

A 型主动脉夹层患者围术期大量输血的术前危险因素分析*

陈元利¹,傅洪^{1△},周润芳¹,朱厚伟¹,张星¹,孔令文²,廖群³

(重庆大学附属中心医院/重庆市急救医疗中心:1.麻醉科;2.心胸外科;3.输血科,重庆 400014)

[摘要] **目的** 分析 A 型主动脉夹层患者围术期大量输血的术前危险因素。**方法** 回顾性分析该院 2021 年 1 月至 2022 年 7 月收治的 61 例 A 型主动脉夹层成人手术患者临床资料(基本资料、基础病史、术前用药情况)、术前相关实验室检查(血常规、凝血 5 项、肝功能、肾功能、快速血栓弹力图)和术中、术后 24 h 内血液制品种类及用量等指标。根据术中或术后 24 h 红细胞输注量将患者分为大量输血组和非大量输血组,对两组患者的临床资料和术前相关实验室检查进行单因素分析,最后对经过单因素分析有统计学意义的变量做多因素 logistic 回归分析。**结果** 单因素分析发现两组患者之间的年龄、血红蛋白(Hb)、是否使用抗凝药物、凝血酶原时间(PT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、MA 值的差异有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 logistic 回归分析结果显示两组间 Hb、MA 值的差异有统计学意义($P < 0.05$),且 Hb 和 MA 值越低,A 型主动脉夹层围术期大量输血的概率越高。**结论** Hb 和 MA 值降低是 A 型主动脉夹层围术期大量输血的术前危险因素。

[关键词] A 型主动脉夹层;大量输血;危险因素;快速血栓弹力图**[中图分类号]** R654.3**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2023)24-3775-04

Preoperative risk factors of perioperative massive blood transfusion in patients with type A aortic dissection*

CHEN Yuanli¹,FU Hong^{1△},ZHOU Runfang¹,ZHU Houwei¹,
ZHANG Xing¹,KONG Lingwen²,LIAO Qun³

(1. Department of Anesthesiology; 2. Department of Thoracic Surgery; 3. Department of Blood Transfusion, Affiliated Central Hospital of Chongqing University/Chongqing Emergency Medical Center, Chongqing 400014, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the preoperative risk factors of perioperative massive blood transfusion in patients with type A aortic dissection. **Methods** The clinical data (basic data, basic medical history, preoperative medication), preoperative laboratory tests [blood routine, five items of bloodcoagulation, liver and kidney function, rapid thromboelastography (r-TEG)] and the dosage of blood products within 24 hours after operation of 61 adult patients with type A aortic dissection admitted to Chongqing Emergency Medical Center from January 2021 to July 2022 were collected. The patients were divided into two groups according to the intraoperative or postoperative 24-hour red blood cell transfusion volume. The clinical data and preoperative laboratory tests of the two groups were analyzed by univariate analysis, and finally multivariate logistic regression analysis was carried out for the variables that were significant after univariate analysis. **Results** Univariate analysis showed that there were significant differences in age, hemoglobin (Hb), anticoagulant use, prothrombin time (PT), aspartate aminotransferase (AST) and MA between the two groups ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that there were significant differences in Hb and MA between the two groups ($P < 0.05$), and the lower the Hb and MA values, the higher the probability of perioperative massive blood transfusion in type A aortic dissection. **Conclusion** The decrease of Hb and MA values are preoperative risk factor of perioperative massive blood transfusion for type A aortic dissection.

[Key words] type A aortic dissection; massive blood transfusion; risk factors; rapid thromboelastography

A 型主动脉夹层是一种严重威胁患者生命的急症,常常需要开胸行人工血管置换,因该手术操作复

杂、耗时较长、出血较多等,需要输注大量不同种类的血液制品。但目前尚缺乏能及时有效针对其出、凝血

* 基金项目:重庆市卫生健康委项目(2022WSJK071);重庆市中青年医学高端人才工作室(ZQNYXGDRGZS2019006)。 作者简介:陈元利(1981-),主治医师,硕士,主要从事体外循环心脏大血管手术麻醉及创伤凝血相关研究。 △ 通信作者,E-mail:13018396185@163.com。

