

原发性肝细胞癌腹腔镜术后低血压的危险因素及预测价值研究

陈秋怡^a, 戴荣兄^b, 沈致远^c

南京医科大学第一附属医院 a. 手术室, b. 麻醉与围术期医学科, c. 麻醉手术科, 江苏 南京 210029

【摘要】 目的 探讨原发性肝细胞癌(HCC)腹腔镜手术后低血压发生的危险因素及白蛋白(ALB)、脑电双频谱指数(BIS)联合检测的预测价值。**方法** 回顾性分析 2022 年 3 月至 2025 年 3 月我院收治的 370 例 HCC 患者,根据是否出现术后低血压分为低血压组 73 例和无低血压组 297 例。采用单因素和 Logistic 回归分析 HCC 腹腔镜手术后低血压发生的影响因素,并绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析术前血清 ALB、手术开始时 30 min(T2)及手术结束时(T3)BIS 联合检测的预测价值。**结果** 370 例 HCC 患者术后低血压发生率为 19.73%。合并高血压、美国麻醉医师协会(ASA)分级为Ⅲ级、肿瘤直径 ≥ 5 cm、术前低血清 ALB 及 T2、T3 时 BIS 偏低是独立危险因素($P < 0.05$)。术前血清 ALB 及 T2、T3 时 BIS 联合检测的曲线下面积(AUC)值为 0.883,敏感度为 84.93%,特异度为 77.78%,联合检测的 AUC 值高于各指标单独检测($P < 0.05$)。**结论** HCC 患者腹腔镜手术后低血压的发生与合并高血压、ASA 分级、肿瘤直径、术前血清 ALB 及 T2、T3 时 BIS 有关,且术前血清 ALB 联合 T2、T3 时 BIS 能有效预测术后低血压。

【关键词】 原发性肝细胞癌;腹腔镜手术;低血压;白蛋白;脑电双频谱指数;预测价值

【中图分类号】 R735.7

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-6170(2026)04-0100-05

A study on the risk factors and predictive value of hypotension after laparoscopic surgery for primary hepatocellular carcinoma CHEN Qiu-yi^a, DAI Rong-xiong^b, SHEN Zhi-yuan^c a. Surgical Nursing Room, b. Department of Anesthesia and Perioperative Medicine, c. Department of Anesthesiology and Surgery, The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

【Abstract】 Objective To investigate the risk factors of hypotension after laparoscopic surgery for hepatocellular carcinoma (HCC) and the predictive value of combined detection of albumin (ALB) and bispectral index (BIS). **Methods** Clinical data of 370 patients with HCC admitted to our hospital from March 2022 to March 2025 were retrospectively analyzed. The patients were divided into a hypotension group ($n=73$) and a non-hypotension group ($n=297$) according to whether the patients had postoperative hypotension. Univariate and logistic regression analysis were used to analyze the influencing factors of hypotension after laparoscopic surgery for HCC. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was used to analyze the predictive value of combined detection of preop-

- [16] Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the management of heart failure: a report of the American college of cardiology/American heart association joint committee on clinical practice guidelines[J]. J Am Coll Cardiol, 2022, 79(17):e263-e421.
- [17] Zamorano JL, González Leal A. Advances in heart failure management[J]. Med Clin (Barc), 2024, 163(1):32-39.
- [18] Zhang W, Wang X, Wu X, et al. Influence of comprehensive nursing care on heart failure patient management: a systematic review and meta-analysis[J]. Cardiology, 2024, 149(6):535-548.
- [19] Carrillo A, Belnap BH, Rothenberger SD, et al. Psychosocial predictors of health behavior adherence in heart-failure patients with comorbid depression: a secondary analysis of the Hopeful Heart trial[J]. BMC Psychol, 2024, 12(1):328.
- [20] Polikandrioti M, Tsami A, Tsoulou V, et al. Quality of life, anxiety, and depression in caregivers of community-dwelling heart failure patients[J]. Healthcare (Basel), 2025, 13(16):1986.
- [21] Yu Y, Chen C, Petrovic M, et al. Patterns and associated factors of unmet needs for home- and community-based health services among older adults in China: a latent class analysis[J]. J Aging Soc Policy, 2025, 6:1-21.
- [22] Bolaji O, Bahar Y, Lohana S, et al. The heart-brain axis: neurocogni-

tive frailty in heart failure[J]. J Neurol, 2025, 272(8):522.

