

邹燕, 钟黄, 叶曼玲. D-二聚体/血小板计数比值对食管胃静脉曲张内镜术后长期再出血风险的预测价值[J]. 中南医学科学杂志, 2025, 53(6): 1069-1072.

DOI:10.15972/j.cnki.43-1509/r.2025.06.032

· 临床医学 ·

## D-二聚体/血小板计数比值对食管胃静脉曲张内镜术后长期再出血风险的预测价值

邹燕, 钟黄, 叶曼玲

自贡市第一人民医院消化内科, 四川自贡 643000

**[摘要]** 目的 探讨 D-二聚体(D-D)/血小板计数(PLT)比值(DPR)对食管胃静脉曲张内镜术后长期再出血风险的预测价值。方法 选取接受食管胃静脉曲张内镜下治疗的肝硬化患者 98 例,根据随访期间是否再出血分为出血组( $n=25$ )和未出血组( $n=73$ )。比较两组临床资料及入院时 DPR。采用 ROC 曲线分析 DPR 对再出血风险的评估价值。采用 Logistic 回归分析再出血的影响因素。结果 出血组 D-D、DPR 高于未出血组,PLT 低于未出血组( $P<0.05$ )。D-D、PLT 及 DPR 对食管胃静脉曲张内镜治疗后再出血具有良好的预测价值,且 DPR 的 AUC 高于 D-D、PLT( $P<0.05$ )。出血组门静脉宽度、凝血酶原时间、门静脉血栓比例高于未出血组,纤维蛋白原低于未出血组( $P<0.05$ )。门静脉血栓、凝血酶原时间、DPR 是再出血的危险因素( $P<0.001$ )。结论 DPR 在评估食管胃静脉曲张内镜治疗后长期再出血风险中展现出良好的潜在应用价值。

**[关键词]** 食管胃静脉曲张; 肝硬化; 内镜; DPR; 再出血

**[中图分类号]** R571.3

**[文献标识码]** A

### The predictive value of the D-Dimer/platelet count ratio for long-term rebleeding risk after endoscopic treatment of esophagogastric varices

ZOU Yan, ZHONG Huang, YE Manling

Department of Gastroenterology, the First People's Hospital of Zigong, Zigong 643000, Sichuan, China

**[ABSTRACT]** **Aim** To explore the predictive value of the D-Dimer (D-D)/platelet count (PLT) ratio (DPR) for long-term rebleeding risk after endoscopic treatment of esophagogastric varices. **Methods** A total of 98 patients with liver cirrhosis who received endoscopic treatment for esophagogastric varices were selected. They were divided into the bleeding group ( $n=25$ ) and the non-bleeding group ( $n=73$ ) based on whether or not they had rebleeding during the follow-up period. The clinical data and DPR at admission were compared between the two groups. The ROC curve was used to analyze the value of DPR in assessing the risk of rebleeding. Logistic regression was used to analyze the influencing factors of rebleeding. **Results** The levels of D-D and DPR in the bleeding group were higher than those in the non-bleeding group, while the PLT level was lower ( $P<0.05$ ). D-D, PLT, and the DPR all demonstrated significant predictive value for rebleeding following endoscopic treatment of esophagogastric varices, furthermore, the DPR yielded a significantly higher AUC than either D-D or PLT alone ( $P<0.05$ ). The portal vein width, prothrombin time and the proportion of portal vein thrombosis in the bleeding group were higher than those in the non-bleeding group, while the fibrinogen level was lower ( $P<0.05$ ). Portal vein thrombosis, prothrombin time and DPR are risk factors for rebleeding ( $P<0.001$ ).

**Conclusion** DPR shows good potential application value in assessing the risk of rebleeding after endoscopic treatment of esophagogastric varices.

