

止血带在膝关节内侧间室骨关节炎初次单髁置换术中的应用

周红星, 易伟国, 张保健, 兰宇斌, 成小辉, 王永朝, 姜祖康, 袁祥生

(中国人民解放军第一五二中心医院, 河南 平顶山 467000)

摘要 目的:观察止血带在膝关节内侧间室骨关节炎初次单髁置换术中的应用价值及安全性。**方法:**采用随机数字表将符合要求的 90 例膝关节内侧间室骨关节炎患者随机分为止血带组和无止血带组, 每组 45 例。2 组患者均行膝关节单髁置换术, 术中止血带组大腿根部上气压止血带, 无止血带组不上止血带。记录并比较 2 组患者的手术时间、膝关节疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 评分、美国膝关节协会评分 (knee society score, KSS) 及并发症发生情况, 并观察止血带组止血带反应发生情况。**结果:**①手术时间。止血带组的手术时间短于无止血带组 [(61.00 ± 3.24) min, (70.00 ± 2.87) min, $t = 4.854, P = 0.002$]。②止血带反应。止血带组术中出现下肢疼痛 3 例、松止血带后血压下降 38 例, 术后 6 h 出现下肢疼痛 2 例、大腿疼痛 15 例、下肢麻木 17 例、大腿根部张力性水疱 1 例, 术后 24 h 出现大腿疼痛 8 例、下肢麻木 2 例、大腿根部张力性水疱 8 例, 术后 48 h 出现大腿疼痛 1 例。③膝关节疼痛 VAS 评分。时间因素与分组因素不存在交互效应 ($F = 23.846, P = 0.170$); 2 组患者膝关节疼痛 VAS 评分比较, 组间差异无统计学意义, 即不存在分组效应 ($F = 10.589, P = 0.543$); 手术前后不同时间点之间膝关节疼痛 VAS 评分的差异有统计学意义, 即存在时间效应 ($F = 14.286, P = 0.000$); 2 组患者膝关节疼痛 VAS 评分随时间均呈降低趋势, 且 2 组的降低趋势完全一致 [(6.87 ± 1.01) 分, (6.14 ± 1.21) 分, (2.34 ± 1.82) 分, (1.96 ± 1.34) 分, (1.35 ± 0.73) 分, $F = 1.162, P = 0.000$; (7.03 ± 1.24) 分, (5.87 ± 1.57) 分, (2.41 ± 1.65) 分, (2.08 ± 1.25) 分, (1.24 ± 0.68) 分, $F = 8.023, P = 0.000$]。④KSS 评分。时间因素与分组因素不存在交互效应 ($F = 29.642, P = 0.080$); 2 组患者 KSS 评分比较, 组间差异无统计学意义, 即不存在分组效应 ($F = 15.637, P = 0.642$); 手术前后不同时间点之间 KSS 评分的差异有统计学意义, 即存在时间效应 ($F = 31.345, P = 0.000$); 2 组患者 KSS 评分随时间均呈增加趋势, 且 2 组的增加趋势完全一致 [(35.4 ± 4.61) 分, (52.6 ± 5.16) 分, (73.7 ± 4.81) 分, (85.6 ± 5.32) 分, (89.2 ± 4.29) 分, $F = 34.284, P = 0.000$; (34.9 ± 5.82) 分, (51.4 ± 4.85) 分, (72.9 ± 5.03) 分, (84.9 ± 4.86) 分, (90.1 ± 3.53) 分, $F = 40.129, P = 0.000$]。⑤安全性。2 组患者均无下肢深静脉血栓形成、假体组件移位、假体周围骨折等并发症发生。**结论:**在膝关节内侧间室骨关节炎初次单髁置换术中使用止血带, 能缩短手术时间, 并发症少, 虽然术后会发生不同程度的止血带反应, 但对膝关节疼痛缓解和膝关节功能恢复无明显影响。

