

Antibioprophylaxie en endoscopie digestive

Antibiotic prophylaxis in digestive endoscopy

David Karsenti^{1,2}
Rodica Gincul³
Arthur Belle⁴
Ariane Vienne⁵
Emmanuel Weiss⁶
Geoffroy Vanbiervliet⁷
Olivier Gronier⁸

Commission recommandation de la SFED

¹ Clinique Paris-Bercy, Pôle Digestif Paris-

Bercy, Charenton-le-Pont

² Centre d'Explorations Digestives,
50 rue de Rennes, Paris

³ Hôpital privé Jean Mermoz,
Service de Gastroentérologie, Lyon

⁴ Hôpital Cochin, AP-HP Centre,
Service de Gastro-entérologie et Oncologie
Digestive, Paris

⁵ Hôpital privé, Service d'Endoscopie
Digestive, Antony

⁶ AP-HP.Nord, Hôpital Beaujon, Service
d'Anesthésie-Réanimation, Clichy,
Représentant SFAR

⁷ CHU de Nice, Hôpital L'Archet 2,
Pôle DIGI-TUNED, Endoscopie Digestive, Nice

⁸ Centre Hospitalo-universitaire
de Strasbourg, Service d'Endoscopie
Digestive, Strasbourg

@ Correspondance : D. Karsenti
karsenti.paris@gmail.com

Avertissement

Cette recommandation a été rédigée et validée en septembre 2023. Il est de la responsabilité de chaque praticien de se tenir régulièrement informé des données scientifiques ultérieures.

Introduction

L'antibioprophylaxie (ATB-P, ou antibiothérapie préventive) consiste en l'administration d'une ou plusieurs molécules antibiotiques afin d'empêcher le développement d'une infection précise dans des circonstances déterminées. Elle diffère de l'antibiothérapie curative qui est destinée à traiter une infection déjà installée.

En endoscopie digestive, elle a pour objectif de prévenir l'apparition de complications infectieuses locales et/ou générales à la suite d'une procédure endoscopique.

Ces complications restent rares en endoscopie, même si la prévalence des bactériémies après certains gestes endoscopiques peut être élevée.

Il faut rappeler qu'une bactériémie transitoire survient fréquemment au cours d'activité de notre vie quotidienne, à des rythmes et fréquences supérieurs à ceux associés aux procédures endoscopiques. Ainsi le brossage dentaire est associé à des taux de bactériémie entre 20 et 68 %, la simple activité physiologique de mastication à des taux entre 7 % et 51 %, et enfin l'utilisation d'un cure-dent entre 20 à 40 % [1].

Le risque infectieux bactérien secondaire à un geste endoscopique doit également être mis en balance avec

les effets secondaires de l'usage d'une antibioprophylaxie, incluant les réactions allergiques de gravité variable, ainsi que l'induction potentielle d'une résistance aux antibiotiques.

Dès lors, déterminer les situations à risque qui doivent conduire à proposer une antibioprophylaxie chez un nombre limité de patients est essentiel.

Celles-ci dépendent de deux facteurs qui doivent être analysés indépendamment afin d'évaluer l'indication :

- le risque infectieux lié au patient (prise en compte des comorbidités : contexte cardio-vasculaire, immunodépression, dialyse péritonéale, cirrhose, etc.) ;
- le risque lié à la procédure (prise en compte du risque bactériémique induit par l'examen).

Risque lié au patient

Prévention de l'endocardite infectieuse

La Société Européenne de Cardiologie a défini les situations à risque d'endocardite qui nécessiteraient l'usage d'une antibioprophylaxie [2]. Ces recommandations ont été reprises par la Société Française de Pathologie Infectieuse de Langue Française, la Société Française de Cardiologie et la Société Française d'Anesthésie-Réanimation (SFAR)

Seuls les patients ayant une cardiopathie à haut risque d'endocardite justifient encore d'une antibioprophylaxie :

- porteurs de valve prothétique ou de matériel prothétique utilisé pour une réparation valvulaire ;

Pour citer cet article : Karsenti D, Gincul R, Belle A, et al. Antibioprophylaxie en endoscopie digestive. Hépatogastro et Oncologie Digestive 2023 ; 30 : 891-901. doi : 10.1684/hpg.2023.2667.

- avec antécédent d'endocardite infectieuse ;
- avec cardiopathie congénitale cyanogène non opérée, ou avec une fuite résiduelle, ou mise en place d'une dérivation chirurgicale ;
- cardiopathie congénitale avec réparation prothétique, placée chirurgicalement ou par voie percutanée, jusqu'à 6 mois après la mise en place ;
- avec une fuite résiduelle au site d'implantation d'un matériel prothétique, mise en place chirurgicalement ou par voie percutanée.

Pour ces patients, les seules interventions à risque de bactériémie pouvant conduire à une endocardite sont celles de la sphère dentaire impliquant des manipulations de la gencive ou de la région péri-apicale des dents, ainsi que la perforation de la muqueuse orale.

Pour les autres procédures, dont les endoscopies diagnostiques (EOGD : endoscopie œsogastroduodénale, coloscopie), une antibioprophylaxie n'est donc plus indiquée.

Par ailleurs, il n'y a aucun cas rapporté d'infection de greffe vasculaire lié aux procédures endoscopiques gastro-intestinales.

Il n'est donc pas recommandé d'administrer une antibioprophylaxie avant les procédures endoscopiques gastro-intestinales diagnostiques chez un patient présentant des matériels vasculaires synthétiques non valvulaires, tels que stimulateurs cardiaques, défibrillateurs, stents coronariens ou vasculaires périphériques et les filtres de veine cave [2].

Risque lié aux comorbidités

De nombreux facteurs peuvent être considérés comme potentiellement ou certainement liés à la survenue d'une infection du site opératoire. Comme le rappelle la SFAR dans ses dernières recommandations, leur présence n'impose pas pour autant de recourir à une antibioprophylaxie systématique dans des situations où celle-ci n'est pas recommandée [3].

Seules des études avec un haut niveau de preuve sur le sujet permettraient de valider ou non l'intérêt d'une antibioprophylaxie en cas de présence d'un facteur de risque donné ; ce type d'études manque encore à ce jour.

Ainsi l'usage d'une antibioprophylaxie pour toute endoscopie avec risque de bactériémie (et plus particulièrement pour polypectomie dans les 6 mois suivants une chirurgie prothétique) avait été évoqué par l'association américaine des chirurgiens orthopédistes à la fin des années 2010, chez les patients porteurs de prothèses orthopédiques, suite à quelques cas d'arthrites pyogéniques rapportés après endoscopie [4]. Cependant, l'ASGE (American Society for Gastrointestinal Endoscopy) dans ses recommandations de 2015 n'a pas retenu cette indication en l'absence de toute donnée fiable [5].

Certaines situations particulières justifient néanmoins d'envisager, au regard du risque lié à la procédure et au cas par cas, une antibioprophylaxie. Certaines indications sont discutées dans les recommandations de la SFAR de 2018 [3] :

- Pour les patients atteints de neutropénie sévère (nombre absolu de neutrophiles < 0,5 G/L) ou d'une hémopathie maligne avancée, un risque accru de bactériémie et de septicémie après endoscopie gastro-intestinale est démontré [6]. En revanche, l'intérêt d'une antibioprophylaxie dans cette population particulière n'a pas été étudié. Il en est de même pour les patients ayant reçu une radiothérapie, les patients immunodéprimés, mais avec un nombre normal de neutrophiles (patients greffés d'organes, séropositifs pour le VIH), soumis à une chimiothérapie ou une corticothérapie, pour les patients ayant un diabète déséquilibré, les patients très âgés, obèses ou dénutris, de sorte que la décision d'utiliser l'antibioprophylaxie dans ces situations doit être individualisée. Par ailleurs, bien que ces patients soient à plus haut risque d'infection du site opératoire, ils auront des infections dues aux « bactéries cibles » de l'antibioprophylaxie habituelle et aucune modification des protocoles proposés ne semble justifiée chez ces patients.

