

·非血管介入 Non-vascular intervention·

经皮肝穿刺胆道支架植入术后高淀粉酶血症及急性胰腺炎临床预测模型的建立与验证

许晨, 季杰, 周卫忠, 杨魏, 刘圣, 施海彬

【摘要】目的 建立并验证恶性胆道梗阻(MBO)患者行经皮肝穿刺胆道支架植入(PTBS)术后高淀粉酶血症及急性胰腺炎的临床预测模型。**方法** 回顾性分析 2016 年 3 月至 2020 年 6 月于南京医科大学第一附属医院接受 PTBS 治疗的 302 例 MBO 患者的临床资料。采用单因素及多因素 logistic 回归分析独立危险因素,根据结果构建 Nomogram 模型。采用 ROC 曲线法和加强 Bootstrap 法对模型的预测价值进行验证,采用临床决策曲线(DCA)对模型的临床获益进行评估。**结果** 多因素 logistic 回归分析显示患者年龄、¹²⁵I 粒子条植入、术中胰管显影以及支架跨十二指肠乳头释放是术后发生高淀粉酶血症及急性胰腺炎的独立危险因素。ROC 曲线显示 Nomogram 模型区分度良好(AUC=0.781±0.031;95%CI:0.720~0.841)。加强 Bootstrap 校准图形中标准曲线与校准预测曲线贴合,表明模型的校准度良好。DCA 曲线显示模型具有潜在的临床应用价值。**结论** 针对 MBO 患者,PTBS 术后高淀粉酶血症及急性胰腺炎发生风险的 Nomogram 预测模型成功建立。模型验证表现良好,可以较准确地预测其发生风险并及时辨别高危患者。

【关键词】 Nomogram 预测模型;经皮肝穿刺胆道支架植入术;高淀粉酶血症;急性胰腺炎;恶性胆道梗阻

中图分类号:R735 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2021)-10-1015-05

Development and validation of the prediction model for hyperamylasemia and acute pancreatitis after percutaneous transhepatic biliary stent insertion XU Chen, JI Jie, ZHOU Weizhong, YANG Wei, LIU Sheng, SHI Haibin. Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu Province 210029, China

Corresponding author: SHI Haibin, E-mail: shihb@vip.sina.com

【Abstract】Objective To develop and validate a prediction model for hyperamylasemia and acute pancreatitis after percutaneous biliary stent insertion(PTBS) in patients with malignant biliary obstruction (MBO). **Methods** The clinical data of a total of 302 patients with MBO, who accepted PTBS at the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University of China during the period from March 2016 to June 2020, were retrospectively analyzed. Univariate analysis and multivariate logistic regression analysis were used to find out the independent risk factors for hyperamylasemia and pancreatitis after PTBS, based on which the nomogram model was established. Receiver operating characteristic curve (ROC) and enhanced bootstrap method were used to validate the prediction value of thus established model. Decision curve analysis (DCA) was used to evaluate the clinical benefit of the model. **Results** Multivariate logistic regression analysis revealed that age, ¹²⁵I seed strand insertion, intraoperative visualization of the pancreatic duct, and across-papilla release of stent were the independent risk factors for hyperamylasemia and pancreatitis after PTBS. ROC curve revealed that the nomogram model carries excellent discrimination ability (AUC =0.781±0.031; 95% CI=0.720-0.841). Meanwhile, in the enhanced bootstrap alignment graph the standard curve was in good agreement with the calibration prediction curve, which indicated that the calibration degree of the model was excellent. DCA curve revealed that the model has potential clinical application value. **Conclusion** The nomogram model for predicting hyperamylasemia and pancreatitis is successfully established, which is specially used for MBO patients after PTBS. Through verification, the model shows good performance. It can accurately predict the

risk of hyperamylasemia and pancreatitis occurrence, and it can promptly identify the high-risk patients.

