

## 股神经阻滞自控镇痛在全膝关节置换术后镇痛中的应用

温开兰, 牟玲, 杨孟昌, 邓佳

(四川省人民医院麻醉科, 四川成都 610072)

**[摘要]** **目的** 观察股神经自控镇痛、硬膜外镇痛和静脉自控镇痛用于膝关节置换术后的镇痛效果以及对康复锻炼的影响。 **方法** 选择 ASA I ~ II 级行单侧膝关节置换术的患者 60 例, 随机分成 3 组: 股神经阻滞自控镇痛组 (PCFA,  $n=20$ ), 连续静脉自控镇痛组 (PCIA,  $n=20$ ), 硬膜外自控镇痛组 (PCEA,  $n=20$ )。所有患者均选用相同方式全麻。PCFA 患者采用 0.125% 浓度的罗哌卡因自控镇痛, PCIA 采用 1  $\mu\text{g}/\text{mL}$  舒芬太尼自控镇痛, PCEA 采用 0.125% 浓度的罗哌卡因自控镇痛。3 组患者镇痛均维持 3 d。记录术后各时点静息, 主动和被动功能训练时的 VAS 评分, 开始下床活动时间, 镇静程度, 肌力以及并发症发生。 **结果** PCFA 组患者在术后各时间点的静息, 主动和被动训练时的 VAS 评分明显低于 PCIA 和 PCEA 组 ( $P<0.05$ )。术后 3 d PCFA 组患者自行追加镇痛药物总共 4 次, PCEA 组自行追加总次数为 10 次, PCIA 组自行追加药物 48 次。3 组患者镇静程度和下床活动时间差异无统计学意义。3 组患者肌力均大于 3 级。其中 PCFA 组无并发症发生, 但 PCEA 组有 5 例患者出现硬膜外管脱落, 2 例患者出现过度镇静, 1 例恶心呕吐。PCIA 组出现 5 例过度镇静, 1 例恶心呕吐。 **结论** 股神经自控镇痛效果良好, 对下肢肌力无影响, 术后并发症发生少, 是全膝关节置换术后良好的镇痛方式。

**[关键词]** 术后镇痛; 股神经阻滞; 膝关节置换; VAS; 罗哌卡因

**[中图分类号]** R614.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-610X (2015) 01-0089-05

## Application of Patient-controlled Femoral Nerve Blocked Analgesia for Postoperative Rehabilitation after Total Knee Arthroplasty Surgery

WEN Kai-lan, MOU Ling, YANG Meng-chang, DENG Jia

(Dept. of Anesthesiology, The People's Hospital of Sichuan Province, Chengdu Sichuan 610072, China)

**[Abstract]** **Objective** To observe the effect of patient-controlled femoral nerve analgesia on postoperative rehabilitation after total knee arthroplasty. **Methods** 60 patients with ASA I~II undergoing unilateral total knee arthroplasty surgery were randomly divided into 3 groups: group PCFA, group PCEA and group PCIA. All patients received general anesthesia with tracheal intubation. After operation patients were given nerve-blocked analgesia with 0.5% hydrochloric acid ropivacaine injected through analgesia devices in group FA (15 mL, 2~6 h/prn) and continuous intravenous analgesia with sufentanil group PCIA. In group PCEA, patients were given 0.15% hydrochloric acid ropivacaine injected into the epidural space through a catheter. The period of postoperative analgesia of all patients were 3 days. VAS pain scores during both rest and initiative exercise, sedation scores, muscle strength grades and complications were recorded. **Results** The VAS pain scores of both rest and initiative exercise at all time points in group PCFA were obvious lower than those in groupS PCIA and PCEA. Only 4 times request for analgesia in total were recorded in group PCFA, while 10 times request for analgesia in PCEA and 48 times request for analgesia in group PCIA. In general, the sedation degree in two groups was satisfying. Average muscle strength grades in the period of postoperative 24~72h in two groups were over grade 3. There were no complications in group PCFA. In group PCEA, the epidural catheter felt off in 5 patients. In group PCEA, 2

