

• 论 著 •

# 基于倾向性评分匹配法比较术前贫血对胃癌术后近期疗效及远期预后的影响

吴丹缘, 颜优贞, 林鸿珍

(福建医科大学肿瘤临床医学院/福建省肿瘤医院胃肠肿瘤外科, 福建 福州 350014)

**[摘要]** **目的** 探讨基于倾向性评分匹配法比较术前贫血对胃癌术后近期疗效及远期预后的影响。**方法** 选取 2011 年 2 月至 2018 年 3 月该院收治的胃癌患者 1 274 例, 依据是否贫血分为贫血组(372 例)和非贫血组(902 例)。采用倾向性评分匹配法按 1:1 进行匹配, 成功匹配 328 对患者。比较 2 组患者术后恢复情况及预后。**结果** 1 274 例患者术前贫血发生率为 29.2%(372/1 274)。年龄、身体质量指数(BMI)、糖尿病、术前贫血、切除范围、手术时间是发生术后并发症的独立危险因素( $P < 0.05$ )。2 组患者匹配前年龄、BMI、糖尿病、肿瘤大小、手术方式、病理分期比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); 2 组患者匹配后一般资料比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。与非贫血组比较, 贫血组患者并发症发生率更高, 术后住院时间更长, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。贫血组患者 5 年生存率明显低于非贫血组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 术前贫血增加了术后并发症发生率, 延长了术后恢复, 且对远期预后造成不良影响。

**[关键词]** 胃癌; 术前贫血; 并发症; 倾向性评分匹配法

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2024.16.003

中图法分类号:R735.2;R556

文章编号:1009-5519(2024)16-2713-06

文献标识码:A

## Comparison of the effect of preoperative anemia on the short-term efficacy and long-term prognosis of gastric cancer surgery based on propensity score matching method

WU Danyuan, YAN Youzhen, LIN Hongzhen

(Department of Gastrointestinal Oncology Surgery, Clinical Oncology School of Fujian Medical University/Fujian Cancer Hospital, Fuzhou, Fujian 350014, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the comparison of the effect of preoperative anemia on short-term therapeutic outcomes and long-term prognosis after gastrectomy for gastric cancer based on propensity score matching method. **Methods** A total of 1 274 patients with gastric cancer treated at our hospital from February 2011 to March 2018 were selected. Based on the presence or absence of anemia, they were divided into the anemia group (372 cases) and the non-anemia group (902 cases). Propensity score matching was performed in a 1:1 ratio, successfully matching 328 pairs of patients. The postoperative recovery and prognosis were compared between the two groups. **Results** The incidence of preoperative anemia among the 1 274 patients was 29.2% (372/1 274). Age, body mass index (BMI), diabetes, preoperative anemia, extent of resection, and operative time were independent risk factors for postoperative complications ( $P < 0.05$ ). Before matching, significant differences were observed between the two groups in terms of age, BMI, diabetes, tumor size, surgical approach, and pathological stage ( $P < 0.05$ ). After matching, no significant differences were found in general characteristics between the two groups ( $P > 0.05$ ). Compared to the non-anemia group, the anemia group had higher rates of postoperative complications and longer hospital stays, both with statistical significance ( $P < 0.05$ ). The 5-year survival rate of the anemia group was significantly lower than that of the non-anemia group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Preoperative anemia increases the incidence of postoperative complications, prolongs postoperative recovery, and adversely affects prognosis.

