doi:10.11659/jjssx.10E023077

·麻醉专栏·

脉冲射频式肋间神经阻滞用于老年肺部胸腔镜术后镇痛的临床效果观察

石教辉[1],汪 涛[1],徐小艳[1],周巧林[1],戴体俊[2] (1.徐州医科大学附属沭阳医院麻醉科,江苏 沭阳 223600;2.徐州医科大学麻醉药理学教研室,江苏 徐州 221004)

[摘 要] **目的** 探讨脉冲射频(PRF)式肋间神经阻滞对肺部胸腔镜手术老年患者镇痛效果、认知功能及术后谵妄的影响。**方法** 选择我院行肺部胸腔镜手术的90例老年患者为研究对象,随机分为对照组(局部麻醉药物肋间神经阻滞)和PRF组(PRF式肋间神经阻滞),统计并比较2组患者的疼痛评分、镇痛效果、认知功能、术后谵妄及神经功能障碍情况。**结果** 术后48 h及术后72 h,PRF组患者静息和咳嗽状态的疼痛评分均明显低于对照组($P<0.05$)。PRF组患者术后72 h内镇痛泵按压次数、补救镇痛占比及围术期舒芬太尼用量均明显少于对照组($P<0.05$)。术后48 h及术后72 h,PRF组患者认知功能评分显著高于对照组($P<0.05$)。术后72 h,PRF组患者谵妄发生率显著低于对照组($P<0.05$)。术后1个月、2个月及3个月,2组患者肋间神经功能障碍发生率比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论** PRF式肋间神经阻滞能够有效缓解肺部胸腔镜手术老年患者的术后疼痛,减少术后阿片类药物用量,改善术后认知功能状况,降低术后谵妄发生率,且不影响肋间神经功能,安全可靠。

[关键词] 脉冲射频;肋间神经阻滞;胸腔镜手术;术后镇痛;认知功能;术后谵妄

[中图分类号] R614 [文献标志码] A [收稿日期] 2023-10-18

Observation on the clinical effectiveness of pulsed radiofrequency with intercostal nerve block for postoperative analgesia after elderly thoracoscopic lung surgery

SHI Jiao-hui[1], WANG Tao[1], XU Xiao-yan[1], ZHOU Qiao-lin[1], DAI Ti-jun[2] (1. Department of Anesthesiology, Affiliated Shuyang Hospital of Xuzhou Medical University, Shuyang Jiangsu 223600, China; 2. Department of Anesthesiology and Pharmacology, Xuzhou Medical University, Xuzhou Jiangsu 221004, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of pulsed radiofrequency (PRF) with intercostal nerve block on analgesia analgesia effect, cognitive function and postoperative delirium in elderly patients undergoing thoracoscopic lung surgery. **Methods** Ninety elderly patients undergoing thoracoscopic lung surgery in our hospital were randomly divided into the control group (intercostal nerve block with local anesthetic drugs) and the PRF group (PRF with intercostal nerve block). The pain score, analgesic effect, cognitive function, postoperative delirium and neurological dysfunction of the two groups were compared. **Results** The pain scores of resting and coughing state 48 hours and 72 hours after surgery in the PRF group were significantly lower than those in the control group ($P<0.05$). The number of analgesic pump compression and proportion of supplemental analgesia within 72 hours after surgery and perioperative sufentanil dosage in the PRF group were significantly less than those in the control group ($P<0.05$). The cognitive function scores 48 hours and 72 hours after surgery in the PRF group were significantly higher than those in the control group ($P<0.05$). The incidence of delirium 72 hours after surgery in the PRF group was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). There was no significant difference in the incidence of intercostal nerve dysfunction 1 month, 2 months and 3 months after surgery between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** PRF with intercostal nerve block can effectively relieve pain after elderly thoracoscopic lung surgery, reduce postoperative opioid consumption, improve postoperative cognitive function, and decrease postoperative delirium incidence without affecting the intercostal nerve function, which is safe and reliable.

