

# ERCP 术后胰腺炎的危险因素及预防方法

聂海行, 王帆, 王红玲, 赵秋

(武汉大学中南医院消化内科 湖北省肠病医学临床研究中心和重点实验室, 湖北 武汉 430071)

**[摘要]** 内镜逆行胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangio-pancreatography, ERCP)是胆胰疾病诊断的主要操作技术之一。ERCP 术后胰腺炎(post-ERCP pancreatitis, PEP)是 ERCP 术后最常见的并发症, 延长病人的住院时间, 重症胰腺炎甚至危及生命。了解 PEP 的危险因素对于预防 PEP 的发生至关重要。目前常见的 PEP 危险因素包括病人自身的和 ERCP 操作相关的。根据这些危险因素, 予以相关的术前、术中、术后干预可有效降低 PEP 的发生率。本文总结阐述目前常见的 PEP 危险因素及预防方法, 供广大临床工作者参考。

**关键词:** 内镜逆行胰胆管造影术; ERCP 术后急性胰腺炎; 危险因素; 预防

**中图分类号:** R576 **文献标志码:** A **文章编号:** 1007-9610(2023)04-0310-06

**DOI:** 10.16139/j.1007-9610.2023.04.007

## Risk factors and prevention methods for post-ERCP pancreatitis

NIE Haihang, WANG Fan, WANG Hongling, ZHAO Qiu

Department of Gastroenterology, Zhongnan Hospital of Wuhan University; Clinical Center and Key Lab of Intestinal and Colorectal Diseases of Hubei Province, Hubei Wuhan 430071, China

**[Abstract]** Endoscopic retrograde cholangio-pancreatography (ERCP) is one of the primary procedural techniques used for diagnosing biliary and pancreatic diseases. Post-ERCP pancreatitis (PEP) is the most common complication of ERCP, which resulted in prolonged hospitalization and potential risk of patients' lives, especially in severe cases. Understanding the risk factors associated with PEP is of paramount importance for its prevention. Currently, recognized risk factors for PEP encompass both patient-related factors and ERCP procedure-related factors. By considering these risk factors, implementing appropriate preoperative, intraoperative, and postoperative interventions could effectively reduce the incidence of PEP. In this article, we concisely summarized the common risk factors and preventive methods for PEP, offering valuable insights for healthcare professionals in clinical practice.

**Key words:** Endoscopic retrograde cholangio-pancreatography; Post-ERCP pancreatitis; Risk factor; Prevention

急性胰腺炎是内镜逆行胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangio-pancreatography, ERCP)后最常见的并发症。目前, 诊断 ERCP 术后胰腺炎(post-ERCP pancreatitis, PEP)的主要依据是 ERCP 术后病人出现腹痛, 且手术后 24 h 内血清淀粉酶水平上升, 至少是参考上限的 3 倍以上<sup>[1]</sup>。PEP 的发生率为 5%~10%, 亚洲地区的发病率约为 9.9%<sup>[2-3]</sup>。根据危险因素的患病率不同, 可能从 3.6% 到 29.2% 不等<sup>[1, 4]</sup>。此外, 多种危险因素并存, PEP 的患病率可能会增加到 40%~43%<sup>[5-6]</sup>。PEP 的风险既与病人有关, 也与内镜操作有关。因此, 了解 PEP 的危险因素及适当的预防手段至关重要。

## 1 PEP 的危险因素

### 1.1 病人相关的危险因素

规避病人自身的危险因素, 相较于后期治疗, 可使病人更好获益。欧洲胃肠内镜协会(European Society for Gastrointestinal Endoscopy, ESGE)明确了 3 个危险因素, 包括可疑的 Oddi 括约肌功能障碍(Oddi dysfunction, SOD)、女性和既往胰腺炎病史<sup>[1]</sup>。其他 5 个可能的危险因素包括既往 PEP 病史、年轻人、未扩张的肝外胆管、无慢性胰腺炎、血清胆红素水平正常<sup>[4-5, 7-11]</sup>。

