

doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2025.06.010

带状疱疹相关性疼痛研究进展*

叶国强 鄢 毅 张达颖[△]

(南昌大学第一附属医院疼痛科, 南昌 330000)

摘要 带状疱疹相关性疼痛是临床上最常见的神经病理性疼痛之一, 此类疼痛往往严重影响人们的日常生活。目前关于该病的现有研究报道主要集中在其发病机制及治疗手段, 但由于机制交叉复杂, 对于不同病程中其优先治疗方案国内外尚无充足的证据链, 尤其是后遗痛阶段, 治疗效果往往达不到预期。因此, 未来我们应重点关注针对于机制的药物研发以及并发症的防治。本文将基于国内外现有文献对该病的机制与治疗方法进行总结更新, 以期为临床治疗提供新思路。

关键词 带状疱疹; 疼痛; 机制; 治疗

An investigation into the latest advancements in the field of herpes zoster-related pain management *

YE Guo-qiang, YAN Yi, ZHANG Da-ying[△]

(Department of Pain Medicine, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330000, China)

Abstract Zoster-associated pain is one of the most common forms of neuropathic pain in clinical practice, and it often seriously affects people's daily lives. Existing research on this disease focus on its pathogenesis and treatment methods. However, due to the complex and intertwined mechanisms, there is currently insufficient evidence to establish priority treatment schemes for different stages of the disease, especially in the post-herpetic neuralgia stage, where treatment outcomes are often suboptimal. Therefore, future efforts should focus on drug development targeting the underlying mechanism, prevention, and treatment of complications. This article will summarize and update the current literature on the mechanisms and treatment of herpes zoster-related pain to provide new ideas for clinical treatment.

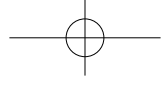
Keywords herpes zoster; pain; mechanism; treatment

带状疱疹 (herpes zoster, HZ) 是一种潜伏于人体内的水痘-带状疱疹病毒 (varicella-zoster virus, VZV) 再激活而引起的感染性皮肤病, 其临床特点为水疱性皮疹和受累皮肤的神经病理性疼痛。带状疱疹在几周后消失, 但神经损伤引起的带状疱疹相关性疼痛 (zoster-associated pain, ZAP) 可在受影响的区域持续数月甚至更长时间, 严重影响病人的生活质量及参与日常生活活动的的能力。ZAP 是指疱疹病人在出疹前、出疹期间或皮损愈合后出现的神经痛, 包括急性带状疱疹神经痛及带状疱疹后神经痛 (postherpetic neuralgia, PHN)^[1,2]。在国内, 急性带状疱疹神经痛是指疱疹发病后 1 个月以内的疼痛, PHN 指皮损愈合后持续 1 个月及以上的疼痛, 可常年不愈, 是一种难治性慢性疼痛综合征。欧美等发达地区由于疫苗使用更为先进, ZAP 的发生

相对少于国内, 因早期药物控制佳, 病人不易疼痛慢性化, 且基于国外对于慢性疼痛的时间界定, 故将 PHN 定义为 HZ 皮损愈合后持续 3 个月及以上的疼痛。PHN 病人往往因疼痛伴随影响情绪、睡眠等, 长期治疗对心理及经济方面的影响不容忽视。现有的治疗策略旨在减轻 HZ 急性期疼痛并预防或延缓疼痛慢性化。国外学者致力于带状疱疹疫苗的研发, 对于 ZAP 的治疗大多在药物方面达成共识, 而介入治疗方面研究报道相对较少; 国内虽然已提出较多关于该病的药物及介入等治疗手段, 但由于不同疾病阶段的 ZAP 发病机制存在交叉较为复杂, 导致其对同种治疗方法存在较大的疗效差异, 不同治疗措施所适用的时期也不尽相同, 目前尚未形成统一标准, 通过联合治疗可能会提供更好地效果, 因此需要为病人选择个

* 基金项目: 国家临床重点专科建设项目 [国卫办医函 (2013) 544 号]

