



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.03.011
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.03.011
China Journal of General Surgery, 2024, 33(3):400-407.

· 临床研究 ·

胰源性门静脉高压胃静脉破裂出血危险因素分析及列线图 预测模型构建

刘鹏¹, 向兴华¹, 李文斌², 李国光², 朱朝庚¹

(1. 湖南中医药大学第一附属医院肝胆胰与疝外科, 湖南长沙 410007; 2. 湖南省人民医院/湖南师范大学第一附属医院胰脾外科, 湖南长沙 410005)

摘要

背景与目的: 由于近年来胰腺相关疾病的发病率和诊断率逐渐增加, 胰源性门静脉高压 (PPH) 及其并发症的发病率及诊断率也随之增加。PPH可出现腹痛、脾功能亢进、消化道出血等临床表现, 胃静脉破裂出血是 PPH 最严重的并发症, 可导致失血性休克, 甚至死亡。而目前尚无公认的标准来预测 PPH 并发胃静脉破裂出血的风险。因此, 本研究探讨 PPH 胃静脉破裂出血的相关危险因素并建立风险预测模型, 为临床该病的防治提供参考。

方法: 以湖南中医药大学第一附属医院和湖南省人民医院自 2012 年 1 月—2022 年 1 月收治的 176 例 PPH 患者为研究对象, 根据是否并发胃静脉破裂出血分为出血组 (24 例) 和未出血组 (152 例)。收集两组患者的一般资料: 性别、年龄、病因、高血压、糖尿病, 实验室结果: 脾功能亢进、凝血酶原时间 (PT)、凝血酶时间 (TT)、纤维蛋白原 (FIB)、活化部分凝血酶原时间 (APTT) 与影像学指标: 胃左静脉 (LGV) 内径、胃网膜静脉 (GEV) 内径、GEV 内径/LGV 内径比值。采用单因素与多因素 Logistic 回归分析筛选出 PPH 并发胃静脉破裂出血的影响因素, 建立列线图风险预测模型, 并通过受试者工作特征 (ROC) 曲线、校准曲线和决策曲线评估模型的预测效能、一致性和临床价值。

结果: 单因素分析显示, 糖尿病、脾功能亢进、PT、FIB、LGV 内径、GEV 内径/LGV 内径比值与 PPH 并发胃静脉破裂出血有关 (均 $P < 0.05$); 多因素 Logistic 回归显示, 糖尿病 ($OR=0.144$, $95\% CI=0.031\sim0.675$, $P=0.014$)、LGV 内径 ($OR=3.129$, $95\% CI=1.608\sim6.090$, $P=0.001$) 是 PPH 并发胃静脉破裂出血的独立危险因素; 而 FIB ($OR=0.580$, $95\% CI=0.348\sim0.966$, $P=0.037$)、GEV 内径/LGV 内径比值 ($OR=0.024$, $95\% CI=0.001\sim0.696$, $P=0.030$) 是 PPH 并发胃静脉破裂出血的独立保护性因素。纳入以上因素与有临床意义的 GEV 内径构建 PPH 胃静脉破裂出血的列线图模型, 该模型的 ROC 曲线下面积为 0.954, 校准曲线与标准曲线具有很高的拟合度, 决策曲线分析显示, 当风险阈值在 2%~85% 之间时, 能得到很好的净获益值。

结论: 糖尿病、LGV 内径、FIB、GEV 内径/LGV 内径比值与 PPH 并发胃静脉破裂出血密切相关, 所建立的列线图风险预测模型可有效识别 PPH 并发胃静脉破裂出血的高风险患者, 可为临床决策提供参考。

关键词

胰腺疾病; 高血压, 门静脉/并发症; 危险因素; 列线图
中图分类号: R657.5

收稿日期: 2023-09-11; 修订日期: 2024-03-18。

作者简介: 刘鹏, 湖南中医药大学第一附属医院主治医师, 主要从事肝胆胰方面的研究。

通信作者: 朱朝庚, Email: 18711145074@163.com

Analysis of risk factors for gastric venous rupture bleeding caused by pancreatic portal hypertension and construction of nomogram predictive model

LIU Peng¹, XIANG Xinghua¹, LI Wenbin², LI Guoguang², ZHU Chaogeng¹

(1. Department of Hepatopancreatobiliary and Hernia Surgery, the First Hospital of Hunan University of Chinese Medicine, Changsha 410007, China; 2. Department of Pancreatic and Splenic Surgery, Hunan Provincial People's Hospital/the First Affiliated Hospital of Hunan Normal University, Changsha 410005, China)

Abstract

Background and Aims: The incidence and diagnosis rate of pancreatic-related diseases have been increasing in recent years, leading to a corresponding rise in the incidence and diagnosis rate of pancreatic portal hypertension (PPH) and its complications. PPH can manifest with symptoms such as abdominal pain, splenomegaly, and gastrointestinal bleeding. Gastric venous rupture bleeding is the most severe complication of PPH, which can result in hemorrhagic shock and even death. Currently, there is no recognized standard for predicting the risk of gastric venous rupture bleeding in patients with PPH. Therefore, this study explored the relevant risk factors for gastric variceal rupture/bleeding in PPH patients and established a risk prediction model to provide a reference for preventing and treating this condition in clinical practice.

