

神经阻滞在胸腰段带状疱疹后神经痛中的应用进展

刘爱琳¹, 漆涛^{2*}

¹成都中医药大学, 临床医学院, 四川 成都

²成都中医药大学附属医院, 疼痛科, 四川 成都

收稿日期: 2023年8月21日; 录用日期: 2023年9月15日; 发布日期: 2023年9月22日

摘要

带状疱疹后神经痛是一种慢性神经病理性疼痛综合征, 是带状疱疹皮损愈合后最常见的并发症。目前带状疱疹后神经痛的发病机制尚未完全明确, 药物联合微创介入治疗具有疗效稳定、减少药物使用剂量和不良反应等优点。神经阻滞是常见的微创介入治疗方式, 可以对带状疱疹后神经痛起到较好的疗效。随着神经阻滞治疗的快速进展, 不同的注射部位、不同的药物选择以及合并治疗方式的确定在临床使用中欠规范。本文就目前神经阻滞技术治疗带状疱疹后神经痛的研究现状及新进展做一综述。

关键词

带状疱疹后神经痛, 神经阻滞, 疼痛, 综述

Application Progress of Nerve Block in Thoracolumbar Postherpetic Neuralgia

Ailin Liu¹, Tao Qi^{2*}

¹Clinical Medicine, Chengdu University of TCM, Chengdu Sichuan

²Department of Pain, Hospital of Chengdu University of TCM, Chengdu Sichuan

Received: Aug. 21st, 2023; accepted: Sep. 15th, 2023; published: Sep. 22nd, 2023

Abstract

Postherpetic neuralgia is a chronic neuropathic pain syndrome, which is the most common complication after healing of herpes zoster lesions. At present, the pathogenesis of postherpetic neu-

*通讯作者。

ralgia has not been completely clarified. Drug combined with minimally invasive interventional therapy has the advantages of stable efficacy, reduced drug dosage and adverse reactions. Nerve block is a common minimally invasive interventional treatment, which can have a good effect on postherpetic neuralgia. With the rapid development of nerve block therapy, different injection sites, different drug choices and the determination of combined treatment methods are not standardized in clinical use. This article reviews the current research status and new progress of nerve block in the treatment of PHN.

Keywords

Postherpetic Neuralgia, Nerve Block, Ache, Review

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

带状疱疹后神经痛(Post herpetic neuralgia, PHN)是带状疱疹(Herpes zoster, HZ)皮损愈合后最常见的并发症,疼痛表现为沿神经支配区皮肤顽固性、持续性的剧烈疼痛,痛感以针刺样、烧灼样、电击样为多见[1]。某些患者疼痛持续时间长,严重影响生活质量,研究表明[2]大约 20%的 60 岁以上的 PHN 患者疼痛持续时间超过一年。目前 PHN 的治疗原则是:尽早、足量、足疗程和联合治疗,以口服药物治疗为基础,联合微创介入发挥更好的临床疗效。目前常用的微创介入方法有选择性神经损毁、鞘内药物输注、脉冲射频治疗、神经电刺激等,这些方法存在治疗效果有限、复发率高、并发症多、对神经伤害性大等缺点[3]。神经阻滞疗法(Nerve Block, NB)是一种治疗疼痛的基本手段。其具体是在相应的神经根、干、节及硬膜外注入药物以短暂阻断神经传导功能,可以改善受累神经区域局部血液循环,同时又对神经无损伤,从而达到稳定的治疗作用。有研究表明[4],尽早地利用神经阻滞技术还可以预防 PHN 的发生。随着 NB 在 PHN 的治疗中运用越来越广泛,也有更多的问题出现,如何更合适的选择阻滞药物,更恰当的选择阻滞方式,如何更好的避免不良反应的出现以及如何选择合并治疗方式以及结束治疗的时间节点等。国内外就这些问题也展开了多项研究,但是缺乏概括性总结。因此,本文就上述问题做一综述,旨在集中报告 NB 在 PHN 治疗中的研究进展,以期为临床使用 NB 治疗 PHN 提供依据。

