

## 研究论著

DOI: 10.3969/j.issn.0253-9802.2023.07.013

# CT引导下脉冲射频联合富血小板血浆治疗带状疱疹后神经痛的研究

康博闻 薛朝霞 梁欢 杨青 王秋云

**【摘要】** 目的 探讨CT引导下脉冲射频联合富血小板血浆（PRP）治疗带状疱疹后神经痛的临床疗效。方法 采用随机数表法将60例带状疱疹后神经痛患者分为脉冲射频联合糖皮质激素组（激素组）和脉冲射频联合PRP组（PRP组），每组30例。观察2组患者治疗前以及治疗后1 d、2周、4周、3个月的疼痛视觉模拟评分（VAS）、匹兹堡睡眠质量指数（PSQI）、红外热成像（ITI）中皮损区域与相应健侧皮肤区域的平均温差（ $\Delta T$ ），以及并发症情况。结果 2组患者治疗后1 d、2周、4周、3个月的VAS和PSQI均较治疗前改善（ $P < 0.05$ ）。2组患者治疗后4周、3个月的 $\Delta T$ 均较治疗前改善（ $P < 0.05$ ）。治疗后3个月，PRP组的VAS和PSQI均较激素组低（ $P < 0.05$ ）。PRP组治疗后1 d、2周、4周、3个月的 $\Delta T$ 均较激素组低（ $P < 0.05$ ）。2组患者均未出现严重不良反应。结论 CT引导下脉冲射频联合PRP治疗带状疱疹后神经痛有效，且优于传统脉冲射频联合激素治疗。

**【关键词】** 带状疱疹后神经痛；脉冲射频；富血小板血浆；红外热成像

## Clinical study of CT-guided pulsed radiofrequency combined with platelet-rich plasma in treatment of postherpetic neuralgia

Kang Bowen, Xue Zhaoxia, Liang Huan, Yang Qing, Wang Qiuyun. College of Anesthesia, Shanxi Medical University, Taiyuan 030012, China

**【Abstract】** **Objective** To observe the clinical efficacy of CT-guided pulsed radiofrequency combined with platelet-rich plasma (PRP) in the treatment of postherpetic neuralgia. **Methods** Sixty patients with postherpetic neuralgia were divided into the pulsed radiofrequency plus glucocorticoid group (glucocorticoid group) and pulsed radiofrequency plus PRP group (PRP group) using the random number table method, with 30 patients in each group. The pain visual analogue score (VAS), Pittsburgh sleep quality index (PSQI), the average temperature difference ( $\Delta T$ ) between the skin lesion area and the corresponding healthy skin area of all patients in two groups were observed before treatment, 1 d, 2 weeks, 4 weeks and 3 months after treatment, respectively. The incidence of complications was also recorded. **Results** The VAS score and PSQI at 1 d, 2 weeks, 4 weeks and 3 months after treatment were significantly improved compared to those before treatment in two groups (all  $P < 0.05$ ). In addition, the  $\Delta T$  at 4 weeks and 3 months after treatment were significantly improved than those before treatment in two groups (all  $P < 0.05$ ). At 3 months after treatment, the VAS score and PSQI in the PRP group were significantly lower than those in the glucocorticoid group (both  $P < 0.05$ ). At 1 day, 2 weeks, 4 weeks and 3 months after treatment, the  $\Delta T$  in the PRP group were significantly lower than those in the glucocorticoid group (all  $P < 0.05$ ). No severe adverse reactions occurred in two groups. **Conclusions** CT-guided pulsed radiofrequency combined with PRP can effectively treat postherpetic neuralgia, and the therapeutic effect is better than that of traditional pulsed radiofrequency combined with glucocorticoid therapy.