**[基金项目]** 四川省卫生厅科研基金资助项目 (140081)

**[作者简介]** 温开兰 (1965~), 女, 四川成都市人, 医学学士, 副主任医师, 主要从事麻醉中肝肺保护临床工作。

**[通讯作者]** 牟玲. E-mail:mouling840223@sohu.com

patients suffered over sedation and 1 patient suffered nausea and vomiting. In group PCIA, 5 patients suffered over sedation and 1 patient suffered nausea and vomiting. **Conclusion** After TKA surgery, the patient-controlled femoral nerve blocked analgesia can provide better pain relief, slight impact on muscle strength of lower limb and fewer adverse effect. Accordingly, it should be considered the technique of choice.

[**Key words**] Postoperative analgesia; Femoral nerve blocked; Knee arthroplasty; VAS; Ropivacine

人工全膝关节置换术 (total knee arthroplasty, TKA) 即用人工膝关节假体取代已经严重损坏而不能正常行使正常膝关节功能的膝关节面, 从而达到消除疼痛、矫正畸形、恢复其稳定性和活动度的目的。人工全膝关节置换术适用范围广, 诸如关节强直, 严重骨性关节炎等常见膝关节疾病均可采用此手术方式, 临床应用广泛。为达到满意的临床治疗效果, TKA 围术期需进行康复训练而最大程度地改善假体功能<sup>[1]</sup>。但康复训练常伴有剧烈疼痛, 疼痛会限制患肢活动的角度和力度, 从而影响康复训练结果, 最终影响假体的功能。因此, 一个合理的疼痛治疗措施是保证 TKA 围术期治疗效果的一项关键任务。据此, 笔者对 TKA 术后疼痛问题, 展开了一系列镇痛治疗方案。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择四川省人民医院行单侧膝关节置换的患者 60 例, ASA I ~ II 级, 年龄 45 ~ 65 岁。体重 40 ~ 70 kg, 心功能 I ~ II 级。入选患者未伴随严重的系统性疾患, 心肺功能无明显异常, 无精神疾患, 相关术前检查未超过正常参考值 1.5 倍。对术前合并有高血压、糖尿病的患者, 血压控制在 140/90 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 以内, 血糖控制在正常范围之内。入选患者围术期间血红蛋白不低于 90 g/L, 手术时间均于 4 h 内完成, 出血量低于 300 mL, 术中循环稳定, 未发生酸碱失衡及电解质紊乱。所有入选患者术中术后未发生麻醉、手术相关并发症。随机分成 3 组, 每组 20 例: 股神经阻滞自控镇痛组 (PCFA,  $n = 20$ ), 连续静脉自控镇痛组 (PCIA,  $n = 20$ ), 硬膜外自控镇痛组 (PCEA,  $n = 20$ )。所有患者均选用相同方式全麻。PCFA 患者采用 0.125% 浓度的罗哌卡因自控镇痛, PCIA 采用 1  $\mu\text{g}/\text{mL}$  舒芬太尼自控镇痛, PCEA 采用 0.15% 浓度的罗哌卡因自控镇痛。3 组患者镇痛均维持 3 d。

### 1.2 方法

**1.2.1 麻醉与监测** 3 组患者入手术室后连接多功能监护仪监测脉搏、心电图、脉搏血氧饱和度。所

有患者均在输入 500 mL 乳酸钠林格氏液之后载进行麻醉诱导: 依次静注咪唑安定 (0.04 ~ 0.05 mg/kg)、芬太尼 (0.2 ~ 0.3  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )、得普利麻 (1 ~ 1.5 mg/kg)、和顺式阿曲库铵 (0.1 ~ 0.15 mg/kg)。待麻醉深度合适后行气管插管, 成功后连接呼吸机行机械通气, 维持呼气末  $\text{CO}_2$  浓度在 35 ~ 45 mmHg 之间。麻醉维持采用静吸复合麻醉: 经静脉泵入靶浓度 2 ~ 4  $\mu\text{g}/\text{mL}$  丙泊酚与 0.1 ~ 0.3  $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$  的雷米芬太尼, 同时根据手术操作的变化按需给予浓度为 1% ~ 3% 的七氟烷以维持手术所需的麻醉深度。手术结束前半小时, 3 组患者均给予帕瑞昔布钠 40 mg 镇痛。

