



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com


RECOMMANDATIONS

Appendicite de l'adulte : recommandations pour la pratique clinique de la Société française de chirurgie digestive (SFCD) et de la Société d'imagerie abdominale et digestive (SIAD)[☆]



Adult appendicitis: Clinical practice guidelines from the French Society of Digestive Surgery (SFCD) and the Society of Abdominal and Digestive Imaging (SIAD)

M.K. Collard^a, N. Christou^b, Z. Lakkis^c, D. Mege^d,
 V. Bridoux^e, I. Millet^f, C. Sabbagh^g, J. Loriau^h,
 J.H. Lefevre^a, M. Ronotⁱ, L. Maggiori^{j,*}, pour la
 Société française de chirurgie digestive (SFCD) et la
 Société d'imagerie abdominale et digestive (SIAD)

^a Service de chirurgie digestive, Hôpital Saint-Antoine, Sorbonne Université, AP-HP, Paris, France

^b Service de chirurgie digestive, générale et endocrinienne, CHU de Dupuytren, Limoges, France

^c Service de chirurgie viscérale, digestive et oncologique, CHU de Besançon, Besançon, France

^d Service de chirurgie digestive et générale, Hôpital de la Timone, Marseille, France

^e Service de chirurgie digestive, Hôpital Charles-Nicolas, Rouen, France

^f Service de radiologie, Hôpital Lapeyronie, Montpellier, France

^g Service de chirurgie digestive, CHU d'Amiens-Picardie, Amiens, France

^h Service de chirurgie digestive, hôpital Saint-Joseph, Paris, France

ⁱ Service de radiologie, Hôpital Beaujon, AP-HP, Clichy-la-Garenne, France

^j Service de chirurgie digestive, oncologique et endocrinienne, hôpital Saint-Louis, assistance publique-hopitaux de Paris (AP-HP), université de Paris, 75010, Paris, France

Disponible sur Internet le 28 décembre 2020

MOTS CLÉS

Appendicite aiguë ;
 Recommandations ;

Résumé

Introduction. — La Société française de chirurgie digestive et la Société d'imagerie abdominale et digestive ont souhaité proposer des recommandations pour la pratique clinique portant sur la prise en charge de l'appendicite de l'adulte.

DOI de l'article original : <https://doi.org/10.1016/j.jvisc Surg.2020.11.013>.

[☆] Ne pas utiliser, pour citation, la référence française de cet article, mais celle de l'article original paru dans *Journal of Visceral Surgery*, en utilisant le DOI ci-dessus.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : leon.maggiori@aphp.fr (L. Maggiori).

<https://doi.org/10.1016/j.jchirv.2020.09.011>

1878-786X/© 2020 Publié par Elsevier Masson SAS.

Société française de
chirurgie digestive ;
Société d'imagerie
abdominale et
digestive

Méthodes. — L'analyse de la littérature a été effectuée selon la méthodologie de la Haute Autorité de santé (HAS). Une sélection manuelle des publications scientifiques a été effectuée à partir des références obtenues, puis un tri manuel des références listées dans les articles sélectionnés a été fait à la recherche d'articles pertinents supplémentaires. La recherche était limitée aux articles en langue anglaise ou française. Les articles se focalisant sur la population pédiatrique ont été exclus. Sur la base de l'analyse de la littérature, le groupe de travail a proposé, chaque fois que possible, des recommandations. Ces recommandations ont été relues et validées par un comité d'experts.

Résultats. — Des recommandations ont été proposées au sujet de l'appendicite aiguë de l'adulte concernant les modalités diagnostiques cliniques, biologiques et radiologiques, la stratégie thérapeutique devant une forme non compliquée ou compliquée, la technique chirurgicale et les spécificités en cas d'appendice macroscopiquement sain, d'iléite terminale et d'appendicite chez le sujet âgé et chez la femme enceinte.

Conclusion. — Ces recommandations pour la pratique clinique pourront aider le chirurgien dans l'optimisation de la prise en charge de l'appendicite aiguë de l'adulte.

© 2020 Publié par Elsevier Masson SAS.

KEYWORDS

Acute appendicitis;
Adult appendicitis;
Guidelines;
Société française de
chirurgie digestive;
Société d'imagerie
abdominale et
digestive

Summary

Introduction. — The French Society of Digestive Surgery (SFCD) and the Society of Abdominal and Digestive Imaging (SIAD) have collaborated to propose recommendations for clinical practice in the management of adult appendicitis.

Methods. — An analysis of the literature was carried out according to the methodology of the French National Authority for Health (HAS). A selection was performed from collected references and then a manual review of the references listed in the selected articles was made in search of additional relevant articles. The research was limited to articles whose language of publication was English or French. Articles focusing on the pediatric population were excluded. Based on the literature review, the working group proposed recommendations whenever possible. These recommendations were reviewed and approved by a committee of experts.

Results. — Recommendations about appendicitis in adult patients were proposed with regard to clinical, laboratory and radiological diagnostic modalities, treatment strategy for uncomplicated and complicated appendicitis, surgical technique, and specificities in the case of macroscopically healthy appendix, terminal ileitis and appendicitis in the elderly and in pregnant women.

Conclusion. — These recommendations for clinical practice may be useful to the surgeon in optimizing the management of acute appendicitis in adults.

© 2020 Published by Elsevier Masson SAS.

Méthodologie

L'analyse de la littérature a été effectuée selon la méthodologie de la Haute Autorité de santé (HAS), par consultation des bases de données Cochrane et Medline et a été achevée en novembre 2019. Une sélection manuelle a été effectuée à partir des références ainsi obtenues. Un tri manuel des références listées dans les articles sélectionnés a été fait à la recherche d'articles pertinents supplémentaires. La recherche était limitée aux articles dont la langue de publication était l'anglais ou le français. Les recommandations des principales sociétés savantes et de l'Organisation mondiale de la santé ont également été prises en compte.

Sur la base de l'analyse de la littérature, le groupe de travail a proposé, chaque fois que possible, des recommandations. Selon le niveau de preuve des études sur lesquelles elles sont fondées, les recommandations avaient un grade variable, et ont été classées en grade A, B ou C selon les modalités suivantes :

- grade A : preuve scientifique, établie par des études de fort niveau de preuve (essais comparatifs randomisés de forte puissance, méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées) ;
- grade B : présomption scientifique, fournie par des études de niveau de preuve intermédiaire (essais comparatifs randomisés de faible puissance, études comparatives non randomisées bien menées, études de cohorte) ;
- grade C : fondé sur des études d'un moindre niveau de preuve scientifique (études cas-témoins, études comparatives avec biais importants, études rétrospectives, séries de cas, études épidémiologiques descriptives) ;
- accord d'experts : en l'absence d'étude satisfaisante, les recommandations reposent sur un accord professionnel au sein du groupe de travail et du groupe de lecture.

L'ensemble de ce travail a été soumis à un comité de relecture d'experts pour correction et validation des recommandations, de leur justification ainsi que de leur grade.

Tableau 1 Performance diagnostique de la CRP dans le diagnostic d'appendicite aiguë.