**【Key words】** Postherpetic neuralgia; Pulsed radiofrequency; Platelet-rich plasma; Infrared thermal imaging

带状疱疹后神经痛（PHN）被定义为带状疱疹皮损愈合后持续1个月及以上的疼痛，是带状疱疹最常见的并发症<sup>[1]</sup>。PHN患者不仅表现为躯体疼痛，严重者还会出现情感、睡眠以及生活质量的损害，病程迁延不愈，给患者的家庭和社会带来巨大负担。目前对PHN患者的治疗包括药物治

疗及微创介入治疗（神经阻滞、脉冲射频、神经毁损等），药物治疗虽简单易行，但存在多种药物不良反应<sup>[2]</sup>。有研究显示，脉冲射频用于治疗PHN疗效显著，但单纯脉冲射频治疗效果有限且维持时间短<sup>[3]</sup>。且用于神经阻滞治疗的消炎镇痛液中常含有糖皮质激素（激素），会造成患者血糖水平的

波动,因此PHN患者需要新的治疗手段。自体富血小板血浆(PRP)是从人体自身静脉血中采得全血,再通过离心提取出的血小板浓缩物,含有多种生长因子,有研究表明其具有减轻炎症,促进神经修复的作用,可被应用于神经病理性疼痛<sup>[4]</sup>。因此,本研究分别采用脉冲射频联合消炎镇痛药、脉冲射频联合PRP治疗PHN患者,比较2种治疗方法的临床疗效。

## 对象与方法

### 一、一般资料

2021年3至9月于山西医科大学第一医院疼痛科住院治疗的60例PHN患者为研究对象,采用随机数表法将其分为射频联合激素组(激素组)和射频联合PRP组(PRP组),每组30例。在药物治疗及脉冲射频治疗的基础上,激素组联合激素注射治疗,PRP组联合PRP注射治疗。本研究经山西医科大学第一医院学伦理委员会审核(批件号:NO.KYLL-2023-059),患者均签署知情同意书。

本研究的纳入与排除标准如下,纳入标准:符合PHN(颈、胸、腰段)的诊断标准,年龄50~80岁。排除标准:①有肿瘤病史;②处于心血管、呼吸系统疾病急性发作期;③凝血功能异常(慢性肝病,长期服用抗凝药物,停药未超过1周);④穿刺点存在皮肤感染;⑤服用免疫抑制剂,对研究中所用药物过敏或滥用;⑥有精神疾病或存在认知功能障碍,对评分量表不能充分理解。

### 二、治疗方法

#### 1. CT引导下脉冲射频联合激素注射治疗

嘱患者俯卧于手术台上,在预定穿刺处放置自制定位器,用CT定位确定靶位背根神经节所在的椎间隙。于相应棘突旁开6cm皮肤作为穿刺进针点,并以定位栅为参照物在相应皮肤上做标识。穿刺针于皮肤定点垂直刺入,经筋膜、肌层到达横突外下缘。再次于CT透视下使针向内、尾侧倾斜20°,缓慢深刺1cm至椎间孔部位,直至针尖位于椎间孔上1/3(上位椎弓根下切迹的下方)。连接射频仪,测试针尖周围电阻,若在250~500Ω之间,则行感觉和运动电刺激试验,感觉刺激试验用高频电流、100Hz、0.5V诱发出原疼痛酸、胀、麻、甚至触电感;运动电刺激试验用低频电

流、2Hz、1V诱发出躯体肌肉抽动。阻抗和电刺激等电生理试验定位无误后,行42℃、70V脉冲射频6min。射频结束后,再注入消炎镇痛液3mL后拔针(2%利多卡因3mL和甲强龙500mg与生理盐水稀释至20mL,根据受累节段增加消炎镇痛液用量),操作期间动态监测患者的血压、心率、血氧饱和度,观察其四肢肌力情况。

#### 2. CT引导下脉冲射频联合PRP注射治疗

首先制备PRP,取患者外周静脉血30mL,置于PRP专用离心套管中,用离心机分离2次,第1次3300r/min、4min,分离出红细胞;第2次3500r/min、5min,分离出血小板,分离后分为上下2层,抽取上层8mL即为PRP。脉冲射频过程同上,脉冲射频结束后注入PRP2mL,根据受累节段增加PRP用量。