### 1.2.2 股神经阻滞方法与硬膜外穿刺的方法

PCFA 组患者取仰卧位, 暴露患侧腹股沟部位, 患肢外展稍外旋, 放置超声仪 (SuperCart 240V, ZONARE, 美国) 高频线性探头 (9 ~ 12 MHz), 超声探头长轴与股骨垂直, 首先找到搏动的股动脉, 如遇 2 支动脉, 将探头向头端移动, 找到 2 支动脉汇合成 1 支动脉的部位, 在此部位外侧可发现呈三角形 (股三角) 的高回声区 (贴近动脉处为其一边), 向远、近端移动探头看高回声区是否消失, 以确认股神经所在部位。在体表做好标志, 常规消毒、铺巾, 超声探头涂上超声耦合剂后用灭菌塑料套包裹, 调整探头角度和扫描深度来获得清晰的股神经横切面图像。采用平面外技术 (out of plane, OOP), 使用 80 mm 连续神经阻滞套装, 结合神经刺激器确定股神经位置, 调整针尖角度位于股三角中部注射 1% 利多卡因 5 mL, 0.5% 罗哌卡因 30 mL, 并置入连续神经阻滞专用导管深度约 5 ~ 10 cm, 缝合在皮肤上固定。

PCEA 组患者侧卧位, 选取  $\text{L}_{2-3}$  间隙, 穿刺成功后向硬膜外腔注射 2% 的利多卡因 3 mL, 确定无蛛网膜下腔阻滞连接镇痛泵行术后镇痛。

**1.2.3 术后镇痛** 3 组患者均于手术结束送麻醉恢复室前连接自控镇痛泵行术后镇痛。PCFA 组患者将镇痛泵与术前预留置的神经阻滞导管相连, 采用 0.125% 罗哌卡因镇痛, 设置镇痛泵负荷量 4 mL, 背景剂量 4 mL, 间隔时间 30 min, 总量 300 mL。PCEA 组患者采用硬膜外镇痛泵, 采用 0.125% 罗哌卡因镇痛, 设置镇痛泵负荷量 4 mL, 背景剂量 4

mL, 间隔时间 30 min, 总量 300 mL. PCIA 组患者接静脉镇痛泵, 采用 1  $\mu\text{g/mL}$  舒芬太尼, 设置镇痛泵负荷量 2 mL, 背景剂量 2 mL, 间隔时间 15 min, 总量 150 mL.

### 1.3 观察指标

**1.3.1 镇痛效果** 以公认的 VAS 评分作为本研究患者镇痛效果评价指标. VAS 评分: 使用一条具有 10 个刻度的标尺, 数字 0~10 从左到右依次排列, 0 分表示完全无痛, 10 分表示无法忍受的疼痛. 让患者依据自我感受评分, 在标尺上指出能反映自己疼痛程度的分值. 在术后 6 h、12 h、24 h、48 h、72 h 这几个时点, 对 3 组患者静息状态的 VAS 进行评分, 以 RVAS 表示; 患者术后 24 h 后开始进行功能锻炼, 在术后 24 h、48 h、72 h 这几个时点对患者行功能锻炼时的 VAS 进行评分, 以 IVAS 表示.

**1.3.2 肌力** 观察并记录 3 组患者 6 h、12 h、24 h、48 h、72 h 时间点股四头肌的肌力. 肌力分级标准: 0 级: 完全瘫痪, 不能做任何自由运动; 1 级: 可见肌肉轻微收缩; 2 级: 肢体能在床上平行移动, 但不能抵抗重力; 3 级: 肢体可以抬离床面, 能抗重力但不能抵抗阻力; 4 级: 肢体能做抵抗外界弱阻力的运动; 5 级: 肌力正常, 运动自如.

