

Affections du côlon en situation d'urgence et en réanimation chez le patient adulte : qu'attendre du radiologue ?*

Diseases of the colon in adult patients: the role of radiologist in the emergency and critical care situations

E. Danse · A. Dragean

Reçu le 8 octobre 2011 ; accepté le 3 novembre 2011
© SRLF et Springer-Verlag France 2011

Résumé L'objectif de cet article est de donner un état des lieux des réponses actuelles du radiologue aux questions que les urgentistes et réanimateurs se posent dans leur vie quotidienne, lorsqu'une atteinte colique est suspectée chez un patient adulte. Les techniques radiologiques seront présentées, avec ce qu'elles peuvent apporter dans quelques situations cliniques usuelles telles qu'une colite infectieuse, une colite inflammatoire, une colite ischémique et les situations postopératoires intestinales, en particulier les déhiscences de suture. *Pour citer cette revue : Réanimation 21 (2012).*

Mots clés Aigu · Côlon · Imagerie · Sonographie

Abstract The aim of this paper is to present an overview of the usefulness of imaging techniques for the management of acute disorders of the colon in adult patients. Contributions and limitations of the imaging techniques are presented, including infection, inflammation, ischemia, and post-operative complications of the colorectal surgery. *To cite this journal: Réanimation 21 (2012).*

Keywords Acute · Colon · Imaging · Sonography

Introduction

Dans la prise en charge d'une affection aiguë du côlon, le réanimateur et l'urgentiste recourent à la radiologie, à la fois dans le cheminement diagnostique et dans la recherche de

signes de gravité. L'imagerie d'urgence actuelle repose sur le scanner et l'échographie, tandis que la radiologie conventionnelle est devenue accessoire voire désuète. Le but de cet article est de faire un état des lieux de l'apport de la radiologie moderne dans le contexte des lésions aiguës du côlon vues en salle de réanimation et dans les services d'urgences.

Radiologie conventionnelle

Clichés simples

Les clichés simples de l'abdomen sont peu spécifiques et ont une rentabilité diagnostique faible (de l'ordre de 10 à 16 %) en cas de douleur abdominale aiguë [1–3]. La réalisation de ces clichés est également coûteuse en personnel paramédical. Dès lors, cette technique ne garde que quelques indications précises, qui devraient disparaître progressivement au profit de la tomодensitométrie (TDM) [ou plus simplement scanner]. Ces clichés ont même disparu de la pratique radiologique dans de grandes institutions francophones. Les indications résiduelles des clichés simples sont la recherche de signes de perforation ou d'occlusion et la mise en évidence de corps étrangers [4] (Fig. 1). Pour ce qui concerne la perforation, la TDM est un examen de choix, tant pour la reconnaissance d'un petit pneumopéritoine que pour la mise en évidence de sa cause. Il faut toutefois un délai de l'ordre de six heures entre le début des symptômes et l'examen pour que la TDM détecte des anomalies probantes [1].

Opacifications digestives

Les opacifications coliques conservent quelques indications en pathologie d'urgence : la recherche d'une déhiscence d'une suture digestive, une fuite ou fistule intestinale, si la TDM n'est pas contributive. Dans tous les cas, l'examen ne peut être pratiqué à la baryte, en particulier quand il s'agit

E. Danse (✉) · A. Dragean
Département d'imagerie médicale,
Université Catholique de Louvain,
cliniques universitaires Saint-Luc, B-1200 Bruxelles, France
e-mail : etienne.danse@uclouvain.be

* Cet article correspond à la conférence faite par l'auteur au congrès de la SRLF 2012 dans la session : *Colites graves*.

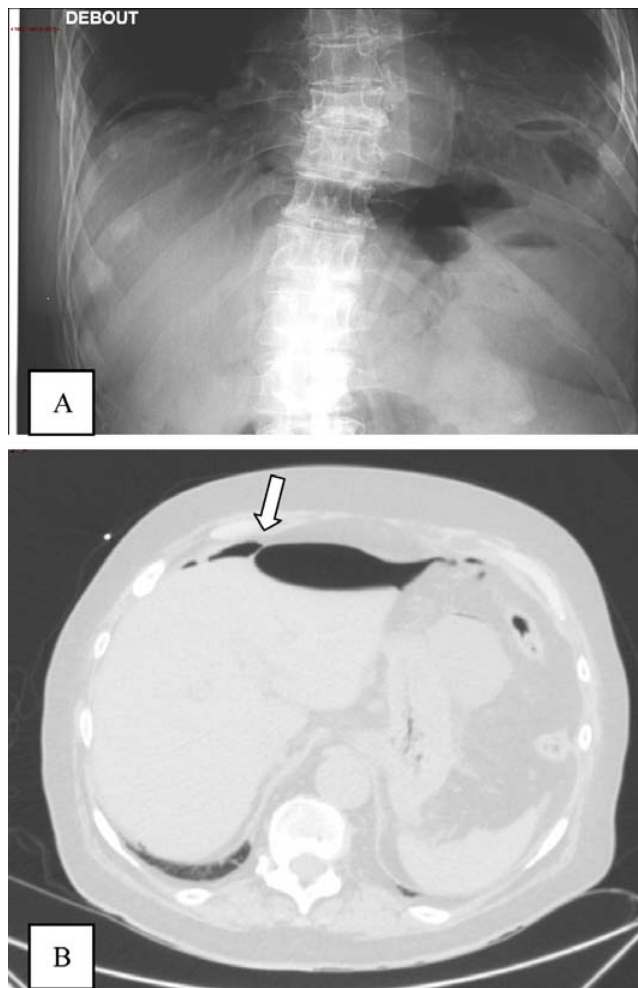


Fig. 1 Patient admis avec une haute suspicion de perforation : a : cliché simple de l'abdomen montrant un croissant aérique sous la coupole diaphragmatique droite et formation aérique médiane sus-ombilicale ; b : confirmation du pneumopéritoine par TDM sans contraste, montrant du gaz en préhépatique, silhouettant la scissure ombilicale (flèche)

d'un contexte de perforation digestive ; de plus, la présence de baryte rend impossible la réalisation d'une endoscopie ou d'un acte chirurgical dans la foulée. L'opacification colique est réalisée avec des hydrosolubles diluées à l'eau via la mise en place de la canule rectale. Chez des patients âgés, la canule à ballonnet est utile. Dans les opacifications postopératoires, suite à une anastomose basse, le recours à la sonde de Foley est proposé.

