

三点法膝关节周围神经阻滞用于全膝关节置换术后镇痛的疗效

吴 阳 董丙武 姚磊玉 刘 松

【摘 要】 目的 观察三点法膝关节周围神经阻滞在全膝关节置换术后镇痛的安全性和有效性。方法 选取2019年6月至2021年6月宿州市泗县人民医院择期在腰麻下行全膝关节置换术的患者60例,按随机数字表法分为两组,即三点法膝关节周围神经阻滞组(试验组)和股神经阻滞组(对照组),每组30例。分别观察和记录两组患者术后6、12、24及48小时疼痛评分与肌力;记录两组患者术后24小时和48小时满意度与不良反应的发生情况,并将两组观察结果进行统计学分析。结果 两组患者不同时间点NRS评分、肌力差异存在时间效应、组间效应及交互效应($P < 0.05$);与对照组比较,试验组患者术后24小时和48小时满意度评分较高,差异有统计学意义($P < 0.05$);两组患者均未出现与神经阻滞有关的不良事件。结论 三点法膝关节周围神经阻滞用于全膝关节置换患者术后镇痛效果较好。

【关键词】 全膝关节置换术;神经阻滞;术后镇痛

doi:10.3969/j.issn.1000-0399.2023.02.012

全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)是目前临床上治疗晚期膝关节疾病的主要方法,术后早期患者会伴随膝关节周围剧烈的疼痛,影响膝关节术后早期功能锻炼,不利患者康复^[1]。寻找既不影响膝关节术后早期功能锻炼,又可有效镇痛的方法具有重要意义^[2-3]。三点法膝关节周围神经阻滞是在膝关节周围分别阻滞膝上内侧神经、膝下内侧神经和膝上外侧神经,是疼痛科医生为缓解膝关节骨性关节炎患者慢性疼痛的有效治疗方法^[4]。三点法膝关节周围神经阻滞用于慢性疼痛治疗时既可以提供良好的镇痛,又不影响膝关节的正常活动,本研究旨在观察三点法膝关节周围神经阻滞用于全膝关节置换术后镇痛的安全性和有效性,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2019年6月至2021年6月宿州市泗县人民医院在腰麻下行择期全膝关节置换术患者60例为研究对象。纳入标准:①美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级Ⅰ~Ⅲ级;②年龄18~80岁;③单侧全膝关节置换术。排除标准:①患者拒绝参加;②局麻药过敏;③精神病史;④外周神经阻滞禁忌证;⑤严重心律失常;⑥严重肝肾功能不全;⑦不能正常交流。本研究经泗县人民医院伦理委员会批准[2019(016)],所有入选患者或其家属在术前均签署麻醉知情同意书。

1.2 试验方法 60例患者按照随机数字表法分为三点法膝关节周围神经阻滞组(试验组)和股神经阻滞组(对照组),每组30例。两组患者入室后开放外周静脉,连接监护仪监测心电图、无创血压和脉搏血氧饱和度后实施腰麻(蛛网膜下腔注入0.75%布比卡因12.5 mg)。腰麻成功后,试验组用0.25%布比卡因15 mL对手术侧进行超声引导下三点法膝关节周围神经阻滞,对照组用0.25%布比卡因15 mL对手术侧实施超声引导下股神经阻滞。具体实施方法如下。

1.2.1 三点法周围神经阻滞 膝上内侧神经、膝下内侧神经和膝上外侧神经解剖结构见图1。①膝上内侧神经阻滞:患者取平卧位,下肢自然伸直,术侧下肢外旋外展,暴露膝内侧部。腘窝下垫一薄枕,将超声探头放置于股骨内上髁上,探头长轴与股骨平行,调整探头位置至超声下见股内侧肌与股骨声像,在股骨浅表可见搏动的膝上内侧动脉,大部分膝上内侧神经位于膝上动脉附近(图2)。局部皮肤消毒后,采用平面外进针方法,针尖至膝上动脉周围回抽无血后缓慢注射0.25%布比卡因5 mL;②膝下内侧神经阻滞:患者体位同前,充分暴露膝内侧部,超声探头置于胫骨内侧髁上,探头长轴与胫骨平行,移动探头位置,超声下显示胫骨、内侧副韧带声像,在胫骨颈浅层、内侧副韧带下方见搏动的膝下内侧动脉,膝下内侧神经在膝下内侧动脉附近(图3)。局部皮肤消毒后,采用平面外进针方法,针尖至膝下内侧动脉周围回抽无血后缓慢注射

