

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2026.03.016

✦ 临床医学研究 ✦

# 关节镜下前交叉韧带重建术应用不同神经阻滞对患者术后镇痛及关节功能的影响

庞圣丁, 汪婉玲

(四川省骨科医院麻醉科, 四川 成都 610041)

**【摘要】目的:** 探讨关节镜下前交叉韧带重建术(ACLR)应用不同神经阻滞对患者术后镇痛及关节功能的影响。**方法:** 选取拟行单侧关节镜下 ACLR 治疗的 153 例患者为研究对象,按照干预方式不同分为 A 组(坐骨+股神经阻滞)、B 组(坐骨+收肌管阻滞)和 C 组(坐骨+股神经+闭孔神经阻滞),每组各 51 例。比较各组患者疼痛视觉模拟评分(VAS)、股四头肌肌力、关节功能及不良反应。**结果:** 术后 4、8、12 h, C 组静息、被动运动时 VAS 评分均低于 A 组、B 组( $P < 0.05$ ); B 组股四头肌肌力均高于 A 组、C 组( $P < 0.05$ )。术后 72 h, B 组 HSS 评分高于 A 组、C 组, 主动直腿抬高、被动膝关节屈曲  $90^\circ$  时间均短于 A 组、C 组( $P < 0.05$ )。三组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论:** 关节镜下 ACLR 中, 坐骨+股神经+闭孔神经阻滞早期镇痛效果佳, 坐骨+收肌管阻滞更利于肌力与关节功能恢复, 临床可据此个体化选择。

**【关键词】** 前交叉韧带重建术; 神经阻滞; 术后镇痛; 关节功能

**【中图分类号】** R641 **【文献标志码】** A

## Effects of different nerve block techniques on postoperative pain control and functional recovery in patients following ACLR

PANG Sheng-ding, WANG Wan-ling

(Department of Anaesthesia, Sichuan Province Orthopedic Hospital, Chengdu 610041, Sichuan, China)

**【Abstract】 Objective:** To investigate the effects of different nerve block techniques on postoperative pain control and functional recovery in patients following anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR). **Methods:** 153 patients scheduled for unilateral arthroscopic ACLR were selected. According to the different intervention methods, they were divided into group A (sciatic-femoral nerve block), group B (sciatic-adductor canal block), and group C (sciatic-femoral-obturator nerve block), with 51 cases in each group. The Visual Analog Scale (VAS) scores, quadriceps femoris muscle strength, joint function, and adverse reactions were compared among the groups. **Results:** At 4, 8, and 12 h postoperatively, VAS scores in resting state and during passive movement in group C were all lower than those in group A and group B ( $P < 0.05$ ), and the quadriceps femoris muscle strength of group B was greater than that of group A and group C ( $P < 0.05$ ). At 72 h postoperatively, the Hospital for Special Surgery (HSS) knee score in group B was higher than that in group A and that in group C. The time to active straight leg raising and passive knee flexion to  $90^\circ$  was shorter than group A and group C ( $P < 0.05$ ). There was no statistically significant difference in the incidence of adverse reactions among the three groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** Adopting sciatic-femoral-obturator nerve block in arthroscopic ACLR can achieve good early analgesic effect, while sciatic + adductor canal block is more conducive to muscle strength and joint function recovery. Individualized selection can be made based on this.

**【Key words】** Anterior cruciate ligament reconstruction; Nerve block; Postoperative analgesia; Joint function

前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL)是稳定膝关节的重要结构,日常活动及运动中均可造成 ACL 损伤,严重影响患者生活质量<sup>[1]</sup>。关节镜下前交叉韧带重建术(anterior cruciate ligament reconstruction, ACLR)是治疗主要方式,能有效恢复膝关节稳定性,但由于术中胫骨、股骨隧道的建立,常导致患者术后出现中重度急性疼痛,不仅给患者