[△] 通信作者 张达颖 zdysino@163.com



性化的治疗方案。本文将重点对 ZAP 的治疗相关最新研究证据及进展进行综述, 以期对 ZAP 的临床治疗提供新思路。

一、流行病学

ZAP 在全球范围内均有发生, Zhang 等^[3]报告 ZAP 在中国的发病率约为 4.28%, Kawai 等^[4]研究发现 ZAP 在北美及欧洲地区的发病率同亚太地区相似, 据统计在 3%~5% 之间, 而在拉丁美洲及非洲关于此方面的研究报道较少。ZAP 在 ≥ 60 岁的老年群体中更容易发生, 在 ≥ 70 岁时其发病率达到峰值^[5]。此外女性相对于男性更易发生 PHN。Kwan 等^[6]研究发现 HZ 在系统性红斑狼疮病人中普遍流行, 可能与糖皮质激素的使用有关。McKay 等^[7]研究表明, 造血细胞移植、癌症、艾滋病和实体器官移植等此类免疫功能低下群体的成年人, ZAP 发病率明显高于正常成年人。总的来说, 高龄女性和免疫低下病人是 ZAP 的高危群体。

二、发病机制

ZAP 的发生机制目前尚不完全明确, 可能与脊髓及脊髓以上痛觉相关神经元的兴奋性异常升高和突触传递增强(中枢敏化)或伤害性感受神经元对传入信号的敏感性增加(外周敏化)相关。Li 等^[8]研究证实, VZV 通过上调背根神经节和脊髓背角中 T 型钙离子通道 $\alpha 1H$ 亚基上 Cav3.2 基因的表达来参与 ZAP 的维持。然而, 不同病程中可能存在不同机制主导或多种机制并存的现象, 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, 非急性期疼痛则属于典型的神经病理性疼痛, 这也对疼痛表现和治疗决策形成一定影响。

三、临床表现

1. 分期

急性与亚急性期疼痛: 发疹前常有乏力、低热、食欲不振等全身症状, 皮损出现前(前驱痛)、皮损期和皮损出现后疼痛, 常表现为烧灼样、针刺样、电击样痛或钝痛, 可伴皮肤感觉过敏或瘙痒。

PHN: 受累部位通常大于皮损区域, 可表现为: ①烧灼样或针刺样痛, 常持续发作; ②电击样痛、撕裂样痛、放射样痛或跳痛, 间断性发作; ③痛觉过敏或痛觉超敏; ④皮肤感觉过敏和感觉异常。

2. 皮损特点

典型皮损表现为沿皮节单侧分布的成簇性水疱伴疼痛, 常见于单侧胸背部或头面部, 其中肋间神经占 50%、颈枕神经、三叉神经(主要是眼支)、腰丛各占 10%~20%, 骶尾神经占 2%~8%, 其他部位 < 1%。

3. 特殊临床类型

(1) 眼带状疱疹 (herpes zoster ophthalmicus, HZO):

HZO 为 VZV 累及三叉神经眼支引起, 其特征是前额、眼部、鼻腔上部或鼻梁部疱疹区疼痛及水泡或丘疹簇, 50%~85% 的 HZO 病例出现结膜炎、葡萄膜炎、巩膜外层炎、角膜炎或视网膜炎等眼部不适, 甚至还可出现视神经炎、视神经肿胀、视神经水肿、动眼神经麻痹等, 罕见的并发症有脑炎、脑血管炎。有研究证实 HZO 发生 PHN 的概率远高于其他部位^[9], 且其发病率在 50 岁以上人群显著增加。HZO 是眼科急症, 如不早期干预, 不仅增加 PHN 发生风险, 严重者还会造成视力丧失。

(2) 耳带状疱疹: 耳带状疱疹的特征是耳痛和耳郭或外耳道的红斑水疱, 在这种情况下, 通常会出现听力损失和头晕等听觉前庭症状, 若同时伴有面神经麻痹相关症状, 可诊断为拉姆齐-亨特综合征(Ramsay-Hunt Syndrome, RHS)。RHS 是由于在面神经膝状神经节中潜伏的 VZV 再激活所致, 占有 HZ 病例的比例不到 1%, 但却多达 1/3 的病人在没有皮疹的情况下发生, 其常与贝尔麻痹(特发性面神经麻痹)难以区分, 并且可能因多颅神经受累而复杂化^[10]。

