

论著·临床研究

# 围术期输血指征评分指导围术期贫血患者 输注红细胞对成分输血量及凝血功能的影响<sup>▲</sup>

韦菁清<sup>1</sup> 梁树聪<sup>1</sup> 黄燕娟<sup>1</sup> 潘凤婷<sup>2</sup> 张春莹<sup>2</sup> 黄泽汉<sup>2</sup> 唐莹<sup>3</sup> 王亚峰<sup>3</sup> 黄爱兰<sup>3</sup>

(1 广西医科大学第三附属医院麻醉科,南宁市 530031,电子邮箱:986146865@qq.com; 2 右江民族医学院附属医院麻醉科,广西百色市 533000; 3 广西壮族自治区人民医院麻醉科,南宁市 530021)

**【摘要】 目的** 观察采用围术期输血指征评分(POTTS)指导围术期贫血患者输注红细胞对患者成分输血情况及凝血功能的影响。**方法** 将746例围术期贫血(血红蛋白60~100 g/L)患者随机分为试验组360例和对照组386例。采用POTTS评估试验组患者围术期是否需要输注异体红细胞,参照《临床输血技术规范》评估对照组患者围术期是否需要输注异体红细胞。观察两组患者术中失血量、术中回收式自体输血的患者比例及其输注总量、术中和术后输注异体红细胞的患者比例及其输注量、术中和术后输注凝血成分的患者比例及各类凝血成分输注量,手术前后和出院当日的血红蛋白水平、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、纤维蛋白原(FIB)、凝血酶时间(TT),以及切口愈合情况、住院时间。**结果** 试验组输注异体红细胞的患者比例及其输血量、输注凝血成分的患者比例及输注血浆的患者比例低于或少于对照组(均 $P < 0.05$ )。试验组PT、APTT较对照组延长,两组患者PT、APTT均有随时间延长而变化的趋势(均 $P < 0.05$ );两组患者FIB、TT差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。两组患者切口愈合情况、住院时间差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。**结论** 采用POTTS指导围术期贫血患者输注红细胞,能减少异体红细胞的使用,同时不影响患者的凝血功能及术后康复。

**【关键词】** 围术期输血指征评分;围术期;贫血;异体红细胞输注;凝血功能

**【中图分类号】** R 457.1;R 714.7 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 0253-4304(2022)09-0951-05

**DOI:**10.11675/j.issn.0253-4304.2022.09.07

## Effect of red blood cell transfusion guided by perioperative transfusion trigger score on blood component transfusion volume and coagulation function in patients with perioperative anemia

WEI Jing-qing<sup>1</sup>, LIANG Shu-cong<sup>1</sup>, HUANG Yan-juan<sup>1</sup>, PAN Feng-ting<sup>2</sup>, ZHANG Chun-ying<sup>2</sup>,  
HUANG Ze-han<sup>2</sup>, TANG Ying<sup>3</sup>, WANG Ya-feng<sup>3</sup>, HUANG Ai-lan<sup>3</sup>

(1 Department of Anesthesiology, the Third Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 530031, China;  
2 Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, China;  
3 Department of Anesthesiology, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China)

**【Abstract】 Objective** To observe the effect of red blood cell transfusion guided by perioperative transfusion trigger score(POTTS) on blood component transfusion and coagulation function in patients with perioperative anemia.  
**Methods** A total of 746 patients with perioperative anemia(hemoglobin 60 – 100 g/L) were randomized to experimental group( $n = 360$ ) or control group( $n = 386$ ). In the experimental group, patients' demands for perioperative allogeneic red blood cell transfusion were evaluated using POTTS, and in the control group, patients' demands for perioperative allogeneic red blood cell transfusion were evaluated referring to *Technical Specifications for Clinical Blood Transfusion*. Multiple indices of patients in the two groups were observed, including intraoperative blood loss, the proportion of patients receiving intraoperative autologous blood salvage and their total infusion volume, the proportions of patients undergoing intra- and postoperative allogeneic red blood cell transfusion and their infusion volumes, the proportion of

▲基金项目:广西科技计划(桂科 AB17292043)

