

在全髋关节置换术后减少围手术期失血量及降低异位骨化风险的研究

谢佩耕[△] 尹东 梁斌 熊春翔[△]
广西壮族自治区人民医院骨科,广西南宁 530021

[摘要] 目的 本研究采用在关节腔内注射氨甲环酸预防全髋关节置换术后异位骨化(HO)的治疗方案,旨在证实氨甲环酸关节腔注射可进一步减少围手术期失血量及降低术后髋关节周围发生HO的风险。方法 选取2020年1月至2023年3月广西壮族自治区人民医院骨科收治的全髋关节置换术患者60例,根据随机数表法将患者分为试验组和对照组,每组各30例。两组均于术前30 min 静脉使用氨甲环酸,试验组则在假体置入后关节腔内注射氨甲环酸。收集两组患者住院期间一般信息及检验结果,比较围手术期失血、引流情况,并观察两组术后12个月内骨盆及股骨X线的Brooker评分,绘制Kaplan-Meier曲线,比较两组HO发生率。结果 试验组术后72 h失血量、引流量较对照组明显减少,差异有统计学意义($P < 0.05$);术后12个月内,试验组I级HO发生3例,对照组I级HO发生7例;试验组II级HO发生1例,对照组II级HO发生4例,两组间术后12个月内HO总发生率比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 在全髋关节置换术中,关节腔内注射氨甲环酸可更加有效减少围手术期失血量,有助于降低HO风险。

[关键词] 全髋关节置换术;氨甲环酸;异位骨化;失血量;关节腔注药

[中图分类号] R687.4

[文献标识码] A

[文章编号] 2095-0616 (2025)02-0066-04

DOI:10.20116/j.issn2095-0616.2025.02.16

Reduction of perioperative blood loss and risk of heterotopic ossification after total hip arthroplasty

XIE Peigeng YIN Dong LIANG Bin XIONG Chunxiang

Department of Orthopedics, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Guangxi, Nanning 530021, China

[Abstract] **Objective** To confirm that the intra-articular injection of tranexamic acid can further reduce perioperative blood loss and lower the risk of heterotopic ossification (HO) around the hip joint after surgery by proposing a treatment regimen of intra-articular injection of tranexamic acid for the prevention of HO after total hip arthroplasty. **Methods** A total of 60 patients undergoing total hip arthroplasty admitted to the Department of Orthopedics of the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region from January 2020 to March 2023 were selected. They were divided into the test group and the control group using the randomized numerical table method, with 30 patients in each group. Tranexamic acid was administered intravenously 30 min before surgery in both groups. The test group was given tranexamic acid via intra-articular injection after the placement of prosthesis. General information and test results during hospitalization were collected from patients in both groups. The perioperative blood loss and drainage were compared. The Brooker score of pelvic and femoral X-ray examinations was observed in both groups at 12 months after surgery. Kaplan-Meier curves were plotted to compare the incidence of HO between the two groups. **Results** The blood loss and drainage volume within 72 hours after surgery were significantly reduced in the test group compared with the control group, with statistically significant differences ($P < 0.05$). At 12 months after surgery, 3 cases of grade I HO occurred in the test group and 7 cases of grade I HO occurred in the control group. 1 case of grade II HO occurred in the

[基金项目] 广西壮族自治区南宁市青秀区科技计划项目(2020034);广西自然科学基金项目(2021GXNSFBA220042)。

[△]广西医科大学研究生院2022级临床医学专业在读硕士研究生

[△]通讯作者

test group and 4 cases of grade II HO occurred in the control group. The difference in the total incidence of HO within 12 months after surgery between the two groups was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** In total hip arthroplasty, intra-articular injection of tranexamic acid may be more effective in

reducing perioperative blood loss and help lower the risk of heterotopic ossification.

[Key words] Total hip arthroplasty; Tranexamic acid; Heterotopic ossification; Blood loss; Intra-articular injection

全髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)是目前治疗晚期髋部疾病的常用术式,以人工股骨头及陶瓷或高分子聚乙烯材质的髋臼代替原有髋关节达到改善患者髋关节功能,获得早期下床活动及降低因长期卧床致相关并发症风险,从而提高患者生活质量^[1-2]。但THA创伤大,围手术期失血量多,术后易出现异位骨化(heterotopic ossification, HO)等多种并发症风险,故而如何减少术后失血、降低术后HO风险是临床医师的中心任务之一^[3]。氨甲环酸(tranexamic acid, TXA)是目前骨科常用的抗纤溶类药物,可通过阻断纤维蛋白酶原作用从而减少失血,以降低HO的发生风险^[4-5]。本研究将TXA静脉应用联合关节腔内注射引入THA中,通过静脉应用联合关节腔内注射TXA进一步减少THA围手术期出血及局部机化,降低THA术后HO发生概率。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究选取2020年1月至2023年3月在广西壮族自治区人民医院(本院)行单侧THA的患者60例。根据随机数表法将患者分为试验组和对照组,每组各30例。纳入标准:①年龄18~85岁,性别不限;②拟行THA;③告知相关治疗及风险,自愿接受试验,并签署知情同意书;④无肝、肾功能不全。排除标准:①既往血栓病史、凝血功能异常等病史;②既往长期抗凝药物使用史;③既往关节感染病史;④对TXA过敏;⑤患者因各种原因拒绝使用TXA治疗。本研究经本院医学伦理委员会批准(编号:KY-QXQ-2020-034),经与患者或其家属沟通相关操作及风险,均签署知情同意书。两组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表1。

1.2 方法

1.2.1 TXA注射方法 两组患者均于进入手术室

后,于手术开始前30 min静滴TXA(山西普德药业有限公司,国药准字H14020887,规格:0.5 g/支)1 g。试验组于假体置入后,将TXA 1 g溶于10 ml 0.9%生理盐水中进行关节腔内注射。对照组不予关节腔内注射TXA。

1.2.2 手术方法 两组患者均取椎管内麻醉,麻醉起效后取侧卧位,取前外侧入路,分层切开皮肤及皮下各层软组织、肌肉,暴露并切开发关节囊,使股骨头脱位,摆锯分离并取出股骨头,试模成功后置入合适假体并置入螺钉加强固定。术中充分止血后,冲洗并放置引流管1根,逐层缝合完成手术。试验组在此基础上,在假体置入并冲洗后于关节腔内注射TXA 1 g。

1.2.3 术后治疗 患者术后卧床抬高患肢。术后第1、3天复查血常规,凝血功能及肝、肾功能,指导患者进行踝泵运动、股四头肌收缩等康复锻炼,术后复查X线平片,无异常后指导患者于助行器辅助下患肢部分负重行走。根据《中国骨科大手术静脉血栓栓塞症预防指南》,试验组及对照组均予预防血栓抗凝治疗^[6]。

1.3 观察指标及评价标准

1.3.1 一般资料收集及血容量(effective blood volume, EBV)计算 患者入院时记录患者基本信息(性别、年龄、身高、体重等)。基于患者基本信息,通过Nadler公式计算患者的估计EBV: $EBV = KI \times \text{身高}(m) + K2 \times \text{体重}(kg) + K3$ ^[7]。

其中男性 $K1=0.03669$ 、 $K2=0.03219$ 、 $K3=0.6041$ 。女性 $K1=0.3561$ 、 $K2=0.03308$ 、 $K3=0.1833$ 。

1.3.2 Hb、Hct及APTT 患者于入院时完善术前相关检验(Hb、Hct及APTT)。

1.3.3 后72 h失血量、引流量 通过测定患者失血前后EBV、Hct水平的变化,依据Gross公式计算:失血量(ml) = (失血前Hct - 失血后Hct) / 失血前Hct × EBV^[8]。记录患者术后72 h引流量,以引流量总和作为评价术后引流情况指标。

表1 两组一般资料比较

组别	n	性别 [男/女, n(%)]	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	身高 (m, $\bar{x} \pm s$)	体重 (kg, $\bar{x} \pm s$)	Hb (g/L, $\bar{x} \pm s$)	Hct (%, $\bar{x} \pm s$)	APTT (s, $\bar{x} \pm s$)
试验组	30	20(66.67)/10(33.33)	58.533 ± 11.802	1.634 ± 0.073	61.983 ± 9.431	126.433 ± 18.993	39.430 ± 4.755	36.613 ± 4.274
对照组	30	17(56.67)/13(43.33)	61.200 ± 13.695	1.613 ± 0.092	59.283 ± 10.641	128.167 ± 19.199	39.536 ± 4.311	37.677 ± 4.123
χ^2/t 值		0.635	-0.808	0.989	1.040	-0.352	-0.091	-0.981
P值		0.426	0.422	0.327	0.303	0.726	0.928	0.331

注 Hb: 血红蛋白; Hct: 红细胞比容; APTT: 活化部分凝血活酶时间

1.3.4 髋关节周围 HO 患者于术前、术后、术后 12 个月内随访时完善骨盆正位及股骨侧位 X 线,以明确髋关节周围是否存在骨化,以 Brooker 分级评价,其分级方法如下(表 2)^[9]。绘制 Kaplan-Meier (K-M) 曲线,并比较两组 HO 发生情况。

