

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.24.005
文章编号: 1005-8982(2020)24-0024-06

脉冲射频联合普瑞巴林治疗带状疱疹后神经痛的疗效及对血清炎症因子和免疫水平的影响*

刘大船¹, 杨丽丽², 吴玉鹏², 张静³

(辽宁省人民医院 1. 疼痛科, 2. 神经外二科, 3. 麻醉科, 辽宁 沈阳 110016)

摘要: 目的 探讨脉冲射频联合普瑞巴林治疗带状疱疹后神经痛(PHN)的疗效及对血清炎症因子和免疫水平的影响。**方法** 选取2019年1月—2020年1月辽宁省人民医院收治的PHN患者100例为研究对象,随机分为观察组(脉冲射频联合普瑞巴林治疗)和对照组(脉冲射频治疗),每组50例。采用视觉模拟评分法(VAS)和匹兹堡睡眠质量评分法(PSQI)评价两组治疗前后疼痛程度和睡眠质量。采用酶联免疫吸附试验检测两组治疗前后血清疼痛介质指标(血清 β -内啡肽、神经降压肽、降钙素基因相关肽、神经生长因子诱导蛋白)和血清炎症因子(肿瘤坏死因子- α 、白细胞介素-6、白细胞介素-8和C反应蛋白)水平。采用液相免疫散射速率比浊法检测血清免疫球蛋白IgG、IgA、IgM及补体C3、C4水平。采用FACS Calibur流式细胞仪检测治疗前后CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺和NK细胞水平,并依据数值计算CD4⁺/CD8⁺比值。**结果** 观察组治疗前后VAS、PSQI评分的差值高于对照组($P < 0.05$)。观察组治疗前后血清疼痛介质指标、炎症因子、免疫球蛋白的差值高于对照组($P < 0.05$)。观察组治疗前后CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺比值和NK细胞的差值高于对照组($P < 0.05$)。**结论** 脉冲射频联合普瑞巴林治疗PHN可有效缓解患者疼痛,改善睡眠,减轻炎症反应,促进机体免疫功能恢复。

关键词: 神经痛, 带状疱疹后; 脉冲射频/脉冲疗法; 普瑞巴林/镇痛药; 炎症; 免疫

中图分类号: R752.12

文献标识码: A

Efficacy of pulsed radiofrequency combined with pregabalin in the treatment of postherpetic neuralgia and its effects on serum inflammatory factors and immune levels

Da-chuan Liu¹, Li-li Yang², Yu-peng Wu², Jing Zhang³

(1. Department of Pain Management, Liaoning Provincial People's Hospital, Shenyang, Liaoning 110016, China; 2. The Second Department of Neurosurgery, Liaoning Provincial People's Hospital, Shenyang, Liaoning 110016, China; 3. Department of Anesthesiology, Liaoning Provincial People's Hospital, Shenyang, Liaoning 110016, China)

Abstract: Objective To investigate the efficacy of pulsed radiofrequency combined with pregabalin in the treatment of postherpetic neuralgia and its effects on serum inflammatory factors and immune levels. **Methods** A total of 100 patients with postherpetic neuralgia admitted to our hospital from November 2019 to December 2020 were selected as the study subjects and randomly divided into the observation group ($n = 50$ patients, pulsed radiofrequency combined with pregabalin therapy) and control group ($n = 50$ patients, pulsed radiofrequency therapy). Visual Analogue Scale (VAS) and Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) were used to evaluate the pain and sleep quality of the two groups before and after treatment. Levels of the serum pain mediators, including serum β -endorphin (β -EP), neurotensin (NT), calcitonin gene-related peptide (CGRP), and nerve growth factor inducible

收稿日期: 2020-06-29

* 基金项目: 辽宁省科学技术计划 (No: 2019-ZD-0405)

protein (VGF), as well as the levels of the serum inflammatory factors which included tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-6 (IL-6), interleukin-8 (IL-8) and C-reactive protein (CRP) of the two groups were measured by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) before and after treatment. Serum levels of C3, C4, IgG, IgA and IgM were measured by immune scatter turbidimetry. The contents of CD3⁺, CD4⁺, and CD8⁺, as well as the levels of NK cells before and after treatment were measured by FACS Calibur flow cytometer, and the CD4⁺/CD8⁺ ratio was calculated based on the value. **Results** The differences in VAS and PSQI scores before and after treatment were higher in the observation group than those in the control group ($P < 0.05$). The differences in serum pain mediators, inflammatory factors and immunoglobulin before and after treatment in the observation group were also greater than those in the control group ($P < 0.05$). Additionally, the differences in levels of CD3⁺, CD4⁺, CD4⁺/CD8⁺ ratio and NK cells before and after treatment in the observation group were as well larger than those in the control group ($P < 0.05$). **Conclusions** Pulsed radiofrequency combined with pregabalin in the treatment of postherpetic neuralgia can effectively relieve the pain, improve the sleep quality of the patients, reduce the inflammatory response and promote the recovery of immune function.

