

同期双侧全膝关节置换中止血带的使用策略

龚科, 安晓, 张琦, 董纪元(解放军医学院骨科, 北京市 100853)

文章亮点:

- 1 止血带在人工膝关节置换中被广泛使用, 它能够减少术中出血, 为术者提供一个清晰的术野, 为骨水泥的黏合提供良好环境, 方便手术操作, 但增加置换后总失血量, 给术肢造成缺血-再灌注损伤, 增加术肢置换后疼痛及肿胀, 影响早期功能恢复。
- 2 同期双侧膝关节置换围手术期失血量大, 置换后并发症相对单侧置换较多, 术中止血带的使用策略十分重要。
- 3 文章兼顾失血量及置换后功能恢复两方面因素, 在术者技术较高的前提下, 提出一种可行有效的止血带使用策略, 即第一侧不使用止血带, 第二侧从截骨到假体安装完毕使用止血带, 既能避免术中过多出血, 也能使止血带使用时间尽可能减少, 从而促进置换后功能恢复。

关键词:

骨科植入物; 人工假体; 双侧全膝关节置换; 止血带; 策略; 出血; 疼痛; 肿胀

主题词:

关节成形术, 置换, 膝; 膝关节; 止血带; 出血

龚科, 男, 1986年生, 重庆市人, 汉族, 解放军医学院在读硕士, 医师, 主要从事髌膝人工关节置换方面的研究。

中图分类号:R318

文献标识码:B

文章编号:2095-4344

(2015)39-06262-06

稿件接受: 2015-07-04

http://www.crter.org

摘要

背景: 止血带在双侧膝关节置换中通常被全程使用或双侧部分时间使用, 但极少有人尝试一侧不使用, 对侧部分时间使用。

目的: 探讨在同期双侧全膝关节置换术中可行有效的止血带使用策略。

方法: 纳入2013年1至12月解放军医学院骨科收治的双膝重度骨关节炎患者80例(160膝), 施行初次同期双侧膝关节置换, 按先左后右顺序施行, 按照止血带使用策略将分为两组, 每组40例。试验组左膝不用止血带, 右膝部分时间使用止血带; 对照组双侧均全程使用止血带。记录两组患者术中及置换后失血量, 置换后3d大腿肿胀率及疼痛目测类比分, 置换后3周及1年后膝关节功能美国膝关节协会评分。

结果与结论: 两组患者围手术期总失血量差异无显著性意义($P > 0.05$), 但是试验组患者置换后失血量少于对照组($P < 0.05$)。试验组患者置换后3d疼痛目测类比分明显低于对照组($P < 0.05$), 试验组患者置换后3d左侧疼痛目测类比分低于右侧($P < 0.05$); 试验组患者置换后3d双侧大腿肿胀率明显低于对照组($P < 0.05$), 试验组左侧置换后3d大腿肿胀率低于右侧($P < 0.05$); 早期美国膝关节协会评分试验组高于对照组, 远期评分两组差异无显著性意义($P > 0.05$)。提示同期双侧全膝关节置换中采用先置换侧不使用止血带后置换侧部分时间使用止血带的策略, 可在不增加围手术期总失血量的情况下减轻置换后疼痛及肿胀, 促进膝关节早期功能恢复。

龚科, 安晓, 张琦, 董纪元. 同期双侧全膝关节置换中止血带的使用策略[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(39):6262-6267.

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2015.39.006

Strategy of using a tourniquet in simultaneous bilateral total knee arthroplasty

Gong Ke, An Xiao, Zhang Qi, Dong Ji-yuan (Department of Orthopedics, Chinese PLA Medical School, Beijing 100853, China)

Abstract

BACKGROUND: The tourniquet is usually fully used or bilaterally used in partial time during bilateral total knee arthroplasty. However, very few people try to use it on one side and on the other side in partial time.

OBJECTIVE: To investigate the effective strategy of using a tourniquet in simultaneous bilateral total knee arthroplasty.

METHODS: 80 patients (160 knees) with severe osteoarthritis who underwent simultaneous bilateral total knee arthroplasty in the Department of Orthopedics, Chinese PLA Medical School from January to December 2013 were divided into two groups according to the different tourniquet strategies. In test group ($n=40$), left knees did not receive tourniquet, and right knees received tourniquet in partial time. In control group ($n=40$), all knees received tourniquet in the whole time. The perioperative and postoperative blood loss, 3-day postoperative thigh swelling rate and pain visual analog scale, 3-week and 1-year postoperative Knee Society Score were recorded in both groups.