作者简介:韦菁清(1994~),女,硕士,住院医师,研究方向:临床麻醉与血液保护。

通信作者:黄燕娟(1966~),女,本科,主任医师,研究方向:临床麻醉与血液保护,电子邮箱:huangyanjuan66@163.com。



patients who underwent intra- and postoperative coagulation components transfusion and the type and volume of coagulation components infused, hemoglobin levels, prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT), fibrinogen (FIB) and thrombin time (TT) preoperatively, postoperatively and on the day of discharge, as well as the condition of wound healing and the length of hospital stay. **Results** The experimental group exhibited declines in the proportion of patients transfused with allogeneic red blood cell and their transfusion volume, a lower proportion of patients who underwent coagulation components transfusion and a lower volume of plasma transfused as compared with the control group (all  $P < 0.05$ ). PT and APTT were prolonged in the experimental group than in the control group, and PT and APTT in both groups tended to change over time (all  $P < 0.05$ ); moreover, no statistically significant difference was found in FIB or TT between the two groups (all  $P > 0.05$ ). There were no statistically significant differences between the two groups in the condition of wound healing or the length of hospital stay (all  $P > 0.05$ ). **Conclusion** For perioperative patients with anemia, red blood cell transfusion guided by POTTS can diminish the usage of allogeneic red blood cell, and simultaneously, has no effects on patients' coagulation function and postoperative recovery.

**【Key words】** Perioperative transfusion trigger score, Perioperative period, Anemia, Allogeneic red blood cell transfusion, Coagulation function

围术期输血指征评分 (perioperative transfusion trigger score, POTTS) 以客观分值评估围术期贫血患者是否需要输注红细胞。采用 POTTS 方案指导患者围术期输血可避免不必要输血<sup>[1-2]</sup>。本文观察采用 POTTS 方案指导围术期贫血患者输注红细胞对患者成分输血情况和凝血功能的影响。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 选择 2017 年 12 月至 2021 年 1 月在广西医科大学第三附属医院、右江民族医学院附属医院和广西壮族自治区人民医院需要手术治疗的 746 例患者作为研究对象,其中男性 208 例、女性 538 例,年龄 (44.27 ± 10.90) 岁。纳入标准:(1) 年龄 14 ~ 65 岁,接受择期或者急诊手术;(2) 围术期血红蛋白为 60 ~ 100 g/L (包括术前、术中和术后,术中如进行自体输血,需输血完成后再测血红蛋白);(3) 常住地海拔低于 2 500 米。排除标准:(1) 美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 分级 V ~ VI 级;(2) 合并严重血液系统疾病或血液携氧能力缺陷患者;(3) 心脏手术、烧伤手术、实施高容性血液稀释患者;(4) 不配合本研究的患者;(5) 3 个月内有参与其他临床试验的患者。按中央动态随机系统将患者分为试验组 360 例和对照组 386 例。两组患者性别、年龄、体重、合并症、ASA 分级、心功能、择期/急诊手术患者比例、麻醉方式、手术类型等资料比较,差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ),见表 1。本研究获广西医科大学第三附属医院、右江民族医学院附属医院、广西壮族自治区人民医院医学伦理委员会批准,受试者签署知情同意书。

表 1 两组患者一般资料的比较

指标	试验组 (n=360)	对照组 (n=386)	$\chi^2/t$ 值	P 值
男性/女性(n)	95/265	113/273	0.771	0.380
年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	44.71 ± 11.09	43.85 ± 10.74	1.064	0.288
体重( $\bar{x} \pm s$ , kg)	56.32 ± 8.95	56.25 ± 9.27	0.112	0.911
有合并症[n(%)]	124(34.4)	120(31.1)	0.953	0.149
ASA 分级[n(%)]				
I ~ II 级	296(82.2)	306(79.3)	2.749	0.432
III ~ IV 级	64(17.8)	80(20.7)		
心功能正常[n(%)]	350(97.2)	375(97.2)	0.004	0.953
择期手术[n(%)]	313(86.9)	331(85.8)	0.149	0.699
麻醉方式[n(%)]				
全身麻醉	336(93.3)	359(93.0)		
椎管内麻醉	21(5.8)	23(6.0)	0.089	0.957
神经阻滞	3(0.8)	4(1.0)		
手术类型[n(%)]				
胃肠肝胆手术	65(18.1)	68(17.6)		
骨科手术	60(16.7)	82(21.2)		
普胸手术	7(1.9)	10(2.6)		
神经外科手术	5(1.4)	2(0.5)	10.109	0.182
泌尿外科手术	25(6.9)	13(3.4)		
妇科手术	178(49.4)	187(48.4)		
产科手术	11(3.1)	9(2.3)		
其他手术	9(2.5)	15(3.9)		