管理和指导精准输血的方法。本文通过对 61 例 A 型主动脉夹层患者的临床资料和术前相关实验室检查进行分析,筛选 A 型主动脉夹层患者围术期大量输血的术前危险因素,以此指导临床麻醉前识别大量输血的高危患者,为制订麻醉输血策略和积极干预提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集 2021 年 1 月至 2022 年 7 月该院收治的 61 例 A 型主动脉夹层手术的患者。纳入标准:(1)年龄超过 18 岁;(2)诊断为 A 型主动脉夹层行外科开放性手术患者;排除标准:(1)术中、术后不能统计血液制品使用情况的患者;(2)资料收集不完全的患者。本研究已由本院伦理会批准通过。

1.2 方法

收集患者术前的基本特征(性别、年龄、身高、体重)、美国麻醉医师协会(ASA)分级、术前病史(高血压、冠心病、糖尿病、肾功能不全、肝功能不全、慢性阻塞性肺疾病、支气管哮喘、马方综合征、中风)、术前用药史(降压药、升压药、抗凝药等)和术前实验室检查(血常规、凝血 5 项、电解质、肝功能、肾功能、心肌酶谱、快速血栓弹力图)。

对所有数据进行整理分析,根据术中、术后红细胞输注量对研究对象进行分组,以术中红细胞输注量 ≥ 4 U(200 mL 红细胞为 1 U)或术后 24 h 红细胞输注量 ≥ 5 U 为标准^[1],分为大量输血组(MBT 组)和非大量输血组(FMBT 组)。

1.3 统计学处理

采用 SPSS20.0 软件进行数据统计,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验;不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,采用秩和检验。计数资料以例数或百分比表示,采用 χ^2 检验。首先用单因素分析对各观察项目(自变量)进行统计分析,然后对有统计学意义的变量及相关因素进行多因素 logistic 回归分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

61 例诊断为 A 型主动脉夹层行手术治疗的,排除不能统计血液制品使用情况和资料收集不完全的患者 2 例,剩余 59 例。将 59 例患者分为 MBT 组($n=29$)和 FMBT 组($n=30$)。59 例患者中男 49 例,女 10 例;年龄(55.28 ± 11.38)岁,BMI(25.42 ± 3.84) kg/m^2 ,ASA 分级 IV 级 15 例,V 级 44 例;升主动脉、全弓置换支架象鼻植入术 49 例;Bental、全弓置换支架象鼻植入术 10 例。