- Dialyse péritonéale : Les patients atteints d'insuffisance rénale terminale sous dialyse péritonéale présentent des taux plus élevés d'infections que ceux traités par hémodialyse. Depuis 2005, les recommandations de l'International Society for Peritoneal Dialysis (ISPD) suggèrent la réalisation d'une antibioprophylaxie avant une endoscopie basse [7, 8]. L'ASGE a adopté des suggestions similaires dans ses recommandations de 2015 [5]. Cependant, il existe peu de données et notamment aucun essai contrôlé randomisé, pour étayer ces suggestions. Une étude multicentrique rétrospective a montré que sur les 236 patients ayant réalisé une coloscopie, 9 (3,8 %) avaient développé une péritonite [9]. Les taux de polypectomie ou de mucoséctomie étaient significativement plus élevés dans le groupe péritonite que dans le groupe sans péritonite (66,7 vs. 23,4 %, $p = 0,009$). Par ailleurs, sur les 65 patients ayant reçu une antibioprophylaxie, aucun n'avait développé de péritonite et qu'inversement aucun patient ayant développé une péritonite n'avait reçu d'antibioprophylaxie ($p = 0,067$). Ainsi, même si le choix d'une antibioprophylaxie doit également tenir compte des risques associés, tels que les infections à *Clostridium difficile* et le développement d'organismes multirésistants, celle-ci doit être systématiquement discutée. Enfin, plus récemment une étude rétrospective portant sur 1 316 actes endoscopiques menés chez 570 patients en dialyse péritonéale, rapportant un taux de 4,2 % de péritonite après coloscopie, ne notait aucune réduction du risque de péritonite par l'antibioprophylaxie [10]. La polypectomie était par contre associée à un surrisque de péritonite post-coloscopie (OR = 6,5 ; IC95 %, 1,6-25,9) dans cette étude.

Risque lié à la procédure (tableau 1)

Cette liste, non exhaustive a pour but de faire l'état des connaissances actuelles en matière de risque infectieux et d'évaluation de l'antibioprophylaxie dans certaines conditions particulières.

Une infection avérée et/ou un risque bactériémique élevé sont requis pour réaliser une antibioprophylaxie en cas de risque élevé d'endocardite.

Procédures endoscopiques à faible risque

Endoscopie œso-gastro-duodénale (EOGD) avec ou sans biopsie(s)

Si l'EOGD avec ou sans biopsie est associée à un taux de bactériémie moyen de 4,4 %, cette dernière est généralement de courte durée (< 30 minutes) et non associée à des événements indésirables infectieux [11].

EOGD thérapeutique (mucosectomie, dissection sous-muqueuse (DSM) et myotomie per-endoscopique)

L'utilisation d'une antibioprophylaxie après DSM gastrique est controversée. Une étude prospective incluant 103 patients ayant subi une DSM gastrique sans antibioprophylaxie a montré que l'incidence de la bactériémie à 24 heures ne différait pas significativement entre un groupe de patients dont la procédure était compliquée d'une perforation (N = 40), et un groupe sans perforation (N = 63) (2,5 % vs. 3,2 % ; p > 0,05). Aucun patient de cette étude n'avait présenté de septicémie. Les auteurs concluaient que même en cas de perforation (traitée endoscopiquement en per-procédure), une antibioprophylaxie pouvait ne pas être nécessaire [12].

De la même manière, bien qu'une incidence élevée de bactériémie après des procédures endoscopiques œsophagiennes ait été rapportée, l'incidence de bactériémie associée à une DSM œsophagienne reste inconnue. Une étude prospective récente incluant 101 patients chez qui une dissection œsophagienne avait été réalisée a montré une bactériémie chez six patients (6 %) immédiatement après la DSM et seulement un patient avait une hémoculture positive le lendemain matin. Aucun de ces patients n'avait développé de syndrome infectieux. Par ailleurs, parmi les dix patients ayant développé une fièvre post-DSM ≥ 38 °C, aucun n'avait d'hémoculture positive. Enfin, au total, aucun patient de cette étude n'avait eu besoin d'antibiothérapie après la DSM [13]. Les auteurs soulignaient que la fièvre post-DSM n'étant souvent pas associée à la présence d'une bactériémie, l'utilisation d'une antibioprophylaxie de routine chez les patients subissant une DSM œsophagienne paraissait inutile.

Concernant le traitement endoscopique de l'achalasie par POEM (*Per Oral Myotomy*), une étude randomisée contrôlée récente incluant 124 patients a comparé l'intérêt d'une

TABLEAU 1 • Classement du niveau de risque infectieux bactérien des procédures endoscopiques.

Endoscopie à faible risque	Endoscopie à haut risque
<ul style="list-style-type: none"> • Endoscopie diagnostique avec ou sans biopsie • CPRE sans suspicion de drainage incomplet • Ponction diagnostique sous échoendoscopie (hors lésion kystique médiastinale ou pelvienne, ascite, nodule péritonéal dans l'ascite, liquide pleural) • Dilatation endoscopique • Pose de prothèse digestive (hors drainage biliaire incomplet) • Radiofréquence œsogastrique et rectale • Mucosectomie ou dissection sous-muqueuse 	<ul style="list-style-type: none"> • CPRE avec suspicion de drainage incomplet • GPE et jéjunostomie • Endoscopie chez patient en dialyse péritonéale • Échoendoscopie avec anastomose bilio-digestive ou kysto-gastrostomie • Échoendoscopie avec ponction de lésion kystique médiastinale ou pelvienne, ascite, nodule péritonéal dans l'ascite, liquide pleural

ATB-P dose unique à une ATB-P prolongée, en comparant un groupe recevant une dose unique prophylactique de 2 g de céfazoline IV à un groupe recevant la même dose initiale, suivie de 2 g trois par jour de céfazoline IV, encore suivie d'amoxicilline - acide clavulanique par voie orale. Aucune différence significative n'était montrée en termes de survenue de signes cliniques, de bactériémie, de syndrome infectieux ou inflammatoire biologique [14]. Une étude cas-témoin sur 226 patients a montré l'absence d'impact de l'antibioprophylaxie sur la survenue de complications infectieuses post-POEM, voire un surrisque de survenue d'événements indésirables (P = 0,003) [15].

Coloscopie diagnostique

Les taux de bactériémies associées à la coloscopie sont bas même lors de certaines procédures telles que l'insertion d'une prothèse colique où elle n'est rapportée que dans 6,3 % des cas, semblant favorisés par la durée de la procédure et demeurant parfaitement asymptomatiques, ce qui plaide pour l'inutilité d'une ATB-P [16].

Coloscopie thérapeutique (mucosectomie et DSM)

Une méta-analyse reprenant 3 essais randomisés et une étude rétrospective, incluant 850 patients, a récemment évalué l'utilité des antibiotiques chez les patients subissant des résections endoscopiques muqueuses ou sous-muqueuses (548/850 patients traités par antibiotiques). Le taux d'incidence global des événements indésirables post-opératoires était respectivement de 2,4 et 19,9 % dans le groupe traitement vs. contrôle. L'analyse montrait une réduction de 83 % des événements post-opératoires dans le groupe traitement antibiotique (risque relatif 0,181 ; IC95 %, 0,100-0,326, p < 0,001). Les auteurs évo-

quaient un possible intérêt de l'ATB-P, mais pointaient le faible niveau de preuve de leur méta-analyse et finalement concluaient en la nécessité d'études contrôlées randomisées, multicentriques à large échantillon complémentaires, notamment pour évaluer son intérêt dans des sous-groupes spécifiques comme les larges DSM [17].

Une étude récente, prospective et randomisée de 21 centres au Japon a évalué l'impact de l'ATB-P dans le cadre des DSM colorectales. 432 patients ont été inclus dont 216 dans le groupe ATB-P et 216 dans le groupe témoin. Après l'exclusion de 52 patients, 192 dans le groupe APB et 188 dans le groupe témoin ont été analysés. Un syndrome post-résection est survenu pour 9 patients sur 192 (4,7 %) dans le groupe ATB-P versus 14 patients sur 188 (7,5 %) dans le groupe témoin avec un odds ratio de 0,61 (95 % IC 0,23-1,56, $p = 0,29$). Les auteurs concluent que l'ATB-P n'est pas efficace pour réduire l'incidence de syndrome colitique chez les patients subissant une ESD colorectale [18].

Il paraît raisonnable de ne pas proposer d'antibioprophylaxie systématique pour les procédures de mucosectomie colorectale sans complication.

En l'absence de données consolidées ou d'études multicentriques et prospectives bien conduites et en raison de l'essor de cette technique dans de nombreux centres, l'indication de l'antibioprophylaxie dans la DSM colique doit être laissée à l'appréciation de l'opérateur et de l'anesthésiste, en lien avec les infectiologues de l'établissement.

Entéroscopie assistée

Il n'y a pas de données sur le risque de bactériémie associé à une entéroscopie assistée par appareil (entéroscopie à double ballon ou spirale).

Échoendoscopie diagnostique

La fréquence des bactériémies après échoendoscopie diagnostique haute est comparable à celle de l'endoscopie diagnostique haute [5].