(3) 顿挫型带状疱疹: 仅出现红斑、丘疹而不发生水疱。

(4) 无疹型带状疱疹: 仅出现皮区疼痛而无皮疹。

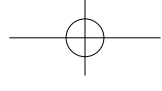
(5) 播散型带状疱疹 (disseminated herpes zoster, DHZ): 在恶性肿瘤或免疫功能极度低下者体内, 病毒经血液播散, 导致除受累皮节外全身皮肤出现广泛性水疱样疹 (≥ 10 个), 常伴高热等全身中毒症状, 还可出现视网膜炎、急性视网膜坏死及慢性进展性脑炎等并发症, 部分 DHZ 病例可合并内脏受累且病死率较高^[11]。

(6) 中枢神经系统带状疱疹: VZV 侵犯脑实质及脑膜时, 可发生病毒性脑炎和脑膜炎, 易引起人格改变、意识模糊、头痛、恶心和步态问题。

(7) 深型带状疱疹: 最常见的非眼部区域是肛周, 侵犯内脏神经时可引起胃肠道及泌尿系统症状, 表现为腹痛、溃疡、尿潴留、排尿困难等^[12]。

(8) 复发型带状疱疹: 其在免疫正常人群中较为罕见, 在免疫抑制者中复发率更高, 且与首次发病相比, 其发病部位不确定, 临床表现及疼痛程度可轻可重。

(9) 泛发型带状疱疹: 同时累及 2 个及以上神经节, 对侧或同侧多个皮节产生皮损。



四、治疗方法

1. 急性期 ZAP 的药物治疗

该阶段治疗目的在于减轻神经刺激，快速抑制急性期疼痛，尽量预防 PHN 发生。

(1) 镇痛药物：对于轻中度疼痛病人，可考虑使用非甾体抗炎药或弱阿片类药物（如布洛芬、曲马多等），对于中重度疼痛病人可考虑使用离子通道调节剂、三环类抗抑郁药、5-HT 和去甲肾上腺素再摄取抑制剂及阿片类药物。非甾体抗炎药包括氟比洛芬酯、布洛芬、塞来昔布、艾瑞昔布等，可发挥镇痛、抗炎等作用；阿片类药物包括羟考酮、吗啡、芬太尼等，可通过与外周和中枢神经系统内的 μ 、 k 等受体结合抑制外周及中枢敏化；离子通道阻滞剂包括钙离子通道阻滞剂（如加巴喷丁、普瑞巴林）和钠离子通道阻滞剂（如利多卡因），前者通过抑制痛觉过敏与中枢敏化以镇痛、改善睡眠与情感障碍，后者则减少外周神经异常放电达到缓解疼痛的目的；三环类抗抑郁药物适用于控制神经病理性疼痛，包括多塞平、阿米替林等，与离子通道阻滞剂联用可发挥协同作用；5-HT 和去甲肾上腺素再摄取抑制剂通过抑制突触间隙内 5-HT 和去甲肾上腺素的再摄取，进而提高突触间隙内二者的浓度，可抑制疼痛传导途径中下行通路，从而产生镇痛作用（如度洛西汀、文拉法辛）。

(2) 糖皮质激素：在欧洲最新指南^[13]中尚未推荐糖皮质激素系统应用于 HZ 急性期疼痛阶段。既往国内皮肤科对于激素使用较为谨慎，但近年来其相关研究也逐渐增加；神经科认为早期使用该药物可快速抑制神经炎症引起的爆发性疼痛；疼痛科则认为对于病情复杂或伴有并发症的病人，早期使用糖皮质激素或许有较好地疗效，而部分免疫抑制剂者则需禁用该药物。

