

肝衰竭综合治疗策略与最新研究进展

边浩欣, 薛春漫, 张国顺*

华北理工大学临床医学院, 河北 唐山

收稿日期: 2026年3月8日; 录用日期: 2026年4月1日; 发布日期: 2026年4月10日

摘要

肝衰竭起病急、进展快, 常迅速导致多器官功能衰竭, 预后不良。由于缺乏特效疗法, 当前临床治疗仍以综合性支持治疗为核心。本文系统综述了肝衰竭的治疗原则及最新研究进展, 包括: 诱因治疗、器官衰竭的靶向支持治疗、人工肝支持系统的应用价值, 以及肝移植在慢加急性肝衰竭中的疗效与患者选择争议。现有证据表明, 人工肝支持系统可显著改善患者短期生存率, 为肝移植或肝再生争取时间; 肝移植虽能显著改善慢加急性肝衰竭患者预后, 但在极危重患者中获益有限, 需基于个体化评估精准决策。此外, 本文还总结了新兴治疗策略如肠道微生态调节、干细胞治疗、粒细胞集落刺激因子动员及代谢组学指导的营养支持等前沿进展。综合治疗策略的优化与多学科协作仍是提高肝衰竭患者生存率的关键, 未来研究需致力于构建“传统支持-创新疗法-肝移植”相互协同的综合治疗体系。

关键词

肝衰竭, 诱因治疗, 器官衰竭治疗, 人工肝支持系统, 肝移植, 新兴治疗

Comprehensive Treatment Strategies and Latest Research Progress in Liver Failure

Haoxin Bian, Chunman Xue, Guoshun Zhang*

Clinical Medical College of North China University of Science and Technology, Tangshan Hebei

Received: March 8, 2026; accepted: April 1, 2026; published: April 10, 2026

Abstract

Hepatic failure has an acute onset and rapid progression, often leading to multiple organ failure and a poor prognosis. Due to the lack of specific therapies, current clinical treatment still centers on comprehensive supportive care. This article systematically reviews the treatment principles and latest research progress of hepatic failure, including: etiological treatment, targeted support for

*通讯作者。

organ failure, the application value of artificial liver support systems, and the efficacy and patient selection controversies of liver transplantation in acute-on-chronic liver failure. Existing evidence indicates that artificial liver support systems can significantly improve short-term survival rates, buying time for liver transplantation or liver regeneration; although liver transplantation can significantly improve the prognosis of patients with acute-on-chronic liver failure, the benefits are limited in extremely critical patients, and precise decisions should be made based on individualized assessment. In addition, this article also summarizes the latest progress in emerging treatment strategies such as intestinal microecological regulation, stem cell therapy, granulocyte colony-stimulating factor mobilization, and metabolomics-guided nutritional support. The optimization of comprehensive treatment strategies and multidisciplinary collaboration remain the key to improving the survival rate of patients with hepatic failure. Future research should focus on building a comprehensive treatment system that integrates “traditional support-innovative therapies-liver transplantation” in a mutually reinforcing manner.

Keywords

Liver Failure, Inducing Treatment, Organ Failure Treatment, Artificial Liver Support System, Liver Transplantation, Emerging Treatments

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

肝衰竭起病急、进展快，常迅速导致多器官功能衰竭，预后不良[1]。由于目前尚缺乏经大规模临床试验充分验证的特效疗法，多数新兴治疗仍处于临床前或早期研究阶段。因此，当前的临床管理核心仍立足于综合性支持治疗，其关键在于：及时诊断与处理器官衰竭、积极控制与去除诱因、严密预防和治疗并发症(如感染、出血、肝性脑病)，并为符合指征的患者尽早评估肝移植可能性。本综述将对上述治疗原则及最新研究进展进行系统总结。

2. 诱因治疗

针对肝衰竭的诱因治疗，是阻断疾病进展、改善预后的关键环节。其核心在于快速识别并去除或控制导致肝细胞急性损伤的根本原因。肝衰竭的发生与发展常由特定诱因触发，但目前对其确切诱因的认识仍不完全。据现有研究，大约有 40%至 50%的患者，其病情加重与全身性炎症反应密切相关，其中肠道细菌易位被认为是启动这一过程的关键机制。在其余病例中，常见的明确诱因包括脓毒症、急性酒精摄入以及慢性病毒性肝炎(尤其是乙型肝炎)的再激活。这些因素可单独或协同作用，导致肝功能在原有慢性损伤基础上发生急性失代偿。因此，临床实践中对诱因的早期识别与针对性干预，对于控制肝衰竭进展具有重要意义。

