DOI: 10.14188/j.1671-8852.2025.1314
文章编号 1671-8852(2026)10-1330-06

一例肝移植联合心房-腔静脉取栓术治疗复杂性肝细胞癌的病例报告

邵瑞龙[1,2] 刘忠忠[1,2] 柳安雄[1,2] 胡志文[1,2] 叶启发[1,2,3] 叶少军[1,2] 钟自彪[1,2]
[1]武汉大学中南医院/武汉大学肝胆疾病研究院/武汉大学移植医学中心 湖北 武汉 430071；
[2]国家人体捐献器官获取质量控制中心/移植医学技术湖北省重点实验室/湖北省天然高分子生物肝临床医学研究中心 湖北 武汉 430071；
[3]国家卫生健康委移植医学转化研究重点实验室/中南大学湘雅三医院 湖南 长沙 410013

摘要 目的：介绍肝细胞癌伴下腔静脉甚至右心房癌栓形成的临床分型以及肝移植手术的可行性，为肝细胞癌晚期伴有大范围癌栓形成时的临床应用提供参考。方法：回顾性分析1例复发性肝细胞癌伴下腔静脉及右心房癌栓形成患者的临床资料，结合文献复习，对该类晚期肿瘤的临床分型及治疗方案进行介绍总结。结果：患者为61岁男性，既往乙肝病史31年，肝细胞癌介入治疗后8年余，肝内复发1年余，同时伴有下腔静脉癌栓形成并侵及右心房，综合评估后在体外循环下行心房-腔静脉取栓术及经典肝移植术，术后肝功能逐渐恢复，术后28 d顺利出院，目前恢复良好。结论：对于肝细胞癌伴下腔静脉甚至右心房癌栓形成的晚期肿瘤患者，体外循环下行肝移植手术是一种有效且可行的治疗方式，扩大了相应的手术适应证。

关键词 肝细胞癌；下腔静脉癌栓；心房癌栓；肝移植
中图分类号 R617 **文献标志码** A

A case report of liver transplantation combined with atrial-caval thrombectomy for the treatment of complex hepatocellular carcinoma

SHAO Ruilong[1,2], LIU Zhongzhong[1,2], LIU Anxiong[1,2], HU Zhiwen[1,2], YE Qifa[1,2,3], YE Shaojun[1,2], ZHONG Zibiao[1,2]
[1]Zhongnan Hospital of Wuhan University; Institute of Hepatobiliary Diseases of Wuhan University & Transplant Center of Wuhan University, Wuhan 430071, Hubei, China;
[2]National Quality Control Center for Donated Organ Procurement; Hubei Key Laboratory of Medical Technology on Transplantation & Hubei Provincial Clinical Research Center for Natural Polymer Biological Liver, Wuhan 430071, Hubei, China;
[3]NHC Key Laboratory of Translational Research on Transplantation Medicine & The 3rd Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410013, Hunan, China

Abstract

Objective: To introduce the clinical classification of hepatocellular carcinoma (HCC) with inferior vena cava (IVC) tumor thrombus extending to the right atrium and to evaluate the feasibility of liver transplantation, providing a reference for the clinical management of advanced HCC with extensive tu-

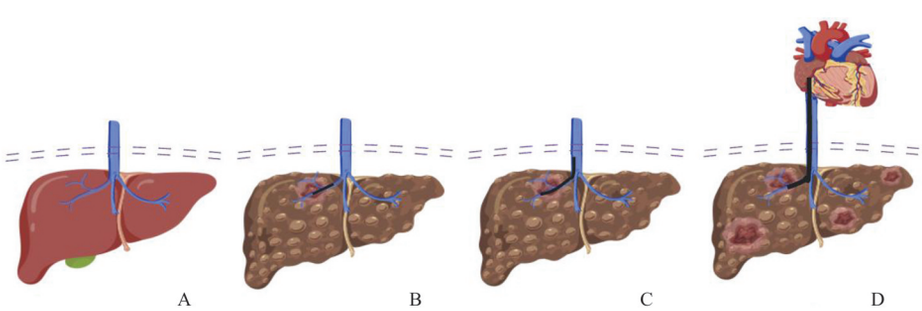
课题来源：国家自然科学基金项目(编号：82370758)。
作者简介：邵瑞龙，男，2001—，医学硕士生，主要从事普外科研究，E-mail：2992619217@qq.com。
通信作者：叶少军，E-mail:86987100@qq.com；钟自彪，E-mail：hizzb@whu.edu.cn。