关键词 骨关节炎; 膝; 关节成形术; 置换; 膝; 止血带; 临床试验

Application of tourniquets to primary unicompartmental knee arthroplasty for treatment of medial compartment knee osteoarthritis

ZHOU Hongxing, YI Weiguo, ZHANG Baojian, LAN Yubin, CHENG Xiaohui, WANG Yongchao, JIANG Zukang, YUAN Xiangsheng

The 152nd Central Hospital of PLA, Pingdingshan 467000, Henan, China

ABSTRACT Objective: To explore the applied values and safety of tourniquets in primary unicompartmental knee arthroplasty (UKA) for treatment of medial compartment knee osteoarthritis (KOA). **Methods:** Ninety patients with medial compartment KOA were enrolled in the study and were randomly divided into tourniquet group and non-tourniquet group by using random digits table, 45 cases in each group. All patients in the 2 groups were treated with UKA, and the pneumatic tourniquets were applied to patients of tourniquet group at thigh root in the surgery, while no pneumatic tourniquets were applied to patients of non-tourniquet group. The operative time, knee pain visual analogue scale (VAS) scores, American knee society scores (KSS) and complications were recorded and compared between the 2 groups respectively, and the tourniquet reactions were observed in tourniquet group. **Results:** The operative time was shorter in tourniquet group compared to non-tourniquet group (61.00 ± 3.24 vs 70.00 ± 2.87 min, $t = 4.854, P = 0.002$). The lower limbs pain (3) and drop of blood pressure after releasing the tourniquet (38) were found during the surgery in patients of tourniquet group. The lower limbs pain (2), thigh pain (15), lower limb numbness (17) and tension blisters at the root of thigh (1) were found at postoperative hour 6. The thigh pain (8), lower

limb numbness(2) and tension blisters at the root of thigh(8) were found at postoperative hour 24, and thigh pain(1) was found at postoperative hour 48. There was no interaction between time factor and group factor in knee pain VAS scores($F=23.846, P=0.170$). There was no statistical difference in knee pain VAS scores between the 2 groups, in other words, there was no group effect($F=10.589, P=0.543$). There was statistical difference in knee pain VAS scores between different timepoints before and after the surgery, in other words, there was time effect($F=14.286, P=0.000$). The knee pain VAS scores presented a time-dependent decreasing trend in both of the 2 groups, and the 2 groups were consistent with each other in the decreasing trend of knee pain VAS scores($6.87 \pm 1.01, 6.14 \pm 1.21, 2.34 \pm 1.82, 1.96 \pm 1.34, 1.35 \pm 0.73$ points, $F=1.162, P=0.000; 7.03 \pm 1.24, 5.87 \pm 1.57, 2.41 \pm 1.65, 2.08 \pm 1.25, 1.24 \pm 0.68$ points, $F=8.023, P=0.000$). There was no interaction between time factor and group factor in KSS scores($F=29.642, P=0.080$). There was no statistical difference in KSS scores between the 2 groups, in other words, there was no group effect($F=15.637, P=0.642$). There was statistical difference in KSS scores between different timepoints before and after the treatment, in other words, there was time effect($F=31.345, P=0.000$). The KSS scores presented a time-dependent increasing trend in both of the 2 groups, and the 2 groups were consistent with each other in the increasing trend of KSS scores($35.4 \pm 4.61, 52.6 \pm 5.16, 73.7 \pm 4.81, 85.6 \pm 5.32, 89.2 \pm 4.29$ points, $F=34.284, P=0.000; 34.9 \pm 5.82, 51.4 \pm 4.85, 72.9 \pm 5.03, 84.9 \pm 4.86, 90.1 \pm 3.53$ points, $F=40.129, P=0.000$). No complications such as lower extremity deep venous thrombosis, prosthetic components displacement and peri-prosthetic fracture were found in both of the 2 groups. **Conclusion:** Application of tourniquets can shorten the operation time in primary UKA for treatment of medial compartment KOA with few complications. Although tourniquet reactions at different degrees may occur after the surgery, they have no obvious effect on knee pain relief and knee function recovery.

