

不同浓度医用臭氧对治疗带状疱疹后遗神经痛患者效果影响分析

李 峰¹, 范 惟^{2*}, 王 菲³

¹内蒙古科技大学包头医学院研究生院, 内蒙古 包头

²内蒙古自治区人民医院麻醉科, 内蒙古 呼和浩特

³翁牛特旗中医蒙医医院麻醉科, 内蒙古 赤峰

收稿日期: 2025年6月24日; 录用日期: 2025年7月18日; 发布日期: 2025年7月24日

摘 要

目的: 探讨不同浓度医用臭氧联合甲钴胺、利多卡因治疗带状疱疹后遗神经痛(Postherpetic neuralgia, PHN)患者的临床效果。方法: 选取2024年7月至2025年7月与内蒙古自治区人民医院行带状疱疹后遗神经痛治疗的病人60例患者进行研究。分为低浓度组(25 $\mu\text{g/mL}$ 臭氧)、中浓度组(30 $\mu\text{g/mL}$ 臭氧)、高浓度组(35 $\mu\text{g/mL}$ 臭氧)各20例, 所有病人都采用超声引导下臭氧联合利多卡因、甲钴胺进行胸椎旁间隙注射治疗。比较三组患者VAS、PSQI评分及临床效果。结果: 治疗后, 中浓度组和高浓度组的睡眠质量评分、治疗显效率均优于低浓度组; 中浓度组和高浓度组治疗20 min后VAS评分均优于低浓度组; 中、高浓度组的睡眠质量评分、治疗有效率、VAS评分差异无统计学意义。治疗后三组患者使用辅助药物概率及不良反应发生率差异无统计学意义。结论: 30 $\mu\text{g/mL}$ 臭氧浓度联合甲钴胺、利多卡因治疗PHN患者效果理想, 再增加臭氧浓度对提高治疗效果作用并不显著。

关键词

带状疱疹后遗神经痛, 臭氧, 浓度, 胸椎旁间隙注射

Analysis of the Impact Effect of Different Concentrations of Medical Ozone on the Treatment of Patients with Postherpetic Neuralgia

Feng Li¹, Wei Fan^{2*}, Fei Wang³

¹Graduate School, Baotou Medical College, Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou Inner Mongolia

*通讯作者。

文章引用: 李峰, 范惟, 王菲. 不同浓度医用臭氧对治疗带状疱疹后遗神经痛患者效果影响分析[J]. 临床医学进展, 2025, 15(7): 1462-1468. DOI: 10.12677/acm.2025.1572148

²Anesthesiology Department, People's Hospital of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot Inner Mongolia

³Anesthesiology Department, Wengniute Banner Traditional Chinese and Mongolian Medicine Hospital, Chifeng Inner Mongolia

Received: Jun. 24th, 2025; accepted: Jul. 18th, 2025; published: Jul. 24th, 2025

Abstract

Objective: To investigate the clinical efficacy of different concentrations of medical ozone combined with mecobalamin and lidocaine in the treatment of patients with postherpetic neuralgia (PHN). **Methods:** A total of 60 patients with PHN treated at the People's Hospital of Inner Mongolia Autonomous Region from July 2024 to July 2025 were selected for the study. They were divided into low-concentration group (25 µg/mL ozone), medium-concentration group (30 µg/mL ozone), and high-concentration group (35 µg/mL ozone), with 20 cases in each group. All patients received ultrasound-guided parathoracic spinal space injection therapy with ozone combined with lidocaine and mecobalamin. The Visual Analogue Scale (VAS), Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) scores, and clinical efficacy were compared among the three groups. **Results:** After treatment, the sleep quality scores and marked effective rates in the medium-concentration and high-concentration groups were superior to those in the low-concentration group. The VAS scores at 20 minutes after treatment in the medium-concentration and high-concentration groups were better than those in the low-concentration group. There were no statistically significant differences in sleep quality scores, effective rates, and VAS scores between the medium-concentration and high-concentration groups. There were no statistically significant differences in the probability of using adjuvant drugs and the incidence of adverse reactions among the three groups after treatment. **Conclusion:** A 30 µg/mL ozone concentration combined with mecobalamin and lidocaine has an ideal effect in the treatment of PHN patients, and increasing the ozone concentration does not significantly improve the therapeutic effect.