RESULTS AND CONCLUSION: There were no statistically significant differences between two groups in perioperative total blood loss ($P > 0.05$). However, postoperative blood loss in test group was less than that in

Gong Ke, Studying for master's degree, Physician, Department of Orthopedics, Chinese PLA Medical School, Beijing 100853, China

Accepted: 2015-07-04

control group ($P < 0.05$). The visual analog scale scores were significantly lower in the test group than in the control group at 3 days after surgery ($P < 0.05$). Visual analog scale scores on the left side were lower than on the right side in the test group at 3 days post surgery ($P < 0.05$). Bilateral thigh swelling rate was significantly lower in the test group than in the control group at 3 days after surgery ($P < 0.05$). The thigh swelling rate was lower on the left side than on the right side in the test group at 3 days after surgery ($P < 0.05$). Knee Society Score was higher in the test group than in the control group in the early stage, and no significant difference in long-term Knee Society Score was detected ($P > 0.05$). These findings verify that taking the strategy that the first knee without tourniquet and the second knee with part time tourniquet technique in simultaneous bilateral total knee arthroplasty will alleviate pain and swelling after operation and promote early functional rehabilitation without increasing the perioperative total blood loss.

Subject headings: Arthroplasty, Replacement, Knee; Knee Joint; Tourniquets; Hemorrhage

Gong K, An X, Zhang Q, Dong JY. Strategy of using a tourniquet in simultaneous bilateral total knee arthroplasty. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2015;19(39):6262-6267.

0 引言 Introduction

当今, 人工膝关节置换已成为治疗膝关节疾病的主要手段和方法^[1-5]。而膝关节疾病主要是晚期骨关节炎, 患者基本上是中老年患者, 手术失血和术后康复对于整个手术的效果有着重要的影响。止血带目前被广泛的用于全膝关节表面置换。一方面, 止血带在人工膝关节置换术中减少术中出血为术者提供一个清晰的视野, 以便更好地进行各项技术操作; 另一方面, 有些学者认为, 使用止血带可能会压迫神经、增加患肢疼痛、肿胀、诱发血栓等, 一般认为, 止血带会造成软组织局部缺血, 并损害神经、血管^[1]。有研究证实, 减少术中止血带使用的时间能有效地减轻术后疼痛, 使患者早期恢复功能锻炼^[4]。所以止血带在人工膝关节置换术中的应用方法至今仍然存在争议。

现在已有的研究绝大部分是基于单侧人工膝关节置换, 对于止血带的使用方法, 大致可以分为3种: 一种是倾向于术中全程应用止血带; 一种是倾向于术中部分时间段应用止血带, 即截骨前或截骨后至骨水泥假体安放完毕后这段时间使用止血带; 还有一种即不使用止血带。随着科技和手术理念的发展, 同期双侧人工膝关节置换广泛开展起来。已有研究提出双侧在安装假体时使用止血带较双侧全程使用止血带^[6], 能够减少血栓发生率和感染率, 并减轻局部组织缺血再灌注损伤及术后疼痛, 有利于关节功能早期康复。

作者根据临床经验总结提出一种更为可行有效的止血带使用策略, 即第一侧不使用止血带, 第二侧从截骨到假体安装完毕使用止血带, 将80例双膝患者分为两组, 一组按策略进行, 另一组双侧全程使用止血带, 比较两组围手术期出血情况及术后功能恢复情况。

1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 对比观察试验。

1.2 时间及地点 于2013年1至12月在解放军医学院骨科完成。

1.3 材料 本研究中所使用的人工膝关节假体为德国Link公司提供的Gemini MK II假体, 为后交叉韧带保留型(CR)假体, 全解剖设计, 股骨和胫骨假体材质选用钴铬钼

合金, 有很高的抗氧化性、抗腐蚀性、抗压性, 假体表面为微孔、双层羟基磷灰石喷涂固定, 能够与骨水泥紧密结合。胫骨平台材质选用超高分子聚乙烯, 活动平台设计, 抗压性强、耐磨程度高。该假体与生物组织相容性好, 不产生毒副作用及各种免疫排斥反应。

1.4 对象 本组共纳入双膝重度骨关节炎患者80例(160膝), 均为初次行双膝关节置换; 根据中止血带的使用策略分为两组, 每组40例。试验组男9例, 女31例; 年龄50-72岁, 平均(62.53±5.90)岁, 左膝不使用止血带, 右膝截骨前至骨水泥假体安放完毕后这段时间使用止血带; 对照组男7例, 女33例; 年龄50-74岁, 平均(62.40±7.38)岁, 双侧均采用全程止血带技术。两组止血带压力均为300 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa)。

诊断标准: 诊断骨性关节炎符合吴在德等^[7]外科学标准。

纳入标准: ①确诊为双膝重度骨关节炎, 有人工膝关节置换指征。②行初次同期双侧人工膝关节置换。③患者知情同意。

排除标准: ①年龄< 50岁或> 75岁。②体质指数< 18 kg/m²或> 30 kg/m²。③术前凝血功能异常或近期有抗凝药物服用史。④有周围神经、血管疾病史。⑤术中有大血管损伤等意外事件或手术时间过长> 180 min。