Échographie en mode B et Doppler couleur, avec contraste

En situation d'urgence, l'échographie apporte 20 % d'informations diagnostiques en plus que l'abdomen sans prépara-

tion [5–7]. L'examen échographique pratiqué en situation d'urgence doit toujours débiter par une évaluation globale de la cavité abdominale en utilisant des sondes de basse fréquence, afin d'exclure une anomalie des viscères pleins, y compris du système vasculaire portomésentérique [8]. Les abcès, les collections liquidiennes sont décelés lors de ce balayage abdominal. L'analyse échographique de l'intestin et, en particulier, du côlon est alors réalisée avec des sondes linéaires, de haute fréquence, en utilisant la méthode de la compression dosée développée par Puylaert et al., qui consiste à appliquer une compression douce et progressive de la paroi abdominale [8–10]. L'examen échographique de la paroi colique comporte une analyse morphologique de la paroi (mesure de l'épaisseur de la paroi, évaluation de la stratification pariétale, quantification de l'extension en longueur des anomalies pariétales), une recherche des anomalies de voisinage telles que l'ascite, des collections, des fistules et des adénopathies. Il faut, en outre, évaluer la perfusion de la paroi colique en utilisant le mode Doppler couleur. En cas d'affection ischémique du côlon, l'examen Doppler peut aider à mettre en évidence des anomalies du réseau vasculaire splanchnique (sténoses, occlusions et voies de collatéralité) [11]. Dans ce contexte, le recours à l'injection de contraste échographique apporte des informations nouvelles : cette approche permet de préciser ou d'infirmer la perfusion de la paroi intestinale, et est donc une alternative complémentaire chez les patients pour lesquels un scanner injecté est contre-indiqué. Cette démarche suppose une disponibilité du radiologue, une expérience de sa part, et la disponibilité d'un échographe avec logiciel adapté (Fig. 2).

Scanner (TDM)

Les avantages de la TDM par rapport à la radiographie simple en cas d'urgence abdominale sont indéniables : en cas d'affection abdominale aiguë, la spécificité de la TDM est de 80 %, alors que celle de l'abdomen sans préparation se limite à 10 % [1]. L'examen est réalisé habituellement avec injection intraveineuse d'iode (140 ml [240 mg d'iode/ml], à un débit d'injection de 3 ml/s). La spire débute 60 à 70 secondes après l'injection. On recourt volontiers à une opacification colorectale (de l'ordre de 1,5 l d'eau tiède, jusqu'à une sensation subjective de remplissage), en particulier en cas de suspicion d'appendicite. Cette opacification est discutée en cas de suspicion de diverticulite [12]. Certains auteurs recommandent d'y ajouter la prise de contraste orale (Gastrografine® à 4 %, 300 ml, 15 minutes avant l'examen et 100 ml juste avant l'examen) [13]. Une alternative à l'opacification basse est de réaliser une prise de contraste orale la veille de l'examen, ce qui permet une opacification colique correcte [14].

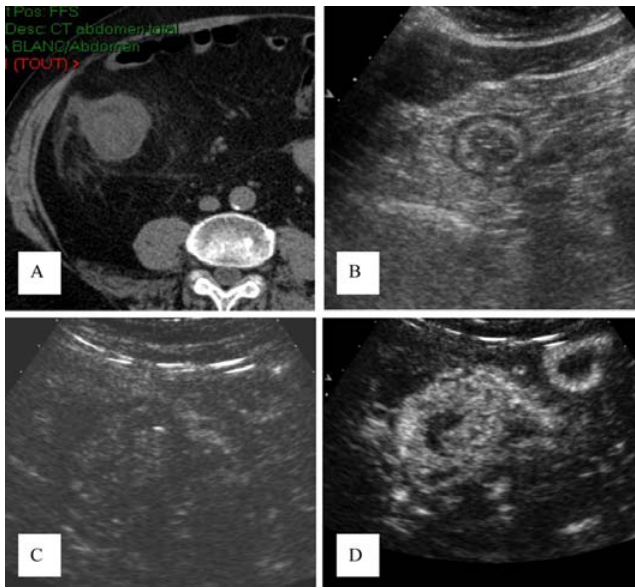


Fig. 2 Colite ischémique : a : TDM sans contraste, montrant un épaississement des parois coliques droites et une graisse péri-colique infiltrée ; b : échographie centrée sur le côlon droit, montrant un épaississement des parois du côlon et une conservation de la stratification (en faveur d'un bon pronostic) ; c et d : échographie sans puis avec injection intraveineuse de contraste, montrant une perfusion pariétale normale du côlon droit, plaidant pour une colite droite aiguë avec préservation du flux pariétal. Chez ce patient, l'évolution sera favorable sous traitement médical seul

Dans notre pratique, nous recourons à une injection intraveineuse de produit de contraste iodé, sauf en cas de contre-indication, complétée d'une opacification colique dans tous les cas d'urgence abdominale, sauf si une perforation digestive est suspectée [15].

Comme pour l'échographie, l'examen TDM comporte un temps d'analyse des parois digestives en fenêtrage normal (évaluation de l'épaisseur de la paroi, de son aspect global et de son rehaussement sous contraste, de l'extension des lésions et des anomalies de voisinage). La lecture en fenêtrage pulmonaire est essentielle pour identifier la pneumatose pariétale et la présence de gaz extradiigestif. L'analyse systématique d'un examen TDM comporte un temps d'évaluation des vaisseaux abdominaux, à la recherche de sténoses, d'occlusions, de dissections artérielles insoupçonnées et de voies de collatéralité.

Principales affections coliques

Exclure une perforation digestive

Il s'agit d'exclure la présence d'air extradiigestif dans l'espace abdominal, soit dans la cavité péritonéale soit

dans l'espace rétro-péritonéal. Les affections coliques qui se compliquent classiquement d'une perforation sont la diverticulite ou l'appendicite compliquées, la colite ischémique gangréneuse ou l'ischémie colique secondaire à une occlusion mécanique ou à une coulée de pancréatite, les traumatismes (pénétrants ou par contusion) ou le lâchage de suture digestive. Le bilan radiologique initial repose encore sur les clichés simples d'abdomen sans préparation. Ils gardent leur utilité mais tendent à être remplacés par la TDM, en particulier chez les patients âgés et peu mobilisables [3]. Pour répondre à la question du pneumopéritoine, la TDM ne doit pas nécessairement être faite avec injection intraveineuse de produit de contraste, bien que celle-ci soit utile pour aider à localiser le segment digestif à l'origine du pneumopéritoine. La TDM doit par contre être lue avec des fenêtrages pulmonaires pour identifier efficacement de très faibles quantités d'air extradiigestif [16]. Le recours à l'échographie en cas de perforation suspectée n'est pas recommandé ; la contribution de l'échographie dans ce cadre dépend de l'expertise de l'opérateur [17]. Les opacifications digestives conventionnelles ne sont que rarement utilisées dans le cadre du bilan d'une perforation d'un viscère creux. La cause de la perforation digestive est en effet souvent suspectée en TDM par la topographie des bulles d'air ou les signes associés. Les bulles de gaz juxtaduodénales ou péricaviténelles orientent vers une origine gastroduodénale ; la présence d'aéroportie et d'une pneumatose colique font suspecter une ischémie colique ; une atteinte inflammatoire du carrefour iléocœcal et de l'appendice plaident pour une cause appendiculaire ; une diverticulite compliquée d'abcès de voisinage péricaviténelles sont en faveur d'une diverticulite perforée [11,16]. La proximité d'une coulée de pancréatite aiguë est un élément d'orientation également. En cas de traumatisme, la présence d'un hématome des mésos, l'hyperhémie focale de la paroi colique, le défaut focal de rehaussement de celle-ci ou son interruption sont des éléments indicateurs du site digestif à l'origine du pneumopéritoine [18].