### 1.2 红细胞输注的评估方法

**1.2.1 试验组:** 采用 POTTS<sup>[1]</sup> 评估患者围术期是否需要输注红细胞及其输注量。每次输血前,需行 POTTS。POTTS 总分 = 基础 60 分 + 4 项加分项目得分,加分项目见表 2。如 POTTS 总分 > 100 分,则计为 100 分。行 POTTS 前,均需要评估患者血容量是否正常,并检测血红蛋白,如 POTTS 总分 < 血红蛋白水平,不需要输注红细胞;如 POTTS 总分 ≥ 血红蛋白水平,则需要输注红细胞。POTTS 总分值即作为输血后血红蛋白目标水平。临床上,成年人每输入 1 U 红细胞约提高血红蛋白水平 5 g/L,所以输红细胞量(U) = (血红蛋白目标水平 - 实测血红蛋白水平)/5。如果所得结果为小数,则取大于当前小数的最小红细胞的单位数。

表2 POTTS的加分项目

加分(分)	维持基本正常心输出量 所需的肾上腺素输注速度	维持脉搏血氧饱和度 $\geq 95\%$ 所需的吸入氧气浓度	中心体温	心绞痛
0	不需要输注肾上腺素	$\leq 35\%$	$< 38^\circ\text{C}$	无
10	$\leq 0.05 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$	36% ~ 50%	$38^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$	运动或体力劳动或激动时发生
20	$\geq 0.06 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$	$\geq 51\%$	$> 40^\circ\text{C}$	日常活动或休息安静时发生

1.2.2 对照组:参照《临床输血技术规范》<sup>[3]</sup>评估围术期是否需要输注红细胞及其输注量,当患者血红蛋白水平 $< 70 \text{ g/L}$ 考虑输血,血红蛋白水平 $> 100 \text{ g/L}$ 则无须输血,血红蛋白水平为 $70 \sim 100 \text{ g/L}$ 时,医师视患者病情并根据个人经验,判定是否输血和输注量。

1.3 观察指标 (1)观察两组患者术中失血量(术中失血量包括自体血回收量、负压吸引瓶中的血量、术中血凝块、棉垫吸血等的总和,根据经验估算血凝块和棉垫的血量),术中回收式自体输血的患者比例及其输注量,术中和术后输注异体红细胞的患者比例及其输注量,术中和术后输注凝血成分的患者比例,术中和术后血浆、血小板、冷沉淀的输注量,手术前后和出院当日血红蛋白水平。(2)观察两组患者术前、术后24 h、出院当日的凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)、纤维蛋白原(fibrinogen, FIB)、凝血酶时间(thrombin time, TT)。采用法国STAGO STA-R Evolution全自动凝血仪测定。(3)观察两组患者切口愈合情况及住院时间,其中切口愈合情况由手术医生评估。甲级指愈合优良,无不良反应。乙级指愈合欠佳,愈合处有炎性反应相关表现,

如红肿、硬结、血肿、积液等,但未化脓;丙级指切口化脓,需切开引流。

1.4 统计学分析 采用SPSS 22.0统计软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,两组间比较采用 $t$ 检验,重复测量资料的比较采用重复测量方差分析;不符合正态分布的计量资料以 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,组间比较采用Mann-Whitney检验。计数资料以例数(百分比)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验,等级资料比较采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患者失血和输血相关指标的比较 两组患者术中失血量,术中回收式自体输血的患者比例及输注量,输注冷沉淀、血小板的患者比例,血浆、冷沉淀、血小板输注量,以及术前、术后24 h、出院当日的血红蛋白水平比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ ),试验组输注异体红细胞的患者比例及其输血量、输注凝血成分患者比例及输注血浆的患者比例低于或少于对照组(均 $P < 0.05$ ),见表3。