因此,本文就胸腰段 PHN 神经阻滞治疗的镇痛机制、临床应用分型以及神经阻滞的药物选择,特别是近年来新颖的神经阻滞方式相关进展综述如下。

2. NB 的作用机制

NB 是在神经干、丛、节周围注射局麻药或以局麻药为主的药物,暂时阻滞神经的冲动传导,使其支配疼痛或敏感的区域产生麻醉作用,达到解除疼痛、改善血液循环并治疗疾病为目的的一种常用治疗方式[5]。具有减少重复性疼痛刺激导致伤害感受系统的中枢敏化,并抑制外周神经的异常放电,减轻局部痛觉过敏等优势[6] [7]。目前 NB 所使用的镇痛消炎液中多由低浓度局部麻醉药、营养神经药物及小剂量糖皮质激素类药物组成,其镇痛机制与所需药物密切相关。

3. NB 的术式选择

1) 椎旁神经阻滞(Para vertebral block, PVB): PVB 是一种减轻胸腰段 PHN 的常用干预措施之一,其

通过阻滞脊髓背根神经节, 阻断痛觉的神经传导通路, 迅速控制炎症反应和水肿, 适用于各种急慢性疼痛以及术后镇痛、复合麻醉等。PVB 在减少术后并发症、阿片类药物用量、缩短住院日方面存在显著优势, 在临床上发挥巨大的作用。PVB 的特点是将局部麻醉剂直接注射到包含分支脊髓神经、交感神经纤维以及血管的椎旁间楔形空间, 使消炎镇痛药物扩散到头部、尾侧、肋间、胸膜间、硬膜外和椎前间隙[8], 从而阻断痛觉神经传导、控制炎症反应及水肿, 达到缓解疼痛的作用。PVB 优势在于其不仅产生感觉、运动阻滞, 还产生交感神经阻滞, 从而提供较长的阻滞时间, 且 PVB 对减轻中枢敏化也有明显效果。党莎杰等[9]行对照试验发现普瑞巴林联合胸椎旁神经阻滞治疗 PHN, 较单纯口服普瑞巴林更能有效缓解疼痛、改善睡眠, 并且未增加不良反应。王松等[10]行对照分组试验发现超声引导下病变节段椎旁神经阻滞, 可安全有效的缓解 PHN, 并可减少口服普瑞巴林以及镇痛药物曲马多的用量, 提高病人的生活质量。PVB 的缺点在于其穿刺时可能刺伤胸膜、血管、神经, 造成神经、血管、器官损伤, 以及气胸、血胸等。所以术中及术后需要监测患者的血压、心率、呼吸、氧饱和度等。PVB 对患者群体也有一定要求, 包括: 无出凝血功能异常、无穿刺部位感染或全身感染、无椎体畸形等。

2) 竖脊肌平面阻滞(Erector spinal plane block, ESPB): ESPB 是一种将局麻药注射至竖脊肌深面与椎体横突之间的新型躯干神经阻滞技术。其具体是将消炎镇痛药注射到竖脊肌的深面、脊柱横突的表面, 通过筋膜向周围组织扩散来达到治疗和镇痛的效果。同时, 消炎镇痛药通过横轴孔和横韧带向椎旁硬膜外间隙及肋间扩散也能达到治疗和镇痛的效果[11]。ESPB 最早用于治疗胸背部神经源性疼痛。发展到现在, ESPB 临床应用有所增加, 也逐渐应用于 PHN 的治疗。ESPB 的优点包括操作简单、成功率高、镇痛效果好以及并发症风险低。ESPB 对患者的凝血功能无特殊要求, 为凝血功能异常、口服抗血小板或抗凝药的病人提供了一种可行的阻滞方式, 且对呼吸、循环无影响。项余华等[12]采用超声引导下 ESPB 联合口服加巴喷丁治疗 PHN, 可以有效缓解老年带状疱疹后神经痛, 且减少了硬膜外神经阻滞及 PVB 所带来的风险与阻滞失败等不良事件。Tayfun Aydın 等[13]进行回顾性分析研究发现 ESPB 和口服普瑞巴林、口服曲马多的联合治疗在阻滞后的三个月内也提供了足够的镇痛作用。Gülçin Hacıbeyoğlu 等[14]进行回顾性分析研究发现 ESPB 显著减轻了 PHN 神经病理性疼痛的症状和减少了治疗中补充治疗的需要。但 ESPB 是一种新型神经阻滞, 其运用于 PHN 的疗效及维持镇痛的持续时间需要更多的临床研究进一步证实。

