

# 背根神经节脉冲射频分别联合臭氧与富血小板血浆治疗 PHN 的疗效比较

张明慧, 张宝惠

(临汾市人民医院疼痛科, 山西 临汾 041000)

**【摘要】目的:** 探究背根神经节脉冲射频(PRF)分别联合臭氧与富血小板血浆(PRP)治疗带状疱疹后神经痛(PHN)的疗效。**方法:** 纳入60例胸段PHN患者为研究对象,按照治疗方式不同将患者分为PRP组( $n=30$ )与臭氧组( $n=30$ )。PRP组采取PRF联合PRP治疗;臭氧组采取PRF联合臭氧治疗。比较两组患者治疗前、治疗后7d及1、3、6个月疼痛水平[视觉模拟评分(VAS)]、红外热成像温差、睡眠质量[匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)]差异;比较治疗前及治疗后3个月时疼痛介质、炎症因子水平差异。**结果:** 治疗后7d及1、3个月,两组患者的VAS评分、红外热成像温差、PSQI均随时间降低,且PRP组均低于臭氧组( $P<0.05$ );治疗6个月时,PRP组患者VAS评分、红外热成像温差、PSQI评分均较3个月时降低( $P<0.05$ ),且PRP组均低于臭氧组( $P<0.05$ );PRP组患者 $\beta$ 内啡肽水平高于臭氧组( $P<0.05$ ),PRP组P物质、前列腺素E2、炎症因子水平均低于臭氧组( $P<0.05$ )。**结论:** 相较于臭氧联合PRF治疗,PRF联合PRF治疗在PHN患者中能获得更持续的治疗效果,对于睡眠质量的改善效果更好。

**【关键词】** 带状疱疹后神经痛;脉冲射频;臭氧;富血小板血浆;疼痛水平

**【中图分类号】** R741.05 **【文献标志码】** A

## Observation on efficacy of dorsal root ganglion pulsed radiofrequency combined with ozone or platelet-rich plasma in the treatment of PHN

ZHANG Ming-hui, ZHANG Bao-hui

(Department of Pain, Linfen People's Hospital, Linfen 041000, Shanxi, China)

**【Abstract】Objective:** To investigate the efficacy of dorsal root ganglion pulsed radiofrequency (PRF) combined with ozone or platelet-rich plasma (PRP) in the treatment of postherpetic neuralgia (PHN). **Methods:** 60 patients with thoracic PHN were selected as the research subjects, and were divided into PRP group ( $n=30$ ) and ozone group ( $n=30$ ) according to different treatment methods. The PRP group received PRF combined with PRP treatment, while the ozone group received PRF combined with ozone treatment. The differences in pain levels [Visual Analog Scale (VAS)], infrared thermography temperature difference, and sleep quality [Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)] between two groups of patients before and after treatment (7 days and 1 month, 3 months, 6 months), the differences in levels of pain mediators and inflammatory factors before and 3 months after treatment were compared between the two groups. **Results:** At different time points after treatment, the VAS score, infrared thermal imaging temperature difference and PSQI of both groups decreased over time, and the PRP group was lower than the ozone group ( $P<0.05$ ). At 6 months after treatment, the VAS scores, infrared thermal imaging temperature difference and PSQI in the PRP group decreased compared to 3 months ( $P<0.05$ ), and the PRP group was lower than the ozone group ( $P<0.05$ ). The levels of  $\beta$ -endorphin in the PRP group were higher than those in the ozone group ( $P<0.05$ ), while the levels of substance P, prostaglandin E2, and inflammatory factors in the PRP group were lower than those in the ozone group ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Compared with ozone combined with PRF, PRP combined with PRF can achieve a more sustained therapeutic effect on patients with PHN, and has a better effect on improving sleep quality.