1.5 方法

双侧全膝关节置换及围手术期处理: 两组患者置换前常规给予禁食12 h。术前30 min给予头孢美唑钠2 g加入200 mL生理盐水静脉滴注, 预防性使用抗生素。术中止血带压力控制为300 mm Hg, 试验组采用左膝不使用止血带, 右膝从截骨前至骨水泥假体安放完毕后这段时间使用止血带; 对照组双侧均从切皮前至切口缝合后加压包扎完毕全程使用止血带。两组手术均由同一组医生组织实施, 麻醉采用全身麻醉, 均按照先左膝后右膝顺序施行手术, 手术入路采取膝关节正中切口, 和髌骨旁内侧入路, 术中对于软组织活动出血均采用电刀止血, 病变滑膜组织均予以切除, 髌骨处理采用髌骨成形术, 不进行髌骨置换。均使用后交叉韧带保留型(CR)假体(Gemini, Link, 德国)。两组患者每侧肢体均放置引流1枚, 屈曲位按组织层次缝合切

口, 下肢由足背至大腿根部使用弹力绷带加压包扎。术中根据患者出血情况进行异体输血, 均未采用自体血回输, 置换后第1, 3, 5天均复查血常规, 如血红蛋白 $<70\text{ g/L}$ 立即输血, 并定期复查至血红蛋白恢复至 70 g/L 以上^[6], 术后伸直位抬高患肢, 下肢与地面呈 30° 左右。术后24 h内均拔除引流管, 术后均预防性使用抗生素头孢美唑钠5 d, 每24 h给予口服伐沙班片5 mg抗凝、每12 h静脉滴注帕瑞昔布钠40 mg镇痛, 术后24 h内嘱患者卧床自行屈伸踝关节等预防血栓形成。术后48 h后扶助行器下地行走训练。术后第6天出院, 3周拆线。

围手术期总失血量计算: 记录置换前及置换后第5天红细胞压积值结果, 根据Gross等^[9]使用的围手术期平均红细胞压积计算循环血量的线性方程计算: 失血总量=置换前血容量 \times (红细胞压积_{置换前}-红细胞压积_{置换后})。而置换前血容量可以通过Nadler等^[10]的方法计算: 置换前血容量= $k_1 \times \text{height}^3(\text{m}^3) + k_2 \times \text{weight}(\text{kg}) \times k_3$ 。男性患者 $k_1=0.366\ 9$, $k_2=0.032\ 19$, $k_3=0.604\ 1$; 女性患者 $k_1=0.356\ 1$, $k_2=0.033\ 08$, $k_3=0.183\ 3$ 。因Gross计算失血量时未考虑围手术期需要输血的患者输血后红细胞压积的变化, 故围手术期总失血量=失血总量+输血量, 其中输血量按每1个单位的浓缩红细胞为200 mL计算。置换后失血量=围手术期总失血量-术中失血量。

患肢肿胀评估: 置换后3 d的肿胀程度评估指标: 肿胀率=(置换后周径-置换前周径)/置换前周径 $\times 100\%$ 。

1.6 主要观察指标 记录手术时间, 置换前及置换后3 d每侧患肢腹股沟下4横指处大腿周径, 术中失血量, 置换前及置换后第5天红细胞压积值, 术中及置换后总输血量, 置换后3 d疼痛目测类比分, 置换后3周及1年美国膝关节协会评分(American knee society knee score, KSS)。

目测类比分标准: 使用一条长约10 cm的游动标尺, 一面标有10个刻度, 两端分别为“0”分端和“10”分端, 0分表示无痛, 10分代表难以忍受的最剧烈的疼痛。

KSS功能评分标准: 包括3部分内容。**A、行走情况(最高分50分):** 无任何限制(50分), 连续步行距离超过2 km(40分), 连续步行距离介于1.0-2.0 km(30分), 连续步行距离小于1 km(20分), 仅能在室内活动(10分), 不能步行(0分); **B、上楼梯情况(最高分50分):** 正常上下楼梯(50分), 正常上楼梯, 下楼梯借助扶手(40分), 需借助扶手才能上下楼梯(30分), 借助扶手能上楼梯, 但不能独立下楼梯(15分), 完全不能上下楼梯(0分); **C、功能缺陷(扣分):** 使用单拐杖行走(-5分), 使用双手拐杖行走(-10分), 需使用腋杖或助行架辅助活动(-20分)。功能总分=A+B-C(如果总分为负值, 则得分为0分)。85-100分为“优”, 70-84分为“良”, 60-69分为“可”, <60 分为“差”。