Les études prospectives chez des patients ayant subi une ponction d'une lésion solide le long du tractus gastro-intestinal (GI) supérieur indiquent une faible prévalence de bactériémie allant de 4,0 % à 5,8 %, dans la majorité des cas, sans symptôme clinique d'infection [19-35].

La ponction d'une lésion solide rectale et péri-rectale semble également être associée à un faible risque de bactériémie sans conséquence clinique et d'infection, estimée à 1-2 % dans les études [29, 36, 37]. Dans une large étude prospective, il n'y avait pas de différence statistiquement significative en termes de bactériémie entre les patients ayant reçu ou non une ATB-P [5]. Ainsi, les dernières recommandations ne préconisent pas la réalisation d'une ATB-P avant la ponction de lésion solide le long du tractus GI supérieur et inférieur [5, 38].

La ponction à l'aiguille fine sous guidage échoendoscopique des lésions kystiques (LK) pancréatiques est considérée comme une technique relativement sûre, avec un risque d'infection signalé faible, de 0,44 % dans une récente méta-analyse [39]. Le taux de complications est similaire lorsqu'on emploie l'aiguille de 19 gauges (5,84 % (IC95 %, 0,88 %-13,64 %)) ou 22 gauges (2,38 % (IC95 %, 1,38 %-3,63 %)) et ne semble pas être influencé par le nombre de passages réalisés au sein de la LKP : 2,17 % en cas d'un seul passage (IC95 %, 1,21 %-3,40 %) versus 3,45 % en cas de plusieurs passages (IC95 %, 1,41 %-6,33 %) [39].

Dans le but de diminuer le risque d'infection survenant après ponction des LK pancréatiques, et malgré l'absence d'étude prospective randomisée contrôlée, les recommandations actuelles suggèrent de vider la LK pancréatique, en limitant le nombre de passage à un seul, d'utiliser les aiguilles à aspiration de large calibre, de 22 ou 19 gauges, et d'administrer une ATB-P (généralement par fluoroquinolones ou bêtalactamines) [5, 38, 40]. Néanmoins, cette attitude est surtout basée sur une pratique clinique ancienne avec un faible niveau de preuve scientifique. L'utilisation systématique des antibiotiques présente plusieurs inconvénients comme l'augmentation du coût de la procédure, le risque de résistance aux médicaments [41, 42], et peut surtout être associée à des réactions allergiques potentiellement graves et à des infections secondaires, variant dans les études de 1,4 % à 3,4 % [39, 43, 44]. De plus, les schémas de traitement impliquant des antibiotiques à administration parentérale avant le geste endoscopique ou des traitements oraux après la procédure, augmentent la complexité de la procédure, entraînant ainsi une non-adhésion au traitement.

Un autre point important à souligner est l'absence d'homogénéité dans la définition de l'infection des LK pancréatiques dans la littérature [45-47] et dans les recommandations actuelles [5, 38, 40].

Les dernières années, plusieurs études ont remis en question l'approche de l'ATB-P systématique lors de la ponction des LK pancréatiques, et ont soulevé des interrogations quant à l'efficacité réelle de l'ATB-P dans ce contexte. Dans l'essai comparatif rétrospectif de Guarner-Argente *et al.*, il n'a pas été observé d'effet protecteur de l'ATB-P sur l'incidence des complications infectieuses survenant dans les suites de la ponction sous EE des LK pancréatiques, restant très faibles (1,1 % groupe avec ATB-P vs. 0,6 % groupe sans ATB-P) [43].

Récemment, un essai randomisé multicentrique espagnol a comparé l'usage d'une ATB-P par ciprofloxacine versus placebo chez 205 patients ayant subi une ponction sous EE d'un kyste pancréatique [46]. Le taux d'infection était très faible (0,44 %), sans différence significative entre les deux groupes en termes d'infection (risque relatif [RR], 0,87 %, IC95 %, -0,84 %-2,59 %), de fièvre (2 patients dans chaque groupe : 1,78 % contre 1,76 % ; $P = 1,00$) ou d'autres événements indésirables [46].

Dans l'étude rétrospective d'appariement sur score de propension de Facciorusso *et al.*, il n'y avait pas de différence significative entre le taux de complications infectieuses survenues chez les patients ayant subi une ponction sous EE des LK pancréatiques, dans les groupes avec (1,4 %) et sans ATB-P (2,2 %), $p = 0,65$ [44]. Une méta-analyse récente reprenant 6 études (1 randomisée et 5 rétrospectives) regroupant 1 706 patients, dont 1 038 ayant reçu une ATB-P, pour la plupart par fluoroquinolones, n'a montré aucune différence entre les deux groupes en termes d'infection : 0,77 % (8/1 038 cas) dans le groupe ATB-P vs. 1,8 % (12/668) dans le groupe contrôle (risque relatif [RR], 0,65 ; IC95 %, 0,24-1,78 ; $P = 0,40$), ni en termes d'autres complications [48].

Très peu d'études ont évalué le risque infectieux lié aux techniques dites « à travers l'aiguille à ponction », comme l'endomicroscopie confocale et la biopsie intra-kystique avec la micro-pince Moray. Dans la méta-analyse de Facciorusso *et al.*, englobant 10 études et 536 patients, seulement 3 cas (0,6 %) d'infection sont survenus après la ponction à l'aiguille fine couplée à l'exploration avec la sonde d'endomicroscopie confocale des LK pancréatiques, cependant dans 6 études une ATB-P systématique avait été réalisée [49].

Dans une récente étude multicentrique rétrospective d'appariement sur score de propension, incluant 147 patients avec LK pancréatiques, Facciorusso *et al.* ont évalué le taux de complications infectieuses associées à la ponction à l'aiguille fine couplée à la biopsie intra-kystique avec la micro-pince Moray dans deux groupes des patients, sans (49) et avec ATB-P (98) [45]. Un seul cas d'infection est survenu dans chaque groupe (2 % sans ATB-P et 1 % avec ATB-P), $p = 0,48$ [45]. Dans une étude rétrospective portant sur 506 patients avec LK pancréatiques (TIPMP 45 %, cystadénome séreux 18,8 % et cystadénome mucineux 12,8 %) ayant subi une biopsie intra-kystique à la micro-pince, le taux de complications infectieuses était de 2 %, dont la moitié sévère [31]. Dans l'analyse multivariée, l'âge (RR 1,32, 1,09-2,14 ; $p = 0,05$), le nombre de passages (RR de 2,17, 1,32-4,34 à RR 3,16, 2,03-6,34 avec l'augmentation de nombre des passages), l'aspiration complète du kyste (RR 0,56, 0,31-0,95 ; $p = 0,02$) et le diagnostic de tumeur intra-canalair papillaire et mucineuse du pancréas (TIPMP) (RR 4,16, 2,27-7,69 ; $p < 0,001$) ont été définis comme facteurs indépendants prédictifs de complications [50].

L'augmentation du risque infectieux survenant à la suite de la ponction de LK du médiastin a été étayée par de nombreuses séries de cas et de ce fait est généralement contre-indiquée. L'utilité d'une antibioprophylaxie n'a pas été étudiée de manière prospective dans cette indication [51], mais son usage reste pour l'heure recommandé par certains auteurs compte tenu de la morbidité liée à la survenue d'une éventuelle médiastinite [5, 52-58].

L'incidence des complications infectieuses associées à la ponction des LK pelviennes n'a pas été évaluée [59]. La ponction des kystes vestigiaux de l'espace rétrorectal est

généralement contre-indiquée, car elle est habituellement insuffisante pour assurer un diagnostic et peut être à l'origine d'infection en cas de méningocèle, et de dissémination tumorale en cas de carcinome [60]. S'agissant d'une situation rare, seules quelques séries de cas rapportent l'obtention du diagnostic par le moyen de la ponction sous EE [61-65], avec dans certains cas la survenue de complications infectieuses [63].

D'autre part, aucune complication infectieuse n'a été enregistrée chez les 20 patients (4 %) ayant subi une ponction à l'aiguille fine d'une LK pelvienne dans l'étude de Levy *et al.* ; cependant, dans 75 % des cas, l'ATB-P systématique avait été réalisée [37]. Rzouq *et al.* ont reporté l'absence de complication infectieuse dans les suites de la ponction de 5 LK pelviennes après une ATB-P à base de ciprofloxacine, débutant le jour du prélèvement pour un total de 3 jours [66]. Alors que deux cas d'infection (7 %), dont un survenu malgré l'ATB-P, ont été décrits par Mohamadnejad *et al.* [67].