- [23] Niu Q, Ma W, Lin Y, et al. Cognition, mood, self-care, and medication adherence in hospitalized patients with heart failure: a cross-sectional study[J]. Sci Rep, 2025, 15(1):24210.
- [24] Jedrzejczyk M, Lee CS, Denfeld QE, et al. Affective symptoms, cognitive function and self-care behaviours in adults with heart failure according to ejection fraction phenotype[J]. Eur J Cardiovasc Nurs, 2025, 24(8):1274-1283.
- [25] Kumari S, Dutta M, Otaal PS, et al. Cognitive training intervention for heart failure patients: a randomised controlled trial[J]. Indian J Palliat Care, 2025, 31(2):167-176.
- [26] Frost J, Van Beurden SB, Bollen JC, et al. Understanding the self-management experiences of people with heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF), their caregivers and the health care professionals who support them: systematic review and qualitative meta-study[J]. Br J Card Nurs, 2025, 20(6):1-30.
- [27] Wang A, Zhang N, Li M, et al. Real-life experiences of self-capacity management in patients with chronic heart failure: a qualitative study[J]. Patient Prefer Adherence, 2025, 19:1747-1762.

(收稿日期:2026-01-30;修回日期:2026-03-30)

(本文编辑:彭羽)

erative serum ALB and BIS at T2 and T3. **Results** The incidence of postoperative hypotension in the 370 patients with HCC was 19.73%. Hypertension, American Society of Anesthesiologists (ASA) grade III, tumor diameter ≥ 5 cm, preoperative low serum ALB and low BIS at T2 and T3 were independent risk factors ($P < 0.05$). The area under the curve (AUC) of combined detection of preoperative serum ALB and BIS at T2 and T3 was 0.883. The sensitivity was 84.93%. The specificity was 77.78%. The AUC value of combined detection was higher than that of each index alone ($P < 0.05$). **Conclusions** The occurrence of hypotension after laparoscopic surgery in patients with HCC is related to hypertension, ASA classification, tumor diameter, preoperative serum ALB and BIS at T2 and T3. Preoperative serum ALB combined with BIS at T2 and T3 could effectively predict the postoperative hypotension.

【Key words】 Hepatocellular carcinoma; Laparoscopic surgery; Hypotension; Albumin; Bispectral index; Predictive value

原发性肝细胞癌(hepatocellular carcinoma, HCC)是全球范围内常见的恶性肿瘤之一,其发病率和死亡率均居高不下^[1]。随着微创外科技术的快速发展,腹腔镜已成为治疗早期 HCC 的重要方法^[2]。全身麻醉是保障腹腔镜手术顺利进行的关键,然而手术与麻醉的协同作用可能引发一系列围术期并发症,其中术后低血压尤为常见且不容忽视^[3]。术后低血压可能导致重要器官灌注不足,进而增加心肌损伤、急性肾损伤及脑卒中等风险,影响患者短期恢复与长期预后^[4]。而在腹腔镜手术中,由于二氧化碳气腹的建立、患者体位变动、术中出血、液体转移及麻醉药物对循环系统的持续抑制等多种因素交织,患者术后发生低血压的风险显著增高^[5]。因此,深入探讨 HCC 患者腹腔镜手术后低血压的危险因素,对于优化围术期管理和改善患者预后具有重要的临床意义。既往虽已有证据^[6,7]表明,患者基础状况、手术因素等均可能影响术后血压的稳定性。然而,关于 HCC 患者腹腔镜手术后低血压的危险因素尚未形成共识。本研究旨在探讨 HCC 患者腹腔镜手术后低血压的危险因素,为识别高危患者、制定个体化的管理方案提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2022 年 3 月至 2025 年 3 月南京医科大学第一附属医院收治的 370 例 HCC 患者的临床资料。纳入标准:①符合 HCC 诊断标准^[8];②经影像或病理诊断首次确诊为 HCC;③符合腹腔镜手术指征,且均接受腹腔镜手术,实施同一全身麻醉方案;④临床资料齐全;⑤年龄 ≥ 18 岁。排除标准:①围术期发生麻醉意外;②术前已出现低血压;③肿瘤已出现远处转移;④伴有其他类型严重恶性肿瘤;⑤既往接受过重大手术;⑥伴有严重创伤、急慢性感染及血液系统疾病;⑦参加过同类型研究等。所有患者均知情同意并签署同意书,本研究已取得南京医科大学第一附属医院伦理委员会批准(批准号:2025-SR-381)。