可疑的 SOD 使 PEP 的风险从 3.9% 增加到 10.3%<sup>[4, 9-10]</sup>。然而, 对 SOD 的内镜治疗指征仍存在

争议。根据密尔沃基分类,只有 I 型 SOD 是内镜括约肌切开术(endoscopic sphincterotomy, EST)的明确指征。91%的病人在 EST 后 1.5 年内疼痛完全缓解,而 II 型和 III 型 SOD 的这一比例分别为 75% 和 0~50%<sup>[12-13]</sup>。Oddi 括约肌测压(sphincter of Oddi manometry, SOM)是诊断 II 型和 III 型 SOD 最客观的方法。但由于 SOM 造成 PEP 的风险特别高,因此在行 ERCP 前应考虑非侵入性 SOD 诊断方法,如胆总管超声或磁共振胰胆管成像<sup>[14]</sup>。因此,对于 II 型和 III 型 SOD 病人,建议在有丰富 ERCP 经验的医疗中心进行。

PEP 的另一个危险因素是女性,已在过去的诸多研究中得到证实<sup>[4,6-8,11,15]</sup>。根据 ESGE 的建议,女性是明确的危险因素(OR=2.23),发病率为 4.0%,而男性为 2.1%<sup>[11,14]</sup>。雌激素对 Oddi 括约肌的影响可能是女性 PEP 风险增加的原因<sup>[16]</sup>。然而也有学者认为,因为女性的 SOD 发病率更高,所以导致 PEP 风险增加。

根据 ESGE 指南,既往有胰腺炎病史病人 PEP 发生率上升(OR=2.46),发病率 3.9%~9.3%<sup>[11,4,7-8,10,13]</sup>。根据本中心的经验,实施适当的非侵入性诊断方法,降低这些病人发生 PEP 的风险。现有的影像学检查方法如磁共振胰胆管成像、超声内镜、胆管功能检查等均可鉴别诊断 SOD、胰腺分裂、小胰腺肿瘤和胰管汇流异常<sup>[7,13]</sup>。应用非侵入性诊断可避免与 ERCP 相关的风险。

既往有 PEP 病史的病人再次发生 PEP 的风险显著增加(OR=8.7),发生率为 27.1%~32.5%,而无 PEP 病史的病人发生率为 3%~5%。这可能是既往 PEP 使胰管括约肌过度收缩导致胰管开口相对狭窄所致。因此,这些病人行 ERCP,应采取相关的预防措施,如尽量避免失败的插管操作、预防性置入胰管支架、术前经直肠应用非甾体抗炎药(non-steroidal anti-inflammatory drug, NSAID)<sup>[2,12,14-15]</sup>。

年轻是 PEP 的可能危险因素(OR=1.09~2.87)<sup>[11]</sup>。老年病人 PEP 风险低可能是因为胰腺实质进行性退化,使胰腺对 ERCP 引起的刺激反应不明显。研究发现,ERCP 术后重症急性胰腺炎病例有 57% 是年轻病人,证实了这一点<sup>[6,9,15,17]</sup>。然而,对于如何定义病人年轻或年老,目前尚存在争议。

未扩张的肝外胆管可增加 PEP 的发生率,OR 值为 0.8~2.6<sup>[11]</sup>。当胆管没有扩张时,内镜医师会在胆总管插管时进行多次尝试。相反,在胆管扩张的情况下,胆管开口会相对明显,插管会变得相对顺

利。但是目前也缺乏对正常胆总管直径的明确界定。目前认为 5~10 mm 是胆总管的正常直径范围。胆管狭窄小于 5 mm 者 PEP 发生率为 19.6%,大于 14 mm 者为 2.0%<sup>[18]</sup>。因此,胆管直径的认定十分重要,需要进一步的分析来建立明确的标准。

PEP 另一个可能的危险因素是胆红素水平正常。ESGE 指南指出胆红素正常病人 PEP 发病率为 4.15%,而胆红素升高病人的发病率为 1.43%<sup>[11]</sup>。这可能是因为当存在胆管狭窄甚至闭塞时,会引发胆红素升高,较易观察到胆汁流动,提示胆管开口的位置,易于胆管插管。当胆红素水平不升高、正常时,胆管无明显狭窄,因此难以观察胆汁流动,操作时胆管插管可能会更困难<sup>[10]</sup>。

