

肝硬化食管胃底静脉曲张出血无创性预测方法的研究进展

姜晗宇¹, 黄维莉^{2*}, 姚佳奇¹, 樊佳鑫¹, 逯弈彤¹

¹北华大学临床医学院, 吉林 吉林

²北华大学附属医院消化内科, 吉林 吉林

收稿日期: 2026年3月15日; 录用日期: 2026年4月9日; 发布日期: 2026年4月15日

摘要

肝硬化是一种慢性、进行性、弥漫性的肝脏疾病。其特点是肝细胞广泛坏死、纤维组织增生、假小叶形成, 最终导致肝脏质地变硬、体积缩小、功能丧失, 并引发一系列严重并发症。其中, 食管胃底静脉曲张破裂出血(esophagogastric variceal bleeding, EGVB)是肝硬化最危急、最致命的并发症。近年来, 大量研究期望以无创性研究方法来诊断食管胃底静脉曲张, 替代胃镜检查成为该疾病早期筛查、后期随访的重要手段。本文主要阐述血栓弹力图及PALBI评分在EGVB中的作用及机制进行综述, 旨在为临床治疗和预后提供新的靶点。

关键词

肝硬化, 食管胃底静脉曲张出血, 血栓弹力图, ALBI评分, PALBI评分

Research Progress on Non-Invasive Prediction Methods for Esophageal and Gastric Variceal Bleeding in Cirrhosis

Hanyu Jiang¹, Weili Huang^{2*}, Jiaqi Yao¹, Jiaxin Fan¹, Yitong Lu¹

¹School of Clinical Medicine, Beihua University, Jilin Jilin

²Department of Gastroenterology, The Affiliated Hospital of Beihua University, Jilin Jilin

Received: March 15, 2026; accepted: April 9, 2026; published: April 15, 2026

*通讯作者。

文章引用: 姜晗宇, 黄维莉, 姚佳奇, 樊佳鑫, 逯弈彤. 肝硬化食管胃底静脉曲张出血无创性预测方法的研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(4): 3180-3185. DOI: 10.12677/acm.2026.1641577

Abstract

Liver cirrhosis is a chronic, progressive, and diffuse liver disease characterized by extensive hepatocellular necrosis, fibrous tissue proliferation, and the formation of pseudolobules, ultimately leading to hepatic hardening, volume reduction, functional loss, and a series of severe complications. Among these, esophagogastric variceal bleeding (EGVB) is the most critical and life-threatening complication of cirrhosis. In recent years, numerous studies have focused on non-invasive diagnostic methods for esophageal and gastric varices, aiming to replace gastroscopy as a crucial tool for early screening and subsequent follow-up of this condition. This article reviews the role and mechanisms of thromboelastography and the PALBI score in EGVB, with the goal of providing new targets for clinical treatment and prognosis.

Keywords

Liver Cirrhosis, Esophagogastric Variceal Bleeding, Thromboelastography, ALBI Score, PALBI Score

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

肝硬化是肝脏疾病的中晚期阶段，由感染、饮酒、胆汁淤积、药物、代谢性疾病等其他多种原因共同造成。肝硬化在世界范围内广泛流行，每年高达 100 余万人死亡，位于全球最常见死亡原因的第 11 位 [1]。在我国，肝硬化多以乙型肝炎病毒感染所致，比例高达 50%，镜下呈现出以慢性组织纤维化、结节增生及假小叶形成为特征的病理特点。随着健康组织不断被纤维组织所取代，最终会导致门静脉高压，进而压迫门静脉侧支循环，出现一系列临床并发症，如腹腔积液、脾大、侧支循环血管曲张破裂出血、肝性脑病等，严重降低病人的生存率。其中，EGVB 是肝硬化最危急、最致命的并发症，在肝硬化患者中，食管胃底静脉曲张的发生率约为 50%。在食管胃底静脉曲张形成后，每年大约有 10%~15% 的患者会发生破裂出血，而在急性静脉曲张出血后 6 周内，死亡率可达到 20%，且 60% 的患者可能在一年内再出血 [2] [3]。可见，准确预测患者预后，对其进行分层管理，制定积极有效的治疗及预防措施，对减少 EGVB 再发生率有着积极意义。胃镜检查是监测 EGVB 的“金标准” [4] 但因其创伤性较大，易诱发出血风险，且部分患者依从性差及检查价格较昂贵等因素，在临床上应用受到限制。因此，找到一种无创、经济、便捷、安全的全新检测手段，已成为当前国内外早期诊断与干预 EGVB 的研究热点。本文旨在通过回顾国内外相关文献，对 EGVB 的非侵入性预测方法进行系统综述，为临床医生早期识别与评估该病症提供有价值的参考。

