

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.09.009

• 临床研究 •

基于加速康复外科理念的前交叉韧带重建术中麻醉方式的选择*

丁杰¹ 陈根¹ 崔同庆² 解强¹ 桂超³ 刘哲³ 王志彬¹ 冯学会¹ 李伟^{3Δ}

(1 国家体育总局运动医学研究所运动创伤骨科 北京 100010; 2 中国人民武装警察部队特种警察学院搏击教研室 北京 102211; 3 国家体育总局运动医学研究所康复科 北京 100010)

摘要 目的:基于加速康复外科理念,比较分析收肌管阻滞和股神经阻滞两组麻醉方式术后早期反应,探讨其在 ACL 重建术中的应用。**方法:**选取符合手术条件的 88 名 ACL 损伤的患者,随机分为收肌管阻滞组和股神经阻滞组,手术均在全麻下由同一组医生实施,采用自体腘绳肌重建 ACL。比较术后早期 2h,4h,8h,24h 和 48h 患者静息和主动活动时 VAS 评分;患者首次主动直腿抬高时间;首次自主下地时间;48h 内追加盐酸哌替啶的人次数;以及不良反应的例数。分析比较两组麻醉方式在术后早期的不同。**结果:**收肌管阻滞组患者在术后首次直腿抬高的时间和首次自主下地时间两方面与股神经阻滞组相比较,差异有统计学意义($P<0.05$);两组患者在术后 2h,4h,8h,24h 和 48h 静息和主动活动时疼痛程度以及 48h 内追加盐酸哌替啶的人次数和不良反应的例数之间差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:**收肌管阻滞能够满足 ACL 重建术后的早期康复需要,在术后早期对股四头肌的影响较小,有助于患者早期康复,是一种安全、有效的麻醉方式。

关键词:收肌管阻滞;股神经阻滞;前交叉韧带损伤;早期康复;关节镜手术

中图分类号:R687;R614 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2021)09-1644-04

The Selection of Anesthesia Mode in ACL Reconstruction Based on the Concept of ERAS*

DING Jie¹, CHEN Gen¹, CUI Tong-qing², XIE Qiang¹, GUI Chao³, LIU Zhe³, WANG Zhi-bin¹, FENG Xue-hui¹, LI Wei^{3Δ}

(1 The Orthopedics of Sports Trauma, National Institute of Sports Medicine, Beijing, 100010, China;

2 The Fight Teaching and Research Office, Special Police College of Chinese people's Armed Police Force, Beijing, 102211, China;

3 The Department of Rehabilitation, Institute of sports medicine, General Administration of sport of China, Beijing, 100010, China)

ABSTRACT Objective: According to enhanced recovery after surgery, by comparing and analyzing the early reaction after anesthesia in the two groups of adductor canal block and femoral nerve block, to explore its application in ACL reconstruction. **Methods:** 88 patients with ACL injury who met the surgical conditions were randomly divided into two groups: adductor canal block group and femoral nerve block group. The surgery was performed by the same group of doctors under general anesthesia, and the ACL was reconstructed using autologous hamstring. In the early postoperative period, the VAS score was used to evaluate the pain level of patients at rest and active at 2 h, 4 h, 8 h, 24 h and 48 h; the first time of raising his leg after the operation; the first time of leaving the sickbed; the number of people who added pethidine hydrochloride within 48 hours and the number of adverse reactions. Analyze and compare the difference between the two groups in the early postoperative period. **Results:** Compared with the femoral nerve block group, the first time of raising his leg after the operation and the first time of leaving the sickbed in the adductor block group were statistically different ($P<0.05$). There was no statistical difference between the two groups in the pain level of patients at rest and active after operation 2 h, 4 h, 8 h, 24 h and 48 h; the number of people who added pethidine hydrochloride within 48 hours and the number of adverse reactions ($P>0.05$). **Conclusion:** Adductor canal block plays a good role in anesthesia during ACL reconstruction. In the early postoperative period, adductor block is a safe and effective anesthesia method for ACL reconstruction and has little effect on quadriceps femoris, can help patients early rehabilitation.

