

ALBI分级在临床应用的现状及进展

范学斌, 王 虎*

青海大学附属医院普通外科, 青海 西宁

收稿日期: 2022年10月16日; 录用日期: 2022年11月10日; 发布日期: 2022年11月21日

摘 要

白蛋白-胆红素(ALBI)评分是近年来新出现的评价肝细胞癌(HCC)患者肝功能情况的模型, 可以良好评价患者肝功能及预后。本文主要介绍ALBI分级在HCC, 病毒性肝炎、肝硬化、胃癌、非小细胞肺癌等方面的应用现状以及ALBI分级的新分期新模型, 认为ALBI分级不仅局限于HCC的应用而且与现有其他模型相比具有一定优势。

关键词

白蛋白胆红素评分, 肝功能评价, 慢性乙型肝炎, 肝癌

Current Status and Progress of Clinical Application of ALBI Classification

Xuebin Fan, Hu Wang*

General Surgery, Affiliated Hospital of Qinghai University, Xining Qinghai

Received: Oct. 16th, 2022; accepted: Nov. 10th, 2022; published: Nov. 21st, 2022

Abstract

Albumin-bilirubin (ALBI) score is a newly emerged model for evaluating liver function in patients with hepatocellular carcinoma (HCC) in recent years, which can well evaluate liver function and prognosis of patients. This article mainly focuses on the application status of ALBI grading in HCC, viral hepatitis, liver cirrhosis, gastric cancer, non-small cell lung cancer, and the new staging model of ALBI grading. It is believed that ALBI grading is not only limited to the application of HCC, but also has certain advantages compared with other existing models.

*通讯作者。

Keywords

Albumin Bilirubin Score, Liver Function Evaluation, Chronic Hepatitis B, Hepatocellular Carcinoma

Copyright © 2022 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

慢性肝病在世界范围内非常普遍, 而我国更是肝病大国, 如何有效而精准评估住院患者肝功能情况尤为重要, 直接影响着住院患者治疗方案; 目前常用的评估肝脏储备功能方法很多, 临床最常用的有肝功能分级(child-turcotte-pugh, CTP)评分、终末期肝病模型(model for end-stage liver disease, MELD)等, 有着各自的局限, 尤其是对轻型肝病患者的评价有一定的局限, 而 2015 年外国学者 Johnson 等为了弥补了目前常用临床肝功能评分的短板, 提出了一种新型的分级方法即 ALBI 分级[1], 该方法最初被用于对肝细胞肝癌(Hepatocellular carcinoma, HCC)患者肝脏功能储备的评估, 后来经过多年临床实践, 人们发现 ALBI 分级的功效不仅仅局限于预测 HCC 患者相关的肝功能评价, 在很多其他疾病方面仍表现优异, 并在多种肝病相关疾病中被证实其对肝功能评价分类等级优于临床最常用的 CTP 评分和 MELD 分级.[2] [3] [4] [5] 目前 ALBI 分级可以在哪些方面取代临床已有的其他肝功能储备的评价工具的研究尚在研究之中, 学术界尚未有明确的共识。本文根据国内外该领域已有最新研究成果, 经过收集归纳相关文献及资料, 对 ALBI 分级在肝病患者的肝储备功能评估以及其他相关疾病的预测中的作用及前景等研究进展进行综述。

