



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250382

http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250382

China Journal of General Surgery, 2025, 34(9):2029-2033.

· 简要论著 ·

胰腺阔盘吸虫致复发性急性胰腺炎1例报告并文献复习

曾昕, 谭澳宇, 刘毅, 李佳, 华鸿基, 孙书潇

(湖南师范大学附属第一医院/湖南省人民医院 肝胆外科, 湖南 长沙 410005)

摘要

背景与目的: 复发性急性胰腺炎(RAP)病因复杂, 其中由寄生虫感染引起者极为罕见。胰腺阔盘吸虫侵入胰管导致梗阻并诱发RAP, 目前国内尚无报道。本研究通过1例确诊病例, 结合文献复习, 探讨其临床特征、诊断难点及防治要点。

方法: 回顾分析湖南师范大学附属第一医院2023年收治的1例胰腺阔盘吸虫致RAP患者的临床资料, 包括影像学、手术及病理学结果, 并综述国内外相关文献。

结果: 患者为59岁女性, 表现为反复上腹痛4年。影像学提示胰体尾部多囊性病变并胰管扩张, 术前被考虑为胰管内乳头状黏液性肿瘤。行腹腔镜胰体尾及脾切除术后, 病理证实导管内存在吸虫虫体及虫卵, 最终确诊为胰腺阔盘吸虫感染。术后恢复良好, 随访1年未再发胰腺炎。

结论: 胰腺阔盘吸虫是RAP罕见的病因, 临床及影像学表现缺乏特异性, 易误诊为胰腺囊性肿瘤。对于病因不明的RAP, 尤其是有食用生食或野味史的患者, 应重视寄生虫学检查, 如粪便虫卵及血清抗体检测, 以早期确诊并指导治疗。

关键词

胰腺炎; 复发; 寄生虫; 胰腺阔盘吸虫

中图分类号: R657.5

复发性急性胰腺炎(recurrent acute pancreatitis, RAP)指2次及以上独立急性胰腺炎发作, 发作期间急性胰腺炎症状和体征完全或几乎完全正常, 且无慢性胰腺炎的表现^[1-2], 被认为是急性胰腺炎与慢性胰腺炎的一个中间阶段^[3]。RAP最常见于30~40岁男性, 吸烟以及过量饮酒人群^[4], 病因包括胆石症、高脂血症、酒精性等常见病因^[5]以及高钙血症、恶性肿瘤、解剖异常、药物、遗传因素和感染等罕见因素^[6-12]。寄生虫感染导致RAP临床较罕见, 故该病尚无系统完善的研究。现通过介绍1例胰腺阔盘吸虫侵入胰管导致RAP患者的病例资料, 并结合国内外相关文献, 系统复习该病的相关特点。

基金项目: 湖南省卫生健康委员会基金资助项目(D202304019429); 湖南省自然科学基金资助项目(2024JJ931)。

收稿日期: 2025-07-08; **修订日期:** 2025-09-21。

作者简介: 曾昕, 湖南师范大学附属第一医院/湖南省人民医院住院医师, 主要从事肝胆胰外科方面的研究。

通信作者: 刘毅, Email: liuyi0802@hunnu.edu.cn

1 病历资料

患者 女, 59岁。因“反复上腹部疼痛4年, 再发1个月”于2023年12月入院。4年前无明显诱因出现上腹部疼痛, 伴有腰背部放射痛, 间歇性发作, 疼痛每次持续数小时至数天不等, 于当地医院行腹部增强CT提示: 急性胰腺炎, 疼痛发作时在当地医院接受止痛、补液、抑酸、抑酶等治疗, 症状可暂时缓解, 4年来疼痛反复, 1个月前明显加重, 遂来我院就诊。入院查体: 皮肤巩膜无黄染, 左上腹压痛, 无反跳痛及肌紧张, 未见其他异常体征。既往行胆囊及肝左外叶切除术, 无胃肠道恶性肿瘤家族史。入院血常规及肝功能检查结果基本正常, 血清嗜酸性粒细胞 $0.20 \times 10^9/L$ (正常值范围: $0.00 \sim 0.80 \times 10^9/L$), 免疫球蛋白IgG4 $0.018 \mu\text{mol/L}$ (正常值范围: $0.03 \sim 2.60 \mu\text{mol/L}$); 甲胎蛋白、癌胚抗原、CA125、CA19-9均在正常值范围内。上腹部平扫及增强CT可见: 胰腺体尾部可见多发小片状低密度灶, 胰尾稍增粗, 增强期

