

doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2022.11.005

# 射频治疗带状疱疹相关性疼痛的可视化科学知识图谱分析 \*

归晓蝶<sup>1,2,3,4</sup> 阚厚铭<sup>1,2,3</sup> 黄燕妮<sup>1,2,3,4</sup> 宋张虎<sup>1,2,3,4</sup> 黄钰婷<sup>1,2,3,4</sup> 李孝强<sup>1,2,3,4</sup>  
陈唯<sup>1,2,3,4</sup> 申文<sup>4△</sup> 陈立平<sup>4△</sup>

(<sup>1</sup> 徐州医科大学江苏省麻醉学重点实验室, 徐州 221000; <sup>2</sup> 徐州医科大学江苏省麻醉与镇痛应用技术重点实验室, 徐州 221000; <sup>3</sup> 国家药品监督管理局麻醉精神药物研究与评价重点实验室, 徐州 221000; <sup>4</sup> 徐州医科大学附属医院疼痛科, 徐州 221000)

**摘要 目的:** 采用 CiteSpace 和 VOSviewer 软件分析近 10 年射频治疗带状疱疹相关性疼痛的研究现状和热点。**方法:** 检索 2011 年至 2021 年中国知网 (CNKI) 和 Web of Science (WoS) 核心数据库中关于射频治疗带状疱疹相关性疼痛的文献, 将检索出的文献以 Refworks 或全文本记录格式导出, 应用 CiteSpace 和 VOSviewer 软件对文献的发文量、杂志和关键词进行计量化与可视化分析。**结果:** 共纳入符合条件的文献 291 篇, 其中中国知网数据库 236 篇, WoS 核心数据库 55 篇。通过对关键词共现、突现和聚类分析可知, CNKI 数据库的文献研究集中于特殊部位的带状疱疹 (如三叉神经区)、慢性疼痛的伴随症状 (抑郁和睡眠质量)、治疗手段 (超声引导、高电压模式)、与其他药物的联合 (普瑞巴林、多柔比星) 以及炎症免疫功能, WoS 核心数据库的文献集中于射频与其他神经调控技术 (如脊髓电刺激) 的疗效对比。**结论:** 射频治疗带状疱疹相关性疼痛仍是国内的研究热点之一, 目前缺乏射频治疗带状疱疹相关性疼痛机制的基础研究, 今后需重视基础研究。

**关键词** 水痘-带状疱疹病毒; 带状疱疹; 带状疱疹相关性疼痛; 带状疱疹后神经痛; 射频; CiteSpace; VOSviewer

## Visualization of scientific knowledge map analysis of radiofrequency treatment of zoster-associated pain \*

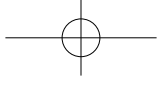
GUI Xiaodie<sup>1,2,3,4</sup>, KAN Houming<sup>1,2,3</sup>, HUANG Yanni<sup>1,2,3,4</sup>, SONG Zhanghu<sup>1,2,3,4</sup>, HUANG Yuting<sup>1,2,3,4</sup>, LI Xiaoqiang<sup>1,2,3,4</sup>, CHEN Wei<sup>1,2,3,4</sup>, SHEN Wen<sup>4△</sup>, CHEN Liping<sup>4△</sup>

(<sup>1</sup> Jiangsu Province Key Laboratory of Anesthesiology, Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, China; <sup>2</sup> Jiangsu Province Key Laboratory of Anesthesia and Analgesia Application Technology, Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, China; <sup>3</sup> NMPA Key Laboratory for Research and Evaluation of Narcotic and Psychotropic Drugs, Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, China; <sup>4</sup> Department of Pain Medicine, The Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, China)

**Abstract Objective:** To analyze the current situation and hot spots of radiofrequency treatment of zoster-associated pain in recent 10 years by using CiteSpace and VOSviewer software. **Methods:** The literature related to radiofrequency treatment of zoster-associated pain from 2011 to 2021 was retrieved from China National Knowledge Infrastructure (CNKI) and Web of Science (WoS) Core Collection databases. The retrieved documents were exported in refworks or full-text record format. We quantified and visually analyzed enrolled documents in terms of quantities of documents, journals and keywords by CiteSpace and VOSviewer software. **Results:** A total of 291 qualified documents were included, including 236 from CNKI database and 55 from WoS Core Collection database. Through the analysis of co-occurrence, emergence and cluster of key words, it can be seen that the documents of CNKI database mainly focus on herpes zoster in special parts (such as trigeminal nerve area),

\* 基金项目: 江苏省高等学校自然科学研究重大项目 (16KJA320002); 江苏省研究生科研与实践创新计划项目 (KYCX22\_2971)

△ 通信作者 申文 shenwen670201@163.com; 陈立平 1132927346@qq.com



concomitant symptoms of chronic pain (depression and sleep quality), treatment methods (ultrasound guidance, high-voltage mode), combination with other drugs (pregabalin, doxorubicin) and inflammatory immune function, The literature of WoS Core Collection database mainly focuses on the comparison of the efficacy of radiofrequency and other neural regulation technologies (such as spinal cord stimulation). **Conclusion:** It is found that radiofrequency treatment of zoster-associated pain is still a research hot spot in China. At present, there is a lack of basic research on the mechanism of radiofrequency treatment of zoster-associated pain, and we should pay attention to basic research in the future.