2. TEG 对肝硬化 EGVB 的预测价值

TEG 是通过血栓弹力图仪记录和分析血液凝固和溶解的全过程，是反映血液凝固动态变化的曲线，是一种动态观测血凝块形成、加强、稳定及溶解过程的粘性测试，由反应时间(R 值)、凝固时间(K 值)、最大振幅(MA 值)及凝固角(α 角)所构成 [5]。R 值主要反映凝血因子的活性，抗凝药物的使用或凝血因子的缺乏会导致 R 值延长，高凝状态则会缩短 R 值；K 值和 α 角与纤维蛋白的作用密切相关，应用纤维蛋

白原抗凝剂会引起 K 值延长和 α 角度减小; MA 值反映血小板(Platelet, PLT)的功能状态[6]。传统的凝血常规检测样本为患者血浆成分, 主要检测项目包括凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、国际标准化比值(INR)、纤维蛋白原(FIB)等, 这些常规凝血检查仅能反映凝血过程中的部分环节, 无法反映止血过程中细胞组分及 PLT 的作用, 也未能体现止血抑制分子和纤溶分子的作用。尽管其结果可作为评估肝脏合成功能的重要参考指标, 但仅凭常规凝血试验不足以全面评估其整体的凝血状态及实际出血风险[7]。Bonnet 等[8]研究发现通过常规凝血试验、TEG 测定和 PLT 功能检测对肝硬化患者进行评估, 发现 TEG 能反应肝硬化患者凝血和抗凝功能在低水平的“再平衡”状态, 低纤维蛋白原水平和 PLT 聚集功能能够预测肝硬化失代偿期患者上消化道出血风险, K 值对于预测消化道出血风险的价值优于 MA、 α 角, 准确率高达 88.6%。近年, TEG 检测在肝硬化领域已经被用于指导血液制品输注、评估穿刺相关出血风险以及反映疾病严重程度[9]-[11], Hun 等[12]研究表明, TEG 评估凝血状态的效能优于传统的凝血检测。TEG 检测能够综合反映凝血过程中血浆组分(如凝血因子和纤维蛋白)与细胞成分(如血小板、红细胞和白细胞)的含量, 这些组分的浓度变化对凝血效果具有显著影响[13]。TEG 可体现血凝块的生成速度、强度及稳定性等重要特征[14], 为我们提供了全新的视角, 是一种能够全局、动态、实时监测整个凝血过程的床旁检测技术。通过对这些参数的综合分析, 可便捷、准确地预测 EGVB 的风险程度。