表3 两组患者失血和输血相关指标比较

指标	试验组( $n=360$ )	对照组( $n=386$ )	$\chi^2/z$ 值	$P$ 值
术中失血量 $[M(P_{25}, P_{75}), \text{mL}]$	60(20, 200)	100(30, 300)	-1.666	0.096
自体输血 $[n(\%)]$	28(7.78)	38(9.84)	0.987	0.321
自体输血量 $[M(P_{25}, P_{75}), \text{mL}]$	0(0, 0)	0(0, 0)	-1.039	0.299
输注异体红细胞 $[n(\%)]$	131(36.39)	169(43.78)	4.235	0.040
异体红细胞输注量 $[M(P_{25}, P_{75}), \text{U}]$	0(0, 2)	0(0, 3)	-1.994	0.046
输注凝血成分的比例 $[n(\%)]$	60(16.67)	95(24.61)	4.143	0.008
血浆	55(15.28)	91(23.58)	8.147	0.004
冷沉淀	7(1.94)	16(4.15)	3.019	0.082
血小板	6(1.67)	10(2.59)	0.758	0.384
凝血成分输注量				
血浆 $[M(P_{25}, P_{75}), \text{mL}]$	600(400, 1 000)	450(400, 1 000)	-0.081	0.935
血小板 $[M(P_{25}, P_{75}), \text{人份}]$	1(1, 2)	2(1, 2)	-0.604	0.546
冷沉淀 $[M(P_{25}, P_{75}), \text{U}]$	30(10, 30)	10(15, 20)	-1.476	0.175
术前血红蛋白水平 $[M(P_{25}, P_{75}), \text{g/L}]$	87(77, 95)	85(76, 95)	-0.082	0.934
术后24 h血红蛋白水平 $[M(P_{25}, P_{75}), \text{g/L}]$	84(76, 92)	84(77, 92)	-0.399	0.690
出院当日血红蛋白水平 $[M(P_{25}, P_{75}), \text{g/L}]$	86(77, 92)	85(77, 95)	-0.755	0.450

2.2 两组患者凝血指标比较 两组患者的 PT、APTT 比较,差异均有统计学意义( $F_{\text{组间}} = 4.360, P_{\text{组间}} = 0.037$ ;  $F_{\text{组间}} = 4.155, P_{\text{组间}} = 0.042$ ), 试验组患者的 PT、APTT 长于对照组; 两组患者的 PT、APTT 均有随时间延长而变化的趋势( $F_{\text{时间}} = 35.439, P_{\text{时间}} < 0.001$ ;  $F_{\text{时间}} = 87.291, P_{\text{时间}} < 0.001$ ), 分组与时间均无交互效应( $F_{\text{交互}} = 1.020, P_{\text{交互}} = 0.313$ ;  $F_{\text{交互}} = 0.289, P_{\text{交互}} = 0.591$ )。两组患者的 FIB、TT 比较,差异均无统计学意义( $F_{\text{组间}} = 0.779, P_{\text{组间}} = 0.378$ ;  $F_{\text{组间}} = 0.128, P_{\text{组间}} = 0.721$ ), 两组患者的 FIB、TT 均无随时间变化的趋势( $F_{\text{时间}} = 0.779, P_{\text{时间}} = 0.378$ ;  $F_{\text{时间}} = 0.128, P_{\text{时间}} = 0.721$ ), 分组与时间均无交互效应( $F_{\text{交互}} = 0.189, P_{\text{交互}} = 0.664$ ;  $F_{\text{交互}} = 3.605, P_{\text{交互}} = 0.058$ )。见表 4。

表 4 两组患者手术前后凝血指标的比较( $\bar{x} \pm s$ )

指标	组别	n	术前	术后 24 h	出院当日
PT(s)	试验组	360	13.22 ± 2.09	13.96 ± 1.98	13.51 ± 1.71
	对照组	386	12.87 ± 2.03	12.74 ± 2.30	13.28 ± 1.78
APTT(s)	试验组	360	34.81 ± 7.15	37.10 ± 7.35	36.94 ± 7.44
	对照组	386	33.79 ± 6.91	36.44 ± 7.96	35.69 ± 7.29
FIB(g/L)	试验组	360	3.42 ± 1.56	3.37 ± 1.56	3.81 ± 1.41
	对照组	386	3.25 ± 1.40	3.43 ± 1.41	3.69 ± 1.32
TT(s)	试验组	360	16.82 ± 1.87	16.09 ± 2.30	15.97 ± 2.22
	对照组	386	16.65 ± 1.68	15.97 ± 2.23	16.13 ± 2.37

2.3 两组患者切口愈合和住院时间的比较 两组患者切口愈合等级差异无统计学意义( $z = -1.605, P = 0.108$ ), 见表 5。两组患者住院时间均为[15(10, 23)]d, 差异无统计学意义( $z = -0.549, P = 0.583$ )。

表 5 两组伤口愈合等级的比较[n(%)]

组别	n	甲级	乙级	丙级
试验组	360	347(96.4)	9(2.5)	4(1.1)
对照组	386	362(93.8)	22(5.7)	2(0.5)