1.7 统计学分析 应用CHISS统计软件, 计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组计量资料比较采用成组设计资料 t 检验, $P \leq 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 纳入双膝关节置换患者80例, 分为两组, 全部进入结果分析, 无脱落。两组分组流程图见图1。

2.2 基线资料比较 两组基线资料比较差异无显著性意义($P > 0.05$), 具有可比性, 见表1。

2.3 两组围手术期总失血量及置换后失血量比较 两组患者围手术期总失血量差异无显著性意义($P > 0.05$), 试验组的术中失血量明显大于对照组($P < 0.05$), 但试验组的术后失血量明显小于对照组($P < 0.05$), 见表2。

2.4 两组置换后3 d疼痛目测类比分及大腿肿胀率比较 试验组置换后3 d目测类比分低于对照组(6.71 ± 0.85 , 9.05 ± 0.63 , $P < 0.05$), 大腿肿胀率低于对照组($P < 0.05$)。试验组左右侧进行比较, 则左侧置换后3 d目测类比分较右侧略低(6.30 ± 0.82 , 7.13 ± 0.65 , $P < 0.05$), 左侧置换后3 d大腿肿胀率低于右侧($P < 0.05$), 见表3, 4及图2, 3。

2.5 两组置换后3周及1年KSS功能评分比较 试验组置换后3周KSS功能评分高于对照组($P < 0.05$), 两组患者置换后1年KSS功能评分差异无显著性意义($P > 0.05$), 见表5。

2.6 不良事件 所有研究对象置换后随访1年, 未发现感染及假体松动情况发生。

3 讨论 Discussion

3.1 止血带对出血的影响 目前, 退行性骨关节炎的发病率已在国内随着老龄化的进程逐年增加, 施行全膝人工关节置换是解除关节疼痛、重建功能的有效方法^[11]。但由于膝关节是全身最大的滑膜关节, 周围血管网比较丰富, 解剖结构复杂^[12], 人工膝关节置换时需要截骨, 部分还需要软组织松解, 故围手术期失血量大。部分研究指出行单侧膝关节置换患者实际的平均失血量可达1 400 mL以上^[13-14]。止血带能够为术者提供良好的无血手术野, 为骨水泥与骨的结合提供良好界面, 所以使手术操作变得方便, 也能缩短手术时间, 从而被广泛使用。一般认为术中止血带能很好减少术中出血量, 但不能及时发现血管损伤的位置, 从而不能有效阻止术中血管损伤所带来的术后出血; 如果尽量减少术中止血带时间或不使用止血带, 则会明显增加术中出血量, 但能够及时发现血管损伤位置, 从而通过电凝止血以防止术后因血管损伤而带来的持续出血, 有效降低术后出血量。所以可以推断是否使用止血带及使用止血带的时间长短, 并不会对围手术期的总失血量产生影响。近年来关于人工膝关节置换中止血带的使用方法及使用时间对围手术期失血方面的研究, Thorey等^[15]采取一组为全程使用止血带, 另一组为安装完假体松开止血带止血后再缝合, 发现人工膝关节置换术中全程应用止血带手术时间短于非全程使用止血带, 但是总失血量并无明显区别。

Kvederas等^[16]认为从切皮至骨水泥硬化这段时间使用止血带对于手术的失血量及术后活动方面具有优越性。Yi等^[17]认为止血带的使用能够减少术中出血, 但是术后出血

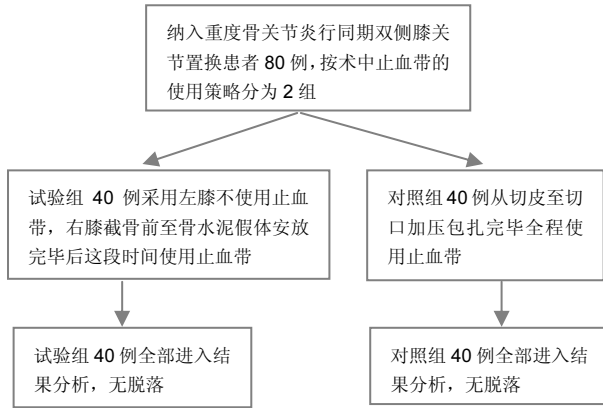


图1 两组患者分组流程图
Figure 1 Packet flow chart of patients in both groups

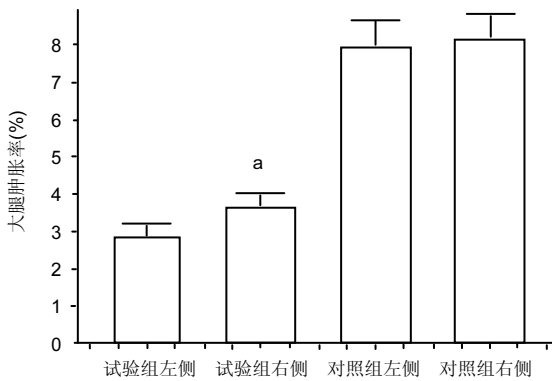


图3 各侧肢体置换后3 d 大腿肿胀率比较
Figure 3 Comparison of thigh swelling rate in the limb on both sides at 3 days after surgery
图注: 与试验组左侧比较, ^a $P < 0.05$ 。试验组置换后3 d 大腿肿胀率低于对照组($P < 0.05$)。试验组左右侧进行比较, 左侧置换后3 d 大腿肿胀率低于右侧($P < 0.05$)。