带来身心痛苦,影响睡眠质量,还会阻碍其早期的康复锻炼,导致关节粘连、肌肉萎缩等,影响手术效果和关节功能恢复<sup>[2]</sup>。因此,寻求安全、有效的镇痛方案是 ACLR 围手术期管理的关键环节。目前,多模式镇痛是术后疼痛管理的核心,其中神经阻滞技术因其能减少阿片类药物使用、促进功能恢复而备受关注<sup>[3]</sup>。传统坐骨联合股神经阻滞虽能提供较好镇

基金项目:四川省中医药管理局科学技术研究专项项目(25MSZX089)

作者简介:庞圣丁(1994-),男,硕士,住院医师。E-mail:18090682777@163.com

痛效果,但股神经阻滞可能导致股四头肌无力,影响早期活动<sup>[4]</sup>。近年来,收肌管阻滞作为一种感觉运动分离程度更高的阻滞方式被引入,其在提供相近镇痛效果的同时,能更好地保留股四头肌肌力,有利于早期康复<sup>[5]</sup>。此外,膝关节的感觉支配具有复杂性,除股神经外,闭孔神经也参与其中,尤其是其关节支。有研究<sup>[6]</sup>发现,补充闭孔神经阻滞可提供更完善的镇痛覆盖,特别是解决膝关节后内侧的残留疼痛。目前,尽管多种神经阻滞组合已被应用于 ACLR 术后镇痛,但对于何种组合能在镇痛效果与运动功能保留之间达到最佳平衡,仍存在争议。因此,本研究欲对比观察坐骨联合不同神经阻滞对 ACLR 术后镇痛及关节功能的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2023 年 5 月至 2025 年 5 月四川省骨科医院拟行单侧关节镜下 ACLR 治疗的 153 例患者为研究对象。纳入标准:(1)单侧 ACL 损伤,拟行关节镜下 ACLR;(2)年龄 18~65 岁;(3)美国麻醉医师协会 (american society of anesthesiologists, ASA) I~II 级;(4)知情同意。排除标准:(1)阿片类药物或局麻药物过敏者;(2)长时间使用阿片、非甾体类镇痛药者;(3)神经阻滞禁忌证;(4)脏器功能障碍;(5)凝血功能异常;(6)沟通交流障碍或精神障碍者。按照干预方式不同分为 A、B 和 C 组,每组各 51 例。本研究经医院伦理委员会审批。

### 1.2 方法

常规术前准备,入室后建立上肢外周静脉通路,多功能麻醉监护仪监测生命体征。A 组接受坐骨+股神经阻滞:超声引导下进行,取侧卧位,双下肢略屈曲,探头置于患侧坐骨结节与股骨大转子连线中点处,做短轴切面扫描,采用平面内技术将针尖引导到坐骨神经旁,回抽无血后注入 0.2% 的罗哌卡因 20 mL;再让患者仰卧,探头置于腹股沟韧带,沿腹股沟下缘做短轴切面扫描,采用平面内技术将针尖引导到靠近股神经处,注入 0.2% 的罗哌卡因 15 mL。B 组接受坐骨+收肌管阻滞:坐骨神经阻滞同 A 组,收肌管阻滞,患肢外展,膝关节呈屈曲状,将超声探头置于大腿内侧髂前上棘与髌骨连线中点 5 cm 处,短轴横切面扫描,使用平面内技术将针尖引导到收肌管内缝匠肌下股动脉,注入 0.2% 的罗哌卡因 15 mL。C 组接受坐骨+股神经+闭孔神经阻滞:坐骨+股神经阻滞同 A 组,闭孔神经阻滞:患侧关节轻微外展,外旋,超声探头置于腹股沟韧带内,使用平面内技术将针尖引导到长收肌与短

