

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.09.005

## 不同温度腰交感神经节射频热凝术在痛性糖尿病周围神经病中的应用\*

王 玥, 张 欣, 张 哲, 李宗锡, 陈珍珍, 贾彤彤, 章美玲, 陈 辉<sup>△</sup>

同济大学附属上海市第四人民医院疼痛科, 上海 200434

**摘要:**目的 研究不同温度腰交感神经节射频热凝术治疗痛性糖尿病周围神经病(DPN)的有效性和安全性。方法 纳入2019年5月至2021年9月该院收治的40例下肢痛性DPN患者为研究对象,采用随机数字表法将患者分为低温组与高温组,每组20例。所有患者均接受CT引导下单侧腰交感神经节射频热凝术,低温组射频温度为65℃,高温组为80℃。记录两组数字疼痛分级法(NRS)评分、匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)评分、踝臂指数(ABI)及并发症发生情况,评估患者对治疗的满意度。结果 治疗后低温组与高温组的ABI较治疗前明显升高( $P<0.05$ )。与治疗前比较,低温组与高温组治疗后第2天及1、3、6个月的NRS评分显著降低( $P<0.05$ )。治疗后1、3、6个月的PSQI评分明显降低( $P<0.05$ )。治疗6个月后,低温组与高温组患者满意度比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。低温组和高温组各出现1例生殖股神经损伤,其中低温组患者症状恢复时间为术后1个月,高温组为术后3个月,两组均无出血、感染等其他并发症。结论 腰交感神经节持续射频热凝治疗痛性DPN可以显著提高患者生活质量。持续射频热凝治疗中应用不同维持温度,缓解疼痛的效果无显著性差异,且低温相对更安全。

**关键词:**痛性糖尿病周围神经病; 腰交感神经; 射频热凝

中图法分类号:R587.2

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2023)09-1201-04

**Application of lumbar sympathetic nerve radiofrequency thermocoagulation at different temperatures in painful diabetic peripheral neuropathy\***

WANG Yue, ZHANG Xin, ZHANG Zhe, LI Zongxi, CHEN Zhenzhen,

JIA Tongtong, ZHANG Meiling, CHEN Hui<sup>△</sup>

Department of Pain Medicine, Shanghai Fourth People's Hospital Affiliated to Tongji University, Shanghai 200434, China

**Abstract: Objective** To investigate the efficacy and safety of radiofrequency thermocoagulation of lumbar sympathetic nerve at different temperatures in the treatment of painful diabetic peripheral neuropathy (DPN). **Methods** Forty painful DPN patients of lower extremities admitted to the hospital from May 2019 to September 2021 were included and divided into hypothermia group and hyperthermia group by random number table method, 20 cases in each group. All patients underwent CT-guided lumbar sympathetic radiofrequency thermocoagulation, and the radiofrequency temperature was 65 °C in the hypothermia group and 80 °C in the hyperthermia group. Pain score (NRS score), Pittsburgh sleep quality index (PSQI) score, ankle-brachial index (ABI) and complications in both groups were recorded, and patients' satisfaction with the treatment was assessed. **Results** After treatment, the ABI of the two groups was significantly higher than that before treatment ( $P<0.05$ ). Compared with before treatment, the NRS scores at the second day and 1, 3, 6 months after treatment in both groups decreased obviously ( $P<0.05$ ), the PSQI scores at 1, 3, 6 months after treatment declined significantly ( $P<0.05$ ). After 6 months of treatment, the difference of patients satisfaction between the two groups had no statistical significance ( $P>0.05$ ). Meanwhile, 1 case of genitofemoral nerve injury occurred in both groups separately, and the patient's symptom recovery time was 1 month after treatment in the hypothermia group and 3 months after treatment in the hyperthermia group; there were no complications of bleeding and infection in both groups. **Conclusion** Continuous radiofrequency thermocoagulation of lumbar sympathetic nerves in the treatment of painful DPN can significantly improve patients' life quality. The appli-

\* 基金项目:上海市虹口区卫生健康委员会科研课题项目(虹卫2002-14)。

作者简介:王玥,女,主治医师,主要从事神经病理性疼痛方面的研究。△ 通信作者,E-mail:chenhui\_md@163.com。

cation of different maintenance temperatures in continuous radiofrequency thermocoagulation has no significant difference in pain relief, and hypothermia is relatively safer.