Le risque d'infection dans les suites de la ponction à l'aiguille fine sous EE de l'ascite ou de nodules péritonéaux dans l'ascite, et du liquide pleural, malgré une ATB-P, a été reporté dans deux études cumulant 85 patients, estimé respectivement à 4 % (1/25) et 3 % (2/60) [68, 69]. Alors que trois autres études n'ont signalé aucune complication chez 47 patients n'ayant pas reçu d'ATB-P [70-72].

À l'heure actuelle, il n'y a aucun consensus concernant le type d'ATB-P optimale qui devrait être administrée lors des gestes d'EE diagnostique avec ponction ou thérapeutique [5, 38, 40].

Les données rapportées montrent la diversité de l'ATB-P utilisée dans les études, ce qui limite considérablement l'évaluation de leur efficacité sur l'incidence du taux d'infection survenant après le geste d'EE.

Il n'y a pas non plus de consensus concernant la durée de l'ATB-P, certains auteurs l'ayant réalisée uniquement pendant la procédure, d'autres poursuivies après le geste, pour une durée allant de 2 à 5 jours dans les études. Mais aucune étude n'a évalué l'intérêt de poursuivre l'ATB-P sur une courte durée après le geste. Par conséquent, il n'y a aucun argument scientifique à l'heure actuelle pour recommander un traitement antibiotique de courte durée après l'ATB-P per-procédure.

Échoendoscopie thérapeutique

Il n'existe actuellement aucune donnée indiquant que l'administration prophylactique d'antibiotiques soit bénéfique pour prévenir les complications infectieuses après une procédure d'échoendoscopie thérapeutique (EE-T). En attendant que des données soient disponibles, il est recommandé d'administrer une dose unique d'antibiotiques par voie intraveineuse lors d'une procédure thérapeutique transmurale, par analogie avec les protocoles de chirurgie et de radiologie interventionnelle [73]. Des périodes d'administration plus longues peuvent être nécessaires en

présence d'ascite, chez les patients immunodéprimés ou chez ceux pour lesquels un drainage biliaire adéquat n'a pas été réalisé [73].

Des cas isolés d'abcès rétropéritonéaux dans les suites de neurolyse du plexus cœliaque sous guidage EE ont été décrits [74-78].

Procédures endoscopiques à haut risque

Gastrostomie per-endoscopique

Ce geste endoscopique est reconnu comme une procédure à haut risque infectieux, survenant dans 4,3 à 16 % des cas, dont les germes proviennent essentiellement de la sphère oro-pharyngée. Sept études randomisées contre placebo ont été publiées. La méta-analyse de ces essais montre, en faveur de l'antibioprophylaxie, une diminution significative des risques relatif et absolu d'infection de 73 % et 17,5 % respectivement [79]. L'intérêt de l'antibioprophylaxie est démontré, quel que soit le type de patient. Le type d'ATB-P administrée dans ces études était des céphalosporines ou de l'amoxicilline-acide clavulanique.

La sclérose des varices œsophagiennes (SVO)

Le risque de bactériémie après SVO varie de 4 à 56 % avec une moyenne de 20 % [80]. Deux études contrôlées utilisant le céfuroxime ou le céfotaxime ont montré une diminution significative du taux de bactériémie, mais la réduction du taux d'infection clinique n'apparaît pas clairement [81]. Une antibioprophylaxie reste cependant préconisée pour tout patient (patients fragiles souvent neutropéniques et immunodéprimés). La ligature de varices œsophagiennes est associée à une bactériémie moindre variant de 1 à 25 % avec une moyenne de 9 %.

Ligature de varices œsophagiennes (LVO) en période hémorragique et en dehors de la période hémorragique

En période hémorragique dans un contexte de cirrhose, une ATB-P entraîne une diminution du taux d'infection et une amélioration de la survie [82-84]. Un schéma de courte durée semble suffisant sur une étude randomisée récente comparant 3 vs. 7 jours de ceftriaxone à 1 g/j, en termes de resaignement et de survie [85].

Ainsi les dernières recommandations européennes sur l'hypertension portale (BAVENO VII) indiquent que l'ATB-P fait partie intégrante du traitement des patients atteints de cirrhose avec hémorragie digestive haute. Cette ATB-P doit être instaurée dès l'admission du patient sans attendre la réalisation de l'EOGD à but diagnostique et thérapeutique. Les risques d'infection bactérienne et de mortalité sont très faibles chez les patients atteints de cirrhose de Child-Pugh A, mais il manque des études prospectives pour ne pas administrer d'ATB-P dans ce sous-groupe de patients. Les caractéristiques de risque individuel des patients et les caractéristiques

locales de sensibilité aux antibiotiques doivent être prises en compte lors de son choix. En première intention, la ceftriaxone intraveineuse 1 g/24 heures doit être envisagée dans le cas d'un patient avec une cirrhose avancée (recommandation forte, niveau de preuve élevée), et pour un patient hospitalisé en raison de la forte prévalence de résistance aux quinolones, et chez les patients traités par quinolone en prophylaxie [86].

En revanche, il n'existe aucune donnée de la littérature pour recommander une antibioprophylaxie systématique dans le cadre de la LVO hors période hémorragique.

CPRE

L'angiocholite post CPRE était rapportée dans 0,87 % des cas dans une large étude prospective consécutive portant sur 2 769 patients [87]. Dans une étude rétrospective récente portant sur 4 324 patients, les facteurs de risque indépendants identifiés de l'angiocholite post-CPRE chez des patients non sélectionnés étaient l'obstruction hilair, l'âge \geq 60 ans et les antécédents de CPRE, alors que l'extraction complète des calculs biliaires était protectrice [88]. Effectivement, le drainage biliaire incomplet (échec de canulation, persistance de calculs, de sténose intra ou extra-hépatique non appareillée, clairance non optimale en fin de geste selon l'opérateur) est reconnu comme le facteur de risque principal d'angiocholite [89, 90].

La cholangite sclérosante primitive et l'obstruction hilair exposant toutes deux à un drainage biliaire incomplet sont également associées au risque d'angiocholite post-CPRE bien qu'aucune étude contrôlée ne soit disponible [89-91]. Finalement si l'ATB-P réduit le risque de bactériémie comme démontré dans la méta-analyse la plus récente de 10 essais randomisés, elle n'est pas associée à une réduction du risque de cholangite, de septicémie, de pancréatite ou encore de décès, ce qui en relativise l'utilité [92]. La cholangioscopie semble augmenter le risque d'angiocholite probablement en raison de la nécessité d'irrigation biliaire, dans une large étude rétrospective portant sur 4 214 CPRE (1,0 % vs. 0,2 % ; OR 4,98 – IC95 % [1,06-19,67]) [93]. Une étude récente a suggéré que la bactériémie était spécifiquement liée à la cholangioscopie chez 13,9 % des patients (10/72), sur la base de prélèvements sanguins réalisés en série [94], et qu'elle était significativement associée à la réalisation de biopsies et à la présence de sténoses dans une autre étude prospective rapportant des taux de bactériémie et d'angiocholite respectivement de 8,8 et 7 % sans ATB-P [95].

La CPRE avec pose de prothèse biliaire métallique auto-extensible expose au risque de cholécystite aiguë par l'obstruction du canal cystique. Son incidence varie de 1,9 % à 12 % [96]. Le caractère couvert ou non de la prothèse métallique ne semble pas modifier cette incidence dans deux méta-analyses [97, 99]. Les cas de cholécystite après pose de prothèse métallique étant essentiellement décrits chez des patients présentant une obstruction

biliaire maligne, probablement par le remplissage d'une bile non stérile et/ou produit de contraste dans la vésicule biliaire au cours de l'opacification, l'opacification de la vésicule au cours de la CPRE doit être évitée afin de ne pas majorer ce risque.

Dans ses dernières recommandations de 2020, l'ESGE déconseille ainsi l'utilisation systématique d'une antibioprophylaxie avant la CPRE (Recommandation forte, niveau de preuve de qualité modérée). En revanche, une antibioprophylaxie avant CPRE doit être effectuée en cas de doute pré-interventionnel sur la capacité à réaliser un drainage biliaire complet, chez les patients gravement immunodéprimés et lors de la réalisation d'une cholangioscopie (Recommandation faible, niveau de preuve de qualité moyenne). L'ESGE suggère également d'évaluer les patients présentant une angiocholite post-CPRE par échographie abdominale ou tomodensitométrie (TDM) et, en l'absence d'amélioration avec un traitement conservateur, d'envisager la réalisation d'une nouvelle CPRE. Elle recommande, en cas de nouvelle CPRE, de prélever un échantillon de bile pour un examen bactériologique (Recommandation faible, niveau de preuve faible) [99]. Si l'intérêt d'une antibioprophylaxie n'a pas été étudié en cas de pose d'une prothèse biliaire métallique auto-expansible sur vésicule en place, elle peut néanmoins être indiquée, comme le soulignent les recommandations de l'ASGE [100].

