·论　　著·

基于倾向性评分匹配评估术前应用硫酸镁预防ERCP术后胰腺炎的疗效

田运，杨春建，胡钢，胡开兵
合肥市第二人民医院普外科，安徽 合肥 230011

［摘要］ **目的** 基于倾向性评分匹配法，评估术前应用硫酸镁预防内镜逆行胰胆管造影（endoscopic retrograde cholangiopancreatogra，ERCP）术后胰腺炎的安全性及有效性。**方法** 选取2022年1月至2024年10月期间合肥市第二人民医院普外科收治的215例行ERCP的胆总管结石病人作为研究对象，根据术前治疗方案不同分为A/B两组。应用SPSS 22.0软件对数据进行处理，使用倾向性评分匹配法均衡组内混杂因素，分析术前应用硫酸镁对ERCP病人术后炎症指标、肝功能指标、淀粉酶及胰腺炎的影响。**结果** 在倾向性评分匹配法之前，A/B两组病人在性别、插管次数上均具有统计学差异（$P<0.05$）。经倾向性评分匹配法后，共有128例病人成功匹配，硫酸镁组64例术前口服硫酸镁，氯化钠组64例术前口服氯化钠。将两组病人的一般资料进行对比后发现差异均无统计学意义（均$P>0.05$）。硫酸镁组的术后24 h的总胆红素、直接胆红素、谷草转氨酶、谷丙转氨酶与氯化钠组相比，差异均无统计学意义（均$P>0.05$）。硫酸镁组的术后24 h白细胞计数、C反应蛋白、白细胞介素-6低于氯化钠组，差异均具有统计学意义（均$P<0.05$）。硫酸镁组的术后12 h、24 h的高淀粉酶血症及胰腺炎发生率低于氯化钠组，差异均具有统计学意义（均$P<0.05$）。**结论** 术前应用硫酸镁可以在一定程度上降低ERCP术后胰腺炎发生率，控制术后炎症反应。

［关键词］ 硫酸镁；内镜逆行胰胆管造影；胰腺炎；倾向性评分匹配
［中图分类号］R657.5　［文献标识码］A　**DOI**：10.3969/j.issn.1003-5591.2025.06.005

Efficacy of pre-procedural magnesium sulfate in preventing post-ERCP pancreatitis: a propensity score-matched analysis

Tian Yun, Yang Chunjian, Hu Gang, Hu Kaibing
Department of General Surgery, the Second People's Hospital of Hefei, Anhui Hefei 230011, *China*
Corresponding author: Tian Yun, Email: 1912788797@qq.com

［**Abstract**］ **Objective** To evaluate the safety and efficacy of pre-procedural magnesium sulfate in preventing post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography (post-ERCP) pancreatitis (PEP) using propensity score matching (PSM). **Methods** We retrospectively analyzed patients with common bile duct stones who underwent ERCP in the Department of General Surgery at the Second People's Hospital of Hefei from January 2022 to October 2024. Patients receiving magnesium sulfate before ERCP were compared with those receiving normal saline. Data were processed with SPSS 22. PSM (1∶1) was used to balance measured confounders. The effects of pre-procedural magnesium sulfate on postoperative inflammatory markers, liver function indexes, amylase, and pancreatitis in ERCP patients were analyzed. **Results** Before matching, the groups differed by sex and number of cannulation attempts ($P<0.05$). After PSM, 128 patients were matched (64 per group) with balanced baseline characteristics (all $P>0.05$). At 24 hours, liver function tests (total and direct bilirubin, aspartate transaminase, alanine aminotransferase) did not differ between groups (all $P>0.05$). In contrast, white blood cell count, C-reactive protein, and interleukin-6 were significantly lower in the magnesium sulfate group than in controls (all $P<0.05$). The incidences of hyperamylasemia and PEP at 12 and 24 hours

基金项目：安徽省卫生健康科研项目基金（AHWJ2023A30285）
通信作者：田运，硕士，住院医师，主要从事消化道疾病的内镜治疗研究，Email：1912788797@qq.com

were also significantly lower in the magnesium sulfate group ($P<0.05$). **Conclusion** Pre-procedural magnesium sulfate was associated with a reduced early inflammatory response and a lower incidence of hyperamylasemia and post-ERCP pancreatitis.

