



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.240677
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.240677
China Journal of General Surgery, 2026, 35(3):535-542.

· 临床研究 ·

肝细胞癌合并门静脉癌栓患者生存预后因素的单中心回顾性研究

刘星¹, 周政涛¹, 邬小萍², 刘杰³, 杨旭丽⁴

(南昌大学江西医学院第一附属医院 1. 医务处 2. 感染科 4. 医学装备处, 江西 南昌 330006; 3. 江西省疾病预防控制中心 科研业务科, 江西 南昌 330029)

摘要

背景与目的: 肝癌合并门静脉癌栓 (PVTT) 患者预后极差, 明确其生存预后相关因素对临床决策具有重要意义。本研究基于真实世界数据, 探讨肝癌合并 PVTT 患者的生存预后影响因素。

方法: 回顾性收集 2019 年 1 月—2021 年 12 月南昌大学江西医学院第一附属医院收治的 195 例肝癌合并 PVTT 患者临床资料, 随访至 2022 年 12 月 31 日。采用 Kaplan-Meier 法进行生存分析, Log-rank 检验进行单因素分析, Cox 比例风险模型进行多因素分析, 筛选独立预后因素。

结果: 195 例患者中, 随访期内死亡 162 例 (83.08%), 中位生存时间为 114 (102~126) d; 30、90、180 d 及 1、2、3 年生存率分别为 82.56%、56.41%、38.97%、26.67%、18.46% 和 16.92%。单因素分析显示, 年龄、体力状况 (PS) 评分、白蛋白、总胆红素 (TBIL) 及淋巴细胞计数与预后相关 (均 $P < 0.05$)。多因素分析显示, PS 评分 > 2 、淋巴细胞计数 $< 1.7 \times 10^9/L$ 及 TBIL $> 26 \mu\text{mol/L}$ 为独立不良预后因素 (均 $P < 0.05$)。

结论: 肝癌合并 PVTT 患者总体预后较差。PS 评分升高、淋巴细胞减少及胆红素升高是影响生存的独立危险因素, 可作为临床风险分层及个体化治疗的重要参考指标。

关键词

癌, 肝细胞; 门静脉; 肿瘤细胞, 循环; 预后; 危险因素
中图分类号: R735.7

Prognostic factors for survival in hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombus: a single-center retrospective study

LIU Xing¹, ZHOU Zhengtao¹, WU Xiaoping², LIU Jie³, YANG Xuli⁴

(1. Medical Affairs Office 2. Department of Infectious Diseases 4. Department of Medical Equipment, the First Affiliated Hospital, Jiangxi Medical College, Nanchang University, Nanchang 330006, China; 3. Scientific Research Affairs Department, Jiangxi Provincial Center for Disease Control and Prevention, Nanchang 330029, China)

Abstract

Background and Aims: Hepatocellular carcinoma (HCC) with portal vein tumor thrombus (PVTT) is associated with extremely poor prognosis. Identification of prognostic factors is essential for clinical

基金项目: 中国肝炎防治基金会中国降低乙型肝炎患者肝癌发生率研究 (绿洲) 工程基金资助项目 (LZGC2022-06); 江西省卫生健康委员会科技计划基金资助项目 (202310212)。

收稿日期: 2024-12-27; **修订日期:** 2025-09-11。

作者简介: 刘星, 南昌大学江西医学院第一附属医院主治医师, 主要从事临床流行病学及医疗质量管理等方面的研究。

通信作者: 杨旭丽, Email: ndyfy02199@ncu.edu.cn

decision-making. This study aimed to investigate survival-related prognostic factors in HCC patients with PVTT based on real-world data.

Methods: A total of 195 patients with HCC and PVTT admitted to the First Affiliated Hospital of Nanchang University between January 2019 and December 2021 were retrospectively enrolled and followed up until December 2022. Survival analysis was performed using the Kaplan-Meier method. Univariate analysis was conducted using the Log-rank test, and multivariate analysis was performed using the Cox proportional hazards model.

Results: During follow-up, 162 patients (83.08%) died. The median survival time was 114 (102–126) d. The 30-, 90-, 180-d, and 1-, 2-, and 3-year survival rates were 82.56%, 56.41%, 38.97%, 26.67%, 18.46%, and 16.92%, respectively. Univariate analysis identified age, performance status (PS), albumin, total bilirubin (TBIL), and lymphocyte count as significant prognostic factors (all $P < 0.05$). Multivariate analysis revealed that $PS > 2$, lymphocyte count $< 1.7 \times 10^9/L$, and $TBIL > 26 \mu\text{mol/L}$ were independent predictors of poor prognosis (all $P < 0.05$).