内可见多发斑片样低强化灶，与主胰管分界不清，主胰管轻度扩张（图1A-B）。检查结果显示：胰体尾部低强化灶，性质待定，考虑胰腺导管内乳头状黏液瘤（intraductal papillary mucinous neoplasm, IPMN）可能。MRI平扫及增强所见：胆总管下段内似三角形T1WI等信号T2WI低信号结节，增强扫描未见强化，邻近胆管壁轻度强化，以上肝内外胆管扩张。胰腺尾部可见不规则T1WI低信号T2WI高信号灶，病变呈多囊样改变，增强扫描可见囊壁、分隔持续强化，部分囊与胰管相通，胰管扩张（图1C-D）。磁共振胰胆管成像（magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP）：胆总管下段可见充盈缺损，以上肝内外胆管扩张，胰管扩张，胰尾部可见多囊样病变与胰管相通。检查结果显示：（1）胰尾部占位病变，性质待定，考虑IPMN？；（2）胆总管下段病变性质待定，需与结石或占位性病变鉴别。针对患者胆总管下端充盈缺损，进一步行内镜下逆行胰胆管造影术（endoscopic retrograde cholangio-pancreatography, ERCP），内镜下未见明显异常。综合考虑患者相关情况，术前诊

断为IPMN，经多学科诊疗（multi-disciplinary treatment, MDT）诊断考虑为：IPMN（主胰管型），拟行腹腔镜下胰腺体尾部切除术。腹腔镜下可见胰管开口部有坏死组织，胰管呈局部梗阻，体尾部胰管扩张，可见多个空腔囊泡与胰管相通（图2）。术后病理示胰管扩张，局灶导管腺上皮增生，炎性细胞浸润，导管内可见寄生虫虫体及钙化虫卵结节，虫体长约1 cm，可见腹吸盘及口吸盘，部分区域见较多嗜酸性粒细胞及多核巨细胞浸润，考虑吸虫类寄生虫所致胰腺炎（图3）。术后将标本送至中南大学湘雅医学院寄生虫教研室鉴定，考虑阔盘吸虫可能性大，血液样本用ELISA法检测寄生虫全套抗体，结果为阴性，粪便寄生虫全套（水洗沉淀法）结果为阔盘吸虫可能性大，结合患者虫体特征以及病理结果，确诊为胰腺阔盘吸虫感染致RAP。术后予以抑酶、抑酸、营养支持等治疗，术后10 d出院，出院时患者未诉不适，出院12个月后行随访治疗，患者胰腺炎未再发，复查腹部CT提示腹腔镜下胰体尾+脾切除术后改变，胆总管管径正常。

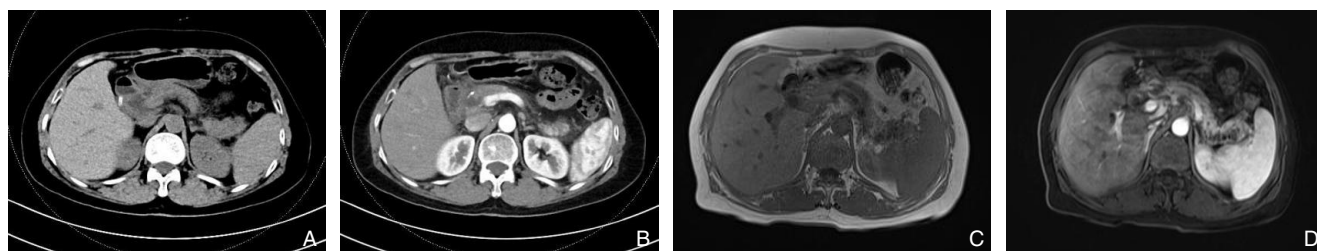


图1 术前影像学资料 A：术前CT平扫可见胰体尾部囊状扩张；B：术前CT增强可见胰腺体尾部可见多发小片状低密度灶，囊状扩张；C-D：术前MRI增强可见胰腺尾部呈多囊样改变，囊壁、分隔持续强化