**【Key words】** Postherpetic neuralgia; Pulsed radiofrequency; Ozone; Platelet rich plasma; Pain degree

带状疱疹是由水痘-带状疱疹病毒(varicella-zoster virus, VZV)再激活引起的,5%~30%的患者在皮损痊愈后可能会出现持续1个月以上的剧烈疼

痛,称为带状疱疹后神经痛(postherpetic neuralgia, PHN)<sup>[1]</sup>。在早期诊断出带状疱疹后进行预防和急性治疗的重要性,都是为了避免疼痛慢性发展为带

状疱疹后遗症。目前,PHN 的临床治疗方法包括药物治疗、神经阻滞、射频治疗等。临床一线全身药物是钙离子通道调节剂(如普瑞巴林和加巴喷丁)、三环类抗抑郁药(如阿米替林)等,然而,目前药物治疗的疗效仍然不理想<sup>[2]</sup>。随着背根神经节(dorsal root ganglia, DRG)调节的最新发展,脉冲射频(pulsed radiofrequency, PRF)被引入,具有可逆性、低损伤性特点<sup>[3]</sup>。然而,PHN 是一个慢性疾病过程,它的发生和发展伴随着慢性炎症和免疫失衡。因此仅依靠局部镇痛是不够的。臭氧是由三个氧原子组成的分子,是自然界中最强的天然氧化剂,臭氧疗法已显示出对失眠、心脏缺血、脑血管缺血和免疫系统疾病的潜在益处,可调节交感及中枢神经节周围的疼痛因子来发挥作用<sup>[4]</sup>。富血小板血浆(platelet-rich plasma, PRP)技术利用自体血液离心获得高功率血小板血浆溶液,它富含一系列生长因子(growth factor, GFs)、趋化因子、细胞因子和其他血浆蛋白。PRP 作为一种安全有效的治疗方式在多个领域获得了广泛的关注,包括骨科、运动医学、眼科、神经外科和整形外科<sup>[5]</sup>。目前鲜有研究分析 PRF 分别联合臭氧与 PRP 治疗对于 PHN 患者的效果差异。基于此,本研究旨在比较背根神经节 PRF 分别联合臭氧与 PRP 治疗方案对 PHN 患者的疗效。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

纳入 2023 年 6 月至 2024 年 12 月临汾市人民医院收治的 60 例胸段 PHN 患者为研究对象,按照治疗方式不同将患者分为 PRP 组( $n=30$ )和臭氧组( $n=30$ )。参与者将被随机分配,以 1:1 的比例接受治疗,使用 IBM SPSS Statistics 25.0 创建的区块大小为 4 的区块随机化。该序列将被保存在编号不透明信封中,以确保分配的隐蔽性。治疗疗效和安全性评估将由不知道分组情况的独立评估员进行。纳入标准:(1)符合 PHN 诊断标准的患者<sup>[6]</sup>,即急性皮疹治愈后持续 30 d 以上的强烈神经性疼痛;(2)年龄 $\geq 50$ 岁;(3)药物治疗后疼痛控制不佳[视觉模拟量表(visual-analogue scale, VAS)评分 $\geq 5$ 分];(4)美国麻醉医师学会分级为 I~II 级。排除标准:(1)感染;(2)凝血功能异常;(3)严重心肺、肝或肾功能不全;(4)3 个月内的其他侵入性操作;(5)胸部占位性病变,包括脊髓空洞症和其他椎管占位性病变;(6)精神疾病;(7)臭氧注射禁忌症,如瘰病、急性心肌梗死、甲亢;(8)血小板功能障碍综合征和严重血小板减少症。本研究经医学伦理委员会批准。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义

( $P>0.05$ )。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较 [ $\bar{x} \pm s, n(\%)$ ]

组别	性别		年龄(岁)	病程(月)	体质量指数 BMI(kg/m <sup>2</sup> )
	男	女			
PRP 组( $n=30$ )	17(56.67)	13(43.33)	61.58 $\pm$ 9.86	4.56 $\pm$ 0.42	23.24 $\pm$ 2.59
臭氧组( $n=30$ )	14(46.67)	16(53.33)	62.22 $\pm$ 10.58	4.72 $\pm$ 0.55	23.12 $\pm$ 2.55
$\chi^2/t$ 值	0.601	0.242	1.835	0.262	
P 值	0.438	0.809	0.069	0.794	