mor thrombus. **Methods:** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of a 61-year-old male patient with recurrent HCC accompanied by IVC and right atrial tumor thrombus. In combination with a literature review, we introduced and summarized the clinical classification and treatment options for this type of advanced tumor. **Results:** The patient had a 31-year history of hepatitis B and had undergone interventional therapy for HCC 8 years previously. Liver tumor recurrence had been present for over a year and was accompanied by IVC tumor thrombus invading the right atrium. After comprehensive assessment, the patient underwent combined right atrial and IVC thrombectomy and orthotopic liver transplantation under cardiopulmonary bypass. Postoperatively, liver function gradually recovered, and the patient was discharged 28 days after the operation. Currently, the patient remains in good condition. **Conclusion:** For advanced HCC patients with IVC tumor thrombus extending to the right atrium, liver transplantation under cardiopulmonary bypass is an effective and feasible treatment option, expanding the surgical indications for liver transplantation in advanced HCC.

Key Words　Hepatocellular Carcinoma; Inferior Vena Cava Tumor Thrombus; Atrial Tumor Thrombus; Liver Transplantation

肝细胞癌是一种高度恶性肿瘤，其具有较强的组织侵袭及血管浸润能力，因此发生血行及周围浸润性转移的概率较高[1-2]。依据肝脏特殊的解剖结构，临床上肝癌常侵犯门静脉形成门静脉癌栓（portal vein tumor thrombus，PVTT），当肿瘤侵犯至肝脏流出道时，也可形成肝静脉癌栓（hepatic vein tumor thrombus，HVTT）、下腔静脉癌栓（inferior vena cava tumor thrombus，IVCTT）乃至右心房癌栓（right atrium tumor thrombus，RATT）[3-4]。

目前对于肝癌伴 HVTT/IVCTT 的诊疗尚未形成统一标准，主要的方法包括手术切除，分子靶向药物如索拉非尼的应用，肝动脉栓塞化疗（transcatheter arterial chemoembolization，TACE）以及综合手段的治疗等。根据既往专家诊疗共识，依据 HVTT/IVCTT 发生的部位、范围，将 HVTT/IVCTT 分为 3 型[5]：（1）肝静脉型（Ⅰ型），即癌栓局限于肝静脉内；（2）膈下型（Ⅱ型）：癌栓位于肝后下腔静脉内，但在横膈平面以下；（3）膈上型（Ⅲ型）：Ⅲa 型即癌栓已经越过膈肌平面的下腔静脉，Ⅲb 型即癌栓已进入右心房内。见图 1。



A. 正常肝脏结构；B. 肝静脉型（Ⅰ型）；C. 膈下型（Ⅱ型）；D. 膈上型（Ⅲ型）；静脉内黑色部分代表癌栓形成。

图 1　HVTT/IVCTT 分型示意图

本文报告了一例成功为复杂性肝细胞癌伴肝后下腔静脉癌栓侵及右心房患者施行体外循环辅助下经典式肝移植的病例，旨在总结探讨肝脏肿瘤晚期伴流出道癌栓形成的临床分型以及治疗方案的可行性、安全性及临床价值。