**1.3.3 镇静程度** 采用 Ramsay 镇静评分对患者术后镇静程度进行评分. Ramsay 镇静评分标准: 1 分为不安静, 烦躁; 2 分为安静, 合作; 3 分为嗜睡, 能听从命令; 4 分为睡眠状态, 可唤醒, 对眉间轻叩或较大的听觉刺激反应轻快, 5 分为反映迟钝, 难以唤醒, 对眉间轻叩或较大的听觉刺激反应迟缓; 6 分为深睡状态, 对眉间轻叩或较大的听觉刺激无反应. 本研究以 Ramsay 镇静评分 1 分为

不满意, 2~4 分为满意, 5~6 分为过度.

**1.3.4 麻醉相关并发症及镇痛不全** 记录患者术后发生了的各种麻醉相关并发症, 例如: 恶心呕吐、低血压、眩晕、尿潴留及患者若术后追加使用其他镇痛药物等.

### 1.4 统计学处理

计量资料如 VAS 疼痛评分, 肌力采用均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 组间比较采用方差分析. 两两比较用  $q$  检验, 计数资料采用  $\chi^2$  检验.  $P < 0.05$  为差异有统计学意义.

## 2 结果

3 组患者的一般资料如: 年龄, 体重, 手术时间等均差异无统计学意义.

镇痛效果: PCFA 组与 PCEA 组患者在术后 6 h、12 h、24 h、48 h、72 h 的 RVAS 评分低于 PCIA 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); PCFA 组与 PCEA 组患者在术后 24 h、48 h、72 h 的 IVAS 评分均低于 PCIA 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 1. 3 组患者镇静程度大多数为满意, 但 PCIA 组发生镇静过度的患者较 PCFA 组与 PCEA 组多, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 2. 3 组患者的肌力差异比较无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 且 3 组患者术后 24~72 h 的肌力均大于 3 级, 见表 3. PCFA 组无并发症, PCEA 组出现 5 例硬膜外导管脱落, 加用其他镇痛药, PCIA 组出现数例过度镇静, 1 例低血压, 1 例恶心呕吐, 3 例加用镇痛药物, 见表 4.

其中 PCEA 组因硬膜外管脱落加用其他镇痛药物. PCIA 组患者自行按镇痛泵次数明显高于 PCEA 组和 PCFA 组 ( $P < 0.05$ ), 见表 4.

表 1 3 组患者 VAS 评分 [(n=20), 分]

Tab. 1 The VAS scores of patients in three groups [(n=20), point]

状态	组别	6 h	12 h	24 h	48 h	72 h
RVAS	PCFA 组	3.0 $\pm$ 1.4*	2.5 $\pm$ 1.0*	1.7 $\pm$ 0.8*	1.4 $\pm$ 0.5*	1.0 $\pm$ 0.7*
	PCEA 组	3.1 $\pm$ 1.5*	2.7 $\pm$ 1.2*	1.9 $\pm$ 1.2*	1.6 $\pm$ 1.0*	1.3 $\pm$ 0.8*
	PCIA 组	3.6 $\pm$ 1.4	3.0 $\pm$ 1.3	2.6 $\pm$ 1.1	1.9 $\pm$ 1.0	1.7 $\pm$ 0.8
IVAS	PCFA 组	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	3.0 $\pm$ 1.3*	2.8 $\pm$ 1.0*	1.3 $\pm$ 1.1*
	PCEA 组	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	3.5 $\pm$ 1.4*	3.0 $\pm$ 1.4*	1.6 $\pm$ 1.4*
	PCIA 组	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	4.6 $\pm$ 1.7	3.8 $\pm$ 1.0	2.5 $\pm$ 1.1

与 PCIA 组比较, \* $P < 0.05$ .

表 2 3 组患者镇静满意程度 (n)

Tab. 2 The sedation satisfaction degree of patients in three groups (n)

组 别	镇静程度	6 h	12 h	24 h	72 h
PCFA 组	不满意	0	0	0	0
	满意	20	20	20	20
	过度	0*	0*	0*	0*
PCEA 组	不满意	0	0	4	44
	满意	20	20	16	16
	过度	0*	0*	0*	0*
PCIA 组	不满意	1	0	0	0
	满意	16	17	15	18
	过度	4	3	5	2

与 PCIA 组比较, \* $P < 0.05$ .

