

# 迈能MPET神经血管治疗仪

(LED红外、红光治疗仪)

## 文献汇编

二〇二五年

# 目 录

## 迈能独立治疗：

1. 红外光治疗对糖尿病周围神经病变患者神经传导速度影响的 Meta 分析\_成都中医药大学附属医院\_2023 P1
2. 单波长红外线 /红光治疗对糖尿病足患者皮肤缺氧诱导因子  $1\alpha$  和血管内皮生长因子表达的影响\_汕头大学医学院第一附属医院内分泌 7P
3. 直线偏光红外线治疗仪在糖尿病合并周围神经病变中的效果观察\_天津医科大学代谢病医院内分泌研究 P12
4. 迈能红光红外治疗仪治疗糖尿病周围神经病变的临床观察\_兰州军区兰州总医院内分泌科 P14
5. 红外/红光治疗 2 型糖尿病周围神经病变疗效观察\_山西中医药大学中西医结合医院内分泌 P17
6. 红外治疗仪在糖尿病周围神经病变中的治疗作用\_河南省人民医院 P19
7. 红外线穴位照射对糖尿病周围神经病变患者的治疗效果观察\_江苏省金湖县人民医院内分泌\_2023 P21
8. 探讨红外红光治疗仪对治疗急性痛风性关节炎的效果\_辽阳县中心医院 P24
9. 红光红外治疗仪治疗对糖尿病周围神经病变疗效的影响\_柳州市人民医院 P26
10. 红外治疗仪在结肠炎患者治疗中的应用\_武汉市第一医院 P28
11. 红外治疗仪在糖尿病周围神经病变患者中的应用\_东莞市莞城医院 P30
12. 红外/红光治疗仪对糖尿病周围神经病变临床疗效分析\_东莞市莞城医院 P32
13. 神经血管治疗仪对糖尿病周围神经病变治疗效果观察\_天津市第二医院 P34
14. 红外-红光仪治疗糖尿病周围神经病变的临床观察及护理\_淄博市第一医院 P36
15. 红外/红光治疗仪缓解慢性软组织损伤症状的临床试验\_天津中医药大学第一附属医院 P38
16. 迈能治疗仪在混合痔术后应用的临床观察\_宜昌市中医院 P41

# 红外光治疗对糖尿病周围神经病变患者神经传导速度影响的 Meta 分析

王寒<sup>1</sup>, 王芳<sup>2</sup>, 林洋<sup>1</sup>, 王瑶<sup>1</sup>, 武蓉<sup>1</sup>

1. 成都中医药大学护理学院, 四川成都 610075; 2. 成都中医药大学附属医院护理部, 四川成都 610072

**[摘要]** 目的 评价红外光治疗对糖尿病周围神经病变患者神经传导速度的影响。方法 通过计算机检索知网 (China National Knowledge Infrastructure, CNKI)、维普数据库 (VIP)、万方 (Wanfang)、中国生物医学文献数据库 (Chinese BioMedical Literature Database, CBM)、PubMed、the Cochrane Library、Embase 中关于红外光治疗糖尿病周围神经病变的随机对照试验, 检索时限为建库至 2022 年 6 月。经两名研究者筛选文献、提取信息与质量评价后, 采用 RevMan 5.4 软件进行 Meta 分析。结果 最终纳入 12 项研究, 共 1 041 例患者。Meta 分析结果显示, 红外光治疗能有效改善 DPN 患者腓总神经运动传导速度 [SMD=1.40, 95%CI (0.67, 1.95),  $P<0.000\ 01$ ]、腓总神经感觉传导速度 [SMD=2.02, 95%CI (1.30, 2.74),  $P<0.000\ 01$ ]、正中神经运动传导速度 [SMD=1.68, 95%CI (1.03, 2.33),  $P<0.000\ 01$ ]、正中神经感觉传导速度 [SMD=1.54, 95%CI (1.03, 2.05),  $P<0.000\ 01$ ]。结论 红外光治疗能有效改善患者神经传导速度。

**[关键词]** 红外光; 糖尿病周围神经病变; 神经传导速度; Meta 分析

**[中图分类号]** R587.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-4062(2023)01(a)-0159-06

## Meta Analysis of Effects of Infrared Light Therapy on Nerve Conduction Velocity in Diabetic Peripheral Neuropathy Patients

WANG Han<sup>1</sup>, WANG Fang<sup>2</sup>, LIN Yang<sup>1</sup>, WANG Yao<sup>1</sup>, WU Rong<sup>1</sup>

1. School of Nursing, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu, Sichuan Province, 610075 China;

2. Department of Nursing, Affiliated Hospital of Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu, Sichuan Province, 610072 China

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the effect of infrared light therapy on nerve conduction velocity in diabetic peripheral neuropathy patients. **Methods** Randomized controlled trials of infrared light in the treatment of diabetic peripheral neuropathy were searched by computer, including CNKI, VIP, Wanfang, CBM, PubMed, the Cochrane Library and Embase. The search period was from the establishment of the database to June 2022. After literature screening, information extraction and quality evaluation by two researchers, meta-analysis was performed using RevMan 5.4 software. **Results** Twelve studies with a total of 1 041 patients were included. The results of meta-analysis showed that infrared light therapy could effectively improve the motor conduction velocity of the common peroneal nerve in DPN patients [SMD=1.40, 95%CI(0.67, 1.95),  $P<0.000\ 01$ ], sensory conduction velocity of the common peroneal nerve [SMD=2.02, 95%CI(1.30, 2.74),  $P<0.000\ 01$ ], median nerve motor conduction velocity [SMD=1.68, 95%CI(1.03, 2.33),  $P<0.000\ 01$ ], median nerve sensory conduction velocity [SMD=1.54, 95%CI(1.03, 2.05),  $P<0.000\ 01$ ]. **Conclusion** Infrared light therapy can improve nerve conduction velocity effectively.

**[Key words]** Infrared light; Diabetic peripheral neuropathy; Nerve conduction velocity; Meta-analysis

糖尿病周围神经病变 (diabetic peripheral neuropathy, DPN) 是糖尿病最常见的并发症之一, 中国

**[作者简介]** 王寒 (1996-), 女, 硕士在读, 护士, 研究方向为中西医结合护理。

**[通信作者]** 王芳 (1976-), 女, 本科, 主任护师, 研究方向为中西医结合护理, E-mail: Wangf7640@163.com。

流调显示,DPN发病率可达50%<sup>[1]</sup>以上,且发病初期症状不明显,易于忽视,严重者可导致肌肉萎缩、坏疽,甚至截肢<sup>[2]</sup>。DPN最重要的预防和治疗手段是控制血糖、血脂和改变生活方式,辅以药物治疗或物理治疗。红外治疗仪属于物理治疗仪器,用于DPN患者治疗中创伤性较小,安全性较高,且操作简便。红光能够渗透人体组织器官,扩张血管,改善局部血液循环,防止感觉神经兴奋,促进渗出物的吸收,达到镇痛的效果<sup>[3]</sup>。还能有效提高患者神经传导速度,改善患者临床疗效,提高患者生活质量<sup>[4]</sup>。神经电生理检查是DPN诊断的金标准,能对神经肌肉系统的电生理变化进行客观测量<sup>[5]</sup>,同时,神经传导速度(nerve conduction velocity, NCV)在DPN患者神经电生理检查中最为重要。本研究将通过循证的方法探讨红外光治疗对DPN患者NCV的影响,为红外光治疗的推广应用提供循证依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 文献检索

计算机检索数据库:知网(China National Knowledge Infrastructure, CNKI)、维普数据库(VIP)、万方(Wanfang)、中国生物医学文献数据库(Chinese BioMedical Literature Database, CBM)、PubMed、the Cochrane Library、Embase,中文检索词:红外、红光、红光治疗仪、红外治疗仪、糖尿病周围神经病变、DPN;英文检索词:Monochromatic infrared energy、red light therapeutic apparatus、infrared laser、Red light therapy instrument、infrared irradiation、Red light therapy、infrared-ray、diabetic peripheral neuropathy、DPN,检索时间为建库至2022年6月。

### 1.2 纳入与排除标准

纳入标准:①研究类型:有关红外光应用于DPN患者的临床随机对照试验;②研究对象:确诊为DPN的患者;③干预方法:研究组在对照组治疗及护理方法上加用红外光治疗;④结局指标:运动神经传导速度(motor nerve conduction velocity, MNCV):腓总神经MNCV,正中神经MNCV,感觉神经传导速度(sensory nerve conduction velocity, SNCV),腓总神经SNCV,正中神经SNCV。

排除标准:①文献质量过低;②无法获取原文;③数据不完整或无法进行合并;④重复发表文章。

### 1.3 方法

#### 1.3.1 文献筛选

利用NoteExpress文献管理软件删除重复数据,按照纳排标准筛选文献,当意见不统一时由第3名研究人员参与并判断。

1.3.2 数据提取 提取内容为:文献的第一作者与发表时间、样本量、干预方法、干预时长、结局相关指标。

#### 1.4 观察指标

由两名研究人员使用Cochrane质量评价手册5.1.0对所有纳入的文献进行独立的质量评价,当两人意见不统一时,则由第3名研究人员决断。评价内容包括:随机序列的产生;分配隐藏;盲法;结局数据的完整性;选择性报告研究结果;其他偏倚。总体评价分级:完全满足为A级,发生偏倚的可能性最低;部分满足为B级,发生偏倚的可能性为中等;完全不满足为C级,发生偏倚的可能性最高。

#### 1.5 统计方法

采用RevMan 5.4统计学软件进行Meta分析。连续性变量选择标准化均数差(SMD)为合并统计量,二分类变量资料选择优势比(OR)为合并统计量,并给出95%可信区间(CI)。若 $P>0.1$ , $I^2<50\%$ ,说明多个研究结果有同质性,选用固定效应模型;若 $P<0.1$ , $I^2\geq 50\%$ ,说明多个研究结果有异质性,选用随机效应模型。若异质性较大,进行敏感性分析或亚组分析。

## 2 结果

### 2.1 文献检索结果

根据检索词,初步在数据库检索出422篇文献,去重后得到243篇文献,阅读题目、摘要、关键词排除215篇,进一步阅读全文排除16篇,最终纳入12篇<sup>[6-17]</sup>,见图1。