[**Key words**] Magnesium sulfate; Endoscopic retrograde cholangiopancreatography; Pancreatitis; Propensity score matching

内镜逆行胰胆管造影(endoscopic retrograde cholangiopancreatogra,ERCP)在当前已经广泛地应用在胰胆管疾病诊断和治疗中。胰腺炎是ERCP术后常见的并发症之一[1],其发生率约9.7%,病死率约0.7%,大多数是轻症胰腺炎,少部分发展为重症胰腺炎,如果不能及时有效治疗,可能会导致病人死亡[2-3]。胰腺酶的激活是钙依赖性的,镁离子具有拮抗钙离子和松弛Oddi括约肌的作用,理论上可以抑制胰酶的激活,降低ERCP术后胰腺炎的发生率[4-5]。Fluhr等[6]研究表明,按照说明书建议的剂量使用硫酸镁一般不会出现严重的不良反应,这使得该研究在伦理上是合理的、可行的,对参与者也是安全的。国内已有研究报道硫酸镁能降低ERCP术后急性胰腺炎的发病率,但是样本量相对较少[7-8]。本研究采用倾向性评分匹配可以降低选择性偏倚,回顾性评估术前应用硫酸镁预防ERCP术后胰腺炎的安全性及有效性,现报告如下。

资料与方法

一、研究对象

选取2022年1月至2024年10月期间合肥市第二人民医院和平路院区普外科收治的215例胆总管结石病人作为研究对象。病人临床资料从电子病历及相关纸质报告获得。所有病人术前均签署ERCP手术知情同意书。本研究经合肥市第二人民医院伦理委员会批准后实行(审批号:2021ygkt59)。

二、纳入标准及排除标准

纳入标准:(1)术前经CT或磁共振确诊为胆总管结石;(2)愿意接受ERCP取石术且满足ERCP适应证;(3)术前血淀粉酶正常。排除标准:(1)术前CT显示胰腺异常;(2)术中出血风险极大的凝血功能障碍;(3)术前肾功能不全;(4)心肺功能不耐受手术;(5)术中需放置支架;(6)临床资料不完整。

三、治疗方法

常规内镜准备,术前禁食8～12 h。根据治疗方案的不同,将215例病人分为两组。A组ERCP术前30 min口服50%硫酸镁100 mL(津药和平制药有限公司;国药准字H20237129;规格:10mL∶5g),B组ERCP术前30 min口服0.9%氯化钠100 mL。术前15 min所有病人肌肉注射山莨菪碱10 mg。静脉复合麻醉成功后将十二指肠镜从病人口腔插入直到十二指肠乳头,碘海醇造影,明确结石情况,沿胆总管方向行括约肌球囊扩张术,结石取出困难联合十二指肠乳头括约肌切开。所有操作均由同一组具有丰富经验且具有高级职称的医疗团队完成。

四、观察指标

根据亚特兰大标准诊断胰腺炎[9],至少需要符合以下两个方面:(1)与胰腺炎相符合的上腹部疼痛症状和体征;(2)术后3、12、24 h检测血清淀粉酶,淀粉酶水平比正常值上限高3倍;(3)影像学提示胰腺炎。查阅归档病历资料,记录病人的年龄、性别、体重指数、手术前后实验室相关检查指标(如白细胞计数、C反应蛋白、白细胞介素-6、总胆红素、直接胆红素、谷草转氨酶、谷丙转氨酶)、术中情况(如十二指肠乳头括约肌是否切开、是否进入胰管、插管时间、插管次数)、疑似Oddi括约肌障碍、术后并发症情况(如胰腺炎、高淀粉酶血症)。

五、统计学方法

本研究采用倾向性评分匹配来平衡两组的混杂因素,具体步骤如下:(1)年龄、性别、体重指数、疑似Oddi括约肌障碍、乳头括约肌是否切开、是否进入胰管、插管时间、插管次数作为协变量;(2)把硫酸镁作为因变量,采用logistic回归法计算倾向性匹配评分值;(3)应用SPSS 22.0进行匹配,匹配方法采用1∶1最近邻匹配法,设置卡钳值为0.01;(4)利用匹配后的两组样本数据进行下一步分析。符合正态分布的计量资料$\bar{x}\pm s$表示,组间比较采用t检验。计数资料以绝对数表示,组间比较采用χ^2检验,以$P<0.05$为差异有统计学意义。