### 1.2 方法

两组患者均进行 PRF 治疗,在监测生命体征的情况下,将患者置于俯卧位,并使用计算机断层扫描(CT)来确定穿刺路线。0.5%利多卡因局部麻醉后,在 CT 定位角度插入射频穿刺针(20 Ga, 145 mm, 5 mm),在 CT 引导下逐渐推进,直至尖端触及椎间孔内靶神经的背根神经节。然后,进行 50 Hz < 0.2 V 的感觉测试,以诱导神经支配区域的麻木。随后,进行 2 Hz < 0.5 V 的电肌测试,以确保神经支配区域没有震颤。如果 < 0.5 V 时优势区无肌肉震颤,则穿刺成功,可进行 PRF 治疗。PRF 装置参数:42 °C 持续 600 s(脉冲宽度 20 ms,频率 2 Hz)。臭氧组使用德国卡特 Ozomed smart 臭氧治疗仪进行治疗,轻轻移除针芯,并在 PRF 后通过内套管注射 30  $\mu$ g/mL 臭氧 5 mL。PRP 组患者在 PRF 的基础上接受 PRP 注射。仪器为四川南格尔 XCF 3 000 全自动血细胞分离机,由医生抽取 8 mL 患者静脉血,并置于一次性人体静脉血收集容器中。将血液以 4 000 r/min 离心 10 min 以获得分层。从第一层中提取 2 mL 贫血小板血浆(platelet-poor plasma, PPP)并弃去,将剩余的 PPP 与用于注射的血小板聚集层混合。通过射频套管针将 PRP 注射入目标背根神经节。将 2 mL PRP 注射到每个注射部位。注射后,观察病人 30 min,以防止严重的并发症。

### 1.3 观察指标

1.3.1 疼痛水平 治疗前、治疗后 7 d、1、3、6 个月使用 VAS<sup>[7]</sup>用于定量评估疼痛(0~10, 0 = 不痛, 10 = 剧烈疼痛)。

1.3.2 红外热成像指标 治疗前、治疗后不同时间使用 IRIS XP 型红外热像仪(北京高思明创科技)检测皮损区域与相应健侧皮肤区域的平均温差( $\Delta T^{\circ}C$ )。

1.3.3 睡眠质量 采用匹兹堡睡眠质量指数(pittsburgh sleep quality index, PSQI)<sup>[8]</sup>评估,该量表包括 7 个评价项目(评分范围:0~21)。每个项目采用 0~3 分的评分方法。分数越低,感知的睡眠质量越好。

1.3.4 疼痛介质 包括  $\beta$  内啡肽、P 物质、前列腺素 E2,采集血液标本,离心后采用酶联免疫吸附法(北京百奥莱博科技有限公司)检测。

1.3.5 炎症因子 采集患者清晨空腹肘静脉血 5 mL,使用酶联免疫吸附法(北京百奥莱博科技有限公司)检测白细胞介素 6(interleukin, IL-6)、肿瘤坏死因子  $\alpha$ (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、转化生长因子  $\beta$ 1(transforming growth factor, TGF- $\beta$ 1)水平。

## 1.4 统计学分析

使用 SPSS 25.0 软件进行数据分析。计量资料采取( $\bar{x} \pm s$ )描述,组间比较采用独立样本  $t$  检验,组内比较采用配对样本  $t$  检验,组内不同时间比较采用重复测量方差分析,进一步两两比较采用 LSD- $t$  检验;计数资料采用[ $n(\%)$ ]描述,组间比较用独立样本  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者疼痛水平比较

治疗前,两组患者 VAS 评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后 7 d、1、3 个月,两组患者 VAS 评分逐渐降低,且治疗后各时间点(包括治疗后 6 个月)PRP 组 VAS 评分均低于臭氧组( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组患者 VAS 评分对比( $\bar{x} \pm s$ ,分)

组别	治疗前	治疗后 7 d	治疗后 1 个月	治疗后 3 个月	治疗后 6 个月
PRP 组( $n=30$ )	6.24±0.85	5.11±0.52 <sup>①</sup>	3.37±0.21 <sup>①</sup>	2.34±0.55 <sup>①</sup>	2.13±0.41 <sup>①</sup>
臭氧组( $n=30$ )	6.19±0.69	5.62±0.59 <sup>①</sup>	4.10±0.62 <sup>①</sup>	3.02±0.61 <sup>①</sup>	3.05±0.81
$t$ 值	0.250	3.552	6.108	4.535	7.515
$P$ 值	0.803	0.001	<0.001	<0.001	<0.001