Keywords

Postherpetic Neuralgia (PHN), Ozone, Concentration, Parathoracic Spinal Space Injection

Copyright © 2025 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

带状疱疹后遗神经痛(Postherpetic neuralgia, 简称 PHN)临床特点为受损神经支配区域的皮肤出现痛觉过敏[1], 同时伴有感觉异常、皮肤变化、睡眠障碍以及情绪波动[2]。该病主要是由水痘-带状疱疹病毒侵袭神经所致[3], 病情反复发作严重影响患者的生活质量[4]。临床治疗 PHN 的常见方法有口服药物、神经营养支持及神经阻滞等[5]。其中神经阻滞疗法是一种新兴技术, 可降低药物依赖性, 其在疼痛领域中应用广泛。臭氧具有较强的氧化性, 可通过减少炎症介质的释放及调节促炎细胞因子的产生从而减轻炎症反应[6], 因此越来越广泛地被用于 PHN 的治疗。通过各种研究报道显示臭氧联合神经阻滞疗法可通过抗炎、镇痛、改善微循环和免疫调节等多重机制显著提高疗效[7]。但截至目前, 国内外文献均未见不同浓度医用臭氧在治疗 PHN 之间疗效的比较研究, 为治疗效果带来不确定性, 因此进一步研究不同浓度医用臭氧治疗 PHN 疗效的差别是必要的。本研究采用超声引导下臭氧联合利多卡因、甲钴胺进行胸椎旁

间隙注射治疗 PHN，旨在为臭氧治疗 PHN 最佳浓度提供参考。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

收集 2024 年 7 月至 2025 年 7 月于内蒙古自治区人民医院行带状疱疹后遗神经痛治疗的病人 60 例。本研究经内蒙古自治区人民医院伦理委员会批准(审批号: SC-07/02KT2024127Y)，所有入组病人均通过病人本人或其家属签署知情同意书。最后将符合上述标准的病人，按照临床试验随机化系统(Sealed Envelope)将就诊患者分为低浓度组(A 组)、中浓度组(B 组)、高浓度组(C 组)，每组各 20 例。通过科学设计随机分组方案并严格实施，最大程度确保临床试验的组间可比性，从而提升研究结果的可信度。

2.2. 纳入排除标准

纳入标准：

- ① 病变区域位于胸背部；
- ② 病程 ≥ 3 个月；
- ③ 术前疼痛数字评分(numerical rating scale, NRS) ≥ 4 分；
- ④ 药物治疗效果不佳。

排除标准：

- ① 患有精神和心理疾病，无法或难以继续临床评估者；
- ② 合并其他急慢性疼痛者；
- ③ 拒绝为科学研究提供治疗信息和临床数据者；
- ④ 凝血功能异常；
- ⑤ 患有严重心血管疾病的患者；
- ⑥ 局麻药过敏者。

