

Imagerie des complications du diverticule de Meckel

C Barbary, S Tissier, M Floquet et D Régent

Abstract

Imaging of Complications from Meckel diverticulum
J Radiol 2004;85:273-9

Meckel's diverticulum is a persistent embryonic remnant occurring in 2% of the general population. As an "ileal appendix", it is usually clinically silent and only discovered at the time of complications: inflammation, hemorrhage, obstruction, tumor. The preoperative diagnosis is rarely made because of the non specific nature of the symptomatology and only about 10% of complicated cases are diagnosed at imaging. Complications from Meckel's diverticulum should always be considered in patients presenting with an acute abdomen, especially in young adults.

Key words: Meckel's diverticulum. Ulceration. Obstruction. Computed Tomography.

Résumé

Le diverticule de Meckel est un résidu embryologique présent chez 2 % de la population générale. Comme un « appendice iléal », il est le plus souvent asymptomatique et se manifeste par ses complications : inflammatoires, hémorragiques, occlusives ou tumorales. Le diagnostic pré opératoire est rarement évoqué à cause d'une symptomatologie aspécifique et l'imagerie classique ne le détecte que dans 10 % des cas compliqués. Il convient donc de le rechercher sur toute exploration radiologique d'abdomen aigu.

Mots-clés : Diverticule de Meckel. Ulcération. Occlusion. Scanner.

Le diverticule de Meckel résulte d'une résorption incomplète du canal omphalo-mésentérique ou canal vitellin qui, au cours de la vie embryonnaire, relie l'anse intestinale primitive au sac vitellin mais s'oblitère normalement entre la 6^e et la 8^e semaine de la gestation (fig. 1) (1, 2). Le diverticule de Meckel s'observe chez environ 2 % (0,3 à 3 % selon les études) des sujets dans les séries autopsiques et c'est la plus commune des anomalies congénitales du tractus digestif gastro-intestinal. Il reste dans la majorité des cas asymptomatique. Les complications ne s'observent que dans 2 à 3 % des cas et surviennent le plus souvent avant l'âge de deux ans (1, 4, 5).

Anatomie

Décrit par JF Meckel en 1809, ce diverticule est implanté sur le bord antimésentérique de l'iléon (à la différence des duplications intestinales) et siège chez l'adulte en moyenne entre 60 et 80 cm de la jonction iléo-cæcale (avec des variations allant jusqu'à 130 cm, voire même à proximité du ligament de Treitz). Chez l'enfant, la

distance maximale par rapport à la jonction iléo-cæcale est de 40 cm (1, 2, 5).

La taille du diverticule est de l'ordre de 5 cm (avec des variations allant de 1 à 11 cm) Sa forme est généralement simple mais il existe des diverticules de Meckel pluri loculés. Le diamètre du diverticule est le plus souvent un peu inférieur à celui de l'iléon, mais beaucoup plus important que celui de l'appendice. Dans 0,5 % des cas, un diamètre supérieur à 5-6 cm lui confère la dénomination de diverticule « géant » (1, 2, 5).

La vascularisation du diverticule de Meckel est issue d'une branche terminale de l'artère mésentérique supérieure : l'artère vitelline droite, elle-même résidu d'origine embryonnaire, qui atteint le diverticule par l'intermédiaire d'un méso plus ou moins grasseux (1, 2, 5).

Une corde fibreuse peut être attachée à l'extrémité du diverticule ; son autre extrémité peut être libre ou rattachée à la face postérieure de l'ombilic constituant alors le ligament omphalo-mésentérique qui serait présent dans 15 % des cas (4) (fig. 2 et 3). Le diverticule de Meckel peut également être rattaché au mésentère ou à d'autres structures abdominales. Exceptionnellement, il peut persister un trajet fistuleux entre le diverticule de Meckel et l'ombilic (fistule omphalo-mésentérique) ou un kyste peut se développer (kyste omphalo-mésentérique ou entérokyste) (1, 2).

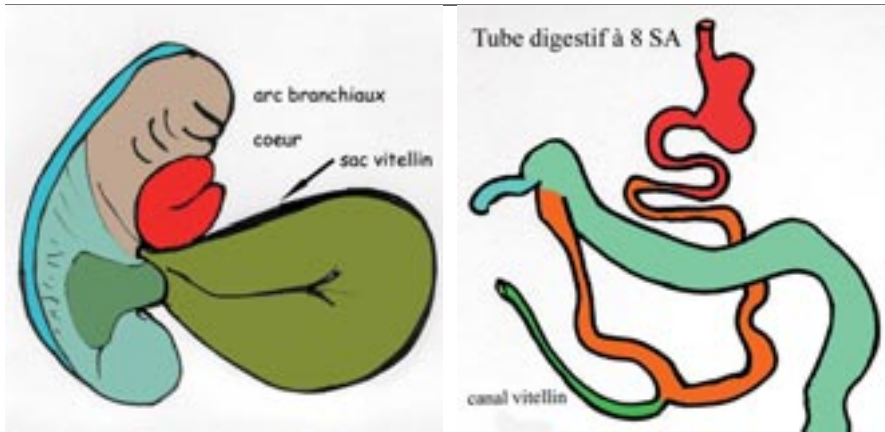
La paroi du diverticule de Meckel comporte 3 couches : muqueuse, musculuse et séreuse (1, 4).