2. ALBI 分级的产生

ALBI 分级最初是为了更好的进行评估 HCC 患者的肝功能情况由 Johnson 等人[1]于 2015 年在日本进行等一项研究, 通过对日本的 1313 名所有阶段的 HCC 患者, 仅进行监测其血清总胆红素(Tbil)和白蛋白(ALB)水平, 然后通过多变量 Cox 回归分析, 对患者进行肝功能分级, 发现 ALBI 分级在评估肝癌患者肝功能方面表现优于 CTP 评分, 后来 Johnson 又在中国香港、美国、英国等地区进行验证, 并发现 ALBI 分级对 HCC 患者 OS 的预测作用与 CTP 评分相似。且对不同地区 CTP 评分 A 级 HCC 患者进一步分析发现: ALBI 分级可以进一步分为两个亚组即 ALBI 分级 1 级和 ALBI 分级 2 级, 例如: 在欧洲和美国, 当 CTP A 级患者被重新分类为 ALBI 1 级或 2 级时, 两个 ALBI 级之间的生存率存在 10 个月的差异。相比于 CTP 评分更加精确, 而且 ALBI 分级不同组别间 OS 也明显不同。可以发现 ALBI 可以更加精准的评价患者肝功能储备以及预测患者预后情况, 尤其是对于轻型肝病患者肝功能预测有更多研究价值, 其具体计算和分级为: $ALBI \text{ 得分} = 0.66 \times \log_{10} (Tbil \mu\text{mol/L}) + 0.085 \times (ALB \text{ g/L})$, 按患者的治疗后的危险程度(小于 25%, 25%~90%, 大于 90%)分为三级: ALBI 分级 1 级 ALBI 评分 ≤ -2.60 ; ALBI 分级 2 级 ALBI 评分 > -2.60 且 ≤ -1.39 ; ALBI 分级 3 级 ALBI 评分 > -1.39 。由于它仅包含 ALB 和 Tbil 两个简单参数。其中 ALB 由肝脏产生, 避免了癌症相关影响因子, 是一种具有抗氧化、免疫调节和解毒功能的多功能蛋白, 通常 ALB 水平降低意味着肝硬化患者的肝功能紊乱和预后不良[6]。此外, Tbil 也是肝功能的重要指标, 在肝细胞炎症、坏死、中毒和胆道梗阻等疾病时也会出现异常[7] [8]。ALBI 分级有几个优点, 首先 ALBI 是一个简单的评分, 在此之前临床医生主要通过 CTP 评分和 MELD 评分来评价肝癌患者肝功能状况, 由于 CTP 评分其评分标准中有腹水、肝性脑病等主观性评分, 尤其是 CTP 3 级和 4 级的主观因

素赋分, 导致临床医生对患者病情严重程度评估存在个体差异。同 MELD 评分比较, 由于 MELD 评分主要应用于终末期肝病患者肝功能评价, 而且 MELD 评分需要评估患者肌酐水平, 而在癌症相关恶病质中肌酐水平与肌肉质量相关, 在癌症患者中可能不太可靠。通过 Johnson 等人的研究不难看出, ALBI 分级在很多方面可以弥补已有评估肝功能方法的不足, 而且在患者肝功能以及营养状态等方面有一定研究价值。