**[Key words]** Gastric cancer; Preoperative anemia; Complication; Propensity score matching

全球范围内,胃癌是排第 5 位的常见恶性肿瘤,是导致癌症相关死亡的第四大原因,每年约 110 万新发病例和 76 万死亡病例<sup>[1-2]</sup>。由于胃癌患者食欲减

退、恶心、呕吐等引起铁、叶酸和维生素 B<sub>12</sub> 等重要营养素摄入不足、肿瘤的慢性消耗及出血等原因造成血红蛋白生成减少及流失增多,胃癌患者术前营养不良

发生率高<sup>[3]</sup>。血红蛋白对维持躯体氧气平衡和代谢废物的排除至关重要。先前研究表明,结直肠癌患者贫血引起术后并发症增多,住院时间延长;同时,患者对术后化疗反应降低,肿瘤进展加快,预后更差<sup>[4-5]</sup>。然而术前贫血在胃癌中的研究较少见,且样本量小。本研究探讨了术前贫血对胃癌术后近期疗效和远期预后的影响,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料

**1.1.1 研究对象** 选取 2011 年 2 月至 2018 年 3 月本院收治的胃癌患者 1 274 例作为研究对象。依据是否贫血分为贫血组(372 例)和非贫血组(902 例)。采用倾向性评分匹配法按 1:1 进行匹配,成功匹配 328 对患者。

**1.1.2 贫血诊断标准** 参照《中国肿瘤相关贫血诊治专家共识(2023 版)》<sup>[6]</sup>将贫血定义为成年男性血红蛋白低于 120 g/L;非妊娠成年女性低于 110 g/L;90~110 g/L 为 1 级贫血,60~<90 g/L 为 2 级贫血,30~<60 g/L 为 3 级贫血,<30 g/L 为 4 级贫血。

**1.1.3 纳入标准** (1)病理诊断为胃腺癌;(2)行根治性切除术;(3)临床病理资料完整,随访可靠。

**1.1.4 排除标准** (1)因肿瘤出血、梗阻等原因急诊手术;(2)合并其他部位恶性肿瘤;(3)3、4 级贫血;(4)患有再生障碍性贫血、地中海贫血、巨幼细胞贫血等血液疾病。

**1.2 方法** 主要观察指标为并发症发生情况,次要观察指标包括术后胃肠功能恢复(流质时间、半流质

时间)、术后住院时间、术后 30 d 非计划再住院,以及 3、5 年生存率等。

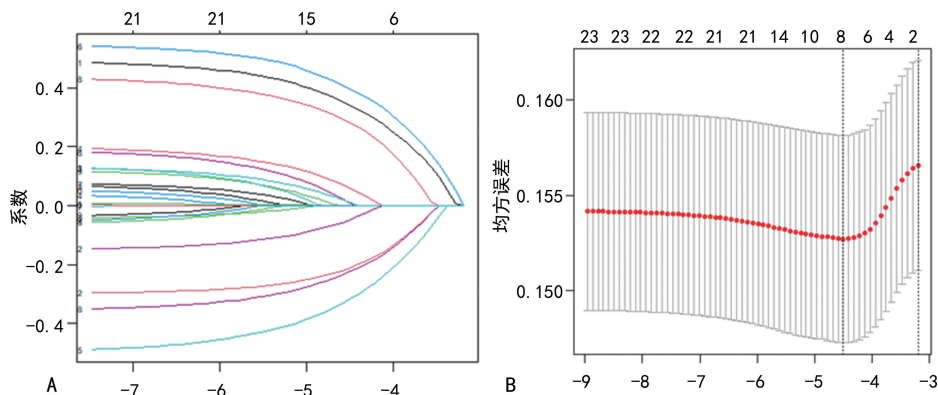
**1.3 统计学处理** 应用 SPSS24.0 统计软件进行数据分析,符合正态分布计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,不符合正态分布计量资料以  $M(P_{25}, P_{75})$  表示,计数资料以率或构成比表示,分别采用  $t$  检验、Mann-Whitney  $U$  秩和检验、 $\chi^2$  检验等。以并发症作为因变量,临床病理特征作为自变量进行 LASSO 回归分析,十折交叉验证获得并发症的最佳风险因子子集,进一步纳入二元 logistic 回归模型分析发生并发症的独立危险因素。采用倾向性评分匹配法按 1:1 最邻近匹配法进行匹配,卡钳值设为 0.01。采用 Kaplan-Meier 法、Log-rank 检验进行生存分析并绘制生存曲线。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 术前贫血发生情况** 1 274 例胃癌患者中出现术前贫血 372 例(29.2%),其中 1 级 268 例,2 级 104 例。