Dans le cadre postopératoire immédiat d'une chirurgie colique, le pneumopéritoine est de quantité plus prononcée en cas de laparotomie que dans le décours d'une laparoscopie et est plus important chez le patient maigre que chez l'obèse [19]. Sa présence est notée classiquement pendant la première semaine postopératoire et il peut perdurer pendant 24 jours. Pris isolément, le pneumopéritoine n'est pas un signe évocateur d'une complication postopératoire. Il faut s'inquiéter quand le pneumopéritoine augmente et quand l'état clinique du patient se dégrade. Dans ce cas, un lâchage de suture est à suspecter d'autant plus si le pneumopéritoine est associé à une collection abcédée contenant du gaz et localisée en regard du site opératoire [20].

Exclure une appendicite

Lorsqu'un patient est admis pour un état septique avec douleur abdominale, la cause peut être une pathologie viscérale aiguë initialement ignorée ou sous-estimée, telle qu'une appendicite aiguë. Dans ce contexte, le rôle de l'imagerie en coupes s'est progressivement imposé grâce à la sensibilité et à la spécificité élevées de l'échographie et de la TDM par rapport à l'évaluation clinique. En effet, la sensibilité de l'échographie est de l'ordre de 75 à 90 %, sa spécificité de l'ordre de 86 à 100 %, tandis que les valeurs de sensibilité et de spécificité de la TDM sont de l'ordre de 97 à 100 % [10,11,15,21]. En recourant à l'échographie ou à la TDM, le nombre de diagnostics erronés diminue, et le taux d'appendicectomie blanche diminue de 28 à 8 % en échographie et à 7 % en TDM [22,23]. Les ressources médicales sont mieux utilisées puisqu'on épargne des hospitalisations inutiles et que les interventions pour appendicite compliquée sont plus rares [24]. Le recours à la TDM a permis de diminuer le nombre des appendicites perforées du patient âgé ; cette forme d'appendicite aiguë était jusque-là volontiers méconnue au moment de l'admission d'urgence [25].

Dans ce contexte, la place de l'abdomen sans préparation est anecdotique. En 1989, des signes radiologiques évocateurs d'appendicite étaient recherchés sur les clichés simples, tels que l'appendicolithe, présent chez 14 % des patients avec appendicite, la translation médiane du cæcum ou la majoration de l'épaisseur de la gouttière pariéocolique droite. La faible spécificité de telles anomalies reflète l'inefficacité des clichés simples en cas de suspicion d'appendicite aiguë [1,26,27].

En échographie, le diagnostic d'une appendicite est basé sur la visualisation d'une structure intestinale à bout borgne ayant un diamètre maximal d'au moins 6 mm et en connexion avec le cæcum [9]. La non-visualisation d'une partie ou de l'ensemble de l'appendice ne permet pas d'exclure l'affection [15].

En TDM, deux critères sont recherchés : la visualisation d'un appendice tuméfié, au diamètre supérieur à 6 mm, sans ou avec un rehaussement de la paroi et accompagné d'une infiltration de la graisse périappendiculaire ou l'identification d'un appendicolithe associé à une infiltration de la graisse péricæcale [28–30]. Des anomalies secondaires d'appendicite sont également rapportées. Une de celles-ci mérite d'être soulignée, le signe de la « tête de flèche » : en cas d'épaississement localisé de la paroi cæcale générée par une appendicite aiguë, le contraste injecté par voie rectale prend une configuration en forme de flèche, en regard de l'appendice enflammé. En cas d'appendicite, ce signe a une spécificité élevée (100 %) et une sensibilité de 30 % [31].

Dans les équipes ayant une expertise échographique et tomodensitométrique, l'approche radiologique d'une appendicite aiguë débute par une échographie, en particulier chez

la jeune patiente, en raison des bons résultats et de l'innocuité de la technique [32,33]. La TDM est utilisée dans un second temps, en cas de doute échographique, ou de discordance entre la clinique et l'imagerie, en particulier chez le patient obèse.

Exclure une diverticulite

La cause d'un état abdominal inflammatoire douloureux et aigu peut être une diverticulite, d'autant plus quand une pyléplébite est suspectée. L'évocation d'une diverticulite, sur base de l'évaluation clinique et les paramètres biologiques n'est suffisamment fiable : sur cette base on peut s'attendre à plus de 60 % de faux-positifs [34].

L'apport de la radiologie est de conduire à un diagnostic plus fiable, de donner des éléments de pronostic et de permettre le drainage des collections [35]. En urgence, on recourt à l'échographie ou à la TDM. Les opacifications digestives basses n'ont plus de rôle diagnostique en situation d'urgence.

Les clichés simples d'abdomen sans préparation sont plus performants en cas de diverticulite qu'en cas d'appendicite : sur base de ces clichés, les abcès sont suspectés dans un tiers de cas et l'on peut déceler des signes d'occlusion ou de perforation [36]. En cas de perforation ou d'occlusion vues sur les clichés simples, le bilan est d'emblée complété par une TDM.

En échographie ou en TDM, les éléments en faveur du diagnostic d'une diverticulite colique sont du même ordre : présence d'un épaississement des parois coliques (> 4 mm en échographie comme en TDM), mise en évidence de diverticules inflammatoires, infiltration de la graisse de voisinage, présence d'abcès ou de gaz extradiigestif [34,37]. Si l'on compare les deux techniques, on note une concordance de l'échographie et de la TDM dans 87 %, une performance meilleure de la TDM par rapport à l'échographie dans 11 % des cas, une performance meilleure de l'échographie par rapport à la TDM dans 5 % des cas [12,37].

Les limites de l'échographie dans ce domaine sont liées à l'expertise nécessaire, à la difficulté technique de cet examen en cas de péritonite généralisée ou de perforation. Il en résulte une sensibilité variable, oscillant entre 84 et 100 %. L'avantage de la TDM est entre autres sa relative indépendance quant à l'expertise du radiologue et sa validité démontrée pour donner des indices de pronostic de l'affection. Ainsi, la mise en évidence de collections liquidiennes ou gazeuses de plus de 5 mm en regard du foyer de diverticulite est en faveur d'une évolution défavorable de la diverticulite [13]. La TDM est également très utile pour faire la différence entre une néoplasie colique et une diverticulite [38,39].