**Keywords** varicella zoster virus; herpes zoster; zoster-associated pain; postherpetic neuralgia; radiofrequency; CiteSpace; VOSviewer

带状疱疹 (herpes zoster, HZ) 是由水痘-带状疱疹病毒 (varicella zoster virus, VZV) 的重新激活引起的, 该病毒在最初感染后潜伏并持续存在于感觉背根神经节和颅神经神经节<sup>[1]</sup>。带状疱疹相关性疼痛 (zoster-associated pain, ZAP) 包括急性期疼痛和带状疱疹后神经痛 (postherpetic neuralgia, PHN)。PHN 是一种慢性神经病理性疼痛, 可以在出现皮疹后持续 3 个月或更长时间<sup>[2]</sup>, 但也有研究认为 PHN 是带状疱疹的皮疹愈合后持续  $\geq 1$  个月的疼痛<sup>[3]</sup>。一项包含国内 7 个城市的 24 家医院进行的横断面研究显示, HZ 和 PHN 的患病率分别为 7.7% 和 2.3%<sup>[4]</sup>。由于国内带状疱疹疫苗普及率并不高, PHN 高发病率与高致残率仍是不可忽视的社会问题。

药物治疗是 ZAP 常规的治疗方式<sup>[5]</sup>, 除药物治疗外, 采用多模式的联合治疗控制疼痛, 是减少 PHN 发生的关键<sup>[6]</sup>。射频治疗是治疗慢性疼痛的有效治疗手段, 已经用于多种神经病理性疼痛<sup>[7]</sup>。采用射频治疗 ZAP 在临床中应用越来越多, 也被写入多部专家共识和指南当中<sup>[5,6]</sup>。

虽然射频应用于 ZAP 治疗已有十余年时间, 但是有关射频治疗的参数、药物联合应用等方面仍存在争议。CiteSpace 和 VOSviewer 是常用的文献可视化分析数据软件, 可以帮助学者全面、直观地了解某一领域的研究动态。本研究通过对收录于 CNKI 和 WoS 射频治疗 ZAP 近 10 年文献进行分析, 采用 CiteSpace 和 VOSviewer 软件进行文献可视化分析, 以期对目前射频治疗 ZAP 研究现状进行梳理, 并为今后的研究提供有意义的指导建议。

## 方 法

### 1. 文献检索

通过中国知网 (CNKI) 和 WoS 检索射频治疗带状疱疹相关性疼痛相关文献, 限定文献发表日期为 2011 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日, 检索时间

为 2022 年 3 月 19 日, CNKI 文献检索式为: 主题 = 射频 AND 主题 = 带状疱疹 or (题名 = 射频 or 题名 = 带状疱疹) AND 年 Between (2011, 2021) (模糊匹配); 在 WoS 核心数据集以检索式为 ("Herpes Zoster" or "Postherpetic Neuralgia" or "Zoster Associated Pain") AND ("Radiofrequency") 进行主题词检索, 时间限定在: 2011-01-01/2021-12-31。文献类型规定为原始研究和综述, 通过阅读文献摘要, 排除与本文主题不相关、重复文献、短篇评论、实验方法等非学术性文献与无效性文献。中文文献排除 12 篇, 英文文献排除 22 篇, 最终纳入中文文献 236 篇和英文文献 55 篇进行分析。

### 2. 数据转换

将纳入的 236 篇中文文献和 55 篇英文文献分别以 Refworks 格式和全文本记录格式导出, 将文件命名为 "download\_236.txt" 和 "download\_55.txt" 文本文件, 借助 CiteSpace 将文本转化为软件可识别的格式。对需要导入 VOSviewer 软件的文本以 Refworks 格式录入。

### 3. 研究方法

运用 CiteSpace 5.8 R3 软件 (<https://sourceforge.net/projects/citespace/>) 对文献的发文量、杂志和关键词共聚、关键词突现进行统计分析, 设置时间区间为 2011-2021, 时间切片设置为 "1"。采用 VOSviewer 1.6.17 (<https://www.VOSviewer.com/>) 软件对关键词进行分析。采用 Microsoft Excel 2016 绘制折线图。

## 结 果

### 1. 发文量及杂志可视化分析

根据论文每年发表数量可从宏观上了解射频治疗 ZAP 历史发展情况。CNKI 数据库显示, 2011 年至 2015 年年发文量较低, 但在 2016 年及之后年发文量明显增加, 并在 2020 年达到最高的 43 篇 (见

图1), 发文量最多的杂志是《中国疼痛医学杂志》。WoS 数据库显示, 2011 年至 2016 年发文量较低, 但在 2017 年及之后发文量明显增加, 并在 2021 年达到最高的 14 篇, 发文量最多的杂志是《Pain Physician》。对 WoS 杂志共被引分析, 《Pain Physician》( $n = 50$ ) 和《Pain》( $n = 43$ ) 两本杂志共被引数量最高, 《Anesthesia and Analgesia》(Centrality = 0.29) 和《Anesthesiology》(Centrality = 0.22) 杂志具有较高的中心性 (见图 2)。