1　病例报告

患者男，61 岁，既往乙肝病史 31 年，间断服用护肝药物治疗，此次以“肝恶性肿瘤治疗后 8 年余，肝内复发 1 年余”收入武汉大学中南医院。

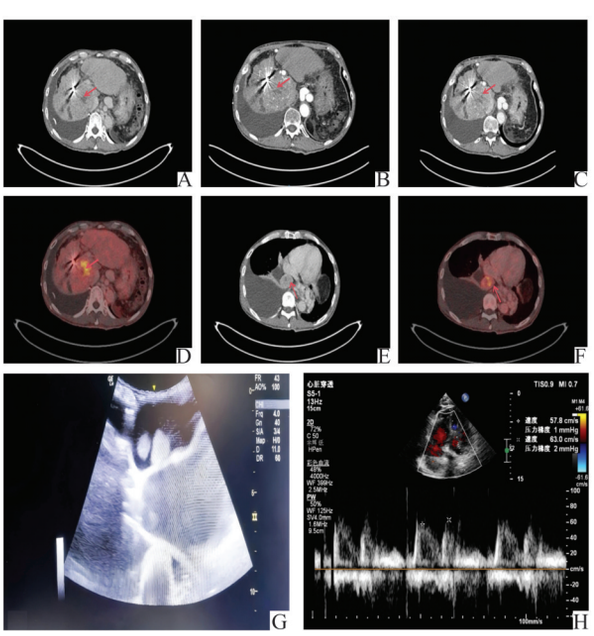
入院时体格检查可见肝掌，皮肤及黏膜未见明显黄染，浅表淋巴结未触及明显肿大。腹部膨隆，腹壁可见静脉曲张，肝脏未触及，双下肢无水肿。实验室检查提示：甲胎蛋白（AFP）857.30 ng·mL^{-1}，糖类抗原 CA19-9 85.92 U·mL^{-1}，异常凝血酶原 7 565.18 mAU·mL^{-1}。乙肝表面抗原 112.55

IU·mL^{-1}。丙氨酸氨基转移酶(ALT)770 U·L^{-1},天冬氨酸氨基转移酶(AST)1 407 U·L^{-1}。总胆红素(TBIL)47.1 μmol·L^{-1},直接胆红素(DBIL)25.8 μmol·L^{-1},间接胆红素(IBIL)21.3 μmol·L^{-1}。总蛋白53.5 g·L^{-1},白蛋白36.1 g·L^{-1},球蛋白17.4 g·L^{-1}。

影像学检查:PET/CT(全身显像)提示肝右叶稍低密度肿块,范围不清,伴肝内胆管扩张,增强扫描可见快进快出现象,代谢异常增高,见图2A、2D。下腔静脉增宽伴充盈缺损,显像剂异常浓聚,见图2E、2F,符合肝脏恶性肿瘤病变伴下腔静脉癌栓形成。超声心动图提示下腔静脉-右房入口处范围约5.4 cm×2.5 cm的稍低回声团,似由两个相邻的稍低回声团组合而成,可见活动,见图2G、2H。结合病史考虑实性占位病变为癌栓侵及右心房。

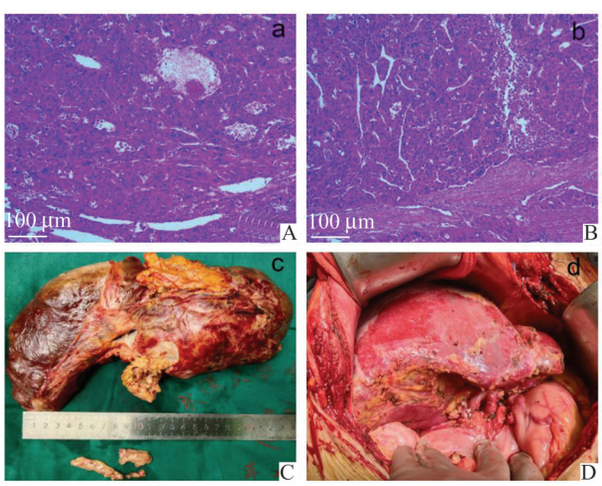
患者考虑为肝恶性肿瘤综合治疗术后;下腔静脉癌栓形成;右心房占位性病变(考虑癌栓);肝性脑病;顽固性胸腹水。目前心脏超声提示射血分数>50%,除右心房处低回声外无明显异常,心功能尚可,肝脏Child-Pugh等级评分为C,影像学检查排除肝外转移征象,排除相关手术禁忌证后于我科行同种异体肝移植术+冠状静脉结扎术+心脏肿物切除术(心房)治疗。