1.2 方法

1.2.1 术后低血压判断 根据 HCC 患者术后住院

期间是否出现低血压(舒张压 < 60 mmHg 或收缩压 < 90 mmHg)分为低血压组和无低血压组^[9]。

1.2.2 资料收集 由经统一培训的资料收集员从南京医科大学第一附属医院电子病历系统收集患者资料,包括:体质量指数、年龄、性别、是否合并高血压、高血脂、糖尿病、冠心病、乙型肝炎、有无饮酒史及吸烟史、肝功能 Child-Pugh 分级^[10]、ASA^[11]分级、肿瘤直径、肿瘤位置、麻醉诱导前 5 min(T0)、麻醉诱导后 5 min(T1)、手术开始后 30 min(T2)、手术结束时(T3)的脑电双频谱指数(BIS)[由脑电双频谱指数监测仪(美敦力公司生产, BIS Vista)持续监测获得]、麻醉诱导至开始手术时间、术中出血量、手术时间及术后引流量等临床资料。同时收集患者实验室指标,主要包括谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、白蛋白(ALB)、C 反应蛋白(CRP)、白细胞计数(WBC)、血红蛋白(Hb)及血小板计数(PLT)等,上述指标均由罗氏 cobas c 702 全自动生化分析仪[罗氏诊断产品(上海)有限公司生产]检测获得。实验室指标的收集以患者入院后第 1 次血常规、生化检查为主。

1.3 质量控制 为确保研究的准确性,参与研究的人员均经统一培训并考核合格后上岗。严格按照纳入、排除标准收集资料,资料收集完成后采用双人独立数据录入并使用数据库软件进行比对校验,确保数据的真实性与完整性。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 26.0 统计学软件进行数据分析。计量资料经 S-W 法检验均服从正态分布,以均数 $\pm$ 标准差表示,比较行 t 检验;计数资料以例数(%)表示,比较行 χ^2 检验。Logistic 回归分析 HCC 患者腹腔镜手术后低血压的危险因素,并绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析术前血清 ALB、T2 及 T3 时 BIS 对 HCC 患者腹腔镜手术后低血压的预测价值,获取曲线下面积(AUC),并采用 DeLong 检验比较 AUC 差异。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 HCC 患者临床资料及实验室指标比较 本研究共纳入 HCC 患者 370 例,其中出现腹腔镜手术后低血压 73 例,无低血压 297 例,术后低血压发生率为 19.73%。低血压组合并高血压、ASA 分级

为Ⅲ级及肿瘤直径≥5 cm 比例高于无低血压组,血清 ALB 水平低于无低血压组 ($P<0.05$);两组体质指数、年龄、性别、合并高血脂、糖尿病、冠心病、乙型肝炎、有无饮酒史与吸烟史、肝功能 Child-Pugh

分级、肿瘤位置、麻醉诱导至开始手术时间、术中出血量、手术时间、术后引流量、血清 ALT、AST、CRP 及全血 WBC、Hb、PLT 水平比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 1。

