

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.15.010

老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的影响因素及 列线图评估模型构建*

赖 蓉¹,周成艳^{1△},原红军¹,李 楠¹,陈 京¹,雷婷婷¹,张 鹏¹,冯晓霞¹,熊 艳¹,田 甜²
四川大学华西临床医学院/四川大学附属成都市第二人民医院/成都市
第二人民医院;1. 普外科;2. 神经内科,四川成都 610017

摘 要:目的 探讨老年腹腔镜结直肠癌根治术患者发生术后谵妄的影响因素,并构建术后谵妄风险的列线图评估模型。方法 选取 2022 年 1 月至 2025 年 1 月该院收治的 156 例老年腹腔镜结直肠癌根治术患者作为研究对象,依据术后是否发生谵妄,将患者分为谵妄组和无谵妄组。采用倾向性评分匹配法对谵妄组与无谵妄组进行 1:1 匹配。采用多因素 Logistic 回归分析老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的影响因素。结合 R4.4.3 软件“rms”包进行模型的可视化,构建列线图模型。采用受试者工作特征(ROC)曲线、Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验、校准曲线、决策曲线评估其区分度、拟合情况、校准能力、临床获益情况。结果 匹配前谵妄组年龄大于无谵妄组,术前营养评分、血红蛋白和清蛋白水平及淋巴细胞百分比均低于无谵妄组,中性粒细胞百分比、白细胞计数均高于无谵妄组,手术时间长于无谵妄组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。匹配后谵妄组年龄大于无谵妄组,术前营养评分、血红蛋白和清蛋白水平及淋巴细胞百分比均低于无谵妄组,中性粒细胞百分比、白细胞计数均高于无谵妄组,手术时间长于无谵妄组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,年龄、术前清蛋白、术前血红蛋白、手术时间为老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的影响因素($P<0.05$)。基于上述 4 个因素构建的列线图评估模型,其曲线下面积(AUC)为 0.937(95%CI:0.893~0.980),表明模型具有良好区分度。校准曲线分析结果显示,预测概率与实际发生率具有良好的一致性。决策曲线分析结果显示,模型的临床实用性好。结论 年龄、术前清蛋白、术前血红蛋白、手术时间是老年腹腔镜结直肠癌患者术后发生谵妄的影响因素。基于此构建的列线图模型具有良好的评估效能,可用于个体化评估术后谵妄发生风险,有助于临床早期筛查和干预。

关键词:结直肠癌; 腹腔镜; 术后谵妄; 老年人群; 危险因素; 列线图
中图法分类号:R604;R447 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2026)15-2078-07

Influencing factors and nomogram evaluation model construction of postoperative delirium in elderly patients undergoing laparoscopic colorectal cancer surgery*

Lai Rong¹,Zhou Chengyan^{1△},Yuan Hongjun¹,Li Nan¹,Chen Jing¹,Lei Tingting¹,
Zhang Peng¹,Feng Xiaoxia¹,Xiong Yan¹,Tian Tian²

1. Department of General Surgery;2. Department of Neurology,West China School of Medicine,
Sichuan University/Sichuan University Affiliated Chengdu Second People's Hospital/
Chengdu Second People's Hospital,Chengdu,Sichuan 610017,China

Abstract: Objective To explore the influencing factors of postoperative delirium in elderly patients undergoing laparoscopic radical resection of colorectal cancer, and to construct a nomogram evaluation model for the risk of postoperative delirium. **Methods** A total of 156 elderly patients undergoing laparoscopic radical resection of colorectal cancer in the hospital from January 2022 to January 2025 were selected as the research objects. According to whether delirium occurred after surgery, the patients were divided into the delirium group and the non-delirium group. The delirium group and the non-delirium group were matched 1:1 by propensity score matching method. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of postoperative delirium in elderly patients undergoing laparoscopic radical resection of colorectal cancer. The "rms" package of R4.4.3 software was used to visualize the model and construct the nomogram model. The receiver operating characteristic (ROC) curve, Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test, calibration curve and decision

* 基金项目:四川省医学青年创新课题计划项目(Q3044)。
作者简介:赖蓉,女,主管护师,主要从事胃肠科患者腹腔镜手术后护理方向的研究。△ 通信作者,E-mail:zc2185601@163.com。
引用格式:赖蓉,周成艳,原红军,等.老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的影响因素及列线图评估模型构建[J].检验医学与临床,2026,23(15):2078-2083.