收肌之间,注入 0.2% 罗哌卡因 10 mL。麻醉诱导:面罩预充氧 6 L/min,静注丙泊酚 3 mg/kg、舒芬太尼 0.3  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、罗库溴铵 0.9 mg/kg,置入喉罩后连接麻醉机。麻醉维持:丙泊酚 1~4  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 、瑞芬太尼 0.05~0.15  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ,术中根据实际情况调整麻醉药物,按需追加罗库溴铵。血压波动幅度不超过基础值 20%,若血压升高或降低幅度超过此标准则予乌拉地尔或麻黄碱调节血压;心率 <50 次/min 静注阿托品 0.3 mg。术中静滴托烷司琼 5 mg 预防恶心呕吐。三组患者手术均由同一组外科医生操作,神经阻滞均由同一位有资质的麻醉医师进行。术后静息疼痛视觉模拟评分 (VAS) >3 分时静注帕瑞昔布钠 40 mg,间隔 12 h。

### 1.3 观察指标

1.3.1 疼痛程度 术后 4、8、12、24、48 h 采用 VAS<sup>[7]</sup> 评估静息状态和被动运动时患者疼痛程度,0~10 分,评分越高疼痛越重。

1.3.2 股四头肌肌力 术后 4、8、12、24、48 h 测量,患者屈髋屈膝 90°,固定躯干与大腿后将肌力测试仪置于内外踝上方 2 cm 处,指导其进行 5 s 的等长抗阻收缩。测试重复 3 次(间隔 30 s),取最大值作为最终结果。

1.3.3 关节功能 美国特种外科医院膝关节 (hospital for special surgery, HSS)<sup>[8]</sup> 评估:疼痛、活动范围、肌力、屈曲畸形及稳定性,总分 100 分,评分越高功能越好。同时记录主动直腿抬高时间和被动膝关节屈曲 90° 时间。

1.3.4 不良反应 记录术后不良反应发生情况。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。计量资料以 ( $\bar{x}\pm s$ ) 表示,多组间比较用单因素方差分析,进一步两两比较采用 LSD-*t* 检验;计数资料以 [ $n(\%)$ ] 表示,多组间比较采用成组  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 三组患者一般资料比较

三组患者一般资料比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

### 2.2 三组患者 VAS 评分比较

术后 4、8、12 h, C 组静息、被动运动时 VAS 评分均低于 A、B 组 ( $P < 0.05$ ), A 组和 B 组比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 术后 24、48 h, 三组患者静息时和被动运动时 VAS 评分比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2 及表 3。

表 1 三组患者一般资料比较[n(%), $\bar{x}\pm s$ ]

组别	性别		年龄(岁)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	侧别		ASA 分级	
	男	女			左侧	右侧	I 级	II 级
A 组(n=51)	31(60.78)	20(39.22)	42.76±5.59	22.60±2.03	19(37.25)	32(62.75)	25(49.02)	26(50.98)
B 组(n=51)	33(64.71)	18(35.29)	41.80±5.43	22.31±1.95	22(43.14)	29(56.86)	28(54.90)	23(45.10)
C 组(n=51)	29(56.86)	22(43.14)	42.39±5.50	22.47±1.98	23(45.10)	28(54.90)	30(58.82)	21(41.18)
F/ $\chi^2$ 值	0.658		0.394	0.273	0.698		1.001	
P 值	0.720		0.675	0.762	0.705		0.606	

表 2 三组患者静息时 VAS 评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

组别	术后 4 h	术后 8 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 48 h
A 组(n=51)	1.42±0.26 <sup>①</sup>	2.43±0.47 <sup>①</sup>	3.55±0.56 <sup>①</sup>	4.70±0.68	3.60±0.58
B 组(n=51)	1.50±0.28 <sup>①</sup>	2.51±0.50 <sup>①</sup>	3.61±0.60 <sup>①</sup>	4.81±0.73	3.74±0.66
C 组(n=51)	1.23±0.34	2.20±0.41	3.28±0.49	4.59±0.60	3.56±0.57
F 值	11.249	6.201	5.174	1.366	1.246
P 值	<0.001	0.003	0.007	0.258	0.291