作者单位:234000 安徽宿州 泗县人民医院麻醉科(吴阳,董丙武,姚磊玉)

516000 广东惠州 中山大学附属第一医院惠亚医院麻醉科(刘松)

通信作者:刘松,zsls731@126.com

0.25% 布比卡因 5 mL;③膝上外侧神经阻滞:患者体位同前,患侧肢体稍内收内旋,暴露患侧膝外侧部,超声探头置于股骨外侧髁,调整探头至屏幕显示股骨、股外侧肌声像,膝上外侧动脉搏动位于股骨浅层、股外侧肌的深部,膝上外侧神经在膝上外侧动脉附近,见图 4。局部皮肤消毒后,采用平面外进针方法,针尖至膝上外侧动脉周围回抽无血后缓慢注射 0.25% 布比卡因 5 mL^[5-6]。

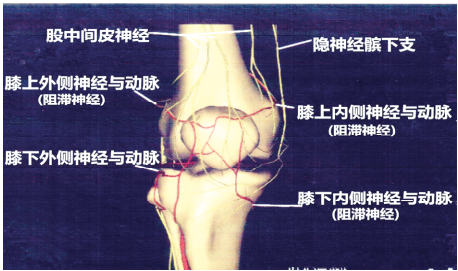


图 1 膝关节周围神经正面观^[7]

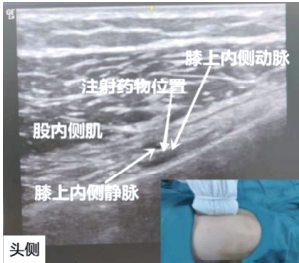


图 2 膝上内侧神经阻滞

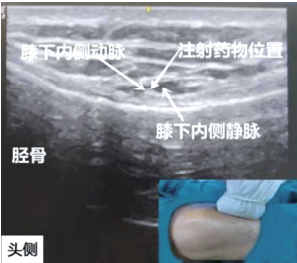


图 3 膝下内侧神经阻滞

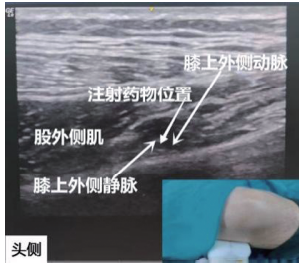


图 4 膝上外侧神经阻滞

1.2.2 股神经阻滞 患者取仰卧位,患侧下肢伸直,展露腹股沟区并标记腹股沟韧带,局部皮肤消毒后,采用平面外进针方法,超声探头长轴平行于腹股沟韧带,即在腹股沟韧带中点下缘,股动脉搏动点外侧 1 cm 处垂直进针,确定穿刺针位置正确,回抽无血后缓慢注射 0.25% 布比卡因 15 mL。

腰麻和神经阻滞完成后开始实施手术,术毕确定生命体征平稳后送返病房。

1.3 数据收集 疼痛评分采用数字评价量表 (numerical rating scale, NRS)^[10];肌力评估采用 Lovett 分级法评定^[11];满意度评分:按 0~10 分次序评估满意程度,0 分表示非常不满意,10 分表示非常满意,中间次序表示满意的程度。分别记录两组患者术后 6、12、24 及 48 小时患者疼痛评分与肌力;记录两组患者术后

24 小时和 48 小时满意度;记录两组患者恶心、呕吐、穿刺点血肿及神经损伤等不良反应的发生率。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 20.0 统计学软件进行数据分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验,不同时间点比较采用重复测量方差分析;计数资料用频数或百分比表示,采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较 两组患者年龄、性别、ASA 分级、身高、体质量、身体质量指数 (body mass index, BMI) 比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	例数	年龄 (岁)	性别 (例)		ASA 分级 (例)		身高 (cm)	体质量 (kg)	BMI (kg/m ²)
			男	女	Ⅱ	Ⅲ			
试验组	30	65.77 ± 8.48	11	19	27	3	161.66 ± 4.38	63.96 ± 9.45	24.44 ± 3.22
对照组	30	67.53 ± 6.19	8	22	26	4	160.66 ± 4.43	62.25 ± 8.90	24.08 ± 3.05
t/χ^2 值		0.921	0.693		0.162		0.878	0.724	0.445
P 值		0.361	0.405		0.688		0.384	0.472	0.658