Methods: A total of 176 patients with PPH admitted to the First Affiliated Hospital of Hunan University of Chinese Medicine and Hunan Provincial People's Hospital from January 2012 to January 2022 were included in this study. Patients were divided into bleeding group (24 cases) and non-bleeding group (152 cases) based on whether they developed gastric venous rupture bleeding. General information including sex, age, etiology, hypertension, and diabetes, laboratory results such as splenomegaly, prothrombin time (PT), thrombin time (TT), fibrinogen (FIB), activated partial thromboplastin time (APTT), and imaging indicators including the inner diameter of the left gastric vein (LGV), the inner diameter of the gastroesophageal vein (GEV), and the GEV inner diameter/LGV inner diameter ratio were collected for both groups. Univariate and multivariate Logistic regression analyses were conducted to identify the influencing factors for PPH complicated with gastric variceal rupture/bleeding, a nomogram risk prediction model was established, and then the predictive efficacy, consistency, and clinical value of the model were evaluated through receiver operating characteristic (ROC) curve, calibration curve, and decision curve analysis.

Results: Univariate analysis showed that diabetes, splenomegaly, PT, FIB, LGV inner diameter, and GEV inner diameter/LGV inner diameter ratio were associated with PPH complicated with gastric variceal rupture/bleeding (all $P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis revealed that diabetes ($OR = 0.144$, 95% $CI = 0.031-0.675$, $P = 0.014$) and LGV diameter ($OR = 3.129$, 95% $CI = 1.608-6.090$, $P = 0.001$) were independent risk factors for PPH complicated with gastric venous rupture bleeding, while FIB ($OR = 0.580$, 95% $CI = 0.348-0.966$, $P = 0.037$) and GEV/LGV ratio ($OR = 0.024$, 95% $CI = 0.001-0.696$, $P = 0.030$) were independent protective factors. A nomogram model for predicting the risk of gastric venous rupture bleeding in PPH incorporating these factors and clinically significant GEV inner diameter demonstrated an area under the ROC curve of 0.954. The calibration curve and decision curve analysis showed high fitting degree and net benefit values when the risk threshold was between 2% and 85%.

Conclusion: Diabetes, LGV inner diameter, FIB, and GEV inner diameter/LGV inner diameter ratio are

closely related to PPH complicated with gastric venous rupture bleeding. The established nomogram risk prediction model can effectively identify high-risk patients for gastric venous rupture bleeding in PPH and provide a reference for clinical decision-making.

Key words

Pancreatic Diseases; Hypertension, Portal/comp; Risk factors; Nomograms

CLC number: R657.5

胰源性门静脉高压 (pancreatic portal hypertension, PPH) 是由胰腺相关疾病引起门静脉属支 (主要是脾静脉) 闭塞、狭窄、血栓形成、血液回流障碍而导致脾胃区压力明显升高, 是肝外门静脉高压症中最常见的类型^[1-3]。随着胰腺疾病的发病率升高及诊断技术的进步, PPH 的发病率随之增加, 其临床表现大多为脾大、脾功能亢进、胃静脉破裂出血、腹痛等^[4-6]。胃静脉破裂出血是 PPH 患者最常见的症状之一, 有研究^[7-9]表明 PPH 伴胃静脉破裂出血的发生率为 12.3%~36.4%, 也是导致 PPH 患者死亡的最主要并发症。既往研究^[10-11]发现, 初次出血后的病死率可达到 4.7%~14.5%。目前, 国内外对于 PPH 并发胃静脉破裂出血的风险尚无标准的预测模型, 无法筛查高危人群, 导致部分 PPH 患者因发生胃肠道出血而引起失血性休克甚至死亡。因此, 本研究通过回顾性分析既往 PPH 患者的临床资料, 分析 PPH 并发胃静脉破裂出血的危险因素, 并构建列线图预测模型, 以期在临床早期有针对性筛选出高危人群, 并进行密切随访和及早的干预治疗, 改善患者预后, 降低病死率。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择 2012 年 1 月—2022 年 1 月湖南中医药大学第一附属医院与湖南省人民医院收治的 176 例 PPH 患者为研究对象。纳入标准: (1) 具有胰腺相关疾病的病史; (2) 腹部增强 CT 显示脾胃区静脉曲张增粗。排除标准: (1) 非胰腺疾病引起的门静脉高压或合并其他类型的门静脉高压; (2) 临床资料不完整。本研究已通过伦理审查 (伦理审查批号: HN-LL-LW-2024-016)。

