

LE SCANNER APPENDICULAIRE EN QUESTIONS

Appendiceal CT in questions

V Laurent et D Régent

Les douleurs de la fosse iliaque droite représentent le motif d'hospitalisation le plus fréquent dans un service de chirurgie digestive : 250 000 nouveaux cas d'appendicites aiguës par an aux États-Unis sont responsables d'un million de journées d'hospitalisation. Autant de patients sont hospitalisés pour le même motif, mais porteurs d'une autre pathologie ne nécessitant pas obligatoirement une sanction chirurgicale.

Les taux d'appendicectomies inutiles sont élevés (15 à 40 % des cas) et notamment chez la femme en période d'activité génitale.

Le diagnostic préopératoire d'une appendicite aiguë représente donc un véritable défi ; les objectifs étant de diminuer le nombre des interventions inutiles, sans augmenter pour autant le taux des interventions trop tardives au stade de perforation, mais également de diminuer la durée des phases d'« observation » en milieu hospitalier qui sont coûteuses, sans pour autant s'exposer à des suites médico-légales en cas d'erreurs. Pour améliorer les performances diagnostiques, l'imagerie moderne, notamment la tomographie, s'impose comme une méthode de choix.

Les travaux publiés sur le sujet se sont multipliés au cours des deux dernières années, les techniques d'examen proposées sont variées :

— exploration globale abdomino-pelvienne ou centrée sur la région iléo-cœcale repérée par opacification colique ;

— examen sans ou avec injection de produit de contraste, etc.

Il est donc intéressant d'analyser cette littérature en ayant le souci de replacer les objectifs de l'exploration scanographique d'un syndrome douloureux de la fosse iliaque droite dans le contexte clinique, mais également économique dans lequel ces différentes études ont été réalisées.

Service de Radiologie Adultes, CHU Nancy-Brabois, Allée du Morvan, 54511 Vandœuvre-les-Nancy cedex.

Correspondance : V Laurent

QUELLE MÉTHODE D'IMAGERIE CHOISIR DANS L'APPENDICITE AIGÜE ET POUR QUELS RÉSULTATS ?

• **L'abdomen sans préparation** (1, 21, 34) : il est classiquement réalisé pour tout patient hospitalisé pour douleurs de la fosse iliaque droite. Que peut-on en attendre ? Peuvent être visualisés un stercolithe, un syndrome de masse en fosse iliaque droite, quelques bulles d'air extraluminales ou une anse sentinelle en FID. Or, de tous ces signes abondamment décrits dans la littérature, seul le stercolithe est spécifique d'une pathologie appendiculaire, mais parfois difficilement différenciable d'une calcification ganglionnaire, voire d'un calcul urétéral ou d'un phlébolithe. De plus, il n'est visualisé sur l'ASP que dans 10 % des cas d'appendicites aiguës, alors qu'il est mis en évidence dans plus de 46 % des cas par la TDM.

L'ASP n'est d'aucune utilité pour affirmer ou infirmer le diagnostic d'appendicite aiguë ou orienter vers un diagnostic différentiel. Sa réalisation systématique dans les douleurs de la fosse iliaque droite est remise en question par de nombreux auteurs.

• **L'échographie** (2) : elle présente de nombreux avantages : non irradiante, peu coûteuse, facilement accessible et d'un grand intérêt dans la pathologie

urinaire et gynécologique. Le diagnostic positif d'appendicite aiguë est établi dans 71 à 95 % des cas (sensibilité 75 à 96 % — spécificité 85 à 100 %), mais les limites sont nombreuses liées, d'une part, au morphotype du patient, d'autre part, à l'opérateur et à son expérience. Le problème majeur de l'échographie reste sa difficulté à visualiser un appendice normal, permettant d'exclure le diagnostic d'appendicite aiguë avec certitude. Or, une étude (44) réalisée en 1993 mettait en évidence que dans 24 % des cas de négativité de l'échographie, une appendicite réelle était constatée en peropératoire. Une échographie positive affirme le diagnostic, mais que faire en cas d'échographie non contributive ?

• **La tomographie** : elle a depuis 1986 largement montré son efficacité dans le diagnostic positif de l'appendicite aiguë qui est obtenu dans 93 à 98 % des cas (sensibilité 87 à 100 % — spécificité 83 à 98 %). La tomographie ne permet pas seulement un diagnostic positif, mais elle montre également les appendices normaux (43 à 100 % des cas) et porte avec certitude dans la plupart des circonstances un diagnostic différentiel.

• Peu d'études ont actuellement été consacrées à l'intérêt de l'IRM (11, 12) dans le diagnostic de l'appendicite aiguë, même si les premiers résultats apparaissent très prometteurs (*tableau I*).

Tableau I :

Tableau comparatif des résultats des différentes techniques d'imagerie.

Table I :

Comparative results of appendiceal imaging modalities.

	US %	CT %	MR %
Sensibilité	75-96	87-100	97
Spécificité	85-100	83-98	92
VPP	86-91	91-98	94
VPN	80-98	93-100	96
Diagnostic positif	71-95	93-98	95
Appendice normal visualisé	0-82	43-100	0

POURQUOI UN EXAMEN SCANOGRAPHIQUE CENTRÉ UNIQUEMENT SUR LA FOSSE ILIAQUE DROITE DANS L'EXPLORATION DES SYNDROMES APPENDICULAIRES ?

• L'intérêt de la réalisation d'une TDM dans le cadre d'un abdomen « urgent » a été depuis longtemps démontré et son efficacité largement prouvée. Il est actuellement communément admis que tout syndrome douloureux atypique de la fosse iliaque droite peut bénéficier d'une exploration scanographique (41, 43).

Compte tenu des hautes sensibilité et spécificité de la tomodensitométrie pour le diagnostic positif de l'appendicite aiguë, certains auteurs nord-américains ont considéré que cet examen ne devait pas être uniquement réservé aux patients porteurs d'un tableau clinique atypique, mais devait être réalisé chez tout patient hospitalisé pour douleurs de la fosse iliaque droite, ceci afin de parvenir à diminuer le taux d'appendicectomies inutiles.

• La réalisation systématique de l'examen scanographique chez un grand nombre de patients doit donc, dans ce contexte, répondre à une quintuple exigence : fournir un diagnostic rapide, fiable, reproductible et d'une innocuité totale, sans occasionner un surcoût pour les structures hospitalières.

Ces auteurs proposent alors un nouveau concept, qui est la réalisation d'un scanner centré uniquement sur la fosse

iliaque droite en explorant de T12 ou de L3 jusqu'à la symphyse pubienne et ceci sans injection intraveineuse de produit de contraste pour certaines équipes (15, 18, 27).

Certains auteurs proposent de poursuivre l'exploration de l'étage sus-mésocolique en cas de négativité de l'exploration initiale (2).

L'utilisation systématique de la TDM dans cette pathologie de la FID peut paraître une hérésie mais, chiffres à l'appui, les différentes études prospectives confirment les limites de l'examen clinique aidé de la biologie et d'un ASP.

Cette nouvelle conception du scanner, tant dans ses indications que dans sa réalisation pratique, apparaît donc séduisante, mais il est vrai qu'en pratique l'accès au scanner n'est toujours aussi facile et rapide qu'on le souhaiterait.