(3) 营养神经药物：目前临床上普遍认为神经营养药物对缓解神经病理性疼痛有一定作用，主要包括甲钴胺、维生素 B₁₂、牛痘疫苗接种家兔炎症皮肤提取物等。

(4) 干扰素 α ：干扰素 α 是由免疫细胞、神经胶质细胞及神经元细胞等合成分泌的一种细胞因子，具有抗病毒、抗肿瘤和免疫调节作用。有研究^[14]报道干扰素 α -2b 凝胶（涂抹）或者注射液（肌注）联合抗病毒药物或者椎旁神经注射，可缓解 HZ 病人的疼痛并且可以降低炎症因子水平，但由于样本量不大且相关研究较少，临床上对该方法的疗效还尚未定论。

2. PHN 的药物治疗

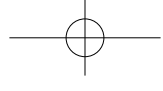
当疼痛程度较轻时，单独局部治疗足以解决问题；中重度疼痛可考虑联合全身性药物治疗。

(1) 局部治疗：5% 利多卡因贴剂与辣椒素在美国与欧洲被批准用于治疗 PHN^[15]。尽管有效性数据有限，利多卡因仍被认为是一线治疗。一项荟萃分析显示^[16]，对于 3 个月以上的慢性疼痛，经 30~90 分钟的持续辣椒素治疗后，高浓度的 8% 辣椒素贴剂相较于低浓度 0.075% 辣椒素乳膏疗效更优，但前者具有一定刺激性，部分病人会出现短期的烧灼感或红斑等表现。肉毒杆菌毒素 A (botulinum toxin-A, BTX-A) 是一种强效的神经毒素，能够阻断运动神经元和感觉神经元末梢的冲动传递。其常见的不良反应是注射时产生局部疼痛，但可在数小时内缓解^[17]。Xiao 等^[18]随机对照研究显示，BTX-A 皮下注射能够显著缓解 PHN 疼痛且效果优于局部 0.5% 利多卡因注射。此外，也有研究显示椎旁神经注射干扰素 α 同样对 PHN 病人有效^[19]。

(2) 全身治疗：有证据支持抗惊厥药（加巴喷丁、普瑞巴林）与三环类抗抑郁药（阿米替林）用于治疗 PHN；尽管缺乏有效性证据证明阿片类药物的疗效，但曲马多在临床上应用仍较常见。

3. 微创介入治疗

(1) 神经阻滞 (nerve block, NB)：不同受损神经分布区有不同的阻滞方式，包括周围神经阻滞 (peripheral nerve block, PNB)、三叉神经半月节阻滞、星状神经节阻滞 (stellate ganglion block, SGB)、椎旁神经阻滞 (paravertebral block, PVB) 及硬膜外阻滞等。头面部疱疹阻滞靶点包括眶上、眶下、耳颞、颞神经及枕神经等周围神经，HZ 侵犯三叉神经导致相关疼痛也可以对更深的分支进行阻滞，如上下颌神经甚至到三叉神经半月节。有报道^[20]表明 SGB 可用于缓解头面部 ZAP，临床上也有 SGB 治疗 RHS 的病例，阻滞成功的标志是病人出现患侧霍纳征（如眼睑下垂、流泪等）表现，其具体机制可能与交感神经功能调节相关。对于颈胸腰段出现的 ZAP，选择性 PVB 通过将局部麻醉药物注射至背根神经节 (dorsal root ganglion, DRG) 附近，迅速抑制炎症反应和水肿，阻断痛觉的神经传导通路，以达到同侧受累区域的镇痛效果；对于出现上下肢根性症状的病人，可以选择硬膜外阻滞将局部麻醉药物送至更深的位置甚至硬膜囊外，而少数骶尾会阴区 PHN 病人可考虑奇神经节阻滞^[21-23]，该技术适应证广泛，常采用超声等影像定位，强调药物剂量及不良反应的最小化。为应对急性期 ZAP 病程中的“炎



