



Reçu le :
3 juillet 2010
Accepté le :
31 octobre 2010

Disponible en ligne sur

ScienceDirect
 www.sciencedirect.com

Tomodensitométrie de l'appendicite aiguë de l'adulte

Acute appendicitis in adults: CT features

S. El Mouhadi, S. Derhy, L. Boucher, J.-M. Tubiana, Y. Menu, L. Arrivé*

Service de radiologie, hôpital Saint-Antoine, 184, rue du Faubourg-Saint-Antoine, 75012 Paris, France

Résumé

L'appendicite aiguë constitue la première cause d'intervention chirurgicale abdominale. Pendant longtemps, le diagnostic d'appendicite aiguë a principalement reposé sur l'examen clinique avec une tendance à opérer en cas de doute. À l'heure actuelle, l'examen tomodensitométrique a pris une place majeure en cas de suspicion d'appendicite aiguë chez l'adulte. La technique de l'examen tomodensitométrique doit être rigoureuse, avec acquisition de coupes fines permettant des reconstructions dans les trois plans de l'espace et injection intraveineuse d'un produit de contraste iodé. Le lavement aux hydrosolubles est optionnel. L'interprétation repose sur l'association de signes appendiculaires : épaissement des parois de l'appendice, augmentation du calibre appendiculaire et prise de contraste anormale de l'appendice, de signes péri-appendiculaires qui traduisent les conséquences de l'inflammation appendiculaire et des modifications cæcales secondaires à l'appendicite aiguë, principalement caractérisée par un épaissement asymétrique du cæcum. L'examen tomodensitométrique a un rôle majeur pour le diagnostic positif d'appendicite aiguë, mais également pour le diagnostic différentiel qui peut se faire avec l'adénolymphite mésentérique, la maladie de Crohn, la diverticulite cæcale, les colopathies, l'appendagite épiploïque, l'infarctus épiploïque, l'abcès tubo-ovarien et le calcul urinaire. Il semble bien aujourd'hui que la réalisation systématique d'un scanner soit coûte-fficace dans la prise en charge des syndromes appendiculaires. © 2010 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Appendicite aiguë, Douleurs de la fosse iliaque droite, Tomodensitométrie

Summary

Acute appendicitis is the most common cause of abdominal surgery. For years, the diagnosis of acute appendicitis has mainly relied on the physical examination with a tendency to operate in doubt. Currently, the CT scan has become a major element for deciding on the appropriate management of suspected acute appendicitis in adults. The CT technique must be rigorous, with acquisition of thin sections for 3D reconstructions and an intravenous injection of iodinated contrast. An enema is optional. The interpretation is based on the association of appendicular signs: wall thickening of the appendix increase, in appendiceal caliber and contrast enhancement of the abnormal appendix wall with periappendicular signs that reflect the consequences of inflammation and changes in cecum secondary to acute appendicitis, mainly characterized by an asymmetrical thickening of the cecum. The CT scan is of major importance for positive diagnosis of acute appendicitis, but also for the differential diagnosis, which includes mesenteric adenolymphitis, Crohn's disease, cecal diverticulitis, colopathies, appendagitis, omental infarction, tubo-ovarian abscess and urolithiasis. At the present time, systematic CT-scan is the cost-effective approach for the management of appendicular syndromes.

© 2010 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Acute appendicitis, Abdominal pain, Computed tomography

* Auteur correspondant.
e-mail : lionel.arrive@sat.aphp.fr

Introduction

L'appendicite aiguë constitue actuellement en France la première cause d'intervention chirurgicale abdominale. Les 300 000 appendicectomies réalisées annuellement représentent environ 35 % des interventions abdominales [1]. Pendant longtemps, le diagnostic d'appendicite aiguë a principalement reposé sur l'examen clinique avec une tendance certaine en France à opérer en cas de doute. C'est probablement cette attitude qui a résulté en une incidence des appendicectomies supérieures en France par rapport à celles d'autres pays d'Europe et d'Amérique du Nord. Plus récemment, Flamant [2] a montré que l'association de trois signes simples obtenait une valeur prédictive négative de 100 % pour les lésions appendiculaires évoluées chez l'adulte. Les éléments retenus étaient : absence de réaction pariétale à la palpation abdominale, absence de température supérieure à 38 °C, absence d'hyperleucocytose supérieure à 10 000 éléments. À l'inverse, aucune association de signes ne permettait d'obtenir une valeur prédictive positive de haute qualité [2]. C'est cela qui explique que les examens d'imagerie soient de plus en plus fréquemment pratiqués, principalement quand le diagnostic clinique d'appendicite aiguë est incertain.