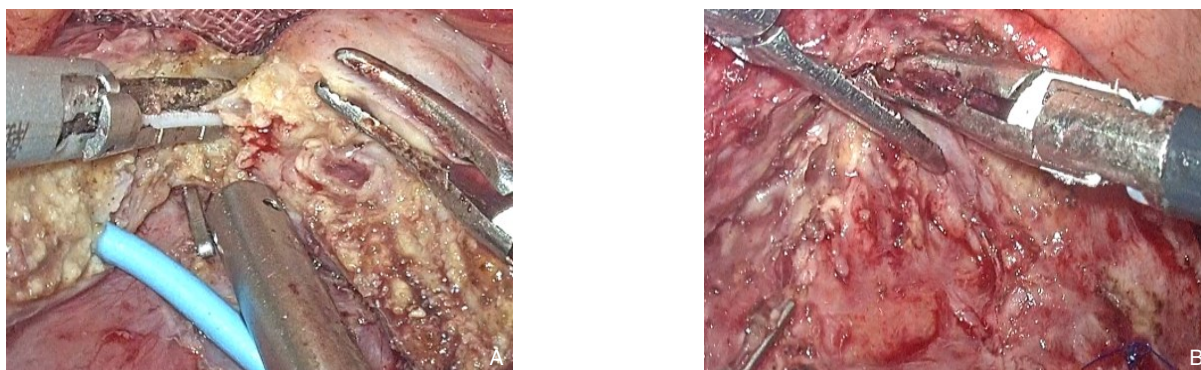


图2 术中场景 A：离断胰颈颈部，可见扩张胰管；B：游离胰腺下缘

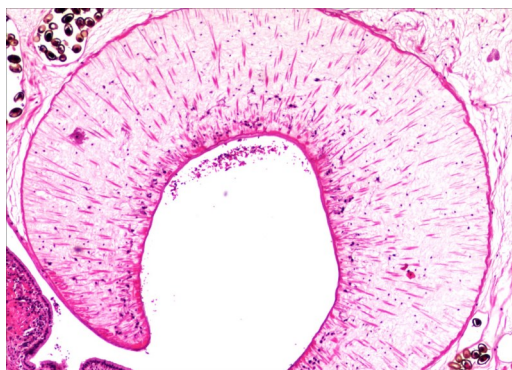


图3 镜下可见吸虫口器以及左上角虫卵 (HE×40)

2 讨论

复习相关文献,首先在中国知网、万方检索相关中文文献,未发现胰腺阔盘吸虫致RAP的相关文献,仅有华支睾吸虫以及蛔虫等在消化系统治病的相关文献。继续在PubMed数据库检索相关英文文献,检索出1篇2019年于*Abdominal Radiology*发表的病例文献以及9例发生于日本的胰腺阔盘吸虫记录。

