

血栓弹力图在重型颅脑损伤患者围手术期的应用

宋晓阳 黎笔熙 陈 敏 甘国胜 秦明哲 程鹏飞 陶 军 周 翔

【摘要】目的 探讨血栓弹力图(TEG)在重型颅脑损伤患者围手术期的应用价值。方法 2014年10月1日~2015年8月1日急诊开颅血肿清除术治疗重症颅脑损伤患者78例,根据围手术期凝血功能监测方法分为TEG组(n=39)和经验治疗组(n=39)。TEG组测量反应时间(R值)、凝血形成时间(K值)、血栓最大幅度(Ma值)和凝固角(α值)等项参数,根据测量结果输注血液制品。经验治疗组则根据出血量及血气分析结果,按照经验疗法进行围手术期管理。结果 两组患者的手术时间无显著差异( $P>0.05$ );TEG组的出血量以及红细胞、新鲜冰冻血浆、冷沉淀、血小板输注量均较经验治疗组明显减少( $P<0.01$ );术后6、24 h引流量,TEG组较经验治疗组均显著下降( $P<0.01$ );两组二次开颅手术率和30 d死亡率无明显差异( $P>0.05$ )。结论 TEG可监测凝血功能,指导输血,减少血液制品输注量,减少术后颅内出血发生率,在重型颅脑损伤患者围手术期具有重要的意义。

【关键词】 重型颅脑损伤;围手术期;血栓弹力图;凝血功能

【文章编号】 1009-153X(2016)01-0017-03      【文献标志码】 A      【中国图书资料分类号】 R 651.1<sup>+</sup>5; R 651.1<sup>+</sup>1

Application of thrombelastography to guiding perioperative treatment of patients with severe traumatic brain injury

SONG Xiao-Yang, LI Bi-Xi, CHEN Min, GAN Guo-Shen, QIN Ming-Zhe, CHEN Peng-Fei, TAO Jun, ZHOU Xiang. Department of Anesthesiology, Wuhan General Hospital, Guangzhou Command, PLA, Wuhan 430070, China

【Abstract】 Objective To investigate the value of thrombelastography (TEG) to perioperative treatment in patients with severe traumatic brain injury (TBI). Methods Seventy-eight patients with TBI were divided into TEG group (n=39) and control group (n=39). TEG tests were performed at different perioperative stages and different kinds of blood products including plasma, platelets and so on were intravenously infused according to the TEG results in the TEG group. The blood products were perioperatively infused according to the traditional experiential therapy in the control group. The operative duration, volumes of bleeding, blood products transfusion, and drainage 6 and 24 hours after the operation, and cases of unplanned second operation were compared between both the groups. Results There was no difference in the operation duration between both the groups. The volumes of bleeding, blood products transfusion and drainage 6 and 24 hours after the operation were significantly more in the control group than those in the TGE group ( $P<0.01$ ). There were 2 patients undergoing unplanned second operations in the control group and there was no patient undergoing unplanned second operation in the TEG group. Conclusions The coagulation function can be monitored and the volumes of the bleeding and blood products transfusion can decreased by TEG, and therefore it is of important value to the perioperative treatment in the patients with TBI.

【Key words】 Thrombelastography; Coagulation function; Perioperative treatment; Traumatic brain injury

重型颅脑损伤患者病情危重,手术出血量多,死亡率高。其围手术期常出现凝血功能障碍,甚至造成二次开颅手术,严重影响患者预后。既往,针对重型颅脑损伤围手术期的凝血功能障碍,多采用经验治疗,静脉输注相应比例的血液制品,缺乏严谨的治疗标准,其临床效果也远不能令人满意。血栓弹力图(thromboelastography, TEG)能动态、完整地监测凝血和纤维蛋白溶解的全过程,辨别异常出血是否存在,如凝血因子缺乏、纤维蛋白原功能减低、血小板功能减低、纤维蛋白溶解系统功能亢进等原因。严

重创伤出血处理的欧洲指南<sup>[1]</sup>、欧洲麻醉学会“围手术期严重出血管理指南”<sup>[2]</sup>、中华医学会严重创伤输血专家共识<sup>[3]</sup>均推荐使用TEG进行严重创伤患者围手术期监测,指导输血及监测凝血功能。本文探讨重型颅脑损伤患者围术期TEG监测凝血功能的效果。