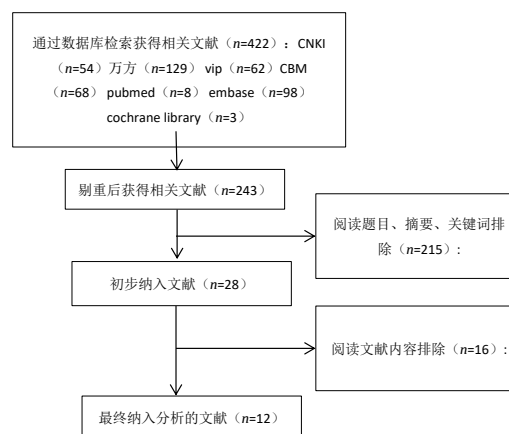


图1 文献筛选流程图



表1 纳入文献基本信息

| 第一作者及发表年份                | 样本量 |     | 干预方法                |                            | 干预时长                  | 结局指标 |
|--------------------------|-----|-----|---------------------|----------------------------|-----------------------|------|
|                          | 对照组 | 研究组 | 对照组                 | 研究组                        |                       |      |
| 贾朗 2011 <sup>[6]</sup>   | 30  | 32  | 甲钴胺                 | 甲钴胺+LED红光                  | 20 min/次, 3次/周, 共6周   | ①②③④ |
| 张雷 2015 <sup>[7]</sup>   | 48  | 48  | 补阳还五汤               | 补阳还五汤+红外线治疗                | 20 min/次, 1次/d, 共2周   | ①②③④ |
| 姚丽丽 2016 <sup>[8]</sup>  | 56  | 56  | 基础治疗+α-硫辛酸          | 基础治疗+α-硫辛酸+<br>红外激光治疗      | 30 min/次, 1/d, 共14 d  | ①②③④ |
| 张静 2017 <sup>[9]</sup>   | 30  | 30  | 中药熏洗                | 中药熏洗+红光治疗                  | 30 min/次, 1次/d, 共2周   | ①②③④ |
| 张新菊 2017 <sup>[10]</sup> | 30  | 31  | 常规治疗                | 常规治疗+红外线激光照射               | 10 d                  | ①②③④ |
| 窦丽娜 2018 <sup>[11]</sup> | 30  | 30  | 常规治疗护理              | 常规治疗护理+红光治疗                | 20 min/次, 2次/d, 共28 d | ①②③④ |
| 袁丽 2019 <sup>[12]</sup>  | 63  | 63  | 常规治疗                | 常规治疗+高能红光                  | 30 min/次, 1次/d, 共4周   | ①②③④ |
| 邵金双 2020 <sup>[13]</sup> | 55  | 55  | 基础治疗                | 基础治疗+直线偏光红外线治疗             | 20 min/次, 1次/d, 共1个月  | ①②③④ |
| 周帆 2020 <sup>[14]</sup>  | 50  | 50  | 基础治疗+α-硫辛酸+<br>依帕司他 | 基础治疗+α-硫辛酸+<br>依帕司他+红外激光照射 | 30 min/次, 2次/d, 共10 d | ①    |
| 何银燕 2020 <sup>[15]</sup> | 52  | 52  | 甲钴胺                 | 甲钴胺+红外红光治疗                 | 4 min/穴, 1次/d, 共3周    | ①②③④ |
| 黄惠榕 2021 <sup>[16]</sup> | 31  | 31  | 艾灸                  | 艾灸+红外线治疗                   | 20 min/次, 1次/d, 共2周   | ①②③④ |
| 邢艳晨 2021 <sup>[17]</sup> | 44  | 44  | 常规 DPN 治疗           | 常规 DPN 治疗+直线偏光红外线治疗        | 30 min/次, 1次/d        | ①②③④ |

注:①腓总神经 MNCV②腓总神经 SNCV③正中神经 MNCV④正中神经 SNCV

表2 文献质量评价结果

| 研究                       | 随机方法      | 分配隐藏 | 盲法  | 结果数据的完整性 | 选择性报告研究结果 | 其他偏倚来源 | 总体评价 |
|--------------------------|-----------|------|-----|----------|-----------|--------|------|
| 贾朗 2011 <sup>[6]</sup>   | 未提及       | 不清楚  | 未提及 | 完整       | 无         | 不清楚    | B    |
| 张雷 2015 <sup>[7]</sup>   | 随机        | 不清楚  | 未提及 | 完整       | 无         | 不清楚    | B    |
| 姚丽丽 2016 <sup>[8]</sup>  | 随机数字表法    | 不清楚  | 未提及 | 完整       | 无         | 不清楚    | B    |
| 张静 2017 <sup>[9]</sup>   | 入院先后顺序    | 不清楚  | 未提及 | 完整       | 无         | 不清楚    | B    |
| 张新菊 2017 <sup>[10]</sup> | 随机        | 不清楚  | 未提及 | 完整       | 无         | 不清楚    | B    |
| 窦丽娜 2018 <sup>[11]</sup> | 随机数字表法    | 不清楚  | 未提及 | 完整       | 无         | 不清楚    | B    |
| 袁丽 2019 <sup>[12]</sup>  | 随机数字表法    | 不清楚  | 未提及 | 完整       | 无         | 不清楚    | B    |
| 邵金双 2020 <sup>[13]</sup> | 病案资料尾号单双号 | 不清楚  | 未提及 | 完整       | 无         | 不清楚    | B    |
| 周帆 2020 <sup>[14]</sup>  | 随机数字表法    | 不清楚  | 未提及 | 完整       | 无         | 不清楚    | B    |
| 何银燕 2020 <sup>[15]</sup> | 随机数字表法    | 不清楚  | 未提及 | 完整       | 无         | 不清楚    | B    |
| 黄惠榕 2021 <sup>[16]</sup> | 随机数字表法    | 不清楚  | 未提及 | 完整       | 无         | 不清楚    | B    |
| 邢艳晨 2021 <sup>[17]</sup> | 抽签法       | 不清楚  | 未提及 | 完整       | 无         | 不清楚    | B    |

## 2.2 纳入文献提取信息结果

共纳入12篇文献,共1 041例患者,其中研究组522例,对照组519例,见表1。

## 2.3 纳入文献的质量评价

所纳入的文献中,12篇文献均提到了分配方式,但只有7篇文献明确提出了科学随机方式<sup>[8,11-12,15-17]</sup>。所有文献均未采用盲法与分配隐藏。文献质量评估见表2。

## 2.4 Meta分析结果

2.4.1 腓总神经 MNCV 12项研究<sup>[6-17]</sup>,共1 041例患者,均报道了红光对DPN患者腓总神经MNCV的影响。异质性较大( $P<0.000\ 01$ ,  $I^2=95\%$ ),采用随机效应模型进行Meta分析,Meta分析结果为[SMD=1.40, 95%CI(0.67, 1.95),  $P<0.000\ 01$ ],亚组分析:≤2周[SMD=0.87, 95%CI(0.34, 1.40),  $P<0.000\ 01$ ],>2周

[SMD=0.99, 95%CI(0.02, 1.95),  $P<0.000\ 01$ ],干预周期不清楚[SMD=6.23, 95%CI(5.20, 7.26),  $P<0.000\ 01$ ],见图2,表明红光治疗能有效改善DPN患者腓总神经MNCV。

2.4.2 腓总神经 SNCV 有11项研究<sup>[6-13,15-17]</sup>,共941例患者,报道了红光对DPN患者腓总神经SNCV的影响。异质性较大( $P<0.000\ 01$ ,  $I^2=95\%$ ),采用随机效应模型进行Meta分析,Meta分析结果为[SMD=2.02, 95%CI(1.30, 2.74),  $P<0.000\ 01$ ],亚组分析:≤2周[SMD=1.58, 95%CI(0.73, 2.43),  $P<0.000\ 01$ ],>2周[SMD=1.92, 95%CI(0.88, 2.97),  $P<0.000\ 01$ ],干预周期不清楚[SMD=4.79, 95%CI(3.95, 5.63),  $P<0.000\ 01$ ],见图3,表明红光能有效改善DPN患者腓总神经SNCV。

2.4.3 正中神经 MNCV 有11项研究<sup>[6-13,15-17]</sup>,共941

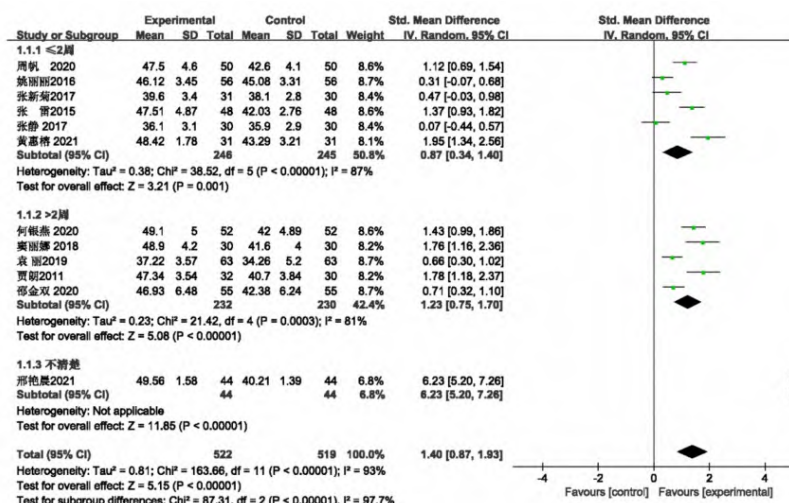


图2 红光对DPN患者腓总神经MNCV影响的Meta分析森林图

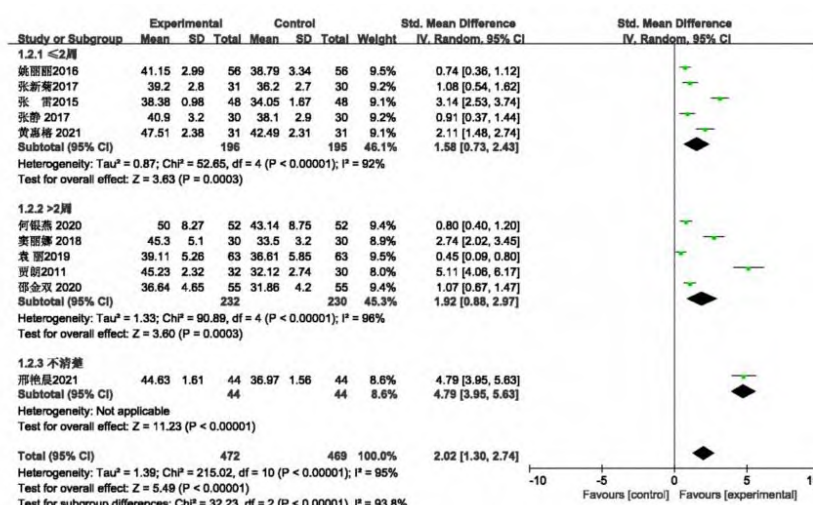


图3 红光对DPN患者腓总神经SNCV影响的Meta分析森林图

例患者,报道了红光对DPN患者正中神经MNCV的影响。异质性较大( $P < 0.0001$ ,  $I^2 = 95\%$ ),采用随机效应模型进行Meta分析,Meta分析结果为[SMD=1.68, 95%CI(1.03, 2.33),  $P < 0.0001$ ],亚组分析:≤2周[SMD=0.90, 95%CI(0.21, 1.59),  $P < 0.0001$ ],>2周[SMD=1.75, 95%CI(1.02, 2.49),  $P < 0.0001$ ],干预周期不清楚[SMD=1.68, 95%CI(1.03, 2.33),  $P < 0.0001$ ],见图4,表明红光能改善DPN患者正中神经MNCV。

2.4.4 正中神经SNCV有11项研究<sup>[6-13,15-17]</sup>,共941例患者,红光对DPN患者正中神经SNCV的影响。异质性较大( $P < 0.0001$ ,  $I^2 = 92\%$ ),采用随机效应模型进行Meta分析,Meta分析结果为[SMD=1.54, 95%CI(1.03, 2.05),  $P < 0.0001$ ],亚组分析:≤2周[SMD=1.01, 95%CI(0.43, 1.58),  $P < 0.0001$ ],>2周

