

- [32] Green AD, Belkind-Gerson J, Surjanhata BC, et al. Wireless motility capsule test in children with upper gastrointestinal symptoms[J]. J Pediatr, 2013, 162(6): 1181-1187. DOI: 10.1016/j.jpeds.2012.11.040.
- [33] Williams RE, Bauman WA, Spungen AM, et al. SmartPill technology provides safe and effective assessment of gastrointestinal function in persons with spinal cord injury[J]. Spinal Cord, 2012, 50(1):81-84. DOI: 10.1038/sc.2011.92.
- [34] Gelfond D, Ma C, Semler J, et al. Intestinal pH and gastrointestinal transit profiles in cystic fibrosis patients measured by wireless motility capsule[J]. Dig Dis Sci, 2013, 58(8):2275-2281. DOI: 10.1007/s10620-012-2209-1.
- [35] Rauch S, Krueger K, Turan A, et al. Use of wireless motility capsule to determine gastric emptying and small intestinal transit times in critically ill trauma patients[J]. J Crit Care, 2012, 27(5):534.e7-12. DOI: 10.1016/j.jcrc.2011.12.002.
- [36] Su A, Gandhi R, Barlow C, et al. Utility of the wireless motility capsule and lactulose breath testing in the evaluation of patients with Parkinson's disease who present with functional gastrointestinal symptoms[J]. BMJ Open Gastroenterol, 2017, 4(1): e000132. DOI: 10.1136/bmjgast-2017-000132.
- [37] van Beekum CJ, Esmann A, Heinze F, et al. Safety and suitability of the SmartPill® after abdominal surgery: results of the prospective, two-armed, open-label PIDuSA trial[J]. Eur Surg Res, 2021, 62(2):88-96. DOI: 10.1159/000515736.
- [38] Saad RJ. The wireless motility capsule: a one-stop shop for the evaluation of GI motility disorders[J]. Curr Gastroenterol Rep, 2016, 18(3):14. DOI: 10.1007/s11894-016-0489-x.
- [39] Saad RJ, Hasler WL. A technical review and clinical assessment of the wireless motility capsule[J]. Gastroenterol Hepatol (N Y), 2011, 7(12):795-804.
- [40] Hasler WL. The use of SmartPill for gastric monitoring[J]. Expert Rev Gastroenterol Hepatol, 2014, 8(6): 587-600. DOI: 10.1586/17474124.2014.922869.
- [41] Hasler WL, May KP, Wilson LA, et al. Relating gastric scintigraphy and symptoms to motility capsule transit and pressure findings in suspected gastroparesis[J]. Neurogastroenterol Motil, 2018, 30(2). DOI:10.1111/nmo.13196.
- [42] Wang YT, Mohammed SD, Farmer AD, et al. Regional gastrointestinal transit and pH studied in 215 healthy volunteers using the wireless motility capsule: influence of age, gender, study country and testing protocol[J]. Aliment Pharmacol Ther, 2015, 42(6):761-772. DOI:10.1111/apt.13329.

内镜治疗感染性胰腺坏死术后并发症的研究进展

刘晓蝶¹ 杨建锋²

¹浙江中医药大学第四临床医学院, 杭州 310000; ²杭州市第一人民医院消化内科 浙江省中西医结合胆胰疾病重点实验室, 杭州 310006

通信作者: 杨建锋, Email: yjf3303@zju.edu.cn

【摘要】 感染性胰腺坏死是重症急性胰腺炎的严重并发症, 危及患者生命, 多见于病程后期。以内镜下引流术和坏死组织清创术为代表的微创干预是临床治疗感染性胰腺坏死的一线方案, 但相关不良事件发生率高, 如何预防及高效处理并发症亟待解决。本文就内镜治疗感染性胰腺坏死的相关并发症以及干预措施作一综述。

【关键词】 手术后并发症; 感染性胰腺坏死; 内镜治疗; 干预措施

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目 (2021ZH003, 2021441076); 杭州市科技发展计划项目 (202004A14); 杭州市医学重点学科 (0020190001)