Modalités de la prescription de l'antibioprophylaxie

Modalités organisationnelles

Comme le rappelle la SFAR dans ses recommandations de 2018¹, les protocoles sélectionnés doivent être écrits, cosignés par les anesthésistes-réanimateurs et les opérateurs et validés par le CLIN et selon l'organisation interne par la Commission des médicaments et des dispositifs médicaux stériles ou par la commission des agents anti-infectieux.

Ces protocoles doivent être disponibles et éventuellement affichés en salles de consultation pré-anesthésique, en salles d'intervention, en salles de surveillance post-interventionnelle et dans les unités de soin.

L'endoscopiste et l'anesthésiste-réanimateur doivent déterminer conjointement, en fonction du type d'intervention prévue, de son niveau de risque bactériémique et des antécédents du malade (allergiques, infectieux...), la nécessité ou non d'une antibioprophylaxie.

Il revient à chaque équipe de décider du médecin responsable de la prescription de l'antibioprophylaxie.

La mise à jour des protocoles d'ATB-P doit être régulière. Elle tient compte des données scientifiques nouvelles, de

l'évolution des techniques interventionnelles et des profils de résistance bactérienne.

Par ailleurs, il est recommandé d'administrer l'antibioprophylaxie par céphalosporine (ou ses alternatives en cas d'allergie, hors vancomycine) au plus tôt 60 minutes avant et au plus tard avant le début de la procédure interventionnelle pour diminuer l'incidence d'infection du site opératoire. En cas d'utilisation de la vancomycine en antibioprophylaxie, les experts suggèrent d'en débiter l'administration intraveineuse sur 60 minutes chez le patient non obèse au plus tôt 60 minutes avant et au plus tard 30 minutes avant le début de la procédure interventionnelle pour diminuer l'incidence d'infection du site opératoire. La séquence d'injection des produits d'induction anesthésique doit être séparée de 5 à 10 minutes de celle de l'antibioprophylaxie afin, en cas de réaction allergique, de faire la part de ce qui revient à chacune dans la survenue d'une complication. L'opérateur doit s'assurer que l'antibioprophylaxie a bien été prescrite notamment par le contrôle de la « check-list ».

L'antibiotique doit inclure dans son spectre d'action les bactéries les plus fréquemment en cause dans l'infection du site interventionnel. Ainsi, en endoscopie digestive, l'agent antibiotique doit être actif contre *E. coli* et autres entérobactéries, *S. aureus* méticilline sensible et dans certaines circonstances les bactéries anaérobies. Il conviendra avant toute administration de contrôler préalablement l'absence de tout antécédent allergique.

Schémas d'administration (tableau 2)

Le protocole communément admis est celui de l'injection au plus tôt 60 minutes avant et au plus tard avant le début de la procédure interventionnelle, de 2 g de céfoxitine IV. En cas d'allergie aux pénicillines, il pourra être administré une association de gentamicine à la dose de 6-7 mg/kg/j de poids ajusté et de métronidazole à la dose de 1 000 mg IV en perfusion de 30 minutes.

Les protocoles ci-dessous prenant en compte certaines situations particulières visant à adapter l'antibioprophylaxie à certains risques bactériémiques spécifiques reprennent pour plus de clarté les propositions issues des recommandations de la SFAR, faites conjointement avec la SPILF en 2018 et mises à jour en 2023 en collaboration avec la commission recommandations de la SFED. Compte tenu du faible niveau de preuve dans certaines indications, des schémas d'administration ont été retenus par assimilation et par avis d'experts et devront faire l'objet d'une actualisation au regard de l'évolution des connaissances.

Recommandations de la SFED

Endoscopie diagnostique avec ou sans biopsies : pas d'antibioprophylaxie (recommandation forte, niveau de preuve bas).

¹ <https://sfar.org/wp-content/uploads/2018/07/Antibioprophylaxie-RFE-mise-a-jour-2018.pdf>

TABLEAU 2 • Antibioprophylaxie en endoscopie digestive (avis d'experts).

Acte endoscopique	Modalités d'administrations (produits, dose initiale, posologie et durée)
Endoscopie à faible risque	PAS D'ANTIBIOPROPHYLAXIE
CPRE avec suspicion de drainage incomplet* Échoendoscopie avec ponction de l'ascite, de nodules péritonéaux dans l'ascite ou de liquide pleural Échoendoscopie avec anastomose bilio-digestive Kystogastrostomie	Administration de céfoxitine (2 g IVL, dose unique) En cas d'allergie, administration de gentamycine 6-7 mg/kg/j associé à du métronidazole (1 000 mg, IVL, dose unique) Devant se terminer au mieux 30 mn avant l'intervention et au plus tard au début de celle-ci
GPE	Administration de céfazoline (2 g IVL, dose unique) En cas d'allergie, administration de vancomycine 20 mg/kg IVL
Dialyse péritonéale	Administration 30 mn avant la procédure d'une antibioprophylaxie par ampicilline (1 g) et d'une monodose d'aminoglycoside Par ailleurs, l'évacuation complète de tout le dialysat péritonéal avant la procédure endoscopique devra être réalisée selon les recommandations de l'International Society of Peritoneal Dialysis (ISPD)

* Drainage biliaire incomplet = échec de canulation, persistance de calculs, de sténose intra- ou extra-hépatique non appareillée, clairance non optimale en fin de geste selon l'opérateur.

CPRE : pas d'antibioprophylaxie systématique (recommandation forte, niveau de preuve modéré).

CPRE avec suspicion de drainage biliaire incomplet², ou chez patient immunodéprimé, ou cholangioscopie : administration de céfoxitine (2 g, IV lente). En cas d'allergie, administration de gentamicine (6-7 mg/kg/j) associé à métronidazole (1 g en perfusion dose unique), devant se terminer au mieux 30 minutes avant l'intervention et au plus tard au début de celle-ci) (recommandation faible, niveau de preuve modéré).

GPE : administration de céfazoline (2 g, IV lente). En cas d'allergie, administration de vancomycine 20 mg/kg IVL de poids total (recommandation forte, niveau de preuve élevé).

En cas d'utilisation de la vancomycine en antibioprophylaxie, les experts suggèrent d'en débiter l'administration intraveineuse sur 60 minutes chez le patient non obèse au plus tôt 60 minutes avant et au plus tard 30 minutes avant l'incision chirurgicale ou le début de la procédure interventionnelle pour diminuer l'incidence d'infection du site opératoire (avis d'experts).

Sclérose de varices œsophagiennes : la sclérose de varices œsophagiennes en dehors de la période hémorragique n'étant plus indiquée, la question d'une antibioprophylaxie devient caduque (recommandation forte, niveau de preuve bas).

LVO en période hémorragique : administration de ceftriaxone intraveineuse 1 à 2 g/24 heures pour un patient avec une cirrhose avancée (1b ; A), pour un patient hos-

pitalisé en raison de la forte prévalence de résistance aux quinolones ou chez les patients traités par quinolone en prophylaxie ou une administration de fluoroquinolone pour les autres patients (norfloxacine per os, à la dose de 400 mg 2 fois par jour pendant 7 jours) (recommandation forte, niveau de preuve élevée)

LVO hors période hémorragique : pas d'antibioprophylaxie systématique (recommandation forte, niveau de preuve élevé)

Dialyse péritonéale : administration 30 minutes avant la procédure d'une antibiothérapie par ampicilline (1 g) et d'une monodose d'aminoglycoside. Par ailleurs l'évacuation complète de tout le dialysat péritonéal avant la procédure endoscopique devra être réalisée selon les recommandations de l'International Society for Peritoneal Dialysis (ISPD) [8] (recommandation forte, niveau de preuve bas)

Ponction sous écho-endoscopie des lésions solides, le long du tractus gastro-intestinal, ou bilio-pancréatiques, ou des adénopathies – pas d'ATB-P systématique (recommandation forte, niveau de preuve bas)

Ponction à l'aiguille fine sous échoendoscopie des lésions kystiques pancréatiques, incluant les techniques dites « à travers l'aiguille » (endomicroscopie confocale, biopsies avec la micro-pince Moray) – absence de données scientifiques solides pour suggérer la réalisation d'une ATB-P systématique, cette décision est laissée à la discrétion du praticien, et devra être discutée en fonction des facteurs de risque liés au geste endoscopique (saignement intra-kystique, absence de vidange complète de la lésion kystique après ponction) et au patient (contexte d'immunosuppression, neutropénie et/ou à haut risque d'endocardite infectieuse) (recommandation faible, niveau de preuve bas).