1.2 基本定义

胃周静脉曲张诊断标准^[12]: 胃左静脉 (left

gastric vein, LGV) 曲张为肝胃韧带内的血管直径 ≥ 6 mm, 或肝胃韧带内血管增多、迂曲; 胃网膜静脉 (gastroepiploic vein, GEV) 曲张为主干直径 ≥ 5 mm; 胃底静脉曲张为胃底黏膜下血管增多、增粗或迂曲; 胃短静脉曲张为脾胃韧带内的血管直径 ≥ 4 mm, 或脾胃韧带内血管增多、迂曲。血管直径为 CT 测量下的血管内径。胃静脉破裂出血诊断标准^[13]: (1) 从胃静脉曲张主动喷出和 (或) 渗出血液; (2) 在胃静脉曲张上存在纤维蛋白凝块 (乳头征) 和 (或) 糜烂的樱桃红斑和/或黑色溃疡。

1.3 数据收集与整理

一般资料: 性别、年龄、病因、高血压、糖尿病。实验室结果: 脾功能亢进、凝血酶原时间 (prothrombin time, PT)、凝血酶时间 (thrombin time, TT)、纤维蛋白原 (fibrinogen, FIB)、活化部分凝血酶原时间 (activated partial thromboplastin time, APTT)。CT 测量 LGV 内径、GEV 内径、GEV 内径/LGV 内径比值。LGV 内径的测量位置为距门静脉或脾静脉汇合部 0.5 cm, GEV 内径的测量位置为距门静脉汇合部 0.5 cm。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 26.0 统计学软件进行统计分析, 将选取的临床指标进行单因素分析, 计量资料符合正态分布的用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组间比较采用独立样本 *t* 检验; 计数资料用例数 (百分比) [*n* (%)] 表示, 两组间比较采用 χ^2 检验, 再将单因素分析比较具有统计学差异的指标纳入多因素回归分析中, 采用二元 Logistic 回归模型分析筛选出危险因素。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。使用 R 语言软件 “rms” 程序包进行列线图模型建立, “pROC” 程序包绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线, “Calibration curve” 程序包绘制校准曲线, “rmda” 绘制决策曲线。

2 结果

2.1 发生出血与未发生出血患者临床资料统计结果分析

176例患者中,发生胃静脉破裂出血患者24例(出血组),未发生胃静脉破裂出血患者152例(未出血组)。两组间的性别、年龄、病因、高血压比例、APTT、TT、GEV内径差异均无统计意义(均 $P>0.05$);而两组间的糖尿病比例、脾功能亢进比例、PT、FIB、LGV内径、GEV内径/LGV内径比值差异有统计学意义(均 $P<0.05$)(表1)。

2.2 差异指标的Logistic回归分析

将单因素分析比较中差异有统计学意义的指标:糖尿病、脾功能亢进、PT、FIB、LGV内径、GEV内径/LGV内径比值纳入Logistic回归分析。结果显示,糖尿病($OR=0.144$, 95% $CI=0.031\sim 0.675$, $P=0.014$)、LGV内径($OR=3.129$, 95% $CI=1.608\sim 6.090$, $P=0.001$)是PPH并发胃静脉破裂出血的独立危险因素;而FIB($OR=0.580$, 95% $CI=0.348\sim 0.966$, $P=0.037$)、GEV内径/LGV内径比值($OR=0.024$, 95% $CI=0.001\sim 0.696$, $P=0.030$)是PPH并发胃静脉破裂出血的独立保护性因素(表2)。

2.3 PPH并发胃静脉破裂出血列线图预测模型建立

将Logistic回归分析中筛选出糖尿病、FIB、LGV、GEV/LGV 4个变量以及有临床意义的GEV内径纳入预测PPH并发胃静脉破裂出血风险的列线图模型中,通过计算得出各因素相对应的分数,然后将各因素得分相加得出对应的总分,总分对应PPH并发胃静脉破裂出血的概率(图1)。