## 2. 关键词共现分析

通过对关键词采用共现分析, 有助于分析该领域不同研究重点和核心问题之间关联关系。采用 VOSviewer 对射频治疗 ZAP 近 10 年文献进行关键词共现分析, 每个关键词形成一个节点, 节点越大, 表明该关键词出现的频率越高, 连线的密度和粗细表示关键词之间密切程度, 连线的颜色代表关键词出现的年份。对 CNKI 数据库文献进行分析, 关键词共现图排名前 4 位的是“脉冲射频”“带状疱疹”“神经痛”“射频治疗”, 这些关键词和本文研究主题一致。通过对关键词节点颜色进行分析, “高电压”“超声引导”“抑郁”等关键词表现为红色或橘红色, 表明高电压脉冲射频模式、超声引导下穿刺、带状疱疹与抑郁关系是近期研究的热点

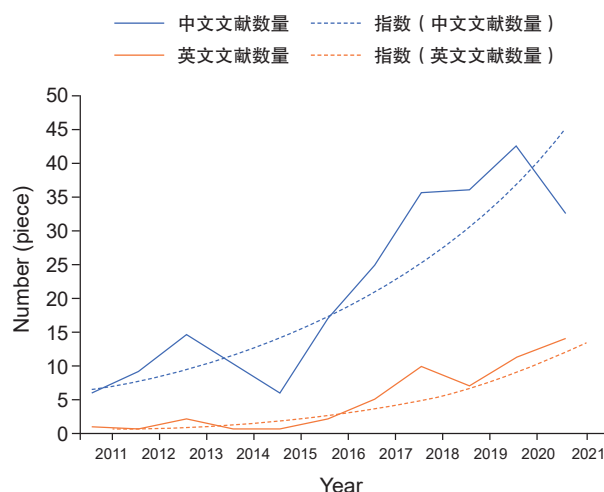


图 1 射频治疗带状疱疹相关文章年发文量

Fig. 1 Annual number of documents related to radiofrequency treatment of herpes zoster

(见图 3A)。对 WoS 核心数据库进行分析, 关键词共现图排名前 4 位的是“脉冲射频”“神经痛”“带状疱疹后神经痛”“神经痛”, 与 CNKI 数据库分析结果类似。通过对节点颜色进行分析, “流行病学 (epidemiology)”“急性期带状疱疹 (acute herpes-zoster)”“背根神经节 (dorsal root ganglion)”是近期研究较多的关键词 (见图 3B)。

