

· 临床研究 ·

徒手法收肌管阻滞用于人工全膝关节置换术的效果

吴绪才 高子军 卢志方 李静 董补怀

【摘要】 目的 比较徒手法收肌管阻滞(ACB)与超声引导法 ACB 对人工全膝关节置换术(TKA)患者术后镇痛及术后患肢运动功能恢复情况的影响。**方法** 选择 2017 年 10 月至 12 月择期行初次单侧 TKA 的患者 77 例,男 28 例,女 49 例,年龄 50~80 岁,BMI 20~40 kg/m²,ASA I—Ⅲ级。随机分为徒手法组(T 组, $n=38$)和超声引导法组(B 组, $n=42$)。T 组采用徒手法 ACB;B 组采用超声引导法 ACB。记录两组患者术前 1 d 和术后 24 h 股四头肌肌力分级和膝关节活动度(ROM)。记录两组患者术前 1 d、术后 2、8、12、24 h 静息和活动时视觉模拟评分(VAS 评分)。记录两组患者阻滞 15 min、术后 2 h 内踝感觉消失率,患者满意度评分。采用多元线性回归分析 T 组患者穿刺深度与年龄、身高、体重、BMI 和穿刺点腿围的相关性并进一步进行相关性分析。记录是否发生口唇麻木、味觉异常、头晕、耳鸣等局麻药中毒事件,术后 24 h 内阿片类药物使用情况,恶心、呕吐、谵妄、尿潴留等不良反应情况,穿刺部位是否有出血/淤伤、感染和跌倒/坠床等并发症发生情况。**结果** 两组患者不同时点股四头肌肌力分级和膝 ROM 差异无统计学意义,术前 1 d、术后 2、8、12、24 h 静息和活动时 VAS 评分差异无统计学意义。阻滞 15 min T 组内踝感觉消失率明显低于 B 组($P<0.05$),术后 2 h 两组均完全被阻滞。两组患者满意度评分差异无统计学意义。T 组患者穿刺点腿围与穿刺深度存在明显的线性相关($r=0.764, P<0.01$)。两组患者术后 24 h 内均未使用阿片类镇痛药,两组患者恶心、呕吐发生情况差异无统计学意义。**结论** 全膝关节置换术后镇痛采用大容量徒手法收肌管阻滞与超声法比较,均镇痛效果明显而且不影响术后患肢运动功能,有助于患者的术后快速康复。

【关键词】 徒手法;超声引导;收肌管阻滞;人工全膝关节置换术

Effect of manual method adductor canal block for total knee arthroplasty WU Xucai, GAO Zijun, LU Zhifang, LI Jing, DONG Buhuai. Department of Anesthesiology, Xi'an Honghui Hospital Affiliated to Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710000, China

Corresponding author: DONG Buhuai, Email: dongbuhuai@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the effects of manual method adductor canal block (ACB) and ultrasound-guided method ACB on postoperative analgesia and postoperative limb motor function recovery in patients who underwent total knee arthroplasty (TKA). **Methods** Seventy-seven patients, 28 males and 49 females, aged 50 - 80 years, BMI 20 - 40 kg/m², ASA physical status I - III, were recruited and scheduled to undergo primary unilateral TKA from October to December 2017. They were randomly divided into two groups; manual method group (group T, $n=38$) and ultrasound-guided method (group B, $n=40$). ACB was manipulated by manual method in group T, and was manipulated by ultrasound-guided method in group B. Quadriceps strength grading and joint activity (ROM) were recorded 1 day before and after operation in both groups. Visual analogue score (VAS) was recorded during rest and activity 1 day before, and 2, 8, 12, 24 h after operation in both groups. The disappearance rate of medial malleolus sensation and patient satisfaction score were recorded 15 min after blockade and 2 h after operation. Multivariate linear regression analysis was used to analyze the correlation between puncture depth and age, height, weight, BMI and puncture point leg circumference in group T. The occurrence of local anesthetic toxicity events such as lip numbness, taste abnormality, dizziness, tinnitus, and opioid use, nausea and vomiting, delirium, urinary retention and other adverse effects within 24 h after operation were recorded. The occurrence of complications such as bleeding/bruising, infection at the puncture site and fall/falling out of bed were recorded. **Results** There was no significant difference in quadriceps strength grade and ROM at different time points between the two groups. There was no significant difference in VAS score during rest and activity 1 day before operation, and 2, 8, 12, 24 h after operation between the two groups. The disappear-