Auteur, année	Effectif	CRP (mg/L)	Aire sous la courbe ROC	Rapport de vraisemblance positive	Rapport de vraisemblance négative
Andersson, 2004 [1]	3382	> 10 > 20	0,75 [0,66–0,85]	1,97 [1,58–2,45] 2,39 [1,67–3,41]	0,32 [0,20–0,51] 0,47 [0,28–0,81]
Ortega–Deballon, 2008 [2]	134	67,7	0,846	3,53	0,122
Laméris, 2009 [3]	942	> 10	0,55 [0,49–0,60]	1,1	0,7

Modalités diagnostiques de l'appendicite aiguë

Signes cliniques et biologiques

Performance des signes cliniques isolés

Parmi les 1728 publications identifiées dans la recherche bibliographique d'Andersson en 2004 [1], seules 240 incluaient des données concernant le diagnostic clinique. Le taux d'appendicite aiguë (AA) confirmée face à une suspicion clinique variait de 26,7 % à 60,6 % (médiane 41 %). Un total de 18 éléments cliniques, regroupés en 5 catégories (troubles gastro-intestinaux, douleur, irritation péritonéale spontanée, douleur provoquée, irritation péritonéale à l'examen) ont été évalués. Les rapports de vraisemblance positive (RVP) et négatifs (RVN) de ces signes étaient faibles, ne permettant ainsi pas de considérer la clinique comme suffisante pour poser ou exclure le diagnostic.

Les signes cliniques doivent faire partie de la démarche diagnostique mais ne peuvent, à eux seuls, permettre de poser avec fiabilité un diagnostic d'AA (grade B).

Marqueurs biologiques de l'inflammation

L'hyperleucocytose, comme élément diagnostique d'AA, a été évaluée dans de nombreuses études, regroupées en une méta-analyse [1]. Quelle que soit la valeur seuil choisie, les RVP et RVN étaient faibles, ne permettant pas d'utiliser l'hyperleucocytose comme seul élément diagnostique. De la même façon, les performances diagnostiques de la protéine C réactive (CRP), évaluées dans plusieurs études [1–3] (Tableau 1) sont faibles, ne permettant pas non plus d'utiliser la CRP comme seul élément diagnostique.

Les marqueurs biologiques de l'inflammation ne peuvent seuls être utilisés au diagnostic d'AA avec fiabilité (grade B).

Analyse conjointe de données cliniques et biologiques

Laméris et al. [3] ont testé 23 combinaisons possibles de signes cliniques et/ou biologiques pour le diagnostic d'AA. Si 89 % des patients de plus 50 ans, avec douleur migrant en fosse iliaque droite avec une hyperleucocytose > 10X10⁹/L et

CRP > 12 mg/L, présentaient une AA, ce taux n'était que de 75 % chez les patients de moins de 30 ans.

Afin d'optimiser les performances diagnostiques des associations clinicobiologiques, plusieurs auteurs ont proposé l'utilisation de scores composites. Le score le plus connu est celui d'Alvarado, dont la publication initiale [4] rapportait une sensibilité de 81 % et une spécificité de 74 %. Dans une méta-analyse incluant 29 séries, Ohle et al. [5] montraient qu'un score ≥ 5 avait une sensibilité de 99 % mais une spécificité de 43 % et un score ≥ 7 une sensibilité de 82 % mais une spécificité de 81 %. Ceci indiquait une bonne capacité « d'exclusion » du diagnostic en présence d'un score < 5 mais qu'en revanche un score > 7 n'était pas suffisamment fiable pour retenir un diagnostic. En 2008, Andersson et al. [6] ont proposé un score optimisé, avec des performances améliorées (aire sous la courbe ROC : 0,93 contre 0,88) mais, malgré cette amélioration, une erreur de classement des patients était fréquemment observée (37 %).

En l'absence conjointe des signes cliniques et biologiques (douleur migrant en fosse iliaque droite, hyperleucocytose, et augmentation de la CRP), un diagnostic d'AA est peu probable mais ne peut complètement être exclu (grade C). Dans cette situation, le choix entre la réalisation d'un examen d'imagerie systématique ou la mise en place d'une surveillance adaptée au contexte doit être discuté (avis d'expert). L'association de critères clinicobiologiques, y compris dans le cadre d'un score, n'est pas suffisamment fiable pour poser le diagnostic d'AA et un examen d'imagerie est donc indispensable (grade B).

Place des examens radiologiques

Performances diagnostiques des examens radiologiques

Le RVP de l'échographie est élevé (valeurs entre 6 et 46), alors que son RVN est modéré (0,08–0,30) [7]. De plus, la visualisation de l'appendice est inconstante, variant de 35 % à 53 % [8]. L'échographie est donc un examen fiable pour confirmer la présence d'une AA mais non pour en exclure le diagnostic. La tomodensitométrie abdominale (TDM) présente une sensibilité et une spécificité comprises entre 76 % et 100 % et entre 83 % et 100 %, respectivement, pour le diagnostic d'AA [9,10]. Il est recommandé d'injecter une dose de produit de contraste iodé pour optimiser les performances diagnostiques [11]. Concernant l'IRM, une méta-analyse de

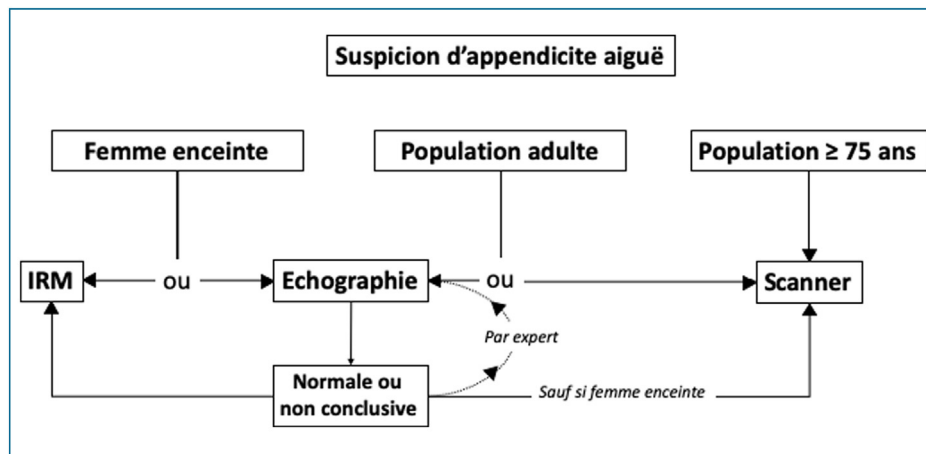


Figure 1. Algorithme de synthèse sur le choix des examens d'imagerie en cas de suspicion d'appendicite.

30 études publiées entre 1997 et 2015 incluant 2665 enfants, adultes et femmes enceintes a rapporté une sensibilité et une spécificité pour le diagnostic d'AA de 96 % et 96 %, respectivement [12].

Une méta-analyse récente, évaluant l'exactitude diagnostique du scanner, de l'IRM et de l'échographie après une première échographie normale ou non concluante, n'a pas montré de différence significative entre les performances diagnostiques de ces 3 types d'imagerie comme examen de seconde intention [13].