术中逐层开胸,探查心脏无明显异常后全身肝素化处理,升主动脉及上腔静脉插管转机维持循环稳定。查探腹腔情况可见:肝脏质地偏硬,表面凹凸不平,凝血功能差,创面广泛渗血。采用全肝血流阻断的方式,分离后以肝上下腔静脉阻断钳阻断肝上下腔静脉和肝下下腔静脉,以门静脉阻断钳行门静脉阻断。去除病肝,送病理检查,探查肝上静脉,可见癌栓,取出后切开右房,探查下腔静脉,未见肿瘤侵犯,表明癌栓已完整取出,缝合右房。行经典肝移植术,供肝血管吻合结束后,依次开放门静脉、肝上和肝下下腔静脉。肝充盈良好,颜色鲜红,肝下下腔静脉放血约100 mL,无肝期时间50 min。手术体外循环建立时间约8 h,术中尿量1 400 mL,失血量约2 000 mL,输血浆2 550 mL,红细胞7.5 U,血小板2个治疗量,手术过程顺利,标本常规送检。术中器官及送检病理见图3。



A. 肝脏平扫图像;B、C. 肝脏增强扫描动脉期及静脉期图像;D. PET/CT扫描提示肝脏右叶显影剂分布异常浓聚;E、F. PET/CT扫描提示下腔静脉充盈缺损及显影剂浓聚;G、H. 超声心动图检查图像。

图2 术前PET/CT检查及超声心动图检查



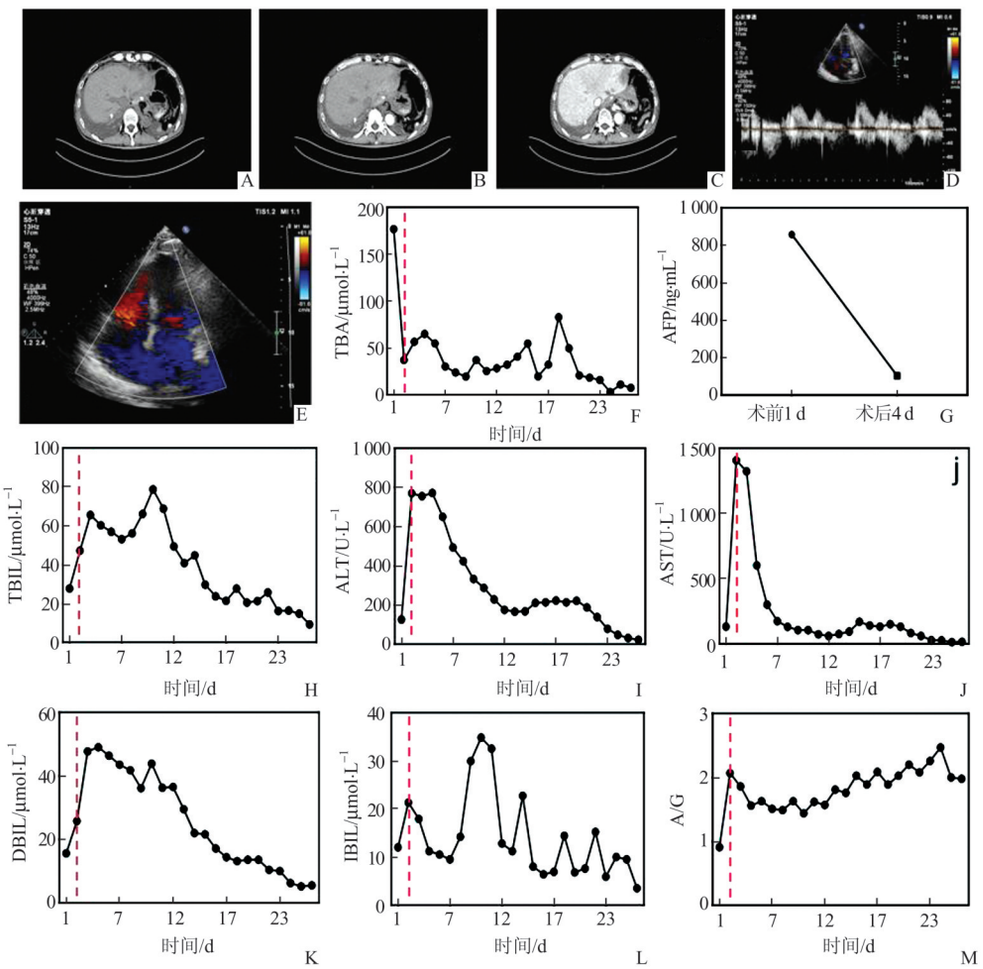
A、B. 肝切除+心房肿物及静脉癌栓切除标本病理学检查,HE染色提示肝细胞癌,G3低分化;C、D. 术中病肝大体观及肝移植术后大体观。