### 三、观察项目

于治疗前及治疗后1d、2周、4周、3个月分别评估以下项目。采用疼痛视觉模拟评分法(VAS)分别评估患者的疼痛程度,得分越高疼痛程度越重<sup>[5]</sup>。采用匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)评估患者睡眠质量,评分越高睡眠质量越差<sup>[6]</sup>。采用红外热成像仪(重庆产)记录不同时点患者健侧与患侧皮肤区域的平均温差( $\Delta T$ )。记录术后不良反应,包括头晕、恶心呕吐、感染等。

### 四、统计学处理

采用SPSS 26.0进行数据分析。满足正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验。非正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,比较采用广义估计方程。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、2组PHN患者一般情况比较

所有患者均完成手术治疗并接受随访,无失访患者。2组患者一般情况具可比性( $P > 0.05$ )。见表1。

### 二、2组PHN患者VAS比较

组内比较,激素组与PRP组患者治疗后的VAS均较治疗前降低( $P$ 均 $< 0.05$ ),均随时间呈先

下降后上升的趋势；与治疗前1 d相比，2组患者治疗后2周、4周、3个月的VAS均降低（ $P < 0.05$ ）。组间比较，2组患者治疗前及治疗后1 d、2周、4周的VAS比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；治疗后3个月，PRP组的VAS较激素组低（ $P < 0.05$ ）。见表2。

### 三、2组 PHN 患者睡眠质量比较

组间比较，激素组与PRP组患者治疗后的PSQI均较治疗前降低（ $P < 0.05$ ），随着时间均有下降趋势；与治疗前1 d相比，2组患者治疗后2周、4周、3个月的PSQI均降低（ $P < 0.05$ ）；与治疗前2周相比，2组患者治疗后4周、3个月的PSQI均降低（ $P < 0.05$ ）；与治疗前4周相比，PRP组治疗后3个月的PSQI降低（ $P < 0.05$ ）。组间比较，2组患者治疗前及治疗后2周、4周的PSQI比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；治疗

后1 d、3个月，PRP组的PSQI较激素组低（ $P < 0.05$ ）。见表3。

### 四、2组 PHN 患者健侧与患侧 $\Delta T$ 比较

组内比较，与治疗前相比，激素组与PRP组患者治疗后4周、3个月的 $\Delta T$ 均降低（ $P < 0.05$ ），2组 $\Delta T$ 随着时间均有下降趋势；与治疗前4周相比，2组患者治疗后3个月的 $\Delta T$ 均降低（ $P < 0.05$ ）。组间比较，2组患者治疗前的 $\Delta T$ 比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；治疗后4周、3个月时PRP组的 $\Delta T$ 均较激素组低（ $P < 0.05$ ）。见表4。

### 五、2组 PHN 患者不良反应发生情况

激素组5例、PRP组4例患者出现不同类型不良反应（ $P > 0.05$ ），均在术后1 d内缓解。没有患者出现严重不良反应或同时出现2种及以上不良反应。见表5。

表1 2组 PHN 患者一般情况比较

组别	年龄/岁	性别(男/女)/例	病程/月	糖尿病/例(%)	高血压/例(%)
激素组(30例)	65.6 ± 4.4	13/17	6.4 ± 1.9	16(53.3)	13(43.3)
PRP组(30例)	66.2 ± 5.4	14/16	5.8 ± 2.2	14(46.7)	14(46.7)
$\chi^2$ 值	-0.526	0.067	1.151	0.267	0.067
$P$ 值	0.601	0.795	0.254	0.606	0.795

表2 2组 PHN 患者治疗前后不同时点 VAS 比较 [  $M(P_{25}, P_{75})$  ]

组别	治疗前	治疗后1 d	治疗后2周	治疗后4周	治疗后3个月
激素组(30例)	8.0(7.0, 8.0)	3.5(3.0, 4.0) <sup>a</sup>	5.0(4.0, 5.0) <sup>ab</sup>	5.0(4.0, 5.0) <sup>ab</sup>	6.0(5.0, 6.0) <sup>abcde</sup>
PRP组(30例)	7.0(7.0, 8.0)	3.0(2.8, 4.0) <sup>a</sup>	4.0(3.8, 5.0) <sup>ab</sup>	4.0(4.0, 5.0) <sup>ab</sup>	5.0(3.8, 6.0) <sup>ab</sup>

