

Prothèses métalliques d'apposition luminale pour le drainage échoendoscopique des pseudokystes et des collections nécrotiques encapsulées pancréatiques

16 décembre 2020

Brigitte Larocque, M.A., Alice Nourissat, MD, Ph.D., Marc Rhainds, MD, M.Sc., FRCPC

Mise en garde : Le présent document est un produit d'évaluation rapide rédigé en réponse à une demande du Comité d'introduction des pratiques innovantes (CIPi) du CHU de Québec-Université Laval. Il a été déposé pour information au CIPi lors de la réunion du 6 janvier 2021, au Comité d'amélioration de la pertinence clinique lors de la réunion du 25 janvier 2021 et au Conseil scientifique de l'UETMIS lors de la réunion du 2 février 2021. Les constats qui s'en dégagent sont basés sur une recension de la documentation scientifique, qui en raison de la méthodologie appliquée, pourrait dans certaines situations ne pas représenter l'ensemble des connaissances actuellement disponibles sur le sujet.

1. INTRODUCTION

La pancréatite aiguë résulte d'un processus inflammatoire aigu du pancréas. Dans près de deux tiers des cas, l'étiologie est en lien avec la présence de lithiases biliaires ou d'une consommation excessive d'alcool [1]. Approximativement 85 % des patients présentent une pancréatite aiguë œdémateuse interstitielle caractérisée par un élargissement du pancréas dû à l'œdème inflammatoire. Une pancréatite nécrosante est observée chez environ 15 % des patients avec une nécrose du parenchyme pancréatique, du tissu péripancréatique ou des deux. La plupart des patients guérissent entre trois et cinq jours sans complications locales ou systémiques et n'ont pas de récurrence [2, 3]. Toutefois, certains patients avec des formes modérées ou graves de la maladie développent des complications locales (collections liquidiennes péripancréatiques, collections nécrotiques aiguës, pseudokystes ou collections nécrotiques encapsulées pancréatiques), systémiques ou des défaillances organiques qui sont associées à un taux de mortalité élevé. Une nomenclature des différents types de collections basée sur la présence de nécrose et le délai depuis le début de la maladie est proposée dans le cadre de la classification révisée d'Atlanta [4] (Encadré 1). Les pseudokystes pancréatiques et les collections nécrotiques encapsulées pancréatiques sont des collections pancréatiques matures, qui surviennent plus de quatre semaines après l'épisode aigu. Elles peuvent être définies ainsi :

- Pseudokyste pancréatique : collection liquidienne encapsulée en dehors du pancréas ayant une paroi bien définie et peu ou pas de nécrose ou d'éléments solides. La paroi fibreuse est formée par la granulation de tissu et par les structures adjacentes telles que l'estomac, le colon transverse, l'épiploon gastrocolique ou le pancréas. La plupart des pseudokystes sont asymptomatiques, mais dans certains cas des signes et symptômes se développent tels qu'une douleur abdominale, une perte de poids, une satiété précoce ou un ictère reliés à une compression gastrique, intestinale ou biliaire.
- Collection nécrotique encapsulée pancréatique ou WOPN (*walled-off pancreatic necrosis*) : collection encapsulée avec nécrose pancréatique ou péripancréatique ayant une paroi inflammatoire bien définie. Ces collections peuvent contenir du liquide et des éléments solides.

Les collections sont stériles mais la survenue d'une surinfection est possible dans les deux cas (environ 10 %) avec présence de fièvre, hypotension, hyperleucocytose et risque de péritonite ou de septicémie.

Les pseudokystes pancréatiques et les collections nécrotiques encapsulées pancréatiques sont le plus souvent observés chez des patients atteints de pancréatite aiguë mais peuvent également survenir en cas de pancréatite chronique en lien avec une exacerbation aiguë ou une obstruction progressive du canal pancréatique, ou encore à la suite d'un traumatisme du pancréas.

Encadré 1. Types de collections post-pancréatites selon la classification d'Atlanta révisée

	Phase précoce (≤ 4 semaines)	Phase tardive (> 4 semaines)
Pancréatite aiguë œdémateuse	Collection péripancréatique aiguë	Pseudokyste pancréatique
Pancréatite aiguë nécrosante	Collection nécrotique aiguë	Collection nécrotique encapsulée

Adapté de Jacques (2018) [5]

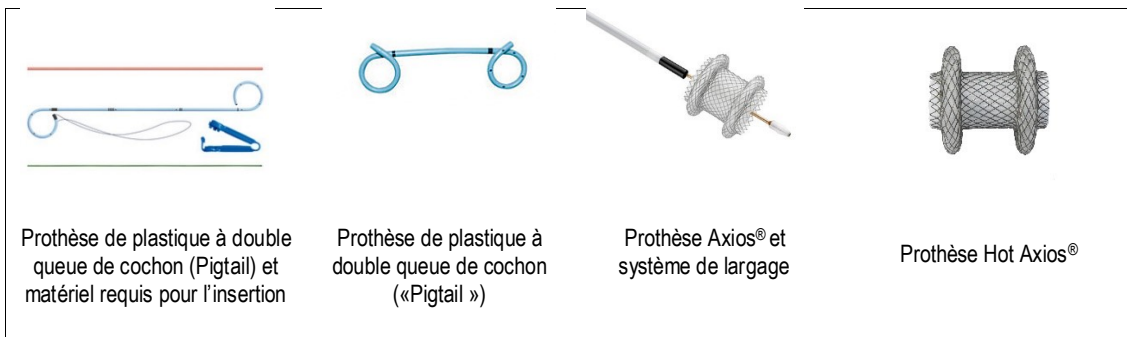
La prise en charge des pseudokystes et des collections nécrotiques encapsulées pancréatiques varie selon la symptomatologie présentée par le patient, les caractéristiques et la localisation de la collection de même que selon la présence de complications telles qu'un pseudoanévrisme (rupture ou hémorragie intra-kystique), un processus infectieux ou encore un syndrome de déconnection canalaire pancréatique (défaillance du canal pancréatique principal nuisant à l'écoulement des enzymes sécrétées en amont dans le duodénum) [6, 7]. Les pseudokystes asymptomatiques ne requièrent pas de traitement. Chez les patients symptomatiques avec élargissement rapide du pseudokyste ou avec une surinfection sans amélioration après un traitement médical, la réalisation d'un drainage est souvent nécessaire. Au cours des dernières années, des stratégies moins invasives, incluant le drainage endoscopique avec échoguidage et de façon moins commune le drainage percutané, ont largement remplacé les approches chirurgicales [5, 8]. Le drainage percutané serait associé à un taux plus élevé de morbidité, à un nombre plus élevé de ré-interventions et à un allongement de la durée d'hospitalisation comparativement à l'approche endoscopique [9]. Le recours à une intervention chirurgicale ouverte ou par laparoscopie demeure parfois nécessaire notamment pour réaliser un débridement visant à retirer les zones pancréatiques dévitalisées. Les approches endoscopiques pour le drainage des collections liquidiennes pancréatiques matures sont généralement associées à un taux de succès technique (insertion réussie de la prothèse) de 90 % avec un taux de morbidité de 10 à 15 %, une résolution de la collection liquidienne autour de 70-80 % et un taux de récurrence de 10-15 % [10-12]. Les taux de succès sont souvent inférieurs en cas de collections nécrotiques encapsulées en raison du taux élevé de complications infectieuses et de la présence de débris solides plus difficiles à extraire. Les complications avec le drainage endoscopique incluent entre autres la survenue d'une infection secondaire, d'un saignement immédiat ou retardé, d'une perforation de la collection avec écoulement dans le péritoine ou d'une migration de la prothèse.

Plusieurs critères ont été proposés pour une indication d'un drainage endoscopique incluant la présence d'une collection mature avec une paroi bien définie et majoritairement liquidienne, adhérente à l'estomac ou au duodénum et de six cm ou plus [13]. Deux voies d'accès existent pour le drainage endoscopique des pseudokystes pancréatiques, soit 1) transmurale avec accès au kyste via la paroi gastrique ou duodénale avec dilatation subséquente et placement d'une ou plusieurs prothèses, ou 2) transpapillaire avec placement d'une prothèse pancréatique pour le drainage des kystes qui communiquent avec le canal pancréatique [14]. Le drainage endoscopique des collections nécrotiques encapsulées est plus complexe, le recours à une approche transmurale est nécessaire pour l'évacuation des débris solides avec la création simultanée de plusieurs fistules ou l'association à un drainage par cathéter percutané en cas de collection de grande taille. Aussi, des interventions supplémentaires quelques jours après la procédure initiale sont souvent requises incluant la réalisation de fistules transmursales additionnelles, d'une nécrosectomie endoscopique ou d'un drainage percutané [15].

La procédure initiale du drainage endoscopique transmurale est généralement réalisée en trois étapes : 1) une ponction de la paroi kystique guidée par endoscopie et échographie avec insertion d'un fil guide, 2) la dilatation du site de ponction à l'aide d'un ballon ou d'un cystogastrotome et 3) la mise en place d'une prothèse en plastique sous guidage fluoroscopique [16]. Plusieurs endoscopistes choisissent d'installer d'emblée plus d'une prothèse, deux le plus souvent, afin de prévenir les canulations répétées. Bien que les prothèses de plastique diminuent le risque de migration en raison de leur conception à double queue de cochon (Pigtail) servant d'ancrage, il existe des limites associées à leur utilisation. Celles-ci incluent des occlusions fréquentes dues au petit diamètre de la prothèse (7 à 10 French) menant à la pose de plusieurs prothèses de plastique et à des interventions supplémentaires pour le drainage complet de la collection. Des prothèses métalliques auto-extensibles entièrement recouvertes (FCSEMS : *fully covered self-expanding metal stents*) ont également été développées pour faciliter le drainage des collections pancréatiques à partir d'une lumière de plus grand diamètre (10-15 mm). Cependant, ces prothèses ne présentent pas de caractéristiques permettant de prévenir les migrations, ce qui entraîne la mise en place d'une prothèse de plastique supplémentaire. Plus récemment, des prothèses métalliques d'apposition luminale (LAMS : *lumen-apposing metal stents*) avec un diamètre de 10, 15 ou 20 mm ont été développées (Encadré 2). Au Canada, différentes prothèses de ce type sont homologuées par Santé Canada : Axios® et Hot Axios® de Boston Scientific (2017), Niti-S stents® ou Spaxus® de Teawoong Medical (2019) et Hanaro® de M.I. Tech (2013). Le système Hot Axios® est composé d'une prothèse métallique recouverte, auto-extensible et est muni d'une fonction d'électrocautérisation. Contrairement aux prothèses de plastique, les prothèses métalliques ne nécessitent pas le recours à la

fluoroscopie au moment de la procédure. Toutefois, les prothèses métalliques ne peuvent être laissées en place en raison du risque de saignements. Un examen d'imagerie (p.ex. : tomодensitométrie) à quatre semaines permet généralement d'évaluer la collection résiduelle et de déterminer si la prothèse peut être retirée ou si une prothèse de plastique doit être installée pour compléter le traitement ou pour un drainage permanent en cas de syndrome de déconnection canalaire pancréatique [5]. Le coût des prothèses métalliques d'apposition luminale est plus élevé (par exemple, prix unitaire de 4 950 \$ pour le dispositif Hot Axios®) comparativement à celui des prothèses de plastique de type Pigtail (prix unitaire de 1 261 \$ ou de 1 636 \$ pour deux prothèses).

Encadré 2. Prothèse de plastique en double queue de cochon et prothèse métallique d'apposition luminale pour le drainage des pseudokystes et des collections nécrotiques encapsulées



Au CHU de Québec, les patients atteints de pancréatite aiguë ou chronique sont généralement pris en charge en chirurgie hépatobiliaire à L'Hôtel Dieu de Québec (L'HDQ). Le drainage endoscopique des pseudokystes et des collections nécrotiques encapsulées est réalisée en échoendoscopie au CHUL. Des prothèses en plastiques de type « Pigtail » sont habituellement utilisées. Actuellement, trois médecins spécialistes en gastro-entérologie réalisent ces interventions avec l'aide de deux infirmières. Avec le soutien financier de la compagnie, le système Axios® a été utilisé à quelques reprises au cours des deux dernières années. La direction Ophtalmologie et services ambulatoires spécialisés souhaiterait introduire dans son offre de service en échoendoscopie digestive l'utilisation de prothèses métalliques d'apposition luminale pour le drainage des pseudokystes et des collections nécrotiques encapsulées. Elle a déposé une demande au comité exécutif de direction qui a accordé un financement temporaire permettant de combler l'écart entre le coût associé à l'utilisation des prothèses de plastique de type Pigtail et des prothèses métalliques pour la réalisation de 15 interventions (24 960 \$). Cette autorisation est toutefois conditionnelle à l'obtention d'un avis favorable du Comité d'amélioration de la pertinence clinique après évaluation de la demande par le Comité d'introduction des pratiques innovantes (CIPI). L'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec a réalisé une revue sommaire de la littérature sur le drainage des collections nécrotiques encapsulées et des pseudokystes à l'aide d'une prothèse métallique d'apposition luminale afin de soutenir la prise de décision du CIPI.

