

本文引用:刘湘钰,张新建,孙玉平,等.七氟烷对老年股骨颈骨折患者全髋关节置换术后凝血功能的影响[J].新乡医学院学报,2018,35(12):1073-1076. DOI:10.7683/xyxyxb.2018.12.007.

【临床研究】

七氟烷对老年股骨颈骨折患者全髋关节置换术后凝血功能的影响

刘湘钰,张新建,孙玉平,冯康平

(广州中医药大学第三附属医院麻醉科,广东 广州 510378)

摘要: **目的** 探讨七氟烷吸入麻醉对老年股骨颈骨折(FNF)患者全髋关节置换术(THA)后凝血功能的影响。**方法** 选择2015年1月至2017年12月广州中医药大学第三附属医院收治的100例FNF患者为研究对象,所有患者行单侧THA,根据麻醉方法分为七氟烷吸入麻醉组(七氟烷组)和丙泊酚全凭静脉麻醉组(丙泊酚组),每组50例。七氟烷组患者给予七氟烷吸入全身麻醉维持,丙泊酚组患者给予丙泊酚全凭静脉麻醉维持,比较2组患者手术前后凝血功能指标及术后深静脉血栓(DVT)发生率。**结果** 2组患者麻醉时间、手术时间、术中失血量及术后引流量比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。2组患者术前血小板(PLT)计数、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)及血浆D-二聚体(D-D)、纤维蛋白原(FIB)水平比较差异均无统计学意义($P > 0.05$);2组患者术后第1、3、7天PLT计数及血浆D-D、FIB水平均高于术前($P < 0.05$),PT、APTT显著短于术前($P < 0.05$);术后第1、3、7天,七氟烷组患者PLT计数及血浆D-D、FIB水平显著低于丙泊酚组($P < 0.05$),PT、APTT显著长于丙泊酚组($P < 0.05$)。七氟烷组和丙泊酚组患者术后DVT发生率分别为2.0%(1/50)、10.0%(5/50),七氟烷组患者术后DVT发生率显著低于丙泊酚组($\chi^2 = 6.847, P < 0.05$)。**结论** 七氟烷吸入麻醉可以有效改善老年FNF患者THA后凝血功能,降低FNF患者THA后DVT发生率。

关键词: 七氟烷;股骨颈骨折;老年人;全髋关节置换术;凝血功能

中图分类号: R687.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-7239(2018)12-1073-04

Effect of sevoflurane on blood coagulation function in elderly patients with femoral neck fracture after total hip arthroplasty

LIU Xiang-yu, ZHANG Xin-jian, SUN Yu-ping, FENG Kang-ping

(Department of Anesthesiology, the Third Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510378, Guangdong Province, China)

Abstract: **Objective** To investigate the effect of sevoflurane inhalation anesthesia on blood coagulation function in elderly patients with femoral neck fracture (FNF) after total hip arthroplasty (THA). **Methods** One hundred patients with FNF in the Third Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine from January 2015 to December 2017 were selected as the subjects. All patients underwent unilateral THA. The patients were divided into sevoflurane inhalation anesthesia group (sevoflurane group) and propofol total intravenous anesthesia group (propofol group) according to the anesthesia method, 50 cases in each group. The patients in the sevoflurane group were performed with sevoflurane inhalation anesthesia, and the patients in the propofol group were performed with propofol total intravenous anesthesia. The blood coagulation function indexes before and after operation and the incidence of postoperative deep venous thrombosis (DVT) were compared between the two groups. **Results** There was no significant difference in anesthesia time, operation time, intraoperative bleeding and postoperative drainage volume between the two groups ($P > 0.05$). There was no significant differences in platelet (PLT) counts, prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT) and the levels of plasma D-dimer (D-D), fibrinogen (FIB) between the two groups before treatment ($P > 0.05$). The PLT counts and plasma D-D, FIB levels at the 1st, 3rd and 7th day after operation were higher than those before operation in the two groups ($P < 0.05$), while PT and APTT were significantly shorter than those before operation ($P < 0.05$). On the 1st, 3rd and 7th day after operation, the PLT counts and the levels of plasma D-D and FIB in the sevoflurane group were significantly lower than those in the propofol group ($P < 0.05$), and PT and APTT in the sevoflurane group were significantly longer than those in the propofol group ($P < 0.05$). The incidence of DVT in