表2 HO Brooker分级

分级	表现
I 级	髋关节周围软组织内存在新生骨岛
II 级	自骨盆或股骨近端起可见新生骨刺,在相对骨面之间至少存在 1 cm
III 级	起源于骨盆或股骨近端的骨刺形成,使相对的骨表面之间的空间缩小到小于 1 cm
IV 级	明显的髋关节强直

1.4 统计学方法

使用 SPSS 22.0 统计学软件分析数据。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,采用 χ^2 检验,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验,HO Brooker 分级评分则以 K-M 曲线描述统计组间发生率, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组围手术期失血量比较

试验组术后 72 h 失血量、引流量较对照组明显减少,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

表3 术后72 h失血量及引流量 (ml, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	术后 72 h 失血量	术后 72 h 引流量
试验组	30	210.074 \pm 101.222	349.033 \pm 163.972
对照组	30	296.761 \pm 112.915	503.967 \pm 213.513
t 值		-3.131	-2.914
P 值		0.003	0.005

2.2 两组髋关节周围HO比较

试验组 I 级 HO 发生 3 例(6 个月 3 例),对照组 I 级 HO 发生 7 例(6 个月 4 例、12 个月 3 例);试验组 II 级 HO 发生 1 例(12 个月 1 例),对照组 II 级 HO 发生 4 例(6 个月 1 例、12 个月 3 例);III 级及 IV 级 HO 未发生。绘制 K-M 曲线,行 Log Rank 检验,显示两组间术后 12 个月内 HO 总发生率比较,差异有统计学意义($\chi^2=3.998, P=0.046$),见图 1。

2.3 术后情况

术后及术后 12 个月骨盆情况见图 2 ~ 3。

3 讨论

3.1 TXA对围手术期失血、引流量的影响

THA 为一创伤较大手术方式,因手术部位的特

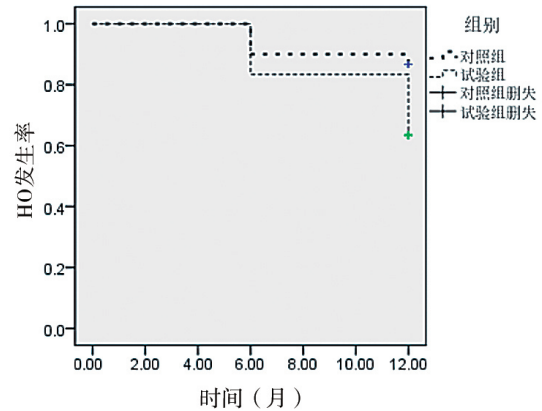


图1 HO发生的K-M曲线图



图2 术后骨盆平片

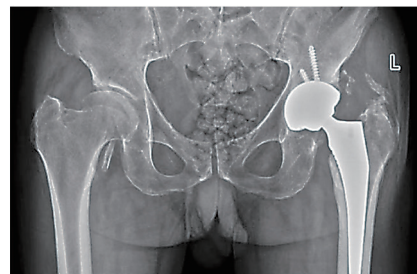


图3 术后12个月骨盆平片

殊性及手术复杂性,术中所涉及的骨创面及软组织创伤引起围手术期失血量,同时可因出血、机化产生的各种复杂术后并发症,如 HO^[10]。故而如何减少 THA 围手术期失血,减少术后并发症的发生值得进一步深入研究。TXA 通过阻断纤溶酶原从而阻止其与纤维蛋白的结合减少出血,或通过抑制血管渗透性、变态反应及各种炎症反应从而达到止血及减少机化的作用^[11-12]。目前在骨科领域应用较多,并均有一定程度的效果,本研究结果显示,试验组术后 72 h 失血量、引流量较对照组明显减少($P < 0.05$),该结果与 TXA 可减少围手术期失血所得结果相一致^[13]。

3.2 TXA术后HO发生风险的影响

HO 是经炎症反应启动,成软骨细胞和成骨细胞等局部细胞在炎症反应作用下加快发生增殖分化,在生理性软组织中形成的异位骨组织,表现为局部明显的肿痛,关节活动受限,极大程度影响患者术

后康复锻炼及生活质量,这也促使许多患者未能达到手术应有目的,需要使用药物、放疗干预或再次手术治疗^[14]。目前HO的具体发病机制尚不明确,髋关节周围局部组织的营养和代谢、免疫细胞的浸润以及多种细胞因子的激活可能是促进HO的重要因素^[15]。THA需剥离髋关节周围软组织、股骨头截除以及假体置入,易造成关节内软组织以及骨面的渗血,增加关节周围出血风险,HO形成可能与关节周围出血相关联。TXA通过抑制蛋白凝块降解达到止血作用,从而减少关节周围出血风险,减少因关节周围出血导致关节周围成骨细胞活跃成骨。而现阶段术前、术后放疗和应用非甾体类消炎药(吲哚美辛等)为预防HO的主要手段,而手术切除异位骨组织则是目前治疗HO的主要方法^[16-17]。本研究在关节腔内注射TXA并随访患者术后12个月内骨盆及股骨X线HO发生情况,结果显示试验组术后发生HO 4例,对照组11例,两组HO发生率差异有统计学意义($P < 0.05$)。