2. MÉTHODOLOGIE

Afin de réviser les données probantes portant sur l'efficacité et l'innocuité associée à l'utilisation d'une prothèse métallique d'apposition luminale une revue systématique de la littérature a été réalisée. Les guides de pratique clinique, les études de synthèse et les études comparant les prothèses métalliques d'apposition luminale aux prothèses de plastique de type « Pigtail » ont été identifiées à partir des sources suivantes¹ :

- ✓ Bases de données indexées : Medline (PubMed), Embase (Ovid) et *Centre for Reviews and Dissemination*
- ✓ Sites d'organismes en évaluation des technologies et des modes d'organisation en santé (ETMIS) et d'organismes professionnels
- ✓ Bibliographies des articles pertinents.

La recherche documentaire a porté sur des publications en anglais ou en français parues depuis 2000, pour la recherche de revues systématiques et de guides de pratique. Une mise à jour des études originales comparatives parues après la date de la période de

¹ Les stratégies de recherche de même que la liste des sites Internet d'associations professionnelles et de sociétés savantes consultés sont disponibles sur demande.

recherche documentaire de la plus récente revue systématique [17] a été réalisée jusqu'au 15 décembre 2020. L'évaluation de la qualité méthodologique des revues systématiques ainsi que des guides de pratique a été réalisée à l'aide des grilles R-AMSTAR [18] et AGREE II [19], respectivement. Les études originales ont été évaluées à partir des grilles d'analyse adaptées du guide méthodologique de l'UETMIS du CHU de Québec [20]. Les études de faible qualité méthodologique ont été exclues [21, 22]. Une recherche de protocoles d'études originales en cours de réalisation a été effectuée. La sélection et l'extraction des données ont été effectuées par un évaluateur (B.L.) et révisées par un autre (A.N. ou M.R.)

Les indicateurs d'efficacité retenus sont le succès technique (insertion réussie de la prothèse), le succès clinique, tel que défini par les auteurs des études originales, la survenue de récurrences, la durée de la procédure endoscopique, la durée de l'hospitalisation et le nombre d'interventions chirurgicales, endoscopiques ou percutanées supplémentaires réalisés après l'intervention. Les indicateurs d'innocuité incluent les saignements immédiats ou retardés, les occlusions et les infections ainsi que les perforations de la collection et les migrations de prothèse. Les taux de succès techniques et cliniques, de récurrences et de complications de même que les risques relatifs, les différences entre les durées moyennes du temps requis pour la procédure endoscopique et d'hospitalisation avec leurs intervalles de confiance à 95 % (IC à 95 %) ont été calculées avec à l'aide du logiciel *Review Manager* (RevMan 5, version 5.3).

3. RÉSULTATS

Revue systématique

Plusieurs revues systématiques évaluant l'utilisation de prothèses métalliques d'apposition luminale pour le drainage des collections nécrotiques encapsulées ou des pseudokystes ont été réalisées au cours des dernières années [17, 23-27]. La revue systématique de Park *et al.* (2020) qui est la plus récente a été retenue en raison de la bonne qualité méthodologique et parce qu'elle incluait l'ensemble des études originales incluses dans les revues systématiques antérieures [17]. La revue systématique de Park *et al.* (2020) avait pour objectif d'évaluer les prothèses de plastique, les prothèses métalliques d'apposition luminale et les autres prothèses métalliques auto-extensibles entièrement recouvertes pour le drainage des collections nécrotiques encapsulées ou des pseudokystes [17]. Les études comparant ces différents types de prothèses entre elles publiées de 1990 à février 2019 ont été incluses. Des comparaisons directes des résultats entre les prothèses métalliques d'apposition luminale et les prothèses de plastique et indirectes à partir des résultats des études sur les prothèses métalliques auto-extensibles entièrement recouvertes ont été réalisées par les auteurs de la revue. L'ensemble des résultats ne suggèrent pas de différence quant à l'efficacité technique, l'efficacité clinique et le risque de récurrence associés aux prothèses métalliques d'apposition luminale et aux prothèses de plastique. La comparaison directe du risque de complications ne semble pas non plus indiquer de différence entre ces deux types de prothèses, à l'exception d'un risque de saignement plus élevé observé avec les prothèses métalliques d'apposition luminale (risque relatif (RR): 4,54; IC à 95 % : 1,68 à 14,39). Les résultats des comparaisons indirectes et de la méta-analyse en réseau, combinant les comparaisons directes et indirectes, ne suggèrent pas de différences. Une sous-analyse combinant les résultats de deux études portant spécifiquement sur le drainage des collections nécrotiques encapsulées [28, 29] a conduit à des résultats similaires. Selon les auteurs, ces données ne permettent pas de conclure à la supériorité des prothèses métalliques d'apposition luminale comparativement aux prothèses de plastique et la possibilité d'un risque de saignement plus élevé comparativement aux prothèses métalliques auto-extensibles entièrement recouvertes serait à considérer.

Études originales

Les résultats de l'ensemble des études originales, soit huit études incluses dans les revues systématiques [28-35] et six études identifiées avec la mise à jour [36-41] comparant les prothèses métalliques d'apposition luminale aux prothèses de plastique sont présentés ci-après.

Au total, un ECR [30] et cinq études rétrospectives [28, 29, 31, 36, 37] ont porté spécifiquement sur le drainage de collections nécrotiques encapsulées pancréatiques, une étude rétrospective sur le drainage des pseudokystes [41] et sept études rétrospectives sur le drainage de collections péripancréatiques (collections nécrotiques encapsulées et pseudokystes) [32-34, 36, 39, 40, 42] (Tableau 1). Toutes les études portaient sur des populations adultes, à l'exception de celle de Brimhall *et al.* qui incluait également des enfants (âge moyen de 48 ans) [33]. La majorité des études ont évalué le dispositif Axios® [28, 29, 31-33, 36] ou Hot Axios® (Boston Scientific) [30, 34, 39, 40] et trois études d'autres dispositifs [37, 38, 42] pour le drainage endoscopique avec une prothèse d'apposition luminale. Une étude a été financée par le fabricant [28] et les auteurs de plusieurs études ont reçu des honoraires de consultation des compagnies [28, 30, 33, 34, 36, 39, 41].

Tableau 1. Description des études originales

Auteur, année [ref] Pays	Groupe	n	Âge Moyenne ± ET	Hommes %	CNE %	Diamètre de la collection (mm) Moyenne ± ET	Durée du suivi mois
ÉTUDES PORTANT SUR DES COLLECTIONS NÉCROTIQUES ENCAPSULÉES							
Essai clinique randomisé							
Bang, 2019 [30] ^H États-Unis	LAMS ¹ PP	31 29	55,8 ± 15,6 60,3 ± 13,0	65 55	100 100	102 ± 46 107 ± 68	≥ 6
Études observationnelles rétrospectives							
Chen, 2019 [36] ^{O-H} États-Unis, Canada, Allemagne, Italie	LAMS ² PP	102 87	54 ± 16 57 ± 15	47 53	100	111,4 ± 43,6 135,0 ± 58,1	5 [¶] 15 [¶]
Fasullo, 2018 [31] ^O États-Unis	LAMS ² PP	12 42	50,4 51,2	59 67	100 100	75,6 84,5	NR
Mukai, 2015 [28] ^{*H} Japon	LAMS ² PP	43 27	54,4 ± 16,2 55,9 ± 14,2	14 22	100 100	105,6 ± 40,0 77,1 ± 33,4	≥ 24
Rana, 2020 [37] ^O Inde	LAMS ^{1,4,5} PP	28 138	39,2 37,1	79 84	100 100	119 106	NR
Siddiqui, 2017 [29] États-Unis	LAMS ² PP	86 106	51,5 56,3	87 64	100 100	113,7 106	6
ÉTUDES PORTANT SUR DES PSEUDOKYSTES							
Étude observationnelles rétrospective							
Yang, 2019 [41] ^H États-Unis, Canada, Allemagne, Italie	LAMS ^{NR} PP	80 125	55 ± 14,5 54,2 ± 13,8	58 67	NA NA	106,4 ± 48,8 101,8 ± 53,6	5 [¶] 15 [¶]
ÉTUDES PORTANT SUR DES COLLECTIONS NÉCROTIQUES ENCAPSULÉES ET DES PSEUDOKYSTES							
Études observationnelles rétrospectives							
Bang, 2017 [34] ^{O-H} États-Unis	LAMS ¹ PP	20 40	50,7 ± 15,4 52,9 ± 18,4	55 63	65 65	120,0 ± 46,7 109,3 ± 4,8	6 [¶] 27 [¶]
Brimhall, 2018 [33] ^{O-H} États-Unis	LAMS ² PP	97 152	47 (11-74) ^E 48 (1-87) ^E	67 65	84 76	80,1 (35-170) ^E 69,8 (10-170) ^E	NR
Cho, 2020 [38] Corée	LAMS ⁴ PP	10 18	52,5 (40,3-58,3) [¶] 48 (41,5-62,0) [¶]	90 72	60 17	82,5 (60,8-118,3) [¶] 92,0 (75,8-130,3) [¶]	NR
Kayal, 2020 [39] ^H Canada	LAMS ¹ PP	27 12	51 (40-62) [¶] 60 (52-74) [¶]	67 58	85 8	135 (77,5-165) [¶] 115 (82,5-170) [¶]	≥ 3
Lang, 2018 [32] ^{O-H} États-Unis	LAMS ² PP	19 84	51,6 (18-76) ^E	60	47 17	104 (67-155) ^E 88 (41-178) ^E	≥ 6
Parihar, 2020 [40] ^O Irlande	LAMS ¹ PP	28 11	53,1 ± 14,8 46,6 ± 17,5	71 55	39 18	96 ± 19 128 ± 52	NR
Wang, 2019 [42] Chine	LAMS ⁶ PP	70 62	45,4 ± 14,4 46,6 ± 15,9	58 74	24 16	109 ± 37 103 ± 33	≥ 6

CNE : collections nécrotiques encapsulées, ET : écart-type, LAMS : prothèse métallique d'apposition luminale, PP : prothèse de plastique, NR : non rapporté, NA : non applicable

*Étude financée par l'industrie, ^H Honoraires de consultation reçus par un ou des auteurs, ^O financement non rapporté

^E Étendue

[¶] Médiane (écart interquartile)

¹ Hot Axios® (Boston Scientific)

² Axios® (Boston Scientific)

³ Niti stent® (Teawoong Medical)

⁴ Hanaro® ou Plumber Stent® (M.I. Tech)

⁵ Spaxus® (Teawoong Medical)

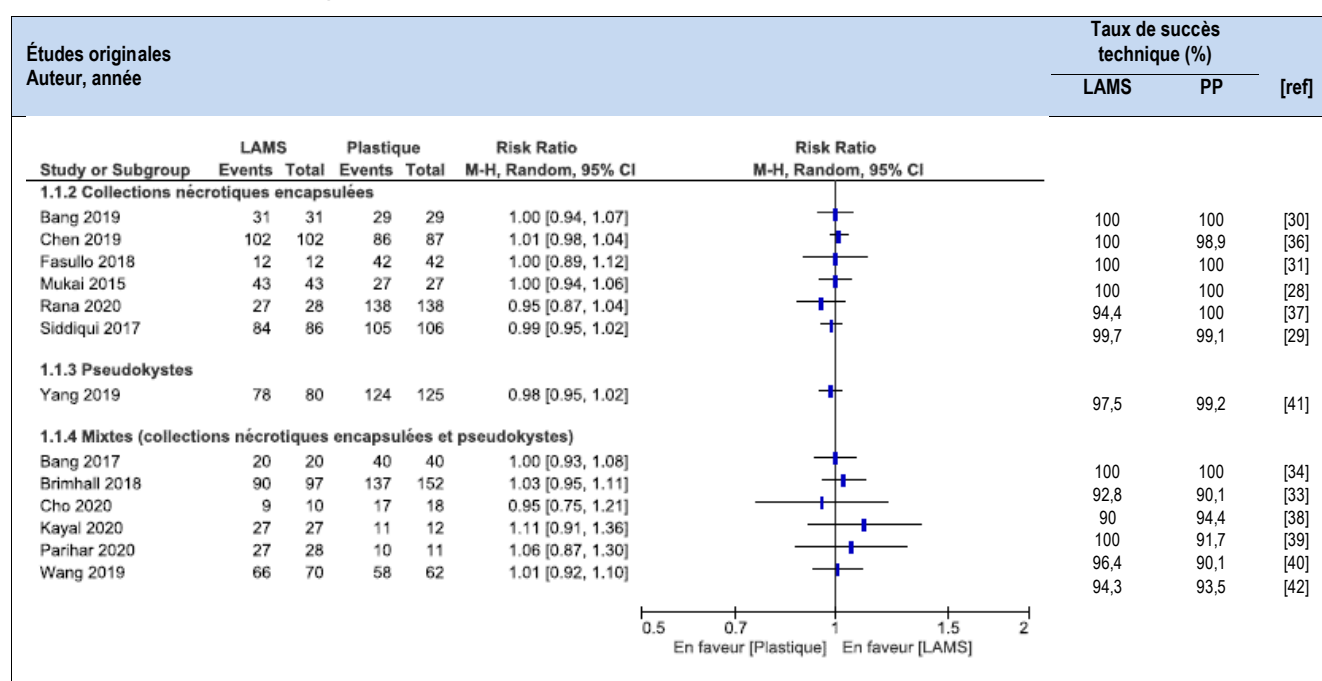
⁶ Micro-Tech, Nanjing, Chine

Résultats sur l'efficacité des prothèses métalliques d'apposition luminale

Succès technique

Les résultats sur le succès technique, c'est-à-dire le placement réussi de la prothèse, sont présentés à la figure 1. Des taux de succès technique élevés (entre 94 et 100 %) autant pour le drainage endoscopique des collections nécrotiques encapsulées utilisant des prothèses métalliques d'apposition luminale que des prothèses de plastique sont rapportés dans l'ECR [30] et dans les études rétrospectives [28, 29, 31, 36, 37]. Des taux élevés (entre 90 et 100 %) sont également observés dans l'étude de Yang *et al.* sur des patients traités pour un pseudokyste [41] et dans six études incluant à la fois des pseudokystes et des collections nécrotiques encapsulées [32-34, 36, 39, 40, 42]. Aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre les taux de réussite observés avec les prothèses métalliques d'apposition luminale et les prothèses plastiques.