QUELLE TECHNIQUE ADOPTER POUR L'EXPLORATION SCANOGRAPHIQUE APPENDICULAIRE ET POUR QUELS RÉSULTATS ?

• **L'acquisition des images** s'est initialement faite en mode incrémental (3, 4, 18) en coupes jointives (10 mm puis 5 mm). Actuellement, tous les auteurs réalisent des acquisitions hélicoïdales centrées sur la fosse iliaque droite avec reconstructions en coupes fines (5 mm). La hauteur de l'exploration peut s'étendre de T12 ou de L3 jusqu'à la symphyse pubienne.

Rao explore 12 à 20 cm de hauteur suivant le morphotype du patient

d'après un repérage centré sur le cæcum opacifié visualisé, sur le « scout view » (27).

• Malone (18) est l'un des premiers en 1993 à proposer la réalisation de TDM abdominales **sans injection intraveineuse de produit de contraste**. Ses résultats sont d'emblée prometteurs avec un diagnostic positif fait dans 93 % des cas. La sensibilité est faible 87 % avec 10 faux négatifs sur 211 patients. Il faut noter cependant que le mode d'acquisition était incrémental en coupes jointives de 10 mm et qu'aucune opacification du tube digestif n'était réalisée.

Depuis, 6 autres études (*tableau II*) proposent également la réalisation de TDM sans injection intraveineuse de produit de contraste, les acquisitions étant alors toujours réalisées en mode hélicoïdal avec reconstruction en coupes fines, ce qui permet d'améliorer nettement les taux de sensibilité qui passent de 87 % à 95-98 %.

• **L'opacification du tube digestif** est diversement utilisée par les différents auteurs. Lane et Malone (15, 16, 18) n'opacifient pas le tube digestif. Rao initialement opacifie par voie orale et rectale (27), puis uniquement par voie rectale (28) avec des résultats de sensibilité et de spécificité similaires. Funaki (9) utilise une opacification uniquement par voie haute.

L'opacification par voie orale semble en pratique difficile à réaliser, surtout pour des patients nauséux. Elle nécessite également de ne réaliser la TDM que dans un délai de 30 minutes à 4 heures après l'ingestion de l'opacifiant. Habituellement, la technique proposée est l'ingestion de 500 à 900 ml de sulfate de baryum, au minimum 30 mn avant l'exa-

Tableau II :

Comparaison des différentes techniques scanographiques. Études prospectives sans injection de produit de contraste intraveineuse.

Table II :

Comparison of CT techniques in appendicitis diagnosis. Prospective studies without IV injection of iodinated contrast media.

Auteurs	Nbr.	Technique	Acc. %	Se %	Sp %	VPP %	VPN %	FN	FP
Malone 1993	211	— Incr. (10/10mm) — Pas de PDC oral, ni rectal	93	87	97	94	93	10	4
Lane 1996	109	— Hel. (5/8/5) — Pas de PDC oral, ni rectal	94	90	97	95	95	4	2
Rao 1997 Radiology	100	— Hel. — PDC oral et rectal	98	100	95	97	100		2
Rao 1997 AJR	100	— Hel. — PDC rectal	98	98	98	98	98	1	1
Funaki 1998	100	— Hel. — PDC oral et rectal	95	97	94	88	99	1	4
Lane 1999	300	— Hel. — Pas de PDC oral ni rectal	NP	96	99	NP	NP	5	4
Funaki 1999	127	— Hel. — PDC oral	NP	95	94	88	98	2	5

Inc. : mode incrémental ; Hel. : mode hélicoïdal ; PDC : produit de contraste ; NP : non précisé.

Tableau III :

Comparaison des différentes techniques scanographiques. Études avec injection intraveineuse de produit de contraste.

Table III :

Comparison of CT technique in appendicitis diagnosis. Studies with IV injection of iodinated contrast media.

Auteurs	Nbre	Technique	PG. %	Sens. %	Spe. %
Balthazar 1994	100	— Inc.	94	96	89
Birnbaum 1994	100	— Inc.	93	96	90
Choi 1998	124	— Hel — I. V + PDC oral	99	100	92
Schuler 1998	97	— Hel — I. V + PDC oral	96	98	91

Inc. : mode incrémental ; Hel. : mode hélicoïdal ; PDC : produit de contraste ; PG : précision globale.

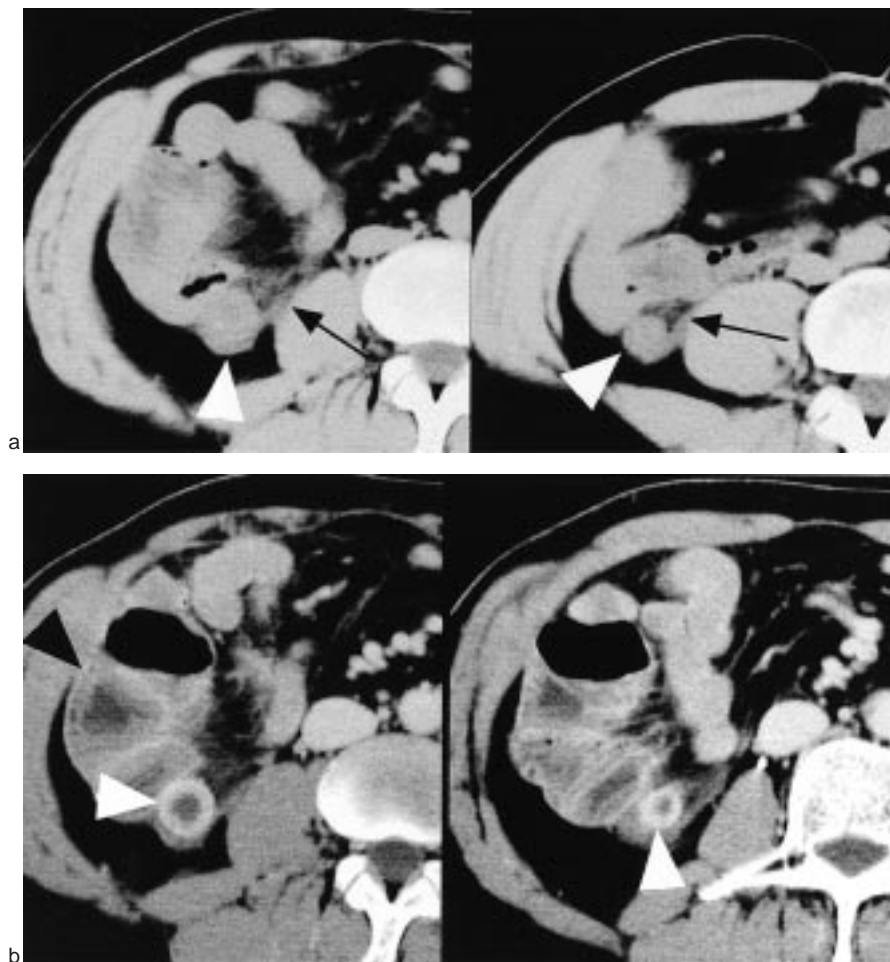


Fig. 1 : Intérêt de l'injection de produit de contraste IV pour le diagnostic d'appendicite aiguë.

a : Avant injection — formation tubulée de grand diamètre (pointe de flèche blanche) au contact d'anses grêles en distension hydrique. Les signes péri-appendiculaires : perte de transparence de la graisse et effacement du contour antérieur du psoas sont nets (flèches noires).

b : Après injection — l'épaississement pariétal inflammatoire de l'appendice en distension liquidienne est très nettement supérieur à celui des anses grêles. L'œdème sous-muqueux est bien visible sur l'anse grêle distendue (pointe de flèche noire).