DOI: 10.7683/xyxyxb.2018.12.007

收稿日期:2018-04-09

基金项目:广东省科技计划项目(编号:2017ZC145);广东省医学科学技术研究基金资助项目(编号:20161181210394)。

作者简介:刘湘钰(1979-),男,土家族,湖南张家界人,学士,主治医师,研究方向:老年骨科麻醉。

通信作者:张新建(1971-),男,河南开封人,博士,副主任医师,硕士研究生导师,研究方向:全身麻醉机制;E-mail:mzkzj@163.com。

the sevoflurane group and propofol group was 2.0% (1/50) and 10.0% (5/50), respectively after operation; the incidence of DVT in the sevoflurane group was significantly lower than that in the propofol group ($\chi^2 = 6.847, P < 0.05$). **Conclusion** Sevoflurane inhalation anesthesia can effectively improve the blood coagulation function of elderly patients with FNF after THA, and reduce the incidence of DVT in FNF patients after THA.

Key words: sevoflurane; femoral neck fractures; elderly; total hip arthroplasty; blood coagulation function

股骨颈骨折(femoral neck fracture, FNF)是老年人最为常见的髋部骨折类型,尤其好发于骨质疏松患者^[1]。全髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)是治疗 FNF 有效的手术方式,但有发生切口感染、局部脂肪液化、假体松动及下肢深静脉血栓(deep venous thrombosis, DVT)等并发症的风险^[2]。DVT 是全髋关节置换术后常见的严重并发症之一,易继发肺栓塞、脑梗死等致命性疾病,威胁患者生命安全^[3]。多数老年人的血液具有黏度高等特点,加之骨折后局部血管受损会激活凝血系统,术后更易导致 DVT^[4]。七氟烷是常用的吸入麻醉药,研究表明,麻醉期间加用七氟烷能够显著降低外科手术患者的血液黏度,对预防术后血栓形成具有显著作用^[5-6]。研究显示,七氟烷对于抑制 THA 后血栓形成具有较好的疗效^[6]。本研究旨在探讨七氟烷吸入麻醉对老年 FNF 患者 THA 后凝血功能的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2015 年 1 月至 2017 年 12 月于广州中医药大学第三附属医院关节科择期行单侧 THA 治疗的老年 FNF 患者为研究对象,病例纳入标准:(1)根据外伤史、症状体征及影像学检查确诊为单侧股骨颈骨折;(2)年龄 60~75 岁;(3)骨折前髋关节活动功能正常。排除标准:(1)合并其他部位骨折;(2)有严重心脑血管疾病、骨肿瘤、精神疾病及肝、肾功能障碍;(3)有麻醉及手术禁忌证。该研究共纳入老年 FNF 患者 100 例,按照麻醉方法分为七氟烷吸入麻醉组(七氟烷组)和丙泊酚全凭静脉麻醉组(丙泊酚组),每组 50 例。七氟烷组:男 11 例,女 39 例;年龄 60~75 (66.5 ± 5.9) 岁;体质量 55~80 (69.3 ± 10.5) kg。丙泊酚组:男 13 例,女 37 例;年龄 60~75 (65.4 ± 4.6) 岁;体质量 53~79 (68.5 ± 9.2) kg。2 组患者的性别、年龄及体质量比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经医院伦理委员会批准,患者及家属均签署