Figure 1. Résultats sur les taux de succès technique rapportés avec les prothèses métalliques d'apposition luminale et les prothèses de plastique dans les études originales sur le drainage d'une collection pancréatique encapsulée ou d'un pseudokyste



95% CI : intervalle de confiance à 95 %, LAMS : prothèse métallique d'apposition luminale, PP : prothèse de plastique

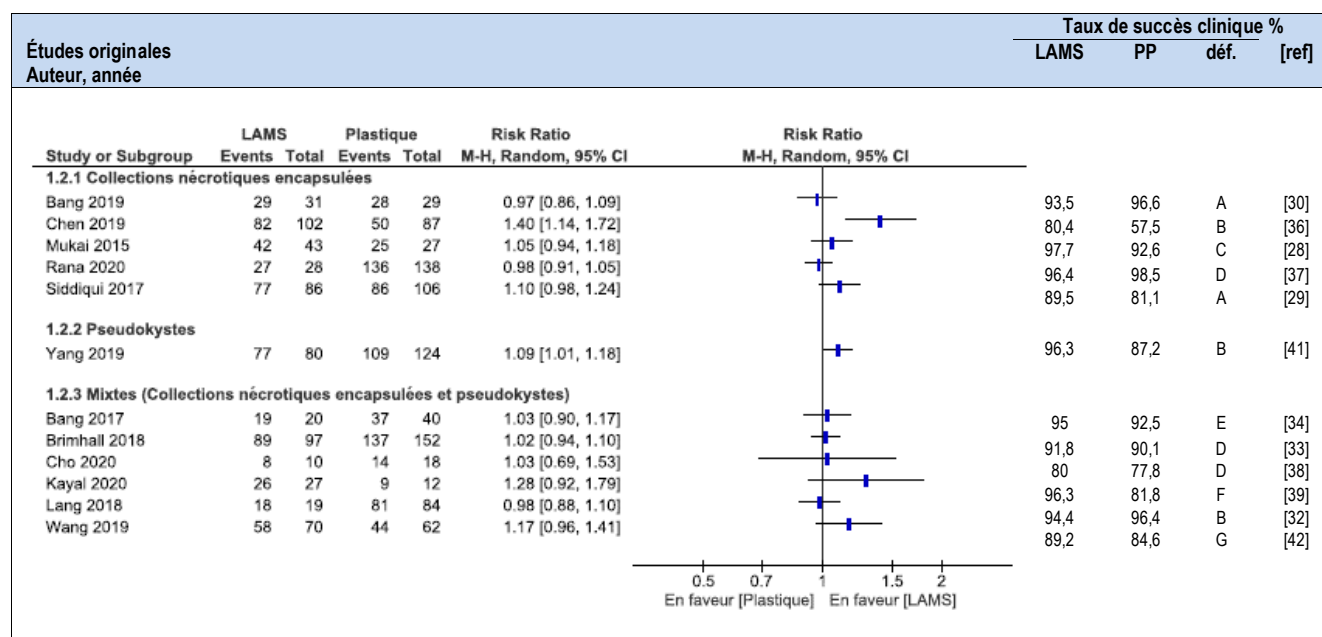
Succès clinique

Les résultats sur l'efficacité clinique issus de 12 études [28-30, 33, 34, 36-39, 41, 42] sont présentés à la figure 2. Les taux de succès clinique associés aux prothèses métalliques et aux prothèses de plastique pour le drainage des collections nécrotiques encapsulées étaient similaires dans l'ECR de Bang *et al.* [30] et dans deux études rétrospectives [28, 37]. Dans l'étude de Chen *et al.*, un taux de succès plus élevé a été observé chez les patients traités avec une prothèse métallique comparativement à ceux du groupe traité avec des prothèses de plastique (80,4 % vs 55,7 %). Dans cette étude, une analyse multivariée pour contrôler l'effet de l'âge, du site de la collection, du pourcentage de nécrose, de l'étiologie de la pancréatite et des co-interventions réalisées suggérait également que les prothèses métalliques étaient associées à un taux de succès clinique plus élevé (rapport de cotes (RC) : 3,2; intervalle de confiance (IC à 95 %) 1,3 à 8,0). L'étude de Siddiqui *et al.* rapportait également un taux de succès clinique plus élevé avec les prothèses métalliques d'apposition luminale (89,5 vs 81,1 %), bien que la différence ne soit pas statistiquement significative [36]. Dans les études rétrospectives avec des populations incluant également des patients avec pseudokystes, celle de Kayal *et al.* rapportait un taux de succès clinique plus élevé avec les prothèses métalliques d'apposition luminale (96,3 % comparativement à 81,8 %) mais la différence n'était pas statistiquement significative [39]. Enfin, Yang *et al.* observaient également un taux de succès clinique plus élevé avec les prothèses métalliques pour le drainage endoscopique d'un pseudokyste (96,3 % vs 87,2%), bien que la différence ne soit

pas statistiquement significative [41]. Les différentes définitions d'un succès clinique utilisées dans les études et à la figure 2 sont les suivantes :

- A. Résolution complète de la collection avec ou sans résorption des symptômes dans une période de 6 mois [29, 30]
- B. Résolution ou diminution de la taille de la collection avec ou sans résorption des symptômes dans une période de 6 mois [32, 36, 41]
- C. Résorption des symptômes ou de l'inflammation, temps non précisé [28]
- D. Résolution ou diminution de la taille de la collection avec ou sans résorption des symptômes, temps non précisé [33, 37, 38]
- E. Résolution ou diminution de la taille de la collection avec ou sans résorption des symptômes durant une période de 2 mois [34]
- F. Résolution complète ou diminution $\geq 50\%$ de la taille de la collection, résorption des symptômes et aucune autre intervention endoscopique, radiologique ou chirurgicale durant une période de 3 mois [39]
- G. Diminution des symptômes et résolution de la collection ou collection résiduelle ≤ 2 cm, temps non précisé [42]

Figure 2. Résultats sur les taux de succès rapportés avec les prothèses métalliques d'apposition luminale et les prothèses de plastique dans les études originales sur le drainage d'une collection pancréatique encapsulée ou d'un pseudokyste

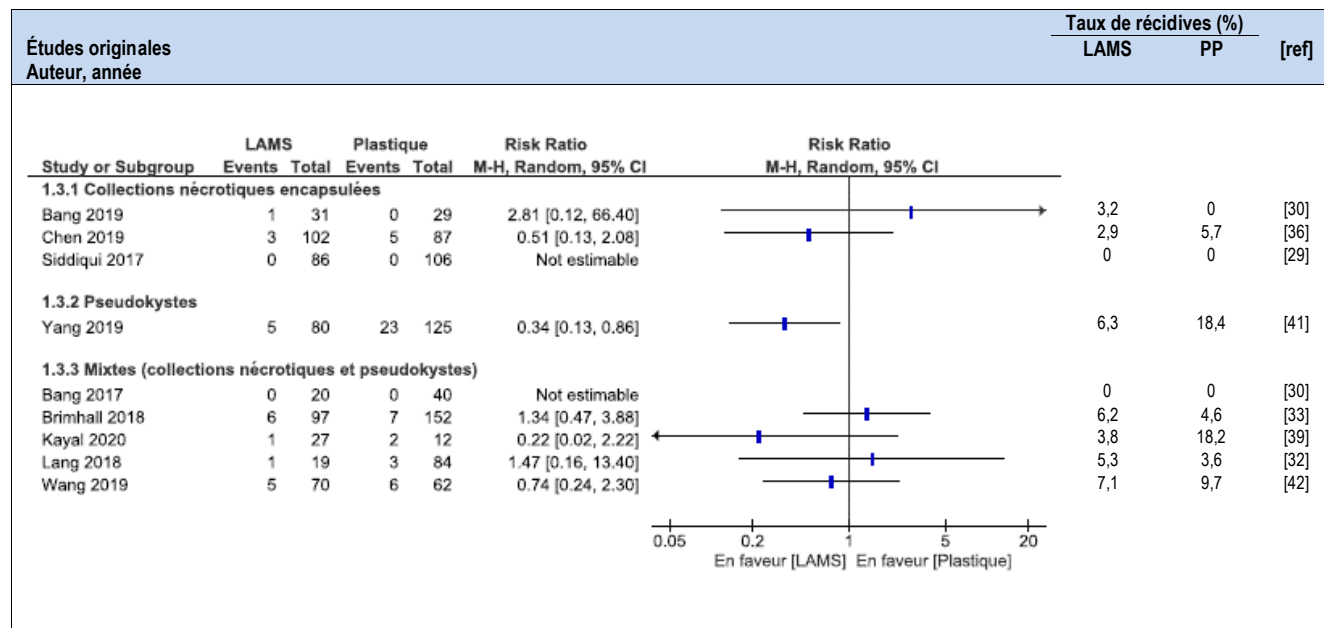


95% CI : intervalle de confiance, LAMS : prothèse métallique d'apposition luminale, PP : prothèse de plastique, déf. : définition d'un succès clinique (voir texte)

Récidives

Les résultats des études originales sur les récidives sont présentés à la figure 3. Les taux de récidive de collections nécrotiques encapsulées ou d'un pseudokystes ont été évalués dans neuf études [29, 30, 32-34, 36, 39, 41, 42]. À l'exception de l'étude de Yang *et al.* [41], aucune différence statistiquement significative n'était observée entre les groupes. Dans l'étude Yang *et al.* où le risque de récidives d'un pseudokyste était moins élevé avec l'utilisation de prothèses métalliques, le type de prothèse utilisé pour le drainage n'était plus significativement associé à la survenue d'une récidive après contrôle des co-variables [41]. Le risque de récidive était plus élevé avec les prothèses métalliques d'apposition luminale dans l'ECR de Bang *et al.* sur des collections nécrotiques encapsulées [30] et dans deux études observationnelles rétrospectives avec des populations mixtes [34, 39]. Par ailleurs, l'étude de Chen *et al.* portant sur des collections nécrotiques encapsulées [36] et deux études réalisées avec des populations mixtes [32, 33] suggèrent un risque plus faible de récidive avec les prothèses métalliques d'apposition luminale.