**[KEY WORDS]** esophagogastric varices; liver cirrhosis; endoscopy; DPR; rebleeding

食管胃静脉曲张是肝硬化门静脉高压最常见的严重并发症之一,常因曲张静脉破裂导致致命性上消化道出血,严重影响患者生活质量及长期生

存<sup>[1-2]</sup>。尽管内镜下治疗已成为预防和控制食管胃静脉曲张出血的主要手段,但术后再出血风险仍较高<sup>[3]</sup>。因此,准确识别再出血高危人群并实施个体

**[收稿日期]** 2025-03-10

**[修回日期]** 2025-09-23

**[基金项目]** 四川大学自贡市校地科技合作专项(2022CDZG-26);自贡市重点科技计划项目(2024-YGY-03-15)

**[作者简介]** 邹燕,副主任医师,研究方向为胃食管反流的诊治、胃肠镜检查及镜下治疗,E-mail 为 13990037390@163.com。

化干预,对改善患者预后具有重要意义。D-二聚体(D-Dimer, D-D)作为反映纤溶活性和高凝状态的标志物,在多种血栓性疾病中具有重要评估价值<sup>[4]</sup>;而血小板计数(platelet count, PLT)作为评估肝硬化患者肝功能及门静脉高压程度的敏感指标,常因肝合成功能下降及脾功能亢进而出现下降<sup>[5]</sup>。因此, D-二聚体/血小板计数比值(D-Dimer to platelet ratio, DPR)可能更全面地反映肝硬化患者的凝血-纤溶系统失衡状态,对评估再出血风险具有潜在的应用价值<sup>[6]</sup>。然而,目前关于 DPR 对食管胃静脉曲张内镜术后长期再出血风险的预测作用仍缺乏系统研究。为此,本文对此进行了研究,旨在为该术后风险分层和防治策略的优化提供参考依据。

## 1 资料和方法

### 1.1 一般资料

选取 2020 年 8 月—2023 年 8 月本院接受食管胃静脉曲张二级预防内镜下治疗的肝硬化患者 98 例,根据随访期间是否出现再出血分为出血组( $n=25$ )与未出血组( $n=73$ )。纳入标准:①经临床或影像学确诊肝硬化<sup>[7]</sup>;②经内镜证实存在食管或胃静脉曲张,并接受组织胶联合硬化剂注射治疗;③具备正常沟通能力;④年龄 $>18$ 岁;⑤临床资料完整。排除标准:①恶性肿瘤或严重心、肺功能不全;②凝血功能障碍性疾病;③非静脉曲张因素导致的出血;④既往曾接受手术或介入方式治疗食管胃静脉曲张或出血;⑤酗酒史。本医院伦理委员会已审核通过本研究。收集所有入试者的年龄、性别、体质指数、门静脉宽度、凝血酶原时间、纤维蛋白原、肝硬化病因、门静脉血栓、腹水、吸烟史、饮酒史、高血压、糖尿病等情况。

### 1.2 DPR 的测定

患者治疗前均接受 D-D 和 PLT 的测定。D-D 检测采用凝血分析仪(日本 SYSMEX)进行测定; PLT 则通过全自动血液分析仪(日本 SYSMEX)进行测定;相关试剂购于德国西门子医学诊断产品有限公司。参考文献<sup>[6]</sup>计算 DPR。

### 1.3 随访

所有患者出院后均接受为期 1 年的随访,以监测再出血事件。随访方案为每 3 个月 1 次门诊,包括临床症状评估、血液学检查及必要的影像学检查。再出血诊断标准<sup>[8]</sup>:①出现呕血或黑便;②内镜下证实为食管或胃静脉曲张破裂出血;③已排除其他原因(如消化性溃疡、急性胃黏膜病变等)所致

的出血。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 25.0 软件分析。计量资料采用  $\bar{x}\pm s$  表示,行  $t$  检验;计数资料采用例(%)表示,行  $\chi^2$  检验。采用 ROC 曲线评价 DPR 对再出血风险的评估价值,采用多因素 Logistic 回归分析再出血的影响因素。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组 D-D、PLT、DPR 比较