En cas de suspicion d'AA, l'examen à réaliser en première intention peut être une échographie abdominale ou un scanner avec injection (grade B). Si une échographie est préférée, elle doit être réalisée par un examinateur entraîné (grade C). Après une échographie normale ou non concluante, un scanner avec injection, une IRM ou une nouvelle échographie réalisée quelques heures plus tard peuvent être indifféremment réalisés comme examen de 2^e intention (grade B).

Femme enceinte

L'échographie abdominale est l'examen de première intention chez la femme enceinte en raison de la disponibilité de cet examen en urgence par rapport à l'IRM et de l'absence des rayonnements ionisant sur le fœtus par rapport au scanner. À noter que ses performances diagnostiques sont altérées par la difficulté à visualiser l'appendice du fait du changement de position du caecum souvent refoulé par l'utérus gravide. Ainsi, le taux de non-visualisation de l'appendice serait de 34 % chez les patientes enceintes [14]. En cas d'échographie normale ou non concluante, un examen d'imagerie de 2^e intention (scanner ou IRM en fonction du plateau technique et des disponibilités) doit être réalisé plutôt qu'une coelioscopie exploratrice en raison de la balance coût-efficacité défavorable et du risque liés à cet acte chirurgical [15].

En cas de suspicion d'AA chez une femme enceinte, l'échographie ou l'IRM sans injection peuvent être réalisées comme examen de

première intention (grade B). En cas de suspicion d'AA chez une femme enceinte, après une échographie normale ou non concluante et en l'absence d'accès à l'IRM, un scanner avec injection peut être réalisé comme examen de seconde intention (grade C).

Patient obèse

L'obésité altère significativement la performance de l'échographie abdominale dans le diagnostic de l'AA [16]. De la même façon, l'IRM a un apport limité pour ces patients, puisque ses performances sont diminuées par la surcharge pondérale. À l'inverse, les performances diagnostiques du scanner ne sont pas altérées par le surpoids [17], ce qui en fait l'examen de choix.

En cas de suspicion d'AA chez un patient obèse, le scanner abdominopelvien avec injection peut être réalisé en première intention (grade C).

Patient âgé

L'âge à partir duquel un patient est considéré comme « âgé » varie considérablement selon les études. Toutefois, toutes les études semblent converger vers le fait que les symptômes de l'appendicite aiguë sont plus frustrés et les taux de diagnostic différentiel et de complications plus élevés dans la population des plus de 75 ans, motivant la réalisation d'une TDM en première intention chez ces patients.

En cas de suspicion d'AA chez un patient « âgé », le scanner abdominopelvien avec ou sans injection peut être réalisé en première intention (grade C).

À partir des recommandations affinées sur les terrains spécifiques, la Fig. 1 rapporte l'algorithme de synthèse de prescription des examens d'imagerie.

Tableau 2 Critère de jugement principal (CJP) des essais randomisés prospectifs comparant traitement par antibiothérapie seule à l'appendicectomie dans le cadre de l'appendicite aiguë non compliquée.

Étude	Critère de jugement principal (CJP) ^a	Résultats sur le CJP	Intérêt du traitement par antibiothérapie sur le CJP
Eriksson, 1995 [23] Styrud, 2006 [18] Hansson, 2009 [19]	Non défini Non défini Supériorité du traitement médical sur l'efficacité du traitement à 1an et sur les complications majeures	— — Efficacité à 1 an 78,2 % pour antibiothérapie vs 89,2 % pour appendicectomie $p < 0,050$ Complications majeures : 2,5 % pour antibiothérapie et 10,0 % pour appendicectomie $p < 0,050$	— — Négatif sur l'efficacité à 1 an Positif sur les complications majeures
Turhan, 2009 [20] Vons, 2011 [21]	Non défini Non-infériorité sur le taux de péritonite à 30 jours du traitement	— 8 % pour antibiothérapie versus 2 % pour appendicectomie Différence 5,8 (95 % 0,3 to 12,1)	— Négatif : non-infériorité non atteinte
Salminen, 2015 [22]	Non-infériorité (différence < 24 %) sur le taux de récurrence à 1an	72,7 % pour antibiothérapie 99,6 % pour appendicectomie ($p = 0,89$)	Négatif : non-infériorité non atteinte

^a Critère à partir duquel le calcul d'effectif a été réalisé.

Stratégie thérapeutique devant une appendicite aiguë non compliquée de l'adulte

Place du traitement médical par antibiothérapie sans chirurgie

Efficacité du traitement médical

Parmi les six essais prospectifs randomisés évaluant l'efficacité du traitement médical seul, il existe une grande hétérogénéité méthodologique [18–23] (Tableau 2). Trois de ces six essais sont de faible qualité (pas de calcul d'effectif initial, critère de jugement principal mal défini) [18,20,23]. Un quatrième essai a défini son calcul d'effectif à la fois sur l'efficacité à un an et sur le taux de complications globales sans en faire un vrai critère composite [19]. Ainsi, seulement 2 essais sont de méthodologie satisfaisante [21,22]. Ces 2 essais n'ont pas pu démontrer la non-infériorité du traitement par antibiothérapie par rapport à la chirurgie sur leurs critères principaux, respectivement le taux de péritonite à j30 [21] ou le risque de récurrence à 1 an [22]. En méta-analyse [24], malgré l'inclusion de la morbidité post-opératoire, le taux de réussite de la prise en charge à 1 an sans complication était significativement supérieur pour le groupe appendicectomie (89,8 %) par rapport au groupe antibiothérapie seule (68,4 %) ($p < 0,001$). Enfin, à long terme, le taux cumulé de récurrence d'appendicite traitée médicale-

ment justifiant une appendicectomie secondaire atteignait 35,2 % à 3 ans et 39,1 % à 5 ans [25].

L'antibiothérapie seule n'est pas recommandée en première intention dans l'AA non compliquée et le traitement chirurgical reste la prise en charge de référence (grade A), elle constitue néanmoins une alternative acceptable à l'appendicectomie en cas de contre-indication ou d'impossibilité de la chirurgie (grade A).

Protocole d'antibiothérapie et modalité d'administration

Dans tous les essais randomisés, le traitement médical était initié en hospitalisation pour une durée comprise entre 1 et 3 jours [18–23]. À l'exception du travail de Vons et al. [21], toutes les études ont utilisé initialement un traitement intraveineux relayé secondairement par un traitement per os lors du retour à domicile. Le travail de Vons et al., où la voie orale était utilisée d'emblée, n'a pas rapporté une efficacité inférieure aux autres études (Tableau 2) suggérant la sécurité de la voie d'administration per os d'emblée si le patient ne présente ni nausée ni vomissement.

Concernant le type d'antibiotiques, chaque essai a proposé un protocole empirique qui repose sur une antibiothérapie probabiliste sans que la supériorité d'un protocole

par rapport à un autre n'ait jamais été évaluée. Parmi les différents protocoles, Salminen et al. [22] ont proposé d'initier le traitement par ertapenem. Ce choix repose sur l'émergence des entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectres élargis résistantes à l'amoxicilline et aux céphalosporines de 3^e génération [26]. L'efficacité rapportée par cette antibiothérapie n'est pas supérieure aux autres protocoles d'antibiothérapie mais expose à une sélection des bactéries résistantes à l'ertapenem [27].