[SMD=1.64, 95%CI(1.03, 2.24),  $P < 0.0001$ ],干预周期不清楚[SMD=3.66, 95%CI(2.07, 4.35),  $P < 0.0001$ ],见图5,表明红光能改善DPN患者正中神经SNCV。

## 2.5 发表偏倚

以腓总神经MNCV绘制漏斗图,从图中可见,可能存在一定的发表偏倚。见图6。

## 3 讨论

DPN发病机制可能与相关代谢紊乱、神经营养缺乏、微血管病变、氧化应激反应、炎症反应及遗传易感性等多种因素密切相关<sup>[18]</sup>。高糖环境下,大量AEG堆积,与相应受体结合后会启动炎症信号通路,引发炎症级联反应,导致长期炎症发生<sup>[19]</sup>,促进各种下游细胞氧化应激的激活,并减少神经细胞的营养,导致神经传导速度减慢,减少NO的产生,内

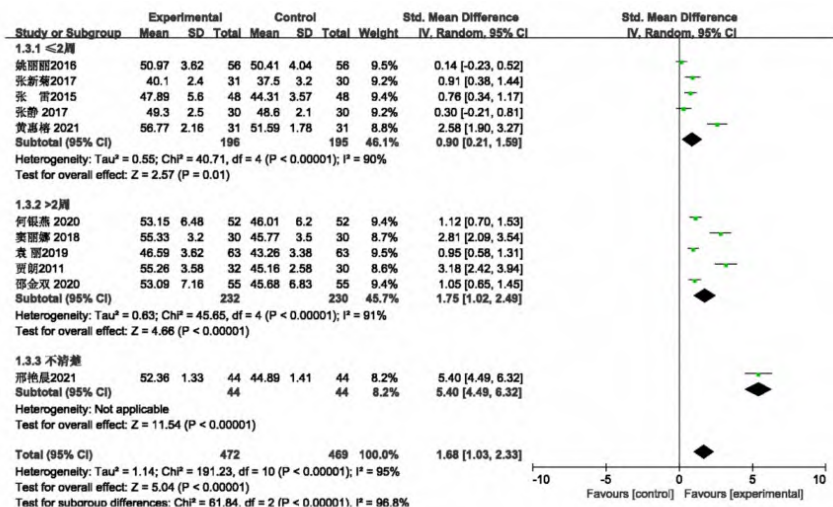


图4 红光对DPN患者正中神经MNCV影响的Meta分析森林图

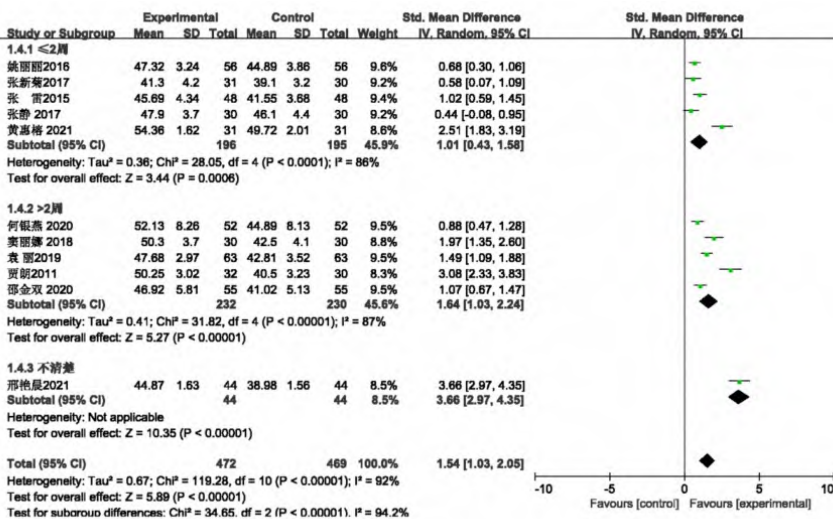


图5 红光对DPN患者正中神经SNCV影响的Meta分析森林图

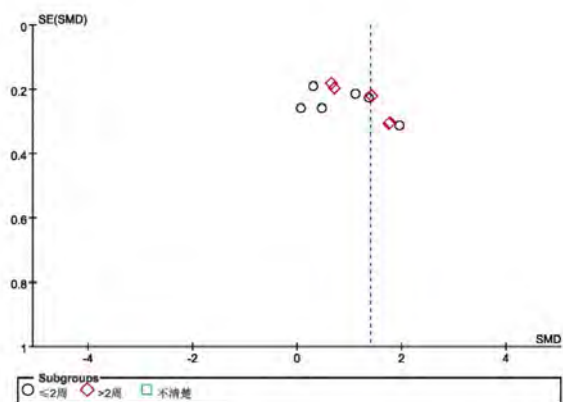


图6 腓总神经MNCV漏斗图

皮依赖性血管舒张功能下降,神经组织缺血,促进DPN的发生发展<sup>[20]</sup>。DPN的微血管损伤多表现为微血管结构发生异常,周围神经的血液供应减少,

神经脱髓鞘和轴索变性,加速DPN的发展<sup>[21]</sup>。目前,DPN的基本治疗方式为在口服降糖药物及胰岛素来控制血糖的基础上,辅以抗氧化应激、改善微循环、营养神经、缓解疼痛的药物治疗。

红外光治疗是运用红外光治疗仪对患者实施红外光照射,热效应是红外光治疗的主要作用机理,红外线能量在皮肤及表皮下组织可转变成热,促进对应血管内皮细胞合成NO,将血液内携带NO的对应血红蛋白解离出NO,促使毛细血管扩张,促使血流及局部循环情况改善,提高组织营养代谢,降低骨骼肌张力,松弛平滑肌,改善肌肉痉挛状况,减少感觉神经对应兴奋度,达到抵抗炎症及缓解疼痛的效果<sup>[4,22]</sup>,提高患者神经传导速度,改善患者临床症状。

本文Meta分析研究显示:红外光治疗对DPN患



· 论 著 ·

# 单波长红外线/红光治疗对糖尿病足患者皮肤缺氧诱导因子 $1\alpha$ 和血管内皮生长因子表达的影响

林楚佳 蓝尤冕 欧妙琼 杨晓平 鄞国书 林少达

汕头大学医学院第一附属医院内分泌科 515041

通信作者: 林楚佳, Email: zhaoyaguangtou@163.com

**【摘要】** 目的 探讨单波长红外线/红光治疗对糖尿病足患者皮肤缺氧诱导因子  $1\alpha$  (HIF- $1\alpha$ ) 和血管内皮生长因子(VEGF)表达的影响。方法 选择 2017 年 6 月至 2018 年 10 月在汕头大学医学院第一附属医院住院的糖尿病足患者 50 例作为糖尿病足组,同时入选因下肢外伤行外科手术的住院非糖尿病患者 20 例作为非糖尿病组。糖尿病足组按照随机数字表法分为常规治疗亚组和红外线/红光治疗亚组,各 25 例。常规治疗亚组给予常规营养神经、改善微循环治疗,红外线/红光治疗亚组在此基础上给予单波长红外线/红光光能照射治疗,2 组均治疗 14 d。比较 2 亚组治疗后临床疗效。采用免疫组织化学法观察患者皮肤微循环结构特点及 HIF- $1\alpha$ 、VEGF 表达强度,酶联免疫吸附试验法检测皮肤组织匀浆中 HIF- $1\alpha$ 、VEGF 水平,荧光定量聚合酶链反应检测皮肤组织匀浆中 HIF- $1\alpha$  mRNA、VEGF mRNA 水平。结果 红外线/红光治疗亚组治疗 14 d 后总有效率明显高于常规治疗亚组 [84.0% (21/25) 比 52.0% (13/25)] ( $P < 0.05$ )。糖尿病足组皮肤真皮乳头及微血管密度,真皮层 HIF- $1\alpha$  和 VEGF 平均吸光度值,皮肤组织匀浆中 HIF- $1\alpha$ 、VEGF 水平及相关 mRNA 表达水平均低于非糖尿病组,红外线/红光治疗亚组治疗后各指标均明显高于常规治疗亚组 [80 ± 16) 个/mm<sup>2</sup> 比 (72 ± 13) 个/mm<sup>2</sup>、(165 ± 17) 条/mm<sup>2</sup> 比 (137 ± 19) 条/mm<sup>2</sup>、(0.378 ± 0.052) 比 (0.164 ± 0.031)、(0.88 ± 0.09) 比 (0.62 ± 0.11)、(2.15 ± 0.37) μg/L 比 (1.12 ± 0.18) μg/L、(13.0 ± 1.6) μg/L 比 (11.8 ± 1.4) μg/L、(3.36 ± 0.81) 比 (2.02 ± 0.27)、(7.2 ± 1.7) 比 (5.8 ± 0.5)] (均  $P < 0.05$ )。糖尿病足患者治疗前皮肤真皮乳头平均微血管密度与皮肤真皮层 HIF- $1\alpha$ 、VEGF 平均吸光度值,皮肤组织匀浆 HIF- $1\alpha$ 、VEGF 水平及 HIF- $1\alpha$  mRNA 和 VEGF mRNA 水平均呈正相关 (均  $P < 0.05$ )。结论 单波长红外线/红光治疗可提高糖尿病足患者皮肤组织中 HIF- $1\alpha$ 、VEGF 表达水平,改善皮肤微循环结构,提高糖尿病足溃疡治愈率。

**【关键词】** 糖尿病足; 缺氧诱导因子  $1\alpha$ ; 血管内皮生长因子; 红外线; 红光

**【基金项目】** 广东省医学科研基金(A2017595)

**【中图分类号】** R 587.2 **【文献标识码】** A

DOI: 10.3760/j.issn.1673-4777.2020.03.020

**Effect of single wavelength infrared/red light therapy on skin hypoxia inducible factor- $1\alpha$  and vascular endothelial growth factor expression in patients with diabetic foot** Lin Chujia, Lan Youmian, Ou Miaojiong, Yang Xiaoping, Yin Guoshu, Lin Shaoda  
Department of Endocrinology, the First Affiliated Hospital of Shantou University Medical College, Shantou 515041, China