Sur cette base, une approche diagnostique est proposée. L'échographie est demandée pour les suspicions de diverticulite mineure (sans suspicion de perforation) ou en cas

d'hésitation diagnostique. La TDM est effectuée soit d'emblée en cas de diverticulite compliquée (perforation, occlusion), soit dans la foulée de l'échographie quand celle-ci est en difficulté. La TDM est également à réaliser quand l'échographie a permis le diagnostic de la diverticulite mais que l'évolution est défavorable en dépit d'un traitement antibiotique bien conduit. En dehors de la situation aiguë, une colonoscopie optique ou un colono-scanner (au gaz ou à l'eau) sont à envisager, pour ne pas méconnaître une néoplasie sous-jacente dont la perforation aurait pu mimer une diverticulite initialement. L'opacification colique est également utile pour documenter les éventuelles fistules colovésicales dans le décours d'une diverticulite compliquée.

Occlusion

La prise en charge d'une suspicion d'occlusion intestinale s'est modifiée au cours des dernières années avec l'essor de l'imagerie en coupes. Si les questions du clinicien restent les mêmes depuis Mondor, la qualité des réponses du radiologue a changé. Les questions auxquelles nous tâchons de répondre sont les suivantes : est-ce une occlusion mécanique ? quel est son siège (grêle ou colique) ? quelle en est la cause ? existe-t-il des signes de gravité imposant un geste chirurgical immédiat ?

Les clichés d'abdomen sans préparation restent utiles dans la prise en charge initiale d'un patient suspect d'occlusion colique parce qu'ils permettent de reconnaître l'occlusion dans 92 % des cas [43]. L'occlusion colique est suspectée quand les éléments digestifs distendus présentent une topographie plutôt périphérique, un relief haustral et des niveaux plus hauts que larges (« en tuyau d'orgue »). Certaines formes d'occlusion ont une séméiologie typique : le volvulus sigmoïdien se présente sous la forme du grain de café constitué par les deux boucles sigmoïdiennes tordues au centre de l'abdomen ; le volvulus cæcal est suspecté face à une disparition du granité cæcal, combinée à la présence d'un segment colique distendu en position pelvienne ou dans l'hémiabdomen gauche et une aération colique gauche normale [40,41]. Dans ces deux cas, l'opacification basse peut être proposée pour clarifier le diagnostic supposé mais sa contribution doit se limiter au diagnostic ; l'opacification ne peut être demandée pour tenter de réduire le volvulus [42]. La TDM peut remplacer l'opacification en cas de volvulus cæcal ou sigmoïdien parce qu'elle offre tous les éléments du diagnostic en identifiant la nature du segment colique distendu en amont d'un enroulement du méso. De plus, la TDM permet de visualiser les signes de souffrance pariétale, l'épanchement ascitique et l'éventuelle perforation secondaire [41,43,44]. La distension colique sur fécalome est également approchée au départ par des clichés simples.

Dans le bilan d'une occlusion colique, l'examen utile est la TDM, puisqu'il permet de reconnaître l'occlusion dans

94 à 100 % des cas, d'en démontrer la cause dans au moins 73 à 85 % des cas [11,45]. L'intérêt de la TDM est également d'aider à faire la distinction entre une occlusion vraie et une pseudo-obstruction (en particulier le syndrome d'Ogilvie).

Des signes de gravité de l'occlusion sont identifiables en TDM sous la forme d'un épaississement des parois, une absence de rehaussement de la paroi intestinale ou une pneumatose, témoignant d'une souffrance pariétale. Il faut toutefois rappeler que la pneumatose colique en amont d'un obstacle mécanique n'est pas pathognomonique d'une nécrose de la paroi concernée. La pneumatose cæcale est considérée comme bénigne en cas d'occlusion colique quand elle a un aspect bulleux et qu'elle n'est pas associée à d'autres signes radiologiques en faveur d'une ischémie, tels qu'un pneumopéritoine, une aéroportie, un épaississement des parois cæcales ou un œdème du mésocôlon droit [46]. La perforation secondaire à l'occlusion est également aisément identifiable. Les causes d'occlusion visibles en TDM sont classiquement le cancer du côlon, la sigmoïdite, l'endométriose colique et le volvulus. L'invagination secondaire à une lésion iléocolique est une cause d'occlusion visible aisément en TDM [47].

Dans le cadre des impactions fécales sévères compliquées d'occlusion colique, la TDM a été montrée récemment comme performante et utile pour identifier les anomalies pariétales indicatrices d'œdème et d'ischémie colique en cas de colite stercorale [48].

L'opacification colique a pris une place de seconde zone en cas d'occlusion colique. Son rôle est de documenter un tableau d'occlusion colique mal cerné par les clichés simples et la TDM, tel qu'un volvulus atypique ou une pseudo-obstruction. En dehors de l'incident aigu, on recourt au colono-scanner (à l'eau ou au gaz) pour exclure une lésion néoplasique causale ou en préciser la localisation exacte.

Diarrhée fébrile : colite aiguë infectieuse

Lorsqu'une colite infectieuse aiguë est suspectée sur base de l'évaluation clinique, aucun examen complémentaire n'est requis initialement, sauf en cas de sévérité clinique. Dans ce cas, chez un patient sans histoire préalable, une colonoscopie courte est réalisée avec prise de biopsie, et des coprocultures sont à faire. En cas de distension abdominale importante, des clichés d'abdomen sans préparation sont effectués afin d'exclure un mégacôlon toxique.

Une atteinte inflammatoire de la paroi colique peut, par contre, être découverte lors d'une échographie ou d'une TDM chez un patient présentant une douleur abdominale aiguë non spécifique. Ces anomalies radiologiques sont évaluées secondairement par une endoscopie.

En échographie comme en TDM, les différents types de colite se traduisent par des éléments séméiologiques

permettant de les distinguer. Outre l'aspect de la paroi anormale, la topographie des lésions et leur extension, l'association avec une atteinte iléale, la présence d'ascite, de collections, de fistules ou d'adénopathies sont des éléments utiles pour distinguer les colites infectieuses des colites inflammatoires, ischémiques ou des atteintes tumorales. En échographie, on s'intéresse à la mesure de l'épaisseur de la paroi, la présence ou la disparition de la stratification pariétale, la présence d'un flux artériel et la mesure de l'indice de résistance [49,50].

Les colites infectieuses se manifestent en échographie par une paroi inconstamment stratifiée (dans au moins 50 % des cas), moyennement épaissie (de l'ordre de 9 mm) ; la vascularisation y est habituellement présente avec un indice de résistance de l'ordre de 0,63. La paroi est plus épaissie en cas de colite pseudomembraneuse (de l'ordre de 11 mm). On ne visualise classiquement pas de collection ni de fistule dans un contexte infectieux.

Les modifications de la paroi colique à rechercher en TDM sont l'épaississement pariétal, noté comme homogène ou hétérogène, hyporehaussant ou non [14]. La composante graisseuse de la sous-muqueuse est un élément dans le diagnostic différentiel TDM des colites.