Conclusion: Patients with HCC and PVTT have poor overall survival. Elevated PS score, lymphopenia, and increased bilirubin levels are independent adverse prognostic factors, which may serve as useful indicators for risk stratification and individualized treatment.

Key words

Carcinoma, Hepatocellular; Portal Vein; Neoplastic Cells, Circulating; Prognosis; Risk Factors

CLC number: R735.7

据2022全球癌症统计报告分析(GLOBOCAN 2022), 癌症导致全球近1/6(16.8%)的死亡和1/4(22.8%)的非传染性疾病死亡, 已成为全球范围内的主要公共卫生问题。肝癌每年新发病例86.5万例, 是第六大最常见的癌症; 死亡病例75.8万例, 是全球癌症死亡的第三大原因^[1]。中国国家癌症中心与GLOBOCAN 2022同步发布的数据显示, 我国肝癌发病和死亡分别位居第四位和第二位, 新发肝癌病例36.8万, 死亡例数31.7万, 严重威胁人民群众的生命健康^[2-3]。门静脉癌栓(portal vein tumor thrombus, PVTT)是由肝癌细胞侵犯肝内的脉管系统尤其是门静脉系统所致, 是肝细胞癌发生肝内外转移、恶性程度加重过程中的典型表现^[4-7]。肝癌合并PVTT治疗复杂且发展迅速, 同时易出现肝脏内外扩散, 严重影响预后^[8]。因此, 基于真实世界研究的肝癌合并PVTT患者的相关预后危险因素进行分析至关重要, 这对患者生存率的提高和生活质量的改善有重要价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集2019年1月—2021年12月195例在南昌大学江西医学院第一附属医院确诊为原发性肝癌合并PVTT患者的临床资料。纳入标准: (1) 临床诊断标准: 在原发性肝癌的基础上, 依据《肝细胞癌合并门静脉癌栓多学科诊治中国专家共识(2018年版)》, CT/MRI提示PVTT(CT/MRI提示各期门静脉内出现实性占位病变, 动脉期部分可见强化, 门静脉期充盈缺损); (2) 年龄18~<80岁。排除标准: (1) 资料不全或者失访者; (2) 年龄<18岁或≥80岁; (3) 复发性肝癌(诊断时间早于2019年); (4) 其他肿瘤转移引起的PVTT; (5) 就诊期间仅有1种影像学检查提示可疑肝脏占位病变, 而无进一步检查资料能确诊原发性肝癌的患者。本回顾性研究经医院伦理委员会审批通过, 并豁免患者知情同意。

1.2 研究指标

收集患者住院期间的一般资料, 包括住院号、性别、年龄、体质量; 临床病史资料, 包括住院诊断、乙型肝炎史、高血压史、糖尿病史、肝硬化病史、饮酒史、吸烟史、输血史、症状与体征。

实验室检查:中性粒细胞、淋巴细胞、血小板、白蛋白(albumin, ALB)、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、 γ -谷氨酰氨基转移酶(γ -glutamyltranspeptidase, GGT)、总胆红素(total bilirubin, TBIL)、肌酐、尿酸、甲胎蛋白(α -fetoprotein, AFP)、凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、国际标准化比值(international normalized ratio, INR)、PVTT、程氏分型、体力状况(performance status, PS)评分、治疗方式和随访等变量因素。

1.3 随访

病例随访采用患者住院电子病历系统登记的联系方式,通过电话、短信和门诊形式,对病例出院后1、3、6个月,以及1、2、3年进行随访。随访截至2022年12月31日。记录患者生存时间及生存状态,生存时间以月为单位。

1.4 统计学处理

采用SPSS 24.0进行统计学分析;计数资料以例数(百分比)[n (%)]表示,组间比较采用 χ^2 检验,采用Kaplan-Meier法进行生存曲线分析并绘图,对预后因素采用Log-rank法比较生存差异并进行单因素分析,对筛选出的对患者预后有影响的因素进行Cox回归多因素分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 肝癌合并PVTT患者的基线资料及生存情况

195例患者中,男170例(87.18%),女25例(12.82%);平均年龄(53.9 ± 11.9)岁;随访终点存活33例(16.92%)。生存分析结果显示,全组患者的中位生存时间为114(102~126)d;30、90、180d与1、2、3年的生存率分别为82.56%、56.41%、38.97%、26.67%、18.46%、16.92%(图1)。