Figure 3. Résultats sur les taux de récurrences rapportés avec les prothèses métalliques d'apposition luminale et les prothèses de plastique dans les études originales sur le drainage d'une collection pancréatique encapsulée ou d'un pseudokyste



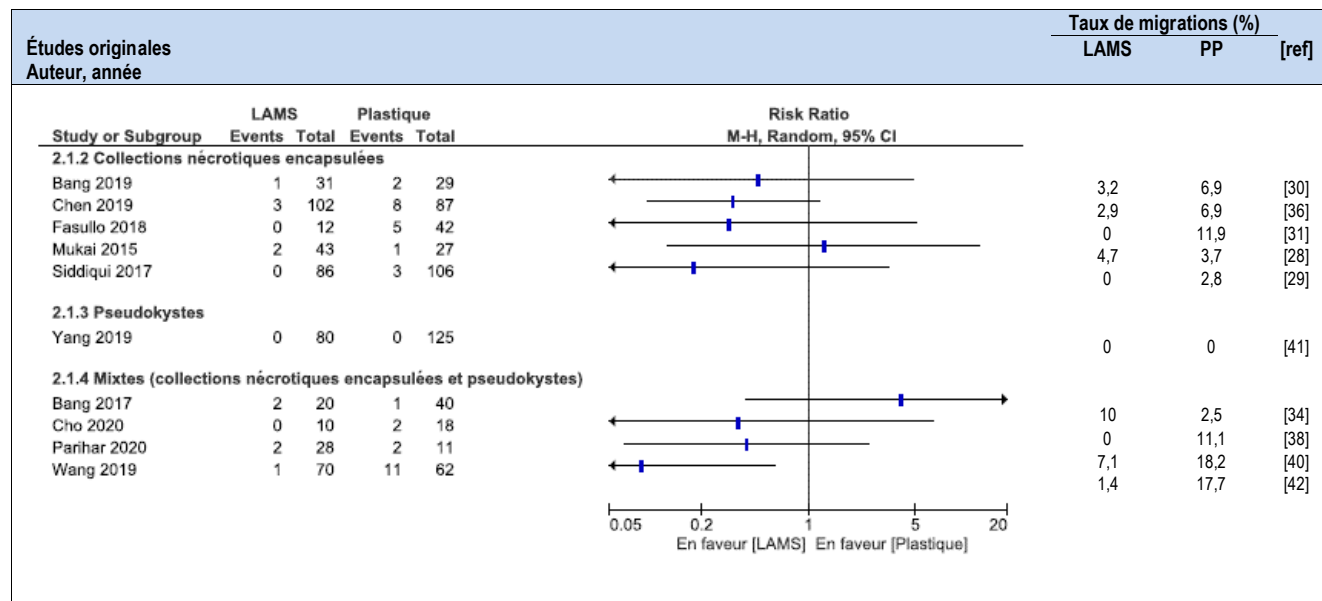
95 % CI : intervalle de confiance à 95 %, LAMS : prothèse métallique d'apposition luminale, PP : prothèse de plastique

Résultats sur les complications

Migrations

Dans l'ECR de Bang *et al.* sur le drainage de collections nécrotiques encapsulées, la migration d'une prothèse a été observée chez un patient (3,2 %) du groupe traité avec une prothèse métallique d'apposition luminale et chez deux (6,9 %) du groupe traité avec des prothèses de plastique [30] (Figure 4). Dans les études rétrospectives sur les collections nécrotiques encapsulées, un taux inférieur à 3 % était observé avec les prothèses métalliques d'apposition luminale alors que ce taux variait entre 3 et 12 % avec les prothèses de plastique [29, 31, 36]. Dans l'étude de Mukai *et al.*, la migration d'une prothèse de plastique et deux prothèses métalliques ont été observées [28]. Aucune différence statistiquement significative n'était observée entre les groupes. Dans deux études incluant des patients traités pour des pseudokystes, des taux plus faibles étaient également observés avec l'utilisation des prothèses métalliques d'apposition luminale [40, 42]. De plus, dans l'étude de Wang *et al.*, le nombre de cas de migrations de prothèse observées dans les deux semaines suivant l'intervention était plus faible avec les prothèses métallique soit aucune cas de migration comparativement à un cas avec les prothèses de plastique (1,6 %; valeur $p = 0,021$). Le nombre de migrations survenant ultérieurement et jusqu'à 6 mois était aussi moins élevé avec les prothèses métalliques [un cas (1,4 %) comparativement à onze cas (16,1 %); valeur $p = 0,003$] [42]. Dans une autre étude, un taux plus élevé de migration était observé avec les prothèses métalliques mais cette différence n'était pas statistiquement significative (2 patients (10 %) vs 1 (2,5 %; valeur $p = 0,255$) [34].

Figure 4. Résultats sur les migrations de prothèses rapportées avec les prothèses métalliques d'apposition luminale et les prothèses de plastique dans les études originales sur le drainage d'une collection pancréatique encapsulée ou d'un pseudokyste

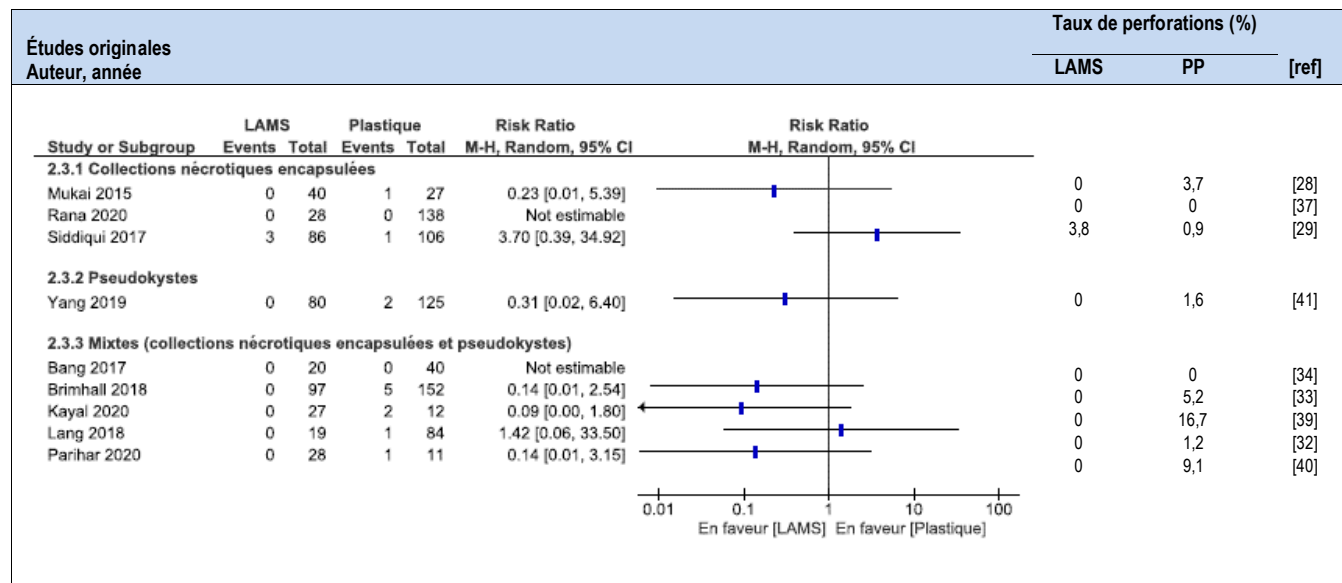


95% CI : intervalle de confiance à 95% , LAMS : prothèse métallique d'apposition luminale, PP : prothèse de plastique

Perforations de la collection

Les résultats portant sur la survenue d'une perforation de la collection [28, 34, 37, 41] ou de l'estomac [29, 32] menant à un écoulement dans le péritoine ou un pneumopéritoine sont présentés à la figure 5. Dans l'étude de Siddiqui *et al.*, quelques cas de perforations survenues dans la semaine suivant le drainage endoscopique d'une collection nécrotique encapsulée ont été observés chez des patients traités avec des prothèses métalliques (n = 3 (3,8 %)) ou des prothèses de plastique (n = 1 (0,9 %)) mais la différence entre les groupes n'était pas statistiquement significative [29]. Un cas a aussi été rapporté avec l'utilisation de prothèses de plastique chez un patient d'une autre étude après la réalisation d'une seconde nécrosectomie [28]. Dans les études incluant le drainage de collections nécrotiques encapsulées et de pseudokystes, aucun cas de perforation n'a été observé à la suite d'un drainage réalisé avec une prothèse métallique alors que quelques cas ont été observés avec les prothèses de plastique dans quatre études [32, 33, 39, 40]. Les taux observés dans ces études avec les prothèses de plastique variaient entre 1,2 et 16,7 %. Dans l'étude sur le drainage endoscopique de pseudokystes, deux cas ont aussi été identifiés parmi ceux traités avec une prothèse de plastique [41].

Figure 5. Résultats sur les perforations rapportées avec les prothèses métalliques d'apposition luminale et les prothèses de plastique dans les études originales sur le drainage d'une collection pancréatique encapsulée ou d'un pseudokyste

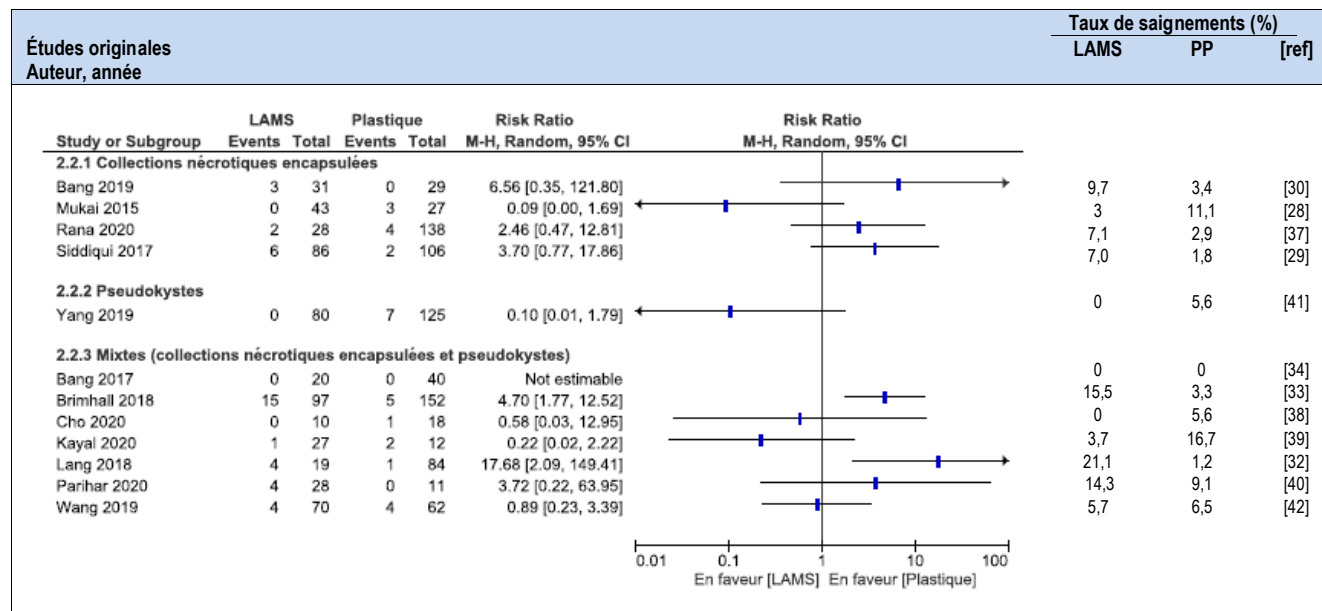


95% CI : intervalle de confiance à 95% , LAMS : prothèse métallique d'apposition luminale, PP : prothèse de plastique

Saignements

Les résultats des études sur les saignements sont présentés à la figure 6. Dans l'ECR de Bang *et al.* sur le drainage de collections nécrotiques encapsulées, un saignement au site d'emplacement d'une prothèse métallique a été observé chez trois patients et a conduit à une hémorragie majeure nécessitant une embolisation sous radiologie interventionnelle chez l'un d'eux [34]. Un taux de saignements plus élevé avec l'utilisation de prothèses métalliques a été rapporté dans deux études observationnelles sur des collections nécrotiques encapsulées (7 % vs 3 [37] ou vs 2 % [29]), bien que les différences ne soient pas statistiquement significatives. Des taux de saignements plus élevés avec l'utilisation de prothèses métalliques (entre 4 et 21 % vs entre 0 et 4 %), ont aussi été observés dans trois études rétrospectives réalisées auprès de patients avec collection nécrotique encapsulée ou un pseudokyste [32, 33, 40] alors que les résultats de deux autres études rétrospectives suggèrent un taux de saignements plus élevé avec les prothèses de plastique [38, 39, 42]. Pour cette même population, un seul résultat statistiquement significatif d'un taux plus élevé de saignement avec les prothèses métalliques est rapporté dans l'étude de Brimhall *et al.*, qui compte d'ailleurs le plus grand nombre de patients (n = 249) [33]. Dans l'étude de Yang *et al.* sur le drainage de pseudokystes, des saignements ont été observés chez 7 des 125 patients (5,6 %) du groupe traité avec des prothèses de plastique alors qu'aucun cas n'était rapporté avec l'utilisation des prothèses métalliques [41]. Dans l'ensemble de ces comparaisons, à l'exception de l'étude de Brimhall *et al.*, aucun des résultats n'était statistiquement significatif [33].