DOI:10.12089/jca.2019.03.014

作者单位:710000 西安交通大学附属西安市红会医院麻醉科

通信作者:董补怀,Email: dongbuhuai@126.com

ance rate of medial malleolus sensation in group T was significantly lower than that in group B ($P < 0.05$), and was completely blocked 2 h after operation in the two groups. There was no significant difference in satisfaction score between the two groups. There was a significant linear correlation between puncture point leg circumference and puncture depth in group T ($r = 0.764$, $P < 0.01$). Opioid analgesics were not used in both groups within 24 h after operation. There was no significant difference in the occurrence of nausea and vomiting between the two groups. **Conclusion** Compare with the method of ultrasound-guided, High capacity of manual method ACB can be used for postoperative analgesia in patients underwent TKA. It has remarkable analgesic effect and does not affect postoperative limb motor function, also helps patients with rapid postoperative rehabilitation.

【Key words】 Manual method; Guided by ultrasound method; Total knee arthroplasty; Adductor canal block

人工全膝关节置换术 (total knee arthroplasty, TKA) 已成为解决严重膝关节疼痛、不稳和畸形的一种常用的手术方式。随着快速康复理念的发展^[1], 术后多模式镇痛在其中起到至关重要的作用^[2-3]。目前常采用的阿片类药物镇痛、硬膜外连续镇痛和连续股神经阻滞镇痛等方式都可以不同程度的缓解术后疼痛, 但由于这些方式会引起患者恶心、呕吐、影响下肢的运动等多方面问题, 并不利于患者快速康复。近几年, 有学者提出收肌管阻滞 (adductor canal block, ACB) 以隐神经为靶点, 超声引导下收肌管内注射长效局部麻醉药可以起到良好的镇痛效果, 减少阿片类镇痛药物引起的不良反应, 加快患者术后的康复, 缩短患者的住院时间^[4-5]。本研究小组拟设计前瞻性随机双盲对照研究, 比较徒手法盲探和超声引导法 ACB 对 TKA 患者术后镇痛效果及术后患肢运动功能恢复情况的影响。

资料与方法

一般资料 本研究经本院伦理委员会审批同意, 所有患者已签署知情同意书。选择 2017 年 10 月至 12 月本院膝关节科择期行初次单侧 TKA 患者, 性别不限, 年龄 50~80 岁, BMI 20~40 kg/m², ASA I—III 级, 受教育年限 >7 年者。排除标准: 语言交流障碍, 无法表达自己意愿; 术前屈膝活动 <45°; 术前有患侧肢体的神经肌肉病理学改变; 糖尿病合并周围神经病变; 下肢手术或创伤史; 长期服用阿片类药物; 心功能大于 III 级; 高血压大于 II 级; 酒精或药物滥用; 对本次研究所使用的药物过敏。剔除标准: 阻滞失败或者各种原因未能完成研究者。根据 SPSS 软件生成随机数字分为徒手法组 (T 组) 和超声引导法组 (B 组)。

解剖要点 收肌管, 由股内侧肌、缝匠肌、长收肌和大收肌围成, 前为股神经的股内侧肌支和隐神

经, 中为股动脉, 后为股静脉以及淋巴管和疏松结缔组织。

隐神经为纯感觉神经, 在股三角内伴股动脉外侧, 下行入收肌管, 在收肌管下端穿大收肌腱板, 分支分布于髌骨下方、小腿内侧和足内侧缘的皮肤。因此, ACB 对于隐神经的阻滞效果可靠, 低容量阻滞 (5~10 ml) 时, 对于足、踝手术后起到良好的镇痛作用。随着局麻药量的增加 (20~30 ml), 可以达到收肌管近端导致整个膝前区的感觉阻滞, 而对运动功能影响不大, 这对膝关节置换术后恢复起到至关重要的作用。