①P<0.05,与 C 组比较。

表 3 三组患者被动运动时 VAS 评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

组别	术后 4 h	术后 8 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 48 h
A 组(n=51)	1.90±0.41 <sup>①</sup>	2.81±0.70 <sup>①</sup>	4.10±0.76 <sup>①</sup>	5.26±1.07	4.23±0.80
B 组(n=51)	2.05±0.47 <sup>①</sup>	2.98±0.74 <sup>①</sup>	4.18±0.83 <sup>①</sup>	5.31±1.12	4.30±0.84
C 组(n=51)	1.65±0.38	2.46±0.52	3.50±0.62	5.04±0.95	4.05±0.70
F 值	11.713	8.223	12.802	0.956	1.386
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	0.387	0.253

①P<0.05,与 C 组比较。

### 2.3 三组患者股四头肌肌力比较

术后 4、8、12 h, B 组股四头肌肌力均高于 A 组和 C 组(P<0.05); A 组和 C 组比较,差异无统计学意义(P>0.05),术后 24、48 h,三组患者股四头肌肌力比较,差异均无统计学意义(P>0.05)。见表 4。

表 4 三组股四头肌肌力比较( $\bar{x}\pm s$ ,kgf)

组别	术后 4 h	术后 8 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 48 h
A 组(n=51)	2.03±0.14 <sup>①</sup>	2.95±0.18 <sup>①</sup>	6.34±0.32 <sup>①</sup>	9.50±0.58	10.80±0.81
B 组(n=51)	4.40±0.22	8.13±0.42	8.65±0.49	9.51±0.63	10.79±0.82
C 组(n=51)	2.25±0.20 <sup>①</sup>	3.11±0.25 <sup>①</sup>	6.54±0.35 <sup>①</sup>	9.50±0.62	10.74±0.80
F 值	2576.397	3777.194	473.360	0.005	0.080
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	0.995	0.923

①P<0.05,与 B 组比较。

### 2.4 三组患者关节功能恢复情况比较

术前,三组患者 HSS 评分比较,差异均无统计学意义(P>0.05)。术后 72 h, B 组 HSS 评分高于 A 组和 C 组(P<0.05), B 组主动直腿抬高时间和被动膝关节屈曲 90°时间均短于 A 组和 C 组(P<0.05), A 组和 C 组比较,差异无统计学意义(P>0.05)。见表 5。

表 5 三组患者关节功能恢复情况比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	HSS 评分(分)		主动直腿抬高时间(d)	被动膝关节屈曲 90°时间(d)
	术前	术后 72 h		
A 组(n=51)	48.97±5.22	71.63±7.74 <sup>①</sup>	3.49±0.72 <sup>①</sup>	3.80±0.53 <sup>①</sup>
B 组(n=51)	49.50±5.31	76.34±9.52	2.90±0.43	3.25±0.38
C 组(n=51)	49.86±5.42	72.23±8.04 <sup>①</sup>	3.37±0.65 <sup>①</sup>	3.73±0.49 <sup>①</sup>
F 值	0.362	4.673	13.214	20.610
P 值	0.697	0.011	<0.001	<0.001

①P<0.05,与 B 组比较。

### 2.5 三组患者不良反应发生情况比较

A 组不良反应率为 7.84%(术后出现恶心呕吐 3 例,皮肤瘙痒 1 例); B 组为 5.88%(恶心呕吐 2 例,皮肤瘙痒 1 例); C 组为 11.76%(恶心呕吐 4 例,皮肤瘙痒、尿潴留各 1 例)。三组患者不良反应率比较,差异无统计学意义(P=0.929)。

## 3 讨论

随着医疗技术的进展, ACLR 凭借其明确的解剖修复机制和可靠的生物力学稳定性,已成为临床治疗 ACL 损伤的标准术式和首选方案。大量临床证据<sup>[9-10]</sup>证实, ACLR 可有效恢复膝关节解剖结构并改善功能。然而,该手术作为关节内侵入性操作,在建立骨道、移植肌腱固定及组织重建过程中不可避免地引发术后急性疼痛,不仅导致患者极大的痛苦,更会通过抑制股四头肌激活、引发关节反射性制动及肌肉痉挛,阻碍早期的康复进程,影响手术效果<sup>[11-12]</sup>。因此,构建安全、高效且不影响功能恢复的术后镇痛方案已成为决定 ACLR 整体疗效、推动患者顺利康复的关键环节。