表 3 3 组患者肌力评分 (n)

Tab. 3 The muscle strength grades of patients in three groups (n)

组 别	6 h	12 h	24 h	48 h	72 h
PCFA 组	2.8 ± 0.7	2.9 ± 0.7	3.0 ± 0.2	3.3 ± 0.1	3.4 ± 0.2
PCEA 组	2.9 ± 0.6	2.9 ± 0.6	3.0 ± 0.2	3.3 ± 0.3	3.4 ± 0.1
PCIA 组	2.5 ± 0.8	3.0 ± 0.7	3.1 ± 0.1	3.3 ± 0.2	3.6 ± 0.1

表 4 3 组患者术后麻醉相关并发症及镇痛不全的比较 (n)

Tab. 4 The complications of patients in three groups (n)

组 别	恶心	呕吐	尿潴留	影响下床活动	镇静过度	加用其他镇痛药物	患者自行按镇痛泵 (总次数)
PCFA 组	0	0	0	0	0	0*	4*
PCEA 组	1	1	3*	0	2*	5*	10*
PCIA 组	1	1	0	0	5	3	48

与 PCIA 组比较, \* $P < 0.05$ .

### 3 讨论

膝关节置换术后疼痛一直是全膝关节置换术面临的重要问题, 如果得不到有效的控制, 将阻碍患者的早期功能锻炼, 进而影响患者的功能恢复, 甚至导致下肢力线僵化<sup>[1-3]</sup>. 骨科医生与麻醉科医生一直在共同寻求一种良好的膝关节置换术后镇痛方式, 尽管进展缓慢, 目前已经取得较好的效果.

缓解术后疼痛的方法有很多, 比如口服阿片类药物, 持续静脉镇痛, 连续硬膜外镇痛<sup>[4]</sup>等. 这些方式在其它外科手术术后镇痛应用非常广泛, 效果确切. 但这些临床应用较为广泛的镇痛方式不太适合术后需要功能锻炼的膝关节置换手术, 其主要不足表现为运动神经阻滞、镇静过度、导管滑脱而至镇痛失败等, 这与本研究结果相符合, 见表 4. 股神经阻滞在满足术后良好镇痛的同时也不会对患者肌力有明显影响, 利于术后功能锻炼, 较好地解决

了这个矛盾. 随着超声技术和神经刺激定位技术的发展, 外周神经阻滞成功率明显得到了提高, 缩短了操作时间, 临床上越来越广泛地运用于下肢手术的麻醉和镇痛<sup>[5]</sup>.

本研究中 PCEA 组和 PCFA 组的镇痛效果明显优于 PCIA 组, 同时 PCFA 与 PCEA 相比较, 镇痛效果差异无显著性意义, 这与先前的研究结果基本一致<sup>[6,7]</sup>. 在不良反应的对比中, PCEA 组的恶心呕吐、头晕等不良反应明显高于 PCFA 组. PCEA、PCFA 2 组患者术后肌力恢复良好, 未出现下床活动受影响的不良反应. 这说明神经阻滞镇痛, 不只能提供与硬膜外阻滞镇痛相等的效果, 还降低了麻醉相关并发症更低, 同时镇痛失败率更小<sup>[8]</sup>. 尤其是近年超声引导 / 神经刺激仪引导下神经阻滞被麻醉医生广泛掌握, 大大提高了阻滞成功率, 使得术后神经阻滞镇痛应用愈加广泛.