症风暴”，临床医师会选择加入少量糖皮质激素与局部麻醉药物混合稀释，通过药物冲击从而达到更直观的治疗效果。

(2) 连续射频 (continuous radio frequency, CRF): 又称射频热凝或标准射频，是利用高频电流产生高温效应，达到神经热损伤的目的。当温度达到 $41^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ 时开始出现神经传导阻滞，超过 60°C 时，传导痛觉的 C 纤维与 A δ 纤维会发生变性， $70^{\circ}\text{C}\sim 75^{\circ}\text{C}$ 时这些神经纤维被破坏，但传导触觉的 A α 、A β 纤维的功能被保存，高于 85°C 则无选择的破坏所有神经纤维。其优点包括操作简单、可控性强、可选择性大、并发症少且可重复实施。不同于 NB 的药物介导作用，CRF 通过电流热效应进行神经破坏，其对靶点位置要求更精确，更侧重于神经本身的物理性调节，可控性更高；由于该技术的神经损伤风险，临床上更多的是用于外周神经的调控。然而，由于 CRF 是一种对组织的热凝损伤，其伴随的并发症包括对邻近神经组织的破坏及长期或永久的感觉和运动功能丧失。因此，为减少医源性事故发生，对于脊神经根或 DRG 等安全性要求更高的部位，国内目前更推荐实施神经调控治疗。

(3) 脉冲射频 (pulsed radiofrequency, PRF): 不同于 CRF 的热效应，PRF 通过场效应来发挥作用。射频仪间断发出脉冲式电流，传导至针尖前方，在神经组织附近形成高电压激活神经元，改变神经电位传导状态，但电极尖端温度不超过 42°C ，因此不会破坏感觉运动神经功能。PRF 的潜在机制涉及通过抑制伤害性 C 纤维，从而长期抑制从外周到中枢神经系统的疼痛信号。此外，脊髓背角水平小胶质细胞失活、促炎细胞因子减少、内源性阿片类药物前体信使核糖核酸增加、去甲肾上腺素能和 5-HT 能下行疼痛抑制途径的增强、A- δ 纤维的轻微损伤已被发现有助于减轻 PRF 应用后的疼痛^[24]。相较于标准 PRF，高电压长时程 PRF 治疗效果更优。Song 等^[25]的研究结果提示高电压 PRF 近期与远期效果均优于标准 PRF，而 Wen 等^[26]研究表明 2 次重复高电压长时程 PRF 可有效缓解急性期疱疹痛。该技术不仅具有传统 CRF 的优点，还能通过使用间断的脉冲电刺激神经系统，避免传统 CRF 可能带来的热损伤，减少对神经组织的损害，提高了治疗的安全性，更推荐于 DRG 及三叉神经节等部位 ZAP。极少数骶尾会阴区疱疹痛病人可考虑行骶神经联合奇神经节 PRF，效果更佳。

(4) 神经电刺激：神经电刺激通过植入电极刺

激神经产生麻木感以达到缓解疼痛的目的，临床上常用的包括脊髓电刺激 (spinal cord stimulation, SCS)、周围神经电刺激 (peripheral nerve stimulation, PNS)、经皮神经电刺激 (transcutaneous electric nerve stimulation, TENS) 三种神经调控方式。

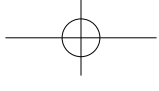
有研究表明^[27,28]，SCS、PNS、TENS 均可以诱导 ZAP 病人的皮质 α 振荡变化，这种动态变化可能在一定程度上介导植入式神经电刺激对 ZAP 的镇痛作用。SCS 通过影像定位将电极植入硬膜外腔，电极产生电流作用于脊髓背角感觉神经元和脊髓侧角交感神经中枢，减少神经痛觉信号传递，抑制或关闭引起疼痛电位变化的门控通道；另一方面，持续电流可以增加中枢阿片类受体的表达，抑制内源性阿片类物质的释放，从而达到镇痛效果^[29]。陈燕中等^[30]研究发现 SCS 在 1、3 及 7 周时对 ZAP 的治疗效果均优于 PRF 且差异有统计学意义。