表1 患者临床资料

Table 1 Clinical data of patients

资料	出血组 (n=24)	未出血组 (n=152)	t/χ^2	P
一般资料				
性别[n(%)]				
男	20(83.3)	111(73.0)	1.157	0.282
女	4(16.7)	41(27.0)		
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	46.34±13.74	46.67±7.33	8.394	0.863
糖尿病[n(%)]				
有	11(45.8)	32(21.1)	6.894	0.009
无	13(54.2)	120(78.9)		
高血压[n(%)]				
有	6(25.0)	31(20.4)	0.265	0.607
无	18(75.0)	121(79.6)		
病因[n(%)]				
急性胰腺炎	3(12.5)	30(19.7)		
慢性胰腺炎	15(62.5)	67(44.1)		
假性囊肿	3(12.5)	36(23.7)	4.212	0.378
良性肿瘤	0(0.0)	4(2.6)		
胰腺癌	3(12.5)	15(9.9)		
实验室结果				
脾功能亢进[n(%)]				
有	11(45.8)	13(8.6)	24.461	0.000
无	13(54.2)	139(91.4)		
TT(s, $\bar{x} \pm s$)	19.49±10.18	17.95±3.08	-0.737	0.468
PT(s, $\bar{x} \pm s$)	10.95±1.22	12.23±1.92	3.159	0.002
FIB(g/L, $\bar{x} \pm s$)	2.86±1.79	3.99±1.59	3.170	0.002
APTT(s, $\bar{x} \pm s$)	30.53±7.10	32.57±7.48	1.246	0.215
CT结果($\bar{x} \pm s$)				
GEV内径(mm)	5.68±1.79	5.43±1.21	0.644	0.525
LGV内径(mm)	7.17±1.58	4.66±1.14	-7.500	0.000
GEV内径/LGV内径	0.80±0.24	1.21±0.33	5.813	0.000

表2 差异指标的二元Logistic回归分析

Table 2 Binary Logistic regression analysis of the different variables

因素	B	SE	Wald	P	OR(95% CI)
糖尿病	1.937	0.788	6.040	0.014	0.144(0.031~0.675)
脾功能亢进	1.130	0.845	1.787	0.181	0.323(0.062~1.693)
PT	-0.240	0.297	0.655	0.418	0.786(0.439~1.407)
FIB	-0.545	0.260	4.372	0.037	0.580(0.348~0.966)
LGV内径	1.141	0.340	11.281	0.001	3.129(1.608~6.090)
GEV内径/LGV内径	-3.733	1.720	4.711	0.030	0.024(0.001~0.696)

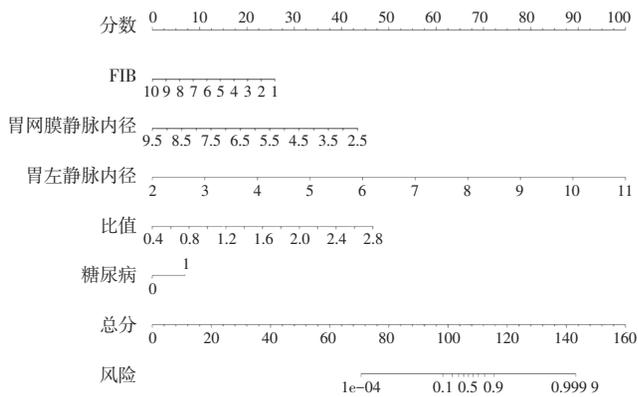


图1 PPH并发胃静脉破裂出血列线图预测模型

Figure 1 Nomogram predictive model for PPH complicated with gastric venous rupture bleeding

2.4 列线图模型预测PPH并发胃静脉破裂出血的效能评价

以风险预测的假阳性率为X轴，以风险预测的真阳性率为Y轴，构建PPH并发胃静脉破裂出血列线图模型的ROC曲线，结果显示，列线图模型预测PPH并发胃静脉破裂出血的ROC曲线下面积为0.954，说明此预测模型具有很好的预测效果（图2A）。以预测PPH并发消化道出血的风险为X轴，以实际诊断的PPH并发消化道出血的分析为Y轴，对角线虚线表示理想模型的完美预测，对角线实线表示该模型的性能。说明此模型预测PPH并发消化道出血风险的列线图模型与理想模型拟合度较好（图2B）。决策曲线显示，当风险阈值概率率在2%~85%之间时，使用列线图模型预测PPH并发胃静脉破裂出血的风险会更加准确（图2C）。

