

doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2025.07.006

半月神经节脉冲射频治疗头面部带状疱疹相关性神经痛的疗效分析 *

孙景瑞^{1,2#} 王雨萱^{2,3#} 卞晓恩² 赵金峰^{2,3} 张译丹² 陈 阳^{2△} 王珺楠^{2△}

(¹ 夏津县人民医院疼痛科, 德州 253200; ² 山东第一医科大学附属省立医院疼痛科, 济南 250021; ³ 山东大学附属省立医院疼痛科, 济南 250021)

摘要 目的: 回顾性分析半月神经节脉冲射频 (gasserian ganglion pulsed radiofrequency, GG-PRF) 治疗头面部带状疱疹相关性神经痛 (zoster associated neuralgia, ZAN) 的临床疗效及影响其疗效的危险因素, 旨在为该治疗筛选治疗人群、预测远期疗效提供更有价值的参考。**方法:** 收集 2018 年 1 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日就诊于山东大学附属省立医院疼痛科, 确诊为头面部 ZAN 并接受 GG-PRF 治疗病人的临床资料。采用数字分级评分法 (numerical rating scale, NRS) 评分、简单睡眠指数记录病人治疗前、出院时、术后 3、6 个月、1 年的疼痛程度及睡眠情况, 回顾性分析其临床疗效以及可能的影响因素。**结果:** Logistic 回归分析表明病程 ($OR = 2.207$, 95% CI : 0.946-5.145, $P = 0.012$) 是影响 GG-PRF 治疗效果的独立危险因素。**结论:** GG-PRF 治疗是治疗头面部 ZAN 安全而有效的方法, 病程是影响治疗效果的独立危险因素。

关键词 半月神经节; 脉冲射频; 带状疱疹; 神经病理性疼痛; 临床疗效

Analysis of the clinical efficacy of gasserian ganglion pulsed radiofrequency therapy on facial zoster associated neuralgia *

SUN Jing-rui^{1,2#}, WANG Yu-xuan^{2,3#}, BIAN Xiao-en², ZHAO Jin-feng^{2,3}, ZHANG Yi-dan², CHEN Yang^{2△}, WANG Jun-nan^{2△}

(¹ Department of Pain Medicine, People's Hospital of Xiajin, Dezhou 253200, China; ² Department of Pain Medicine, Shandong Provincial Hospital Affiliated to Shandong First Medical University, Jinan 250021, China; ³ Department of Pain Medicine, Shandong Provincial Hospital, Cheeloo College of Medicine, Jinan 250021, China)

Abstract Objective: To explore the clinical efficacy of gasserian ganglion pulsed radiofrequency (GG-PRF) in the treatment of facial zoster associated neuralgia (ZAN), as well as the risk factors affecting the therapeutic effect by retrospectively analysis. This study aims to provide more valuable reference for screening treatment populations and predicting long-term treatment outcomes for GG-PRF therapy. **Methods:** From January 1, 2018 to June 30, 2023, clinical data of patients with facial ZAN and receiving GG-PRF treatment at Department of Pain Management of Shandong Provincial Hospital, Cheeloo College of Medicine were collected. The numerical rating scale (NRS) and simple sleep index were used to record the pain level and sleep status of patients before GG-PRF treatment, as well as at discharge, at 3 months, at 6 months, and 1 year after GG-PRF treatment. The clinical efficacy of GG-PRF were analyzed retrospectively, using univariate and multivariate logistic analysis to screen the factors that may affect efficacy. **Results:** The Logistic analysis showed that course ($OR = 2.207$, 95% CI : 0.946-5.145, $P = 0.012$) was the risk factor. **Conclusion:** GG-PRF treatment is safe and effective in the treatment of facial ZAN patients. Course is the risk factor affecting treatment effectiveness.

Keywords gasserian ganglion; pulsed radiofrequency; herpes zoster; neuropathic pain; clinical efficacy

* 基金项目: 山东省中医药科技面上项目 (M-2022210)

共同第一作者

△ 通信作者 王珺楠 junnan_w@126.com; 陈阳 chenyang@sdfmu.edu.cn



头面部带状疱疹是由潜伏在脑神经感觉神经节的水痘-带状疱疹病毒再次感染后引起的带有强烈痛感的皮疹，主要受累神经为三叉神经及其分支^[1]。头面部带状疱疹相关性神经痛 (zoster associated neuralgia, ZAN) 病人的疼痛剧烈，表现为头面部持续性烧灼样、针刺样、刀割样、电击样或割裂样疼痛，具有感觉过敏、痛觉超敏、自发痛、感觉异常等典型特征^[1]，会显著降低病人的生活质量、增加病人焦虑和抑郁的风险，且带状疱疹后神经痛 (postherpetic neuralgia, PHN) 的发生风险较高^[2]，可对病人洗脸、讲话、咀嚼等面部活动和睡眠等日常生活造成严重影响。ZAN 的治疗包括药物治疗和微创介入等多种方法，药物治疗是 ZAN 的基本方法^[3]，但临床观察显示单纯药物治疗头面部 ZAN 很难取得满意疗效。微创治疗包括射频、脊髓电刺激、神经阻滞等多种方法，但仍有部分病人的疼痛缓解不明显^[1]。

半月神经节是三叉神经分布区疼痛的常用治疗靶点，本团队查阅国内外研究文献，发现国内外均有报道半月神经节脉冲射频 (gasserian ganglion pulsed radiofrequency, GG-PRF) 治疗头面部 ZAN 并取得了较好疗效^[4,5]，但仅有个案报道了影响不同时期 ZAN 病人预后的危险因素^[6,7]，且随访时间较短，目前尚无 GG-PRF 治疗不同时期头面部 ZAN 疗效分析的相关报道。脉冲射频 (pulsed radiofrequency, PRF) 是目前各级医院疼痛临床应用最为广泛的一种微创介入疗法，常用于神经病理性疼痛的治疗^[8]。PRF 利用脉冲电流在疼痛的目标神经组织周围形成电磁场，反馈性调节感觉神经三磷酸腺苷代谢及离子通道功能，持续、可逆地抑制 C 纤维兴奋性传入，或者产生麻木样感觉来覆盖疼痛区域，从而发挥镇痛作用^[9]。本研究通过回顾性研究对比 GG-PRF 治疗头面部 ZAN 病人治疗前后及随访时疼痛及睡眠的改善情况，并分析影响其临床疗效的危险因素，以期对头面部 ZAN 治疗更好地筛选治疗人群提供参考。