Sur base de la topographie de l'épaississement colique, on peut noter que les colites infectieuses droites font plus volontiers évoquer une shigellose ou une salmonellose. Les atteintes diffuses sont observées en cas de colite à cytomégalovirus (CMV) ou à *E. coli*. Les atteintes infectieuses rectosigmoïdiennes sont observées en cas d'atteinte gonorrhéique, herpétique ou en cas d'atteinte due au *Chlamydia Trachomatis*. Les colites dues à la schistosomiase portent sur le descendant et le sigmoïde.

La colite pseudomembraneuse est une forme de colite qu'on peut être amené à évoquer lors d'un bilan échographique ou TDM demandé pour une douleur abdominale non spécifique. Elle survient dans le décours d'une antibiothérapie, d'une hypotension, d'une chimiothérapie ou d'une chirurgie digestive. Elle se manifeste en TDM comme en échographie, par un épaississement marqué de l'ordre de 10 mm mais qui peut monter jusqu'à plus de 3 cm [8–10,14,49–53]. Cet épaississement doit être distingué de celui observé en cas de colite inflammatoire (Crohn) ou de colite ischémique [14,49,53]. En effet, les colites de Crohn se traduisent par un épaississement plus régulier, homogène, et l'épanchement ascitique est peu fréquent [14,53]. La colite pseudomembraneuse génère un épaississement pariétal irrégulier, en « accordéon », un environnement péricolique flou, des parois hyporehaussantes et une muqueuse rehaussante. Elle s'accompagne d'une distension colique et d'ascite dans plus d'un tiers des cas en TDM et 60 % des cas en échographie [7,14,49,53,54].

Diarrhée et contexte oncologique

Trois entités sont regroupées dans ce paragraphe : la colite neutropénique, la colite radique et la colite dans le cadre d'une réaction du greffon contre l'hôte (GVH).

La colite neutropénique (ou typhlite) est une forme de colite infectieuse observée dans le contexte oncologique, tel qu'une leucémie en cours de traitement (leucémie). D'autres conditions ont été rapportées telles que l'anémie aplastique, le lymphome, le sida ou une transplantation récente. Elle se manifeste par une température, des diarrhées aqueuses et/ou sanglantes, une douleur abdominale surtout en fosse iliaque droite. Cette colite se traduit par un œdème et une inflammation portant sur le côlon droit (cæcum, ascendant et iléon). Les lésions résultent de la combinaison d'une ischémie, d'une infection (CMV), d'hémorragie muqueuse et d'une infiltration tumorale. La typhlite neutropénique peut se compliquer d'une nécrose transmurale, d'une perforation et d'un décès. La douleur prédominant en fosse iliaque droite conduit le clinicien à prescrire un examen échographique ou une TDM pour exclure une inflammation appendiculaire. Dans ce cadre, un épaississement inflammatoire des parois du côlon droit et de l'iléon terminal sont visibles tant en échographie qu'en TDM [14,54]. La TDM s'avère plus utile que l'échographie dans les formes graves, puisqu'il est plus aisé de mettre en évidence des signes de nécrose pariétale colique tels que la pneumatose, le pneumopéritoine et les collections [54].

La colite radique est une complication rare de la radiothérapie, en raison des doses et des techniques actuelles [14]. Il n'est pas nécessaire de recourir à l'imagerie pour en faire le diagnostic. Cependant, des examens échographiques et TDM sont réalisés au stade aigu pour évaluer une douleur abdominale basse. La constatation d'un épaississement du rectosigmoïde doit faire évoquer le caractère radique de l'atteinte colique dans le cas d'un contexte clinique d'une irradiation récente [14].

La réaction du GVH est une situation induite par la réaction des lymphocytes du greffon médullaire contre le receveur. Elle survient classiquement endéans les 100 premiers jours de la transplantation médullaire. Les organes cibles sont la peau, le foie et l'intestin (côlon et iléon). L'affection est léthale dans 15 % des cas. Les manifestations cliniques sont des crampes abdominales, des diarrhées, de la fièvre, des nausées et des vomissements. Le diagnostic différentiel inclut les infections gastro-intestinales, les entérocolites neutropéniques, les effets secondaires de la chimiothérapie ou de la radiothérapie. Le pronostic est fonction du diagnostic précoce. En radiologie, cette affection se traduit par un épaississement digestif modéré, aspécifique, le diagnostic final reposant sur les biopsies.

On note une atteinte potentielle de tout le tube digestif mais les organes les plus marqués sont l'iléon et le côlon,

moins fréquemment le rectum [55,56]. On y constate un épaissement modéré (paroi colique à 7 mm) et une stase liquidienne intraluminaire. En TDM, on observe volontiers un signe du halo « marqué ». L'atteinte du grêle est notée dans tous les cas, et l'atteinte colique dans 60 % des cas. Outre l'épaississement, il existe un rehaussement de la muqueuse dans 54 % et de la séreuse dans 31 % des dossiers. La distension intestinale est présente dans 23 % des cas, l'engorgement des vasa recta dans 91 % des cas et l'infiltration de la graisse péridigestive dans 73 % des dossiers. Le rehaussement de la muqueuse est le témoin de la destruction de la muqueuse et de son remplacement de celle-ci par du tissu de granulation richement vascularisé.

Colite aiguë inflammatoire

Il faut distinguer deux situations : la suspicion d'une colite inflammatoire lors d'une première poussée ou la récurrence d'une affection connue et traitée.

En cas de suspicion de colite inflammatoire, le bilan peut débuter par une endoscopie courte pour identifier les lésions. L'évaluation du reste du cadre colique est complétée par une échographie pour délimiter l'extension des lésions pariétales. Dans ce cadre, l'échographie est fiable et bien corrélée aux constatations macroscopiques [57,58].

En cas de nouvelle poussée d'une maladie inflammatoire déjà connue, la maladie de Crohn est approchée par échographie en première intention. Un examen TDM est réalisé en cas de signes de gravité cliniques et échographiques (abcès, perforation, occlusion). Une activation d'une rectocolite ulcérohémorragique peut être évaluée initialement par une colonoscopie gauche suivie d'une échographie pour préciser l'extension de l'affection le long du cadre colique.

Dans le cadre des colites inflammatoires, un abdomen sans préparation est prescrit en cas de suspicion de mégacolon toxique.

Dans les deux affections, la TDM est à utiliser en cas de doute échographique dans un contexte clinique de gravité [14,57]. L'échographie et la TDM aident à faire la distinction entre une maladie de Crohn et une rectocolite par la visualisation de la topographie des lésions digestives, leur dispersion le long du cadre colique et l'atteinte des autres segments digestifs.

La séméiologie échographique fine de la paroi digestive est utile pour distinguer les deux affections : la mise en évidence de zones d'interruption focale de la couche sous-muqueuse de la paroi intestinale est en faveur de la maladie de Crohn ; l'aspect irrégulier « peigné » de la surface séreuse des parois intestinales inflammatoires est un signe spécifique d'une maladie de Crohn, tout comme la visualisation des petits vaisseaux mésentériques traversant la paroi intestinale en mode Doppler couleur. L'échographie permet de visuali-

ser les fistules et les abcès qui sont l'apanage de la maladie de Crohn.

