

· 论著 ·

# 血栓弹力图与凝血试验在择期手术患者大量输血中的指导意义

高 瑞\*

开封市中心医院输血科 (河南 开封 475000)

**【摘要】目的** 分析血栓弹力图(TEG)与凝血试验两种输血指导方案在择期手术患者大量输血中的应用价值。**方法** 以随机抽签法将2019年9月-2021年7月我院收治的90例大量输血患者作为本次研究对象,分为两组,每组45例。对照组和观察组分别采用凝血试验指标检测和TEG检测指导输血。比较两组术前和术后凝血功能指标(PT、APTT、TT、Fib)的变化情况,记录比较两组治疗期间血制品使用情况,对观察组术前和术后TEG参数变化情况进行分析比较。**结果** 术前两组凝血功能指标水平无明显差异,但在术后两组PT、APTT、TT水平均有所下降,Fib水平有所提高,且与对照组相比较,观察组PT、APTT、TT水平较低、Fib水平较高( $P<0.05$ );治疗期间观察组血浆、血小板、红悬液、冷沉淀使用剂量明显低于对照组( $P<0.05$ );与术前相比较,观察组患者术后 $\alpha$ 角、MA均明显提升,且R、K明显降低( $P<0.05$ )。**结论** 使用TEG检测指导临床输血能有效改善择期手术患者的凝血功能水平,在取得理想疗效的同时,最大程度减少血制品的输注量方面具有积极意义。

**【关键词】** 择期手术; 凝血试验; 血栓弹力图; 大量输血

**【中图分类号】** R331

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2022.05.035

## Guiding Significance of Thromboelastography and Coagulation Test in Mass Transfusion of Patients with Elective Operation

GAO Rui\*

Department of Blood Transfusion, Kaifeng Central Hospital, Kaifeng 475000, Henan Province, China

**Abstract: Objective** To analyze the application value of thromboelastography (TEG) and coagulation test two blood transfusion guidelines in massive blood transfusion in patients undergoing elective surgery. **Methods** 90 patients with massive blood transfusion admitted to our hospital from September 2019 to July 2021 were selected as the research objects by random drawing, and divided into two groups with 45 cases in each group. In the control group and the observation group, blood coagulation test index detection and TEG detection were used to guide blood transfusion, respectively. The changes of blood coagulation function indexes (PT, APTT, TT, Fib) before and after operation were compared between the two groups, the use of blood products during the treatment period between the two groups was recorded and compared, and the changes of TEG parameters before and after operation in the observation group were analyzed and compared. **Results** There was no significant difference in the levels of coagulation function indexes between the two groups before operation, but the levels of PT, APTT and TT in the two groups decreased after operation, and the level of Fib increased. The level of Fib was lower and the level of Fib was higher ( $P<0.05$ ). During the treatment, the dosage of plasma, platelets, red suspension and cryoprecipitate in the observation group was significantly lower than that in the control group ( $P<0.05$ ). Postoperative  $\alpha$  angle and MA were significantly increased, and R and K were significantly decreased ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The use of TEG detection to guide clinical blood transfusion can effectively improve the coagulation function of patients undergoing elective surgery.

**Keywords:** Elective Surgery; Coagulation Test; Thromboelastography; Massive Blood Transfusion

由于许多突发情况的发生,如消化道大量出血、产后大量出血等可造成人体大量出血,此时需要对患者进行输血治疗。目前临床上将一次输血量超过患者自身容量的1~1.5倍,或1小时内输血大于1/2,或输血速度大于1.5mL/(kg·min)称为大量输血<sup>[1]</sup>。临床研究结果显示,部分择期手术患者在围手术期会出现大量输血的临床事件,由于患者在术中或术后出现大量出血或血液、液体不合理的输注导致血液稀释,造成凝血功能异常的情况发生<sup>[2]</sup>。若患者凝血功能出现障碍,可能会引起患者在围手术期的大量出血及持续出血,诱发低体温、酸中毒等各种并发症,严重危害患者的生命安全<sup>[3]</sup>。故使患者围手术期凝血功能保持稳定,在降低输血量、减轻输血并发症发生率方面具有积极意义。目前临床上主要将凝血功能水平作为检测血液情况的重要临床指标,凝血试验虽具有一定的临床价值,但所需时间较长,且操作受限、过程繁