表3 两组患者置换后3 d 大腿肿胀率比较 ($\bar{x} \pm s, n=40$)
Table 3 Comparison of thigh swelling rate in patients of both groups at 3 days after surgery

组别	置换前(cm)	置换后3 d(cm)	肿胀率(%)
试验组	55.24±4.38	56.27±4.35	3.22±0.60
对照组	56.96±3.79	59.14±3.22	8.00±0.74
<i>t</i>			44.870
<i>P</i>			< 0.01

表4 试验组患者左右侧置换后3 d 大腿肿胀度比较 ($\bar{x} \pm s, n=40$)
Table 4 Comparison of thigh swelling rate on the left and right sides of patients of the test group at 3 days after surgery

组别	置换前(cm)	置换后3 d(cm)	肿胀率(%)
试验组左侧	54.47±4.27	56.00±4.41	2.79±0.41
试验组右侧	54.56±4.14	56.55±4.32	3.64±0.42
<i>t</i>			9.051
<i>P</i>			< 0.01

将会增加。也有部分学者指出使用止血带与不使用止血带相比, 能够减少总失血量及术中失血量^[18-19]。而张炜等^[20]

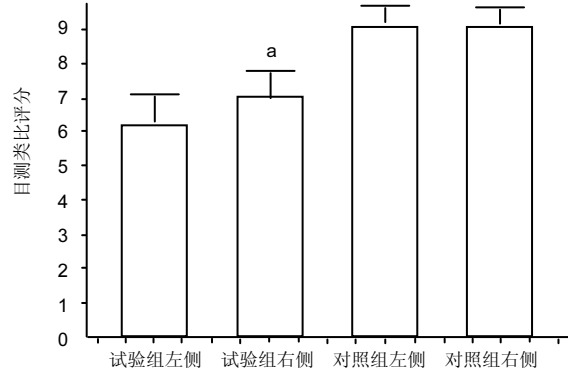


图2 各侧肢体置换后3 d 目测类比评分比较
Figure 2 Comparison of visual analog scale scores in the limbs on both sides at 3 days after surgery
图注: 与试验组左侧比较, ^a $P < 0.05$ 。试验组置换后3 d 目测类比评分低于对照组($P < 0.05$)。试验组左右侧进行比较, 左侧置换后3 d 目测类比评分较右侧略低($P < 0.05$)。

表1 两组患者基线资料比较 ($\bar{x} \pm s, n=40$)
Table 1 Comparison of baseline data of patients in two groups

组别	年龄(岁)	身高(m)	体质量(kg)	体质量指数(kg/m ²)	手术时间(min)
试验组	62.53±5.90	1.60±0.06	67.73±8.61	26.41±3.50	129.03±3.93
对照组	62.40±7.38	1.59±0.05	68.23±7.96	27.23±3.45	119.45±3.14
<i>t</i>	0.084	1.481	0.270	1.057	12.038
<i>P</i>	0.933 5	0.142 7	0.788 0	0.293 9	< 0.000 1

表2 两组患者围手术期总失血量、术中失血量、置换后失血量比较 ($\bar{x} \pm s, n=40$)
Table 2 Comparison of perioperative total blood volume, intraoperative blood loss and postoperative blood loss in patients of the two groups

组别	总失血量(mL)	术中出血量(mL)	置换后出血量(mL)
试验组	2 025.23±475.05	748.75±202.70	1 276.48±365.58
对照组	1 953.84±481.48	332.50±62.58	1 621.34±484.45
<i>t</i>	0.668	12.410	3.594
<i>P</i>	0.506 4	< 0.01	0.000 6

表5 两组置换后3周、1年的膝关节KSS功能评分比较($\bar{x} \pm s, n=40$)
Table 5 Comparison of the Knee Society Score scores of knee function at 3 weeks and 1 year after surgery in two groups

组别	置换后3周	置换后1年
试验组	44.38±3.61	86.50±4.83
对照组	36.25±5.86	85.00±5.06
<i>t</i>	7.467	1.356
<i>P</i>	< 0.01	0.179 1

Meta分析也得到结论, 虽然止血带的使用可以减少人工膝关节置换术中失血量, 但对总失血量无明显影响, 得到该结果的原因可能是使用止血带诱发了软组织反应性充血, 以及纤溶系统被激活。