Research progress in complications of endoscopic treatment for infected pancreatic necrosis

Liu Xiaodie¹, Yang Jianfeng²

¹The Fourth Clinical Medical College of Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310000, China;

²Department of Gastroenterology, Hangzhou First People's Hospital; Zhejiang Key Laboratory of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine for Biliary and Pancreatic Diseases, Hangzhou 310006, China

Corresponding author: Yang Jianfeng, Email: yjf3303@zju.edu.cn

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20230220-00453

收稿日期 2023-02-20 本文编辑 许文立 唐涌进

引用本文: 刘晓蝶, 杨建锋. 内镜治疗感染性胰腺坏死术后并发症的研究进展[J]. 中华消化内镜杂志, 2023, 40(12): 1036-1040. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20230220-00453.



感染性胰腺坏死(infected pancreatic necrosis, IPN)是急性胰腺炎的局部并发症之一,通常继发于胰腺假性囊肿或包裹性坏死^[1],因进展迅速、病情复杂、早期诊断及干预困难,成为急性胰腺炎患者死亡的主要原因之一,病死率可达20%~30%^[2]。当患者出现脓毒症的临床征象,如发热>38℃、持续性全身炎症反应综合征、临床情况恶化或无改善,或CT发现胰腺和(或)胰周组织中存在气体时,应怀疑IPN。CT或超声引导下细针吸取细胞学检查是诊断IPN的金标准,但存在20%~25%的假阴性率^[3]。

内镜技术的临床应用越来越广,以内镜下引流术和坏死组织清除术为重要组成部分的内镜微创干预成为临床治疗IPN的首选治疗策略^[2]。然而,内镜治疗IPN尚不能避免出血、穿孔、胰瘘等并发症发生,甚至会加重器官衰竭^[4],严重影响患者预后,延长住院时间,降低患者生活质量,因此如何降低并发症的发生风险成为临床亟须解决的问题。本文旨在对内镜治疗IPN的相关并发症以及干预措施进行综述。

一、内镜治疗方式

超声内镜(endoscopic ultrasound, EUS)引导下引流清创技术基本成熟、疗效肯定,已被广泛用于IPN的治疗。根据操作方式不同,可以分为内镜腔内引流术和内镜直视下坏死组织清除术。内镜腔内引流术是指在EUS引导下确定感染病灶的位置和大小,确定穿刺点后通过胃或十二指肠壁穿刺脓肿,最后通过导丝释放支架或联合鼻囊管引流。当IPN坏死固体组织过多时,单纯依靠支架很难彻底引流,这时内镜直视下坏死组织清除术就显得十分重要。内镜直视下坏死组织清除术多在坏死腔穿刺成功后留置导丝,沿导丝置入囊肿切开刀扩张窦道。内镜通路建立后即可进入坏死腔,通过网篮、圈套器、鼠齿钳等器械清理坏死物,并反复用生理盐水或过氧化氢溶液冲洗脓腔,术后留置支架引流。双蘑菇头金属支架(lumen apposing metal stents, LAMS),其双凸缘外形和宽直径可提供较好的内镜入路;而双猪尾塑料支架(double pigtail plastic stents, DPPS)口径小,再次清创时多需要重新扩张窦道。支架的置入有利于后续分次重复进行内镜直视下坏死组织清除术直到坏死组织基本清除。由于内镜治疗IPN需要多个步骤以及多次重复干预(中位数为3~7次),在治疗过程中不良事件发生率高低不一,可达10%~40%^[5-6]。

二、内镜治疗时机

大多数临床指南和专家共识建议推迟侵入性干预时间,以IPN坏死物被完全包裹为宜,通常需要3~4周^[7-8]。2021年荷兰胰腺炎研究小组发表的一项多中心随机试验发现对于减少IPN患者的并发症,立即引流(<4周)并不优于延期引流(≥4周),接受早期干预的患者反而需要更多的侵入性干预,导致并发症风险增加,住院时间延长,死亡率可能更高^[9]。一项Meta分析显示推迟侵入性治疗(4周后)可以显著降低死亡率^[10]。