PNS 同样通过影像引导，定位确切后将电极植入皮下外周神经旁，多适用于 HZO 病人及顶枕部 ZAP 等。PNS 抗伤害性作用的机制尚不清楚。既往的神经影像学研究表明，其可能干扰伤害性输入信号的高阶加工，例如通过加强疼痛的下行抑制通路^[31]。PNS 也可能促进内源性内啡肽和其他类鸦片物质的释放增加，使神经传导速度恢复正常，并降低传导潜伏期。目前仍需要进一步的临床研究来阐明 PNS 的病理生理及作用机制。国内外已有多项研究表明 PNS 能够有效治疗 ZAP^[32-34]。

TENS 是通过皮肤将特定的低频脉冲电流输入人体，反馈性的进行神经调节，减少疼痛信息的传导和增加疼痛相关物质的释放，进而缓解疼痛。其操作较前两者更简单，创伤相对更小。Mokhtari 等^[35]关于 TENS 的机制与应用综述中明确指出其在 ZAP 中的应用。

(5) 联合治疗：对于顽固性的 ZAP 以及 PHN 等采用单一手段治疗效果不佳，可以考虑多方式联合治疗。在一项 201 例顽固性 ZAP 病人治疗的随机对照研究中，高谦等^[36]研究发现 PRF 联合 NB 的短期及远期效果明显优于任意单一治疗方式。Ma 等^[37]和 Liu 等^[38]研究发现 PNS 联合三叉神经半月节 PRF 或是与眶上神经 PRF 交叉调控皆优于单独进行 PNS，且远期疗效显著。

(6) 中枢靶控输注：也称鞘内泵注射，是指将镇痛药物直接给到椎管内作用于脊髓和大脑中枢神经系统，通过阻断或抑制脊髓后角疼痛信号的传导，从而达到较强的镇痛效果，该方法往往适用于顽固性 HZ 疼痛病人。



4. 其他治疗

(1) 物理治疗: 常见的物理治疗手段包括光疗、三氧治疗及低温冲击波疗法。相对于传统的红外线照射光疗, 近年来新涌现出的碳素光和半导体激光疗法在抑制炎症反应以缓解疼痛方面的效果则更为显著。三氧治疗的优势在于能够消除致痛因子和促进神经修复, 而低温冲击疗法则利用低温刺激阻断了痛觉信号通路的传导。

(2) 中医治疗: 中医治疗主要依赖中药, 包括中药的口服、外敷与针灸, 可以疏通经脉, 调节气血, 调和脏腑, 增强免疫力, 从而缩短疼痛持续时间和防治疾病^[39]。

(3) 心理治疗: 近年来, 随着对 PHN 病理生理机制进一步了解, 已有研究证实了认知行为疗法、正念疗法、健康宣教及心理支持等心理干预治疗此类慢性疼痛的价值^[40]。

五、总结与展望

ZAP 是临床上的常见病, 其中 PHN 更是一类令人头疼的顽固性慢性疾病。区域、性别、季节性变化等因素对该病的群体分布影响尚不明确, 然而随着人口的老齡化及免疫功能降低, 其发病率在未来将持续增长。ZAP 的发病机制比较复杂, 以中枢敏化与外周敏化为关键, 不同病程可能存在多种机制交叉, 神经胶质细胞、神经元修复等药物靶点可能是未来的研究方向。由于经济状况不同, 国外发达国家致力于 HZ 疫苗的研发以期降低发病率, 对于已受疼痛困扰的病人其治疗研究证据相对较少, 其中以抗病毒药物治疗更为常见。相对而言, 我国人口基数大, 老齡化严重, ZAP 发病率高, 因此更侧重于治疗方面的研究。镇痛药、激素、神经营养药以及生物因子等体现了药物治疗的多样性, 肋间、椎旁、神经节及硬膜外等靶点体现了 NB 治疗的多样性, 射频、神经电刺激等微创介入手段则提供了更好地选择。尽管目前国内对于 ZAP 的治疗已达成部分共识, 但不同病程阶段尤其是 PHN 时期或是 HZO、RHS 等特殊类型 ZAP 的治疗, 尚缺乏足够的研究证明某种治疗方式孰优孰劣。目前也发现一些药物、物理手段及微创介入之间相互联合治疗的研究, 其中大多得到了较高的病人满意度。