3) 硬膜外腔神经阻滞(Epidural nerve block): 硬膜外腔阻滞是通过在硬膜外间隙注射镇痛消炎药物, 直接作用于脊髓的远端, 如背根神经节、脊神经根和脊髓周边区域, 用于局部神经病理性疼痛的治疗。由于 HZ 是侵犯了背根神经节而引起的局部炎症以及 PHN 的特点, 硬膜外腔阻滞是有效的治疗方法之一[15]。有研究表明[15][16], 连续硬膜外神经阻滞在治疗 PHN 方面疗效更优于单次硬膜外神经阻滞, 且早期使用对于预防 PHN 有一定效果。硬膜外神经阻滞与标准药物治疗相结合可能在 PHN 引起的疼痛管理中提供临床优势。刘炯峰等[17]发现硬膜外阻滞联合普瑞巴林的疗效优于单用普瑞巴林, 提示硬膜外阻滞联合普瑞巴林治疗能够有效改善 PHN 患者疼痛。刘东等[18]采用对照试验发现在口服加巴喷丁治疗的基础上, 联合利多卡因硬膜外神经阻滞术, 对 PHN 患者睡眠、疼痛、生活质量的改善更为显著。Young-Gyun Seo 等[15]进行回顾性分析研究发现接受口服药物治疗加硬膜外神经阻滞联合治疗的患者对治疗的反应显著比单独接受口服药物治疗的患者高, 证明硬膜外神经阻滞能有效缓解 PHN 引起的疼痛, 提高缓解率。Xi'an Dong 等[19]应用对照分组比较连续硬膜外阻滞复合药物与单纯口服药物治疗 PHN 的疗效, 发现两种治疗方法对 PHN 均有一定疗效, 但硬膜外阻滞联合药物治疗更有效, 特别是对于疼痛剧烈的患者, 早期使用能迅速缓解疼痛。但硬膜外腔阻滞操作相对复杂, 可因穿刺技术不熟练或操作不慎、导管过硬或先天性硬膜菲薄等, 容易造成硬脊膜、蛛网膜的损伤及脊髓或脊神经的损伤。且注射药量过大可能影响循环及呼吸, 存在一定安全隐患。所以适当的病人选择、熟练的解剖知识和适当的技术是保证病人安全的关键。

4) 交感神经阻滞: 交感神经系统被认为是疼痛的重要媒介。交感神经阻滞包括: 颈交感神经阻滞、

胸交感神经阻滞及腰交感神经阻滞。颈交感神经阻滞又称星状神经节阻滞(Stellate ganglion block, SGB), 是交感神经阻滞中最常用、适应症最广泛的一种, 近年来在 PHN 中应用逐渐增多。SGB 是将局麻药注入颈部星状神经节及其附近的结缔组织, 从而达到阻滞颈交感干、节前和节后纤维及其所支配的区域的效果[20]。SGB 可以阻断头面部、颈部、上肢及上胸段的交感神经, 并抑制神经异常兴奋, 且扩张血管, 改善支配区域的血液循环。SGB 增加神经的血液供应, 可以防止神经缺血和损伤, 阻断疼痛的恶性循环。因而 SGB 可运用于 PHN 的治疗。Yuanyuan Ding 等[21]进行对照分组研究 SGB 与星状脉冲射频治疗 PHN, 发现 SGB 能有效缓解面部及上肢 PHN。有研究表明, 交感神经阻滞可能在急性带状疱疹期间提供相当大的疼痛缓解, 然而, 对于 PHN, 交感神经阻滞似乎只能提供短暂的疼痛缓解[22]。且交感神经功能的调节是一个长期的过程, 其作用发生缓慢, 所以需要多次阻滞才能达到一定的效果[23]。