然而对于病情不稳定或迅速恶化的IPN患者,囊壁成

熟前的早期干预是不可避免的。有专家质疑延迟4周干预治疗的可靠性,因为高达30%的患者在此前就出现了感染并发症,因此需要更早地干预以控制感染源^[11]。Yan等^[12]进行一项多中心随机实验,发现立即干预组(放置LAMS后立即行内镜直视下坏死组织清除术)和延迟干预组(1~2周等囊壁成熟后行内镜直视下坏死组织清除术)的操作相关不良反应没有显著差异,但是立即干预组患者胰腺坏死消退更早。一项纳入742例IPN患者的Meta分析显示,与延迟干预相比,早期干预并不会增加出血以及新发器官衰竭的发生率和住院死亡率,但会导致胃肠道瘘或穿孔发生率增加($OR=1.65$, 95% CI : 1.03~2.62, $P=0.04$)以及住院时间显著延长($MD=10.25$, 95% CI : 0.41~20.10, $P=0.04$)^[13]。目前对IPN的最佳内镜干预时机尚有争议,如何准确判断患者是否需要早期干预也是一大难题。

三、并发症及干预措施

1. 出血

出血作为内镜治疗最常见的并发症^[4,14],也是导致患者转为开放手术的主要原因,在IPN治疗中同样不少见,总发生率为15%~30%,多发生于穿刺扩张以及坏死腔清创过程中。发生出血的风险与假性动脉瘤形成、引流支架类型、支架留置时长、胰腺周围血管情况、操作者经验等有关。

假性动脉瘤破裂是一种较罕见的胰腺炎并发症,发生率为1.3%~10%,常引起腹腔大出血,病死率可高达30%~50%^[15]。Abdallah等^[16]研究发现与未接受内镜腔内引流的患者相比,接受内镜腔内引流的患者假性动脉瘤形成得更早(44 d比85 d, $P=0.02$),这可能是由于支架和炎性坏死物与暴露动脉的不断摩擦导致的。同时该研究发现感染性坏死并不会增加假性动脉瘤的发生率(55%比43.6%, $P=0.17$),但两者之间的联系仍缺乏大样本研究来进一步证实。血管造影栓塞术为假性动脉瘤出血患者的一线治疗方法,成功率可达97%,只有当栓塞术不可行或失败时,才有必要进行手术治疗,如动脉结扎术加引流术或胰腺部分切除术。

内镜治疗中常需用到各种材料的支架,其中新型的LAMS具有直径大、抗移位、可直接行内镜直视下坏死组织清除术、所需干预次数少等优点,常用于胰腺坏死引流,特别是包裹性坏死引流,技术和临床成功率很高,但其出血发生率显著高于塑料支架。Lang等^[17]比较了使用DPPS和LAMS引流的疗效和并发症发生率,发现DPPS组只有1%的出血率,而LAMS组出血率达21%($P=0.0003$)。这可能是由于LAMS直径大,引流速度快,导致坏死腔迅速塌陷,周围血管暴露,同时长时间的支架接触和移动导致血管进一步侵蚀和破裂,引起急性严重出血。同样的, Fugazza等^[18]进行一项国际多中心的回顾性研究,对使用LAMS行胰周积液引流的328例患者进行随访,发现出血是术后最常见的并发症,占有并发症的27.8%,而且多发生于术后早期(<14 d)。考虑到出血可能与支架留置时间有关,多项研究建议支架植入术后3~4周提前移除LAMS,可防止术后

迟发性出血^[3,18-20]。Bang 等^[20]在一项随机试验中发现 3 例患者在 LAMS 放置后 3 周($n=1$)和 5 周($n=2$)出现严重的消化道出血,因此建议接受 LAMS 治疗的患者在 3 周后复查 CT 或腹部超声,如引流成功,可移除支架。Ahmad 等^[19]研究发现 65.3% 的出血事件发生在 3 周内,建议术后第 2~3 周即行 CT 检查以评估引流情况,如引流成功且患者的临床症状有所改善,则在不久后取出支架,否则予以更换 DPPS。