Fig. 1 : Interest of IV contrast media (CM) injection for acute appendicitis diagnosis.

a : Before CM injection — large tubular structure (white arrowhead) next to dilated fluid-filled small bowel loops. Peri-appendicular signs: paracolic fat stranding and blurring of the psoas muscle anterior edge (black arrow).

b : After CM injection - inflammatory mural thickening of the fluid-filled appendix is clearly higher than the small-bowel wall. Sub-mucosal oedema is visible in distended intestinal loops (black arrowhead).

men tomодensitométrique. L'opacification par voie basse présente l'avantage d'être réalisée sur la table d'examen scanographique et d'être plus facilement supportée par tous les patients. Elle est obtenue grâce à la mise en place d'une canule endorectale et 900 à 1 200 ml de sulfate de baryum à dilution scanographique sont nécessaires pour une opacification optimale du cadre colique.

Tout comme la réalisation de coupes fines, l'utilisation d'une opacification digestive a permis d'améliorer les taux de sensibilité du diagnostic.

Au vu de ces résultats, il apparaît donc que l'absence d'injection intraveineuse de produit de contraste nécessite en contrepartie la réalisation d'une opacification colique parfaite, notamment du cæcum qui doit être suffisamment distendu par l'opacifiant.

• Dans les équipes qui ne réalisent pas systématiquement une TDM chez tout patient porteur de douleurs de la fosse iliaque droite, on fait généralement les examens scanographiques de la FID avec une injection intraveineuse de produit de contraste (tableau III) avec des résultats en terme de sensibilité relativement équivalents (diagnostic positif fait dans 94 à 99 % des cas. Sensibilité 96 à 100 % — spécificité 89 à 92 %). L'opacification digestive semble dans ce cas moins utile (fig. 1 et 2).

QUELLE EST LA SÉMILOGIE SCANOGRAPHIQUE DISCRIMINANTE POUR LE DIAGNOSTIC D'APPENDICITE EN L'ABSENCE D'INJECTION INTRAVEINEUSE DE PRODUIT DE CONTRASTE ?

• L'absence d'injection intraveineuse de produit de contraste exclut la recherche du rehaussement pariétal intense de tout appendice pathologique. Le diagnostic positif va devoir être établi à partir de la visualisation d'un appendice anormal associé à des modifications de la graisse péri-appendiculaire. Les modifications des parois cæcales seront également des éléments sémiologiques nouveaux à rechercher, sous réserve d'une capacité d'analyse fine des variations d'épaisseur de la paroi intestinale.

• Les modifications de la graisse péri-appendiculaire (33) constituent des signes très sensibles mais peu spécifiques (sensibilité 100 % — spécificité 80 %). Elles sont présentes dans un grand nombre de pathologies. Il faut donc les considérer comme le signal

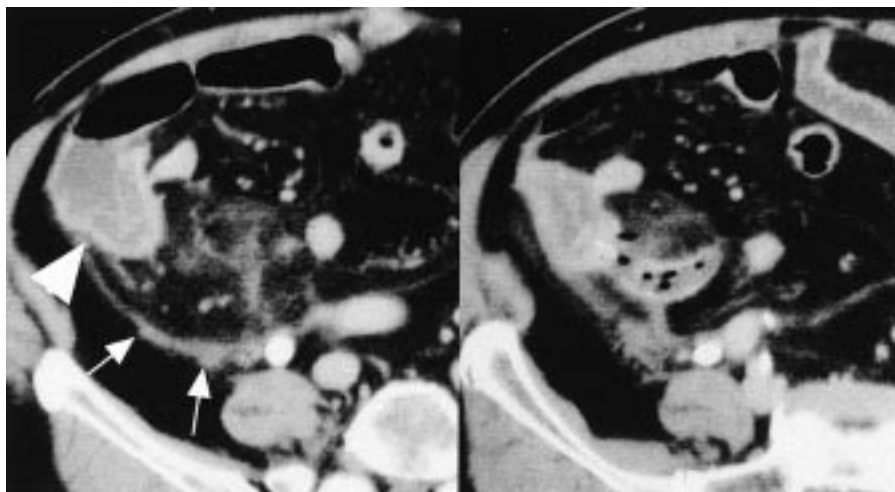


Fig. 2 : Importance des signes inflammatoires péritonéaux et du repérage du cæcum. Le cæcum est bien visible (pointe de flèche blanche) de même que les signes inflammatoires péri-cæcaux : perte de transparence de la graisse, épaissement liquidien du fascia latéroconal (petite flèche blanche). L'appendice inflammatoire est une structure tubulée se rattachant au cæcum, distendue par un liquide purulent, avec des bulles gazeuses intra et exoluminales.

Fig. 2 : Importance of peritoneal inflammatory changes and cæcal localisation for appendicitis diagnosis. Cæcum is easily recognisable (white arrowhead) as are peri-cæcal inflammatory signs: increased attenuation of peritoneal fat, fluid enlargement of the lateroconal fascia (small white arrow). Inflammatory appendix appear as a tubular structure connected to cæcum distended by pus with gas bubbles in and out of the lumen.

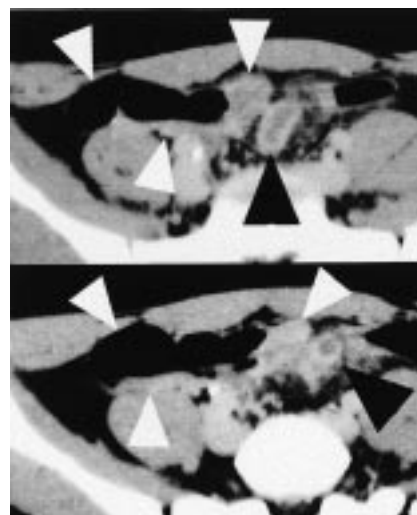


Fig. 3 : Importance du repérage du cæcum pour le diagnostic d'appendicite. l'image tubulée à parois épaisses (pointes de flèches noires) entourée de remaniements inflammatoires, avait fait envisager le diagnostic de diverticulite de Meckel en raison de son siège mésocœliaque. Le cæcum (pointes de flèches blanches) est en fait en situation très interne par défaut d'accolement du fascia de Toldt et il vient directement au contact de la formation tubulée qui correspond bien à une appendicite mésocœliaque.

Fig. 3 : Importance of cæcal localisation for appendicitis diagnosis. The thick mural tubular structure (black arrowhead) surrounded with inflammatory change was considered as suggesting Meckel's diverticulitis, according to its mesocolic position. In fact, the cæcum (white arrowhead) is medially situated (in relation with mobile ascending colon) due to non fixation of right Toldt's fascia; directly close to tubular structure confirmed as appendicitis at surgery.

d'alerte qui va attirer l'œil du radiologue sur la zone pathologique (fig. 3 et 4).