(J Intervent Radiol, 2021, 30: 1015-1019)

【Key words】 nomogram prediction model; percutaneous transhepatic biliary stent insertion; hyperamylasemia; acute pancreatitis; malignant biliary obstruction

近年来,胆道金属支架植入术已逐渐成为恶性胆道梗阻(MBO)患者的主要姑息性治疗手段^[13]。内镜途径(ERCP)和经皮肝穿刺途径(percutaneous biliary stent insertion, PTBS)各有优劣。对于病灶累及肝门部或更高部位的 MBO 患者,经皮肝穿刺途径技术成功率更高^[4-5]。急性胰腺炎是 PTBS 术后罕见且严重的并发症之一^[6]。极少数重症胰腺炎有可能导致脏器功能衰竭,甚至威胁生命^[7]。高淀粉酶血症虽无明显腹部症状,依然存在进一步发展为胰腺炎的可能。文献报道胰腺萎缩和胆总管支架植入是 PTBS 术后急性胰腺炎的危险因素^[8-9],但这些研究的结论不尽相同,且都忽略了高淀粉酶血症,同时尚未建立简易的模型以预测 PTBS 术后高淀粉酶血症及胰腺炎的发生。为此,本研究探讨 MBO 患者 PTBS 术后高淀粉酶血症及急性胰腺炎的危险因素,同时建立并验证 Nomogram 模型,以较精准地预测其发生风险,及时辨别高危患者。

1 材料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2016 年 3 月至 2020 年 6 月于我科接受 PTBS 的 MBO 患者的临床资料,若其术前及术后的血清学指标齐全,则纳入研究。排除标准①术中同时行外引流管植入;②既往有慢性胰腺炎或胰腺手术病史。共计 302 例患者纳入本研究,其中男 153 例,女 149 例,年龄 28~92 岁,平均(65.0±10.1)岁。所有患者通过肿瘤病理或影像学、实验室检查诊断为 MBO,其中胆管癌 119 例、肝细胞癌 66 例、胰腺癌 44 例、胆囊癌 35 例、其他恶性肿瘤 38 例。患者的基线资料见表 1。本研究中纳入分析的预测因素如下:性别、年龄、基础疾病、既往胆道引流史、原发肿瘤类型、术前感染情况、术前肝功能水平、支架数目、支架类型、¹²⁵I 粒子条植入、手术时间、术中胰管显影以及支架释放位置。

1.2 手术

1.2.1 术前准备 患者禁食 12 h 同时于术前 2 h 测定血清淀粉酶水平。在增强计算机断层扫描(CT)和/或磁共振胰胆管造影(MRCP)上评估胆管狭窄及肿瘤情况。术中静脉使用羟考酮镇静并缓解疼痛。