### 3 讨论

输血是保障手术实施的重要治疗措施,但也存在发生输血相关并发症的风险。有研究显示,输血可增加老年骨科手术患者的术后感染率<sup>[4]</sup>,以及心脏手术患者的死亡率<sup>[5]</sup>;术中不当输血可增加肿瘤患者肿瘤复发率<sup>[6]</sup>,导致肿瘤患者的预后不良<sup>[7-8]</sup>;此外,输血还可影响糖尿病大鼠的伤口愈合等<sup>[9]</sup>。2015 年 ASA 围术期输血工作小组修订围术期输血管理方法,强调评估患者病情及输血风险的重要性<sup>[10]</sup>。

目前,血液资源稀缺。2015 年以来,我国每年的手术增长率一直维持在 10% 左右<sup>[11]</sup>。2018 年、2019 年、2020 年,我国每年采血量分别为 2 569.5 万单位、2 649.1 万单位、2 636.3 万单位,每年增长率

为 -0.5% ~ 6.2%<sup>[12-14]</sup>,远远低于手术增长率。因此,血制品的种类和数量都难以满足临床需求。鉴于异体输血的风险性和血液资源紧张的形势,合理输血成为医学界关注的问题,有学者探索个体化和精细化的血液保护措施<sup>[15]</sup>,在输血前必须评估患者的输血风险和获益情况<sup>[16]</sup>,以减少非必要异体血的输注,同时鼓励开展回收自体血输注,这不但可以节约血液,还可减轻心脏手术患者的氧化应激反应,改善患者的预后<sup>[17]</sup>。

输注红细胞的目的是补充红细胞数量,改善血液携氧能力,保障人体各器官组织的氧供。POTTS 可用于评估不同病情的患者,实现输血指征和输血目标的具体化和精细化<sup>[16]</sup>。尽管 POTTS 已纳入 2017 年版中国麻醉学指南与专家共识,但临床医师尤其是外科医师仍然心存疑虑,主要担心输血减少可能导致患者的手术切口愈合延迟,影响患者术后康复等,故 POTTS 的应用成为临床关注的热点<sup>[18-19]</sup>。有研究表明,应用 POTTS 评估患者围术期是否输血,可降低红细胞的输注率<sup>[18]</sup>,但应用 POTTS 评估患者围术期是否需要输注凝血成分,以及对患者的凝血功能有何影响,尚不可知。本文采用 POTTS 指导围术期贫血患者输注红细胞,并观察其对成分输血量及凝血功能的影响,结果显示,试验组输注异体红细胞的患者的比例及其输注量、输注凝血成分的患者比例及输注血浆的患者比例低于或少于对照组(均  $P < 0.05$ ),提示采用 POTTS 可减少患者输注异体红细胞和凝血成分。POTTS 只针对红细胞输注的评估,对照组输注红细胞和血浆均较多的原因考虑是临床医师输注红细胞时搭配输注血浆的习惯尚未完全纠正。本研究结果还显示,试验组 PT、APTT 较对照组延长,并且两组 PT、APTT 均有随时间延长而变化的趋势(均  $P < 0.05$ ),在术后 24 h 达最大值随后回落,可能是对照组输注血浆较多导致,但两组患者 FIB、TT 差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),因此我们认为采用 POTTS 评估是否输注红细胞对患者术后凝血功能的影响有限。围术期减少输血是否会影响贫血患者术后恢复是外科医师最大的顾虑。本研究结果显示,两组患者的手术切口愈合等级和住院时间差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),提示根据 POTTS 评估患者是否需要输注异体红细胞并不影响患者术后的病情康复。

综上所述,使用 POTTS 指导围术期贫血患者输注异体红细胞,能有效减少异体红细胞的输注,同时不影响患者的凝血功能及术后康复。

(下转第 977 页)

- [20] 蒙小菲,黄振光,杨玉芳,等. 广西地桃花水提物的急性毒性和体内抗炎作用的研究[J]. 广西医科大学学报, 2015,32(6):901-904.
- [21] 黄春,杨玉芳,覃巧,等. 广西地桃花水提物对小鼠非感染性炎症模型抗炎作用的研究[J]. 药学与临床研究, 2018,26(1):18-21.
- [22] 安惠霞,古力娜·达吾提,李治建,等. 地锦草有效部位抗真菌作用及其机制研究[J]. 中国药理学通报, 2010, 26(9):1162-1165.
- [23] 梁生林,李庆耀,钟卫华,等. 地锦草提取物对小鼠镇痛作用的实验研究[J]. 中成药, 2011,33(5):880-882.
- [24] 代良敏,熊永爱,范奎,等. 地榆化学成分与药理作用研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2016, 22(20): 189-195.
- [25] 张斌,鲁兰,王英英,等. 地榆水提液对临床耐药菌 MRSA 的抗菌活性及机理研究[J]. 中药药理与临床, 2020,36(4):120-124.