图3 术中组织图片及病理检查图片

术后予以对症支持治疗,移植肝功能逐渐恢复。患者恢复顺利,术后28 d出院,并嘱定期化疗。移植后的肝功能及生化指标变化,影像学检查见图4。

2 讨论

肝癌伴HVTT/IVCTT时常规治疗手段效果较差[6],目前全身性治疗如靶向性化疗及免疫药物是唯一在专家指南中被推荐应用的。这种降期治疗的目标是通过术前治疗缩小肿瘤体积、减少病灶数量,使原本不符合移植或切除指征的患者获得治疗机会,其成功的关键在于肿瘤对治疗的敏感性及



A. 术后肝脏平扫；B、C. 术后肝脏增强扫描动脉期及静脉期；D、E. 术后超声心动图检查；F. 术后总胆汁酸指标变化；G. 术后甲胎蛋白（AFP）指标变化；H、K、L. 术后总胆红素（TBIL）、直接胆红素（DBIL）及间接胆红素（IBIL）指标变化；I、J. 术后肝酶（分别为 ALT 和 AST）变化；M. 术后白蛋白/球蛋白（A/G）变化（虚线所在表示肝移植手术日期）。

图 4　生化指标变化及术后影像检查图片

肝功能的耐受性[7-8]。本病例中患者术前 AFP 水平达 857. 30 ng•mL^{-1}，合并肝功能不全，降期治疗的毒副作用风险升高，出现肿瘤广泛转移或肝功能恶化概率较高，甚至丧失移植时机，故目前单纯选择降期治疗对患者受益甚微。

除全身性治疗方式外，目前针对肿瘤或癌栓的局部治疗方式主要包括局部放射治疗、TACE 术及其他手术治疗等。

局部放射治疗作为一种非侵入性的局部治疗方式，主要用于不可切除肝癌的姑息性治疗或术后辅助治疗[9-10]，目前患者已出现腹水，放疗可能进一步诱发肝纤维化进展，甚至加速肝功能失代偿；同时无明确骨转移、脑转移等远处转移灶，放疗并无明确适应证，仅能作为备选的姑息治疗方案，无法改善患者长期预后。

TACE 治疗通过血管介入手段，将化疗药物与栓塞剂的混合物输送至肿瘤供血动脉，达到抑制肿瘤生长或促使肿瘤坏死的目的[11]。当前患者肝静脉血栓形成，局部血运情况复杂，TACE 可能无法彻底阻断血供，降期成功率低，且可能进一步加重肝功能衰竭，因此不作为治疗首选。

对于癌栓侵及右心房肿瘤患者的手术治疗既往已有报道[12]，主要是针对性切除部分肝脏。在术前，需要对患者的综合情况全面评估[13]，通常只有 Child-Pugh 评分为 A 的患者才适宜进行部分肝切除术[14]。而在本病例中，患者既往有长期肝硬化病史，肝功能评分为 C 级，并且合并周围血管侵及伴癌栓形成，切缘阳性风险极高，目前认为此类患者手术风险较高且受益有限，特别是针对Ⅲ型 HVTT/IVCTT 建议优先选择非手术治疗，待肿瘤降期后可考虑部分手术切除治疗[5]。

相比以上治疗方式，肝移植术无需术前降期治

疗便可彻底清除肝内病灶,更换了肝硬化的基础“土壤”,使得患者术后复发风险显著降低[15]。根据国际米兰标准,当肿瘤侵犯至大血管如门静脉或肝静脉时,是肝移植的相对禁忌证[16],既往国内对于此类肝移植手术的实施也并未见明确报道。然而对于此类危重症患者,综合考虑及评估患者情况,在当前供肝匹配度良好的情况下选择合适的手术时机可以使患者更好地受益。当然,晚期肝癌患者移植术后,因免疫抑制治疗导致机体抗肿瘤免疫功能减弱,肿瘤复发是影响长期预后的关键问题[17-18]。为降低复发风险,患者术后在保证移植肝存活的前提下,应尽量降低免疫抑制强度,同时定期进行肿瘤标志物监测及影像学检查,评估机体免疫状态并及时调整治疗方案,减少对机体抗肿瘤免疫的抑制。若术后出现肿瘤复发,根据复发部位、病灶数量及患者肝功能状态,采用个体化治疗方案,此时全身性治疗以及放疗等辅助治疗手段的采取,对于患者生存率以及生活质量的提高有着至关重要的作用[19]。

