

连续射频术与脉冲射频术治疗老年胸段带状疱疹后神经痛的临床疗效比较

王诗雨, 王锁良, 王欢, 王辉, 聂会勇

(西安交通大学第一附属医院疼痛科, 西安 710061)

[摘要] 目的: 带状疱疹后神经痛(postherpetic neuralgia, PHN)是带状疱疹感染后常见的远期并发症, 严重影响患者生存质量。本研究旨在比较连续射频术(continuous radiofrequency, CRF)与脉冲射频术(pulsed radiofrequency, PRF)治疗老年PHN患者的临床疗效差异。方法: 纳入2020年3月至2022年3月于西安交通大学第一附属医院疼痛科接受胸段脊神经背根神经节CRF(CRF组, $n=101$)或PRF(PRF组, $n=80$)治疗的181例PHN住院老年患者。分别于术后1周、1个月、3个月、6个月及12个月对患者进行随访, 记录其疼痛程度[采用视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)评估]、睡眠质量[采用阿森斯失眠量表(Athens Insomnia Scale, AIS)评估], 以及焦虑[采用广泛性焦虑障碍7项(Generalized Anxiety Disorder 7 items, GAD-7)评估]和抑郁[采用患者健康问卷9项(Patient Health Questionnaire 9 items, PHQ-9)评估]状态。同时记录并比较2组并发症发生情况及疼痛复发率。结果: 2组患者治疗后各时间点的VAS、AIS、GAD-7及PHQ-9评分均较治疗前显著下降(均 $P<0.001$)。术后1周时, 2组各项评分差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。术后1个月、3个月、6个月及12个月时, CRF组患者的VAS显著低于PRF组(均 $P<0.001$), 且AIS、GAD-7及PHQ-9评分亦低于PRF组(均 $P<0.05$)。CRF组术后感觉局部麻木的发生率高于PRF组($P<0.05$), 但其疼痛复发率(1年内)低于PRF组($P<0.05$)。结论: CRF与PRF均可有效缓解老年PHN患者的疼痛, 改善其睡眠质量和焦虑、抑郁状态, 但CRF中长期疗效优于PRF。

[关键词] 带状疱疹后神经痛; 射频; 睡眠质量; 心理健康; 临床疗效

Comparison of the clinical efficacy of continuous radiofrequency and pulsed radiofrequency in the treatment of elderly patients with thoracic postherpetic neuralgia

WANG Shiyu, WANG Suoliang, WANG Huan, WANG Hui, NIE Huiyong

(Department of Pain Medicine, First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China)

ABSTRACT

Objective: Postherpetic neuralgia (PHN) is a common long-term complication of herpes zoster infection and severely impairs patients' quality of life. This study aims to compare the clinical efficacy of continuous radiofrequency (CRF) and pulsed radiofrequency (PRF) in the treatment of elderly patients with PHN.

收稿日期(Date of reception): 2025-08-24

第一作者(First author): 王诗雨, Email: 15332276795@163.com, ORCID: 0009-0002-2986-7292

通信作者(Corresponding author): 聂会勇, 副教授, Email: nhy19812000@stu.xjtu.edu.cn, ORCID: 0000-0003-0922-7319

基金项目(Foundation item): 陕西省重点研发计划项目(2020SF-131)。This work was supported by the Key Research and Development Program of Shaanxi Province, China (2020SF-131).

开放获取(Open access): 本文遵循知识共享许可协议, 允许第三方用户按照署名-非商业性使用-禁止演绎4.0(CC BY-NC-ND 4.0)的方式, 在任何媒介以任何形式复制、传播本作品(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)。

Methods: A total of 181 elderly inpatients with PHN who underwent CRF (CRF group, $n=101$) or PRF (PRF group, $n=80$) treatment targeting the dorsal root ganglion (DRG) of the thoracic spinal nerve at the Department of Pain Medicine, First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, between March 2020 and March 2022 were enrolled. Patients were followed up at 1 week, 1 month, 3 months, 6 months, and 12 months after treatment. Pain intensity was assessed using the Visual Analogue Scale (VAS), sleep quality using the Athens Insomnia Scale (AIS), anxiety using the Generalized Anxiety Disorder 7-item scale (GAD-7), and depression using the Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9). The incidence of complications and the rate of pain recurrence were also recorded and compared between the 2 groups.