5) 肋间神经阻滞(Inter costal nerve block, ICNB): ICNB 可抑制组织损伤后炎性介质和致痛物质作用于外周神经末梢所产生的痛觉过敏, 同时阻断伤害性冲动向脊髓的传导, 适用于肋间神经痛、HZ、PHN、肋骨骨折、胸部或腹部手术后疼痛等治疗[5]。与其他神经阻滞相比, ICNB 并发症少、易操作, 且镇痛效果好。薛亚南等[24]通过对照分组实验发现在超声引导下肋间神经阻滞治疗胸背部 PHN, 能有效缓解疼痛、改善患者生活质量, 且操作过程中无误入血管、胸膜腔、内脏等风险, 值得临床推广。但应用 ICNB 时, 易因操作不当可损伤胸膜, 造成气胸、血胸等并发症, 且 ICNB 通常需要阻滞多支肋间神经来达到治疗效果, 所以会相应增加病人穿刺时的痛苦。

6) 局部麻醉: 局部麻醉主要是局部阻断疼痛, 具体是直接局部注射局麻药、神经营养剂或糖皮质激素。HZ 会造成局部神经损伤、炎症和组织水肿, 炎症介质随后由受伤的组织释放, 从而降低伤害感受阈值并激活局部伤害感受器, 所有这些过程都促进了外周敏化的发展。局部麻醉可通过减轻局部炎症, 阻断外周伤害感受器, 滋养受损神经, 从而改善 PHN 症状[23]。局部麻醉在临床上应用广泛, 其优点在于操作简易、安全、并发症少, 且对生理功能影响小。但这种阻滞是暂时和完全可逆的, 所以缺点是维持时间短, 疼痛易复发。

4. NB 的药物选择

目前 NB 所需镇痛消炎液多由低浓度局部麻醉药、小剂量糖皮质激素类药物及神经营养剂组成。临床使用时常根据不同的 NB 方式、阻滞目的以及患者的个体差异而选择不同药物剂量, 暂无统一标准。

1) 局部麻醉药: 局麻药通过抑制钠离子通过神经元膜内的通道或离子载体流入来中断神经传导, 从而阻断痛觉传导[25]。且这种阻滞是短时可逆的, 神经运动功能一般不受影响。局麻药还可以扩张局部血管, 改善血流, 促进炎症物质的转化和吸收, 从而达到消除炎症的作用。此类药物包括利多卡因、罗哌卡因、布比卡因及普鲁卡因等。普鲁卡因为短效制剂, 国内较为常用的是中效的利多卡因, 近年已逐渐改为长效的罗哌卡因及布比卡因, 临床常用浓度多在 0.1%~0.5%。

2) 糖皮质激素类药物: 糖皮质激素在 NB 中的主要作用是抑制炎症因子的生成, 减少炎症渗出, 减轻组织肿胀及疼痛, 具有抑制局部炎症反应进行性加重并阻断炎症恶性循环的效果[26]。NB 中常用的糖皮质激素类药物以地塞米松、倍他米松及曲安奈德等为代表。曲安奈德属于混悬液, 摇匀后成为乳白色液体, 属于短效制剂, 在临床上应用非常广泛。但该药颗粒较大, 软组织难以吸收, 容易形成残渣, 引起二次反应痛, 故临床多不作首选。地塞米松磷酸钠起效快, 对组织无明显刺激性, 但作用时间稍短, 临床常用剂量为 4~10 mg。复方倍他米松是含有倍他米松磷酸钠和二丙酸倍他米松的复合制剂, 其颗粒细腻, 容易吸收, 对组织刺激性小, 不良反应小, 且作用时间长。推荐使用剂量为 0.5~1.0 ml。