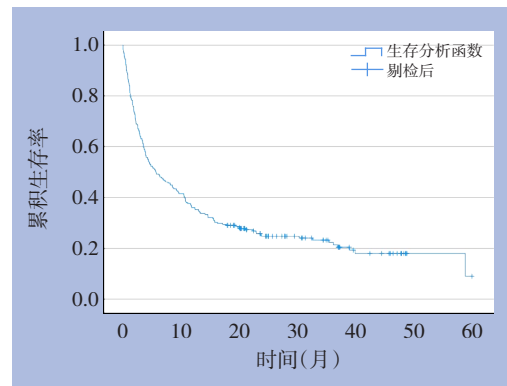


图1 全组肝癌合并PVTT患者生存曲线

Figure 1 Kaplan-Meier survival curve of patients with HCC and PVTT

2.2 影响肝癌合并PVTT患者生存的单因素分析

单因素分析结果显示,年龄、PS评分、ALB、TBIL、淋巴细胞计数是影响肝癌合并PVTT的预后因素(均 $P<0.05$),而性别、有无乙型肝炎病史、有无高血压、有无糖尿病、有无肝硬化病史、是否吸烟、有无输血史、AFP、程氏分型、ALT、GGT、中性粒细胞、血小板、PT、INR和是否手术治疗两组间差异无统计学意义(均 $P>0.05$)(表1)。将上述差异有统计学意义的指标分组进行生存分析,结果显示,<60岁者生存率高于 ≥ 60 岁者;PS评分越高生存率越低;淋巴细胞计数低、TBIL水平高以及ALB水平低者预后较差(均 $P<0.05$)(图2)。

2.3 影响肝癌合并PVTT患者生存的多因素分析

单因素分析结果提示影响肝癌合并PVTT患者预后的因素:年龄、PS评分、ALB、淋巴细胞计数和TBIL。对其进行Cox回归多因素分析,结果显示,PS评分、淋巴细胞计数、TBIL是影响原发性肝癌合并PVTT患者预后的独立危险因素(均 $P<0.05$),而年龄和ALB未见统计学差异($P>0.05$)(表2)。

表1 肝癌合并PVTT患者预后因素单因素分析[n (%)]

Table 1 Univariate analysis of prognostic factors in patients with HCC and PVTT [n (%)]

参数	死亡(n=162)	生存(n=33)	χ^2	P	参数	死亡(n=162)	生存(n=33)	χ^2	P		
性别					程氏分型						
男	143(88.3)	27(81.8)	0.53	0.468	Ⅰ0	20(12.3)	2(6.1)	1.89	0.756		
女	19(11.7)	6(18.2)			Ⅰ	17(10.5)	3(9.1)				
年龄(岁)					Ⅱ	58(35.8)	11(33.3)				
<60	108(66.7)	29(87.9)	5.90	0.015	Ⅲ	49(30.3)	12(36.4)				
≥60	54(33.3)	4(12.1)			Ⅳ	18(11.1)	5(15.1)				
乙型肝炎					ALT(U/L)						
有	111(68.5)	22(66.7)	0.04	0.835	≤50	82(50.6)	14(42.4)	0.74	0.391		
无	51(31.5)	11(33.3)			>50	80(49.4)	19(57.6)				
高血压					GGT(U/L)						
有	17(10.5)	3(9.1)	0.00	1.000	≤60	24(14.8)	6(18.2)	0.24	0.639		
无	145(89.5)	30(90.9)			>60	138(85.2)	27(81.8)				
糖尿病					ALB(g/L)						
有	14(8.6)	3(9.1)	0.00	1.000	≤28	33(20.4)	2(6.0)	6.24	0.044		
无	148(91.4)	30(90.9)			>28~35	60(37.0)	19(57.6)				
肝硬化					>35	69(42.6)	12(36.4)				
有	68(42.0)	15(45.5)	0.14	0.713	TBIL(μmol/L)						
无	94(58.0)	18(54.5)			≤26	70(43.2)	21(63.6)	4.60	0.032		
饮酒史					>26	92(56.8)	12(36.4)				
有	37(22.8)	8(24.2)	0.03	0.862	中性粒细胞($\times 10^9/L$)						
无	125(77.2)	25(75.8)			≤1.5	9(5.6)	4(12.1)	0.99	0.320		
吸烟史					>1.5	153(94.4)	29(87.9)				
有	59(36.4)	13(39.4)	0.10	0.747	淋巴细胞($\times 10^9/L$)						
无	103(63.6)	20(60.6)			≤1.7	147(90.7)	24(72.7)	6.66	0.010		
输血史					>1.7	15(9.3)	9(27.3)				
有	17(10.5)	4(12.1)	0.00	1.000	血小板($\times 10^9/L$)						
无	145(89.5)	29(87.9)			≤125	73(45.1)	18(54.5)	0.99	0.320		
PS评分					>125	89(54.9)	15(45.5)				
0	26(16.1)	14(42.4)	11.38	0.023	PT(s)						
1	79(48.8)	13(39.4)			≤14.5	120(74.1)	23(69.7)	0.27	0.604		
2	35(21.6)	4(12.1)			>14.5	42(25.9)	10(30.3)				
3	20(12.3)	2(6.1)			INR						
4	2(1.2)	0(0.0)			≤1.2	102(63.0)	19(57.6)	0.34	0.561		
AFP(ng/mL)					>1.2	60(37.0)	14(42.4)				
≤7	33(20.4)	4(12.1)	1.56	0.457	手术治疗(含介入)						
>7~400	38(23.4)	7(21.2)			有	63(38.9)	11(33.3)	0.36	0.549		
>400	91(56.2)	22(66.7)			无	99(61.1)	22(66.7)				