Results: At all follow-up time points after treatment, VAS, AIS, GAD-7, and PHQ-9 scores in both groups were significantly lower than those before treatment (all $P<0.001$). At 1 week postoperatively, there were no significant differences between the 2 groups in any of these scores (all $P>0.05$). However, at 1, 3, 6, and 12 months after treatment, VAS scores in the CRF group were significantly lower than those in the PRF group (all $P<0.001$). In addition, AIS, GAD-7, and PHQ-9 scores were also significantly lower in the CRF group than in the PRF group (all $P<0.05$). The incidence of postoperative localized numbness was higher in the CRF group than in the PRF group ($P<0.05$), whereas the 1-year pain recurrence rate was significantly lower in the CRF group ($P<0.05$).

Conclusion: Both CRF and PRF effectively alleviate pain and improve sleep quality, anxiety, and depressive symptoms in elderly patients with PHN; however, CRF demonstrates superior long-term efficacy compared to PRF.

KEY WORDS postherpetic neuralgia; radiofrequency; sleep quality; mental health; clinical efficacy

带状疱疹后神经痛(postherpetic neuralgia, PHN)是指带状疱疹(herpes zoster, HZ)皮损愈合后疼痛持续超过1个月的慢性疼痛综合征。多数患者长期遭受剧烈疼痛困扰,即使应用一线药物治疗(如钙通道调节剂普瑞巴林、钠离子调节剂利多卡因贴剂等),疼痛仍然控制不佳。介入治疗技术,如连续射频术(continuous radiofrequency, CRF)、脉冲射频术(pulsed radiofrequency, PRF)及神经电刺激(如脊髓电刺激)等,为PHN的治疗提供了重要支持。现有研究^[1-4]证实CRF与PRF均能有效缓解PHN患者的疼痛症状。然而,对这2种技术治疗老年胸段PHN疗效的系统性比较研究相对缺乏。本研究旨在系统评估CRF与PRF治疗老年胸段PHN患者的镇痛效果,并分析其对患者睡眠质量及心理状态的影响,以期为临床治疗方案的选择提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 伦理声明

本研究已获得西安交通大学第一附属医院伦理委员会批准(审批号: KYLLSL-2022-205)。

1.2 一般资料

回顾性收集2020年3月至2022年3月就诊于西安交通大学第一附属医院疼痛科的181例老年(年龄 >60 岁)胸段PHN患者,按照接受的治疗方式分为CRF组($n=101$)和PRF组($n=80$)。记录患者的年龄、性别、病程、身高、体重、术前视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS),吸烟、饮酒、高血压、糖尿病史及术后并发症情况,分别于术后1周、1个月、3个月、6个月、12个月随访患者的疼痛情况、睡眠质量、心理状态,比较2组患者的治疗效果。

1.3 纳入和排除标准

纳入标准: 1)年龄 >60 周岁; 2)胸2~12神经支配区域带状疱疹感染; 3)疼痛持续时间 >1 个月; 4)常规保守药物治疗4周效果不佳(包括抗癫痫、抗抑郁及阿片类药物等); 5)术前VAS >5 。

排除标准: 1)有恶性肿瘤病史; 2)自身免疫性疾病未控制者; 3)随访数据不完整; 4)术前或随访期间接受过神经介入性治疗; 5)主观不配合随访评估或死亡者。患者入组及随访流程如图1所示。