- Un appendice est considéré comme pathologique si son diamètre est supérieur à 6 mm, s'il est distendu et non opacifié par le produit de contraste (sensibilité 93 %, spécificité 100 %). Il peut avoir un aspect tubulaire ou rond en fonction de son orientation par rapport au plan axial transverse (33). La présence d'un stercolithe est très spécifique (spécificité 100 %) mais peu sensible (sensibilité 44 %).

- Les modifications des parois cæcales décrites par Rao et al. (23, 35), correspondent aux anomalies décrites antérieurement au cours des lavements barytés. Ce sont :

- *L'épaississement localisé de la paroi cæcale dans la zone d'implantation de l'appendice.*

L'inflammation de l'appendice peut s'étendre à l'apex cæcal. Ce signe est noté dans 62 à 80 % des cas d'appendicite aiguë. L'épaississement peut être irrégulier et, dans certains cas, peut même être confondu avec une tumeur cæcale.

- *Le signe de la tête de flèche*

Il correspond à la rectitude des parois cæcales qui convergent vers la jonction cæco-appendiculaire, donnant une déformation triangulaire de cette zone. Ce signe présente une sensibilité de 23 à 30 % et une spécificité de 100 % (33). Ce signe n'a jamais été retrouvé dans les cas d'appendice normal. Sa mise en

évidence serait facilitée par la réalisation de reconstructions frontales.

- *Le signe de la barre cæcale*

Il correspond à l'épaississement inflammatoire de la paroi de l'appendice proximal autour d'un stercolithe. Il serait visualisé dans 9 à 15 % des TDM d'appendicites aiguës.

- **En pratique**, les signes directs et spécifiques sont à rechercher en premier lieu (appendice pathologique et stercolithe), les signes spécifiques et indirects ou encore appelés par Rao signes spécifiques secondaires (épaississement localisé du cæcum, signes de la tête de flèche et de la barre cæcale) sont à traquer lorsque l'appendice est difficilement individualisable ou considéré comme simplement suspect en fonction des signes directs.

Quant aux signes non spécifiques (infiltration de la graisse, adénopathies, épanchement liquidien dans le fascia latéroconal, abcès, air extraluminal, épaissement diffus des parois cæcales), leur seule présence, non associée à un des signes spécifiques, ne doit pas faire porter le diagnostic positif d'appendicite aiguë. La présence d'un abcès en fosse iliaque droite est fréquente, et l'aspect tubulaire de l'appendice pathologique n'est généralement plus individualisable. Dans cette situation, la recherche d'un des signes spécifiques tels que le signe de la tête de flèche ou d'un

stercolithe doit permettre d'orienter le diagnostic vers une origine appendiculaire.

- Une appendicite peut être exclue avec certitude lorsque l'appendice est collabé ou opacifié par le produit de contraste (aspect visualisé dans 97 % des cas d'appendices normaux).

QUELLES SONT LES LIMITES DE LA TECHNIQUE « NORD-AMÉRICAINE » DU SCANNER APPENDICULAIRE (36) ?

- Les erreurs diagnostiques peuvent être dues à une mauvaise technique, notamment par une opacification et une distension cæcales inadéquates. Il est

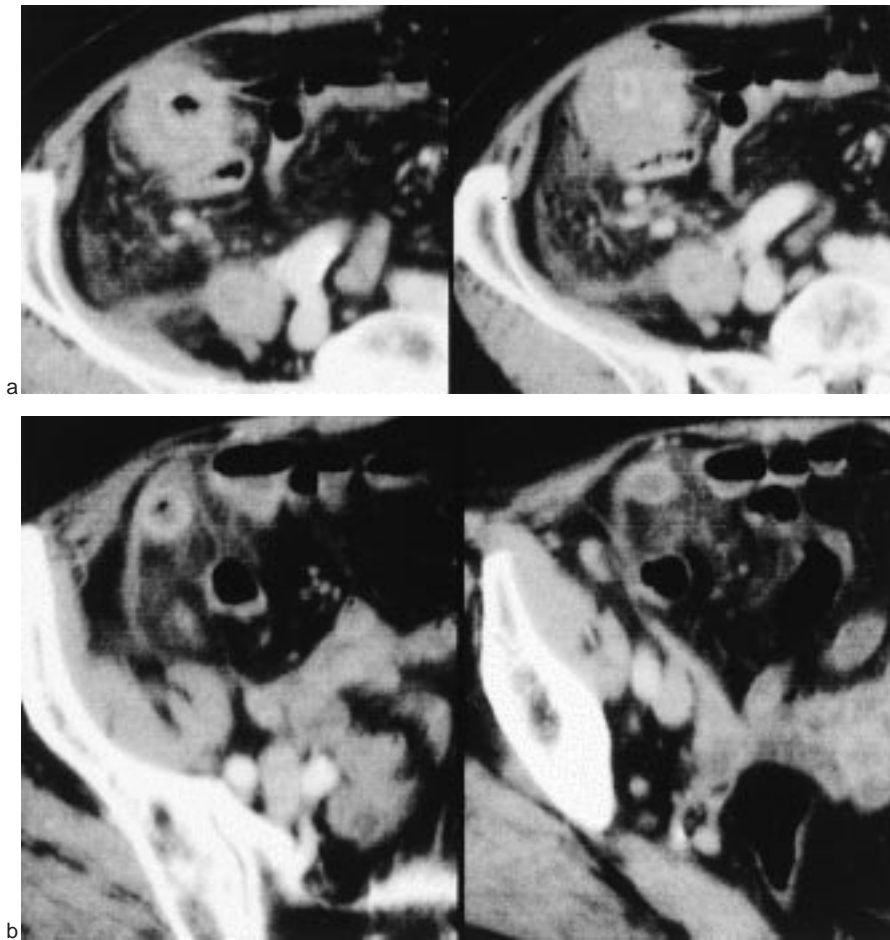


Fig. 4 : Importance des remaniements cœcaux péri-appendiculaires et de l'injection IV : masse douloureuse et fébrile palpée au niveau de la FID chez une patiente de 72 ans.

a : Épaississement pariétal circonférentiel massif (~ 20 mm) de la paroi cœcale sans distension du grêle d'amont. Importante inflammation péritonéale régionale.

b : Sur les coupes sous-jacentes on objective des images typiques d'appendicite — formation tubulée à parois épaissies se rehaussant plus que les structures intestinales avoisinantes. Signes inflammatoires péritonéaux régionaux. Traitement médical puis appendicectomie à froid 6 semaines plus tard.

Fig. 4 : Importance of peri-cæco-appendicularis inflammatory changes and usefulness of IV iodinated contrast media injection: painful mass of the right iliac fossa with fever in a 72-years-old woman.

a : Massive circumferential thickening (~ 20 mm) of the cæcal wall without mechanical distension of contiguous ileal loops. Important local inflammatory reaction of peritoneal structures.

b : On underlying slices, typical images of appendicitis are present: tubular structure with thick wall enhancing more than neighbouring intestinal loops. Local inflammatory reaction of peritoneal structures. Appendicectomy delayed after 6 weeks of medical treatment.

alors facile de confondre un appendice distendu avec une dernière anse.