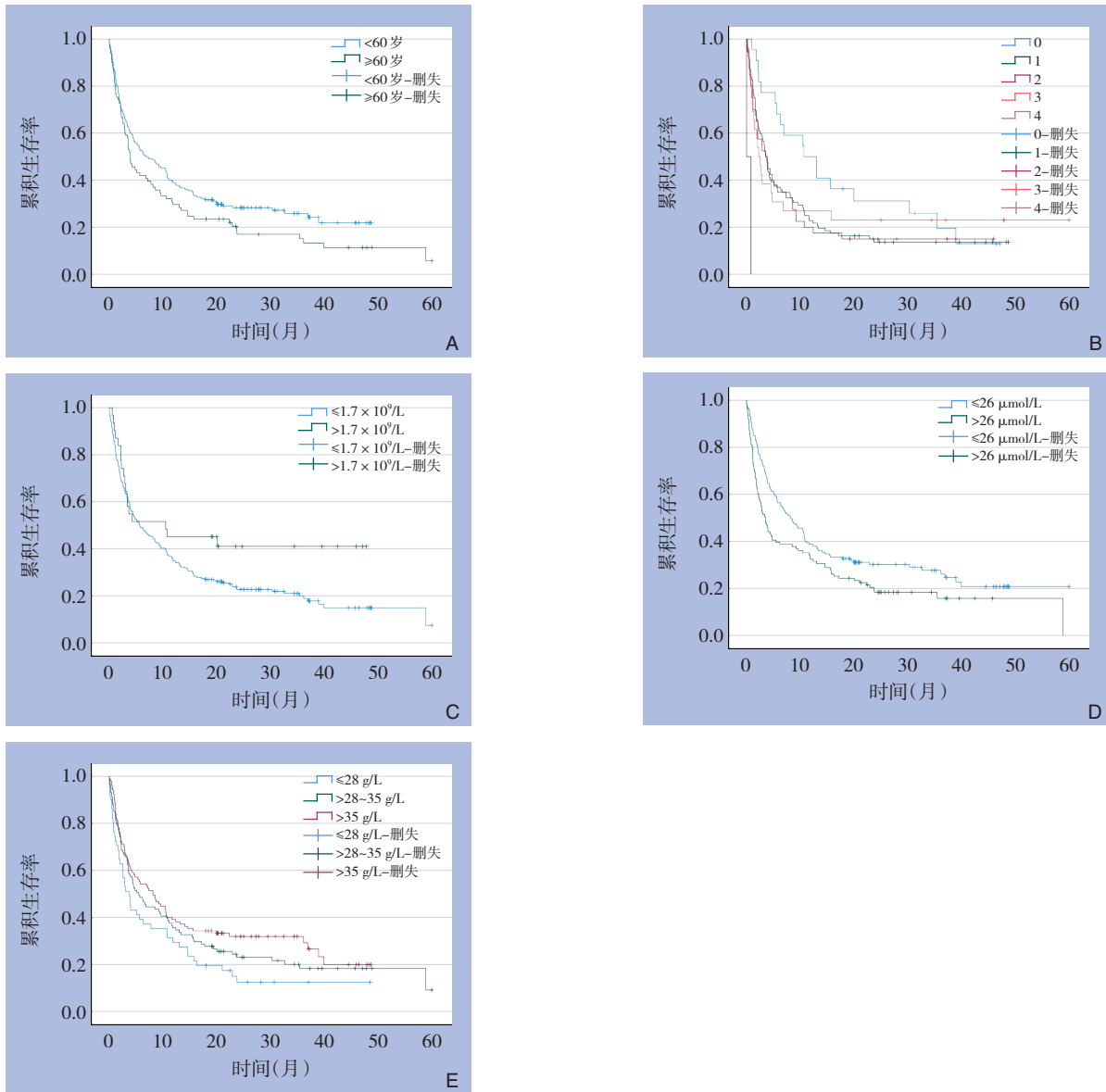


图2 不同因素分组肝癌合并PVT患者生存率比较 A: 不同年龄分组; B: 不同PS评分分组; C: 不同淋巴细胞计数分组; D: 不同TBIL水平分组; E: 不同ALB水平分组

Figure 2 Survival analysis stratified by different prognostic factors A: Age; B: PS score; C: Lymphocyte count; D: TBIL level; E: ALB level

表2 肝癌合并PVT患者预后因素多因素Cox回归分析

Table 2 Multivariate Cox regression analysis of prognostic factors in patients with HCC and PVT

变量	B	S.E.	Wald	P	RR(95% CI)
年龄	0.007	0.007	1.103	0.294	1.007(0.994~1.021)
淋巴细胞计数	-0.241	0.105	5.310	0.021	0.786(0.640~0.965)
TBIL	0.004	0.001	24.107	0.000	1.004(1.003~1.006)
ALB	-0.011	0.012	0.898	0.343	0.989(0.967~1.012)
PS评分	—	—	16.395	0.003	—
1	-2.993	0.771	15.058	0.000	0.050(0.011~0.227)
2	-2.565	0.753	11.612	0.001	0.077(0.018~0.336)
3	-2.643	0.764	11.970	0.001	0.071(0.016~0.318)
4	-2.775	0.782	12.600	0.000	0.062(0.013~0.289)

3 讨论