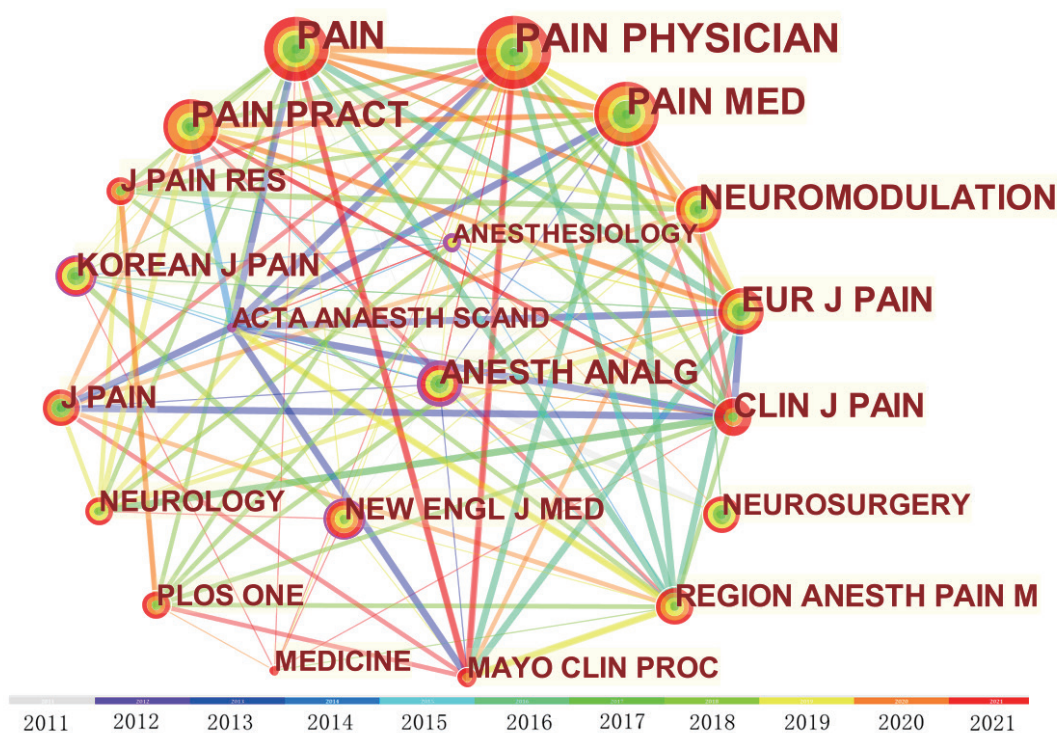


图 2 Web of Science 杂志共被引关系图

Fig. 2 Diagram of journal co-citation from Web of Science

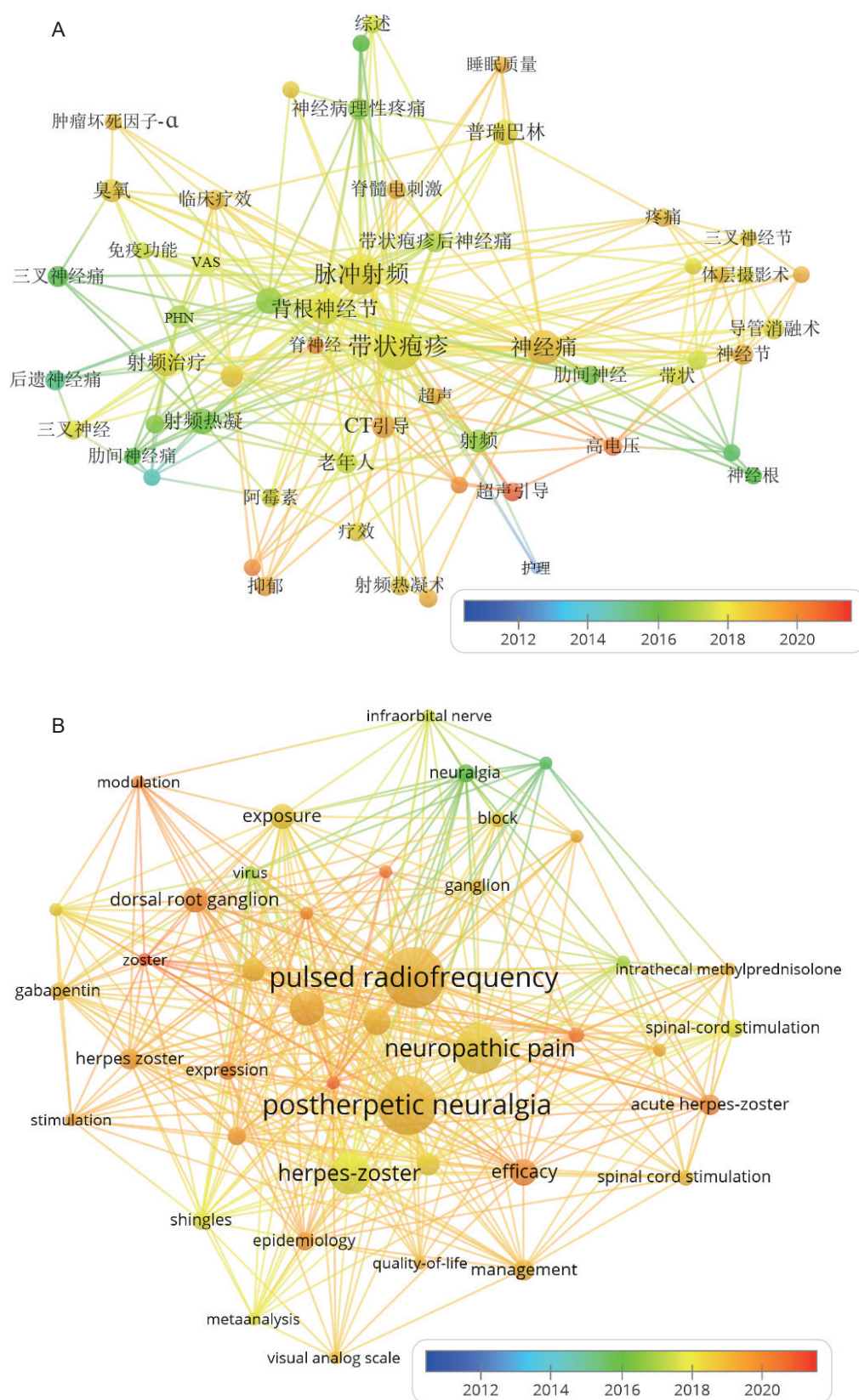
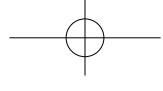


图3 关键词共现分析  
(A) CNKI; (B) Web of Science  
Fig. 3 Co-occurrence analysis of keywords  
(A) CNKI; (B) Web of Science



### 3. 关键词聚类分析

通过对关键词采用 LLR 算法分析, CNKI 数据库文献得到 10 个关键词聚类(见图 4A), 聚类编号由 #0 至 #9, 编号越小代表该聚类内涵盖的关键词越多。通过对 CNKI 数据库文献进行分析得到的 10 个聚类词分别是“#0 脉冲射频, #1 三叉神经, #2 抑郁, #3 普瑞巴林, #4 带状疱疹, #5 免疫功能, #6 神经痛, #7 神经阻滞, #8 超声, #9 多柔比星”。

WoS 核心数据库得到 9 个关键词聚类(见图 4B), 分别是“#0 脉冲射频, #1 短期脊髓电刺激, #2 外周神经电刺激, #3 神经痛, #4 微血管减压术, #5 肋间神经阻滞, #6 入髓区毁损术, #7 颈神经, #8 综述”。