3.2 止血带对置换后并发症及康复的影响 应用止血带

也会产生相关的负面作用, 例如: 术后肢体的强烈疼痛不适, 神经损伤, 血栓并发症, 以及神经肌肉缺血造成的二次损伤^[2-3]。此外, 有学者研究发现止血带会造成组织缺血-再灌注损伤, 在止血带放松后内氧自由基增加会导致血管内皮细胞的损伤以及中性粒细胞的增加^[21-22]。另外, 使用止血带后置换后早期短时间内的隐性失血会渗入组织间隙或积留在关节腔内^[23], 导致术后早期患肢肿胀明显, 疼痛加剧^[24], 增加伤口并发症, 影响术后早期功能恢复^[25]。所以部分学者则认为减少甚至不使用止血带能够减少并发症^[26-28]。Chen等^[29]就提出部分时间使用止血带与全程使用止血带相比, 前者有助于患者术后早期功能康复, 并减轻术后疼痛及肿胀。Ejaz等^[30]认为术中不使用止血带有助于膝关节置换后早期的功能康复及活动度的提高, 并减轻疼痛及止痛药的消耗。

3.3 止血带使用策略探讨 根据目前大部分研究结果, 人工膝关节置换术中使用止血带的负面影响较大, 而且大多数学者认为使用止血带并不能减少围手术期总失血量, 所以应当减少止血带在人工膝关节置换术中的使用时间, 以减少术后并发症, 促进早期康复。但绝大部分研究仅限于单侧人工膝关节置换, 而随着医学技术的发展, 近年来很多患者选择行同期双侧人工膝关节置换, 许多研究也证实, 同期双侧膝关节置换与单侧膝关节置换相比, 在置换后感染率、并发症的发生率以及早中期的临床疗效上差异并无显著性意义^[31], 而且能够节约医疗资源, 减少花费, 缩短住院时间。但双膝置换时的失血量较大, 并非简单认为是单侧膝关节置换失血量的2倍, 可达3 000 mL以上, 容易导致术后失血性贫血^[32]。这就对置换技术及术中止血带的使用方法提出更高的要求。止血带使用时间过长可能使先行术侧手术完毕后引发全身血氧值降低, 达不到手术血氧维持标准而被迫中止同期行对侧手术, 同时术后疼痛肿胀也可能明显增加; 止血带使用时间过短或不使用止血带, 又可能造成术中失血过多, 造成血液资源的浪费。综合两方面因素考虑, 在血液储备丰富、术者置换技术足够成熟的前提下, 在本研究中提出试验组采取先行手术侧不使用止血带, 对侧部分时间使用止血带, 有助于提高对侧手术中患者的血氧值, 提高整个手术的安全性, 同时使术中出血不至于过多。另外, 由于同期双侧膝关节置换失血量大, 较单侧膝关节置换输血率增加^[33], 如何减少出血及降低输血率是术者共同面临的难题。有研究指出在膝关节置换术中自体血回输是一种安全有效、能够节约血源的、减少异体输血量的方法^[34], 值得推广应用。但也有大量研究证实, 在膝关节置换术中使用自体血回输系统并不能减少异体输血量或异体输血率。因自体血回输在膝关节置换术中的应用效果存在争议, 本研究中未采用术中自体血回输方法。但作者建议术者在本研究的止血带使用策略中应尽量做好术中止血, 从而避免术中血液过多丢失, 降低异体输血率。

3.4 本组试验结果分析 两组患者手术时间试验组长于

对照组($P < 0.05$), 由于试验组患者术中止血带使用时间短, 术中必然会需要部分时间用于电凝止血, 而且术野清晰度较差, 也会给术者操作带来一定难度, 该研究结果符合客观性。围手术期总失血量差异无显著性意义($P > 0.05$), 但是试验组患者术后失血量($1\ 276.48 \pm 365.58$) mL少于对照组($1\ 621.34 \pm 484.45$) mL, 差异有显著性意义($P < 0.05$), 这与止血带在单侧人工膝关节置换中围手术期失血的研究结果是一致的; 置换后第3天目测类比特疼痛评分, 试验组患者术后双侧止血带处疼痛明显小于对照组($P < 0.05$), 但试验组患者左侧疼痛略小于右侧($P < 0.05$); 试验组患者术后双侧大腿较术前的肿胀率明显小于对照组($P < 0.05$), 而试验组左侧术后大腿肿胀率比右侧轻($P < 0.05$), 这一结果提示止血带的使用时间与置换后术肢的疼痛及肿胀程度呈正相关关系, 全程使用止血带的肢体术后疼痛及肿胀程度最大, 截骨前至骨水泥假体安放完毕后这段时间使用止血带的肢体术后疼痛及肿胀程度明显降低, 不使用止血带的肢体疼痛及肿胀程度最低; 早期KSS功能评分试验组(44.38 ± 3.61)高于对照组(36.65 ± 5.86), 远期评分两组差异无显著性意义($P > 0.05$), 提示术中长时间使用止血带将会影响置换后术肢的近期功能恢复, 但对远期的功能恢复影响较小。对所有研究的80例患者随访1年并没有发现假体松动情况, 说明就目前研究结果术中不使用止血带并不会影响骨水泥对假体和骨面的黏合力。