方 法

1. 一般资料

本研究通过山东大学附属省立医院医学伦理审核 (伦理批号 SWYX2024-721)，数据来源于本院病案系统。选取 2018 年 1 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日就诊于山东大学附属省立医院疼痛科，确诊为头面部 ZAN 并接受 GG-PRF 治疗的病人，收集符合入选标准病人的一般资料、数字分级评分法 (numerical rating scale, NRS) 评分及睡眠评分、不良反应。共

纳入 70 例病人，年龄 39~80 岁，男性 45 例，女性 25 例；病程为 6 天至 30 个月，依据《中国带状疱疹诊疗专家共识》^[10] 将病程分为急性期 (acute herpetic neuralgia, AHN) 26 例、亚急性期 (subacute herpetic neuralgia, SHN) 29 例和慢性期 (postherpetic neuralgia, PHN) 15 例。70 例病人的一般资料见表 1。

纳入标准：①已确诊的头面部 ZAN；②常规药物及其他非微创治疗效果欠佳；③ NRS 评分 ≥ 4 分；④接受 GG-PRF 治疗。

表 1 人口学资料及病例特征

Table 1 Demographics and clinical characteristics of the patients

变量 Variate	病例 (n = 70)
年龄 (岁) Age (Years)	65.5 (59, 70)
性别 Gender	
男 Male	25 (35.7%)
女 Female	45 (64.3%)
身高 Height (cm)	166 (159.75, 172)
体重 Weight (kg)	66.3 $\pm$ 12.3
病程 Course	
急性期 AHN	26 (37.1%)
亚急性期 SHN	29 (41.4%)
慢性期 PHN	15 (21.4%)
侧别 Side	
左 Left	34 (48.6%)
右 Right	36 (51.4%)
累及神经 Related nerves	
I	2 (2.9%)
II	16 (22.9%)
III	5 (7.1%)
I + II	22 (31.4%)
II + III	23 (32.9%)
I + II + III	2 (2.9%)
烟酒史 (有/无) History of tobacco and alcohol (Yes/No)	16 (22.9%)/54 (77.1%)
高血压病 (有/无) Hypertension (Yes/No)	27 (38.6%)/43 (61.4%)
冠心病 (有/无) Coronary disease (Yes/No)	11 (15.7%)/59 (84.3%)
糖尿病 (有/无) Diabetes (Yes/No)	14 (20.0%)/56 (80.0%)
爆发痛 (有/无) Breakthrough pain (Yes/No)	32 (45.7%)/38 (54.3%)
治疗前 NRS 评分 Pre-operation NRS scores	9 (7, 10)
治疗前睡眠质量 Pre-operation sleep quality scores	
睡眠正常 Excellent	6 (8.6%)
睡眠受影响 Good	27 (38.6%)
难以入睡 Poor	37 (52.39%)

排除标准：①已行外周神经电刺激或其他微创治疗的 ZAN 病人；②合并其他疼痛性疾病，且 NRS 评分高于 ZAN 病人。

2. 治疗方法

(1) 术前准备：住院期间给予药物治疗（非甾体抗炎药、阿片类药物、抗抑郁药、抗惊厥药等），完善相关检查，排除手术禁忌证，向病人及家属充分说明治疗过程及治疗风险、潜在并发症等，取得病人及家属知情同意，并签署知情同意书。

(2) 操作方法：所有 GG-PRF 治疗均由经验丰富的医师操作。病人开放静脉后进入手术室，仰卧于治疗床上，头下垫软枕，头取中立位。接血氧饱和度及心电监护，给予鼻塞吸氧，粘贴射频电极板。在 C 形臂（荷兰 PHILIPS 公司生产的 BV Libra-移动式 C 形臂 X 线系统）下定位卵圆孔，做好体表标志，常规消毒铺巾，0.5% 利多卡因局部麻醉，按照前入路法在 X 线引导下自穿刺点穿刺，轴位下射频穿刺针针尖位于卵圆孔内，侧位时针尖穿刺至斜坡附近：第 I 支在斜坡上 0.5 cm、第 II 支在斜坡上、第 III 支在斜坡下 0.5 cm，具体位置以术中感觉测试为准，回抽以确保无血液和脑脊液（见图 1~3）。穿刺到位后置入射频电极（加拿大 BAYLIS 公司生产的 BAYLISPMG-230 射频疼痛治疗系统），调节频率为 50 Hz、0.1~0.3 V 测试感觉，频率 2 Hz、0.1~0.3 V 测试运动，异感区域可覆盖原疼痛区域，证实针尖及电极位于半月神经节内。开始脉冲射频治疗，设置脉冲参数为：温度 42℃、电压 100 V、频率 2 Hz、时间 600 s，射频完毕后拔出射频穿刺针，用无菌敷贴覆盖穿刺点。观察 20 min，病人无明显不适，平车送回病房。术后严密监测病人病情变化，必要时给予止血、脱水药物治疗。所有病人在首次治疗后 72 h 再次进行 GG-PRF 治疗，方法及时间同前。

3. 观察指标及评价方法

(1) 主要指标：通过病人就诊及电话随访，记录病人治疗前、治疗完成后出院时、术后 3、6 个月、1 年的 NRS 评分。0 分表示“无痛”，1~3 分表示“轻度疼痛”；4~6 分表示“中度疼痛”；7~10 分表示“重度疼痛”。疼痛缓解率计算方法为：

$$\text{疼痛缓解率} = \frac{(\text{治疗前 NRS 评分} - \text{治疗后某时期 NRS 评分})}{\text{治疗前 NRS 评分}} \times 100\%$$