## 1.2 操作相关的危险因素

根据 ESGE 指南,只有 3 个明确与操作相关的危险因素:插管持续时间>10 min(OR=1.76),多条导丝引入胰管(OR=2.77),以及胰管内注射造影剂(OR=2.2)<sup>[11,7-8]</sup>。

困难插管会增加 PEP 的风险,发病率为 1.7%~15.6%,但这取决于如何定义困难插管的具体情况。插管时间(10~30 min)、胆管插管失败次数(3~20 次)或意外的胰管插管次数(2~5 次)均是常见的研究标准<sup>[19]</sup>。目前认为胆管插管次数<3 次发生 PEP 风险为 3.0%,>20 次为 14.9%。Logistic 回归分析表明,10~15 次插管的 OR 为 4.4,>15 次插管的 OR 为 9.4;每一次插管使 OR 值增加 1.39<sup>[4-5]</sup>。因此,ESGE 指南建议,在胆管插管尝试 10~15 次后或插管时间>10 min 后需改变插管方式<sup>[1]</sup>。

导丝的使用同样会影响 PEP 的发生<sup>[7-8]</sup>。许多研究表明,导丝引导下插管可缩短操作时间。一项荟萃分析显示,导丝引导下插管显著降低 PEP 的发生率,增加一次插管成功率,减少括约肌预切开的需要,并且不会增加其他 ERCP 相关并发症<sup>[19]</sup>。导丝引导下胆管插管还可防止意外性插入胰管。有时,也会主动将导丝引入胰管,用以避免胆管插管过程中误入胰管。但研究表明,多条导丝引入胰管增加 PEP 的风险(OR=2.77),因为会破坏主胰管开口<sup>[20]</sup>。此外,发生胰管意外性插管后置入胰管支架引流,可将 PEP 发生率从 23% 降至 2.3%。因此,ESGE 指南也推荐该法<sup>[1]</sup>。

胰管内注射造影剂增加 PEP 的风险,PEP 的发病率为 15%,而未行胰管造影的病人发生率为 1.6%<sup>[11,7,19]</sup>。此外,风险取决于胰管注射造影剂的部位和程度,如涉及胰头、胰体和胰尾。值

得一提的是,使用导丝有助于避免意外将造影剂注射到胰管内。

### 1.3 多种危险因素并存的PEP风险

多种危险因素并存显著增加病人PEP的发生率。Ergin等<sup>[21]</sup>多中心研究评估老年人发生PEP的风险,发现女性是老年病人PEP发生的主要危险因素,OR可增加8.1。SOD使PEP的OR增加1.1。当两种因素同时存在时,老年病人PEP的发生率进一步提高(OR=10.9)。Kohli等<sup>[22]</sup>发现,胆总管直径<5 mm的病人发生PEP的风险是≥5 mm病人的3倍(RR=3.1);括约肌过度收缩的病人RR为10.3;如两个危险因素均存在,RR则升高至18.1,发生率为57%。Yang等<sup>[23]</sup>的荟萃分析表明,≤59岁、无胆总管结石的病人EST后发生PEP的风险为27%;如胆总管狭窄(远端直径<5 mm)与SOD并存,则发生PEP的风险为37%,死亡率为1.7%。进一步研究表明,疑似SOD、困难插管和胆红素水平正常的病人PEP发生率为31%~46.3%。同等条件下,年轻病人发生PEP的风险几乎是老年病人的2倍;疑似SOD的病人发生PEP的风险增加近5倍。如两个危险因素均存在,发生PEP的风险增加10倍<sup>[21]</sup>。因此,行ERCP操作前,必须对病人自身的危险因素进行详细排查。

## 2 PEP的预防措施

避免对存在较大风险的病人行ERCP是减少PEP发生率的关键。尽量使用无创检查方法不失为好的选择。对于病情需要、不得不行ERCP的病人,需采取一系列围术期预防措施。

