

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2017.14.017

文章编号: 1005-8982(2017)14-0080-04

## 高原地区患者术前凝血功能特征及血栓弹力图 评估凝血功能的价值研究\*

谢玉海, 王学军

(青海红十字会医院 麻醉科, 青海 西宁 810000)

**摘要:目的** 探讨高原地区患者术前凝血功能特征及血栓弹力图评估凝血功能的价值。**方法** 将青海红十字会医院 2015 年 1 月 -2016 年 1 月收治的择期手术患者 60 例纳入研究,根据高原居住时间不同将所有入组患者分为长期在高原居住的观察组( $n=30$ )、初到高原的对照组( $n=30$ )。术前及术后 3 h 测定两组患者的凝血、血常规、血栓弹力图等指标,进一步分析血栓弹力图与凝血、血常规的相关性。**结果** 观察组患者的术前及术后 3 h 的凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)低于对照组,纤维蛋白原(FIB)、血小板(PLT)、血红蛋白(HGB)、红细胞比容(Hct)及红细胞(RBC)高于对照组( $P<0.05$ );观察组患者的术前及术后 3 h R 值、CL30 水平低于对照组,MA 水平高于对照组( $P<0.05$ );血栓弹力图中的 R 值、CL30 与 PT、APTT 呈正相关,与 FIB、PLT、HGB、Hct 及 RBC 呈负相关( $P<0.05$ ),MA 与 PT、APTT 呈负相关( $P<0.05$ ),与 FIB、PLT、HGB、Hct、RBC 呈正相关( $P<0.05$ )。**结论** 高原地区患者存在高凝状态,血栓弹力图可以直观评估患者的凝血功能及血常规状态,可用于临床凝血状态监测及早期采取干预措施,具有积极的临床意义。

**关键词:** 高原地区;凝血功能;血栓弹力图

**中图分类号:** R446.1

**文献标识码:** A

## Preoperative coagulation function of patients in plateau area and value of thrombelastography in assessment of coagulative function\*

Yu-hai Xie, Xue-jun Wang

(Department of Anesthesiology, Qinghai Red Cross Hospital, Xining, Qinghai 810000, China)

**Abstract: Objective** To analyze the preoperative coagulation function of patients in plateau area and value of thrombelastography in coagulation function assessment. **Methods** This study included 60 patients treated in Qinghai Red Cross Hospital between January 2015 and January 2016. According to different residence time in plateau area the patients were divided into long-term residence observation group (30 cases) and new-comer control group (30 cases). Blood coagulation indexes, blood routine and thromboelastogram were measured. The relationships of thrombelastogram indexes with coagulation indexes and blood routine indexes were further analyzed. **Results** PT and APTT values before operation and 3 h after operation in the observation group were lower than those in the control group, while FIB, PLT, HGB, Hct and RBC values were higher than those in the control group ( $P<0.05$ ). R value and CL30 level before operation and 3 h after operation in the observation group were lower than those in the control group, while MA level was higher than that in the control group ( $P<0.05$ ). R value and INR in the thrombelastogram were positively correlated with PT and APTT, but negatively correlated with FIB, PLT, HGB, Hct and RBC levels ( $P<0.05$ ). MA in the thrombelastogram was negatively correlated with PT and APTT, but positively correlated with FIB, PLT, HGB,

收稿日期:2016-02-24

\* 基金项目:青海省自然科学基金(No:2015-ZJ-913)

[通信作者] 王学军, E-mail: 1025333909@qq.com; Tel: 13897287579

Hct and RBC levels ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** Hypercoagulative state exists in patients in plateau area. Thrombelastogram can visually assess the patient's coagulation status and blood routine, can be used in clinical monitoring of coagulation status and early clinical intervention, thus has positive clinical significance.