TKA 所采用的下肢神经阻滞方法主要为股神经阻滞和腰丛神经阻滞. 腰丛神经阻滞效果确切,

但腰大肌间隙距离椎管较近,有出现双侧阻滞的风险<sup>[9]</sup>。本研究在超声与神经刺激器联合引导下,沿股神经鞘向头置管5~10 cm,单次注入足量低浓度的罗哌卡因,理论上局麻药可向头端弥散至腰大肌间隙<sup>[10]</sup>,可同时阻断股神经、股外侧皮神经及闭孔神经。闭孔神经位于股神经内下侧,其阻滞成功率较股外侧皮神经高。这种联合阻滞对膝关节的前面和内侧面有较好地镇痛作用,能显著缓解TKA患者术后患肢的静息痛与运动痛。导管可缝合于皮肤上,固定简便且牢靠,阻滞范围适宜,能避免硬膜外阻滞或腰丛神经阻滞由于阻滞范围过广而引起的低血压和运动受限。本研究中PCEA组有5例患者因硬膜外导管脱出,镇痛失败,需要加用其他镇痛药物。另外,膝关节置换病人以老年患者居多,术中需使用止血带,术后下肢活动欠佳,是围术期发生下肢深静脉血栓形成和肺栓塞等并发症的高危人群<sup>[11]</sup>,为防止术后患者出现深静脉血栓形成或肺栓塞等血液高凝而造成的并发症,骨科医生会常规在围术期间皮下注射低分子肝素等抗凝血药物。抗凝药物的使用会增加硬膜外操作和留置导管硬膜外腔出血的风险,加上硬膜外导管术后功能锻炼时易脱落,使其临床使用受限。

术后静脉镇痛也是一种广泛使用的镇痛方式,具有操作简便、肌力影响弱、适用范围广等优点,但镇痛效果相对欠佳,药物引起的副作用较多。PCFA组与PCIA组相比较:PCFA组在镇痛效果、术后并发症发生概率与过度镇静等方面均优于PCIA组,且患肢的肌力未出现明显下降。

综上,连续股神经阻滞镇痛效果良好,术后并发症发生率低,对下肢肌力影响轻微,不易出现过度镇静,是TKA术后较为理想的镇痛方法,对患者早期行康复训练有利。患者自控股神经阻滞镇痛具有操作更简便,安全的优点,利于临床推广。

#### [参考文献]

- [1] LAU S K, CHIU K Y. Use of continuous passive monitor after total knee arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 2001, 16(3):336-339.
- [2] BRANDER V A, STULBERG S D, ADAMS A D, et al. Predicting total knee replacement pain. A prospective, observational study [J]. *Clin Ortho*, 2003, (416):27-36.
- [3] REUBEN S S, BUVANENDRAN A. Preventing the development of chronic pain after orthopaedic surgery with preventive multimodal techniques. *Current concepts Review* [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2007, 89(6):1343-1358.
- [4] MAHONEY O M, NOBLE P C, DAVIDSON J, et al. The effect of continuous epidural analgesia on postoperative pain, rehabilitation, and duration of hospitalization in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 1990, (260):30-37.
- [5] 何文政, 林成新, 刘敬臣. 腰丛坐骨神经联合阻滞用于老年患者下肢手术的临床研究 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2008, 24(11):949-951.
- [6] FOWLER S J, SYMONS J, SABATO S, et al. Epidural analgesia compared with peripheral nerve blockade after major knee surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized trials [J]. *Br J Anaesth*, 2008, 100(2):154-164.
- [7] PAUL J E, ARYA A, HURLBURT L, et al. Femoral nerve block improves analgesia outcomes after total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Anesthesiology*, 2010, 113(5):1144-1162.
- [8] SZCZUKOWSKI M J, HINES J A, SNELL J A, et al. Femoral nerve block for total knee arthroplasty patients: a method to control postoperative pain [J]. *J Arthroplasty*, 2004, 19(6):720-725.
- [9] 林惠华, 王琼, 孙小雄. 后路腰丛阻滞后出现硬膜外阻滞4例报告 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2004, 20(4):225.
- [10] WINNIE A P, RAMAMURTHY S, DURRANI Z. The inguinal paravascular technic of lumbar plexus anesthesia: the "3 in 1" block [J]. *Anesth Analg*, 1973, 52(6):989-996.
- [11] 关振鹏, 吕厚山, 吴淳, 等. 人工关节置换术后肺栓塞的早期诊断和处理 [J]. *中华外科杂志*, 2003, 41(1):37-40.

(2014-12-04 收稿)