2.1. 抗感染治疗

细菌感染是导致肝衰竭病程复杂化的常见诱因。作为临床最常见的外源性加重因素，感染会显著增加治疗难度并与不良预后密切相关。因此，识别与控制感染是管理肝衰竭患者的核心环节之一。合并感染的患者，无论其肝衰竭的严重程度如何，预后均较未感染者更差[2]。研究数据显示，约 37%的肝衰竭患者在确诊时已存在细菌感染[3]。因此，临床建议对所有患者早期开展系统性病原学筛查。对于存在感

染征象的患者，应及时启动经验性抗感染治疗，初始药物宜选用广谱抗生素，以迅速控制感染、阻止病情恶化，并为后续针对性治疗创造时机[4]。

2.2. 乙肝病毒治疗

在亚太地区，乙型肝炎病毒(HBV)感染是引发肝衰竭的核心病因之一，且与患者短期不良预后密切相关。因此，临床上一旦考虑 HBV 再激活的可能，即应紧急启动口服核苷(酸)类似物进行抗病毒治疗[5][6]。目前的一线口服抗病毒药物在抑制病毒和影响死亡率方面的疗效基本相当，未观察到显著差异[7]。然而，对于 HBV 相关的肝衰竭患者，即便尽早开始抗病毒治疗，部分患者病情仍可能极为危重。若早期未能观察到明显的病毒学应答或临床状况未见改善，则需及时评估肝移植的可能性[8]。

2.3. 重症酒精性肝炎治疗

重症酒精性肝炎是诱发肝衰竭的常见病因，其相关患病率约在 32%至 48%之间[9]。对于未合并感染的患者，糖皮质激素是标准的初始治疗选择[10][11]。然而，与未进展至肝衰竭的患者相比，已发生肝衰竭者对糖皮质激素的治疗应答率显著降低，具体数据分别为约 38%和 77%。此外，治疗应答的可能性随着肝衰竭严重程度的增加而呈现下降趋势[12]。因此，在临床实践中，应用此类药物治疗时必须依据患者肝衰竭的具体等级，实施个体化的剂量方案与管理策略。

2.4. 胃肠道出血治疗

胃肠道出血是诱发肝衰竭的重要因素，特别是当引发低血容量休克时，会显著加剧肝功能失代偿并增加短期死亡风险。其处理需遵循规范化的综合管理策略[13]。总体而言，对所有上消化道出血患者，首要步骤是严密监测生命体征，并维持血流动力学与呼吸功能稳定。进行液体复苏时，应首选晶体液。当血红蛋白低于 7 g/dL 时[14]，可考虑输注红细胞，必要时可联用血管活性药物(如儿茶酚胺)以维持血压。治疗方案需根据出血病因进行区分：对于非静脉曲张性出血，肝硬化患者中此类出血占比可高达 50%，初始经验性静脉推注质子泵抑制剂是合理的标准处理。而对于静脉曲张性出血，一旦出现疑似症状，应立即在内镜检查前启动特利加压素、生长抑素或其类似物(如奥曲肽)等血管活性药物治疗，并持续使用 5 天以预防早期再出血；若已证实为单纯静脉曲张出血，则无需长期使用质子泵抑制剂；对于符合指征的肝衰竭患者，应考虑预防性或抢救性经颈静脉肝内门体分流术。约 50%的急性食管静脉曲张出血患者同时存在细菌感染，且感染常为出血诱因[15]。因此，所有肝衰竭合并消化道出血的患者均应立即开始短期(通常为 7 天)的预防性抗生素治疗，此举已被证实可有效控制出血、提高生存率并降低再出血风险。总而言之，肝衰竭合并消化道出血的管理强调早期复苏、病因甄别、针对性用药以及常规抗感染预防，形成一套多维度、序贯性的综合治疗方案。