**Key words:** painful diabetic peripheral neuropathy; lumbar sympathetic nerve; thermocoagulation radiofrequency

糖尿病已是一个世界性的公共卫生问题<sup>[1]</sup>。痛性糖尿病周围神经病(DPN)是糖尿病的主要并发症之一,主要表现为下肢自发性、对称性、进展性疼痛,通常被描述为袜套样或手套样分布的灼烧或刺痛感<sup>[2]</sup>,伴或不伴有麻木<sup>[3-4]</sup>,夜间发作或加重,多发生于 50 岁以上人群,发生率可高达 83%<sup>[5]</sup>。肢体的疼痛、感觉异常令患者坐卧不安,导致患者焦虑甚至抑郁,在降低患者生命质量方面仅次于截肢<sup>[6]</sup>。痛性 DPN 的症状目前临床上以药物治疗为主,虽然取得一定疗效,但病情容易反复发作。研究报道,腰交感神经节射频热凝术在治疗交感神经相关疾病中具有一定疗效<sup>[7]</sup>。和化学毁损方法相比较,该法可取得更满意的效果,显著减少手术相关并发症的发生,提高患者满意度。本研究旨在探讨不同的热凝温度应用于腰交感神经节射频热凝治疗痛性 DPN 的临床效果。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2019 年 5 月至 2021 年 9 月本院收治的下肢 DPN 患者 40 例,其中男 17 例,女 23 例,年龄 39~95 岁,病程 6 个月至 5 年。入选标准:确诊为痛性 DPN;经正规药物治疗 2 周后数字疼痛评分(NRS)仍 $\geq 4$ 分、疼痛影响夜间睡眠;同意接受腰交感神经节射频热凝治疗。排除标准:术前 2 周内所测空腹血糖 $\geq 11.1$  mmol/L;6 个月内接受过下肢血管腔内介入手术;止血功能障碍;合并恶性肿瘤或有恶性肿瘤病史;既往被诊断为精神疾病;心脏起搏器或自动复律除颤器植入;不耐受俯卧位,全身或穿刺点周围感染。采用随机数字表法将患者分为低温组与高温组,每组 20 例。低温组男 7 例、女 13 例,平均年龄(69.5 $\pm$ 12.53)岁;高温组男 10 例、女 10 例,平均年龄(69.10 $\pm$ 12.17)岁。两组患者年龄、性别构成等一般资料比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。本研究通过上海市第四人民医院伦理委员会批准,且本研究所有患者均签署知情同意书。

**1.2 方法** 所有患者均接受 CT 引导下 L<sub>2</sub> 水平单侧腰交感神经节射频热凝术(双侧症状者,先治疗病变较重侧)。患者俯卧于 CT 检查床上,腹下垫薄枕,CT 扫描 L<sub>2</sub> 椎体中段至 L<sub>3</sub> 椎体中段区域,选择 L<sub>2</sub> 椎体下终板平面、椎体前侧方为目标靶点,在 CT 影像上定位皮肤进针点及穿刺角度和深度。常规消毒、铺巾、局部麻醉后,在 CT 引导下,用长 15 cm、工作端 10

mm 的射频针按预计路径缓慢进针到达设计靶点。CT 扫描确认针尖位置,确保神经根、血管、肾脏等无损伤,回抽无血后,进行测试。(1)感觉测试,参数设置:频率 50 Hz,调整电压,以不诱发向下放射性疼痛,或仅表现为局部胀感为宜,若电压 $<0.5$  V 即诱发同侧腹股沟区域胀痛不适,提示针尖距离同侧生殖股神经较近,需重新调整针尖位置。(2)进行运动测试,参数设置:频率 2 Hz,电压 1.0~1.5 V,患者无下肢肌肉颤搐,则通过电测试。测试后经射频针每点注入 1%利多卡因(上海禾丰制药有限公司,国药准字 H20023777)1.5 mL,30 s 后进行相应温度的射频热凝治疗:低温组射频温度设定为 65 °C,高温组为 80 °C,时间均为 180 s。操作过程中反复询问患者感受,确保无明显不适。手术结束拔出穿刺针,局部外贴敷贴,送返病房。嘱患者术后平卧休息 2 h,无不适后可下床活动。