curve were used to evaluate the discrimination, fitting, calibration ability and clinical benefit. **Results** Before matching, the age of the delirium group was greater than that of the non-delirium group, and the preoperative nutritional score, hemoglobin and albumin levels, and lymphocyte percentage were lower than those of the non-delirium group, and the neutrophil percentage and white blood cell count were higher than those of the non-delirium group, and the operation time was longer than that of the non-delirium group, and the differences were all statistically significant ($P < 0.05$). After matching, the age of the delirium group was greater than that of the non-delirium group, and the preoperative nutritional score, hemoglobin and albumin levels, and lymphocyte percentage were all lower than those of the non-delirium group, and the neutrophil percentage and white blood cell count were higher than those of the non-delirium group, and the operation time was longer than that of the non-delirium group, and the differences were all statistically significant ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that age, preoperative albumin, preoperative hemoglobin and operation time were the influencing factors of postoperative delirium in elderly patients undergoing laparoscopic colorectal cancer surgery ($P < 0.05$). The area under the curve (AUC) of the nomogram evaluation model based on the above 4 factors was 0.937 (95%CI: 0.893–0.980), indicating that the model had good discrimination. The calibration curve analysis showed that the predicted probability was in good agreement with the actual incidence. Decision curve analysis showed that the model had good clinical practicability. **Conclusion** Age, preoperative albumin, preoperative hemoglobin and operation time are the influencing factors of postoperative delirium in elderly patients undergoing laparoscopic colorectal cancer surgery. The nomogram model based on this model has good evaluation efficiency, which can be used to assess the risk of postoperative delirium individually, and is helpful for early clinical screening and intervention.

Key words: colorectal cancer; laparoscopy; postoperative delirium; elderly population; risk factor; nomogram

术后谵妄系指患者经历外科手术后出现的一种急性精神状态改变,常发于术后 1~3 d,通常可自行缓解,患者主要表现为意识水平下降、注意力障碍、思维混乱、知觉障碍、情绪失调等^[1-2]。在结直肠外科,腹腔镜手术虽减轻了创伤,但老年患者因生理性衰退、基础疾病多、认知功能潜在受损,面对手术和麻醉的双重应激时,大脑代偿能力显著下降,从而成为术后谵妄的高危群体^[3]。流行病学调查证实,老年手术患者术后谵妄的总发生率为 20%,在高风险手术中这一比例甚至更高^[4]。术后谵妄大部分症状可自动恢复,但仍有部分患者迁延不愈,不仅严重影响术后康复进程与长期生活质量,且与认知功能长期恶化、并发症发生率及病死率增加等密切相关^[5-6]。术后谵妄的确切病理生理机制尚未完全阐明,普遍认为是神经炎症激活、神经递质失衡、血脑屏障功能受损及应激反应等多因素交互作用的复杂结果^[7-8]。目前临床识别老年外科手术后谵妄高危患者尚缺乏有效手段,为此,本研究探讨了老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的影响因素,并基于影响因素构建术后谵妄风险评估的列线图模型,旨在为临床早期识别术后发生谵妄的高危患者和制订针对性干预措施提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 1 月至 2025 年 1 月本院收治 156 例老年腹腔镜结直肠癌根治术患者作为研究对象。纳入标准:(1)年龄 ≥ 65 岁;(2)经病理学检查确诊为结直肠癌,术前美国麻醉医师协会(ASA)

分级^[9]为Ⅱ~Ⅲ级;(3)接受腹腔镜结直肠癌根治术;(4)术前意识清晰,无严重听力或语言障碍;(5)临床资料完整。排除标准:(1)有精神疾病史;(2)合并其他恶性肿瘤。本研究经本院医学伦理委员会审核批准[(KY)PJ2025536]。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 通过调阅电子病历系统收集患者临床资料,包括性别、年龄、体质质量指数(BMI)、既往史(吸烟史、饮酒史)、病理分型(管状腺癌、腺癌)、组织学分型(低分化、中分化、高分化)、肿瘤分期(Ⅰ~Ⅱ期、Ⅲ~Ⅳ期)、基础疾病(高血压、糖尿病)、手术类型(腹腔镜下直肠前切除术、腹腔镜右半结肠切除术、其他)、术前营养评分、术前实验室指标(血红蛋白、清蛋白、血小板计数、淋巴细胞百分比、中性粒细胞百分比、白细胞计数、单核细胞百分比,均在术前 24 h 内进行检测)、手术时间。

1.2.2 术后谵妄评估 所有患者均由麻醉科同一团队[所有成员均经过意识模糊评估法(CAM)标准评估程序统一培训]负责执行,在术后 1 周内,每天进行术后谵妄评估。评估标准应用 CAM 标准流程^[10],首先评估患者是否存在如下情况:(1)急性起病并且病情波动;(2)注意力不集中。在明确存在上述 2 项之一基础上,进一步评估是否存在思维紊乱或意识水平改变,若满足则定义为谵妄。依据术后是否发生谵妄,将患者分为谵妄组和无谵妄组。