Corresponding author: Lin Chujia, Email: zhaoyaguangtou@163.com

**【Abstract】 Objective** To observe the effect of single wavelength infrared/red light therapy on expressions of hypoxia inducible factor- $1\alpha$  (HIF- $1\alpha$ ) and vascular endothelial growth factor (VEGF) in diabetic foot patients. **Methods** From June 2017 to October 2018, 50 patients with diabetic foot and 20 non-diabetic patients who had surgical treatment for lower limb trauma in the First Affiliated Hospital of Shantou University Medical College were enrolled. Diabetic foot patients were randomly divided into routine group and infrared/red light group, with 25 cases in each group. The routine group had conventional nerve nutrition and microcirculation treatment. The infrared/red light group was treated with single wavelength infrared/red light irradiation on the basis of conventional treatment. Clinical efficacy was analyzed after 14 days of treatment. Skin microcirculation, HIF- $1\alpha$  and VEGF expression intensity were observed by immunohistochemical assay. Expression levels of HIF- $1\alpha$ , VEGF in skin tissue were detected by enzyme-linked immunosorbent assay and mRNA expressions were detected by fluorescence quantitative polymerase chain reaction. **Results** The total effective rate in the infrared/red light group was significantly higher than that in the routine group [84.0% (21/25) vs 52.0% (13/25)] ( $P < 0.05$ ). Dermal papilla microvessel

density, absorbances of HIF-1 $\alpha$  and VEGF in dermis, protein and mRNA expressions of HIF-1 $\alpha$  and VEGF in skin homogenate in diabetic foot patients were lower than those in non-diabetic patients; the indexes were significantly improved after treatment and they were higher in the infrared/red light group than those in the routine group [80  $\pm$  16) /mm<sup>2</sup> vs (72  $\pm$  13) /mm<sup>2</sup>, (165  $\pm$  17) /mm<sup>2</sup> vs (137  $\pm$  19) /mm<sup>2</sup>, (0.378  $\pm$  0.052) vs (0.164  $\pm$  0.031), (0.88  $\pm$  0.09) vs (0.62  $\pm$  0.11), (2.15  $\pm$  0.37)  $\mu$ g/L vs (1.12  $\pm$  0.18)  $\mu$ g/L, (13.0  $\pm$  1.6)  $\mu$ g/L vs (11.8  $\pm$  1.4)  $\mu$ g/L, (3.36  $\pm$  0.81) vs (2.02  $\pm$  0.27), (7.2  $\pm$  1.7) vs (5.8  $\pm$  0.5)] (all  $P < 0.05$ ). Before treatment, dermal papilla microvessel density was positively correlated with absorbances of HIF-1 $\alpha$  and VEGF in dermis, protein and mRNA expressions of HIF-1 $\alpha$  and VEGF in skin homogenate (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** Single wavelength infrared/red light therapy can increase HIF-1 $\alpha$  and VEGF expression in skin tissue, improve skin microcirculation and promote ulcer healing in diabetic foot.

**【Key words】** Diabetic foot; Hypoxia inducible factor-1 $\alpha$ ; Vascular endothelial growth factor; Infrared light; Red light

**【Fund program】** Medical Research Fund of Guangdong Province (A2017595)

DOI: 10.3760/j.issn.1673-4777.2020.03.020

糖尿病足是糖尿病患者致残、致死的主要原因之一,也是造成社会沉重负担的重大公共卫生问题<sup>[1]</sup>。糖尿病足创口难以愈合的一个重要病理机制是创口周围血管生成的紊乱及延迟<sup>[2]</sup>。缺氧诱导因子 1 $\alpha$  (HIF-1 $\alpha$ ) 作为调控血管新生的一种核转录因子,可通过调控下游基因血管内皮生长因子 (VEGF) 促进微血管形成和侧支循环建立<sup>[3]</sup>。糖尿病小鼠 HIF-1 水平和活性降低可导致伤口愈合受损<sup>[4]</sup>,提高 HIF-1 $\alpha$  和 VEGF 的表达能对链脲佐菌素诱导的糖尿病小鼠的皮瓣坏死起到预防作用<sup>[5]</sup>。因此我们推测 HIF-1 $\alpha$  及 VEGF 在人类糖尿病皮肤表达下降可能是糖尿病创面愈合延迟的原因之一。糖尿病足溃疡属于难愈性溃疡,是临床治疗的一个难点<sup>[6]</sup>。本研究观察单波长红外线/红光治疗对糖尿病足患者皮肤微循环结构以及皮肤组织中 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 水平的影响,探讨 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 在糖尿病足溃疡愈合及修复过程中的作用。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 选择 2017 年 6 月至 2018 年 10 月在汕头大学医学院第一附属医院内分泌科住院的糖尿病足患者 50 例作为糖尿病足组,均符合 1999 年世界卫生组织糖尿病诊断标准并且足部出现溃疡和/或深层组织破坏,其中男 26 例,女 24 例,平均年龄 (62  $\pm$  9) 岁,糖尿病病程 96 (1,358) 个月。同时入选因下肢外伤行外科手术的住院非糖尿病患者 20 例作为非糖尿病组,其中男 11 例,女 9 例,平均年龄 (59  $\pm$  8) 岁。2 组患者性别、年龄比较差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。本研究获得医院伦理委员会批准,所有研究对象均自愿参加并签署了知情同意书。

**1.2 治疗方法** 糖尿病足组在清创完成以及伤口感染控制稳定后按照随机数字表法分为常规治疗亚组和红外线/红光治疗亚组,各 25 例。常规治疗亚组男 12 例,女 13 例,平均年龄 (60  $\pm$  11) 岁,糖尿病病程 94 (1,304) 个月;红外线/红光治疗亚组男 14 例,女

11 例,平均年龄 (63  $\pm$  8) 岁,糖尿病病程 96 (6,358) 个月;2 组性别、年龄、糖尿病病程比较,差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。常规治疗亚组:常规降糖,伤口清创,抗感染治疗,使用硫辛酸注射液 (生产厂家:亚宝药业集团股份有限公司,批号:170506) 0.45 g 加 0.9% 氯化钠注射液 250 ml 静脉滴注营养神经治疗,每天 1 次;同时给予前列地尔注射液 (生产厂家:西安力邦制药有限公司,批号:31705142) 10  $\mu$ g 加 0.9% 氯化钠注射液 100 ml 静脉滴注改善微循环治疗,每天 1 次;疗程 14 d。红外线/红光治疗亚组在常规治疗亚组基础上加用单波长红外线/红光光能 (单波长红外线/红光治疗仪,迈能 MPET-400/800) 照射治疗溃疡伤口 30 min,每天 1 次,疗程 14 d。

**1.3 皮肤组织取材** 糖尿病足组治疗前于溃疡边缘皮肤组织行皮肤全层取材,大约 0.5 cm  $\times$  1.0 cm 大小,治疗后取新生肉芽组织边缘皮肤。非糖尿病组在外科手术过程中按手术需求切除的多余皮肤中取正常皮肤组织。

**1.4 免疫组织化学观察皮肤微循环结构特点及真皮层 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 表达强度检测** 通过免疫组织化学法用血小板-内皮细胞黏附分子标记皮肤组织中的血管。200 倍镜下每张切片随机选取 4 个视野进行真皮乳头内微血管计数,测量真皮乳头区域面积,计算微血管密度。微血管密度 = 微血管数/乳头层面积。通过免疫组织化学方法对各组皮肤石蜡切片进行 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 抗体染色,400 倍镜下每张切片随机选取 4 个视野观察皮肤真皮层 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 表达的平均吸光度值。由 2 位操作者进行图片采集测量,操作者对课题研究目的、标本分组及编号含义均不知情。

**1.5 酶联免疫吸附试验检测皮肤组织匀浆 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 水平** 用酶联免疫吸附试验双抗夹心法,以特异性 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 单克隆抗体包被,酶联特异性 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 多克隆抗体作为二抗检测

皮肤组织匀浆 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 水平。操作严格按照试剂盒(英国 R&D Systems 公司)说明书执行。

**1.6 荧光定量聚合酶链反应(PCR)检测皮肤组织匀浆 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF mRNA 水平** 引物基因序列采用 NCBI 自行设计,同时经 NCBI BLAST 检索无显著同源性。HIF-1 $\alpha$ : 上游引物 5'-GCCGCTGGAGACACAATCATATC-3',下游引物 5'-GAAGTGGCTTTGGCGTTTCAG-3'。VEGF: 上游引物 5'-GAAGGAGGAGGCCAGAATCATCAC-3',下游引物 5'-CACAGGATGGCTTGAAGATGTACTC-3'。 $\beta$ -肌动蛋白: 上游引物 5'-GACAGGATGCAGAAGGAGAT-3',下游引物 5'-TTGCTGATCCACATCTGCTG-3'。采用  $2^{-\Delta\Delta Ct}$  法计算目的基因相对表达量。

**1.7 临床疗效标准** 根据糖尿病足 Wagner 分级下降情况对患者临床疗效进行评定。①显效: 病变等级下降 2 级,创口愈合达到 60% 以上,静息痛、间歇性跛行症状消失,皮温正常;②有效: 病变等级下降 1 级,创口愈合 30% ~ 60%,静息痛、间歇性跛行症状明显改善,皮温上升;③无效: 病变等级无下降或出现上升,创口愈合 30% 以下,症状无明显改善,甚至加重。总有效率(%) = (显效例数 + 有效例数) / 总例数  $\times$  100%。

**1.8 统计学方法** 应用 SPSS 13.0 统计软件进行数据分析。呈正态分布的计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,2 组间比较采用独立样本  $t$  检验,多组间比较采用单因素方差分析,两两比较采用 LSD 检验;呈偏态分布的计量资料采用  $M(P_1, P_{100})$  表示,组间比较采用秩和检验;计数资料采用例(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。相关性分析采用 Pearson 方法。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 糖尿病足 2 个亚组治疗后临床疗效比较** 常规治疗亚组治疗 14 d 后显效 5 例,有效 8 例,无效 12 例,总有效率为 52.0% (13/25);红外线/红光治疗亚组治疗 14 d 后显效 17 例,有效 4 例,无效 4 例,总有效率为 84.0% (21/25)。红外线/红光治疗亚组治疗总有效率高于常规治疗亚组,差异有统计学意义( $\chi^2 = 4.504, P = 0.015$ )。

**2.2 各组患者皮肤微循环结构特点** 免疫组织化学染色结果显示,治疗前糖尿病足组患者皮肤真皮乳头及微血管密度明显低于非糖尿病组 [ $58 \pm 11$  个/ $\text{mm}^2$  比 ( $78 \pm 11$ ) 个/ $\text{mm}^2$ 、( $113 \pm 24$ ) 条/ $\text{mm}^2$  比 ( $156 \pm 27$ ) 条/ $\text{mm}^2$ ] (均  $P < 0.05$ ),常规治疗亚组治疗后皮肤真皮乳头及微血管密度增加,红外线/红光治疗亚组治疗后皮肤真皮乳头及微血管密度较常规治疗亚组增加更为明显。见图 1 及表 1。