3. 器官衰竭的治疗

在肝衰竭患者的器官支持治疗中，需根据衰竭的器官系统采取针对性策略，以稳定生命体征、争取治疗时机。首先需给予循环支持，当患者对液体复苏反应不佳时，为防止多器官损伤，需考虑启用血管收缩药物。去甲肾上腺素因其相对可控的升压效果和安全性，被视为一线选择。对于合并肝肾综合征的患者，持续输注特利加压素联合白蛋白可作为一线方案，但在病情极危重时效果可能受限。需注意，不应常规输注新鲜冰冻血浆、血小板或凝血因子来纠正凝血指标，除非存在活动性出血。对于无严重凝血功能障碍者，反而应考虑预防深静脉血栓形成[16]。出现呼吸衰竭且有支持指征时，应尽快启动机械通气，无创通气可作为优先尝试。但若患者出现 West Haven III 级或 IV 级肝性脑病或因任何原因需要气道保护时，则应及时进行气管插管和有创机械通气。肾衰竭(包括肝肾综合征)的处理包括停用肾毒性药物及利尿

剂,进行血浆容量扩张,并应用特利加压素联合白蛋白。若患者出现严重代谢性酸中毒、难治性肺水肿、尿毒症症状或危及生命的电解质紊乱,应尽早启动肾脏替代治疗[17][18]。脑衰竭即严重肝性脑病,治疗核心在于识别并纠正诱因,如感染、消化道出血、电解质紊乱等。若针对肝性脑病的治疗反应不佳,必须排查其他导致意识障碍的非肝性病因,如颅内病变或代谢性疾病。脑衰竭即严重肝性脑病,治疗核心在于识别并纠正诱因,如感染、消化道出血、电解质紊乱等。若针对肝性脑病的治疗反应不佳,必须排查其他导致意识障碍的非肝性病因,如颅内病变或代谢性疾病[19]。肾上腺皮质功能不全在肝衰竭患者中常见,对于经充分液体复苏和血管活性药物治疗后休克仍难以纠正的患者,可短程试用糖皮质激素。但需注意,若患者存在未被有效控制的感染,则应避免使用。

4. 人工肝支持治疗

人工肝支持系统作为一种重要的肝脏替代疗法,通过在体外暂时替代肝脏的解毒、合成等关键功能,能够快速改善患者的内环境紊乱与全身临床状况,从而为受损肝脏的自我修复与再生创造宝贵的时间窗口[20]。多项临床研究数据支持其疗效。一项针对我国 790 例慢性乙型肝炎相关肝衰竭患者的多中心分析显示,在标准化内科治疗基础上联合人工肝支持治疗,能显著提高患者的短期生存率(28 天生存率: 65.2% 对比 59.0%; 90 天生存率: 51.0%对比 42.3%),并有效降低血清胆红素水平及 MELD 评分[21],其作用机制主要体现为清除血浆毒素、改善凝血功能、减轻肾功能损伤等方面。此外,一项涵盖 16 项临床试验的系统评价也得出结论[22],人工肝支持治疗能够提升肝衰竭患者 3 个月的总体生存率。基于现有证据,人工肝支持治疗已成为当前肝衰竭综合治疗体系中不可或缺的重要组成部分,尤其为等待肝移植或潜在肝再生的患者提供了关键的生命支持。

5. 肝移植治疗

肝移植作为肝衰竭的终极治疗手段,其应用价值与患者选择标准仍是当前临床实践中的核心争议议题。尽管大量证据证实移植可带来明确的生存获益,但其对最危重患者的疗效仍存在显著不确定性[23]。对于慢加急性肝衰竭(ACLF)患者,肝移植能显著改善预后。数据显示,接受移植的 ACLF-1 级、ACLF-2 级和 ACLF-3 级患者,其术后 1 年生存率分别可达 82%、86%及 79%~84% [24]-[27],这与未移植患者极差的自然病程形成鲜明对比。然而,对于病情极其危重的患者,移植获益大幅降低,且风险增高: ACLF-3 级患者移植后更易出现胆道并发症、严重感染,并可能需要延长 ICU 停留、机械通气及肾脏替代治疗时间[28]。研究指出,术前已需机械通气并依赖血管活性药物支持的患者,移植后 1 年生存率可能低至 19% [29]。另一项研究显示, MELD 评分 >40 分的患者,移植后生存率仅为 22% [30]。对于同时需要呼吸机、血管活性药物及肾脏替代治疗等多器官支持的患者,其移植后 3 个月和 1 年的死亡率分别可高达 39%和 54% [31]。综上,肝移植的决策远非是或否的简单选择,而是一个基于精确预后分层的个体化评估过程。当前争议的核心在于,如何界定能从移植中明确获益的患者群体,并为那些因病情过重而可能无法获益的患者制定替代支持策略。未来需要更多前瞻性数据来优化患者选择标准,以最大化这一稀缺资源的治疗价值。