① $P < 0.05$ ,与同组前一时间点比较。

### 2.2 两组患者红外热成像温差比较

治疗前,两组患者红外热成像  $\Delta T$  对比,差异无

统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后 7 d、1、3 个月,两组患者红外热成像  $\Delta T$  均随时间而降低,且治疗后各时间点(包括治疗后 6 个月),PRP 组患者红外热成像温差均低于臭氧组( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 两组患者红外热成像  $\Delta T$  对比( $\bar{x} \pm s$ , $^{\circ}\text{C}$ )

组别	治疗前	治疗后 7 d	治疗后 1 个月	治疗后 3 个月	治疗后 6 个月
PRP 组( $n=30$ )	1.01±0.24	0.61±0.13 <sup>①</sup>	0.48±0.09 <sup>①</sup>	0.35±0.08 <sup>①</sup>	0.23±0.08 <sup>①</sup>
臭氧组( $n=30$ )	1.03±0.21	0.74±0.19 <sup>①</sup>	0.65±0.17 <sup>①</sup>	0.43±0.09 <sup>①</sup>	0.40±0.11
$t$ 值	0.344	3.093	4.841	3.639	9.269
$P$ 值	0.732	0.003	<0.001	<0.001	<0.001

① $P < 0.05$ ,与同组前一时间点比较。

### 2.3 两组患者睡眠质量比较

治疗前,两组患者睡眠质量 PSQI 评分对比,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后不同时间点,两组患者睡眠质量 PSQI 评分均随时间而下降,且 PRP 组患者的 PSQI 评分均低于臭氧组( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 两组患者 PSQI 评分对比( $\bar{x} \pm s$ ,分)

组别	治疗前	治疗后 7 d	治疗后 1 个月	治疗后 3 个月	治疗后 6 个月
PRP 组( $n=30$ )	16.52±3.58	12.20±2.21 <sup>①</sup>	9.42±2.24 <sup>①</sup>	7.61±1.58 <sup>①</sup>	5.58±0.61 <sup>①</sup>
臭氧组( $n=30$ )	16.10±3.04	13.77±1.95 <sup>①</sup>	10.70±3.11 <sup>①</sup>	8.55±2.73 <sup>①</sup>	7.37±0.94 <sup>①</sup>
$t$ 值	0.710	4.228	2.651	3.365	12.679
$P$ 值	0.479	<0.001	0.009	0.020	<0.001

① $P < 0.05$ ,与同组前一时间点比较。

### 2.4 两组患者疼痛介质比较

治疗前,两组患者疼痛介质比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后 3 个月后,两组患者  $\beta$  内啡肽均升高( $P < 0.05$ ),P 物质、前列腺素 E2 均降低( $P < 0.05$ ),且 PRP 组患者  $\beta$  内啡肽水平高于臭氧组( $P < 0.05$ ),PRP 组 P 物质、前列腺素 E2 均低于臭氧组( $P < 0.05$ )。见表 5。

表 5 两组患者疼痛介质对比( $\bar{x} \pm s$ )

组别	$\beta$ 内啡肽 (pg/mL)		P 物质 (pg/mL)		前列腺素 E2 (ng/mL)	
	治疗前	治疗后 3 个月	治疗前	治疗后 3 个月	治疗前	治疗后 3 个月
PRP 组( $n=30$ )	33.58±7.25	81.56±13.72 <sup>①</sup>	81.64±12.55	43.12±5.85 <sup>①</sup>	92.42±9.64	54.16±2.58 <sup>①</sup>
臭氧组( $n=30$ )	34.10±8.11	64.88±12.06 <sup>①</sup>	82.72±7.82	47.86±8.13 <sup>①</sup>	91.55±10.57	60.40±3.58 <sup>①</sup>
$t$ 值	0.262	5.001	0.400	2.592	0.333	7.745
$P$ 值	0.794	<0.001	0.691	0.012	0.740	<0.001