### 2.1 PEP的药物预防

#### 2.1.1 NSAID

NSAID是术前经典预防药物<sup>[7-8, 24-25]</sup>。最新的美国胃肠内镜学会(American Society for Gastrointestinal Endoscop, ASGE)指南也明确表示,在无禁忌证的情况下,行ERCP前应用NSAID可明显降低PEP发生率(OR=0.49)<sup>[2]</sup>。很多国内、外研究都对NSAID预防PEP进行详细评估<sup>[26-28]</sup>。Akshintala等<sup>[26]</sup>对共17 062例病人的1 503项随机对照试验进行系统回顾和荟萃分析。结果显示,与对照组相比,NSAID降低PEP发生率,尤其是中、重度PEP。值得一提的是,直肠给药相比口服给药,显著降低PEP的风险<sup>[2, 26]</sup>。ERCP术前直肠给药100 mg吲哚美辛或双氯芬酸可降低PEP的风险。Geraci等<sup>[27]</sup>研究表明,

双氯芬酸效果优于吲哚美辛。直肠给药具有起效快、生物利用度好等优点,可绕过大部分首过消除,缩短高峰和持续时间,减少胃肠道不良反应<sup>[27-28]</sup>。直肠给药更适合ERCP术前<sup>[2]</sup>。很多文献也不支持NSAID非直肠给药。Kato等<sup>[29]</sup>日本170例病人的前瞻性随机对照试验表明,与安慰剂组相比,口服塞来昔布对预防PEP无获益。Ishiwatari等<sup>[30]</sup>430例病人的随机对照试验表明,口服双氯芬酸对预防PEP无获益。

#### 2.1.2 静脉水化

ASGE指南指出,使用乳酸林格液进行静脉水化有预防PEP的作用(OR=0.60)<sup>[7, 24, 31]</sup>。最近两项荟萃分析和系统回顾表明,静脉水化不仅降低PEP的发生率,还降低重症胰腺炎和高淀粉酶血症的发生率。静脉水化联合NSAID进一步降低PEP的风险,OR值从0.53降至0.07。ERCP后以20 mL/kg推注水化,然后以3 mL/(kg·h)的速度静滴乳酸林格液8 h,已被证实可预防PEP<sup>[32-33]</sup>。但Hajalikhani等<sup>[34]</sup>的研究表明,静脉水化联合NSAID与单用NSAID相比,并无更好的临床获益。因此,需深入研究静脉水化的价值。

#### 2.1.3 生长抑素及其类似物

近年有许多研究对生长抑素及其类似物奥曲肽预防PEP进行评估。一项对共2 869例病人的11项随机对照试验进行荟萃分析。结果表明,单次注射或长期(>12 h)输注生长抑素对PEP有较好的预防作用,但短期输注则没有明显获益<sup>[35]</sup>。Wang等<sup>[36]</sup>的荟萃分析显示,对于高危病人,长时间输注生长抑素可显著降低PEP以及高淀粉酶血症的风险。然而,与安慰剂组相比,在低风险病人中使用生长抑素并无明显获益。对于奥曲肽的预防作用无明确结论。此外,Norouzi等<sup>[37]</sup>的研究发现,生长抑素联合吲哚美辛无法提高吲哚美辛预防PEP的效果。生长抑素及其类似物在预防PEP中的应用需更多的研究去验证。

#### 2.1.4 硝酸酯类药物

硝酸甘油有助于ERCP后胰管的引流,缓解Oddi括约肌的收缩状态<sup>[1, 7-8]</sup>。最新的研究表明,硝酸甘油与直肠NSAID联合应用可能比单纯直肠NSAID更有益<sup>[38]</sup>。Shi等<sup>[39]</sup>的荟萃分析指出,与直肠吲哚美辛和舌下安慰剂联合使用组相比,接受直肠吲哚美辛(100 mg)和舌下含服硝酸甘油(5 mg)组PEP的发病率显著降低,OR值下降0.13。Wang等<sup>[40]</sup>的随机对照试验表明,与对照组相比,吲哚美

