

## 血栓弹力图指导输血在老年骨科大手术患者中的应用

张杰<sup>1</sup>, 方晓蕾<sup>1</sup>, 王俊<sup>1</sup>, 刘红娟<sup>2</sup>安康市中心医院输血科<sup>1</sup>、手术室<sup>2</sup>, 陕西 安康 725000

**【摘要】** 目的 探讨血栓弹力图(TEG)指导输血在老年骨科大手术患者中的应用价值。方法 选取安康市中心医院2017年10月至2018年10月期间实施骨科大手术的老年患者(年龄 $\geq 60$ 岁)106例,按随机数表法分为观察组和对照组各53例。观察组患者采用TEG检测指导术中输血,对照组采取常规凝血检测指导术中输血,比较两组患者不同时间点的凝血状态、输注物的使用情况及临床结局。结果 观察组患者的新鲜冷冻血浆、冷沉淀纤维蛋白的使用率及使用量分别为39.62%、(286.27 $\pm$ 34.59) mL, 45.28%、(16.37 $\pm$ 4.16) U,均明显低于对照组的81.13%、(41.36 $\pm$ 50.17) mL, 77.36%、(29.37 $\pm$ 7.82) U,血小板的使用率为43.40%,明显低于对照组的64.15%,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),但血小板的使用量与对照组比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );输血24 h后观察组和对照组血小板计数(PLT)、纤维蛋白原(FIB)分别为(125.49 $\pm$ 56.37) $\times 10^9/L$ 、(2.91 $\pm$ 0.87) U和(124.28 $\pm$ 54.39) $\times 10^9/L$ 、(2.64 $\pm$ 0.93) U,均高于其输血前的(109.35 $\pm$ 52.54) $\times 10^9/L$ 、(1.38 $\pm$ 0.41) U和(111.65 $\pm$ 58.17) $\times 10^9/L$ 、(1.36 $\pm$ 0.45) U,凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)分别为(11.62 $\pm$ 2.67) s、(33.49 $\pm$ 6.28) s、(19.11 $\pm$ 3.43) s和(13.72 $\pm$ 3.12) s、(34.71 $\pm$ 6.55) s、(21.78 $\pm$ 3.95) s,均低于其输血前的(17.35 $\pm$ 3.24) s、(40.98 $\pm$ 9.21) s、(25.67 $\pm$ 5.19) s和(17.61 $\pm$ 3.58) s、(41.35 $\pm$ 9.71) s、(25.19 $\pm$ 5.32) s,且观察组PT、TT低于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );与输血前比较,输血24 h后观察组患者凝血块形成时间(K值)、凝血反应时间(R值)降低,血块形成速率( $\alpha$ 角)、最大血凝块强度(MA值)升高,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );观察组患者的术后出血量、再出血发生率分别为(107.09 $\pm$ 24.98) mL、7.55%,低于对照组的(129.13 $\pm$ 30.52) mL、24.53%,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );两组患者的住院时间和病死率比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论 应用TEG检测能够优化老年骨科大手术患者的输血方案,更为合理的使用血制品,还能保证临床输血效果,降低术后出血量及再出血发生率。

**【关键词】** 血栓弹力图;老年;骨科大手术;输血;术后出血;凝血指标

**【中图分类号】** R687.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2019)21-2775-04

**Application of thromboelastography-guided blood transfusion in elderly patients undergoing major orthopedic surgery.** ZHANG Jie<sup>1</sup>, FANG Xiao-lei<sup>1</sup>, WANG Jun<sup>1</sup>, LIU Hong-juan<sup>2</sup>. Department of Blood Transfusion<sup>1</sup>, Surgery Room<sup>2</sup>, Ankang Central Hospital, Ankang 725000, Shaanxi, CHINA