**2.2 危险因素分析** 年龄、身体质量指数(BMI)、糖尿病、术前贫血、切除范围、手术时间是发生术后并发症的独立危险因素( $P < 0.05$ )。见图 1、表 1。

**2.3 2 组患者匹配前后一般资料比较** 2 组患者匹配前年龄、BMI、糖尿病、肿瘤大小、手术方式、病理分期比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );2 组患者成功匹配 328 对后一般资料比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 2。



注:A 为预测因子回归系数图;B 为交叉验证图。

图 1 LASSO 回归筛选并发症的临床特征

表 1 危险因素分析

危险因素	偏回归系数	标准误	$\chi^2$	$P$	优势比	95%可信区间
年龄( $\geq 65$ 岁)	0.330	0.147	5.068	0.024	1.391	1.044~1.855
BMI( $\geq 24$ kg/m <sup>2</sup> )	0.479	0.152	10.001	0.002	1.615	1.200~2.174
糖尿病(是)	0.462	0.163	8.075	0.004	1.588	1.154~2.184
既往腹部手术史(是)	0.147	0.205	0.516	0.473	1.159	0.775~1.731
术前低蛋白血症(是)	0.212	0.148	2.037	0.154	1.236	0.924~1.654

续表 1 危险因素分析

危险因素	偏回归系数	标准误	$\chi^2$	P	优势比	95%可信区间
术前贫血(是)	0.503	0.153	10.765	0.001	1.653	1.224~2.232
切除范围(全胃切除)	0.556	0.153	13.114	<0.001	1.743	1.290~2.355
手术时间( $\geq 240$ min)	0.358	0.151	5.617	0.018	1.430	1.064~1.922

表 2 2 组患者匹配前后一般资料比较

项目	匹配前				匹配后			
	贫血组 (n=372)	非贫血组 (n=902)	$\chi^2/t/Z$	P	贫血组 (n=328)	非贫血组 (n=328)	$\chi^2/t/Z$	P
年龄[n(%)]			5.395	0.020			2.012	0.156
<65 岁	207(55.6)	565(63.6)			177(54.0)	195(59.5)		
$\geq 65$ 岁	165(44.4)	337(37.4)			151(46.0)	133(40.5)		
性别[n(%)]			0.923	0.337			0.697	0.404
男	245(65.9)	619(68.6)			217(66.2)	227(59.2)		
女	127(34.1)	283(31.4)			111(33.8)	101(30.8)		
文化程度[n(%)]			0.529	0.467			0.388	0.534
初中及以下	66(17.7)	145(16.1)			59(18.0)	53(16.2)		
高中及以上	306(82.3)	757(83.9)			269(82.0)	275(83.8)		
BMI[n(%)]			4.650	0.031			1.203	0.273
<24 kg/m <sup>2</sup>	180(48.4)	377(42.8)			158(48.2)	144(43.9)		
$\geq 24$ kg/m <sup>2</sup>	192(51.6)	525(58.2)			170(51.8)	184(56.1)		
吸烟[n(%)]			1.491	0.222			0.832	0.362
是	76(20.4)	158(17.5)			64(19.5)	55(16.8)		
否	296(79.6)	744(82.5)			264(80.5)	273(83.2)		
饮酒[n(%)]			0.910	0.340			0.788	0.375
是	93(25.0)	249(27.6)			81(24.7)	91(27.7)		
否	279(75.0)	653(72.4)			247(75.3)	237(72.3)		
糖尿病[n(%)]			4.465	0.035			1.126	0.289
是	104(28.0)	202(22.4)			93(28.4)	81(24.7)		
否	268(72.0)	700(77.6)			235(71.6)	247(75.3)		
高血压[n(%)]			0.205	0.651			0.276	0.600
是	104(28.0)	241(26.7)			93(28.4)	87(26.5)		
否	268(72.0)	661(73.3)			235(72.6)	241(73.5)		
高血脂[n(%)]			2.146	0.143			0.760	0.383
是	111(29.8)	233(25.8)			96(29.3)	86(25.2)		
否	261(70.2)	669(74.2)			232(70.7)	242(73.8)		
既往腹部手术史[n(%)]			2.292	0.130			1.365	0.243
有	44(11.8)	136(15.1)			37(11.3)	47(14.3)		
无	328(88.2)	766(84.9)			291(88.7)	281(85.7)		
美国麻醉医师协会分级[n(%)]			2.201	0.333			1.368	0.505
I 级	295(79.3)	704(78.0)			264(80.5)	259(79.0)		
II 级	58(15.6)	164(18.2)			47(14.3)	56(17.1)		
III 级	19(5.1)	34(3.8)			17(5.2)	13(4.0)		
新辅助化疗[n(%)]			1.029	0.310			1.612	0.204
是	69(18.5)	190(21.1)			59(18.0)	72(22.0)		
否	303(81.5)	712(78.9)			269(82.0)	256(78.0)		
术前低白蛋白血症[n(%)]			2.067	0.151			0.027	0.869
有	130(34.9)	354(39.2)			113(34.5)	111(33.8)		
无	242(65.1)	548(60.8)			215(65.5)	217(66.2)		

