

骨蜡减少全膝关节置换术后失血的相关研究

张庭¹,贾丙申²,邓迎杰³

1.佛山市南海区人民医院关节外科,广东 佛山 528200;
2.海南医学院第一附属医院关节创伤外科,海南 海口 570102;
3.新疆自治区中医院关节外科,新疆 乌鲁木齐 830001

【摘要】 目的 评估骨蜡在减少全膝关节置换术患者术后失血量的有效性。方法 回顾性分析佛山市南海区人民医院关节外科、海南医学院第一附属医院关节创伤外科、新疆自治区中医院关节外科2017年3月至2019年6月行单侧全膝关节置换术中应用骨蜡止血的50例患者(骨蜡组)和未使用骨蜡治疗的50例患者(对照组)的临床资料。比较两组患者术中失血量、术后引流量、隐形失血量、显性失血量、总失血量、输血比例、临床治疗效果(膝关节HSS评分)及术后并发症。**结果** 两组患者的年龄、身体质量指数(BMI)、术前血红蛋白(Hb)、红细胞压积(Hct)、血小板(PLT)、美国特种外科医院膝关节评分(HSS评分)、手术时间、术中止血带时间、术中失血量比较差异均无统计学意义($P>0.05$);骨蜡组患者术后24 h Hb水平下降(1.6 ± 0.9) g/dL,明显少于对照组的(2.1 ± 1.1) g/dL,而术后72 h Hb水平下降(2.7 ± 1.1) g/dL,也明显少于对照组的(3.6 ± 1.2) g/dL,差异均有统计学意义($P<0.05$);骨蜡组患者术后72 h的总出血量为987.9 mL,明显少于对照组的1 183.5 mL,差异有统计学意义($P<0.05$);术后随访3个月,骨蜡组患者没有发生与使用骨蜡相关的不良事件。**结论** 全膝关节置换术中应用骨蜡可以有效减少术后失血量,能维持较高的Hb水平,而且未增加术后并发症的风险。

【关键词】 骨蜡;全膝关节置换术;失血量;血红蛋白;有效性

【中图分类号】 R687.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003—6350(2021)06—0757—03

Efficacy of bone wax in reducing postoperative blood loss in total knee arthroplasty. ZHANG Ting¹, JIA Bin-shen², DENG Ying-jie³. 1. Department of Joint Surgery, Nanhai People's Hospital Affiliated to Southern Medical University, Foshan 528200, Guangdong, CHINA; 2. Department of Joint Trauma Surgery, the First Affiliated Hospital of Hainan Medical College, Haikou 570102, Hainan, CHINA; 3. Department of Joint Surgery, Traditional Chinese Medical Hospital of Xinjiang Autonomous Region Affiliated to Xinjiang Medical University, Urumqi 830001, Xinjiang, CHINA

【Abstract】 Objective To evaluate the efficacy of bone wax in reducing blood loss after total knee replacement. **Methods** The clinical data of 50 patients with hemostasis received bone wax during unilateral total knee arthroplasty (bone wax group) and 50 patients without bone wax treatment (control group), who admitted to Department of Joint Surgery of Nanhai People's Hospital Affiliated to Southern Medical University, Department of Joint Trauma Surgery of the First Affiliated Hospital of Hainan Medical College, Department of Joint Surgery, Traditional Chinese Medical Hospital of Xinjiang Autonomous Region Affiliated to Xinjiang Medical University from March 2017 to June 2019, were retrospectively analyzed. Intraoperative blood loss, postoperative drainage, invisible blood loss, apparent blood loss, total blood loss, blood transfusion ratio, clinical treatment effect (knee HSS score), and postoperative complications of the two groups were compared. **Results** There was no significant difference in the age, body mass index (BMI), preoperative hemoglobin (Hb), hematocrit (Hct), platelets (PLT), knee joint score (HSS score), operation time, intraoperative hemostasis between the two groups of patients. The Hb level of patients in the bone wax group decreased by (1.6 ± 0.9) g/dL at 24 hours after surgery, which was significantly less than (2.1 ± 1.1) g/dL in the control group ($P<0.05$); the Hb level decreased (2.7 ± 1.1) g/dL at 72 h after surgery, which was also significantly less than (3.6 ± 1.2) g/dL in the control group ($P<0.05$); the total blood loss in the bone wax group at 72 h after surgery was 987.9 mL, which was significantly lower than 1 183.5 mL in the control group, with statistically significant difference ($P<0.05$). After 3 months of follow-up, no adverse events related to the use of bone wax were observed in the bone wax group. **Conclusion** The application of bone wax in total knee replacement is safe and effective in reducing postoperative blood loss and maintaining high hemoglobin level.