3. ALBI 分级在评估疾病治疗情况的最新研究进展

3.1. 单独运用 ALBI 分级对相关疾病预后进行预测

继 Johnson 发现 ALBI 分级在预测 HCC 患者的肝功能方面表现优异后, 陆续有学者将 ALBI 分级应用于其它疾病的肝功能储备的评估, 日本学者 Yuya Matsue 将 ALBI 分级用于评估在急性心力衰竭患者中的临床和预后价值, [4] 并发现 ALBI 分级与患者右心衰以及随后的肝功能衰竭相关, 他认为这种结果可能是由于心衰患者存在液体超负荷导致患者血清白蛋白变化导致, 因为 ALBI 分级涉及白蛋白及胆红素两个变量, 而白蛋白变化与心衰相关, 引入 ALBI 分级后可评价患者预后情况, 并具有统计学意义, 为日后的相关研究起到了一定的借鉴意义; 外国学者 Mitsuro Kanda 进行了术前白蛋白 - 胆红素分级可预测 pT2-4 胃癌(gastric carcinoma, GC)根治术后复发的研究[9], 他认为营养状况会影响根治性切除术后 GC 的疾病进展。此外, 肝功能对于化疗的耐受性至关重要, 因此可能 ALBI 分级对胃癌肿瘤复发有一定相关性, 并进行研究, 并使用逐步回归模型的多变量分析确定 ALBI 2 级是根治性胃切除术后复发的独立预后因素, 而且进行单因素回归发现血清白蛋白与肿瘤的复发有一定相关性, 而血清总胆红素与肿瘤复发没有统计学意义; 后来也陆续有学者进行接受免疫检查点治疗的晚期非小细胞肺癌中治疗前 ALBI 分级的预后意义的研究[10]、非侵入性标志物(ALBI 和 APRI) 预测慢性肝病女性的妊娠结局的研究[11]等类似的研究其中一部分疾病的肝功能变化甚至对疾病进展和预后可能没有直接联系, 但是当采用 ALBI 进行评估患者病情及预后时却表现异常良好, 主要原因可能时血清白蛋白在其他临床相关疾病(炎症性疾病、伴有显著蛋白尿的肾脏疾病、营养不良、蛋白丢失性肠病)中也会降低。而且白蛋白是反应患者营养状况良好指标, 它对肝病缺乏特异性。由于白蛋白和胆红素可激活各种核受体, 包括芳烃受体(AHR)引起局灶性炎症反应和促进免疫细胞从骨髓的浸润而引起相应疾病因此, 可以和许多疾病相关联导致 ALBI 评分用于其他疾病的状况的评估成为了可能。[7] [12] [13] [14] 从已有国内外使用 ALBI 评分预测相关肿瘤手术复发、预测相关疾病短期及中晚期治疗效果的研究中, 不难看出 ALBI 分级优于 CTP 分级, 在已有的研究中可以看出 CTP A 级的患者占比较高, 而且 ALBI 分级对此类患者的肝功能评价更加详细, 可以将其进一步细分为 ALBI 的 1 级和 2 级, 从而更加精准的实现个体化治疗, 目前大多数关于 ALBI 分级的延伸研究中因其包含血清白蛋白所以侧重于以人体营养指标为相关切入点进行其他非 HCC 疾病的研究, 故血清白蛋白的变化在研究结果中占比较血清总胆红素变化更加重要, 但是 ALBI 分级设计之初作者同时引入 ALB 以及 TBil 进行评价所以未来如有同时考虑上述两种因素的变化设计并印证实验可能符合 ALBI 分级的运用; 目前越来越多的证据表明 ALBI 分级不仅仅局限于 HCC 患者的肝功能评价, 在其他相关疾病的长期预后以及肿瘤患者复发的预测, 疾病术后并发症的预测均有一定的意义, 未来需要进行进一步的探索以及研究证实。

3.2. ALBI 分级的新分期和新模型

为了使 ALBI 分级能更加精准、高效的预测病人的预后, 从而更加有效评估患者肝功能情况, 有学者在 ALBI 分级基础上提出了几种新型分期, 如在 ALBI 分级的基础上引入血小板计数, 发展为血小板 - 白蛋白 - 胆红素评分(PALBI) [15] [16] 用以辅助评估肝癌切除术后并发症发生风险以及食管静脉曲张出

血风险的预测等也有着明显的临床参考价值。由于复杂的计算过程增加了推广 ALBI 分级的难度, 而且其中指数运算必须借助专业的计算设备。为满足临床实际的需要有学者提出简化 ALBI 分级(EZ-ALBI) [17] [18]用以更加便捷的应用于临床, 其计算方法简化为 EZ-ALBI 评分 = 总胆红素(mg/dL) - 9 × 血清白蛋白(g/dL)。EZ-ALBI 1 级: 评分 ≤ -34.4; EZ-ALBI 2 级: 评分 > -34.4 同时评分 ≤ -22.2; EZ-ALBI 3 级: 评分 > -22.2 而且经过验证目前在预测肝癌术后并发症, 肝癌化学栓塞治疗的风险评估等方面有着极好的表现, 但在其他慢性肝病的肝功能评价功效还需要进一步研究证实, 越来越多的学者将 ALBI 与其他指标结合使之更加符合临床应用, 表明 ALBI 分级应用正不断被临床医生所重视, 而且笔者相信随着临床不断地探索与印证未来 ALBI 分级会越来越实用而且更加科学的帮助临床医生评估相关疾病风险及预后, 从而制定出更加合理的治疗方案, 同时笔者认为 ALBI 分级未来更大可能与其他肝功能评分相结合而不是取代其他肝功能评分, 用以服务临床实际。