知情同意书。

1.2 麻醉方法 所有患者术前完善相关检查,做好术前准备,患者入室后开放静脉通道,使用麻醉深度监护仪监测患者术中麻醉深度,多参数监护仪监测患者动态心率、血氧饱和度、血压和血二氧化碳分压等。2 组患者均采用静脉麻醉快速诱导:咪达唑仑(江苏恩华药业股份有限公司,国药准字 H10980025) 0.05 mg · kg⁻¹、丙泊酚(北京费森尤斯卡比医药有限公司,国药准字 H20123318) 2 mg · kg⁻¹、顺式阿曲库铵[上药东英(江苏)药业有限公司,国药准字 H20123332] 0.2 mg · kg⁻¹、芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字 H42022076) 4 μg · kg⁻¹,静脉注射。术中呼吸频率维持在每分钟 10~15 次,潮气量维持在 8~12 mL · kg⁻¹,呼气末二氧化碳分压维持在 35~45 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa)。维持麻醉:七氟烷组患者持续吸入体积分数 2%~4% 七氟烷(江苏恒瑞医药有限公司,国药准字 H20070172) 维持麻醉,丙泊酚组患者微量泵持续静脉泵入丙泊酚 4~6 mg · kg⁻¹ · h⁻¹ 维持麻醉。2 组均持续泵入瑞芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字 H20030197) 0.1~0.2 μg · kg⁻¹ · min⁻¹ 维持术中镇痛,根据患者术中麻醉深度适时追加顺式阿曲库铵维持肌肉松弛,切口闭合后停用所有麻醉药物。术毕气管插管拔除指征:肌力 ≥ 4 级、神志清醒、自主呼吸和保护性反射恢复,且血氧饱和度 ≥ 95%。术后常规应用抗生素 24 h 预防感染。所有患者于术中深筋膜缝合之前放置引流管,术后 48 h 拔除,拔除引流管后指导患者负重步行锻炼。

1.3 观察指标 (1)记录 2 组患者的麻醉时间、手术时间、术中出血量及术后引流量。(2)凝血功能指标:分别于术前及术后第 1、3、7 天检测 2 组患者的凝血功能指标,包括血小板(platelet, PLT)计数、凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)及血浆 D-二聚体(D-Dimer, D-D)、纤维蛋白

原(fibrinogen, FIB)水平。(3)术后下肢 DVT。下肢 DVT 彩色多普勒超声诊断标准为:a. 探头加压血管腔不被压瘪(即使压力已使相邻动脉变形);b. 管腔内见实性回声;c. 无血流信号或充盈缺损或缺乏“云雾状”血流;d. 侧支循环形成;e. 深吸气或呼气时静脉内径变化不明显或静脉内径大于伴行动脉内径的 2 倍;f. 静脉瓣不运动或静脉壁搏动消失。

1.4 统计学处理 应用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计数资料以百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组内比较采用重复测量的方差分析,组间比较采用 t 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者麻醉时间、手术时间、术中失血量及术后引流量比较 结果见表 1。2 组患者麻醉时间、手术时间、术中失血量及术后引流量比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

表 2 2 组患者凝血功能指标比较

Tab.2 Comparison of the blood coagulation function indexes between the two groups

组别	<i>n</i>	PLT/($\times 10^9 L^{-1}$)	D-D/($\mu g \cdot L^{-1}$)	FIB/($g \cdot L^{-1}$)	PT/s	APTT/s
丙泊酚组	50					
术前		163.53 \pm 53.61	382.91 \pm 95.62	2.82 \pm 0.31	11.63 \pm 0.54	32.54 \pm 5.66
术后第 1 天		243.62 \pm 71.50 ^a	554.43 \pm 120.40 ^a	3.58 \pm 0.69 ^a	9.13 \pm 1.03 ^a	24.78 \pm 6.89 ^a
术后第 3 天		281.20 \pm 48.91 ^a	640.56 \pm 110.13 ^a	3.92 \pm 0.82 ^a	9.46 \pm 0.86 ^a	26.99 \pm 5.05 ^a
术后第 7 天		241.43 \pm 54.12 ^a	571.62 \pm 117.71 ^a	3.69 \pm 0.91 ^a	9.63 \pm 1.02 ^a	27.01 \pm 6.58 ^a
七氟烷组	50					
术前		156.33 \pm 45.12	389.25 \pm 88.70	2.89 \pm 0.36	11.81 \pm 0.46	32.21 \pm 5.73
术后第 1 天		213.64 \pm 67.32 ^a	501.77 \pm 101.25 ^{ab}	3.31 \pm 0.61 ^{ab}	10.06 \pm 0.87 ^{ab}	27.37 \pm 4.11 ^{ab}
术后第 3 天		251.50 \pm 52.41 ^a	578.60 \pm 80.63 ^{ab}	3.51 \pm 0.54 ^{ab}	10.78 \pm 0.56 ^{ab}	28.89 \pm 4.49 ^{ab}
术后第 7 天		189.34 \pm 41.90 ^a	491.83 \pm 95.41 ^{ab}	3.24 \pm 0.47 ^{ab}	10.84 \pm 0.94 ^{ab}	29.48 \pm 4.45 ^{ab}