Keywords osteoarthritis, knee; arthroplasty, replacement, knee; tourniquets; clinical trial

随着全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)治疗膝关节终末病变的发展,膝关节单髁置换术(unicompartmental knee arthroplasty, UKA)治疗膝关节单间室骨关节炎的技术也日臻成熟。近 30 多年来,随着该技术的发展和进步,假体设计越来越完善,术后中远期疗效越来越好,其优良率甚至高于 90%^[1-2]。UKA 具有创伤小、出血少、骨量损失少、住院时间短、功能恢复快、并发症少等优点^[3]。关节外科医师在严格把握适应证的情况下为膝关节单间室骨关节炎患者行 UKA 时,因手术时间短,是否在术中使用止血带目前尚存争议。为了进一步探讨在 UKA 术中使用止血带的作用及安全性,我们对 90 例膝关节内侧间室骨关节炎患者行 UKA 治疗时,术中分别使用与不使用止血带,并对其疗效和安全性进行了比较,现总结报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 纳入研究的患者共 90 例,男 45 例、女 45 例。年龄 48~79 岁,中位数 62 岁。均为 2014 年 9 月至 2016 年 5 月在中国人民解放军第一五二中心医院住院治疗的患者。体质量指数 $21 \sim 32 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$,中位数 $26 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 。病程 4 个月至 13 年,中位数 5 年。试验方案经医院医学伦理委员会审查通过。

1.2 诊断标准 采用国际骨关节炎研究学会颁布的膝骨关节炎诊断标准^[4]:①膝关节肿胀疼痛,不

稳定,活动受限,轻度内翻畸形;②髌骨活动度好,磨髌试验阳性或阴性,内侧间隙压痛明显,可触及股骨髁的骨质增生带;③X 线检查显示内侧间隙变窄,软骨下骨硬化,内侧股骨髁和胫骨平台唇样骨质增生;④MRI 检查显示内侧间隙变窄,骨髓水肿,软骨破坏,内侧半月板损伤或脱位,内侧股骨髁和胫骨平台唇样骨质增生;⑤髌股关节及外侧间室未见明显病变。

1.3 纳入标准 ①符合上述诊断标准;②均为原发性膝关节内侧单间室骨关节炎;③首次行 UKA;④自愿参与本研究,并签署知情同意书。

1.4 排除标准 ①长期服用抗凝药物和降压药物者;②严重的全身疾病不能耐受手术者;③糖尿病患者;④术前彩超显示有下肢深静脉血栓者;⑤有血栓病史者;⑥膝内翻畸形 $>20^\circ$ 者。

2 方法

2.1 分组方法 采用随机数字表将符合要求的 90 例患者随机分为止血带组和无止血带组。

2.2 治疗方法 2 组患者手术方法一样,均选用 Link Sled 关节假体。采用硬膜外阻滞麻醉,患者取平卧位,膝关节屈曲 120° 。止血带组大腿根部上气压止血带,无止血带组不上止血带。常规消毒铺巾,不插导尿管。取髌骨内侧至胫骨结节内侧切口,长 $8 \sim 10 \text{ cm}$,依次切开皮肤、皮下组织和髌韧带,暴露股骨

内髁和内侧胫骨平台,少量切除髌下脂肪垫,探查髌骨关节面和外侧间室情况。应用模具截除内侧胫骨平台(一般厚度为 9 mm,若评估有误差可增至 11 mm 或 13 mm)。试模松紧度适宜后,于股骨内髁远端将软骨面剥除,垂直于硬化骨面钻孔,选择合适的内髁假体。将内侧胫骨平台成形后,安装假体试模,使膝关节内侧屈伸间隙能容纳 2 mm 插片为松紧适宜。安装假体时,先装股骨内髁,再装胫骨平台。术后不放置引流管,弹力绷带加压包扎;术后 24 h 内下床活动,并开始下肢功能锻炼;术后不应用抗凝药物;术后 1 d、3 d、7 d 复查血常规和下肢彩超。