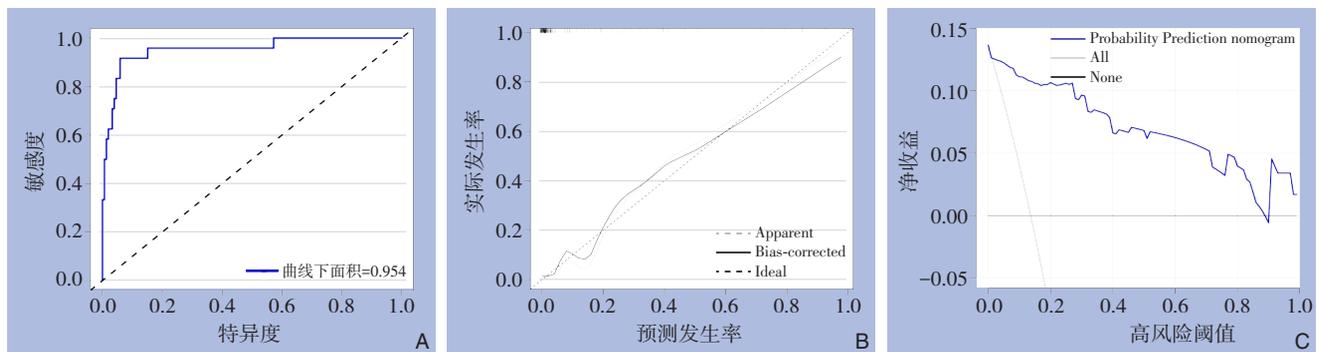


图2 列线图模型预测效能评价 A: ROC曲线; B: 校准曲线; C: 决策曲线

Figure 2 Evaluation of predictive efficacy of the nomogram model A: ROC curve; B: Calibration curve; C: Decision curve

3 讨论

PPH的发生是由于胰腺相关疾病引起脾静脉血液回流障碍，使脾静脉压力增高，表现为脾大、脾功能亢进及脾胃区门脉压力增高^[14-16]。脾静脉走行于胰腺体尾部后方，被胰腺周围纤维组织包绕^[17]。当发生急慢性胰腺炎时，全身炎症反应、血管痉挛、血管内皮细胞受损等促使血栓形成，当发生胰腺肿瘤及胰腺假性囊肿时，脾静脉直接受压，最终都可导致脾静脉血液回流受阻，受阻的脾静脉血流可以通过以下侧支循环回流入门静脉：GEV-肠系膜上静脉和或胃短静脉-胃底静脉丛-LGV^[18-21]。当脾静脉回流压力高于周围侧支血管时，可引起胃周侧支静脉曲张增粗，严重时引起曲张的胃静脉破裂出血。PPH引起的消化道出血发病急骤，病情复杂，是PPH患者死亡的最主

要原因。因此，在PPH发生胃静脉破裂出血之前，若能通过其临床资料进行评估，对高危患者密切随访观察或早期干预，可有效降低PPH的病死率。

本研究中一般资料分析发现，性别、年龄、病因均不是PPH并发胃静脉曲张破裂出血的危险因素。国外Lopes等^[22]也发现性别、年龄、病因不是食管胃底静脉曲张破裂出血的危险因素，与本研究结果相类似。糖尿病是PPH并发胃静脉曲张破裂出血的危险因素，因为糖尿病患者可引起体内糖、脂肪、蛋白质的代谢紊乱，引起水电解质及酸碱失衡，形成一定的低氧应激损伤，进而引起血管内皮细胞的损伤，导致出血的发生^[23-24]。

本研究中实验室检验结果显示，脾功能亢进、FIB及PT与胃静脉破裂出血有关。为排除各因素之间有相互影响，Logistic回归分析结果显示，脾功能亢进及PT不是PPH并发胃静脉破裂出血独立

危险因素,而FIB对胃静脉破裂出血产生负向影响。王茜等^[25-26]发现血小板、PT为肝硬化并食管胃静脉曲张破裂出血的相关危险因素,但不是独立危险因素,与本研究结果相类似。血小板黏附聚集是机体止血功能中必不可少的一个环节,当发生脾功能亢进时,血小板减少导致出血或难以止血。因为肝硬化性门静脉高压合并肝功能不全时,凝血因子、血小板等凝血物质合成障碍,出血功能紊乱^[27]。但是PPH患者并发胃静脉破裂出血的关键是由于静脉压力的增高而非肝功能异常合并凝血功能异常导致,因此脾功能亢进不会产生独立影响。

本研究中CT下血管内径研究发现,LGV内径、GEV内径/LGV内径比值与胃静脉破裂出血有关。进一步Logistic回归分析,结果显示GEV内径/LGV内径比值对出血产生负向影响,而LGV内径对出血产生正向影响。武彦芳^[28]已经证实LGV内径是上消化道出血的独立危险因素。然而既往研究发现PPH患者以胃网膜静脉、胃短静脉曲张多见,这可能与胃网膜静脉和胃短静脉比其他胃静脉更靠近脾门区的解剖结构有关。本研究中单独的胃网膜静脉无统计学意义,原因可能是独立的胃网膜静脉并不能反映PPH患者病情程度,也不是PPH并发出血的主要血管,因此不能独立预测PPH并发胃静脉破裂出血风险^[29-30]。但笔者在既往研究^[31]中已经初步验证GEV内径/LGV内径比值可以预测胃静脉破裂出血的风险,并提出代偿的胃网膜静脉通路可以降低PPH并发胃静脉破裂出血的风险。