Keywords: pulsed radiofrequency; pregabalin; postherpetic neuralgia; inflammatory response; immune function

带状疱疹是由感觉神经节中休眠的水痘-带状疱疹病毒重新激活引起的急性疼痛性水疱疹^[1]。带状疱疹发病率较高,全世界 20% ~ 30% 的人受其影响。带状疱疹后神经痛 (postherpetic neuralgia, PHN) 是由疱疹病毒感染引起的神经性疼痛,持续时间长达 1 ~ 12 个月^[2]。虽然带状疱疹不足以致命,但可引起严重的相关疼痛,包括急性和慢性 PHN。PHN 是由病毒损伤和受影响的感觉神经元增敏所致^[3]。重新激活的病毒破坏机体中枢和外周神经,导致炎症、免疫反应和脊髓神经节内不同程度的神经元损伤^[4-5]。严重的 PHN 往往限制患者的日常活动,并显著降低机体功能和生活质量^[6]。因此,有效治疗 PHN 是非常必要的。目前,神经脉冲射频是治疗 PHN 的主要方法,其通过电流调节受损神经,减少神经异位放电,进而达到治疗疼痛的目的,但该方法镇痛时间有限,存在一定的局限性^[7]。因此,本研究通过探讨脉冲射频联合普瑞巴林治疗 PHN 的疗效及对血清炎症因子和免疫水平的影响,为临床治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 1 月—2020 年 1 月辽宁省人民医院收治的 PHN 患者 100 例为研究对象。其中,男性 41 例,女性 59 例;年龄 60 ~ 85 岁,平均 (65.18 ± 5.37) 岁。所有患者符合《带状疱疹后神经痛诊疗中国专家共识》^[8] 相关诊断标准。纳入标准:①年龄 ≥ 60 周岁;②符合 PHN 相关诊断标准;③发病时间 ≤ 1 个月;④临床资料完整。排除标准:①合并严

重心、脑、肝等系统性疾病;②长期服用药物;③合并严重躯体疾病;④合并感染、免疫类疾病;⑤凝血功能障碍。将患者按照随机数字表法分为观察组 (脉冲射频联合普瑞巴林治疗) 和对照组 (脉冲射频治疗),每组 50 例。

1.2 方法

两组患者入院后采取常规基础治疗,包括抗病毒、营养支持、非甾体消炎镇痛药等。对照组采用病损背根神经节脉冲射频治疗,使用 CT 根引导定位病变神经根椎间孔,确定穿刺位置后,采用 1% 利多卡因 (北京同方药业集团有限公司,国药准字 H20063466) 进行局部麻醉,然后采用 20 G 射频套管针 (加拿大 Baylis 公司) 经皮刺入椎间孔上缘,与射频仪 (加拿大 Baylis 公司) 连接,以 50 Hz 电流进行感觉功能刺激测试,0.3 V 内复制出病变神经根区域麻刺感;2 Hz 电流进行运动功能刺激测试,0.5 V 内复制出病变神经根区域肌肉颤动后,给予 42 °C、120 s 脉冲射频治疗 3 次。观察组在对照组的基础上口服普瑞巴林 [德国 Pfizer Manufacturing Deutschland GmbH (Betriebsstätte Freiburg), 国药准字 J20160021], 75 mg/次,2 次/d,1 周内增加用量至 150 mg/次,2 次/d,连续治疗 4 周。

1.3 观察指标

采用视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 和匹兹堡睡眠质量评分法 (Pittsburgh sleep quality index, PSQI) 评价两组治疗前后患者的疼痛程度和睡眠质量,评分越低,效果越好^[9]。两组患者于治疗前后清晨抽取外周静脉血 5 ml,离心取上清,保