Si une AA non compliquée est traitée médicalement, l'antibiothérapie doit être débutée en milieu hospitalier afin de dépister un échec initial ou une erreur diagnostique (grade A). La durée d'hospitalisation peut être limitée à 24 h en cas d'évolution cliniquement favorable (grade B). La voie orale est recommandée si le patient ne présente ni nausée ni vomissement (grade B). Le choix du type d'antibiothérapie et de sa durée ne peut faire l'objet d'une recommandation formelle, mais une antibiothérapie de courte durée (≤ 8 jours) par amoxicilline + acide clavulanique ou fluoroquinolone + imidazolé est cohérente avec les données de la littérature (accord d'expert).

Place du traitement chirurgical

Indications

Si la récurrence est la limite principale du traitement médical, l'appendicectomie expose au risque de complications postopératoires, dominées par le risque d'infection du site opératoire, d'éventration et d'occlusion sur bride. L'ensemble des études ne sépare pas la morbidité mineure de la morbidité majeure. Il est regrettable que cette donnée ne soit prise en compte car la morbidité majeure (Dindo–Clavien ≥ 3) est rare dans ce contexte [28]. Quant à la mortalité après appendicectomie pour AA non compliquée, elle est exceptionnelle et évaluée à 0,054 % [29].

La chirurgie est le traitement de référence de l'AA non compliquée (grade A).

Appendicectomie pour appendicite non compliquée : quel degré d'urgence ?

Une méta-analyse analysant 45 études a été conduite pour évaluer l'impact du délai entre le diagnostic de l'AA non compliquée et le risque d'évolution vers une perforation appendiculaire secondaire [30]. Cette étude concluait en un risque équivalent si la chirurgie était réalisée moins de 12 h ou dans un délai de 12 à 24 h après le diagnostic.

La chirurgie peut être différée jusqu'à 24 h après le diagnostic d'AA non compliquée, sans exposer le patient à un sur-risque de complication secondaire (grade A).

Stratégie thérapeutique devant une AA de l'adulte compliquée

Abcès/phlegmon/perforation/nécrose (gangrène)

En urgence : traitement conservateur versus traitement chirurgical

L'étude américaine rétrospective récente de 2019 de Nimmagadda et al. [31] a comparé les résultats de la chirurgie à ceux d'un traitement médical seul pour la prise en charge d'une AA compliquée (abcès, phlegmon, perforation ou gangrène). Sur 101 patients inclus, 36 patients ont reçu un traitement non chirurgical, avec un taux de succès de 86 %, mais incluant un drainage d'abcès radioguidé dans 16 % des cas. À l'opposé, parmi les 65 patients opérés d'emblée, 10,8 % ont nécessité un drainage d'abcès percutané en post-opératoire. Cette étude suggérait que la chirurgie restait le traitement de référence, mais que la morbidité septique postopératoire intra-abdominale associée pouvait justifier la réalisation d'un traitement non opératoire.

En cas d'AA compliquée phlegmon ou d'abcès, le traitement chirurgical est la référence mais un traitement non opératoire peut être discuté en première ligne (grade C).

À froid, en cas de traitement conservateur : chirurgie d'intervalle ou surveillance

La méta-analyse de Darwazeh et al., publiée en 2016 à partir des données de 26 études, rapportait que le taux de récurrence après traitement conservateur d'une AA compliquée était élevé, atteignant de 12,4 % [32]. De plus, un essai randomisé finlandais [33] comparant chirurgie d'intervalle et simple surveillance par IRM chez des sujets ayant présenté une AA compliquée d'abcès a été interrompu précocement étant donné un taux de 17 % de néoplasie appendiculaire constaté sur les pièces opératoires des patients de plus de 40 ans randomisés dans le bras « chirurgie ».

Si un traitement non opératoire d'une AA compliquée est entrepris, une chirurgie d'intervalle doit être systématiquement réalisée du fait du risque de récurrence ainsi que du risque de néoplasie appendiculaire (grade A).

Péritonite

La péritonite appendiculaire, étape ultime de l'AA compliquée, correspond à la dissémination de l'infection appendiculaire à la cavité péritonéale avec ainsi une inflammation du péritoine.

Le traitement chirurgical d'emblée est recommandé en cas d'AA compliquée de péritonite (accord d'expert).

Plastron appendiculaire

Le plastron appendiculaire, terme souvent utilisé, n'est en fait que peu voire pas défini dans la littérature scientifique. Il correspond classiquement à une masse de la fosse iliaque traduisant un agglomérat d'anses grêles et/ou du colon, d'épiploon ou d'annexes autour du foyer inflammatoire appendiculaire. Les données disponibles dans la littérature sont relativement anciennes et sont souvent comprises dans les données portant sur les abcès appendiculaires. Les recommandations sur la prise en charge des formes abcédées s'appliquent donc aussi aux plastrons et un traitement non opératoire en urgence peut être discuté.

Appendicectomie pour appendicite aiguë de l'adulte : technique chirurgicale

Voie d'abord : laparoscopie ou laparotomie ?

Appendicite non compliquée

Une méta-analyse d'essais randomisés a retrouvé un bénéfice en faveur de la laparoscopie en termes de douleurs postopératoires, de taux d'ISO superficielles, et de durée d'hospitalisation et de retour aux activités de la vie quotidienne, par rapport à la laparotomie [34]. Elle suggérerait cependant que la laparoscopie était associée à un risque plus élevé d'ISO profonde [34].

Appendicite compliquée

Trois essais randomisés ont comparé la prise en charge d'une AA compliquée par laparoscopie ou par chirurgie ouverte [35–37], et aucun n'a mis en évidence de différence significative en termes de morbidité et d'infection du site opératoire (ISO), alors que les bénéfices de la laparoscopie présents après AA non compliquée étaient conservés.

Laparoscopie à trocart unique

Une méta-analyse d'essais randomisés n'a rapporté aucun bénéfice clinique de la laparoscopie à trocart unique [38].

La laparoscopie ou la laparotomie peut être recommandée pour la prise en charge des AA non compliquées (grade A). La laparoscopie doit être privilégiée pour la prise en charge des AA compliquées.

Choix des instruments

Instruments de dissection

Deux études rétrospectives ont évalué le choix de l'instrument pour réaliser la dissection et l'hémostase du méso-appendice. Dans ces 2 études, la coagulation monopolaire était associée à des résultats opératoires similaires à des clips ou un agrafage mécanique [39], ou à des instruments à ultrasons [40], avec donc un bénéfice médico-économique pour la coagulation monopolaire.

Exérèse du mésoappendice

Aucune étude n'a évalué le bénéfice de l'exérèse systématique du mésoappendice en totalité. Cependant,

dans une large étude multicentrique française, il était observé un envahissement du mésoappendice chez 30 % des patients en cas de tumeur neuroendocrine (TNE) appendiculaire mimant une AA [41]. La ligature à la base du mésoappendice avec exérèse en bloc pourrait éviter de classer une petite TNE de découverte fortuite en résection incomplète R1, conduisant à des colectomies droites inutiles et délétères chez des sujets souvent jeunes [42].