Le cliché d'abdomen sans préparation, fréquemment réalisé en cas de suspicion d'appendicite, dans le but de rechercher un stercolithe, des signes d'occlusion fonctionnelle localisée n'a plus d'intérêt avec les examens d'imagerie en coupe [3]. L'échographie a un intérêt certain, notamment chez l'enfant, chez la femme jeune ou plus généralement chez l'adulte jeune, mais il semble bien que l'analyse des résultats obtenus en échographie et en tomodensitométrie plaide en faveur de la tomodensitométrie [4]. Il existe de plus un indiscutable facteur opérateur-dépendant en échographie et s'il est absolument indéniable qu'un observateur entraîné puisse obtenir des résultats très remarquables dans le diagnostic d'appendicite aiguë de l'adulte, il semble bien que l'apprentissage et la reproductibilité soient plus facilement obtenus en tomodensitométrie. Ainsi, il paraît avéré que l'examen tomodensitométrique soit amené à prendre une place importante en cas de suspicion d'appendicite aiguë de l'adulte, notamment quand le diagnostic clinique est incertain [5-10]. Nous aborderons ainsi successivement la technique tomodensitométrique utilisée en cas de suspicion d'appendicite aiguë, les signes tomodensitométriques d'appendicite aiguë, le diagnostic différentiel et ce que l'on peut penser actuellement des indications de l'examen tomodensitométrique en cas de suspicion d'appendicite aiguë.

Technique tomodensitométrique

Nous pensons que le protocole à préconiser pour le diagnostic d'appendicite aiguë de l'adulte doit être optimal avec utilisation d'un scanner à acquisition hélicoïdale (idéalement multi-

barettes) avec injection intraveineuse d'un produit de contraste iodé. L'acquisition en coupes fines permet des reconstructions dans les trois plans de l'espace.

Nous pensons qu'il est de peu d'intérêt d'utiliser des techniques « a minima » comme les scanners focalisés sur la fosse iliaque droite ou les scanners réalisés sans injection de produit de contraste [11,12]. Les avantages initialement prônés par les défenseurs de ces méthodes sont actuellement largement battus en brèche [13,14]. Avec les scanners de dernière génération, la technique que nous préconisons permet la réalisation d'un scanner en moins de 20 secondes ; la tolérance de l'injection intraveineuse de produit de contraste iodé non ionique est généralement excellente. Pour l'éventuel lavement aux hydrosolubles, sa « pénibilité » est relativisée par la durée extrêmement courte de l'examen [15-17]. Nous pensons qu'il peut être réalisé en « seconde intention » s'il demeure un doute après l'acquisition initiale [16,17].

Sémiologie tomodensitométrique

Le diagnostic d'appendicite aiguë s'appuie sur des signes tomodensitométriques relatifs à l'appendice lui-même, relatifs à l'environnement appendiculaire et relatifs aux modifications du cæcum.

Les signes appendiculaires

Les signes appendiculaires cardinaux sont un épaississement de la paroi de l'appendice, une augmentation du calibre appendiculaire, une prise de contraste anormale de l'appendice et une distension liquidienne. On parle d'épaississement pariétal lorsque la paroi de l'appendice mesure plus de 3 mm et qu'ainsi le calibre de l'appendice mesure plus de 6 mm de diamètre. La prise de contraste anormale de la paroi est à évaluer en comparant cette prise de contraste pariétale à la prise de contraste d'une anse grêle adjacente. Cette prise de contraste de l'appendice anormal peut être homogène ou hétérogène [18,19]. La distension liquidienne traduit l'obstruction de l'appendice (fig. 1). Au contraire, l'absence d'air ou de produit de contraste au sein de l'appendice, l'existence d'un stercolithe appendiculaire sont des signes qui ne sont ni sensibles ni spécifiques [20,21] (fig. 2).

Les signes péri-appendiculaires

Les signes péri-appendiculaires traduisent les conséquences de l'inflammation de l'appendice et le signe le plus fréquemment observé est une infiltration de la graisse péri-appendiculaire dont la densité spontanément négative est anormalement augmentée et qui devient largement hétérogène (fig. 3 et 4). Ces modifications de la graisse péri-appendiculaire sont plus ou moins marquées, certains auteurs parlent de « phlegmon » lorsqu'il existe des remaniements massifs de la graisse péri-appendiculaire associés à un épanchement péri-appendiculaire non collecté. Ce terme de



Figure 1. Appendicite aiguë. Il existe un épaississement des parois appendiculaires mais surtout une distension appendiculaire très marquée, l'appendice est rempli de produit de contraste.