辛和舌下含服硝酸异山梨酯显著降低 PEP 的发生率(5.1%比9.3%)。尽管上述研究表明硝酸酯类药物降低 PEP 的风险,但目前仍需更大的样本数据来证明这一结论。

## 2.2 PEP的内镜操作预防

### 2.2.1 胰管支架置入

对于高危病人,如插管困难、不慎插入胰管、胰管内注射造影剂或胰腺括约肌切开,预防性置入胰管支架均可降低 PEP 的发生率,因为支架可降低胰管内压<sup>[2,7-8,24,41]</sup>。一项荟萃分析得出结论,与不放置支架相比,放置胰管支架减少 PEP 的发生(RR=0.39)<sup>[42]</sup>。Afghani 等<sup>[43]</sup>的荟萃分析发现,对于高危病人,5Fr 支架的效果优于 3Fr 支架。有研究表明,5Fr 单猪尾塑料支架与 5Fr 直塑料支架的效果相似,均优于 3Fr 单猪尾塑料支架。

此外,ASGE 建议不要在手术后立即取出支架<sup>[2]</sup>。Cha 等<sup>[44]</sup>的单中心随机前瞻性研究显示,支架放置 7~10 d 组与支架立即取出组相比,PEP 的发生率显著降低(4.3%比 21.3%, $P=0.027$ )。PEP 严重程度也相对较低。

胰管支架同样可能导致并发症发生,如支架闭塞、胰腺炎、支架移位、胰管穿孔、侵犯十二指肠、支架相关的胰管结构改变、感染等<sup>[2,26,35,40-41]</sup>。Akshintala 等<sup>[26]</sup>还发现 5-7 Fr 支架预防 PEP 的效果与单用双氯芬酸直肠给药的效果相似。该研究还比较 NSAID、静脉水化与支架置入的预防效果,发现支架置入、单用双氯芬酸、水化联合直肠吡罗美辛的效果差异不大(OR=0.59),水化联合吡罗美辛效果最好(OR=0.04),并优于单用吡罗美辛。此外,胰管支架置入失败本身也被认为是发生 PEP 的独立危险因素。Choksi 等<sup>[45]</sup>的研究发现,支架置入失败后的 PEP 发生率高于无支架置入的 PEP 发生率(35%比 12%)。支架置入的另一个缺点是需再次手术取支架。可自行溶解的生物可降解支架避免二次手术且更经济。目前也需行大规模的研究,比较生物可降解支架在预防 PEP 中的有效性。

### 2.2.2 导丝引导下插管

ASGE 指南建议使用导丝引导下插管以降低 PEP 发生率<sup>[2,8,24]</sup>。Tse 等<sup>[46]</sup>的荟萃分析发现,导丝引导下插管与单行造影辅助下插管相比,PEP 的风险显著降低(RR=0.51)。该研究导丝引导下插管还提高一次插管的成功率,并减少括约肌预切开的需要。如遇到解剖学改变、恶性病变或引导下插管两三次以上仍失败时,可选择其他方法,如双导丝技

术、括约肌预切开术、沿支架的导丝引导下插管或经胰乳头括约肌预切开术。但值得注意的是,这些方法也可能增加 PEP 的风险。因此,需预防性置入胰管支架以及 NSAID 直肠给药来降低 PEP 的发生率。荟萃分析显示,对于插管困难的病人,双导丝技术并不优于其他方法(括约肌预切开术、沿支架插管)<sup>[47]</sup>。

## 3 结语

综上所述,ERCP 各种引起胰腺损伤、引流障碍的因素均可引发 PEP,各因素间是否存在交互作用有待进一步研究明确。目前 NSAID 经直肠给药、静脉水化、预防性放置胰管支架和使用导丝引导下插管是预防 PEP 效果已明确的方法。同时,医师的操作经验和技术水平也十分关键,尽量避开胰管的操作、减少胰腺分泌、充分引流胰液等。此外,严格把握 ERCP 适应证,避免不必要的操作。对于存在禁忌证的病人,选择合适的无创诊断方法不失为合适的临床决策。