3. ALBI、PALBI 评分对肝硬化 EGVB 的预测价值

Child-Pugh 分级和 MELD 评分虽被视为评估肝硬化预后的“金标准”, 但二者均存在一定局限性: Child-Pugh 分级中的腹水和肝性脑病评估具有主观性, MELD 评分中的肌酐水平易受脱水、肾病等非肝性因素影响, 尤其在急性肾损伤时更为显著。与之相比, 白蛋白-胆红素(Albumin-Bilirubin, ALBI)评分作为一种完全基于客观指标的评估工具, 由 Johnson 等[15]首次提出并被证实能够实现与 CTP 评分相似的肝功能评估能力, 有效避免了主观判断与非肝性因素的干扰[16]。Wang 等[17]研究发现 ALBI 评分与肝硬化并发症相关, 对患者的长期预后具有较好的预测能力。ALBI 评分 = $(\log_{10}TBIL \times 0.66) + (ALB \times -0.085)$, 分为三个等级, ALBI1 级 ≤ -2.6 , $-2.6 < ALBI2$ 级 ≤ -1.39 , ALBI3 级 > -1.39 , 等级越高, 代表肝功能越差。肝功能减退主要表现为肝脏合成功能下降和凝血功能障碍, 白蛋白(Albumin, ALB)是反映肝脏合成功能的常用指标[18]。肝功能受损时由于 ALB 合成能力下降以及继发性醛固酮作用, 可引起水钠潴留, 进而引起低蛋白血症, ALB 水平越低则提示肝脏损伤程度越重。Villanueva 等[19]发现 ALB 具有调节免疫功能、维持内环境稳定(如内皮稳定、抗血小板聚集等)、抗氧化等作用, 其水平与感染、器官功能衰竭及死亡风险相关。Wang 等[20]进行的一项回顾性分析结果显示肝硬化 EGVB 患者输注白蛋白可降低死亡及再出血风险, 表明了白蛋白在肝硬化 EGVB 管理过程中具有重要作用[21]。肝功能障碍及门静脉血流分布异常可导致白蛋白合成减少, 而肝功能受损后肝脏转化及解毒功能下降会引起胆红素水平升高[22]。Hu 等[23]研究表明胆红素是肝硬化 EGVB 的危险因素之一, 高胆红素血症患者的出血风险显著高于低胆红素血症患者。因此, ALBI 评分反映了肝硬化 EGVB 患者肝损伤的严重程度, 被视为治疗肝硬化 EGVB 的独立危险因素, 对患者预后具有较好的预测价值, 患者的生存率随 ALBI 分级的升高而降低[24]-[26]。Roayaie 等[27]将 PLT 计数纳入 ALBI 评分, 建立血小板-白蛋白-胆红素(PALBI)评分 = $2.02 \times \lg TBIL - 0.37 \times \lg TBIL^2 - 0.04 \times ALB - 3.48 \times \lg PLT + 1.01 \times \lg PLT^2$, 最初用于肝癌切除术后患者预后研究, 并将其分为 3 个等级: PALBI1 级 ≤ -2.53 , $-2.53 < PALBI2$ 级 ≤ -2.09 , PALBI3 级 > -2.09 , 等级越高提示肝功能越差。PLT 是体内构成凝血系统的重要组成成分, 通过黏附、聚集和释放凝血因子参与机体凝血过程。肝硬化患者常出现 PLT 减少, 一方面, 肝功能受损导致肝脏合成血小板生成素(Thrombopoietin, TPO)减少, 引起 PLT 生成不足[28]; 另一方面, 肝硬化门静脉高压常继发脾大及脾功能亢进, 导致 PLT 破坏增加, 加重 PLT 减少[29]。PLT 是维持血管壁完整性的重要细胞, 也是早期止血的

主要功能细胞[30],临床上常通过血常规明确 PLT 数量,在 PLT 减少或功能减弱时,机体常发生自发性的出血倾向[31],导致肝硬化 EGVB,且 EGVB 的严重程度及预后与 PLT 减少及功能下降呈正相关[32][33]。Gulzar 等[34]研究发现 PLT 是肝硬化食管静脉曲张的预测因子,当 $PLT < 88 \times 10^9/L$ 时发生食管静脉曲张的风险为 28%。相较于 ALBI 评分, PALBI 评分能够更全面地评估 EGVB 的风险因素,从而显著提升其对肝硬化患者出血风险的预测能力。