2.2 单因素分析

2.2.1 连续性变量

两组患者的年龄、血红蛋白(Hb)、MA 值、凝血酶原时间(PT)和天门冬氨酸氨基转移酶(AST)差异有

统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表 1 两组患者连续性变量的比较

项目	FMBT 组($n=30$)	MBT 组($n=29$)	P
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	51.40 \pm 10.52	59.12 \pm 12.25	0.011
BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m^2)	25.95 \pm 4.08	24.87 \pm 3.60	0.285
Hb($\bar{x} \pm s$, g/L)	139.03 \pm 15.53	125.93 \pm 19.84	0.006
ACT($\bar{x} \pm s$, s)	122.83 \pm 7.69	123.67 \pm 8.44	0.692
K($\bar{x} \pm s$, min)	2.20 \pm 0.50	2.41 \pm 0.81	0.240
MA($\bar{x} \pm s$, mm)	59.02 \pm 8.83	52.64 \pm 10.51	0.014
WBC($\times 10^9/\text{L}$) ^a	12.9(10.8, 14.8)	13.2(10.1, 15.5)	0.928
PLT($\times 10^9/\text{L}$) ^a	172.0(143.0, 194.0)	158.0(121.0, 190.0)	0.205
PT(s) ^a	13.6(13.2, 14.9)	14.6(13.9, 17.7)	0.005
APTT(s) ^a	34.8(32.8, 39.4)	37.0(33.5, 44.8)	0.152
TT(s) ^a	17.6(16.3, 18.8)	18.7(17.4, 21.6)	0.075
FIB(g/L) ^a	2.6(2.1, 3.1)	2.1(1.5, 2.7)	0.077
D-D($\mu\text{g}/\text{mL}$) ^a	15.6(5.3, 30.0)	17.8(9.52, 30.0)	0.439
Na ⁺ (mmol/L) ^a	139.2(137.5, 140.4)	139.2(136.7, 142.2)	0.693
K ⁺ (mmol/L) ^a	3.7(3.5, 4.1)	3.8(3.4, 4.3)	0.773
ALT(U/L) ^a	26.5(21.0, 47.5)	25.0(18.0, 36.0)	0.339
AST(U/L) ^a	22.5(17.0, 32.0)	32.0(23.0, 60.0)	0.021
BUN(mmol/L) ^a	6.8(5.4, 8.9)	7.2(5.8, 8.3)	0.934
Cr($\mu\text{mol}/\text{L}$) ^a	94.0(65.2, 107.9)	98.2(86.5, 126.8)	0.208
LDH(U/L) ^a	262.5(237.0, 314.0)	278.5(252.0, 363.0)	0.200
CK(U/L) ^a	135.0(89.5, 205.0)	119.0(79.0, 274.0)	0.595
CK-MB(ng/mL) ^a	4.6(1.92, 13.0)	4.5(2.5, 14.0)	0.462
α ($^\circ$) ^a	63.0(59.7, 65.3)	57.8(45.1, 64.1)	0.069
EPL($\%$) ^a	0.0(-0.1, 0.0)	0.0(-0.1, 0.0)	0.955

ACT:激活全血凝固时间;K:纤维蛋白原功能;MA:血小板聚集功能;WBC:白细胞计数;PLT:血小板计数;APTT:活化部分凝血活酶时间;TT:凝血酶时间;FIB:纤维蛋白原;D-D:D 二聚体;Na⁺:钠;K⁺:钾;ALT:丙氨酸氨基转移酶;BUN:尿素;Cr:肌酐;LDH:乳酸脱氢酶;CK:肌酸激酶;CK-MB:肌酸激酶同工酶; α :纤维蛋白原功能;EPL:纤维蛋白溶解功能;^a: $M(Q_1, Q_3)$ 。

2.2.2 分类变量

对于分类变量采取 χ^2 检验,结果显示两组患者的术前是否使用抗凝药物差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 2 两组患者分类变量的比较(n)

项目	FMBT 组($n=30$)	MBT 组($n=29$)	χ^2	P
性别				
男	24	25		
女	6	4	0.404	0.525
基础疾病				
无	8	8		
有	22	21	0.006	0.937
使用抗凝药				
否	29	22		

续表 2 两组患者分类变量的比较

项目	FMBT 组 (n=30)	MBT 组 (n=29)	χ^2	P
定	1	7	5.445	0.020
ASA 分级				
IV	9	6		
V	21	23	0.674	0.412

2.3 多因素分析结果

对经过单因素分析有统计学意义的自变量做多因素 logistic 回归分析,其结果显示 Hb、MA 值差异有统计学意义($P < 0.05$)。Hb、MA 值低是术前危险因素,Hb 和 MA 值越低,术后需要大量输血的概率越高,见表 3。

表 3 两组患者多因素 logistic 回归分析结果

项目	β	标准误	Wald	P	OR	95%CI
Hb(g/L)	-0.046	0.022	4.422	0.035	0.955	0.916~0.997
MA(mm)	-0.083	0.037	5.114	0.024	0.92	0.856~0.989
PT(s)	0.007	0.156	0.002	0.963	1.007	0.742~1.367
AST(U/L)	0.001	0.006	0.053	0.817	1.001	0.990~1.012
年龄(岁)	0.036	0.031	1.361	0.243	1.037	0.976~1.101
抗凝药物使用史	2.021	1.357	2.217	0.136	7.542	0.528~107.771
常量	8.286	5.449	2.312	0.128	3 966.268	