## 参考文献

- [1] DUMONCEAU J M, ANDRIULLI A, ELMUNZER B J, et al. Prophylaxis of post-ERCP pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline - updated June 2014[J]. *Endoscopy*,2014,46(9):799-815.
- [2] BUXBAUM J L, FREEMAN M, AMATEAU S K, et al. American Society for Gastrointestinal Endoscopy guideline on post-ERCP pancreatitis prevention strategies: methodology and review of evidence[J]. *Gastrointest Endosc*,2023,97(2):163-183.
- [3] OBEIDAT A E, MAHFOUZ R, MONTI G, et al. Post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis: what we already know[J]. *Cureus*, 2022, 14(1): e21773.
- [4] JAMRY A. Risk factors of pancreatitis after endoscopic sphincterotomy. Review of literature and practical remarks based on approximately 10,000 ERCPs[J]. *Pol Przegl Chir*,2017,89(5):29-33.
- [5] FREEMAN M L, DISARIO J A, NELSON D B, et al. Risk factors for post-ERCP pancreatitis: a prospective, multicenter study[J]. *Gastrointest Endosc*, 2001,54(4): 425-434.
- [6] MADÁCSY L, KURUCSAI G, FEJES R, et al. Prophylactic pancreas stenting followed by needle-knife fistulotomy