存于 -20°C 冰箱待测。采用酶联免疫吸附试验 (enzyme linked immunosorbent assay, ELISA) 检测血清疼痛介质血清 β -内啡肽 (β -endorphin, β -EP)、神经降压肽 (Neurotensin, NT)、降钙素基因相关肽 (calcitonin-related peptide, CGRP) 和神经生长因子诱导蛋白 (nerve growth factor inducible protein, VGF), 试剂盒均购自美国 R & D 公司。采用 ELISA 法检测血清肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、白细胞介素-6 (Interleukin-6, IL-6)、白细胞介素-8 (Interleukin-8, IL-8) 和 C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP) 水平, 试剂盒均购自美国 R & D 公司。采用液相免疫散射速率比浊法检测血清免疫球蛋白 IgG、IgA、IgM 及补体 C3、C4 水平, 试剂盒均购自贝克曼库尔特 (中国) 有限公司。采用 FACS Calibur 流式细胞仪 (美国 BD 公司) 检测治疗前后 CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺ 和 NK 细胞水平, 并依据数值计算 CD4⁺/CD8⁺ 比值, 试剂均购自美国 BD 公司。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 21.0 统计软件。计数资料以

构成比表示, 比较用 χ^2 检验; 计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较

两组年龄、性别构成、体重指数、病程、受教育年限、血压、心率和糖脂代谢指标等一般资料比较, 经 t 或 χ^2 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。见表 1。

2.2 两组 VAS、PSQI 评分比较

两组治疗前后 VAS、PSQI 评分的差值比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 观察组高于对照组。见表 2。

2.3 两组血清疼痛介质指标比较

两组治疗前后血清疼痛介质指标的差值比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 观察组高于对照组。见表 3。

表 1 两组一般资料比较 ($n = 50$)

组别	年龄 / (岁, $\bar{x} \pm s$)	男 / 女 / 例	体重指数 / (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	病程 / (d, $\bar{x} \pm s$)	受教育年限 ($\bar{x} \pm s$)	SBP / (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	DBP / (mmHg, $\bar{x} \pm s$)
观察组	65.23 \pm 5.21	23/27	24.37 \pm 2.54	24.03 \pm 3.05	12.11 \pm 2.15	130.21 \pm 13.61	83.11 \pm 10.84
对照组	64.79.23 \pm 4.83	18/32	23.95 \pm 2.47	24.75 \pm 4.37	11.84 \pm 2.19	133.64 \pm 12.53	81.06 \pm 10.32
χ^2/t 值	0.438	1.033	0.838	0.955	0.622	1.218	0.969
P 值	0.662	0.309	0.404	0.342	0.535	0.226	0.335

组别	心率 / (次/min, $\bar{x} \pm s$)	FPG / (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	TC / (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	TG / (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	HDL-C / (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	LDL-C / (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)
观察组	88.31 \pm 11.25	4.61 \pm 0.53	4.35 \pm 0.26	1.21 \pm 0.24	1.45 \pm 0.28	2.63 \pm 0.33
对照组	86.27 \pm 9.42	4.59 \pm 0.51	4.33 \pm 0.24	1.19 \pm 0.21	1.48 \pm 0.31	2.67 \pm 0.41
χ^2/t 值	0.983	0.192	0.400	0.443	0.508	0.537
P 值	0.328	0.848	0.69	0.658	0.613	0.592

注: SBP: 收缩压; DBP: 舒张压; FPG: 空腹血浆葡萄糖; TC: 总胆固醇; TG: 甘油三酯; HDL-C: 高密度脂蛋白胆固醇; LDL-C: 低密度脂蛋白胆固醇。

表 2 两组治疗前后 VAS、PSQI 评分的差值比较

($n = 50$, $\bar{x} \pm s$)

组别	VAS	PSQI
观察组	6.23 \pm 0.95	10.25 \pm 2.01
对照组	4.11 \pm 0.78	7.09 \pm 1.97
t 值	12.196	7.939
P 值	0.000	0.000

表 3 两组治疗前后血清疼痛介质指标的差值比较

($n = 50$, pg/ml, $\bar{x} \pm s$)

组别	β -EP	NT	CGRP	VGF
观察组	8.33 \pm 1.02	5.21 \pm 1.13	4.11 \pm 0.37	7.24 \pm 1.22
对照组	3.91 \pm 0.54	3.14 \pm 0.38	2.36 \pm 0.25	4.05 \pm 1.28
t 值	27.080	12.278	27.712	12.756
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000