注：与治疗前相比，<sup>a</sup> $P < 0.05$ ；与治疗前1 d相比，<sup>b</sup> $P < 0.05$ ；与治疗前2周相比，<sup>c</sup> $P < 0.05$ ；与治疗前4周相比，<sup>d</sup> $P < 0.05$ ；与PRP组相比，<sup>e</sup> $P < 0.05$ ； $P_{\text{组间}} = 0.001$ ， $P_{\text{时间}} < 0.001$ ， $P_{\text{组间} \times \text{时间}} < 0.001$ ，组间与时间存在交互效应。

表3 2组 PHN 患者治疗前后不同时点 PSQI 比较 [  $M(P_{25}, P_{75})$  ]

组别	治疗前	治疗后1 d	治疗后2周	治疗后4周	治疗后3个月
激素组(30例)	19.0(17.8, 19.0)	16.0(15.0, 16.3) <sup>ac</sup>	13.0(12.0, 14.0) <sup>ab</sup>	11.0(9.0, 13.0) <sup>abc</sup>	10.0(9.0, 11.3) <sup>abcde</sup>
PRP组(30例)	18.0(18.0, 19.3)	15.0(14.0, 16.0) <sup>a</sup>	12.0(11.0, 13.0) <sup>ab</sup>	11.0(9.0, 12.0) <sup>abc</sup>	10.0(9.0, 10.0) <sup>abcd</sup>

注：与治疗前相比，<sup>a</sup> $P < 0.05$ ；与治疗前1 d相比，<sup>b</sup> $P < 0.05$ ；与治疗前2周相比，<sup>c</sup> $P < 0.05$ ；与治疗前4周相比，<sup>d</sup> $P < 0.05$ ；与PRP组相比，<sup>e</sup> $P < 0.05$ ； $P_{\text{组间}} = 0.005$ ， $P_{\text{时间}} < 0.001$ ， $P_{\text{组间} \times \text{时间}} < 0.001$ ，组间与时间存在交互效应。

表4 2组 PHN 患者治疗前后不同时点健侧与患侧  $\Delta T$  比较 [  $^{\circ}\text{C}$ ,  $M(P_{25}, P_{75})$  ]

组别	治疗前	治疗后1 d	治疗后2周	治疗后4周	治疗后3个月
激素组(30例)	1.1(0.9, 1.2)	1.0(0.9, 1.1) <sup>c</sup>	0.8(0.7, 0.9) <sup>abc</sup>	0.8(0.7, 0.9) <sup>abc</sup>	0.70(0.5, 0.8) <sup>abcde</sup>
PRP组(30例)	0.9(0.7, 1.2)	1.2(1.1, 1.2) <sup>a</sup>	1.0(0.7, 1.1) <sup>b</sup>	0.6(0.5, 0.8) <sup>abc</sup>	0.5(0.5, 0.6) <sup>abcd</sup>

注：与治疗前相比，<sup>a</sup> $P < 0.05$ ；与治疗前1 d相比，<sup>b</sup> $P < 0.05$ ；与治疗前2周相比，<sup>c</sup> $P < 0.05$ ；与治疗前4周相比，<sup>d</sup> $P < 0.05$ ；与PRP组相比，<sup>e</sup> $P < 0.05$ ； $P_{\text{组间}} = 0.042$ ， $P_{\text{时间}} < 0.001$ ， $P_{\text{组间} \times \text{时间}} < 0.001$ ，组间与时间存在交互效应。

表5 2组 PHN 患者不良反应比较 [例 (%) ]

组别	头晕	恶心呕吐	出血	感染	气胸	过敏	穿刺点疼痛	总发生率
激素组 (30 例)	2	1	0	0	0	0	2	(16.7)
PRP 组 (30 例)	1	0	0	0	0	0	3	(13.3)