- in patients with sphincter of Oddi dysfunction and difficult cannulation: new method to prevent post-ERCP pancreatitis[J]. *Dig Endosc*,2009,21(1):8-13.
- [ 7 ] 陈文华, 林军, 王剑屏, 等. ERCP术后胰腺炎的危险因素及预防措施[J]. *国际消化病杂志*,2018,38(2):79-83.  
CHEN W H, LIN J, WANG J P, et al. Risk factors and preventive measures of post - ERCP pancreatitis[J]. *Int J Dig Dis*,2018,38(2):79-83.
- [ 8 ] 李雄, 田宏伟, 龚世怡, 等. ERCP术后胰腺炎危险因素预防的研究进展[J]. *宁夏医科大学学报*,2023,45(3):319-324.  
LI X, TIAN H W, GONG S Y, et al. Advances in the prevention of risk factors for pancreatitis after ERCP[J]. *J Ningxia Med Univ*,2023,45(3):319-324.
- [ 9 ] PEKGÖZ M. Post - endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis: a systematic review for prevention and treatment[J]. *World J Gastroenterol*,2019,25(29):4019-4042.
- [10] MARTÍNEZ - MONEO E, CÁRDENAS - JAÉN K, FERNÁNDEZ-LASO A B, et al. Statin consumption and risk of post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis[J]. *Pancreatol*,2020,20(5):801-805.
- [11] SAITO H, KADONO Y, SHONO T, et al. Increased post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis for choledocholithiasis without acute cholangitis[J]. *J Gastroenterol Hepatol*,2022,37(2):327-334.
- [12] CORWIN M T, LAMBA R, MCGAHAN J P. Functional MR cholangiography of the cystic duct and sphincter of Oddi using gadoxetate disodium: is a 30 - minute delay long enough?[J]. *J Magn Reson Imaging*,2013,37(4):993-998.
- [13] KUNWALD P, DREWES A M, KJAER D, et al. A new distensibility technique to measure sphincter of Oddi function[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2010, 22(9): 978 - 983, e253.
- [14] YAN X, ZHENG W, ZHANG Y, et al. Endoclip papiloplasty restores sphincter of Oddi function: pilot study [J]. *Dig Endosc*,2021,33(6):962-969.
- [15] MENG Q Q, ZHAO S B, WANG Z J, et al. Incidence and risk factors for post-ERCP pancreatitis in pancreas divisum patients without chronic pancreatitis[J]. *Scand J Gastroenterol*,2020,55(6):732-736.
- [16] TESTONI P A, VAILATI C, GIUSSANI A, et al. ERCP-induced and non-ERCP-induced acute pancreatitis: two distinct clinical entities with different outcomes in mild and severe form?[J]. *Dig Liver Dis*,2010,42(8):567-570.
- [17] PARK C H, PARK S W, YANG M J, et al. Pre- and post-procedure risk prediction models for post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis[J]. *Surg Endosc*,2022,36(3):2052-2061.
- [18] TESTONI P A, MARIANI A, GIUSSANI A, et al. Risk factors for post-ERCP pancreatitis in high- and low-volume centers and among expert and non-expert operators: a prospective multicenter study[J]. *Am J Gastroenterol*,2010,105(8):1753-1761.
- [19] FACCIORUSSO A, RAMAI D, GKOLFAKIS P, et al. Comparative efficacy of different methods for difficult biliary cannulation in ERCP: systematic review and network meta-analysis[J]. *Gastrointest Endosc*,2022,95(1):60-71.e12.
- [20] DUMONCEAU J M, ANDRIULLI A, DEVIERE J, et al. European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline: prophylaxis of post-ERCP pancreatitis[J]. *Endoscopy*,2010,42(6):503-515.
- [21] ERGIN E, ORUÇ N, ERSÖZ G, et al. Prognosis and risk factors of ERCP pancreatitis in elderly[J]. *Sci Rep*,2021, 11(1):15930.
- [22] KOHLI K, SAMANT H, KHAN K, et al. Risk stratification in post-ERCP pancreatitis: how do procedures, patient characteristics and clinical indicators influence outcomes?[J]. *Pathophysiology*,2021,28(1):76-85.
- [23] YANG H, YANG Z, HONG J. Post-ERCP pancreatitis occurs more frequently in self-expandable metallic stents than multiple plastic stents on benign biliary strictures: a meta-analysis[J]. *Ann Med*,2022,54(1):2439-2449.
- [24] 中华医学会消化内镜学分会, 中国医师协会胰腺病专业委员会. 内镜下逆行胆胰管造影术后胰腺炎药物预防专家共识意见(2015年,上海)[J]. *中华消化内镜杂志*, 2015,32(12):794-799.  
Chinese Society of Digestive Endoscopy, Chinese Medical Association Pancreatic Disease Committee of Chinese Medical Doctor Association. Expert consensus statement on the pharmacologic prophylaxis of post ERCP pancreatitis in China (2015, Shanghai) [J]. *J Clin Hepatol*,2015, 32(12):794-799.
- [25] NAWAZ M H, SARWAR S, NADEEM M A. Post-ERCP pancreatitis: risk factors and role of NSAIDs in primary prophylaxis[J]. *Pak J Med Sci*,2020,36(3):426-431.
- [26] AKSHINTALA V S, SPERNA WEILAND C J, BHULLAR F A, et al. Non-steroidal anti-inflammatory drugs, intravenous fluids, pancreatic stents, or their combinations for the prevention of post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis: a systematic review and network meta-analysis[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*,2021,6(9):733-742.
- [27] GERACI G, PALUMBO V D, D'ORAZIO B, et al. Rectal diclofenac administration for prevention of post - endoscopic retrograde cholangio - pancreatography (ERCP)