(收稿日期:2022-01-07 修回日期:2022-03-12)

(上接第954页)

## 参 考 文 献

- [1] Liu DX, Liu J, Zhang F, et al. Randomized controlled study on safety and feasibility of transfusion trigger score of emergency operations [J]. Chin Med J (Engl), 2015, 128(13): 1801-1808.
- [2] 中华医学会麻醉学分会. 2017版中国麻醉学指南与专家共识[M]. 北京:人民卫生出版社, 2017:37-45.
- [3] 中华人民共和国卫生部. 临床输血技术规范[J]. 临床输血与检验, 2000, 2(3):1-11.
- [4] Shokooi A, Stanworth S, Mistry D, et al. The risks of red cell transfusion for hip fracture surgery in the elderly[J]. Vox Sang, 2012, 103(3):223-230.
- [5] Ming Y, Liu J, Zhang F, et al. Transfusion of red blood cells, fresh frozen plasma, or platelets is associated with mortality and infection after cardiac surgery in a dose-dependent manner[J]. Anesth Analg, 2020, 130(2):488-497.
- [6] Seehofer D, Öllinger R, Denecke T, et al. Blood transfusions and tumor biopsy may increase HCC recurrence rates after liver transplantation[J]. J Transplant, 2017, 2017:9731095.
- [7] Kim SY, Choi M, Hwang HK, et al. Intraoperative transfusion is independently associated with a worse prognosis in resected pancreatic cancer-a retrospective cohort analysis[J]. J Clin Med, 2020, 9(3):689.
- [8] Xu D, Fang X, Li Y, et al. Perioperative blood transfusion is one of the factors that affect the prognosis of gastric cancer[J]. J BUON, 2018, 23(3):672-677.
- [9] 朱荣誉, 向俊, 姚娜娜, 等. 异体输血诱发巨噬细胞分化失调对糖尿病大鼠创面愈合的影响[J]. 广西医学, 2019, 41(21):2731-2737.
- [10] American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Management. Practice guidelines for perioperative blood management: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Management [J]. Anesthesiology, 2015, 122(2):241-275.
- [11] 黄宇光, 邓小明. 麻醉学进展[M]. 北京:中华医学电子音像出版社, 2019:40.
- [12] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 2018年我国卫生健康事业发展统计公报[EB/OL]. (2019-05-22) [2021-07-30]. [http://www.gov.cn/guoqing/2020-04/29/content\\_5507528.htm](http://www.gov.cn/guoqing/2020-04/29/content_5507528.htm).
- [13] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 2019年我国卫生健康事业发展统计公报[EB/OL]. (2020-06-06) [2021-07-30]. [http://www.gov.cn/guoqing/2021-04/09/content\\_5598657.htm](http://www.gov.cn/guoqing/2021-04/09/content_5598657.htm).
- [14] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 2020年我国卫生健康事业发展统计公报[EB/OL]. (2021-07-13) [2021-07-30]. <http://www.nhc.gov.cn/guihuaxxs/s10743/202107/af8a9e98453c4d9593e07895ae0493c8.shtml>.
- [15] Vaglio S, Prisco D, Biancofiore G, et al. Recommendations for the implementation of a Patient Blood Management programme. Application to elective major orthopaedic surgery in adults[J]. Blood Transfus, 2016, 14(1):23-65.
- [16] 廖刃, 刘进. 围手术期血液管理:由限制性输血走向个体化输血[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(7):481-482.
- [17] 陈军, 甘耐炎, 吕凯. 自体血回输对心脏瓣膜置换术患者凝血功能及氧化应激反应的影响[J]. 广西医学, 2020, 42(19):2497-2500.
- [18] 金夏, 廖刃, 刘进. 应用围术期输血指征评分的非心脏择期手术患者围术期输注红细胞的安全性[J]. 中国输血杂志, 2018, 31(3):251-254.
- [19] 林夏妃, 刘德行, 许凌懿, 等. 急诊输血指征评分对产科急诊手术输血的影响[J]. 中国输血杂志, 2020, 33(4):339-342.

(收稿日期:2022-01-08 修回日期:2022-03-10)