## 讨 论

水痘-带状疱疹病毒 (VZV) 可沿呼吸道或睑结膜侵入人体, 从而引起全身感染, 病毒沿感觉神经侵入背根神经节并潜伏, 当人体免疫力低下时, 病毒再度活化, 沿感觉神经纤维向其所支配的躯体部位快速扩散, 引起急性期带状疱疹<sup>[7]</sup>。PHN 以顽固且持续的自发痛及触诱发痛为主要特征, 疼痛性质多样, 病程长, 临床治疗困难, 其致病机制目前未完全阐明, 有可能与受损神经纤维中异位冲动的产生有关<sup>[89]</sup>。

PHN 的治疗包括药物治疗、微创介入治疗、针刺疗法等。脊神经背根神经节 (DRG) 是疱疹病毒前期潜伏, 后期再次活化的主要部位, 也是临床上微创介入治疗的主要部位, 其解剖位置与很多重要脏器毗邻<sup>[40]</sup>。为确保定位的准确性, 避免反复穿刺定位对患者的损伤, 本研究采用 CT 引导下穿刺以降低重要脏器损伤的风险。

脉冲射频是一种神经调控技术, 可以发放可控的电流, 通过在治疗区域产生脉冲式的电压波动, 使得局部组织温度升高, 调控神经传导, 同时避免神经热离断效应, 从而产生减轻疼痛的作用<sup>[11]</sup>。其镇痛机制可能与改变局部电磁场对神经细胞的调节作用, 以及调节组织细胞功能、降低炎症因子水平有关<sup>[12-13]</sup>。尽管脉冲射频已被广泛应用于临床, 但实践显示单纯脉冲射频效果不持久, 因此常与神经阻滞联合治疗。PHN 患者大多免疫功能低下, 常合并基础疾病, 而应用于神经阻滞的消炎镇痛液含有激素, 会导使血糖水平出现波动<sup>[14]</sup>。本研究使用了 PRP, 既可弥补脉冲射频维持时间短的不足, 又可避免激素引发的一过性血糖波动。

研究表明 PRP 具有促进神经修复的作用, 目前已被广泛应用于整形外科、口腔科、骨科等<sup>[4, 15-16]</sup>。Fei 等 (2021 年) 指出, 神经损伤在 PHN 的发病过程中起重要作用, 但目前针对 PHN 神经损伤的治疗甚少。黄立荣等<sup>[17]</sup>的研究表明, 脉冲射频联合 PRP 可以有效治疗 PHN, 但该研究样本量少且无对照。徐晓绘等<sup>[18]</sup>指出, 脉冲射频联合 PRP 比单纯脉冲射频缓解疼痛的效果更好, 同时能促进

神经根的修复。本研究设置了对照组, 结果显示脉冲射频联合 PRP 的效果更持久, 提示 PRP 在 PHN 的治疗中可以发挥独特作用。

目前评估带状疱疹后神经痛的方法主要有 VAS、疼痛数字评分法 (NRS) 等, 但此类主观评价量表需要患者具备一定的抽象思维, 且受限于文化水平、表达能力、情绪变化等, 在客观评价中存在一定不足<sup>[19]</sup>。红外热成像是利用人体红外辐射成像原理, 研究人体体表温度变化的一种技术, 有研究表明其在 PHN 的疗效评价方面的效果较好, 因此本研究采用了该法检测患者健侧与患侧皮肤温度变化, 以更客观地评估治疗效果<sup>[20]</sup>。

综上所述, CT 引导下脉冲射频联合注射 PRP 可有效治疗 PHN, 且治疗效果维持时间长。考虑单纯使用 PRP 治疗的短期疗效可能欠佳, 因此本研究未设置单纯注射 PRP 对照组, 另外, 随访时间短、样本量较少也是本研究不足之处。