表 1 两组临床资料及实验室指标比较

项目		低血压组($n=73$)	无低血压组($n=297$)	统计量	P
体质指数(kg/m^2)		23.37±1.24	23.25±1.19	$t=0.766$	0.444
年龄(岁)		54.18±4.12	53.94±3.88	$t=0.468$	0.640
性别[$n(\%)$]	男	38(52.05)	150(50.51)	$\chi^2=0.056$	0.812
	女	35(47.95)	147(49.49)		
合并高血压[$n(\%)$]		31(42.47)	69(23.23)	$\chi^2=10.991$	0.001
合并高血脂[$n(\%)$]		15(20.55)	51(17.17)	$\chi^2=0.456$	0.500
合并糖尿病[$n(\%)$]		13(17.81)	44(14.81)	$\chi^2=0.403$	0.526
合并冠心病[$n(\%)$]		8(10.96)	29(9.76)	$\chi^2=0.093$	0.761
乙型肝炎[$n(\%)$]		34(46.58)	133(44.78)	$\chi^2=0.076$	0.783
饮酒史[$n(\%)$]		25(34.25)	88(29.63)	$\chi^2=0.589$	0.443
吸烟史[$n(\%)$]		27(36.99)	93(31.31)	$\chi^2=0.861$	0.354
肝功能 Child-Pugh 分级[$n(\%)$]	A 级	44(60.27)	194(65.32)	$\chi^2=0.650$	0.420
	B 级	29(39.73)	103(34.68)		
ASA 分级[$n(\%)$]	Ⅱ级	47(64.38)	236(79.46)	$\chi^2=7.407$	0.006
	Ⅲ级	26(35.62)	61(20.54)		
肿瘤直径[$n(\%)$]	<5 cm	31(42.47)	209(70.37)	$\chi^2=20.021$	<0.001
	≥5 cm	42(57.53)	88(29.63)		
肿瘤位置[$n(\%)$]	左肝	24(32.88)	91(30.64)	$\chi^2=0.137$	0.711
	右肝	49(67.12)	206(69.36)		
麻醉诱导至开始手术时间(min)		36.08±8.12	34.97±9.13	$t=0.950$	0.343
术中出血量(ml)		301.67±44.27	292.41±37.84	$t=1.809$	0.071
手术时间(min)		204.78±21.35	199.53±20.64	$t=1.934$	0.054
术后引流量(ml)		141.56±27.65	140.87±25.93	$t=0.201$	0.841
ALT(U/L)		44.06±5.67	43.12±4.98	$t=1.405$	0.161
AST(U/L)		40.65±4.73	39.77±4.88	$t=1.389$	0.166
ALB(g/L)		34.72±3.61	39.37±4.45	$t=8.281$	<0.001
CRP(mg/L)		5.12±1.25	4.97±1.14	$t=0.988$	0.324
WBC($\times 10^9/\text{L}$)		7.15±1.68	6.88±1.54	$t=1.318$	0.188
Hb(g/L)		138.67±20.52	139.12±22.43	$t=0.156$	0.876
PLT($\times 10^9/\text{L}$)		177.65±21.43	177.84±20.09	$t=0.071$	0.943

2.2 两组 T0~T3 时的 BIS 比较 低血压组 T2 时 BIS、T1 时 BIS 比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 2。

表 2 两组 T0~T3 时的 BIS 比较

时间	低血压组($n=73$)	无低血压组($n=297$)	t	P
T0	91.89±4.88	92.12±4.95	0.357	0.772
T1	52.79±5.65	53.08±5.77	0.386	0.700
T2	45.63±7.78	54.61±9.98	7.168	<0.001
T3	56.27±6.13	63.25±7.76	7.154	<0.001