2.4 两组血清炎症因子水平比较

两组治疗前后血清炎症因子的差值比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 观察组高于对照组。见表 4。

表 4 两组治疗前后血清炎症因子的差值比较

($n = 50$, ng/ml, $\bar{x} \pm s$)

组别	TNF- α	IL-6	IL-8	CRP
观察组	103.22 \pm 10.07	37.25 \pm 6.34	377.02 \pm 26.31	36.72 \pm 9.41
对照组	85.79 \pm 8.37	30.09 \pm 6.22	316.38 \pm 22.49	18.66 \pm 3.69
t 值	9.412	5.700	12.388	12.634
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000

2.5 两组血清免疫球蛋白及补体水平比较

两组治疗前后血清免疫球蛋白及补体水平的差值比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 观察组高于对照组。见表 5。

2.6 两组免疫功能比较

两组治疗前后 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 比值和 NK 细胞水平的差值比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 观察组高于对照组。两组治疗前后 CD8⁺ 的差值比较, 经 t 检验, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 6。

表 5 两组治疗前后血清免疫球蛋白及补体的差值比较 ($n = 50$, g/L, $\bar{x} \pm s$)

组别	C3	C4	IgG	IgM	IgA
观察组	0.29 \pm 0.09	0.15 \pm 0.07	2.87 \pm 0.64	0.56 \pm 0.12	0.36 \pm 0.07
对照组	0.20 \pm 0.04	0.06 \pm 0.05	1.17 \pm 0.56	0.27 \pm 0.11	0.22 \pm 0.05
t 值	6.462	7.398	14.135	12.597	11.508
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 6 两组治疗前后免疫功能指标差值比较 ($n = 50$, $\bar{x} \pm s$)

组别	CD3 ⁺	CD4 ⁺	CD8 ⁺	CD4 ⁺ /CD8 ⁺	NK
观察组	10.23 \pm 1.17	7.16 \pm 1.02	-0.99 \pm 0.05	0.48 \pm 0.12	5.24 \pm 1.79
对照组	4.19 \pm 0.47	4.23 \pm 0.61	-1.01 \pm 0.06	0.29 \pm 0.11	3.13 \pm 1.07
t 值	33.873	17.432	1.811	8.253	7.154
P 值	0.000	0.000	0.073	0.000	0.000

3 讨论

PHN 是一种慢性神经性疼痛疾病, 在带状疱疹爆发后可持续 3 个月或更长时间。该疾病的发生与休眠性水痘带状疱疹病毒的再激活有关^[10]。患者可能会经历多种类型的疼痛, 包括持续的深度疼痛或灼痛, 阵发性、头晕性疼痛等。目前, 脉冲射频是治疗神经性疼痛最有效的方法之一, 其通过减少神经异位放电, 调节神经功能, 达到治疗疼痛的目的^[11]。脉冲射频促进损伤神经恢复, 镇痛效果明显, 但不能长期有效地维持^[12]。普瑞巴林是一种新型 γ -氨基丁酸受体激动剂, 作为钙通道 $\alpha 2-\delta$ 亚基调节剂, 通过减少 Ca^{2+} 内流至神经末梢, 减少兴奋性神经递质的释放, 达到抑制神经元兴奋性的目的, 减轻痛觉反应^[13]。本研究中观察组治疗前后 VAS、PSQI 评分的差值高于对照组, 表明脉冲射频联合普瑞巴林治疗 PHN 疗效更加明

显。血清疼痛介质在神经病理性疼痛中扮演着重要角色, β -EP 和 NT 是具有镇痛作用的神经递质, 通过结合疼痛相关受体, 提高痛觉阈值, 进而减轻疼痛^[14]。CGRP 可增加血管通透性, 扩张血管, 同时还能促进炎症介质分泌, 加重疼痛^[15]。VGF 主要作用于神经元, 提高其兴奋性, 从而参与神经病理性疼痛的进程^[16]。本研究中观察组治疗前后血清疼痛介质指标的差值高于对照组, 表明联合普瑞巴林治疗可有效调节血清疼痛介质水平, 起到长期镇痛的作用。