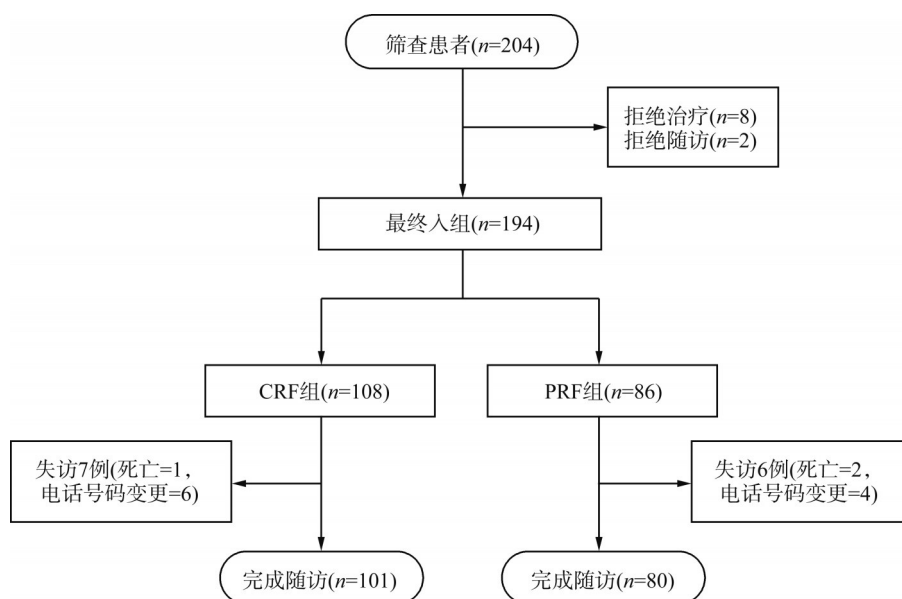


图1 患者入组及随访流程图

Figure 1 Flow chart of patient enrollment and follow-up

CRF: Continuous radiofrequency; PRF: Pulsed radiofrequency.

1.4 手术方法

患者取俯卧位,进行常规心电监护及血氧饱和度监测。手术区域常规消毒、铺巾。根据受累脊神经节段定位穿刺点,用0.5%利多卡因进行局部浸润麻醉。在数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)引导下将射频穿刺针(裸露端5 mm)经皮穿刺逐层穿入胸段脊神经背根神经节(dorsal root ganglion, DRG)的位置(图2),患者可出现疼痛区域异常感觉。连接射频治疗仪,进行感觉测试(50 Hz, 0.5 ms, <0.2 V)及运动测试(2 Hz, 1.0 ms, <0.5 V),可以引起相应病变部位的疼痛及肌肉抽动,并能完全覆盖,证明位置准确。CRF组采用标准射频模式,参数设置为温度80℃、持续时间180 s。PRF组采用脉冲射频模式,参数设置为:温度42℃、脉宽50 ms,频率4 Hz,电压65~90 V(根据患者所能承受的程度),持续时间600 s。2组患者常规口服普瑞巴林,术前半小时肌肉注射地西泮10 mg,术中均未使用额外的神经阻滞治疗。治疗结束后局部消毒,贴无菌敷料,送回病房密切观察。

1.5 评估工具

1)疼痛程度评估:使用VAS^[5]评估患者疼痛程度。采用10 cm长的直线,两端分别标有“无痛”(0)和“剧痛”(10),患者根据疼痛程度,在直线上某一

点作记号,距离长度即为疼痛强度评分值。

2)睡眠质量评估:使用阿森斯失眠量表(Athens Insomnia Scale, AIS)^[6]评估疼痛对睡眠的影响, AIS满分为24,大于6分为失眠,4~6分为怀疑失眠, <4分为无睡眠障碍。

3)焦虑及抑郁程度评估:使用广泛性焦虑障碍7项(Generalized Anxiety Disorder 7 items, GAD-7)和患者健康问卷9项(Patient Health Questionnaire 9 items, PHQ-9)评估患者焦虑和抑郁程度^[7]。GAD-7评分判定标准:0~4分正常,5~6分焦虑倾向,7~10分轻度焦虑,11~17分中度焦虑,18~21分重度焦虑。PHQ-9评分判定标准:0~4分正常,5~9分轻度抑郁,10~14分中度抑郁,15~19分中重度抑郁,20~27分重度抑郁。

4)并发症和疼痛复发评估:记录2组术后躯体麻木、短期内痛觉敏化情况和1年内疼痛复发(VAS达治疗前水平)的例数。

1.6 随访

在治疗后1周、1个月、3个月、6个月、12个月通过门诊、电话及网络沟通进行随访,以门诊随访为主,对患者的疼痛程度、睡眠质量及心理状态进行评估。



图2 DSA引导下背根神经节穿刺

Figure 2 DSA-guided dorsal root ganglion puncture

A: CBCT image. B: Three-dimensional reconstruction image. DSA: Digital subtraction angiography; CBCT: X-ray cone beam computed tomography.