① $P < 0.05$ ,与同组治疗前比较。

### 2.5 两组患者炎症因子比较

治疗前,两组患者炎症因子比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后 3 个月,两组患者炎症

因子水平均降低( $P < 0.05$ ),且 PRP 组炎症因子水平均低于臭氧组( $P < 0.05$ )。见表 6。

表 6 两组患者炎症因子对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	IL-6 (ng/mL)		TNF- $\alpha$ (ng/mL)		CRP (mg/L)		TGF- $\beta$ 1 (ng/mL)	
	治疗前	治疗后 3 个月	治疗前	治疗后 3 个月	治疗前	治疗后 3 个月	治疗前	治疗后 3 个月
PRP 组 (n=30)	20.42 $\pm$ 3.89	8.69 $\pm$ 1.57 <sup>①</sup>	13.62 $\pm$ 3.50	3.59 $\pm$ 0.43 <sup>①</sup>	14.55 $\pm$ 2.29	7.03 $\pm$ 1.54 <sup>①</sup>	30.52 $\pm$ 8.24	13.51 $\pm$ 3.61 <sup>①</sup>
臭氧组 (n=30)	20.10 $\pm$ 5.27	14.61 $\pm$ 3.27 <sup>①</sup>	13.99 $\pm$ 4.02	5.11 $\pm$ 0.68 <sup>①</sup>	14.81 $\pm$ 3.40	8.81 $\pm$ 2.20 <sup>①</sup>	29.84 $\pm$ 7.99	16.97 $\pm$ 4.21 <sup>①</sup>
t 值	0.268	8.939	0.380	10.348	0.347	3.630	0.324	3.417
P 值	0.790	<0.001	0.705	<0.001	0.730	0.001	0.747	0.001

①P < 0.05, 与同组治疗前比较。

### 3 讨论

PHN 是 VZV 复发引起的慢性和使人衰弱的并发症,这会导致各种神经性疼痛,其特征是深部、烧灼和刺痛,以及异常性疼痛和痛觉过敏。尽管有多种药物和介入治疗方案,但要达到充分的疼痛控制非常困难。常用于治疗 PHN 的多种药物由于副作用而受到限制,尤其是在老年人群中<sup>[9]</sup>。PHN 已被证实能够增加电压门控钠和钾通道以及调控背角中抑制性 GABA 中间神经元,这些都有助于 PHN 痛中神经元的过度兴奋,这一病理生理学基础使 PHN 患者成为神经调节的潜在治疗对象<sup>[10]</sup>。

PHN 是一种典型的神经性疼痛,以灼痛、电击样疼痛或机械性痛觉过敏为特征。PHN 持续性疼痛的潜在机制被认为是由于外周和中枢敏化。红外热成像允许绘制皮肤表面温度,捕捉微循环血流量的变化,交感神经系统是皮肤热辐射的主要调节器。因此,红外热成像可评估各种病理条件下由皮肤外周循环变化引起的异常热分布和温差,可用于监测和确定健康领域患者的预后<sup>[11]</sup>。本研究发现,在治疗后不同时间点 PRP 组患者的平均温差均低于臭氧组,再结合 VAS 评分结果,臭氧组在随访的第 6 个月的 VAS 评分明显高于 PRP 组。说明 PRP 联合 PRF 治疗对于神经性疼痛的治疗效果更好,持续时间更长。而臭氧治疗具有一些早期有益效果,但不是长期持续效果。分析可能原因,一方面,PRF 是一种非神经破坏性治疗方法,在治疗区域利用高频高压电流脉冲来引起轻微的温度升高,电流产生的热量可以在脉冲之间消散,故能够防止局部温度不会继续升高,在不改变神经纤维结构的情况下缓解 PHN<sup>[12]</sup>。PRF 还可导致 DRG 中的小胶质细胞失活的改变,以减少细胞因子(趋化因子、白细胞介素蛋白)的释放、受损细胞的自噬及抑制伤害感受器的传播<sup>[13]</sup>。另一方面,PRP 具有加速受损神经修复和缓解疼痛的作用,可以促进受损神经轴突的恢复和再生,抑制外周致敏的发生,最终起到缓解疼痛的作用<sup>[14]</sup>。中枢敏化涉及脊髓内外疼痛相关神经元的兴奋性和突触传递的增加,其标志是初级传入纤维