结　果

一、匹配前临床资料比较

共纳入215例ERCP病人,A组有68例,B组的有147例。结果显示,两组病人在性别、插管次数上差异具有统计学意义($P<0.05$)。详见表1。

二、匹配后临床资料比较

通过1∶1的方式进行匹配,卡钳值设置为0.01,共有128例病人成功匹配,分别纳入硫酸镁组和氯

表 1　倾向性评分匹配前口服不同药物的胆总管结石病人临床资料比较（例）

组别	年龄≤60 岁		性别		体重指数≤24 kg/m²		疑似 Oddi 括约肌障碍	
	是	否	男	女	是	否	是	否
A 组	41	27	33	35	49	19	7	61
B 组	80	67	95	52	107	40	16	131
χ^2 值	0.652		5.000		0.012		0.017	
P 值	0.420		0.025		0.911		0.896	
组别	乳头括约肌是否切开		是否进入胰管		插管时间≥5 min		插管次数≥5 次	
	是	否	是	否	是	否	是	否
A 组	22	46	8	60	22	46	15	53
B 组	40	107	22	125	57	90	53	94
χ^2 值	0.599		0.397		0.825		4.211	
P 值	0.439		0.529		0.364		0.040	

注：A 组为内镜逆行胰胆管造影取石术前口服硫酸镁病人，B 组为内镜逆行胰胆管造影取石术前口服氯化钠病人。

化钠组。将两组病人的年龄、性别、体重指数、疑似 Oddi 括约肌障碍、乳头括约肌是否切开、是否进入胰管、插管时间、插管次数进行对比后发现差异均无统计学意义（均 $P>0.05$）。详见表 2。

三、两组病人炎症指标比较

硫酸镁组术前及术后 2 h 白细胞计数、C 反应蛋白、白细胞介素-6 与氯化钠组相比，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。硫酸镁组术后 24 h 白细胞计数、C 反应蛋白、白细胞介素-6 均低于氯化钠组，差异均具有统计学意义（均 $P<0.05$）。详见表 3。

表 2　口服不同药物的胆总管结石病人临床资料比较（例）

组别	年龄≤60 岁		性别		体重指数≤24 kg/m²		疑似 Oddi 括约肌障碍	
	是	否	男	女	是	否	是	否
硫酸镁组	37	27	32	32	45	19	7	57
氯化钠组	44	20	34	30	41	23	5	59
χ^2 值	1.647		0.125		0.567		0.368	
P 值	0.199		0.724		0.451		0.544	
组别	乳头括约肌是否切开		是否进入胰管		插管时间≥5 min		插管次数≥5 次	
	是	否	是	否	是	否	是	否
硫酸镁组	21	43	8	56	21	43	15	49
氯化钠组	16	48	7	57	19	45	18	46
χ^2 值	0.950		0.076		0.145		0.367	
P 值	0.330		0.783		0.703		0.544	

四、两组病人肝功能比较

硫酸镁组的术前及术后 24 h 的总胆红素、直接胆红素、谷草转氨酶、谷丙转氨酶与氯化钠组相比，差异均无统计学意义（均 $P>0.05$）。详见表 4。

五、两组术后并发症比较

硫酸镁组和氯化钠组的术后胰腺炎发生率分别为 4.7%（3/64）、15.6%（10/64），差异具有统计学意义（$P<0.05$）。13 例胰腺炎中有 12 例为轻症胰腺炎，术后经禁食、抗感染、抑酸、抑酶等对症治疗后出院；氯化钠组术后有 1 例重症胰腺炎，转入重症监护室治疗 26 d 后好转出院。硫酸镁组术后 12 h、24 h 的高淀粉酶血症发生率均低于氯化钠组，差异均具有统计学意义（均 $P<0.05$）。详见表 5。

表 3　口服不同药物的胆总管结石病人内镜逆行胰胆管造影取石术前后炎症指标比较

指标	时间	硫酸镁组（*n*=64）	氯化钠组（*n*=64）	*t* 值	*P* 值
白细胞计数（10^3/μL）	术前	7.97±2.03	8.07±2.14	-0.279	0.781
	术后 2 h	7.26±2.93	8.16±2.31	-1.838	0.069
	术后 24 h	10.81±1.96	11.57±2.04	-1.997	0.048
C 反应蛋白（mg/L）	术前	5.55±2.64	5.67±2.05	-0.272	0.786
	术后 2 h	4.83±3.07	5.50±3.54	-1.067	0.288
	术后 24 h	38.16±17.32	46.35±22.34	-2.204	0.030
白细胞介素-6（ng/L）	术前	39.92±10.26	40.42±15.50	-0.215	0.830
	术后 2 h	38.80±9.08	41.36±11.33	-1.339	0.183
	术后 24 h	57.88±11.25	66.53±11.16	-4.092	0.001

