

股骨干骨折患者围手术期血液相关性指标变化的临床意义

张 静, 张 峰, 唐成杰, 邹 明, 池继敏(四川省骨科医院, 成都 610041)

【摘要】 目的 探讨股骨干骨折患者围手术期血液指标变化及其与下肢静脉血栓的相关性。**方法** 将该院 30 例股骨干患者于手术前、术后 1、3、7 d 采集空腹静脉血, 检测其凝血 4 项功能、血小板计数(PLT)、D-二聚体(D-D)、血液流变学指标、动脉血气分析, 并进行比较分析。**结果** 患者术后 1、3 d 凝血酶原时间(PT)、凝血酶时间(TT)及活化部分凝血活酶时间(APTT), 均较术前延长, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 纤维蛋白原(FIB)和 D-D 在整个围手术期呈进行性升高, 术后第 3 天达峰值, 与术前比较差异有统计学意义($P < 0.01$); PLT 在术后呈进行性降低, 与术前比较差异有统计学意义($P < 0.05$), 且术后第 1 天降到最低, 差异有统计学意义($P < 0.01$); 患者术后血液流变学各项指标、动脉氧饱和度等与术前比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 术后第 7 天, 各项指标接近术前。**结论** 股骨干骨折患者围手术期的血液相关性指标变化, 对预防和早期发现下肢深静脉血栓有一定的临床意义。

【关键词】 股骨干骨折; 围手术期; 血液相关性指标; 下肢静脉血栓

DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2015.12.026 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2015)12-1725-03

The changes of blood correlation index to femoral fractures patients in perioperative ZHANG Jing, ZHANG Feng, TANG Cheng-jie, ZOU Ming, CHI Ji-min (Department of Orthopedics Hospital of Sichuan Province, Chengdu, Sichuan 610041, China)

【Abstract】 Objective To bservate the blood correlation index of patients with femoral fractures in perioperative. **Methods** 30 cases with femoral fractures before preoperative and postoperative 1, 3, 7 day, all items of blood coagulation, platelet count(PLT), D-dimer(DD), the hemorrheology indicators, the arterial blood gas analysis indicators were detected, and compared with preoperative. **Results** All patients postoperative 1, 3 days of the prothrombin time(PT), thrombin time(TT) and activated partial thrombo-plastin time(APTT) compared with preoperative are extended, the difference was significant ($P < 0.05$); fibrinogen and DD throughout the perioperative progressive rise, and achieve the highest rise in postoperative 3 day, the difference was statistically significant ($P < 0.01$); PLT was progressive decrease after surgery, the difference was significant ($P < 0.05$), the lowest was in postoperative 1 day, the difference was statistically significant ($P < 0.01$), the hemorrheology indicators, the arterial oxygen saturation in postoperative compare with the preoperative, the difference was statistically significant ($P < 0.05$), postoperative in 7 day, all indexes were closed to preoperative. **Conclusion** The changes of blood correlation index to femoral fractures patients in perioperative was existed.

【Key words】 femoral fractures; perioperative; blood correlation index; lower limb venous thrombosis

骨折是一种严重创伤, 骨折发生后由于静脉损伤、静脉血液淤滞和创伤后血液呈高凝状态以及免疫系统参与等原因, 患者容易发生深静脉血栓(DVT), 静脉血栓一旦脱落, 可能由血液循环路径, 导致肺动脉栓塞等致死性并发症, 临床已有相关报道^[1]。Heit 等^[2]研究表面, 深静脉血栓形成是肺栓塞发生的主要原因。程显声等^[3]报道显示, 127 例急性肺栓塞患者中有 77 例并发 DVT, 并且左下肢血栓形成高于右下肢, 特别是原发性髂股静脉血栓的发生, 因此对 DVT 的早发现、早诊断、早治疗至关重要。现检测 2013 年 8 月至 2014 年 10 月该院住院手术治疗的 30 例下肢股骨干骨折患者围手术期血液相关性指标的动态变化规律, 包括凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)、纤维蛋白原(FIB)、血小板计数(PLT)、D-二聚体(D-D)、血液流变学指标、动脉血气分析指标, 探讨其临床意义, 为预防下肢深静脉血栓提供实验室依据, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取该院 2013 年 8 月至 2014 年 10 月收治

的 30 例下肢股骨干骨折的住院患者, 男 13 例, 女 17 例, 年龄 35~60 岁。入选标准: 新鲜创伤性下肢股骨干骨折, 无凝血功能障碍病史及与全身凝血状态异常有关的疾病, 无严重心脑血管肾疾病、全身系统疾病和过敏体质者, 经围手术期准备, 均行内固定手术, 术后均无伤口感染, 均未输血。排除标准: 恶性肿瘤、类风湿、中风、心肌梗死、弥散性血管内凝血(DIC, 2 周内)等严重感染者; 1 周内口服过抗凝剂或正在服用对检测结果有影响药物的患者; 入院前长期卧床, 选择非手术治疗的患者。