### 4. 关键词突现分析

对关键词进行突现分析, 可以发现该领域最新研究热点。对于 CNKI 数据库文献, 选取排名前 22 的关键词进行突现分析(见图 5A), 发现最大突现强度是“护理”, 强度为 2.89, 不过该突现词热度在 2013 年消失, 目前已不是研究的热点。我们发现“睡眠质量”和“多柔比星”两个突现词自 2018 年出现并且一直延续至今。对于 WoS 核心数据库文献, 选取排名前 19 的关键词进行突现分析(见图 5B), 研究发现最大突现强度是“脊髓电刺激”, 强度为 1.44。此外, “神经”“介入治疗”“肉毒毒素”“椎旁神经阻滞”以及“表达”自 2019 年出现后并一直延续至今, 提示肉毒毒素联合射频或椎旁神经阻滞联合射频治疗 ZAP 是近几年研究的热点领域。

## 讨 论

本研究采用 CiteSpace 和 VOSviewer 软件, 对 2011 年至 2021 年发表在 CNKI 的 236 篇文献以及在 WoS 核心集发表的 55 篇文献从发文量、杂志和关键词三个方面进行计量学与可视化分析, 采用医工结合的方法分别对中英文文献进行分析, 初步梳理射频治疗 ZAP 的研究现状和今后可能的发展热点。

从本领域发文量趋势来看, 2011 年至 2015 年中英文文献发文量没有显示显著增加, 提示射频治疗 ZAP 的相关研究并不多。但是自 2016 年之后, 该领域内论文数量明显增加, 我们推断这可能与 2016 版《带状疱疹后神经痛诊疗中国专家共识》<sup>[6]</sup> 提出有关。在本共识中明确指出可以采用脉冲射频治疗 PHN, 并对脉冲射频治疗 PHN 的治疗参数提出指导性建议, 无疑促进了临床上采用射频治疗 PHN

的认识, 对该技术起到一定的推广作用。中国近些年发文量增加也可能与高电压、长时程脉冲射频出现有关, 寻找最佳的电压、温度、时程等射频参数也是目前的研究热点问题之一。但是, 从中英文发文量对比来看, 有关脉冲射频的英文文献还比较少, 也缺乏高质量的文献, 这需要我们今后努力来填补这块空白。

对中文文献的关键词进行共现、聚类和突现分析发现, 脉冲射频作为神经调控技术的一种方式<sup>[8]</sup>, 相比于连续射频, 脉冲射频更多是通过场效应发挥治疗作用, 不会对神经造成热效应二次损伤, 得到了众多专家共识的推荐<sup>[5,7]</sup>。三叉神经是带状疱疹常见的感染区域, 三叉神经区域带状疱疹疼痛往往更剧烈, 也更容易发展为 PHN, 临床治疗比较棘手, 因此关于三叉神经区域带状疱疹的相关研究也是热点。带状疱疹如治疗不佳可以发展为 PHN, PHN 作为一种慢性顽固性神经病理性疼痛, 会对病人情绪造成负面影响, 甚至导致抑郁的发生, 近些年慢性疼痛-抑郁共病情况也是研究的热点。对于 ZAP 尤其是 PHN 单纯以药物治疗并不能取得十分满意的疗效, 所以越来越多辅以神经调控治疗。射频对神经具有调控作用, 在治疗 ZAP 方面有良好的疗效。普瑞巴林是钙离子通道阻滞剂, 已经被推荐使用于神经病理性疼痛<sup>[9]</sup>, 采用普瑞巴林联合射频治疗带状疱疹, 临床也取得了较好的效果。越来越多的研究也表明, T 细胞免疫功能对带状疱疹发病机制及预后起到重要作用, 将来通过调节病人免疫功能, 可能是治疗 PHN 的一种治疗方法。特殊部位的带状疱疹(三叉神经区)、慢性疼痛的伴随症状(抑郁和睡眠质量)、治疗手段(超声引导、高电压模式)、与其他药物(普瑞巴林、多柔比星)联合治疗、炎症免疫功能等都是近期射频治疗 PHN 研究热点(见表 1)。

对英文文献的关键词进行共现、聚类和突现分析发现, 脉冲射频模式仍是治疗 ZAP 最常见的射频模式, 其他类型的神经调控技术, 例如脊髓电刺激和外周神经电刺激法也越来越多地用于治疗 ZAP。带状疱疹常见于胸腹部, 肋间神经阻滞也是常用的治疗方法, 头面部三叉神经分布区带状疱疹也是国际上的研究热点。脊髓背根入髓区毁损术用于治疗慢性顽固性神经病理性疼痛, 在治疗 PHN 方面也可能是今后研究热点。射频与其他治疗方式(脊髓电刺激、周围神经电刺激)疗效对比、射频靶点选择、带状疱疹流行病学等是目前研究热点(见表 2)。国外研究者倾向于脊髓电刺激治疗, 而国内目前主