表 4　口服不同药物的胆总管结石病人内镜逆行胰胆管造影取石术前后肝功能的比较

指标	时间	硫酸镁组（*n*=64）	氯化钠组（*n*=64）	*t* 值	*P* 值
总胆红素（μmol/L）	术前	65.06±36.77	59.57±30.01	0.926	0.356
	术后 24 h	48.19±29.52	42.24±26.92	1.190	0.236
直接胆红素（μmol/L）	术前	41.68±29.71	37.91±22.80	0.791	0.430
	术后 24 h	23.84±18.21	21.92±16.32	0.630	0.530
谷草转氨酶（U/L）	术前	147.83±120.01	163.66±132.02	-0.710	0.479
	术后 24 h	75.56±66.62	89.77±83.11	-1.067	0.288
谷丙转氨酶（U/L）	术前	135.69±115.35	163.60±129.29	-1.288	0.200
	术后 24 h	80.34±74.84	92.08±87.50	-0.815	0.416

表5　口服不同药物的胆总管结石病人内镜逆行胰胆管造影取石术后并发症发生情况比较[例(%)]

组别	胰腺炎	高淀粉酶血症		
		术后2 h	术后12 h	术后24 h
硫酸镁组	3(4.7)	9(14.1)	19(29.7)	15(23.4)
氯化钠组	10(15.6)	15(23.4)	31(48.4)	26(40.6)
χ^2值	4.195	1.846	4.726	4.342
P值	0.041	0.174	0.030	0.037

讨　论

ERCP目前是胆胰疾病的主流手术方式之一，手术效果明显，病人术后住院时间短，但是随着在临床适应证扩大其弊端逐渐显现，高淀粉酶血症及胰腺炎是术后经常出现的并发症。发生此类并发症的发病机制目前尚不清楚，可能与病人年龄、血脂、Oddi括约肌功能、插管难度有关。为降低ERCP取石术后胰腺炎的发生率，临床常采用多种预防策略，包括放置胰管支架、鼻胆管引流及药物干预等。其中，胰管支架虽能有效预防术后胰腺炎的发生，但因其操作技术复杂、成本高昂，不仅加重病人经济负担，且病人接受度普遍较低，故难以作为常规预防手段。相较之下，药物预防操作简便、适用性广，病人依从性更高，已成为当前临床研究的热点。其作用机制主要通过阻断胰酶激活、抑制炎症反应及减少胰液分泌，从而发挥预防效果。因此，寻找合适的药物预防ERCP术后胰腺炎发生有重要意义。