² Critères de drainage incomplet : échec de canulation, persistance de calculs ou de microlithiase notamment en fin de lithotritie, de sténose intra- ou extra-hépatique non appareillée, clairance non optimale en fin de geste selon l'opérateur.

La ponction sous échoendoscopie de kyste médiastinal ou péri-rectal est fortement déconseillée en raison du risque de morbidité élevé (recommandation forte, niveau de preuve bas).

Ponction sous échoendoscopie de l'ascite ou de nodules péritonéaux dans l'ascite et du liquide pleural – ATB-P systématique (recommandation faible, niveau de preuve bas).

Échoendoscopie avec kystogastrostomie/kystoduodénostomie ; anastomose bilio-digestive ou wirsungogastrique, cholecystostomie, anastomose gastro-jéjunale, EDGE, destruction tissulaire par radiofréquence sous guidage EE, neurolyse du plexus cœliaque, drainage des collections pelviennes – ATB-P systématique (recommandation faible, niveau de preuve bas).

Dilatation endoscopique : pas d'antibioprophylaxie (recommandation forte, niveau de preuve bas).

Pose de prothèse bilio-digestives (hors drainage biliaire incomplet, CSP, ou vésicule en place sur obstacle tumoral) : pas d'antibioprophylaxie (recommandation forte, niveau de preuve bas).

Radiofréquence œsogastrique et rectale : pas d'antibioprophylaxie (recommandation forte, niveau de preuve bas).

Mucosectomie (œsogastrique ou colorectale) : pas d'antibioprophylaxie (recommandation forte, niveau de preuve faible) ; en cas de brèche thérapeutique, discuter au cas par cas et selon les circonstances une antibiothérapie non prophylactique (recommandation faible, niveau de preuve bas).

Dissection sous-muqueuse (œsogastrique ou colorectale) : antibioprophylaxie selon avis conjoint endoscopie/anesthésie et protocole du service (en cas de brèche thérapeutique, débuter une antibiothérapie non prophylactique) (recommandation faible, niveau de preuve modéré).

Liens d'intérêts :

les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt en rapport avec l'article.

Références

- Wilson W, Taubert KA, Gewitz M, *et al.* Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association: a guideline from the American Heart Association Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease Committee, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation* 2007 ; 116 : 1736-54.
- Habib G, Hoen B, Tornos P, *et al.* Guidelines on the prevention, diagnosis, and treatment of infective endocarditis (new version 2009). The Task Force on the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart J* 2009 ; 30 : 2369-2413.
- Martin C, Auboyer C, Boisson M, *et al.* Antibioprophylaxis in surgery and interventional medicine (adult patients). Update 2017. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2019 ; 38 : 549-562.

- Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic joint infections. *N Engl J Med* 2004 ; 351 : 1645-54.
- ASGE Standards of Practice Committee; Khshab MA, Chithadi KV, Acosta RD, *et al.* Antibiotic prophylaxis for GI endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2015 ; 81 : 81-89.
- Bianco JA, Pepe MS, Higan C, *et al.* Prevalence of clinically relevant bacteremia after upper gastrointestinal endoscopy in bone marrow transplant recipients. *Am J Med* 1990 ; 89 : 134-6.
- Piraino B, Baillie GR, Bernardini J, *et al.* Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2005 update. *Perit Dial Int* 2005 ; 25 : 107-31.
- Piraino B, Bernardini J, Brown E, *et al.* ISPD position statement on reducing the risks of peritoneal dialysis-related infections. *Perit Dial Int* 2011 ; 31 : 614-30.
- Gweon TG, Jung SH, Kim SW, *et al.* Risk factors for peritonitis in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis who undergo colonoscopy: a retrospective multicentre study. *BMC Gastroenterol* 2019 ; 19 : 175.
- Kim JS, Jung E, Kang SH, J, *et al.* Safety of Endoscopy in Peritoneal Dialysis Patients. *Clin Transl Gastroenterol* 2021 ; 12 : e00379.
- O'Connor HJ, Hamilton I, Lincoln C, *et al.* Bacteremia with upper gastrointestinal endoscopy - a reappraisal. *Endoscopy* 1983 ; 15 : 21-3.
- Liu Y, Chen Y, Shu X, *et al.* Prophylactic antibiotics may be unnecessary in gastric endoscopic submucosal dissection due to the low incidence of bacteremia. *Surg Endosc* 2020 ; 34 : 3788-3794.
- Kawata N, Tanaka M, Kakushima N, *et al.* The low incidence of bacteremia after esophageal endoscopic submucosal dissection (ESD) obviates the need for prophylactic antibiotics in esophageal ESD. *Surg Endosc* 2016 ; 30 : 5084-5090.
- Maselli R, Oliva A, Badalamenti M, *et al.* Single-dose versus short-course prophylactic antibiotics for peroral endoscopic myotomy: a randomized controlled trial. *Gastrointest Endosc* 2021 ; 10 : S0016-5107(21)01418-8.
- Hastier-De Chelle A, Onana-Ndong P, Olivier R, *et al.* Impact of antibiotic prophylaxis and conditioning modalities in per-oral endoscopic myotomy for esophageal motor disorders. *Scand J Gastroenterol* 2022 ; 15 : 1522-1530.
- Chun YJ, Yoon NR, Park JM, *et al.* Prospective assessment of risk of bacteremia following colorectal stent placement. *Dig Dis Sci* 2012 ; 57 : 1045-9.
- La Regina D, Mongelli F, Fasoli A, *et al.* Clinical Adverse Events after Endoscopic Resection for Colorectal Lesions : A Meta-Analysis on the Antibiotic Prophylaxis. *Dig Dis* 2020 ; 38 : 15-22.
- Shichijo S, Takeuchi Y, Shimodate Y, *et al.* Performance of perioperative antibiotics against postendoscopic submucosal dissection coagulation syndrome : a multicenter randomized controlled trial. *Gastrointest Endosc* 2022 ; 95 : 349-359.
- Bhutani MS, Hawes RH, Baron PL, *et al.* Endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration of malignant pancreatic lesions. *Endoscopy* 1997 ; 29 : 854-8.
- Chang KJ, Nguyen P, Erickson RA, Durbin TE, Katz KD. The clinical utility of endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration in the diagnosis and staging of pancreatic carcinoma. *Gastrointest Endosc* 1997 ; 45 : 387-93.
- Barawi M, Gottlieb K, Cunha B, Portis M, Gress F. A prospective evaluation of the incidence of bacteremia associated with EUS-guided fine-needle aspiration. *Gastrointest Endosc* 2001 ; 53 : 189-92.
- Levy MJ, Norton ID, Wiersema MJ, *et al.* Prospective risk assessment of bacteremia and other infectious complications in patients undergoing EUS-guided FNA. *Gastrointest Endosc* 2003 ; 57 : 672-8.
- Janssen J, König K, Knop-Hammad V, Johanns W, Greiner L. Frequency of bacteremia after linear EUS of the upper GI tract with and without FNA. *Gastrointest Endosc* 2004 ; 59 : 339-44.
- Eloubeidi MA, Tamhane A, Varadarajulu S, Wilcox CM. Frequency of major complications after EUS-guided FNA of solid pancreatic masses : a prospective evaluation. *Gastrointest Endosc* 2006 ; 63 : 622-9.
- O'Toole D, Palazzo L, Arotçarena R, *et al.* Assessment of complications of EUS-guided fine-needle aspiration. *Gastrointest Endosc* 2001 ; 53 : 470-4.
- Eloubeidi MA, Tamhane A. Prospective assessment of diagnostic utility and complications of endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration. Results from a newly developed academic endoscopic ultrasound program. *Dig Dis* 2008 ; 26 : 356-63.
- Al-Haddad M, Wallace MB, Woodward TA, *et al.* The safety of fine-needle aspiration guided by endoscopic ultrasound: a prospective study. *Endoscopy* 2008 ; 40 : 204-8.
- Carrara S, Arcidiacono PG, Mezzi G, Petrone MC, Boemo C, Testoni PA. Pancreatic endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration : complication rate and clinical course in a single centre. *Dig Liver Dis* 2010 ; 42 : 520-3.