综上所述, PHN 及特殊类型 ZAP 的防治仍是未来的关注重点, 在不断深入了解发病机制的基础上, 需要不断更新并规范有效的治疗手段。或许, 基于疾病本身的个体化方案和多模式联合镇痛能够为该病的临床治疗提供新思路。

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] 《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.
- [2] 史学莲, 李江磊, 张凯迪, 等. 带状疱疹相关性疼痛介入治疗效果与预后的多因素分析 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2024, 30(9):706-711.
- [3] Zhang Z, Liu X, Suo L, *et al.* The incidence of herpes zoster in China: a meta-analysis and evidence quality assessment[J]. Human Vaccin Immunother, 2023, 19(2):2228169.
- [4] Kawai K, Gebremeskel BG, Acosta CJ. Systematic review of incidence and complications of herpes zoster: towards a global perspective[J]. BMJ Open, 2014, 4(6):e004833.
- [5] 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.
- [6] Kwan A, Rayes HA, Lazova T, *et al.* Herpes zoster in SLE: prevalence, incidence and risk factors[J]. Lupus Sci Med, 2022, 9(1):e000574.
- [7] McKay SL, Guo A, Pergam SA, *et al.* Herpes zoster risk in immunocompromised adults in the united states: a systematic review[J]. Clin Infect Dis, 2020, 71(7):e125-e134.
- [8] Li R, Ou M, Yang S, *et al.* Change in Cav3.2 T-type calcium channel induced by varicella-zoster virus participates in the maintenance of herpetic neuralgia[J]. Front Neurol, 2021, 12:741054.
- [9] Wang XX, Zhang Y, Fan BF. Predicting postherpetic neuralgia in patients with herpes zoster by machine learning: a retrospective study[J]. Pain Therapy, 2020, 9(2):627-635.
- [10] Stornaiuolo A, Iodice R, De Simone R, *et al.* Multiple cranial neuropathy due to varicella zoster virus reactivation without vesicular rash: a challenging diagnosis[J]. Neurol Sci, 2023, 44(10):3687-3689.
- [11] Zengarini C, Misciali C, Ferrari T, *et al.* Disseminated herpes zoster in an immune-competent patient after SARS-CoV-2 vaccine (BNT162b2 Comirnaty, Pfizer)[J]. J Eur Acad Dermatol Venereol, 2022, 36(8):e622-e623.
- [12] Patil A, Goldust M, Wollina U. Herpes zoster: a review of clinical manifestations and management[J]. Viruses, 2022, 14(2):192.
- [13] 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.