La muqueuse est de type iléal mais il existe dans plus de 50 % des cas des éléments tissulaires ectopiques (hétérotopies tissulaires), de nature gastrique dans 70 à 80 % des cas, pancréatique, duodénale (glandes de Brünner), jéjunale ou même biliaire, colique voire endométriale dans les autres cas. La métaplasie gastrique est moins fréquente après 40 ans (1, 2, 4).

Diagnostic et complications

Le diagnostic du diverticule de Meckel par l'imagerie fait classiquement appel à l'opacification du grêle (de préférence par entérocluse) (2) (fig. 4), à la scintigraphie au ^{99m}Tc pertechnetate qui peut être sensibilisée par une injection préalable de pentagastrine ou par l'administration d'antagonistes des récepteurs H₂ (cimétidine) ou encore par le glucagon (1, 3, 5). L'angiographie peut confirmer le diagnostic dans les formes hémorragiques ou non, en montrant les artères vitellines embryonnaires de calibre irrégulier issues de la partie terminale de l'artère mésentérique supérieure et une pariétographie arciforme plus ou moins dense du diverticule (2).

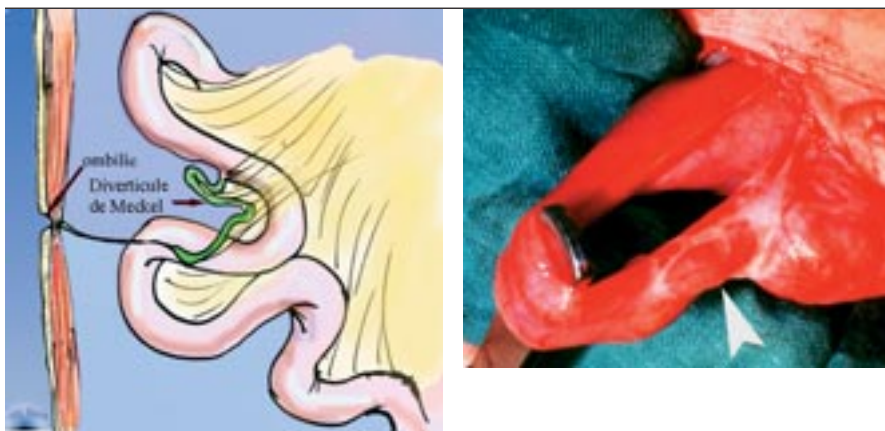
Le cliché radiographique d'abdomen sans préparation et l'échographie sont



a|b

Fig. 1 : Le diverticule de Meckel est la conséquence d'une résorption incomplète du canal omphalo-mésentérique qui relie le sac vitellin à l'anse intestinale primitive.

Fig. 1: *Meckel's diverticulum results from the incomplete regression of the omphalomesenteric duct.*



a|b

Fig. 2 : Le ligament omphalo mésentérique relie le diverticule de Meckel à l'ombilic est présent dans 15 % des cas et peut être volumineux.

Fig. 2: *The omphalomesenteric ligament, present in 15% of cases, connects the diverticulum to the umbilicus and can be quite prominent.*

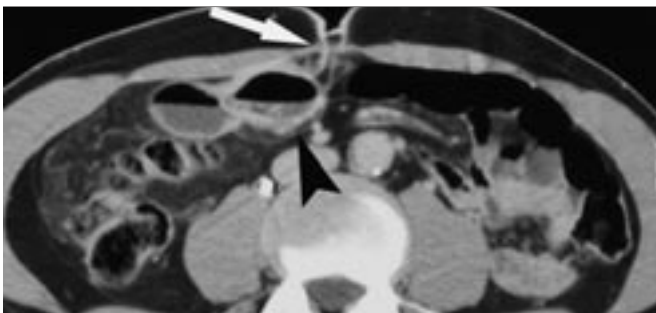
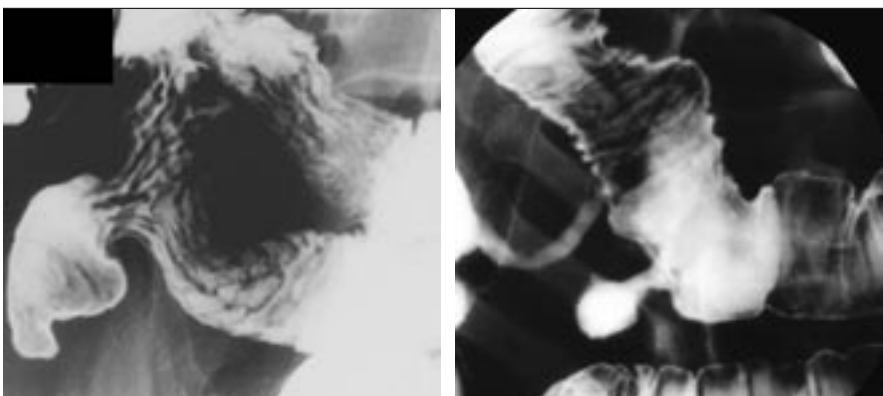


Fig. 3 : Volumineux diverticule de Meckel (flèche noire) facilement identifiable par un ligament omphalo-mésentérique reliant le diverticule à la face postérieure de l'ombilic (flèche blanche).