**Keywords:** plateau area; coagulation function; thromboelastogram

高原地区患者由于缺氧、高压等地域特性,凝血相关指标及血常规与平原地区患者存在较大差异,手术创伤及应激后血液高凝状态加剧,术后血栓性事件发生率高<sup>[1]</sup>。传统观念中的监测凝血功能相关指标是判断患者围术期血凝状态的最客观指标,但是目前的研究显示单一凝血相关指标无法客观反映患者的整体凝血功能,且多项凝血指标的检测过程复杂、所需时间较长,不适合多次反复检测,其临床应用价值也受到限制。血栓弹力图(Thromboelastogram, TEG)是一种通过采集全血样本测定凝血功能的方法,目前多用于凝血功能异常患者的动态血凝状态监测<sup>[2]</sup>。有学者推荐在凝血功能异常患者中以 TEG 替代常规凝血指标检测。本研究中笔者在高原地区患者中应用 TEG, 以此评估术前凝血功能特征及血栓弹力图监测高原地区患者凝血功能的价值,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2015 年 1 月 -2016 年 1 月青海红十字医院收治的择期手术(慢性胆囊结石、胆囊息肉)患者 60 例纳入研究,患者的性别、年龄、病历号及手术过程等基本信息均进行核对。纳入标准:①年龄 15 ~ 65 岁;②美国麻醉师协会分级 < III 级;③术前凝血功能、肝肾功能正常;④术前无影响凝血功能相关药物使用史;⑤同意加入此研究者。排除标准:①术前凝血酶原时间(prothrombin time, PT)延长 > 3 s,活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)延长 > 10 s,血小板(blood platelet, PLT) < 100 × 10<sup>9</sup>/L 或 > 400 × 10<sup>9</sup>/L,术前血清肌酐(serum creatinine, Scr) > 120 mmol/L,谷丙转氨酶或谷草转氨酶 > 50 u/L;②术前 14 d 内服用抗凝药物、非甾体类抗炎药物;③术前 1 个月内有口服避孕药使用史的患者。

根据在高原居住的时间不同将所有入组患者分为长期在高原居住(≥ 1 年)的观察组 30 例、初到高原(< 1 年)的对照组 30 例。其中,观察组患者中男性 17 例,女性 13 例;年龄 34 ~ 65 岁,平均(45.92 ± 7.75)岁。对照组患者中男性 15 例,女性 15 例;年龄 30 ~ 65 岁,平均(47.12 ± 8.05)岁。两组患者的基线资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

### 1.2 观察指标

采集术前及术后 3 h 的静脉血:①测定传统凝血功能指标,包括 PT、APTT、PLT 及纤维蛋白原(plasma fibrinogen, FIB);②血常规指标,包括血红蛋白(Hemoglobin, HGB)、红细胞比容(Hematocrit, Hct)、红细胞计数(red blood count, RBC);③TEG 指标:采用凝血分析仪(江苏南京普朗医疗设备有限公司,型号 PUN-2048A)检测患者的相关指标,具体如下:静脉采血 6 ml, 0.129 mmol/L 枸橼酸钠为抗凝剂,严格按照说明书进行操作,在采样后 2 h 内完成检测。具体检测指标包括反应时间(R)、凝固时间(K)、Angle (α)、凝血指数(CI)、血栓最大弹力度(MA)、MA 值确定后 30 min 内血凝块溶解剩余的百分比(CY30)。

### 1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 23.0 统计软件,计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,用重复测量设计的方差分析, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者的围术期凝血、血常规、肝肾功能比较

观察组与对照组术前及术后 3 h 凝血、血常规及肝肾功能比较采用重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间的 PT、APTT、FIB、PLT、HGB、Hct 及 RBC 水平比较,差异有统计学意义( $F=9.231, 8.293, 11.273, 14.283, 9.273, 11.092$  和  $12.384, P=0.000, 0.007, 0.011, 0.000, 0.006, 0.009$  和  $0.008$ );②观察组与对照组的 PT、APTT、FIB、PLT、HGB、Hct 及 RBC 水平比较,差异有统计学意义( $F=10.283, 9.182, 12.193, 13.274, 9.678, 11.532$  和  $9.273, P=0.007, 0.006, 0.000, 0.000, 0.005, 0.007$  和  $0.009$ ),观察组与对照组比较 PT、APTT 较低, FIB、PLT、HGB、Hct、RBC 较高,相对存在高凝状态;③观察组与对照组的 PT、APTT、FIB、PLT、HGB、Hct、RBC 水平变化趋势比较,差异有统计学意义( $F=10.293, 9.832, 12.813, 11.192, 9.683, 11.352$  和  $12.693, P=0.002, 0.000, 0.013, 0.005, 0.000, 0.000$  和  $0.007$ )。见表 1。

### 2.2 两组患者围手术期 R 值、MA 和 CL30 比较

观察组与对照组术前及术后 3 h TEG 检测指标

比较采用重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间的 R 值、MA、CL30 水平比较,差异有统计学意义 ( $F=11.283, 9.384$  和  $11.052, P=0.003, 0.006$  和  $0.013$ ); ②观察组与对照组的 R 值、MA、CL30 水平比较,差异有统计学意义 ( $F=12.384, 9.683$  和  $11.283, P=0.000, 0.007$  和  $0.003$ ), 观察组与对照组相比 R 值、CL30 水平较低, MA 水平较高, 相对存在高凝状态; ③观察组与对照组的 R 值、MA、CL30 水平变化趋势