**1.3 评价指标** 所有患者治疗前均评估记录数字疼痛分级法(NRS)评分、匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)评分<sup>[8]</sup>和踝臂指数(ABI)。ABI 采用 BP-203RPE III 动脉硬化检测仪(欧姆龙)进行检测。评估治疗后第 2 天 ABI,治疗后 1、3、6 个月 PSQI,以及治疗后第 2 天及治疗后 1、3、6 个月 NRS 评分。于治疗后 6 个月,采用北美脊柱外科患者满意度指数<sup>[9]</sup>评估患者满意度,具体评价标准:(A)结果和预期相符合;(B)比预期稍差,但是为了得到相同的治疗结果,愿意再次接受相同的治疗;(C)治疗有所帮助,但是不愿意为了得到相同的结果,接受相同的治疗;(D)目前和治疗前相同或更糟糕。满意度=(A+B)/(A+B+C+D) $\times 100\%$ 。记录随访期间并发症发生情况。

**1.4 统计学处理** 采用 GraphPad Prism V9.3 统计软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 *t* 检验,重复测量的计量资料采用方差分析;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 $\chi^2$  检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者不同时间点 NRS 评分比较** 两组治疗后第 2 天及 1、3、6 个月的 NRS 评分与治疗前比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),但两组治疗前后同时间点 NRS 评分比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 1。

表 1 两组患者不同时间点 NRS 评分比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	n	治疗前	治疗后			
			第 2 天	1 个月	3 个月	6 个月
低温组	20	6.35±1.46	2.35±0.57 <sup>a</sup>	2.10±0.65 <sup>a</sup>	2.45±0.59 <sup>a</sup>	2.50±0.63 <sup>a</sup>
高温组	20	6.20±1.67	2.40±0.58 <sup>a</sup>	2.15±0.66 <sup>a</sup>	2.35±0.72 <sup>a</sup>	2.45±0.82 <sup>a</sup>

注:与同组治疗前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

**2.2 两组不同时间点 PSQI 评分比较** 两组治疗后 1、3、6 个月的 PSQI 评分与治疗前比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),但两组间比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组不同时间点 PSQI 评分比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	n	治疗前	治疗后		
			1 个月	3 个月	6 个月
低温组	20	17.20±1.44	5.90±1.33 <sup>a</sup>	5.60±1.02 <sup>a</sup>	10.35±2.19 <sup>a</sup>
高温组	20	17.45±1.32	5.85±1.09 <sup>a</sup>	6.05±1.08 <sup>a</sup>	10.15±1.82 <sup>a</sup>

注:与同组治疗前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

**2.3 两组 ABI 比较** 治疗后第 2 天低温组和高温组的 ABI(0.70±0.12、0.73±0.13)均较本组治疗前(0.64±0.12、0.66±0.13)明显升高( $P < 0.05$ ),但治疗前后同时间点两组间 ABI 比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。

**2.4 两组患者满意度比较** 治疗后 6 个月,低温组患者满意度为 65.0%,高温组患者满意度为 60.0%,两组间比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

**2.5 两组并发症发生情况比较** 低温组与高温组各出现 1 例生殖股神经损伤,其中低温组患者症状恢复时间为术后 1 个月,高温组为术后 3 个月。两组并发症发生率比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组均无出血、感染等其他并发症。

### 3 讨 论

痛性 DPN 以下肢渐进性疼痛伴麻木等为主要症状,严重者还会表现为痛温觉减退或丧失<sup>[10]</sup>,并且因其生活质量较低、医疗费用和社会负担较高而越来越受到社会的关注<sup>[11]</sup>。目前,在临床上尚无彻底的根治方法,已将其列入慢病管理范畴,多从营养神经、改善微循环、镇痛等方面着手,以控制病情为目的<sup>[12]</sup>。临床上通常采用多学科诊疗模式对其进行治疗管理,而目前疼痛科在这个慢病管理的过程中也起到越来越重要的作用。