Figure 6. Résultats sur les saignements rapportés avec les prothèses métalliques d'apposition luminale et les prothèses de plastique dans les études originales sur le drainage d'une collection pancréatique encapsulée ou d'un pseudokyste



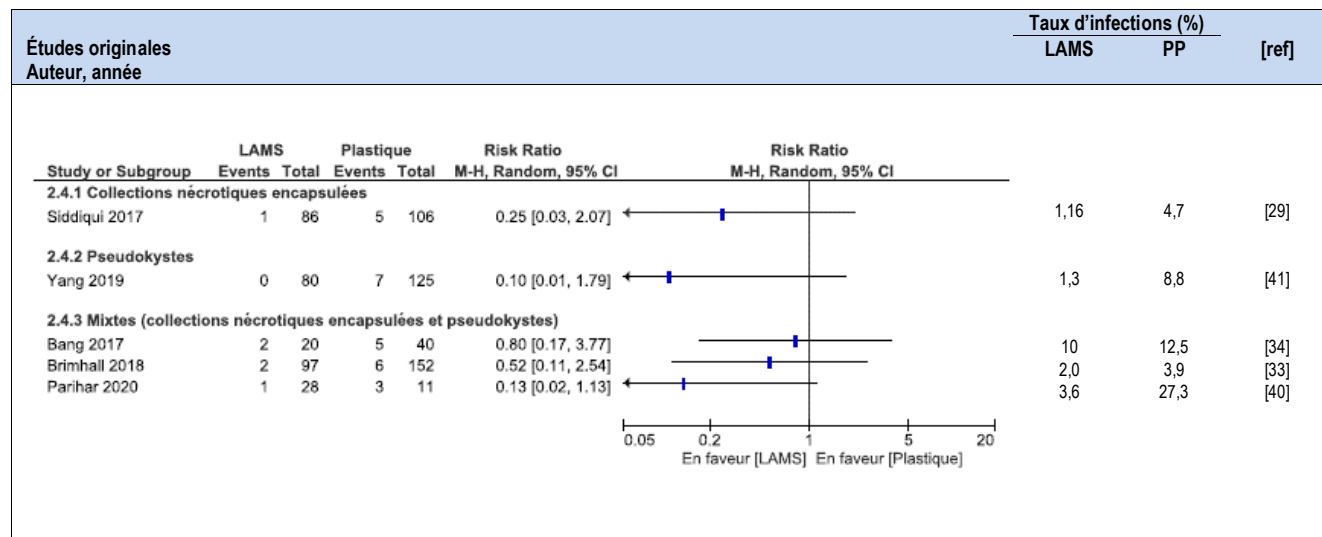
95% CI : intervalle de confiance à 95%, LAMS : prothèse métallique d'apposition luminale, PP : prothèse de plastique

Infections et occlusions

Une comparaison entre les taux d'infection ou de surinfection suite à la réalisation d'un drainage endoscopique avec une prothèse métallique d'apposition luminale ou une prothèse de plastique a été réalisée dans une étude rétrospective sur le traitement des collections nécrotiques encapsulées [29], dans trois études rétrospectives incluant à la fois des patients avec collection nécrotique encapsulée ou pseudokyste [33, 34, 40] et dans une étude sur des pseudokystes [41] (Figure 7). Dans ces études, les taux d'infection ou de surinfection semblaient moins élevés dans les groupes traités avec une prothèse métallique d'apposition luminale mais aucune différence statistiquement significative entre les groupes n'a été observée. Dans l'étude de Siddiqui *et al.*, une surinfection de la collection nécrotique encapsulée au cours de la première semaine suivant la procédure endoscopique initiale a été rapportée pour respectivement 1,1 % et 4,7 % des patients traités avec une prothèse métallique d'apposition luminale ou des prothèses de plastique, mais la différence n'était pas statistiquement significative [29]. Toutefois, le taux d'infections persistantes en raison d'une occlusion de la prothèse plus d'une semaine après l'intervention était significativement plus faible dans le groupe de patients traités à l'aide d'une prothèse métallique d'apposition luminale comparativement aux prothèses de plastique (3,5 % contre 21,7 %, $p = 0,002$). À noter qu'une réintervention endoscopique a été nécessaire pour l'ensemble de ces patients. Dans l'étude de Yang *et al.* sur le traitement de pseudokystes, les auteurs rapportaient une infection chez un patient (1,3 %) du groupe traité avec une prothèse métallique et chez 11 (8,8 %) de ceux du groupe traité avec des prothèses de plastique [41]. Le nombre plus élevé d'infections dans ce groupe était principalement relié à l'occlusion de la prothèse de plastique par des débris alimentaires ou par la formation d'une pellicule bactérienne. Dans les trois études incluant des populations mixtes, des taux d'infections également moins élevés étaient observés dans les groupes traités à l'aide de prothèses métalliques d'apposition luminale [33, 34, 40]. De plus, dans l'étude de Wang *et al.*, un taux similaire d'événements liés à une occlusion ou une infection survenus dans les deux semaines suivant un drainage endoscopique (17,3 et 18,4 %, valeur $p = 0,87$), ou ultérieurement (5,8 et 1,5 %, valeur $p = 0,24$), a été observée dans les groupes prothèse métallique et prothèse de plastique [42].

Dans l'étude de Chen *et al.*, les auteurs n'ont pas rapporté de cas d'infection mais ont rapporté un nombre plus élevé de cas d'occlusion de prothèses après le drainage d'une collection nécrotique encapsulée avec les prothèses métalliques d'apposition luminale (20,6 % vs 12,6 %; valeur $p = 0,15$), bien que la différence ne soit pas statistiquement significative [36].

Figure 7. Résultats sur les infections ou surinfections rapportées avec les prothèses métalliques d'apposition luminale et les prothèses de plastique dans les études originales sur le drainage d'une collection pancréatique encapsulée ou d'un pseudokyste



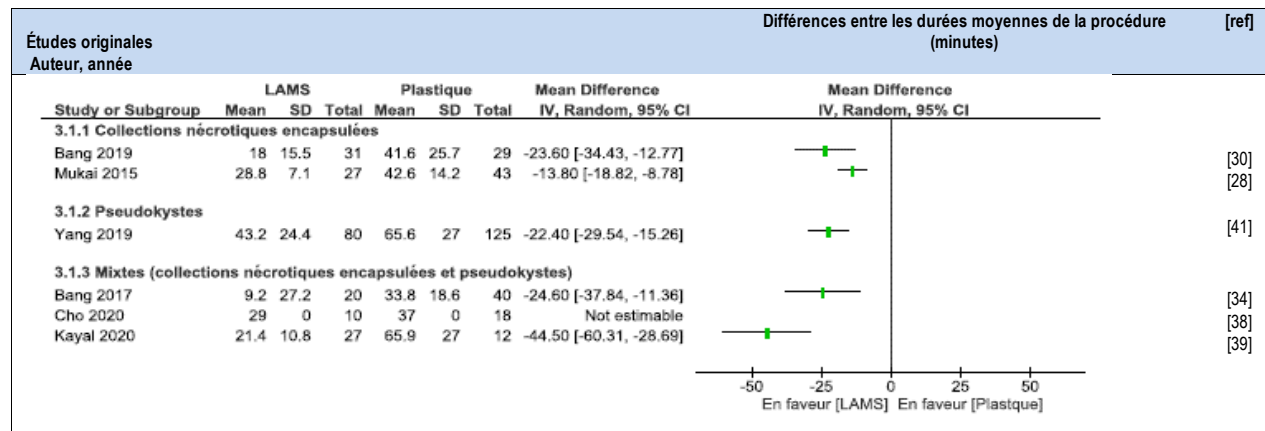
95% CI : intervalle de confiance à 95% , LAMS : prothèse métallique d'apposition luminale, PP : prothèse de plastique

Résultats sur les autres indicateurs

Durée de la procédure

Le temps requis pour l'installation de la prothèse et le drainage endoscopique initial était plus court avec les prothèses métalliques d'apposition luminale qu'avec les prothèses de plastique, et ce, dans l'ensemble des populations étudiées : collections nécrotiques encapsulées [28, 30], pseudokystes [41] et population mixte regroupant les deux types de collections [34, 38, 39] (Figure 8). Les durées moyennes du drainage endoscopique avec l'utilisation d'une prothèse métallique variaient de 9 à 43 minutes (médiane : 21 minutes) et de 34 à 66 minutes (médiane : 43 minutes) avec l'usage de prothèses de plastique. Les résultats d'une étude sur une population mixte de collections suggèrent également une durée médiane plus courte avec les prothèses métalliques (29 minutes) comparativement à celle observé pour les patients traités avec des prothèses de plastique (37 minutes) [38].

Figure 8. Résultats sur la durée moyenne de la procédure endoscopique rapportée avec les prothèses métalliques d'apposition luminale et les prothèses de plastique dans les études originales sur le drainage d'une collection pancréatique encapsulée ou d'un pseudokyste



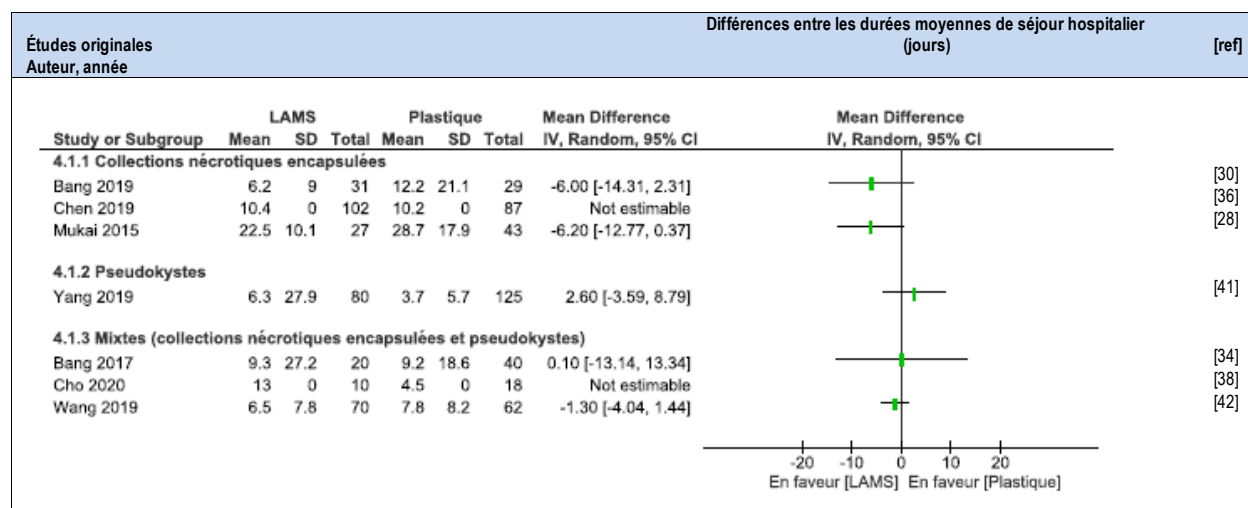
95% CI : intervalle de confiance à 95% , LAMS : prothèse métallique d'apposition luminale, PP : prothèse de plastique

Note : les valeurs rapportées pour l'étude de Cho *et al.*, sont des médianes

Durée de l'hospitalisation

Les résultats sur les durées moyennes ou médianes du séjour hospitalier sont présentés à la figure 9. Ces durées variaient de 6 à 23 jours pour les groupes où le drainage initial a été réalisé avec des prothèses métalliques (médiane : 7,9 jours) et de 4 jusqu'à 29 jours avec l'utilisation de prothèses de plastique (médiane : 9,7). Dans l'ECR [30] et dans une étude observationnelle rétrospective [28], la durée d'hospitalisation pour le drainage de collections nécrotiques encapsulées était plus courte pour les patients des groupes traités avec des prothèses métalliques d'apposition luminale. Un résultat similaire entre les groupes a été rapporté dans une autre étude rétrospective [36]. Dans les études portant sur des populations de patients traités à la fois pour une collection nécrotique encapsulée ou un pseudokyste, la durée moyenne de séjour à l'hôpital était semblable dans les deux groupes [34, 42]. Dans l'étude de Cho *et al.*, la durée médiane d'hospitalisation pour les 10 patients (13 jours) traités avec une prothèse métallique pour le drainage endoscopique d'une collection nécrotique encapsulée ou d'un pseudokyste était plus longue en comparaison avec celle des 18 patients traités avec des prothèses de plastique (4,5 jours) [38]. Une durée moyenne plus longue pour le groupe traité avec des prothèses métalliques a également été rapportée dans l'étude portant spécifiquement sur le drainage des pseudokystes [41]. Dans l'ensemble de ces comparaisons, aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre les groupes.

Figure 9. Résultats sur la durée moyenne de séjour hospitalier rapportée avec les prothèses métalliques d'apposition luminale et les prothèses de plastique dans les études originales sur le drainage d'une collection pancréatique encapsulée ou d'un pseudokyste



95% CI : intervalle de confiance à 95% , LAMS : prothèse métallique d'apposition luminale, PP : prothèse de plastique,
Note : les valeurs rapportées pour l'étude de Cho *et al.*, sont des médianes

Procédures additionnelles

Les résultats sur le nombre de procédures additionnelles par patient réalisées après l'insertion d'une prothèse métallique d'apposition luminale ou de plastique pour un drainage endoscopique sont présentés au tableau 2. Dans les cinq études portant sur des collections nécrotiques encapsulées, quatre suggèrent un nombre moyen ou médian de procédures additionnelles par patient un peu moins élevé avec les prothèses métalliques [28-30, 36] et des résultats similaires entre les groupes dans une autre étude [37]. À l'exception de l'étude de Siddiqui *et al.* [29], les différences observées n'étaient pas statistiquement significatives [29]. Par ailleurs, les résultats d'une étude sur le drainage de pseudokystes [41] et de trois études sur des populations mixtes [32-34] ne suggéraient pas de différences dans le nombre moyen de procédures additionnelles par patient entre les groupes traités avec une prothèse métallique ou une prothèse de plastique [32-34]. Dans l'étude de Kayal *et al.* un nombre un peu plus élevé de procédures additionnelles par patient était observé dans le groupe traité avec des prothèses de plastique (médiane de 1,4 vs 0) [39].