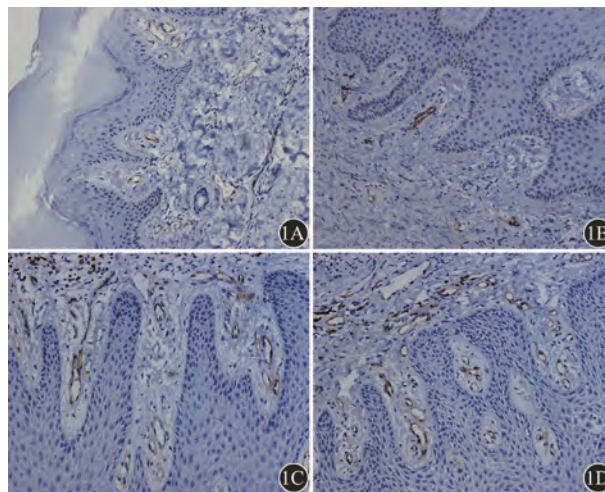


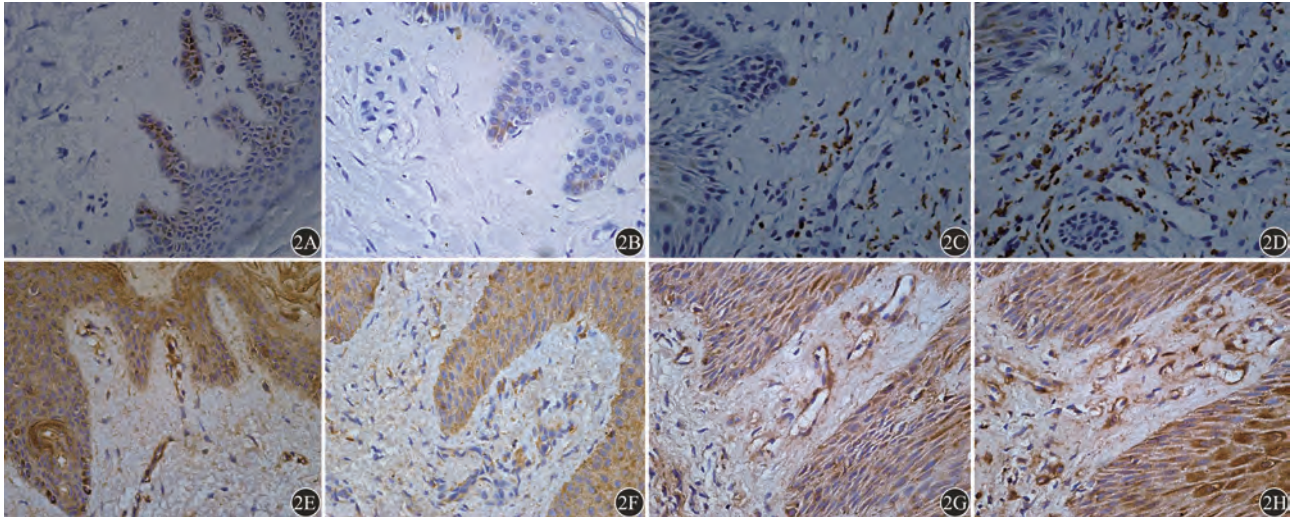
图 1 各组患者皮肤真皮乳头微血管密度(免疫组织化学染色  $\times 200$ )  
1A 为非糖尿病组;1B 为糖尿病足组治疗前;1C 为常规治疗亚组治疗后;1D 为红外线/红光治疗亚组治疗后

**2.3 各组患者皮肤真皮层 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 表达强度比较** HIF-1 $\alpha$  蛋白阳性表达表现为细胞核出现棕黄色颗粒。HIF-1 $\alpha$  在非糖尿病组皮肤表皮基底层细胞核呈阳性表达,在糖尿病足组皮肤表皮基底层细胞核表达减弱。非糖尿病组及糖尿病足组皮肤真皮层 HIF-1 $\alpha$  蛋白均呈阴性表达 [平均吸光度值为 ( $0.031 \pm 0.012$ ) 和 ( $0.013 \pm 0.003$ )]。常规治疗亚组治疗后皮肤真皮层出现 HIF-1 $\alpha$  阳性表达,红外线/红光治疗亚组治疗后皮肤真皮层 HIF-1 $\alpha$  表达增加更为明显。VEGF 阳性表达表现为细胞质内出现金黄色颗粒,非糖尿病组皮肤表皮层、真皮层细胞均有阳性表达,糖尿病足组皮肤表皮层及真皮层 VEGF 表达减弱,2 组真皮层 VEGF 平均吸光度值分别为 ( $0.37 \pm 0.05$ ) 和 ( $0.51 \pm 0.07$ ),组间比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。常规治疗亚组治疗后皮肤真皮层 VEGF 表达增加,红外线/红光治疗亚组治疗后皮肤真皮层 VEGF 表达增加更为明显。见图 2 及表 1。

**2.4 各组患者皮肤组织匀浆中 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 水平及相关 mRNA 水平比较** 糖尿病足组治疗前患者皮肤组织匀浆中 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 水平及相关 mRNA 水平均低于非糖尿病组 [HIF-1 $\alpha$ : ( $0.39 \pm 0.12$ )  $\mu\text{g/L}$  比 ( $1.25 \pm 0.19$ )  $\mu\text{g/L}$ ; VEGF: ( $8.6 \pm 1.2$ )  $\mu\text{g/L}$  比 ( $10.7 \pm 1.4$ )  $\mu\text{g/L}$ ; HIF-1 $\alpha$  mRNA: ( $1.16 \pm 0.18$ ) 比 ( $2.15 \pm 0.32$ ); VEGF mRNA: ( $4.0 \pm 0.5$ ) 比 ( $7.0 \pm 0.4$ )] (均  $P < 0.05$ );常规治疗亚组、红外线/红光治疗亚组治疗后皮肤组织匀浆中 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 及相关 mRNA 水平均升高,且红外线/红光治疗亚组明显高于常规治疗亚组 (均  $P < 0.05$ )。见表 2。

**2.5 糖尿病足患者治疗前皮肤真皮乳头平均微血**





注: HIF-1 $\alpha$  为缺氧诱导因子 1 $\alpha$ ; VEGF 为血管内皮生长因子

图 2 各组患者皮肤中 HIF-1 $\alpha$  和 VEGF 表达情况(免疫组织化学染色  $\times 400$ ) 2A 为非糖尿病组 HIF-1 $\alpha$  表达; 2B 为糖尿病足组治疗前 HIF-1 $\alpha$  表达; 2C 为常规治疗亚组治疗后 HIF-1 $\alpha$  表达; 2D 为红外线/红光治疗亚组治疗后 HIF-1 $\alpha$  表达; 2E 为非糖尿病组 VEGF 表达; 2F 为糖尿病足组治疗前 VEGF 表达; 2G 为常规治疗亚组治疗后 VEGF 表达; 2H 为红外线/红光治疗亚组治疗后 VEGF 表达

表 1 糖尿病足患者治疗前后皮肤微循环结构特点及真皮层 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 平均吸光度值比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别         | 例数 | 真皮乳头密度<br>(个/mm <sup>2</sup> ) |                          | 真皮乳头 MVD<br>(条/mm <sup>2</sup> ) |                           | 真皮层 HIF-1 $\alpha$<br>平均吸光度值 |                                | 真皮层 VEGF<br>平均吸光度值 |                              |
|------------|----|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------|------------------------------|
|            |    | 治疗前                            | 治疗后                      | 治疗前                              | 治疗后                       | 治疗前                          | 治疗后                            | 治疗前                | 治疗后                          |
| 常规治疗亚组     | 25 | 55 $\pm$ 10                    | 72 $\pm$ 13              | 122 $\pm$ 17                     | 137 $\pm$ 19              | 0.014 $\pm$ 0.005            | 0.164 $\pm$ 0.031              | 0.37 $\pm$ 0.07    | 0.62 $\pm$ 0.11              |
| 红外线/红光治疗亚组 | 25 | 58 $\pm$ 13                    | 80 $\pm$ 16 <sup>a</sup> | 119 $\pm$ 20                     | 165 $\pm$ 17 <sup>b</sup> | 0.012 $\pm$ 0.003            | 0.378 $\pm$ 0.052 <sup>b</sup> | 0.35 $\pm$ 0.05    | 0.88 $\pm$ 0.09 <sup>a</sup> |
| <i>t</i> 值 |    | 0.247                          | 2.393                    | 1.294                            | 22.173                    | 0.234                        | 3.021                          | 0.258              | 4.031                        |
| <i>P</i> 值 |    | 0.814                          | 0.018                    | 0.368                            | <0.001                    | 0.817                        | 0.003                          | 0.822              | 0.047                        |

注: HIF-1 $\alpha$  为缺氧诱导因子 1 $\alpha$ ; VEGF 为血管内皮生长因子; MVD 为微血管密度; 与本组治疗前比较, <sup>a</sup>*P* < 0.05, <sup>b</sup>*P* < 0.01

表 2 糖尿病足患者治疗前后皮肤组织匀浆中 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 水平及相关 mRNA 表达水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别         | 例数 | HIF-1 $\alpha$ ( $\mu$ g/L) |                              | VEGF( $\mu$ g/L) |                             | HIF-1 $\alpha$ mRNA |                              | VEGF mRNA     |                            |
|------------|----|-----------------------------|------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------------|---------------|----------------------------|
|            |    | 治疗前                         | 治疗后                          | 治疗前              | 治疗后                         | 治疗前                 | 治疗后                          | 治疗前           | 治疗后                        |
| 常规治疗亚组     | 25 | 0.32 $\pm$ 0.34             | 1.12 $\pm$ 0.18              | 8.5 $\pm$ 1.5    | 11.8 $\pm$ 1.4              | 1.24 $\pm$ 0.38     | 2.02 $\pm$ 0.27              | 4.2 $\pm$ 0.5 | 5.8 $\pm$ 0.5              |
| 红外线/红光治疗亚组 | 25 | 0.40 $\pm$ 0.29             | 2.15 $\pm$ 0.37 <sup>a</sup> | 8.4 $\pm$ 1.3    | 13.0 $\pm$ 1.6 <sup>a</sup> | 1.26 $\pm$ 0.41     | 3.36 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup> | 4.0 $\pm$ 0.7 | 7.2 $\pm$ 1.7 <sup>a</sup> |
| <i>t</i> 值 |    | 0.828                       | 4.035                        | 1.062            | 4.723                       | 0.176               | 9.353                        | 0.443         | 5.353                      |
| <i>P</i> 值 |    | 0.431                       | 0.037                        | 0.289            | 0.031                       | 1.312               | 0.001                        | 0.502         | 0.021                      |

注: HIF-1 $\alpha$  为缺氧诱导因子 1 $\alpha$ ; VEGF 为血管内皮生长因子; 与本组治疗前比较, <sup>a</sup>*P* < 0.05

管密度与 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 水平相关分析 Pearson 相关分析结果显示,皮肤真皮乳头平均微血管密度与皮肤真皮层 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 平均吸光度值,皮肤组织匀浆 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 水平及 HIF-1 $\alpha$  mRNA 和 VEGF mRNA 水平均呈正相关( $r = 0.429, 0.352, 0.476, 0.608, 0.511, 0.364, P = 0.038, 0.045, 0.034, 0.017, 0.024, 0.045$ )。

### 3 讨论

糖尿病皮肤软组织并发症发生机制复杂,皮肤局部生长因子、炎症因子等表达失调,皮肤细胞生物学行为改变也参与其中。糖尿病创面难以愈合的原

因与糖尿病神经病变、血管病变以及局部感染有关,其中血管新生障碍和/或延迟导致的缺氧缺血是重要原因之一<sup>[7-9]</sup>。HIF-1 $\alpha$  及其下游血管因子 VEGF 是血管新生主要的调控因子<sup>[8]</sup>,能诱导血管内皮细胞迁移和增殖、促使血管通透性增加及血管新生,进而改善创面局部血供。正常人皮肤创伤后 HIF-1 $\alpha$  表达升高,进而上调 VEGF 等表达水平,触发机体血管新生,促进侧支循环建立<sup>[8,10]</sup>。本研究结果显示,糖尿病足患者治疗前创口周围皮肤组织中 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 表达水平及其相关 mRNA 表达水平低于非糖尿病患者,可能与高糖水平下超氧化物增加,诱发细