2.3 HCC 患者腹腔镜发生术后低血压的危险因素分析 以 HCC 患者腹腔镜手术后低血压发生情况为因变量, $P<0.05$ 的单因素为自变量进行 Logistic 回归分析,结果显示,合并高血压、ASA 分级为Ⅲ

级、肿瘤直径≥5 cm、术前低血清 ALB 及 T2、T3 时 BIS 偏低是 HCC 患者腹腔镜手术后低血压的独立危险因素 ($P<0.05$)。见表 3。

表 3 HCC 患者腹腔镜术后发生低血压的 Logistic 回归分析

变量	β	SE	Wald χ^2	<i>P</i>	OR	95%CI
合并高血压	0.711	0.269	6.986	0.008	2.036	1.202~3.450
ASA 分级为Ⅲ级	0.833	0.288	8.366	0.004	2.300	1.308~4.045
肿瘤直径 ≥ 5 cm	0.679	0.231	8.640	0.003	1.972	1.254~3.101
术前低 ALB	0.708	0.231	9.394	0.002	2.030	1.291~3.192
T2 时 BIS 偏低	0.575	0.213	7.287	0.007	1.777	1.171~2.698
T3 时 BIS 偏低	0.559	0.198	7.971	0.005	1.749	1.186~2.578

2.4 术前血清 ALB、T2 及 T3 时 BIS 对 HCC 患者腹腔镜手术后低血压的预测价值 将低血压组定义为阳性,无低血压组定义为阴性,ROC 分析结果显示,术前血清 ALB、T2 及 T3 时 BIS 联合检测预测

HCC 患者腹腔镜手术后低血压的 AUC 值为 0.883,敏感度为 84.93%,特异度为 77.78%,联合检测的 AUC 值高于各指标单独检测($P<0.05$)。见表 4 和图 1。

表 4 术前血清 ALB、T2 及 T3 时 BIS 对 HCC 患者腹腔镜手术后低血压的预测价值

指标	截断值	AUC	95%CI	<i>P</i>	敏感度(%)	特异度(%)
ALB	37.66 g/L	0.768 ^a	0.721~0.810	<0.001	64.65	79.45
T2 时 BIS	53.46	0.744 ^a	0.697~0.788	<0.001	60.91	80.82
T3 时 BIS	59.43	0.759 ^a	0.712~0.802	<0.001	62.92	83.56
联合检测		0.883	0.846~0.914	<0.001	84.93	77.78

^a 与联合检测比较, $P<0.05$

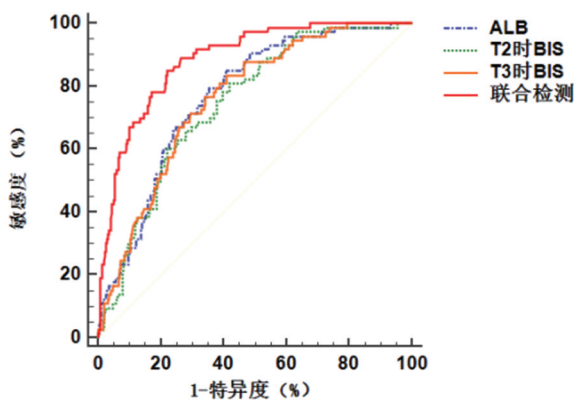


图 1 术前血清 ALB、T2 及 T3 时 BIS 预测 HCC 患者腹腔镜手术后低血压的 ROC 曲线

3 讨论

HCC 患者在接受腹腔镜手术后,低血压是常见的并发症之一,其发生不仅影响术后恢复质量,还可能增加器官功能损伤及死亡风险。本研究结果显示,HCC 患者腹腔镜手术后低血压发生率为 19.73%,接近既往报道^[12]的结果,提示 HCC 患者腹腔镜手术后存在低血压发生风险。这可能是由于,腹腔镜手术操作所致的气腹压力升高可压迫腹腔血管、减少回心血量,影响循环代偿能力;且肝功能不全可能影响凝血功能与血容量稳态,增加出血与血管反应异常风险,进而易增加患者低血压风险^[13]。因此,有必要深入分析 HCC 患者腹腔镜手术后低血压的危险因素,以进行个体化干预。