3) 神经营养剂: 营养神经药物以维生素 B12 及甲钴胺为代表, 其具有维护神经髓鞘的正常代谢与功能, 促进所阻滞神经末梢及末梢感觉功能的恢复等作用[27]。

5. NB 的联合治疗方式

单一的治疗方法治疗 PHN 存在一定缺陷, 目前临床多采取联合治疗方式以获取更好的治疗效果, 探究疗效更好的联合治疗方案具有重要意义。

1) 联合药物: 临床常用的合并用药是抗惊厥药, 通过与细胞 2-亚基结合, 作用于神经细胞膜上的钙离子通道, 减少钙离子内流, 从而抑制兴奋性神经递质释放, 减少兴奋信号传入中枢而提供镇痛作用[25], 包括普瑞巴林和加巴喷丁。抗抑郁药也能有效缓解 PHN 疼痛, 通过抑制 5-羟色胺和去甲肾上腺素神经递质在突触前神经末梢的再摄取从而降低脑干和脊髓之间的感觉来提供镇痛作用[25] [28], 常用的有阿米替林。阿片类药物也用于 PHN 疼痛的控制。但药物会带来恶心、头晕、胃肠道不适和耐药等副作用。临床使用 NB 治疗 PHN 时常常联合口服药物治疗, 效果明显优于单独使用药物或 NB 治疗。

2) 联合脉冲射频: 脉冲射频是疼痛治疗中常用的神经调节疗法。脉冲射频产生快速变化的电场和较低的温度, 在不损伤组织的情况下向神经组织提供短时间的射频电流, 通过阻断神经纤维的信号传递来阻断疼痛[29]。脉冲射频对减轻 PHN 患者的疼痛非常有效, 能长期缓解疼痛, 改善患者的生活质量, 且安全性较高。较少的不良反应、微创性及非破坏性使脉冲射频易于被患者接受[30]。NB 联合脉冲射频治疗 PHN 比单一治疗方式疗效更佳[31], 近年已逐渐应用于临床。徐晖等[32]应用对照组试验观察硬膜外神经阻滞联合脉冲射频及药物治疗老年性 PHN, 结果发现硬膜外神经阻滞联合脉冲射频有助于患者缓解疼痛, 提高治疗效果。

3) 联合臭氧: 臭氧具有很强的氧化性[33], 可促使内皮细胞释放 NO 和血小板源性生长因子, 使扩张血管, 改善组织氧供, 减少局部渗出物, 减轻炎症反应[34]。臭氧注射后能够对神经产生直接刺激, 促进内啡肽和抑制中枢神经元等镇痛物质的释放, 加强了镇痛效果[35], 近年已逐渐用于治疗 PHN。王家双等[36]采用自身对照方法观察硬膜外镇痛联合臭氧介入治疗 PHN 病人 30 例, 并随访 5 年, 观察结果初步提示臭氧对于顽固性 PHN 疗效可靠、持久且具有较高的安全系数。

4) 联合中医外治法: 中医外治法包括电针、火针、刺络拔罐、梅花针叩刺、灸法、中药贴敷及中药涂擦等。中医外治法治疗 PHN 具有安全性高、毒副作用小、疗效显著, 且易被患者接受的特点。NB 联合中医外治法治疗 PHN 不仅可以加强疗效, 也为临床治疗 PHN 提供更多选择。

6. 结论

综上所述, NB 可以安全有效的用于 PHN 的治疗, 但是其术式较多、药物选择范围广泛, 临床使用时应谨慎选择适应症, 严格掌握禁忌症, 同时关注规范的操作和熟练的技术。随着超声引导的普及, 介入治疗的安全性已逐步提升。超声引导下 NB 不仅更加容易施行, 且安全性大大提高, 也减少了患者穿刺时的痛苦, 值得临床推广使用。也期待更多的研究可以给 NB 治疗 PHN 提供更多更高质量的临床证据, 指导临床诊疗。

基金项目

国家中医药管理局计划项目(2021MS396)。

参考文献

- [1] Finnerup, N.B., Kuner, R. and Jensen, T.S. (2021) Neuropathic Pain: From Mechanisms to Treatment. *Physiological Reviews*, **101**, 259-301. <https://doi.org/10.1152/physrev.00045.2019>
- [2] Gross, G.E., et al. (2020) S2k Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Herpes Zoster and Postherpetic Neuralgia. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, **18**, 55-78. <https://doi.org/10.1111/ddg.14013>
- [3] Kawai, K., Gebremeskel, B. and Acosta, C. (2014) Systematic Review of Incidence and Complications of Herpes Zos-