PHN 发病机制复杂, 目前研究认为其病理基础与交感神经功能异常、炎症反应、免疫水平下降、中枢敏化等有关^[17]。患者感染带状疱疹病毒常会引起机体细胞免疫紊乱, 同时造成免疫球蛋白和细胞因子表达异常。TNF- α 可通过激活活化白细胞和胶质细胞, 参与炎症反应, 也是导致炎症损伤的重要因素^[18-19], 同

时还可造成外周和中枢神经敏化。IL-6 可诱导炎症细胞聚集,促进细胞黏附,是骨关节痛神经功能的生物标志物^[20]。IL-8 和 CRP 是一种全身炎症的急性期蛋白,其在创伤、炎症及感染过程中迅速合成,并随着病情的改善而迅速降低。闭厚辉等^[21]研究指出,普瑞巴林参与血液循环中炎症的调控,可减少脊髓炎症因子浸润,具有较好的镇痛作用。本研究同样发现,观察组治疗前后血清炎症因子的差值高于对照组,与上述研究较为一致^[21]。CD3 水平代表细胞免疫的整体状况,CD4 在免疫系统中起到辅助其他细胞参与免疫应答的作用,CD8 参与免疫应答的调节,CD4/CD8 比值降低表示机体细胞免疫功能下降^[22-23]。NK 细胞是机体的一种重要的免疫细胞,参与抗肿瘤、抗病毒的过程,并与免疫调节密切相关^[24]。李玉秋等^[25]研究表明,PHN 患者相比健康人群,免疫水平较低,也是导致 PHN 发生的危险因素。本研究中观察组治疗前后 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 比值和 NK 细胞的差值高于对照组;此外,观察组治疗前后血清免疫球蛋白的差值高于对照组。炎症因子的高表达可抑制机体免疫功能,普瑞巴林通过减轻炎症反应,可能起到改善免疫功能的作用^[26-27]。

综上所述,脉冲射频联合普瑞巴林治疗 PHN 可有效缓解患者疼痛,改善睡眠,降低炎症反应,促进机体免疫功能的恢复。但具体的作用机制仍需进一步深入研究。

参 考 文 献:

- [1] SCHMADER K. Herpes Zoster[J]. *Ann Intern Med*, 2018, 169(3): ITC19-ITC31.
- [2] KATO J, MATSUI N, KAKEHI Y, et al. Mirogabalin for the management of postherpetic neuralgia: a randomized, double-blind, placebo-controlled phase 3 study in Asian patients[J]. *Pain*, 2019, 160(5):1175-1185.
- [3] WEINSHILBOUM R M, WANG L. Pharmacogenomics: precision medicine and drug response[J]. *Mayo Clin Proc*, 2017, 92(11):1711-1722.
- [4] GILDEN D, WHITE T, BOYER P J, et al. Varicella zoster virus infection in granulomatous arteritis of the aorta[J]. *J Infect Dis*, 2016, 213(12):1866-1871.
- [5] LEE C H, CHOI S S, LEE M K, et al. Comparison of the efficacy of continuous epidural block with epidural electrical stimulation and conventional continuous epidural block for management of zoster-associated pain beyond the acute phase: a retrospective study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(39): DOI:10.1097/MD.00000000000017026.
- [6] SERPELL M, GATER A, CARROLL S, et al. Burden of post-herpetic neuralgia in a sample of UK residents aged 50 years or older: findings from the zoster quality of life (ZQOL) study[J]. *Health Qual Life Outcomes*, 2014; 12: 92.
- [7] 侯靳, 郭安梅, 张少勇, 等. 脉冲射频治疗带状疱疹后神经痛临床效果的系统评价 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2018, 24(6): 421-428.
- [8] 于生元, 万有, 万琪, 等. 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.
- [9] 沙娟娟, 朱颜, 侯沛红. 普瑞巴林联合超短波治疗带状疱疹后神经痛 34 例临床观察 [J]. *陕西医学杂志*, 2017, 46(11): 1602-1603.
- [10] HOSHI S L, SEPOSO X, SHONO A, et al. Cost-effectiveness of Recombinant Zoster Vaccine (RZV) and Varicella Vaccine Live (VVL) against herpes zoster and post-herpetic neuralgia among adults aged 65 and over in Japan[J]. *Vaccine*, 2019, 37(27): 3588-3597.
- [11] LIEM L, van DONGEN E, HUYGEN F J, et al. The dorsal root ganglion as a therapeutic target for chronic pain[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2016, 41(4): 511-519.
- [12] KIM E D, LEE Y I, PARK H J. Comparison of efficacy of continuous epidural block and pulsed radiofrequency to the dorsal root ganglion for management of pain persisting beyond the acute phase of herpes zoster[J]. *PLoS One*, 2017, 12(8): 1-13.
- [13] FINNERUP N B, ATTAL N, HAROUTOUNIAN S, et al. Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis[J]. *Lancet Neurol*, 2015, 14(2):162-173.
- [14] ANAIS L F B, MATHILDE C, GILDAS L H, et al. Impact of a specific training programme on the neuromodulation of pain in female patient with fibromyalgia (DouFiSport): a 24-month, controlled, randomised, double-blind protocol[J]. *BMJ Open*, 2019, 9(1): DOI: 10.1136/bmjopen-2018-023742.
- [15] ALEXANDROU A J, BROWN A R, CHAPMAN M L, et al. Subtype-selective small molecule inhibitors reveal a fundamental role for Nav 1.7 in nociceptor electrogenesis, axonal conduction and presynaptic release[J]. *PLoS One*, 2016, 11: DOI: 10.1371/journal.pone.0152405.
- [16] LAINEZ S, TSANTOULAS C, BIEL M, et al. HCN3 ion channels: roles in sensory neuronal excitability and pain[J]. *J Physiol*, 2019, 597(17): 4661-4675.
- [17] MALLICK-SEARLE T, SNODGRASS B, BRANT J M. Postherpetic neuralgia: epidemiology, pathophysiology, and pain management pharmacology[J]. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 2016, 9(21): 447-454.
- [18] LEE K M, BANG J, KIM B Y, et al. Fructus mume alleviates chronic cerebral hypoperfusion-induced white matter and hippocampal damage via inhibition of inflammation and downregulation of TLR4 and p38 MAPK signaling[J]. *BMC Complement Altern Med*, 2015, 15: 125.
- [19] 朱永娜, 陈直, 宋伟, 等. 慢性根尖肉芽肿中 TNF- α 与 IL-34 表达的相关性 [J]. *中国现代医学杂志*, 2019, 29(12): 32-35.
- [20] RADOJČIĆ M R, THUDIUM C S, HENRIKSEN K, et al.