4. 展望

综上所述,TEG、ALBI、PALBI 评分均对肝硬化及并发症预后、并发症的发生发展有良好的预测能力,具有代替 CTP 评分、MELD 评分等非侵入性指标的潜力。TEG 作为能够全面、动态监测整个凝血过程的床旁检测技术,可有效评估肝硬化患者的凝血状态及出血风险。然而,当前研究仍存在一定局限性。未来可进一步研究比较 TEG 与瞬时弹性成像(FibroScan)在预测 EGVB 再出血风险中的优劣。FibroScan 作为无创评估肝纤维化及门静脉高压的重要工具,可反映肝脏硬度及血流动力学改变,而 TEG 侧重于评估凝血功能状态,二者从不同维度影响出血风险的发生与发展。通过对比分析研究,有助于明确二者在风险分层中的协同或替代关系,为建立多维度、个体化的预测模型提供依据。

此外,现有研究多聚焦于单次 PALBI 评分的预后价值,未来应重视动态监测 PALBI 评分变化在评估治疗反应中的临床意义。通过连续观察评分在治疗前后的演变趋势,有助于更准确地反映肝功能的动态变化及再出血风险。同时开展大样本、前瞻性、多中心研究,结合人工智能技术构建整合多参数的动态预测模型,为临床治疗策略提供参考,进一步推动肝硬化 EGVB 个体化诊疗的发展。

参考文献

- [1] Asrani, S.K., Devarbhavi, H., Eaton, J. and Kamath, P.S. (2019) Burden of Liver Diseases in the World. *Journal of Hepatology*, **70**, 151-171. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.09.014>
- [2] Lesmana, C.R.A., Raharjo, M. and Gani, R.A. (2020) Managing Liver Cirrhotic Complications: Overview of Esophageal and Gastric Varices. *Clinical and Molecular Hepatology*, **26**, 444-460. <https://doi.org/10.3350/cmh.2020.0022>
- [3] Jakab, S.S. and Garcia-Tsao, G. (2020) Evaluation and Management of Esophageal and Gastric Varices in Patients with Cirrhosis. *Clinics in Liver Disease*, **24**, 335-350. <https://doi.org/10.1016/j.cld.2020.04.011>
- [4] Zanetto, A., Barbiero, G., Battistel, M., Sciarrone, S.S., Shalaby, S., Pellone, M., et al. (2021) Management of Portal Hypertension Severe Complications. *Minerva Gastroenterology*, **67**, 26-37. <https://doi.org/10.23736/s2724-5985.20.02784-1>
- [5] Elshaarawy, O., Allam, N., Abdelsameea, E., Gomaa, A. and Waked, I. (2020) Platelet-Albumin-Bilirubin Score—A Predictor of Outcome of Acute Variceal Bleeding in Patients with Cirrhosis. *World Journal of Hepatology*, **12**, 99-107. <https://doi.org/10.4254/wjh.v12.i3.99>
- [6] 王俊超, 汤书豪, 方心怡, 等. 血栓弹力图在肝硬化患者中的应用研究进展[J]. 现代消化及介入治疗, 2024, 29(10): 1236-1240.
- [7] 夏丽波, 简翠, 张碧玉, 等. 儿童血栓弹力图参考区间建立及与常规凝血项目的比较[J]. 检验医学, 2017, 32(2): 81-85.
- [8] Bonnet, N., Paul, J., Helleputte, T., Veyckemans, F., Pirotte, T., Prégardien, C., et al. (2019) Novel Insights into the Assessment of Risk of Upper Gastrointestinal Bleeding in Decompensated Cirrhotic Children. *Pediatric Transplantation*, **23**, e13390. <https://doi.org/10.1111/ptr.13390>
- [9] Kumar, M., Ahmad, J., Maiwall, R., Choudhury, A., Bajpai, M., Mitra, L.G., et al. (2020) Thromboelastography-Guided Blood Component Use in Patients with Cirrhosis with Nonvariceal Bleeding: A Randomized Controlled Trial. *Hepatology*, **71**, 235-246. <https://doi.org/10.1002/hep.30794>
- [10] Kohli, R., Shingina, A., New, S., Chaturvedi, S., Benson, A., Biggins, S.W., et al. (2019) Thromboelastography Parameters Are Associated with Cirrhosis Severity. *Digestive Diseases and Sciences*, **64**, 2661-2670. <https://doi.org/10.1007/s10620-019-05597-4>
- [11] Zanetto, A., Rinder, H.M., Senzolo, M., Simioni, P. and Garcia-Tsao, G. (2021) Reduced Clot Stability by Thromboelastography as a Potential Indicator of Procedure-Related Bleeding in Decompensated Cirrhosis. *Hepatology Communications*,