Contrôle du moignon appendiculaire

En cas d'AA non compliquée, une des méthodes les plus répandues est la ligature par boucle de fil résorbable appliquée sur une base appendiculaire peu ou pas inflammatoire. L'agrafage linéaire est également possible sans impact sur la morbidité mais avec une majoration des coûts directs [43]. En cas d'AA compliquée, une méta-analyse a comparé l'utilisation de boucles de fil par rapport à un agrafage mécanique linéaire, sans diminution du taux de complication dans le groupe agrafage mécanique [44]. Enfin, aucun bénéfice en faveur de l'enfouissement du moignon appendiculaire n'a été identifié [45].

Extraction de l'appendice

En 2019, dans la revue *Surgery*, deux études contradictoires ont été publiées, portant sur l'intérêt de l'extraction de l'appendice dans un sac, afin d'éviter une contamination péritonéale et ainsi réduire le risque d'ISO [46,47]. À partir de données rétrospectives de registre américain, une étude concluait à l'utilité du sac avec une réduction du risque d'abcès intra-abdominal de 40 % (*odds ratio*=0,6 [0,42–0,95], *p*=0,03) alors que l'autre étude concluait à une absence de différence.

Lors d'une appendicectomie, l'utilisation d'une simple coagulation monopolaire est recommandée (grade C). L'exérèse complète du mésoappendice est recommandée lorsqu'elle est possible sans risquer d'augmenter le risque opératoire (accord d'experts). Le contrôle de la base appendiculaire par ligature simple doit être privilégié en première intention (grade A), mais l'utilisation d'une agrafeuse mécanique ou de clip est possible si la ligature simple est impossible (grade B). L'utilisation d'une seule ligature est suffisante (grade B). L'innocuité et le faible coût du sac d'extraction plaident en faveur de son utilisation systématique (grade B). L'enfouissement du moignon appendiculaire n'est pas recommandé (grade B).

Critères de qualité de l'exérèse chirurgicale

L'AA sur moignon appendiculaire est une complication rare (0,15 %) et la persistance d'un moignon appendiculaire résiduel long (>1 cm) est le seul facteur de risque identifié à ce jour [48]. La coagulation de la muqueuse du moignon appendiculaire en fin d'intervention aurait pour objectif de détruire par énergie thermique les bactéries présentes dans la lumière de l'appendice et ainsi diminuer le risque d'abcès au contact. Cependant, aucune donnée de la littérature ne permet d'en affirmer le bénéfice.

L'appendice doit être ligaturé à sa base et la longueur du moignon ne devrait pas excéder un centimètre (grade C). Aucune recommandation ne peut être donnée concernant l'intérêt de l'électrocoagulation de la muqueuse du moignon appendiculaire (accord d'experts).

Lavage et drainage

Appendicite non compliquée

Une étude de 1978 n'objectivait aucun bénéfice au drainage au décours d'une appendicectomie pour AA non compliquée [49], mais aucune donnée récente n'a confirmé ce résultat.

Appendicite compliquée

Une méta-analyse de six essais randomisés incluant des appendicectomies pour AA compliquée par laparotomie n'a pas identifié de bénéfice en faveur du drainage et a même mis en évidence une possible augmentation du taux de complications et de la durée d'hospitalisation en cas de drain laissé en place [50]. En cas de péritonite, le lavage péritonéal n'a pas montré de bénéfice dans la réduction du risque d'ISO profonde par rapport à l'aspiration seule [51].

Le drainage n'est pas recommandé après appendicectomie pour AA non compliquée (grade B) ou pour AA compliquée (grade A). Le lavage péritonéal n'apporte pas de bénéfice par rapport à l'aspiration seule et n'est donc pas recommandé (grade A).

Analyse histologique

Une revue systématique de la littérature a rapporté les incidences des diagnostics fortuits par l'analyse anatomopathologique systématique après appendicectomie pour AA [52] : tumeurs bénignes = 0,5 % et tumeurs malignes = 0,2 %.

En l'absence d'étude d'impact, l'envoi systématique de la pièce d'appendicectomie en examen anatomopathologique est recommandé (accord d'experts).

Gestion périopératoire

Antibioprophylaxie

Une revue de la *Cochrane* a souligné l'intérêt de l'antibioprophylaxie dans la réduction du taux d'ISO, quel que soit le stade de l'AA [53].

Antibiothérapie postopératoire

Une étude randomisée a évalué, dans l'AA non compliquée, trois modalités d'antibioprophylaxie : un groupe de patients recevant une dose unique, un avec trois doses et un groupe traité pendant 5 jours postopératoires [54]. Il n'y avait pas de différence significative entre les 3 groupes en termes de complications infectieuses. En cas d'AA compliquée, une seule étude rétrospective a comparé une antibiothérapie

postopératoire associant une céphalosporine de 3^e génération et un imidazolé pendant 3 jours contre 5 jours, sans bénéfice à l'antibiothérapie prolongée [55].

Une antibioprophylaxie peropératoire est recommandée, quel que soit le stade de l'appendicite (grade B). Le choix du traitement doit se faire en fonction de l'écologie bactérienne locale (accord d'experts). Une antibiothérapie postopératoire n'est pas recommandée en cas d'AA non compliquée (grade B). Une antibiothérapie postopératoire, associant une céphalosporine de 3^e génération et un imidazolé, est recommandée en cas d'AA compliquée mais ne doit pas être systématiquement prolongée au-delà de 3 jours (grade C).

Cas particuliers

Appendice d'aspect normal lors d'une appendicectomie

Bien que le diagnostic de certitude d'une AA puisse être difficile en présence d'AA débutante, il a été longtemps recommandé de réaliser une appendicectomie même en présence d'un appendice normal. L'argument pour soutenir cette recommandation est celui de la distinction macroscopique parfois difficile entre un appendice normal et une AA histologique lors de la chirurgie [56].

Morbi-mortalité postopératoire après appendicectomie blanche

Flum et Koepsell ont montré que les patients ayant eu une appendicectomie blanche étaient associés à des complications infectieuses (2,5 vs 1,8 %, $p < 0,001$), une mortalité (1,5 vs 0,2 %, $p < 0,001$), une durée de séjour (5,8 vs 3,6 jours, $p < 0,001$) et un coût total (18 825 vs 10 535 \$, $p < 0,001$) significativement plus importants que ceux opérés d'une AA avérée.

L'appendicectomie blanche est non dénuée de risques mais la distinction entre une AA et un appendice sain est parfois difficile au cours de la chirurgie. Aucune recommandation ne peut donc être émise quant à la réalisation d'une appendicectomie en présence d'un appendice macroscopiquement sain (Accord d'experts).

Découverte peropératoire d'une iléite

Les recommandations européennes sur la maladie de Crohn parues en 2019 statuent qu'une iléite terminale mise en évidence lors d'une chirurgie indiquée pour une autre raison ne doit pas être réséquée [57].

En présence d'une iléite mise en évidence lors d'une chirurgie pour AA, il est recommandé de ne pas réaliser de résection digestive (grade A).

Appendicite chez la femme enceinte

La survenue d'une AA au cours de la grossesse reste une affection grave, source de complications obstétricales. Une étude australienne portant sur 1024 femmes enceintes opérées rapportait une augmentation significative du risque de naissance prématurée, et de morbidité maternelle et néonatale [58]. Le diagnostic étant souvent retardé dans le contexte de la grossesse, le taux de formes compliquées et de péritonites est plus important qu'en l'absence de grossesse. [59].