1.3 统计学处理 SPSS26.0 统计软件分析数据。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采

用独立样本 t 检验。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用倾向性评分匹配法对谵妄组与无谵妄组进行 1 : 1 匹配。纳入匹配的协变量包括性别、年龄、高血压、糖尿病、术前营养评分、手术类型、手术时间、血红蛋白及清蛋白水平。采用最近邻匹配算法,卡钳值设为倾向性评分标准差的 0. 2 倍。匹配后采用标准化均差(SMD)评估组间均衡性,SMD<0. 1 视为均衡良好。采用多因素 Logistic 回归分析老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的影响因素。结合 R4. 4. 3 软件“rms”包进行模型的可视化,构建列线图模型。采用受试者工作特征(ROC)曲线、Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验及校

准曲线评估其区分度、拟合情况、校准能力,采用决策曲线分析其临床获益情况。以 $P<0. 05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2. 1 匹配前谵妄组和无谵妄组临床资料比较

156 例老年腹腔镜结直肠癌根治术患者,术后 7 d 内有 30 例患者发生谵妄,术后谵妄发生率为 19. 23% (30/156)。匹配前谵妄组年龄大于无谵妄组,术前营养评分、血红蛋白和清蛋白水平及淋巴细胞百分比均低于无谵妄组,中性粒细胞百分比、白细胞计数均高于无谵妄组,手术时间长于无谵妄组,差异均有统计学意义($P<0. 05$)。见表 1。

表 1 匹配前谵妄组和无谵妄组临床资料比较[$n(\%)$ 或 $\bar{x}\pm s$]

组别	n	性别		年龄 (岁)	BMI (kg/m^2)	有吸烟史	有饮酒史
		男	女				
谵妄组	30	18(60. 00)	12(40. 00)	79. 01 $\pm$ 8. 35	22. 59 $\pm$ 2. 37	10(33. 33)	7(23. 33)
无谵妄组	126	78(61. 90)	48(38. 10)	72. 61 $\pm$ 7. 88	23. 00 $\pm$ 2. 69	27(21. 43)	21(16. 67)
χ^2/t		0. 037		3. 952	-0. 767	1. 898	0. 731
P		0. 847		<0. 001	0. 445	0. 168	0. 393

组别	n	病理分型		组织学分型			肿瘤分期	
		管状腺癌	腺癌	低分化	中分化	高分化	I ~ II 期	III ~ IV 期
谵妄组	30	11(36. 67)	19(63. 33)	0(0. 00)	19(63. 33)	11(36. 67)	19(63. 33)	11(36. 67)
无谵妄组	126	30(23. 81)	96(76. 19)	1(0. 79)	94(74. 60)	31(24. 61)	83(65. 87)	43(34. 13)
χ^2/t		2. 067			1. 973		0. 069	
P		0. 151			0. 373		0. 793	

组别	n	基础疾病		手术类型			术前营养评分 (分)	血红蛋白 (g/L)
		高血压	糖尿病	腹腔镜下直肠 前切除术	腹腔镜右半结 肠切除术	其他		
谵妄组	30	10(33. 33)	8(26. 67)	16(53. 33)	4(13. 33)	10(33. 34)	3. 48 $\pm$ 0. 44	101. 66 $\pm$ 10. 31
无谵妄组	126	34(26. 98)	26(20. 63)	57(45. 24)	25(19. 84)	44(34. 92)	3. 71 $\pm$ 0. 50	117. 39 $\pm$ 12. 04
χ^2/t		0. 007			0. 909		-2. 314	-6. 599
P		0. 934			0. 635		0. 022	<0. 001

组别	n	清蛋白 (g/L)	血小板计数 ($\times 10^9/\text{L}$)	淋巴细胞百分比 (%)	中性粒细胞 百分比(%)	白细胞计数 ($\times 10^9/\text{L}$)	单核细胞百分比 (%)	手术时间 (h)
谵妄组	30	34. 93 $\pm$ 4. 02	212. 86 $\pm$ 22. 07	19. 31 $\pm$ 1. 95	72. 88 $\pm$ 8. 04	7. 51 $\pm$ 0. 76	7. 90 $\pm$ 0. 81	4. 92 $\pm$ 0. 50
无谵妄组	126	37. 01 $\pm$ 3. 88	218. 31 $\pm$ 23. 15	21. 94 $\pm$ 2. 33	69. 36 $\pm$ 7. 01	6. 99 $\pm$ 0. 72	7. 66 $\pm$ 0. 79	3. 41 $\pm$ 0. 42
χ^2/t		-2. 621	-1. 169	-5. 720	2. 401	3. 518	1. 488	17. 041
P		0. 010	0. 244	<0. 001	0. 018	0. 001	0. 139	<0. 001