(2) 次要指标：记录病人治疗前、治疗完成后出院时、术后 3、6 个月、1 年的睡眠情况，简单睡眠指数 I 级表示“难以入睡”；II 级表示“睡眠受影

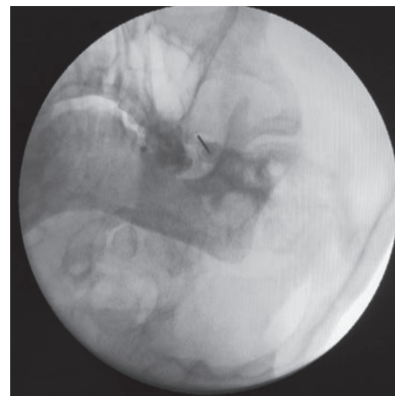


图 1 穿刺到位时 C 形臂下轴位图像

Fig. 1 The axial view of fluoroscopic image when puncturing to the target site

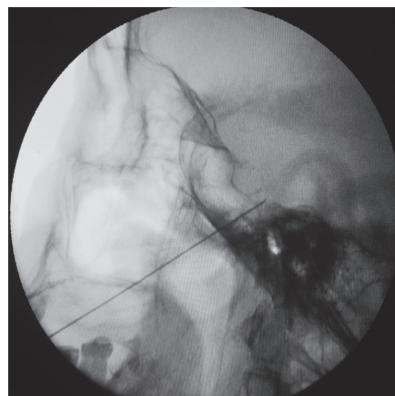


图 2 三叉神经第 II 支穿刺到位时 C 形臂下侧位图像

Fig. 2 The oblique view of fluoroscopic image when puncturing to the target site of V2

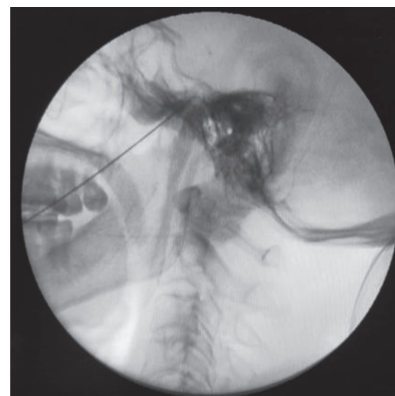


图 3 三叉神经第 III 支穿刺到位时 C 形臂下侧位图像

Fig. 3 The oblique view of fluoroscopic image when puncturing to the target site of V3

响”；III 级表示“睡眠正常”；并记录术中及术后并发症发生情况。

4. 统计学分析

采用 SPSS 26.0 软件、Microsoft Excel 软件进

doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2025.07.006

半月神经节脉冲射频治疗头面部带状疱疹相关性神经痛的疗效分析 *

孙景瑞^{1,2#} 王雨萱^{2,3#} 卞晓恩² 赵金峰^{2,3} 张译丹² 陈 阳^{2△} 王珺楠^{2△}

(¹ 夏津县人民医院疼痛科, 德州 253200; ² 山东第一医科大学附属省立医院疼痛科, 济南 250021; ³ 山东大学附属省立医院疼痛科, 济南 250021)

摘要 目的: 回顾性分析半月神经节脉冲射频 (gasserian ganglion pulsed radiofrequency, GG-PRF) 治疗头面部带状疱疹相关性神经痛 (zoster associated neuralgia, ZAN) 的临床疗效及影响其疗效的危险因素, 旨在为该治疗筛选治疗人群、预测远期疗效提供更有价值的参考。**方法:** 收集 2018 年 1 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日就诊于山东大学附属省立医院疼痛科, 确诊为头面部 ZAN 并接受 GG-PRF 治疗病人的临床资料。采用数字分级评分法 (numerical rating scale, NRS) 评分、简单睡眠指数记录病人治疗前、出院时、术后 3、6 个月、1 年的疼痛程度及睡眠情况, 回顾性分析其临床疗效以及可能的影响因素。**结果:** Logistic 回归分析表明病程 ($OR = 2.207$, 95% CI : 0.946-5.145, $P = 0.012$) 是影响 GG-PRF 治疗效果的独立危险因素。**结论:** GG-PRF 治疗是治疗头面部 ZAN 安全而有效的方法, 病程是影响治疗效果的独立危险因素。

关键词 半月神经节; 脉冲射频; 带状疱疹; 神经病理性疼痛; 临床疗效

Analysis of the clinical efficacy of gasserian ganglion pulsed radiofrequency therapy on facial zoster associated neuralgia *

SUN Jing-rui^{1,2#}, WANG Yu-xuan^{2,3#}, BIAN Xiao-en², ZHAO Jin-feng^{2,3}, ZHANG Yi-dan², CHEN Yang^{2△}, WANG Jun-nan^{2△}

(¹ Department of Pain Medicine, People's Hospital of Xiajin, Dezhou 253200, China; ² Department of Pain Medicine, Shandong Provincial Hospital Affiliated to Shandong First Medical University, Jinan 250021, China; ³ Department of Pain Medicine, Shandong Provincial Hospital, Cheeloo College of Medicine, Jinan 250021, China)

Abstract Objective: To explore the clinical efficacy of gasserian ganglion pulsed radiofrequency (GG-PRF) in the treatment of facial zoster associated neuralgia (ZAN), as well as the risk factors affecting the therapeutic effect by retrospectively analysis. This study aims to provide more valuable reference for screening treatment populations and predicting long-term treatment outcomes for GG-PRF therapy. **Methods:** From January 1, 2018 to June 30, 2023, clinical data of patients with facial ZAN and receiving GG-PRF treatment at Department of Pain Management of Shandong Provincial Hospital, Cheeloo College of Medicine were collected. The numerical rating scale (NRS) and simple sleep index were used to record the pain level and sleep status of patients before GG-PRF treatment, as well as at discharge, at 3 months, at 6 months, and 1 year after GG-PRF treatment. The clinical efficacy of GG-PRF were analyzed retrospectively, using univariate and multivariate logistic analysis to screen the factors that may affect efficacy. **Results:** The Logistic analysis showed that course ($OR = 2.207$, 95% CI : 0.946-5.145, $P = 0.012$) was the risk factor. **Conclusion:** GG-PRF treatment is safe and effective in the treatment of facial ZAN patients. Course is the risk factor affecting treatment effectiveness.