注:与术前比较^a $P < 0.05$;与丙泊酚组比较^b $P < 0.05$ 。

2.2 2 组患者凝血功能指标比较 结果见表 2。2 组患者术前 PLT 计数、PT、APTT 及血浆 D-D、FIB 水平比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。2 组患者术后第 1、3、7 天 PLT 计数及血浆 D-D 和 FIB 水平高于术前,PT、APTT 显著短于术前,差异均有统计学意义($P < 0.05$);术后第 1、3、7 天,七氟烷组患者 PLT 计数及血浆 D-D、FIB 水平显著低于丙泊酚组,PT、APTT 显著长于丙泊酚组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。

3 讨论

FNF 又称股骨颈关节囊内骨折,是股骨头下至股骨颈基底部的骨折,好发于老年骨质疏松患者,且女性多于男性。THA 是 FNF 的主要治疗手段之一,在国内已经成为成熟的治疗方式;但是,THA 会引发多种并发症,如术后髌关节脱位、假体松动、假体

表 1 2 组患者麻醉时间、手术时间、术中失血量及术后引流量比较

Tab.1 Comparison of anesthesia time, operation time, intraoperative bleeding volume and postoperative drainage volume of patients between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	麻醉时间/min	手术时间/min	术中失血量/mL	术后引流量/mL
丙泊酚组	50	127.4 \pm 24.1	101.8 \pm 19.6	224.3 \pm 72.8	78.8 \pm 33.4
七氟烷组	50	132.6 \pm 19.8	98.6 \pm 20.8	212.4 \pm 67.3	80.3 \pm 35.5
<i>t</i>		0.489	0.731	0.258	0.509
<i>P</i>		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

周围骨折、坠积性肺炎及 DVT 等^[9]。DVT 因不易发现、易继发肺栓塞及脑梗死等致命性疾病而受到研究者广泛关注,DVT 形成原因主要包括凝血与纤溶系统失衡、静脉血管内皮损伤、静脉血流异常等^[10]。老年患者日常活动量少,FNF 后处于绝对卧床状态,使血流速度更缓慢;另外,骨折后局部血管、软组织损伤,激活凝血系统,易导致血栓形成。尽管采用了常规的抗凝、下肢机械加压处理、下肢局部推拿按摩等,下肢 DVT 还是有一定的发生率,迫切需要更为有效的干预措施。

PLT 在止血等生理和病理过程中有重要作用,但血小板过多易导致血栓形成。PT 主要是反映外

源性凝血系统功能,而 APTT 是反映内源性凝血系统的凝血活性。FIB 又称凝血因子 I,是血浆中含量最高的凝血因子,在血液凝固中起重要作用。D-D 是一种特异性蛋白降解产物,其水平升高与血栓形成、凝血相关性疾病有密切关系,是判定机体是否有血栓形成的重要指标之一,也是目前临床监测 DVT 或肺静脉栓塞的常用指标。