2.3 疗效及安全性对比方法 记录并比较 2 组患者的手术时间、膝关节疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分^[5]、美国膝关节协会评分(Knee Society score, KSS)^[6]及并发症发生情况,并观察止血带组止血带反应发生情况。

2.4 数据统计方法 采用 SPSS20.0 统计软件对所得数据进行统计学分析,2 组患者性别的比较采用 χ^2 检验,年龄、体质量指数、术前血红蛋白、手术时间的组间比较均采用 t 检验,膝关节疼痛 VAS 评分、膝关节 KSS 评分的比较均采用重复测量资料的方差分析,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

3.1 分组结果 止血带组和无止血带组各 45 例。2 组患者基线资料比较,差异无统计学意义,有可比性(表 1)。

3.2 手术时间 止血带组的手术时间短于无止血带组 $[(61.00 \pm 3.24) \text{ min}, (70.00 \pm 2.87) \text{ min}, t = 4.854, P = 0.002]$ 。

3.3 止血带反应 止血带组止血带反应发生情况见表 2。

3.4 膝关节疼痛 VAS 评分 时间因素与分组因素不存在交互效应;2 组患者膝关节疼痛 VAS 评分比较,组间差异无统计学意义,即不存在分组效应;手术前后不同时间点之间膝关节疼痛 VAS 评分的差异有统计学意义,即存在时间效应;2 组患者膝关节疼痛 VAS 评分随时间均呈降低趋势,且 2 组的降低趋势完全一致(表 3)。

3.5 KSS 评分 时间因素与分组因素不存在交互效应;2 组患者 KSS 评分比较,组间差异无统计学意义,即不存在分组效应;手术前后不同时间点之间 KSS 评分的差异有统计学意义,即存在时间效应;2 组患者 KSS 评分随时间均呈增加趋势,且 2 组的增加趋势完全一致(表 4)。

表 1 2 组膝关节内侧间室骨关节炎患者的基线资料

组别	样本量 (例)	性别(例)		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	体质量指数 ($\bar{x} \pm s$, $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	术前血红蛋白 ($\bar{x} \pm s$, $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)
		男	女			
止血带组	45	20	25	61.40 ± 1.02	26.10 ± 0.57	135.50 ± 4.86
无止血带组	45	25	20	60.90 ± 1.31	26.90 ± 0.39	134.70 ± 5.43
检验统计量		$\chi^2 = 1.111$		$t = 5.165$	$t = 6.254$	$t = 7.236$
P 值		0.292		0.326	0.341	0.427

表 2 止血带组在不同时间点的止血带反应 例

时间点	下肢疼痛	松止血带血压下降	大腿疼痛	下肢麻木	大腿根部张力性水疱
术中	3	38	0	0	0
术后 6 h	2	0	15	17	1
术后 24 h	0	0	8	2	8
术后 48 h	0	0	1	0	0

表 3 2 组膝关节内侧间室骨关节炎患者的膝关节疼痛视觉模拟量表评分

组别	样本量 (例)	膝关节疼痛视觉模拟量表评分($\bar{x} \pm s$, 分)						F 值	P 值
		术前	术后 2 周	术后 3 个月	术后 12 个月	术后 24 个月	合计		
止血带组	45	6.87 ± 1.01	6.14 ± 1.21	2.34 ± 1.82	1.96 ± 1.34	1.35 ± 0.73	3.49 ± 0.58	1.162	0.000
无止血带组	45	7.03 ± 1.24	5.87 ± 1.57	2.41 ± 1.65	2.08 ± 1.25	1.24 ± 0.68	4.96 ± 1.15	8.023	0.000
合计	90	6.95 ± 0.27	5.95 ± 1.08	2.37 ± 1.39	2.01 ± 0.86	1.28 ± 0.52	4.57 ± 0.84	$14.286^{(1)}$	$0.000^{(1)}$
检验统计量		$t = 4.918$	$t = 4.594$	$t = 5.751$	$t = 3.764$	$t = 6.473$	$10.589^{(1)}$	$F = 23.846^{(2)}, P = 0.170^{(2)}$	
P 值		0.156	0.182	0.157	0.177	0.145	$0.543^{(1)}$		