Key words: Adductor canal block; Femoral nerve block; Anterior cruciate ligament injury; Early rehabilitation; Arthroscopic surgery

Chinese Library Classification(CLC): R687; R614 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)09-1644-04

* 基金项目:国家体育总局科研基金项目(G2020)

作者简介:丁杰(1983-),男,博士,副主任医师,研究方向:运动损伤的微创治疗,电话:18701007860, E-mail: sportmeddj@163.com

Δ 通讯作者:李伟,男,博士,副主任医师,研究方向:运动损伤的康复治疗与大众健身, E-mail: kkbblu@126.com

(收稿日期:2020-08-30 接受日期:2020-09-23)

前言

前交叉韧带(ACL)损伤是一种常见运动损伤,大众对损伤后的康复要求也越来越高,当前对 ACL 损伤最有效的治疗方式为关节镜下 ACL 重建术,手术方式和康复进程各个医院并不相同,但是麻醉多采用全麻或者腰硬联合,并给予股神经阻滞缓解术后疼痛,现阶段发现股神经阻滞存在早期股四头肌无力的风险^[1,2]。随着加速康复外科理念在骨科中的广泛共识,现急需选择一种安全有效的麻醉方式,不仅满足术中需求,更重要的是不影响术后早期康复进程。

ACL 重建术后的康复要求很高,由于疼痛和患者心理的原因,术后的早期康复很难满足加速康复外科(ERAS)理念的需求,如何满足早期康复,有效缓解术后并发症发生率,麻醉方式的选择起到了至关重要的作用。近来收肌管阻滞应用于关节置换,能很好的缓解术后的疼痛^[3],并能减少股四头肌的无力。本研究就全麻加收肌管阻滞对 ACL 重建术后的影响进行临床观察,发现其在临床中的优越性,为今后手术麻醉方式的选择提供一定的基础。

1 材料与方法

1.1 一般资料

2019 年 1 月 -10 月,选择在国家体育总局运动医学研究所体育医院运动创伤骨科行膝关节 ACL 重建术的患者共 88 名,其中男性 40 名,女性 48 名;左膝 65 例,右膝 23 例;年龄 18 岁 -45 岁;体重 60 kg-85 kg。

排除标准:曾行膝关节手术;曾有药物成瘾史、大量服用镇静药物者;以及伴有其他内科疾病的患者,如凝血机制障碍、高血压、肥胖症等等。所有患者随机分为两组:收肌管阻滞组 44 名(其中男性 21 名);股神经阻滞组 44 名(其中男性 19 名)。

术前均与麻醉医生进行术前讨论,无麻醉、手术禁忌;并请超声科医生会诊,明确收肌管的位置;经医院伦理委员会批准,

术前家属与患者共同签署手术同意书、麻醉同意书。

1.2 麻醉过程

患者入手术室后进行心电监护、开放静脉通道、吸氧等常规麻醉准备后,给予全身麻醉。

股神经阻滞组:患者仰卧位,腹股沟区消毒,铺无菌单,超声探头置于腹股沟韧带股动脉搏动处附近,找到股神经,给予 0.3 % 的罗哌卡因 20 mL,在其周围注射,完成股神经阻滞;收肌管阻滞:患者下肢轻度外旋,大腿常规消毒,铺无菌单,超声探头置于髂前上棘和髌骨连线中点处,缝匠肌下方可找到隐神经,给予 0.3 % 的罗哌卡因 20 mL,在其周围注射,完成收肌管阻滞。所有操作均由同一麻醉医生完成。