麻醉方法 术前 8 h 禁饮食, 患者入室后常规监测 HR、BP、ECG、SpO₂、BIS。T 组采用徒手法 ACB, 在股内侧肌、缝匠肌间隙, 神经刺激针穿刺方向约于股动脉体表投射线平行, 感觉到较弱的突破感, 即刻停针, 回抽无血, 注入 0.4% 盐酸罗哌卡因 30 ml。B 组采用超声引导法 ACB, 选用高频线阵探头 10~20 Hz 进行穿刺, 显示出股动脉、静脉 (或显现隐神经) 时, 持神经刺激针刺入收肌管, 当针尖靠近股动脉 (或隐神经) 时注入 0.4% 罗哌卡因 30 ml。安放假体后, 在关节腔后方、侧方及皮下组织注射罗哌卡因, 药物配方为 0.75% 罗哌卡因 10 ml、地塞米松磷酸钠注射液 1 ml : 5 mg, 加生理盐水配至 50 ml。所有患者均采用喉罩全身麻醉。神经阻滞完成 15 min 后, 静脉诱导给予咪达唑仑 2 mg、丙泊酚 1 mg/kg、舒芬太尼 0.2 μg/kg、顺式阿曲库铵 0.1 mg/kg。全身麻醉维持采用全凭静脉麻醉, 切皮前追加舒芬太尼 0.3~0.4 μg/kg。根据患者生命体征以及 BIS 值调节麻醉深度, 必要时使用血管活性药物, 丙泊酚 6~10 mg · kg⁻¹ · h⁻¹、瑞芬太尼 0.15~0.25 μg · kg⁻¹ · min⁻¹。术中止血带采用气囊止血带, 压力为 300~320 mmHg。手术切口均为膝前正中切口, 髌旁内侧入路, 手术均使用同一个厂商统一型号假体, 所有患者未进行髌骨置换。手术结束

前 30 min 给予帕瑞昔布钠 40 mg 肌肉注射。术毕停止输注静脉药物,待满足拔管指征时拔除喉罩,送入术后恢复室观察。患者术后镇痛方式采用“多模式镇痛”,若术后患者仍疼痛难忍,则皮下注射盐酸吗啡注射液 5 mg,所有麻醉操作由一名高年资麻醉科主治医师实施。所有手术操作由一名关节科主任医师完成。

观察指标 记录两组患者术前 1 d 和术后 24 h 股四头肌肌力分级和膝关节活动度 (range of motion, ROM)。患者股四头肌肌力评价采用徒手肌肉法评定:0 级,未触及肌肉的收缩;Ⅰ级,可触及肌肉的收缩,但不能引起关节活动;Ⅱ级,解除重力的影响,能完成全关节活动范围的运动;Ⅲ级,能抗重力完成全关节活动范围的运动,但不能抗阻力;Ⅳ级,能抗重力及轻度阻力,完成全关节活动范围的运动;Ⅴ级,能抗重力及最大阻力,完成全关节活动范围的运动。测量膝 ROM 方法:患者取坐位,将通用量角器的轴心对准股骨外髁,固定臂与股骨长轴平行,移动臂与胫骨平行,随胫骨活动而动,当膝关节屈曲活动到某一位置时读出其移动臂与固定臂的夹角即可,当屈曲最大位时,夹角为膝 ROM。记录两组患者术前 1 d、术后 2、8、12、24 h 静息和活动(屈膝至 45°状态)时视觉模拟评分(VAS 评分):0 分,无痛;10 分,无法仍受的剧痛。记录两组患者阻滞 15 min、术后 2 h 内踝感觉消失率,内踝感觉消失率=内踝感觉消失例数/该组总例数×100%。记录两组患者满意度评分:0 分,非常不满意;10 分,非常满意。采用多元线性回归分析 T 组患者穿刺

深度与年龄、身高、体重、BMI 和穿刺点腿围的相关性并进一步进行相关性分析。记录是否发生口唇麻木、味觉异常、头晕、耳鸣等局麻药中毒事件。记录患者术后 24 h 内阿片类药物使用量,记录由于镇痛药引起恶心、呕吐、谵妄、尿潴留等不良反应情况。记录穿刺部位是否有出血/淤伤、感染、跌倒/坠床等并发症发生情况。

统计分析 采用 SPSS 18.0 统计软件进行数据分析。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用成组 *t* 检验;两组间率的计数资料比较采用 χ^2 检验;偏态分布计量资料以中位数(*M*)和四分位数间距(*IQR*)表示,组间比较采用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入患者 80 例,在术后 12 h 访视时,T 组中有 1 例,B 组有 2 例由于拒绝配合剔除出组,最终纳入患者 77 例。两组患者性别、年龄、体重、BMI、ASA 分级、手术侧别、手术时间、术中舒芬太尼、瑞芬太尼用量等一般情况差异无统计学意义(表 1)。