1) 主效应的 F 值和 P 值; 2) 交互效应的 F 值和 P 值

表 4 2 组膝关节内侧间室骨关节炎患者的美国膝关节协会评分

组别	样本量 (例)	美国膝关节协会评分($\bar{x} \pm s$, 分)						F 值	P 值
		术前	术后 2 周	术后 3 个月	术后 12 个月	术后 24 个月	合计		
止血带组	45	35.4 ± 4.61	52.6 ± 5.16	73.7 ± 4.81	85.6 ± 5.32	89.2 ± 4.29	62.8 ± 5.29	34.284	0.000
无止血带组	45	34.9 ± 5.82	51.4 ± 4.85	72.9 ± 5.03	84.9 ± 4.86	90.1 ± 3.53	64.5 ± 6.37	40.219	0.000
合计	90	35.2 ± 0.38	51.9 ± 1.12	73.4 ± 2.35	85.1 ± 1.33	89.6 ± 0.91	62.8 ± 1.94	31.345 ¹⁾	0.000 ¹⁾
检验统计量		$t = 3.647$	$t = 5.431$	$t = 4.146$	$t = 3.764$	$t = 4.872$	15.637 ¹⁾	$F = 29.642^{2)}$,	
P 值		0.136	0.204	0.197	0.183	0.215	0.642 ¹⁾	$P = 0.080^{2)}$	

1) 主效应的 F 值和 P 值; 2) 交互效应的 F 值和 P 值

3.6 安全性 2 组患者均无下肢深静脉血栓形成、假体组件移位、假体周围骨折等并发症发生。

4 讨论

膝骨关节炎早期常累及单间室, 在 3 个间室中最长累及的是内侧间室, 且受损较为严重^[7]。采用非手术治疗早期膝骨关节炎可取得一定疗效。苏晓川等^[7]应用平乐筋骨痛消膏外敷结合筋骨活化治疗膝骨关节炎, 可有效减轻膝关节疼痛, 改善膝关节功能, 安全性高。但为避免骨关节炎的症状和病变进一步加重, 解除患者痛苦, 更好地改善其生活质量, 部分患者需接受手术治疗。UKA 治疗老年膝关节内侧间室骨关节炎, 可有效缓解膝关节疼痛, 增加膝关节活动度, 改善膝关节功能, 安全性较高^[8-9]。TKA 虽然技术成熟, 但其损伤大、出血量多、费用高, 患者接受困难^[10-11]。

目前, 临床治疗膝关节单间室病变的方法主要有关节镜下清理术、胫骨高位截骨术、腓骨高位截骨术、UKA、TKA 等^[12]。胫骨高位截骨术和 UKA 较 TKA 创伤小, 二者临床疗效相当^[13]。但与 UKA 相比, 胫骨高位截骨术需行二次手术拆除内固定钢板, 从而造成二次损伤, 而且还有一定的骨不愈合率, 卧床时间较长, 远期内翻矫正角度丢失的概率也较高^[14]。膝骨关节炎早期行 UKA 被认为是过渡治疗, 所以限制了该技术的发展。但随着外科技术和材料科学的发展以及对膝关节单间室骨关节炎基础性研究工作的深入, 使 UKA 也日臻完善^[15]。UKA 的适应证为膝骨关节炎仅累及单间室, 而其他间室正常或有轻度磨损者^[16-17]。但有研究认为, 对于合并有内侧髁或胫骨平台骨坏死者, UKA 的疗效也较好^[18]。