2. 2 匹配后谵妄组和无谵妄组临床资料比较 匹配后谵妄组年龄大于无谵妄组,术前营养评分、血红蛋白和清蛋白水平及淋巴细胞百分比均低于无谵妄组,中性粒细胞百分比、白细胞计数均高于无谵妄组,手术时间长于无谵妄组,差异均有统计学意义($P<0. 05$)。见表 2。

2. 3 多因素 Logistic 回归分析老年腹腔镜结直肠癌

根治术患者术后发生谵妄的影响因素 以老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后是否发生谵妄(是=1,否=0)作为因变量,将表 2 中差异有统计学意义的 8 项指标(年龄、术前营养评分、血红蛋白、清蛋白、淋巴细胞百分比、中性粒细胞百分比、白细胞计数、手术时间)作为自变量(均原值输入),采用逐步向前法筛变量,剔除术前营养评分、淋巴细胞百分比、中性粒细胞

百分比、白细胞计数后进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,年龄、术前清蛋白、术前血红蛋白、手术时间为老年腹腔镜结直肠癌手术患者术后发生谵妄的影响因素($P<0.05$)。见表 3。

表 2 匹配后谵妄组和无谵妄组临床资料比较[$n(\%)$ 或 $\bar{x}\pm s$]

组别	n	性别		BMI (kg/m^2)	有吸烟史	有饮酒史
		男	女			
谵妄组	30	18(60.00)	12(40.00)	22.59±2.37	10(33.33)	7(23.33)
无谵妄组	30	17(56.67)	13(43.33)	22.97±2.45	9(30.00)	8(26.67)
χ^2/t		0.069		−0.611	0.077	0.089
P		0.793		0.544	0.781	0.766

组别	n	病理分型		组织学分型			肿瘤分期	
		管状腺癌	腺癌	低分化	中分化	高分化	I~Ⅱ期	Ⅲ~Ⅳ期
谵妄组	30	11(36.67)	19(63.33)	0(0.00)	19(63.33)	11(36.67)	19(63.33)	11(36.67)
无谵妄组	30	10(33.33)	20(66.67)	1(3.33)	20(66.67)	9(30.00)	18(60.00)	12(40.00)
χ^2/t		0.073			1.226			0.071
P		0.787			0.542			0.791

组别	n	基础疾病		手术类型			血小板计数 ($\times 10^9/\text{L}$)	单核细胞百分比 (%)
		高血压	糖尿病	腹腔镜下直肠前切除术	腹腔镜右半结肠切除术	其他		
谵妄组	30	10(33.33)	8(26.67)	16(53.33)	4(13.33)	10(33.34)	212.86±22.07	7.90±0.81
无谵妄组	30	9(30.00)	11(36.67)	15(50.00)	5(16.67)	10(33.33)	216.20±22.14	7.68±0.79
χ^2/t		0.422			0.143		−0.585	1.065
P		0.516			0.931		0.561	0.291

组别	n	年龄 (岁)	术前营养评分 (分)	血红蛋白 (g/L)	清蛋白 (g/L)	淋巴细胞 百分比(%)	中性粒细胞 百分比(%)	白细胞计数 ($\times 10^9/\text{L}$)	手术时间 (h)
谵妄组	30	79.01±8.35	3.48±0.44	101.66±10.31	34.93±4.02	19.31±1.95	72.88±8.04	7.51±0.76	4.92±0.50
匹配对照组	30	73.04±7.95	3.75±0.47	115.94±12.04	37.12±3.79	22.01±2.19	68.43±6.98	6.89±0.65	3.44±0.43
χ^2/t		2.836	−2.297	−4.934	−2.171	−5.043	2.289	3.396	12.292
P		0.006	0.025	<0.001	0.034	<0.001	0.026	0.001	<0.001

表 3 多因素 Logistic 回归分析老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的影响因素

因素	β	SE	$Wald\chi^2$	P	OR(95%CI)
年龄	0.144	0.062	5.379	0.020	1.154(1.022~1.303)
术前清蛋白	−0.240	0.093	6.653	0.010	0.787(0.655~0.944)
术前血红蛋白	−0.097	0.039	6.346	0.012	0.907(0.841~0.979)
手术时间	3.163	0.679	21.685	<0.001	23.650(6.246~89.552)
常数项	−8.134	6.384	1.623	0.203	—

注:—表示无数据。

2.4 老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的列线图评估模型构建 依据多因素 Logistic 回归分析结果构建老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的评估模型, $\text{Logit}(P) = -8.134 + 0.144X_{\text{年龄}} - 0.240X_{\text{术前清蛋白}} - 0.097X_{\text{术前血红蛋白}} + 3.163X_{\text{手术时间}}$ 。基于上述回归模型绘制评估列线图模型。见图 1。