En TDM, la paroi colique est plus épaisse dans les colites de Crohn que dans les rectocolites (11 à 13 mm vs 7,8 mm) ; l'épaississement est plus souvent hétérogène et asymétrique en cas de Crohn, la prolifération graisseuse sous-muqueuse et péricolique plus fréquente en cas de rectocolite, l'atteinte du grêle et l'ascite étant plus volontiers notées en cas de Crohn [55]. En cas de Crohn compliqué, la TDM aide à identifier les abcès et les fistules, plus efficacement que l'échographie en cas de distension aérienne importante.

Colite ischémique

L'ischémie colique est la forme la plus fréquente d'ischémie intestinale aiguë. Elle est à considérer comme une forme d'ischémie non occlusive survenant chez des patients porteurs de lésions sténosantes et/ou occlusives des artères splanchniques. La colite ischémique a une faible mortalité, de l'ordre de 10 % [49,59]. Elle survient chez des patients à risque, âgés et sans préférence pour le sexe. Des facteurs en cause sont retrouvés chez moins de 50 % des patients (athéromatose avec atteinte cardiaque compliquée éventuellement d'infarctus, épisodes d'hypotension, chirurgie cardiaque et aortique, traitement à la digitale, arythmie, vasculite, obstruction colique). L'atteinte ischémique du côlon s'observe principalement au niveau du côlon gauche mais elle peut toucher tous les segments du côlon. Le tableau clinique typique associe une douleur abdominale à des diarrhées sanglantes. Les paramètres biologiques ne sont pas spécifiques (leucocytose modérée) [60]. Le diagnostic final repose sur la convergence de signes cliniques, endoscopiques (la rectosigmoidoscopie est un des éléments cardinaux du diagnostic) et éventuellement radiologiques. Le rôle de l'imagerie en coupes est d'aider à reconnaître des anomalies de la paroi colique suggestives d'une colite ischémique et de préciser l'étendue des lésions. Elle contribue aussi à donner des indices pronostiques de l'affection.

Échographie et colite ischémique

Les anomalies des parois intestinales : en cas de colite ischémique, l'épaississement des parois coliques est la constatation la plus fréquente et la paroi mesure de l'ordre de 8 à 9 mm. Une paroi colique anormalement mince est exceptionnellement observée dans les formes d'emblée gravissimes de colite ischémique. L'épaississement des parois coliques s'observe classiquement au niveau du côlon gauche mais l'atteinte ischémique peut porter aussi tout segment colique y compris le cæcum. La stratification peut avoir disparu de même que le flux artériel pariétal, ces deux signes étant des indices de sévérité de la maladie. L'absence de flux en cas d'ischémie colique a été démontrée comme un indice de

mauvais pronostic de cette affection, tout comme l'infiltration de la graisse péricolique [60,61].

Le diagnostic différentiel de la colite ischémique vue en échographie inclut l'inflammation, l'infection et les lésions néoplasiques. Les paramètres utiles au diagnostic différentiel d'une atteinte colique en échographie incluent la mesure de l'épaisseur maximale, l'étendue des lésions, leur topographie, la présence d'une stratification pariétale, la conservation d'un flux pariétal, l'atteinte associée du grêle et les modifications de la graisse de voisinage. La diverticulite se distingue des autres atteintes coliques par le fait qu'elle associe un épaississement stratifié de la paroi colique à une infiltration de la graisse péricolique centrée autour du ou des diverticules inflammatoires. On visualise parfois des collections accolées au côlon ou enchâssées dans la paroi colique épaissie. La colite inflammatoire s'associe à une paroi de l'ordre de 11 mm, l'épaississement étant hétérogène. L'iléon terminal est fréquemment atteint. On visualise aussi des formations hypoéchogènes linéaires péri digestives (des fistules) et/ou des collections. La graisse de voisinage est hypertrophiée. La colite infectieuse a une prépondérance pour le côlon droit, la paroi étant peu ou très épaisse, vascularisée avec une atteinte iléale éventuelle. On visualise aussi des ganglions en regard du carrefour iléocœcal. L'atteinte colique néoplasique se traduit par un épaississement plutôt hypoéchogène, avec perte de la stratification et une vascularisation peu prononcée et anarchique. L'épaississement, de plus de 12 mm, porte sur un segment de moins de 10 cm de long, sans modification de la graisse de voisinage, sauf en cas de néoplasie surinfectée.

Les anomalies vasculaires : l'échographie est en mesure de visualiser les sténoses et/ou les occlusions des trois troncs des artères splanchniques. Pour que ces trois vaisseaux soient accessibles, il vaut mieux attendre 24 à 48 heures après l'incident ischémique colique pour ne pas être mis en difficulté par l'aération digestive et la douleur abdominale.

TDM et colite ischémique

Les anomalies de la paroi intestinale : la colite ischémique se manifeste à la TDM, comme en échographie, par un épaississement de la paroi colique, de l'ordre de 8 à 9 mm [14,62]. Les anomalies TDM en cas d'ischémie colique sont de trois types : le type A sous la forme d'un épaississement hétérogène avec des zones d'hypoperfusion, accompagné d'une infiltration de la graisse de voisinage dans 40 à 60 % des cas ; le type B sous la forme d'un épaississement homogène sans atteinte de la graisse de voisinage (33 à 37 % des cas) ; et le type C se traduisant par une pneumatose colique (6 à 21 % des cas). L'élément de pronostic défavorable en TDM est la présence d'une paroi fine et d'une pneumatose [61]. La TDM, si elle est faite avec injection intraveineuse d'iode, permet de visualiser les troncs artériels splanchniques et

l'état de l'aorte abdominale. Le terrain vasculaire prédisposant à l'ischémie colique est visible, sous la forme de sténoses et/ou d'occlusion des trois artères digestives.

Les diagnostics alternatifs d'une colite ischémique à la TDM sont les suivants : la maladie de Crohn, la rectocolite ulcéraire, la colite infectieuse simple et la colite pseudo-membraneuse, la colite radique, la colite suite à une réaction du GVH, et les lésions néoplasiques. Pour distinguer les affections les unes des autres, on intégrera des notions de localisation (la colite ischémique est fréquemment vue à gauche, la colite inflammatoire à droite), des notions d'épaisseur (les ischémies et les néoplasies génèrent l'épaississement maximal, les infections simples ont les parois les moins épaisses), l'hétérogénéité de la paroi épaisse, la modification de la graisse de voisinage, l'atteinte concomitante du grêle ainsi que la présence d'ascite et/ou d'abcès.