胞内丙酮醛积累,从而减少 HIF-1 $\alpha$  的转录活动有关<sup>[1-2]</sup>。皮肤真皮乳头层是真皮层与表皮层的物质交换场所,糖尿病足皮肤真皮乳头层微循环结构的改变与糖尿病足的发生发展有着密切关系。本研究结果显示,糖尿病足组治疗前创口周围皮肤真皮乳头密度及微血管密度低于非糖尿病组,表明糖尿病足创面愈合过程中血管形成不足。Pearson 相关分析结果显示糖尿病足患者治疗前皮肤真皮乳头平均微血管密度与 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 及其 mRNA 表达水平均呈正相关。可见 HIF-1 $\alpha$  及其下游因子 VEGF 可能在糖尿病创口愈合中起到重要作用,HIF-1 $\alpha$  及 VEGF 表达水平下降导致皮肤真皮层新生血管缺乏,从而延迟糖尿病足创口的愈合过程。

目前,糖尿病创口的治疗包括控制感染、局部用药和手术治疗等,但尚未发现特殊效果的治疗方法。单波长红外线/红光光能治疗是一种安全的、非药物的、非侵入性的糖尿病足治疗方法。其原理为安置于治疗垫里的发光二极管释放单波长红外线/红光,直接进行物理照射。有研究表明红外线/红光能被机体细胞吸收并引起血管扩张、局部血液循环改善,加速慢性伤口的愈合<sup>[13]</sup>。本研究结果显示,相比于常规治疗,单波长红外线/红光治疗后糖尿病足溃疡临床疗效总有效率提高。与常规治疗亚组相比,单波长红外线/红光治疗亚组的皮肤真皮乳头平均微血管密度增加,皮肤组织 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 及其相关 mRNA 表达水平升高都更为明显,提示单波长红外线/红光治疗能提高皮肤组织 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 表达水平,改善皮肤微循环结构,从而提高糖尿病足溃疡治愈率。

总而言之,皮肤组织 HIF-1 $\alpha$  及 VEGF 在糖尿病创口愈合中起到重要作用,其表达水平下降导致皮肤微循环结构改变是糖尿病足创面难愈合的机制之一。单波长红外线/红光治疗能提高皮肤组织 HIF-1 $\alpha$ 、VEGF 表达水平从而改善皮肤微循环结构,提高糖尿病足溃疡治愈率,为糖尿病足溃疡的防治提供了新思路。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] 中华医学会糖尿病学分会,中华医学会感染病学分会,中华医学组织修复与再生分会. 中国糖尿病足防治指南(2019 版) (I) [J]. 中华糖尿病杂志,2019,11(2): 92-108. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 1674-5809. 2019. 02. 004.
- Chinese Diabetes Society, Chinese Society of Infectious Diseases, Tissue Repair and Regeneration Branch, Chinese Medical Association. Chinese guideline on prevention and management of

- diabetic foot (2019 edition) (I) [J]. Chinese Journal of Diabetes Mellitus, 2019, 11(2): 92-108. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 1674-5809. 2019. 02. 004.
- [2] de Mayo T, Conget P, Becerra-Bayona S, et al. The role of bone marrow mesenchymal stromal cell derivatives in skin wound healing in diabetic mice [J]. PLoS One, 2017, 12(6): e0177533. DOI: 10.1371/journal.pone.0177533.
- [3] Du Y, Ge Y, Xu Z, et al. Hypoxia-inducible factor 1 alpha (HIF-1 $\alpha$ )/vascular endothelial growth factor (VEGF) pathway participates in angiogenesis of myocardial infarction in muscone-treated mice: preliminary study [J]. Med Sci Monit, 2018, 24: 8870-8877. DOI: 10.12659/MSM.912051.
- [4] Andrikopoulou E, Zhang X, Sebastian R, et al. Current Insights into the role of HIF-1 in cutaneous wound healing [J]. Curr Mol Med, 2011, 11(3): 218-235. DOI: 10.2174/156652411795243414.
- [5] Wang C, Cai Y, Zhang Y, et al. Local injection of deferoxamine improves neovascularization in ischemic diabetic random flap by increasing HIF-1 $\alpha$  and VEGF expression [J]. PLoS One, 2014, 9(6): e100818. DOI: 10.1371/journal.pone.0100818.
- [6] Xu Y, Wang L, He J, et al. Prevalence and control of diabetes in Chinese adults [J]. JAMA, 2013, 310(9): 948-959. DOI: 10.1001/jama.2013.168118.
- [7] Sowers JR. Diabetes mellitus and vascular disease [J]. Hypertension, 2013, 61(5): 943-947. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.00612.
- [8] Rask-Madsen C, King GL. Vascular complications of diabetes: mechanisms of injury and protective factors [J]. Cell Metab, 2013, 17(1): 20-33. DOI: 10.1016/j.cmet.2012.11.012.
- [9] Xu Y, Lu X, Hu Y, et al. Melatonin attenuated retinal neovascularization and neuroglial dysfunction by inhibition of HIF-1 $\alpha$ -VEGF pathway in oxygen-induced retinopathy mice [J]. J Pineal Res, 2018, 64(4): e12473. DOI: 10.1111/jpi.12473.
- [10] Wang H, Feng Y, Jin X, et al. Augmentation of hypoxia-inducible factor-1-alpha in reinfused blood cells enhances diabetic ischemic wound closure in mice [J]. Oncotarget, 2017, 8(69): 114251-114258. DOI: 10.18632/oncotarget.23214.
- [11] Liang S, Wang Y, Liu Y. Dexmedetomidine alleviates lung ischemia-reperfusion injury in rats by activating PI3K/Akt pathway [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2019, 23(1): 370-377. DOI: 10.26355/eurrev\_201901\_16785.
- [12] Man S, Chai H, Cui J, et al. Antitumor and anti-metastatic mechanisms of Rhizoma paridis saponins in Lewis mice [J]. Environ Toxicol, 2018, 33(2): 149-155. DOI: 10.1002/tox.22501.
- [13] Jere SW, Abrahamse H, Houreld NN. The JAK/STAT signaling pathway and photobiomodulation in chronic wound healing [J]. Cytokine Growth Factor Rev, 2017, 38: 73-79. DOI: 10.1016/j.cytogfr.2017.10.001.

(收稿: 2019-09-25)

(本文编辑: 徐飞)

- [D]. 山西:山西医科大学, 2012:1025-1029
- [4] Sgourakis G, Lanitis S, Karaliotas Ch, *et al.* Laparoscopic versus endoscopic primary management of choledocholithiasis. A retrospective case-control study[J]. *Chirurg*, 2012, 83(10):897-903
- [5] Clayton ES, Connor S, Alexakis N, *et al.* Meta-analysis of endoscopy and surgery versus surgery alone for common bile duct stones with the gallbladder in situ[J]. *Br J Surg*, 2006, 93(10):1185-1191
- [6] Paganini AM, Guerrieri M, Sarnari J, *et al.* Thirteen years' experience with laparoscopic transcystic common bile duct exploration for stones. Effectiveness and long-term results[J]. *Surg Endosc*, 2007, 21(1):34-40
- [7] 陈 剑, 韦军民. 术中微切开胆道镜检查的可行性研究[J]. *中华肝胆外科杂志*, 2005, 11(6):16-18
- [8] Chen XM, Zhang Y, Cai HH, *et al.* Transcystic approach with micro-incision of the cystic duct and its confluence part in laparoscopic common bile duct exploration[J]. *Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2013, 23(12):977-981
- [9] 韩 威, 张忠涛, 李建设, 等. 胆囊管汇入部微切开在腹腔镜胆道探查术中的应用[J]. *中国微创外科杂志*, 2011, 11(11):970-972
- [10] Alexakis N, Connor S. Meta-analysis of one- vs. two-stage laparoscopic/endoscopic management of common bile duct stones[J]. *HPB (Oxford)*, 2012, 14(4):254-259
- (2015-04-23 收稿 2015-10-14 修回)

# 迈能红光红外治疗仪治疗糖尿病周围神经病变的临床观察

贾春晖, 罗晓红, 牛小娟

【关键词】 迈能红光红外治疗仪; 糖尿病周围神经病变

【中图分类号】 R 587.1

【文献标识码】 B

doi:10.13730/j.issn.1009-2595.2016.02.023

糖尿病周围神经病变(diabetic peripheral neuropathy, DPN)是糖尿病常见的慢性并发症之一,随着病程的延长,发病率逐渐增高,可累及到全身神经系统的任何部位,主要在中枢神经系统及周围神经系统,影响患者的生活质量<sup>[1-2]</sup>。本研究旨在通过观察红光红外治疗仪治疗 DPN 患者前后,患者自主临床症状的变化,探讨红光红外治疗仪对 DPN 患者临床症状的具体治疗作用,从而提高 DPN 患者的生活质量。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

2013-10/2015-03 月在作者医院住院的 DPN 患者 80 例,糖尿病诊断均符合世界卫生组织(World Health Organization, WHO)1999 糖尿病诊断标准,入院时询问患者是否有肢体末梢感觉异常、手足麻木、疼痛、发凉、乏力等临床症状并且进行温凉觉、针刺觉、痛触觉的检查。将患者随机分为对照组和治疗组各 40 例。对照组男 24 例、女 16 例,年龄 31~81 岁,糖

尿病病程 5~21 年,神经病变病程 4 个月~7 年,入院时空腹血糖 5.6~19.4 mmol/L,其中肢体麻木伴神经感觉减退者 20 例、肢体疼痛伴神经感觉减退者 17 例、无自觉症状伴神经感觉减退者 3 例。治疗组男 29 例,女 11 例,年龄 43~76 岁,糖尿病病程 4~18 年,入院时空腹血糖 6.1~21.7 mmol/L,神经病变病程 6 个月~6 年。其中肢体麻木伴神经感觉减退者 21 例、肢体疼痛伴神经感觉减退者 15 例、无自觉症状伴神经感觉减退者 4 例。

DPN 诊断标准:①符合 1999 年 WHO 糖尿病诊断标准;②肢体末梢感觉异常,如肢体麻木、针刺样或灼烧样疼痛,神经传导速度异常,如温凉觉减弱或减退、震动觉异常、踝反射消失,肌电图检查确诊神经传导障碍;③无导致周围神经病变的其他疾病。

### 1.2 治疗方法

2 组均进行饮食控制,口服降糖药,行胰岛素、营养神经、改善循环治疗。治疗组在此基础上加迈能红光红外治疗仪(北京蓝讯时代科技有限公司生产,型号:MPET-400/800)进行治疗。设置输出频率为 B(即每 60 s 循环切换 293 Hz, 587 Hz, 1174 Hz, 4698 Hz),1 次/d,每次 30 min,10 次为一疗程,治疗一个疗程。

【作者单位】 730050 甘肃兰州,兰州军区兰州总医院内分泌科(贾春晖、罗晓红、牛小娟)