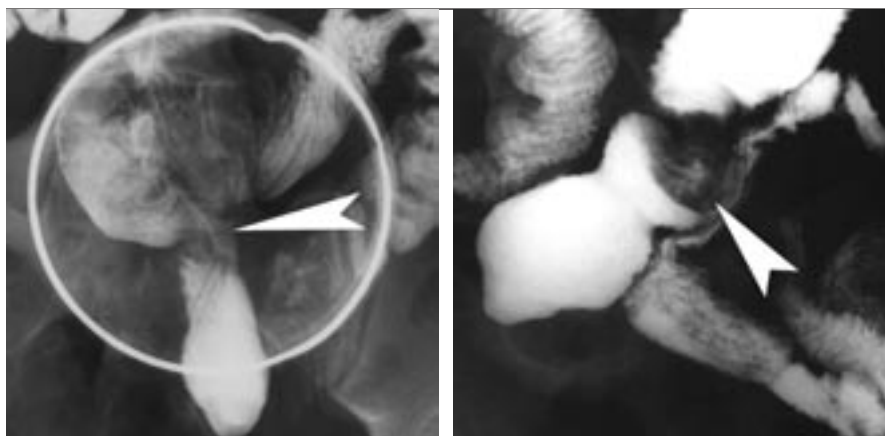
Fig. 3: *Large Meckel's diverticulum (black arrow) identified by a large omphalomesenteric ligament connecting the diverticulum to the posterior side of the umbilicus (white arrow).*



a|b

Fig. 4 : L'exploration classique par opacifications barytées : image d'addition implantée à angle droit sur le bord antimésentérique de l'iléon (courtoisie G. Schmutz, Caen).

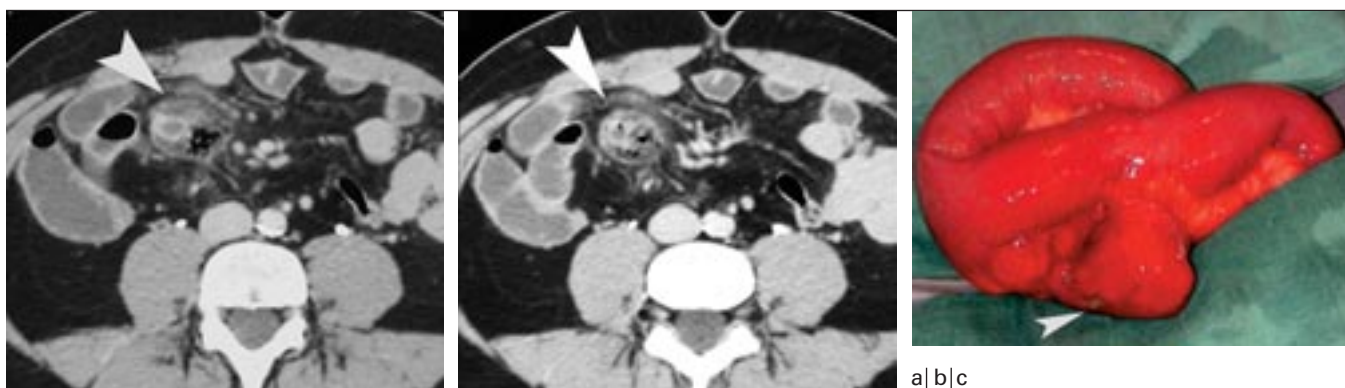
Fig. 4: *Standard barium study: double density attached to an ileal loop at a right angle. (courtesy G. Schmutz, Caen).*



a|b

Fig. 5 : Les hétérotopies tissulaires sont responsables des ulcérations, objectivées ici par des opacifications : images de soustraction au collet diverticulaire (flèches).

Fig. 5: *Mucosal heterotopia can result in ulcerative complications (arrows).*



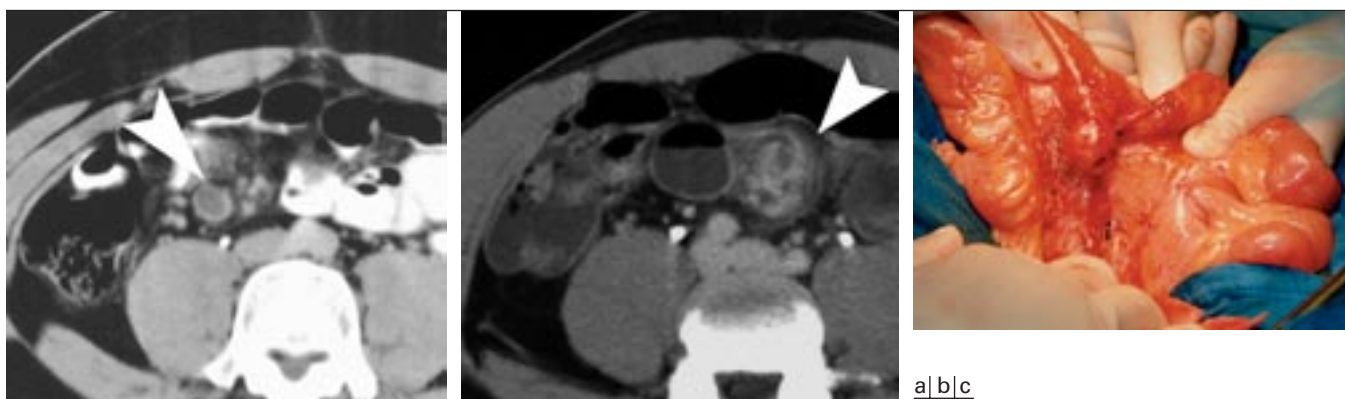
a|b|c

Fig. 6 : Diverticulite sévère correspondant à une perforation bouchée d'un diverticule de Meckel.

a Le siège à distance du caecum permet de le distinguer de l'appendicite mésocoliaque (flèche) ;
 b on observe une infiltration de la graisse péri diverticulaire et la présence de gaz extra digestif témoin de la perforation bouchée (flèches) ;
 c remaniements inflammatoires sur la pièce opératoire (image 6c flèche). (courtoisie M. Deneuille Metz).