- 29 • Wang KX, Ben QW, Jin ZD, *et al.* Assessment of morbidity and mortality associated with EUS-guided FNA : a systematic review. *Gastrointest Endosc* 2011 ; 73 : 283-90.
- 30 • Jenssen C, Alvarez-Sánchez MV, Napoléon B, Faiss S. Diagnostic endoscopic ultrasonography : assessment of safety and prevention of complications. *World J Gastroenterol* 2012 ; 18 : 4659-76.
- 31 • Polkowski M, Larghi A, Weynand B, *et al.* Learning, techniques, and complications of endoscopic ultrasound (EUS)-guided sampling in gastroenterology : European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Technical Guideline. *Endoscopy* 2012 ; 44 : 190-206.
- 32 • Katanuma A, Maguchi H, Yane K, *et al.* Factors predictive of adverse events associated with endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration of pancreatic solid lesions. *Dig Dis Sci* 2013 ; 58 : 2093-9.
- 33 • Banafea O, Mghanga FP, Zhao J, Zhao R, Zhu L. Endoscopic ultrasonography with fine-needle aspiration for histological diagnosis of solid pancreatic masses : a meta-analysis of diagnostic accuracy studies. *BMC Gastroenterol* 2016 ; 16 : 108.
- 34 • Rodríguez-D'Jesús A, Fernández-Esparrach G, Marra-Lopez C, *et al.*, Adverse events of EUS-guided FNA of pancreatic cystic and solid lesions by using the lexicon proposed in an ASGE workshop : a prospective and comparative study. *Gastrointest Endosc* 2016 ; 83 : 780-4.
- 35 • Yoshinaga S, Itoi T, Yamao K, *et al.*, Safety and efficacy of endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration for pancreatic masses: A prospective multi-center study. *Dig Endosc* 2020 ; 32 : 114-126.
- 36 • Levy MJ, Norton ID, Clain JE, *et al.* Prospective study of bacteremia and complications With EUS FNA of rectal and perirectal lesions. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2007 ; 5 : 684-9.
- 37 • Levy MJ, Abu Dayyeh BK, Fujii LL, *et al.* Prospective evaluation of adverse events following lower gastrointestinal tract EUS FNA. *Am J Gastroenterol* 2014 ; 109 : 676-85.
- 38 • Polkowski M, Jenssen C, Kaye P, *et al.* Technical aspects of endoscopic ultrasound (EUS)-guided sampling in gastroenterology: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Technical Guideline - March 2017. *Endoscopy* 2017 ; 49 : 989-1006.
- 39 • Zhu H, Jiang F, Zhu J, Du Y, Jin Z, Li Z. Assessment of morbidity and mortality associated with endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration for pancreatic cystic lesions : A systematic review and meta-analysis. *Dig Endosc* 2017 ; 29 : 667-675.
- 40 • Allison MC, Sandoe JA, Tighe R, *et al.* Antibiotic prophylaxis in gastrointestinal endoscopy. *Gut* 2009 ; 58 : 869-80.
- 41 • Cassini A, Högberg LD, Plachouras D, *et al.* Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015 : a population-level modelling analysis. *Lancet Infect Dis* 2019 ; 19 : 56-66.
- 42 • Haenni M, Dagot C, Chesneau O, *et al.* Environmental contamination in a high-income country (France) by antibiotics, antibiotic-resistant bacteria, and antibiotic resistance genes : Status and possible causes. *Environ Int* 2022 ; 159 : 107047.
- 43 • Guarner-Argente C, Shah P, Buchner A, Ahmad NA, Kochman ML, Ginsberg GG. Use of antimicrobials for EUS-guided FNA of pancreatic cysts : a retrospective, comparative analysis. *Gastrointest Endosc* 2011 ; 74 : 81-6.
- 44 • Facciorusso A, Buccino VR, Turco A, Antonino M, Muscatiello N. Antibiotics Do Not Decrease the Rate of Infection After Endoscopic Ultrasound Fine-Needle Aspiration of Pancreatic Cysts. *Dig Dis Sci* 2019 ; 64 : 2308-2315.
- 45 • Facciorusso A, Arevalo-Mora M, Conti Bellocchi MC, *et al.* Impact of Antibiotic Prophylaxis on Infection Rate after Endoscopic Ultrasound Through-the-Needle Biopsy of Pancreatic Cysts : A Propensity Score-Matched Study. *Diagnostics (Basel)* 2022 ; 12 : 211.
- 46 • Colán-Hernández J, Sendino O, Loras C, *et al.* Antibiotic Prophylaxis Is Not Required for Endoscopic Ultrasonography-Guided Fine-Needle Aspiration of Pancreatic Cystic Lesions, Based on a Randomized Trial. *Gastroenterology* 2020 ; 158 : 1642-1649 e1.
- 47 • Klein A, Qi R, Nagubandi S, Lee E, Kwan V. Single-dose intra-procedural ceftriaxone during endoscopic ultrasound fine-needle aspiration of pancreatic cysts is safe and effective : results from a single tertiary center. *Ann Gastroenterol* 2017 ; 30 : 237-241.
- 48 • Facciorusso A, Mohan BP, Tacelli M, *et al.* Use of antibiotic prophylaxis is not needed for endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration of pancreatic cysts : a meta-analysis. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol* 2020 ; 14 : 999-1005.
- 49 • Facciorusso A, Buccino VR, Sacco R. Needle-based confocal laser endomicroscopy in pancreatic cysts : a meta-analysis. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2020 ; 32 : 1084-1090.
- 50 • Facciorusso A, Kovacevic B, Yang D, *et al.* Predictors of Adverse Events after Endoscopic Ultrasound through-the-Needle Biopsy of Pancreatic Cysts: A Recursive Partitioning Analysis. *Endoscopy* 2022 ; 54 (12) : 1158-1168.
- 51 • Fazel A, Moezardalan K, Varadarajulu S, Draganov P, Eloubeidi MA. The utility and the safety of EUS-guided FNA in the evaluation of duplication cysts. *Gastrointest Endosc* 2005 ; 62 : 575-80.
- 52 • Diehl DL, Cheruvattath R, Facktor MA, Go BD. Infection after endoscopic ultrasound-guided aspiration of mediastinal cysts. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2010 ; 10 : 338-40.
- 53 • Annema JT, Veselić M, Versteegh MI, Rabe KF. Mediastinitis caused by EUS-FNA of a bronchogenic cyst. *Endoscopy* 2003 ; 35 : 791-3.
- 54 • Wildi SM, Hoda RS, Fickling W, *et al.* Diagnosis of benign cysts of the mediastinum : the role and risks of EUS and FNA. *Gastrointest Endosc* 2003 ; 58 : 362-8.
- 55 • Ryan AG, Zamvar V, Roberts SA. Iatrogenic candidal infection of a mediastinal foregut cyst following endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration. *Endoscopy* 2002 ; 34 : 838-9.
- 56 • Westerterp M, van den Berg JG, van Lanschot JJ, Fockens P. Intramural bronchogenic cysts mimicking solid tumors. *Endoscopy* 2004 ; 36 : 1119-22.
- 57 • Bournet B, Miguères I, Delacroix M, *et al.* Early morbidity of endoscopic ultrasound : 13 years' experience at a referral center. *Endoscopy* 2006 ; 38 : 349-54.
- 58 • ASGE Standards Of Practice Committee ; Banerjee S, Shen B, Baron TH, *et al.* Antibiotic prophylaxis for GI endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2008 ; 67 : 791-8.
- 59 • Han C, Lin R, Liu J, Hou X, Qian W, Ding Z. Endoscopic Ultrasonography-Guided Biopsy for Differentiation of Benign and Malignant Pelvic Lesions : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dig Dis Sci* 2015 ; 60 : 3771-81.
- 60 • Grandjean JP, Manton GA, Guinier D, *et al.* Vestigial retrorectal cystic tumors in adults : a review of 30 cases. *Gastroenterol Clin Biol* 2008 ; 32 : 769-78.
- 61 • Young NA, Neeson T, Bernal D, Hernandez E, Grotkowski CE. Retrorectal cystic hamartoma diagnosed by fine-needle aspiration biopsy. *Diagn Cytopathol* 1990 ; 6 : 359-63.
- 62 • Rathinamanickam H, Pawa S. A Tailgut Cyst Diagnosed by Endoscopic Ultrasound-Guided Fine-Needle Aspiration. *ACG Case Rep J* 2015 ; 3 : 33-5.
- 63 • Hall DA, Pu RT, Pang Y. Diagnosis of foregut and tailgut cysts by endosonographically guided fine-needle aspiration. *Diagn Cytopathol* 2007 ; 35 : 43-6.
- 64 • Pinto-Marques P, Damião-Ferreira J, Mendonça E, Gaspar A, Mafra M, Mateus F. Unusual cause of CA 19.9 elevation diagnosed by endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration : a retrorectal tailgut cyst. *Endoscopy* 2012 ; 44 (Suppl. 2 UCTN) : E248-9.
- 65 • Siddiqui FA, Chopra R, Al-Marzooq Y. Fine needle aspiration cytology diagnosis of tailgut cyst: a rare entity. *Acta Cytol* 2014 ; 58 : 217-20.
- 66 • Rzouq F, Brown J, Fan F, Oropeza-Vail M, *et al.* The utility of lower endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration for the diagnosis of benign and malignant pelvic diseases. *J Clin Gastroenterol* 2014 ; 48 : 127-30.
- 67 • Mohamadnejad M, Al-Haddad MA, Sherman S, McHenry L, Leblanc JK, DeWitt J. Utility of EUS-guided biopsy of extramural pelvic masses. *Gastrointest Endosc* 2012 ; 75 : 146-51.
- 68 • Kaushik N, Khalid A, Brody D, McGrath K. EUS-guided paracentesis for the diagnosis of malignant ascites. *Gastrointest Endosc* 2006 ; 64 : 908-13.
- 69 • DeWitt J, LeBlanc J, McHenry L, McGreevy K, Sherman S. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration of ascites. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2007 ; 5 : 609-15.
- 70 • Peter S, Eltoum I, Eloubeidi MA. EUS-guided FNA of peritoneal carcinomatosis in patients with unknown primary malignancy. *Gastrointest Endosc* 2009 ; 70 : 1266-70.
- 71 • Nguyen PT, Chang KJ. EUS in the detection of ascites and EUS-guided paracentesis. *Gastrointest Endosc* 2001 ; 54 : 336-9.
- 72 • Rana SS, Bhasin DK, Srinivasan R, Singh K. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration of peritoneal nodules in patients with ascites of unknown cause. *Endoscopy* 2011 ; 43 : 1010-3.
- 73 • van Wanrooij RLJ, Bronswijk M, Kunda R, *et al.*, Therapeutic endoscopic ultrasound : European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Technical Review. *Endoscopy* 2022 ; 54 : 310-332.
- 74 • Gress F, Schmitt C, Sherman S, Ciaccia D, Ikenberry S, Lehman G. Endoscopic ultrasound-guided celiac plexus block for managing abdominal pain associated with chronic pancreatitis : a prospective single center experience. *Am J Gastroenterol* 2001 ; 96 : 409-16.
- 75 • Hoffman BJ. EUS-guided celiac plexus block/neurolysis. *Gastrointest Endosc* 2002 ; 56 (4 Suppl) : S26-8.
- 76 • O'Toole TM, Schmulewitz N. Complication rates of EUS-guided celiac plexus blockade and neurolysis: results of a large case series. *Endoscopy* 2009 ; 41 : 593-7.