3.3. ALBI 分级和其他评价肝储备功能方法之间的联系

目前有学者发现研究表明 ALBI 分级与 ICG-R15 呈正相关[19] [20] [21], 随着 ALBI 分级增高, ICG-R15 的值也相应增大。有学者通过研究发现 ALBI 分级与其他肝功能储备指标之间有一定的联系, 如肝静脉压力梯度(hepatic vein pressure gradient, HVPG) [22]、 γ -谷氨酰转肽酶(gamma-glutamyl transferase, GGT)浓度[23]和钆塞酸二钠增强 MRI 获得的肝功能性肝成像评分(functional liver imaging score, FLIS) [24] [25] [26]。ALBI 分级与这些监测肝功能储备指标的关联彰显着 ALBI 分级可以预测肝脏功能的储备, 但它们之间具体是一种一定意义上的替代关系还是互补关系未来还需要进一步研究证实。

4. ALBI 分级的优势与不足

与 CTP 评分相比, ALBI 分级更加客观、简便、准确和符合循证医学。具体优点有: 1) 客观: 使用 CTP 评分时需要采用腹水和肝性脑病这两项指标进行赋分, 其主观性强, 主要凭借临床经验, 导致同一患者不同临床医生或者同一临床医生不同患者得出不同的分级评价。而 ALBI 评分则仅需要获取患者血清白蛋白和血清总胆红素的值进行计算, 从而获得一个客观的得分, 然后进行分级, 避免了主观因素干扰; 2) 简便: 在使用 CTP 评分时临床医生不仅需要获得多种客观指标然后进行赋分, 同时需要评价患者腹水以及肝性脑病这种主观性赋分。然而使用 ALBI 评分时只需要获取患者血清白蛋白以及血清总胆红素的值进行评价, 容易获取并迅速的出结果; 3) 精准: 在进行 CTP 分级时其相关指标的赋分间有一定联系, 例如血清白蛋白降低是腹水产生的原因之一。而 ALBI 分级则消除了这种赋分重复的现象, 而且可以将 CTP 分级 A 级的患者细分为不同的两个亚组, 从而实现更加个体化的治疗方案; 4) 循证: CTP 分级最初是根据经验性总结用于评价, 基于临床总结而开发出来, 并未经过严格的临床论证[27], 而将其用于推广于其他患者肝功能评价, 并未进行严格科学论证。ALBI 分级则通过统计学方法, 选取日本 HCC 患者临床资料进行统计学分析而得出, 并进行了全球多地区验证。然而 ALBI 分级也有一定不足, 首先, 目前报道的关于 ALBI 的研究主要以回顾性研究为主, 在已有报道中 ALBI 分级缺乏前瞻性研究, 而且目前大多关于 ALBI 分级的研究都是临床研究, 而缺乏基于实验室的研究。因此, 未来从胆红素代谢、肝脏炎症和免疫学方面对 ALBI 分级的研究可以进一步验证其在相关疾病患者中的有用性。同时绝大部分关于 ALBI 分级在相关疾病的应用都是局限于某一地区且研究的病例数较少, 说服力不足, 缺乏大样本多中心的研究用以验证证实 ALBI 分级的具体表现。

5. ALBI 分级在中国的研究进展

我国是肝病大国, 每年由于有乙型病毒性肝炎导致的相关疾病困扰着临床医务工作者同时折磨着患者的身心。在临床治疗肝病患者尤其是乙型病毒性肝炎患者评估其肝储备功能对指导患者的治疗尤为重