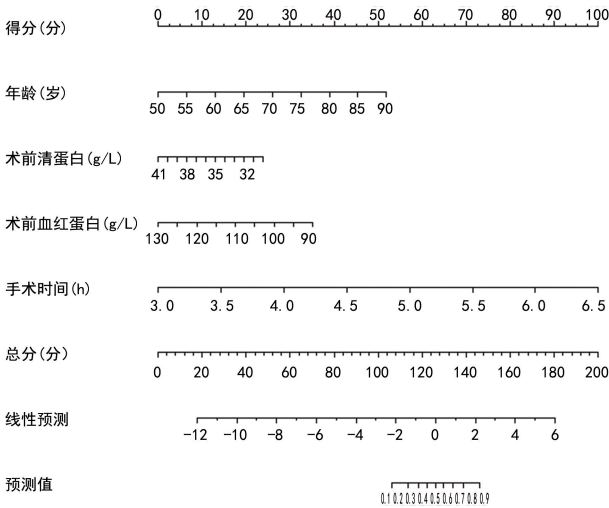


图 1 老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的列线图评估模型

2.5 列线图评估模型效能验证 Hosmer-Leme-

show 检验显示, $\chi^2 = 4.003, P = 0.857$, 说明模型校准度较好。ROC 曲线分析结果显示, 列线图模型评估老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的曲线下面积 (AUC) 为 0.937 (95% CI: 0.893 ~ 0.980)、灵敏度为 83.3%, 特异度为 92.10%。应用 Bootstrap 法对模型展开内部验证, 对原始数据重复抽样 1 000 次, 结果显示, 平均绝对误差为 0.029, 校准曲线上校正曲线与标准曲线基本接近, 该模型的校准度良好。见图 2。评估老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的列线图模型的一致性指数 (C-index) 为 0.937 (95% CI: 0.930 ~ 0.943), 与 AUC 结果高度一致, 进一步验证了其评估的准确性。决策曲线分析结果显示, 高风险阈值在 1% ~ 99% 之间时, 列线图评估模型有临床获益优势, 该模型临床实用性好。见图 3。

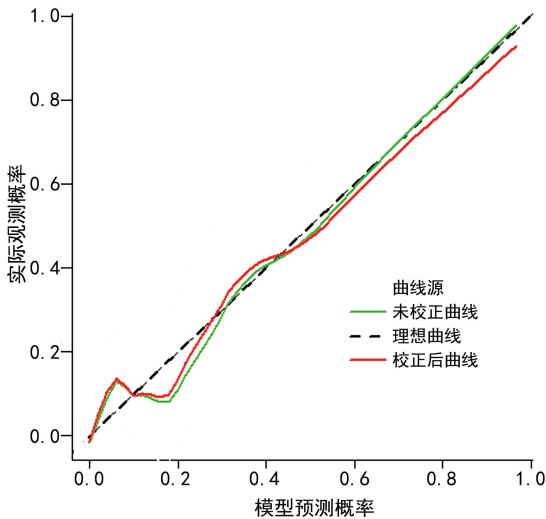


图 2 老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的列线图评估模型的校准曲线

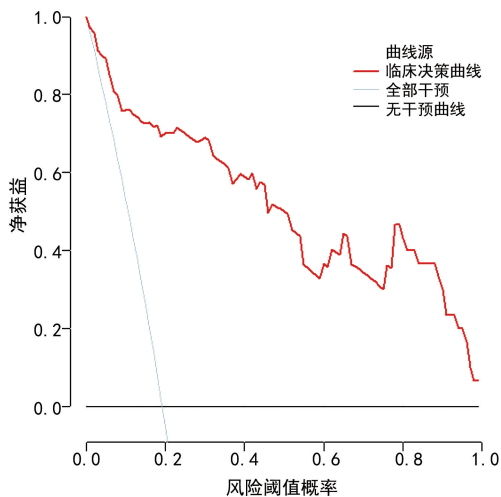


图 3 老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的列线图评估模型的决策曲线

3 讨 论

结直肠癌作为常见消化道恶性肿瘤, 患者常由于疼痛、消化道出血或肠梗阻等原因, 存在不同程度营养不良、贫血及炎症, 尽管腹腔镜手术创伤小、恢复

快, 但其也会造成生理应激, 加之老年患者生理储备能力下降、器官功能衰退, 使得术后谵妄成为老年外科手术患者最常见且严重的并发症^[11-13]。研究指出, 术后谵妄会导致老年外科手术患者住院时间延长、术后日常生活活动能力恢复慢及认知功能衰退和增加术后肺部感染等并发症风险^[7, 14-15]。因而, 及时识别其影响因素, 并基于影响因素构建评估模型, 对术后早期谵妄的有效防治提供参考。