琐,而血栓弹力图(thromboelastography, TEG)能完整检测凝血全过程,为患者术中输液提供合理有效的依据<sup>[4]</sup>。有文献显示血栓弹力图能有效检测血小板聚集、凝血因子等血液凝固的动态变化<sup>[5]</sup>。故本研究将探讨比较TEG与凝血试验两种输血指导方案在择期手术患者大量输血中的应用价值,旨在为临床上合理使用血制品提供科学、可靠依据,现报道如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 以随机抽签法将2019年9月至2021年7月我院收治的90例大量输血患者作为本次研究对象,分为两组,每组45例。纳入标准:所有患者均满足大量输血的指征;近期内无抗凝药物使用史;患者家属签署知情同意书。排除标准:心、肝、肾等重要器官无严重的器质性病变;患者凝血功能

【第一作者】高 瑞,女,主管检验师,主要研究方向:血型鉴定及交叉配血,传染病检测。E-mail: gaorui2138@163.com

【通讯作者】高 瑞

存在一定障碍；合并恶性肿瘤。两组患者基本资料对比差异不显著( $P<0.05$ )，见表1。

**1.2 方法** 对照组通过凝血试验指标检测来对输血工作进行指导：采集3mL空腹静脉血，使用枸橼酸钠真空采集血管进行收集，将收集的血液标本进行离心处理，时间10min，取出上层血浆，使用凝血分析仪(型号：HF6000-4，厂家：海力孚科技有限公司)予以检测。

观察组则使用TEG检测指导输血：采集患者静脉血于专用的TEG真空采血管内至要求的刻度线，立即颠倒混匀，2h内送检。待试剂恢复室温后，检测杯中加入CaCl<sub>2</sub> 20μL，在高岭土激活剂瓶内装入1000μL抗凝全血，予以充分摇匀后，静置5min左右，随后抽取340μL血样标本，使用血栓弹力仪(型号：HAS-100，厂家：美国Haemonetics公司)进行TEG检测。

**1.3 观察指标** (1)比较两组患者术前和术后凝血指标水平的变

化情况，主要包含血浆纤维蛋白原(Fib)、凝血酶原时间(PT)、凝血酶时间(TT)以及活化部分凝血活酶时间(APTT)。(2)评估评估两组患者血制品使用情况。(3)比较观察组患者术前术后TEG参数的变化情况。主要包含描记图最大振幅(MA)、凝血启动时间(R)、凝血开始至描记到达20mm所用时间(K)等。其正常参考值如下：R 5~10min、K 1~3min、α角53°~72°、MA 50~70mm。

**1.4 统计学方法** 本次研究使用统计学软件SPSS 22.0进行处理，计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示，选择t检验；计数资料用(%)表示，选择 $\chi^2$ 检验， $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组一般资料的比较** 两组患者性别、年龄、血型等一般资料对比差异不显著( $P>0.05$ )，见表1。

表1 两组一般资料的比较

| 组别         | 性别(男/女,例) | 年龄(岁)      | 科室[n(%)]  |           |           | 血型[n(%)]  |           |           |          |
|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
|            |           |            | 外科        | 骨科        | 其他手术科室    | A型        | B型        | AB型       | O型       |
| 观察组        | 26/19     | 45.62±6.84 | 20(44.44) | 9(20.00)  | 16(35.55) | 11(24.44) | 15(33.33) | 10(22.22) | 9(20.00) |
| 对照组        | 25/20     | 46.39±6.95 | 19(42.22) | 11(24.44) | 15(33.33) | 13(28.88) | 16(35.55) | 9(20.00)  | 7(15.55) |
| $\chi^2/t$ | 0.045     | 0.530      |           | 0.258     |           |           | 0.502     |           |          |
| P          | 0.832     | 0.598      |           | 0.879     |           |           | 0.919     |           |          |

**2.2 两组术前术后凝血功能指标变化情况的比较** 术前两组凝血功能指标水平无明显差异，但在术后两组PT、APTT、TT水平均有所下降，Fib水平有所提高，且与对照组相比较，

观察组PT、APTT、TT水平较低、Fib水平较高，差异显著( $P<0.05$ )，见表2。

表2 两组术前术后凝血功能指标变化情况的比较

| 组别        | PT(s)      |                         | APTT(s)    |                         | Fib(g/L)  |                        | TT(s)      |                         |
|-----------|------------|-------------------------|------------|-------------------------|-----------|------------------------|------------|-------------------------|
|           | 术前         | 术后                      | 术前         | 术后                      | 术前        | 术后                     | 术前         | 术后                      |
| 观察组(n=45) | 18.18±2.72 | 12.05±1.80 <sup>a</sup> | 41.93±6.28 | 30.75±4.61 <sup>a</sup> | 1.46±0.21 | 3.47±0.52 <sup>a</sup> | 26.32±3.94 | 18.96±2.84 <sup>a</sup> |
| 对照组(n=45) | 18.21±2.73 | 15.11±2.26 <sup>a</sup> | 41.84±6.57 | 34.98±5.24 <sup>a</sup> | 1.50±0.22 | 2.61±0.39 <sup>a</sup> | 26.37±3.95 | 22.14±3.32 <sup>a</sup> |
| t         | 0.052      | 7.105                   | 0.066      | 4.066                   | 0.882     | 8.875                  | 0.060      | 4.883                   |
| P         | 0.958      | 0.000                   | 0.947      | 0.000                   | 0.380     | 0.000                  | 0.952      | 0.000                   |