表 1 患者基线资料

参数	总体 n=302	淀粉酶(-) n=228	淀粉酶(+) n=74
性别/n(%)			
男	153 (50.7)	115 (50.4)	38 (51.4)
女	149 (49.3)	113 (49.6)	36 (48.6)
年龄/n(%)			
<60 岁	113 (37.4)	78 (34.2)	35 (47.3)
≥60 岁	189 (62.6)	150 (65.8)	39 (52.7)
术前感染/n(%)			
是	89 (29.5)	64 (28.1)	25 (33.8)
否	213 (70.5)	164 (71.9)	49 (66.2)
胆道引流手术史/n(%)			
是	124 (41.1)	98 (30.6)	26 (36.1)
否	178 (58.9)	130 (69.4)	48 (64.9)
原发肿瘤类型/n(%)			
胰腺癌	44 (14.6)	37 (16.2)	7 (9.5)
非胰腺癌	258 (85.4)	191 (83.8)	67 (90.5)
基础疾病/n(%)			
高血压	118 (39.1)	89 (39.0)	29 (39.2)
糖尿病	45 (14.9)	31 (13.6)	14 (18.9)
冠心病	28 (9.3)	21 (9.2)	7 (9.5)
术前肝功能水平			
ALT/ (U/L)	73.3 (42.3,126.5)	76.9 (42.1, 129.5)	72.8 (42.3, 125.8)
AST/ (U/L)	88.3 (56.0,145.9)	92.0 (53.9, 173.6)	86.4 (55.9, 144.7)
TBIL / (μmol/L)	197.6 (111.9,320.8)	191.4 (97.6, 290.8)	191.2 (111.9, 314.7)
手术时间/n(%)			
<60 min	234 (77.5)	180 (78.9)	54 (73.0)
≥60 min	68 (22.5)	48 (21.1)	20 (27.0)
支架数量/n(%)			
1	198 (65.6)	153 (67.1)	45 (60.8)
2	91 (30.1)	67 (29.4)	24 (32.4)
≥3	13 (4.3)	8 (3.5)	5 (6.8)
支架类型/n(%)			
Bard	91 (30.1)	67 (29.4)	24 (32.4)
Cook	49 (16.2)	38 (16.7)	11 (14.9)
Cordis	162 (53.7)	123 (53.9)	39 (52.7)
¹²⁵ I 粒子条植入/n(%)			
是	60 (19.9)	39 (17.1)	21 (28.4)
否	242 (80.1)	189 (82.9)	53 (71.6)
胰管显影/n(%)			
是	49 (16.2)	21 (9.2)	28 (37.8)
否	253 (83.8)	207 (90.8)	46 (62.2)
支架释放位置/n(%)			
跨十二指肠乳头	127 (42.1)	82 (36.0)	45 (60.8)
十二指肠乳头上	175 (57.9)	146 (64.0)	29 (39.2)

1.2.2 操作步骤 经右腋中线第 9 肋和/或剑突下用 22 G Chiba 针(Cook, Bloomington, IN)穿刺肝内

胆管,引入套管造影了解胆管情况,选择合适胆道分支,透视下调整穿刺路径,穿刺成功后,送入 0.018 微导丝,退出 Chiba 针,交换入 6 F 三件套管鞘,将三件套管鞘分别送入肝内肝管内,送入 0.038 超滑导丝,经导丝试探通过胆管梗阻段进入十二指肠,退出 6 F 三件套管鞘,交换入 6 F 导管鞘。经鞘在导丝引导下植入金属支架释放系统,支架末端应比狭窄节段长 1.5~2 cm,透视下精确定位,跨过狭窄处释放金属支架,使其位于狭窄部位。若行 ^{125}I 粒子(0.8mci,上海欣科)植入,则经另一导丝同时引入 ^{125}I 粒子条,后经外鞘注入少量稀释对比剂,显示金属支架开放良好,对比剂顺畅进入肠道,粒子条与支架重叠。最后用明胶海绵条装入鞘内,边退鞘边推进海绵条以充填穿刺路径。术后常规予以保肝、护胃及抗感染等支持治疗,并于术后 3 h、24 h 再次进行血清淀粉酶的检测。若检测出现血清淀粉酶的异常升高,则予以生长抑素(6 mg, 500 ml 0.9% NS, IVD)及禁食处理。本研究中使用三种裸自膨胀金属支架(E-Luminexx (Bard Peripheral Vascular, Tempe, AZ), S.M.A.R.T (Cordis, Milpitas, CA), Zilver (Cook, Bloomington, IN)), 直径 8 mm, 长度 40~100 mm。

1.2.3 定义和标准 急性胰腺炎的诊断标准^[10]: ①PTBS 术后血淀粉酶超过正常值 3 倍及以上; ②急性出现的持续性腹痛; ③影像学表现。以上 3 项标准中符合两项及以上即诊断为术后急性胰腺炎。急性胰腺炎严重程度的诊断标准^[10]: ①轻度为无局部或全身症状,无器官衰竭; ②中度为 48 h 内好转的器官衰竭和/或其他并发症; ③重度为持续存在的器官衰竭。高淀粉酶血症的诊断标准^[7]: PTBS 术后血淀粉酶超过正常值且无急性持续性腹痛。