3.5 本研究设计局限性 ①研究中没有考虑止血带对于置换后深静脉血栓和肺栓塞发生率的影响, 而有研究报道止血带将影响深静脉血栓和肺栓塞的发生率, 多数医师更倾向于止血带将增加人工膝关节置换后深静脉血栓形成/肺栓塞的发生风险^[18]。②目测类比评分及KSS功能评分具有一定的主观性, 而且评分时间点较少。③研究样本量较小, 仅来源于本单位, 需要进一步证实研究结果。

3.6 结论 综上所述, 在术者置换水平较高的前提下, 行同期双侧全膝关节置换时, 可采用先置换侧不用止血带, 后置换侧在截骨前至骨水泥假体安放完毕后这段时间使用止血带的策略, 能够在不增加围手术期总失血量的情况下最大程度减轻置换后疼痛及术肢肿胀, 促进早期功能康复。

致谢: 感谢董纪元主任的指导, 李想博士、安晓硕士、张琦硕士的帮助, 以及解放军总医院关节外科和手术室医护人员的大力支持。

作者贡献: 龚科参与设计课题; 安晓和张琦参与试验相关指标的评估, 董纪元、龚科、安晓、张琦参与手术实施; 试验采用盲法评估。

利益冲突: 所有作者共同认可文章无相关利益冲突。

伦理问题:

知情同意: 参与试验的患病个体及其家属自愿参加, 对试验过程完全知情同意, 在充分了解治疗方案的前提下签署“知情同意书”; 干预及治疗方案获医院伦理委员会批准。

医生资质: 董纪元为主任医师, 研究生导师, 从事人工髌膝关节炎置换 20 余年, 具有丰富的临床工作及带教经验, 龚科、安晓、张琦均为研究生, 均已取得执业医师资格, 经过关节外科临床培训, 具有从事关节外科临床工作的资质。

学术术语: 止血带在全膝关节置换中的应用特点? 止血带目前被广泛的被用于全膝关节置换。一方面, 止血带在人工膝关节置换术中减少术中出血为术者提供一个清晰的视野, 以便更好地进行各项技术操作; 另一方面, 有些学者认为, 使用止血带可能会压迫神经、增加患肢疼痛、肿胀、诱发血栓等。一般认为, 止血带会造成软组织局部缺血, 并损害神经、血管。有研究证实, 减少术中止血带使用的时间能有效地减轻术后疼痛, 使患者早期恢复功能锻炼。所以止血带在人工膝关节置换术中的应用方法至今仍存在争议。

作者声明: 文章第一作者对研究和撰写的论文中出现的不良行为承担责任。论文中涉及的原始图片、数据(包括计算机数据库)记录及样本已按照有关规定保存、分享和销毁, 可接受核查。