超声引导下神经阻滞技术以其可视化、定位精准的优势,在膝关节手术镇痛中广泛应用,能有效提升镇痛质量并减少阿片类药物副作用<sup>[13]</sup>。坐骨联合股神经是术后镇痛常用方案,通过阻滞股神经主干,可有效覆盖膝关节前侧绝大部分区域,但对前内侧关节囊等结构的镇痛存在镇痛盲区<sup>[14]</sup>。而闭孔神经前支参与支配膝关节内侧关节囊及周围结构,针对性地阻滞该神经,可与股神经作用形成互补,共同构建更完整的镇痛环<sup>[15]</sup>。但股神经为混合神经,

其主干阻滞在镇痛的同时常导致股四头肌肌力减退,影响早期功能康复<sup>[16]</sup>。而收肌管内有隐神经等感觉神经走行,支配股四头肌的主要运动支已于近端分出,故收肌管阻滞可精准阻断膝关节前内侧的感觉传导,同时最大程度保留股四头肌肌力,实现理想的感觉-运动分离,有利于早期康复<sup>[17]</sup>。本研究显示,术后 4、8、12 h, C 组静息、被动运动时 VAS 评分均低于 A、B 组,提示在术后早期阶段,坐骨神经+股神经+闭孔神经阻滞的镇痛方案能够提供最为全面和强效的镇痛效果,这可能是因为三种神经联合阻滞,全面覆盖了手术区域相关的神经支配,最大程度阻断了疼痛信号的传导通路;同时多神经阻滞可更有效抑制局部炎症介质释放,减轻神经源性炎症,降低神经敏感性,从而在术后早期为患者带来显著的镇痛效果。而 A 组和 B 组由于阻滞范围均存在局限性,特别是均未覆盖闭孔神经支配区,导致对膝关节内侧区域的疼痛控制不足,在早期对疼痛的抑制作用不如 C 组显著。且术后 4、8、12 h, A 组和 B 组静息时和被动运动时 VAS 无统计学差异,说明 A 组和 B 组在早期镇痛效果上相近。术后 24、48 h, 三组患者静息时和被动运动时 VAS 评分比较无统计学差异,提示不同阻滞方案所带来的镇痛差异随阻滞作用消退而消失。刘丙根等<sup>[18]</sup>研究显示,收肌管阻滞对股四头肌肌力影响较股神经阻滞小。本研究中,术后 4、8、12 h, B 组股四头肌肌力均高于 A 组和 C 组, A 组和 C 组比较无统计学差异,这可能是由于收肌管阻滞主要作用于收肌管内的隐神经,可有效阻断膝关节前内侧痛觉,而支配股四头肌的股神经运动支在近端已分出,行走于收肌管外,故运动功能得以完整保留;而股神经阻滞作用于腹股沟区的股神经主干,其为混合神经,局麻药在阻断感觉传导的同时不可避免地阻断了支配股四头肌运动纤维,导致暂时性肌力下降。术后 24、48 h, 三组患者股四头肌肌力无差异,可能是随着时间的推移,神经阻滞的作用逐渐减弱,各组患者肌力开始自然恢复。同时研究显示,术后 72 h, B 组 HSS 评分均高于 A 组和 C 组,直腿抬高、被动膝关节屈曲 90° 时间均短于 A、C 组,表明坐骨+收肌管阻滞在促进患者术后关节功能恢复方面具有优势。分析原因,可能是坐骨+收肌管阻滞药物精准作用于收肌管内感觉神经,对股四头肌运动神经干扰小,利于肌力早期恢复,患者能更早开展康复训练,促进关节功能恢复;而 A、C 组阻滞方式对股四头肌神经支配影响大,肌力恢复慢,康复训练受限,导致关节功能恢复