1.3 统计学方法

计量资料若符合正态分布则以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,若不符合则以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,计数资料以例数(%)表示。采用单因素 Logistic 回归分析,将 $P<0.1$ 的因素纳入多因素分析。通过多因素 Logistic 分析确立独立危险因素。根据结果构建 Nomogram 模型以预测 PTBS 术后高淀粉酶血症及胰腺炎的发生风险并利用 ROC 曲线和加强 Bootstrap 方法对模型的预测价值进行验证。采用临床决策曲线(DCA)对模型的临床获益进行评估。统计学分析采用 SPSS 21.0 软件。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 单因素及多因素分析

所有患者中,共 74 例(24.5%)发生术后血清淀

粉酶异常升高,其中 35 例(11.6%)诊断为高淀粉酶血症,39 例(12.9%)诊断为急性胰腺炎。所有血清淀粉酶异常患者予以保守治疗(抑酸抑酶及禁食治疗),没有高淀粉酶血症进展为胰腺炎,没有中重度胰腺炎的发生。单因素 logistic 分析见表 2。将单因素分析中 $P<0.1$ 的因素纳入多因素分析中显示:年龄(每 10 岁), ^{125}I 粒子条植入,术中胰管显影及支架跨乳头释放是 PTBS 术后高淀粉酶血症及急性胰腺炎的独立危险因素(表 3)。

表 2 高淀粉酶血症及胰腺炎的单因素 Logistic 回归分析

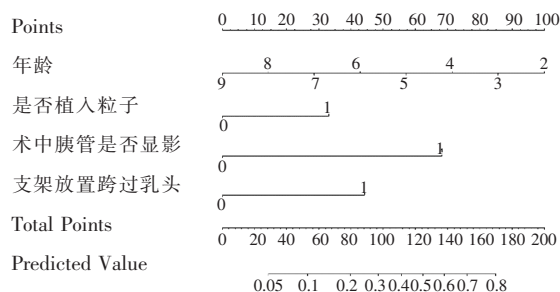
影响因素	OR	95%CI	P 值
性别	0.964	0.571~1.629	0.891
年龄<60 岁	1.726	1.014~2.938	0.044
术前感染	1.307	0.746~2.293	0.350
既往胆道引流手术史	0.719	0.417~1.239	0.234
胰腺癌	0.539	0.229~1.267	0.157
基础疾病			
高血压	1.006	0.588~1.722	0.981
糖尿病	1.483	0.741~2.969	0.266
冠心病	1.030	0.419~2.530	0.949
术前肝功能水平			
ALT	1.001	0.999~1.003	0.382
AST	1.002	0.999~1.004	0.156
TBIL	0.999	0.997~1.001	0.319
手术时长 ≥ 60 min	1.389	0.759~2.540	0.286
支架数量 ≥ 2	1.315	0.764~2.261	0.323
支架类型	0.947	0.705~1.272	0.717
^{125}I 粒子条植入	1.920	1.042~3.540	0.037
胰管显影	6.000	3.133~11.490	<0.001
支架跨乳头释放	2.763	1.611~4.738	<0.001

表 3 高淀粉酶血症及胰腺炎的多因素 Logistic 回归分析

影响因素	β 值	OR	95%CI	P 值
年龄(每 10 岁)	-0.439	0.645	0.480~0.866	0.004
^{125}I 粒子条植入	1.015	2.759	1.365~5.579	0.005
胰管显影	2.095	8.123	3.930~16.786	<0.001
支架跨乳头释放	1.355	3.878	2.086~7.208	<0.001