1.2 方法

1.2.1 检测项目 (1) 血凝四项(PT、APTT、TT、FIB)、PLT、D-D。(2) 血液流变学指标: 全血高切黏度、全血中切黏度、全血低切黏度、血浆黏度、全血高切还原黏度、全血低切还原黏度、红细胞聚集指数、红细胞变形指数、红细胞压积、血沉。(3) 动脉血气分析: 氧分压(PO_2)、氧饱和度(SO_2)、二氧化碳分压(PCO_2)。

1.2.2 检测方法 采集患者手术前 1 d 清晨空腹静脉血 2 mL 于蓝色真空采血管中, 10^9 mmol/L 的枸橼酸钠(1:9)抗

凝,立即颠倒混匀后以 3 000 r/min,离心 10 min,检测 PT、TT、APTT、FIB、D-D;静脉血 2 mL EDTA-K₂ 抗凝后置于紫红色真空采血管中,检测 PLT;抽取静脉血 4 mL 进行肝素钠抗凝,置入绿色血气真空采血管中,检测血液流变学指标;不吸氧或吸氧者在吸氧前 0.5 h 抽取 2.5 mL 肝素抗凝管动脉血于绿色血气采血管中。术后 1、3、7 d 清晨空腹抽取患者血液,检测上述相同指标。标本无溶血、脂血、黄疸,2 h 内完成,记录其结果^[4]。

1.2.2 仪器与试剂 法国 Stago 全自动血凝仪,采用其配套原装试剂盒及质控品;Sysmex XS-800i 五分类血球计数仪;上海合意公司 CB178 全自动仪器;赛科希德 SA-600 全自动血流变分析仪;GEM. Premier-3000。试剂购自于上海捷门生物科技合作公司。使用免疫散射比浊法。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 13.0 统计软件进行分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,应用 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 凝血指标等变化 所有患者术后第 1、3 天的 PT 和 APTT 较术前延长,差异有统计学意义($P < 0.05$),TT 的变化趋势与 PT 和 APTT 基本相同,FIB 则在术后第 3 天上升达到峰值,差异有统计学意义($P < 0.01$);术后第 1、3 天与术前比较,PLT 均下降,差异有统计学意义($P < 0.05$),术后第 1 天最低,差异也有统计学意义($P < 0.01$);D-D 水平则在整个围术期呈进行性升高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后第 7 天,各指标与术前比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 30 例患者围手术期各项检测指标结果比较($\bar{x} \pm s$)

检测项目	术前 1 d	术后 1 d	术后 3 d	术后 7 d	参考范围
PT(s)	13.1±2.8	14.82±2.62**	17.12±3.16**	13.74±3.01	10.0~14.0
APTT(s)	34.1±4.3	37.82±5.12**	39.23±5.65**	35.35±4.25	30.2~44.6
TT(s)	12.7±2.4	14.31±3.52*	17.81±3.35**	13.01±2.28	14.0~21.0
FIB(g/L)	3.5±0.4	3.92±0.51*	4.41±0.82**	3.95±0.53*	2.0~4.0
PLT($\times 10^9/L$)	183.5±30.8	120.12±25.31**	140.51±31.12**	179.24±28.25	100.0~300.0
DD($\mu g/L$)	474.52±42.24	599.11±45.12*	625.35±50.45**	495.41±64.27	0.0~500.0

注:与手术前 1 d 比较,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$ 。

表 2 30 例患者围手术期血液流变学各项指标的检测结果比较($\bar{x} \pm s$)

检测项目	术前 1 d	术后 1 d	术后 3 d	术后 7 d	参考范围
1 s ⁻¹ 全血黏度值	16.32±2.32	16.82±3.62	20.12±3.16*	23.74±3.01**	13.79~17.91
5 s ⁻¹ 全血黏度值	8.12±1.31	8.42±1.12	8.83±1.65*	9.35±1.25*	6.81~8.53
50 s ⁻¹ 全血黏度值	4.73±0.43	4.31±1.02	4.81±3.35	5.51±2.28*	3.95~5.01
100 s ⁻¹ 全血黏度值	3.43±0.52	3.52±0.51*	3.81±0.82**	4.05±0.53**	3.63~4.59
100 s ⁻¹ 血浆黏度值	1.40±0.38	1.59±0.32	1.61±0.36	1.83±0.25*	1.26~1.70
全血高切还原黏度	5.37±1.01	6.59±1.31*	7.61±1.03**	7.82±1.24**	3.69~8.74
全血低切还原黏度	41.67±3.43	47.59±2.32*	48.61±3.31*	49.54±5.02*	26.87~47.57
红细胞聚集指数	4.37±0.37	4.59±0.22*	5.21±0.43*	5.89±0.27**	3.19~5.33
红细胞变形指数	1.27±0.41	1.39±0.34*	1.51±0.37**	1.64±0.52**	0.53~1.11
红细胞压积(%)	33.60±3.40	30.50±4.30**	30.61±3.32*	33.04±2.25	35.00~50.00
血沉(mm/h)	20.30±4.20	24.90±2.30*	29.10±4.30**	27.40±2.70**	0.00~20.00