七氟烷具有麻醉诱导快、清醒快、血流动力学稳定及对肝、肾功能无明显影响等特点,在临床麻醉中广泛应用,且主要用于麻醉维持。近年来研究发现,七氟烷吸入麻醉能有效改善老年肿瘤患者术后血液高凝状态,对减少术后 DVT 发生有显著效果^[11]。七氟烷可以抑制血管内皮素-1 和血栓烷活性,减少血小板和白细胞聚集,从而减少 DVT 发生^[12-13]。本研究结果显示,2 组患者术后第 1、3、7 天 PLT 计数及血浆 D-D、FIB 水平均高于术前,PT、APTT 显著短于术前;术后第 1、3、7 天,七氟烷组患者 PLT 计数及血浆 D-D、FIB 水平显著低于丙泊酚组,PT、APTT 显著长于丙泊酚组;且七氟烷组患者术后 DVT 发生率显著低于丙泊酚组。该结果提示七氟烷可以抑制血小板聚集,抑制内、外源性凝血途径活性,从而有效预防 DVT 发生。

综上所述,七氟烷吸入麻醉可以有效改善老年 FNF 患者 THA 后凝血功能,降低 FNF 患者 THA 后 DVT 发生率。尽管七氟烷吸入麻醉在本研究中显示了较好的抗下肢 DVT 形成作用,但其确切机制尚需进一步研究。

参考文献:

- [1] SPRAGUE S, MADDEN K, SLOBOGEAN G, et al. A missed opportunity in bone health: vitamin d and calcium use in elderly femoral neck fracture patients following arthroplasty [J]. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*, 2017, 8(4): 215-224.
- [2] CHOI Y H, KIM D H, KIM T Y, et al. Early postoperative delirium after hemiarthroplasty in elderly patients aged over 70 years with

- displaced femoral neck fracture [J]. *Clin Interv Aging*, 2017, 12: 1835-1842.
- [3] KATO S, MIZNO J, ARITA H, et al. Anesthetic management for lymphaticovenular anastomosis in a lower leg of a patient with Klippel-Trenaunay-Weber syndrome [J]. *Masui*, 2009, 58(4): 470-473.
- [4] SAHO M, ITO A, HIRAKI T, et al. Anesthetic management of a patient with Trousseau's syndrome and ovarian cancer who underwent gynecological surgery [J]. *Masui*, 2014, 63(11): 1257-1260.
- [5] 张维清, 郝建礼. 七氟烷吸入麻醉对不同年龄层消化道恶性肿瘤患者血液流变学的影响 [J]. *中国肿瘤临床与康复*, 2016, 23(2): 159-162.
- [6] 陈真, 杨镭镭. 七氟烷预防老年全膝关节置换术后下肢深静脉血栓形成的效果 [J]. *广东医学*, 2017, 38(15): 2391-2393.
- [7] 徐明轩, 黄野. 老年股骨颈骨折的治疗进展 [J]. *医学综述*, 2014, 20(14): 2590-2593.
- [8] MARCANTONIO A J, PACE M, BRABECK D, et al. Management of postoperative delirium in the elderly patient with femoral-neck fracture [J]. *JBJS Rev*, 2017, 5(10): e8.
- [9] DAGNINO A, URSINO N, RIPAMONTI C A M, et al. Total hip arthroplasty in an inveterate femoral neck fracture in a patient with congenital insensitivity to pain with anhidrosis [J]. *Joints*, 2017, 5(4): 249-252.
- [10] ORHON Z N, KOLTKA E N, TUFEKCI S, et al. Methylene tetrahydrofolate reductase deficiency: the hidden risk in paediatric anaesthesia [J]. *Turk J Anaesthesiol Reanim*, 2017, 45(5): 277-281.
- [11] PATIL Y, BAGADE S, PATIL N, et al. A prospective randomized study comparing recovery following anesthesia with a combination of intravenous dexmedetomidine and desflurane or sevoflurane in spinal surgeries [J]. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2017, 33(4): 524-528.
- [12] RAHEMI H, CHUNG J, HINKO V, et al. Pilot study evaluating the efficacy of exergaming for the prevention of deep venous thrombosis [J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2018, 6(2): 146-153.
- [13] JOOB B, WIWANITKIT V. Renal responses to sevoflurane and isoflurane in patients undergoing donor nephrectomy [J]. *Med Gas Res*, 2017, 7(4): 277.

(本文编辑:徐自超 英文编辑:徐自超)