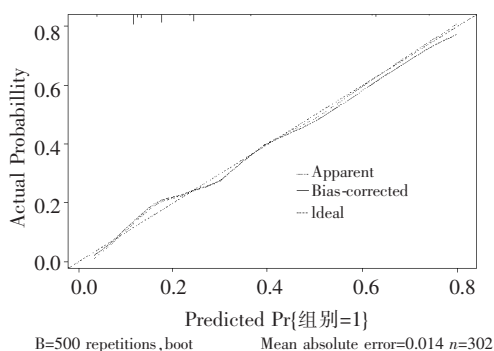
2.2 Nomogram 模型的建立与验证

根据多因素分析结果绘制 Nomogram 列线图,总分越高的患者,术后发生高淀粉酶血症及胰腺炎的风险越大(图 1)。运用 ROC 曲线对本模型进行验证,显示模型区分度良好($\text{AUC}=0.781\pm 0.031$; $95\%CI$: $0.720\sim 0.841$),进一步运用加强 bootstrap 法($b=500$)验证 Nomogram 模型,校准图形中标准曲线与校准预测曲线贴合良好,表明本模型校准度良好(图 2)。最后,运用 DCA 曲线评估模型临床获益,结果显示随着风险阈值减低,患者的净收益增加,模型的潜在临床获益可观(图 3)。



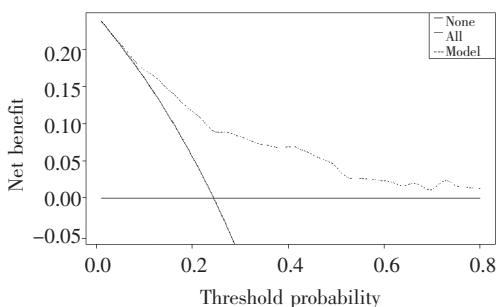
每个变量的值按 0~100 分制进行评分,然后将每个变量的得分求和,总得分所对应的值即为风险预测值。对于年龄变量/岁:2=20~29,3=30~39,4=40~49,5=50~59,6=60~69,7=70~79,8=80~89,9=90~99。对于其他变量:0=否,1=是

图 1 Nomogram 模型



将模型中的样本进行有放回的重复抽样并进行验证。本研究中共进行了 500 次重抽样,最后得出校准图形。其中,标准曲线与校准预测曲线贴合良好,表明模型校准度良好

图 2 模型的加强 Bootstrap 验证



横坐标表示阈值概率,纵坐标表示患者净收益即阳性患者治疗的获益减去未治疗的损失以及阴性患者治疗的伤害。本模型 DCA 曲线显示随着风险阈值减低,患者的净收益增加,模型潜在临床获益可观

图 3 模型的临床决策曲线(DCA)验证

3 讨论

目前对于 MBO 患者,因外引流管易发生感染、堵塞、脱出和胆汁丢失等并发症,胆道金属支架植入术已逐渐成为其主要姑息性治疗手段^[13,11]。与 ERCP 相比,对于复杂类型的胆道梗阻,PTBS 更值得推荐^[4,5]。目前临床多采取先进行外引流管植入治疗,再根据患者引流和黄疸下降情况序贯植入胆道支架,或者同期进行胆道支架植入并保留外引流管,

后期再根据情况予以拔除,但这不可避免增加了患者的经济压力同时延长其住院周期。对于明确无法进行手术、无胆道感染且体能状态良好的患者,我们亦进行单纯 PTBS 术并于术后规律随访。

高淀粉酶血症及急性胰腺炎是 PTBS 术后相对较常见的并发症,影响患者预后,且容易在临床工作中被忽视,因此预测其发生危险并及时辨别高危患者对于提高 PTBS 疗效具有重要意义。本研究通过回顾性分析 302 例行 PTBS 术的 MBO 患者的临床资料发现,患者的年龄(每 10 岁),¹²⁵I 粒子条植入,术中胰管显影及支架跨乳头释放是影响 PTBS 术后高淀粉酶血症及胰腺炎发生的独立危险因素,由此建立并验证 Nomogram 预测模型。