手术均由同一组医生完成,方式采用自体腘绳肌重建 ACL,手术时间 60 分钟左右。完全苏醒后给予患者康复指导,在能耐受情况下开始直腿抬高以及踝泵。

1.3 观察指标

采用 VAS 评分评估术后 2 h,4 h,8 h,24 h 和 48 h 患者静息和主动活动时疼痛程度(0 分为无痛,10 分为无法忍受疼痛);患者首次主动直腿抬高时间;首次自主下地时间;48 h 内追加盐酸哌替啶的的人次数(术后常规使用美洛昔康);以及不良反应的例数(恶心、呕吐;血压、心率、呼吸不正常例数等)。

1.4 统计学分析

所有数据采用 SPSS20.0 软件分析。正态分布的计量资料采用平均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示;多组比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用 t 检验;计数资料采用 χ^2 检验;其中 $P < 0.05$ 为存在统计学差异。

2 结果

2.1 患者术后疼痛评分

患者术后早期的静息状态和主动活动下疼痛评分如下表 1 所示,两组之间无统计学差异。

表 1 两组术后患者静息和主动活动时 VAS 评分($\bar{x} \pm s$)

Table 1 VAS score of patients in both groups during rest and active activities($\bar{x} \pm s$)

	Study group		Control group	
	Rest	Active	Rest	Active
2 h	1.28 $\pm$ 0.13	2.03 $\pm$ 0.27	1.37 $\pm$ 0.20	1.99 $\pm$ 0.42
4 h	1.51 $\pm$ 0.18	2.22 $\pm$ 0.43	1.59 $\pm$ 0.33	2.01 $\pm$ 0.56
8 h	1.62 $\pm$ 0.27	2.25 $\pm$ 0.22	1.60 $\pm$ 0.21	2.21 $\pm$ 0.58
24 h	1.49 $\pm$ 0.55	2.33 $\pm$ 0.89	1.61 $\pm$ 0.23	2.32 $\pm$ 0.49
48 h	1.51 $\pm$ 0.61	2.47 $\pm$ 0.25	1.63 $\pm$ 0.25	2.41 $\pm$ 0.36

Note: Compared with control group, $P > 0.05$.

2.2 患者术后不良反应例数

患者术后早期主要不良反应包括恶心、呕吐、血压、心率、呼吸异常、术后疼痛追加盐酸哌替啶等,二者无统计学差异。

2.3 患者术后其他恢复情况比较

患者术后首次直腿抬高时间和术后首次下地时间,两组之间存在统计学差异。

3 讨论

本研究通过比较收肌管阻滞与股神经阻滞在 ACL 重建术后早期临床效果,发现二者在术后两天内的疼痛评分无明显差异,对 ACL 重建术后早期均起到了很好的止痛效果;在术后不良反应的例数和 48 h 内追加哌替啶的次数两组也无明显差

异,但是术后患者首次直腿抬高和首次下地时间二者之间存在 重要作用。
统计学差异, 收肌管阻滞对 ACL 重建患者术后早期康复起了

表 2 患者术后早期不良反应例数
Table 2 Number of early adverse reactions after operation

	Nausea	Vomiting	Abnormal blood pressure	Abnormalities in heart rate	Respiratory abnormalities	Pethidine
Study group	4	5	1	2	2	6
Control group	5	5	2	2	1	5

Note: Compared with control group, $P>0.05$.

表 3 患者术后恢复情况比较($\bar{x} \pm s$)
Table 3 Comparison of postoperative recovery of patients($\bar{x} \pm s$)

	Study group	Control group
the first time of raising his leg(h)	3.25 $\pm$ 2.01	5.22 $\pm$ 1.99*
the first time of leaving the sickbed(h)	8.66 $\pm$ 3.67	11.22 $\pm$ 2.01*

Note: Compared with control group, * $P=0.036$, * $P=0.019$.