- Biomarker of extracellular matrix remodelling C1M and proinflammatory cytokine interleukin 6 are related to synovitis and pain in end-stage knee osteoarthritis patients[J]. *Pain*, 2017, 158(7):1254-1263.
- [21] 闭厚辉, 张兴. 鞘内注射普瑞巴林对带状疱疹后神经痛模型大鼠疗效及脊髓 COX2 表达的影响 [J]. *广东医学*, 2019, 40(2): 12-16.
- [22] REES J C, ROSSIO J L, WILSON H E, et al. Cellular immunity in neoplasia. Antigen and mitogen responses in patients with bronchiogenic carcinoma[J]. *Cancer*, 2015, 36(6): 2010-2015.
- [23] HU Z L, ZOU Q, SU B. Regulation of T cell immunity by cellular metabolism[J]. *Front Med*, 2018, 13(2): 1-10.
- [24] 薛君力, 李兰芳, 李琳芸, 等. NKp44⁺NK 细胞在 1 型糖尿病患者外周血中的表达 [J]. *中国现代医学杂志*, 2019, 29(1): 40-44.
- [25] 李玉秋, 王琛, 韦兰, 等. 带状疱疹急性期患者血清前炎性细胞因子、免疫球蛋白和 T 淋巴细胞亚群水平与后遗神经痛的相关性分析 [J]. *河北医药*, 2020, 6: 805-809.
- [26] MA S L, WANG X, WANG Y J, et al. Sodium tanshinone IIA sulfonate improves hemodynamic parameters, cytokine release, and multi-organ damage in endotoxemia rabbits[J]. *Med Sci Monit*, 2018, 24: 2975-2982.
- [27] CUI H W, HAN W Y, ZHANG J Y, et al. Advances in the Regulatory Effects of Bioactive Peptides on Metabolic Signaling Pathways in Tumor Cells[J]. *J Cancer*, 2019, 10(11): 2425-2433.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 刘大船, 杨丽丽, 吴玉鹏, 等. 脉冲射频联合普瑞巴林治疗带状疱疹后神经痛的疗效及对血清炎症因子和免疫水平的影响 [J]. *中国现代医学杂志*, 2020, 30(24): 24-29.