- ter: Towards a Global Perspective. *BMJ Open*, **4**, e004833. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-004833>
- [4] Yang, F., Liao, P.S., You, Y.J., Liang, Y.P. and Hu, Y.H. (2022) The Effectiveness of Repetitive Paravertebral Block with Ropivacaine and Dexmedetomidine for the Prevention of Postherpetic Neuralgia in Patients with Acute Herpes Zoster. *Postepy dermatologii i alergologii*, **39**, 116-120. <https://doi.org/10.5114/ada.2021.106021>
- [5] 宋文阁. 实用临床疼痛学[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2008.
- [6] Liu, F., Lu, G.J. and Bai, Z.Y. (2021) Efficacy of Repetitive Paravertebral Block Combined with Medication in the Treatment of Zoster-Related Pain with Different Courses. *Neurosciences Journal*, **26**, 192-198. <https://doi.org/10.17712/nsj.2021.2.20200124>
- [7] Buvanendran, A., Kroin, J.S., Li, J.Y., et al. (2016) Relative Contribution of Adjuvants to Local Anesthetic for Prolonging the Duration of Peripheral Nerve Blocks in Rats. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, **41**, 589-592. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000453>
- [8] Ardon, A.E., Lee, J., Franco, C.D., Riutort, K.T. and Greengrass, R.A. (2020) Paravertebral Block: Anatomy and Relevant Safety Issues. *Korean Journal of Anesthesiology*, **73**, 394-400. <https://doi.org/10.4097/kja.20065>
- [9] 党莎杰, 卫文博, 卫凌. 普瑞巴林联合 B 超引导胸椎旁神经阻滞治疗带状疱疹后神经痛 30 例[J]. 安徽医药, 2020, 24(6): 1117-1120. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-6469.2020.06.014>
- [10] 王松, 唐朝亮, 韩明明, 等. B 超引导胸椎旁神经阻滞治疗带状疱疹后神经痛效果观察[J]. 中国疼痛医学杂志, 2019, 25(7): 546-548.
- [11] Kot, P., Rodriguez, P., Granell, M., et al. (2019) The Erector Spinae Plane Block: A Narrative Review. *Korean Journal of Anesthesiology*, **72**, 209-220. <https://doi.org/10.4097/kja.d.19.00012>
- [12] 项余华, 刘飞, 李有辉, 等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞治疗带状疱疹后神经痛[J]. 中国疼痛医学杂志, 2018, 24(10): 786-789.
- [13] Aydn, T., Balaban, O., Ahiskalioglu, A., Alici, H.A. and Acar, A. (2019) Ultrasound-Guided Erector Spinae Plane Block for the Management of Herpes Zoster Pain: Observational Study. *Cureus*, **11**, e5891. <https://doi.org/10.7759/cureus.5891>
- [14] Hacibeyoglu, G. (2020) Evaluation of the Efficacy of Erector Spinae Plane Block and Intercostal Nerve Block in the Postherpetic Neuralgia. *The journal of the Turkish Society of Algology*, **32**, 208-218. <https://doi.org/10.14744/agri.2020.87523>
- [15] Seo, Y.G., Kim, S.H., Sang, S.C., et al. (2018) Effectiveness of Continuous Epidural Analgesia on Acute Herpes Zoster and Postherpetic Neuralgia. *Medicine*, **97**, e9837. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000009837>
- [16] Kim, H.J., Ahn, H.S., Lee, J.Y., et al. (2017) Effects of Applying Nerve Blocks to Prevent Postherpetic Neuralgia in Patients with Acute Herpes Zoster: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Korean Journal of Pain*, **30**, 3-17. <https://doi.org/10.3344/kjp.2017.30.1.3>
- [17] 刘炯峰, 赖尚导, 曾祥鑫, 等. 硬膜外阻滞联合普瑞巴林治疗带状疱疹后神经痛的临床研究[J]. 州医科大学学报, 2019, 47(6): 86-89.
- [18] 刘东, 李京霞, 焦世华, 等. 利多卡因硬膜外神经阻滞联合加巴喷丁对带状疱疹后神经痛患者疼痛、睡眠及生活质量的影响[J]. 解放军医药杂志, 2020, 32(3): 109-112.
- [19] Dong, X., Liu, Y., Yang, Q., Liu, Z.B. and Zhang, Z.P. (2020) Comparison of Therapeutic Effects of Continuous Epidural Nerve Block Combined with Drugs on Postherpetic Neuralgia. *International Journal of Neuroscience*, **131**, 191-195. <https://doi.org/10.1080/00207454.2020.1736583>
- [20] 张京, 李福龙, 赵自刚. 星状神经节阻滞及其应用[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(4): 987-990.
- [21] Ding, Y., Yao, P., Li, H., et al. (2019) CT-Guided Stellate Ganglion Pulsed Radiofrequency Stimulation for Facial and Upper Limb Postherpetic Neuralgia. *Frontiers in Neuroscience*, **13**, Article 432593. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00170>
- [22] Wu, C., Marsh, A. and Dworkin, R. (2000) The Role of Sympathetic Nerve Blocks in Herpes Zoster and Postherpetic Neuralgia. *References*, **87**, 121-129. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(00\)00230-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(00)00230-X)
- [23] Wen, B., Wang, Y., Zhang, C., et al. (2020) Efficacy of Different Interventions for the Treatment of Postherpetic Neuralgia: A Bayesian Network Meta-Analysis. *The Journal of International Medical Research*, **48**, No. 12. <https://doi.org/10.1177/0300060520977416>
- [24] 薛亚南, 林学武, 靳天. 超声引导下肋间神经阻滞治疗胸背部带状疱疹后遗神经痛疗效分析[J]. 蚌埠医学院学报, 2017, 42(11): 1476-1478. <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2017.11.013>
- [25] 张万云, 贺纯静. 带状疱疹后神经痛治疗进展[J]. 临床皮肤科杂志, 2019, 48(11): 710-713.
- [26] 刘芳, 白志勇, 路桂军. 超声引导下竖脊肌平面阻滞治疗急性带状疱疹神经痛的临床疗效[J]. 中国疼痛医学杂志