- 77** • Puli SR, Reddy JB, Bechtold ML, Antillon MR, Brugge WR. EUS-guided celiac plexus neurolysis for pain due to chronic pancreatitis or pancreatic cancer pain: a meta-analysis and systematic review. *Dig Dis Sci* 2009 ; 54 : 2330-7.
- 78** • Fabbri C, Luigiano C, Lisotti A, *et al.* Endoscopic ultrasound-guided treatments : are we getting evidence based--a systematic review. *World J Gastroenterol* 2014 ; 20 : 8424-48.
- 79** • Sharma VK, Howden CW. Meta-analysis of randomized controlled trials of antibiotic prophylaxis before percutaneous endoscopic gastrostomy. *Am J Gastroenterol* 2000 ; 95 : 3133-6.
- 80** • Schembre D, Bjorkman DJ. Review article: endoscopy related infections. *Aliment Pharmacol Ther* 1993 ; 7 : 347-55.
- 81** • American Society for Gastrointestinal Endoscopy. Infection control during gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc* 1999 ; 49 : 836-41.
- 82** • Thevenot T, Degand T, Grelat N, *et al.* A French national survey on the use of antibiotic prophylaxis in cirrhotic patients. *Liver International* 2013 ; 33 : 389-397.
- 83** • Bernard B, Grange JD, Khac EN, *et al.* Antibiotic prophylaxis for the prevention of bacterial infections in cirrhotic patients with gastrointestinal bleeding: a meta-analysis. *Hepatology* 1999 ; 29 : 1655-61.
- 84** • Goulis J, Armonis A, Patch D, *et al.* Bacterial infection is independently associated with failure to control bleeding in cirrhotic patients with gastrointestinal hemorrhage. *Hepatology* 1998 ; 2 : 1207-12.
- 85** • Lee TH, Huang CT, Lin CC, *et al.* Similar rebleeding rate in 3-day and 7-day intravenous ceftriaxone prophylaxis for patients with acute variceal bleeding. *J Formos Med Assoc* 2016 ; 115 : 547-52.
- 86** • de Franchis R, Bosch J, Garcia-Tsao G, Reiberger T, Ripoll C ; Baveno VII Faculty. Baveno VII - Renewing consensus in portal hypertension. *J Hepatol* 2022 ; 76 : 959-974.
- 87** • Loperfido S, Angelini G, Benedetti G. *et al.* Major early complications from diagnostic and therapeutic ERCP : a prospective multicenter study. *Gastrointest Endosc* 1998 ; 48 : 1-10.
- 88** • Chen M, Wang L, Wang Y. *et al.* Risk factor analysis of post-ERCP cholangitis: A single-center experience. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int HBPD INT* 2018 ; 17 : 55-58.
- 89** • Lee JG, Lee CE. Infection after ERCP, and antibiotic prophylaxis: a sequential quality-improvement approach over 11 years. *Gastrointest Endosc* 2008 ; 67 : 476-477.
- 90** • Olsson G, Enochsson L, Swahn F, Andersson B. Antibiotic prophylaxis in ERCP with failed cannulation. *Scand J Gastroenterol* 2021 ; 56 (3) : 336-341.
- 91** • Navaneethan U, Jegadeesan R, Nayak S. *et al.* ERCP-related adverse events in patients with primary sclerosing cholangitis. *Gastrointest Endosc* 2015 ; 81 : 410-419.
- 92** • Merchan MFS, de Moura DTH, de Oliveira GHP, *et al.* Antibiotic prophylaxis to prevent complications in endoscopic retrograde cholangiopancreatography: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *World J Gastrointest Endosc* 2022 ; 14 : 718-730.
- 93** • Sethi A, Chen YK, Austin GL. *et al.* ERCP with cholangiopancreatography may be associated with higher rates of complications than ERCP alone: a single-center experience. *Gastrointest Endosc* 2011 ; 73 : 251-256.
- 94** • Thosani N, Zubarik RS, Kochar R. *et al.* Prospective evaluation of bacteremia rates and infectious complications among patients undergoing single-operator choledochoscopy during ERCP. *Endoscopy* 2016 ; 48 : 424-431.
- 95** • Othman MO, Guerrero R, Elhanafi S. *et al.* A prospective study of the risk of bacteremia in directed cholangioscopic examination of the common bile duct. *Gastrointest Endosc* 2016 ; 83 : 151-157.
- 96** • Saxena P, Singh VK, Lennon AM, *et al.* Endoscopic management of acute cholecystitis after metal stent placement in patients with malignant biliary obstruction: a case series. *Gastrointest Endosc* 2013 ; 78 : 175-8.
- 97** • Saleem A, Leggett CL, Murad MH, *et al.* Meta-analysis of randomized trials comparing the patency of covered and uncovered self-expandable metal stents for palliation of distal malignant bile duct obstruction. *Gastrointest Endosc* 2011 ; 74 : 321-7, e1-3.
- 98** • Almadi MA, Barkun AN, Martel M. No benefit of covered vs uncovered self-expandable metal stents in patients with malignant distal biliary obstruction: a meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2013 ; 11: 27-37, e1.
- 99** • Dumonceau JM, Kapral C, Aabakken L, *et al.* ERCP-related adverse events: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy* 2020 ; 52 : 127-149.
- 100** • ASGE Standards of Practice Committee, Chandrasekhara V, Khashab MA, *et al.* Adverse events associated with ERCP. *Gastrointest Endosc* 2017 ; 85 : 32-47.