1.7 统计学处理

采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析。满足正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,采用独立样本 t 检验进行组间比较;计数资料以频数(率)表示,采用 χ^2 检验进行组间比较。术后2组间多时点的VAS、AIS、GAD-7、PHQ-9评分采用重复测量方差分析进行比较,若不满足球形检验则行多元方差分析。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般资料

2组患者在年龄、病程、身高、体重及术前VAS方面的差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。术后,CRF组有19例患者出现局部麻木,发生率显著高于PRF组(2例)($P<0.001$)。然而,在1年随访期内,CRF组的疼痛复发例数(10/101)显著低于PRF组(35/80),组间差异具有统计学意义($P<0.001$,表1)。

根据本研究纳入患者人数及6个月VAS资料,在 $\alpha=0.05$ 条件下计算的统计效力大于90%。即,本课题的样本量远远大于最小样本量。

2.2 2组术后VAS比较

CRF组与PRF组患者术后各时间点VAS均较术前显著降低(均 $P<0.001$)。术后1周时,2组VAS的差异无统计学意义($P>0.05$)。在术后1、3、6及12个月,CRF组患者的VAS持续下降,而PRF组患者的VAS则呈现回升趋势,2组间VAS差异具有统计学意义(均 $P<0.001$)。重复测量方差分析结果(表2)显示,

时间主效应显著($P<0.001$),时间 $\times$ 组别的交互效应显著($P<0.001$),表明CRF组在术后VAS的改善程度上显著优于PRF组。

2.3 2组术后AIS评分比较

CRF组与PRF组患者术后各时间点AIS评分均较术前显著降低(均 $P<0.001$)。术后1周时,2组AIS评分的差异无统计学意义($P>0.05$);在术后1、3、6及12个月,CRF组患者的AIS评分均显著低于PRF组(均 $P<0.05$)。多元方差分析结果(表3)显示,时间主效应显著($P<0.001$),表明术后睡眠质量随时间显著改善;时间 $\times$ 组别的交互效应显著($P<0.001$),表明CRF组在术后睡眠改善程度上显著优于PRF组。

2.4 2组术后GAD-7和PHQ-9评分比较

CRF组与PRF组患者术后各时间点的GAD-7评分及PHQ-9评分均较术前显著降低(均 $P<0.001$)。术后1周时,2组GAD-7评分及PHQ-9评分的差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。在术后1个月、3个月、6个月及12个月,CRF组患者的GAD-7评分和PHQ-9评分均显著低于PRF组(均 $P<0.001$)。

重复测量方差分析结果(表4)显示,在GAD-7评分的比较中,时间主效应显著($P<0.001$),表明2组患者的焦虑症状随时间显著改善,时间 $\times$ 组别的交互效应显著($P<0.001$),表明CRF组在焦虑症状改善程度上显著优于PRF组;在PHQ-9评分的比较中,时间主效应显著($P<0.001$),表明2组患者的抑郁症状随时间显著改善;时间 $\times$ 组别的交互效应显著($P<0.001$),表明CRF组在抑郁症状改善程度上显著优于PRF组。

表1 CRF和PRF组PHN患者一般资料

Table 1 General information of PHN patients in CRF and PRF groups

变量	CRF组(<i>n</i> =101)	PRF组(<i>n</i> =80)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
年龄/岁	71.1±7.9	71.4±7.7	0.006	0.857
男性[例/(%)]	45(44.55)	32(40.00)	0.379	0.538
病程/月	6.2±8.1	6.5±7.5	0.099	0.620
身高/cm				
男	171.1±4.5	170.0±4.3	1.670	0.226
女	157.7±4.2	159.2±3.8	0.468	0.113
体重/kg				
男	66.7±7.0	64.1±8.6	0.827	0.111
女	57.3±9.7	58.6±8.7	1.245	0.522
术前VAS	6.9±0.6	7.0±0.7	0.192	0.507
吸烟[例/(%)]	27(26.73)	18(22.50)	0.428	0.513
饮酒[例/(%)]	24(23.76)	15(18.75)	0.663	0.415
高血压[例/(%)]	45(44.55)	31(38.75)	0.617	0.432
糖尿病[例/(%)]	16(15.84)	20(25.00)	2.350	0.125
并发症[例/(%)]				
气胸	1(0.99)	1(1.25)	0.028	0.868
局部麻木	19(18.81)	2(2.50)	11.581	<0.001
短期痛觉敏化	2(1.98)	0(0)	1.602	0.206
疼痛复发(1年内)[例/(%)]	10(9.90)	35(43.75)	27.380	<0.001