Le choix d'un fenêtrage optimal est également important, car un appendice pathologique peut être masqué au sein d'un épanchement. Une paroi appendiculaire hyperhémisée apparaîtra spontanément hyperdense en utilisant un fenêtrage serré, même en l'absence d'injection intraveineuse de produit de contraste.

- Certaines erreurs peuvent être dues à une variante anatomique, notamment en cas de cæcum mobile où dernière anse et appendice sont difficiles à repérer. Mais, là encore, une opacification

parfaite du cæcum permettra de s'affranchir de cette difficulté.

Un vaisseau peut être confondu avec un appendice ou avec des ganglions. Sa visualisation sur des coupes jointives et son rattachement à une plus grosse structure vasculaire permettront de rectifier le diagnostic.

Une dernière anse non opacifiée peut être confondue avec un appendice distendu inflammatoire mais a contrario une dernière anse opacifiée peut être confondue avec un appendice normal.

- Les faux positifs rapportés dans les différentes études sont dus à des appendices distendus sans modification

de la graisse péri-appendiculaire, cette distension appendiculaire étant retrouvée dans un certain nombre de cas chez des patients sans symptomatologie abdominale. Les mucocèles, le carcinome cæcal et les diverticulites cæcales sont responsables également de faux positifs.

- Quant aux faux négatifs rapportés dans la littérature, ils concernent des patients jeunes très maigres (étude de la graisse péri-appendiculaire impossible) et les cas d'appendicites distales. Cette entité correspond à l'inflammation de la pointe de l'appendice, ceci alors que la région proximale de l'appendice (juxtacæcale) est saine (32). Tous les signes liés aux modifications des parois cæcales ne pourront donc pas être observés. Cette forme d'appendicite est peu fréquente, retrouvée chez 14 sur 180 patients (32) porteurs d'une appendicite prouvée, soit 8 % de tous les cas d'appendicite aiguë. D'un point de vue sémiologique scanographique, ce type d'appendicite se manifeste par un appendice proximal collabé (6 cas) ou rempli d'air ou du produit de contraste (6 cas). Le diamètre moyen de l'appendice proximal collabé est de 5,3 mm et de 7,9 mm lorsqu'il est rempli par du produit de contraste. Dans tous les cas, est retrouvé un point de transition entre appendice proximal normal et le segment pathologique avec une distension de l'appendice distal associé à des parois nettement épaissies. À ces signes spécifiques s'associent des signes non spécifiques: infiltration de la graisse péri-appendiculaire (14 cas), adénopathie (6 cas), stercolithe (4 cas), épanchement dans la gouttière pariéto-colique (dans 2 cas). Grosskreutz (10) rapporte sa propre expérience et émet une réserve. Il souligne que certaines personnes peuvent être porteuses d'un appendice distal distendu (jusqu'à 12 mm), qui correspondrait à une variante anatomique. Dans certaines conditions peut être constatée une infiltration de la graisse périlésionnelle due à une autre pathologie qui peut être responsable de faux positifs. À cette remarque, Rao oppose que dans tous ses cas d'appendicites distales, l'existence d'un point de transition entre appendice proximal sain et appendice pathologique était l'élément discriminant constamment retrouvé.

On peut s'étonner de ne trouver dans toutes ces séries aucune remarque concernant le problème des appendicites pelviennes et des pelvipéritonites très souvent sources d'erreurs avec une pathologie d'origine gynécologique. Ces formes compliquées d'appendicites semblent absentes des différents travaux, car non incluses initialement dans ces séries prospectives compte tenu

d'une symptomatologie clinique diffuse non électivement localisée à la fosse iliaque droite.

QUEL EST LE RÔLE DU SCANNER DANS LE DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL DES SYNDROMES DOULOUREUX DE LA FOSSE ILIAQUE DROITE ?

- Si l'intérêt de la TDM ne fait aucun doute pour le diagnostic positif de l'appendicite aiguë, elle doit avoir un autre objectif qui est de porter un diagnostic différentiel avec certitude. Une TDM réalisée pour tout patient porteur de douleurs de la fosse iliaque droite est positive pour l'appendicite aiguë dans 40 à 60 % des cas ; dans 20 à 35 % des cas, elle met en évidence un autre diagnostic et dans 20 % des cas elle se révèle normale.

- L'adénolymphite (30) est le diagnostic différentiel le plus fréquemment retrouvé dans les différentes études. La présence d'une infiltration de la graisse et de ganglions de la fosse iliaque droite est fréquemment observée dans les deux pathologies. C'est la présence de l'appendice anormal distendu qui orientera vers le diagnostic d'appendicite aiguë.

- Les causes gynécologiques sont des diagnostics différentiels difficiles des appendicites, notamment chez les femmes jeunes chez qui elles sont le deuxième diagnostic différentiel en fréquence. Il faut rappeler que c'est chez les femmes jeunes que le taux d'appendicectomies inutiles est le plus élevé (40 %).

Dans une étude de Rao, 100 femmes non enceintes hospitalisées pour douleurs de la fosse iliaque droite ont bénéficié d'une TDM. La TDM s'est révélée positive pour le diagnostic d'appendicite aiguë dans 34 cas (32 vrais positifs et 2 faux positifs) et négative dans 66 cas (66 vrais négatifs) (sensibilité : 100 % — spécificité : 97 % — VPP : 94 % — VPN : 100 %).

Pour la pathologie gynécologique, la TDM s'est révélée positive dans 13 cas (13 vrais positifs) et négative dans 87 cas (85 vrais négatifs et 2 faux négatifs) (sensibilité : 87 % — spécificité : 97 % — VPP : 94 % — VPN : 100 %). En conclusion, 32 femmes présentaient une appendicite et 15 une pathologie gynécologique aiguë. En pratique, le diagnostic d'appendicite aiguë a pu être exclu dans 98 % des cas avec certitude sur le scanner, ce qui est un chiffre particulièrement intéressant lorsqu'on considère le taux élevé d'appendicecto-

mies inutiles dans cette tranche d'âge (34).

- Les diagnostics différentiels concernant la pathologie urinaire sont faits relativement aisément, notamment pour la recherche de calculs de l'uretère droit.

LA TDM DE LA FOSSE ILIAQUE DROITE DANS LES SUSPICIONS D'APPENDICITES : LUXE OU NÉCESSITÉ ?

Les différentes études rétrospectives (29, 34, 40) tendent à prouver que la prise en charge de patients avec une TDM dans le bilan initial diminuerait significativement le taux d'appendicectomies inutiles sans augmenter celui des appendicites opérées plus tardivement au stade de perforation. Le taux d'appendicectomies inutiles serait de 20 % pour des patients pris en charge sans TDM, il serait de 7 % pour des patients ayant bénéficié d'une TDM dans le bilan initial. Treize interventions seraient donc évitées grâce à la TDM.

Or, à l'échelle nord-américaine une intervention chirurgicale coûte l'équivalent de 16 TDM appendiculaires. Six interventions évitées pour 100 patients « remboursent » les scanners réalisés

pour ces 100 patients, or, ce ne sont pas 6 interventions qui sont évitées mais 13 en moyenne, ce qui représente une économie non négligeable pour les structures hospitalières.