要。近年来人们越来越重视精准肝脏外科理念, 因此针对肝脏储备功能的研究也随之被人们重视起来。但由于没有相关指南的明确指导, 导致国内临床医生对 ALBI 分级的运用没有的到广泛的推广, 缺乏临床实践, 因此相关报道较少。根据国内已有的相关文献报道有学者研究了 ALBI 分级在预测布 - 加综合征并发上消化道出血短期预后评估中的应用价值以及 CTP 评分和 ALBI 分级对 BCLC-B 期肝癌生存预后预测价值比较[28] [29]方面的表现均优于 CTP 评分。而且研究发现通过使用 ALBI 分级与其他指标相联合来进行预测患者肝功能情况其优势更加明显。有中国学者发现[30] ALBI 分级作为慢性乙型肝炎相关肝硬化预后评分, 并在研究中发现 ALBI 分级与慢性乙肝合并肝硬化的严重程度一致相关。通过多变量 Cox 分析发现, ALBI 分级也是肝脏相关死亡率的独立预测因子, 也有学者进行了基于 ALBI 分级的日本综合分期(JIS)评分(ALBI-T)在乙型肝炎相关性肝细胞癌中的适用性预测肝储备能力[31], 并发现 ALBI-T 评分适用于中国 HBV 相关肝细胞癌患者, 以提供合理的预后信息, 并可能帮助临床医生避免提供无益的积极治疗。还有学者进行了白蛋白 - 胆红素评分与儿童 - 皮尤评分、终末期肝病评分模型和吡啶菁绿 R15 在肝细胞癌患者肝切除术后肝衰竭预测中的比较研究[32]。随着 ALBI 分级关于预测临床疾病的推广, 类似研究也越来越被国内学者重视, 并进行验证以及拓展。

6. 结语

与 CTP 评分相比, ALBI 分级更加客观、便捷、准确和符合循证, 对每位患者均可得出客观而准确的 ALBI 得分, 得到更加精确的肝功能评分, 从而进行更加精准化的治疗。其对精准评估患者肝脏储备功能营养情况及预后有一定的价值。与国外研究结果类似, ALBI 分级同样可以适用于评价我国肝病患者肝功能储备情况, 而且可以进一步延伸至其他相关疾病的预后预测及并发症预测等。提示 ALBI 分级在国内的临床使用有很大的潜力, 以及广阔的前景。

参考文献

- [1] Johnson, P.J., Berhane, S., Kagebayashi, C., Satomura, S., Teng, M., Reeves, H.L., O'Beirne, J., Fox, R., Skowronska, A., Palmer, D., Yeo, W., Mo, F., Lai, P., Iñarrairaegui, M., Chan, S.L., Sangro, B., Miksad, R., Tada, T., Kumada, T. and Toyoda, H. (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>
- [2] Demirtas, C.O., D'Alessio, A., Rimassa, L., et al. (2021) ALBI Grade: Evidence for an Improved Model for Liver Functional Estimation in Patients with Hepatocellular Carcinoma. *JHEP Reports*, **3**, Article ID: 100347. <https://doi.org/10.1016/j.jhepr.2021.100347>
- [3] Xu, Y.X., Wang, Y.B., Tan, Y.L., et al. (2019) Prognostic Value of Pretreatment Albumin to Bilirubin Ratio in Patients with Hepatocellular Cancer: A Meta-Analysis. *Medicine (Baltimore)*, **98**, e14027. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014027>
- [4] Matsue, Y., Kagiya, N., Yamaguchi, T., et al. (2020) Clinical and Prognostic Values of ALBI Score in Patients with Acute Heart Failure. *Heart, Lung and Circulation*, **29**, 1328-1337. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2019.12.003>
- [5] Sakamaki, A., Takamura, M., Sakai, N., Watanabe, Y., et al. (2022) Longitudinal Increase in Albumin-Bilirubin Score Is Associated with Non-Malignancy-Related Mortality and Quality of Life in Patients with Liver Cirrhosis. *PLOS ONE*, **17**, e0263464. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263464>
- [6] Garcia-Martinez, R., Caraceni, P., Bernardi, M., et al. (2013) Albumin: Pathophysiologic Basis of Its Role in the Treatment of Cirrhosis and Its Complications. *Hepatology*, **58**, 1836-1846. <https://doi.org/10.1002/hep.26338>
- [7] Vitek, L. (2020) Bilirubin as a Signaling Molecule. *Medicinal Research Reviews*, **40**, 1335-1351. <https://doi.org/10.1002/med.21660>
- [8] Liu, D., Yu, Q., Li, Z., et al. (2021) UGT1A1 Dysfunction Increases Liver Burden and Aggravates Hepatocyte Damage Caused by Long-Term Bilirubin Metabolism Disorder. *Biochemical Pharmacology*, **190**, Article ID: 114592. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2021.114592>
- [9] Kanda, M., Tanaka, C., Kobayashi, D., et al. (2018) Preoperative Albumin-Bilirubin Grade Predicts Recurrences after Radical Gastrectomy in Patients with pT2-4 Gastric Cancer. *World Journal of Surgery*, **42**, 773-781.