Place du traitement médical

Les risques du traitement non chirurgical de l'AA chez la femme enceinte ont été soulevés dans une étude américaine de registre publiée en 2014. En comparant les résultats du traitement antibiotique à ceux du traitement chirurgical, il apparaissait que le traitement médical était associé à une augmentation significative de la morbidité maternelle en termes de sepsis sévère, de choc septique, de péritonite et d'épisodes thromboemboliques [60].

Le traitement chirurgical est recommandé en cas d'AA chez la femme enceinte (grade C).

Choix de la voie d'abord

Les données concernant l'approche chirurgicale optimale en cas d'AA chez la femme enceinte sont contradictoires et, bien que des taux plus élevés de morts fœtales après AA par laparoscopie aient été rapportés dans certaines études, ce résultat est largement discuté [61–63] et n'a pas été constaté pour d'autres affections [64].

Aucune recommandation ne peut être faite concernant l'approche à privilégier chez les patientes enceintes. La laparoscopie est une option sûre lorsqu'elle n'est pas limitée par la hauteur utérine (accord d'experts).

Soins périopératoires

- prophylaxie thromboembolique : en raison du risque accru de thrombose durant la grossesse, une prophylaxie thromboembolique doit être instaurée et comprendre au minimum une contention des membres inférieurs (avec si possible, une compression pneumatique intermittente en peropératoire) et une mobilisation précoce [65]. Il n'existe cependant aucune donnée dans la littérature concernant la prescription d'une thromboprophylaxie par héparine chez les patientes enceintes opérées d'une AA ;
- surveillance fœtale : une échographie de vitalité (avant 25 SA) ou un *monitoring* du rythme cardiaque fœtal (à partir de 25 SA) doit être réalisé en pré- et en postopératoire afin d'évaluer la vitalité fœtale ainsi que l'activité utérine [65] ;
- traitement tocolytique : une revue systématique publiée en 2008 n'a objectivé aucune différence significative concernant le taux d'accouchement prématuré entre le groupe tocolyse prophylactique (0/15) et le groupe sans tocolyse (3/79 ; $p=0,59$) [66].

Après appendicectomie pour AA chez la femme enceinte, une contention des membres inférieurs et une mobilisation précoce sont recommandées (grade B). La thromboprophylaxie par héparine doit se discuter au cas par cas (accord d'experts). Le monitoring du rythme cardiaque fœtal doit être réalisé en pré- et en postopératoire afin d'évaluer la vitalité fœtale (accord d'experts). L'utilisation d'une tocolyse prophylactique n'est pas recommandée de façon systématique (grade B).

Appendicite chez le sujet âgé

Une méta-analyse récente [67], portant sur 12 études, a comparé la laparoscopie (126 237 patients) et la laparotomie (213 201 patients) chez des patients âgés (> 65 ans) opérés d'une AA, et mettait en évidence une diminution de la mortalité, de la morbidité, et de la durée de séjour postopératoires après appendicectomie par laparoscopie.

La laparoscopie est recommandée chez les sujets âgés opérés d'une AA (grade B).

Financement

Aucun.

Remerciements

La SFCD et la SIAD souhaiteraient remercier les membres des groupes de travail et de relecture ayant participé à ces recommandations : Catherine Arvieux (Service de chirurgie digestive, CHU Grenoble Alpes, Grenoble, France), Laura Beyer-Berjot (Service de chirurgie viscérale et digestive, hôpital Nord, Marseille, France), Quentin Denost (Service de chirurgie digestive, GH Sud Haut-Lévêque, Bordeaux, France), Antoine Brouquet (Service de chirurgie digestive, hôpital Bicêtre, Kremlin-Bicêtre, France), Muriel Mathonnet (Service de chirurgie digestive, générale et endocrinienne, CHU Dupuytren, Limoges, France), Guillaume Meurette (Service de chirurgie cancérologique digestive et endocrinienne, CHU de Nantes, Nantes, France).

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] Andersson REB. Meta-analysis of the clinical and laboratory diagnosis of appendicitis. *Br J Surg* 2004;91:28–37, <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.4464>.
- [2] Ortega-Deballon P, Ruiz de Adana-Belbel JC, Hernández-Matías A, García-Septiem J, Moreno-Azcoita M. Usefulness of laboratory data in the management of right iliac fossa pain in adults. *Dis Colon Rectum* 2008;51:1093–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s10350-008-9265-9>.
- [3] Laméris W, van Randen A, Go PMNYH, et al. Single and combined diagnostic value of clinical features and laboratory