综上所述,TXA关节腔内注射可有效减少术后失血量得到再次证实,HO的发生率明显降低,提示TXA关节腔内注射可能有助于减少关节周围HO的发生,但本研究样本量有限,仍需后期增加样本量及延长随访时间以进一步明确。

利益冲突:所有作者声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] Supra R, Supra R, Agrawal DK. Surgical Approaches in Total Hip Arthroplasty[J]. J Orthop Sports Med, 2023, 5(2): 232-240.
- [2] Borsinger TM, Chandi SK, Puri S, et al. Total Hip Arthroplasty: An Update on Navigation, Robotics, and Contemporary Advancements[J]. HSS J, 2023, 19(4): 478-485.
- [3] Lawand J, Loeffelholz Z, Khurshid B, et al. Heterotopic Ossification after Trauma[J]. Orthop Clin North Am, 2023, 54(1): 37-46.
- [4] DeFrancesco CJ, Reichel JF, Gbaje E, et al. Effectiveness of oral versus intravenous tranexamic acid in primary total hip and knee arthroplasty: a randomised, non-inferiority trial[J]. Br J Anaesth, 2023, 130(2): 234-241.
- [5] Stoltny T, Pasek J, Rokicka D, et al. Are there really specific risk factors for heterotopic ossifications? A case report of 'non-risk factor' after total hip replacement[J]. J Int Med Res, 2022, 50(6): 3000605221095225.
- [6] 赵纪春, 邱贵兴, 裴福兴, 等. 骨科大手术加速康复围手术期静脉血栓栓塞症防治专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2022, 15(10): 754-762.
- [7] 王莹莹, 刘莉, 吕瑞兆, 等. 超声监测下腔静脉变异度在骨科手术患者椎管内麻醉围术期容量状态评估中的应用[J]. 婚育与健康, 2023, 29(17): 67-69.
- [8] Li Y, Ge M, Tian J, et al. Effect of Tranexamic Acid on Hidden Blood Loss in Percutaneous Endoscopic Transforaminal Lumbar Interbody Fusion: A Retrospective Study[J]. Ther Clin Risk Manag, 2024, 20: 325-334.
- [9] Hug KT, Alton TB, Gee AO. Classifications in brief: Brooker classification of heterotopic ossification after total hip arthroplasty[J]. Clin Orthop Relat Res, 2015, 473(6): 2154-2157.
- [10] 许伟阳, 肖方焯, 陈永春. 静脉联合局部氨甲环酸给药对髋部骨折置换术围术期失血量及并发症的影响[J]. 医学理论与实践, 2023, 36(14): 2411-2413.
- [11] Zheng C, Ma J, Xu J, et al. The optimal regimen, efficacy and safety of tranexamic acid and aminocaproic acid to reduce bleeding for patients after total hip arthroplasty: A systematic review and Bayesian network meta-analysis[J]. Thromb Res, 2023, 221: 120-129.
- [12] 韩二鹏, 巩小明, 彭伟纲, 等. 氨甲环酸序贯抗凝治疗对全髋关节置换术后患者反应蛋白及肿瘤坏死因子- α 的影响[J]. 中国药物与临床, 2021, 21(21): 3617-3618.
- [13] Sun Y, Jiang C, Li Q. A systematic review and meta-analysis comparing combined intravenous and topical tranexamic acid with intravenous administration alone in THA[J]. PLoS One, 2017, 12(10): e0186174.
- [14] Prudovsky I, Kacer D, Zucco VV, et al. Tranexamic acid: Beyond antifibrinolysis[J]. Transfusion, 2022, 62(Suppl 1): S301-S312.
- [15] 李波, 窦豆. 异位骨化形成机制的研究进展[J]. 生理科学进展, 2022, 53(2): 95-99.
- [16] Aprato A, Cambursano S, Artiaco S, et al. Heterotopic ossification in primary total hip arthroplasty: risk factor analysis[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2023, 33(4): 1037-1041.
- [17] 张森垚, 黄轶刚, 张长青. 髋关节镜手术后异位骨化研究进展[J]. 国际骨科学杂志, 2023, 44(4): 211-215.

(收稿日期: 2024-05-08)