满足正态分布的计量资料以均数±标准差表示, 采用独立样本 *t* 检验进行组间比较; 计数资料以频数(率)表示, 采用 χ^2 检验进行组间比较。CRF: 连续射频术; PRF: 脉冲射频术; PHN: 带状疱疹后神经痛; VAS: 视觉模拟评分法。

表2 CRF和PRF组患者VAS

Table 2 VAS scores of patients in CRF and PRF groups

组别	<i>n</i>	基线	1周	1个月	3个月	6个月	12个月	时间效应	时间×分组效应
CRF组	101	6.9±0.6	3.2±0.5***	2.5±0.6***	2.2±0.7***	2.0±0.6***	1.9±0.7***	<i>F</i> =1 650.209,	<i>F</i> =113.415,
PRF组	80	7.0±0.7	3.3±0.6***	3.1±0.6***	3.7±0.7***	3.8±0.6***	3.9±0.6***	<i>P</i> <0.001	<i>P</i> <0.001
<i>t</i>		0.192	6.802	4.645	0.363	5.423	0.153		
<i>P</i>		0.507	0.115	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		

正态分布的计量资料以均数±标准差表示, 组间比较采用 *t* 检验, 多时点随访数据比较采用重复测量方差分析。与术前基线值比较, ****P*<0.001。

表3 PRF组和CRF组患者AIS评分

Table 3 AIS scores of patients in PRF and CRF groups

组别	<i>n</i>	基线	1周	1个月	3个月	6个月	12个月	时间效应	时间×分组效应
CRF组	101	11.8±1.5	5.9±0.8***	4.3±0.8***	3.0±0.8***	2.6±1.0***	2.6±1.0***	<i>F</i> =1 037.868,	<i>F</i> =130.527,
PRF组	80	11.9±1.9	5.7±0.8***	4.7±0.9***	4.7±1.0***	5.0±1.0***	4.9±1.0***	<i>P</i> <0.001	<i>P</i> <0.001
<i>t</i>		1.277	0.076	3.295	0.707	5.580	2.840		
<i>P</i>		0.731	0.184	0.005	<0.001	<0.001	<0.001		

正态分布的计量资料以均数±标准差表示, 组间比较采用 *t* 检验, 多时点随访数据(不满足球形检验)比较采用多元方差分析。与术前基线值比较, ****P*<0.001。AIS: 阿森斯失眠量表。

表4 PRF组和CRF组患者GAD-7和PHQ-9评分

Table 4 GAD-7 and PHQ-9 scores of patients in PRF and CRF groups

组别	n	GAD-7 评分						时间效应	时间×分组效应
		基线	1周	1个月	3个月	6个月	12个月		
CRF组	101	12.38±1.5	5.4±0.9***	4.8±0.7***	3.9±0.8***	3.5±0.7***	3.4±0.6***	$F=1803.078$, $P<0.001$	$F=74.361$, $P<0.001$
PRF组	80	12.6±1.6	5.6±1.0***	5.8±1.0***	6.0±0.9***	6.2±0.7***	6.4±0.8***		
t		0.100	0.250	7.079	1.292	0.780	4.702		
P		0.568	0.078	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		

组别	n	PHQ-9 评分						时间效应	时间×分组效应
		基线	1周	1个月	3个月	6个月	12个月		
CRF组	101	12.8±1.1	6.0±0.8***	5.3±0.9***	4.6±0.9***	4.4±0.9***	4.3±0.9***	$F=1465.479$, $P<0.001$	$F=124.444$, $P<0.001$
PRF组	80	12.9±1.3	6.0±0.8***	6.1±0.7***	6.9±1.0***	7.4±0.9***	7.4±0.7***		
t		0.208	2.090	16.872	0.520	0.490	7.904		
P		0.647	0.944	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		