**【Abstract】 Objective** To explore the application value of thromboelastography (TEG)-guided blood transfusion in elderly patients undergoing major orthopedic surgery. **Methods** A total of 106 elderly patients (older than 60 years old) undergoing major orthopedic surgery, who admitted to Ankang Central Hospital from October 2017 to October 2018, were enrolled and divided into the observation group and control group by random number table method, with 53 cases in each group. The observation group was given TEG-guided blood transfusion, while the control group was given routine blood coagulation to guide blood transfusion. The blood coagulation status, usage condition of infusion content and clinical outcome were compared between the two groups at different time points. **Results** The usage rate and usage amount of fresh frozen plasma and cryoprecipitate fibrin in the observation group were lower than those in the control group: 39.62% vs 81.13%; (286.27 $\pm$ 34.59) mL vs (41.36 $\pm$ 50.17) mL; 45.28% vs 77.36%; (16.37 $\pm$ 4.16) U vs (29.37 $\pm$ 7.82) U; all  $P < 0.05$ , while usage rate of platelets was significantly lower than that in the control group (43.40% vs 64.15%,  $P < 0.05$ ). There was no significant difference in the usage amount of platelets between the two groups ( $P > 0.05$ ). At 24 h after blood transfusion, platelet count (PLT) and fibrinogen (FIB) in the observation group and control group were (125.49 $\pm$ 56.37)  $10^9/L$ , (2.91 $\pm$ 0.87) U and (124.28 $\pm$ 54.39)  $10^9/L$ , (2.64 $\pm$ 0.93) U, respectively, which were significantly higher than corresponding (109.35 $\pm$ 52.54)  $10^9/L$ , (1.38 $\pm$ 0.41) U and (111.65 $\pm$ 58.17)  $10^9/L$ , (1.36 $\pm$ 0.45) U before blood transfusion (all  $P < 0.05$ ); the prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT) and thrombin time (TT) were (11.62 $\pm$ 2.67) s, (33.49 $\pm$ 6.28) s, (19.11 $\pm$ 3.43) s and (13.72 $\pm$ 3.12) s, (34.71 $\pm$ 6.55) s, (21.78 $\pm$ 3.95) s, respectively, which were significantly lower than corresponding (17.35 $\pm$ 3.24) s, (40.98 $\pm$ 9.21) s, (25.67 $\pm$ 5.19) s and (17.61 $\pm$ 3.58) s, (41.35 $\pm$ 9.71) s, (25.19 $\pm$ 5.32) s before blood transfusion (all  $P < 0.05$ ); PT and TT in the observation group were significantly lower than those in the control group (all  $P < 0.05$ ). Compared with those before blood transfusion, formation time of blood clots (K value) and reaction time of blood coagulation (R value) were decreased in the observation group at 24 h after blood transfusion, while formation rate of blood clots ( $\alpha$  angle) and maximum blood clot strength (MA value) were increased significantly ( $P < 0.05$ ). The postoperative bleeding volume and incidence of rebleeding in

the observation group were (107.09±24.98) mL and 7.55%, which were significantly lower than corresponding (129.13±30.52) mL and 24.53% in the control group (all  $P<0.05$ ). There was no significant difference in hospitalization time or mortality rate between the two groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion** The application of TEG can optimize blood transfusion scheme for elderly patients undergoing major orthopedic surgery, and use blood products more reasonably. It can also ensure clinical blood transfusion effect, reduce postoperative bleeding volume and incidence of rebleeding.

**【Key words】** Thrombelastography (TEG); Elderly; Major orthopedic surgery; Blood transfusion; Postoperative bleeding; Coagulation index

老年患者进行骨科大手术时往往出血量较大,需要进行输血以保证心、脑等重要器官的血流灌注,而机体的衰老使得老年患者各器官及血流动力系统的生理功能减退,一旦大量出血更容易出现凝血功能紊乱,因此精准判断输血时机、损失成分及机体的凝血状态有利于减少输血不良反应<sup>[1-2]</sup>。临床常用的常规凝血检测不能实时动态的判断患者的凝血状况,再加上指标检测的时间较长,因此不利于指导临床输血<sup>[3]</sup>。血栓弹力图(TEG)是一种体外模拟人体凝血全过程的检测方式,检测时间短,能通过数字和图形实时动态的反映凝血因子水平、纤维蛋白和血小板聚合功能<sup>[4]</sup>。目前TEG用于指导老年骨科大手术输血的研究鲜少报道。本研究分析了TEG在指导老年骨科大手术输血中的应用效果,以期为更好的指导老年骨科大手术患者输血提供临床依据。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取安康市中心医院2017年10月至2018年10月期间收治的行骨科大手术的老年患者(年龄≥60岁)106例,按随机数表法分为观察组和对照组各53例。纳入标准:(1)符合卫生部《临床输血技术规范》<sup>[5]</sup>附件三“手术及创伤输血指南”中的输血指征;(2)半年内未服用过抗凝药物;(3)年龄≥60岁。排除标准:(1)合并血液系统疾病;(2)无法耐受骨科大手术患者;(3)合并严重肝肾功能不全;(4)合并凝血功能异常。观察组中,男性33例,女性20例;年龄62~78岁,平均(69.35±7.69)岁;腰椎管狭窄13例,颈椎病7例,双膝关节置换10例,骨折21例,腰椎间盘突出2例。对照组中,男性35例,女性18例;年龄60~79岁,平均(68.61±8.02)岁;腰椎管狭窄11例,颈椎病10例,双膝关节置换11例,骨折20例,腰椎间盘突出1例。两组患者的年龄、性别及疾病种类比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。本研究经医院伦理委员会批准,所有患者知情并签署知情同意书。

