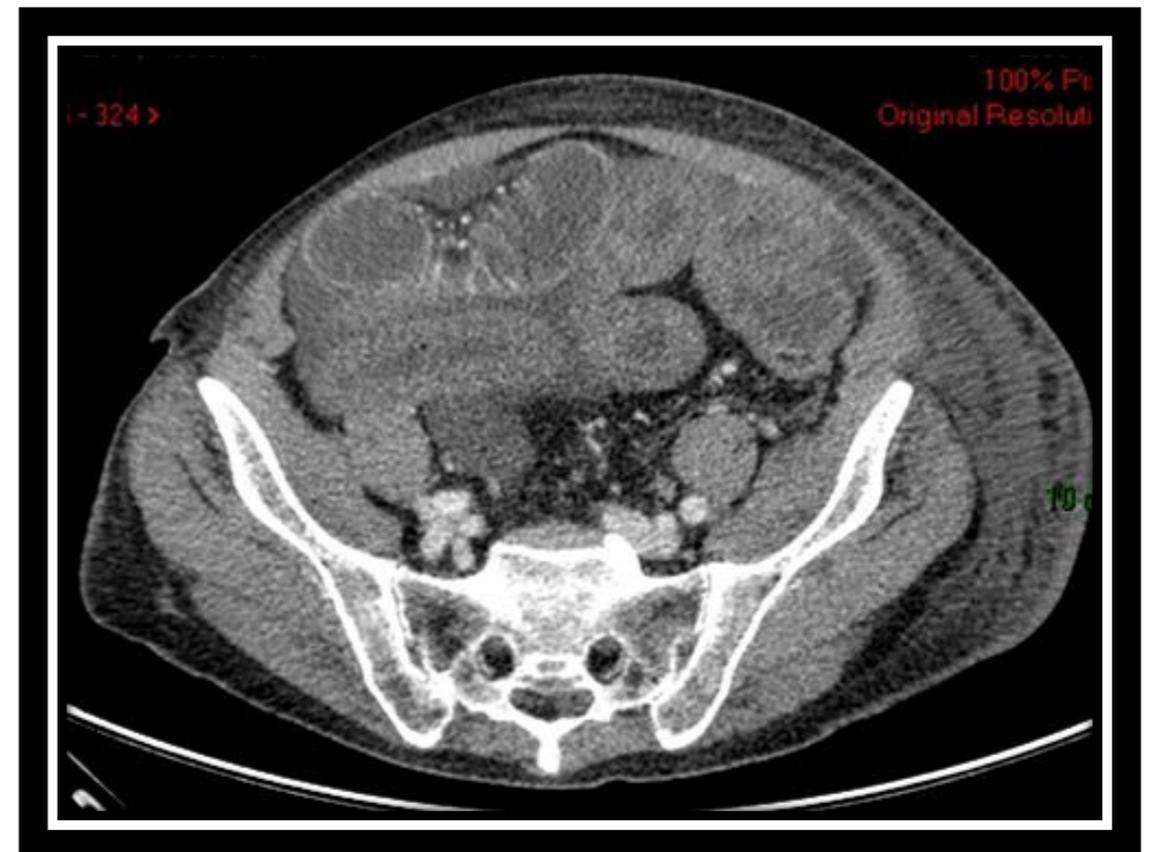
Scanner à blanc normal :
on ne distingue pas le
réseau porte



Scanner à blanc en cas de
thrombose aiguë du
réseau mésentérique : ici
on note une hyperdensité
spontanée du réseau
veineux (situation peu
fréquente mais connue)

Infarctissement mésentérique: parois intestinales

- ~~Parois fines~~
- ~~« papier » à cigarette~~
- ~~pneumatose~~
- Parois épaissies
- Modification de leur perfusion



Infarctus mésentérique

Scanner	Sans contraste	Phase artérielle	Phase portale
<u>Artère mésentérique supérieure</u>		<u>Occlusion</u>	<u>Occlusion</u>
Paroi	<u>iléus</u>		<u>hyporehaussement</u>
	pneumatose		hyperrehaussement
	Hyperdensité		
	épaississement		
	Aéroportie		

Colite ischémique

Scanner	Sans contraste	Phase artérielle	Phase portale
Artères		Occlusion/Sténoses	Occlusion/Sténoses
Veine mésentérique / Veine porte	Aéroportie		
Paroi	Iléus/stase		<u>hyporehaussement</u>
	pneumatose		hyperrehaussement
	Hyperdensité		<u>Rehaussement en cible</u>
	<u>épaississement</u>		

Infarcissement mésentérique

Scanner	Sans contraste	Phase artérielle	Phase portale
Vaisseaux	Hyperdensité		<u>Occlusion</u>
Paroi	Hyperdensité		hyporehaussement
			hyperrehaussement
	<u>épaississement</u>		<u>Rehaussement en cible</u>

Ischémie digestive aiguë et imagerie médicale

Scanner (+ Contraste si possible)

**Voir les vaisseaux
Voir les parois**