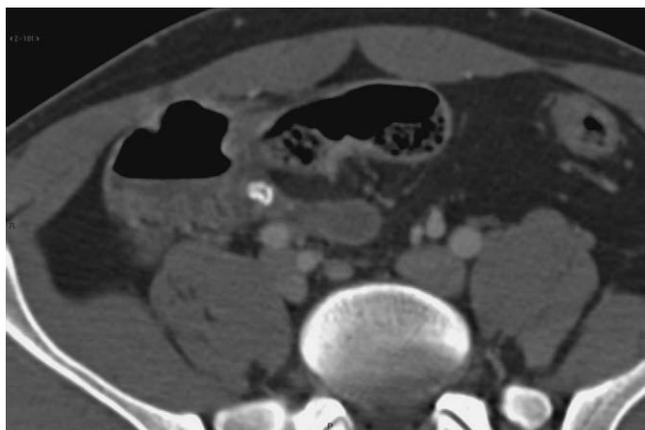


Figure 2. Appendicite aiguë. On visualise parfaitement un stercolithe à la base appendiculaire, responsable d'une distension appendiculaire d'amont.

« phlegmon » n'est probablement pas le meilleur mais il reste très employé. Ces modifications de la graisse péri-appendiculaire sont fréquemment associées à la visualisation de petits ganglions [20]. À un stade plus avancé, on peut mettre en évidence un épanchement collecté qui traduit l'existence d'un abcès appendiculaire, l'existence de bulles de gaz, voire d'un stercolithe extra-appendiculaire qui traduisent la perforation de l'appendice (fig. 5) [22,23].

Les modifications du cæcum

Les modifications du cæcum secondaires à une appendicite aiguë sont visualisées sous la forme d'un épaississement

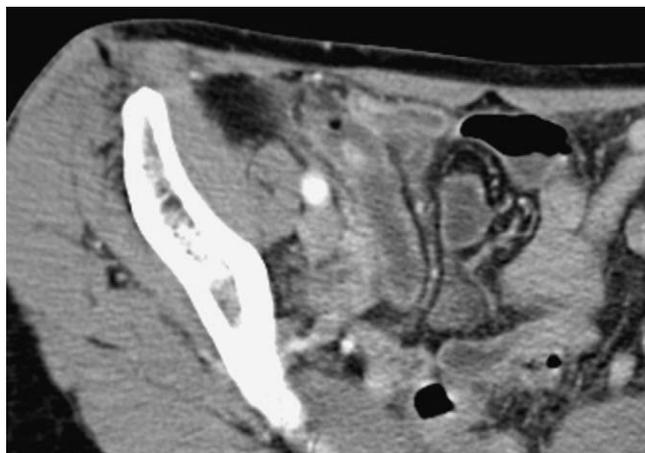


Figure 3. Appendicite aiguë. L'atteinte appendiculaire se traduit par une prise de contraste anormale des parois de l'appendice qui est très largement dilaté, avec des modifications de la graisse péri-appendiculaire.

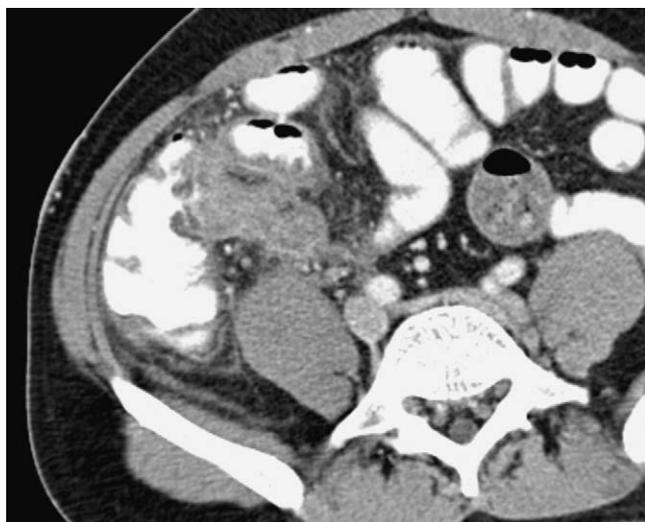


Figure 4. Appendicite aiguë. L'appendicite est visualisée ici sous la forme d'un épaississement très important des parois appendiculaires et des modifications de la graisse de voisinage.