- 5, 272-282. <https://doi.org/10.1002/hep4.1641>
- [12] Hum, J., Amador, D., Shatzel, J.J., Naugler, W.E., Ahn, J., Zaman, A., *et al.* (2020) Thromboelastography Better Reflects Hemostatic Abnormalities in Cirrhotics Compared with the International Normalized Ratio. *Journal of Clinical Gastroenterology*, **54**, 741-746. <https://doi.org/10.1097/mcg.0000000000001285>
- [13] 孙梦秋, 张爱霞, 张莉, 等. 血栓弹力图参数评估乙型肝炎肝硬化合并食管胃底静脉曲张破裂出血的意义[J]. 肝脏, 2024, 29(9): 1091-1095.
- [14] 张雪, 虞雪融, 黄宇光. 血栓弹力图的临床应用[J]. 协和医学杂志, 2016, 7(4): 303-305.
- [15] Johnson, P.J., Berhane, S., Kagebayashi, C., Satomura, S., Teng, M., Reeves, H.L., *et al.* (2015) Assessment of Liver Function in Patients with Hepatocellular Carcinoma: A New Evidence-Based Approach—The ALBI Grade. *Journal of Clinical Oncology*, **33**, 550-558. <https://doi.org/10.1200/jco.2014.57.9151>
- [16] 范依静, 楼晓军, 吴雨林. 白蛋白-胆红素评分在肝硬化中的研究进展[J]. 中国现代医生, 2023, 61(7): 112-116.
- [17] Wang, J., Zhang, Z., Yan, X., Li, M., Xia, J., Liu, Y., *et al.* (2019) Albumin-Bilirubin (ALBI) as an Accurate and Simple Prognostic Score for Chronic Hepatitis B-Related Liver Cirrhosis. *Digestive and Liver Disease*, **51**, 1172-1178. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2019.01.011>
- [18] Miyaaki, H., Ichikawa, T., Taura, N., *et al.* (2014) Endoscopic Management of Esophagogastric Varices in Japan. *Annals of Translational Medicine*, **2**, 42.
- [19] Villanueva, C., Piqueras, M., Aracil, C., Gómez, C., López-Balaguer, J.M., Gonzalez, B., *et al.* (2006) A Randomized Controlled Trial Comparing Ligation and Sclerotherapy as Emergency Endoscopic Treatment Added to Somatostatin in Acute Variceal Bleeding. *Journal of Hepatology*, **45**, 560-567. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2006.05.016>
- [20] Wang, Z., Xie, Y., Lu, Q., Yan, H., Liu, X., Long, Y., *et al.* (2020) The Impact of Albumin Infusion on the Risk of Rebleeding and In-Hospital Mortality in Cirrhotic Patients Admitted for Acute Gastrointestinal Bleeding: A Retrospective Study of a Single Institute. *BMC Gastroenterology*, **20**, Article No. 198. <https://doi.org/10.1186/s12876-020-01337-5>
- [21] de Franchis, R., Abraldes, J.G., Bajaj, J., *et al.* (2015) Expanding Consensus in Portal Hypertension: Report of the Baveno VI Consensus Workshop: Stratifying Risk and Individualizing Care for Portal Hypertension. *Journal of Hepatology*, **63**, 743-752. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2015.05.022>
- [22] 徐小元, 丁惠国, 李文刚, 等. 肝硬化诊治指南[J]. 临床肝胆病杂志, 2019, 35(11): 2408-2425.
- [23] Hu, T., Stock, S., Hong, W. and Chen, Y. (2020) Modified 'sandwich' Injection with or without Ligation for Variceal Bleeding in Patients with Both Esophageal and Gastric Varices: A Retrospective Cohort Study. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, **55**, 1219-1224. <https://doi.org/10.1080/00365521.2020.1803959>