宋英晓等^[21]报道 1 例内镜治疗术后出现消化道出血和休克等危重情况的 IPN 病例。其出血是因为碘造影剂过敏,术前未能行增强 CT 检查来全面评估胰腺周围血管情况,而在脓肿引流后血管受囊液侵蚀导致的。另外,目前对行内镜直视下坏死组织清除术时完全去除坏死物的必要性也存有争议,因为彻底去除坏死物可能会增加出血风险。

在出现感染性胰腺坏死时,减少内镜相关出血事件还需要更标准化的治疗方案,包括术前准备(患者抗凝和凝血异常处理、血管情况评估、引流术式选择)、术中规范化操作(支架选择、生命体征监测)和术后管理(早期复查、早期支架移除、更换塑料支架)等。术中出现少量渗血时,大多可自行停止;持续性出血时临床上通常选择在内镜下进行电凝、肾上腺素注射、球囊压迫或止血夹夹闭止血,必要时行动脉栓塞术,无效者立即转外科手术治疗。同时经验丰富的放射科医师以及外科医师协助可以最大可能地避免出血的发生与医源性脏器损伤,并且有助于做出最佳的处理方案。

2. 支架阻塞和移位

支架阻塞的发生率为 0%~5.2%,甚至达 17.4%^[18,22-24],而支架内阻塞的坏死物可进一步加重感染。坏死囊腔逐渐缩小过程中,支架可能向胃肠道或囊腔移位,进而引起梗阻。支架移位的发生率在 0%~6.8% 之间,近来也有研究报道 21.2% 的支架移位发生率^[25-26]。这两类并发症发生风险都与支架类型有关。

一项 Meta 分析^[24]纳入 2 213 例 IPN 患者,结果显示与 DPPS 相比,金属支架引起的支架阻塞发生率更低,但有更高的支架移位风险,这可能是因为金属支架的大口径允许体积更大的坏死组织通过,潜在地使支架移位,而较小口径的 DPPS 在坏死腔崩塌时仍能留在原位。另外在亚组分析中发现 LAMS 和 DPPS 阻塞发生率差异有统计学意义(7.5% 比 17.4%, $P=0.015$)。但 Chandrasekhara 等^[23]的 Meta 分析则显示了不同结果,他们发现 LAMS 阻塞发生率与 DPPS 无显著差异(3.8% 比 5.2%, $P=0.78$)。LAMS 的长度较短,加上其哑铃型设计,可有效固定支架。一项 Meta 分析显示,LAMS 组移位发生率显著低于 DPPS 组(0.9% 比 2.2%, $P=0.05$)^[25]。Garcia-Alonso 等^[26]回顾性分析 250 例使用 LAMS 患者的长期不良事件,研究发现放置鼻囊管和在 LAMS 内放置辅助 DPPS 为支架移位的独立危险因素。也有数据表明通过在 LAMS 内放置同轴 DPPS 可以改善因坏死物或组织过度生长而导致的支架阻塞^[27]。但另一项研究发现最初引流时放置同轴 DPPS 对患者临床结果、不良事件或干预次数并没有显

著影响^[22]。

支架容易发生移位和阻塞还可能和支架置入时间过长有关,研究发现支架移位和阻塞是最常见的晚期并发症,且支架移位与支架置入较长时间显著相关($P=0.026$)^[18]。因此有研究建议引流后 4 周内取出支架^[28]。其他导致阻塞的原因有坏死固体组织含量、支架位置、支架直径和长度等。以固体组织为主的坏死物引流比单纯脓液引流效果更差,极易阻塞支架,久而久之引起支架移位。临床上建议当患者胰腺坏死部位以液体为主,而固体成分不多时可用塑料支架进行引流。一旦坏死固体成分较多(>30%),金属支架更能有效引流,有 60% 的患者还需行内镜直视下坏死组织清除术,LAMS 因其大直径以及防移位设计成为其首选支架^[4,29]。一项关于 AXIOS 支架相关不良事件的研究发现^[30],经胃放置支架比经十二指肠途径更容易发生支架移位和阻塞。但临床上经十二指肠放置 AXIOS 支架较少,目前还没有更多研究比较两种途径的安全性和有效性。