综上所述,肝癌晚期伴有下腔静脉癌栓形成时,尽管全身治疗是被指南所推荐的,但手术治疗是唯一一个可以完全移除肿瘤病灶的治疗方式,而肝移植则是一种更为彻底的治疗手段[20]。本例患者在体外循环建立情况下成功施行肝移植手术及心房取栓术,术后肝功能明显恢复,证明此类手术方案的选择是可行的,在米兰标准中的肝移植相对禁忌证基础上,扩大了相应的手术适应证。未来的研究中,还需要进一步探索综合治疗手段的应用时机以及肝功能恢复甚至远期预后的具体机制,以优化临床管理策略,提高病人的生存质量。

参考文献

[1] KOTSARI M, DIMOPOULOU V, KOSKINAS J, et al. Immune system and hepatocellular carcinoma (HCC): New insights into HCC progression[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(14): 11471.

[2] YOON S M, RYOO B Y, LEE S J, et al. Efficacy and safety of transarterial chemoembolization plus external beam radiotherapy *vs* sorafenib in hepatocellular carcinoma with macroscopic vascular invasion: A randomized clinical trial[J]. JAMA Oncol, 2018, 4(5): 661-669.

[3] 孙居仙, 石洁, 程树群.《肝细胞癌合并肝静脉或下腔静脉癌栓多学科诊治中国专家共识(2019版)》解读[J]. 中国实用外科杂志,2021, 41(7): 765-767.
SUN J X, SHI J, CHENG S Q. Interpretation of China expert consensus on multidisciplinary diagnosis and treatment of hepatocellular carcinoma complicated with hepatic vein or inferior vena cava tumor thrombosis (2019 edition)[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2021,41(7): 765-767.

[4] SHUKLA A, JAIN A. Hepatocellular carcinoma with hepatic vein and inferior vena cava invasion[J]. J Clin Exp Hepatol, 2023, 13(5): 813-819.

[5] 中国医师协会肝癌专业委员会. 肝细胞癌合并肝静脉/下腔静脉癌栓多学科诊治中国专家共识(2019版)[J]. 中华医学杂志,2020,100(20):1532-1538.
Chinese expert consensus on multidisciplinary diagnosis and treatment of hepatocellular carcinoma with hepatic vein/inferior vena cava tumor thrombus (2019 Edition)[J]. Natl Med J China, 2020,100(20): 1532-1538.

[6] YANG J, SHUI Y J, LIU L H, et al. Insights into treatment for hepatocellular carcinoma with tumor thrombus in the inferior vena cava or right atrium[J]. Hepatobiliary Surg Nutr, 2024, 13(1): 168-171.

[7] HUANG C, LI Y Q, ZHANG F M, et al. Advancements in elucidating the mechanisms of Sorafenib resistance in hepatocellular carcinoma[J]. Int J Surg, 2025, 111(4): 2990-3005.

[8] LI Q, HAN J J, YANG Y L, et al. PD-1/PD-L1 checkpoint inhibitors in advanced hepatocellular carcinoma immunotherapy[J]. Front Immunol, 2022, 13: 1070961.

[9] MOSENTHAL M, ADAMS W, COTLER S, et al. Locoregional therapies for hepatocellular carcinoma prior to liver transplant: Comparative pathologic necrosis, radiologic response, and recurrence[J]. J Vasc Interv Radiol, 2024, 35(4): 506-514.

[10] CHEN C P. Role of external beam radiotherapy in hepatocellular carcinoma[J]. Clin Liver Dis, 2020, 24(4): 701-717.

[11] CHO Y, CHOI J W, KWON H, et al. Transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma: 2023 expert consensus-based practical recommendations of the Korean liver cancer association[J]. Clin Mol Hepatol, 2023, 29(3): 521-541.