3 讨论

A 型主动脉夹层手术治疗是提高患者生存率的关键^[2]。术后出血是最常见和最严重的并发症之一,其中大出血的比例高达 39%,是术后死亡的独立危险因素,占住院死亡患者数的 20%^[3-4]。A 型主动脉夹层患者围术期输血与不良结局相关^[5-6],且术中及术后输血的比例高,用血量大,容易诱发急性呼吸窘迫综合征,术后需持续进行肾替代治疗,严重影响患者的预后^[7-8]。

A 型主动脉夹层患者围术期出血、输血与凝血障碍息息相关,相互影响。血液管理指南强烈建议心脏手术进行血栓弹力图监测^[9]。通过血栓弹力图监测发现,A 型主动脉夹层患者即使已输注各类血液制品,围术期凝血障碍仍存在,且影响术中、术后的出血和血液制品的使用^[10]。

快速血栓弹力图作为一种动态、全面、快速地评估凝血功能的检测手段,已在临床上得到广泛应用^[11-12]。快速血栓弹力图中的 MA 值主要反映血小板的数量和功能。本研究发现 MA 值低是 A 型主动脉夹层围术期大量输血的术前危险因素,基于以下原因:(1)在凝血模型的最新学说中,血小板在凝血过程中起到最重要的作用,是凝血过程的基础;(2)A 型主动脉夹层发病时血管壁完整性受到破坏,血小板在夹层聚集以起到止血的目的,大量血栓在假腔中迅速形成,血小板会被大量消耗^[13];(3)主动脉夹层开放性手术中体外循环管道对血小板的吸附,肝素对血小板的影响等都是不可忽略的因素^[14]。以上因素引起血小板数量和功能的改变,致使凝血功能障碍,从而导致出血量增加,也就增加了大量输血的概率。相比血小板的数量,血小板的功能更有临床意义,因此可以解释血小板计数不是 A 型主动脉夹层围术期大量输

血的术前危险因素。有研究表明 MA 值可预测冠状动脉搭桥术后出血和输血^[15],另有文献^[16-18]指出双重抗血小板治疗可能导致术后出血较多,增加大量输血的概率。冠状动脉搭桥手术与主动脉夹层手术有许多相通之处,双重抗血小板治疗主要影响血小板功能,与本研究发现一致。

本研究还发现 PT、AST、抗凝药物不是 A 型主动脉夹层围术期大量输血的术前危险因素,PT、AST、抗凝药物主要反映凝血因子的数量。在 A 型主动脉夹层围术期,凝血因子的减少不是影响凝血功能的主要因素,可通过输注血浆来补充。术中血浆容易获取,且输注比例高,凝血因子水平低引起的凝血功能障碍可以得到及时纠正,因此并不会增加大量输血的概率。

在评估术前病史和术前相关实验室检查结果中,Hb 水平降低是其术前危险因素。A 型主动脉夹层多个出血评估量表将 Hb 作为评估患者出血的重要指标^[19]。围术期输血的指征是 Hb<70 g/L,术前心肺功能不全、严重低血压或代谢率增高的患者应保持相对较高的 Hb 水平(80~100 g/L),所以围术期红细胞的输注主要是根据 Hb 为基准,术前 Hb 水平低,在围术期输注红细胞的概率就更高。术前 Hb 水平低预测心脏手术后红细胞输注的需求^[20],贫血的优化可降低心脏手术灾难性出血的风险^[21]。另文献^[22-24]中提到 Hb 水平低是普通心脏手术围术期大量输血的相关危险因素。结合本研究结果,笔者认为 Hb 水平低是 A 型主动脉夹层患者围术期大量输血的术前危险因素。

综上所述,低 Hb 和 MA 值是 A 型主动脉夹层患者围术期大量输血的术前危险因素。在临床实践中,应该对术前贫血和 MA 值低的患者进行识别,术前停

用抗血小板药物,给予铁剂、维生素 B₁₂、促红细胞生成素、激素和两种球蛋白等治疗;及时进行手术减少血液的丢失、血小板的消耗;术中尽量减少血液的稀释、红细胞的丢失和血小板功能的破坏,从而减少血液制品的输注和相关并发症的发生,改善患者的预后。