Patient postopératoire colique

Dans le contexte postopératoire aigu, le bilan radiologique de base d'une suspicion de complication postopératoire d'une chirurgie colique est le plus souvent basé sur une TDM d'emblée [19,20]. Cet examen est idéalement pratiqué avec une injection intraveineuse d'iode intraveineuse et une opacification orale, sauf si une occlusion est suspectée. L'opacification rectale n'est pas recommandée de manière systématique, en raison de la relative fragilité des sutures intestinales et en cas de suspicion de perforation en péritoine libre. Par contre, l'opacification colique peut être de qualité acceptable si l'on procède à une prise de contraste par voie orale la veille du bilan TDM.

Parmi les complications attendues en cas de chirurgie colique, on distingue les lésions précoces et les lésions tardives [20].

Au stade précoce, les complications les plus fréquentes sont l'infection de la plaie, le lâchage de suture (plus fréquent en cas d'anastomose basse), l'abcès intra-abdominal, l'atteinte des organes de voisinage (pancréatite postopératoire, infarctus splénique ou perforation d'une structure intestinale ou urétérale). Les anomalies à distance sont la hernie incisionnelle, l'occlusion, ou la réapparition d'une tumeur.

Le lâchage de suture colique survient dans moins de 5 % en cas de chirurgie colique et de l'ordre de 5 à 15 % en cas de chirurgie rectale. On rapporte une mortalité qui peut aller jusqu'à 50 %. Survenant dans les deux premières semaines des suites opératoires, il faut le suspecter lors de la survenue subite d'une température, d'une tachycardie, d'une douleur abdominale et de signes péritonéaux [63].

Le lâchage de suture est suspecté en présence d'un large hydropneumopéritoine, d'une majoration progressive d'un pneumopéritoine ou d'une collection adjacente au site

chirurgical contenant du gaz et/ou du contraste (oral ou rectal). En cas d'anastomose basse, l'extravasation de produit de contraste réalise une image en « double rectum » générée par le rectum lui-même bordée par la zone de fuite anastomotique. Si les éléments TDM restent aspécifiques ou imprécis, l'opacification rectocolique est indiquée pour mettre en évidence la zone de fuite intestinale. En dehors du lâchage, les abcès postopératoires précoces se traduisent par une collection présacrée contenant pour moitié du gaz et mesurant de l'ordre de 10 cm de grand axe.

Conclusion

Le réanimateur peut obtenir de nombreuses informations du radiologue bien au-delà des examens radiologiques conventionnels. La combinaison des données échographiques et scannographiques permet d'affiner les diagnostics des affections coliques aiguës et d'identifier des signes de gravité aidant à la prise de décision.

Conflit d'intérêt : les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt.

Références

- Ahn SH, Mayo-Smith WW, Murphy BL, et al (2002) Acute non traumatic abdominal pain in adult patients: abdominal radiography compared with CT evaluation. *Radiology* 225:159–64
- Bohner H, Yang Q, Franke C, et al (1998) Simple data from history and physical examination help to exclude bowel obstruction and to avoid radiographic studies in patients with acute abdominal pain. *Eur J Surg* 164:777–84
- Marincek B (2002) Nontraumatic abdominal emergencies: acute abdominal pain: diagnostic strategies. *Eur Radiol* 12:2136–50
- Grassi R, Romano S, Pinto A, Romano L (2004) Gastro-duodenal perforations: conventional plain films, US and CT findings in 166 consecutive patients. *Eur J Radiol* 50:30–6
- Puylaert JBCM, van der Zant FM, Rijke AM (1997) Sonography and the acute abdomen: practical considerations. *AJR* 168:179–86
- Puylaert JB (2003) Ultrasonography of the acute abdomen: lost art or future stethoscope? *Eur Radiol* 13:1203–6
- Simeone JF, Novelline RA, Ferucci JT, et al (1985) Comparison of sonography and plain films in evaluation of the acute abdomen. *AJR* 144:49–52
- Puylaert JB (1990) Ultrasound of appendicitis and its differential diagnosis. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg
- Puylaert JB, Rutgers PH, Lalisang RI, et al (1987) A prospective study of ultrasonography in the diagnosis of appendicitis. *N Engl J Med* 317:666–9
- Birnbaum BA, Wilson SR (2000) Appendicitis at the Millennium. *Radiology* 215:337–48
- Danse E (2004) Imagerie des urgences abdominales non traumatiques de l'adulte. *Encyclopédie médico-chirurgicale* 33-705-A-10:33
- Bruel JM (2003) Acute colonic diverticulitis: CT or ultrasound. *Eur Radiol* 13:2557–9
- Poletti PA, Platon A, Rutschmann O, et al (2004) Acute left colonic diverticulitis: can CT findings be used to predict recurrence? *AJR* 182:1159–65
- Horton KM, Corl FM, Fishman EK (2000) CT evaluation of the colon: inflammatory disease. *Radiographics* 20:399–418
- Danse E, Van Beers BE, Clapuyt P, Taourel P (2003) Imagerie de l'appendicite : état de la question. *SFR Paris* octobre 2003. Formation médicale continue, pp 139–48
- Ongolo-Zogo P, Borson O, Garcia P, et al (1999) Acute gastro-duodenal peptic ulcer perforation: contrast-enhanced and thin-section spiral CT findings in 10 patients. *Abdom Imaging* 24:329–32
- Lee DH, Lim JH, Ko YT, Yoon Y (1990) Sonographic detection of pneumoperitoneum in patients with acute abdomen. *AJR* 154:107–9
- Geukens D, Danse E, Vershuren F, et al (2005) Perforation sigmoïdienne traumatique: intérêt du bilan tomodensitométrique. *J Radiol* 86 (in press)
- Gayer G, Hertz M, Zissin R (2004) Post-operative pneumoperitoneum: prevalence, duration and possible significance. *Semin Ultrasound CT MR* 25:286–9
- Zissin R, Gayer G (2004) Postoperative anatomic and pathologic findings at CT following colonic resection. *Semin Ultrasound CT MR* 25:222–38
- Stroman DL, Bayouth CV, Kuhn JA, et al (1999) The role of computed tomography in the diagnosis of acute appendicitis. *Am J Surg* 178:485–9
- Bendeck SE, Nino-Murcia M, Berry GJ, Jeffrey RB (2002) Imaging for suspected appendicitis: negative appendectomy and perforation rates. *Radiology* 225:131–6
- Naoum JJ, Mileski WJ, Daller JA, et al (2002) The use of abdominal computed tomography scan decreases the frequency of misdiagnosis in cases of suspected appendicitis. *Am J Surg* 184:587–9
- Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, et al (1998) Effect of computed tomography of the appendix on treatment of patients and use of hospital resources. *N Engl J Med* 338:141–6
- Storm-Dickerson TL, Horattas MC (2003) What have we learned over the past 20 years about appendicitis in the elderly? *Am J Surg* 185:198–201
- Rao PM, Rhea JT, Rao JA, Conn AKT (1999) Plain abdominal radiography in clinically suspected appendicitis: diagnosis yield, resource use, and comparison with CT. *Am J Emerg Med* 17:325–8
- Mindelzun RE, MCCort JJ (1989) Acute abdomen. In: Margulis AR, Burhenne HJ (eds) *Alimentary tract radiology*, 4th edition. Mosby, St-Louis Missouri
- Benjaminov O, Atri M, Hamilton P, Rappaport D (2002) Frequency of visualization and thickness of normal appendix at nonenhanced helical CT. *Radiology* 225:400–6
- Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, et al (1997) Helical CT technique for the diagnosis of appendicitis: prospective evaluation of a focused appendix CT examination. *Radiology* 202:139–44
- See TC, Watson CJE, Dixon AK (2002) Appendicitis: spectrum of appearance on helical CT. *Br J Radiol* 75:775–81
- Rao PM, Wittenberg J, McDowell RK, et al (1997) Appendicitis: use of arrowhead sign for diagnosis at CT. *Radiology* 202:363–6
- van Breda Vriesman AC, Kole BJ, Puylaert JB (2003) Effect of ultrasonography and optional computed tomography on the outcome of appendectomy. *Eur Radiol* 13:2278–82
- Taourel P, Kessler N, Blayac PM, et al (2002) Imagerie de l'appendice : échographie, scanner ou rien du tout ? *J Radiol* 83:1952–60
- Ripolles T, Agramunt M, Martinez MJ, et al (2003) The role of ultrasound in the diagnosis, management and evolutive prognosis