RAP病因多样,有胆道结石、高脂血症、高钙血症、解剖因素、肿瘤、感染等,主胰管型IPMN引起RAP,为肿瘤因素引起胰管梗阻、胰液排出受阻所致,在临床上并不常见^[13-14],其临床表现为反复发作的腹痛、腹胀、呕吐等急性胰腺炎症状^[13],诊断主要依靠影像学检查,CT、MRI常显示主胰管弥漫性扩张,十二指肠镜检查显示胰腺有狭孔,有大量黏液分泌。ERCP显示胰体胰尾段胰管明显扩张^[15],对于有明显梗阻症状的IPMN患者,结合IPMN为胰腺癌前病变^[16-17],目前常考虑手术治疗^[18-20],解除梗阻,预防癌变。本例患者因胰腺阔盘吸虫导致RAP发作引起腹痛入院,完善腹部CT、MRI后可见胰体尾部多发囊状扩张、主胰管扩张,胆总管下端充盈缺损伴肝胆管稍扩张,MRCF未见病变。主胰管扩张与主胰管型IPMN影像学特点^[21]相同,胰尾部多发囊状扩张虽不典型,但由于患者无发热,且白细胞计数(包括嗜酸性粒细胞)及C-反应蛋白水平均未升高,故术前没有考虑感染性疾病,胰体尾部多发囊性病变考虑为不典型IPMN,术后行病理检查后送粪便以及血清虫卵检查,考虑为胰腺阔盘吸虫所致RAP。因此在病因不明的RAP中,将寄生虫因素加入鉴别诊断,及时行粪便虫卵、血清虫卵ELISA法

检测,可帮助临床医生评估是否有寄生虫感染因素,从而制定治疗方案。

胰腺阔盘吸虫常见于牛、猪、绵羊、山羊和水牛的胰腺和胆道,主要分布在亚洲和南美洲^[22]。在中国东北的骆驼和猴子中有过报道^[23]。其感染途径通常为经口摄入含有寄生虫囊蚴的中间宿主(如蚱蜢等),后发展为尾蚴,尾蚴可经胆道移行至胰管,在胰管中发育为成虫。临床症状包括腹部不适、消化不良、呕吐、腹泻,偶尔出现黄疸、肝大伴压痛,其临床表现与常规腹痛无明显差别,不易鉴别^[24]。术后追问患者病史,患者自诉有吃生鱼片以及野猪、野兔等饮食习惯,虽然感染途径尚未确定,但或许与患者饮食习惯相关,术后在正确的饮食习惯指导下出院,术后随访患者未再发急性胰腺炎,术后复查时无不适从而拒绝复查寄生虫相关检验及进一步抗寄生虫治疗。因此,对于RAP的患者,尤其是长期反复发作且有食用生食史的病例,应高度警惕寄生虫感染的可能性,早期进行寄生虫学检查,避免误诊。Ogawa等^[25]总结了日本已知的9例关于人阔盘吸虫病的病例报道。其中7例通过虫卵的存在被诊断,2例通过成虫的存在被诊断,文中首次分析胰腺阔盘吸虫致病的影像学特征,胰腺阔盘吸虫寄生胰头引起病变,增强CT显示肿大的胰头内可见数个边界不清的多房囊性病变,直径4 cm(圆形),在门脉期,每个囊性病变周围的组织均有微弱的强化,边缘有延迟强化。本研究患者CT为胰体尾部多囊性病变,影像学描述与其相似。该研究还报道了在ERCP中鉴定出由成虫产生的胆管充盈缺损,结合其他器官在影像学上没有病变,因此寄生虫通过穿透胃肠道或通过血管进入胰腺的可能性不大,寄生虫很可能通过十二指肠乳头侵入胰管深部,导致胰管轻度扩张以及胰尾部^[25]。针对本例患者胆总管下端充盈缺损,行ERCP术查看胆总管下端后,未见胆总管下端异常,故而本例患者胆总管下端充盈缺损考虑由阔盘吸虫成虫从十二指肠乳头侵入胰管深部及虫卵排出所致,结合患者病理结果提示导管内可见寄生虫虫体及钙化虫卵结节可得以验证。所以,临床医生需意识到,在病因不明的RAP中,对于影像学表现为界限不清的多房囊性病变且临床特征不典型的患者,需尽早将寄生虫感染因素纳入鉴别诊断,从而减少误诊。