【Key words】 Bone wax; Knee arthroplasty; Blood loss; Hemoglobin; Efficacy

全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)是世界上最常见的矫形外科手术之一,TKA在晚期风湿性关节炎患者改善功能和减轻疼痛方面有着良好的效果^[1],然而,据报道全膝关节置换术的失血量在

1 450~1 790 mL,高达38%的患者需要异体输血^[2]。围手术期纠正贫血的常用方法是输注异体血,但有导致过敏反应、溶血反应、疾病传播等严重并发症的风险^[3]。因此,如何降低TKA患者术后输血成为目

基金项目:广东省医学科研基金(编号:B2019166)

通讯作者:张庭,E-mail:283510482@qq.com

前输血领域研究的重点^[4]。

骨蜡是一种众所周知的局部止血剂,骨蜡通过密封出血部位和压迫骨小梁出血而发挥作用。尽管在所有手术领域中使用骨蜡的文献众多,但目前有关骨蜡在降低全膝关节置换术中失血量的有效性方面的研究较少。本研究旨在评估骨蜡在全膝关节置换术中减少术后失血的疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2017 年 3 月至 2019 年 6 月在佛山市南海区人民医院关节外科、海南医

院第一附属医院关节创伤外科、新疆自治区中医院关节外科行单侧全膝关节置换术,且在术中使用骨蜡止血治疗的 50 例膝关节原发性骨关节炎患者(骨蜡组)的临床资料,按照 1:1 配对原则,选取在 3 家医院同期行 TKA,术中未使用骨蜡止血治疗的 50 例患者作为对照组。排除标准:有凝血障碍、贫血、患侧下肢有感染史、创伤后骨关节炎、炎性关节炎、既往膝关节手术史、恶性肿瘤、周围神经血管病变和抗凝禁忌者。两组患者术前的一般资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 两组患者术前的一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	男/女(例)	年龄(岁)	BMI (kg/m ²)	HSS 评分	止血带压迫时间(分)	术前红细胞压积(%)	术前血红蛋白(g/dL)	病程(年)	血小板($\times 10^9/L$)
骨蜡组	50	22/28	68.0±7.0	25.1±5.0	37.0±4.0	69.2±13.4	40.3±3.9	13.4±1.4	7.0±2.3	244.0±34.2
对照组	50	20/30	70.0±6.0	26.4±6.0	32.0±2.0	65.6±12.0	40.2±2.8	13.5±0.9	7.0±2.2	273.0±20.2
t/χ^2 值		0.164	0.956	0.892	1.457	1.235	1.751	0.967	0.212	1.623
P 值		0.685	0.231	0.204	0.341	0.184	0.045	0.704	0.732	0.081

注: BMI, 身体质量指数; HSS, 美国特种外科医院膝关节评分。

1.2 手术方法 两组患者虽然来源于不同医院,但是每个医院均有使用和不使用骨蜡的患者。所有患者均在止血带控制下使用股内侧肌入路进行全膝关节置换术。止血带在手术切开前进行充气。使用标准化技术进行手术,包括必要的软组织松解以获得足够的屈伸间隙平衡。所有手术均使用股骨髓内和胫骨髓外定位系统进行截骨。股骨切除后,使用自体骨移植植物堵塞股骨髓腔。选取每家医院使用相同膝关节假体系统进行全膝关节置换。骨蜡组中,固定假体后,在股骨和胫骨假体周围暴露的松质骨表面涂上高达 2.5 g 的骨蜡,以密封钉孔。对照组中不使用骨蜡。两组均未使用氨甲环酸。为了保证电凝止血的效果,止血带在伤口闭合之前即卸下。以标准方式进行伤口闭合,不使用引流管。