6. 新兴治疗策略与研究前沿

除上述成熟的综合治疗策略外,近年来针对肝衰竭的病理生理机制,一系列旨在促进肝再生、调节免疫紊乱及纠正肠道微生态失调的新兴疗法取得了令人鼓舞的进展,为改善肝衰竭患者预后开辟了新的可能性。

6.1. 肠道微生态调节

肝脏与肠道通过门静脉系统紧密相连,形成“肠-肝轴”。在肝衰竭患者中,肠道微生态失衡表现

为菌群多样性下降、有益菌减少及条件致病菌过度生长。这种失衡导致肠道屏障功能受损，促进细菌易位及内毒素入血，从而加剧全身炎症反应和肝损伤。粪菌移植作为一种重建肠道微生态的有效策略，通过将健康供体的菌群移植至患者体内，旨在恢复肠道菌群平衡、修复肠道屏障并调节免疫反应。临床研究显示，FMT 在降低肝性脑病复发率、改善血氨水平及认知功能方面显示出积极疗效。针对终末期肝病，中国近期发布的《肠道菌群移植治疗终末期肝病的临床研究操作规范专家共识(2024 版)》系统提出了 FMT 的供体筛选、制备流程及实施路径的规范，强调其在等待肝移植或无法移植患者中的“生命支持”价值 [32]。目前，FMT 在肝衰竭领域的应用仍处于早期阶段，未来需开展大样本随机对照试验以明确其最佳适应症、移植方案及长期安全性。

6.2. 干细胞治疗

干细胞移植，尤其是间充质干细胞(Mesenchymal Stem Cells, MSC)，因其免疫调节、抗炎及促进组织修复的潜能，成为肝衰竭再生医学领域的研究热点。MSC 可通过归巢至受损肝脏，分化为肝样细胞，并分泌多种营养因子，抑制肝细胞凋亡、减轻炎症反应及促进内源性肝再生。近年来，该领域已从基础研究向临床转化加速推进。2025 年 12 月，西安交通大学第一附属医院“干细胞治疗肝衰竭”临床研究项目通过国家备案，标志着我国在该领域的规范化研究迈入新阶段。国际上，一项在印度注册的 I 期临床研究计划评估脐带来源 MSC 在非病毒性慢加急性肝衰竭(ACLF)患者中的安全性和耐受性。此外，更为前沿的研究尝试构建免疫兼容的诱导多能干细胞(iPSC)来源的肝类器官，并结合粒细胞吸附治疗，旨在同时解决 ACLF 的全身炎症与肝功能衰竭两大核心问题。尽管前景广阔，干细胞治疗的细胞来源、输注剂量、治疗时机及长期致癌风险等问题仍需通过严格设计的临床试验予以解答。

6.3. 粒细胞集落刺激因子动员

粒细胞集落刺激因子(Granulocyte Colony-Stimulating Factor, G-CSF)作为一种造血干细胞动员剂，其在肝衰竭治疗中的潜在价值受到关注。G-CSF 的作用机制具有双重性：一方面，它可动员骨髓中的干细胞释放至外周血，并归巢至受损肝脏，参与肝实质细胞的再生与修复；另一方面，G-CSF 具有免疫调节功能，能够调节单核巨噬系统在内毒素刺激下的细胞因子释放平衡，从而可能减轻肝脏的“炎症风暴”。临床研究提示，G-CSF 治疗可能有助于改善肝衰竭患者的肝功能并降低短期病死率 [33]。然而，现有证据尚不足以明确其对远期预后的影响，且在理想的用药时机、剂量、疗程及适宜人群(如 ACLF 不同分级)等方面缺乏统一标准 [34] [35]。因此，G-CSF 在肝衰竭治疗中的临床应用价值仍有待大规模、多中心研究进一步验证。