我国肝癌发病率高、预后差、病死率高，疾病负担重，严重影响人民的生命健康。由于肝脏的解剖学特点和肝癌的生物学特性，肝癌合并PVTT的概率较高，达44.0%~62.2%^[9-11]。肝癌患者一旦合并有PVTT，病情进展非常迅速。有学者研究显示，肝癌合并PVTT患者中位生存时间仅有2.7个月^[12-13]，也有多中心回顾性研究报道该类患者中位生存时间约6.0~15.9个月^[14]，本研究结果显示的中位生存时间为114（102~126）d，与其他学者研究结果类似。总之，肝癌合并PVTT患者生存时间短，预后差，亟须明确影响该类患者生存预后的评价指标和方法，并建立早期预警、多模式个体化治疗及全程化管理体系，以改善其生存质量和远期预后。

现有研究表明，多种因素与肝癌合并PVTT的发生及预后相关，包括是否罹患乙型肝炎^[15]、纤维蛋白原^[16]、天门冬氨酸氨基转移酶（AST）/ALT^[17]、AFP水平^[18]、肿瘤类型、个数及大小^[19-20]、是否肝外转移^[21]、术后治疗方式^[22-23]、癌栓分型^[24-25]等，而本研究195例单因素及多因素分析结果发现，淋巴细胞、TBIL和PS评分是肝癌合并PVTT患者评价生存预后的重要指标。

淋巴细胞计数作为常见的血常规检测项目，也是易获取、能反映肝功能和全身炎症状况的项目。本研究单因素和多因素分析均显示，淋巴细胞计数 $>1.7 \times 10^9/L$ 组远期生存率高于 $\leq 1.7 \times 10^9/L$ 组。淋巴细胞可通过细胞免疫和分泌细胞因子如INF- γ 、TLR3等方式阻止肿瘤进展，也能提升机体的抗肿瘤免疫应答能力，Oura等^[26]及Sakai等^[27]研究显示肿瘤微环境中的淋巴细胞与肿瘤细胞增殖、侵袭和转移密切相关，从而影响患者预后。

肿瘤治疗前往往需要采用PS评分来评估患者的一般健康状态和对治疗的耐受能力，美国东部肿瘤协作组（Eastern Cooperative Oncology Group Performance Status, ECOG-PS）是最常用的评分表，将患者的活动状态分为0~5共6级，是评价患者是否能够安全接受化疗、手术和放疗的方法，还有助于评估患者后期的生存状况。本研究195例研究对象中，收集到各个评分组患者，其中以1分组最多占47.2%；其次0分组占21%，2分组占20%；经单因素和多因素分析，提示合并PVTT患者的预后