réactionnel localisé et asymétrique du cæcum [24]. Divers termes ont été utilisés pour qualifier cet épaississement asymétrique (signe de la tête de flèche, signe de la barrière cæcale) [25,26]. Tous ces signes soulignent l'importance de vérifier le caractère asymétrique de l'atteinte du cæcum avec un épaississement du cæcum très marqué en regard de l'implantation de l'appendice [20]. Parallèlement, il est possible en cas d'appendicite avancée de noter un épaississement court de la dernière anse grêle qui peut cependant poser de difficiles problèmes diagnostiques différentiels avec une maladie de Crohn.

La diversité de ces signes permet généralement d'identifier deux tableaux différents. Un tableau typique associant des signes appendiculaires, péri-appendiculaires, voire cæcaux

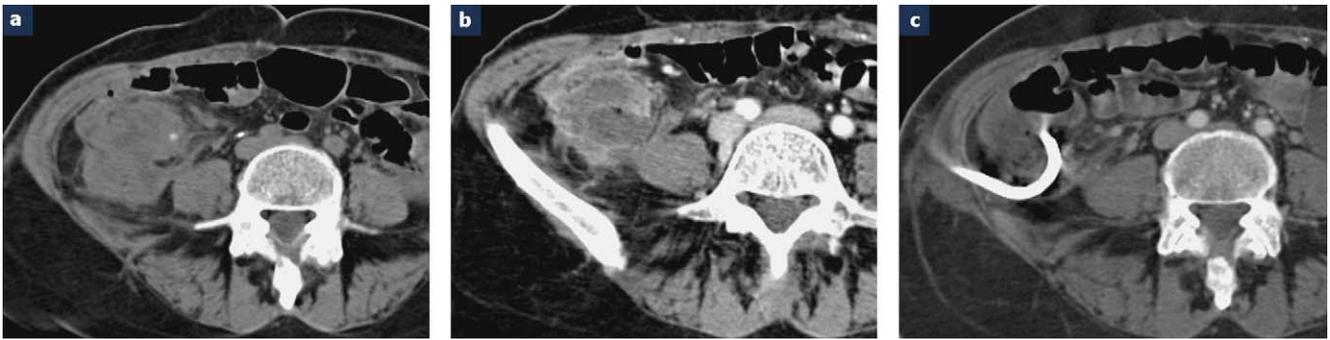


Figure 5. Sur l'examen réalisé sans injection de produit de contraste (a), on visualise une collection de la fosse iliaque droite contenant un petit stercolithe appendiculaire. La collection est mieux visualisée après injection de produit de contraste (b). Cet abcès appendiculaire a été drainé par voie percutanée (c).

pour lequel le diagnostic d'appendicite aiguë ne pose pas de problème. Un tableau moins typique, qui n'est pas rare, pour lequel on visualise un important phlegmon, voire un abcès en place de l'implantation appendiculaire, mais pour lequel on n'arrive pas à identifier de façon définitive l'appendice anormal. On a dans ce dernier cas réalisé le diagnostic d'abcès de la fosse iliaque droite qui en fait dans la majorité des cas est secondaire à une appendicite aiguë. C'est en présence d'abcès que le diagnostic d'appendicite perforée est évident. En l'absence d'abcès le diagnostic de perforation est plus difficile. [27,28]. En cas d'abcès l'examen tomodensitométrique permet de guider un éventuel drainage (fig. 5) [29].

Diagnostic différentiel

Il existe encore deux tableaux assez différents. Dans le premier cas, la situation est simple puisqu'on identifie facilement un appendice normal et que l'examen tomodensitométrique permet d'obtenir un diagnostic alternatif [30]. On est beaucoup moins à l'aise lorsque l'appendice supposé normal n'est pas visualisé (ce qui même avec les techniques optimales n'est pas strictement exceptionnel) et qu'on ne met pas en évidence de diagnostic alternatif [31,32].