对于阔盘吸虫能引起RAP的机制,暂无详细

的报道,因此笔者回顾了有关寄生虫感染引起急性胰腺炎的病例,有研究^[26-27]提示可能的机制包括包虫头节移行压迫或阻塞胰管,此类病变可导致反复发作的急性或慢性梗阻性胰腺炎。Huy等^[28]在2023年发现了1例肝片形吸虫感染致急性胰腺炎,Mazhar Uddin等^[24]在2023年发现了1例华支睾吸虫引起胰腺癌,其认为吸虫通过十二指肠乳头进入胰胆管引起机械损伤、黏膜化生、导管周围纤维增生以及上皮增生从而致病,以上包虫以及片形吸虫在诊断时均采用ELISA法检测找到虫体证据得以确诊,予以手术治疗,术后未再发。本例患者ELISA法检测未找到感染证据,从而进一步完善粪便寄生虫全套,使用水洗沉淀法找到吸虫卵,结合患者病理结果得以确诊,可见胰腺阔盘吸虫感染人体更加罕见,确诊尤为困难。本例为诊断急性胰腺炎病因提供了新的思路,对于病因不明的RAP,可以考虑寄生虫因素,若患者有食用野味以及生鱼片的经历,便可倾向于寄生虫所致病,尽早行粪便虫卵以及血清ELISA法检测或可尽早确诊,尽早治疗,从而提升预后,对于有明确梗阻、胰液引流受阻患者,治疗关键在于解除梗阻因素,保持胆汁胰液引流畅通^[28-30]。

针对寄生虫引起的RAP,明确诊断至关重要,及时解除梗阻,保证胆汁和胰液的正常引流,改善患者预后。因此,在RAP的诊治过程中,特别是在病因不明的情况下,若患者有吃生食史,影像学表现不明显,早期进行肠道、血液寄生虫学检查和适当的影像学评估如MRCP及胰管镜检查,能够有效区分IPMN等其他胰腺病变,提高诊断的准确率,减少误诊和漏诊。最后,应加强对胰腺阔盘吸虫感染发病机制的基础研究,探索虫体与胰腺组织相互作用的分子机制以及免疫反应,为临床治疗提供更多理论依据。

作者贡献声明:曾昕、谭澳宇、华鸿基、孙书满文章的主要撰写人,完成相关文献资料的收集和分析及文章初稿的写作;李佳、刘毅参与临床资料及文献资料的分析、整理;刘毅指导论文写作和修改。全体作者都阅读并同意最终的文本。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Testoni PA, Testoni S. Endoscopic management of recurrent acute pancreatitis[J]. *J Clin Med*, 2025, 14(7): 2150. doi: [10.3390/jcm14072150](https://doi.org/10.3390/jcm14072150).
- [2] Samanta R, Debnath P, Sethy P, et al. A patient with idiopathic recurrent acute pancreatitis demystified by endoscopic ultrasound[J]. *Cureus*, 2024, 16(4): e57758. doi: [10.7759/cureus.57758](https://doi.org/10.7759/cureus.57758).
- [3] Edmiston T, Vishnupriya K, Channugam A. Recurrent acute pancreatitis: a harbinger for irreversible chronic pancreatitis[J]. *Hosp Pract (1995)*, 2024, 52(1/2): 5-12. doi: [10.1080/21548331.2024.2348990](https://doi.org/10.1080/21548331.2024.2348990).
- [4] Gómez Pérez A, Aparicio Serrano A, Serrano Ruiz FJ. Etiological diagnosis of recurrent acute pancreatitis[J]. *Rev Esp Enferm Dig*, 2024, 116(8):399-403. doi:[10.17235/reed.2024.10404/2024](https://doi.org/10.17235/reed.2024.10404/2024).
- [5] 李文婷, 党彤. 复发性急性胰腺炎病因的研究进展[J]. *胃肠病学*, 2018, 23(6):378-381. doi:[10.3969/j.issn.1008-7125.2018.06.013](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-7125.2018.06.013).