与PS评分相关，PS评分低远期生存率较高，预后较好。胡舟朝等^[28]研究单因素分析显示PS评分与患者的中位总体生存期有关，而多因素分析无统计学意义，可能与该研究的样本量小或PS分组合并有关。

当肝细胞受损时，会使直接胆红素也从毛细血管释放至血液内，导致TBIL指标上升^[29]。它的变化可以反映肝脏组织损害的程度，进而对治疗效果及疾病预后具有一定的诊断价值。本研究TBIL $\geq 26 \mu\text{mol/L}$ 组患者预后差于 $< 26 \mu\text{mol/L}$ 组，提示肝癌合并PVTT患者的预后与TBIL水平相关。苏文欣^[30]的研究结果显示，肝癌合并PVTT的患者生存时长更短，TBIL水平更高，与此同时，这部分患者更大可能合并胆管癌栓，引起胆管扩张，胆红素水平进一步升高，进而影响肝功能，造成不良预后结局。齐梦剑^[31]的研究结果同样显示，TBIL水平是影响肝癌合并PVTT患者预后的独立危险因素， $< 44.2 \mu\text{mol/L}$ 患者的中位生存时间显著长于 $> 44.2 \mu\text{mol/L}$ 的患者。

本次纳入的195例原发性肝癌合并PVTT患者治疗方式共分为三种：对症治疗121例、介入治疗67例、外科手术治疗7例，由于接受外科手术治疗的患者例数过少，为避免偏倚，在分析时将介入治疗与外科手术治疗合并进行分析，下一步若能进一步增加样本量将不同治疗方式纳入详细分析可能会获得更有意义的结果。此外，本研究为单中心回顾性研究，仍存在一定的局限性，如样本量不足、研究的随访时间相对较短等，今后将鼓励开展多中心、高质量的前瞻性随机对照研究，以验证本研究结果的可靠性。

综上所述，PS评分高、淋巴细胞计数低及胆红素升高是影响肝癌合并PVTT患者生存预后的不良危险因素，需加强早期识别、动态监测与多学科协作干预，以制定个体化治疗策略，改善患者生存质量及远期预后。本研究结果可为肝癌合并PVTT患者的早期风险分层、治疗决策及随访策略制定提供依据。