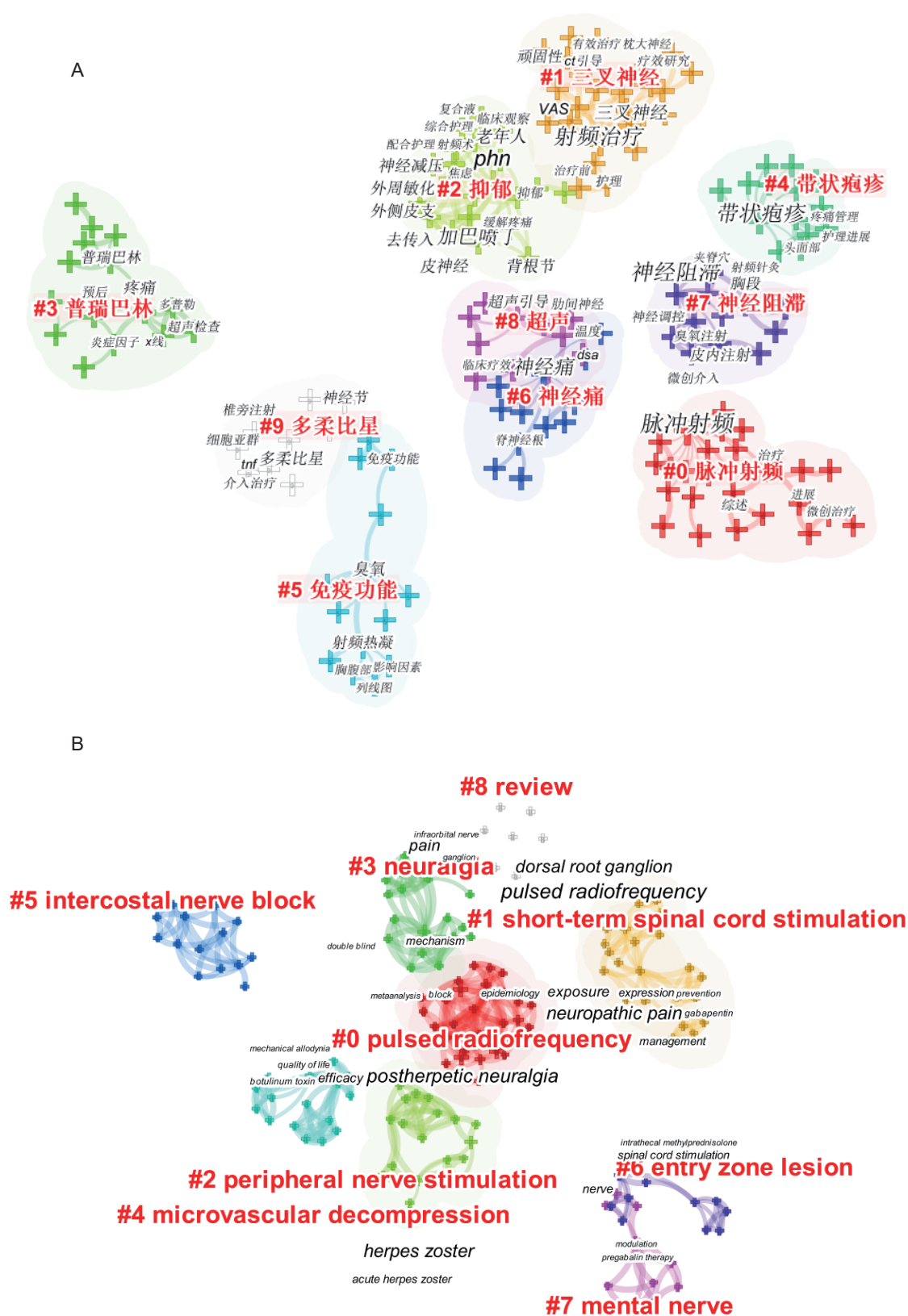


图 4 关键词聚类分析  
(A) CNKI; (B) Web of Science  
Fig. 4 Cluster analysis of keywords  
(A) CNKI; (B) Web of Science