交感神经功能亢进与许多疾病的发生和发展有关,其中就包括痛性 DPN 变<sup>[13-14]</sup>。CT 引导下腰交感神经节射频热凝术在实施过程中,通过 CT 辅助穿刺和精准定位,与无水乙醇相比,热凝范围安全可控。与化学腰交感神经调节相比,射频热凝治疗可取得满

意效果,显著减少手术相关并发症的发生,提高患者满意度。

对于患者治疗效果的评价通常采用 NRS、PSQI 评分和 ABI 等指标。本研究结果显示,两组射频热凝治疗前的 NRS 评分、PSQI 评分及 ABI 指数相比,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。温度 75~85 °C、时间 120~180 s 是目前国内外大部分持续射频热凝术所采用的参数<sup>[15]</sup>,而设定不同温度对持续射频热凝治疗效果的影响鲜有报道。目前,临床研究关于不同温度对持续射频热凝治疗神经病理性疼痛的效果尚无统一结论。本研究术中温度分别设为 65 °C 和 80 °C 维持 180 s,发现两组患者术后 NRS 评分和 PSQI 评分均明显较术前降低、ABI 较术前明显升高( $P < 0.05$ ),但两组之间比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。这表明腰交感神经节射频热凝治疗术中采用维持温度 65 °C 和 80 °C 治疗痛性 DPN 均可获得较满意的效果。而术中应用不同维持温度在术后 6 个月内的镇痛疗效无明显差异,表明射频热凝治疗术的镇痛效果并无温度依赖性,术中维持温度 65 °C 即可达到临床治疗目的。已有研究报道,持续射频热凝术中采用 75~85 °C 治疗神经病理性疼痛,术后存在相关的并发症,如生殖股神经受损<sup>[16]</sup>。本研究两组病例治疗期间也分别出现了 1 例生殖股神经受损表现,其中低温组患者症状恢复时间为术后 1 个月,高温组患者症状恢复时间为术后 3 个月。持续射频热凝治疗中高温并未取得更好的近期及远期效果,反而增加了术中神经组织损伤后的恢复时间。

综上所述,腰交感神经节持续射频热凝治疗痛性 DPN 安全有效,可显著改善患者疼痛和睡眠质量,提高患者满意度;选择 65 °C 的治疗温度即可获得良好镇痛效果,可进一步降低并发症风险。但是,本研究仅对术中不同温度对持续射频热凝治疗的近期疗效进行观察,尚未观察患者术后远期疼痛复发情况,且样本量较少,仍需进一步研究探索。

### 参考文献

[1] BANDYK D F. The diabetic foot: pathophysiology, evaluation, and treatment[J]. Semin Vasc Surg, 2018, 31(2/3/4): 43-48.