## 参 考 文 献

- [1] 于生元, 万有, 万琪, 等. 带状疱疹后神经痛诊疗中国专家共识. 中国疼痛医学杂志, 2016, 22 (3): 161-167.
- [2] Sampathkumar P, Drage L A, Martin D P. Herpes zoster (shingles) and postherpetic neuralgia. Mayo Clin Proc, 2009, 84 (3): 274-280.
- [3] Lin H, Cao G, Yang Z, et al. Computed Tomography-guided radiofrequency ablation of the cervical dorsal root ganglia in 27 patients with cervical and occipital postherpetic neuralgia. Med Sci Monit, 2021, 27: e932612.
- [4] 阚厚铭, 范利君, 陈学泰, 等. 富血小板血浆在神经病理性疼痛中的应用. 中国组织工程研究, 2022, 26 (8): 1286-1292.
- [5] 万丽, 赵晴, 陈军, 等. 疼痛评估量表应用的中国专家共识 (2020 版). 中华疼痛学杂志, 2020, 16 (3): 177-187.
- [6] Buysse D J, Reynolds C F 3rd, Monk T H, et al. The Pittsburgh Sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research. Psychiatry Res, 1989, 28 (2): 193-213.
- [7] 中国医师协会皮肤科医师分会带状疱疹专家共识工作组. 带状疱疹中国专家共识. 中华皮肤科杂志, 2018, 51 (6): 403-408.
- [8] 毛鹏, 薛珂, 樊碧发, 等. 带状疱疹后神经痛的研究进展. 中华医学杂志, 2022, 102 (40): 3215-3218.

- [9] Devor M. Rethinking the causes of pain in herpes zoster and postherpetic neuralgia: the ectopic pacemaker hypothesis. *Pain Rep*, 2018, 3 (6): e702.
- [10] Liem L, van Dongen E, Huygen F J, et al. The dorsal root ganglion as a therapeutic target for chronic pain. *Reg Anesth Pain Med*, 2016, 41 (4): 511-519.
- [11] 于晓彤, 樊碧发. 脉冲射频在神经病理性疼痛治疗中的作用. *中国康复理论与实践*, 2011, 17 (11): 1001-1002.
- [12] Zhu J, Fei Y, Deng J, et al. Application and therapeutic effect of puncturing of the costal transverse process for pulsed radiofrequency treated T1-T3 herpes zoster neuralgia. *J Pain Res*, 2020, 13: 2519-2527.
- [13] Xu X, Fu S, Shi X, et al. Microglial BDNF, PI3K, and p-ERK in the spinal cord are suppressed by pulsed radiofrequency on dorsal root ganglion to ease SNI-induced neuropathic pain in rats. *Pain Res Manag*, 2019, 2019: 5948686.
- [14] 徐幼苗, 杨旭, 刘婷婷, 等. 脉冲射频联合富血小板血浆治疗老年带状疱疹的临床研究. *中国现代医学杂志*, 2021, 31 (8): 65-69.
- [15] Lubkowska A, Dolegowska B, Banfi G. Growth factor content in PRP and their applicability in medicine. *J Biol Regul Homeost Agents*, 2012, 26 (2 Suppl 1): 3S-22S.
- [16] 王辉, 韩新生, 焦勇强, 等. 损伤神经周围注射自体 PRP 对周围神经损伤的修复效果观察. *卒中与神经疾病*, 2020, 27 (2): 200-204.
- [17] 黄立荣, 郭佳妮, 张慧芝, 等. MRI 导航下背根神经节脉冲射频联合富血小板血浆治疗带状疱疹后神经痛. *中国疼痛医学杂志*, 2020, 26 (6): 459-462.
- [18] 徐晓绘, 陈付强, 于洋, 等. 背根神经节脉冲射频联合富血小板血浆注射治疗带状疱疹后神经痛的临床研究. *中华疼痛学杂志*, 2022, 18 (2): 194-201.
- [19] Briggs M, Closs J S. A descriptive study of the use of visual analogue scales and verbal rating scales for the assessment of postoperative pain in orthopedic patients. *J Pain Symptom Manage*, 1999, 18 (6): 438-446.
- [20] 尚芸, 吕卓敏, 答秀维, 等. 红外热成像图对带状疱疹后神经痛介入治疗临床疗效的评价观察. *中国疼痛医学杂志*, 2020, 26 (5): 397-400.

(收稿日期: 2022-12-29)

(本文编辑: 洪悦民)