**1.2 观察指标与检查方法** 利用CA-7000自动血凝仪(日本SYSMEX)和XN-3000血细胞分析仪(日本SYSMEX)检测两组患者输血前及输血后24h的凝血四项[凝血酶时间(prothrombin time, PT)、活化部分凝血酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)、凝血酶时间(thrombin time, TT)、纤维蛋白原(fibrinogen, FIB)]及血常规检查;利用TEG5000型血栓弹力图分析仪(美国Haemoscope公司)检测观察组患者输血

前及输血后24h的凝血块形成时间(K值)、凝血反应时间(R值)、血块形成速率( $\alpha$ 角)、最大血凝块强度(MA值)、凝血综合指数(CI);记录两组患者的术后出血情况、住院时间及病死率。

**1.3 输注血液标准及剂量** 参照临床输血技术规范,对照组患者APTT、TT超过正常范围最大值1.5倍时输注新鲜冷冻血浆, FIB<0.8时输注冷沉淀纤维蛋白,血小板(PLT)< $50\times 10^9/L$ 输注血小板;观察组患者R值>8 min时输注新鲜冷冻血浆, $\alpha$ 角>72°时输注冷沉淀纤维蛋白, MA值<50 mm时输注血小板。新鲜冷冻血浆:400 mL/d;冷沉淀纤维蛋白:6 U/d;血小板:1个治疗量(10 U)/d。

**1.4 统计学方法** 应用SPSS20.0软件对所得数据进行统计分析,计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较采用 $t$ 检验,计数资料比较采用 $\chi^2$ 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者输注物的使用率及使用量比较** 观察组患者的新鲜冷冻血浆、冷沉淀纤维蛋白的使用率及使用量均低于对照组,血小板的使用率高于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );但两组患者的血小板的使用量比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表1和表2。

表1 两组患者输注物的使用率比较[例(%)]

组别	例数	新鲜冷冻血浆	冷沉淀纤维蛋白	血小板
观察组	53	21 (39.62)	24 (45.28)	34 (64.15)
对照组	53	43 (81.13)	41 (77.36)	23 (43.40)
$\chi^2$ 值		19.086	11.495	4.592
$P$ 值		<0.05	<0.05	<0.05

表2 两组患者输注物的使用量比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	新鲜冷冻血浆(mL)	冷沉淀纤维蛋白(U)	血小板(人份)
观察组	53	286.27±34.59	16.37±4.16	3.37±1.18
对照组	53	441.36±50.17	29.37±7.82	3.08±1.06
$t$ 值		16.689	9.624	1.199
$P$ 值		<0.05	<0.05	<0.05

**2.2 两组患者输血前后的凝血四项及血小板计数比较** 与输血前比较,两组患者输血24h后的FIB、PLT升高,PT、APTT、TT降低,且观察组PT、TT低于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );但观察组患者的APTT、FIB、PLT与对照组比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表3。