- [2] 吕培然,裴建,高正,等.氧化应激与糖尿病周围神经病变的机制研究进展[J].中国医学创新,2022,19(2):185-188.
- [3] 焦洋,张月华,李清,等.施万细胞线粒体在糖尿病周围神经病变中的作用机制[J].医学综述,2022,28(1):117-122.
- [4] SELVARAJAH D, KAR D, KHUNTI K, et al. Diabetic peripheral neuropathy: advances in diagnosis and strategies for screening and early intervention[J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2019, 7(12): 938-948.
- [5] BEVERIDGE T S, ALLMAN B L, JOHNSON M, et al. Retroperitoneal lymph node dissection: anatomical and technical considerations from a cadaveric study [J]. J Urol, 2016, 196(6): 1764-1771.
- [6] 方祥建,程君涛.糖尿病足溃疡患者下肢截肢的预测因素[J].糖尿病新世界,2021,24(17):186-189.
- [7] NAWROCKI S, CHA J. The etiology, diagnosis, and management of hyperhidrosis: A comprehensive review: therapeutic options[J]. J Am Acad Dermatol, 2019, 81(3):669-680.
- [8] CHEN D, YIN Z Y, FANG B. Measurements and status of sleep quality in patients with cancers[J]. Support Care Cancer, 2018, 26(2): 405-414.
- [9] YEE T J, FEARER K J, OPPENLANDER M E, et al. Correlation between the Oswestry disability index and the north American spine surgery patient satisfaction index [J]. World Neurosurg, 2020, 139: e724-e729.
- [10] 李东风,章秋.硫辛酸序贯疗法联合依帕司他治疗糖尿病痛性神经病变的临床研究[J].中国全科医学,2018,21(26):3175-3178.
- [11] ANDREW R, DEERY S, TAYLOR R S, et al. The costs and consequences of adequately managed chronic non-cancer pain and chronic neuropathic pain[J]. Pain Pract, 2014, 14(1): 79-94.
- [12] 马朋朋,董聪慧,李伟,等.前列地尔注射液联合二甲双胍片治疗糖尿病足周围神经病变的临床研究[J].中国临床药理学杂志,2018.34(16):1942-1944.
- [13] SUN H, HE M, PANG J, et al. Continuous lumbar sympathetic blockade enhances the effect of lumbar sympathectomy on refractory diabetic neuropathy: a randomized controlled trial [J]. Diabetes Ther, 2020, 11(11): 2647-2655.
- [14] 吴庭胜,范少勇,华鸿,等.腰交感神经阻滞在下肢神经病理性疼痛患者的临床价值分析[J].医学理论与实践,2020,33(8):1393-1294.
- [15] 罗格,谢可越,朱建军,等. CT 引导下左右两侧腰交感神经射频热凝术后成功率的比较[J].中国疼痛医学杂志,2022,28(2):139-142.
- [16] LUO F, MENG L, WANG T, et al. Pulsed radiofrequency treatment for idiopathic trigeminal neuralgia: a retrospective analysis of the causes for ineffective pain relief [J]. Eur J Pain, 2013, 17(8): 1189-1192.

(收稿日期:2022-06-20 修回日期:2022-12-11)

(上接第 1200 页)

## 参考文献

- [1] 丁木兵,宋传福,蔡昌群,等.利培酮维持治疗精神分裂症的疗效和安全性研究[J].药物生物技术,2020,27(5):433-437.
- [2] 杨艳丽,冯颜修,廖群芬,等.脑小血管病不同分型伴非痴呆型血管性认知功能障碍程度比较及尼莫地平干预分析[J].疑难病杂志,2018,17(4):352-356.
- [3] 曹媛媛,高淑英,石川,等.疏肝益肾汤加减电针疗法治疗慢性精神分裂症共病 2 型糖尿病认知功能障碍的疗效观察[J].中国药物与临床,2021,21(6):972-974.
- [4] 国家卫生健康委医政医管局.精神障碍诊疗规范(2020 年版)[M].北京:人民卫生出版社,2020:115-120.
- [5] 司天梅,杨建中,舒良,等.阳性和阴性症状量表(PANSS,中文版)的信、效度研究[J].中国心理卫生杂志,2004,18(1):45-47.
- [6] 成燕,李春波,冯威,等.可重复的成套神经心理状态测量(RBANS)在社区老人中的信度和效度研究[J].中国临床心理学杂志,2009,17(5):535-537.
- [7] GU Y, PENG H, DAI J, et al. Evaluation of paliperidone on social function in patients with chronic schizophrenia [J]. Gen Psychiatr, 2018, 31(2): e000011.
- [8] 王叶新,齐文博,孙国平,等.利培酮联合益生菌对首发精神分裂症患者治疗效果的分析[J].国际精神病学杂志,2022,49(2):246-255.
- [9] 韩洪武,李镛.法舒地尔联合尼莫地平对颅内宽颈动脉瘤栓塞术后脑血管痉挛患者脑供血及神经功能影响研究[J].陕西医学杂志,2018,47(4):521-523.
- [10] 孙志欣,李南南,石磊.电针疗法对急性脑梗死患者的临床疗效及血清 VEGF、NSE 的影响[J].天津医药,2018,46(1):56-59.

(收稿日期:2022-08-19 修回日期:2022-12-20)