Li WT, Dang T. Advances in Research on Etiology of Recurrent Acute Pancreatitis[J]. *Chinese Journal of Gastroenterology*, 2018, 23(6):378-381. doi:[10.3969/j.issn.1008-7125.2018.06.013](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-7125.2018.06.013).
- [6] Lankisch PG, Apte M, Banks PA. Acute pancreatitis[J]. *Lancet*, 2015, 386(9988):85-96. doi:[10.1016/S0140-6736\(14\)60649-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60649-8).
- [7] Mederos MA, Reber HA, Girgis MD. Acute Pancreatitis: A Review[J]. *JAMA*, 2021, 325(4): 382-390. doi: [10.1001/jama.2020.20317](https://doi.org/10.1001/jama.2020.20317).
- [8] Neirouz K, Mohamed H, Aziz A, et al. Ansa pancreatica: a rare etiology behind acute pancreatitis: features and management[J]. *Int J Surg Case Rep*, 2024, 123: 110244. doi: [10.1016/j.ijscr.2024.110244](https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2024.110244).
- [9] Arafat H, Sadaqa D, Sabateen A. Tigecycline-induced pancreatitis in a patient with recurrent malignancy: a case report and literature review[J]. *Ann Med Surg (Lond)*, 2024, 86(6): 3717-3720. doi: [10.1097/MS9.0000000000002077](https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000002077).
- [10] Ghosh R, León-Ruiz M, Bole K, et al. A novel adult case of recurrent acute pancreatitis caused by hypercalcemia with concurrent manifestation of posterior reversible encephalopathy syndrome revealing undiagnosed primary hyperparathyroidism due to an underlying parathyroid adenoma[J]. *Neurohospitalist*, 2024, 14(2):174-177. doi:[10.1177/19418744231217768](https://doi.org/10.1177/19418744231217768).
- [11] Deng X, Mou T, Zhou BY, et al. A rare cause of recurrent acute pancreatitis: a pancreatic neuroendocrine tumor (with video) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2025, 101(5): 1084-1086. doi: [10.1016/j.gie.2024.12.014](https://doi.org/10.1016/j.gie.2024.12.014).
- [12] Song YH, Chang X, Gu L, et al. A rare cause of recurrent acute pancreatitis: ectopic opening of the pancreatic duct (with videos)[J].