注: BMI 为身体质量指数,ASA 为美国麻醉医师协会分级。

2.2 两组患者各时间点 NRS 评分和满意度比较 两组患者不同时间点 NRS 评分差异存在时间效应、组间效应及交互效应 ($P < 0.05$);与对照组比较,试验组患者术后 24 小时和 48 小时满意度评分较高,差异有统

计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 两组患者各时间点肌力比较 两组患者不同时间点肌力差异存在时间效应、组间效应及交互效应 ($P < 0.05$)。见表 3。

表2 两组患者术后NRS评分、满意度比较

组别	例数	NRS评分				满意度	
		6 h	12 h	24 h	48 h	24 h	48 h
试验组	30	2.60 ± 1.32	2.97 ± 1.51	3.76 ± 1.83	4.83 ± 1.37	8.47 ± 0.50	9.13 ± 0.57
对照组	30	4.07 ± 1.50	4.16 ± 2.22	4.56 ± 2.06	4.90 ± 1.62	8.20 ± 0.40	8.77 ± 0.67
$F_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		7.960/14.488/2.863				5.043	5.123
$P_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		0.007/ <0.001/0.038				0.029	0.027

注:术后NRS评分Mauchly's检验统计量 $W=0.860$, $P=0.127$,数据满足球形假设条件;NRS为疼痛数字分级法。

表3 两组患者术后肌力比较

组别	例数	6 h	12 h	24 h	48 h
试验组	30	4.03 ± 0.49	4.13 ± 0.43	4.37 ± 0.49	4.53 ± 0.51
对照组	30	3.53 ± 0.51	3.83 ± 0.37	4.26 ± 0.45	4.50 ± 0.51
$F_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		7.334/43.370/4.456			
$P_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		0.009/ <0.001/0.008			

注:术后肌力Mauchly's检验统计量 $W=0.701$, $P<0.001$,采用Greenhouse-Geisser法校正。

2.4 不良反应 两组患者均未出现与神经阻滞有关的不良事件。

3 讨论

全膝关节置换术后患者疼痛剧烈,不利于术后膝关节的早期功能锻炼,从而影响手术治疗效果,因此有效的术后镇痛非常重要。目前临床上常用的镇痛方法主要包括硬膜外镇痛、静脉自控镇痛和股神经阻滞术等^[8-11],其中股神经阻滞是常用的术后镇痛方法。股神经阻滞在提供镇痛效果的同时也阻滞股四头肌的运动神经,不利于术后早期功能锻炼且增加患者术后活动时跌倒的风险,另外支配膝关节周围的神经包含股神经、胫神经和腓总神经发出的多个分支,单纯股神经阻滞常会发生镇痛不全,导致患者满意度下降^[12-14]。

三点法膝关节周围神经阻滞通过阻滞膝上外侧神经、膝上内侧神经及膝下内侧神经进行术后镇痛,其中膝上外侧神经来源于腓总神经,沿髂胫束的深面,与膝上外侧动脉伴行于股骨外上髁,支配外侧副韧带、髌胫束及外侧关节囊;膝上内侧神经起自胫神经,由股骨内上髁上方发出,和膝上内侧动脉伴行,沿股内侧肌内侧、收肌管前方下行至股骨内上髁后分为前后两支,分布于膝关节内侧韧带和关节囊;膝下内侧神经起源于隐神经,由关节间隙平面远端发出,与膝下内侧动脉伴行,于缝匠肌深面走行至胫骨内侧髁处发出2~3个分支,分别支配内、前、下侧关节囊和内侧副韧带^[15-20]。因为膝下外侧神经离腓总神经较近,若操作不当会引起足下垂,所以一般不主张进行膝下外侧神经阻滞^[5]。

本研究中,三点法膝关节周围神经阻滞镇痛效果优于股神经阻滞,因为三点法膝关节周围神经阻滞不

仅阻滞了股神经的分支(膝下内侧神经),而且还阻滞了胫神经和腓总神经的分支(膝上内侧神经和膝上外侧神经)。三点法膝关节周围神经阻滞的靶点神经均为终末感觉神经,所以与股神经阻滞相比不影响股四头肌的肌力,有利于患者术后早期关节功能锻炼,促进康复。Gonzalez等^[6]在研究中发现,在超声引导下每个点采用4 mL体积的局麻药足以保证在神经周围充分分布并实现完全阻滞,所以本研究中使用5 mL的局麻药剂量是足够的,而且未发现与神经阻滞相关的不良反应。

综上所述,三点法膝关节周围神经阻滞用于全膝关节置换患者术后镇痛,与股神经阻滞相比,可以降低患者术后疼痛评分,促进患者早期功能锻炼,提高患者满意度,值得在临床推广。

参考文献

[1] LI J W, MA Y S, XIAO L K. Postoperative pain management in total kneearthroplasty [J]. Orthop Surg, 2019, 11 (5): 755 - 761.