收肌管又称为 Hunter 管, 位于大腿中 1/3 段的前内侧, 缝匠肌深面。内部通过的结构有股神经的股内侧肌支和隐神经, 中间为股动脉, 后方为股静脉以及周围的淋巴管和疏松组织, 故在行阻滞的时候需要注意血管, 勿将药物注入血管中, 引起下肢不适症状。收肌管阻滞主要阻滞的神经就是隐神经, 隐神经是股神经的感觉支, 并无运动神经纤维, 因此收肌管阻滞对股四头肌运动功能的影响较小, 这对 ACL 重建术后的早期康复至关重要。最近关于收肌管阻滞的研究也越来越多, Jaeger^[4]等对健康志愿者进行神经阻滞研究, 发现收肌管阻滞仅使股四头肌肌力下降 8%, 这不会影响患者的股四头肌的功能, 而股神经阻滞减少 49%; 并且收肌管阻滞较股神经阻滞能够更好的维持步行功能, 这也证实了收肌管阻滞主要使感觉神经阻滞, 对运动功能的影响较小。ACL 重建术后的肌力恢复贯穿于整个康复过程, 术后早期行肌力训练能够减少废用性萎缩, 有助于 ACL 术后康复。

随着超声技术的发展^[5], 在超声引导下就能准确定位隐神经, 这为麻醉医师提供了技术支持。由于隐神经在 50% 的人群中存在髌骨下分支, 故在实施麻醉时尽量靠近收肌管近端, 从而能够阻滞支配内侧副韧带分支和隐神经的髌下支^[6]。准确定位, 可以防治药物注入周围血管, 引起下肢不适症状。

关于收肌管阻滞在骨科中的应用, 当前研究较多的是应用于关节外科领域。侯晓玲^[7]等通过收肌管阻滞联合膝关节局部浸润麻醉, 观察对膝关节置换术患者术后早期康复的影响, 认为此联合麻醉方式在术后早期有助于患者尽早下地, 缓解术后切口早期疼痛, 有助于早期康复的实施。Kukreja P^[8]等通过收肌管阻滞全膝关节置换术的患者, 认为此麻醉方式对术后早期患者步行的影响较小, 疼痛、患者满意度等方面与股神经阻滞无明显统计学差异, 其分析认为收肌管阻滞对股四头肌的肌力较小, 这对于术后早期康复有很重要的作用。高智慧^[9]等观察了收肌管阻滞在胫骨高位截骨术后的镇痛作用, 比较了收肌管阻滞和传统疼痛处理方式, 认为收肌管阻滞能够很好的缓解术后静息和活动疼痛。

收肌管阻滞在运动医学中的应用, 国内研究较少。刘宏强^[10]等通过分析收肌管阻滞对膝关节镜下清理术的影响, 发现收肌管阻滞能够很好的缓解术后疼痛、炎症反应, 并能减少镇痛泵的使用频率。Bailey L^[11]等通过比较股神经阻滞和收肌管阻滞对前交叉韧带重建术后早期康复以及不适症状的研究, 采用骨-腱-骨作为移植腱重建 ACL, 得出在术后 24 h 和 2 周, 股神经阻滞组肌力缺失明显高于收肌管阻滞组 ($P<0.001$); 术后四周收肌管阻滞组能正常行走的患者较股神经阻滞组好, 有统计学差异 ($P<0.001$)。Ghodki PS^[12]等对比分析股神经阻滞和收肌管阻滞两者在 ACL 重建中的应用, 认为术后收肌管阻滞组第一天四头肌力减小较少 ($P<0.001$), 但是患者满意度股神经阻滞组较高 ($P<0.05$); 但是术后第二天 NRS 疼痛评分和追加使用止痛药物之间无明显差别。Lynch JR^[13]等研究股神经阻滞组和收肌管阻滞组在 ACL 重建术中的应用, 认为术后 4 小时内收肌管阻滞组疼痛较轻, 吗啡的使用较股神经阻滞组有统计学差异 ($P<0.05$), 其他如复苏室内术后首次直腿抬高的时间二者无统计学差异。Runner RP^[14]等对比分析股神经阻滞和收肌管阻滞在 ACL 重建术中的应用, 发现术后首次直腿抬高时间二者之间无明显差异; 术后三个月和六个月的肌力恢复也无明显差异, 其认为两组麻醉方式在术后肌力恢复方面无差异。关于上述几组研究的结果并不是十分相同, 主要和手术方式(移植腱的不同、手术入路方式)相关。