Tableau 2. Résultats sur le nombre moyen ou médian de procédures additionnelles par patient rapporté avec les prothèses métalliques d'apposition luminale et les prothèses de plastique dans les études originales sur le drainage d'une collection pancréatique encapsulée ou d'un pseudokyste

Auteur, année [ref]	groupe	n	Moyenne ± ET ou médiane {EI}	Valeur p
Collections nécrotiques encapsulées				
Bang, 2019 [30]	LAMS	31	2,8 ± 1,2	0,19
	PP	29	3,2 ± 1,5	
Chen, 2019 [36]	LAMS	102	2,6 ± 1,5 ¹	0,13
	PP	87	3,1 ± 1,5 ¹	
Mukai, 2015 [28]	LAMS	43	2,7 ± 1,8	0,14
	PP	27	4,1 ± 3,4	
Rana, 2020 [37]	LAMS	28	3,3 ¹	0,28
	PP	138	3,5 ¹	
Siddiqui, 2017 [29]	LAMS	86	2,2	0,04
	PP	106	3,6	
Pseudokystes				
Yang, 2019 [41]	LAMS	80	1 {1-2}	0,24
	PP	125	1 {1-1}	
Collections nécrotiques encapsulées ou pseudokystes				
Bang, 2017 [34]	LAMS	20	0,35 ± 0,75	NR
	PP	40	0,45 ± 0,85	
Brimhall, 2018 [33]	LAMS	97	1,7 {1-11}	0,93
	PP	152	1,9 {1-19}	
Kayal, 2020 [39]	LAMS	27	1,4	0,00
	PP	12	0	
Lang, 2018 [32]	LAMS	19	1 [43] ²	NR
	PP	84	1 [43] ²	

LAMS : prothèse métallique d'apposition luminale, PP : prothèse de plastique, ET : écart-type, EI : écart interquartile

¹ Nombre total (incluant la procédure endoscopique initiale pur l'insertion de la prothèse)

² Nombre total de nécrosectomies additionnelles

Les auteurs de trois études portant sur le traitement de collections nécrotiques encapsulées ou de pseudokystes ont présenté la proportion des patients ayant nécessité des procédures supplémentaires de drainage plutôt que le nombre de procédures par patient pour comparer les deux types de prothèses [31, 40, 42]. Dans l'étude de Fasullo *et al.*, une nécrosectomie additionnelle dans la prise en charge d'une collection nécrotique encapsulée a été réalisée chez 5 des 12 (42 %) patients du groupe traité avec des prothèses métalliques et 23 des 42 (54 %) du groupe traité avec des prothèses de plastique, [31]. Dans deux études sur des populations mixtes, le pourcentage de patients ayant nécessité une procédure additionnelle, excluant le retrait des prothèses, était moins élevé avec des prothèses métalliques dans une étude (18 % vs 64 %, valeur $p = 0,02$) [40] et plus élevé dans une autre (28 % vs 14 %, valeur $p = 0,16$) [42] lorsque les résultats étaient comparés à ceux des groupes avec des prothèses de plastique.

Par ailleurs, la nécessité de recourir à une intervention chirurgicale additionnelle pour compléter le drainage [36, 40, 41] ou pour traiter une complication (p.ex. : pneumopéritoine, saignement) [37] a été précisée dans quatre études. Le recours à une chirurgie pour le drainage de collections nécrotiques encapsulées était moins fréquent dans une étude chez les patients traités avec des prothèses métalliques (5,9%; $n = 102$) que chez ceux traités avec des prothèses de plastique (16,1%; $n = 87$) (valeur $p = 0,02$) [36]. Dans une autre étude sur des collections nécrotiques encapsulées, le recours à la chirurgie était également moins fréquent dans le groupe traité avec des prothèses métalliques, bien que la différence ne soit pas statistiquement significative (0 % vs 0,7 %, valeur $p > 0,99$) [37]. Yang *et al.* dans leur étude sur le drainage de pseudokystes ont également rapporté une proportion moindre de chirurgie en faveur de l'usage des prothèses métalliques, mais la différence observée n'était pas statistiquement significative (1,3 % vs 4,9 %, valeur $p = 0,17$) [41]. Enfin, dans l'étude de Parihar *et al.* incluant une population mixte, une gastrostomie par voie chirurgicale a dû être réalisée chez

un patient (4 %; n = 28) du groupe traité avec des prothèses métalliques comparativement à deux (18 %; n = 11) de celui avec des prothèses de plastique (valeur $p = 0,02$) [40].

Résultats sur les coûts

Quatre études ont évalué les coûts associés au drainage d'une collection nécrotique encapsulée ou d'un pseudokyste [28, 30, 34, 44] à l'aide de prothèses métalliques d'apposition luminale comparativement à l'utilisation de prothèses de plastique (Tableau 3). Dans l'ECR de Bang *et al.* réalisé aux États-Unis, malgré les durées du drainage endoscopique initial et de l'hospitalisation plus courtes observées dans le groupe traité avec des prothèses métalliques, le coût total associé à l'utilisation de ce type de prothèse demeurait plus élevé que celui associé aux prothèses de plastique [30]. Ainsi, en incluant les coûts liés à la réalisation des procédures endoscopiques, aux durées de séjours, aux traitements pharmacologiques administrés et aux frais de laboratoire, d'anesthésiologie et aux autres services médicaux consommés dans chacun des groupes, le coût total moyen d'un traitement avec une prothèse métallique s'élevait dans cette étude à 53 117 \$ comparativement à 50 132 \$ avec une prothèse de plastique [30]. Le coût de la procédure de drainage endoscopique était de 12 155 \$ US avec les prothèses métalliques et 6 609 \$ US avec les prothèses en plastique. La différence entre les groupes était statistiquement significative uniquement pour les coûts associés à la procédure de drainage elle-même.

Dans l'étude de Mukai *et al.* [28] conduite au Japon en 2015 (patients traités entre 2006 et 2015), le coût moyen par patient associé aux interventions réalisées dans le cadre de la procédure endoscopique initiale, incluant le matériel requis pour le traitement d'une collection nécrotique encapsulée, s'élevait à 5 352 \$ US (étendue de 3 222 à 19 624 \$ US) avec les prothèses de plastique et à 6 274 \$ US (étendue de 5 152 à 11 466 \$ US) avec les prothèses métalliques. En ne considérant que les cas plus complexes nécessitant plus d'une intervention endoscopique, le coût moyen était alors plus élevé avec l'utilisation des prothèses de plastique, soit de 9 875 \$ US (étendue de 4 392 à 19 624 \$ US) comparativement à 7 446 \$ (étendue de 5688 à 11 466 \$US) avec les prothèses métalliques. Les différences observées dans les coûts dans cette étude selon le type de prothèse utilisé n'étaient toutefois pas statistiquement significatives.

Dans l'étude rétrospective de Bang *et al.* chez des patients traités aux États-Unis, le coût unitaire total moyen pour le traitement d'une collection nécrotique encapsulée à l'aide d'une prothèse métallique d'apposition luminale était assez similaire à celui associé à l'insertion d'une prothèse de plastique (16 708 \$ US comparativement à 17 221 \$ US). Toutefois, selon des estimations portant sur sept patients, le coût moyen pour le traitement d'un pseudokyste était beaucoup plus élevé avec l'utilisation d'une prothèse métallique (58 649 \$ US comparativement à 18 996 \$ US) [34].

Une analyse de modélisation économique pour évaluer le coût-efficacité d'un drainage endoscopique d'une collection nécrotique encapsulée avec l'utilisation d'une prothèse métallique d'apposition luminale ou de prothèses de plastique a été réalisée dans une étude menée aux États-Unis [44]. L'estimation des paramètres cliniques (efficacité technique et clinique, co-interventions et réinterventions) reliés à l'usage d'une prothèse métallique d'apposition luminale ou d'une prothèse de plastique est appuyée sur une revue de la littérature d'études observationnelles ayant inclus minimalement 10 patients traités pour une collection nécrotique encapsulée. Les coûts des interventions médicales et des hospitalisations sont issus des données de patients traités entre 2012 et 2016 dans un hôpital américain (*Johns Hopkins Hospital*). Le coût moyen estimé en dollars américains de 2016 pour le drainage endoscopique d'une collection nécrotique encapsulée avec une prothèse métallique s'élève à 20 029 \$ comparativement à 15 941 \$ avec une prothèse de plastique. Sur la base d'une efficacité de 92 % avec l'utilisation de prothèses métalliques et de 84 % avec des prothèses de plastique, le coût additionnel d'un drainage endoscopique réussi avec une prothèse métallique d'apposition luminale serait de 49 214 \$ US.

Tableau 3. Synthèse des résultats des études originales sur les coûts associés au traitement d'une collection nécrotique encapsulée ou d'un pseudokyste

Auteur, année [ref]	Items considérés dans l'analyse	Coût moyen par traitement en \$ US		
		LAMS	PP	valeur p
Traitement d'une collection nécrotique encapsulée				
Bang, 2019 [30]	Drainage endoscopique, hospitalisation, pharmacologie, laboratoire, anesthésiologie, autres services Coût de la procédure	53 117 (12 155)	50 132 (6 274)	0,78 < 0,001
Mukai, 2015 [28]	Coût de la procédure	6 274	5 352	0,25
Bang, 2017 [34]	Drainage endoscopique, hospitalisation, pharmacologie, laboratoire, anesthésiologie, transport, nutrition et temps en soins infirmiers Coût de la procédure	16 708 (5 764)	17 221 (5 250)	0,90 0,62
Chen, 2018 [44]	Hospitalisation et <i>per diem</i> , probabilité d'insertion réussie et de succès clinique, interventions planifiées et non planifiées (insertions de prothèses, drainages endoscopiques, nécrosectomies, drainages percutanés), matériel, rétribution des médecins	20 029	15 941	
Traitement d'un pseudokyste				
Bang, 2017 [34]	Drainage endoscopique, hospitalisation, pharmacologie, laboratoire, anesthésiologie, transport, nutrition et temps en soins infirmiers	58 649	18 996	0,03

LAMS : prothèse métallique d'apposition minimale, PP : prothèse de plastique, CNE : collection nécrotique encapsulée

Guides de pratique clinique

La recherche documentaire a mené à l'identification de trois guides de pratique réalisés par deux organismes professionnels [45-47]. L'*American Gastroenterological Association* (AGA) a publié en 2020 des recommandations de bonne pratique pour la prise en charge des nécroses pancréatiques [45]. Selon ce consensus d'experts, les prothèses métalliques d'apposition luminale seraient supérieures aux prothèses en plastique pour le drainage endoscopique transmural des nécroses pancréatiques. Ce constat repose sur une analyse rétrospective de 124 cas de collections nécrotiques encapsulées traitées à l'aide de prothèses métalliques [46]. Malgré les résultats non concluants de l'ECR de Bang *et al.* [30] également identifié, les auteurs ont estimé que les prothèses métalliques d'apposition luminale étaient supérieures aux prothèses de plastique car elles permettraient de diminuer le temps requis pour la procédure endoscopique initial de même que le recours aux méthodes de débridement et de drainage subséquentes.

Un guide de pratique sur les pancréatites chroniques [48] et un sur les pancréatites aiguës nécrosantes [47] ont été réalisés par l'*European Society of Gastrointestinal Endoscopy* (ESGE) en 2018 et 2019 respectivement. Selon l'ESGE, le tiers des patients atteints de pancréatite chronique développeront un pseudokyste. Il est recommandé de traiter les pseudokystes symptomatiques ou à risque de complications en privilégiant un drainage endoscopique plutôt que chirurgical ou percutané. L'organisme suggère également d'utiliser une prothèse de plastique à double queue de cochon et de considérer l'utilisation d'une prothèse métallique après avoir exclu la présence d'un syndrome de déconnection canalaire pancréatique et lorsque la durée d'insertion envisagée ne dépasse pas six semaines. Il n'est cependant pas spécifié si les prothèses d'apposition luminale devraient être privilégiées plutôt que les autres prothèses métalliques. Les auteurs du guide ont qualifié le niveau de preuve à l'appui de cette recommandation de faible sur la base des résultats d'une revue systématique qui suggèrent un meilleur taux de succès clinique et un taux de morbidité plus faible pour les drainages effectués avec des prothèses métalliques d'apposition luminale comparativement aux prothèses de plastique, mais où la population à l'étude n'incluait que 11 % de cas de pseudokystes [49]. L'ESGE cite également à l'appui de leur recommandation l'étude de Chen *et al.* suggérant que les prothèses d'apposition luminale sont moins coûteuses-éfficaces que les prothèses de plastique [44]. Pour le drainage des collections nécrotiques encapsulées, l'ESGE suggère l'usage de prothèses en plastique ou métalliques

d'apposition luminale, bien qu'elle précise que le niveau de preuves à l'appui de cette recommandation soit de niveau modéré et que les données sur les prothèses d'apposition luminale soient à ce jour limitées. Les références à l'appui de la recommandation concernant le drainage des collections nécrotiques encapsulées incluent une revue systématique de 2015 [50] et des études comparatives menées entre 2015 et 2017 [28, 34, 51].