1 资料与方法

1.1 病人分组 2014年10月1日~2015年8月1日急诊开颅血肿清除术治疗重型颅脑损伤患者78例,除颅脑损伤外,均无其它重要脏器损伤。排除既往有严重心肺功能不全者。根据围手术期凝血功能监测方法将所有患者分为TEG监测组(39例)和经验治疗组(39例)。两组患者年龄、性别、术前GCS评分、术前红细胞压积、血小板计数、纤维蛋白原、D-二聚

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2016.01.006  
作者单位:430070 武汉,广州军区武汉总医院麻醉科(宋晓阳、黎笔熙、陈 敏、甘国胜、秦明哲、程鹏飞、陶 军、周 翔)  
通讯作者:周 翔,E-mail:zhouxiang188483@126.com

体、凝血酶原时间/部分活化凝血活酶时间比值等无统计学差异( $P>0.05$ ),详见表1。

1.2 监测方法 进入手术室后,所有患者监测无创血压、心电图、血氧饱和度;均在全身麻醉下行气管插管术,左侧桡动脉穿刺置管持续监测有创动脉压;右颈内静脉置管,持续监测中心静脉压。两组患者围手术期平均动脉压维持在80~120 mmHg,中心静脉压维持在6~10 cmH<sub>2</sub>O。根据血气分析结果输注悬浮红细胞,维持红细胞压积在25%~35%。术中变温毯持续加温,维持中心体温在36.0~37.0 ℃。

TEG 采用TEGS000型TEG分析仪(美国Haemoscope公司),试剂为高岭土促凝剂REF 6300 Kaolin,测定以下指标:R值(反应时间),正常值为5~10 min,反映凝血因子的作用,R越低则凝血因子的活性越高;K值(凝血形成时间),为R值终点至振幅达20 mm所用的时间,正常范围为1~3 min; $\alpha$ 值(凝固角),为从血凝块形成点至描记图最大曲线弧度作切线与水平线的夹角,正常范围53~72°;K值和 $\alpha$ 值反映纤维蛋白原水平和部分血小板的功能。最大反应幅度反映血凝块的最大强度,主要取决于血小板的质和量,正常范围50~70 mm。凝血综合指数正常值为-3~+3,>+3是高凝,<-3是低凝<sup>[4]</sup>。

TEG组根据TEG分析结果,补充新鲜冰冻血浆、冷沉淀及血小板等血液制品,尽量维持TEG检查结果在正常水平。经验治疗组则根据临床经验,每出血1 000 ml,补充600 ml悬浮红细胞+500 ml新鲜冰冻血浆+6 U冷沉淀+1人份血小板。

1.3 统计学分析 采用SPSS 13.0软件进行分析;计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采取 $t$ 检验;计数资料采取Fisher确切概率法分析;以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术中情况比较 两组患者手术时间、术中尿量无显著差别( $P>0.05$ )。经验治疗组手术期间出血量、输血量、悬浮红细胞、新鲜冰冻血浆、冷沉淀以及血小板输注量均明显高于TEG组( $P<0.01$ ),详见表2。

2.2 术后情况对比 术后6、24 h引流量,经验治疗组显著多于TEG组( $P<0.01$ )。两组二次开颅手术比例及30 d死亡率无显著差异( $P>0.05$ )。详见表3。

3 讨论

研究表明,约40%的创伤患者死于无法控制的出血<sup>[5]</sup>,大量出血容易发展为低体温、酸中毒、凝血病的“致死三联征”<sup>[6]</sup>,显著增加患者的死亡率。尽早诊

表1 两组患者术前一般情况比较

| 一般情况              | TEG组       | 经验治疗组      |
|-------------------|------------|------------|
| 年龄(岁)             | 49.6±11.3  | 45.5±12.2  |
| 性别(男/女,例)         | 22/17      | 24/15      |
| GCS评分(分)          | 4.49±1.02  | 4.51±1.04  |
| 红细胞压积(%)          | 40.3±5.1   | 39.8±4.9   |
| 血小板计数( $10^9/L$ ) | 207.6±56.5 | 196.3±59.2 |
| Fg(g/L)           | 2.95±0.64  | 2.91±0.58  |
| D-二聚体(ng/ml)      | 1003±101   | 987±97     |
| APTT(s)           | 27.7±3.7   | 28.3±3.9   |
| PT(s)             | 10.9±1.1   | 10.5±1.1   |
| 凝血酶时间             | 13.5±1.4   | 13.9±1.5   |