既往内镜下研究显示,对比剂胰管注射,支架的径向压力过大、女性患者、非胰腺癌患者、年轻患者及 Oddi 括约肌功能障碍是术后发生胰腺炎的危险因素^[11-13]。本研究中显示年龄是 PTBS 术后发生胰腺炎和高淀粉酶血症的危险因素。这可能是由于随着年龄增长,患者胰腺功能萎缩。萎缩胰腺的外分泌功能低下且组织纤维化增加,往往在支架植入之前,其胰液流出道已发生梗阻^[8]。因此导致老年患者发病风险较低。同理,由于肿瘤侵犯,胰腺癌患者亦容易发生胰液流出道的梗阻。然而,在本研究中,该因素未见统计学意义($P=0.157$),推测这可能与本研究中胰腺癌患者的比例较低有关。此外,本研究中支架跨十二指肠乳头释放的患者术后发生高淀粉酶血症和胰腺炎的风险明显高于不跨乳头患者。Tarnasky 等^[14]报道对于跨乳头释放支架的患者,由于胆道支架压迫了胰管流出口,胰液引流不畅,引起胰液反流,往往导致胰腺炎的发生。最后,本研究中胰管的意外显影被认为是术后发生高淀粉酶血症和胰腺炎的独立风险因素。Kawakubo 等^[15]表明胰管受到的压力过高可导致胰腺炎发生,而 PTBS 术中胰管的意外显影常常正是胰管压力过高的表现。同时,对比剂的注入对胰管及其内容物也不可避免的造成了化学性损伤。上述危险因素与既往报道相似^[8,9,11-13]。

此外,本研究发现,同期行 ¹²⁵I 粒子条植入的患者术后发生高淀粉酶血症和胰腺炎的风险更高,推测这可能与碘粒子的放射性损伤有关。同时,¹²⁵I 粒子条植入过程中导丝对管壁的摩擦性损伤较其他患者更多,十二指肠乳头水肿的可能性更大。特别是 ¹²⁵I 粒子条植入组中高淀粉酶血症发生率为 21.6%,胰腺炎发生率为 13.3%,而未植入组的发生率则分别为 9.0%及 12.8%。因此,我们认为 ¹²⁵I 粒子条植入对胰

腺的损伤有限且术后以高淀粉酶血症多见。

尽管既往已有文献报道 PTBS 术后胰腺炎的危险因素^[8-9],但这些研究的结论各不相同且未考虑到高淀粉酶血症,同时对于单一因素的分值未进行系统性的研究。Nomogram 是一种用于临床事件个体化预测分析的统计学模型,与其他预测性统计学方法相比,Nomogram 分析可以通过直观的、可视化的方式提供更好的个体化预后风险评估^[16]。本研究将多因素 logistic 回归分析中的独立危险因素作为预测因子绘制 Nomogram 模型,总分越高的患者,术后发生高淀粉酶血症及胰腺炎的风险越大。经验证显示模型区分度良好,其预测值与观察值校准度良好,同时患者的临床获益可观。临床工作中根据本模型预测 PTBS 术后淀粉酶血症及胰腺炎的发生风险,可及时辨别高危患者并采取预防措施。

根据本文 Nomogram 模型,建议术者尽量避免过快过量注射对比剂使其意外流入胰管,减少导管导丝在壶腹部部位的操作同时尽可能将支架末端释放于十二指肠乳头上,以降低术后淀粉酶血症及胰腺炎的发生风险。一项前瞻性试验提出吡哆美辛栓剂可显著降低 ERCP 术后急性胰腺炎的发生率^[17]。对于模型得出的高风险患者,亦可考虑术后予以吡哆美辛栓剂(100 mg)纳肛或生长抑素静脉滴注进行预防性治疗。

本研究存在一定的局限性。首先,本文属于回顾性研究,这会影响数据的可靠性。其次,本研究中所用支架直径均为 8 mm 且胰腺癌患者比例较低,因此关于支架直径及胰腺癌对于 PTBS 术后高淀粉酶和急性胰腺炎的影响有待于更进一步研究。此外,本研究中患者均仅接受单纯 PTBS 治疗。对于高危患者,术前先进行引流管植入或术后留置引流管是否有助于降低高淀粉酶和急性胰腺炎的发生有待于进一步探讨。最后,本研究的样本量有限,仍然需要多中心的大样本研究证实此预测模型的临床价值。