出血组 D-D、DPR 高于未出血组,PLT 低于未出血组( $P<0.05$ ;表 1)。

表 1 两组患者 D-D、PLT、DPR 比较

分组	D-D/(mg/L)	PLT/( $\times 10^9$ 个/L)	DPR
未出血组	0.98 $\pm$ 0.15	116.52 $\pm$ 13.98	1.12 $\pm$ 0.17
出血组	2.79 $\pm$ 0.42 <sup>a</sup>	63.24 $\pm$ 9.46 <sup>a</sup>	3.48 $\pm$ 0.54 <sup>a</sup>

注:a 为  $P<0.05$ ,与未出血组比较。

### 2.2 D-D、PLT、DPR 对再出血风险的评估价值

D-D、PLT 及 DPR 对食管胃静脉曲张内镜治疗后再出血具有良好的预测价值,且 DPR 评估食管胃静脉曲张内镜治疗后再出血风险的 AUC 高于 D-D、PLT( $P<0.001$ ;表 2)。

表 2 DPR 对食管胃静脉曲张内镜治疗后再出血风险的评估价值

指标	AUC(95% CI)	截断值	灵敏度	特异度	P
D-D	0.819(0.774~0.869)	1.75	0.91	0.56	$<0.001$
PLT	0.732(0.682~0.782)	87.62	0.91	0.65	$<0.001$
DPR	0.917(0.872~0.967)	2.12	0.83	0.84	$<0.001$

注:D-D、PLT 的截断值单位分别为 mg/L 和  $\times 10^9$  个/L。

### 2.3 食管胃静脉曲张内镜治疗后再出血的单因素分析

出血组门静脉宽度、凝血酶原时间、门静脉血栓比例高于未出血组,纤维蛋白原低于未出血组( $P<0.05$ ;表 3)。

### 2.4 食管胃静脉曲张内镜治疗后再出血的多因素分析

以是否再出血为因变量,以上述有意义的指标及 DPR 为自变量,采用二分类 Logistic 回归分析显示,门静脉血栓、凝血酶原时间、DPR 是再出血的危险因素( $P<0.05$ ;表 4)。

表 3 食管胃静脉曲张内镜治疗后再出血的单因素分析

指标		未出血组 (n=73)	出血组 (n=25)
年龄/岁		60.29±8.73	60.58±8.93
性别/[例(%)]	男	44(60.27)	15(60.00)
	女	29(39.73)	10(40.00)
体质指数/(kg/m <sup>2</sup> )		23.58±4.16	23.62±4.35
门静脉宽度/cm		1.49±0.24	1.62±0.31 <sup>a</sup>
凝血酶原时间/s		14.56±2.16	16.72±2.51 <sup>a</sup>
纤维蛋白原/(g/L)		1.71±0.25	1.43±0.17 <sup>a</sup>
肝硬化病因/[例(%)]	乙型肝炎	47(64.38)	16(64.00)
	自身免疫性疾病	11(15.07)	4(16.00)
	其他	15(20.55)	5(20.00)
门静脉血栓/[例(%)]		17(23.29)	12(48.00) <sup>a</sup>
腹水/[例(%)]		15(20.55)	6(24.00)
吸烟史/[例(%)]		24(32.88)	13(52.00)
饮酒史/[例(%)]		16(21.92)	5(20.00)
高血压/[例(%)]		29(39.73)	11(44.00)
糖尿病/[例(%)]		20(27.40)	4(16.00)