硫酸镁在临床应用中具有显著优势，主要体现在以下3个方面：其一，其给药方式简便，支持门诊治疗；其二，不良反应发生率低且程度轻微；其三，经济性良好，使用成本低廉且临床禁忌证极少。本次研究以术前是否应用硫酸镁将所有病人进行分组，结果显示两组病人在性别、插管次数上差异具有统计学差异($P<0.05$)。使用倾向性评分匹配调整潜在的基线混杂变量。倾向性评分匹配是一种相对新颖的统计技术，解决组间协变量不均衡的方法[10-11]。采用倾向性评分匹配法控制研究因素以外的其他协变量，硫酸镁组与氯化钠组在非研究因素方面基本达到一致，使得结论更加贴近随机对照研究结果，提高统计效能[12-13]。本次研究显示硫酸镁组和氯化钠组的术后胰腺炎发生率分别为4.7%、15.6%。硫酸镁组的术后24 h白细胞计数、C反应蛋白、白细胞介素-6均低于氯化钠组，具有统计学差异($P<0.05$)。硫酸镁组的术后胰腺炎和术后12 h、24 h高淀粉酶血症发生率均低于氯化钠组，差异具有统计学意义($P<0.05$)。Aletaha等[14]研究结果显示，高危病人硫酸镁组和对照组胰腺炎发病率分别为10.81%、26.67%(95%*CI*：1.18～7.61，*OR*=3，*P*=0.017)。王艳静等[7]研究表明ERCP术中经十二指肠镜注入硫酸镁可以提高插管成功率，减轻胰腺组织损伤，降低血淀粉酶水平及胰腺炎发生率。杜力巍等[8]研究显示，ERCP术前给予硫酸镁后硫酸镁组和对照组术后胰腺炎发生率分别为5%和20%，高淀粉酶发病率分别为17.5%和40%，差异具有统计学意义($P<0.05$)。ERCP术中操作可能引起Oddi括约肌充血水肿、痉挛，出现短暂性梗阻，胆汁和胰液排出受阻，导致胰酶异常激活，出现胰腺渗出及全身炎性反应。术前口服硫酸镁可能从以下几个方面降低胰腺炎发生：(1)高浓度硫酸镁能够显著扩大十二指肠乳头开口大小，有助于插管的顺利进行，提高ERCP的插管成功率。硫酸镁可以缓解Oddi括约肌痉挛，解除梗阻，让胆汁和胰液顺利排出，减轻胰腺压力，降低胰腺组织的自我消化[15]。(2)细胞外和细胞内钙浓度已被证明在细胞内胰腺蛋白酶激活的启动和胰腺炎的发作中起着重要作用。镁离子具有还原钙离子的作用，可以抑制胰腺腺泡中弹性蛋白酶和胰蛋白酶的过早活性[16]。(3)硫酸镁具有导泻作用，可增加胃肠动力，促进排气排便，排出积粪和肠道细菌内毒素，最终减轻腹腔感染。(4)硫酸镁可以促进巨噬细胞活性，并参与调节免疫细胞的功能，通过影响细菌细胞膜的稳定性和蛋白质合成等途径，抑制细菌的生长和繁殖[17]。硫酸镁除了抑制炎性因子的合成与释放外，还可以促使氧自由基的生成速率降低，防止产生的过氧化反应导致胰腺细胞损伤，从而减轻炎症反应，降低术后血清淀粉酶水平[18-20]。(5)口服高浓度硫酸镁使肠道内处于高渗的状态，可降低肠道内毛细血管的通透性，并减轻或阻止肠壁水肿，降低腹腔的压力，降低细菌移位，从而降低炎症反应的发生，降低血清C反应蛋白、白细胞介素-6水平[19,21]。

ERCP术后胰腺炎的发生除了和病人自身多种因素有关外，可能还与术者操作有关。操作相关的因素比如胆管插管的选择、胰管支架置入、导丝置入胰管、手术时间、胰腺注射造影剂、鼻胆管置入、不完全取石等已在荟萃分析及前瞻性研究证实[22-23]。我们可以通过术前准备降低操作对术后胰腺炎的影响，比如识别风险因素、使用药物、评估乳头情况、选择合适的插管技术[24]。综上所述，术前

应用硫酸镁可以降低ERCP术后胰腺炎的发生率。在未来的研究中，需要大样本，多中心研究，从而得到更高质量的临床研究和循证医学证据。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] 彭婧. ERCP术后胰腺炎诊治与严重程度评估的研究进展[J]. 海南医学, 2021, 32(9): 1179-1183. DOI: 10.3969/j.issn.1003-6350.2021.09.024.

[2] 李婧伊, 刘飞, 马跃峰, 等. 年龄对ERCP治疗胆总管结石术后并发胰腺炎及严重程度的影响[J]. 中国普通外科杂志, 2019, 28(8): 936-942. DOI: 10.7659/j.issn.1005-6947.2019.08.005.

[3] 叶俊松. 围手术期利用乳酸林格氏液积极补液预防ERCP术后胰腺炎的Meta分析[D]. 重庆: 重庆医科大学, 2019.

[4] Akshintala VS, Hutfless SM, Colantuoni E, et al. Systematic review with network meta-analysis: pharmacological prophylaxis against post-ERCP pancreatitis[J]. Aliment Pharmacol Ther, 2013, 38(11/12): 1325-1337. DOI: 10.1111/apt.12534.

[5] Ding JX, Jin X, Pan Y, et al. Glyceryl trinitrate for prevention of post-ERCP pancreatitis and improve the rate of cannulation: a meta-analysis of prospective, randomized, controlled trials[J]. PLoS One, 2013, 8(10): e75645. DOI: 10.1371/journal.pone.0075645.

[6] Fluhr G, Mayerle J, Weber E, et al. Pre-study protocol MagPEP: a multicentre randomized controlled trial of magnesium sulphate in the prevention of post-ERCP pancreatitis[J]. BMC Gastroenterol, 2013, 13: 11. DOI: 10.1186/1471-230X-13-11.

[7] 王艳静, 许丙辉, 台剑熊, 等. ERCP术中经十二指肠镜注入硫酸镁对胆总管结石患者血清淀粉酶水平的影响[J]. 医学临床研究, 2017(6): 1102-1105. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7171.2017.06.019.