Études en cours

Deux protocoles pour la réalisation d'ECR visant à comparer l'utilisation de prothèses métalliques d'apposition luminale comparativement aux prothèses de plastique pour le drainage endoscopique d'une collection nécrotique encapsulée ont été identifiés (Tableau 4). Ces études doivent être complétées à l'automne 2021 ou à l'hiver 2022.

Tableau 4. Description des études en cours sur le drainage endoscopique des collections nécrotiques encapsulées avec des prothèses métalliques d'apposition luminale et des prothèses de plastique

No. enregistrement Pays	Dispositif (fabricant) Type de financement	n visé	Principaux indicateurs	Date de fin visée
NCT04479228 Inde	Nagi® (Taewoong Medical) Public ou indépendant	80	Succès clinique à 4 et 24 semaines, réinterventions, complications	Janvier 2022
NCT03100578 Espagne	HotAxios® (Boston Scientific) Public ou indépendant	114	Succès radiologique, succès clinique, succès technique, durée et difficulté de la procédure, récurrences, complications, coûts	Octobre 2021

NR : non rapporté

Succès radiologique : réduction de la collection ≥ 50 % à 4 semaines

4. SYNTHÈSE ET APPRÉCIATION DES DONNÉES PROBANTES

Dans le cadre de cette revue sommaire de la littérature, 14 études portant sur l'évaluation de l'efficacité et du risque de complications associés à l'utilisation de prothèses métalliques d'apposition luminale comparativement aux prothèses de plastique de type « Pigtales » pour le drainage échoendoscopique des collections péripancréatiques ont été recensées [28-34, 36-42]. Six études portaient sur le traitement de collections nécrotiques encapsulées incluant un ECR [30] et cinq études rétrospectives [28, 29, 31, 36, 37]. Une seule étude portait exclusivement sur le traitement de pseudokystes [41] et sept études rétrospectives ont inclus les deux types de collections péripancréatiques [32- 34, 36, 39, 40, 42]. Différents types de prothèses métalliques ont été évalués dans les études, le plus souvent les dispositifs Axios® (n = 6) et Hot Axios® (n = 4).

Dans l'ensemble des études, le taux de succès technique était élevé autant pour l'insertion des prothèses métalliques d'apposition luminale que pour les prothèses en plastique (entre 90 et 100%) sans différence significative entre les groupes. Les résultats portant sur le succès clinique, défini généralement par la résolution ou la diminution de la taille de la collection et des symptômes associés sont plus partagés. À l'exception de deux études qui suggèrent de meilleurs résultats statistiquement significatifs avec les prothèses métalliques d'apposition luminale pour le drainage de collections nécrotiques [36] ou de pseudokystes [41], la majorité des études rapportent des résultats d'efficacité clinique similaires entre les groupes [30, 32, 33, 37] ou légèrement en faveur des prothèses métalliques [28, 29, 34, 38, 39, 42]. À noter que le taux de succès clinique est élevé, à plus de 80 %, et généralement de plus de 90 % avec une variation à considérer selon la définition utilisée par les auteurs. Un risque de récurrence significativement plus faible avec l'usage de prothèses métallique à apposition luminale a été rapporté dans l'étude portant exclusivement sur le traitement de pseudokystes [41]. Les résultats des autres études portant sur le drainage de collections nécrotiques encapsulées ou pseudokystes sont variables en termes d'amplitude et de direction de l'association entre le risque de récurrence et l'utilisation de prothèses métalliques ou de prothèses plastiques [33, 34, 39, 42]. Mentionnons que peu d'événements ont été observés dans ces études. De plus, d'importantes pertes au suivi ont également été rapportées dans l'étude de Chen *et al.* dans laquelle des données de suivi pour évaluer les récurrences à six mois étaient disponibles pour seulement 60 % de la cohorte [36]. Le nombre de procédures endoscopiques additionnelles réalisées après l'installation initiale de la prothèse pancréatique serait en général moins élevé avec l'utilisation de prothèses métalliques d'apposition luminale [28-30, 36, 39], mais à l'exception d'une étude [39] la différence n'était pas statistiquement significative.

Globalement, comparativement à l'utilisation de prothèses en plastique, les données disponibles suggèrent un taux de complications plus faible avec l'usage de prothèses métalliques d'apposition luminale. Les résultats sont cependant pour la plupart non statistiquement significatifs et peu précis, tels qu'illustré par de larges intervalles de confiance. La survenue de migrations de la prothèse et de perforations de la collection aurait notamment tendance à être moins fréquente avec l'usage de prothèse métallique dans la majorité des études. De plus, les occlusions de prothèse, précoces ou tardives, souvent à l'origine d'une surinfection de la collection pancréatique qui nécessite une ré-intervention endoscopique, seraient moins fréquemment observées avec l'utilisation de prothèses métalliques d'apposition luminale selon les résultats de cinq études. Quant au risque de saignements, les résultats sont plus partagés alors que deux études suggèrent un risque significativement plus élevés avec les prothèses métalliques [32, 33]. La durée de l'intervention initiale pour réaliser le drainage échoendoscopique d'une collection péripancréatique serait globalement plus courte avec l'utilisation d'une prothèse métallique d'apposition luminale [28, 30, 34, 38, 39, 41]. Il est toutefois à noter que les durées mesurées peuvent également inclure diverses co-interventions (p.ex. : nécrosectomies, poses de drains nasokystiques), ces procédures additionnelles réalisées lors de l'intervention initiale étant généralement à la discrétion des cliniciens [28, 29, 32, 33, 36, 40].

Plusieurs limites inhérentes aux différentes études disponibles dans le cadre de ce rapport sommaire de la littérature sont à considérer. À l'exception d'un ECR [30], la nature rétrospective et observationnelle des devis des études, le petit nombre de patients inclus dans plusieurs d'entre elles de même que la variabilité des durées de suivi des patients limitent la confiance envers les résultats observés et l'évaluation de l'efficacité et du risque de complications associées aux deux types de prothèses. Les définitions d'un succès clinique étaient de plus hétérogènes dans les études avec des résultats mesurés à différentes périodes de temps (non précisée, 2, 3 et 6 mois) après le drainage endoscopique de la collection péripancréatique. Plusieurs facteurs autres que le type de prothèses ont pu influencer les résultats en raison d'un déséquilibre entre les groupes incluant notamment la taille de la collection [36], le pourcentage de nécrose [33, 36] ou la présence d'un syndrome de déconnection canalaire pancréatique [36]. Dans les études rétrospectives portant sur les deux types de collections péripancréatiques [32-34, 36, 39, 40, 42], l'usage des prothèses métalliques d'apposition luminale était plus fréquent pour le drainage des collections nécrotiques encapsulées et les prothèses en plastique pour les pseudokystes. A noter également les limites liées à l'utilisation de groupes de comparaison historiques, les pratiques ayant pu avoir évoluées au cours des dernières années. Par exemple, dans l'étude de Parihar *et al.*, l'insertion de prothèses de plastique était la norme avant 2015 alors qu'elle a par la suite été utilisée uniquement en cas de récurrences après un drainage avec une prothèse métallique [40]. Mentionnons également que le drainage des collections péripancréatiques repose rarement sur une intervention unique. Plusieurs co-interventions ou interventions additionnelles sont souvent nécessaires, telles que le recours à plusieurs accès de drainage, la combinaison d'une prothèse en plastique et d'une prothèse métallique ou le remplacement d'une prothèse métallique par une prothèse de plastique pour compléter le drainage, la pose d'un drain nasokystique ou percutané, la réalisation d'une nécrosectomie ou d'une chirurgie [15, 52]. Par conséquent, la contribution spécifique de la prothèse aux résultats du traitement peut être difficile à isoler. Par exemple dans l'ECR de Bang *et al.*, un drain nasokystique a été installé lors de la procédure initiale pour une plus grande proportion de patients traités avec des prothèses de plastique (31 % vs 10 %, valeur $p = 0,05$) [30]. C'était également le cas dans une étude rétrospective portant sur le drainage de collections nécrotiques encapsulées ou de pseudokystes où l'usage d'un drain nasokystique est rapporté pour 20 % du groupe prothèses de plastique versus 5 % de celui des prothèses métalliques [34].

Les résultats des études économiques disponibles pour estimer les coûts associés au drainage endoscopique des collections nécrotiques encapsulées et des pseudokystes à l'aide des prothèses métalliques d'apposition luminale comparativement à l'utilisation de prothèses de plastique sont partagés. Les données suggèrent que le coût moyen relié à la procédure initiale réalisée avec une prothèse métallique d'apposition luminale serait soit plus élevé [30] ou similaire [28, 34] à celui des prothèses de plastique. En considérant l'ensemble des coûts reliés aux co-interventions requises, aux ressources matérielles et professionnelles en endoscopie, à l'anesthésie, aux hospitalisations et autres services, le coût moyen serait soit similaire [30, 34] ou plus élevé avec l'usage des prothèses métalliques [44]. Mentionnons que ces résultats doivent être interprétés avec prudence, en raison de plusieurs limites méthodologiques et en l'absence d'études à plus grande échelle. À l'heure actuelle, peu d'organisations ou sociétés savantes se sont prononcées sur la place des prothèses métalliques d'apposition luminale. Certains experts estiment que les prothèses métalliques d'apposition luminale permettraient de diminuer le temps requis pour la procédure endoscopique initiale de même que le recours aux méthodes de débridement et de drainage subséquentes [45]. D'autres suggèrent d'utiliser une prothèse de plastique à double queue de cochon et de considérer l'utilisation d'une prothèse métallique après avoir exclu la présence d'un syndrome de déconnection canalaire pancréatique et lorsque la durée d'insertion envisagée ne dépasse pas six semaines [47, 48].

Diverses techniques d'endoscopie digestive thérapeutiques ont été développées au cours des dernières années. Parmi celles-ci, l'insertion d'une prothèse biliaire sous échoendoscopie est devenue la méthode la plus répandue dans les centres spécialisés pour le drainage des collections péripancréatiques matures [14]. Plus récemment, des prothèses métalliques d'apposition luminale ont été mises en marché comme alternative aux prothèses de plastique habituellement utilisées. Les études disponibles pour l'évaluation de ces prothèses sont à ce jour encore limitées en nombre et en qualité. Malgré plusieurs lacunes méthodologiques incluant la disponibilité d'un seul ECR, les résultats suggèrent néanmoins que pour le drainage des collections nécrotiques encapsulées et des pseudokystes, les prothèses métalliques d'apposition luminale seraient aussi efficaces et possiblement associées à une réduction d'évènements indésirables et du nombre d'interventions additionnelles réalisées. Des données complémentaires seraient toutefois requises pour confirmer ces résultats, mieux cibler les indications et estimer les coûts associés à leur utilisation sur l'ensemble de la trajectoire de soins.