De même, cette pratique du scanner systématique des syndromes appendiculaires permettrait de diminuer en moyenne de 1 jour par patient la durée d'hospitalisation.

Concomitamment, est également observée une diminution du taux d'appendicectomies au stade de perforation. D'autres avantages ne sont pas quantifiables, mais facilement imaginables : réduction de la morbidité, diminution du nombre de jours d'arrêt de travail et augmentation de la productivité.

LE CONCEPT NORD-AMÉRICAIN DU SCANNER APPENDICULAIRE EST-IL TRANSPOSABLE EN FRANCE ?

- Il faut tout d'abord rendre hommage à nos collègues radiologues nord-américains qui, grâce à l'impact de leurs très nombreux travaux publiés en un temps très court dans la littérature de référence, ont permis à l'exploration scanographique des urgences abdomi-

Tableau IV : Diagnostic différentiel des appendicites explorés au scanner.

Tableau IV : Alternative diagnosis in CT examined appendicitis.

Séries	Nombre de patients	Appendicites vraies	Autres pathologies (app. + autres)	Diagnostics différentiels
Balthazar 1991	100	69 (69 %)	17	iléocolite (5), pyélonéphrite (4), diverticule (4), calcul urétéral (1), pancréatite (2)
Malone 1993	211	75 (35,5 %)	11	diverticulite (2), kyste ovarien hémorragique (2), pelvis, masse ovarienne (3), Crohn (1)
Lane 1996	109	39 (35,8 %)	24	diverticulite cæcale (7), sigmoïdite (2), voies urinaires (5), anomalie des annexes (4), atteinte du grêle (6)
Funaki 1998	100	30 (30 %)	36	adénite mésentérique (12), kyste ovarien droit (10), cæcite (5), iléite (2), myosite (1), masse pelvienne (1), kyste annexiel gauche (1), colite inflammatoire (1)
Rao 1997 AJR	100	53 (53 %)	29	adénite mésentérique (18), kyste ovarien droit (4), colite (2), sigmoïdite (2), abcès tubo-ovarien, carcinome cæcal (1), torsion frange épiploïque (1)
Rao 1997 Radiology	100	56 (56 %)	33 (33 %)	

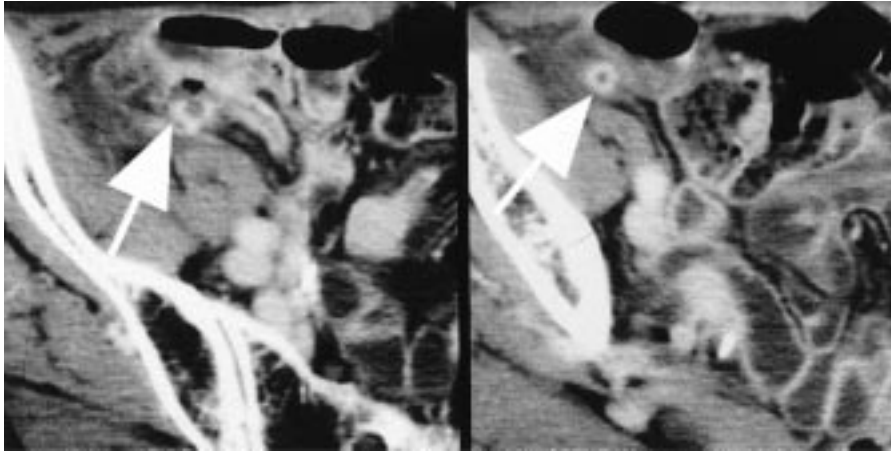


Fig. 5 : Importance du rehaussement après injection IV pour la caractérisation de l'appendicite. Femme âgée maigre. L'appendice inflammatoire est bien identifiable grâce au rehaussement de sa paroi épaissie, au contact de la face postérieure du cæcum.

Fig. 5 : Importance of post IV contrast media injection enhancement for characterisation of appendicitis. Slim elderly woman. Inflammatory appendix is clearly recognized by the enhancement of its thickened wall, next to posterior side of the cæcum.

nales d'être reconnue par toute la communauté médicale et chirurgicale européenne. Ayant acquis ainsi ses « lettres de noblesse », la technique scanographique a pu s'étendre à de nombreuses urgences intestino-mésentériques non traumatiques.

- Faut-il pour autant suivre les plus enthousiastes supporters de cette technique en l'appliquant de façon systématique dans tous les tableaux chirurgicaux ? La réponse peut être nuancée.

— Dans un contexte de pression médico-légale importante en cas de retards ou d'erreurs diagnostiques, il peut être utile effectivement de fonder ses choix thérapeutiques sur des éléments objectifs archivables et analysables a posteriori, tels qu'en procure le scanner. Il faut en outre ajouter que dans le contexte nord-américain, une « surveillance » en milieu hospitalier a un coût beaucoup plus important qu'en France, en particulier en raison des honoraires médicaux. C'est pour ces raisons qu'un examen d'imagerie à forte valeur prédictive négative est utile pour pouvoir éviter l'hospitalisation sans courir de risques médico-légaux.

— La réalisation d'examens scanographiques simples, sans injection systématique de produit de contraste iodé (et donc avec un risque extrêmement réduit d'incidents) permet de limiter la dépense, tant en ce qui concerne les consommables que le temps d'utilisation du scanner. Il faut toutefois insister sur le fait que les signes indirects au niveau de la paroi cæcale ne peuvent être correctement appréciés qu'avec une distension suffisante du cæcum, ce qui impose la réalisation d'une opacification colique. Ce repérage du cæcum est, il faut le rappeler, l'élément fondamental pour définir la région à explorer dans les appendicites pelviennes et mésocœliaques.

- Les choses sont différentes en France, car la surveillance en milieu hospitalier est moins onéreuse, la nomenclature générale des actes professionnels fait peu de cas de l'absence d'injection de produit de contraste iodé dans la tarification des examens scanographiques, tandis que l'opacification du cadre colique pourrait accroître le prix de l'examen.

Il faut surtout insister sur le fait qu'un certain nombre d'appendicites aiguës

sans remaniements notables de la graisse péri-cæco-appendiculaire sont diagnostiquées grâce au rehaussement net de la paroi appendiculaire épaissie après injection intraveineuse de produit de contraste iodé. C'est en particulier le cas chez les sujets maigres (en raison de la faible charge graisseuse du mésentère) et dans les appendicites pelviennes (fig. 4, 5 et 6).

LE SCANNER APPENDICULAIRE SYSTÉMATIQUE EST-IL L'UNIQUE SOLUTION POUR DIMINUER LES TAUX D'APPENDICECTOMIES INUTILES ?

On peut s'étonner de ne trouver dans la littérature nord-américaine aucun critère en dehors de la clinique pour le choix de l'examen complémentaire, en appliquant sans aucun discernement le même examen à tous les patients. Or, les problèmes diagnostiques vont être très différents en fonction du contexte.