Keywords gasserian ganglion; pulsed radiofrequency; herpes zoster; neuropathic pain; clinical efficacy

* 基金项目: 山东省中医药科技面上项目 (M-2022210)

共同第一作者

△ 通信作者 王珺楠 junnan_w@126.com; 陈阳 chenyang@sdfmu.edu.cn



头面部带状疱疹是由潜伏在脑神经感觉神经节的水痘-带状疱疹病毒再次感染后引起的带有强烈痛感的皮疹，主要受累神经为三叉神经及其分支^[1]。头面部带状疱疹相关性神经痛 (zoster associated neuralgia, ZAN) 病人的疼痛剧烈，表现为头面部持续性烧灼样、针刺样、刀割样、电击样或割裂样疼痛，具有感觉过敏、痛觉超敏、自发痛、感觉异常等典型特征^[1]，会显著降低病人的生活质量、增加病人焦虑和抑郁的风险，且带状疱疹后神经痛 (postherpetic neuralgia, PHN) 的发生风险较高^[2]，可对病人洗脸、讲话、咀嚼等面部活动和睡眠等日常生活造成严重影响。ZAN 的治疗包括药物治疗和微创介入等多种方法，药物治疗是 ZAN 的基本方法^[3]，但临床观察显示单纯药物治疗头面部 ZAN 很难取得满意疗效。微创治疗包括射频、脊髓电刺激、神经阻滞等多种方法，但仍有部分病人的疼痛缓解不明显^[1]。

半月神经节是三叉神经分布区疼痛的常用治疗靶点，本团队查阅国内外研究文献，发现国内外均有报道半月神经节脉冲射频 (gasserian ganglion pulsed radiofrequency, GG-PRF) 治疗头面部 ZAN 并取得了较好疗效^[4,5]，但仅有个案报道了影响不同时期 ZAN 病人预后的危险因素^[6,7]，且随访时间较短，目前尚无 GG-PRF 治疗不同时期头面部 ZAN 疗效分析的相关报道。脉冲射频 (pulsed radiofrequency, PRF) 是目前各级医院疼痛临床应用最为广泛的一种微创介入疗法，常用于神经病理性疼痛的治疗^[8]。PRF 利用脉冲电流在疼痛的目标神经组织周围形成电磁场，反馈性调节感觉神经三磷酸腺苷代谢及离子通道功能，持续、可逆地抑制 C 纤维兴奋性传入，或者产生麻木样感觉来覆盖疼痛区域，从而发挥镇痛作用^[9]。本研究通过回顾性研究对比 GG-PRF 治疗头面部 ZAN 病人治疗前后及随访时疼痛及睡眠的改善情况，并分析影响其临床疗效的危险因素，以期对头面部 ZAN 治疗更好地筛选治疗人群提供参考。

方 法

1. 一般资料

本研究通过山东大学附属省立医院医学伦理审核 (伦理批号 SWYX2024-721)，数据来源于本院病案系统。选取 2018 年 1 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日就诊于山东大学附属省立医院疼痛科，确诊为头面部 ZAN 并接受 GG-PRF 治疗的病人，收集符合入选标准病人的一般资料、数字分级评分法 (numerical rating scale, NRS) 评分及睡眠评分、不良反应。共

纳入 70 例病人，年龄 39~80 岁，男性 45 例，女性 25 例；病程为 6 天至 30 个月，依据《中国带状疱疹诊疗专家共识》^[10] 将病程分为急性期 (acute herpetic neuralgia, AHN) 26 例、亚急性期 (subacute herpetic neuralgia, SHN) 29 例和慢性期 (postherpetic neuralgia, PHN) 15 例。70 例病人的一般资料见表 1。

纳入标准：①已确诊的头面部 ZAN；②常规药物及其他非微创治疗效果欠佳；③ NRS 评分 ≥ 4 分；④接受 GG-PRF 治疗。

表 1 人口学资料及病例特征

Table 1 Demographics and clinical characteristics of the patients

变量 Variate	病例 (n = 70)
年龄 (岁) Age (Years)	65.5 (59, 70)
性别 Gender	
男 Male	25 (35.7%)
女 Female	45 (64.3%)
身高 Height (cm)	166 (159.75, 172)
体重 Weight (kg)	66.3 $\pm$ 12.3
病程 Course	
急性期 AHN	26 (37.1%)
亚急性期 SHN	29 (41.4%)
慢性期 PHN	15 (21.4%)
侧别 Side	
左 Left	34 (48.6%)
右 Right	36 (51.4%)
累及神经 Related nerves	
I	2 (2.9%)
II	16 (22.9%)
III	5 (7.1%)
I + II	22 (31.4%)
II + III	23 (32.9%)
I + II + III	2 (2.9%)
烟酒史 (有/无) History of tobacco and alcohol (Yes/No)	16 (22.9%)/54 (77.1%)
高血压病 (有/无) Hypertension (Yes/No)	27 (38.6%)/43 (61.4%)
冠心病 (有/无) Coronary disease (Yes/No)	11 (15.7%)/59 (84.3%)
糖尿病 (有/无) Diabetes (Yes/No)	14 (20.0%)/56 (80.0%)
爆发痛 (有/无) Breakthrough pain (Yes/No)	32 (45.7%)/38 (54.3%)
治疗前 NRS 评分 Pre-operation NRS scores	9 (7, 10)
治疗前睡眠质量 Pre-operation sleep quality scores	
睡眠正常 Excellent	6 (8.6%)
睡眠受影响 Good	27 (38.6%)
难以入睡 Poor	37 (52.39%)

排除标准：①已行外周神经电刺激或其他微创治疗的 ZAN 病人；②合并其他疼痛性疾病，且 NRS 评分高于 ZAN 病人。

2. 治疗方法

(1) 术前准备：住院期间给予药物治疗（非甾体抗炎药、阿片类药物、抗抑郁药、抗惊厥药等），完善相关检查，排除手术禁忌证，向病人及家属充分说明治疗过程及治疗风险、潜在并发症等，取得病人及家属知情同意，并签署知情同意书。

(2) 操作方法：所有 GG-PRF 治疗均由经验丰富的医师操作。病人开放静脉后进入手术室，仰卧于治疗床上，头下垫软枕，头取中立位。接血氧饱和度及心电监护，给予鼻塞吸氧，粘贴射频电极板。在 C 形臂（荷兰 PHILIPS 公司生产的 BV Libra-移动式 C 形臂 X 线系统）下定位卵圆孔，做好体表标志，常规消毒铺巾，0.5% 利多卡因局部麻醉，按照前入路法在 X 线引导下自穿刺点穿刺，轴位下射频穿刺针针尖位于卵圆孔内，侧位时针尖穿刺至斜坡附近：第 I 支在斜坡上 0.5 cm、第 II 支在斜坡上、第 III 支在斜坡下 0.5 cm，具体位置以术中感觉测试为准，回抽以确保无血液和脑脊液（见图 1~3）。穿刺到位后置入射频电极（加拿大 BAYLIS 公司生产的 BAYLISPMG-230 射频疼痛治疗系统），调节频率为 50 Hz、0.1~0.3 V 测试感觉，频率 2 Hz、0.1~0.3 V 测试运动，异感区域可覆盖原疼痛区域，证实针尖及电极位于半月神经节内。开始脉冲射频治疗，设置脉冲参数为：温度 42℃、电压 100 V、频率 2 Hz、时间 600 s，射频完毕后拔出射频穿刺针，用无菌敷贴覆盖穿刺点。观察 20 min，病人无明显不适，平车送回病房。术后严密监测病人病情变化，必要时给予止血、脱水药物治疗。所有病人在首次治疗后 72 h 再次进行 GG-PRF 治疗，方法及时间同前。