的广泛变性和坏死以及中枢神经元的去传入神经,这导致次级中枢神经元的兴奋性增强,PRF 与 PRP 联合治疗旨在通过多种机制靶向 PHN 患者的外周神经敏化和中枢敏化,提高治疗效率。在 Wang 等<sup>[15]</sup>研究中,PRF 与 PRP 联合治疗被证实能够改善 PHN 患者的疼痛程度。在一项动物研究<sup>[16]</sup>中发现,在小鼠膝关节内注射 PRP 可以随着时间的推移逐渐抑制脊髓小胶质细胞的激活,从而缓解关节炎引起的神经痛。因此,PRP 注射疗法的镇痛作用还可能归因于小胶质细胞激活的下调和神经损伤的减少。由于其纤维蛋白网络,PRP 具有在注射后几分钟内凝固的特性,这将限制扩散空间,从而导致生长因子局部浓度增加。臭氧是一种具有强氧化性的淡蓝色气体,具有抗炎和抗感染特性,并可加速血液代谢和免疫调节作用,臭氧疗法的镇痛作用机制包括激活下行抗伤害感受系统和促进内啡肽释放,然而,在短时间内,溶解的臭氧可能会被清除,导致治疗效率下降。因此 PRP 更容易获得更少的免疫反应,更长的耐久性,使其在 PHN 中比臭氧治疗更具吸引力。在 Ahmad 等<sup>[17]</sup>的研究中,接受 PRP 治疗的患者比接受臭氧治疗的关节炎患者有更好的结果。

PHN 患者经常遭遇睡眠障碍,失眠会降低疼痛耐受性,降低睡眠质量,并增加对疼痛的敏感性,这些都会影响患者对治疗的满意度,睡眠质量的提高与疼痛强度的降低正相关<sup>[18]</sup>。本研究显示,治疗后 PRP 组患者睡眠质量改善效果更好。PRF 可以通过抑制脊髓中的小胶质脑源性神经营养因子、磷酸肌醇 3-激酶和磷酸细胞外信号调节激酶来缓解神经性疼痛,从而改善患者睡眠质量。而自体 PRP 可以有效地控制神经炎症,不仅通过阻断有害输入和避免随后的神经组织损伤,而且通过其抗炎作用及其在神经愈合和再生中发挥重要作用。PRP 的生长因子可以分化成增殖的许旺细胞,许旺细胞是最丰富的神经胶质细胞,可合成并释放促进轴突再生的神经营养因子,从而增加轴突再生和神经恢复,是缓解神经病理性疼痛最有效的途径,疼痛的有效缓解可以有效促进患者睡眠质量的改善<sup>[19]</sup>。

全身炎症和免疫失衡也参与了 PHN 的发生发

展过程,在 VZV 发作期间,重新激活的病毒可以沿着神经复制和繁殖,这导致炎症免疫反应,引起神经根和神经节内的细胞坏死和死亡。中枢敏化发生于 VZV 诱发的炎症,该炎症导致下行抑制性疼痛通路的破坏和直接病毒损伤的慢性兴奋性<sup>[20]</sup>。在 PHN 患者中,PRP 联合治疗能够有效降低炎症因子水平。臭氧可以恢复人体的免疫平衡,通过与血液中的不饱和脂肪和抗氧化剂发生反应,臭氧可以改善组织氧合,加速活性氧的产生,从而减少促炎细胞因子的释放,抑制白细胞和其他类型细胞在炎症部位的活化和募集。PRP 的机制包括释放生物活性分子,如血小板衍生生长因子、TGF- $\beta$  和血管内皮生长因子,它们可以促进组织愈合并减少炎症,还能增加血小板微生物蛋白的分泌,从而显著减少炎症。