- tests in acute appendicitis. *Acad Emerg Med* 2009;16:835–42, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1553-2712.2009.00486.x>.
- [4] Alvarado A. A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. *Ann Emerg Med* 1986;15:557–64, [http://dx.doi.org/10.1016/s0196-0644\(86\)80993-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0196-0644(86)80993-3).
 - [5] Ohle R, O'Reilly F, O'Brien KK, Fahey T, Dimitrov BD. The Alvarado score for predicting acute appendicitis: a systematic review. *BMC Med* 2011;9:139, <http://dx.doi.org/10.1186/1741-7015-9-139>.
 - [6] Andersson M, Andersson RE. The appendicitis inflammatory response score: a tool for the diagnosis of acute appendicitis that outperforms the Alvarado score. *World J Surg* 2008;32:1843–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-008-9649-y>.
 - [7] Carroll PJ, Gibson D, El-Faedy O, et al. Surgeon-performed ultrasound at the bedside for the detection of appendicitis and gallstones: systematic review and meta-analysis. *Am J Surg* 2013;205:102–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2012.02.017>.
 - [8] Stewart JK, Olcott EW, Jeffrey RB. Sonography for appendicitis: nonvisualization of the appendix is an indication for active clinical observation rather than direct referral for computed tomography. *J Clin Ultrasound* 2012;40:455–61, <http://dx.doi.org/10.1002/jcu.21928>.
 - [9] Xiong B, Zhong B, Li Z, et al. Diagnostic accuracy of noncontrast CT in detecting acute appendicitis: a meta-analysis of prospective studies. *Am Surg* 2015;81:626–9.
 - [10] Hlibczuk V, Dattaro JA, Jin Z, Falzon L, Brown MD. Diagnostic accuracy of noncontrast computed tomography for appendicitis in adults: a systematic review. *Ann Emerg Med* 2010;55:51e1–9e1, <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2009.06.509>.
 - [11] Drake FT, Alfonso R, Bhargava P, et al. Enteral contrast in the computed tomography diagnosis of appendicitis: comparative effectiveness in a prospective surgical cohort. *Ann Surg* 2014;260:311–6, <http://dx.doi.org/10.1097/SLA.0000000000000272>.
 - [12] Duke E, Kalb B, Arif-Tiwari H, et al. A systematic review and meta-analysis of diagnostic performance of MRI for evaluation of acute appendicitis. *AJR Am J Roentgenol* 2016;206:508–17, <http://dx.doi.org/10.2214/AJR.15.14544>.
 - [13] Eng KA, Abadeh A, Ligocki C, et al. Acute appendicitis: a meta-analysis of the diagnostic accuracy of US, CT, and MRI as second-line imaging tests after an initial US. *Radiology* 2018;288:717–27, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2018180318>.
 - [14] Hirsch L, Yogev Y, Ashwal E, From A, Ben-Haroush A, Peled Y. The impact of pregnancy on the accuracy and delay in diagnosis of acute appendicitis. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2014;27:1357–60, <http://dx.doi.org/10.3109/14767058.2013.858321>.
 - [15] Kastenbergh ZJ, Hurley MP, Luan A, et al. Cost-effectiveness of preoperative imaging for appendicitis after indeterminate ultrasonography in the second or third trimester of pregnancy. *Obstet Gynecol* 2013;122:821–9, <http://dx.doi.org/10.1097/AOG.0b013e3182a4a085>.
 - [16] Lourenco P, Brown J, Leipsic J, Hague C. The current utility of ultrasound in the diagnosis of acute appendicitis. *Clin Imaging* 2016;40:944–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinimag.2016.03.012>.
 - [17] Anderson SW, Rhea JT, Milch HN, Ozonoff A, Lucey BC, Soto JA. Influence of body habitus and use of oral contrast on reader confidence in patients with suspected acute appendicitis using 64 MDCT. *Emerg Radiol* 2010;17:445–53, <http://dx.doi.org/10.1007/s10140-010-0875-x>.
 - [18] Styrd J, Eriksson S, Nilsson I, et al. Appendectomy versus antibiotic treatment in acute appendicitis. a prospective multicenter randomized controlled trial. *World J Surg* 2006;30:1033–7, <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-005-0304-6>.
 - [19] Hansson J, Körner U, Khorram-Manesh A, Solberg A, Lundholm K. Randomized clinical trial of antibiotic therapy versus appendectomy as primary treatment of acute appendicitis in unselected patients. *Br J Surg* 2009;96:473–81, <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.6482>.
 - [20] Turhan AN, Kapan S, Kütükçü E, Yiğitbaş H, Hatipoğlu S, Aygün E. Comparison of operative and non operative management of acute appendicitis. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2009;15:459–62.
 - [21] Vons C, Barry C, Maitre S, et al. Amoxicillin plus clavulanic acid versus appendectomy for treatment of acute uncomplicated appendicitis: an open-label, non-inferiority, randomised controlled trial. *Lancet* 2011;377:1573–9, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60410-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60410-8).
 - [22] Salminen P, Paajanen H, Rautio T, et al. Antibiotic therapy vs. appendectomy for treatment of uncomplicated acute appendicitis: the APPAC randomized clinical trial. *JAMA* 2015;313:2340–8, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2015.6154>.
 - [23] Eriksson S, Granström L. Randomized controlled trial of appendectomy versus antibiotic therapy for acute appendicitis. *Br J Surg* 1995;82:166–9.
 - [24] Harnoss JC, Zelenka I, Probst P, et al. Antibiotics versus surgical therapy for uncomplicated appendicitis: systematic review and meta-analysis of controlled trials (PROSPERO 2015: CRD42015016882). *Ann Surg* 2017;265:889–900, <http://dx.doi.org/10.1097/SLA.0000000000002039>.
 - [25] Salminen P, Tuominen R, Paajanen H, et al. Five-year follow-up of antibiotic therapy for uncomplicated acute appendicitis in the APPAC randomized clinical trial. *JAMA* 2018;320:1259–65, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2018.13201>.
 - [26] Pitout JDD, Laupland KB. Extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae: an emerging public-health concern. *Lancet Infect Dis* 2008;8:159–66, [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(08\)70041-0](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(08)70041-0).
 - [27] Maldonado N, Castro B, Berrio I, Manjarrés M, Robledo C, Robledo J. Ertafenem resistance in 2 tertiary-care hospitals: microbiology, epidemiology, and risk factors. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2017;35:511–5, <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2015.11.009>.
 - [28] Lasek A, Pędziwiatr M, Kenig J, et al. The significant impact of age on the clinical outcomes of laparoscopic appendectomy: results from the Polish Laparoscopic Appendectomy multicenter large cohort study. *Medicine (Baltimore)* 2018;97:e13621, <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000013621>.
 - [29] Andersson RE. Short and long-term mortality after appendectomy in Sweden 1987 to 2006. Influence of appendectomy diagnosis, sex, age, co-morbidity, surgical method, hospital volume, and time period. A national population-based cohort study. *World J Surg* 2013;37:974–81, <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-012-1856-x>.
 - [30] van Dijk ST, van Dijk AH, Dijkgraaf MG, Boermeester MA. Meta-analysis of in-hospital delay before surgery as a risk factor for complications in patients with acute appendicitis. *Br J Surg* 2018;105:933–45, <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.10873>.
 - [31] Nimmagadda N, Matsushima K, Piccinini A, et al. Complicated appendicitis: immediate operation or trial of nonoperative management? *Am J Surg* 2019;217:713–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.12.061>.
 - [32] Darwazeh G, Cunningham SC, Kowdley GC. A systematic review of perforated appendicitis and phlegmon: interval appendectomy or wait-and-see? *Am Surg* 2016;82:11–5.
 - [33] Mällinen J, Rautio T, Grönroos J, et al. Risk of appendiceal neoplasm in periappendicular abscess in patients treated with interval appendectomy vs. follow-up with magnetic resonance imaging: 1-year outcomes of the peri-appendicitis acute randomized clinical trial. *JAMA Surg* 2019;154:200–7, <http://dx.doi.org/10.1001/jamasurg.2018.4373>.
 - [34] Jaschinski T, Mosch CG, Eikermann M, Neugebauer EA, Sauerland S. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;11:CD001546, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD001546.pub4>.
 - [35] Thomson J-E, Kruger D, Jann-Kruger C, et al. Laparoscopic versus open surgery for complicated appendicitis: a randomized