支架阻塞需要进行支架更换或放置额外支架,放置鼻囊管用生理盐水冲洗坏死腔也可以降低支架阻塞发生率。对于不需要内镜介入的无症状支架移位,可以采用保守治疗。如支架移行到结肠,可利用柔性乙状结肠镜取出。大多数有症状的支架移位在内镜介入治疗后可以得到改善。

3. 胰瘘

胰瘘的发生率在 5% 左右^[4,14,31],可以分为胰外瘘和胰内瘘。较大胰管的破裂是胰瘘形成的根本原因^[32]。IPN 本身坏死范围扩大会侵蚀胰管,同时炎症影响破损胰管修复,造成继发性胰瘘。另外,内镜在 IPN 治疗过程中可能会不同程度地损伤胰管或胰管分支,如果坏死组织清创不彻底,术后胰腺进行性坏死并感染,也会导致胰瘘。胰瘘是导致胰腺假性囊肿或包裹性坏死复发的重要危险因素^[33],常引起病情迁延甚至发展为难治性胰瘘。胰腺假性囊肿是否与主胰管相通同样影响胰瘘愈合^[34]。若相通,则胰管支架置入治疗后效果好,否则需进一步行内镜腔内引流术治疗。胰瘘总的治疗原则是首先考虑保守治疗,采用禁食、营养支持,持续胃肠减压,合理应用抗生素及生长抑素,同时保持支架引流通畅或联合鼻囊管外引流,经保守治疗后约 80% 的外瘘和 40% 的内瘘可自愈。若是合并有胰管破坏或胰管狭窄可行经乳头胰管支架置入术。胰瘘反复经内镜和保守治疗效果不佳者,可择期行外科胰尾切除术或外科内引流术。

4. 穿孔

1%~4% 的患者可发生操作相关的穿孔并发症^[14,23-24,35],多发生于穿刺后造瘘或坏死腔内引流清创时。支架移位也可以导致穿孔,常见于重复内镜干预患者。因 LAMS 容易出现支架埋藏综合征,所以在支架移除时穿孔发生率相对较高。预防穿孔的发生需要提高内镜医师的操作熟练度和精确性,避免穿刺针左右晃动,同时根据患者坏死部位情况选用合适的支架和内镜引流清创方式,减少重复干预次数,有效控制并发症的发生。通过金属夹夹闭和置入金属支架

一般可以解决穿刺部位的穿孔,而坏死腔内穿孔常需外科手术[36]。

5. 其他

支架相关操作会增加 IPN 患者继发医源性感染的风险。研究发现感染是 DPPS 组最常见的并发症,其发生率高于 LAMS 组(6.1% 比 3.2%, $P=0.008$)^[25],可能是因为 DPPS 的狭窄管腔引起支架阻塞,进而加重感染,同时支架移位容易导致感染扩散。除了可以术后预防性使用抗生素之外,在危重、对抗生素治疗无效和具有重大危险因素的患者中,还可以考虑使用抗真菌药物^[37]。空气栓塞较罕见,可以通过 CO₂ 注气系统来预防^[38]。其他并发症还有消化道瘘、切口疝、胆道狭窄、胰腺内外分泌功能不全等^[4,39]。多脏器功能衰竭及脓毒症是导致患者死亡的最常见原因^[40]。