注:a为  $P < 0.05$ ,与未出血组比较。

表 4 食管胃静脉曲张内镜治疗后再出血的多因素分析

变量	回归系数	标准误	Wald $\chi^2$	P	OR(95% CI)
门静脉血栓	0.918	0.312	8.657	0.003	2.504(1.359~4.616)
凝血酶原时间	0.765	0.278	7.572	0.006	2.149(1.246~3.706)
纤维蛋白原	0.824	0.432	3.638	0.056	2.280(0.978~5.316)
门静脉宽度	0.639	0.369	2.999	0.083	1.895(0.919~3.905)
DPR	1.476	0.384	14.774	<0.001	4.375(2.061~9.287)

### 3 讨论

肝硬化是一种以肝细胞广泛破坏及纤维组织增生为特征的慢性肝病,常进展至门静脉高压,继而引发食管胃静脉曲张。曲张的静脉管壁薄、脆性大,极易发生破裂出血,可能导致致命后果。虽然内镜下治疗目前已广泛应用,大大降低了急性出血的发生率与病死率,但治疗后再出血仍是临床面临的突出问题。研究表明,再出血与肝功能状况、曲张静脉严重程度、治疗方式及后续管理等多种因素有关<sup>[9]</sup>。不同患者群体的再出血发生率差异较大,有报告显示其发生率可高达 30%~50%<sup>[10]</sup>。再出血不仅会造成病情反复、住院时间延长和医疗费用增加,还会显著增加死亡风险。因此,准确识别再出血高风险患者并实施个体化预防,是当前临床管理的关键挑战,探索有效的风险评估指标对改善患

者预后具有重要意义。

肝硬化患者食管胃静脉曲张及其出血风险,与门静脉高压及凝血-纤溶系统失衡密切相关。门静脉高压会导致食管胃底静脉扩张迂曲;同时,典型的凝血功能障碍合并纤溶亢进状态,共同增加了血管破裂及内镜治疗后再出血的风险。D-D 是纤维蛋白降解的产物,其水平反映纤溶系统活性,PLT 则体现凝血功能状态,两者比值 DPR 可整合评估纤溶与凝血平衡,成为潜在的出血风险预测工具。研究发现,DPR 上升与重症脑卒中患者发生血栓事件相关<sup>[11]</sup>。在肝硬化中,刘华柱等<sup>[12]</sup>亦证实 DPR 与失代偿期肝硬化患者门静脉血栓形成有关。

本研究结果显示,出血组 D-D、DPR 高于未出血组,PLT 低于未出血组。提示纤溶系统的过度活跃与血小板生成或破坏的异常可能是再出血的重要原因。究其原因,门静脉高压与脾功能亢进是肝硬化的常见特征,门静脉高压使血液淤积于脾脏,加剧了脾脏对血小板的破坏,导致血小板减少,而血小板水平的降低会削弱机体的止血能力,致使患者在发生静脉曲张破裂后,更难形成有效止血,出血风险因而显著增加。与此同时,门静脉高压也会增加静脉壁的压力,促进食管和胃静脉的扩张和脆弱性,增加破裂的风险<sup>[13]</sup>。另一方面,纤溶系统的过度活跃是导致 D-D 升高的关键因素。肝硬化患者由于凝血因子的减少和纤溶酶原激活物抑制因子功能降低,体内纤溶系统被过度激活,导致纤维蛋白快速降解,从而使 D-D 水平升高。D-D 的升高反映了体内潜在的血栓形成和纤维蛋白降解过程,可能进一步增加患者出血的风险。DPR 的升高则是血小板减少和纤溶活跃共同作用的结果,DPR 综合反映了患者的凝血和纤溶动态变化,提示出血风险的增加<sup>[14]</sup>。

本研究单因素分析发现,出血组门静脉宽度、凝血酶原时间、门静脉血栓比例高于未出血组,纤维蛋白原低于未出血组;采用二分类 Logistic 回归分析显示,门静脉血栓、凝血酶原时间、DPR 是再出血的危险因素。分析其原因,门静脉血栓会加剧门静脉高压,导致食管胃静脉曲张的破裂风险增加,因此是再出血的危险因素<sup>[15]</sup>。凝血酶原时间的延长则反映了肝功能受损和凝血因子合成减少,会导致患者凝血功能障碍,使止血能力下降<sup>[16]</sup>。本研究 ROC 曲线分析结果还显示,D-D、PLT 及 DPR 对食管胃静脉曲张内镜治疗后再出血具有良好的预测价值,且 DPR 评估食管胃静脉曲张内镜治疗后再出血风险的 AUC 高于 D-D、PLT。进一步证实治疗前