综上所述,年龄、¹²⁵I 粒子条植入、术中胰管显影及支架跨乳头释放是 PTBS 术后高淀粉酶血症及胰腺炎的独立危险因素。根据上述因素构建的 Nomogram 模型可较准确地预测其发生风险并及时辨别高危患者。

[参考文献]

- [1] 张金星,祖庆泉,施海彬,等.金属支架治疗胰腺癌合并梗阻性黄疸 42 例预后分析[J].介入放射学杂志,2018,27:366-369.
- [2] Teng F, Xian YT, Lin J et al. Comparison of unilateral with bilateral metal stenting for malignant hilar biliary obstruction[J].

Surg Laparosc Endosc, 2019, 29: 43-48.

- [3] 周广,肖恩华,尚全良,等.胆道金属裸支架与 I¹²⁵ 粒子支架治疗恶性胆道梗阻的疗效对比:一项单中心前瞻性研究[J].介入放射学杂志,2018,27:467-472.
- [4] 陈保银,庞林元.两种不同途径胆道金属支架植入治疗恶性阻塞性黄疸的对比研究[J].介入放射学杂志,2016,25:880-884.
- [5] Lee SH, Park JK, Yoon WJ et al. Optimal biliary drainage for inoperable Klatskin's tumor based on Bismuth type[J]. World J Gastroenterol, 2007, 13:3948-3955.
- [6] Westwood DA, Fernando C, Connor SJ. Internal-external percutaneous transhepatic biliary drainage for malignant biliary obstruction: a retrospective analysis[J]. J Med Imag Radiat Oncol, 2010, 54:108-110.
- [7] 潘宏伟,王晨,张艳.经内镜逆行胰胆管造影术后并发胰腺炎和高淀粉酶血症的危险因素分析[J].中国内镜杂志,2018,24:26-32.
- [8] Sugawara S, Arai Y, Sone M, et al. Frequency, severity, and risk factors for acute pancreatitis after percutaneous transhepatic biliary stent placement across the papilla of Vater[J]. Cardiovasc Interv Radiol, 2017, 40:1904-1910.
- [9] Yang Y, Liu RB, Liu Y, et al. Incidence and risk factors of pancreatitis in obstructive jaundice patients after percutaneous placement of self-expandable metallic stents[J]. Hepatob Pancreat Dis Int, 2020, 19:473-477.
- [10] 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, 62:102-111.
- [11] Freeman ML, Guda NM. Prevention of post-ERCP pancreatitis: a comprehensive review[J]. Gastrointest Endosc, 2004, 59:845-864.
- [12] Cotton PB, Connor P, Rawls E, et al. Infection after ERCP, and antibiotic prophylaxis: a sequential quality-improvement approach over 11 years[J]. Gastrointest Endosc, 2008, 67:471-475.
- [13] Freeman ML, Nelson DB, Sherman S, et al. Complication of endoscopic biliary sphincterotomy[J]. N Engl J Med, 1996, 335: 909-919.
- [14] Tarnasky PR, Cunningham JT, Hawes RH, et al. Transpapillary stenting of proximal biliary strictures: does biliary sphincterotomy reduce the risk of postprocedure pancreatitis? [J]. Gastrointest Endosc, 1997, 45:46-51.
- [15] Kawakubo K, Isayama H, Nakai Y, et al. Risk factors for pancreatitis following transpapillary self-expandable metal stent placement[J]. Gastrointest Endosc, 2012, 26:771-776.
- [16] 田晓文,梁小波.列线图在评估胃肠道间质瘤术后复发风险中的研究进展[J].中华消化外科杂志,2015,14:438-440.
- [17] Andrade-Davila VF, Chavez-Tostado M, Davalos-Cobian C, et al. Rectal indomethacin versus placebo to reduce the incidence of pancreatitis after endoscopic retrograde cholangiopancreatography: results of a controlled clinical trial[J]. BMC Gastroenterol, 2015, 15:85.

(收稿日期:2020-08-09)

(本文编辑:俞瑞卿)