2.3. 治疗方法

患者进入手术室，常规连接心电监护、血氧饱和度及血压计监测。患者取俯卧位，采用迈瑞 UNT-400 肌骨超声仪引导，涂抹无菌耦合剂后，将超声探头横向置于相应椎旁肋骨间隙。通过调整探头位置扫描，可见内侧低回声区为横突，外侧随呼吸运动的高回声带为胸膜影，而胸膜、肋横突韧带与胸椎间孔之间的楔形低回声区域即胸椎旁间隙。进针点选择在超声探头外侧 0.5~1 cm 处，行进针点周围 15 cm 范围内皮肤消毒，1%利多卡因浸润麻醉，采用平面内技术穿刺进针，观察进针路径血管及神经分布防止损伤。当针尖到达与病变相应的肋横突关节与胸膜间隙后，回吸无血液、气体或液体；然后注射 5 mL 治疗溶液[利多卡因 50 mg (盐酸利多卡因注射液，北京九能天远科技有限公司，批准文号：国药准字 H20223479)；甲钴胺 1 mg (甲钴胺注射液，卫材中国药业有限公司制造，产品批号：230551)用 0.9%生理盐水稀释到 20 mL]，可见注药处胸膜下压，并出现液性暗区。根据神经受损范围，通常选择在支配皮损区域及上下两个节段行注射治疗。随后在注射治疗溶液的神经节段处再分别给予 5 mL 臭氧(25 $\mu\text{g/mL}$, 30 $\mu\text{g/mL}$, 35 $\mu\text{g/mL}$)注射。拔出针后，穿刺点覆盖敷料，观察 20 min，无其他不良反应后将患者送出手术室。每周 1 次，4 次为 1 疗程。

2.4. 观察指标

所有病人均由同一位具有丰富超声下胸椎旁间隙阻滞治疗经验的疼痛医师实施，由一位不参与本研

究的疼痛医师进行回访观察。

- 1) 在注药前及注药 20 分钟后, 使用酒精棉签轻触患者皮损区域, 记录其主观感受, 并采用视觉模拟评分法(VAS)进行评估。
- 2) 对比治疗 1 疗程后的有效率:
 - ① 显效: 疼痛症状消失, 皮疹消失 $\geq 60\%$;
 - ② 有效: 疼痛症状好转, 皮疹消失 $\geq 30\%$;
 - ③ 无效: 临床症状未改善, 皮疹消失不足 10%。
- 3) 对比治疗前、治疗 1 周后、1 疗程后睡眠质量评分, 采用匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)。
- 4) 记录辅助性使用加巴喷丁、普瑞巴林及阿米替林等药物的概率。
- 5) 记录三组患者治疗后不良反应及并发症发生率: 包括胸闷、血肿、头晕等。

2.5. 统计学方法

所有数据用 SPSS27.0 统计软件分析, 计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 计数资料比较采用卡方检验, 组间比较用重复测量资料的方差分析; $p < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

- 1) 三组病人的一般资料比较差异均无统计学意义(见表 1)。
- 2) 注药前三组患者 VAS 评分比较无统计学差异($p > 0.05$)。注药 20 min 后 B 组和 C 组 VAS 评分明显低于 A 组($p < 0.05$), 而 B 组和 C 组比较差异无统计学意义($p > 0.05$) (见表 2)。
- 3) 三组患者治疗一疗程后总有效率比较无统计学意义($p > 0.05$)。但是三组临床疗效比较, B 组显效率明显高于 A 组($\chi^2 = 6.55, p < 0.05$); C 组显效率也高于 A 组($\chi^2 = 8.18, p < 0.05$), B 组和 C 组比较无统计学意义(见表 3)。
- 4) 三组患者治疗前睡眠质量评分对比差异无统计学意义($p > 0.05$)。治疗一周及一疗程后, B 组和 C 组评分均明显低于 A 组(p 均 <0.05); 而 B 组和 C 组的睡眠质量评分对比差异无统计学意义($p > 0.05$) (见表 4)。
- 5) 三组患者辅助用药对比无统计学意义(见表 5)。
- 6) 对比三组不良反应情况 A 组治疗后发生胸闷 1 例, B 组治疗后发生头晕 1 例, C 组治疗后发生心悸 1 例。三组均未接受进一步治疗, 停止治疗后症状消失, 组间治疗安全性相当($p > 0.05$)。

Table 1. Comparison of general data among three groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