Il existe de nombreuses affections qui peuvent simuler une appendicite aiguë :

- l'adénolymphite mésentérique généralement observée en cas d'entérite bactérienne à *Yersinia*, à *Campylobacter* voire à *Salmonella* peut provoquer un syndrome appendiculaire [33]. L'appendice est normal, il existe un épaissement modéré des parois de l'iléon terminal et de nombreuses adénomégalies mésentériques péri-iléales qui mesurent souvent plus de 1 cm de diamètre ;
- la maladie de Crohn. Elle peut se révéler par un syndrome appendiculaire. Il est important d'en faire le diagnostic et d'éviter une appendicectomie inutile. Le diagnostic est parfois difficile, notamment lorsque l'appendice est le siège de lésions en rapport avec la maladie de Crohn mais dans tous les cas, l'atteinte de la dernière anse qui est épaissie, avec un œdème de la sous-muqueuse, et les modifications de la

graisse péri-iléale sont beaucoup plus marquées que l'atteinte appendiculaire [34] ;

- la diverticulite cæcale. Le diagnostic est facile lorsqu'on identifie un appendice normal, une lésion péricolique très localisée avec autour d'un diverticule contenant parfois une bulle d'air des modifications importantes de la graisse péricolique (fig. 6). Parallèlement, une sigmoïdite diverticulaire peut se présenter sous la forme d'un syndrome appendiculaire en cas de dolichosigmoïde [35-37] ;
- la colite neutropénique et la colite ischémique droite. Il s'agit d'affections du côlon beaucoup plus rares. La colite neutropénique survient chez des patients ayant une neutropénie sévère, généralement en rapport avec une chimiothérapie pour hémopathie. Elle a de commun avec la colite ischémique droite, l'atteinte circonférentielle du cæcum, ce qui la différencie assez nettement de l'atteinte asymétrique du cæcum observée au cours des appendicites aiguës (fig. 7) [38] ;
- l'appendicite épiploïque. Elle est la conséquence de l'inflammation d'un des petits appendices graisseux appendus au côlon. Elle est facile à reconnaître en tomodensitométrie

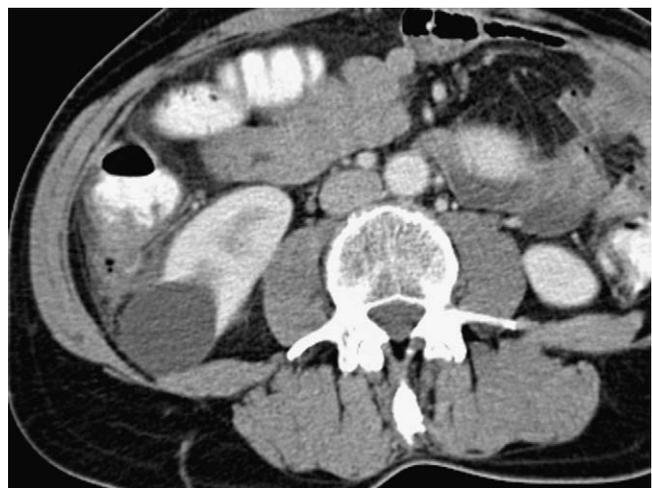


Figure 6. Diverticulite colique droite. La diverticulite est visualisée sous la forme d'un épaissement très marqué des parois du diverticule et de modifications péri-diverticulaires.



Figure 7. Colite neutropénique. La colite neutropénique est visualisée sous la forme d'un épaissement circonférentiel très marqué du cæcum avec œdème important de la sous-muqueuse.

puisque l'appendice épiploïque inflammatoire réalise une petite masse arrondie, bien limitée, à la surface anti-mésentérique du côlon, dont la densité est nettement supérieure à celle de la graisse (fig. 8) [39] ;

- l'infarctus épiploïque. Les infarctus de la partie droite du grand épiploon peuvent également se présenter sous la forme d'un syndrome appendiculaire. La diagnostic tomodensitométrique est aisé puisqu'on visualise une masse bien limitée de localisation sous-pariétale dont la densité est nettement supérieure à celle de la graisse normale avec un épaissement du péritoine pariétal antérieur contigu à la lésion (fig. 9) [39] ;
- l'abcès tubo-ovarien. Il est généralement reconnu lors de l'examen gynécologique et de l'échographie endovaginale. Lorsqu'un scanner est réalisé, on visualise un abcès relié à l'utérus par une collection serpiginieuse dont l'aspect est tout à fait caractéristique (fig. 10) ;



Figure 8. Appendagite épiploïque. L'appendagite est visualisée sous la forme d'une image arrondie aux parois nettement rehaussées après injection et de modifications autour de l'appendice épiploïque inflammatoire.



Figure 9. Infarctus épiploïque. L'infarctus épiploïque est visible sous la forme d'une densification importante d'une volumineuse frange épiploïque qui réalise un effet de masse sur le côlon transverse.