本研究 Logistic 回归分析结果显示,合并高血

压、ASA 分级为Ⅲ级、肿瘤直径 ≥ 5 cm 是 HCC 患者腹腔镜手术后低血压的独立危险因素。长期高血压患者的动脉血管壁会发生硬化,血管弹性显著下降,自主神经调节功能明显减退,术中更易受麻醉药物血管扩张作用影响,增加术后低血压风险。张云云等^[14]发现,全麻诱导后低血压的发生与高血压病史密切相关。ASA Ⅲ级患者因多合并基础疾病,其生理功能储备下降,对手术、麻醉应激的代偿能力削弱,而腹腔镜气腹压力又会减少回心血量,改变心脏后负荷,增加术后低血压风险。王红仙等^[15]发现,随着 ASA 分级的升高,全麻术后患者发生低血压的风险随之升高。肿瘤直径 ≥ 5 cm 通常意味着手术范围更广、时间更长,此类患者肿瘤血供丰富,术中剥离时更易出现体液蒸发和失血,进而导致有效循环血容量不足,增加术后低血压风险^[16]。本研究还显示,术前低血清 ALB 是 HCC 患者腹腔镜手术后低血压的独立危险因素。ALB 是维持血浆胶体渗透压的主要成分,低血清 ALB 水平导致血管内胶体渗透压下降,液体向组织间隙渗出,造成有效循环血容量相对不足,使患者在麻醉、手术应激及体液再分布过程中更易出现循环不稳定,进而易增加术后低血压风险^[17]。本研究还显示,T2、T3 时 BIS 偏低是 HCC 患者腹腔镜手术后低血压的独立危险因素。BIS 值在 T2、T3 时点偏低提示术中麻醉深度较深,可能反映麻醉药物对循环的抑制效应较强。在 HCC 患者中,较深的麻醉可能会抑制心肌收缩、降低外周血管阻力,并削弱机体在手术刺激

如气腹、牵拉或容量变化时的交感神经代偿反应。若在手术关键阶段 BIS 持续偏低,提示循环抑制可能累积,使患者在面对手术创伤、体液丢失等应激时,血压调节的储备能力下降,进而更易发生低血压。研究发现^[18],BIS 能够评估患者全麻手术围手术期低血压的发生。

本研究 ROC 分析结果显示,术前血清 ALB、T2 及 T3 时 BIS 联合检测预测 HCC 患者腹腔镜手术后低血压的 AUC 值高于各指标单独检测。术前血清 ALB 水平可反映患者基础营养与稳态功能,其水平降低意味着血管内胶体渗透压不足与药物结合能力下降,影响麻醉药效与血流动力学稳定性;T2 时 BIS 体现术中稳态麻醉深度,其值过低意味着麻醉药物血管扩张效应过强;而 T3 时 BIS 反映术毕复苏速度,其值过低意味着麻醉药物残留作用可能持续抑制循环。术前血清 ALB、T2 及 T3 时 BIS 联合检测可更全面、动态地评估 HCC 患者腹腔镜手术后低血压风险,进而有助于提高预测价值。在预测指标组合上,本研究整合了反映基础生理状态的术前血清 ALB 与反映围术期麻醉深度动态变化的 T2、T3 时 BIS,该组合既保证了临床便捷性,又从基础状态稳定性与麻醉干预时序性两个核心维度深化了机制阐释,这与多数主要依赖静态人口学或常规功能指标的研究^[19,20]相比,能更精准地评估围术期低血压风险。

综上,HCC 患者腹腔镜手术后低血压的发生与合并高血压、ASA 分级、肿瘤直径、术前血清 ALB 及 T2、T3 时 BIS 有关,且术前血清 ALB 联合 T2、T3 时 BIS 能有效预测术后低血压。然而本研究仅纳入了 370 例观察样本,尽管满足统计学分析要求,但样本量仍相对有限;且纳入的病例均来源于同一医院,样本代表性具有一定局限性。未来应在多中心、大样本基础上,进一步开展更深入的研究,以验证本研究结果。

【参考文献】

[1] 李蓉,刘袁君,刘爽,等. 原发性肝癌患者血清 miR-202、miR-224 表达水平与术后复发的关系[J]. 保健医学研究与实践, 2025, 22(8): 65-70.

[2] 王焘,王文涛. 肝细胞癌免疫治疗的现状及发展[J]. 四川大学学报(医学版), 2023, 54(3): 692-698.