3. 观察指标及评价方法

(1) 主要指标：通过病人就诊及电话随访，记录病人治疗前、治疗完成后出院时、术后 3、6 个月、1 年的 NRS 评分。0 分表示“无痛”，1~3 分表示“轻度疼痛”；4~6 分表示“中度疼痛”；7~10 分表示“重度疼痛”。疼痛缓解率计算方法为：

$$\text{疼痛缓解率} = \frac{(\text{治疗前 NRS 评分} - \text{治疗后某时期 NRS 评分})}{\text{治疗前 NRS 评分}} \times 100\%$$

(2) 次要指标：记录病人治疗前、治疗完成后出院时、术后 3、6 个月、1 年的睡眠情况，简单睡眠指数 I 级表示“难以入睡”；II 级表示“睡眠受影

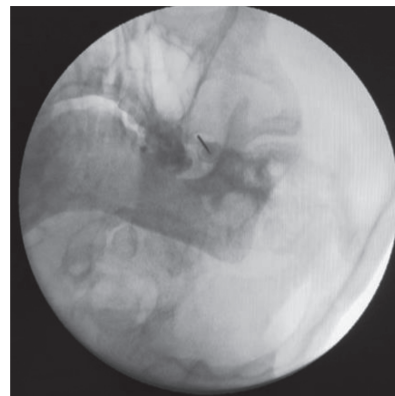


图 1 穿刺到位时 C 形臂下轴位图像

Fig. 1 The axial view of fluoroscopic image when puncturing to the target site

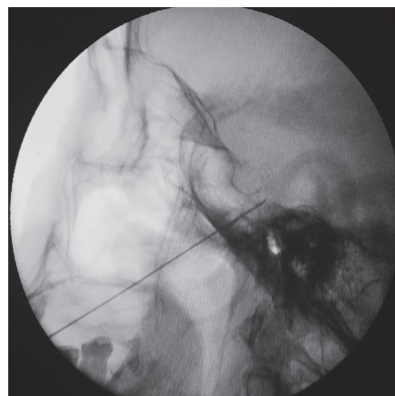


图 2 三叉神经第 II 支穿刺到位时 C 形臂下侧位图像

Fig. 2 The oblique view of fluoroscopic image when puncturing to the target site of V2

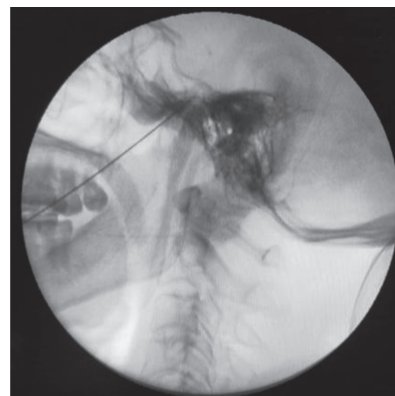


图 3 三叉神经第 III 支穿刺到位时 C 形臂下侧位图像

Fig. 3 The oblique view of fluoroscopic image when puncturing to the target site of V3

响”；III 级表示“睡眠正常”；并记录术中及术后并发症发生情况。

4. 统计学分析

采用 SPSS 26.0 软件、Microsoft Excel 软件进

行数据汇总及统计分析,符合正态分布的计量资料用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm SD$) 表示,使用 t 检验;不符合正态分布的计量资料用中位数 (四分位数) [M (P25, P75)] 表示,使用非参数检验;计数资料用频数 (百分比) 进行统计描述,使用卡方检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

根据术后 1 年随访时病人的疼痛缓解率是否 $\geq 80\%$,分为治疗敏感组和不敏感组 (敏感 = 0, 不敏感 = 1)。根据病程长短,将其转变为等级资料 (急性 = 1, 亚急性 = 2, 慢性 = 3)。根据是否合并糖尿病、高血压病、冠心病、烟酒史,将其转变为二分类资料 (是 = 1, 否 = 0)。基于术后 1 年 NRS 评分缓解程度是否 $\geq 80\%$ 对病人的一般资料 (年龄、性别、身高、体重、病程、侧别、累及神经、烟酒史、合并高血压病、合并冠心病、合并糖尿病、是否有爆发痛、治疗前 NRS 评分、治疗前睡眠质量) 14 个变量进行单因素 Logistic 回归分析,以 $\alpha = 0.2$ 的水平筛选自变量,将其纳入多因素 Logistic 回归分析。

结 果

1. 临床疗效

与 GG-PRF 治疗前相比,治疗完成后出院时、术后 3、6 个月、1 年的 NRS 评分显著降低,病人睡眠质量改善 ($P < 0.001$, 见表 2)。70 例病人中有 56 例 (80%) 在 GG-PRF 治疗后出院时疼痛缓解 $\geq 50\%$ 。术后 1 年随访时,有 54 例 (77.14%) 病人疼痛缓解率 $\geq 50\%$ 。

2. 影响因素分析

依据术后 1 年疼痛缓解率将 70 例病人分为敏感组 34 例和不敏感组 36 例,对纳入的 14 个独立危险因素经单因素 Logistic 回归分析 (见表 3),筛选出 3 个自变量 ($\alpha \leq 0.2$),即年龄 ($P = 0.098$)、病程 ($P = 0.059$)、治疗前睡眠质量 ($P = 0.162$)。其他影响因素 (如性别、糖尿病、累及神经等) 比较

差异无统计学意义。

将年龄、病程、治疗前睡眠质量纳入多因素 Logistic 回归分析 (见表 3),结果显示病程 ($OR = 2.207$, 95% CI : 0.946-5.145, $P = 0.012$) 是影响 GG-PRF 治疗效果的独立危险因素,且急性期 ($OR = 3.632$, 95% CI : 1.221-10.808, $P = 0.02$) 病人更容易对 GG-PRF 敏感,为 1 个月以上病程病人的 3.632 倍。