正态分布的计量资料以均数±标准差表示, 组间比较采用 t 检验, 多时点随访数据比较采用重复测量方差分析。与术前基线值比较, *** $P<0.001$ 。GAD-7: 广泛性焦虑障碍7项; PHQ-9: 患者健康问卷9项。

3 讨论

带状疱疹是由潜伏于DRG中的水痘-带状疱疹病毒(varicella-zoster virus, VZV)再激活与复制引起的一种急性感染性皮肤病, 好发于中老年及免疫功能低下人群^[8]。PHN是带状疱疹最常见且严重的并发症之一。研究^[9]显示, 中国约有29.8%的带状疱疹患者会发展为PHN, 且其患病率随年龄增长呈上升趋势。随着人口老龄化进程加速, 老年PHN患者数量持续增加。此类患者的持续性疼痛严重影响其生活质量, 对于合并慢性基础疾病或恶性肿瘤者, 影响尤为显著^[10]。

目前, PHN的发病机制尚未完全阐明, 现有研究主要围绕周围神经敏化和中枢神经敏化等机制展开。潜伏于DRG中的VZV再激活与增殖, 破坏神经元轴突, 导致神经脱髓鞘病变和离子通道功能障碍, 促使神经元产生自发性异常放电及兴奋性增高, 同时增强伤害性信号转导, 促进促炎介质及细胞因子产生与释放, 诱发周围神经敏化^[11-12]。这些促炎介质和细胞因子进一步激活中枢神经系统中的C纤维, 导致中枢神经敏化。值得注意的是, 外周神经敏化与中枢神经敏化相互促进, 形成恶性循环^[13-14]。此外, 伤害性信号转导增强、病理性小胶质细胞增殖与活化、白细胞介素-6及白细胞介素-10等多种细胞因子表达水平异常, 以及多条信号通路失调, 共同构成了PHN慢性疼痛的复杂病理基础^[15]。

PHN严重损害患者的睡眠质量及心理健康。研究^[16]显示, 约69.0%(456/661)和65.8%(435/661)的

PHN患者分别出现焦虑或抑郁症状, 且性别、疼痛强度、皮疹出现时间及皮损范围等因素与患者的焦虑、抑郁状态显著相关。PHN患者存在的免疫调节异常可能参与抑郁状态的发生、发展, 其激活的炎症过程可影响中枢神经系统的多方面功能, 进而诱发抑郁相关的行为学改变^[17]。此外, 心理压力较大的人群罹患HZ及进展为PHN的风险更高, 提示对急性期HZ患者进行心理干预, 可能有助于降低PHN的发生风险或延缓其进展^[18-19]。

PHN的常用治疗药物包括钙通道调节剂、三环类抗抑郁药及钠离子通道调节剂等。然而, 老年患者对作用于中枢神经系统的药物敏感性较高, 易出现相关不良反应, 限制了部分药物的临床应用^[4, 20]。PHN的微创介入治疗, 主要包括神经阻滞、CRF、PRF及以神经电刺激为代表的神经调控技术。其中, 靶向DRG的射频治疗(CRF/PRF)在缓解慢性神经病理性疼痛方面显示出一定疗效, 且其镇痛效果较神经阻滞更为持久, 展现出良好的应用前景^[4, 14]。

PRF可通过调节神经元活动、改变神经元兴奋性、影响突触传递及神经递质释放, 并减少病理性小胶质细胞数量等机制缓解疼痛^[21-22]。虽然PRF治疗对患者组织损伤较小, 但其术后疼痛复发率相对较高。研究^[23]报道, PRF术后3个月内复发率可达37.31%, 总复发率为44.78%。相比之下, CRF主要利用产生的热能导致组织及蛋白质变性, 从而阻断疼痛信号转导。该技术适用于多种急慢性疼痛及神经病理性疼痛, 并能产生更为持久的镇痛效果。研究^[24]显示, CRF治疗PHN的1年有效率约为75.6%;

此外, 电极间距为 5 mm 的双极 CRF 模式在缓解疼痛方面优于单极模式^[1], 且镇痛持续时间更长、效果更佳。本研究结果亦证实, CRF 在缓解疼痛的持久性方面显著优于 PRF。