- 志, 2021, 27(4): 269-274.
- [27] 宋旭东, 何云武. 椎旁神经阻滞在胸腰段带状疱疹相关疼痛中的应用[J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(3): 212-216.
- [28] 皇甫佳欣, 沈德新. 带状疱疹后遗神经痛的中西医治疗进展[J]. 中国医药导报, 2020, 17(12): 65-68.
- [29] 李育婷, 李业贤, 郭妹婧, 等. 带状疱疹后遗神经痛治疗研究进展[J]. 实用老年医学, 2020, 34(1): 10-14.
- [30] 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. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-9852.2021.09.006>
- [31] 闫伟东, 郑碧鑫, 曾宪政, 等. 脉冲射频技术治疗带状疱疹后神经痛的研究进展[J]. 中国疼痛医学杂志, 2019, 25(10): 778-780, 785.
- [32] 徐晖, 李琳, 司娜, 等. 硬膜外神经阻滞联合脊神经背根脉冲射频治疗老年带状疱疹后遗神经痛效果观察[J]. 山东医药, 2017, 57(34): 92-94.
- [33] 黄佳彬, 肖礼祖. 带状疱疹相关性神经痛的微创介入治疗进展[J]. 中国疼痛医学杂志, 2018, 24(11): 806-812.
- [34] 霍岩松, 马骏, 卿恩明, 等. 臭氧联合神经阻滞治疗带状疱疹急性期的疗效观察[J]. 中国疼痛医学杂志, 2018, 24(5): 395-398.
- [35] VelioBocci, Bocci, 李庆祥, 等. 臭氧治疗学[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2006.
- [36] 王家双, 魏星, 包佳巾, 等. 臭氧介入综合治疗顽固性疱疹后神经痛 5 年随访研究[J]. 中国疼痛医学杂志, 2016, 22(1): 34-40.