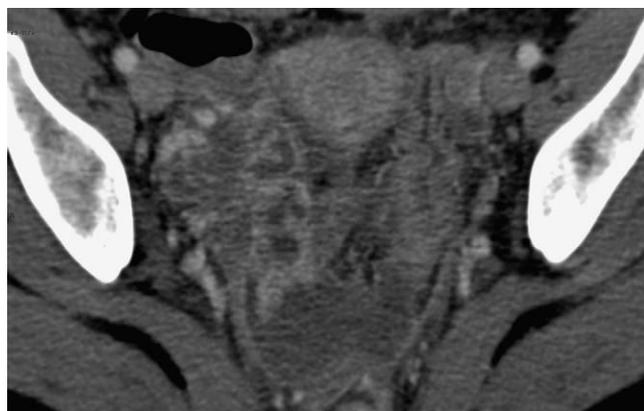


Figure 10. Salpingite aiguë. La salpingite est visualisée sous la forme d'un rehaussement très marqué de la trompe droite dont l'aspect est assez caractéristique.

- le calcul urinaire. Un calcul urinaire peut se présenter sous la forme d'un syndrome appendiculaire. Il est facilement reconnu en tomodensitométrie sur la visualisation du calcul, les modifications de la graisse péri-urétérale et la distension des cavités pyélocalicielles.

Conclusion

L'objectif de l'imagerie de l'appendicite aiguë est évidemment de diminuer le taux d'appendicectomies pour appendice sain sans retarder l'appendicectomie pour appendicite authentique. Il paraît raisonnable d'utiliser l'imagerie dans les situations où le diagnostic clinique d'appendicite est incertain [40]. Ainsi, l'imagerie paraît inutile pour confirmer l'appendicite lorsque tous les signes cliniques et biologiques sont présents (douleurs de la fosse iliaque droite à la décompression, fièvre

supérieure à 38 °C, hyperleucocytose supérieure à 10 000) [5,41,42]. Parallèlement, l'imagerie paraît de peu d'intérêt pour infirmer le diagnostic d'appendicite lorsque aucun des trois signes précités n'est présent [43]. Dans ces deux cas, il est peu probable que l'imagerie puisse être concluante dans ces situations respectivement à probabilité a priori très élevée et très basse. Il paraît donc raisonnable de réaliser un examen tomographique dans les cas intermédiaires [3,44]. Cela dit, certaines équipes, notamment nord-américaines, recommandent de réaliser un scanner chez tous les patients suspects d'appendicite, qui selon eux, améliore la précision du diagnostic, la qualité de la prise en charge des patients et diminue le coût de cette prise en charge [7,45,46]. D'autres équipes nord-américaines suggèrent même un éventuel intérêt de l'examen tomographique pour différencier les appendicites perforées des appendicites non perforées, ce qui pourrait par exemple modifier la prise en charge (traitement médical et percutané dans un premier temps) [7,27-29,47,48].

Conflit d'intérêt

Pas de conflit d'intérêt.