四、总结与展望

目前,内镜升阶梯(Step-up)治疗策略在临床应用广泛,可使部分病人免于手术。然而,内镜相关不良事件的发生率高低不一,严重时可能影响患者预后,同样不容忽视。为减少并发症的发生,IPN 内镜治疗应在有一定操作经验的内镜医师以及放射科和外科等多学科协作下进行。今后还需要更多的临床试验来探究内镜治疗 IPN 相关并发症的危险因素以及最佳干预措施,从而有效预防和处理并发症。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 中华医学会消化病学分会胰腺疾病学组,《中华胰腺病杂志》编委会,《中华消化杂志》编委会. 中国急性胰腺炎诊治指南(2019 年,沈阳)[J]. 临床肝胆病杂志, 2019, 35(12): 2706-2711. DOI:10.3969/j.issn.1001-5256.2019.12.013.
- [2] Baron TH, DiMaio CJ, Wang AY, et al. American gastroenterological association clinical practice update: management of pancreatic necrosis[J]. *Gastroenterology*, 2020, 158(1):67-75.e1. DOI: 10.1053/j.gastro.2019.07.064.
- [3] Arvanitakis M, Dumonceau JM, Albert J, et al. Endoscopic management of acute necrotizing pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) evidence-based multidisciplinary guidelines[J]. *Endoscopy*, 2018, 50(5): 524-546. DOI: 10.1055/a-0588-5365.
- [4] van Brunschot S, van Grinsven J, van Santvoort HC, et al. Endoscopic or surgical step-up approach for infected necrotizing pancreatitis: a multicentre randomised trial[J]. *Lancet*, 2018, 391(10115): 51-58. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32404-2.
- [5] 陈丽娟,钟宁,郭志国,等. 内镜清创术对急性胰腺炎包裹性坏死并感染的疗效观察(含视频)[J]. 中华消化内镜杂志, 2019, 36(7): 514-517. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2019.07.013.
- [6] Easler JJ. The role of endoscopic therapy in the minimally invasive management of pancreatic necrosis[J]. *Korean J Intern Med*, 2021, 36(1):32-44. DOI: 10.3904/kjim.2020.542.
- [7] Leppäniemi A, Tolonen M, Tarasconi A, et al. 2019 WSES guidelines for the management of severe acute pancreatitis[J]. *World J Emerg Surg*, 2019, 14: 27. DOI: 10.1186/s13017-019-0247-0.
- [8] Bezmarević M, van Dijk SM, Voermans RP, et al. Management of (peri)pancreatic collections in acute pancreatitis[J]. *Visc Med*, 2019, 35(2):91-96. DOI: 10.1159/000499631.
- [9] Boxhoorn L, van Dijk SM, van Grinsven J, et al. Immediate versus postponed intervention for infected necrotizing pancreatitis[J]. *N Engl J Med*, 2021, 385(15):1372-1381. DOI: 10.1056/NEJMoa2100826.
- [10] Ricci C, Pagano N, Ingaldi C, et al. Treatment for infected pancreatic necrosis should be delayed, possibly avoiding an open surgical approach: a systematic review and network meta-analysis[J]. *Ann Surg*, 2021, 273(2): 251-257. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003767.
- [11] Rana SS, Gupta R, Kang M, et al. Percutaneous catheter drainage followed by endoscopic transluminal drainage/necrosectomy for treatment of infected pancreatic necrosis in early phase of illness[J]. *Endosc Ultrasound*, 2018, 7(1):41-47. DOI: 10.4103/eus.eus_94_17.
- [12] Yan L, Dargan A, Nieto J, et al. Direct endoscopic necrosectomy at the time of transmural stent placement results in earlier resolution of complex walled-off pancreatic necrosis: results from a large multicenter United States trial[J]. *Endosc Ultrasound*, 2019, 8(3): 172-179. DOI: 10.4103/eus.eus_108_17.
- [13] Gao L, Zhang H, Li G, et al. The clinical outcome from early versus delayed minimally invasive intervention for infected pancreatic necrosis: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Gastroenterol*, 2022, 57(6): 397-406. DOI: 10.1007/s00535-022-01876-6.
- [14] van Brunschot S, Fockens P, Bakker OJ, et al. Endoscopic transluminal necrosectomy in necrotizing pancreatitis: a systematic review[J]. *Surg Endosc*, 2014, 28(5): 1425-1438. DOI: 10.1007/s00464-013-3382-9.
- [15] Maatman TK, Heimberger MA, Lewellen KA, et al. Visceral artery pseudoaneurysm in necrotizing pancreatitis: incidence and outcomes[J]. *Can J Surg*, 2020, 63(3): E272-277. DOI: 10.1503/cjs.009519.
- [16] Abdallah M, Vantanasiri K, Young S, et al. Visceral artery pseudoaneurysms in necrotizing pancreatitis: risk of early bleeding with lumen-apposing metal stents[J]. *Gastrointest Endosc*, 2022, 95(6): 1150-1157. DOI: 10.1016/j.gie.2021.11.030.
- [17] Lang GD, Fritz C, Bhat T, 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[J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 87(1): 150-157. DOI: 10.1016/j.gie.2017.06.029.
- [18] Fugazza A, Sethi A, Trindade AJ, et al. International multicenter comprehensive analysis of adverse events associated with lumen-apposing metal stent placement for pancreatic fluid collection drainage[J]. *Gastrointest Endosc*, 2020, 91(3):574-583. DOI: 10.1016/j.gie.2019.11.021.
- [19] Ahmad W, Fehmi SA, Savides TJ, et al. Protocol of early lumen apposing metal stent removal for pseudocysts and walled off necrosis avoids bleeding complications[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2020, 55(2):242-247. DOI: 10.1080/00365521.2019.1710246.
- [20] Bang JY, Navaneethan U, Hasan MK, et al. Non-superiority of lumen-apposing metal stents over plastic stents for drainage of walled-off necrosis in a randomised trial[J]. *Gut*, 2019, 68(7): 1200-1209. DOI: 10.1136/gutjnl-2017-315335.
- [21] 宋英晓,张平平,董元航,等. 重症急性胰腺炎合并出血性休