作者贡献声明：刘星负责实施研究、采集数据、论文撰写；周政涛负责数据分析与统计处理、论文撰写与图表制作；邬小萍负责患者管理及把关患者入组标准；刘杰负责数据收集与分析的指导工作、技术及材料支持；杨旭丽负责选题背景调研、设计研究、论文修改与投稿。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2024, 74(3):229–263. doi:10.3322/caac.21834.
- [2] 吴琪, 范伯男, 李岩. 2022全球癌症统计报告分析解读:中国与世界癌症疾病负担与流行趋势[J]. *诊断学理论与实践*, 2025, 24(2):135–145. doi:10.16150/j.1671–2870.2025.02.004.
- Wu Q, Fan BN, Li Y. Analysis and interpretation of the 2022 Global Cancer Statistics Report: cancer burden and epidemiological trends in China and the world[J]. *Journal of Diagnostics Concepts & Practice*, 2025, 24(2): 135–145. doi: 10.16150/j.1671–2870.2025.02.004.
- [3] Han B, Zheng R, Zeng H, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2022[J]. *J Natl Cancer Cent*, 2024, 4(1):47–53. doi:10.1016/j.jncc.2024.01.006.
- [4] Sun J, Guo R, Bi X, et al. Guidelines for diagnosis and treatment of hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombus in China (2021 edition)[J]. *Liver Cancer*, 2022, 11(4):315–328. doi:10.1159/000523997.
- [5] Tao ZW, Cheng BQ, Zhou T, et al. Management of hepatocellular carcinoma patients with portal vein tumor thrombosis: a narrative review[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2022, 21(2): 134–144. doi:10.1016/j.hbpd.2021.12.004.
- [6] Gavriilidis P, Pawlik TM, Azoulay D. Comprehensive review of hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombus: State of art and future perspectives[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2024, 23(3):221–227. doi:10.1016/j.hbpd.2023.10.009.
- [7] Zhang M, Ding Q, Bian C, et al. Progress on the molecular mechanism of portal vein tumor thrombosis formation in hepatocellular carcinoma[J]. *Exp Cell Res*, 2023, 426(1): 113563. doi:10.1016/j.yexcr.2023.113563.
- [8] 李留峥, 张世荣, 陆顺, 等. 可切除肝细胞癌合并门静脉癌栓的外科治疗[J]. *中国普通外科杂志*, 2022, 31(7):870–879. doi:10.7659/j.issn.1005–6947.2022.07.003.
- Li LZ, Zhang SR, Lu S, et al. Experience in surgical treatment of resectable hepatocellular carcinoma complicated with portal vein carcinoma thrombus[J]. *China Journal of General Surgery*, 2022, 31(7):870–879. doi:10.7659/j.issn.1005–6947.2022.07.003.
- [9] Bhangu P. Liver transplantation and portal vein tumour thrombus: futile enterprise?[J]. *Curr Opin Organ Transplant*, 2022, 27(4):312–319. doi:10.1097/MOT.0000000000000997.
- [10] Zhang TQ, Geng ZJ, Zuo MX, et al. Camrelizumab (a PD-1 inhibitor) plus apatinib (an VEGFR-2 inhibitor) and hepatic artery infusion chemotherapy for hepatocellular carcinoma in Barcelona Clinic Liver Cancer stage C (TRIPLET): a phase II study[J]. *Signal Transduct Target Ther*, 2023, 8(1):413. doi:10.1038/s41392–023–01663–6.
- [11] Zheng R, Zhang X, Liu B, et al. Comparison of non-radiomics imaging features and radiomics models based on contrast-enhanced ultrasound and Gd-EOB-DTPA-enhanced MRI for predicting microvascular invasion in hepatocellular carcinoma within 5 cm[J]. *Eur Radiol*, 2023, 33(9): 6462–6472. doi: 10.1007/s00330–023–09789–5.
- [12] Pawarode A, Voravud N, Sriuranpong V, et al. Natural history of untreated primary hepatocellular carcinoma: a retrospective study of 157 patients[J]. *Am J Clin Oncol*, 1998, 21(4): 386–391. doi: 10.1097/00000421–199808000–00014.
- [13] Chung GE, Lee JH, Kim HY, et al. Transarterial chemoembolization can be safely performed in patients with hepatocellular carcinoma invading the main portal vein and may improve the overall survival[J]. *Radiology*, 2011, 258(2):627–634. doi:10.1148/radiol.10101058.
- [14] Wang K, Guo WX, Chen MS, et al. Multimodality treatment for hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombus: a large-scale, multicenter, propensity matching score analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(11): e3015. doi: 10.1097/MD.0000000000003015.
- [15] Shi W, Yan H, Liu X, et al. Development and validation of a novel prognostic nomogram based on platelet and CD8+T cell counts in hepatocellular carcinoma patients with portal vein tumor thrombosis[J]. *J Hepatocell Carcinoma*, 2024, 11: 1049–1063. doi: 10.2147/JHC.S452688.
- [16] Han X, Liu Z, Cui M, et al. FGA influences invasion and metastasis of hepatocellular carcinoma through the PI3K/AKT pathway[J]. *Aging (Albany NY)*, 2024, 16(19): 12806–12819. doi: 10.18632/aging.206011.
- [17] Miao TG, Zhang SY, Zhang YJ, et al. Combined DeRitis ratio and alkaline phosphatase on the prediction of portal vein tumor thrombosis in patients with hepatocellular carcinoma[J]. *Sci Rep*, 2024, 14(1):21614. doi:10.1038/s41598–024–72291–5.
- [18] Jearth V, Patil PS, Mehta S, et al. Corrigendum to "Correlation of Clinicopathological Profile, Prognostic Factors, and Survival Outcomes with Baseline Alfa-Fetoprotein Levels in Patients with Hepatocellular Carcinoma: A Biomarker that is Bruised but Not Broken" [J Clin Exp Hepatol 12 (2022) 841–852][J]. *J Clin Exp Hepatol*, 2022, 12(6):1597. doi:10.1016/j.jceh.2022.07.245.
- [19] Liu B, Liu J, Mei X, et al. Pretreatment non-invasive biomarkers as predictors to estimate portal vein tumor thrombosis (PVTT) risk