【通讯作者】 牛小娟, E-mail: niuxiaojuan333@126.com; Tel: 13893668630



### 1.3 观察指标

患者自觉临床症状改善的程度与神经传导速度改善程度。

### 1.4 疗效判断

显效:自觉症状减轻或消失,神经感觉症状减退明显改善;有效:自觉症状减轻,神经感觉症状减退无明显改善;无效:自觉症状无改善,见表 1。

表 1 两组患者临床症状改善情况比较例 [n(%)]

| 组别  | 例数 | 显效       | 有效      | 无效      | 总有效率     |
|-----|----|----------|---------|---------|----------|
| 治疗组 | 40 | 29(72.5) | 8(20.0) | 3(7.5)  | 37(92.5) |
| 对照组 | 40 | 26(65.0) | 8(20.0) | 6(15.0) | 34(85.0) |

注:两组总有效率比较,  $P < 0.05$

### 1.5 统计学处理

采用 SPSS 13.0 统计软件进行数据分析,计数资料采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

治疗一疗程后,两组临床症状及神经传导速度都有不同程度的改善,部分神经病变病程较短者 3 d 后麻木、疼痛感觉明显缓解。治疗组改善效果大于对照组。其中麻木伴神经感觉减退者改善效果最好。

## 3 讨论

糖尿病是一种常见的代谢内分泌疾病,特别是 2 型糖尿病,近几年在中国、印度等发展中国家迅速增加并发展<sup>[3]</sup>。而糖尿病周围神经病变的患者多见于年龄

较大、病程较长的 2 型糖尿病患者,其病因及发病机制并未完全清楚。大多数认为是与代谢紊乱、血管性因素、神经生长因子有关,近期大量临床和实验研究也说明代谢异常和血管损坏对 DNP 的发生和发展有重要作用<sup>[4]</sup>。临床上症状轻者有下肢持续性疼痛、麻木、以及感觉减退等症状,累及到神经后温凉觉、振动感觉、触痛觉有不同程度的降低,严重者有截肢风险。目前对糖尿病周围神经病变的治疗一般采用联合用药来控制血糖,营养神经,改善微循环,缺乏特异性的治疗措施<sup>[5-6]</sup>。迈能红光红外治疗仪中红外线能产生较强的热效应,红光可穿透深部组织,引起深部组织血管扩张,从而进一步改善营养组织代谢。因此在控制血糖,营养神经,改善循环的基础治疗上辅以红光红外治疗,并观察对糖尿病周围神经病变的治疗效果,见表 2。

迈能红光红外治疗仪是采用美国专利技术,在国内研发的发光二极管(light emitting diode, LED)单波长红外线/红光光能治疗设备。充分利用了 LED 技术产生的红光(640 nm),具有较强的穿透性和红外光(880 nm),具有较强的热敷能力对病患部位直接进行物理照射,将皮肤及表皮下组织吸收的红外线能量转成热能。达到促进毛细血管扩张,改善局部血液循环、消炎、镇痛及促进组织再生等作用。迈能红光红外治疗不会在局部产生高热,对于感觉丧失的患者也不会造成皮肤烫伤,具有较好的安全性,并且已有研究证实,红光、红外线的治疗对糖尿病周围神经病变的感觉神经减退具有良好的作用<sup>[7-11]</sup>。

表 2 两组治疗前后症状改善程度显效、有效例数/治疗前例数 ( $n=40$ /组)

| 组别  | 肢体麻木     |         |         |           |         | 肢体疼痛     |         |         |          |         | 无自觉症状   |         |         |         |        |
|-----|----------|---------|---------|-----------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
|     | 显效       | 有效      | 无效      | 总有效       | 合计      | 显效       | 有效      | 无效      | 总有效      | 合计      | 显效      | 有效      | 无效      | 总有效     | 合计     |
| 治疗组 | 19(90.4) | 1(4.8)  | 1(4.8)  | 20(95.2)* | 21(100) | 11(73.3) | 2(13.3) | 2(13.3) | 13(86.6) | 15(100) | 2(50.0) | 1(25.0) | 1(25.0) | 3(75.0) | 4(100) |
| 对照组 | 14(70.0) | 2(10.0) | 4(20.0) | 16(80.0)  | 20(100) | 13(76.4) | 2(11.8) | 2(11.8) | 15(88.2) | 17(100) | 1(33.3) | 1(33.3) | 1(33.3) | 2(66.7) | 3(100) |

注:组间比较,\*  $P < 0.05$

红光红外治疗仪能够明显改善 DPN 的神经症状,提高患者生活质量。一般治疗 3~4 d 后症状明显减轻,一个疗程后显效。其中麻木伴神经传导速度异常的患者改善情况最佳,显效率 90.4%,有效率 4.8%;疼痛伴神经传导速度异常的患者改善情况较好,显效率 73.3%,有效率 13.3%,其疗效与 DPN 的病程有关。病程时间越短,有效率及显效率越高。操作方法简便、安全、治疗无痛苦,患者的依从性较好。且使用迈能红光红外治疗仪辅助联合药物治疗糖尿病周围神经病变效果明显优于单一的常规治疗。

## 参 考 文 献

- [1] 史平平,傅松波,韦性丽.糖尿病神经病变的诊断方法[J].中国老年学杂志,2014,34(18):5327-5329
- [2] 蚁淳,陈佩仪,陈琳莹.糖尿病周围神经病变诊断、治疗和护理的研究进展[J].现代中西医结合杂志,2014,23(12):1363-1366
- [3] Zhang RX, Zhou J, Li MX. Ameliorating effect and potential mechanism of Rehmannia glutinosa oligosaccharides on the impaired glucose metabolism in chronic stress rats fed with high-fat diet[J]. Phytomedicine, 2013, 21(5): 1-8
- [4] 彭元国.糖尿病周围神经病变的病因机制研究探讨[J].中国医药指南,2014,12(17):397
- [5] 陈志辉,李剑波.α-硫辛酸联合血管通治疗糖尿病周围神经病变的临床观察[J].中华中医药学刊,2014,32(8):1898-1900



# 红外 / 红光治疗 2 型糖尿病周围神经病变疗效观察

郭志芹

山西中医药大学中西医结合医院内分泌一科,山西太原 030013

**[摘要]** 目的 观察红外/红光治疗 2 型糖尿病周围神经病变临床疗效。方法 以 2 型糖尿病周围神经病变患者 106 例为研究对象,在对照组( $n=53$ )治疗的基础上,治疗组( $n=53$ )予红外/红光治疗,以中医症候积分做为疗效判定标准,观察红外/红光治疗 2 型糖尿病周围神经病变的临床有效性以及安全性。结果 经红外/红光治疗,2 型糖尿病周围神经病变治疗组总有效率 90.6%,对照组总有效率 81.1%;治疗组总有效率优于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。两组治疗前后肝功能、肾功能均无异常变化,治疗组患者全部耐受,未发生皮肤损伤等不良反应。**结论** 红外/红光治疗 2 型糖尿病周围神经病变患者的临床症状缓解速度快于对照组,治疗有效性明显高于对照组。对于周围神经病变严重而致感觉减退、感觉缺失的患者没有造成皮肤损伤,具有良好的临床安全性。

**[关键词]** 红外/红光;糖尿病周围神经病变;2 型糖尿病

**[中图分类号]** R59

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1672-4062(2017)05(b)-0169-02

周围神经病变是 2 型糖尿病患者最常见的慢性并发症之一,由于其起病隐匿,发展慢,病程长,早期症状轻,不易引起患者重视,病情进展,症状严重时,治疗效果差,可导致患者生活质量严重降低,合并下肢血管病变时极易出现糖尿病足病,致残致死率高。该研究以 2 型糖尿病周围神经病变患者为研究对象,在对照组治疗的基础上,予红外/红光治疗,以中医症候积分做为疗效判定标准,观察红外/红光治疗 2 型糖尿病周围神经病变的有效性以及临床安全性,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择该院内分泌科住院患者共 106 例。按照 1999 年世界卫生组织(WHO)糖尿病诊断标准诊断糖尿病。糖尿病周围神经病变诊断符合 2015 年中华医学会糖尿病学分会制定的《中国 2 型糖尿病防治指南》诊断标准。排除①合并糖尿病下肢血管病变,双侧或单侧 ABI $\leq 5.0$ ,或者已经有足部溃疡或坏疽;②入院时存在各种急性、严重性其他病变者;③恶性肿瘤、结核、出血倾向、急性感染、妊娠期。④排除腰椎疾病等其他原因所引起神经病变。将 106 例患者分为治疗组以及对照组,每组 53 例。治疗组男 28 例,女 25 例,年龄( $50.5\pm$

3.5)岁,糖尿病病程( $5.2\pm 2.6$ )年;对照组男 27 例,女 26 例,年龄( $51.4\pm 4.2$ )岁,糖尿病病程( $5.1\pm 3.1$ )年。入组时两组性别、年龄、空腹血糖、体重指数、肝功能、肾功能比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 1。

### 1.2 研究方案

观察期间,两组患者均予一般治疗,控制血糖、血脂、血压。对照组:维生素 B<sub>1</sub> 片,20 mg,3 次/d,口服;甲钴胺注射液,500  $\mu$ g,1 次/d,静脉推注;血栓通注射液,0.5,1 次/d,静脉滴注;15 d 的治疗时间。**治疗组:对照组治疗基础上加用红外/红光治疗(型号:MPET-400/800)进行治疗。**选择仪器设置中自定义 B 模式,即 293Hz,587Hz,1 174 Hz,4 698Hz 每 60 s 循环切换 1 次,1 次/d,30 min/次,15 d 为 1 个疗程。

### 1.3 观察指标

两组治疗前后血糖、肝功能、肾功能。参照《糖尿病周围神经病变中医诊疗规范初稿》等级资料积分法,评估治疗前后临床证候积分,按照周围神经病变临床症状发生的程度分为轻、中、重 3 级,分别记 2、4、6 分,总分累积,治疗前、治疗后分别积分。

表 1 两组患者治疗前比较

| 组别  | 男:女   | 年龄(岁)          | 糖尿病<br>病程(年)  | FPG<br>(mmol/L) | 体重指数<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | ALT(U/L)        | BUN(mmol/L)   | Cr( $\mu$ mol/L) |
|-----|-------|----------------|---------------|-----------------|------------------------------|-----------------|---------------|------------------|
| 治疗组 | 28:25 | 50.5 $\pm$ 3.5 | 5.2 $\pm$ 2.6 | 7.2 $\pm$ 1.8   | 26.3 $\pm$ 2.1               | 22.0 $\pm$ 11.0 | 5.2 $\pm$ 1.5 | 68 $\pm$ 9.0     |
| 对照组 | 27:26 | 51.4 $\pm$ 4.2 | 5.1 $\pm$ 3.1 | 7.3 $\pm$ 2.1   | 26.6 $\pm$ 1.9               | 24.0 $\pm$ 13.0 | 5.5 $\pm$ 1.5 | 70 $\pm$ 10.0    |

**[作者简介]** 郭志芹(1973-),女,山西平遥人,本科,副主任医师,研究方向:糖尿病及其并发症。

#### 1.4 疗效判定

痊愈:治疗前后比较证候积分减少 $\geq 95\%$ 。显效:治疗前后比较证候积分减少 $\geq 70\%$ 。有效:治疗前后比较证候积分减少 $\geq 30\%$ ;无效:达不到上述标准者。