表 1. 三组病人一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

	A 组(n = 20)	B 组(n = 20)	C 组(n = 20)	p 值
年龄	70.25 $\pm$ 2.9	70.5 $\pm$ 3.1	70.5 $\pm$ 2.67	0.95
性别(男/女)	9/11	7/13	9/11	0.76
病程时间(月)	3.36 $\pm$ 0.2	3.37 $\pm$ 0.17	3.38 $\pm$ 0.17	0.96
基础疾病 n (%)				0.79
高血压	5 (25%)	6 (30%)	5 (25%)	
糖尿病	3 (15%)	3 (15%)	4 (20%)	
冠心病	3 (15%)	4 (20%)	4 (20%)	

Table 2. Comparison of VAS scores before drug administration and 20 minutes after drug administration among three groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

表 2. 三组病人注药前 VAS 及注药 20 min 后 VAS 评分的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	治疗前 VAS	治疗 20 min 后 VAS
A 组	8.00 ± 0.73	4.55 ± 0.89
B 组	8.10 ± 0.72	3.85 ± 0.75
C 组	8.15 ± 0.67	3.75 ± 0.72

Table 3. Response rate after one course of treatment among three groups of patients

表 3. 三组病人治疗一疗程后的有效率

组别	显效	有效	无效	显效率	总有效率
A 组	4	14	2	20.00%	90.00%
B 组	13	6	1	65.00%	95.00%
C 组	14	5	1	70.00%	95.00%

Table 4. Sleep quality scores of three patient groups before treatment, 1 week after treatment, and after one treatment course ($\bar{x} \pm s$)

表 4. 三组患者治疗前、治疗 1 周后、1 疗程后睡眠质量评分($\bar{x} \pm s$)

组别	治疗前 PSQI	治疗一周后 PSQI	治疗一疗程后 PSQI
A 组	16.35 ± 0.81	11.25 ± 0.72	6.45 ± 1.39
B 组	16.2 ± 1.01	8.0 ± 1.72	4.05 ± 1.64
C 组	16.6 ± 0.99	8.0 ± 1.84	4.1 ± 1.55

Table 5. Probability of adjunctive use of medications such as Gabapentin, Pregabalin, and Amitriptyline

表 5. 辅助性使用加巴喷丁、普瑞巴林及阿米替林等药物的概率

组别	加巴喷丁	普瑞巴林	阿米替林	甲钴胺
A 组	75%	25%	10%	100%
B 组	70%	20%	10%	100%
C 组	65%	20%	10%	100%

4. 讨论

带状疱疹后神经痛(postherpetic neuralgia, PHN)是体内水痘-带状疱疹病毒再次激活导致的一种慢性并发症[8],是公认的世界级疼痛性疾病,是一种神经性疼痛综合征,可持续数月甚至数年。长期如此不仅会加重患者的心理负担还会增加其经济压力[9],导致其出现抑郁、焦虑、睡眠障碍等[10]。主要致病风险因素包括高龄(年龄 ≥ 60 岁)、皮疹严重程度、免疫抑制、治疗延迟及高血压糖尿病等各种慢性疾病和遗传因素等[11]。常见的临床症状包括持续性或反复发作的神经痛、感觉异常、皮肤改变、肌肉无力、自主神经症状等,久而久之患者甚至因压力巨大无法承受而患心理疾病[12]。PHN 的疼痛机制涉及外周神经损伤、炎症、中枢敏化、离子通道改变、神经免疫相互作用及心理因素等多方面因素[13],这些机制相互作用,形成了复杂的疼痛网络。因此当患者被诊断为 PHN 时,应立即采用多种可用干预措施中的一种开始治疗。

目前 PHN 治疗方法多样,大量临床数据显示 PHN 治疗包括两大类:药物治疗和介入治疗,目前许多药物可用于治疗 PHN 包括钙通道调节剂、利多卡因、曲马多和阿片类药物等。尽管在患者首次诊断为 PHN 时便应用这些药物,但没有哪一类药物能够可靠地为所有患者提供理想的疗效。此外长期大量口服药物的患者,不仅疼痛缓解进程缓慢、不良反应显著、治疗周期较长,且因持续服药,机体易产生耐药性同时还会出现诸多难以耐受的副作用[14],如血压升高、性功能障碍、恶心、呕吐、自杀风险增加和精神病反应等。因此介入疗法是十分有必要的,如椎旁阻滞、鞘内给药、脉冲射频和选择性神经根注射及硬膜外镇痛[15]。随着诸多学者不断对 PHN 研究探索发现,神经阻滞疗法可直接将治疗药物注射在受损神经周围,治疗效果更佳,持续时间更久且并发症少,故而越来越广泛地被应用于 PHN 的治疗。