Fig. 6: *Severe diverticulitis secondary to contained perforation of a Meckel's diverticulum (arrows),*

a *The location away from the cecum is useful to exclude appendicitis (arrow);*
 b *fat stranding is noted around the diverticulum along with a few extra-intestinal gas bubbles consistent with contained perforation.*
 c *surgical specimen: inflammatory changes are present. (courtesy M. Deneuille, Metz).*



a|b|c

Fig. 7 : Diverticulite de Meckel chez un patient de 37 ans présentant un tableau de douleurs abdominales fébriles accompagnées d'hémorragies digestives itératives.

a Le scanner confirme le diverticule et les remaniements inflammatoires (flèche)
 b accolés à une anse iléale opacifiée (flèche).
 c-d Importance des phénomènes inflammatoires per-opératoires et au collet du diverticule (courtoisie G. Gay Nancy).

Fig. 7: *37 year old patient with Meckel's diverticulitis. The patient presented with abdominal pain, fever, and recurrent lower GI bleeding.*

a *CT shows the Meckel's diverticulum with surrounding inflammatory change (arrow)*
 b *next to an opacified ileal loop (arrow).*
 c-d *Inflammatory changes around and at the neck of the diverticulum. (courtesy G. Gay, Nancy).*



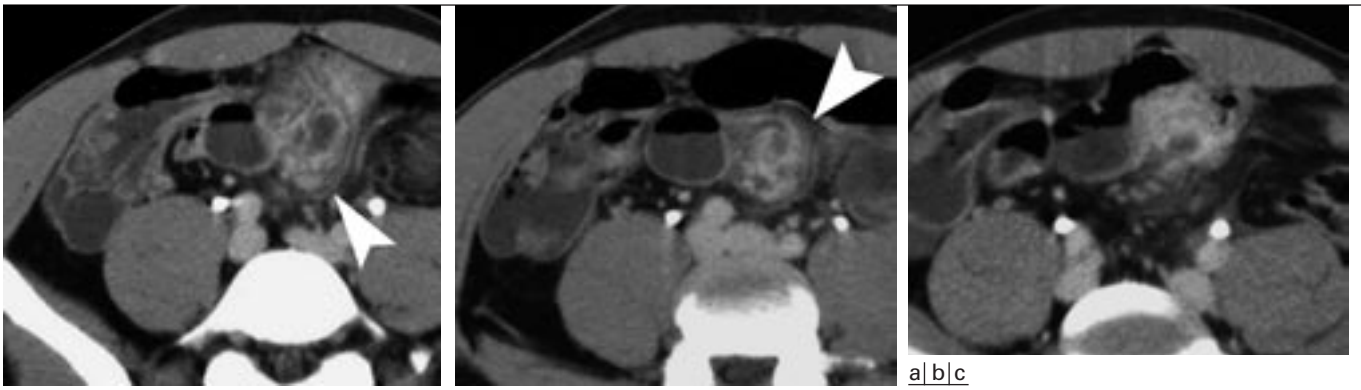


Fig. 8 :
a-b Diverticulite de Meckel caractéristique par le siège méso coeliaque de la réaction inflammatoire à distance du carrefour iléo-caecal (flèches),
c associée à une occlusion en amont : dilatation des anses grêles.

Fig. 8:
a-b Severe Meckel's diverticulitis with inflammatory change in the small bowel mesentery, away from the ileo-cecal region (arrows),
c with associated small bowel obstruction.