两组患者术前 1 d、术后 2、8、12、24 h 静息和活动时 VAS 评分差异无统计学意义(表 2)。

两组患者不同时点股四头肌肌力分级和膝 ROM 差异无统计学意义(表 3)。

阻滞 15 min T 组内踝感觉消失率明显低于 B 组($P < 0.05$)。两组患者满意度评分差异无统计学意义(表 4)。

表 1 两组患者一般情况和手术情况的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (年)	体重 (kg)	BMI (kg/m ²)	ASA I/II/ III级(例)	手术侧别 左/右(例)	手术时间 (min)	舒芬太尼 (μg)	瑞芬太尼 (mg)
T 组	37	14/23	66.0±7.0	67.1±8.4	25.6±2.8	6/27/4	24/13	89.8±8.9	35.0±3.5	1.0±0.3
B 组	40	14/26	65.0±7.0	66.3±7.2	25.1±2.3	8/27/5	21/19	90.2±10.1	35.8±3.3	1.0±0.1

表 2 两组患者不同时点静息和活动 VAS 评分的比较[分,*M(IQR)*]

状态	组别	例数	术前 1 d	术后 2 h	术后 8 h	术后 12 h	术后 24 h
静息时	T 组	37	3.0(2.0~3.5)	2.0(1.0~2.0)	2.0(1.0~2.0)	2.0(1.0~2.0)	2.0(1.0~2.0)
	B 组	40	3.0(2.0~3.8)	2.0(1.0~2.0)	2.0(1.0~2.0)	1.0(1.0~2.0)	1.0(1.0~2.0)
活动时	T 组	37	4.0(2.0~5.0)	3.0(2.5~4.0)	3.0(2.0~3.0)	3.0(2.0~3.0)	3.0(2.0~3.0)
	B 组	40	4.0(2.0~5.0)	3.0(2.0~4.0)	4.0(2.0~3.0)	3.0(2.0~3.0)	2.0(2.0~3.0)

表 3 两组患者不同时点股四头肌肌力分级和 ROM 的比较

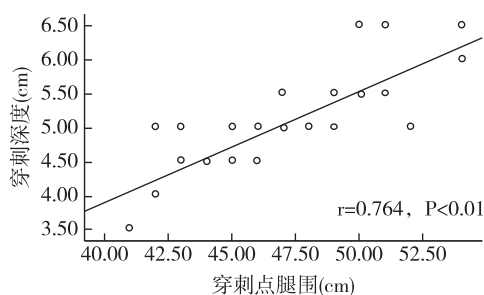
指标	组别	例数	术前 1 d	术后 24 h
股四头肌肌力(级)	T 组	37	4.0(4.0~4.0)	3.0(3.0~3.0)
	B 组	40	4.0(4.0~4.0)	3.0(3.0~4.0)
ROM(°)	T 组	37	93.8±14.1	68.5±10.6
	B 组	40	96.2±14.2	67.1±9.3

表 4 两组患者不同时点内踝感觉消失率和患者满意度评分的比较

组别	例数	阻滞 15 min 内 踝感觉消失率 [例(%)]	阻滞 2 h 内 踝感觉消失率 [例(%)]	患者满意度 评分(分)
T 组	37	27(73.0) ^a	37(100)	8(7,9)
B 组	40	37(92.5)	40(100)	8(7,9)

注:与 B 组比较,^a $P<0.05$

T 组患者穿刺深度与年龄、身高、体重、BMI 和穿刺点腿围的多元线性回归分析显示 T 组患者穿刺深度仅与穿刺点腿围呈明显相关($R^2=0.836$, $P<0.05$)。T 组患者穿刺深度(5.08 ± 0.76)cm, 穿刺点腿围(47.22 ± 3.54)cm, 穿刺点腿围与穿刺深度存在明显的线性相关($r=0.764$, $P<0.01$) (图 1)。

图 1 T 组患者穿刺深度与穿刺点腿围相关性分析 ($n=37$)

两组患者均未发生口唇麻木、味觉异常、头晕、耳鸣等局麻药中毒事件, 术后 24 h 内均未使用阿片类药物。T 组术后出现恶心 6 例 (16.2%), 呕吐 2 例 (5.4%); B 组出现恶心 4 例 (10.0%), 呕吐 3 例 (7.5%), 两组差异无统计学意义。两组患者无一例谵妄、尿潴留等不良反应, 无一例穿刺部位出血/淤伤、感染、跌倒/坠床等并发症发生。