目前可用于神经阻滞疗法的治疗药物种类繁多,其中激素注射因临床应用广泛且疗效确切而备受关注。然而长期使用激素可能引发代谢紊乱、心血管疾病、骨质疏松、免疫抑制、消化道溃疡等不良反应且在糖尿病患者中应用具有局限性[16],因此迫切需要一种新的治疗药物来替代。目前为止,臭氧已被用于治疗不同的疾病。臭氧不仅具备抗炎、抗感染的特性,还能发挥加速血液代谢与免疫调节的作用。臭氧治疗镇痛作用的潜在机制包括激活下行抗伤害感受系统和促进内啡肽释放[17]。同时臭氧通过其对组织修复和再生的作用可以保护神经免受由带状疱疹病毒引起的潜在损伤,所以被广泛应用于 PHN 的治疗中。

梁栋[18]及王家双等人[19]早年便报道了臭氧联合神经阻滞疗法,不仅能够快速缓解患者疼痛而且治疗后效果显著。然而,截至目前国内外文献中均未见到不同浓度医用臭氧在治疗 PHN 方面的疗效比较研究,这为治疗效果带来了不确定性,因此进一步研究不同浓度医用臭氧治疗 PHN 的疗效差异是必要的。本研究采用超声引导下臭氧联合利多卡因和甲钴胺进行胸椎旁间隙注射治疗 PHN,旨在为臭氧治疗 PHN 最佳浓度提供参考。

本研究结果显示,治疗后,中剂量组和高剂量组的睡眠质量评分、治疗显效率均优于低剂量组,中剂量组和高剂量组治疗 20 min 后 VAS 评分均低于低剂量组,但三组患者 VAS 评分及睡眠质量评分均明显优于治疗前;中剂量组和高剂量组的睡眠质量评分、治疗有效率、VAS 评分差异无统计学意义。治疗后三组使用加巴喷丁、普瑞巴林及阿米替林等药物的概率差异无统计学意义。三组患者不良反应发生率差异无统计学意义。

从研究结果来看,中高剂量组治疗后的 VAS 评分、睡眠质量评分、治疗显效率及药物使用量组间比较差异无统计学意义,但各项指标均优于低剂量组。

综上所述,30 $\mu\text{g/mL}$ 臭氧浓度联合甲钴胺、利多卡因治疗 PHN 患者效果理想,再增加臭氧浓度对提高治疗效果作用并不显著。

参考文献

- [1] Johnson, R.W. and Rice, A.S.C. (2014) Postherpetic Neuralgia. *New England Journal of Medicine*, **371**, 1526-1533. <https://doi.org/10.1056/nejmcp1403062>
- [2] Mbinta, J.F., Nguyen, B.P., Awuni, P.M.A., Paynter, J. and Simpson, C.R. (2022) Post-Licensure Zoster Vaccine Effectiveness against Herpes Zoster and Postherpetic Neuralgia in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Lancet Healthy Longevity*, **3**, e263-e275. [https://doi.org/10.1016/s2666-7568\(22\)00039-3](https://doi.org/10.1016/s2666-7568(22)00039-3)
- [3] 李富波, 龚格格, 邱玲, 等. 脉冲射频治疗激惹型与混合型带状疱疹后神经痛的疗效观察[J]. 中国疼痛医学杂志, 2024, 30(8): 578-584.
- [4] Cohen, E.J. (2020) Commentary on Herpes Zoster and Postherpetic Neuralgia. *Clinical Infectious Diseases*, **73**, e3218-e3219.
- [5] Zhang, D., Lei, T., Qin, L., Li, C., Lin, X., Wang, H., et al. (2024) Efficacy and Safety of Crisugabalin (HSK16149) in Adults with Postherpetic Neuralgia: A Phase 3 Randomized Clinical Trial. *JAMA Dermatology*, **160**, 1182-1191. <https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2024.3410>