续表 2 2 组患者匹配前后一般资料比较

项目	匹配前				匹配后			
	贫血组 (n=372)	非贫血组 (n=902)	$\chi^2/t/Z$	P	贫血组 (n=328)	非贫血组 (n=328)	$\chi^2/t/Z$	P
切除范围[n(%)]			1.476	0.224			1.490	0.222
全胃切除	111(29.8)	239(26.5)			98(29.9)	84(28.7)		
远端胃大部切除	261(70.2)	663(73.5)			230(70.1)	244(71.3)		
肿瘤大小( $\bar{x}\pm s$ ,cm)	4.5±1.2	4.4±1.1	2.179	0.030	4.4±1.1	4.5±1.2	1.509	0.132
淋巴结清扫范围[n(%)]			0.808	0.369			0.052	0.819
<D2	50(13.4)	139(15.4)			43(13.1)	45(13.7)		
≥D2	322(86.6)	763(84.6)			285(86.9)	283(86.3)		
手术时间[n(%)]			0.451	0.502			0.756	0.385
<240 min	152(40.9)	387(42.9)			133(40.5)	144(43.9)		
≥240 min	220(59.1)	515(57.1)			195(59.5)	184(56.1)		
术中出血量[n(%)]			0.258	0.612			1.562	0.211
<300 mL	174(46.8)	436(48.3)			152(46.3)	168(51.2)		
≥300 mL	198(53.2)	466(51.7)			176(53.7)	160(48.8)		
手术方式[n(%)]			5.256	0.022			0.878	0.349
腹腔镜手术	185(49.7)	512(56.8)			161(49.1)	173(52.7)		
开放手术	187(52.3)	390(43.2)			167(50.9)	155(47.3)		
清扫淋巴结数[M(P <sub>25</sub> ,P <sub>75</sub> ),枚]	33(25,41)	32(24,40)	0.680	0.496	32(25,41)	32(23,40)	0.287	0.774
分化程度[n(%)]			2.758	0.097			0.228	0.633
高/中分化	77(20.7)	226(25.1)			67(20.4)	72(22.0)		
低/未分化	295(79.3)	676(74.9)			261(79.6)	256(78.0)		
病理分期[n(%)]			6.865	0.032			1.954	0.376
I 期	36(9.7)	111(12.3)			31(9.5)	38(11.6)		
II 期	108(29.0)	310(34.4)			98(29.9)	108(32.9)		
III 期	228(61.3)	481(53.3)			199(60.7)	182(55.5)		