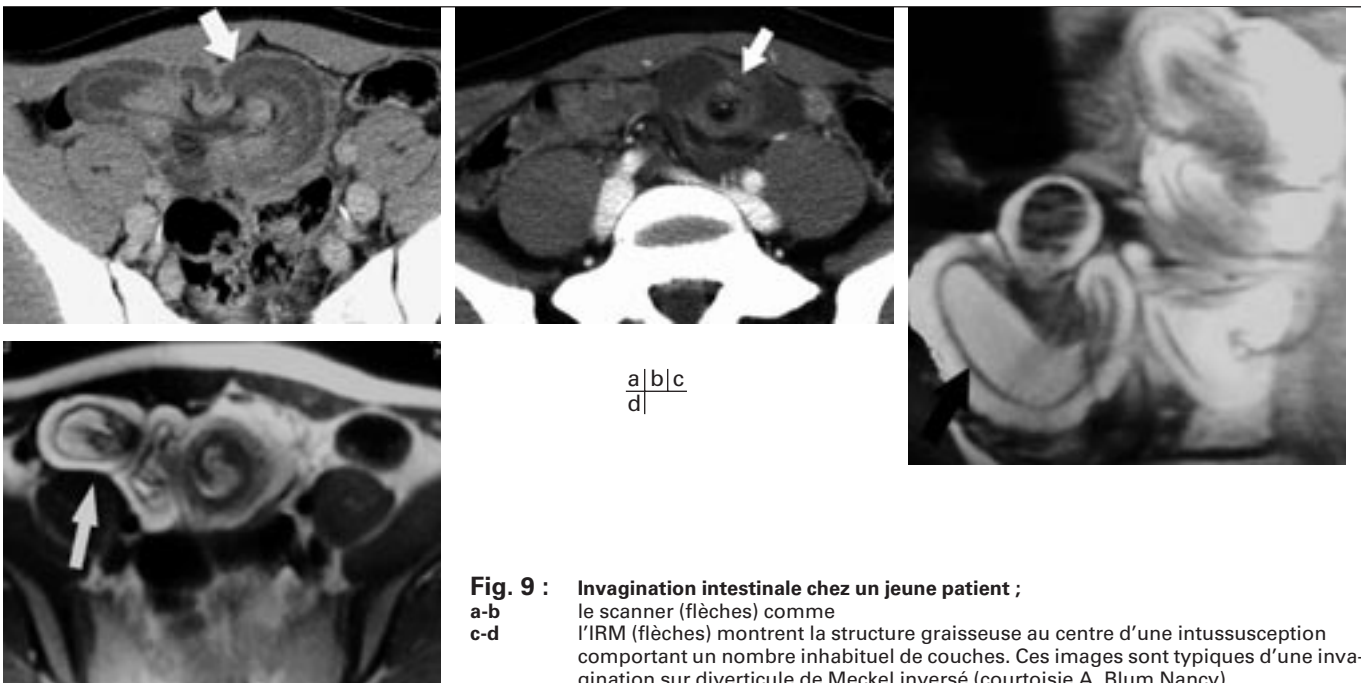


Fig. 9 : **Invagination intestinale chez un jeune patient ;**
a-b le scanner (flèches) comme
c-d l'IRM (flèches) montrent la structure grasseuse au centre d'une intussusception comportant un nombre inhabituel de couches. Ces images sont typiques d'une invagination sur diverticule de Meckel inversé (courtoisie A. Blum Nancy).

Fig. 9: **Intestinal intussusception in a young patient.**
a-b CT (arrows) and
c-d MRI (arrows) clearly demonstrate the fatty mass in the center of an intussusception, surrounded by an unusual number of layers. These features are characteristic of intussusception secondary to an inverted diverticulum. (courtesy A. Blum, Nancy).



a|b

Fig. 10 : **Intussusception chez un jeune patient.**
a L'échographie (flèche) et
b le scanner (flèche) montrent la graisse centrale : inversion du diverticule à l'origine de l'invagination (courtoisie S. Jaafar Metz).

Fig. 10: **Young patient presenting with intussusception. The centrally located fatty mass is clearly demonstrated at**
a US (arrow) and
b CT (arrow) (courtesy S. Jaafar, Metz).

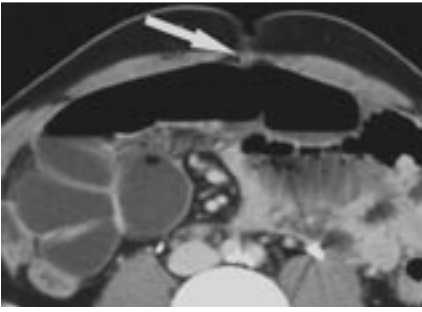
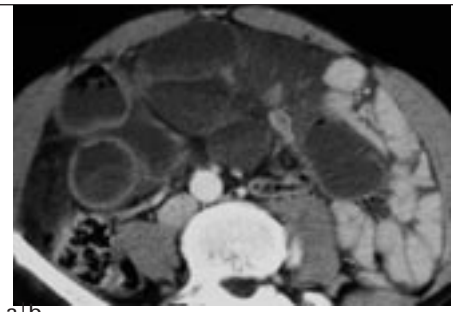
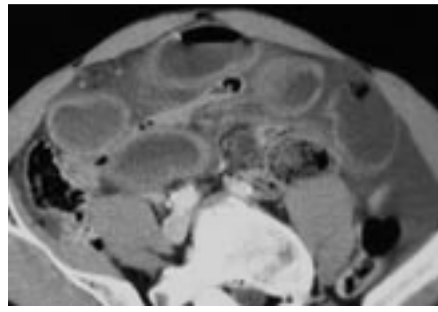


Fig. 11 : Volvulus sur bride chez un sujet jeune. On identifie le ligament omphalo-mésentérique (flèche) (obs. C. Bazin Nancy).