Keywords: pulsed radiofrequency; intercostal nerve block; thoracoscopic surgery; postoperative analgesia; cognitive function; postoperative delirium

肺部手术是老年人的常见手术,与传统的开胸手术相比,胸腔镜手术具有创伤小、切口愈合快等优势,已经广泛应用于临床[1]。然而,多数胸腔镜手术患者术后会产生中、重度急性疼痛,部分患者的疼痛会持续一定时间,严重影响患者咳嗽、排痰,增加肺部并发症的发生率,甚至有发展为慢性疼痛的风险,进而影响患者术后恢复[2-3]。

目前,临床上常使用局部麻醉药物肋间神经阻滞

[基金项目] 国家自然科学基金(30872432);徐州医科大学江苏省重点实验室开放课题资助项目(XZSYSKF2020040)

[通信作者] 汪 涛,E-mail:wangt35@126.com

联合静脉镇痛来减轻患者胸腔镜手术后的急性疼痛，但该方法存在镇痛持续时间短、治疗依从性差及副作用大等弊端[4-5]。脉冲射频(pulsed radiofrequency，PRF)是一种对靶神经施加脉冲电流的微创技术，其用于带状疱疹后神经痛的治疗，可以在较长时间内发挥有效的镇痛作用，且不会对神经功能造成明显不良影响[6-7]，但目前还未见关于PRF对术后镇痛、认知功能及术后谵妄影响的研究。而术后良好的镇痛、较好的认知功能及较低的谵妄发生率均有利于促进患者术后快速恢复。因此，本研究拟观察PRF式肋间神经阻滞对胸腔镜肺部手术老年患者的术后镇痛效果、认知功能及术后谵妄的影响，以期为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

纳入2021年7月至2022年7月于徐州医科大学附属沭阳医院行胸腔镜下单侧肺部手术的老年患者90例，其中男37例，女53例，年龄60~80岁，美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists，ASA)分级Ⅰ~Ⅱ级。纳入标准：①行胸腔镜下单侧肺部手术；②年龄>60岁。排除标准：①合并心、脑、肝、肾等重要器官功能障碍；②合并血液系统疾病或凝血功能异常；③穿刺部位感染；④不能配合本研究进行相关量表评定；⑤术中转开胸手术或发生严重并发症；⑥合并认知功能障碍或精神系统疾病。将患者按随机数字表法分为局部麻醉药物肋间神经阻滞组(对照组)和PRF式肋间神经阻滞组(PRF组)，每组45例。本研究经徐州医科大学附属沭阳医院伦理委员会批准(审批号：医伦KY-2021-107)，患者及其家属签署麻醉知情同意书。2组患者性别、年龄、BMI、ASA分级、手术方式及手术时间比较，差异无统计学意义(P>0.05)，具有可比性。

1.2 神经阻滞方法

患者平卧于手术床，建立静脉通道，常规监测心电图、血压、心率、脉搏血氧饱和度、呼气末二氧化碳分压(end-tidal carbon dioxide tension，$P_{ET}CO_2$)和脑电双频指数(bispectral index，BIS)等，桡动脉穿刺测压。在全身麻醉诱导前，患者侧卧位(术侧向上)，在超声引导下于腋后线选择拟开胸切口处肋间(第4~5肋间)及其上下2处肋间、拟术中放置胸腔引流管的肋间(第7~8肋间)及其下一处肋间，在所选5处肋间的上位肋骨下边缘距离肋椎关节外6~8 cm处，选用高频线阵探头，在超声引导下平面外进针(探头长轴平行于脊柱，横跨2根肋骨表面，垂直皮肤放置)，针尖到达肋间隙上缘后，进行肋间神经的感觉、运动、阻抗测试，微调针尖与神经的距离，定位神经。

对照组：穿刺时采用神经刺激仪穿刺针(德国贝朗公司，规格0.71 mm×120 mm×22 G)，肋间神经定位后，每根肋间神经周围注入0.375%的盐酸罗哌卡因注射液5 mL。PRF组：穿刺时采用射频热凝电极套管针(德国英诺曼德公司，规格：100 mm×5 mm×22 G)，神经定位后采用射频控温热凝器(北京北琪医疗科技有限公司，型号：R-2000B M1)予以每根肋间神经脉冲射频阻滞，参数设定：脉宽20 ms、输出电压45~70 V、频率2 Hz、温度<42 ℃、时间120 s。每根肋间神经射频完成后，注入0.9%氯化钠注射液5 mL。2组患者注药过程中可在超声影像中见到胸膜受压下沉。所有神经阻滞操作完成15 min后，采用乙醇测试法测量阻滞平面并判断效果。