尚有研究^[15]认为, ACL 重建术后膝关节后方会出现不适症状, 仅使用收肌管阻滞并不能缓解此症状, 这主要是因为腘窝处感觉主要由坐骨神经或者闭孔神经支配^[16], 收肌管阻滞对二者无阻滞作用, 这可通过关节腔内注射局麻药来缓解膝关节不适, 但是之前研究^[17]认为局麻药对关节细胞软骨存在毒性, 本研究未给予关节内注射局麻药, 术后并未发现明显的腘窝处的不适, 在今后的研究中尚需进一步观察。

疼痛是影响术后康复进程实施的最重要因素之一^[18], 收肌管阻滞实施后, 对股四头肌的运动功能影响较小, 这也有助于早期康复进程。加速康复外科理念最早由丹麦的外科医生提出

的一种康复理念,旨在早期康复,减少卧床出现并发症,广泛应用于腹部外科,现今已普遍应用于关节外科领域,虽然其理论基础尚不明确,但已得到广大专家的共同认可^[19,20]。本研究认为收肌管阻滞组术后首次直腿抬高时间和首次下地时间均早于股神经阻滞组,也是加速康复外科理念在运动医学中的应用。

本研究尚存在一定的局限性。首先,病例数较少,并且未区分比较性别、优势腿之间的差异;其次,观察时间较短,仅为术后 48 h 内的临床效果之间的不同,在今后的随访中需继续观察长期效果是否存在差异。

综上所述,收肌管阻滞能够满足 ACL 重建术后早期康复需要,在术后早期对股四头肌的影响较小,有助于患者早期康复,是一种有效、安全的麻醉方式。

参考文献(References)