- <https://doi.org/10.1007/s00268-017-4234-x>
- [10] Matsukane, R., Watanabe, H., Hata, K., Suetsugu, K., *et al.* (2021) Prognostic Significance of Pre-Treatment ALBI Grade in Advanced Non-Small Cell Lung Cancer Receiving Immune Checkpoint Therapy. *Scientific Reports*, **11**, Article No. 15057. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94336-9>
- [11] Gonsalkorala, E.S., Cannon, M.D., Lim, T.Y., *et al.* (2019) Non-Invasive Markers (ALBI and APRI) Predict Pregnancy Outcomes in Women with Chronic Liver Disease. *American Journal of Gastroenterology*, **114**, 267-275. <https://doi.org/10.1038/s41395-018-0181-x>
- [12] Jagdish, R.K., Maras, J.S. and Sarin, S.K. (2021) Albumin in Advanced Liver Diseases: The Good and Bad of a Drug! *Hepatology*, **74**, 2848-2862. <https://doi.org/10.1002/hep.31836>
- [13] Kawaguchi, T., Izumi, N., Charlton, M.R. and Sata, M. (2011) Branched-Chain Amino Acids as Pharmacological Nutrients in Chronic Liver Disease. *Hepatology*, **54**, 1063-1070. <https://doi.org/10.1002/hep.24412>
- [14] Van Houten, B. (2015) Pulmonary Arterial Hypertension Is Associated with Oxidative Stress-Induced Genome Instability. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **192**, 129-130. <https://doi.org/10.1164/rccm.201505-0904ED>
- [15] Pang, Q., Liu, S.C., Wang, L.Y., Pan, H.D., *et al.* (2020) The Significance of Platelet-Albumin-Bilirubin (PALBI) Grade in Hepatocellular Carcinoma Patients Stratified According to Platelet Count. *Cancer Management and Research*, **12**, 12811-12822. <https://doi.org/10.2147/CMAR.S277013>
- [16] 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>
- [17] Kariyama, K., Nouse, K., Hiraoka, A., *et al.* (2020) EZ-ALBI Score for Predicting Hepatocellular Carcinoma Prognosis. *Liver Cancer*, **9**, 734-743. <https://doi.org/10.1159/000508971>
- [18] Ananchuensook, P., Sriphoosananaphan, S., Suksawatamnauy, S., Siripon, N., *et al.* (2022) Validation and Prognostic Value of EZ-ALBI Score in Patients with Intermediate-Stage Hepatocellular Carcinoma Treated with Trans-Arterial Chemoembolization. *BMC Gastroenterology*, **22**, Article No. 295. <https://doi.org/10.1186/s12876-022-02366-y>
- [19] Fang, T., Long, G., Wang, D., *et al.* (2021) A Nomogram Based on Preoperative Inflammatory Indices and ICG-R15 for Prediction of Liver Failure after Hepatectomy in HCC Patients. *Frontiers in Oncology*, **11**, Article ID: 667496. <https://doi.org/10.3389/fonc.2021.667496>
- [20] Park, H.J., Seo, K.I., Kim, S.J., Lee, S.K., *et al.* (2021) Effectiveness of Albumin-Bilirubin Score as a Predictor of Post-Hepatectomy Liver Failure in Patients with Hepatocellular Carcinoma. *The Korean Journal of Gastroenterology*, **77**, 115-122. <https://doi.org/10.4166/kjg.2020.148>