所有患者在肋间神经阻滞完成后，改为平卧位行静吸复合全身麻醉，术中$P_{ET}CO_2$维持在35~45 mmHg，BIS维持在40~55。2组患者术后均予静脉镇痛泵镇痛，泵中使用舒芬太尼100 μg加生理盐水稀释至100 mL，背景滴注速率2 mL/h、自控剂量每次0.5 mL、锁定时间15 min。术后补救镇痛方案：若患者疼痛视觉模拟评分法(visual analogue scale，VAS)评分高于3分，静脉注射舒芬太尼5 μg。

1.3 观察指标

疼痛情况：统计并比较2组患者术后12 h、24 h、48 h、72 h静息和咳嗽状态的VAS评分，0分代表无痛，10分代表最为剧烈的疼痛，评分越高，表明患者疼痛程度越严重。

镇痛情况：统计并比较2组患者术后72 h内的镇痛泵按压次数、补救镇痛情况及围术期舒芬太尼用量。

认知功能情况：统计并比较2组患者术前12 h，术后12 h、24 h、48 h、72 h认知功能评分，采用简易精神状态评估量表(mini-mental state examination，MMSE)[8]进行认知功能的评定，总分30分，得分越高，表明其认知功能越好。

术后谵妄情况：统计并比较2组患者术后24 h、48 h、72 h术后谵妄发生情况，采用意识障碍评估法(confusion assessment method，CAM)[9]进行术后谵妄的评定，当CAM分值≥22分，即为合并术后谵妄。

肋间神经功能障碍情况：术后1个月、2个月、3个月，由随访医师对2组患者的肋间神经功能障碍(主要包

括感觉异常、疼痛或活动受限等症状)发生情况进行评定和统计。

1.4 统计学分析

采用SPSS 20.0软件进行统计学分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用两独立样本t检验;计数资料以率(%)表示,组间比较采用χ^2检验。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后不同时间点的静息和咳嗽状态疼痛评分比较

2组患者术后12 h、24 h的静息和咳嗽状态疼痛评分比较,差异均无统计学意义(P>0.05);术后48 h及术后72 h,PRF组患者静息和咳嗽状态疼痛评分均明显低于对照组,差异有统计学意义(P<0.05),见表1。

表1 术后不同时间点静息和咳嗽疼痛评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	静息状态				咳嗽状态			
		术后12 h	术后24 h	术后48 h	术后72 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h	术后72 h
对照组	45	2.41±0.75	2.50±0.79	3.74±0.93	2.89±0.86	3.66±1.19	3.49±1.13	4.18±0.93	3.87±0.76
PRF组	45	2.19±0.71	2.27±0.82	2.78±0.84	2.44±0.67	3.47±1.24	3.28±1.29	3.41±0.76	3.26±0.69
t		1.429	1.355	5.139	3.714	0.742	0.821	4.301	3.986
P		0.157	0.179	<0.001	0.001	0.460	0.414	<0.001	<0.001

2.2 术后72 h内镇痛情况及围术期舒芬太尼用量

PRF组患者术后72 h内的镇痛泵按压次数、补救镇痛占比及围术期舒芬太尼用量明显少于对照组,差异有统计学意义(P<0.05),见表2。

表2 术后72 h内镇痛情况及围术期舒芬太尼用量比较

组别	n	镇痛泵按压次数(次)	补救镇痛[例(%)]	舒芬太尼用量(μg)
对照组	45	23.51±5.34	11(24.44)	203.11±50.65
PRF组	45	10.13±2.49	2(4.44)	159.54±31.98
t/χ^2		15.234	7.283	4.879
P		<0.001	0.007	<0.001

2.3 不同时间点认知功能评分比较

术前12 h、术后12 h及术后24 h,2组患者认知功能评分比较,差异无统计学意义(P>0.05);而术后48 h及术后72 h,PRF组患者的认知功能评分均高于对照组,差异有统计学意义(P<0.05),见表3。

表3 不同时间点认知功能评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	术前12 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h	术后72 h
对照组	45	27.95±0.87	26.42±2.03	26.51±2.15	26.21±2.23	26.34±1.99
PRF组	45	28.04±0.89	26.87±1.98	27.19±1.84	27.46±1.88	27.62±1.56
t		0.485	1.065	1.612	3.875	4.396
P		0.629	0.290	0.111	0.005	0.001