2.4 2 组患者匹配后近期疗效及远期预后比较 与非贫血组比较,贫血组患者并发症发生率更高,术后住院时间更长,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。贫血组患者 3、5 年生存率(分别为 64.3%、39.2%)均明显低于非贫血组(分别为 83.1%、60.9%),差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见图 2。

表 3 2 组患者匹配后近期疗效及远期预后比较

项目	贫血组 (n=328)	非贫血组 (n=328)	$\chi^2/t$	P
发生并发症[n(%)]			11.809	0.001
是	72(22.0)	39(11.9)		
否	256(78.0)	289(88.1)		
流质时间( $\bar{x}\pm s$ ,d)	1.4±0.7	1.3±0.6	1.124	0.261
半流质时间( $\bar{x}\pm s$ ,d)	5.5±1.2	5.3±1.1	1.752	0.108
术后住院时间( $\bar{x}\pm s$ ,d)	9.0±1.5	8.6±0.8	3.683	<0.001
30 d 非计划再住院[n(%)]			0.755	0.385
是	20(6.1)	15(4.6)		
否	308(93.9)	313(95.4)		

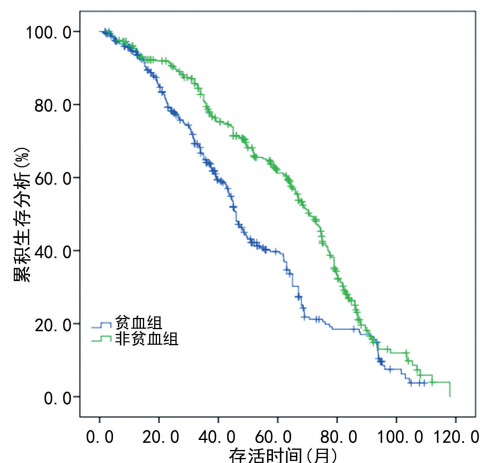


图 2 2 组患者生存率比较

### 3 讨论

本研究结果显示,胃癌术前贫血发生率为 29.2%,与先前研究结果相似<sup>[4]</sup>。LIU 等<sup>[7]</sup>回顾性分析了 2 163 例胃癌患者的临床资料发现,585 例(27.0%)患者术前出现贫血,其中 16.7%为轻度贫血。FOWLER 等<sup>[8]</sup>对 17 项研究共 13 154 胃癌患者进行的荟萃分析发现,术前贫血发生率高达 36.0%。

然而 KUNISHIGE 等<sup>[9]</sup>研究表明,胃癌贫血发生率仅为 8.0%,贫血与心血管疾病史、慢性肾衰竭、肿瘤浸润深度、淋巴结转移显著相关。考虑原因为贫血与肿瘤分期密切相关,日本对胃癌筛查的普及,高达 70% 患者发现时为早期,而我国为 30%<sup>[10]</sup>。

术后并发症是外科医生最棘手且无法避免的重大挑战。并发症使患者住院时间延长,经济负担增加,围手术期病死率上升,生活质量下降、医护人员工作量增多,同时,患者远期预后也较差<sup>[11-12]</sup>。因此,本研究将并发症作为主要临床观察指标,结果显示,贫血是发生并发症的独立危险因素。经倾向性评分匹配法匹配后,与非贫血组比较,贫血组患者并发症发生率更高,术后住院时间更长,5 年生存率更低。表明贫血降低了术后恢复,且对预后造成负面影响。然而不同类型肿瘤的贫血对患者短期疗效和远期预后的影响不同。YAN 等<sup>[13]</sup>将 1 894 例结直肠癌患者作为研究对象,结果显示,贫血与术后重大并发症并无关联。一项多中心回顾性研究收集了 5 029 例原发性肺癌患者,结果显示,术前贫血并未增加术后 90 d 内病死率,但显著降低了术后总生存率<sup>[14]</sup>。另一项研究纳入 24 912 例甲状腺癌患者,结果显示,贫血增加了发生术后并发症和死亡的风险<sup>[15]</sup>。宫颈癌患者贫血与肿瘤分期、浸润深度、淋巴结转移、卵巢侵犯、腹膜转移密切相关,贫血患者 5 年总生存率和无病生存率均明显低于非贫血患者<sup>[16]</sup>。