DPR 是肝硬化食管胃静脉曲张内镜治疗后再出血的独立预测因子。

综上所述, DPR 在评估食管胃静脉曲张内镜治疗后再出血风险中展现出良好的潜在应用价值, DPR 升高是再出血的重要危险因素。

#### [参考文献]

- [1] JIANG X, PAN J, XU Q, et al. Diagnostic accuracy of magnetically guided capsule endoscopy with a detachable string for detecting oesophagogastric varices in adults with cirrhosis: prospective multicentre study[J]. *BMJ*, 2024, 384: e078581.
- [2] TONON M, PIANO S. Cirrhosis and portal hypertension: how do we deal with ascites and its consequences[J]. *Med Clin North Am*, 2023, 107(3): 505-516.
- [3] 李佳鑫, 李贞娟, 徐闪闪, 等. 增强 CT 指导下内镜下治疗食管胃静脉曲张术后 3 年内再出血的危险因素分析[J]. *胃肠病学和肝病学杂志*, 2025, 34(6): 809-813.
- [4] ANDERSON D R, STOCK W, KARRISON T G, et al. D-Dimer and risk for thrombosis in adults with newly diagnosed acute lymphoblastic leukemia[J]. *Blood Adv*, 2022, 6(17): 5146-5151.
- [5] WANG Z, ZHANG A, YIN Y, et al. Clinical prediction of HBV-associated cirrhosis using machine learning based on platelet and bile acids[J]. *Clin Chim Acta*, 2023, 551: 117589.
- [6] 何巧莲, 任飞, 林坤. D-二聚体/血小板计数比值预测凶险性前置胎盘患者产后出血效能[J]. *中国计划生育学杂志*, 2024, 32(8): 1943-1947.
- [7] 张书娥. 肝硬化的诊断标准和治疗方案[J]. *现代中西医结合杂志*, 2002, (10): 953-954.
- [8] 薛亚晶, 卞兆连, 陈建. 血清 sCD163 对食管胃静脉曲张内镜下

治疗后再出血风险的预测价值[J]. *检验医学与临床*, 2024, 21(15): 2172-2176.

- [9] ZUCKERMAN M J, ELHANAFI S, MENDOZA LADD A. Endoscopic treatment of esophageal varices[J]. *Clin Liver Dis*, 2022, 26(1): 21-37.
  - [10] ASGHAR S, MUSTAFA J, REHMAN H U, et al. Predictors of re-bleeding after oesophageal variceal banding in cirrhotic patients at 4 weeks[J]. *J Ayub Med Coll Abbottabad*, 2023, 35(1): 99-103.
  - [11] 李萌萌, 屈云云, 刘慧. D-二聚体/血小板比值对重症脑卒中患者下肢深静脉血栓的预测价值[J]. *河南医学研究*, 2023, 32(19): 3526-3530.
  - [12] 刘华柱, 张欢, 张献文. 失代偿期肝硬化患者门静脉血栓形成的相关因素分析及 D-二聚体/血小板比值的预测价值[J]. *临床消化病杂志*, 2024, 36(4): 270-274.
  - [13] LI W, WANG J, FU H, et al. Isolated sigmoid varicose vein rupture and hemorrhage: A case report[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(30): e30024.
  - [14] PREMKUMAR M, LOGANATHAN S, KAJAL K, et al. COVID-19-related dynamic coagulation disturbances and anticoagulation strategies using conventional D-Dimer and point-of-care sonoclot tests: a prospective cohort study[J]. *BMJ Open*, 2022, 12(5): e051971.
  - [15] GAO Z, ZHAO J, LIU X, et al. Portal vein thrombosis associated with high 14-day and 6-week rebleeding in patients after oesophageal variceal band ligation: a retrospective, multicentre, nested case-control study[J]. *Hepatol Int*, 2021, 15(5): 1183-1195.
  - [16] BAI Y, LIU J, CHEN Y, et al. Mild prolongation of prothrombin time does not affect the safety and prognosis of transjugular intrahepatic portal shunt: based on real-world data[J]. *Turk J Gastroenterol*, 2023, 34(8): 873-880.
- (此文编辑 朱雯霞)