4 参考文献 References

- [1] 吕厚山.人工关节外科学[M].北京:科学出版社,1999:278-345.
- [2] Smith TO,Hing CB. Is a tourniquet beneficial in total knee replacement surgery? A meta-analysis and systematic review. *Knee*. 2010;17(2):141-147.
- [3] Tai TW, Lin CJ, Jou IM, et al.Tourniquet use in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19 (7):1121-1130.
- [4] 马卫华,张树栋,王诗军,等.止血带的使用方式对膝关节置换术失血量和手术时间的影响[J].*中华关节外科(电子版)*,2011,5(6): 33-36.
- [5] 黎笔熙,郭文军,崔桂林,等.不同止血带压力对血流动力学和代谢及再灌注损伤的影响[J].*华南国防医学杂志*,2008,22(4):36-39.
- [6] 宋宏阁.同期双侧膝关节置换术中止血带不同使用方法的分析[D].新乡医学院,2012.
- [7] 吴在德,吴肇汉.外科学[M].7版.北京:人民卫生出版社,2008.
- [8] 卫生部.临床输血技术规范.卫医发[2007]184号文件.
- [9] Gross JB. Estimating allowable blood loss: corrected for dilution. *Anesthesiology*. 1983;58(3):277-280.
- [10] Nadler SB, Hidalgo JU, Bloch T. Prediction of blood volume in normal human adults. *Surgery*. 1962;51(2):224-232.
- [11] 杨晨,游建军,王利.全膝关节表面置换术中不同时期使用电动止血带的临床效果比较[J].*中国现代医学杂志*,2014,24(8):71-77.
- [12] 陈跃平,罗东方,陈亮,等.微孔多聚糖止血球在全膝关节置换术中的应用[J].*中国骨与关节损伤杂志*,2012,27(10):931-932.
- [13] Sehat KR,Evans R,Newman JH.How much blood is really lost in total knee arthroplasty? Correct blood loss management should take hidden loss into account. *Knee*. 2000;7(3): 151-155.
- [14] 高玉镭,李佩佳,田敏,等.人工全膝关节置换术隐性失血的发生机制及影响因素分析[J].*中国矫形外科杂志*,2012,20(3): 209-212.
- [15] Thorey F,Stukenborg-Colsman C,Windhagen H,et al. The effect of tourniquet release timing on perioperative blood loss in simultaneous bilateral cemented total knee arthroplasty: a prospective randomized study. *Technol Health Cate*. 2008; 16(2):85-92.
- [16] Kvederas G, Porvaneckas N, Andrijauskas A, et al. A randomized double-blind clinical trial of tourniquet application strategies for total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*.2013;21(12):2790-2799.
- [17] Yi SX, Tan JX, Chen C, et al. The use of pneumatic tourniquet in total knee arthroplasty:a meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg*.2014;134(10):1469-1476.
- [18] Alceik I, Pollock RD, Sukeik M, et al. A comparison of outcomes with and without a tourniquet in total knee arthroplasty:a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Arthroplasty*. 2012;27(3): 331-340.
- [19] Tai TW, Chang CW, Lai KA, et al. Effects of tourniquet use on blood loss and soft-tissue damage in total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2012; 94(24):2209-2215.
- [20] 张炜,陈思峰,李宁,等.止血带对初次全膝关节表面置换作用的Meta分析[J].*中国关节外科杂志*,2014,8(2):62-66.
- [21] Chen YJ,Wang YP,Chien CT,et al.Small-dose propofol sedation attenuates the formation of reactive oxygen species in tourniquet induced ischemia-reperfusion injury under spinal anesthesia. *Anesth Analg*. 2002;96(6):1617-1620.
- [22] Sullivan PJ,Sweeney KJ,Hirpara KM,et al.Cyclical ischaemic preconditioning modulates adaptive immune response in human limb ischemia-reperfusion injury. *Br J Surg*. 2009; 96(4):381-390.
- [23] Erskine JG,Fraser C,Simpson R,et al.Blood loss with knee joint replacement. *J R Coll Surg Edinb*. 1981;26(5):295-297.
- [24] Worland RL,Arredondo J,Angles F,et al.Thigh pain following tourniquet application in simultaneous eous bilateral total knee replacement arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1997;12(8):848-852.
- [25] Gao FQ,Li ZJ,Zhang K,et al.Risk factors for lower limb swelling after primary total knee arthroplasty. *Chin Med J*. 2011;124(23):3896-3899.
- [26] Katsumata S, Nagashima M, Kato K, et al. Changes in coagulation fibrinolysis marker and neutrophil elastase following the use of tourniquet during total knee arthroplasty and the influence of neutrophil elastase on thromboembolism. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2005;49(4):510-516.
- [27] Clarke MT,Longstaf L,Edwards D,et al.Tourniquet induced wound hypoxia after total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2001;83(1):40-44.
- [28] Olivecrona C, Lapidus LJ, Benson L, et al. Tourniquet time affects postoperative complications after knee arthroplasty. *Int Orthop*. 2013;37:827-832.
- [29] Chen S, Li JP, Peng H,et al. The influence of a half-course tourniquet strategy on peri-operative blood loss and early functional recovery in primary total knee arthroplasty. *Int Orthop*. 2014;38(2):355-359.
- [30] Ejaz A, Laursen AC, Kappel A, et al. Faster recovery without the use of a tourniquet in total knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica*. 2014;85(4):422-426.
- [31] Taylor BC, Dimitris C, Mowbray JG, et al. Perioperative safety of two-team simultaneous bilateral total knee arthroplasty in the obese patient. *J Orthop Surg Res*. 2010;5:38.
- [32] Bong MR,Patel V,Chang E,et al.Risks associated with blood transfusion after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2004; 19(3):281-287.
- [33] Romagnoli S, Zacchetti S, Perazzo P,et al. Onsets of complications and revisions are not increased after simultaneous bilateral unicompartmental knee arthroplasty in comparison with unilateral procedures. *Int Orthop*. 2015; 39(5):871-877.
- [34] Sarkanović ML, Gvozdrenović L, Savić D, et al. Autologous blood transfusion in total knee replacement surgery. *Vojnosanit Pregl*. 2013;70(3):274-278.