[8] 杜力巍, 田笑笑, 白艳丽. 硫酸镁对ERCP术后发生急性胰腺炎的预防作用[J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2023, 32(11): 1258-1261. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5709.2023.11.012.

[9] Banks PA, Bollen TL, Dervenis C, et al. Classification of acute pancreatitis: 2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus[J]. Gut, 2013, 62(1): 102-111. DOI: 10.1136/gutjnl-2012-302779.

[10] Johnson SR, Tomlinson GA, Hawker GA, et al. Propensity score methods for bias reduction in observational studies of treatment effect[J]. Rheum Dis Clin North Am, 2018, 44(2): 203-213. DOI: 10.1016/j.rdc.2018.01.002.

[11] Benedetto U, Head SJ, Angelini GD, et al. Statistical primer: propensity score matching and its alternatives[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2018, 53(6): 1112-1117. DOI: 10.1093/ejcts/ezy167.

[12] Wan F. Matched or unmatched analyses with propensity-score-matched data?[J]. Stat Med, 2019, 38(2): 289-300. DOI: 10.1002/sim.7976.

[13] 吕陈彬, 陆俊, 许斌斌, 等. 新辅助免疫治疗联合化疗后局部进展期胃癌根治性切除术的安全性及效果分析: 一项基于倾向性评分匹配的双中心研究[J]. 中华外科杂志, 2025, 63(10): 952-961. DOI: 10.3760/cma.j.cn112139-20250422-00214.

[14] Aletaha N, Hamid H, Alipour A, et al. Magnesium sulfate for prevention of post-ERCP-pancreatitis: a randomized controlled trial[J]. Arch Iran Med, 2022, 25(3): 148-154. DOI: 10.34172/aim.2022.25.

[15] 滕跃, 谭刚, 冯皓男, 等. 硫酸镁辅助治疗重症急性胰腺炎效果的Meta分析[J]. 医学研究杂志, 2023, 52(12): 65-70. DOI: 10.11969/j.issn.1673-548X.2023.12.015.

[16] Schick V, Scheiber JA, Mooren FC, et al. Effect of magnesium supplementation and depletion on the onset and course of acute experimental pancreatitis[J]. Gut, 2014, 63(9): 1469-1480. DOI: 10.1136/gutjnl-2012-304274.

[17] 李登高, 梁哲. 生长抑素联合硫酸镁治疗重症急性胰腺炎患者的临床效果及对AMS、LPS、炎症因子水平的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2022, 7(16): 50-53. DOI: 10.19347/j.cnki.2096-1413.202216014.

[18] Cui J, Li Y, Jiao CY, et al. Improvement of magnesium isoglycyrrhizinate on DSS-induced acute and chronic colitis[J]. Int Immunopharmacol, 2021, 90: 107194. DOI: 10.1016/j.intimp.2020.107194.

[19] Khatun Kali MS, Islam Khan MR, Barman RK, et al. Cilnidipine and magnesium sulfate supplement ameliorates hyperglycemia, dyslipidemia and inhibits oxidative-stress in fructose-induced diabetic rats[J]. Heliyon, 2021, 8(1): e08671. DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e08671.

[20] 郭辉. 生长抑素联合硫酸镁治疗重症急性胰腺炎的效果评价[J]. 中国现代药物应用, 2019, 13(3): 119-120. DOI: 10.14164/j.cnki.cn11-5581/r.2019.03.072.

[21] 李备, 曾丽欢, 黄潮英. 泮托拉唑钠联合生长抑素对重症急性胰腺炎患者炎性反应及血液流变学的影响[J]. 现代消化及介入诊疗, 2019, 24(3): 306-308, 322. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2159.2019.03.025.

[22] Beran A, Abourshеid T, Ali AH, et al. Predictors of post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis: a comprehensive systematic review and meta-analysis[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2024: S1542-3565(24)01097-8. DOI: 10.1016/j.cgh.2024.11.014.

[23] Kato H, Tomoda T, Matsumi A, et al. Current status and issues for prediction and prevention of postendoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis[J]. Dig Endosc, 2025, 37(4): 362-372. DOI: 10.1111/den.14966.

[24] 倪静, 傅燕, 黄华, 等. 预测内镜下逆行胰胆管造影术后胰腺炎的研究进展[J]. 现代消化及介入诊疗, 2024, 29(12): 1483-1487. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2159.2024.12.021.

（收稿日期：2025-01-13）