- 克和感染性休克[J]. 中华消化杂志, 2021, 41(3): 203-206. DOI: 10.3760/cma.j.cn311367-20200527-00352.
- [22] Shamah SP, Sahakian AB, Chapman CG, et al. Double pigtail stent placement as an adjunct to lumen-apposing metal stents for drainage of pancreatic fluid collections may not affect outcomes: a multicenter experience[J]. Endosc Ultrasound, 2022, 11(1): 53-58. DOI: 10.4103/EUS-D-21-00030.
- [23] Chandrasekhara V, Barthet M, Devière J, et al. Safety and efficacy of lumen-apposing metal stents versus plastic stents to treat walled-off pancreatic necrosis: systematic review and meta-analysis[J]. Endosc Int Open, 2020, 8(11): E1639-1653. DOI: 10.1055/a-1243-0092.
- [24] Bazerbachi F, Sawas T, Vargas EJ, et al. Metal stents versus plastic stents for the management of pancreatic walled-off necrosis: a systematic review and meta-analysis[J]. Gastrointest Endosc, 2018, 87(1): 30-42. e15. DOI: 10.1016/j.gie.2017.08.025.
- [25] Guzmán-Calderón E, Chacaltana A, Díaz R, et al. Head-to-head comparison between endoscopic ultrasound guided lumen apposing metal stent and plastic stents for the treatment of pancreatic fluid collections: a systematic review and meta-analysis[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2022, 29(2): 198-211. DOI: 10.1002/jhbp.1008.
- [26] Garcia-Alonso FJ, Sanchez-Ocana R, Peñas-Herrero I, et al. Cumulative risks of stent migration and gastrointestinal bleeding in patients with lumen-apposing metal stents[J]. Endoscopy, 2018, 50(4): 386-395. DOI: 10.1055/a-0581-9040.
- [27] Puga M, Consiglieri CF, Busquets J, et al. Safety of lumen-apposing stent with or without coaxial plastic stent for endoscopic ultrasound-guided drainage of pancreatic fluid collections: a retrospective study[J]. Endoscopy, 2018, 50(10): 1022-1026. DOI: 10.1055/a-0582-9127.
- [28] Pausawasdi N, Rugivarodom M, Rujirachun P, et al. Effectiveness and safety of a single 7-French plastic stent for endoscopic ultrasound-guided pancreatic pseudocyst drainage and long-term follow-up outcomes[J]. J Med Ultrasound, 2021, 29(4): 250-257. DOI: 10.4103/JMU.JMU_148_20.
- [29] Ke L, Mao W, Zhou J, et al. Stent-assisted percutaneous endoscopic necrosectomy for infected pancreatic necrosis: technical report and a pilot study[J]. World J Surg, 2019, 43(4): 1121-1128. DOI: 10.1007/s00268-018-04878-9.
- [30] Ramai D, Facciorusso A, DeLuca M, et al. Adverse events associated with AXIOS stents: Insights from the manufacturer and user facility device experience database[J]. Endosc Ultrasound, 2022, 11(3): 231-236. DOI: 10.4103/EUS-D-21-00096.