相对较慢。此外,三组患者不良反应发生率无统计学差异,提示三种神经阻滞方案安全性均高。

综上,在关节镜下 ACLR 术时,坐骨+股神经+闭孔神经阻滞方案早期镇痛效果最优,而坐骨神经联合收肌管阻滞方案在肌力保存与功能恢复方面表现更佳,临床应根据患者对镇痛强度与早期功能康复需求的主次,个体化选择神经阻滞方案。

#### 参考文献

- [1] Filbay SR, Dowsett M, Chaker JM, *et al.* Healing of acute anterior cruciate ligament rupture on MRI and outcomes following non-surgical management with the Cross Bracing Protocol [J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2023, 57 (23): 1490-1497.
- [2] Ebert JR, Calvert ND, Radic R. A prospective randomized controlled trial investigating quadriceps versus hamstring tendon autograft in anterior cruciate ligament reconstruction [J]. *The American Journal of Sports Medicine*, 2024, 52(3): 660-669.
- [3] Mahmoud A, Boules M, Botros J, *et al.* Analgesic impact of a popliteal plexus block to standard adductor canal block in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized blind clinical trial [J]. *Pain Research and Management*, 2021, 2021(1): 1723471.
- [4] 朱光, 邹丽丽, 金群华. 坐骨神经阻滞联合持续股神经阻滞或持续收肌管阻滞对人工全膝关节置换术后疼痛与运动功能影响的比较研究 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2024, 38 (5): 556-561.
- [5] Jin D, Zhu Y, Ji F, *et al.* Effects of the femoral nerve block and adductor canal block on tourniquet response and postoperative analgesia in total knee arthroplasty [J]. *Journal of Healthcare Engineering*, 2022, 2022: 2327753.
- [6] Jessen C, Espelund US, Brix LD, *et al.* Subpectineal obturator nerve block reduces opioid consumption after hip arthroscopy: a triple-blind, randomized, placebo-controlled trial [J]. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 2025, 50(9): 719-724.
- [7] Tan H, Liu Y, Li G, *et al.* Unilateral biportal endoscopic decompression for degenerative lumbar spinal stenosis under local anesthesia in elderly patients with medical comorbidities [J]. *Orthopaedic Surgery*, 2025, 17(8): 2362-2370.
- [8] Jiao S, Feng Z, Huang J, *et al.* Enhanced recovery after surgery combined with quantitative rehabilitation training in early rehabilitation after total knee replacement: a randomized controlled trial [J]. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2024, 60(1): 74-83.
- [9] Fleming JD, Ritzmann R, Centner C. Effect of an anterior cruciate ligament rupture on knee proprioception within 2 Years after conservative and operative treatment: a systematic review with meta-analysis [J]. *Sports Medicine*, 2022, 52 (5): 1091-1102.

(下转第 364 页)