#### (上接第 1033 页)

- [3] 席娅琳, 汪临华, 鹿树军. 依达拉奉右莰醇治疗缺血性脑卒中的研究进展[J]. *中国医学创新*, 2024, 21(10): 179-183.
- [4] 宋薇, 穆锋, 张召平, 等. 不同治疗时机对于重组组织型纤溶酶原激活物静脉溶栓治疗老年急性脑梗死合并房颤患者预后的影响分析[J]. *贵州医药*, 2022, 46(11): 1694-1695.
- [5] 中华医学会神经病学分会脑血管病学组急性缺血性脑卒中诊治指南撰写组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2010[J]. *中国全科医学*, 2011, 14(35): 4013-4017.
- [6] 谷亚伟, 楚旭, 赵路静, 等. rt-PA 静脉溶栓联合依达拉奉右莰醇治疗超高龄中重度急性缺血性脑卒中的时机研究[J]. *中华神经医学杂志*, 2023, 22(9): 884-890.
- [7] 王伊龙, 陈玮琪, 刘欣如, 等. 中国脑血管病临床管理指南(第 2 版)(节选): 第 3 章脑血管病高危人群管理[J]. *中国卒中杂志*, 2023, 18(8): 898-909.
- [8] 张仪, 魏欣, 王博, 等. 超早期溶栓联合依达拉奉对急性脑梗死病人神经功能的保护作用[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2020, 18(6): 980-982.
- [9] HAGGAG H, HODGSON C. Clinimetrics: modified rankin scale (mRS)[J]. *J Physiother*, 2022, 68(4): 281.
- [10] 石金铃, 张坤, 张玲玲. 丁苯酞联合替罗非班对急性进展性脑

梗死的疗效及预后影响[J]. *中南医学科学杂志*, 2025, 53(3): 484-487.

- [11] 颜文博, 常青, 王晓宁, 等. 银杏叶提取液联合丁苯酞注射液对急性脑梗死的疗效观察[J]. *中南医学科学杂志*, 2024, 52(6): 930-933.
  - [12] ZHANG J, XIAO Y, LIU H, et al. Edaravone dextrorotatory alleviates neuroinflammation by reducing neuroglial cell proliferation and suppresses neuronal apoptosis/autophagy in vascular dementia rats[J]. *Neurochem Res*, 2023, 48(10): 3113-3128.
  - [13] 任亚丽, 买雷. 银杏二萜内酯葡胺注射液联合依达拉奉右莰醇对急性缺血性脑卒中患者的疗效分析[J]. *广州医药*, 2023, 54(6): 68-73.
  - [14] HU X, QIAN Z, CHEN J, et al. Effects of edaravone dextrorotatory on neurological function and serum inflammatory factor levels in patients with acute anterior circulation large vessel occlusion stroke[J]. *Transl Neurosci*, 2023, 14(1): 20220312.
  - [15] FU Y, WANG A, TANG R, et al. Sublingual edaravone dextrorotatory for the treatment of acute ischemic stroke: the TASTE-SL randomized clinical trial[J]. *JAMA Neurol*, 2024, 81(4): 319-326.
- (此文编辑 朱雯霞)