- controlled trial to prove safety. *Surg Endosc* 2015;29:2027–32, <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-014-3906-y>.
- [36] Taguchi Y, Komatsu S, Sakamoto E, Norimizu S, Shingu Y, Hasegawa H. Laparoscopic versus open surgery for complicated appendicitis in adults: a randomized controlled trial. *Surg Endosc* 2016;30:1705–12, <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-015-4453-x>.
- [37] Talha A, El-Haddad H, Ghazal A-E, Shehata G. Laparoscopic versus open appendectomy for perforated appendicitis in adults: randomized clinical trial. *Surg Endosc* 2019, <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-019-06847-2>.
- [38] Vettoretto N, Cirocchi R, Randolph J, Morino M. Acute appendicitis can be treated with single-incision laparoscopy: a systematic review of randomized controlled trials. *Colorectal Dis* 2015;17:281–9, <http://dx.doi.org/10.1111/codi.12839>.
- [39] Davila D, Russek K, Franklin ME. Laparoscopic appendectomy: vascular control of the appendicular artery using monopolar cauterization versus clips. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2012;22:165–7, <http://dx.doi.org/10.1089/lap.2010.0312>.
- [40] Lee JS, Hong TH. Comparison of various methods of mesoappendix dissection in laparoscopic appendectomy. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2014;24:28–31, <http://dx.doi.org/10.1089/lap.2013.0374>.
- [41] Rault-Petit B, Do Cao C, Guyétant S, et al. Current management and predictive factors of lymph node metastasis of appendix neuroendocrine tumors: a national study from the French Group of Endocrine Tumors (GTE). *Ann Surg* 2019;270:165–71, <http://dx.doi.org/10.1097/SLA.0000000000002736>.
- [42] Pape U-F, Niederle B, Costa F, et al. ENETS consensus guidelines for neuroendocrine neoplasms of the appendix (excluding goblet cell carcinomas). *Neuroendocrinology* 2016;103:144–52, <http://dx.doi.org/10.1159/000443165>.
- [43] van Rossem CC, van Geloven AAW, Schreinemacher MHF, Bemelman WA, snapshot appendicitis collaborative study group. Endoloops or endostapler use in laparoscopic appendectomy for acute uncomplicated and complicated appendicitis: no difference in infectious complications. *Surg Endosc* 2017;31:178–84, <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-016-4951-5>.
- [44] Ceresoli M, Tamini N, Gianotti L, Braga M, Nespoli L. Are endoscopic loop ties safe even in complicated acute appendicitis? A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg* 2019;68:40–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijssu.2019.06.011>.
- [45] Street D, Bodai BI, Owens LJ, Moore DB, Walton CB, Holcroft JW. Simple ligation vs. stump inversion in appendectomy. *Arch Surg* 1988;123:689–90, <http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.1988.01400300031003>.
- [46] Fields AC, Lu P, Palenzuela DL, et al. Does retrieval bag use during laparoscopic appendectomy reduce postoperative infection? *Surgery* 2019;165:953–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2018.11.012>.
- [47] Turner SA, Jung HS, Scarborough JE. Utilization of a specimen retrieval bag during laparoscopic appendectomy for both uncomplicated and complicated appendicitis is not associated with a decrease in postoperative surgical site infection rates. *Surgery* 2019;165:1199–202, <http://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2019.02.010>.
- [48] Dikicier E, Altintoprak F, Ozdemir K, et al. Stump appendicitis: a retrospective review of 3130 consecutive appendectomy cases. *World J Emerg Surg* 2018;13:22, <http://dx.doi.org/10.1186/s13017-018-0182-5>.
- [49] Stone HH, Hooper CA, Millikan WJ. Abdominal drainage following appendectomy and cholecystectomy. *Ann Surg* 1978;187:606–12, <http://dx.doi.org/10.1097/0000658-197806000-00004>.
- [50] Li Z, Zhao L, Cheng Y, Cheng N, Deng Y. Abdominal drainage to prevent intra-peritoneal abscess after open appendectomy for complicated appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;5:CD010168, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD010168.pub3>.
- [51] Siotos C, Stergios K, Prasath V, et al. Irrigation versus suction in laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis: a meta-analysis. *J Surg Res* 2019;235:237–43, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2018.10.005>.
- [52] Swank HA, Eshuis EJ, Ubbink DT, Bemelman WA. Is routine histopathological examination of appendectomy specimens useful? A systematic review of the literature. *Colorectal Dis* 2011;13:1214–21, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1463-1318.2010.02457.x>.
- [53] Andersen BR, Kallehave FL, Andersen HK. Antibiotics versus placebo for prevention of postoperative infection after appendicectomy. *Cochrane Database Syst Rev* 2005:CD001439, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD001439.pub2>.
- [54] Mui LM, Ng CSH, Wong SKH, et al. Optimum duration of prophylactic antibiotics in acute non-perforated appendicitis. *ANZ J Surg* 2005;75:425–8, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1445-2197.2005.03397.x>.
- [55] van Rossem CC, Schreinemacher MHF, van Geloven AAW, Bemelman WA, Snapshot Appendicitis Collaborative Study Group. Antibiotic Duration After Laparoscopic Appendectomy for Acute Complicated Appendicitis. *JAMA Surg* 2016;151:323–9, <http://dx.doi.org/10.1001/jamasurg.2015.4236>.
- [56] Strong S, Blencowe N, Bhangu A. How good are surgeons at identifying appendicitis? Results from a multi-centre cohort study. *Int J Surg* 2015;15:107–12, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijssu.2015.01.032>.
- [57] Bemelman WA, Warusavitarne J, Sampietro GM, et al. ECCO-ESCP consensus on surgery for Crohn's disease. *J Crohn Colitis* 2017;12:1–16, <http://dx.doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjx061>.
- [58] Ibiebele I, Schnitzler M, Nippita T, Ford JB. Appendicectomy during pregnancy and the risk of preterm birth: a population data linkage study. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2019;59:45–53, <http://dx.doi.org/10.1111/ajo.12807>.
- [59] Cappell MS, Friedel D. Abdominal pain during pregnancy. *Gastroenterol Clin North Am* 2003;32:1–58, [http://dx.doi.org/10.1016/S0889-8553\(02\)00064-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0889-8553(02)00064-X).
- [60] Abbasi N, Patenaude V, Abenhaim HA. Management and outcomes of acute appendicitis in pregnancy-population-based study of over 7000 cases. *BJOG* 2014;121:1509–14, <http://dx.doi.org/10.1111/1471-0528.12736>.
- [61] Chakraborty J, Kong JC, Su WK, et al. Safety of laparoscopic appendicectomy during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *ANZ J Surg* 2019;89:1373–8, <http://dx.doi.org/10.1111/ans.14963>.
- [62] Fountzas M, Nikolaou C, Stergios K, Kontzoglou K, Toutouzias K, Pergialiotis V. Is the laparoscopic approach a safe choice for the management of acute appendicitis in pregnant women? A meta-analysis of observational studies. *Ann R Coll Surg Engl* 2019;101:235–48, <http://dx.doi.org/10.1308/rcsann.2019.0011>.
- [63] Lee SH, Lee JY, Choi YY, Lee JG. Laparoscopic appendectomy versus open appendectomy for suspected appendicitis during pregnancy: a systematic review and updated meta-analysis. *BMC Surg* 2019;19:41, <http://dx.doi.org/10.1186/s12893-019-0505-9>.
- [64] Shigemi D, Aso S, Matsui H, Fushimi K, Yasunaga H. Safety of laparoscopic surgery for benign diseases during pregnancy: a nationwide retrospective cohort study. *J Minim Invasive Gynecol* 2019;26:501–6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmig.2018.06.008>.
- [65] Pearl JP, Price RR, Tonkin AE, Richardson WS, Stefanidis D. SAGES guidelines for the use of laparoscopy during pregnancy. *Surg Endosc* 2017;31:3767–82, <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-017-5637-3>.
- [66] Walsh CA, Tang T, Walsh SR. Laparoscopic versus open appendicectomy in pregnancy: a systematic review. *Int J Surg* 2008;6:339–44, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijssu.2008.01.006>.
- [67] Wang D, Dong T, Shao Y, Gu T, Xu Y, Jiang Y. Laparoscopy versus open appendectomy for elderly patients, a meta-analysis and systematic review. *BMC Surg* 2019;19:54, <http://dx.doi.org/10.1186/s12893-019-0515-7>.