表 3 两组患者输血前后的凝血四项及血小板计数比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	PT (s)		APTT (s)		TT (s)		FIB (g/L)		PLT ( $10^9/L$ )	
		输血前	输血后 24 h	输血前	输血后 24 h	输血前	输血后 24 h	输血前	输血后 24 h	输血前	输血后 24 h
观察组	53	17.35±3.24	11.62±2.67 <sup>a</sup>	40.98±9.21	33.49±6.28 <sup>a</sup>	25.67±5.19	19.11±3.43 <sup>a</sup>	1.38±0.41	2.91±0.87 <sup>a</sup>	109.35±52.54	125.49±56.37 <sup>a</sup>
对照组	53	17.61±3.58	13.72±3.12 <sup>a</sup>	41.35±9.71	34.71±6.55 <sup>a</sup>	25.19±5.32	21.78±3.95 <sup>a</sup>	1.36±0.45	2.64±0.93 <sup>a</sup>	111.65±58.17	124.28±54.39 <sup>a</sup>
<i>t</i> 值		0.353	3.353	0.181	0.882	0.424	3.347	0.215	1.390	0.192	0.101
<i>P</i> 值		0.725	0.001	0.857	0.381	0.673	0.001	0.830	0.168	0.848	0.920

注:与本组输血前比较,<sup>a</sup>*P*<0.05。

2.3 观察组患者输血前后的 TEG 指标比较 与输血前比较,输血 24 h 后观察组患者的凝血块形成时间(K 值)、凝血反应时间(R 值)降低,血块形成速率( $\alpha$ 角)、最大血凝块强度(MA 值)升高,差异均有统计学意义(*P*<0.05),见表 4。

表 4 观察组患者输血前后 TEG 指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

时间	例数	R 值(min)	K 值(min)	MA 值(mm)	$\alpha$ 角( $^{\circ}$ )
输血前	53	14.79±6.18	13.27±5.63	24.33±8.36	16.13±10.58
输血后	53	8.31±1.94	3.61±1.79	48.27±11.34	49.65±13.17
<i>t</i> 值		6.560	10.722	11.143	13.011
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

2.4 两组患者的临床结局比较 观察组患者的术后出血量及再出血发生率均低于对照组,差异有统计学意义(*P*<0.05),但住院时间和病死率与对照组比较差异无统计学意义(*P*>0.05),见表 5。

表 5 两组患者的临床结局比较[例(%),  $\bar{x}\pm s$ ]

组别	例数	术后出血量 (mL, $\bar{x}\pm s$ )	术后再次出血 [例(%)]	住院时间 (d, $\bar{x}\pm s$ )	病死率 [例(%)]
观察组	53	107.09±24.98	4 (7.55)	15.34±4.18	1 (1.89)
对照组	53	129.13±30.52	13 (24.53)	15.79±4.37	2 (3.77)
<i>t</i> / $\chi^2$ 值		3.665	5.675	0.488	0.343
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	0.627	0.558

### 3 讨论

应激反应、血液流失以及输入血液中抗凝剂等因素会导致外科手术过程中出现凝血功能紊乱,进而引发多种疾病,因此制定合理的输血方案对避免凝血功能紊乱的发生意义重大<sup>[6-8]</sup>。随着我国的医疗事业的不断发展,血制品的需求量日益增多,而血制品资源不足的问题日趋明显,因此在保证输血效果的前提下尽可能减少血制品的使用是临床医生要考虑的问题<sup>[9]</sup>。TEG 作为一种血小板功能检测的常用方式,其检测方式近似于体内检测,能够更加精准的反映体内的凝血及血小板功能状态,同时由于其检测速度快,基本上能够反映凝血状态的实时动态变化情况,因此在临床指导输血品上具有明显优势<sup>[10]</sup>。

本研究结果显示,TEG 检测指导输血降低了新鲜冷冻血浆、冷沉淀纤维蛋白的使用率和使用量,虽然血小板的使用率较常规凝血监测高,但使用量上两组并没有差异,这表明 TEG 指导输血的方式能够更合理的使用血制品,同时由于 TEG 还能够体现血小板功能