注:Fg:纤维蛋白原;APTT:部分活化凝血活酶时间;PT:凝血酶原时间

表2 两组患者手术期间输血情况比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 输血情况          | 经验治疗组    | TEG组                  |
|---------------|----------|-----------------------|
| 手术时间(h)       | 4.3±0.9  | 4.2±0.9               |
| 出血量(ml)       | 1309±241 | 1022±203 <sup>#</sup> |
| 输血量(ml)       | 2531±622 | 2175±531 <sup>#</sup> |
| 尿量(ml)        | 901±186  | 897±222               |
| 悬浮红细胞输注量(ml)  | 720±125  | 578±108 <sup>#</sup>  |
| 新鲜冰冻血浆输注量(ml) | 601±115  | 412±96 <sup>#</sup>   |
| 冷沉淀输注量(ml)    | 290±58   | 201±49 <sup>#</sup>   |
| 血小板输注量(人份)    | 1.0±0.0  | 0.7±0.3 <sup>#</sup>  |

注:与经验治疗组相应值比,# $P<0.01$

表3 两组患者术后情况比较

| 术后情况          | 经验治疗组      | TEG组                    |
|---------------|------------|-------------------------|
| 术后6 h引流量(ml)  | 163.5±48.3 | 135.5±30.4 <sup>#</sup> |
| 术后24 h引流量(ml) | 378.4±92.6 | 250.9±87.6 <sup>#</sup> |
| 二次开颅手术(例)     | 2          | 0                       |
| 30 d死亡(例)     | 4          | 1                       |

注:与经验治疗组相应值比,# $P<0.01$

断和处理凝血病是降低创伤死亡率的关键之一<sup>[7,8]</sup>。如果没有合理的治疗恢复患者的凝血功能,术后出血的危险性很大,甚至可能导致血液制品的过度使用、二次开颅手术、感染以及死亡<sup>[9]</sup>。

颅脑损伤患者凝血功能变化复杂多样,40%~80%的此类患者会发生凝血功能障碍<sup>[10]</sup>,尤以重型颅脑损伤更为严重、持久。重型颅脑损伤患者伤后6~8 h呈现高凝状态,甚至血栓形成。而在围手术期,由于失血量增多、血液稀释、凝血因子及血小板数量减少、麻醉药物如七氟醚<sup>[11]</sup>等因素的影响,凝血功能自高凝状态转变为低凝状态<sup>[12]</sup>,从而增加术后出血风险,增加二次手术率。

传统的凝血实验不能反映凝血全貌,无法准确判断异常出血原因,常导致诊治延误及大量血制品的输入。TEG 检查既可以帮助诊断出血的原因,还可以指导治疗<sup>[13,14]</sup>。TEG 低凝状态(R 值延长、α角变小,最大反应幅度减低等)比传统检测(凝血酶原时间、部分活化凝血酶原时间等)更能预测患者近期死亡率<sup>[15]</sup>,而最大反应幅度对病人手术输血的预测值达 100%,是血小板计数的 4 倍,是诊断临床出血的敏感指标。此外,TEG 还可在不同的温度下测定,能反映实际体温下体内真实的凝血状态<sup>[16]</sup>,可在床边进行并在短时间内得出结果。手术医生可及时对凝血功能异常进行有效处理,防止凝血功能异常的进一步恶化<sup>[17]</sup>,使再手术率下降<sup>[18]</sup>。

我们在围手术期根据 TEG 检测结果针对性地给予浓缩红细胞、新鲜冰冻血浆、血小板、冷沉淀等。如当 R 值>8 min 即给予新鲜冰冻血浆,当最大振幅低于 54 mm 时给予血小板输注等,从而有针对性地处理围术期凝血功能异常,为凝血功能调控提供准确的参考。同时,我们在治疗过程中避免盲目过度治疗,不过分强调各项凝血指标“完全正常”。本研究 TEG 组血液制品输注量、术后引流量均较经验治疗组显著改善,但两组患者二次开颅手术率、30 d 死亡率无显著差异,考虑与两组患者样本量均偏小有关。

综上所述,TEG 在重型颅脑损伤患者围手术期可有效地指导血液制品输注,调节凝血功能。

【参考文献】

[1] Oliver MT, Philipp S, Donat RS. Transfusion strategy in multiple trauma patients [J]. Crit Care, 2014, 20(6): 646-655.