RÉFÉRENCES

- [1] Forsmark CE, Baillie J. AGA Institute technical review on acute pancreatitis. *Gastroenterology*. 2007; 132(5): 2022-44.
- [2] Whitcomb DC. Clinical practice. Acute pancreatitis. *N Engl J Med*. 2006; 354(20): 2142-50.
- [3] Gaisano HY, Gorelick FS. New insights into the mechanisms of pancreatitis. *Gastroenterology*. 2009; 136(7): 2040-4.
- [4] Foster BR, Jensen KK, Bakis G, Shaaban AM, Coakley FV. Revised Atlanta Classification for Acute Pancreatitis: A Pictorial Essay-Erratum. *Radiographics*. 2019; 39(3): 912.
- [5] Jacques J. Prise en charge des collections post pancréatites. *Post'U*. 2018: 103-4.
- [6] Pitkäranta P, Haapiainen R, Kivisaari L, Schröder T. Diagnostic evaluation and aggressive surgical approach in bleeding pseudoaneurysms associated with pancreatic pseudocysts. *Scand J Gastroenterol*. 1991; 26(1): 58-64.
- [7] Shah A, Denicola R, Edirisuriya C, Siddiqui AA. Management of Inflammatory Fluid Collections and Walled-Off Pancreatic Necrosis. *Curr Treat Options Gastroenterol*. 2017; 15(4): 576-86.
- [8] Khan MA, Hammad T, Khan Z, Lee W, Gaidhane M, Tyberg A, et al. Endoscopic versus percutaneous management for symptomatic pancreatic fluid collections: a systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open*. 2018; 6(4): E474-e83.
- [9] Keane MG, Sze SF, Cieplik N, Murray S, Johnson GJ, Webster GJ, et al. Endoscopic versus percutaneous drainage of symptomatic pancreatic fluid collections: a 14-year experience from a tertiary hepatobiliary centre. *Surg Endosc*. 2016; 30(9): 3730-40.
- [10] Hookey LC, Debroux S, Delhaye M, Arvanitakis M, Le Moine O, Devière J. Endoscopic drainage of pancreatic-fluid collections in 116 patients: a comparison of etiologies, drainage techniques, and outcomes. *Gastrointest Endosc*. 2006; 63(4): 635-43.
- [11] Antillon MR, Shah RJ, Stiegmann G, Chen YK. Single-step EUS-guided transmural drainage of simple and complicated pancreatic pseudocysts. *Gastrointest Endosc*. 2006; 63(6): 797-803.
- [12] Krüger M, Schneider AS, Manns MP, Meier PN. Endoscopic management of pancreatic pseudocysts or abscesses after an EUS-guided 1-step procedure for initial access. *Gastrointest Endosc*. 2006; 63(3): 409-16.
- [13] Binmoeller KF. EUS-Guided Drainage of Pancreatic Fluid Collections Using Fully Covered Self-Expandable Metal Stents. *Gastroenterol Hepatol (N Y)*. 2013; 9(7): 442-4.
- [14] Muthusamy VR, Chandrasekhara V, Acosta RD, Bruining DH, Chathadi KV, Eloubeidi MA, et al. The role of endoscopy in the diagnosis and treatment of inflammatory pancreatic fluid collections. *Gastrointest Endosc*. 2016; 83(3): 481-8.
- [15] Seifert H, Biermer M, Schmitt W, Jürgensen C, Will U, Gerlach R, et al. Transluminal endoscopic necrosectomy after acute pancreatitis: a multicentre study with long-term follow-up (the GEPARD Study). *Gut*. 2009; 58(9): 1260-6.
- [16] Aghdassi A, Simon P, Pickartz T, Budde C, Skube ME, Lerch MM. Endoscopic management of complications of acute pancreatitis: an update on the field. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2018; 12(12): 1207-18.
- [17] Park CH, Park SW, Nam E, Jung JH, Jo JH. Comparative efficacy of stents in endoscopic ultrasonography-guided peripancreatic fluid collection drainage: A systematic review and network meta-analysis. *J Gastroenterol Hepatol*. 2020; 35(6): 941-52.
- [18] Kung J, Chiappelli F, Cajulis OO, Avezova R, Kossan G, Chew L, et al. From Systematic Reviews to Clinical Recommendations for Evidence-Based Health Care: Validation of Revised Assessment of Multiple Systematic Reviews (R-AMSTAR) for Grading of Clinical Relevance. *Open Dent J*. 2010; 4: 84-91.
- [19] Brouwers MC, Kho ME, Browman GP, Burgers JS, Cluzeau F, Feder G, et al. AGREE II: advancing guideline development, reporting and evaluation in health care. *CMAJ*. 2010; 182(18): E839-42.
- [20] Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval. Guide méthodologique – Démarche d'évaluation et étapes de réalisation d'un projet d'ETMIS. Québec, 30 p. 2019.
- [21] Al Lehibi A, Al Jabri A, Abbarh S, Al Balkhi A, Al Otaibi N, Almasoudi T, et al. Peripancreatic fluid collections, plastic stents, and different sub-types of metal stents: Where does the evidence land? *Saudi J Gastroenterol*. 2020.
- [22] Shin HC, Cho CM, Jung MK, Yeo SJ. Comparison of Clinical Outcomes between Plastic Stent and Novel Lumen-apposing Metal Stent for Endoscopic Ultrasound-Guided Drainage of Peripancreatic Fluid Collections. *Clin Endosc*. 2019; 52(4): 353-9.
- [23] Saunders R, Ramesh J, Cicconi S, Evans J, Yip VS, Raraty M, et al. A systematic review and meta-analysis of metal versus plastic stents for drainage of pancreatic fluid collections: metal stents are advantageous. *Surg Endosc*. 2019; 33(5): 1412-25.

- [24] Kadah A, Khoury T, Mari A, Mahamid M, Sbeit W. Lumen-apposing metal stents in interventional endoscopy: a state-of-the-art review with focus on technical and clinical successes and complications. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2020; 32(1): 1-9.
- [25] Han D, Inamdar S, Lee CW, Miller LS, Trindade AJ, Sejpal DV. Lumen Apposing Metal Stents (LAMs) for Drainage of Pancreatic and Gallbladder Collections: A Meta-analysis. *J Clin Gastroenterol*. 2018; 52(9): 835-44.
- [26] Bazerbachi F, Sawas T, Vargas EJ, Prokop LJ, Chari ST, Gleeson FC, et al. Metal stents versus plastic stents for the management of pancreatic walled-off necrosis: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc*. 2018; 87(1): 30-42.e15.
- [27] Mohan BP, Jayaraj M, Asokkumar R, Shakhatreh M, Pahal P, Ponnada S, et al. Lumen apposing metal stents in drainage of pancreatic walled-off necrosis, are they any better than plastic stents? A systematic review and meta-analysis of studies published since the revised Atlanta classification of pancreatic fluid collections. *Endosc Ultrasound*. 2019; 8(2): 82-90.
- [28] Mukai S, Itoi T, Baron TH, Sofuni A, Itokawa F, Kurihara T, et al. Endoscopic ultrasound-guided placement of plastic vs. biflanged metal stents for therapy of walled-off necrosis: a retrospective single-center series. *Endoscopy*. 2015; 47(1): 47-55.
- [29] Siddiqui AA, Kowalski TE, Loren DE, Khalid Ay, Soomro A, Mazhar SM, et al. Fully covered self-expanding metal stents versus lumen-apposing fully covered self-expanding metal stent versus plastic stents for endoscopic drainage of pancreatic walled-off necrosis: clinical outcomes and success. *Gastrointest Endosc*. 2017; 85(4): 758-65.
- [30] Bang JY, Navaneethan U, Hasan MK, Sutton B, Hawes R, Varadarajulu S. Non-superiority of lumen-apposing metal stents over plastic stents for drainage of walled-off necrosis in a randomised trial. *Gut*. 2019; 68(7): 1200-9.
- [31] Fasullo M, Al-Azzawi Y, Kheder J, Abergel J, Wassef W. Comparing efficacy of lumen-apposing stents to plastic stents in the endoscopic management of mature peripancreatic fluid collections: a single-center experience. *Clin Exp Gastroenterol*. 2018; 11: 249-54.
- [32] Lang GD, Fritz C, Bhat T, Das KK, Murad FM, Early DS, et al. EUS-guided drainage of peripancreatic fluid collections with lumen-apposing metal stents and plastic double-pigtail stents: comparison of efficacy and adverse event rates. *Gastrointest Endosc*. 2018; 87(1): 150-7.
- [33] Brimhall B, Han S, Tatman PD, Clark TJ, Wani S, Brauer B, et al. Increased Incidence of Pseudoaneurysm Bleeding With Lumen-Apposing Metal Stents Compared to Double-Pigtail Plastic Stents in Patients With Peripancreatic Fluid Collections. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2018; 16(9): 1521-8.
- [34] Bang JY, Hasan MK, Navaneethan U, Sutton B, Frandah W, Siddique S, et al. Lumen-apposing metal stents for drainage of pancreatic fluid collections: When and for whom? *Dig Endosc*. 2017; 29(1): 83-90.
- [35] Wang L, Elhanafi S, Storm AC, Topazian MD, Majumder S, Abu Dayyeh BK, et al. Impact of disconnected pancreatic duct syndrome on endoscopic ultrasound-guided drainage of pancreatic fluid collections. *Endoscopy*. 2020.
- [36] Chen YI, Yang J, Friedland S, Holmes I, Law R, Hosmer A, et al. Lumen apposing metal stents are superior to plastic stents in pancreatic walled-off necrosis: a large international multicenter study. *Endosc Int Open*. 2019; 7(3): E347-e54.
- [37] Rana SS, Sharma R, Dhalaria L, Gupta R. Efficacy and safety of plastic versus lumen-apposing metal stents for transmural drainage of walled-off necrosis: a retrospective single-center study. *Ann Gastroenterol*. 2020; 33(4): 426-32.
- [38] Cho IR, Chung MJ, Jo JH, Lee HS, Park JY, Bang S, et al. A novel lumen-apposing metal stent with an anti-reflux valve for endoscopic ultrasound-guided drainage of pseudocysts and walled-off necrosis: A pilot study. *PLoS One*. 2019; 14(9): e0221812.
- [39] Kayal A, Taghizadeh N, Ishikawa T, Gonzalez-Moreno E, Bass S, Cole MJ, et al. Endosonography-guided transmural drainage of pancreatic fluid collections: comparative outcomes by stent type. *Surg Endosc*. 2020.
- [40] Parihar V, Basir Y, Nally D, Mellotte G, Manoharan T, Walker C, et al. A novel value-based scoring system for endoscopic ultrasound-guided drainage of pancreatic fluid collections: a single-centre comparative study of plastic and lumen-apposing metal stents (NOVA study). *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2020.
- [41] Yang J, Chen YI, Friedland S, Holmes I, Pajji C, Law R, et al. Lumen-apposing stents versus plastic stents in the management of pancreatic pseudocysts: a large, comparative, international, multicenter study. *Endoscopy*. 2019; 51(11): 1035-43.
- [42] Wang Z, Zhao S, Meng Q, Wang S, Chen Y, Wang F, et al. Comparison of three different stents for endoscopic ultrasound-guided drainage of pancreatic fluid collection: A large retrospective study. *J Gastroenterol Hepatol*. 2019; 34(4): 791-8.

- [43] Ali SE, Benrajab K, Mardini H, Su L, Gabr M, Frandah WM. Anchoring lumen-apposing metal stent with coaxial plastic stent for endoscopic ultrasound-guided drainage of pancreatic fluid collections: any benefit? *Ann Gastroenterol*. 2019; 32(6): 620-5.
- [44] Chen YI, Barkun AN, Adam V, Bai G, Singh VK, Bukhari M, et al. Cost-effectiveness analysis comparing lumen-apposing metal stents with plastic stents in the management of pancreatic walled-off necrosis. *Gastrointest Endosc*. 2018; 88(2): 267-76.e1.
- [45] Baron TH, DiMaio CJ, Wang AY, Morgan KA. American Gastroenterological Association Clinical Practice Update: Management of Pancreatic Necrosis. *Gastroenterology*. 2020; 158(1): 67-75.e1.
- [46] Sharaiha RZ, Tyberg A, Khashab MA, Kumta NA, Karia K, Nieto J, et al. Endoscopic Therapy With Lumen-apposing Metal Stents Is Safe and Effective for Patients With Pancreatic Walled-off Necrosis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2016; 14(12): 1797-803.
- [47] Arvanitakis M, Dumonceau JM, Albert J, Badaoui A, Bali MA, Barthet M, et al. Endoscopic management of acute necrotizing pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) evidence-based multidisciplinary guidelines. *Endoscopy*. 2018; 50(5): 524-46.
- [48] Dumonceau JM, Delhaye M, Tringali A, Arvanitakis M, Sanchez-Yague A, Vaysse T, et al. Endoscopic treatment of chronic pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline - Updated August 2018. *Endoscopy*. 2019; 51(2): 179-93.
- [49] Hammad T, Khan MA, Alastal Y, Lee W, Nawras A, Ismail MK, et al. Efficacy and Safety of Lumen-Apposing Metal Stents in Management of Pancreatic Fluid Collections: Are They Better Than Plastic Stents? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dig Dis Sci*. 2018; 63(2): 289-301.
- [50] Bang JY, Hawes R, Bartolucci A, Varadarajulu S. Efficacy of metal and plastic stents for transmural drainage of pancreatic fluid collections: a systematic review. *Dig Endosc*. 2015; 27(4): 486-98.
- [51] Bapaye A, Dubale NA, Sheth KA, Bapaye J, Ramesh J, Gadhikar H, et al. Endoscopic ultrasonography-guided transmural drainage of walled-off pancreatic necrosis: Comparison between a specially designed fully covered bi-flanged metal stent and multiple plastic stents. *Dig Endosc*. 2017; 29(1): 104-10.
- [52] Gkolfakis P, Bourguignon A, Arvanitakis M, Baudewyns A, Eisendrath P, Blero D, et al. Indwelling double-pigtail plastic stents for treating disconnected pancreatic duct syndrome-associated peri-pancreatic fluid collections: long-term safety and efficacy. *LID - 10.1055/a-1319-5093 [doi]. (1438-8812 (Electronic))*.
- [53] Pelaez-Luna M, Vege Ss Fau - Petersen BT, Petersen Bt Fau - Chari ST, Chari St Fau - Clain JE, Clain Je Fau - Levy MJ, Levy Mj Fau - Pearson RK, et al. Disconnected pancreatic duct syndrome in severe acute pancreatitis: clinical and imaging characteristics and outcomes in a cohort of 31 cases. (1097-6779 (Electronic)).
- [54] Watanabe Y, Ueda K, Nakamura S, Endo S, Kozono S, Nishihara K, et al. Endoscopic Transpapillary Pancreatic Duct Stent Placement for Symptomatic Peripancreatic Fluid Collection Caused by Clinically Relevant Postoperative Pancreatic Fistula After Distal Pancreatectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2019; 29(4): 261-6.