注：<sup>a</sup>表示与术前相比，差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。

**2.3 两组血制品使用情况的比较** 治疗期间观察组血制品使用剂量明显低于对照组，差异较大( $P<0.05$ )，见表3。

**2.4 观察组术前术后TEG参数变化情况的比较** 与术前相比较，观察组患者术后α角、MA均明显提升，且R、K明显降低，差异显著( $P<0.05$ )，见表4。

表3 两组血制品使用情况的比较

| 组别        | 血浆(mL)       | 血小板(U)    | 去白红悬(U)   | 冷沉淀(U)     |
|-----------|--------------|-----------|-----------|------------|
| 观察组(n=45) | 312.13±46.81 | 2.76±0.41 | 5.41±0.81 | 15.42±2.31 |
| 对照组(n=45) | 447.68±67.15 | 3.84±0.57 | 7.73±1.15 | 22.87±3.43 |
| t         | 11.109       | 10.318    | 11.064    | 12.085     |
| P         | 0.000        | 0.000     | 0.000     | 0.000      |

表4 观察组术前术后TEG参数变化情况的比较

| 时间 | R(min)    | K(min)    | α角(°)      | MA(mm)     |
|----|-----------|-----------|------------|------------|
| 术前 | 7.43±1.11 | 4.05±0.60 | 50.46±7.56 | 43.84±6.57 |
| 术后 | 5.97±0.89 | 2.78±0.41 | 65.02±9.75 | 55.97±8.39 |
| t  | 6.884     | 11.723    | 7.917      | 7.636      |
| P  | 0.000     | 0.000     | 0.000      | 0.000      |

### 3 讨论

在机体正常的生理状态下,人体的凝血和止血系统维持在一种动态平衡状态下,而当人体受到创伤时系统各部分之间的平衡状态就会被破坏,从而导致出现凝血功能障碍、酸中毒、低体温等症状<sup>[6]</sup>,尤其是围手术期需输血治疗的患者。本研究分析两种择期手术患者的指导输血方式,在该项临床随机对照试验中,结果显示采用TEG检测指导输血在改善择期手术患者凝血功能水平、减少血制品输注量方面临床效果显著,从本研究成果出发,可初步认为与TEG检测能有效反映凝血功能的动态变化作用有关。

对于择期手术患者,当血液成分出现变化或循环的血容量下降使,及时施以输血治疗在降低患者死亡率,改善预后方面具有积极意义。但目前临床上部分医生仅根据患者的出血量来进行红细胞的输注,往往忽略了对凝血因子等进行补充,导致患者的凝血功能出现障碍或引发继发性大出血影响患者预后,因此针对择期手术患者如何进行合理输血是目前临床上热议的话题之一<sup>[7]</sup>。有报道称,对择期手术患者进行早期凝血功能水平的检测,并给予及时有效的干预措施,在改善患者凝血功能水平、减少血制品输注量方面具有积极意义<sup>[8]</sup>。目前临床上主要采用凝血试验对凝血功能进行检测,通过检测PT、APTT水平对凝血情况进行反映,但却无法真实体现凝血全貌<sup>[9]</sup>。近年来,TEG作为一种新型的检测项目,可对患者全血样本进行动态监测,且通过图形表示凝血块的动态过程,有利于全面评估患者的凝血功能,对血制品的输注提供更精确的指导<sup>[10]</sup>。