[2] 丁煌,柯剑娟,周秒苗. 全膝关节置换术后镇痛方法的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(9): 932 - 935.

[3] DESAI N, KIRKHAM K R, ALBRECHT E. Local anaesthetic adjuncts for peripheral regional anaesthesia: a narrative review[J]. Anaesthesia, 2021, 76(1): 100 - 109.

[4] LAYERA S, ALISTE J, BRAVO D, et al. Motor - sparing nerve blocks for total knee replacement: a scoping review [J]. J Clin Anesth, 2021, 68(5): 110076.

[5] MCCORMICK Z L, COHEN S P, WALEGA D R, et al. Technical considerations for genicular nerve radiofrequency ablation: optimizing outcomes [J]. Reg Anesth Pain Med, 2021, 46(6): 518 - 523.

- [6] GONZÁLEZ V, MACULÉ F, MINGUELL J, et al. Ultrasound – guided genicular nerve block for pain control after total knee replacement: preliminary case series and technical note [J]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 2017, 64(10): 568 – 576.
- [7] 王爱忠, 范坤, 赵达强, 等. 超声引导下的神经组织技术 [M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2020: 177 – 180.
- [8] TERKAWI A S, MAVRIDIS D, SESSLER D I, et al. Pain management modalities after total knee arthroplasty: a network meta – analysis of 170 randomized controlled trials [J]. *Anesthesiology*, 2017, 126(5): 923 – 937.
- [9] DECOOK C A. Outpatient joint arthroplasty: transitioning to the ambulatory surgery center [J]. *J Arthroplasty*, 2019, 34(7): 48 – 50.
- [10] 程思, 董春山, 马祥, 等. 超声引导下收肌管联合 IPACK 阻滞用于全膝关节置换术中的临床效果 [J]. *安徽医学*, 2021, 42(2): 174 – 178.
- [11] 应婷婷, 周纲, 贺茹依, 等. 全膝关节置换术中应用连续收肌管阻滞的效果观察 [J]. *中华全科医学*, 2020, 18(12): 2032 – 2036.
- [12] 张小青, 徐懋. 膝关节置换术后多模式镇痛的进展 [J]. *中国微创外科杂志*, 2019, 19(6): 552 – 555.
- [13] TRAN J, PENG P W H, LAM K, et al. Anatomical study of the innervation of anterior knee joint capsule: implication for image – guided intervention [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(4): 407 – 414.
- [14] MCCORMICK Z L, KORN M, REDDY R, et al. Cooled radiofrequency ablation of the genicular nerves for chronic pain due to knee osteoarthritis: six – month outcomes [J]. *Pain Med*, 2017, 18(9): 1631 – 1641.
- [15] VANNESTE B, TOMLINSON J, DESMET M, et al. Feasibility of an ultrasound – guided approach to radiofrequency ablation of the superolateral, superomedial and inferomedial genicular nerves: a cadaveric study [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2019, 44(5): 966 – 970.
- [16] JAMISON D, COHEN S. Radiofrequency techniques to treat chronic knee pain: a comprehensive review of anatomy, effectiveness, treatment parameters, and patient selection [J]. *J Pain Res*, 2018, 11(2): 1879 – 1888.
- [17] CHAPMAN C G, HUDSPETH J, FLOYD S B, et al. Increased opioid use following rotator cuff repair associated with prior opioid use and surgeon prescription patterns [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2020, 29(7): 115 – 125.
- [18] MCCORMICK Z L, COHEN S P, WALEGA D R, et al. Technical considerations for genicular nerve radiofrequency ablation: optimizing outcomes [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2021, 46(6): 518 – 523.
- [19] 赵珊珊, 张宗旺. 腘动脉与膝关节后囊间隙阻滞在全膝关节置换术后镇痛中的应用 [J]. *华西医学*, 2022, 37(3): 473 – 476.
- [20] 王春光, 刘蕊, 柳进宁, 等. 远端和近端入路腘动脉与膝关节囊后间隙阻滞联合收肌管阻滞对老年患者全膝关节置换术后镇痛的影响 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2022, 38(2): 159 – 162.

(2022 – 04 – 17 收稿)

(本文编校: 张迪, 崔月婷)