综上,臭氧和 PRP 均可产生令人满意的短期结果,但是从长远来看,与臭氧相比,PRP 可以更好的改善 PHN 患者的症状。

#### 参考文献

- [1] Wan CF, Song T. Comparison of two different pulsed radiofrequency modes for prevention of postherpetic neuralgia in elderly patients with acute/subacute trigeminal herpes zoster [J]. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*, 2022, 25 (8): 1364 - 1371.
- [2] 刘伟群,魏真,胡娟,等. 腕踝针治疗带状疱疹后神经痛临床疗效及对血清炎症因子水平的影响 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2024, 30(10): 750 - 756.
- [3] Napoli A, Alfieri G, De Maio A, et al. CT-guided pulsed radiofrequency combined with steroid injection for sciatica from herniated disk: a randomized trial [J]. *Radiology*, 2023, 307(4): e221478.
- [4] Wang R, Xia Z, Ma Y, et al. Computed tomography-guided dorsal root ganglion ozone injection combined with pulsed radiofrequency for acute herpes zoster neuralgia treatment of middle-aged and elderly people: a randomized, double-blinded, controlled trial [J]. *The Clinical Journal of Pain*, 2024, 40(8): 469 - 477.
- [5] 陈希跃,康鑫,顾磊,等. 富血小板血浆联合关节镜清理术治疗膝骨关节炎的疗效及其对血液中相关因子的影响 [J]. *川北医学院学报*, 2024, 39(5): 672 - 675.
- [6] 带状疱疹后神经痛诊疗共识编写专家组. 带状疱疹后神经痛诊疗中国专家共识 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2016, 22(3): 161 - 167.
- [7] Cheung HH, Adriano Z, Dwumfour-Asare B, et al. Validity of a visual analogue scale to measure and value the perceived level of sanitation: evidence from Ghana and Mozambique [J]. *Health Policy and Planning*, 2025, 40(1): 42 - 51.
- [8] Sancho-Domingo C, Carballo JL, Coloma-Carmona A, et al. Brief version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (B-PSQI) and measurement invariance across gender and age in a population-based sample [J]. *Psychological Assessment*, 2021, 33(2): 111 - 121.
- [9] Gao X, Wang C, Yong NI, et al. Clinical effect of acupuncture along Fascia, meridians, and nerves combined with ultrasound-guided paravertebral nerve block in the treatment of postherpetic neuralgia: a randomized parallel-controlled study [J]. *Chung i Tsa Chih Ying Wen Pan*, 2023, 43(2): 359 - 364.
- [10] 潘明甫,覃丽萍,韦雨露,等. 壮医莲花针拔罐逐瘀法治疗带状疱疹后神经痛的临床效果及其对 TRPV1 的影响 [J]. *广西医学*, 2024, 46(4): 529 - 534.
- [11] 康博闻,薛朝霞,梁欢,等. 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 [J]. *新医学*, 2023, 54(7): 522 - 526.
- [12] 刘冰,李琳,高谦. CT 引导下脉冲射频治疗带状疱疹后神经痛患者疗效及相关因素分析 [J]. *中国医学计算机成像杂志*, 2024, 30(5): 604 - 609.
- [13] 李宝福,刘冰,王春满,等. 脉冲射频联合神经阻滞治疗对顽固性带状疱疹后神经痛患者 SF-MPQ 评分及血清 P 物质、IL-1 $\beta$  水平的影响 [J]. *介入放射学杂志*, 2024, 33(11): 1197 - 1202.
- [14] 苏建林,余想远,赵国平,等. 富血小板血浆联合肩胛上神经脉冲射频治疗急性带状疱疹合并慢性粘连性肩关节囊炎 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2023, 29(5): 387 - 391.
- [15] Wang Z, Chen J, Guo X, et al. Therapeutic effect of computed tomography-guided dorsal root ganglion pulsed radiofrequency regulation combined with platelet-rich plasma injection on postherpetic neuralgia: a retrospective study [J]. *Folia Neuropathologica*, 2024, 62(3): 270 - 276.
- [16] Yan X, Ye Y, Wang L, et al. Platelet-rich plasma alleviates neuropathic pain in osteoarthritis by downregulating microglial activation [J]. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2024, 25(1): 331.
- [17] Ahmad Raeissadat S, Hosseini PG, Bahrami MH, et al. The comparison effects of intra-articular injection of Platelet Rich Plasma (PRP), Plasma Rich in Growth Factor (PRGF), Hyaluronic Acid (HA), and ozone in knee osteoarthritis: a one year randomized clinical trial [J]. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2021, 22(1): 134.
- [18] Wei X, Zhang C, Wei W, et al. Thoracic paravertebral nerve block combined with acupuncture for the treatment of postherpetic neuralgia in the chest and abdomen: a prospective randomized controlled trial [J]. *Medicine*, 2024, 103(14): e36823.
- [19] 邢高升,张基红,唐秦. CT 引导下椎间孔穿刺射频热凝联合富血小板血浆注射治疗对上胸段顽固性带状疱疹后神经痛的临床疗效 [J]. *临床和实验医学杂志*, 2023, 22(18): 1964 - 1968.
- [20] 张玉芳,李莲荣. 带状疱疹急性期血清 25-羟基维生素 D 及炎症标志物对后遗神经痛的预测价值 [J]. *标记免疫分析与临床*, 2024, 31(7): 1211 - 1214, 1241.

(收稿日期:2025-05-07

修回日期:2025-05-21)