3. 按病程分期的临床疗效比较

根据影响因素分析,治疗效果与病程有关,结合《中国带状疱疹诊疗专家共识》^[10],将 70 例病人分为三组,其中急性期 (病程 < 1 个月) 26 例、亚急性期 (1 个月 $\leq$ 病程 < 3 个月) 29 例、慢性期 (病程 ≥ 3 个月) 15 例,三组病人的一般资料见表 4。其中爆发痛和治疗前 NRS 评分比较差异有统计学意义,急性期组与亚急性期“爆发痛”差异有统计学意义 ($P = 0.011$),急性期组与慢性期组治疗前 NRS 评分比较差异有统计学意义 ($P = 0.011$)。

GG-PRF 治疗完成后出院时急性期组有 23 例 (88.5%) 疼痛缓解率 $\geq 50\%$,在亚急性期组中为 23 例 (79.3%),在慢性期组中为 8 例 (53.3%)。三组的疼痛缓解率在出院时、术后 6 个月及术后 1 年时比较差异有统计学意义。术后 1 年随访时,急性期组疼痛缓解率与亚急性期组比较差异无统计学意义,较慢性期组疼痛缓解有显著差异 (见表 5)。

4. 并发症

根据病人病历资料及随访结果,接受 GG-PRF 治疗的病人中出现短期并发症 2 例,1 例为穿刺部位局部感染,1 例为患侧面部肿胀,给予支持对症治疗,病人无特殊不适,待症状消失、病情稳定后准予出院。随访期间无面瘫、无死亡等其他并发症发生。

讨 论

带状疱疹管理指南中指出,头面部带状疱疹的

表 2 GG-PRF 治疗前后 NRS 评分、睡眠质量比较

Table 2 Comparison of NRS, sleep quality before and after GG-PRF treatment

随访时间 Follow-up time	治疗前 Pre-operation	出院时 At discharge	术后 3 个月 3 months post-operation	术后 6 个月 6 months post-operation	术后 1 年 1 year post-operation
NRS 评分 NRS scores	9 (7, 10)	3 (1.75, 4)***	2 (0, 5)***	3 (1, 4.25)***	2 (0, 5)***
睡眠质量 Sleep quality					
优 Excellent (n, %)	6 (8.6%)	52 (74.3%)	41 (58.6%)	51 (72.9%)	47 (67.1%)
良 Good (n, %)	27 (38.6%)	16 (22.9%)	29 (41.4%)	19 (27.1%)	23 (32.9%)
差 Poor (n, %)	37 (52.39%)	2 (2.9%)	0	0	0

*** $P < 0.001$, 与治疗前相比; *** $P < 0.001$, compared with pre-operation.



表 3 敏感组与不敏感组的一般资料及单因素、多因素分析

Table 3 Univariate and multivariate analysis of the patients in the two groups: treatment-sensitive and treatment-insensitive

变量 Variables	敏感组 Treatment- sensitive group (<i>n</i> = 34)	不敏感组 Treatment- insensitive group (<i>n</i> = 36)	单因素 Logistic 回归分析 Univariate Logistic analysis	多因素 Logistic 回归分析 Multivariate Logistic analysis	
			<i>P</i> 值 <i>P</i> value	比值比 <i>OR</i> (95% <i>CI</i>)	<i>P</i> 值 <i>P</i> value
年龄 (岁) Age (Years)	64 (55.75, 70)	66.5 (63, 71)	0.098	0.958 (0.900-1.020)	0.177
性别 (男/女) Gender (Male/Female)	24/10	21/15	0.287		
身高 Height (cm)	165.5 (162, 172)	168 (157.25, 171.5)	0.591		
体重 Weight (kg)	67 (62, 75)	62.75 (57.13, 73)	0.310		
病程 (急性期/亚急性期/慢性期) Course (AHN/SHN/PHN)	17/13/4	9/16/11	0.059	2.207 (0.946-5.145)	0.012
侧别 (左/右) Side (Left/Right)	17/17	17/19	0.816		
烟酒史 (有/无) History of tobacco and alcohol (Yes/No)	10/24	6/30	0.209		
高血压病 (有/无) Hypertension (Yes/No)	15/19	12/24	0.355		
冠心病 (有/无) Coronary disease (Yes/No)	5/29	6/30	0.822		
糖尿病 (有/无) Diabetes (Yes/No)	8/26	6/30	0.475		
爆发痛 (有/无) Breakthrough pain (Yes/No)	15/19	17/19	0.794		
累及神经 (I/II/III/I + II/II + III/I + II + III) Related nerves (I/II/III/I + II/II + III/I + II + III)	0/11/1/9/11/2	2/5/4/13/12/0	0.495		
治疗前 NRS 评分 Pre-operation NRS scores	8.5 (6.75, 10)	9.0 (7.25, 10)	0.395		
治疗前睡眠质量 (睡眠正常/睡眠受影响/难以入睡) Pre-operation sleep quality (Excellent/Good/Poor)	2/11/23	4/16/14	0.162	0.391 (0.188-0.813)	0.067

表 4 急性期、亚急性期、慢性期三组病人一般资料

Table 4 Demographics and clinical characteristics of the patients in three groups: acute, subacute, and chronic