2.4 术后不同时间点谵妄发生情况比较

术后24 h、48 h,2组患者谵妄发生率比较,差异无统计学意义(P>0.05);术后72 h,PRF组患者谵妄发生率低于对照组,差异有统计学意义(P<0.05),见表4。

表4 术后不同时间点谵妄发生情况比较[例(%)]

组别	n	术后24 h	术后48 h	术后72 h
对照组	45	9(20.00)	12(26.67)	17(37.78)
PRF组	45	5(11.11)	6(13.33)	8(17.78)
χ^2		1.353	2.500	4.486
P		0.245	0.114	0.034

2.5 术后肋间神经功能障碍发生情况比较

术后1个月、2个月、3个月,2组患者肋间神经功能障碍发生率比较,差异均无统计学意义(P>0.05),见表5。

表5 患者术后肋间神经功能障碍发生情况比较[例(%)]

组别	n	术后1个月	术后2个月	术后3个月
对照组	45	1(2.22)	1(2.22)	0(0)
PRF组	45	2(4.44)	1(2.22)	0(0)
χ^2		0.000	0.000	0.000
P		1.000	1.000	1.000

3 讨论

胸外科手术后的镇痛方法较多,目前使用静脉自控镇痛泵镇痛仍是最常用的方法之一,但该方法主要依靠阿片类药物的使用,可能会引发一系列不良反应,为了减少阿片类药物的使用量,常选择联合外周神经阻滞[3-4]。肋间神经阻滞是一种常用的外周神经阻滞方法,Mogahed等[10]的研究显示,胸外科手术采用全身麻醉联合单次肋间神经阻滞,不仅可以增强术中的镇痛效果,降低术中应激反应发生率,还可减少术后阿片类药物的用量。

Guerra-Londono等[5]的研究显示,单次局部麻醉药物化学性肋间神经阻滞的镇痛持续时间一般不超过24 h,但胸腔镜术后疼痛一般持续3~7 d。这种依赖于麻醉药物的化学性神经阻滞时效较短,不能满足患者的镇痛需求,而长时间的疼痛会严重影响患者生活质量,容易使患者产生焦虑或抑郁情绪,引发认知功能受损及术后谵妄。

在临床疼痛诊疗工作中,射频镇痛技术是一种常用的物理性微创治疗手段,其通过仪器连接特定穿刺针,输出类似无线电波的超高频电流,使针尖周围约5 mm范围内组织中的电解质离子产生震荡,局部温度升高,组织发生物理性改变[6-7],从而引起组织功能改变。连续射频是通过高温损毁组织,而PRF是连续射频技术的改进,其通过间断性地发射射频电流,可以控制温度不超过42 ℃,避免组织损伤,且不会破坏神经的感觉及运动功能,这也是PRF优越性的体现[11]。

神经PRF也可以理解为一种物理性神经阻滞,并且神经阻滞维持时间较长,可持续数月甚至数年[6,12]。在理论上,这种独特的物理性神经阻滞单次操作即可起到持续镇痛的效果,其应用于神经阻滞弥补了单次局部麻醉药物肋间神经阻滞时效短的不足,也避免了药物持续阻滞置管的繁琐操作,满足了胸科手术的术中和术后镇痛需求。此外,PRF式物理性神经阻滞的关键是肋间神经的穿刺定位,其与传统的肋间神经阻滞技术难度差异不大,麻醉医师较容易掌握。本研究中术后48 h及术后72 h,PRF组患者静息和咳嗽状态疼痛评分均明显低于对照组,镇痛泵按压次数、补救镇痛占比及舒芬太尼用量均明显少于对照组,这与PRF式肋间神经阻滞在术后较长时间内均发挥了良好的镇痛效果有关。

研究表明,围术期使用较多的阿片类药物及术后疼痛未得到较好控制均可能对患者的认知功能造成不良影响,还可能引发术后谵妄[13-14]。本研究PRF组患者术后48 h及术后72 h认知功能评分均显著高于对照组,术后72 h谵妄发生率显著低于对照组,这可能是由于PRF式肋间神经阻滞在术后较长时间内发挥了良好的镇痛效果,也可能是其减少了镇痛补救使用的阿片类药物用量。此外,本研究2组患者术后肋间神经功能障碍发生率无显著差异,提示针对胸腔镜肺部手术患者使用PRF式肋间神经阻滞安全可靠,不会对肋间神经功能造成明显不良影响。