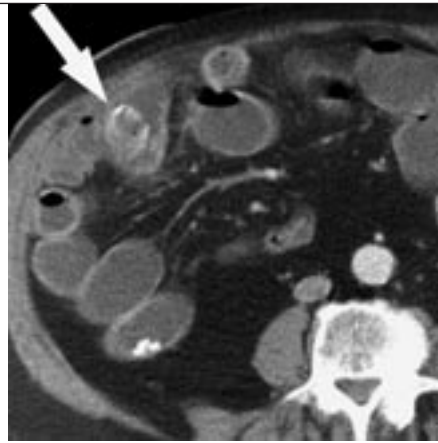
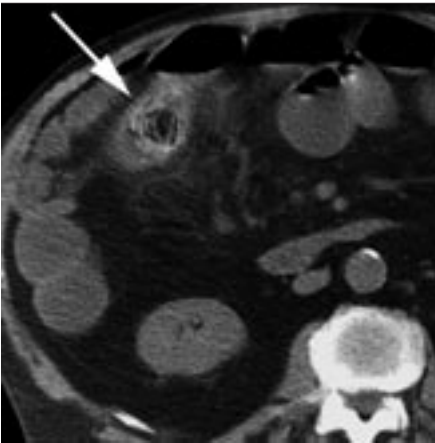
Fig. 11: *Volvulus around the omphalomesenteric ligament (arrow) in a young patient. (Case courtesy of C. Bazin, Nancy).*



a|b

Fig. 12 : Occlusion par strangulation chez un patient jeune : incarceration d'anses sous une bride tendue entre le diverticule de Meckel et le caecum ; diagnostic opératoire (courtoisie F. Laurent Metz).

Fig. 12: *Young patient with obstruction and strangulated internal hernia. The loops were compressed by a vitelline band between the diverticulum and cecum. Intraoperative diagnosis (courtesy F. Laurent, Metz).*



a|b

Fig. 13 :

a Occlusion mécanique sur coprolithe endoluminal (flèche) issu d'un volumineux diverticule de Meckel (courtoisie G. Schmutz Caen).

Fig. 13:

a *Mechanical obstruction caused by an endoluminal fecalith (arrow) developed in a large diverticulum of Meckel (arrow) (courtesy G. Schmutz, Caen).*

peu spécifiques. La distinction au scanner entre une anse intestinale et le diverticule de Meckel reste difficile (3).

Les complications du diverticule de Meckel s'observent préférentiellement durant la première enfance (1/3 des complications dans la première année de vie ; 1/3 durant la 2^e année et plus de 50 % avant l'âge de 10 ans), préférentiellement dans le sexe masculin (sex-ratio rapporté de 3/1 à 8/1) ; elles sont alors essentiellement de type hémorragique et ulcéreuse (1, 4, 6).

Chez l'adulte, c'est l'occlusion (34-53 % des complications) et la diverticulite (13 à 31 %) qui viennent aux premiers rangs (2). C'est bien entendu pratiquement uniquement chez l'adulte que l'on sera amené à observer au scanner des complications du diverticule de Meckel. Seuls 6 à 10 % des diverticules de Meckel compliqués sont diagnostiqués en pré opératoire (1, 2). Le taux de complication à tous âges confondus est de 4 % (1).

Les complications ulcéreuses et inflammatoires

Elles prédominent chez l'adulte jeune mais se rencontrent également chez l'enfant.

Les ulcérations peptiques

Elles sont liées à la présence fréquente d'hétérotopies tissulaires sécrétantes gastriques et/ou pancréatiques ; à l'origine d'ulcère dans le diverticule ou dans l'iléon d'aval immédiat (2) (fig. 5). Les hémorragies massives en particulier chez l'enfant, avec un âge moyen de survenue de 5 ans et chez l'adolescent sont évocatrices (classiques selles « gelée de groseille » intermédiaires entre rectorragies d'origine rectocolique et mélœna issues du tractus digestif supérieur). Les sténoses cicatricielles post-ulcéreuses peuvent être observées.

Les perforations

Celles-ci exposent classiquement à une extension péritonéale rapide en raison

de la mobilité du diverticule (2, 5) (fig. 6).

Les diverticulites

Consécutives à une stase du contenu liquidien avec pullulation microbienne, les diverticules sont beaucoup moins fréquents que les appendicites en raison de la petite taille et du diamètre plus élevé de la lumière du collet diverticulaire. Un diverticule long à base d'implantation étroite peut cependant s'infecter facilement et se perforer avec un risque élevé de péritonite (4). Dans la pathogénie des diverticulites, on a également incriminé le rôle possible d'une infection à *Helicobacter pylori* (1) de la muqueuse gastrique ectopique ou de corps étrangers dans la lumière diverticulaire (entérolithes et bézoards) (7, 9). Le diagnostic différentiel avec une appendicite méso cœliaque peut être délicat ; dans cette dernière situation, c'est la position du cæcum en situation cœliaque, à proximité de la lésion inflammatoire,

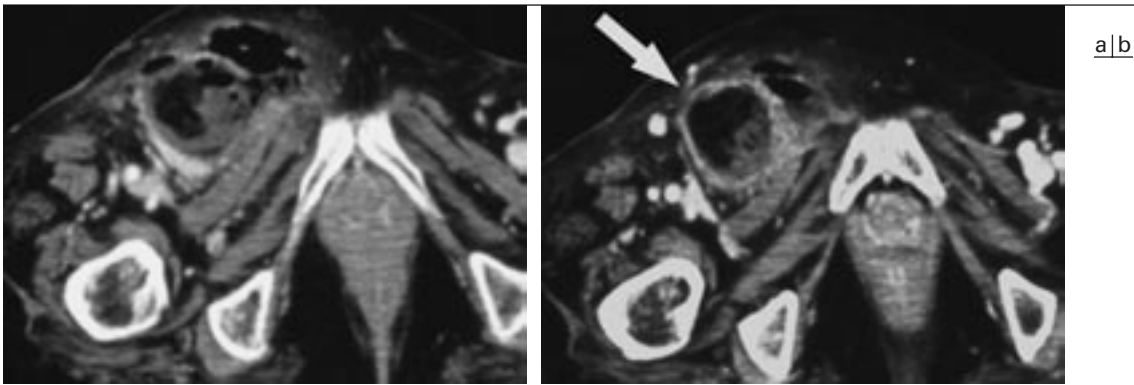


Fig. 14 : Hernie de Littre avec nécrose et perforation de l'anse grêle herniée, l'origine de l'étranglement herniaire était un diverticule inflammatoire (courtoisie A. Blum Nancy).