参考文献

- [1] LIN C Y, FU Y R, HUANG S, et al. Rapid thrombelastography predicts perioperative massive blood transfusion in patients undergoing coronary artery bypass grafting: a retrospective study[J]. *Medicine*, 2020, 99: 37.
- [2] GUDBIARTSSON T, AHLSSON A, GEIRDDON A, et al. Acute type A aortic dissection—a review[J]. *Scand Cardiovasc*, 2020, 54(1): 1-13.
- [3] ARNINDER S J, THORALF M Sundt 3rd. How should we manage type A aortic dissection? [J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2019, 67(1): 137-145.
- [4] HEMLI J M, DUCCA E L, CHAPLIN W F, et al. Transfusion in root replacement for aortic dissection: the STS adult cardiac surgery database analysis[J]. *Ann Thorac Surg*, 2022, 114(6): 2149-2156.
- [5] SULTAN I, BIANCO V, ARANDA-Michel E, et al. The use of blood and blood products in aortic surgery is associated with adverse outcomes[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2023, 165(2): 544-551.
- [6] LI J, STADLBAUER A, HELLER A. Impact of fluid balance and blood transfusion during extracorporeal circulation on outcome for acute type A aortic dissection surgery[J]. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2022, 63(6): 734-741.
- [7] SU I L, VICTOR C, CHOU A H, et al. Risk factor analysis of postoperative acute respiratory distress syndrome after type A aortic dissection repair surgery[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(29): e16303.
- [8] CHEN F T, CHOU A H, WU V C, et al. Effect of massive blood transfusion on late outcomes after surgical repair of acute type A aortic dissection [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(45): e17816.
- [9] FABBRO M, PATER P A, HENDERSON R A, et al. Coagulation and transfusion updates from 2021 [J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2022, 36(9): 3447-3458.
- [10] GOKAY D, SERKAN M, ECE Ç, et al. Emergency cardiac surgery for acute type A aortic dissection on apixaban [J]. *Anatol J Cardiol*, 2022, 26(10): 788-790.
- [11] JULIA R C, EMEST E M, MICHAEL P C, et al. Rapid thrombelastography compared to kaolin and native: rapid and efficient [J]. *Surgery*, 2018, 164(3): 489-493.
- [12] MOU Y, LI M, HOU S Z, et al. Assessment of preoperative hypercoagulability in patients with pancreatic ductal adenocarcinoma (PDAC) using rapid thromboelastography [J]. *J Thromb Thrombolysis*, 2019, 48(4): 648-652.
- [13] LIU Y Y, LU H, LI J C, et al. Consumption coagulopathy in acute aortic dissection: principles of management [J]. *J Cardiothorac Surg*, 2017, 12(1): 50.
- [14] ZHOU C Z, FENG D J, FANG Y. Research on clinical characteristics and prognostic analysis of heparin-induced thrombocytopenia after surgery for acute type a aortic dissection [J]. *J Cardiothorac Surg*, 2021, 16(1): 96.
- [15] TIAN L J, GAO X R, YANG J, et al. Association of Adenosine diphosphate-induced platelet maximum amplitude with postoperative bleeding and blood transfusions in patients undergoing coronary artery bypass grafting [J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2021, 35(2): 421-428.
- [16] XIAO F C, MA W G, GE Y P. Does preoperative dual antiplatelet therapy affect bleeding and mortality after total arch repair for acute type A dissection? [J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2022, 34(1): 120-127.
- [17] ZINDOVIC I, SJOGREN J, BJURSTEN H, et al. Predictors and impact of massive bleeding in acute type A aortic dissection [J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2017, 24(4): 498-505.
- [18] SCHLACHTENBERGER G, DEPPE A C, GERFER S, et al. Major bleeding after surgical revascularization with dual antiplatelet therapy [J]. *Thorac Cardiovasc Surg*, 2020, 68(8): 714-722.
- [19] GUNERTEM E, URCUN S, PALA A, et al. Predictiveness of different preoperative risk assessments for postoperative bleeding after coronary artery bypass grafting surgery [J]. *Perfusion*, 2021, 36(3): 277-284. (下转第 3784 页)