[2] Donat RS, Bertil B, Vladimir C, *et al.* Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline [J]. Crit Care, 2013, 17(2): R76.

[3] 文爱清,张连阳,蒋东坡,等. 严重创伤输血专家共识[J]. 中华创伤杂志,2013,29(8):706-710.

[4] 严江,区锦燕,罗富荣,等. 三种不同麻醉方式对股骨闭合骨折患者血栓弹力图的影响[J]. 检验医学与临床,2011,8(15):1798-1082.

[5] Gonzalez E, Moore EE, Moore HB, *et al.* Trauma-induced coagulopathy: an institution's 35 year perspective on practice and research [J]. Scand J Surg, 2014, 103(2): 89-103.

[6] Thorsen K, Ringdal KG, Strand K, *et al.* Clinical and cellular

effects of hypothermia, acidosis and coagulopathy in major injury [J]. Br J Surg, 2011, 98(7): 894-907.

[7] Hess JR, Brohi K, Dutton RP, *et al.* The coagulopathy of trauma: a review of mechanisms [J]. J Tmuma, 2008, 65(4): 748-754.

[8] Brohi K, Cohen MJ, Davenport RA. Acute coagulopathy of trauma: mechanism, ideatification and effect [J]. Curt Opin Crit Care, 2007, 13(6): 680-685.

[9] 袁素,崔勇丽. 血栓弹力图在发绀型复杂先天性心脏病患儿围术期的应用价值[J]. 中国循环杂志,2012,27(1): 64-66.

[10] Wu XH, Shi XY, Gan JX, *et al.* Dynamically monitoring tissue factor and tissue factor pathway inhibitor following secondIary brain injury [J]. Chin J Traumatol, 2003, 6(2): 114-117.

[11] 陆荣,张文清,顾始伟. 比较腰硬联合麻醉与静吸复合麻醉对股骨颈骨折行人工股骨头置换后血栓弹力图的影响[J]. 中华临床医师杂志,2012,6(8):2232-2233.

[12] 程磊,姚鑫. 血栓弹力图在重型颅脑创伤患者凝血功能障碍研究中的意义[J]. 中国现代神经疾病杂志,2009, 9(3):270-274.

[13] Wasowicz M, McCluskey SA, Wijeysondera DN, *et al.* The inceremental value of thrombelastography for prediction of excessive blood loss after cardiac surgery: an observational study [J]. Anesth Analg, 2010, 111(2): 331-338.

[14] Johansson PI, Simonsen AC, Brown PN, *et al.* A pilot study to assess the hemostatic function of pathogen-reduced platelets in patients with thrombocytopenia [J]. Transfusion, 2013, 53(9): 2043-2052.

[15] Johansson PI, Stensballe J,Vindeløv N, *et al.* Hypocoagulability, as evaluated by thrombelastography, at admission to the ICU is associated with increased 30-day mortality [J]. Blood Coagul Fibrinolysis, 2010, 21(2): 168-174.

[16] Wohlaue MV, Moore EE, Droz NM, *et al.* Hemodilution is not critical in the pathogenesis of the acute coagulopathy of trauma [J]. J Surg Res, 2012, 173(1):26-30.

[17] Johansson PI. Goal-directed hemostatic resuscitation for massively bleeding patients: the Copenhagen concept [J]. Transfus Apher Sci, 2010, 43(3): 401-405.

[18] Bruce D, Spiess MD, Kenneth J, *et al.* Thromboelastography as an indicator of post-cardiopulmonary bypass coagulopathies [J]. J Clin Monit, 1987, 3(1): 25-30.