Fig. 14: *Littre's hernia, associated with necrosis and perforation of the strangulated loop. An inflamed diverticulum of Meckel was responsible for the hernial incarceration (courtesy A. Blum, Nancy).*

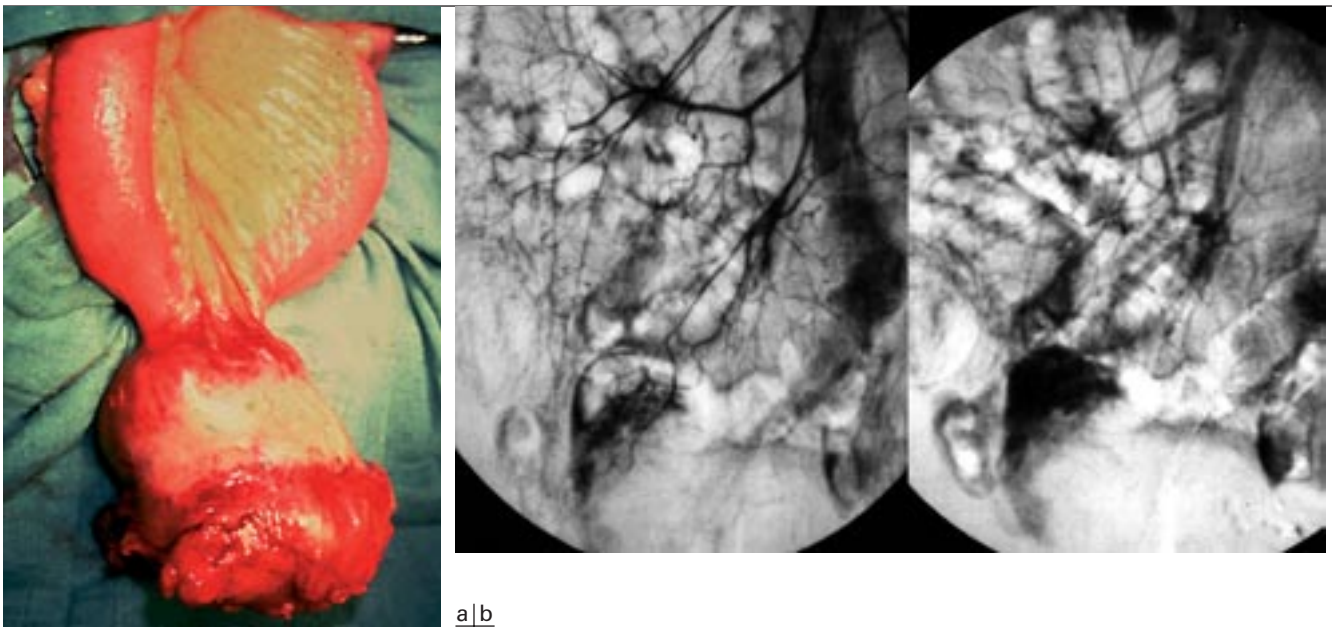


Fig. 15 : Tumeur stromale développée sur un diverticule de Meckel. L'angiographie avait permis de mettre en évidence la lésion par son hypervascularisation et son siège sur la partie distale de l'artère mésentérique supérieure.

Fig. 15: *Stromal tumor of a diverticulum of Meckel. Angiography showed a hypervascular lesion supplied by a distal branch of the superior mesenteric artery.*

qui est le meilleur élément diagnostique en faveur de l'appendicite (4) (fig. 6 et 7).

Les perforations sur corps étrangers ingérés

De même que l'enclavement dans un diverticule de Meckel d'un volumineux calcul biliaire d'origine vésiculaire (2, 5, 9), des perforations sur corps étrangers ingérés (arêtes de poisson, cure-dents, épingles... etc.) ont été rapportées.

La « dyspepsie meckelienne »

Elle a été décrite chez l'enfant, sous forme de crises douloureuses abdominales post-

prandiales survenant une heure après les repas, lorsque le bol alimentaire atteint l'iléon.

Les complications occlusives

Les complications occlusives du diverticule de Meckel correspondent à de multiples mécanismes ; elles sont plus fréquentes chez le jeune enfant (2) (fig. 8) :

- l'intussusception sur diverticule inversé est le mécanisme le plus commun. Elle serait favorisée par un diverticule court à base d'implantation large, et un apex bulbueux lié à la présence de tissu hétérotopique inflammatoire (10, 12) (fig. 9 et 10).

L'intussusception sur diverticule de Meckel inversé peut s'identifier par un nombre de couches pariétales plus élevé et une image grasseuse centrale correspondant à une frange adipeuse péritonéale apicale habituelle du diverticule de Meckel (10).