- (8):1074-1077.
- [10] 李晶,张继军,张建. 布氏杆菌性脊柱炎与脊椎结核的 MRI 表现及鉴别诊断[J]. 新疆医学, 2017,47(2):135-139.
- [11] 张宁,曾献军,何来昌,等. MRI 在成人化脓性脊柱炎与结核性脊柱炎的鉴别诊断价值[J]. 临床放射学杂志,2020,39(2):368-372.
- [12] 陆通,何花,张琴,等. 脊柱结核磁共振成像增强扫描的意义[J]. 磁共振成像,2017,8(6):436-440.
- [13] 李明,裴广祥,董勤亮,等. CT、MRI 联合检查在布氏杆菌脊柱炎与脊柱结核鉴别诊断中的应用[J]. 现代医用影像学,2019,28(11):2387-2389.
- [14] LIU X,ZHENG M,SUN J,et al. A diagnostic model for differentiating tuberculous spondylitis from pyogenic spondylitis on computed tomography images[J]. Eur Radiol, 2021, 31(10):7626-7636.
- [15] JAIN R,SAWHNEY S,BERRY M. Computed tomography of vertebral tuberculosis: patterns of bone destruction[J]. Clin Radiol, 1993, 47(3):196-199.
- [16] 徐滢莹,袁慧书. 脊柱结核骨质破坏类型的 CT 表现分析[J]. 放射学实践,2015,30(5):591-595.
- [17] 石广灿. 不同影像学方法在诊断脊柱结核中的应用[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2018,16(6):131-133.
- [18] 王立强,靳颖,刘树芳,等. 早期和非典型型脊柱结核中 MRI 的诊断分析[J]. 河北医科大学学报, 2020,41(9):1047-1049.
- [19] 谢智恩,黎惠如,宋敏,等. CT 与磁共振成像诊断脊柱结核患者的临床价值研究[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2021,19(9):167-169.
- [20] SAIDANE O,SELLAMI M,CHEIKHROUH-OU S,et al. Clinical features and prognosis factors of spinal tuberculosis in northern tunisia;a case series of 60 patients[J]. Bull Soc Pathol Exot,2019,112(2):71-78.
- [21] 孙文国,王迎春,常莉娜,等. 脊柱结核影像学特点临床分析[J]. 临床误诊误治,2017,30(9):70-72.
- [22] 刘俊,尹锐,罗政,等. 脊柱结核术后复发的相关因素研究[J]. 实用骨科杂志,2015,21(6):567-570.
- [23] 冯亚非,卫磊,赵晓蕾,等. 脊柱结核术后复发的治疗方案及临床疗效[J]. 脊柱外科杂志,2018,16(4):227-230.
- [24] 何洪淳,唐强. 脊柱结核病灶 MSCT、MRI 影像学表现及对内镜手术指导价值分析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2022,20(3):159-161.

(收稿日期:2023-03-18 修回日期:2023-09-29)

(编辑:袁皓伟)

(上接第 3778 页)

- [20] MUFTI H,ALSHARM F,BAHAWI M,et al. The association between preoperative anemia, blood transfusion need,and postoperative complications in adult cardiac surgery,a single center contemporary experience[J]. J Cardiothorac Surg,2023,18(1):10.
- [21] KARKOUTI K,HO L T S. Preventing and managing catastrophic bleeding during extracorporeal circulation[J]. Hematol Am Soc Hematol Educ Program,2018(1):522-529.
- [22] HANSSON E C,GEIRSSON A,HJORTDAL V,et al. Preoperative dual antiplatelet therapy increases bleeding and transfusions but not mortality in acute aortic dissection type A re-pair[J]. Eur J Cardiothorac Surg,2019,56(1):182-188.
- [23] HUANG D,CHEN C,MING Y,et al. Risk of massive blood product requirement in cardiac surgery: a large retrospective study from 2 heart centers[J]. Medicine (Baltimore),2019,98(5):e14219.
- [24] KARKOUTI K,OFARRELL R,YAU T M,et al. Prediction of massive blood transfusion in cardiac surgery[J]. Can J Anaesth,2006,53(8):781-794.

(收稿日期:2023-05-18 修回日期:2023-10-03)

(编辑:石芸)