变量 Variables	急性期组 Acute phase group (<i>n</i> = 26)	亚急性期组 Subacute phase group (<i>n</i> = 29)	慢性期组 Chronic phase group (<i>n</i> = 15)	<i>P</i> 值 <i>P</i> value
年龄 (岁) Age (Years)	67 (62.25, 70.25)	65 (57, 69.5)	66 (59, 71)	0.409
性别 (男/女) Gender (Male/Female)	14/12	21/8	10/5	0.341
身高 (cm) Height (cm)	163.7±7.7	166.5±7.5	166.0±8.4	0.269
体重 (kg) Weight (kg)	67.8±11.6	63.8±11.0	68.8±15.4	0.179
侧别 (左/右) Side (Left/Right)	11/15	15/14	8/7	0.750
累及神经 Related nerves				0.826
I	0	1	1	
II	8	5	3	
III	2	1	2	
I + II	6	11	5	
II + III	9	10	4	
I + II + III	1	1	0	
烟酒史 (有/无) History of tobacco and alcohol (Yes/No)	6/20	7/22	3/12	0.953
高血压病 (有/无) Hypertension (Yes/No)	12/14	11/18	4/11	0.484
冠心病 (有/无) Coronary disease (Yes/No)	17/9	3/26	2/13	0.480
糖尿病 (有/无) Diabetes (Yes/No)	6/20	3/26	3/12	0.165
爆发痛 (有/无) Breakthrough pain (Yes/No)	8/18	9/20	6/9	0.033 [#]
治疗前 NRS 评分 Pre-operation NRS scores	10 (7.75, 10)	9 (7, 10)	7 (6, 9)	0.022 [#]
治疗前睡眠质量 Pre-operation sleep quality				0.939
睡眠正常 Excellent	2	2	2	
睡眠受影响 Good	10	11	6	
难以入睡 Poor	14	16	7	

[#]*P* < 0.05, 三组组间相比; [#]*P* < 0.05, compared among the three groups.

表 5 急性期、亚急性期、慢性期三组病人经 GG-PRF 治疗后疼痛缓解率比较
Table 5 Comparison of pain relief rate after GG-PRF treatment in the three groups: acute, subacute, and chronic

疼痛缓解率 (%) Pain relief rate (%)	急性期组 Acute phase group (n = 26)	亚急性期组 Subacute phase group (n = 29)	慢性期组 Chronic phase group (n = 15)	P 值 P value	
出院时 At discharge	80 (50, 100)	67 (50, 75)	60 (40, 71)	0.066	0.04*
术后 3 个月 3 months post-operation	70 (50, 77)	70 (55, 89)	80 (57, 100)	0.613	0.565
术后 6 个月 6 months post-operation	100 (58, 100)	70 (53, 100)	63 (29, 80)	0.039 [#]	0.015*
术后 1 年 1 year post-operation	100 (58, 100)	75 (55, 100)	50 (17, 100)	0.042 [#]	0.026*

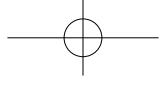
[#] 急性期、亚急性期、慢性期三组间总体相比；* 急性期、慢性期两组间两两相比
[#] Overall comparison among three groups: acute phase, subacute phase, and chronic phase; * Pairwise comparison between two groups: acute phase and chronic phase.

发病率仅次于胸腹部，三叉神经支配部位的带状疱疹发病率约占 20%，其中以眼支最为常见^[1]。头面部疱疹病人往往疼痛剧烈，且易遗留后遗神经痛，给病人生活质量带来严重影响。有文献报道^[11]，头面部疱疹病人可在半月神经节内检出疱疹病毒，并伴随神经脱髓鞘改变和炎性改变。因此半月神经节常作为治疗靶点。Wan 等^[5]进行的随机对照研究表明 GG-PRF 可显著改善视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 评分及健康状况调查量表 (36-item short form health survey, SF-36) 评分。在一项随机对照研究中，高电压 GG-PRF 可显著降低急性/亚急性三叉神经带状疱疹病人的 VAS 和 SF-36 评分^[12]；李云泽等^[4]的研究表明 GG-PRF 可显著降低急性期带状疱疹三叉神经痛病人的 VAS 评分。Ding 等^[13]报道 GG-PRF 治疗比周围分支 PRF 更加有效。本研究的结果与既往文献一致，GG-PRF 治疗后病人的 NRS 评分明显下降，睡眠质量显著改善。

本研究通过多因素 Logistic 回归分析结果确定病程是影响 GG-PRF 疗效的独立危险因素。经 GG-PRF 治疗后，急性期、亚急性期、慢性期三组病人的疼痛评分均显著降低，其中急性期组 NRS 评分降低最为显著。Jia 等^[14]分析也表明病程是 PRF 治疗效果的危险因素之一，与本研究结果吻合。多项相关研究表明，ZAN 病程越短，PRF 治疗效果越好，病程越长，对 PRF 治疗越不敏感^[15-17]，需要更多干预措施来改善病人疼痛、情绪与睡眠障碍等。因此，对于头面部 ZAN 病人应及早给予 GG-PRF 治疗，缩短病程，减轻疼痛，减少 PHN 的发生。急性期疼痛属于伤害感受性疼痛，部分伴有神经病理性疼痛，其机制与病毒感染引发的神经组织炎症水肿及神经纤维损伤有关；而 PHN 属于典型的神经病理性疼痛，其确切的发病机制尚未完全阐明，主要为外周敏化和中枢敏化，也可能与神经损伤导致的离子通道功能异常有关。有研究表明，PRF 能

够影响炎症因子的表达，可降低血清中白细胞介素-10 (interleukin-10, IL-10)、趋化因子配体 10 (C-X-C motif chemokine 10, CXCL-10)、前列腺素 E2 (prostaglandin E2, PGE2)、环氧化酶-2 (cyclooxygenase 2, COX-2) 等的水平^[18]，这可能是 PRF 治疗对急性期病人效果较好的原因所在。本研究中 70 例病人在 GG-PRF 治疗后出院时、术后 3、6 个月、1 年的疼痛缓解率分别为 65.77%、67.92%、69.42%、70.14%。有研究表明，PRF 的神经调控效应逐渐发挥作用，并在干预后 3 个月达到最大^[13]；Song 等^[19]的研究发现高电压长时程脉冲射频联合半月神经节阻滞治疗在 3 个月后的有效率达到 74.7%，这与本研究的研究结果一致。这种现象可以用 PRF 的潜在机制来解释^[8]，PRF 治疗依赖于微观或亚细胞水平的调节，如突触可塑性调节、抑制异位自发放电和增强肾上腺素能和 5-羟色胺能下降抑制通路，以逆转致敏过程，而这一过程相对较长。

爆发性疼痛，简称爆发痛，通常是指在已经使用阿片类药物进行持续镇痛治疗的基础上，出现超过背景疼痛的突发性、剧烈的、短时间恶性疼痛，一些带状疱疹病人也会出现类似的爆发痛。临床上，约有 30% 的急性期带状疱疹神经痛病人可能会同时合并爆发痛或触诱发痛^[20]。本研究中急性期病人的爆发痛更频繁，这可能与中枢敏化影响疼痛信号转导有关，中枢敏化导致疼痛区域扩大、爆发痛反复发作及痛阈降低，脊髓背角神经元的兴奋性异常增强，从而对伤害性刺激的响应过度放大^[21]。本研究中慢性期病人较少，与急性期相比，其治疗前 NRS 评分较低，但大多仍处于重度疼痛。一方面，病人从急性期到慢性期可能接受了持续治疗；另一方面，长期疼痛使病人对疼痛有了一定的心理适应。前期治疗的累积效果及病人心理的调整可能是慢性期病人选择较低疼痛评分的原因。