在 UKA 术中应用止血带可减少术中出血, 使手术视野更清楚, 操作更方便, 缩短手术时间, 便于骨水泥黏合和假体安装^[19]。但是, 止血带可致大腿肌肉挤压损伤, 出现局部红肿、下肢疼痛、血压下降, 甚至

出现止血带休克、张力性水疱、下肢麻木等止血带反应, 从而影响膝关节功能锻炼, 延缓康复进程, 降低患者满意度^[20]。此外, 止血带甚至还会使血管通透性增加, 微血管痉挛, 血液流动缓慢, 从而增加下肢深静脉血栓形成的风险。针对止血带的并发症问题, 笔者认为可优化止血带的使用时间、时机及其宽度。有研究在行 UKA 时, 仅在放置假体时使用止血带(时间 20 ~ 25 min), 但术后仍出现明显的大腿疼痛, 影响关节功能的康复^[20]。本研究所得结果与该结论有所差异, 虽然止血带组在术中和术后不同时间点也出现不同程度的止血带反应, 但是术后 2 周、3 个月、12 个月、24 个月 2 组患者膝关节疼痛 VAS 评分和 KSS 评分比较, 差异均无统计学意义, 说明术中应用止血带对术后膝关节疼痛的缓解及其功能的恢复并未造成影响。根据 Ostman 等^[21]的研究结果, 止血带引起的肌肉缺血 - 再灌注损伤是由于肌肉缺血 90 min 后, 肌肉中的乳酸、三酰甘油、次黄嘌呤等含量升高, 而葡萄糖和丙酮酸的消耗在 90 min 后消失所致。本研究止血带组的手术时间为 (61 ± 3.24) min, 因此并不能造成明显的下肢缺血 - 再灌注损伤, 且术后 1 d、3 d、7 d 复查下肢彩超均未发现深静脉血栓形成。由于术前 2 组患者血红蛋白含量比较, 差异无统计学意义, 且 2 组患者术后均无需输血, 所以笔者认为观察阴性失血量对术后患肢康复的影响不大, 但仍需进一步研究证实。

本研究结果显示, 在膝关节内侧间室骨关节炎初次单髁置换术中使用止血带, 能缩短手术时间, 并发症少, 虽然术后会发生不同程度的止血带反应, 但对膝关节疼痛缓解和膝关节功能恢复无明显影响。

5 参考文献

- [1] KRISTENSEN P W, HOLM H A, VARNUM C. Up to 10 - year follow - up of the oxford medial partial knee arthroplasty - 695 cases from a single institution [J]. J Arthroplasty, 2013, 28(9 Suppl): 195 - 198.