此前有研究指出, 年龄 (OR = 7.605) 和手术时间 (OR = 8.587)、简易精神状态检查表评分 (OR = 6.501) 及术中出血量 (OR = 8.513) 等是腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的影响因素, 基于此构建的评估模型对术后谵妄评估价值较高^[16]。另一项研究表明, 术中血压变异性是老年腹腔镜结肠手术患者术后发生谵妄的独立影响因素, 通过避免术中血压波动, 可减少术后谵妄发生风险^[17]。研究显示, 腹腔镜胃肠肿瘤手术患者术前中性粒细胞与淋巴细胞比值和 C 反应蛋白是术后谵妄的评估指标, 术前中性粒细胞与淋巴细胞比值对术后谵妄早期预防和评估有积极作用^[18]。而本研究结果显示, 老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后谵妄发生率为 19.23%, 与既往报道接近^[18], 但比梁安施等^[19]报道的老年腹腔镜前列腺癌手术患者术后谵妄发生率 (16.59%) 略高, 提示不同手术类型与人群的谵妄风险可能存在差异。本研究结果显示, 与无谵妄组相比, 谵妄组年龄更大、术前营养评分、术前血红蛋白和清蛋白水平更低、淋巴细胞百分比更低、中性粒细胞百分比更高、白细胞计数更高及手术时间更长。本研究发现, 谵妄组患者具有年龄更高、手术时间更长的特点, 与蔡立松等^[17]研究结论高度一致, 进一步证实了二者作为术后谵妄核心影响因素的普适性。同时证实, 谵妄患者术前存在营养状况更差 (表现为营养评分、血红蛋白及清蛋白水平更低) 及系统性炎症反应更活跃 (表现为淋巴细胞百分比更低、中性粒细胞百分比与白细胞计数更高) 的特征。前期国内外学者研究也分别证实了手术期间营养状态和炎症反应对术后谵妄的影响^[20-22]。同时, 手术时间的延长也可间接反映了术中生理应激的持续时间, 此类患者术后谵妄风险也相对更高^[23]。

本研究多因素 Logistic 回归分析结果显示, 年龄、术前清蛋白、术前血红蛋白、手术时间为老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的影响因素。说明年龄越大患者术后谵妄风险越高, 分析原因为随着年龄增长, 患者血脑屏障结构及功能完整性受损, 使得外周循环中炎症细胞更易进入中枢神经系统, 攻击神经元及胶质细胞, 从而启动神经炎症反应并导致神经递质系统失调, 神经元储备减少和突触可塑性下降, 因此术后谵妄发生风险更高^[24-26]。清蛋白为体内重要抗氧化剂和自由基清除剂, 其水平下降意味着机体清除手术创伤所致大量氧自由基能力减弱, 致使神经元更易受氧化应激损伤; 同时低清蛋白血症易导致

血液中游离药物浓度明显增高,增加药物有关神经毒性风险,从而增加谵妄发生风险^[21,27]。血红蛋白核心功能是携氧,术前血红蛋白水平降低意味着大脑氧供水平较低,手术麻醉期间即使短暂血压波动或血液稀释,易导致脑组织临界缺氧,触发能量代谢危机和神经功能紊乱^[28-29]。手术时间是手术创伤大小及生理应激强度的综合反映指标,手术时间越长组织损伤越广泛,同时释放更多的促炎性细胞因子,并通过渗漏血脑屏障或神经通路持续冲击大脑,增加术后谵妄发生风险^[16,30-31]。本研究结果说明,需加强老年腹腔镜手术患者术前营养支持、贫血管理,并重视高龄、手术时间长高危群体术后谵妄的早期监测。

在模型构建与验证方面,本研究基于上述影响因素所建立的评估模型展现出较高的评估性能,模型不仅具有较高区分度,AUC 达 0.937,且 Hosmer-Lemeshow 检验示校准度良好($P=0.857$),说明模型预测概率与实际发生概率高度匹配;通过绘制列线图将模型可视化,极大地提升了其在临床实践中的便捷性与可用性,为个体化评估谵妄风险提供了实用工具,C-index 为 0.937(0.930,0.943),说明模型具有较好判别能力,可有效区分谵妄发生与非发生人群。而本次决策曲线分析为模型的临床转化价值提供了关键证据,结果显示当患者风险阈值概率介于 1%至 99%广阔区间内,应用该列线图评估模型进行临床决策均可带来显著的净获益,说明该模型在广泛的临床决策情境中均具备良好的应用价值。