注:与手术前 1 d 比较,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$ 。

表 3 30 例股骨干骨折患者围手术期动脉血气指标的变化($\bar{x} \pm s$)

检测项目	术前 1 d	术后 1 d	术后 3 d	术后 7 d	参考范围
PO ₂ (mm Hg)	84.1±11.1	56.9±17.6**	71.1±12.4**	84.7±10.8	80~100
SO ₂ (%)	92.2±4.3	77.8±5.1**	92.2±6.6**	91.3±4.2	95~98
PCO ₂ (mm Hg)	37.7±6.4	36.8±5.5	37.81±3.5	38.01±4.8	35~45

注:与术前 1 d 比较,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$ 。

2.2 血液流变学指标变化 红细胞比容在术后均较术前明显下降,差异有统计学意义($P < 0.05$),术后第 1、3、7 天内差异无统计学意义($P > 0.05$),表明患者在术中有大量失血,而补充的大量液体稀释血液,导致血容量下降,红细胞比容降低,术

后无活动性出血发生。红细胞沉降率因血容量下降,红细胞减少,术后较术前明显增高,差异用统计学意义($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。不同切变率下的全血及血浆黏度在术后 3 d 逐渐上升,第 7 天超过术前水平,差异有统计学意义($P < 0.05$)。红

细胞聚集指数在术后逐渐增高,差异有统计学意义($P < 0.05$),于第 3、7 天时与术前比较,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。红细胞变形指数(TK 值)在术后也逐渐升高,差异有统计学意义($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),说明红细胞变形能力较术前明显下降。见表 2。

2.3 动脉血气分析 手术后第 1 天, PO_2 降到最低值,与术前比较差异有统计学意义($P < 0.01$),表明术中出血导致红细胞减少,携带氧气能力降低,第 3 天 PO_2 开始回升,第 7 天接近术前水平。 PCO_2 在整个围手术期差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

3 讨论

3.1 骨折与凝血机制 创伤性骨折凝血功能障碍由诸多因素共同导致的结果。主要因为凝血、抗凝以及纤溶机制的相互协调是否合理^[5]。大量的凝血酶原在创伤后被激活成为凝血酶释放进入血液,进一步激活血小板和 V、VI、VII 等凝血因子,活化纤溶酶原,导致外源性及内源性凝血系统共同被激活,骨折本身也可触动纤溶系统,因此骨折后血液处于高凝状态^[6]。本研究结果显示,手术后 1、3 d PT、APTT 与术前比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),说明骨折术后内外凝血系统均被激活,术后 7 d 基本恢复到术前水平。TT 的变化基本和 PT、APTT 一致,其可反映血浆纤维蛋白水平。FIB 则在术后第 3 天上升达到峰值,第 7 天虽有下降,但仍比术前高,这个阶段 FIB 增高是机体可能还处在炎症阶段。有研究表明 FIB 增高提示应激性反应、炎症栓子(多在急性感染时)、脂肪栓子、细菌栓子、血液高凝状态、先天性 FIB 增高症等^[7]。整个围手术期,PLT 均出现显著下降且术后第 1 天最低,血液中的有效血小板数量由于失血和参与止血而减少并伴随功能性减低,而其又导致机体有效循环血量进一步减少产生恶性循环^[8]。第 3 天血浆 D-D 水平较术前明显升高,纤溶系统激活,提示机体处于高凝状态,可能诱发血栓形成。本组术后 1 周,各项指标逐渐恢复至术前水平,可能因为新鲜造血红细胞进入体内,血浆凝血因子逐渐恢复,患肢疼痛缓解加大活动等。