比较, 差异有统计学意义 ( $F=11.237, 9.738$  和  $13.284, P=0.000, 0.007$  和  $0.011$ )。见表 2。

### 2.3 R 值、MA 和 CL30 与凝血功能、血常规指标的相关性

血栓弹力图的 R 值、CL30 与 PT、APTT 水平呈正相关, 与 FIB、PLT、HGB、Hct、RBC 水平呈负相关 ( $P<0.05$ ), MA 与 PT、APTT 呈负相关, 与 FIB、PLT、HGB、Hct、RBC 水平呈正相关 ( $P<0.05$ )。见表 3。

表 1 两组患者的围术期凝血功能比较 ( $n=30, \bar{x} \pm s$ )

组别	PT/s		APTT/s		FIB/(g/L)		PLT/(g/L)	
	术前	术后 3 h	术前	术后 3 h	术前	术后 3 h	术前	术后 3 h
观察组	9.28 ± 0.87	8.42 ± 0.76	26.17 ± 2.19	24.35 ± 2.17	3.82 ± 0.32	4.27 ± 0.34	273.18 ± 23.54	301.27 ± 25.88
对照组	12.17 ± 1.14	11.19 ± 1.34	34.28 ± 3.11	31.73 ± 3.05	2.17 ± 0.19	2.54 ± 0.23	149.55 ± 12.47	176.28 ± 15.32

  

组别	HGB/(g/L)		Hct/%		RBC/( $\times 10^{12}/L$ )	
	术前	术后 3 h	术前	术后 3 h	术前	术后 3 h
观察组	148.39 ± 6.55	137.28 ± 10.34	42.18 ± 3.48	40.26 ± 3.04	4.93 ± 0.34	4.76 ± 0.34
对照组	129.37 ± 11.05	119.74 ± 9.34	38.15 ± 2.77	36.65 ± 2.53	4.12 ± 0.39	3.87 ± 0.32

表 2 两组患者围术期 TEG 比较 ( $n=30, \bar{x} \pm s$ )

组别	R 值/min		MA/min		CL30/%	
	术前	术后 3 h	术前	术后 3 h	术前	术后 3 h
观察组	6.12 ± 0.54	5.32 ± 0.49	64.23 ± 4.32	68.29 ± 5.81	0.83 ± 0.07	0.76 ± 0.07
对照组	8.94 ± 0.76	7.85 ± 0.67	56.28 ± 4.34	59.77 ± 4.98	0.95 ± 0.08	0.89 ± 0.08
t 值	5.38	6.22	5.98	7.29	5.34	8.34
P 值	0.022	0.018	0.021	0.015	0.025	0.013

表 3 两组患者的 TEG 与凝血功能、血常规的相关性

指标	R 值		MA		CL30	
	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值
PT	0.53	0.015	-0.45	0.028	0.53	0.015
APTT	0.49	0.021	-0.52	0.017	0.49	0.021
FIB	-0.45	0.028	0.49	0.021	-0.52	0.017
PLT	-0.51	0.018	0.51	0.018	-0.54	0.014
HGB	-0.49	0.021	0.48	0.023	-0.46	0.025
Hct	-0.54	0.014	0.46	0.027	-0.48	0.023
RBC	-0.56	0.012	0.51	0.018	-0.51	0.018

## 3 讨论

高原地区具有低氧、低压、低温及强辐射的特性, 人体内各系统发生适应性变化, 表现为红细胞增多、体液失衡、血液浓缩、血液黏滞性增大及血流缓慢。高原患者更易发生血小板黏附聚集, 以及血栓形成。对高原患者围术期的凝血功能检测更应慎重,

其凝血及纤溶过程异常可增加其围术期大出血及感染概率, 而当高原患者发生出血性事件时其凝血纤溶状态变得更为复杂, 增加临床输血策略制定的难度, 寻找更为准确、客观及便捷的监测凝血功能的指标在临床中十分必要<sup>[3-5]</sup>。本研究纳入的研究对象为高原地区手术患者, 结果显示, 与对照组比较, 长

期居住在高原的观察组患者术前 PT、APTT 值较低, FIB、PLT、HGB、Hct 及 RBC 值较高,提示高原长期的高压、低氧状态可导致患者机体处于相对高凝状态。两组患者术后 3 h 的凝血状态研究发现,观察组患者的 PT、APTT、FIB、PLT、HGB、Hct 及 RBC 水平与对照组患者有差异。观察组患者的术前及术后凝血功能恶化趋势较对照组更显著,提示对术前存在凝血功能异常的患者进行手术,可加剧术后血液高凝状态,与对照组相比远期发生血栓性事件的概率更高。