1.3 术后处理 术后所有患者接受相同的血栓栓塞预防方案,立即给予肢体气压泵治疗。术后 12 h 后给予皮下依诺肝素 40 mg,1 次/d,直至患者出院。所有患者术后第二天接受理疗,以早期下地活动为目的。对于无症状的患者,不进行术后常规深静脉血栓和肺栓塞筛查。对于有症状的患者,采用下肢深静脉超声检查和胸部 CT 扫描进行评估。

1.4 观察指标 所有患者在择期手术前和手术后 24 h、72 h 进行 BMI、血红蛋白(Hb)、红细胞压积

(Hct) 测量记录。记录伤口并发症,包括形成血肿、伤口裂开、任何感染迹象及延迟愈合。

1.5 失血量计算方法 采用血红蛋白平衡法计算围手术期失血量^[5]。用 Nadler 等^[6]的公式计算每个患者的总血容量(TBV):男性:血容量(mL)=(0.0 003 669×身高 cm³)+(32.19×体质量 kg)+604;女性:血容量(mL)=(0.000 356 13×身高 cm³)+183。计算围手术期失血量方法:围手术期失血量(mL)=血容量(mL)(血红蛋白 i-血红蛋白 e)/血红蛋白 i+输血量(mL)。其中血红蛋白 i[g/dL] 是术前血清血红蛋白水平,血红蛋白 e [g/dL] 是术后血清血红蛋白水平。

1.6 统计学方法 应用 SPSS19.0 软件进行数据统计学分析。计量资料符合正态分布,以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组均数比较采用配对 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

骨蜡组患者术后 24 h 和术后 72 h 的 Hb 下降明显少于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。骨蜡组患者术后 24 h 和术后 72 h 的总体失血量明显低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。骨蜡组均无需输血,对照组中有 3 例需输血。在术后随访期间,两组均没有发生有症状的深静脉血栓或肺栓塞,仅对照组有 1 例患者出现血肿。

表 2 两组患者术后指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术后 24 h Hb (g/dL)	术后 72 h Hb (g/dL)	术后 24 h 总失血量(mL)	术后 72 h 总失血量(mL)
骨蜡组	50	1.6±0.4	2.7±0.3	508.2±112.7	987.9±224.5
对照组	50	2.1±0.2	3.6±0.5	689.2±162.5	1 183.5±258.3
t 值		2.752	3.265	2.689	2.965
P 值		0.021	0.013	0.024	0.017

3 讨论

TKA 术后失血是功能康复疗效影响的主要因素^[7]。失血量的明显增加会导致患者贫血、免疫力下降、电解质紊乱,从而增加了感染风险^[8]。TKA 术中去除骨赘后裸露的骨面渗血是失血的主要来源^[9]。裸露骨面的止血不适合使用电凝或结扎,除了给予抗纤维蛋白溶解剂以外,很多术者也会选择使用止血剂,骨蜡可以立即密封并堵塞骨髓血窦防止血液渗出。本研究发现使用骨蜡可显著降低术后血红蛋白下 TKA 围手术期常见的减少出血管理措施有营养支持、使用抗纤溶酶药物、术后术肢位、使用弹力绷带、自体引流血回输及冷冻疗法等^[10]。纤维素密封胶对减少 TKA 术中出血方面的效果仍然存在争议而且成本较高。WANG 等^[11]报道纤维蛋白封闭剂不能显著减少 TKA 总失血量,但凝血酶为基础的止血剂可以有效减少 TKA 出血^[12]。外源性物质有引起感染和渗入人体循环导致血栓栓塞发生的可能,感染和血栓栓塞是 TKA 的严重并发症。本研究发现使用骨蜡组和对照组在并发症发生方面没有显著差异,但仍需要更大样本量的研究来证实骨蜡在感染和血栓栓塞性疾病方面的安全性。另外,研究组中的高年资医生在过去的 10 年中一直在使用骨蜡,并没有发生使用骨蜡相关的并发症。尽管使用骨蜡有关的严重临床并发症很少见,但建议在裸露骨面涂抹骨蜡不易过厚并需去除多余的骨蜡。