Références

- [1] Association universitaire de recherche en chirurgie. Association de recherche en chirurgie. Les syndromes douloureux aigus de l'abdomen. Étude prospective multicentrique. *Nouv Press Med* 1981;10:3771-3.
- [2] Flamant Y. L'aide au diagnostic par ordinateur. Un examen complémentaire très clinique. *Rev Prat* 1992;42:694-6.
- [3] Rao PM, Rhea JT, Rao JA, Conn AK. Plain abdominal radiography in clinically suspected appendicitis: diagnostic yield, resource use, and comparison with CT. *Am J Emerg Med* 1999;17:325-8.
- [4] Poortman P, Oostvogel HJ, Bosma E, Lohle PN, Cuesta Ma, de Lange-de Klerk ES, et al. Improving diagnosis of acute appendicitis: results of a diagnostic pathway with standard use of ultrasonography followed by selective use of CT. *J Am Coll Surg* 2009;208:434-41.
- [5] Wagner PL, Eachempati SR, Soe K, Pieracci FM, Shou J, Barie PS. Defining the current negative appendectomy rate: for whom is preoperative computed tomography making an impact? *Surgery* 2008;144:276-82.
- [6] McDonald GP, Pendarvis DP, Wilmoth R, Daley BJ. Influence of preoperative computed tomography on patients undergoing appendectomy. *Ann Surg* 2001;67:1017-21.
- [7] Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, Mostafavi AA, McCabe CJ. Effect of computed tomography in the appendix on treatment of patients and use of hospital resources. *N Engl J Med* 1998;338:141-6.
- [8] Pritchett CV, Levinsky NC, Ha YP, Dembe AE, Steinberg SM. Management of acute appendicitis: the impact of CT scanning on the bottom line. *J Am Coll Surg* 2010;210:699-707.
- [9] Santos DA, Manunga Jr J, Hohman D, Avik E, Taylor EW. How often does computed tomography change the management of acute appendicitis? *Ann Surg* 2009;75:918-21.
- [10] Coursey CA, Nelson RC, Patel MB, Cochran C, Dodd LG, Delong DM, et al. Making the diagnosis of acute appendicitis: do more preoperative CT scans mean fewer negative appendectomies? A 10-year study. *Radiology* 2010;254:460-8.
- [11] Wijetunga R, Tan BS, Rouse JC, Bigg-Wither GW, Doust BD. Diagnostic accuracy of focused appendiceal CT in clinically equivocal cases of acute appendicitis. *Radiology* 2001;221:747-53.
- [12] D'Ippolito G, de Mello GG, Szejnfeld J. The value of unenhanced CT in the diagnosis of acute appendicitis. *Rev Paul Med* 1998;116:1838-45.
- [13] Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, McCabe CJ, Lawrason JN, Berger DL, et al. Helical CT technique for the diagnosis of appendicitis: prospective evaluation of a focused appendix CT examination. *Radiology* 1997;202:139-44.
- [14] Hershko DD, Sroka G, Bahouth H, Ghersin E, Mahajna A, Krausz MM. The role of selective computed tomography in the diagnosis and management of suspected acute appendicitis. *Am Surg* 2002;68:1003-7.
- [15] Yetkin G, Basak M, Isgor A, Kebudi A, Akgun I. Can negative appendectomy rate be decreased by using spiral computed tomography without contrast material? *Acta Chir Belg* 2002;102:334-7.
- [16] Dearing DD, Recabaren JA, Alexander M. Can computed tomography scan be performed effectively in the diagnosis of acute appendicitis without the added morbidity of rectal contrast? *Ann Surg* 2008;74:917-20.
- [17] Seo H, Lee KH, Kim HJ, Kim K, Kang SB, Kim SY, et al. Diagnostic of acute appendicitis with sliding slab ray-sum interpretation of low-dose unenhanced CT and standard-dose i.v. contrast enhanced CT scans. *AJR Am J Roentgenol* 2009;193:96-105.
- [18] Mori Y, Yamasaki M, Furukawa A, Takahashi M, Murata K. Enhanced CT in the diagnosis of acute appendicitis to evaluate the severity of disease: comparison of CT findings and histological diagnosis. *Radiat Med* 2001;19:197-202.
- [19] Balthazar EJ, Megibow AJ, Siegel SE, Birnbaum BA. Appendicitis: prospective evaluation with high-resolution CT. *Radiology* 1991;180:21-4.
- [20] Rao PM, Rhea JT, Novelline RA. Sensitivity and specificity of the individual CT signs of appendicitis: experience with 200 helical appendiceal CT examinations. *J Comput Assist Tomogr* 1997;21:686-92.
- [21] Alobaidi M, Shirkhoda A. Value of bone window settings on CT for revealing appendicoliths in patients with appendicitis. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180:201-5.
- [22] Rao PM, Rhea JT, Novelline RA. Appendiceal and peri-appendiceal air at CT: prevalence, appearance and clinical significance. *Clin Radiol* 1997;52:750-4.
- [23] Pickuth D, Spielmann RP. Unenhanced spiral CT for evaluating acute appendicitis in daily routine. A prospective study. *Hepato-gastroenterology* 2001;48:140-2.
- [24] Rao PM. Cecal apical changes with appendicitis: diagnosing appendicitis when the appendix is borderline abnormal or not seen. *J Comput Assist Tomogr* 1999;23:55-9.
- [25] Rao PM, Wittenberg J, McDowell RK, Rhea JT, Novelline RA. Appendicitis: use of arrowhead sign for diagnosis at CT. *Radiology* 1997;202:363-6.
- [26] Rexroad JT. The CT arrowhead sign. *Radiology* 2003;227:44-5.
- [27] Yeung KW, Chang MS, Hsiao CP. Evaluation of perforated and nonperforated appendicitis with CT. *Clin Imaging* 2004;28:422-7.
- [28] Bixby SD, Lucey BC, Soto Ja, Theysohn JM, Ozonoff A, Varghese JC. Perforated versus nonperforated acute appendicitis: accuracy of multidetector CT detection. *Radiology* 2006;241:780-6.