情况,因此 TEG 检测指导的输血方案中血小板的使用率更高,但两种指导方式的血小板使用量没有差异,这可能与血小板供应紧张、没办法给予足量的输注有关<sup>[11]</sup>。常规凝血检测指导输血是根据血小板数量来判断是否需要输注血小板的,但无法判断血小板的功能情况,因此这种判定方式容易引发血栓<sup>[12]</sup>。陈红霞<sup>[13]</sup>研究表明,利用 TEG 检测制定失血超过 1 000 mL 需要输血患者的输血方案,能够降低去白细胞悬浮、新鲜冰冻血浆、冷沉淀凝血因子和血小板的使用量,有利于促进血液制剂的合理利用,与本研究结果相符。本研究对比了两组患者输血前后的凝血 4 项及血常规,发现利用 TEG 检测指导输血后 PT 和 TT 要优于常规凝血检测,这表明 TEG 指导输血的临床效果与常规凝血检测指导输血的效果相当,并且效果可能更好。同时对观察组患者输血前后的 TEG 相关指标检查,发现输血后 R 值、K 值低于输血前,而 MA 值、 $\alpha$ 角高于输血前,表明 TEG 除了反映凝血及血小板功能外,还可以反映纤维蛋白溶解情况。侯涛等<sup>[14]</sup>研究表明,利用 TEG 检测指导输血,既能减少血制品的使用量,又不影响输血的临床效果,与本研究结果一致。

本研究结果显示,观察组患者的术后出血量和术后出血的发生率均低于对照组,而住院时间及病死率比较无差异,表明 TEG 指导输血能够降低术后出血的风险,可能是因为利用 TEG 制定出的输血方案更为合理,确保患者的凝血功能处于良好的状态,因此术后出血事件的发生率低。本研究与 SABATE 等<sup>[15]</sup>研究相符,表明将 TEG 应用到术中输血指导中,既能合理的利用血制品,避免盲目输血,又可以保证凝血功能的状态,是一种值得推广的指导临床输血的方式。

综上所述,针对老年行骨科大手术患者,外科医师可以通过 TEG 检测为其制定出合理的血制品使用方案,减少不必要的资源浪费,还能保证术后患者凝血功能正常,降低术后出血的风险。

#### 参考文献

- [1] 周俐宏,梁海燕,姚洁,等.自体回收式输血在老年骨科患者中的应用[J].河北医药,2017,39(2):227-229.
- [2] 林泽宇,任伟,姚洁,等.老年患者输血相关不良反应的临床分析[J].检验医学与临床,2017,14(1):70-72.
- [3] 高晓云,白薇,王新华.三种凝血功能检测方法在临床输血中的应用比较[J].临床输血与检验,2017,19(4):336-340.
- [4] 陈冠伊,欧阳锡林,吴靖辉,等.血栓弹力图与常规凝血四项评价临

## 3D打印技术在颅内肿瘤治疗中的初步应用

陈桂增,李少鹏,杨彬源

东莞市人民医院神经外科,广东 东莞 523000

**【摘要】** 目的 研究3D打印技术在颅内肿瘤治疗中的应用效果。方法 选取2017年1月至2019年1月间东莞市人民医院神经外科收治的60例经确诊为颅内肿瘤的患者作为研究对象,按照随机数表法将患者分为观察组和对照组,每组30例。对照组在治疗前采用磁共振成像(MRI)及CT进行影像学检查再制定手术方案;观察组在利用患者MRI和CT的医学成像通信(DICOM)数据的基础上对其肿瘤进行三维建模,采用3D打印技术重建患者肿瘤模型并制定手术方案。术后3d对两组患者进行格拉斯哥昏迷指数(GCS)评分,利用MRI检查患者全切程度和脑梗塞发生率;通过CT灌注成像(CTP)观察患者的脑血容量(CBV)、脑血流量(CBF)、血流平均通过时间(MTT)、达峰时间(TTP)参数,同时用卡氏功能(KPS)评分对治疗效果进行评价。结果 观察组患者的肿瘤完全切除率为90.00%,明显高于对照组的63.33%,差异有统计学意义( $P<0.05$ );观察组患者中仅有1例在术后出现脑梗塞,对照组中有6例术后出现脑梗塞,差异具有统计学意义( $P<0.05$ );观察组患者术后的CBV和CBF参数分别为 $(2.81\pm 0.53)$  mL/100 g、 $(65.83\pm 14.76)$  mL/min,明显高于对照组的 $(1.74\pm 0.89)$  mL/100 g、 $(51.24\pm 16.57)$  mL/min,差异均具有统计学意义( $P<0.05$ );观察组患者术后的MTT和TTP参数分别为 $(43.50\pm 5.43)$  s、 $(3.04\pm 1.08)$  s,明显低于对照组的 $(51.94\pm 6.31)$  s、 $(3.93\pm 1.62)$  s,差异均具有统计学意义( $P<0.05$ );观察组患者术后的KPS评分为 $(91.67\pm 2.50)$ 分,高于对照组的 $(81.33\pm 3.75)$ 分,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 3D打印技术能够有效模拟和反映患者颅内肿瘤的组织结构情况,方便主治医师制定更加合理有效的手术治疗方案,从而有效提升治疗效果、减少术后脑梗塞的发生情况,为颅内肿瘤的治疗提供更加安全可靠的临床依据。