- acute pancreatitis. Randomized prospective study[J]. *Clin Ter*,2019,170(5):e332-e336.
- [28] MAKHZANGY H E, SAMY S, SHEHATA M, et al. Combined rectal indomethacin and intravenous saline hydration in post - ERCP pancreatitis prophylaxis[J]. *Arab J Gastroenterol*,2022,23(2):95-101.
- [29] KATO K, SHIBA M, KAKIYA Y, et al. Celecoxib oral administration for prevention of post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis: a randomized prospective trial[J]. *Pancreas*,2017,46(7):880-886.
- [30] ISHIWATARI H, URATA T, YASUDA I, et al. No benefit of oral diclofenac on post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis[J]. *Dig Dis Sci*, 2016,61(11):3292-3301.
- [31] MÁRTA K, GEDE N, SZAKÁCS Z, et al. Combined use of indomethacin and hydration is the best conservative approach for post-ERCP pancreatitis prevention: a network meta-analysis[J]. *Pancreatology*, 2021, 21(7): 1247-1255.
- [32] RADADIYA D, BRAHMBHATT B, REDDY C, et al. Efficacy of combining aggressive hydration with rectal indomethacin in preventing post-ERCP pancreatitis: a systematic review and network meta-analysis[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2022,56(3):e239-e249.
- [33] MAKHZANGY H E, SAMY S, SHEHATA M, et al. Combined rectal indomethacin and intravenous saline hydration in post - ERCP pancreatitis prophylaxis[J]. *Arab J Gastroenterol*,2022,23(2):95-101.
- [34] HAJALIKHANI M, EMAMI M H, KHODADOOSTAN M, et al. Combination of diclofenac and aggressive hydration for the prevention of post-ERCP pancreatitis[J]. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*,2018,11(4):319-324.
- [35] QIN X, LEI W S, XING Z X, et al. Prophylactic effect of somatostatin in preventing post - ERCP pancreatitis: an updated meta-analysis[J]. *Saudi J Gastroenterol*,2015,21(6):372-378.
- [36] WANG G, XIAO G, XU L, et al. Effect of somatostatin on prevention of post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis and hyperamylasemia: a systematic review and meta-analysis[J]. *Pancreatology*,2018, 18(4):370-378.
- [37] NOROUZI A, GHASEM POORI E, KAABE S, et al. Effect of adding intravenous somatostatin to rectal indomethacin on post - endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) pancreatitis in high-risk patients: a double-blind randomized placebo-controlled clinical trial [J]. *J Clin Gastroenterol*,2023,57(2):204-210.
- [38] BHATT H. Post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis: an updated review of current preventive strategies[J]. *Clin Exp Gastroenterol*,2021,14:27-32.
- [39] SHI Q Q, HUANG G X, LI W, et al. Rectal nonsteroidal anti-inflammatory drugs, glyceryl trinitrate, or combinations for prophylaxis of post - endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis: a network meta-analysis[J]. *World J Clin Cases*,2022,10(22):7859-7871.
- [40] WANG Y, XU B, ZHANG W, et al. Prophylactic effect of rectal indomethacin plus nitroglycerin administration for preventing pancreatitis after endoscopic retrograde cholangiopancreatography in female patients[J]. *Ann Palliat Med*,2020,9(6):4029-4037.
- [41] KOHLI K, SAMANT H, KHAN K, et al. Risk stratification in post-ERCP pancreatitis: how do procedures, patient characteristics and clinical indicators influence outcomes?[J]. *Pathophysiology*,2021,28(1):76-85.
- [42] MAZAKI T, MADO K, MASUDA H, et al. Prophylactic pancreatic stent placement and post-ERCP pancreatitis: an updated meta-analysis[J]. *J Gastroenterol*,2014,49(2): 343-355.
- [43] AFGHANI E, AKSHINTALA V S, KHASHAB M A, et al. 3-Fr pancreatic stents for the prevention of post-ERCP pancreatitis in high-risk patients: a systematic review and network meta-analysis[J]. *Endoscopy*,2014,46(7):573-580.
- [44] CHA S W, LEUNG W D, LEHMAN G A, et al. Does leaving a main pancreatic duct stent in place reduce the incidence of precut biliary sphincterotomy-associated pancreatitis? A randomized, prospective study[J]. *Gastrointest Endosc*,2013,77(2):209-216.
- [45] CHOKSI N S, FOGEL E L, COTE G A, et al. The risk of post-ERCP pancreatitis and the protective effect of rectal indomethacin in cases of attempted but unsuccessful prophylactic pancreatic stent placement[J]. *Gastrointest Endosc*,2015,81(1):150-155.
- [46] TSE F, YUAN Y, MOAYYEDI P, et al. Guide wire-assisted cannulation for the prevention of post - ERCP pancreatitis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Endoscopy*,2013,45(8):605-618.
- [47] TSE F, YUAN Y, MOAYYEDI P, et al. Double-guidewire technique in difficult biliary cannulation for the prevention of post-ERCP pancreatitis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Endoscopy*,2017,49(1):15-26.

(收稿日期:2023-06-12)

(本文编辑:许华芳)