- [29] Marin D, Ho LM, Barnhart H, Neville AM, White RR, Paulson EK. Percutaneous abscess drainage in patients with perforated acute appendicitis: effectiveness, safety, and prediction of outcome. *AJR Am J Roentgenol* 2010;194:422–9.
- [30] Benjaminov O, Atri M, Hamilton P, Rappaport D. Frequency of visualization and thickness of normal appendix and non-enhanced helical CT. *Radiology* 2002;225:400–6.
- [31] Peck J, Peck A, Peck C, Peck J. The clinical role of noncontrast helical computed tomography in the diagnosis of acute appendicitis. *Am J Surg* 2000;180:133–6.
- [32] Kamel IR, Goldberg SN, Keogan MT, Rosen MP, Raptopoulos V. Right lower quadrant pain and suspected appendicitis: non focused appendiceal CT – Review of 100 cases. *Radiology* 2000;217:159–63.
- [33] Hoeffel JC. Adénolymphite mésentérique. *Concours Med* 1966;88:657–63.
- [34] Markose G, Ng CS, Freeman AH. The impact of helical computed tomography on the diagnosis of unsuspected inflammatory bowel disease in the large bowel. *Eur Radiol* 2003;13:107–13.
- [35] Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, Dobbins JM, Lawrason JN, Sacknoff R, et al. Helical CT with only colonic contrast material for diagnosing diverticulitis: prospective evaluation of 150 patients. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170:1445–9.
- [36] Shyung LR, Lin SC, Shih SC, Kao CR, Chou SY. Decision making in right-sided diverticulitis. *World J Gastroenterol* 2003;9:606–8.
- [37] Fang JF, Chen RJ, Lin BC, Hsu YB, Kao JL, Chen MF. Aggressive resection is indicated for cecal diverticulitis. *Am J Surg* 2003;185:135–40.
- [38] Horton KM, Corl FM, Fishman EK. CT evaluation of the colon: inflammatory disease. *Radiographics* 2000;20:399–418.
- [39] McClure MJ, Khalili K, Sarrazin J, Hanbidge A. Radiological features of epiploic appendagitis and segmental omental infarction. *Clin Radiol* 2001;56:819–27.
- [40] McDonough J, Stasik 3rd C, Piontkowsky 4th D, Treisman E. Can appendiceal CT scanning be utilized effectively in widespread general surgical practice? *Am Surg* 2002;68:917–21.
- [41] Lee SL, Walsh AJ, Ho HS. Computed tomography and ultrasonography do not improve and may delay the diagnosis and treatment of acute appendicitis. *Arch Surg* 2001;136:556–62.
- [42] Oliak D, Yamini D, Udani VM, Lewis RJ, Vargas H, Arnell T, et al. Can perforated appendicitis be diagnosed preoperatively based on admission factors? *J Gastrointest Surg* 2000;4:470–4.
- [43] Perez J, Barone JE, Wilbanks TO, Jorgensson D, Corvo PR. Liberal use of computed tomography scanning does not improve diagnostic accuracy in appendicitis. *Am J Surg* 2003;185:194–7.
- [44] Rao PM, Rhea JT, Rattner DW, Venus LG, Novelline RA. Introduction of appendiceal CT: impact on negative appendectomy and appendiceal perforation rates. *Am Surg* 1999;229:344–9.
- [45] Raptopoulos V, Katsou G, Rosen MP, Siewert B, Goldberg SN, Kruskal JB. Acute appendicitis: effect of increased use of CT on selecting patients earlier. *Radiology* 2003;226:521–6.
- [46] Naoum JJ, Mileski WJ, Daller JA, Gomez GA, Gore DC, Kimbrough TD, et al. The use of abdominal computed tomography scan decreases the frequency of misdiagnosis in cases of suspected appendicitis. *Am J Surg* 2002;184:587–9.
- [47] Horrow MM, White DS, Horrow JS. Differentiation of perforated from nonperforated appendicitis at CT. *Radiology* 2003;227:46–51.
- [48] Oliak D, Sinow R, French S, Udani VM, Stamos MJ. Computed tomography scanning for the diagnosis of perforated appendicitis. *Am Surg* 1999;65:959–64.