- [31] van Brunschot S, Hollemans RA, Bakker OJ, et al. Minimally invasive and endoscopic versus open necrosectomy for necrotising pancreatitis: a pooled analysis of individual data for 1980 patients[J]. Gut, 2018, 67(4): 697-706. DOI: 10.1136/gutjnl-2016-313341.
- [32] Boxhoorn L, Timmerhuis HC, Verdonk RC, et al. Diagnosis and treatment of pancreatic duct disruption or disconnection: an international expert survey and case vignette study[J]. HPB (Oxford), 2021, 23(8): 1201-1208. DOI: 10.1016/j.hpb.2020.11.1148.
- [33] 中华医学会消化内镜学分会 ERCP 学组, 中国医师协会内镜医师分会, 北京医学会消化内镜学分会. 中国胰腺消化内镜诊治专家共识(2020, 北京)[J]. 中华消化内镜杂志, 2021, 38(4): 276-287. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20201208-00952.
- [34] 刘博伟, 王伟, 施新岗, 等. 经内镜逆行胰管支架引流术治疗胰腺炎的临床价值[J]. 中华消化内镜杂志, 2019, 36(6): 407-410. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2019.06.005.
- [35] Albers D, Meining A, Hann A, et al. Direct endoscopic necrosectomy in infected pancreatic necrosis using lumen-apposing metal stents: Early intervention does not compromise outcome[J]. Endosc Int Open, 2021, 9(3): E490-495. DOI: 10.1055/a-1341-0654.
- [36] 谢沛, 杜奕奇, 王东, 等. 新经自然腔道内镜手术在感染性胰腺坏死中的治疗进展[J]. 中华消化内镜杂志, 2017, 34(10): 756-760. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2017.10.018.
- [37] Ning C, Zhu S, Wei Q, et al. Candidemia indicates poor outcome in patients with infected pancreatic necrosis[J]. Mycoses, 2021, 64(6): 684-690. DOI: 10.1111/myc.13266.
- [38] Feng L, Guo J, Wang S, et al. Endoscopic transmural drainage and necrosectomy in acute necrotizing pancreatitis: a review[J]. J Transl Int Med, 2021, 9(3): 168-176. DOI: 10.2478/jtim-2021-0031.
- [39] He WH, Zhu Y, Zhu Y, et al. The outcomes of initial endoscopic transluminal drainage are superior to percutaneous drainage for patients with infected pancreatic necrosis: a prospective cohort study[J]. Surg Endosc, 2017, 31(7): 3004-3013. DOI: 10.1007/s00464-016-5324-9.
- [40] Schepers NJ, Bakker OJ, Besselink MG, et al. Impact of characteristics of organ failure and infected necrosis on mortality in necrotising pancreatitis[J]. Gut, 2019, 68(6): 1044-1051. DOI: 10.1136/gutjnl-2017-314657.

• 插页目次 •

富士胶片(中国)投资有限公司	封2	济川药业集团有限公司	960b
宾得医疗器械(上海)有限公司	对封2	江苏唯德康医疗器械有限公司	972a
深圳开立生物医疗科技股份有限公司	对中文目次1	爱尔博(上海)医疗器械有限公司	972b
爱尔博(上海)医疗器械有限公司	对中文目次2	安徽养和医疗器械设备有限公司	1000a
北京麦康医疗器械有限公司	对英文目次1	河北武罗药业有限公司	1000b
上海澳华内镜股份有限公司	对英文目次2	南微医学科技股份有限公司	封3
北京华亘安邦科技有限公司	对正文	奥林巴斯(北京)销售服务有限公司	封4
四川健能制药开发有限公司	960a		