6.4. 代谢组学指导的营养支持

肝衰竭患者常伴有严重的代谢紊乱，传统营养支持策略多基于经验性评估。近年来，代谢组学技术的发展为精准营养支持提供了新的视角。通过分析体液中中小分子代谢物的谱型变化，可更准确地评估患者的代谢状态、能量消耗底物利用及营养需求。例如，近期研究发现，限时喂养可通过重塑肠道菌群，增加有益菌乳杆菌丰度，进而提高血清代谢物 3-羟基丁酸(3-HB)水平，通过激活 PI3K/AKT/mTOR 通路抑制肝细胞铁死亡，从而减轻脓毒症相关肝损伤。这一发现提示，基于特定代谢物(如 3-HB)的监测与干预，或可作为肝衰竭患者个体化营养支持及预后判断的新靶点。未来，整合代谢组学与临床指标，有望实现对肝衰竭患者营养代谢状态的动态评估与精准干预，优化支持治疗策略。

7. 结论

肝衰竭目前仍缺乏特效疗法，临床治疗以综合性器官支持与病因干预为核心。人工肝支持系统作为

重要的辅助手段，可改善患者短期生存率，为肝移植或肝再生争取时间。肝移植是当前最有效的终极治疗手段，能够显著改善慢加急性肝衰竭患者的预后，但在极危重患者中的获益存在不确定性，需基于个体化评估谨慎选择。针对肝衰竭的治疗也正在从单一的器官支持走向基于发病机制的多元化干预。新兴领域的探索不仅深化了对肝衰竭复杂病理生理过程的理解，也为改善患者预后带来了新的希望。未来研究需致力于将这些前沿成果转化为安全、有效且可供临床推广的治疗方案，最终形成“传统支持-创新疗法-肝移植”相互协同的综合治疗体系。