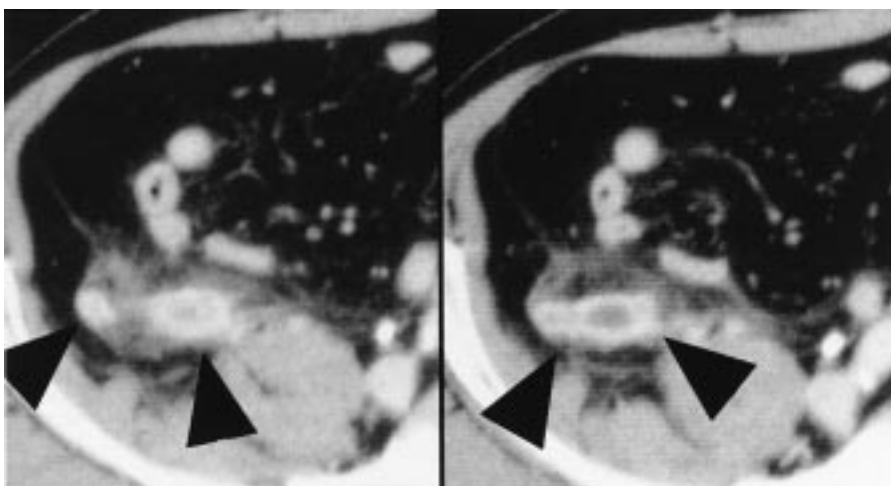


Fig. 6 : Importance des signes péri-appendiculaires associés au rehaussement de la paroi. L'appendice inflammatoire a un diamètre supérieur à celui des anses grêles avoisinantes. C'est sa situation à l'épicentre du foyer inflammatoire péritonéal associée aux modifications pariétales qui permet d'identifier cet appendice et la pathologie qui l'affecte.

Fig. 6 : Importance of periappendicular inflammatory changes associated to mural enhancement after IV CM injection. Inflammatory appendix has a larger diameter than neighbouring intestinal loops. Its location at the epicentre of the inflammatory peritoneal reaction associated to its mural alterations allow to identify the appendix and its pathological condition.

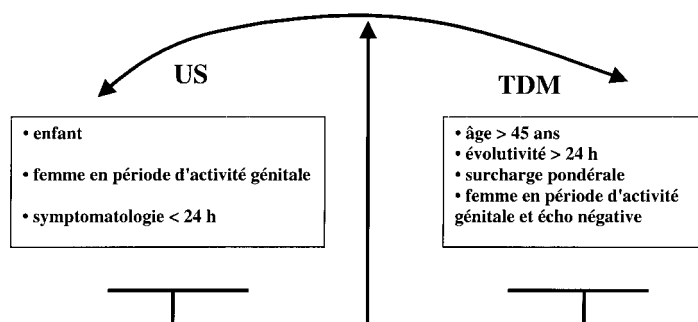


Fig. 7.

Fig. 7.

En pratique, quatre paramètres hormis la clinique semblent jouer un rôle très important dans la prise en charge diagnostique et thérapeutique des patients. Aucun de ceux-ci n'est pris en compte dans la littérature analysée :

- **L'âge** est un élément déterminant. La prise en charge d'un enfant de 10 ans sera simplifiée par un examen clinique plus facile et une gamme diagnostique restreinte. Par contre, les douleurs de la fosse iliaque droite chez les sujets âgés sont de prise en charge beaucoup plus difficile, le nombre de diagnostics différentiels augmentant de façon exponentielle avec l'âge.

- **Le morphotype du patient** est également un élément très important. On peut se demander quelle est la place d'une échographie chez un(e) patient(e) obèse de 140 kg à la recherche d'un appendice sain... À l'inverse, chez un jeune homme très mince, le scanner sera plus facilement mis en défaut qu'une échographie faite par un opérateur expérimenté.

- **Le sexe** permet de choisir l'examen le plus adapté : toute femme en période d'activité génitale doit d'emblée bénéficier d'un examen échographique par voie sus-pubienne et par voie endovaginale à la recherche d'une pathologie gynécologique. La recherche d'un appendice pathologique, en particulier pelvien, pourra se faire dans le même temps. En cas de négativité de l'échographie, le scanner deviendra alors nécessaire.

- **L'évolutivité de la symptomatologie dans le temps** est également un facteur important à prendre en compte. Une symptomatologie douloureuse de la fosse iliaque droite évoluant depuis plus de 48 heures doit bénéficier en premier lieu d'un scanner, car il faut non seulement faire un diagnostic positif, mais également faire un diagnostic de gravité : plastron, abcès, péritonite... et ce notamment chez les personnes âgées.

La décision thérapeutique sera alors conditionnée par les données scanographiques : traitement médical d'un plastron, drainage sous TDM d'un abcès, intervention chirurgicale en urgence pour péritonite appendiculaire chez un patient hospitalisé initialement pour une banale « gastroentérite ».

- **Dans ces conditions**, le choix de l'examen complémentaire devant un tableau abdominal douloureux et fébrile faisant suspecter une appendicite aiguë devrait être multiparamétré, faisant préférer l'une ou l'autre des techniques en fonction des éléments suivants (fig. 7) :

- Le protocole de l'examen scanographique appendiculaire ne peut-il être modifié dans certaines circonstances ? En présence d'un appendice en distension liquidienne en position latéro-cæcale ou rétro-cæcale, associé à une hyperhémie de ses parois épaissies et/ou à un stercolithe et/ou à une infiltration de la graisse signe l'appendicite : l'injection intraveineuse de produit de contraste est superflue, surtout si l'on a « balisé » le cæcum par une opacification digestive.

Dans les situations de doute diagnostique sur les coupes « à blanc » : appendicite pelvienne, patient maigre, épisodes diarrhéiques récents, l'injection s'impose pour confirmer ou infirmer l'appendicite (en particulier en l'absence d'opacification colo-cæcale).

- **En conclusion**, la diminution du taux d'appendicectomies inutiles ne nécessite pas obligatoirement la réalisation systématique d'une exploration scanographique, mais le choix de cette exploration doit se faire de manière éclairée en connaissant les limites et l'intérêt de chaque technique d'imagerie. Quant au protocole scanographique, il doit également être adapté en fonction des données de l'exploration initiale sur les coupes avant injection. Celle-ci ne devrait être réalisée que dans les cas où elle est nécessaire pour confirmer un diagnostic

incertain ou pour préciser l'état anatomopathologique macroscopique local.