贫血对术后恢复的影响具体机制并未完全明确,可能原因:(1)贫血患者氧气携带能力降低,导致组织修复和愈合减慢;(2)贫血是营养不良的重要标志,营养不良引起免疫系统功能低下,增加了术后感染的风险;(3)机体为补偿贫血患者氧气运输不足,心脏泵血量增多以满足机体需求,从而增加了心脏负荷及心血管不良事件发生率;(4)贫血降低了患者体力和活动能力,影响了患者早期下床活动;(5)术前贫血可能与肿瘤分期、侵袭性和生物学行为有关,并且贫血患者可能对放化疗等综合治疗耐受性差,反应不佳<sup>[17-18]</sup>。

临床实践中,术前贫血往往没有获得充分关注,常只通过输血改善贫血或不进行任何干预直接进行手术,不但增加了围手术期的风险,还可能导致术后并发症及病死率增加。越来越多的证据表明,对术前贫血进行早期、及时、合理干预可改善术后结局。有学者呼吁,将术前贫血的及时干预纳入常规护理中<sup>[19]</sup>。美国已建立贫血管理诊所,对接受大手术患者且预计出血量大于 500 mL 的贫血患者提供标准化护理<sup>[20]</sup>。我国《患者血液管理:术前贫血诊疗专家共识》<sup>[21]</sup>明确表明,对贫血患者调整饮食习惯非常重要,需注重食物的多样性与合理配搭;对缺铁性贫血患者应鼓励多摄入富含铁的食品,并增加富含维生素 C 食

物,以帮助铁的更好吸收;酌情予以促红细胞生成素、铁剂、叶酸、维生素 B<sub>12</sub> 及输血。

总之,胃癌患者术前贫血发生率高,且对术后恢复及远期预后造成不良影响,早期、合理的干预能有效改善贫血患者的临床结局。

## 参考文献

- [1] THRIFT A P, WENKER T N, EL-SERAG H B. Global burden of gastric cancer: epidemiological trends, risk factors, screening and prevention[J]. *Nat Rev Clin Oncol*, 2023, 20(5): 338-349.
- [2] GBD 2017 Stomach Cancer Collaborators. The global, regional, and national burden of stomach cancer in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the global burden of disease study 2017[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2020, 5(1): 42-54.
- [3] GIERTH M, MAYR R, AZIZ A, et al. Preoperative anemia is associated with adverse outcome in patients with urothelial carcinoma of the bladder following radical cystectomy [J]. *J Cancer Res Clin Oncol*, 2015, 141(10): 1819-1826.
- [4] EL GHOUAYEL M, HAMIDI M, MAZIS C, et al. Surgical outcomes in patients with preoperative anemia undergoing colectomy for colon cancer[J]. *J Surg Res*, 2022, 273: 218-225.
- [5] BRUNS E R J, BORSTLAP W A, VAN DUIJVENDIJK P, et al. The association of preoperative anemia and the postoperative course and oncological outcome in patients undergoing rectal cancer surgery: a multicenter snapshot study [J]. *Dis Colon Rectum*, 2019, 62(7): 823-831.
- [6] 中国抗癌协会肿瘤临床化疗专业委员会, 中国抗癌协会肿瘤支持治疗专业委员会. 中国肿瘤相关贫血诊治专家共识(2023 版)[J]. *中华肿瘤杂志*, 2023, 45(12): 1032-1040.
- [7] LIU X, QIU H, HUANG Y, et al. Impact of preoperative anemia on outcomes in patients undergoing curative resection for gastric cancer: a single-institution retrospective analysis of 2163 Chinese patients[J]. *Cancer Med*, 2018, 7(2): 360-369.
- [8] FOWLER A J, AHMAD T, PHULL M K, et al. Meta-analysis of the association between preoperative anaemia and mortality after sur-