本实验结果表明,与对照组相比较,观察组术后PT、APTT、TT水平较低,且Fib水平较高,提示观察组术后凝血功能指标改善更为显著,究其原因这可能是因为仅依靠检测凝血试验指标,无法准确判断血小板功能值,但TEG能对Fib的溶解进行了解,故可通过参考Fib的溶解情况,有效评估血小板功能值,有利于避免血小板输注过量的情况发生,具有更高的安全性;同时TEG客观反映血块溶解、凝血物质激活等一系列过程,明确凝血块强度,在对患者进行输血治疗的过程中可提供更加准确的指导;其次,凝血试验检测多需在实验室开展监测,这其中的空档时间可能会出现管理滞后等所造成的不当情况,而TEG能在患者床边进行检测,操作过程简单,在短时间内就可动态记录凝血过程,具有更高的时效性<sup>[11-14]</sup>,这与朱姿婧<sup>[15]</sup>的研究结果相符。本研究还显示,与对照组相比较,治疗期间观察组血制品使用剂量明显较低,这与宋佩<sup>[16]</sup>的研究结果基本相符。在TEG检测指标中,R值与凝血指标呈反比,即R值越高则表示机体凝血因子越缺乏;K值可对凝血块形成时间予以反映; $\alpha$ 角则是对纤维蛋白凝结速度进行反映;MA则与纤维蛋白凝块硬度、强度呈正比

<sup>[17]</sup>。本研究中术后观察组患者 $\alpha$ 角、MA均明显提升,且R、K明显降低,提示TEG检测在判断择期手术患者血凝状态中具有一定的应用价值,且与常规凝血试验相比较更具优势,分析原因这可能是因为凝血试验检测敏感度较低,且不能有效反映凝血功能的动态变化,而对 $\alpha$ 角、MA、R、K指标进行TEG检测,能通过反映凝血功能的动态变化,为临床输血治疗提供指导,这与呼家佳等<sup>[18]</sup>研究结果一致。

综上所述,与常规凝血试验相比较,对择期手术患者给予TEG检测更能有效改善患者的凝血功能水平,同时在取得理想疗效的同时,最大程度减少血制品的输注量方面具有积极意义,值得在临床推广和使用。

### 参考文献

- [1] 杨军,陈明双.血栓弹力图仪对危重症创伤出血患者凝血功能检测及输血治疗指导的效果观察[J].医药前沿,2019,9(22):155-156.
- [2] 张其俊,何爱文.血栓弹力图仪在危重症创伤出血患者凝血功能监测的应用及对临床输血治疗的指导[J].浙江创伤外科,2018,23(4):741-743.
- [3] 栾鹤.观察分析血栓弹力图指导围术期合理输血的有效性以及对患者结局的影响[J].首都食品与医药,2018,25(12):23.
- [4] 郭明,张仕运,张晓明.血栓弹力图在成人心脏瓣膜置换术后监测凝血功能及指导临床输血的应用价值研究[J].中国心血管病研究,2018,16(7):638-641.
- [5] 沈吉林,郑雨雨.血栓弹力图在评估AECOPD患者早期凝血功能异常中的临床价值[J].湖北科技学院学报:医学版,2020,34(2):153-155.
- [6] 高策.D-D联合凝血四项在临产妇中的应用价值观察[J].罕少疾病杂志,2020,27(4):71-73.
- [7] 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.
- [8] 熊永芬,王顺.血栓弹力图检测在指导大量输血患者血浆输注中的应用价值[J].深圳中西医结合杂志,2018,28(17):1-3.
- [9] 余德珍.血清 $\beta$ 2-MG与肾病综合征患者肾功能指标、凝血指标的关系分析[J].罕少疾病杂志,2020,27(2):49-50,92.
- [10] 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.
- [11] 梁春阳,张强,王斌,等.血栓弹力图和常规凝血试验在缺血性脑卒中凝血功能监测中的关联研究[J].中华神经医学杂志,2018,17(8):790-795.
- [12] 董莹莹.血栓弹力图指导血液制品输注对弥散性血管内凝血患者凝血功能及预后的影响[J].中国医学创新,2019,16(16):34-37.
- [13] 曾覃平,杜秀娟,彭碧,等.血栓弹力图与常规凝血功能检测在肺癌患者凝血功能中的应用评价[J].检验医学与临床,2019,16(4):514-516.
- [14] 梅懿文.血栓弹力图指导围手术期临床输血的效果研究[J].深圳中西医结合杂志,2018,28(3):104-106.
- [15] 朱姿婧.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].东方药膳,2020(2):122.
- [16] 宋佩.血栓弹力图检测与常规凝血试验在重症感染患者血浆输注中的应用价值[J].临床医学研究与实践,2018,2(32):56-57.
- [17] 李华晓,麦浩坚,宋同均,等.D-二聚体联合血栓弹力图预测脑出血后下肢深静脉血栓形成的应用价值[J].中西医结合心脑血管病杂志,2020,18(3):410-413.
- [18] 呼家佳,鄢建勤,王锴,等.心脏手术患者围术期血栓弹力图与凝血试验指标的相关性研究[J].国际麻醉学与复苏杂志,2019,40(8):743-748.

(收稿日期:2021-08-06)