综上所述,本研究通过系统分析,明确了年龄、术前清蛋白与血红蛋白水平及手术时间是老年腹腔镜结直肠癌根治术患者术后发生谵妄的影响因素,并基于此构建的列线图评估模型,经过严格验证展现出优异的区分度、校准度和临床实用性,为早期识别术后谵妄高危患者和针对性干预措施提供有力的量化工具。但本研究为单中心、回顾性分析,研究数据均源于同一医疗机构,可能存在选择偏倚和信息偏倚,今后还需展开前瞻性、多中心研究进一步佐证该模型在外部人群中的普适性。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献 赖蓉:论文的构思、数据汇总和撰写;周成艳:文章的整体质量控制与审查,监督管理;原红军、李楠:数据的收集、分析和整理;陈京、雷婷婷、田甜:论文的设计及可行性分析指导;张鹏、冯晓霞:数据的收集及统计学分析;熊艳:论文数据的结果分析及解释,绘制图表。

参考文献

[1] 乔曦,徐曼如,陈金鑫,等.从“肾虚-痰瘀互结-毒损脑络”角度探讨老年谵妄的中医病机[J].西南医科大学学报,2024,47(4):295-299.
[2] 陈健,冯悦,沈珀,等.多参数脑电监测对老年患者下腹部腹腔镜手术中脑电爆发抑制和术后谵妄的影响[J].临床

麻醉学杂志,2024,40(9):905-910.
[3] 梁淑娟,刘文超,韩珊珊,等.咪达唑仑对术前中重度焦虑老年患者结直肠癌根治术后谵妄的影响[J].临床麻醉学杂志,2024,40(1):46-50.
[4] 毛狄,韩永正,郭向阳.2013—2022 年我国术后谵妄研究热点及趋势的可视化分析[J].临床麻醉学杂志,2023,39(10):1064-1070.
[5] Swarbrick C J, Partridge J S L. Evidence-based strategies to reduce the incidence of postoperative delirium: a narrative review[J]. Anaesthesia, 2022, 77(S1): 92-101.
[6] Sadeghirad B, Dodsworth B T, Schmutz Gelsomino N, et al. Perioperative factors associated with postoperative delirium in patients undergoing noncardiac surgery: an individual patient data meta-analysis[J]. JAMA Netw Open, 2023, 6(10): e2337239.
[7] Xiao M Z, Liu C X, Zhou L G, et al. Postoperative delirium, neuroinflammation, and influencing factors of postoperative delirium: a review[J]. Medicine, 2023, 102(8): e32991.
[8] Kim S, Choi E, Jung Y, et al. Postoperative delirium screening tools for post-anaesthetic adult patients in non-intensive care units: a systematic review and meta-analysis[J]. J Clin Nurs, 2023, 32(9/10): 1691-1704.
[9] Pedrosa E, Silva M, Lobo A, et al. Is the ASA classification universal[J]. Turk J Anaesthesiol Reanim, 2021, 49(4): 298-303.
[10] 田林,杨成刚,刘鑫,等.老年患者胃肠道术后谵妄发病率调查与分析[J].中华普通外科杂志,2016,31(9):768-770.
[11] Tsai C Y, Liu K H, Lai C C, et al. Association of preoperative frailty and postoperative delirium in older cancer patients undergoing elective abdominal surgery: a prospective observational study in Taiwan[J]. Biomed J, 2023, 46(4): 100557.
[12] 唐莲莲,赵立坤,田英慧,等.高龄骨科手术患者发生术后谵妄的影响因素及风险预测模型构建[J].保健医学研究与实践,2024,21(9):44-49.
[13] Lin X, Wang P, Liu D W, et al. Intraoperative oxygen concentration and postoperative delirium after laparoscopic gastric and colorectal malignancies surgery: a randomized, double-blind, controlled trial[J]. Clin Interv Agi, 2021, 16: 1085-1093.
[14] Chen A, An E, Yan E, et al. Prevalence of preoperative depression and adverse outcomes in older patients undergoing elective surgery: a systematic review and Meta-analysis[J]. J Clin Anesth, 2024, 97: 111532.
[15] 李昆鹏,李国宏,吴郊锋,等.术后谵妄评估实施策略的研究进展[J].东南大学学报(医学版),2023,42(1):159-162.
[16] 唐秀芳,王宏刚,邢海林.腹腔镜结直肠癌根治术患者术后谵妄的预测模型[J].临床麻醉学杂志,2025,41(4):346-351.
[17] 蔡立松,余欣然,郭平选,等.术中血压变异性对老年腹腔镜结肠手术患者术后谵妄的影响[J].中国煤炭工业医学杂志,2023,26(1):61-66.
[18] 戴晨,葛亚丽,高巨,等.中性粒细胞与淋巴细胞比值对老年腹腔镜胃结肠癌手术患者术后谵妄的预测价值[J].实用临床医药杂志,2023,27(11):103-107.(下转第 2089 页)