本研究中所有组采取了统一的骨蜡使用方法和标准化的手术技术,从而使研究的系统变量最小化。术后引流量并不能准确地反映总体失血量,因为并不是所有的血液都被排空,而且由于组织和关节内会残留血液,可能会有显著的隐性失血。本研究中使用的血红蛋白平衡法已被证明是测量术后失血量的高度精确方法^[13]。

本研究也有一定局限性,首先,没有报告术后结果,如疼痛评分、活动范围、住院时间、牛津膝关节评分和美国膝关节协会评分。其次,本研究只选择单独膝关节骨性关节炎患者,而没有其他膝关节炎性关节炎如类风湿性关节炎。因此,骨蜡在减少炎症性关节病患者失血方面的作用仍然不确定。另外,本研究中只对有下肢症状的患者进行深静脉血栓筛查评估,因此可能无法发现无症状深静脉血栓。

综上所述,骨蜡可以有效减少 TKA 的总失血量和术后血红蛋白下降。骨蜡的应用是安全的,与增加感染、血栓形成或其他并发症的发生率无关。

参考文献

- [1] ASAI N, ASAI S, TAKAHASHI N, et al. Factors associated with osteophyte formation in patients with rheumatoid arthritis undergoing total knee arthroplasty [J]. Mod Rheumatol, 2020, 30(5): 937-939.
- [2] WANG H, SHEN B, ZENG Y. Blood loss and transfusion after topical tranexamic acid administration in primary total knee arthroplasty [J]. Orthopedics, 2015, 38(11): e1007-e1016.
- [3] WANG S, GAO X, AN Y. Topical versus intravenous tranexamic acid in total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Int Orthop, 2017, 41(4): 739-748.
- [4] SONG K, PAN P, YAO Y, et al. The incidence and risk factors for allogenic blood transfusion in total knee and hip arthroplasty [J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1): 273.
- [5] CHEN JY, CHIN PL, MOO IH, et al. Intravenous versus intra-articular tranexamic acid in total knee arthroplasty: A double-blinded randomised controlled noninferiority trial [J]. Knee, 2016, 23(1): 152-156.
- [6] NADLER SB, HIDALGO JH, BLOCH T. Prediction of blood volume in normal human adults [J]. Surgery, 1962, 51(2): 224-232.
- [7] CUNDY WJ, THEODOULOU A, LING CM, et al. Blood loss in total knee arthroplasty [J]. J Knee Surg, 2017, 30(5): 452-459.
- [8] KIM JL, PARK JH, HAN SB, et al. Allogeneic blood transfusion is a significant risk factor for surgical-site infection following total hip and knee arthroplasty:a meta-analysis [J]. J Arthroplasty, 2017, 32 (1): 320 -325.
- [9] DEMEYRG, SERVIENE, PINAROLI A, et al. The influence of femoral cementing on perioperative blood loss in total knee arthroplasty: A prospective randomized study [J]. JBone Joint Surg Am, 2010, 92 (3): 536-541.
- [10] ZHU S, QIAN W, JIANG C, et al. Enhanced recovery after surgery for hip and knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis [J]. Postgrad Med J, 2017, 93(1106): 736 -742.
- [11] WANG H, SHAN L, ZENG H, et al. Is fibrin sealant effective and safe in total knee arthroplasty? A meta-analysis of randomized trials [J]. J Orthop Surg Res, 2014, 9: 36.
- [12] WANG C, HAN Z, ZHANG T, et al. The efficacy of a thrombin-based hemostatic agent in primary total knee arthroplasty: a meta-analysis [J]. J Orthop Surg Res, 2014, 9: 90.
- [13] GAO FQ, LI ZJ, ZHANG K, et al. Four methods for calculating blood-loss after total knee arthroplasty [J]. Chin Med J (Engl), 2015, 128(21): 2856-2860.

(收稿日期:2020-06-09)