TEG 通过检测凝血过程中血块的黏弹性变化,记录凝血因子激活、血凝块形成及纤维溶解的整个过程,其绘制的曲线反映凝血因子、血小板和纤维溶解系统的功能。TEG 目前在国外用于全血样本的凝血功能检测,但在国内较多地方尚未普及。随着检测设备及技术的逐步发展可以在 30 min 内获得血小板、凝血及纤溶系统功能等一系列凝血指标,具有常规凝血功能检测所不具备的优势<sup>6</sup>。MA、R 值、CL30 是 TEG 常用检测指标,MA 可以直接反映血凝块的最大强度、血凝块形成的稳定性,受到 FIB、PLT 的影响较大,其中 PLT 的作用比 FIB 大。R 时间是血样放入 TEG 分析仪内到第 1 块纤维蛋白凝块形成的时间,其值因血液呈高凝状态而缩短,可以反映凝血因子功能状态<sup>7</sup>。CL30 值 <85% 预示着处于高凝状态。本研究结果显示,观察组患者与对照组比较,术前 R 值、CL30 水平较低,MA 水平较高,提示长期居住于高原的观察组患者术前血液呈高凝状态。术后 3 h 发现观察组患者的 R 值、CL30 水平更低,MA 水平更高;经重复测量方差分析发现,观察组患者的 R 值、MA、CL30 水平变化趋势与对照组比较有差异。可见观察组患者在术前高凝状态下接受手术治疗,手术创伤及应激可以进一步加剧凝血功能亢进,两种不利因素相互作用最终加剧手术后患者的血液高凝状态,使凝血功能异常程度倍增。

目前 TEG 多用于各种出凝血疾病的诊断,可以安全快速地判断患者整体凝血状态,TEG 有望帮助临床医生快速找到患者出血及凝血功能障碍的具体原因,指导临床治疗。笔者在对两组患者的图 R 值、MA、CL30 水平及凝血、血常规指标进行相关性分析

后发现,血栓弹力图的 R 值、CL30 与 PT、APTT 呈正相关,与 FIB、PLT、HGB、Hct、RBC 水平呈负相关,MA 与 PT、APTT 水平呈负相关,与 FIB、PLT、HGB、Hct、RBC 水平呈正相关,提示血栓弹力图检测指标对于患者的凝血相关指标及血常规均具有良好的代表性。鉴于常规凝血功能检测项目值与血栓弹力图检测指标之间的直接相关,在需要重复快速检测常规凝血指标的患者中,可以用 TEG 代替,在缩短等待时间的同时扩大检测效果,为临床决策及治疗提供辅助性作用<sup>8-9</sup>。

综上所述,高原地区患者存在高凝状态,TEG 可以直观评估患者的凝血功能及血常规,用于临床凝血监测,以及时采取干预措施。

#### 参 考 文 献:

- [1] 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): 546-548.
- [2] 邹行斌, 黄鹤. 血栓弹力图在 PCI 患者血小板活性变化趋势中的监测价值研究[J]. 海南医学院学报, 2015, 21(10): 1443-1446.
- [3] SOLOMON C, RANUCCI M, HOCHLEITNER G, et al. Assessing the methodology for calculating platelet contribution to clot strength (platelet component) in thromboelastometry and thrombelastography[J]. Anesth Analg, 2015, 121(4): 868-878.
- [4] CHAPMAN M P, MOORE E E, MOORE H B, et al. The "Death Diamond": Rapid thrombelastography identifies lethal hyperfibrinolysis[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2015, 79(6): 925-929.
- [5] 谭延国, 张岩, 王芳, 等. TEG 血栓弹力图同常规凝血试验的关系及 TEG 血小板图试验的临床应用[J]. 中国实验诊断学, 2012, 16(1): 81-83.
- [6] 刘虹宏, 刘兆川, 刘红涛, 等. 2 型糖尿病伴冠心病心绞痛患者血栓弹力图分析及其与病情严重程度的相关性分析[J]. 海南医学院学报, 2016, 22(1): 30-32.
- [7] HUANG R S, MCDONALD M M, WETZEL J S, et al. Clot strength as measured by thrombelastography correlates with platelet reactivity in stroke patients[J]. Ann Clin Lab Sci, 2015, 45(3): 301-307.
- [8] 杨婉薇, 姚孝明, 施建丰, 等. 血栓弹力图与常规凝血试验评价凝血功能的相关性分析[J]. 江苏医学, 2015, 41(7): 805-807.
- [9] CAMPBELL J E, ADEN J K, CAP A P. Acute traumatic coagulopathy: Whole blood thrombelastography measures the tip of the iceberg[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2015, 78(5): 955-961.

(李科 编辑)