3.2 骨折与血液流变学 发生骨折后,患者的血液流变性指标发生改变,其升高提示血液流动速度减缓,增加血栓形成风险。本组结果显示,红细胞变形指数术后则升高,第 3、7 天与术前比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。红细胞变形能力降低,其在血管中不断变化,干扰血液的正常前进,还致使血液黏度升高,加之术后卧床时间较长,需牵引、石膏制动,胃肠功能减退、进食减少、血液被浓缩、血黏度增高,更加剧了红细胞的聚集,形成血栓可能。红细胞的聚集能力在术后 7 d 表现最强烈,有资料研究显示,患者卧床时间超过 10 d,深静脉血栓发生率即可达到 60%^[9]。红细胞比容在术后下降明显,尤其是术后第 1 天,这将继发血管收缩,血管阻力增加,导致血流缓慢,因此术后应尽早主动或被动运动,促使血液回流通畅,降低发生下肢深静脉风险。本组实验提示术后 7 d 红细胞比容升高,说明体内贮存的红细胞释放、新造红细胞进入血液循环。

3.3 骨折与动脉血气分析 Sevitts^[10] 研究表明骨折后数分钟,脂肪栓子即达到肺部,不断产生栓子的过程可持续 12~48 h。肺脂肪栓塞时,小动脉、肺泡及毛细血管均受到脂栓的阻塞,通气血流比值降低,从而影响血液的灌流和气体的弥散,故 PO_2 的降低早于主要症状的出现。血气分析作为临床一线诊断血栓栓塞症的有效检测手段,具有简便、迅速、可靠等特点^[11]。本组血气分析显示, PO_2 在术后 1、3 d 与术前比较,差

异有统计学意义($P < 0.05$),尤其是术后第 1 天降到最低值,术后 7 d 则恢复到术前水平,而 PCO_2 在整个围手术期差异无统计学意义($P > 0.05$),说明术后患者并无肺部气体代谢、循环、交换等不畅,而 PO_2 下降还是因为手术创伤、出血、血容量不足等因素,导致红细胞携带氧气的能力降低,患者出现缺氧状态,术后 1 周血液循环重新建立, PO_2 即可恢复至术前或接近术前水平。

综上所述,本研究通过检测创伤性股骨干骨折患者的凝血指标、血液流变学指标、动脉血气指标,表明各个指标都在发生改变,提示骨折后血液处于高凝状态。对时间较长、难度较大的手术患者做术前、术后的血液相关性指标评估,将有助于凝血功能的维持,并对预防下肢深静脉血栓的发生有着临床意义^[12]。本组只是对股骨干骨折围手术期的一个短期研究,而引起血液变化的影响因素还有很多,还需进一步进行研究,争取及早发现骨折后血液系统的变化而为临床提供更多、更可靠的实验室依据。

参考文献

- [1] 刘晓捷,区锦燕,罗富荣,等. 下肢骨折患者术前凝血功能检查与下肢静脉血栓相关性[J]. 现代医药卫生,2009,13(2):45-46.
- [2] Heit JA, Mohr DN, Silverstein MD, et al. Predictors of recurrence after deep vein thrombosis and pulmonary embolism: a population based cohort study[J]. Arch Intern Med, 2004, 160(6):761-768.
- [3] 程声显,何建国,高明哲,等. 急性肺血栓栓塞症溶栓及抗凝治疗多中心临床分析[J]. 中华内科杂志,2002,41(1):6-10.
- [4] 叶应妩,王毓三,申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 3 版,南京:东南大学出版社,2006:210.
- [5] 梁丰. 创伤性四肢骨折患者术前凝血功能的研究进展[J]. 医学信息,2013,26(4):24-25.
- [6] 董平栓,张薇. 纤维蛋白原与冠心病相关分析[J]. 中国心血管病研究,2008,6(3):199-200.
- [7] Carci Avello A, Garlia-Frade LT. Complex (TAT), high ganderiasoc, F1+2 fragment of prothrombin, thrombin-antithobin III ganderiasoc, and soluble fibrin plasma levels demonstrate[J]. Thromb Res, 1994, 73(1):109-110.
- [8] 谭雪梅,张洲. 创伤性脊柱骨折患者围术期凝血功能的变化[J]. 重庆医学,2007,16(36):1596-1597.
- [9] 李加增,贺石林. 血栓病学[M]. 北京:科学出版社,1998:254-255.
- [10] Sevitts JA. The significance & classification of fat embolism[J]. Lancet, 1996, 24(11):825-829.
- [11] 张静,刘庆玲,熊德栋,等. 血浆 D-二聚体的检测和血气分析在慢性阻塞性肺疾病中的相关性探讨[J]. 中国医疗前沿,2010,5(16):73-78.
- [12] 魏友友,张宏伟,申元英. 老年髌骨骨折患者围手术期凝血功能变化的临床意义[J]. 实用骨科学杂志,2010,6(16):410-411.