- [14] 刘丽歌. 干扰素联合更昔洛韦治疗儿童带状疱疹的疗效及安全性分析[J]. 中国现代药物应用, 2024, 18(10):132-134.
- [15] Saguil A, Kane S, Mercado M, *et al.* Herpes zoster and postherpetic neuralgia: prevention and management[J]. *Am Fam Physician*, 2017, 96(10):656-663.
- [16] Derry S, Rice AS, Cole P, *et al.* Topical capsaicin (high concentration) for chronic neuropathic pain in adults[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017, 1(1):Cd007393.
- [17] 姬宁宁, 夏明. 带状疱疹后神经痛研究进展[J]. 中国疼痛医学杂志, 2024, 30(7):485-493.
- [18] Xiao L, Mackey S, Hui H, *et al.* Subcutaneous injection of botulinum toxin a is beneficial in postherpetic neuralgia[J]. *Pain Med*, 2010, 11(12):1827-1833.
- [19] 王虹桥, 薛朝霞. 干扰素 α 用于椎旁神经阻滞治疗带状疱疹后神经痛的临床疗效[J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(3):191-195.
- [20] Asimakopoulos TA, Gika AA, Kekelos PS, *et al.* The efficacy of stellate ganglion blockade in herpetic neuralgia: a case report[J]. *Cureus*, 2023, 15(8): e43805.
- [21] Chuang CM, Lin CR, Hsieh YL. Nerve block efficacy and safety for acute thoracic herpes zoster: a systematic review and meta-analysis[J]. *Pain Physician*, 2025, 28(2):83-96.
- [22] Soh H, Ko Y, Shin J, *et al.* Transforaminal epidural block and erector spinae plane block to manage acute zoster-associated pain: a retrospective case-control study[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2024, 60(3):453.
- [23] 刘伟, 何攀, 谢倩, 等. 奇神经节介入治疗的应用进展[J]. 介入放射学杂志, 2022, 31(8):833-836.
- [24] Park D, Chang MC. The mechanism of action of pulsed radiofrequency in reducing pain: a narrative review[J]. *J Yeungnam Med Sci*, 2022, 39(3):200-205.
- [25] Song YH, Yu ZH, Guan JJ, *et al.* Efficacy of high-voltage pulsed radiofrequency in zoster-associated pain: a meta-analysis and systematic review[J]. *Anesthesiol Res Pract*, 2023, 2023:8479293.
- [26] Wen H, Wang Y, Cheng H, *et al.* Outcomes of twice repeated high-voltage long-duration pulsed radiofrequency treatment in subacute postherpetic neuralgia: a retrospective single-center analysis[J]. *J Pain Res*, 2024, 17:2043-2050.
- [27] Zhou H, Han R, Chen L, *et al.* Effect of implantable electrical nerve stimulation on cortical dynamics in patients with herpes zoster-related pain: a prospective pilot study[J]. *Front Bioeng Biotechnol*, 2022, 10:862353.
- [28] 朱谦, 樊碧发, 张达颖, 等. 周围神经病理性疼痛诊疗中国专家共识[J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(5):321-328.
- [29] 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.
- [30] 陈燕中, 赖尚导, 刘炯锋, 等. 脊神经射频与脊髓电刺激治疗带状疱疹相关性疼痛的临床研究[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(15):94-98.
- [31] Jakobs M, Unterberg A, Treede RD, *et al.* Subcutaneous trigeminal nerve field stimulation for refractory trigeminal pain: a cohort analysis[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2016, 158(9):1767-1774.
- [32] Fan X, Ren H, Xu F, *et al.* Comparison of the efficacy of short-term peripheral nerve stimulation and pulsed radiofrequency for treating herpes zoster ophthalmicus neuralgia[J]. *Clin J Pain*, 2022, 38(11):686-692.
- [33] Han R, Guo G, Ni Y, *et al.* Clinical efficacy of short-term peripheral nerve stimulation in management of facial pain associated with herpes zoster ophthalmicus[J]. *Front Neurosci*, 2020, 14:574713.
- [34] 蔡少康, 李艳丽, 蔡毅, 等. 短程外周电刺激治疗三叉神经眼支带状疱疹性神经痛的疗效[J]. 局解手术学杂志, 2023, 32(6):499-502.
- [35] Mokhtari T, Ren Q, Li N, *et al.* Transcutaneous electrical nerve stimulation in relieving neuropathic pain: basic mechanisms and clinical applications[J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2020, 24(4):14.
- [36] 高谦, 李宝福, 刘冰, 等. 脉冲射频联合神经阻滞治疗顽固性带状疱疹神经痛的疗效[J]. 介入放射学杂志, 2024, 33(10):1083-1087.
- [37] Ma J, Wan Y, Yang L, *et al.* Dual-neuromodulation strategy in pain management of herpes zoster ophthalmicus: retrospective cohort study and literature review[J]. *Ann Med*, 2023, 55(2):2288826.
- [38] Liu Y, Yan H, Wan C, *et al.* Short-term supraorbital nerve stimulation and pain relief for acute and subacute ophthalmic herpetic neuralgia: a randomized controlled crossover trial[J]. *Pain Physician*, 2024, 27(4):203-212.
- [39] 郭海鹏. 中医多模式镇痛治疗带状疱疹后遗神经痛的疗效及对预后的影响[J]. 中国实用医药, 2023, 18(6):132-135.
- [40] 张姗姗, 杨光宇, 王静, 等. 结构式心理干预对带状疱疹后遗神经痛患者情绪状态及满意度的影响[J]. 中国健康心理学杂志, 2024, 32(9):1405-1409.