本研究未发现其他影响 GG-PRF 疗效的因素, 这可能与样本量较少等原因有关。有文献认为头面部带状疱疹的发病率随年龄的增加而增加^[22], 且女性是发生的高危人群^[23]。本研究中年龄和性别与头面部 ZAN 的发生率无明显差异, 也未发现年龄、性别是影响 GG-PRF 预后的危险因素。孟丹等^[24]对 PHN 相关危险因素分析的研究发现, 合并糖尿病可提高 PHN 的发生率; 杨婧等^[25]研究认为高电压脉冲射频治疗对糖尿病合并 PHN 病人治疗有效, 但相对于无糖尿病的 PHN 病人效果欠佳。在一项 PRF 治疗 ZAN 有效性预测模型的研究中, Peng 等^[6]将高血压、糖尿病纳入研究, 分析结果未提示高血压、糖尿病是影响脉冲射频治疗预后的因素, 这也与本研究的结果一致。脉冲射频参数是影响疗效的另一种因素。Ding 等^[13]研究将高电压长时程脉冲射频与标准脉冲射频的疗效进行对比, 显示高电压长时程脉冲射频疗效更佳。本研究团队一直采用高电压长时程脉冲射频, 故本研究未能对比两种脉冲射频模式的疗效差异。

Opstelten 等^[26]对 837 例带状疱疹病人的 Logistic 回归分析中发现, 眼部带状疱疹的 PHN 发生率是其他部位的 2.3 倍, 而纳入本研究中的三叉神经第 I 支分布区的疱疹病人仅有 2 例, 这是由于本研究团队针对三叉神经第 I 支分布区的疱疹病人大多采用外周神经电刺激或眶上神经射频调节治疗。在随后为期 1 年的随访中, 这 2 例病人的疼痛程度仍较重, 但由于纳入病人数量有限, 无法进行进一步统计分析。三叉神经第 I 支位置相对较深, 而穿刺时进针过深会加大风险, 故第 I 支分布区疱疹病人较少采用 GG-PRF 治疗; 在测试时第 I 支分布区往往不易产生异感, 这可能是 GG-PRF 疗效不佳的原因之一, 这与赵定亮等^[27]的研究结果相符。而 Huang 等^[28]的研究认为对三叉神经痛眼支进行温控射频热凝有效且安全。Liu 等^[29]对 32 例三叉神经眼支 PHN 病人采用 PRF 治疗, 并进行了为期 3 个月的短期随访, 该研究表明三叉神经眼支 PRF 治疗效果显著, 可明显减轻疼痛并改善睡眠质量和生活质量。目前对于 PRF 治疗三叉神经第 I 支分布区疱疹病人的疗效及安全性仍需进一步研究。

GG-PRF 操作需入颅, 而卵圆孔位于颅底, 可能会出现面部麻木、角膜反射减弱和颅内出血等并发症^[29]。本研究中, 有 1 例病人穿刺部位局部感染, 外用抗感染药物后好转; 有 1 例病人患侧面部肿胀, 给予冰袋冷敷后好转; 其他病人在治疗过程中均未出现角膜反射消失、感染、出血、神经损伤等严重

并发症。通过 Logistic 回归分析确定的独立危险因素可帮助医师根据病人病程预测 GG-PRF 治疗效果, 从而做到精准化治疗、减轻病人负担。

本研究存在的局限性: 本研究是一项单中心回顾性研究, 纳入的病例数量较少且数据来自病历资料及电话随访, 不可避免产生偏倚; 另一方面, 临床影响头面部 ZAN 的潜在危险因素较多, 本研究可能错过其他重要危险变量, 需要进一步研究分析, 设计更加合理的前瞻性研究方法, 增设外部数据集, 增加纳入因素, 排除混杂因素干扰。

综上所述, GG-PRF 是治疗三叉神经分布区 ZAN 的有效方法, 可明显缓解病人疼痛, 改善睡眠质量, 提升病人的生活质量, 且手术创伤小, 不良反应少, 安全性高, 维持时间较长。其中病程是影响 GG-PRF 治疗效果的独立危险因素, 提示 GG-PRF 治疗早期头面部带状疱疹病人效果更好。

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] 闻蓓, 傅志俭. 头面部带状疱疹神经痛的治疗进展 [J]. 实用疼痛学杂志, 2020, 16(3):225-229.
- [2] Werner RN, Nikkels AF, Marinovi B, *et al.* European consensus-based (S2k) guideline on the management of herpes zoster-guided by the european dermatology forum (EDF) in cooperation with the European Academy of Dermatology and Venereology (EADV), Part 1: diagnosis[J]. J Eur Acad Dermatol Venereol, 2017, 31(1):9-19.
- [3] 张文静, 刘鑒, 王珺楠, 等. 短时程脊髓电刺激治疗带状疱疹相关性神经痛预后分析 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2023, 29(4):257-267.
- [4] 李云泽, 王敬萱, 宋文阁, 等. 脉冲射频治疗急性期带状疱疹三叉神经痛疗效观察 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(10):789-791.
- [5] Wan CF, Dong DS, Song T, *et al.* High-voltage, long-duration pulsed radiofrequency on gasserian ganglion improves acute/subacute zoster-related trigeminal neuralgia: a randomized, double-blinded, controlled trial[J]. Pain physician, 2019, 22(4):361-368.
- [6] Peng Z, Guo J, Zhang Y, *et al.* Development of a model for predicting the effectiveness of pulsed radiofrequency on zoster-associated pain[J]. Pain Ther, 2022, 11(1):253-267.
- [7] Yuan J, Yu Y, Liu H, *et al.* Risk factors for poor prognosis in patients with zoster-associated neuralgia who underwent interventional pain management[J]. Front Mol Neurosci, 2024, 17:1393219.
- [8] 张然, 魏海滨, 李伟, 等. 背根神经节脉冲射频预防