参考文献

- [1] Hernaez, R., Solà, E., Moreau, R. and Ginès, P. (2017) Acute-on-Chronic Liver Failure: An Update. *Gut*, **66**, 541-553. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2016-312670>
- [2] Fernández, J., Acevedo, J., Wiest, R., Gustot, T., Amoros, A., Deulofeu, C., *et al.* (2017) Bacterial and Fungal Infections in Acute-on-Chronic Liver Failure: Prevalence, Characteristics and Impact on Prognosis. *Gut*, **67**, 1870-1880. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2017-314240>
- [3] Trebicka, J., Fernandez, J., Papp, M., *et al.* (2021) PREDICT Identifies Precipitating Events Associated with the Clinical Course of Acutely Decompensated Cirrhosis. *Journal of Hepatology*, **74**, 1097-1108.
- [4] Arroyo, V., Moreau, R. and Jalan, R. (2020) Acute-on-Chronic Liver Failure. *New England Journal of Medicine*, **382**, 2137-2145. <https://doi.org/10.1056/nejmra1914900>
- [5] Xie, F., Yan, L., Lu, J., Zheng, T., Shi, C., Ying, J., *et al.* (2013) Effects of Nucleoside Analogue on Patients with Chronic Hepatitis B-Associated Liver Failure: Meta-Analysis. *PLOS ONE*, **8**, e54773. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054773>
- [6] Shi, Y., He, J., Wu, W., Huang, J., Yang, Y., Sheng, J., *et al.* (2013) The Efficacy and Safety of Nucleos(t)ide Analogues in the Treatment of HBV-Related Acute-on-Chronic Liver Failure: A Meta-Analysis. *Annals of Hepatology*, **12**, 364-372. [https://doi.org/10.1016/s1665-2681\(19\)30998-6](https://doi.org/10.1016/s1665-2681(19)30998-6)
- [7] Li, J., Hu, C., Chen, Y., Zhang, R., Fu, S., Zhou, M., *et al.* (2021) Short-Term and Long-Term Safety and Efficacy of Tenofovir Alafenamide, Tenofovir Disoproxil Fumarate and Entecavir Treatment of Acute-on-Chronic Liver Failure Associated with Hepatitis B. *BMC Infectious Diseases*, **21**, Article No. 567. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06237-x>
- [8] European Association for the Study of the Liver (2023) EASL Clinical Practice Guidelines on Acute-on-Chronic Liver Failure. *Journal of Hepatology*, **79**, 461-491.
- [9] Sersté, T., Cornillie, A., Njimi, H., Pavesi, M., Arroyo, V., Putignano, A., *et al.* (2018) The Prognostic Value of Acute-on-Chronic Liver Failure during the Course of Severe Alcoholic Hepatitis. *Journal of Hepatology*, **69**, 318-324. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.02.022>
- [10] European Association for the Study of the Liver (2018) EASL Clinical Practice Guidelines for the Management of Patients with Decompensated Cirrhosis. *Journal of Hepatology*, **69**, 406-460.
- [11] Gustot, T. and Jalan, R. (2019) Acute-on-Chronic Liver Failure in Patients with Alcohol-Related Liver Disease. *Journal of Hepatology*, **70**, 319-327. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.12.008>
- [12] Forrest, E.H., Atkinson, S.R., Richardson, P., Masson, S., Ryder, S., Thursz, M.R., *et al.* (2018) Prevalent Acute-on-Chronic Liver Failure and Response to Corticosteroids in Alcoholic Hepatitis. *Journal of Hepatology*, **69**, 1200-1201. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.06.019>
- [13] García-Pagán, J.C., Caca, K., Bureau, C., Laleman, W., Appenrodt, B., Luca, A., *et al.* (2010) Early Use of TIPS in Patients with Cirrhosis and Variceal Bleeding. *New England Journal of Medicine*, **362**, 2370-2379. <https://doi.org/10.1056/nejmoa0910102>
- [14] Villanueva, C., Colomo, A., Bosch, A., Concepción, M., Hernandez-Gea, V., Aracil, C., *et al.* (2013) Transfusion Strategies for Acute Upper Gastrointestinal Bleeding. *New England Journal of Medicine*, **368**, 11-21. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1211801>
- [15] Bernard, B., Grangé, J., Khac, E.N., Amiot, X., Opolon, P. and Poynard, T. (1999) Antibiotic Prophylaxis for the Prevention of Bacterial Infections in Cirrhotic Patients with Gastrointestinal Bleeding: A Meta-Analysis. *Hepatology*, **29**, 1655-1661. <https://doi.org/10.1002/hep.510290608>
- [16] Zaccherini, G., Weiss, E. and Moreau, R. (2021) Acute-on-Chronic Liver Failure: Definitions, Pathophysiology and Principles of Treatment. *JHEP Reports*, **3**, Article ID: 100176. <https://doi.org/10.1016/j.jhepr.2020.100176>
- [17] Piano, S., Schmidt, H.H., Ariza, X., Amoros, A., Romano, A., Hüsing-Kabar, A., *et al.* (2018) Association between