讨 论

本研究结果显示徒手法 ACB 应用于 TKA 患者术后镇痛具有较好的镇痛效果, 和超声引导法比较, 差异无统计学意义, 仅在阻滞 15 min 时两者的内踝感觉消失率不同, 有统计学差异, 或许是因为超声定位更准确, 起效更快。最终两者在术后 2 h 评价时无差异, 可能是由于药物在收肌管内扩散, 最终达到镇痛效果。一些有关超声引导 ACB 应用于 TKA 术后镇痛的研究已经证实其有效性, 故本研究仅对比两种方式的差异性。

多模式镇痛是目前 TKA 常用的镇痛方式^[6], 已被证明对于疼痛的控制优于单药治疗, 是一种减少镇痛药不良反应的有效方法, 患者满意度较高。2012 年美国麻醉医师协会发布实践指南推动多模式镇痛联合非甾体类抗炎药, 对乙酰氨基酚和昔布类药优化给药剂量达到最优效果而减少不良反应^[7]。ACB 已被证实不仅具有良好的镇痛效果, 而且不影响股四头肌的运动等诸多好处^[8-10]。

针对局部浸润镇痛在 TKA 后镇痛效果不超过 24 h 这一特点, Keijsers 等^[11]等研究者纳入 11 个采用连续局部浸润镇痛随机对照的研究进行 Meta 分析。术后 24、48 和 72 h 进行静息和活动 VAS 评分, 经 Cochrane 软件分析, 结果发现术后 24 h 静息时连续局部镇痛的 VAS 评分明显降低, 而 48 和 72 h 效果并不明显。对于活动时 VAS 评分, 该研究并未得出具有明显效果的结果。最终认为连续局部镇痛在术后 24 h 静息状态下可以提供良好镇痛, 但在术后活动时这一效应可能会持续到术后 48 h。

本研究中采用的 ACB 穿刺点依据解剖学定位、隐神经阻滞法以及超声引导法 ACB 的经验, 最终确定髂前上棘至耻骨联合的中点至收肌结节连线的 1/2 处偏外侧 0.5~1.0 cm 为本研究徒手法穿刺进针点。研究过程中并未发生不良事件以及并发症, 而且效果确切。有些学者观察到注射高容量的麻醉药会出现股四头肌肌力下降的现象, 这可能与麻醉药的扩散有关。Nair 等^[12]的一项研究中发现没有足够的证据表明 25 ml 局麻药的明显近端扩散涉及股神经的运动分支。但在一些患者中, 局部麻醉可接近坐骨神经到达腘窝。

本研究选择术前进行阻滞的原因是为观察术前 15 min 内踝感觉消失率, 可以首先证实该穿刺点是否正确, 如果在起效的情况下同样可以起到缓解

术中疼痛的作用,适当减少全身麻醉用量;另术后包扎完毕后(整体包扎法是将棉垫包绕下肢,上至股骨中上 1/3 处,下达踝关节,用弹力绷带均匀缠绕包扎),影响测量精确定位穿刺点,无法保证徒手法 ACB 效果,而且并发症风险会相应增加。早些年有学者尝试盲探的方式进行 ACB,但其失败率较高^[13-14]。同样为盲探的方式进行阻滞,本研究的成功率较高,可能原因是操作者为超声引导操作十分熟练、经验非常丰富的高年资副主任医师,另外在操作过程中根据以往穿刺部位参考而慎重选择的穿刺进针点、药物种类以及剂量差异等原因。

根据经验和其他研究结果^[15],隐神经阻滞操作过程中常见问题及解决办法。(1)缓慢进针,穿刺针如果误入血管,回抽有血,立即停止给药,观察生命体征的变化,准备好处理局麻药中毒所需用品。(2)局麻药中毒症状(口周麻木、耳鸣、神志不清、惊厥等):立刻停止给药,依照局麻药中毒治疗指南进行抢救。(3)注射时阻力高或疼痛:针可能在神经内,缓慢退针直到阻力消失。(4)神经阻滞失败:在局麻药安全剂量范围内可以运用超声引导重新阻滞,或者改用其他麻醉或镇痛方法。(5)超声下看不到收肌管:试着从腹股沟皱褶处沿着股动脉根部向远端追踪收肌管,可以看到缝匠肌从股动脉外侧逐渐移动到股动脉正上方。