需要指出的是, CRF 通过热效应导致的神经损伤具有不可逆性, 可能引发局部麻木、感觉异常等并发症, 并发症的发生与 CRF 治疗温度有一定的相关性。本研究结果亦显示, CRF 组患者在术后疼痛显著缓解的同时, 部分患者出现了躯体麻木或短暂性痛觉过敏。随访发现, 此类麻木感在术后 3 至 6 个月内多呈逐渐减轻趋势。鉴于 CRF 术后麻木感的存在, 其在临床应用中仍存有一定争议。基于本研究结果及临床实践, 建议对疼痛剧烈难忍、经其他疗法效果不佳或反复发作的难治性 PHN 患者, 若其充分了解并愿意接受潜在并发症风险(如麻木、感觉异常等), 可考虑实施 CRF 治疗。

本研究也存在一些局限性。首先, 作为一项单中心回顾性研究, 本研究存在选择偏倚的可能; 未来开展多中心、大样本的前瞻性研究将提供更具说服力的证据。其次, 随访时间为 1 年, 尚需更长期的随访以评估治疗的远期疗效。此外, 目前国内外针对 CRF 与 PRF 的治疗参数尚未制订统一标准, 未来需通过大样本量、多层次设计的临床研究来优化参数设置, 为该领域提供更高级别的循证依据。

综上, 本研究发现 CRF 与 PRF 均可有效缓解老年 PHN 患者的疼痛, 改善其睡眠质量和焦虑、抑郁状态, 且 CRF 在术后 1 至 12 个月的中长期疗效优于 PRF。

作者贡献声明: 王诗雨 数据分析, 论文设计、撰写与修改; 王锁良 论文指导; 王欢 论文设计、指导与修改; 王辉 论文指导; 聂会勇 数据采集, 论文设计与修改。所有作者阅读并同意最终的文本。

利益冲突声明: 作者声称无任何利益冲突。

参考文献

- [1] Zhu J, Luo G, He Q, et al. Evaluation of the efficacy of unipolar and bipolar spinal dorsal root ganglion radiofrequency thermocoagulation in the treatment of postherpetic neuralgia [J]. *Korean J Pain*, 2022, 35(1): 114-123. <https://doi.org/10.3344/kjp.2022.35.1.114>.
- [2] 张俊杰, 冯苏瑜, 邹望远, 等. 全身麻醉下行脉冲射频治疗带状疱疹性三叉神经痛的安全性及有效性[J]. *中南大学学报(医学版)*, 2026, 51(1): 22-30. <https://doi.org/10.11817/j.issn.1672-7347.2026.250479>.
ZHANG Junjie, FENG Suyu, ZOU Wangyuan, et al. Safety and efficacy of pulsed radiofrequency therapy for zoster-associated trigeminal neuralgia under general anesthesia[J]. *Journal of Central South University. Medical Science*, 2026, 51(1): 22-30. <https://doi.org/10.11817/j.issn.1672-7347.2026.250479>.
- [3] Li D, Sun G, Sun H, et al. Combined therapy of pulsed radiofrequency and nerve block in postherpetic neuralgia patients: a randomized clinical trial[J/OL]. *PeerJ*, 2018, 6: e4852[2025-08-20]. <https://doi.org/10.7717/peerj.4852>.
- [4] Huang X, Ma Y, Wang W, et al. Efficacy and safety of pulsed radiofrequency modulation of thoracic dorsal root ganglion or intercostal nerve on postherpetic neuralgia in aged patients: a retrospective study[J]. *BMC Neurol*, 2021, 21(1): 233. <https://doi.org/10.1186/s12883-021-02286-6>.
- [5] Li L, Liu X, Herr K. Postoperative pain intensity assessment: a comparison of four scales in Chinese adults[J]. *Pain Med*, 2007, 8(3): 223-234. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2007.00296.x>.
- [6] Fabbri M, Beracci A, Martoni M, et al. Measuring subjective sleep quality: a review[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(3): 1082. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031082>.
- [7] Oshima K, Hattori Y, Ihara K, et al. Effect of galcanezumab on PHQ-9 and GAD-7 in patients with migraine: a real-world study in Japan[J]. *Intern Med*, 2026, 65(6): 802-809. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.5856-25>.
- [8] John A, Canaday D. Herpes zoster in the older adult[J]. *Infect Dis Clin N Am*, 2017, 31(4): 811-826. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2017.07.016>.
- [9] Yang F, Yu S, Fan B, et al. The epidemiology of herpes zoster and postherpetic neuralgia in China: results from a cross-sectional study[J]. *Pain Ther*, 2019, 8(2): 249-259. <https://doi.org/10.1007/s40122-019-0127-z>.
- [10] Pickering G, Leplege A. Herpes zoster pain, postherpetic neuralgia, and quality of life in the elderly[J]. *Pain Pract*, 2011, 11(4): 397-402. <https://doi.org/10.1111/j.1533-2500.2010.00432.x>.
- [11] Watson P. Postherpetic neuralgia[J]. *Am Fam Physician*, 2011, 84(6): 690-692.
- [12] Ji R, Nackley A, Huh Y, et al. Neuroinflammation and central sensitization in chronic and widespread pain[J]. *Anesthesiology*, 2018, 129(2): 343-366. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000002130>.
- [13] Basbaum AI, Bautista DM, Scherrer G, et al. Cellular and molecular mechanisms of pain[J]. *Cell*, 2009, 139(2): 267-284. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2009.09.028>.
- [14] Meacham K, Shepherd A, Mohapatra D, et al. Neuropathic pain: central vs. peripheral mechanisms[J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2017, 21(6): 28. <https://doi.org/10.1007/s11916-017-0629-5>.
- [15] Baron R, Binder A, Wasner G. Neuropathic pain: diagnosis, pathophysiological mechanisms, and treatment[J]. *Lancet Neurol*, 2010, 9(8): 807-819. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(10\)70143-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(10)70143-5).
- [16] Du J, Sun G, Ma H, et al. Prevalence and risk factors of anxiety and depression in patients with postherpetic neuralgia: a retrospective study[J]. *Dermatology*, 2021, 237(6): 891-895. <https://doi.org/10.1159/000512190>.