[12] MATSUKUMA S, EGUCHI H, WADA H, et al. Liver resection with thrombectomy for patients with hepatocellular carcinoma and tumour thrombus in the inferior vena cava or right atrium[J]. BJS Open, 2020, 4(2): 241-251.

[13] GAO J Q, ZHENG J H, ZHU Z Y, et al. Laparoscopic orthotopic right hemihepatectomy by anterior approach combined with inferior vena cava thrombectomy[J]. Ann Surg Oncol, 2022, 29(9): 5548-5549.

[14] FUSTER-ANGLADA C, MAURO E, FERRER-FÀBREGA J, et al. Histological predictors of aggressive recurrence of hepatocellular carcinoma af-

ter liver resection[J]. J Hepatol, 2024, 81(6): 995-1004.
[15] RAWASHDEH B, BELL R, HAKEEM A, et al. Liver transplantation as an alternative for the treatment of non-resectable liver colorectal cancer: Advancing the therapeutic algorithm[J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int, 2024, 23(2): 154-159.
[16] LINGIAH V A, NIAZI M, OLIVO R, et al. Liver transplantation beyond Milan criteria[J]. J Clin Transl Hepatol, 2020, 8(1): 69-75.
[17] VERNA E C, PATEL Y A, AGGARWAL A, et al. Liver transplantation for hepatocellular carcinoma: Management after the transplant[J]. Am J Transplant, 2020, 20(2): 333-347.
[18] MASPERO M, SPOSITO C, WEHRLE C, et al. Post-recurrence survival after liver transplantation for hepatocellular carcinoma[J]. Transplantation, 2025, 109(12): 1862-1870.
[19] DE MORAIS B G, HORBE A F, CORAL G P, et al. Results of hepatocellular carcinoma downstaging through hepatic transarterial chemoembolization in liver transplantation[J]. Eur J Gastroenterol Hepatol, 2025, 37(1): 77-82.
[20] MAGYAR C T J, O'KANE G M, ACEITUNO L, et al. Liver transplantation for hepatocellular carcinoma: An expanding cornerstone of care in the era of immunotherapy[J]. J Clin Oncol, 2025, 43(5): 589-604.

（2025-11-06 收稿）
编辑　沈建国

（上接第 1324 页）

[7] POP R M, VASSILOPOULOU E, JIANU M E, et al. *Nigella sativa* oil attenuates inflammation and oxidative stress in experimental myocardial infarction[J]. BMC Complementary Med Ther, 2024, 24(1): 362.
[8] LIU X D, ZHANG W M, LUO J C, et al. TRIM21 deficiency protects against atrial inflammation and remodeling post myocardial infarction by attenuating oxidative stress[J]. Redox Biol, 2023, 62: 102679.
[9] LIN Z J, HE H, CHEN P L, et al. Alpha-ketoglutarate protects against myocardial infarction *via* FTO-mediated anti-inflammatory macrophage activation[J]. Basic Res Cardiol, 2025, 120(5): 889-912.
[10] HILGENDORF I, FRANTZ S, FRANGOGIANNIS N G. Repair of the infarcted heart: Cellular effectors, molecular mechanisms and therapeutic opportunities[J]. Circ Res, 2024, 134(12): 1718-1751.
[11] DHALLA N S, OSTADAL P, TAPPIA P S. Involvement of oxidative stress and antioxidants in modification of cardiac dysfunction due to ischemia - reperfusion injury[J]. Antioxidants, 2025, 14(3): 11917.
[12] DONG H B, YOU Y W, YANG X L, et al. Total synthesis and anti-inflammatory activity of tectoridin and related isoflavone glucosides[J]. J Nat Prod, 2025, 88(1): 94-102.
[13] WANG F S, KUO C W, KO J Y, et al. Irisin mitigates oxidative stress, chondrocyte dysfunction and osteoarthritis development through regulating mitochondrial integrity and autophagy[J]. Antioxidants, 2020, 9(9): 810.
[14] LU T T, FENG Z, XUE H M, et al. Network pharmacology analysis and experimental validation of tectoridin in the treatment of ischemic stroke by inhibiting apoptosis and regulating inflammation[J]. Int J Mol Sci, 2025, 26(4): 1402.

（2026-01-05 收稿）
编辑　袁　靓