列线图模型采用可视化图形的方式将复杂的回归方程式简单化,其优势在于使预测模型更容易理解。本研究将Logistic回归分析中具有统计学差异的指标以及具有重要临床意义的GEV指标纳入预测PPH并发胃静脉破裂出血危险因素的列线图模型中。结果显示该模型的曲线下面积为0.954,具有很好的预测价值,且校准曲线显示有很好的一致性。决策曲线分析可以反映预测模型是否可以经过临床决策对患者获益,即曲线中的净获益值,当一定阈值范围内,对应的净获益值高于All曲线及None线,则表示该模型具有临床实用价值,在本研究中,当风险阈值概率在2%~85%之间时,获益值高。因此本研究构建的列线图模型预测能力很好,并且临床使用价值很高。

综上所述,糖尿病、FIB、LGV内径、GEV内径/LGV内径比值是PPH并发胃静脉破裂出血的独立危险因素,通过建立列线图预测模型可早期识别危险因素,对高危患者进行密切随访、早期预防、及时处理,有效的改善患者预后,降低病死率。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:刘鹏负责设计研究方案,收集并整理数据,统计学分析,撰写文章初稿;向兴华负责协助收集与整理数据,对统计学方法提出建议并制定图表;李文斌负责协助收集与整理数据,翻译文章英文摘要及图表;李国光负责修改论文,对文章临床问题提出专业指导;朱朝庚负责提出研究选题,对文章进行修改并终审论文。

参考文献

- [1] Li H, Yang Z, Tian F. Clinical Characteristics and Risk Factors for Sinistral Portal Hypertension Associated with Moderate and Severe Acute Pancreatitis: A Seven-Year Single-Center Retrospective Study[J]. *Med Sci Monit*, 2019, 25: 5969-5976. doi: 10.12659/MSM.916192.
- [2] Liu JJ, Wang QB, Ding XY, et al. The clinical applicability of percutaneous splenic vein stent implantation for pancreatic portal hypertension[J]. *BMC Gastroenterol*, 2022, 22(1):136. doi:10.1186/s12876-022-02214-z.
- [3] 雷泽华,高峰畏,赵欣,等.胰源性门静脉高压症手术时机及手术方式的探讨[J]. *中华普通外科杂志*, 2018, 33(7):556-558. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2018.07.007.
Lei ZH, Gao FW, Zhao X, et al. A study on the timing and modality of surgery for pancreatic sinistral portal hypertension[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2018, 33(7):556-558. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2018.07.007.
- [4] 李文斌,朱朝庚,向兴华,等.胰源性门静脉高压症的诊断和外科治疗:附20例报告[J]. *中国普通外科杂志*, 2021, 30(3):365-368. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2021.03.016.
Li WB, Zhu CG, Xiang XH, et al. Diagnosis and surgical treatment of pancreatic portal hypertension: a report of 20 cases[J]. *China Journal of General Surgery*, 2021, 30(3): 365-368. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.03.016.
- [5] 武振宇,张耀,陈聪,等.胰源性门静脉高压发生的危险因素分析及其Nomogram模型的建立[J]. *陆军军医大学学报*, 2023, 45(7): 699-704. doi:10.16016/j.2097-0927.202208198.