- [1] Feibel R, Dervin G, Kim P, et al. Major Complications Associated with Femoral Nerve Catheters for Knee Arthroplasty: A Word of Caution[J]. J Arthroplasty, 2009, 24(6 suppl): 132-137
- [2] Abdallah FW, Whelan DB, Chan VW, et al. Adductor canal block provides noninferior analgesia and superior quadriceps strength compared with femoral nerve block in anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Anesthesiology, 2016, 124(5): 1053-1064
- [3] Memtsoudis S G, Yoo D, Stundner O, et al. Subartorial adductor canal vs femoral nerve block for analgesia after total knee replacement[J]. Int Orthop, 2015, 39(4): 673-680
- [4] Jaeger P, Nielsen Z, Henningsen M, et al. Adductor Canal Block versus Femoral Nerve Block and Quadriceps Strength[J]. Anesthesiology, 2013, 118(2): 409-415
- [5] 王春光, 高磊, 马文海, 等. 超声评估收肌管阻滞的准确位置 [J]. 中国超声医学杂志, 2019, 35(4): 362-365
- [6] 徐诚实, 王庚. 超声定位神经阻滞在膝关节手术中的应用现状及争议[J]. 临床外科杂志, 2019, 27(6): 453-456
- [7] 侯晓玲, 罗泽宇, 王浩宇, 等. 收肌管阻滞麻醉联合局部浸润麻醉镇痛对初次人工全膝关节置换术后康复的影响[J]. 中国修复重建外科杂志, 2018, 32(8): 1006-1011
- [8] Kukreja P, Bevinetto C, Brooks B, et al. Comparison of Adductor Canal Block and Femoral Nerve Block for Early Ambulation After Primary Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial[J]. Cureus, 2019, 11(12): e6331
- [9] 高智慧, 张帅, 李鹏, 等. 胫骨高位截骨术后超声引导下收肌管阻滞阵痛[J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(23): 2143-2147
- [10] 刘宏强, 左星, 程蕾, 等. 超声引导下收肌管阻滞对膝关节镜清理术后患者疼痛及炎症反应的影响 [J]. 数字诊疗技术与应用, 2019, 14(6): 68-70
- [11] Bailey L, Griffin J, Elliott M, et al. Adductor Canal Nerve Versus Femoral Nerve Blockade for Pain Control and Quadriceps Function Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Patellar Tendon Autograft: A Prospective Randomized Trial [J]. Arthroscopy, 2019, 35(3): 921-929
- [12] Ghodki PS, Shalu PS, Sardesai SP. Ultrasound-guided adductor canal block versus femoral nerve block for arthroscopic anterior cruciate ligament repair under general anesthesia[J]. J Anaesthesiol Clin Pharmacol, 2018, 34(2): 242-246
- [13] Lynch JR, Okoroha KR, Lizzio V, et al. Adductor Canal Block Versus Femoral Nerve Block for Pain Control After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective Randomized Trial [J]. Am J Sports Med, 2019, 47(2): 355-363
- [14] Runner RP, Boden SA, Godfrey WS, et al. Quadriceps Strength Deficits After a Femoral Nerve Block Versus Adductor Canal Block for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective, Single-Blinded, Randomized Trial [J]. Orthop J Sports Med, 2018, 6(9): 1-8
- [15] 周妙苗, 丁煌, 柯剑娟. 收肌管阻滞联合膝关节后方浸润在前交叉韧带重建术后的作用[J]. 贵阳医学院学报, 2016, 41(1): 81-84, 87
- [16] Perret M, Fletcher P, Firth L, et al. Comparison of patient outcomes in periarticular and intraarticular local anesthetic infiltration techniques in total knee arthroplasty [J]. J Orthop Surg Res, 2015, 10(1): 119
- [17] 雷昌斌, 王东, 曹锡文, 等. 利多卡因、布比卡因对关节软骨活性的对比研究[J]. 中国疼痛医学杂志, 2018, 24(06): 46-50
- [18] 叶芳, 黄文超. 加速康复外科发展与完善麻醉管理 [J]. 广东医学, 2016, 37(18): 2692-2695
- [19] Galbraith AS, McGloughlin E, Cashman J. Enhanced recovery protocols in total joint arthroplasty: a review of the literature and their implementation[J]. Ir J Med Sci, 2018, 187(1): 97-109
- [20] Zhu S, Qian W, Jiang C, et al. Enhanced recovery after surgery for hip and knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. Postgrad Med J, 2017, 93(1106): 736-742

(上接第 1616 页)

- [24] Gui D, Cui Z, Zhang L, et al. Salidroside attenuates hypoxia-induced pulmonary arterial smooth muscle cell proliferation and apoptosis resistance by upregulating autophagy through the AMPK-mTOR-ULK1 pathway[J]. BMC Pulm Med, 2017, 17(1): 191-202
- [25] Raheja R, Gandhi R. FXR1: Linking cellular quiescence, immune genes and cancer[J]. Cell Cycle, 2016, 15(20): 1-2
- [26] 阳志军, 俸艳英, 李力, 等. 卵巢上皮性癌相关抗原基因 FXR1 的表达及其临床价值[J]. 广西医科大学学报, 2011, 28(2): 276-277
- [27] Majumder M, House R, Palanisamy N, et al. RNA-Binding Protein

FXR1 Regulates p21 and TERC RNA to Bypass p53-Mediated Cellular Senescence in OSCC[J]. PLoS Genet, 2016, 12(9): e1006306

- [28] Fan Y, Yue J, Xiao M, et al. FXR1 regulates transcription and is required for tumor growth in TP53 homozygous deletion human cancers[J]. Elife, 2017, 6: e26129
- [29] 俸艳英, 阳志军, 张玮, 等. RNA 干扰下调 FXR1 基因表达对卵巢癌细胞系 A2780 生物学功能的影响 [J]. 广西医科大学学报, 2013, 30(4): 500-502
- [30] 曹硕. FXR1 通过增加 MIR17HG 的稳定性调控胶质瘤细胞恶性生物学行为的机制研究[D]. 2019