- [6] Miller, D.B., Ghio, A.J., Karoly, E.D., Bell, L.N., Snow, S.J., Madden, M.C., *et al.* (2016) Ozone Exposure Increases Circulating Stress Hormones and Lipid Metabolites in Humans. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **193**, 1382-1391. <https://doi.org/10.1164/rccm.201508-1599oc>
- [7] 马丽, 夏建华, 周晓鸣, 等. 放血疗法联合神经阻滞及臭氧注射治疗老年带状疱疹后遗神经痛患者的临床观察[J]. 老年医学与保健, 2024, 30(1): 168-173.
- [8] Gross, G.E., Eisert, L., Doerr, H.W., Fickenscher, H., Knuf, M., Maier, P., *et al.* (2020) S2k Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Herpes Zoster and Postherpetic Neuralgia. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, **18**, 55-78. <https://doi.org/10.1111/ddg.14013>
- [9] 孙艳芳. 带状疱疹后遗神经痛患者生活质量现状及其影响因素研究[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 青岛大学, 2021.
- [10] 吴大胜, 陶蔚, 朱谦. 神经病理性疼痛评估与管理中国指南(2024 版) [J]. 中国疼痛医学杂志, 2024, 30(1): 5-14.
- [11] Morena, D., Lumbreras, S., Rodríguez, J.M., Campos, C., Castillo, M., Benavent, M., *et al.* (2023) Chronic Respiratory Diseases as a Risk Factor for Herpes Zoster Infection. *Archivos de Bronconeumología*, **59**, 797-804. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2023.08.010>
- [12] Butler, D.C., Berger, T., Elmariam, S., Kim, B., Chisolm, S., Kwatra, S.G., *et al.* (2024) Chronic Pruritus. *JAMA*, **331**, 2114-2124. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.4899>
- [13] Kramer, S., Baeumler, P., Geber, C., Fleckenstein, J., Simang, M., Haas, L., *et al.* (2018) Somatosensory Profiles in Acute Herpes Zoster and Predictors of Postherpetic Neuralgia. *Pain*, **160**, 882-894. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001467>
- [14] Tang, J., Zhang, Y., Liu, C., Zeng, A. and Song, L. (2023) Therapeutic Strategies for Postherpetic Neuralgia: Mechanisms, Treatments, and Perspectives. *Current Pain and Headache Reports*, **27**, 307-319. <https://doi.org/10.1007/s11916-023-01146-x>
- [15] 郎海云, 吕亮亮, 都义日. 脉冲射频联合神经阻滞 C2 背根神经节治疗带状疱疹后神经痛: 一项前瞻性随机对照试验[J]. 中国疼痛医学杂志, 2024, 30(1): 68-72.
- [16] Andreu, Y., Soto-Rubio, A., Ramos-Campos, M., Escriche-Saura, A., Martínez, M. and Gavilá, J. (2022) Impact of Hormone Therapy Side Effects on Health-Related Quality of Life, Distress, and Well-Being of Breast Cancer Survivors. *Scientific Reports*, **12**, Article No. 18673. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-22971-x>
- [17] Liu, L., Zeng, L., Gao, L., Zeng, J. and Lu, J. (2022) Ozone Therapy for Skin Diseases: Cellular and Molecular Mechanisms. *International Wound Journal*, **20**, 2376-2385. <https://doi.org/10.1111/iwj.14060>
- [18] 梁栋, 申文, 张励才. 选择性神经根阻滞联合皮内臭氧注射治疗疱疹后神经痛的近期临床观察[J]. 中国疼痛医学杂志, 2011, 17(4): 208-210.
- [19] 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.