- [17] Irwin M, Miller A. Depressive disorders and immunity: 20 years of progress and discovery[J]. *Brain Behav Immun*, 2007, 21(4): 374-383. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2007.01.010>.
- [18] Koga R, Yamada K, Ishikawa R, et al. Association between treatment-related early changes in psychological factors and development of postherpetic neuralgia[J]. *J Anesth*, 2019, 33(6): 636-641. <https://doi.org/10.1007/s00540-019-02679-5>.
- [19] Takao Y, Okuno Y, Mori Y, et al. Associations of perceived mental stress, sense of purpose in life, and negative life events with the risk of incident herpes zoster and postherpetic neuralgia: the SHEZ study[J]. *Am J Epidemiol*, 2018, 187(2): 251-259. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx249>.
- [20] Mallick-Searle T, Snodgrass B, Brant JM. Postherpetic neuralgia: epidemiology, pathophysiology, and pain management pharmacology[J]. *J Multidiscip Healthc*, 2016, 9: 447-454. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S106340>.
- [21] Sam J, Catapano M, Sahni S, et al. Pulsed radiofrequency in interventional pain management: cellular and molecular mechanisms of action-an update and review[J]. *Pain Physician*, 2021, 24(8): 525-532.
- [22] Park D, Chang M. The mechanism of action of pulsed radiofrequency in reducing pain: a narrative review[J]. *J Yeungnam Med Sci*, 2022, 39(3): 200-205. <https://doi.org/10.12701/jyms.2022.00101>.
- [23] Luo G, Zhang Z, Zhu J, et al. Association between the Risk of Relapse and the Type of Surgical Procedure for Herpes Zoster-related Pain[J/OL]. *Pain physician*, 2021, 24(8): E1227-36[2025-08-20]. <https://www.painphysicianjournal.com/current/pdf/NzM3NQ==/140>.
- [24] Zhang Z, Xia Z, Luo G, et al. Analysis of efficacy and factors associated with recurrence after radiofrequency thermocoagulation in patients with postherpetic neuralgia: a long-term retrospective and clinical follow-up study[J]. *Pain Ther*, 2022, 11(3): 971-985. <https://doi.org/10.1007/s40122-022-00412-x>.

(责任编辑 吴旭芳)