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.15.011

补中益气汤联合信迪利单抗对晚期胃癌患者胃肠功能、免疫功能及血清 NRP-2、sLAG-3 水平的影响^{*}

姜丙梅¹, 王健强², 盖磊³

1. 山东省淄博市第四人民医院肿瘤血管介入科, 山东淄博 255000; 2. 康复大学青岛中心医院手术室, 山东青岛 266042; 3. 山东省滨州市博兴县中医医院内一科, 山东滨州 256500

摘要:目的 探讨补中益气汤联合信迪利单抗对晚期胃癌患者胃肠功能、免疫功能及血清神经纤毛蛋白-2(NRP-2)、可溶性淋巴细胞活化基因-3(sLAG-3)水平的影响。方法 选取 2022 年 8 月至 2024 年 12 月山东省淄博市第四人民医院收治的 120 例晚期胃癌患者作为研究对象, 采用随机数字表法将其分为观察组和对照组, 各 60 例。对照组采用信迪利单抗治疗, 观察组在对照组的基础上加用补中益气汤。比较 2 组临床疗效、不良反应发生情况及治疗前后胃肠功能(中医证候积分)、免疫功能(CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺T 细胞比例)、血清指标(NRP-2、sLAG-3)、生存质量[卡氏功能状态量表(KPS)评分]。结果 治疗后 2 组食后腹胀、恶心呕吐、大便异常、食少纳呆证候积分及 CD8⁺T 细胞比例均低于治疗前, 且观察组食后腹胀、恶心呕吐、大便异常、食少纳呆证候积分及 CD8⁺T 细胞比例均低于对照组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。治疗后 2 组 CD3⁺、CD4⁺T 细胞比例均高于治疗前, 且观察组 CD3⁺、CD4⁺T 细胞比例均高于对照组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。治疗后 2 组血清 NRP-2、sLAG-3 水平均低于治疗前, 且观察组血清 NRP-2、sLAG-3 水平均低于对照组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。治疗后 2 组 KPS 评分高于治疗前, 且观察组 KPS 评分高于对照组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。观察组总有效率高于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。2 组白细胞减少、胃肠反应、肝肾损伤、皮肤反应、血小板减少的发生情况比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。结论 补中益气汤联合信迪利单抗可有效改善晚期胃癌患者临床症状和免疫功能, 下调免疫抑制血清 NRP-2 和 sLAG-3 水平, 从而提高客观缓解率, 疗效优于单用信迪利单抗。

关键词: 胃癌; 补中益气汤; 信迪利单抗; 免疫功能

中图法分类号: R735.2; R446.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2026)15-2084-06

Effects of Buzhong Yiqi decoction combined with sintilimab on gastrointestinal function, immune function and serum NRP-2 and sLAG-3 levels in patients with advanced gastric cancer^{*}

Jiang Bingmei¹, Wang Jianqiang², Gai Lei³

1. Department of Tumor Vascular Intervention, the Fourth People's Hospital of Zibo, Zibo, Shandong 255000, China; 2. Operating Room, Qingdao Central Hospital of Rehabilitation University, Qingdao, Shandong 266042, China; 3. the First Department of Internal Medicine, Boxing County Hospital of Traditional Chinese Medicine, Binzhou, Shandong 256500, China

Abstract: Objective To investigate the effect of Buzhong Yiqi decoction combined with sintilimab on gastrointestinal function, immune function and serum neuropilin-2 (NRP-2) and soluble lymphocyte activation gene-3 (sLAG-3) levels in patients with advanced gastric cancer. **Methods** A total of 120 patients with advanced gastric cancer admitted to the Fourth People's Hospital of Zibo from August 2022 to December 2024 were selected as the research objects, and they were divided into the observation group and the control group by the random number table method, with 60 cases in each group. The control group was treated with sintilimab, and the observation group was treated with Buzhong Yiqi decoction on the basis of the control group. The clinical efficacy, incidence of adverse reactions, gastrointestinal function [traditional Chinese medicine (TCM) syndrome score], immune function (proportion of CD3⁺, CD4⁺, CD8⁺T cells), serum indexes (NRP-2, sLAG-3) and quality of life [Karnofsky Performance Status (KPS) score] before and after treatment were compared between the two groups. **Results** After treatment, the symptom scores of abdominal distension, nausea and

^{*} 基金项目: 山东省中医药科技项目(Q-2022044)。

作者简介: 姜丙梅, 女, 主治医师, 主要从事中医药防治肿瘤方向的研究。

引用格式: 姜丙梅, 王健强, 盖磊. 补中益气汤联合信迪利单抗对晚期胃癌患者胃肠功能、免疫功能及血清 NRP-2、sLAG-3 水平的影响

[J]. 检验医学与临床, 2026, 23(15): 2084-2089.