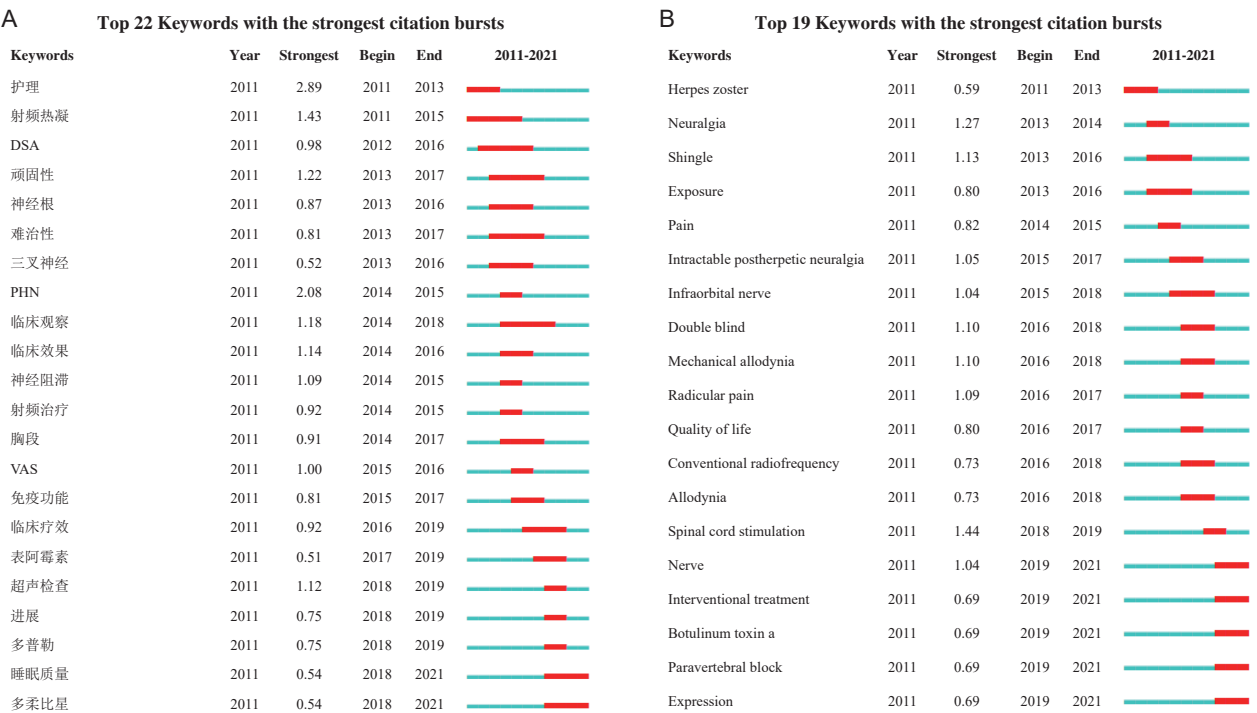


图 5 关键词突现分析  
(A) CNKI; (B) Web of Science

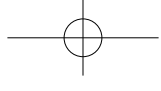
Fig. 5 Analysis of emergent keywords  
(A) CNKI; (B) Web of Science

表 1 CNKI 射频治疗 ZAP 热点关键词及内涵  
Table 1 Hot keywords and related connotation of radiofrequency treatment of ZAP from CNKI

| 序号<br>Number | 关键词<br>Keywords        | 内涵<br>Connotation                                                                                      |
|--------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | 睡眠质量 Sleep quality     | 脊神经节脉冲射频联合普瑞巴林治疗可以显著改善带状疱疹疼痛症状，提高睡眠质量 <sup>[10]</sup> ；                                                |
| 2            | 多柔比星/阿霉素 Doxorubicin   | 背根神经节脉冲射频联合阿霉素治疗可有效缓解 PHN <sup>[11]</sup> ，对 T 细胞亚群也有有利影响 <sup>[12]</sup> ；                            |
| 3            | 高电压 High voltage       | 高电压脉冲射频可以有效改善急性期带状疱疹疼痛，并减少 PHN 发生率 <sup>[13]</sup> ；采用 65 V 高电压脉冲射频，疗效优于 45 V 和 55 V <sup>[14]</sup> ； |
| 4            | 超声引导 Ultrasound-guided | 采用超声引导行颈神经脉冲射频手术时间和短期疗效优于透视组 <sup>[15]</sup> ；                                                         |
| 5            | 抑郁 Depression          | 脉冲射频联合度洛西汀可以有效缓解伴有焦虑抑郁的 PHN 病人疼痛和精神状态 <sup>[16]</sup> ；                                                |
| 6            | 三叉神经 Trigeminal nerve  | 弯针穿刺脉冲射频可以治疗三叉神经第 I 支带状疱疹后疼痛 <sup>[17]</sup> ；                                                         |
| 7            | 免疫功能 Immune function   | 背根神经节脉冲射频联合三氧局部注射疗效优于单纯射频治疗，CD <sup>3+</sup> 、CD <sup>4+</sup> 升高更显著 <sup>[18]</sup> 。                 |

表 2 Web of Science 射频治疗 ZAP 热点关键词及内涵  
Table 2 Hot keywords and related connotation of radiofrequency treatment of ZAP from Web of Science

| 序号<br>Number | 关键词<br>Keywords                         | 内涵<br>Connotation                                                                                                              |
|--------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | 脊髓电刺激<br>Spinal cord stimulation        | 脊髓电刺激和周围神经电刺激可能对治疗带状疱疹后神经痛有用 <sup>[19]</sup> ；但与脉冲射频相比，脊髓电刺激可实现更多的疼痛缓解和生活质量改善 <sup>[20]</sup> ；                                |
| 2            | A 型肉毒毒素<br>Botulinum toxin A            | 一项网状 Meta 分析表明，A 型肉毒杆菌毒素和脉冲射频是 PHN 的两种有效的个体干预措施 <sup>[21]</sup> ；                                                              |
| 3            | 流行病学<br>Epidemiology                    | 与脉冲射频相比，连续射频具有更低的复发率，但术后麻木情况较多，连续射频治疗 PHN 仍需进一步探索 <sup>[22]</sup> ；脊髓电刺激和脉冲射频可以有效缓解 PHN，手术方式、年龄、性别、病程不影响手术疗效 <sup>[23]</sup> ； |
| 4            | 背根神经节<br>Dorsal root ganglion           | 背根神经节作为 PHN 射频治疗靶点 <sup>[24]</sup> ；                                                                                           |
| 5            | 周围神经电刺激<br>Peripheral nerve stimulation | 周围神经电刺激可以治疗顽固性 PHN <sup>[25]</sup> 。                                                                                           |



要以射频来治疗 ZAP, 这可能是由于之前脊髓电刺激的仪器以进口为主, 而且治疗费用高导致国内脊髓电刺激的应用不如国外广泛, 但近年来随着国产仪器的生产再加上医保的改革, 脊髓电刺激在临床上的应用逐渐广泛, 今后有望成为普遍的治疗方法。目前关于射频治疗 ZAP 基础机制的研究性论文较少, 今后需重点关注基础机制研究。