- Le volvulus peut être la conséquence d'une torsion d'anses grêles autour d'un axe de rotation représenté par un ligament omphalo-mésentérique relié à la face postérieure de l'ombilic (3, 5).
- On peut également observer une incarceration d'anses sous une bride reliant le diverticule à une structure intestino-mésentérique du voisinage (grand épiploon, appendice, paroi abdominale) ;

une brèche dans le méso diverticule contenant l'artère vitelline peut également être à l'origine de l'étranglement d'anses grêles par incarceration (3) (fig. 11 et 12).

- L'occlusion intestinale sur entérolithe(s) constitué(s) dans un diverticule de Meckel est une éventualité à envisager lorsqu'on découvre une occlusion intestinale sur obstacle endoluminal généralement calcifié hétérogène, sans pneumobilie ni de la voie biliaire principale (pneumocholédoque) ni des voies biliaires intrahépatiques (7, 9) (fig. 13). Des obstructions ont été observées, consécutives au développement d'un phytobezoar dans le diverticule (7, 9).

- Enfin, le diverticule de Meckel peut être incarceré et étranglé dans une hernie pariétale (hernie de Littré) (5) ; il s'agit généralement d'une hernie inguinale indirecte mais une hernie ombilicale, crurale (fémorale), sciatique, lombaire, incisionnelle peuvent être en cause (13) (fig. 14).

Les complications tumorales

Les cas de tumeurs développées sur un diverticule de Meckel sont rapportés dans 0,5 à 3,2 % des diverticules de Meckel symptomatiques (1, 2, 5) :

- les moins exceptionnelles sont les tumeurs carcinoïdes (14) ;
- les tumeurs stromales à flexion musculaire (léiomyomes et léiomyosarcomes) sont rares mais par rapport à la longueur d'intestin considéré, c'est au niveau du diverticule de Meckel qu'elles seraient les plus fréquentes sur l'ensemble du tube digestif (5). Ces complications tumorales sont parfois révélées par une hémorragie digestive sans explica-

tion gastrique ou colique, l'apport de l'angiographie identifiant une tumeur d'origine grêlique n'est pas négligeable (fig. 15) ;

- des adénocarcinomes lieberkühniens ont été également rapportés au niveau de diverticules de Meckel (14).

Conclusion

Le diverticule de Meckel est un résidu embryologique le plus souvent asymptomatique, mais qui peut se révéler sous de multiples formes compliquées. Il faut savoir les reconnaître dans le diagnostic des douleurs abdominales aiguës afin de guider au mieux la prise en charge chirurgicale. Ainsi, même si le diverticule de Meckel est difficile à identifier malgré les progrès de l'imagerie en coupes, il faut savoir l'évoquer devant une image d'appendicite mésocoliaque avec un caecum en place, une invagination intestinale avec un nombre de couches pariétales trop élevé, ou encore une occlusion mécanique du grêle avec entérolithe.

Références

1. Yahchouchy EK, Marano AF, Etienne JCF, Fingerhut AL. Meckel's diverticulum. *J Am Coll Surg* 2001;192:658-62.
2. Rossi P, Gourtsoyiannis N, Bezzi M, et al., Meckel's diverticulum : imaging diagnosis. *AJR Am J Roentgenol* 1996;166:567-73.
3. Malhotra S, Roth AD, Gouge TH, et al. Gangrene of Meckel's diverticulum secondary to axial torsion: a rare complication. *Am J Gastroenterol* 1998;93:1373-5.
4. Redon H, d'Alincourt A, Pondevie R, Lerat F. Diverticulite de Meckel chez l'adulte: diagnostic par tomographie. *J Radiol* 2001;82:261-3.
5. Mendelson KG, Bailey BM, Balint TD, Pofahl WE. Meckel's diverticulum: review and surgical management. *Current Surg* 2001;58:455-7.
6. Mitchell AWM, Spencer J, Allison DJ, Jackson JE. Meckel's diverticulum: Angiographic findings in 16 patients. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170:1329-33.
7. Frazzini VI, English WJ, Bashist B, Moore E. Small bowel obstruction due to phytobezoar formation within Meckel diverticulum: CT findings. *J Comput Assist Tomogr* 1996;20:390-1.
8. Pantongrag-Brown L, Levine MS, Buetow PC, Buck JL, Elsayed AM. Meckel's enteroliths: clinical, radiologic, and pathologic findings. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:1447-50.
9. Nakamoto Y, Saga T, Fujishiro S, et al. Gallstone ileus with impaction at the neck of a Meckel's diverticulum. *Br J Radiol* 1998;71:1320-2.
10. Hamada T, Ishida O, Yasutomi M. Inverted Meckel diverticulum with intussusception: demonstration by CT. *J Comput Assist Tomogr* 1996;20:287-9.
11. James GK, Berean KW, Nagy AG, Owen DA. Inverted Meckel's diverticulum: an entity simulating an ileal polyp. *Am J Gastroenterol* 1998;93:1554-5.
12. Dujardin M, de Beeck BO, Osteaux M. Inverted Meckel's diverticulum as a leading for ileoileal intussusception in an adult: case report. *Abdom Imaging* 2002;27:563-5.
13. Dixon E, Heine JA. Incarcerated Meckel's diverticulum in a spigelian hernia. *Am J Surg* 2000;180:126.
14. Johnston AT, Khan AL, Bleakney R, Keenan RA. Stromal tumor within a Meckel's diverticulum: CT and ultrasound findings. *Br J Radiol* 2001;74:1142-4.