综上所述,PRF式肋间神经阻滞能够有效缓解肺部胸腔镜手术老年患者的术后疼痛,减少术后阿片类药物用量,改善术后认知功能,降低术后谵妄发生率,且不影响肋间神经功能,安全可靠。

[参考文献]

[1] 郭延洪,阿良德,李孔兵,等. 超声引导肋间神经阻滞与多次注射胸椎旁阻滞对老年胸腔镜手术患者术后镇痛效果的影响[J]. 中国老年学杂志,2022,42(22):5498-5501. doi:10.3969/j.issn.1005-9202.2022.22.028.

[2] 胡礼宏,徐 霞,沈韦羽,等. 胸腔镜下胸椎旁阻滞在单孔胸腔镜肺叶切除术镇痛中的应用[J]. 中华医学杂志,2020,100(33):2596-2600. doi:10.3760/cma.j.cn112137-20200525-01647.

[3] 李志昂,席 勇,李 翠,等. 胸腔镜直视下两种神经阻滞在单孔胸腔镜手术后镇痛中的效果比较[J]. 浙江医学,2023,45(8):850-854. doi:10.12056/j.issn.1006-2785.2023.45.8.2022-1694.

[4] 程志芳,朱建坡,李娅茹. 超声引导下肋间神经阻滞联合全麻在老年原发性肺癌患者经胸腔镜根治术中的应用价值[J]. 实用癌症杂志,2023,38(2):255-258. doi:10.3969/j.issn.1001-5930.2023.02.020.

[5] Guerra-Londono CE, Privotskiy A, Cozowicz C, et al. Assessment of intercostal nerve block analgesia for thoracic surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. JAMA Netw Open, 2021, 4(11): e2133394. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.33394.

[6] 闫伟东,郑碧鑫,曾宪政,等. 脉冲射频技术治疗带状疱疹后神经痛的研究进展[J]. 中国疼痛医学杂志,2019,25(10):778-780. doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2019.10.010.

[7] 孙 琳,杨晓秋,李 南,等. 超声引导下周围神经脉冲射频治疗老年带状疱疹后神经痛回顾性分析[J]. 中国疼痛医学杂志,2020,26(12):912-916. doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2020.12.006.

[8] 靳 超,郎保平. 胸椎旁神经阻滞对肺癌患者术后谵妄及认知功能的影响[J]. 国际精神病学杂志,2022,49(4):717-719. doi:10.13479/j.cnki.jip.2022.04.045.

[9] Susano MJ, Dias M, Seixas FS, et al. Association among preoperative cognitive performance, regional cerebral oxygen saturation, and posto-perative delirium in older portuguese patients[J]. Anesth Analg, 2021,132(3):846-855. doi:10.1213/ANE.0000000000005159.

[10] Mogahed MM, Elkahwagy MS. Paravertebral block versus inter costal nerve block in non-intubated uniportal video-assisted thoracoscopic surgery: a randomised controlled trial[J]. Heart Lung Circ, 2020, 29(5): 800-807. doi:10.1016/j.hlc.2019.04.013.

[11] Kim K, Jo D, Kim E. Pulsed radiofrequency to the dorsal root ganglion in acute herpes zoster and postherpetic neuralgia[J]. Pain Physician, 2017,20(3):E411-E418. doi:10.1136/rapm-2017-100032.

[12] 林振孟,严明芳,黄华清,等. DSA引导下胸椎背根神经节阻滞联合脉冲射频术治疗开胸术后疼痛综合征的疗效[J]. 中华疼痛学杂志,2022,18(6):777-782. doi:10.3760/cma.j.cn101658-20201114-0012.

[13] 杜翠英,王倩楠,张加强,等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞对比腰方肌阻滞对腹腔镜胃癌根治术患者阿片类药物的节俭作用[J]. 国际医药卫生导报,2021,27(22):3457-3461. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-1245.2021.22.006.

[14] 方 亮,张皓琳,包晓航,等. 超声引导下前锯肌联合竖脊肌平面阻滞对电视辅助胸腔镜手术后早期恢复的影响[J]. 局解手术学杂志,2020,29(7):558-563. doi:10.11659/jjssx.02E020112.

(编辑:刘 艺)