从 2006 年发表了第一篇超声引导 ACB 的研究^[16],至今已发展了十余年。经过不断总结经验,并且根据以往的临床经验发现,据不完全统计,术前进行 ACB 的全身麻醉患者在术中阿片类药物的用量较未联合 ACB 的少。通过本研究显示其效果与超声引导法无明显差异。本研究采用非甾体类镇痛药+局部浸润镇痛+ACB 的镇痛组合方式,从不同的作用方式解决 TKA 术后疼痛问题。本研究结果显示这种方式有效的缓解了患者的疼痛,并有助于患者早期运动。

综上所述,本研究中所采用的徒手法 ACB 法,操作简单,效果明显,术后 24 h 未发现不良事件。本研究也有一定局限性,仅观察术后 24 h,之后患者的状况是否有利于快速康复,还有待于进一步研究。本研究单次徒手法成功实施收肌管阻滞,是由一组资深麻醉科医师实施盲探穿刺、单中心、小样本探索性研究,在没有超声设备的医院可以进行借鉴,如果出现相关并发症可以采取文中提及的处理方法,配备超声设备,更为安全。

参 考 文 献

- [1] 阮小燕,卢耀甲,桑学涵,等.快速康复外科在人工膝关节置换术围术期管理中的应用.实用临床医药杂志,2016,20(22):97-99,103.
- [2] 汪利辉,刘刚,李叶萍.多模式镇痛在膝关节置换术后镇痛管理中的应用.基层医学论坛,2015,(26):3611-3613.
- [3] Lund J, Jenstrup MT, Jaeger P, et al. Continuous adductor-canal-blockade for adjuvant post-operative analgesia after major knee surgery: preliminary results. Acta Anaesthesiol Scand, 2011, 55(1):14-19.
- [4] Vora MU, Nicholas TA, Kassel CA, et al. Adductor canal block for knee surgical procedures: review article. J Clin Anesth, 2016, 35:295-303.
- [5] Gao F, Ma J, Sun W, et al. Adductor canal block versus femoral nerve block for analgesia after total knee arthroplasty: a systematic review and Meta-analysis. Clin J Pain, 2017, 33(4):356-368.
- [6] Lamplot JD, Wagner ER, Manning DW. Multimodal pain management in total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial. J Arthroplasty, 2014, 29(2):329-334.
- [7] American society of anesthesiologists task force on acute pain management. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting: an updated report by the American society of anesthesiologists task force on acute pain management. Anesthesiology, 2012, 116(2):248-273.
- [8] Wang D, Yang Y, Li Q, et al. Adductor canal block versus femoral nerve block for total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. Sci Rep, 2017, 7:40721.
- [9] Smith LM, Barrington MJ. Disappointing discourse: adductor canal versus femoral nerve block. Reg Anesth Pain Med, 2016, 41(5):653.
- [10] Jaeger P, Zaric D, Fomsgaard JS, et al. Adductor canal block versus femoral nerve block for analgesia after total knee arthroplasty: a randomized, double-blind study. Reg Anesth Pain Med, 2013, 38(6):526-532.
- [11] Keijsers R, van den Bekerom M, van Delft R, et al. Continuous local infiltration analgesia after TKA: a Meta-analysis. J Knee Surg, 2016, 29(4):310-321.
- [12] Nair A, Dolan J, Tanner KE, et al. Ultrasound-guided adductor canal block: a cadaver study investigating the effect of a thigh tourniquet. Br J Anaesth, 2018, 121(4):890-898.
- [13] Bouaziz H, Benhamou D, Narchi P. A new approach for saphenous nerve block. Reg Anesth, 1996, 21(5):490.
- [14] Mansour NY. Sub-sartorial saphenous nerve block with the aid of nerve stimulator. Reg Anesth, 1993, 18(4):266-268.
- [15] 张钰,张洁,刘功俭,等.隐神经阻滞的临床研究进展.临床麻醉学杂志,2017,33(2):196-198.
- [16] Lundblad M, Kapral S, Marhofer P, et al. Ultrasound-guided infrapatellar nerve block in human volunteers: description of a novel technique. Br J Anaesth. 2006, 97(5):710-714.

(收稿日期:2018-02-01)