[3] 史惠中,熊奇如,夏俊,等. 控制性低中心静脉压在原发性肝癌伴肝炎后肝硬化患者腹腔镜肝切除中的应用[J]. 中国普通外科杂志, 2020, 29(1): 27-34.

[4] Matar AJ, Oppat KM, Bennett FJ, et al. Hepatic resection as the primary treatment method for hepatocellular carcinoma after orthotopic liver transplantation[J]. Ann Surg Oncol, 2024, 31(13):

9159-9167.

[5] 洪晟乾,张素芳,韩森,等. 腹腔镜肝切除术治疗复发性肝癌的单中心经验[J]. 腹腔镜外科杂志, 2023, 28(7): 500-504.

[6] 周旭华. 血液透析患者在甲状腺腺切除术发生后低血压的临床预测[D]. 赣州: 赣州医科大学, 2025.

[7] 宋青凤,焦瑞娜,高向鸟,等. 75 岁以上髋部骨折患者术后应用丙帕他莫的镇痛效果及低血压影响因素分析[J]. 中国药物滥用防治杂志, 2025, 31(5): 808-811.

[8] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 原发性肝癌诊疗规范(2019 年版)[J]. 中华消化外科杂志, 2020, 19(1): 1-20.

[9] Sessler DI, Bloomstone JA, Aronson S, et al. Perioperative quality initiative consensus statement on intraoperative blood pressure, risk and outcomes for elective surgery[J]. Br J Anaesth, 2019, 122(5): 563-574.

[10] Pugh RNH, Murray-Lyon IM, Dawson JL, et al. Transection of the oesophagus for bleeding oesophageal varices[J]. Br J Surg, 1973, 60(8): 646-649.

[11] Horvath B, Kloesel B, Todd MM, et al. The evolution, current value, and future of the american society of anesthesiologists physical status classification system[J]. Anesthesiology, 2021, 135(5): 904-919.

[12] 刘新法,袁寅,栾春梅,等. 脑电双频谱指数动态变化对老年原发性肝癌腹腔镜术后低血压的预测价值[J]. 实用医学杂志, 2025, 41(10): 1460-1465.

[13] 阮文青,付泽润,黄逸,等. 低血压预测指数在机器人辅助腹腔镜胆囊切除术患者血流动力学管理中应用 1 例报告及文献复习[J]. 吉林大学学报(医学版), 2024, 50(4): 1130-1136.

[14] 张云云,汪小海,艾尼·买买提明,等. 丙泊酚与依托咪酯对全麻诱导后低血压发生率的影响分析[J]. 药学与临床研究, 2021, 29(1): 31-34, 80.

[15] 王红仙,程高,郭玲玲,等. 全麻术后发生低血压风险的列线图预测模型的构建[J]. 蚌埠医学院学报, 2024, 49(6): 728-730, 735.

[16] 许巧,张高杰,彭钺强,等. 预测嗜铬细胞瘤/副神经节瘤患者术后低血压的风险:新的预测列线图的开发和评估[J]. 重庆医科大学学报, 2024, 49(6): 750-754.

[17] 张子婷,高芳,葛晓燕,等. 老年患者股骨粗隆间骨折术中低血压动态列线图预测模型[J]. 临床麻醉学杂志, 2024, 40(12): 1269-1275.

[18] Deng J, Li MT, Yang MC, et al. Different sedation profiles with ciprofol compared to propofol represented by objective sedation level assessments by bis and its acute hemodynamic impact in 3 escalated doses of ciprofol and propofol in healthy subjects: a single-center, open-label, randomized, 2-stage, 2-way cross-over trial[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2023, 27(17): 7914-7923.

[19] 王斌,梁汉生,冯艺,等. 肝癌术后重症患者围手术期低血压的危险因素分析[J]. 临床肝胆病杂志, 2022, 38(3): 572-576.

[20] 朱昭平,龚淑娟,张颖,等. 全身麻醉患者术毕至转运病房期间低血压危险因素分析[J]. 遵义医科大学学报, 2024, 47(10): 971-977.

(收稿日期:2025-12-27;修回日期:2026-03-11)

(本文编辑:彭羽)