- gery[J]. *Br J Surg*, 2015, 102(11):1314-1324.
- [9] KUNISHIGE T, MIGITA K, MATSUMOTO S, et al. The prognostic significance of preoperative anemia in gastric cancer patients[J]. *In Vivo*, 2022, 36(5):2314-2322.
- [10] EOM S S, CHOI W, EOM B W, et al. A comprehensive and comparative review of global gastric cancer treatment guidelines[J]. *J Gastric Cancer*, 2022, 22(1):3-23.
- [11] TOKUNAGA M, KUROKAWA Y, MACHIDA R, et al. Impact of postoperative complications on survival outcomes in patients with gastric cancer: exploratory analysis of a randomized controlled JCOG1001 trial[J]. *Gastric Cancer*, 2021, 24(1):214-223.
- [12] YU F, HUANG C, CHENG G, et al. Prognostic significance of postoperative complication after curative resection for patients with gastric cancer[J]. *J Cancer Res Ther*, 2020, 16(7):1611-1616.
- [13] YAN T, LEI S, ZHOU B B, et al. Association between preoperative anemia and postoperative short-term outcomes in patients undergoing colorectal cancer surgery—a propensity score matched retrospective cohort study[J]. *BMC Anesthesiol*, 2023, 23(1):307-310.
- [14] TAYLOR M, ABAH U, HAYES T, et al. Preoperative anemia is associated with worse long-term survival after lung cancer resection: a multicenter cohort study of 5,029 patients[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2022, 36(5):1373-1379.
- [15] BURTON B N, OKWUEGBUNA O, JAFARI A, et al. Association of preoperative anemia with 30-Day morbidity and mortality among patients with thyroid cancer who undergo thyroidectomy[J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 145(2):124-131.
- [16] ABU-ZAID A, ALOMAR O, ABUZAID M, et al. Preoperative anemia predicts poor prognosis in patients with endometrial cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2021, 258:382-390.
- [17] ZHENG Z, PENG S, YANG J, et al. The relationship between preoperative anemia and length of hospital stay among patients undergoing radical surgery for esophageal carcinoma: a single-centre retrospective study [J]. *BMC Anesthesiol*, 2023, 23(1):322-325.
- [18] WENG M, GUO M, LI T, et al. Anemia tolerance versus blood transfusion on long-term outcomes after colorectal cancer surgery: a retrospective propensity-score-matched analysis [J]. *Front Oncol*, 2022, 12:940428.
- [19] HUSSEY P, ONODERA Y, REDDY S, et al. Need for preoperative anemia management clinics in Japan: initiatives at a university hospital in the USA[J]. *J Anesth*, 2021, 35(5):710-722.
- [20] LEAHY M F, HOFMANN A, TOWLER S, et al. Improved outcomes and reduced costs associated with a health-system-wide patient blood management program: a retrospective observational study in four major adult tertiary-care hospitals[J]. *Transfusion*, 2017, 57(6):1347-1358.
- [21] 北京医学会输血医学分会, 北京医师协会输血专业专家委员会. 患者血液管理: 术前贫血诊疗专家共识[J]. *中华医学杂志*, 2018, 98(30):2386-2392.
- (收稿日期:2024-01-22 修回日期:2024-03-17)
- (上接第 2712 页)
- and future perspectives[J]. *J Glob Antimicrob Resist*, 2021, 25:48-59.
- [21] DEMMER J K, PHILLIPS B P, UHRIG O L, et al. Structure of ATP synthase from ES-KAPE pathogen *Acinetobacter baumannii*[J]. *Sci Adv*, 2022, 8(7):eabl5966.
- [22] SIANGLUM W, SAELOH D, TONGTAWE P, et al. Early effects of rhodomycinone on membrane integrity in methicillin-resistant staphylococcus aureus [J]. *Microb Drug Resist*, 2018, 24(7):882-889.
- (收稿日期:2023-09-14 修回日期:2024-03-09)