- [9] Yong D, Cathro P. Conservative pulp therapy in the management of reversible and irreversible pulpitis [J]. *Australian Dental Journal*, 2021, 66(S1): S4-S14.
- [10] 胡晓燕, 赵春晖, 王璐, 等. iRoot BP Plus 冠髓切断术治疗乳磨牙部分不可复性牙髓炎的回顾性研究[J]. *华西口腔医学杂志*, 2024, 42(2): 242-248.
- [11] Gomes B P F A, Aveiro E, Kishen A. Irrigants and irrigation activation systems in Endodontics [J]. *Brazilian Dental Journal*, 2023, 34(4): 1-33.
- [12] Schwendicke F, Walsh T, Lamont T, *et al.* Interventions for treating cavitated or dentine carious lesions [J]. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021, 7(7): CD013039.
- [13] Versiani M, Martins J, Ordinola-Zapata R. Anatomical complexities affecting root canal preparation: a narrative review [J]. *Australian Dental Journal*, 2023, 68(S1): S5-S23.
- [14] Seron MA, Nunes GP, Ferrisse TM, *et al.* Postoperative pain after root canal filling with bioceramic sealers: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials [J]. *Odontology*, 2023, 111(4): 793-812.
- [15] 袁云超, 罗耀文, 周跃飞, 等. 经鼻内镜鞍区肿瘤术中不同填塞材料对嗅区保护的差异性分析 [J]. *中华神经外科疾病研究杂志*, 2025, 19(5): 70-75.
- [16] Corbella S, Walter C, Tsesis I. Effectiveness of root resection techniques compared with root canal retreatment or apical surgery for the treatment of apical periodontitis and tooth survival: a systematic review [J]. *International Endodontic Journal*, 2023, 56(S3): 487-498.
- [17] Coşar M, Kandemir Demirci G, Çalışkan MK. The effect of two different root canal sealers on treatment outcome and post-obturation pain in single-visit root canal treatment: a prospective randomized clinical trial [J]. *International Endodontic Journal*, 2023, 56(3): 318-330.
- [18] 雷港, 卞敏霞, 李娜, 等. C-Root SP 和 iRoot SP 生物陶瓷封闭剂根管充填超填率及术后疼痛的对比研究 [J]. *口腔生物医学*, 2023, 14(1): 29-34, 45.
- [19] 张培娟, 王燕燕, 王琼琼, 等. ProTaper Next 系统、WaveOne 系统对根管预备术后炎症反应及疼痛影响 [J]. *临床军医杂志*, 2024, 52(9): 929-932.

(收稿日期: 2025-09-30)

修回日期: 2025-11-05)

## (上接第 342 页)

- [10] Fernandez CF, Angeles BS. Comparison of analgesic efficiency between local infiltration of a long-acting analgesic and regional nerve block among patients undergoing arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Clinics in Orthopedic Surgery*, 2025, 17(2): 228-237.
- [11] 王文松, 李媛, 孙潞, 等. 收肌管阻滞联合腓丛神经阻滞在关节镜下前交叉韧带重建术后镇痛的应用 [J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2024, 45(10): 1054-1061.
- [12] Ogura T, Omatsu H, Fukuda H, *et al.* Femoral nerve versus adductor canal block for early postoperative pain control and knee function after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring autografts: a prospective single-blind randomized controlled trial [J]. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 2021, 141(11): 1927-1934.
- [13] Dixit A, Prakash R, Yadav AS, *et al.* Comparative study of adductor canal block and femoral nerve block for postoperative analgesia after arthroscopic anterior cruciate ligament tear repair surgeries [J]. *Cureus*, 2022, 14(4): e24007.
- [14] Goyal T, Paul S, Choudhury AK, *et al.* Combined femoral-obturator-sciatic nerve block has superior postoperative pain score and earlier ambulation as compared to spinal anaesthesia for arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction [J]. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2022, 30(10): 3480-3487.
- [15] Marty P, Chassery C, Rontes O, *et al.* Obturator nerve block does not provide analgesic benefits in total hip arthroplasty under multimodal analgesic regimen: a randomized controlled trial [J]. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 2021, 46(8): 657-662.
- [16] 周璐, 姚舜禹, 朱涛. 股神经阻滞与收肌管阻滞在前交叉韧带重建术后镇痛效果的 Meta 分析 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2021, 37(12): 1280-1287.
- [17] Wang Q, Hu J, Zeng Y, *et al.* Efficacy of two unique combinations of nerve blocks on postoperative pain and functional outcome after total knee arthroplasty: a prospective, double-blind, randomized controlled study [J]. *The Journal of Arthroplasty*, 2021, 36(10): 3421-3431.
- [18] 刘丙根, 陈思锋, 张催, 等. 神经阻滞在前交叉韧带重建术后早期镇痛中的临床应用 [J]. *中国骨伤*, 2025, 38(3): 287-292.

(收稿日期: 2025-09-30)

修回日期: 2025-12-02)