**【关键词】** 3D打印;颅内肿瘤;肿瘤模型;格拉斯哥昏迷指数;CT灌注成像;效果

**【中图分类号】** R739.41 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2019)21-2778-04

**Preliminary application of 3D printing technology in the treatment of intracranial tumors.** CHEN Gui-zeng, LI Shao-peng, YANG Bin-yuan. Department of Neurosurgery, Dongguan People's Hospital, Dongguan 523000, Guangdong, CHINA

**【Abstract】 Objective** To study the application effect of 3D printing technology in the treatment of intracranial tumors. **Methods** Sixty patients diagnosed with intracranial tumors, who admitted to Department of Neurosurgery of Dongguan People's Hospital from January 2017 to January 2019 were selected and divided into the observation group and control group according to random number table method, with 30 cases in each group. The control group was subjected to magnetic resonance imaging (MRI) and CT for imaging examination before treatment, and the observation group used the medical imaging communication (DICOM) data of the patient MRI and CT to model the tumor three-dimensionally, reconstructed the patient tumor model by 3D printing technology and developed a surgical plan. Glasgow Coma Scale (GCS) scores were performed 3 days after surgery, and MRI was used to examine the degree of total steno-

通讯作者:陈桂增, E-mail: cnxguan62@126.com

\*\*\*\*\*

- 床患者凝血功能的对比研究[J]. 中国实验血液学杂志, 2015, 23(2): 546-551.
- [5] 中华人民共和国卫生部. 临床输血技术规范[J]. 中国医院, 2000, 4(6): 335-336.
- [6] CARDENAS JC, REIN-SMITH CM, CHURCH FC. Overview of blood coagulation and the pathophysiology of blood coagulation disorders [J]. Encyclopedia of Cell Biology, 2016, 4(1): 714-722.
- [7] 郝宝岚, 郝新建, 叶显坪, 等. 血栓弹力图对胃癌患者凝血功能的检测及意义[J]. 实用医学杂志, 2017, 33(10): 1688-1690.
- [8] 沈哲源, 田书委, 孔宇, 等. 创伤性凝血病发病机制及诊治研究进展[J]. 中华创伤杂志, 2018, 34(4): 377-384.
- [9] 傅云峰, 赵国胜, 高萌, 等. 血栓弹力图在住院重症患者临床合理用血中的应用[J]. 中华危重病急救医学, 2016, 28(5): 396-400.
- [10] 田艳, 赖冬, 董婉妮, 等. 血栓弹力图在创伤后大出血患者输血治疗中的作用[J]. 中国输血杂志, 2017, 30(9): 1024-1026.
- [11] 胡晓燕, 朱鑫方, 陈诚, 等. 血栓弹力图与凝血试验对指导心脏手术患者围术期输血中的意义[J]. 中国输血杂志, 2017, 30(7): 716-718.
- [12] HEWITT PE, IJAZ S, BRAILSFORD SR, et al. Hepatitis E virus in blood components: a prevalence and transmission study in southeast England [J]. Lancet, 2014, 384(9956): 1766-1773.
- [13] 陈红霞. 血栓弹力图在指导临床输血中的应用[J]. 实用临床医药杂志, 2019, 23(2): 17-19, 23.
- [14] 侯涛, 赵广超, 邵小宝, 等. 血栓弹力图与常规凝血试验指导临床输血的对比[J]. 临床检验杂志, 2016, 34(10): 739-741.
- [15] SABATE A, BLASI A. Thromboelastography and blood product usage in cirrhosis with severe coagulopathy [J]. Hepatology, 2017, 65(4): 1413-1414.

(收稿日期:2019-06-13)