- Grade of Acute on Chronic Liver Failure and Response to Terlipressin and Albumin in Patients with Hepatorenal Syndrome. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, **16**, 1792-1800.e3. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2018.01.035>
- [18] Brochard, L., Abroug, F., Brenner, M., Broccard, A.F., Danner, R.L., Ferrer, M., *et al.* (2010) An Official ATS/ERS/ESICM/SCCM/SRLF Statement: Prevention and Management of Acute Renal Failure in the ICU Patient: An International Consensus Conference in Intensive Care Medicine. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **181**, 1128-1155. <https://doi.org/10.1164/rccm.200711-1664st>
- [19] European Association for the Study of the Liver (2022) EASL Clinical Practice Guidelines on the Management of Hepatic Encephalopathy. *Journal of Hepatology*, **77**, 807-824.
- [20] MacDonald, A. and Karvellas, C. (2018) Emerging Role of Extracorporeal Support in Acute and Acute-on-Chronic Liver Failure: Recent Developments. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*, **39**, 625-634. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1675334>
- [21] Xiao, L.L., Xu, X.W., Huang, K.Z., Zhao, Y., Zhang, L. and Li, L. (2021) Corrigendum to “Artificial Liver Support System Improves Short-Term Outcomes of Patients with HBV-Associated Acute-on-Chronic Liver Failure: A Propensity Score Analysis”. *BioMed Research International*, **2021**, Article ID: 9875940. <https://doi.org/10.1155/2021/9875940>
- [22] Ocskay, K., Kanjo, A., Gede, N., Szakács, Z., Pár, G., Eröss, B., *et al.* (2021) Uncertainty in the Impact of Liver Support Systems in Acute-on-Chronic Liver Failure: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Annals of Intensive Care*, **11**, Article No. 10. <https://doi.org/10.1186/s13613-020-00795-0>
- [23] 李江, 代星, 田大治, 等. 肝移植治疗慢加急性肝衰竭的临床研究进展[J]. 临床肝胆病杂志, 2022, 38(5): 1188-1191.
- [24] Artru, F., Louvet, A., Ruiz, I., Levesque, E., Labreuche, J., Ursic-Bedoya, J., *et al.* (2017) Liver Transplantation in the Most Severely Ill Cirrhotic Patients: A Multicenter Study in Acute-on-Chronic Liver Failure Grade 3. *Journal of Hepatology*, **67**, 708-715. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2017.06.009>
- [25] Thuluvath, P.J., Thuluvath, A.J., Hanish, S. and Savva, Y. (2018) Liver Transplantation in Patients with Multiple Organ Failures: Feasibility and Outcomes. *Journal of Hepatology*, **69**, 1047-1056. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.07.007>
- [26] Sundaram, V., Jalan, R., Wu, T., Volk, M.L., Asrani, S.K., Klein, A.S., *et al.* (2019) Factors Associated with Survival of Patients with Severe Acute-on-Chronic Liver Failure before and after Liver Transplantation. *Gastroenterology*, **156**, 1381-1391.e3. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2018.12.007>
- [27] Artzner, T., Michard, B., Weiss, E., Barbier, L., Noorah, Z., Merle, J., *et al.* (2020) Liver Transplantation for Critically Ill Cirrhotic Patients: Stratifying Utility Based on Pretransplant Factors. *American Journal of Transplantation*, **20**, 2437-2448. <https://doi.org/10.1111/ajt.15852>
- [28] Belli, L.S., Duvoux, C., Artzner, T., *et al.* (2021) Liver Transplantation for Patients with Acute-on-Chronic Liver Failure (ACLF) in Europe: Results of the ELITA/EF-CLIF Collaborative Study (ECLIS). *Journal of Hepatology*, **75**, 610-622.
- [29] Knaak, J., McVey, M., Bazerbachi, F., Goldaracena, N., Spetzler, V., Selzner, N., *et al.* (2015) Liver Transplantation in Patients with End-Stage Liver Disease Requiring Intensive Care Unit Admission and Intubation. *Liver Transplantation*, **21**, 761-767. <https://doi.org/10.1002/lt.24115>
- [30] Petrowsky, H., Rana, A., Kaldas, F.M., Sharma, A., Hong, J.C., Agopian, V.G., *et al.* (2014) Liver Transplantation in Highest Acuity Recipients: Identifying Factors to Avoid Futility. *Annals of Surgery*, **259**, 1186-1194. <https://doi.org/10.1097/sla.000000000000265>
- [31] Umgelter, A., Lange, K., Kornberg, A., Büchler, P., Friess, H. and Schmid, R.M. (2011) Orthotopic Liver Transplantation in Critically Ill Cirrhotic Patients with Multi-Organ Failure: A Single-Center Experience. *Transplantation Proceedings*, **43**, 3762-3768. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2011.08.110>
- [32] 中华医学会器官移植学分会, 中国医师协会器官移植医师分会. 肠道菌群移植治疗终末期肝病的临床研究操作规范专家共识(2024版) [J]. 中华器官移植杂志, 2024, 45(1): 1-10.
- [33] Garg, V., Garg, H., Khan, A., Trehanpati, N., Kumar, A., Sharma, B.C., *et al.* (2012) Granulocyte Colony-Stimulating Factor Mobilizes CD34+ Cells and Improves Survival of Patients with Acute-on-Chronic Liver Failure: A Randomized Pilot Study. *Gastroenterology*, **142**, 505-512.e1. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2011.11.027>
- [34] Kedarisetty, C.K., *et al.* (2022) Granulocyte-Colony Stimulating Factor in Acute-on-Chronic Liver Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Clinical and Experimental Hepatology*, **12**, 487-496.
- [35] Philips, C.A., *et al.* (2021) Granulocyte Colony-Stimulating Therapy in Acute-on-Chronic Liver Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Clinical and Experimental Hepatology*, **11**, 435-444.