- [21] Hiraoka, A., Kumada, T., Kudo, M., *et al.* (2017) Albumin-Bilirubin (ALBI) Grade as Part of the Evidence-Based Clinical Practice Guideline for HCC of the Japan Society of Hepatology: A Comparison with the Liver Damage and Child-Pugh Classifications. *Liver Cancer*, **6**, 204-215. <https://doi.org/10.1159/000452846>
- [22] Hsieh, Y.C., Lee, K.C., Wang, Y.W., *et al.* (2018) Correlation and Prognostic Accuracy between Noninvasive Liver Fibrosis Markers and Portal Pressure in Cirrhosis: Role of ALBI Score. *PLOS ONE*, **13**, e0208903. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208903>
- [23] Zhang, C.H., Ni, X.C., Chen, B.Y., Qiu, S.J., *et al.* (2019) Combined Preoperative Albumin-Bilirubin (ALBI) and Serum γ -Glutamyl Transpeptidase (GGT) Predicts the Outcome of Hepatocellular Carcinoma Patients Following Hepatic Resection. *Journal of Cancer*, **10**, 4836-4845. <https://doi.org/10.7150/jca.33877>
- [24] Aslan, S., Eryuruk, U., Tasdemir, M.N. and Cakir, I.M. (2022) Determining the Efficacy of Functional Liver Imaging Score (FLIS) Obtained from Gadoteric Acid-Enhanced MRI in Patients with Chronic Liver Disease and Liver Cirrhosis: The Relationship between Albumin-Bilirubin (ALBI) Grade and FLIS. *Abdominal Radiology (NY)*, **47**, 2325-2334. <https://doi.org/10.1007/s00261-022-03557-7>
- [25] Takatsu, Y., Kobayashi, S., Miyati, T. and Shiozaki, T. (2016) Hepatobiliary Phase Images Using Gadolinium-Ethoxybenzyl-Diethylenetriamine Penta-Acetic Acid-Enhanced MRI as an Imaging Surrogate for the Albumin-Bilirubin Grading System. *European Journal of Radiology*, **85**, 2206-2210. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2016.10.010>
- [26] 王敏哲. 钆塞酸二钠增强 MRI 直方图参数评估肝脏储备功能临床初探[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州大学, 2022. <https://doi.org/10.27204/d.cnki.glzhu.2022.000538>
- [27] Llovet, J.M., Brú, C. and Bruix, J. (1999) Prognosis of Hepatocellular Carcinoma: The BCLC Staging Classification. *Seminars in Liver Disease*, **19**, 329-338. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1007122>
- [28] 党晓卫, 沈东启, 李路豪, 刘兆臣, 李素新, 王培举, 杨净, 张跃辉. 血小板-白蛋白-胆红素评分在布-加综合征并发上消化道出血短期预后评估中的应用价值[J]. 中华肝胆外科杂志, 2022, 28(4): 264-269.
- [29] 赵首捷, 杨振宇, 雷世雄, 谭凯, 刘雷. Child-Pugh 评分和 ALBI 分级对 BCLC-B 期肝癌生存预后预测价值比较[J].

中华肝脏外科手术学电子杂志, 2021, 10(1): 38-42.

- [30] Wang, J., Zhang, Z., Yan, X., *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>
- [31] Chan, A.W.H., Chong, C.C.N., Mo, F.K.F., *et al.* (2016) Applicability of Albumin-Bilirubin-Based Japan Integrated Staging Score in Hepatitis B-Associated Hepatocellular Carcinoma. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, **31**, 1766-1772. <https://doi.org/10.1111/jgh.13339>
- [32] Zou, H., Yang, X., Li, Q.L., *et al.* (2018) A Comparative Study of Albumin-Bilirubin Score with Child-Pugh Score, Model for End-Stage Liver Disease Score and Indocyanine Green R15 in Predicting Posthepatectomy Liver Failure for Hepatocellular Carcinoma Patients. *Digestive Diseases*, **36**, 236-243. <https://doi.org/10.1159/000486590>