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

### 参 考 文 献

- [1] GRoss GE, Eisert L, Doerr HW, *et al.* S2k guidelines for the diagnosis and treatment of herpes zoster and postherpetic neuralgia[J]. *J Dtsch Dermatol Ges*, 2020, 18(1):55-78.
- [2] HADley GR, Gayle JA, Ripoll J, *et al.* Post-herpetic neuralgia: a review[J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2016, 20(3):17.
- [3] 朱谦, 赵晶, 覃旺军, 等. 基于血药浓度监测普瑞巴林治疗带状疱疹后神经痛的临床观察 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2022, 28(5):340-346.
- [4] 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.
- [5] 中华医学杂志社皮肤科慢病能力提升项目专家组, 中国医师协会疼痛科医师分会, 国家远程医疗与互联网医学中心皮肤科专委会. 带状疱疹相关性疼痛全程管理专家共识 [J]. *中华皮肤科杂志*, 2021, 54(10):841-846.
- [6] 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.
- [7] 中华医学会疼痛学分会. 射频治疗技术疼痛科专家共识 [J]. *中华医学杂志*, 2019, 99(45):3547-3548.
- [8] 阚厚铭, 陈茹. 神经调控技术在脊柱源性疼痛治疗中的应用进展 [J]. *中华疼痛学杂志*, 2021, 17(4):422-429.
- [9] DErry S, Bell RF, Straube S, *et al.* Pregabalin for neuropathic pain in adults[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019, 1:CD007076.
- [10] 蔡昀方, 陈桂英, 刘春喜, 等. 脊神经根脉冲射频联合普瑞巴林治疗带状疱疹后神经痛的疗效观察 [J]. *现代实用医学*, 2020, 32(8):936-937.
- [11] 王祥, 韩冲芳, 姚太平, 等. 背根神经节射频调控联合阿霉素损毁术与射频热凝术对胸背部带状疱疹后神经痛疗效的比较 [J]. *实用疼痛学杂志*, 2019, 15(5):342-347.
- [12] 牛志斌. CT 引导下射频复合多柔比星介入治疗带状疱疹后遗神经痛的近期疗效及血清 T 细胞亚群的影响 [J]. *中国药物与临床*, 2020, 20(4):568-570.
- [13] 翁泽林, 刘荣国, 杨婧, 等. 背根神经节高压电脉冲射频联合连续硬膜外阻滞治疗带状疱疹急性期疼痛及预防带状疱疹后神经痛的疗效 [J]. *实用疼痛学杂志*, 2018, 14(6):410-415.
- [14] 孙悦, 季云晶, 吴征元, 等. 不同电压的胸椎旁神经脉冲射频对胸背部带状疱疹后神经痛疗效的影响 [J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2020, 41(6):563-568.
- [15] 苗羽, 刘波涛, 王海宁, 等. 超声引导下颈神经根脉冲射频治疗带状疱疹神经痛的临床研究 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2021, 27(2):127-132.
- [16] 汪婷, 陈立平, 季云晶, 等. 脉冲射频联合抗抑郁药治疗老年带状疱疹后神经痛的临床疗效 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2021, 27(9):669-675.
- [17] 孙运中, 郭晓丽, 王晓川, 等. CT 引导下弯针法脉冲射频治疗三叉神经第 I 支带状疱疹的临床研究 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2021, 27(7):545-549.
- [18] 李丽梅, 张志利. 背根神经节脉冲射频联合臭氧穴位注射治疗带状疱疹后遗神经痛的临床观察 [J]. *中医药导报*, 2020, 26(16):104-107.
- [19] Lin CS, Lin YC, Lao HC, *et al.* Interventional treatments for postherpetic neuralgia: a systematic review[J]. *Pain Physician*, 2019, 22(3):209-228.
- [20] Wan CF, Song T. Efficacy of pulsed radiofrequency or short-term spinal cord stimulation for acute/subacute zoster-related pain: a randomized, double-blinded, controlled trial[J]. *Pain Physician*, 2021, 24(3):215-222.
- [21] Wen B, Wang YJ, Zhang C, *et al.* Efficacy of different interventions for the treatment of postherpetic neuralgia: a Bayesian network meta-analysis[J]. *J Int Med Res*, 2020, 48(12):300060520977416.
- [22] 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]. *Pain Physician*, 2021, 24(8):1227-1236.
- [23] Liu B, Yang Y, Zhang Z, *et al.* Clinical study of spinal cord stimulation and pulsed radiofrequency for management of herpes zoster-related pain persisting beyond acute phase in elderly patients[J]. *Pain Physician*, 2020, 23(3):263-270.
- [24] Ke M, Yinghui F, Yi J, *et al.* Efficacy of pulsed radiofrequency in the treatment of thoracic postherpetic neuralgia from the angulus costae: a randomized, double-blinded, controlled trial[J]. *Pain Physician*, 2013, 16(1):15-25.
- [25] Lynch PJ, McJunkin T, Eross E, *et al.* Case report: successful epidural peripheral nerve stimulation of the C<sub>2</sub> dorsal root ganglion for postherpetic neuralgia[J]. *Neuromodulation*, 2011, 14(1):58-61.