- of acute left-sided colonic diverticulitis: a review of 208 patients. *Eur Radiol* 13:2587–95
35. Detry R, Jomez J, Kartheuser A, et al (1992) Acute localized diverticulites: optimum management requires accurate staging. *Int J Colorect Dis* 7:38–42
 36. Lundstedt C, Hederstrom E, Holmin T, et al (1983) Radiological diagnosis in proven intra-abdominal abscess formation: a comparison between plain films of the abdomen, ultrasonography and computerized tomography. *Gastrointest Radiol* 8:261–6
 37. Pradel JA, Adell JF, Taourel P, et al (1997) Acute colonic diverticulites: prospective comparative evaluation with US and CT. *Radiology* 205:503–12
 38. Jang HJ, Lim HK, Lee SJ, et al (2000) Acute diverticulitis of the cecum and ascending colon: the value of thin-section helical CT findings in excluding colonic carcinoma. *AJR* 174:1397–402
 39. Padidar AM, Jeffrey RB, Mindelzun RE, Dolph JF (1994) Differentiating sigmoid diverticulites from carcinoma on CT-scan: mesenteric inflammation suggest diverticulites. *AJR* 163:81–3
 40. Feldman D (2000) The coffee bean sign. *Radiology* 216:178–9
 41. Wales L, Tysome J, Lim A, et al (2004) Image of interest: gastrointestinal: cecal volvulus. *J Gastroenterol Hepatol* 19:225
 42. Majeski J (2005) Operative therapy for cecal volvulus combining resection with colopexy. *Am J Surg* 189:211–3
 43. Shaff MI, Himmelfarb E, Sacks GA, et al (1985) The whirl sign: a CT finding in volvulus of the large bowel. *J Comput Assist Tomogr* 9:410
 44. Catalano O (1996) Computed tomographic appearance of sigmoid volvulus. *Abdom Imaging* 21:314–7
 45. Danse EM, Van Beers BE, Goncette L, et al (1996) Value of echography in the diagnosis of acute intestinal occlusion. *J Radiol* 77:1223–7
 46. Taourel P, Garibaldi F, Arrigoni J, et al (2004) Cecal pneumatosis in patients with obstructive colon cancer: correlation of CT findings with bowel viability. *AJR* 183:1667–71
 47. Taourel P, Guillon F, Aufort S, et al (2003) Imagerie des occlusions : les questions du chirurgien, les réponses de l'imageur. *JFR, Formation médicale continue* 61:725–37
 48. Heffernan C, Pachter HL, Megibow AL, Macari M (2005) Stercoral colitis leading to fatal peritonitis: CT findings. *AJR Am J Roentgenol* 184:1189–93
 49. Danse EM, Jamart J, Hoang P, et al (2004) Focal bowel wall changes detected with colour Doppler ultrasound: diagnostic value in acute non-diverticular diseases of the colon. *Br J Radiol* 77:917–21
 50. Truong M, Atri M, Bret PM, et al (1998) Sonographic appearances of benign and malignant conditions of the colon. *AJR Am J Roentgenol* 170:1451–5
 51. Pradel JA, David XR, Taourel P, et al (1997) Sonographic assessment of the normal and abnormal bowel wall in nondiverticular ileitis and colitis. *Abdom Imaging* 22:167–72
 52. Triadafilopoulos G, Hallstone AE (1991) Acute abdomen as the first presentation of pseudomembranous colitis. *Gastroenterology* 101:685–91
 53. Philpotts LE, Heiken JP, Westcott MA, Gore RM (1994) Colitis: use of CT findings in differential diagnosis. *Radiology* 190:445–9
 54. Kirckpatrick IDC, Greenberg HM (2003) Gastrointestinal complications in the neutropenic patient: characterization and differentiation with abdominal CT. *Radiology* 226:668–74
 55. Kalantari BN, Mortelé KJ, Cantisani V, et al (2003) CT features with pathologic correlation of acute gastrointestinal Graft-Versus-Host disease after bone marrow transplantation in Adults. *AJR* 181:1621–5
 56. Cantisani V, Mortelet KJ, Visconi SG, et al (2003) Rectal inflammation as first manifestation of graft-vs-host disease: radiologic-pathologic findings. *Eur Radiol* 13:L75–L8
 57. Sturm EJ, Cobben LP, Meijssen MA, et al (2004) Detection of ileocecal Crohn's disease using ultrasound as the primary imaging modality. *Eur Radiol* 14:778–82
 58. Tarjan Z, Toth G, Gyorke T, et al (2000) Ultrasound in Crohn's disease of the small bowel. *Eur J Radiol* 35:176–82
 59. Balthazar EJ, Yen BC, Gordon RB (1999) Ischemic colitis: CT evaluation of 54 cases. *Radiology* 211:381–8
 60. Danse EM, Van Beers BE, Jamart J, et al (2000) Prognosis of ischemic colitis: comparison of color Doppler sonography with early clinical and laboratory findings. *AJR* 175:1151–4
 61. Ripolles T, Simo L, Martinez-Perez MJ, et al (2005) Sonographic findings in ischemic colitis in 58 patients. *AJR Am J Roentgenol* 184:777–85
 62. Philpotts LE, Heiken JP, Westcott MA, Gore RM (1994) Colitis: use of CT findings in differential diagnosis. *Radiology* 190:445–9
 63. Gore RM, Berlin JW, Yaghmai V, et al (2004) CT diagnosis of post-operative abdominal complications. *Semin Ultrasound CT MR* 25:207–21