- Wu ZY, Zhang Y, Chen C, et al. Analysis of risk factors of pancreatic portal hypertension and establishment of nomogram model[J]. *Journal of Army Medical University*, 2023, 45(7): 699–704. doi:10.16016/j.2097-0927.202208198.
- [6] 王小兵, 毛青松, 龚建平. 胰源性门静脉高压的诊治研究进展[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2022, 29(9):1250–1255. doi:10.7507/1007-9424.202203022.
- Wang XB, Mao QS, Gong JP. Advances in diagnosis and treatment of pancreatic portal hypertension[J]. *Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery*, 2022, 29(9):1250–1255. doi:10.7507/1007-9424.202203022.
- [7] Butler JR, Eckert GJ, Zyromski NJ, et al. Natural history of pancreatitis-induced splenic vein thrombosis: a systematic review and meta-analysis of its incidence and rate of gastrointestinal bleeding[J]. *HPB (Oxford)*, 2011, 13(12): 839–845. doi:10.1111/j.1477-2574.2011.00375.x.
- [8] Fernandes A, Almeida N, Ferreira AM, et al. Left-sided portal hypertension: a sinister entity[J]. *GE Port J Gastroenterol*, 2015, 22(6):234–239. doi:10.1016/j.jpge.2015.09.006.
- [9] Ru N, He CH, Ren XL, et al. Risk factors for sinistral portal hypertension and related variceal bleeding in patients with chronic pancreatitis[J]. *J Dig Dis*, 2020, 21(8):468–474. doi:10.1111/1751-2980.12916.
- [10] Köklü S, Yüksel O, Arhan M, et al. Report of 24 left-sided portal hypertension cases: a single-center prospective cohort study[J]. *Dig Dis Sci*, 2005, 50(5):976–982. doi:10.1007/s10620-005-2674-x.
- [11] Flati G, Å Andrén-Sandberg, La Pinta M, et al. Potentially fatal bleeding in acute pancreatitis: pathophysiology, prevention, and treatment[J]. *Pancreas*, 2003, 26(1):8–14. doi:10.1097/00006676-200301000-00002.
- [12] Hattori M, Fujii T, Yamada S, et al. Significance of the splenic vein and its branches in pancreatoduodenectomy with resection of the portal vein system[J]. *Dig Surg*, 2015, 32(5):382–388. doi:10.1159/000438797.
- [13] Mohan BP, Chandan S, Khan SR, et al. Efficacy and safety of endoscopic ultrasound-guided therapy versus direct endoscopic glue injection therapy for gastric varices: systematic review and meta-analysis[J]. *Endoscopy*, 2020, 52(4):259–267. doi:10.1055/a-1098-1817.
- [14] O'Neill S, Oniscu GC. Portal hypertension and ascites[J]. *Surg Oxf*, 2017, 35(12):715–719. doi:10.1016/j.mpsur.2017.09.011.
- [15] 郭洪雷, 辛磊, 胡良皞, 等. 慢性胰腺炎所致区域性门脉高压的诊治进展[J]. *中华胰腺病杂志*, 2017, 17(1):57–60. doi:10.3760/cma.j.issn.1674-1935.2017.01.017.
- Guo HL, Xin L, Hu LH, et al. Progress in diagnosis and treatment of regional portal hypertension caused by chronic pancreatitis[J]. *Chinese Journal of Pancreatology*, 2017, 17(1):57–60. doi:10.3760/cma.j.issn.1674-1935.2017.01.017.
- [16] Nawacki Ł, Matykiewicz J, Stochmal E, et al. Splanchnic vein thrombosis in acute pancreatitis and its consequences[J]. *Clin Appl Thromb Hemost*, 2021, 27: 10760296211010260. doi:10.1177/10760296211010260.
- [17] Xie CL, Wu CQ, Chen Y, et al. Sinistral portal hypertension in acute pancreatitis: a magnetic resonance imaging study[J]. *Pancreas*, 2019, 48(2): 187–192. doi:10.1097/MPA.0000000000001242.
- [18] Yu C, Ding L, Jiang M, et al. Dynamic changes and nomogram prediction for sinistral portal hypertension in moderate and severe acute pancreatitis[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2022, 9:875263. doi:10.3389/fmed.2022.875263.
- [19] Zheng K, Guo XZ, Feng J, et al. Gastrointestinal Bleeding due to Pancreatic Disease-Related Portal Hypertension[J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2020, 2020:3825186. doi:10.1155/2020/3825186.
- [20] 赵欣, 雷泽华, 高峰畏, 等. 胰源性门静脉高压症并上消化道出血的诊治体会[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2019, 26(3):348–350. doi:10.7507/1007-9424.201809055.
- Zhao X, Lei ZH, Gao FW, et al. Diagnosis and treatment of pancreatic portal hypertension complicated with upper gastrointestinal bleeding[J]. *Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery*, 2019, 26(3): 348–350. doi:10.7507/1007-9424.201809055.
- [21] 梁华, 吕珂. 胰源性门静脉高压症影像学进展[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2023, 20(5): 308–311. doi:10.13929/j.issn.1672-8475.2023.05.013.
- Liang H, Lu K. Imaging progresses of pancreatogenic portal hypertension[J]. *Chinese Journal of Interventional Imaging and Therapy*, 2023, 20(5): 308–311. doi:10.13929/j.issn.1672-8475.2023.05.013.
- [22] Lopes JRB, Ferreira AR, Liu PMF, et al. Non-invasive predictors of esophageal varices with a high risk of bleeding in pediatric cirrhotic patients[J]. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2021, 72(6):802–806. doi:10.1097/MPG.0000000000003039.
- [23] 周琳, 朱胜斌, 窦永江. 2型糖尿病患者并发急性上消化道出血的临床治疗措施及效果分析[J]. *糖尿病新世界*, 2023, 26(8):39–42. doi:10.16658/j.cnki.1672-4062.2023.08.039.
- Zhou L, Zhu SB, Dou YJ. Clinical treatment measures and effect analysis of acute upper gastrointestinal bleeding in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. *Diabetes New World*, 2023, 26(8):39–42. doi:10.16658/j.cnki.1672-4062.2023.08.039.
- [24] 李兴雨. 空腹血糖水平对首发上消化道出血影响的前瞻性队列研究[D]. 唐山: 华北理工大学, 2021. doi:10.27108/d.cnki.ghelu.2021.000353.