- [24] 李德钊, 李健, 郭晓林. 白蛋白-胆红素评分对肝硬化食管胃静脉曲张出血患者预后的预测价值[J]. 临床肝胆病杂志, 2021, 37(5): 1085-1090.
- [25] 戴天骄, 李静. 血小板-白蛋白-胆红素指数(PALBI)联合 AIMS65 评分对肝硬化并发急性上消化道出血患者短期预后的预测价值[J]. 临床肝胆病杂志, 2024, 40(2): 298-305.
- [26] Liu, Y., Wu, S., Cai, S. and Xie, B. (2024) The Prognostic Evaluation of ALBI Score in Endoscopic Treatment of Esophagogastric Varices Hemorrhage in Liver Cirrhosis. *Scientific Reports*, **14**, Article No. 780. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-50629-9>
- [27] Roayaie, S., Jibara, G., Berhane, S., *et al.* (2015) Palbi-An Objective Score Based on Platelets, Albumin & Bilirubin Stratifies Hcc Patients Undergoing Resection & Ablation Better than Child's Classification: 851. *Hepatology*, **62**, 631A-632A.
- [28] Chatterjee, M. and Geisler, T. (2016) Inflammatory Contribution of Platelets Revisited: New Players in the Arena of Inflammation. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*, **42**, 205-214. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1570081>
- [29] Simon, T.G., Henson, J., Osganian, S., Masia, R., Chan, A.T., Chung, R.T., *et al.* (2020) Daily Aspirin Use Associated with Reduced Risk for Fibrosis Progression in Patients with Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, **17**, 2776-2784.e4. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2019.04.061>
- [30] Hofer, B.S., Brusilovskaya, K., Simbrunner, B., Balcar, L., Eichelberger, B., Lee, S., *et al.* (2024) Decreased Platelet Activation Predicts Hepatic Decompensation and Mortality in Patients with Cirrhosis. *Hepatology*, **80**, 1120-1133. <https://doi.org/10.1097/hep.0000000000000740>
- [31] Zanetto, A., Campello, E., Senzolo, M. and Simioni, P. (2024) The Evolving Knowledge on Primary Hemostasis in Patients with Cirrhosis: A Comprehensive Review. *Hepatology*, **79**, 460-481. <https://doi.org/10.1097/hep.0000000000000349>
- [32] Brusilovskaya, K., Hofer, B.S., Simbrunner, B., Eichelberger, B., Lee, S., Bauer, D.J.M., *et al.* (2023) Platelet Function Decreases with Increasing Severity of Liver Cirrhosis and Portal Hypertension—A Prospective Study. *Thrombosis and*

Haemostasis, **123**, 1140-1150. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1771187>

- [33] Alvaro, D., Caporaso, N., Giannini, E.G., Iacobellis, A., Morelli, M., Toniutto, P., *et al.* (2021) Procedure-Related Bleeding Risk in Patients with Cirrhosis and Severe Thrombocytopenia. *European Journal of Clinical Investigation*, **51**, e13508. <https://doi.org/10.1111/eci.13508>
- [34] Gulzar, G.M., Zargar, S.A., Jalal, S., Alaie, M.S., Javid, G., Suri, P.K., *et al.* (2009) Correlation of Hepatic Venous Pressure Gradient with Variceal Bleeding, Size of Esophageal Varices, Etiology, Ascites and Degree of Liver Dysfunction in Cirrhosis of Liver. *Indian Journal of Gastroenterology*, **28**, 59-61. <https://doi.org/10.1007/s12664-009-0019-y>