Références

1. Baker SR. Unenhanced helical CT versus plain abdominal radiography : a dissenting opinion. *Radiology* 1997;205:45-7.
2. Balthazar EJ, Birnbaum BA, Yee J, Megibow AJ et al. Acute appendicitis : CT and US correlation in 100 patients. *Radiology* 1994;190:31-5.
3. Balthazar EJ, Megibow AJ, Hulnick D, Gordon RB, Naidich DP, Beranbaum ER. CT of appendicitis. *AJR* 1986;147:705-10.
4. Balthazar EJ, Megibow AJ, Siegel SE, Birnbaum BA. Appendicitis : prospective evaluation with high resolution CT. *Radiology* 1991;180:21-4.
5. Balthazar EJ, Rofsky NM, Zucker R. Appendicitis : the impact of computed tomography imaging on negative appendectomy and perforation rates. *Am J gastroenterol* 1998;93:768-71.
6. Birnbaum BA, Balthazar EJ. CT of appendicitis and diverticulitis. *Radiologic Clinics of North Am* 1994;32:885-98.
7. Choi YH, Fischer E, Hoda SA, Rubenstein WA et al. Appendiceal CT in 140 cases diagnostic criteria for acute and necrotizing appendicitis. *Clinical Imaging* 1998;22:252-71.
8. Funaki A, Funaki B, Funaki C, Grosskreutz SR. Unenhanced helical CT with enteric contrast for the evaluation of appendicitis in adults. Abstract 1999 ARSS.
9. Funaki B, Grosskreutz SR, Funaki C. Using unenhanced helical CT with enteric contrast materiel for suspected appendicitis in patients treated at a community hospital. *AJR* 1998;171:997-1001.
10. Grosskreutz SR, Funaki B, Funaki C. Distal appendicitis : a possible anatomic source of error. *Radiology* 1998;209:882-3.
11. Hormann M, Paya K, Eidenberger K, Dorffner R, Lang S, Kreuzer S, Metz V. MR imaging in children with non perforated acute appendicitis : value of unenhanced MR imaging in sonographically selected cases. *AJR* 1998;171:467-70.
12. Incesu L, Coskun A, Selcuk M et al. Acute appendicitis : MR imaging and sonographic correlation. *AJR* 1997;168:669-74.
13. Jain KA, Jeffrey RB, Deborah SA, Eugenio OG, David, KS. Imaging findings in patients with right lower quadrant lower pain : an alternative diagnoses to appendicitis. *J Complet Assist Tomogr* 1997;21:693-8.
14. Jeffrey RB. In patients with right lower quadrant pain, is sonography or CT the preferred imaging technique for initial evaluation ? *AJR* 1995;164:1547-8.
15. Lane MJ, Iiu DM, Huynh MD, Jeffrey RB, Mindelzun RE, Katz DS. Unenhanced helical CT for suspected appendicitis. : experience in 300 consecutive patients. Abstract 1999 ARSS.
16. Lane MJ, Mindelzun RE. Appendicitis and its mimickers. *Semin Ultrasound CT MR* 1999;20:77-85.

17. Majeski, Durst GG Jr. Geriatric acute perforated appendicitis : atypical symptoms lead a difficult diagnosis. *South Med J* 1998;91:669-71.
18. Malone AJ, Wolf CR, Malmed AS, Meliere BF. Diagnosis of acute appendicitis : value of unenhanced CT. *AJR* 1993; 160:763-6.
19. Malone AJ. Unenhanced CT in the evaluation of the acute abdomen : the community hospital experience. *Semin Ultrasound CT MR* 1999;20:68-76.
20. Migraine S, Mostafa A, Bret P, Lough JO, Hinchey JE. Spontaneously resolving acute appendicitis : clinical and sonographic documentation. *Radiology* 1997; 205:55-8.
21. Mindelzun RE, Jeffrey RB. Unenhanced helical CT for evaluation acute abdominal pain : a little more cost, a lot more information. *Radiology* 1997;205:43-7.
22. Rao PM, Boland WL. Review imaging of acute right lower abdominal quadrant pain. *Clinical Radiology* 1998;53:639-49.
23. Rao PM. Cæcal apical changes with appendicitis : diagnosing appendicitis when appendix is border line anormal or not seen. *J Comput Assist Tomogr* 1999; 23:55-9.
24. Rao PM, Feltmate CM, Rhea JT, Schulik AH, Novelline RA. Helical computed tomography in differentiating appendicitis and acute gynecologic conditions. *Obstetr Gynecol* 1999;93:417-21.
25. Rao PM, Mueller PR. Clinical and pathologic variants of appendiceal disease : CT features. *AJR* 1998;170:1335-40.
26. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, Charles J, McCabe CJ. The computed tomography appearance of recurrent and chronic appendicitis. *Am J Emer Med* 1998;16:26-33.
27. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA et al. Helical CT technique for the diagnosis of appendicitis : prospective evaluation of a focused appendix CT. *Radiology* 1997; 202:139-244.
28. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, Mostafavi A, Lawrason JN, McCabe CJ. Helical CT combined with contrast material administered only through the colon for imaging of suspected appendicitis. *AJR* 1997;169:1275-80.
29. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, Mostafavi A, McCabe CJ. Effect of computed tomography of the appendix on treatment of patients and use of hospital resources. *N England J Med* 1998;338: 141-6.
30. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA. CT diagnosis of mesenteric adenitis. *Radiology* 1997;202:145-9.
31. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA. Appendiceal and periappendiceal air at CT. Prevalence, appearances and diagnostic significance. *Clinical Radiology* 1997; 52:750-4.
32. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA. Distal appendicitis : CT appearance and diagnosis. *Radiology* 1997;204:709-12.
33. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA. Sensitivity and specificity of the individual CT signs of appendicitis : experience with 200 helical CT examinations. *J Comput Assist Tomogr* 1997;21:686-92.
34. Rao PM, Rhea JT, Rattner DW, Venus LG, Novelline RA. Introduction of appendiceal CT : impact on negative appendectomy and appendiceal perforation rates. *Ann Surg* 1999;229:344-9.
35. Rao PM, Wittenberg J, McDowell RK, Rhea JT, Novelline RA. Appendicitis : use of arrowhead sign for diagnosis at CT. *Radiology* 1997;202:363-6.
36. Rao PM. Technical and interpretative pitfalls of appendiceal CT imaging. *AJR* 1998;171:419-26.
37. Rhea JT, Rao PM, Novelline RA, McCabe CJ. Reducing the cost of caring for patients with clinically suspected appendicitis using a new helical technique. *AJR* 1997;169:113-8.
38. Robertson DJ, Grimm IS. CT for appendicitis : no more surprises in the abdomen ? *Gastroenterology* 1998;115: 1596-8.
39. Ruppert-kohlmayr AJ, Zebedin D, Szolar DH. Rôle of unenhanced helical-CT in the diagnostic management of acute abdominal pain. Abstract 1999 ARSS.
40. Schuler JG, Shortsleeve MJ, Goldenson RS, Perz-Rosello JM, Perlmutter RA, Thorsen A. Is there a role for abdominal tomographic scans in appendicitis. *Arch Surg* 1998;133:373-6.
41. Siewert B, Raptopoulos V. CT of the acute abdomen : findings and impact on diagnosis and treatment. *AJR* 1994;163: 1317-24.
42. Smith RC, Verga M, McCarthy S, Rosenfeld AT. Diagnosis of acute flank pain : value of unenhanced helical CT. *AJR* 1996;166:97-101.
43. Taourel P, Baron MP, Pradel J, Fabre JM, Seneterre E, Bruel JM. Acute abdomen of unknown origin : impact of CT on diagnosis and management. *Gastrointest Radiol* 1992;17:287-91.
44. Wade DS, Morrow SE, Balsara ZN, Burkhard TK, Goff WB. Accuracy of ultrasound in the diagnosis of acute appendicitis compared with the surgeon's clinical impression. *Archives of Surgery* 1993;128:1039-46.