- Li XY. A prospective cohort study on the effects of fasting glucose levels on first upper gastrointestinal bleeding[D]. Tangshan: North China University of Science and Technology, 2021. doi:10.27108/d.cnki.ghelu.2021.000353.
- [25] 王茜, 薛莹, 冯雪, 等. 肝硬化患者上消化道出血的危险因素分析[J]. 重庆医学, 2022, 51(17): 2926-2931. doi: 10.3969/j.issn.1671-8348.2022.17.011.
- Wang X, Xue Y, Feng X, et al. Analysis of the risk factors for upper gastrointestinal bleeding in the patients with cirrhosis[J]. Chongqing Medicine, 2022, 51(17): 2926-2931. doi: 10.3969/j.issn.1671-8348.2022.17.011.
- [26] 张春洋, 陈付群, 陈兆云. 老年肝硬化患者发生门脉高压性上消化道出血的危险因素分析及无创预测模型的建立[J]. 新疆医科大学学报, 2023, 46(12): 1623-1627. doi: 10.3969/j.issn.1009-5551.2023.12.011.
- Zhang CY, Chen FQ, Chen ZY. Analysis of risk factors for upper gastrointestinal hemorrhage caused by portal hypertension in elderly patients with cirrhosis and establishment of non-invasive prediction model[J]. Journal of Xinjiang Medical University, 2023, 46(12):1623-1627. doi:10.3969/j.issn.1009-5551.2023.12.011.
- [27] 王珍, 张培莉, 杨发满. 缺氧性肝损伤机制及其凝血因子水平变化的研究进展[J]. 中华全科医学, 2021, 19(10):1733-1736. doi: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.002154.
- Wang Z, Zhang PL, Yang FM. Research progress on the mechanism of hypoxic liver injury and the changes of coagulation factor levels[J]. Chinese Journal of General Practice, 2021, 19(10): 1733-1736. doi:10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.002154.
- [28] 武彦芳. 肝硬化上消化道出血危险因素及预后影响因素分析[J]. 陕西医学杂志, 2015, 44(3): 340-342. doi: 10.3969/j.issn.1000-7377.2015.03.031.
- Wu YF. Analysis of risk factors and prognostic factors of upper gastrointestinal bleeding in liver cirrhosis[J]. Shaanxi Medical Journal, 2015, 44(3): 340-342. doi: 10.3969/j.issn.1000-7377.2015.03.031.
- [29] Pak J, Lee S, Lee HN, et al. Isolated gastric Varix bleeding caused by splenic vein obstruction: two case reports[J]. J Korean Soc Radiol, 2023, 84(1):291-297. doi:10.3348/jksr.2022.0059.
- [30] Wang YL, Zhang HW, Lin F. Computed tomography combined with gastroscopy for assessment of pancreatic segmental portal hypertension[J]. World J Clin Cases, 2022, 10(24):8568-8577. doi: 10.12998/wjcc.v10.i24.8568.
- [31] 向兴华, 李文斌, 成伟, 等. 代偿的胃网膜静脉降低胰源性门静脉高压症胃静脉破裂出血[J]. 肝胆胰外科杂志, 2022, 34(1):43-45. doi:10.11952/j.issn.1007-1954.2022.01.009.
- Xiang XH, Li WB, Cheng W, et al. Compensated gastrointestinal vein reduces gastric vein rupture and bleeding caused by pancreatic portal hypertension[J]. Journal of Hepatopancreatobiliary Surgery, 2022, 34(1):43-45. doi:10.11952/j.issn.1007-1954.2022.01.009.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 刘鹏, 向兴华, 李文斌, 等. 胰源性门静脉高压胃静脉破裂出血危险因素分析及列线图预测模型构建[J]. 中国普通外科杂志, 2024, 33(3):400-407. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.03.011

Cite this article as: Liu P, Xiang XH, Li WB, et al. Analysis of risk factors for gastric venous rupture bleeding caused by pancreatic portal hypertension and construction of nomogram predictive model[J]. Chin J Gen Surg, 2024, 33(3): 400-407. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.03.011



微信扫一扫
关注该公众号

敬请关注《中国普通外科杂志》官方微信平台

《中国普通外科杂志》官方公众微信正式上线启动(订阅号: ZGPTWKZZ),我们将通过微信平台定期或不定期推送本刊的优秀文章、工作信息、活动通知以及国内外最新研究成果与进展等。同时,您也可在微信上留言,向我们咨询相关问题,并对我们的工作提出意见和建议。《中国普通外科杂志》公众微信号的开通是我们在移动互联网时代背景下的创新求变之举,希望能为广大读者与作者带来更多的温馨和便利。

欢迎扫描二维码,关注《中国普通外科杂志》杂志社官方微信服务平台。

中国普通外科杂志编辑部