- Gastrointest Endosc, 2024, 100(1): 150–152. doi: [10.1016/j.gie.2024.01.018](https://doi.org/10.1016/j.gie.2024.01.018).
- [13] Jang JW, Kim MH, Jeong SU, et al. Clinical characteristics of intraductal papillary mucinous neoplasm manifesting as acute pancreatitis or acute recurrent pancreatitis[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2013, 28(4):731–738. doi:[10.1111/jgh.12121](https://doi.org/10.1111/jgh.12121).
- [14] Retter J, Dinter D, Bersch C, et al. Acute recurrent pancreatitis curtaining an intraductal papillary mucinous tumor of the pancreas[J]. J Gastrointest Liver Dis, 2007, 16(4):445–447.
- [15] Takeuchi K, Tsuzuki Y, Ando T, et al. A case of intraductal papillary-mucinous carcinoma of the pancreas with the onset of acute pancreatitis[J]. Hepatogastroenterology, 2002, 49(45): 838–841.
- [16] Oo J, Brown L, Loveday BP. Intraductal papillary mucinous neoplasm: Overview of management[J]. Aust J Gen Pract, 2024, 53(11):835–839. doi:[10.31128/AJGP-05-23-6822](https://doi.org/10.31128/AJGP-05-23-6822).
- [17] Ohno E, Balduzzi A, Hijioka S, et al. Association of high-risk stigmata and worrisome features with advanced neoplasia in intraductal papillary mucinous neoplasms (IPMN): a systematic review[J]. Pancreatology, 2024, 24(1): 48–61. doi: [10.1016/j.pan.2023.12.002](https://doi.org/10.1016/j.pan.2023.12.002).
- [18] Bao P, Li G, Zhong N, et al. A rare cause of recurrent pancreatitis: intraductal papillary mucinous neoplasm in the duct of Santorini (with video)[J]. Gastrointest Endosc, 2025, 101(3): 679–680. doi: [10.1016/j.gie.2024.10.050](https://doi.org/10.1016/j.gie.2024.10.050).
- [19] Jee KN. Metachronous occurrence of main-duct intraductal papillary mucinous neoplasm (IPMN) and adenocarcinoma in a chronic pancreatitis patient: a case report[J]. Medicine (Baltimore), 2022, 101(6):e28770. doi:[10.1097/MD.00000000000028770](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000028770).
- [20] Brunner M, Grützmann R. Pancreatic cystic neoplasms[J]. Chirurgie (Heidelb), 2024, 95(11): 939–952. doi: [10.1007/s00104-024-02143-5](https://doi.org/10.1007/s00104-024-02143-5).
- [21] Jabłońska B, Szmigiel P, Mrowiec S. Pancreatic intraductal papillary mucinous neoplasms: Current diagnosis and management[J]. World J Gastrointest Oncol, 2021, 13(12): 1880–1895. doi:[10.4251/wjgo.v13.i12.1880](https://doi.org/10.4251/wjgo.v13.i12.1880).
- [22] Shugar RA, Ryan JJ. Clonorchis sinensis and pancreatitis. Twenty-five after endemic exposure[J]. Am J Gastroenterol, 1975, 64(5): 400–403.
- [23] Ishii Y, Koga M, Fujino T, et al. Human infection with the pancreas fluke, Eurytrema pancreaticum[J]. Am J Trop Med Hyg, 1983, 32(5):1019–1022. doi:[10.4269/ajtmh.1983.32.1019](https://doi.org/10.4269/ajtmh.1983.32.1019).
- [24] Mazhar Uddin SM, Khan OA, Tan WM, et al. A case of concurrence of Clonorchis sinensis and pancreatic adenocarcinoma—a diagnostic dilemma[J]. J Community Hosp Intern Med Perspect, 2023, 13(1):48–50. doi:[10.55729/2000-9666.1142](https://doi.org/10.55729/2000-9666.1142).
- [25] Ogawa H, Takehara Y, Naganawa S, et al. A case of human pancreatic eurytremiasis[J]. Abdom Radiol (NY), 2019, 44(4): 1213–1216. doi:[10.1007/s00261-019-01925-4](https://doi.org/10.1007/s00261-019-01925-4).
- [26] Mahir Ozmen M, Moran M, Karakahya M, et al. Recurrent acute pancreatitis due to a hydatid cyst of the pancreatic head: a case report and review of the literature[J]. JOP, 2005, 6(4):354–358.
- [27] Diop SP, Costi R, Bian AL, et al. Acute pancreatitis associated with a pancreatic hydatid cyst: understanding the mechanism by EUS[J]. Gastrointest Endosc, 2010, 72(6): 1312–1314. doi: [10.1016/j.gie.2010.04.051](https://doi.org/10.1016/j.gie.2010.04.051).
- [28] Huy DQ, Khai NX, Minh NT, et al. Acute edematous pancreatitis caused by Fasciola hepatica infection: a rare case report[J]. Radiol Case Rep, 2023, 18(9): 2907–2910. doi: [10.1016/j.radcr.2023.06.008](https://doi.org/10.1016/j.radcr.2023.06.008).
- [29] Delhaye M, Matos C, Arvanitakis M, et al. Pancreatic ductal system obstruction and acute recurrent pancreatitis[J]. World J Gastroenterol, 2008, 14(7):1027–1033. doi:[10.3748/wjg.14.1027](https://doi.org/10.3748/wjg.14.1027).
- [30] Sagar AJ, Khan M, Tapuria N. Evidence-based approach to the surgical management of acute pancreatitis[J]. Surg J (N Y), 2022, 8(4):e322–e335. doi:[10.1055/s-0042-1758229](https://doi.org/10.1055/s-0042-1758229).

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式:曾昕,谭澳宇,刘毅,等.胰腺阔盘吸虫致复发性急性胰腺炎1例报告并文献复习[J].中国普通外科杂志,2025,34(9):2029–2033. doi:[10.7659/j.issn.1005-6947.250382](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250382)

Cite this article as: Zeng X, Tan AY, Liu Y, et al. A case of recurrent acute pancreatitis caused by *Eurytrema pancreaticum* and literature review[J]. Chin J Gen Surg, 2025, 34(9):2029–2033. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.250382](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250382)