- and long-term survival in HBV-related hepatocellular carcinoma patients without PVTT[J]. *J Hepatocell Carcinoma*, 2023, 10:2367–2382. doi:10.2147/JHC.S442487.
- [20] Tortora R, Farella N, Morisco F, et al. Development of a risk score to predict portal vein tumor thrombosis in patients with hepatocellular carcinoma[J]. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 2023, 35(7):734–741. doi:10.1097/MEG.0000000000002549.
- [21] Tang C, He Q, Feng J, et al. Portal vein tumour thrombosis radiotherapy improves the treatment outcomes of immunotherapy plus bevacizumab in hepatocellular carcinoma: a multicentre real-world analysis with propensity score matching[J]. *Front Immunol*, 2023, 14:1254158. doi:10.3389/fimmu.2023.1254158.
- [22] Peng Z, Fan W, Liu Z, et al. Adjuvant transarterial chemoembolization with sorafenib for portal vein tumor thrombus: a randomized clinical trial[J]. *JAMA Surg*, 2024, 159(6):616–624. doi:10.1001/jamasurg.2024.0506.
- [23] Zhou XH, Li JR, Zheng TH, et al. Portal vein tumor thrombosis in hepatocellular carcinoma: molecular mechanism and therapy[J]. *Clin Exp Metastasis*, 2023, 40(1):5–32. doi:10.1007/s10585-022-10188-1.
- [24] 中国医师协会肝癌专业委员会. 中国肝细胞癌合并胆管癌诊治指南(2024版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2024, 44(9):961–969. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2024.09.01.
- Chinese Association of Liver Cancer, Chinese Medical Doctor Association. Guideline for diagnosis and treatment of hepatocellular carcinoma with bile duct tumor thrombus in China (2024 edition)[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2024, 44(9):961–969. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2024.09.01.
- [25] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政司. 原发性肝癌诊疗指南(2024年版)[J]. *中国普通外科杂志*, 2024, 33(4):475–530. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.04.001.
- Department of Medical Administration, National Health Commission of the People's Republic of China. Guidelines for the diagnosis and treatment of primary liver cancer (2024 edition)[J]. *China Journal of General Surgery*, 2024, 33(4):475–530. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.04.001.
- [26] Oura K, Morishita A, Tani J, et al. Tumor immune microenvironment and immunosuppressive therapy in hepatocellular carcinoma: a review[J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(11):5801. doi:10.3390/ijms22115801.
- [27] Sakai K, Maeda S, Yamada Y, et al. Association of tumour-infiltrating regulatory T cells with adverse outcomes in dogs with malignant tumours[J]. *Vet Comp Oncol*, 2018, 16(3):330–336. doi:10.1111/vco.12383.
- [28] 胡舟朝, 王和平, 严金岗, 等. 肝动脉化疗栓塞联合射频消融治疗巴塞罗那分期中晚期肝癌的预后影响因素分析[J]. *中华全科医学*, 2022, 20(9):1495–1497. doi:10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.002632.
- Hu ZC, Wang HP, Yan JG, et al. Prognostic factors of transarterial chemoembolization combined with radiofrequency ablation for advanced Barcelona clinic liver cancer[J]. *Chinese Journal of General Practice*, 2022, 20(9):1495–1497. doi:10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.002632.
- [29] Chen KL, Gao J. Factors influencing the short-term and long-term survival of hepatocellular carcinoma patients with portal vein tumor thrombosis who underwent chemoembolization[J]. *World J Gastroenterol*, 2021, 27(13):1330–1340. doi:10.3748/wjg.v27.i13.1330.
- [30] 苏文欣. HCC合并BDTT和PVTT的临床病理特征及预后比较[D]. 长沙:中南大学, 2023. doi:10.27661/d.cnki.gzhnu.2023.003672.
- Su WX. Comparison of clinicopathological features and prognosis of HCC combined with BDDT or PVTT[D]. Changsha: Central South University, 2023. doi:10.27661/d.cnki.gzhnu.2023.003672.
- [31] 齐梦剑. 血小板相关模型评价原发性肝癌合并PVTT患者预后分析[D]. 西宁:青海大学, 2023. doi:10.27740/d.cnki.gqhd.2023.000145. Qi MJ. Prognosis analysis of patients with primary liver cancer combined with PVTT evaluated by platelet-related model[D]. Xining: Qinghai University, 2023. doi:10.27740/d.cnki.gqhd.2023.000145.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 刘星, 周政涛, 邬小萍, 等. 肝细胞癌合并门静脉癌栓患者生存预后因素的单中心回顾性研究[J]. *中国普通外科杂志*, 2026, 35(3):535–542. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.240677

Cite this article as: Liu X, Zhou ZT, Wu XP, et al. Prognostic factors for survival in hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombus: a single-center retrospective study[J]. *Chin J Gen Surg*, 2026, 35(3):535–542. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.240677