- [2] 周友龙,陈奇,康一凡,等. 小切口单髁置换术治疗膝关节内侧间室骨性关节炎的早期疗效观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28(8): 716-718.
- [3] MCALINDON T E, BANNURU R R, SULLIVAN M C, et al. OARSIS guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis [J]. Osteoarthritis Cartilage, 2014, 22(3): 363-388.
- [4] KHOKHAR A, CHARI A, MURRAY D, et al. Venous thromboembolism and its prophylaxis in elective knee arthroplasty: an international perspective [J]. Knee, 2013, 20(3): 170-176.
- [5] 蒋协远,王大伟. 骨科临床疗效评价标准[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 123-124.
- [6] MARTIMBIANCO A L, CALABRESE F R, IHA L A, et al. Reliability of the "American Knee Society Score" (AKSS) [J]. Acta Ortop Bras, 2012, 20(1): 34-38.
- [7] 苏晓川,郭艳幸,滕军燕,等. 平乐筋骨痛消膏外敷结合肌筋活化治疗膝骨关节炎[J]. 中医正骨, 2017, 29(11): 58-59.
- [8] 陈煜东,魏瑄,刘宏建. 单髁置换术治疗老年膝关节内侧间室骨性关节炎[J]. 中医正骨, 2018, 30(6): 67-69.
- [9] 郭马珑,崔宏勋,李峰,等. 单髁置换术治疗中重度膝关节单间室骨性关节炎[J]. 中医正骨, 2017, 29(6): 16-19.
- [10] ZHANG Q D, GUO W S, ZHANG Q, et al. Comparison between closed suction drainage and nondrainage in total knee arthroplasty: a meta-analysis [J]. J Arthroplasty, 2011, 26(8): 1265-1276.
- [11] KRYCH A J, REARDON P, SOUSA P, et al. Unicompartmental knee arthroplasty provides higher activity and durability than Valgus-Producing proximal tibial osteotomy at 5 to 7 years [J]. J Bone Joint Surg Am, 2017, 99(2): 113-122.
- [12] 白玉明,张海森,刘畅,等. 胫骨高位截骨术治疗单纯内侧间室膝关节炎术后炎症细胞因子水平变化研究[J]. 中国修复重建外科杂志, 2017, 31(4): 422-426.
- [13] 崔黎明,李强. 胫骨高位截骨结合关节镜治疗膝内侧骨关节炎[J]. 医学理论与实践, 2015, 28(16): 2197-2198.
- [14] LIM J W, COUSINS G R, CLIFT B A, et al. Oxford unicompartmental knee arthroplasty versus age and gender matched total knee arthroplasty - functional outcome and survivorship analysis [J]. J Arthroplasty, 2014, 29(9): 1779-1783.
- [15] PANDIT H, JENKINS C, GILL H S, et al. Unnecessary contraindications for mobile-bearing unicompartmental knee replacement [J]. J Bone Joint Surg Br, 2011, 93(5): 622-628.
- [16] COSTA A J, LUSTIG S, SCHOLTS C J, et al. Can tibial coverage in total knee replacement be reliably evaluated with three-dimensional image-based digital templating? [J]. Bone Joint Res, 2013, 2(1): 1-8.
- [17] 杨伟铭,曹学伟,赵彩琼. 单髁置换术治疗膝关节内侧间室骨性关节炎短期临床观察[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2018, 26(4): 40-44.
- [18] 杨伟铭,曹学伟. 膝关节自发性骨坏死的研究进展[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2017, 25(2): 79-82.
- [19] HUANG Z Y, PEI F X, MA J, et al. Comparison of three different tourniquet application strategies for minimally invasive total knee arthroplasty: a prospective non-randomized clinical trial [J]. Arch Orthop Trauma Sur, 2014, 134(4): 561-570.
- [20] 王刚,曹晓瑞,陈晓勇,等. 膝关节置换术中止血带的使用对术后加速康复的影响[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2017, 10(1): 27-32.
- [21] OSTMAN B, MICHAELSSON K, RAHME H, et al. Tourniquet-induced ischemia and reperfusion in human skeletal muscle [J]. Clin Orthop Relat Res, 2004, (418): 260-265.

(收稿日期: 2018-12-02 本文编辑: 时红磊)

· 简 讯 ·

《中医正骨》2019 年广告业务范围及收费标准

■ 医疗、科研、教学单位及药械生产营销企业介绍

■ 用于骨伤科医疗、科研、教学的器械设备介绍

■ 用于骨伤科医疗、科研、教学的中西药物及中间体介绍

■ 各种形式的骨伤科讯息, 如书刊征订、招生启事、会议通知等

刊登位置	印刷规格	版面	每期收费标准(元)	半年收费标准(元)	全年收费标准(元)
封二	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	9 000	54 000	75 600
封三	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	8 000	48 000	67 200
封底	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	10 000	60 000	84 000
前插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	7 000	42 000	58 800
后插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	6 000	36 000	50 400
内文图文	大 16 开黑白铜版纸印刷	全版	3 000	18 000	25 200
	大 16 开黑白铜版纸印刷	1/2 版	1 800	10 800	15 120
内文文字	大 16 开黑白铜版纸印刷	全版	3 000	18 000	25 200
	大 16 开黑白铜版纸印刷	1/2 版	1 800	10 800	15 120