#### 1.5 统计方法

数据采用 SPSS 19.0 统计学软件处理,计量资料采用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较  $t$  检验,计数资料用 $[n(\%)]$ 表示,组间率比较用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结果

#### 2.1 治疗前后两组情况比较

治疗结束时比较两组血糖,均降低,组内比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );两组间比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),排除两组治疗效果差异由于血糖控制差异导致。见表 2。

表 2 两组前后观察指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别  |     | FPG<br>(mmol/L)   | ALT<br>(U/L)    | BUN<br>(mmol/L) | Cr<br>(umol/L)  |
|-----|-----|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 治疗组 | 治疗前 | 7.2 $\pm$ 1.8     | 22.0 $\pm$ 11.0 | 5.2 $\pm$ 1.5   | 68.0 $\pm$ 9.0  |
|     | 治疗后 | (6.5 $\pm$ 0.8)** | 23.1 $\pm$ 10.0 | 4.8 $\pm$ 1.8   | 71.0 $\pm$ 10.0 |
| 对照组 | 治疗前 | 7.3 $\pm$ 2.1     | 24.0 $\pm$ 13.0 | 5.5 $\pm$ 1.5   | 70.0 $\pm$ 10.0 |
|     | 治疗后 | (6.6 $\pm$ 0.5)** | 23.0 $\pm$ 12.0 | 5.3 $\pm$ 1.6   | 69.0 $\pm$ 12.0 |

注:\*\* $P < 0.01$ 。

#### 2.2 两组临床疗效比较

治疗组总有效 48 例,有效率 90.6%,对照组总有效 43 例,有效率 81.1%;两组比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 两组临床疗效比较

| 组别  | 例数 | 痊愈 | 显效 | 有效 | 无效 | 总有效率 $[n(\%)]$ |
|-----|----|----|----|----|----|----------------|
| 治疗组 | 53 | 8  | 22 | 18 | 5  | 48(90.6)       |
| 对照组 | 53 | 4  | 21 | 18 | 10 | 43(81.1)*      |

注:\* $P < 0.05$ 。

#### 2.3 不良反应

两组治疗前后均未发生不良反应,治疗组全部耐受红外/红光治疗,未发生皮肤损伤、其他感觉异常等不良反应。

### 3 讨论

周围神经病变是 2 型糖尿病最常见的慢性并发症之一。发病原因与多种因素(如高血压、高血脂、高血糖等)相关,起病隐匿,进展慢,后期病情复杂,治疗难度大,治疗周期长<sup>[1]</sup>。祖国医学称之为“痹症”,阴虚为本,燥热为标是消渴基本病机,而消渴日久,阴损及阳;久病入络,血行瘀滞,“不通则痛”出现肢体及皮肤麻木刺痛等不适。现代西医学对糖尿病周围神经病变研究提

出了氧化应激是糖尿病并发症的统一机制学说<sup>[2]</sup>,指机体在遭受各种有害刺激时体内高活性分子,如活性氧自由基(reactive oxygen species,ROS)和活性氮自由基(reactive nitrogen species,RNS)产生过多,氧化程度超出机体对氧化物的清除能力后,氧化系统和抗氧化系统失衡,导致组织损伤,最终导致多个代谢途径受损,造成糖尿病周围神经病变的进展。氧化应激贯穿于糖尿病周围神经病变的发生发展过程中<sup>[3-4]</sup>。糖尿病周围神经病患者临床上可有下肢间断性或持续性疼痛、麻木、以及温痛触觉异常等症状,糖尿病周围神经病变严重患者,生活质量严重受影响,如同时存在糖尿病下肢血管病变,糖尿病足病发病率极高,致残致死率高。目前国内国际指南对糖尿病周围神经病变的治疗均建议采取综合方案,兼顾血糖控制、营养神经、改善微循环、改善氧化应激、抗抑郁以及中医药治疗等。

光疗法在临床应用有悠久的历史。波长 880 nm 的红外光属于短波近红外线,其对人体的有效穿透深度为 1~10 mm,可达真皮及皮下组织;640 nm 的可见红光对组织的穿透能力更强,可达 30 mm 以上,等穿透深部组织。迈能红外/红光治疗仪是发光二极管(light emitting diode,LED)单波长红外/红光光能治疗设备。充分利用了 LED 技术产生的红外光(880 nm)具有较强的热敷能力,红光(640 nm)具有较强的穿透性,对周围神经病变部位直接进行物理照射,其生物作用主要是光化学作用,而不是热作用。人体经红光照射后,可以使对红光吸收最强的线粒体过氧化氢活性增加,增进细胞的新陈代谢,使糖原含量增加,蛋白合成增加和三磷酸腺苷分解增加,促进细胞合成,加速受损神经的再生。还可使细胞内一氧化氮释放增加,游离的一氧化氮促进毛细血管扩张、改善局部血液循环,促进组织再生等作用<sup>[4]</sup>。该研究治疗组患者周围神经病变治疗有效性明显高于对照组。由于红外/红光不会产生高效应,避免了对感觉减退和感觉缺失的糖尿病患者造成皮肤烫伤,该研究中无患者产生不良反应,安全性强。

#### [参考文献]

- [1] 全小林.黄芪桂枝五物汤治疗糖尿病周围神经病变[J].中国乡村医药,2011,18(1):12-13.
- [2] Brownlee M.The pathobiology of diabetic complications:a unifying mechanism[J].Diabetes,2005,54(6):1615-1625.
- [3] 戴青原,郭涛.氧化应激与糖尿病及动脉粥样硬化研究进展[J].心血管病学进展,2013(5):75-79.
- [4] 李宏,杨红英.PARP-1 与氧化应激在糖尿病神经病变发病机制中的作用[J].检验医学与临床,2011(3):84-88.
- [5] 倪天庆,胡思源.红外/红光治疗仪缓解慢性软组织损伤症状的临床试验[J].天津中医药,2012,29(4):346-348.

(收稿日期:2017-02-20)

2~3 倍,同刘团结等<sup>[7]</sup>结论基本一致,说明入院时处于脑血管大面积梗死的缺血性脑卒中患者多存在 BNP 水平短期内快速增长情况,提示可将 BNP 水平检测作为早期预估患者梗死严重程度的重要指标。林绍鹏等<sup>[8]</sup>认为,虽然目前临床并未对急性缺血性脑卒中患者 BNP 水平变化机制予以准确定论,仅猜测脑血管梗死面积较大者 BNP 水平较高的原因同脑缺血时血脑屏障通透性增强、使 BNP 入血率更高相关,随着脑梗死面积的增加,下丘脑因颅内压升高及合并脑积水等情况致使机械性压迫力度更强,可增加脑组织的 BNP 分泌量,也可导致脑卒中后 BNP 水平快速增长<sup>[9]</sup>。

刘团结、吴泳等<sup>[10-11]</sup>就 BNP 水平检测对预估急性缺血性脑卒中患者近远期预后水平、远期病死率的价值展开分析,发现入院时 BNP 水平 $>634.15\text{ pg/mL}$ 的缺血性脑卒中患者远期病死率为 BNP 水平较低者的 3~4 倍<sup>[12]</sup>,预后质量普遍偏低,需引起临床重视。

总之,临床可将患者入院时血浆 BNP 水平作为预估其脑梗死严重程度的有效手段,提高诊疗效率,确保后续针对性治疗的顺利开展,全面提升患者预后质量,降低其死亡风险。

#### 4 参考文献

- [1] 张同利. 脑卒中的发病机制及护理干预[J]. 中国医学伦理学, 2012, 25(1): 37-38.
- [2] 王善钻. 脑利钠肽(BNP)在脑血管疾病中的研究进展[J]. 中华保健医学杂志, 2010, 12(4): 326-328.
- [3] 陈红辉, 缪心军, 李勇, 等. 急性脑出血患者 B 型利钠肽浓度变化及临床意义[J]. 中华老年医学杂志, 2011, 30(6): 449-451.
- [4] 中华医学会神经病学分会脑血管病学组急性缺血性脑卒中诊治指南撰写组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2010[J]. 中华神经科杂志, 2010, 43(2): 146-153.
- [5] 赵继宗, 周定标. 神经外科学[M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 267-269.
- [6] 刘淑芬, 刘立群. BNP 与超敏 CRP 对脑卒中患者预后的预测价值[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2014, 17(15): 41-42.
- [7] 刘团结, 聂志余, 方麒麟, 等. 入院时血浆脑利钠肽水平与急性缺血性脑卒中脑梗死体积的关系[J]. 临床内科杂志, 2012, 29(8): 527-529.
- [8] 林绍鹏, 解龙昌, 张斌, 等. 血浆脑利钠肽水平与急性缺血性卒中亚型和严重程度的相关性: 回顾性病例系列研究[J]. 国际脑血管病杂志, 2014, 22(1): 33-38.
- [9] 梁恒, 韩江全, 李继中, 等. MMP-9、hs-CRP、BNP、S-100 和 DD 对急性缺血性脑卒中患者预后的影响[J]. 中国医药导报, 2012, 9(23): 22-23.
- [10] 刘团结, 方麒麟. 血浆脑利钠肽在急性缺血性脑卒中患者住院病死率预测中的应用[J]. 上海医学, 2011, 34(5): 386-389.
- [11] 吴泳, 梁雁, 李普华, 等. 急性期血浆脑利钠肽水平与缺血性脑卒中近期预后关系分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2015, 18(4): 3-4.
- [12] 杨雀飞, 李武, 何彪, 等. 血浆脑利钠肽水平与急性期缺血性脑卒中预后的相关研究[J]. 热带医学杂志, 2014, 14(5): 683-685.

(收稿 2015-11-02)

## 红外治疗仪在糖尿病周围神经病变中的治疗作用

赵金凤 袁 举

河南省人民医院 郑州 450003

**【摘要】目的** 观察分析红外治疗仪在糖尿病周围神经病变中的治疗作用。**方法** 将 120 例糖尿病周围神经病变患者随机分为观察组和对照组各 60 例, 2 组均给予糖尿病常规护理、健康教育、血糖控制、营养神经等治疗, 观察组在上述治疗基础上辅以红光红外治疗仪辅助治疗, 观察 2 组患者治疗前后临床症状改善情况, 并对治疗前后震动感觉阈值变化进行量化比较。结果 观察组治疗有效率为 96.67%, 高于对照组的 83.3%, 差异具有统计学意义( $P<0.05$ ); 治疗后, 2 组震动感觉阈值均下降, 与对照组比较, 观察组震动感觉阈值下降更为明显, 差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 在常规治疗及护理基础上联合红光红外治疗仪能显著减轻糖尿病周围神经病变患者的临床症状, 提高治疗有效率。

**【关键词】** 糖尿病周围神经病; 红外治疗仪; 震动感觉阈值

**【中图分类号】** R587.2 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1673-5110(2016)21-0087-02

糖尿病周围神经病变(diabetic peripheral neuropathy, DPN)又称对称性、多发性末梢神经病, 是糖尿病患者常见的慢性并发症之一, 其在 2 型糖尿病患者中的发生率高达 63%<sup>[1]</sup>, 病变主要累及双侧末梢神经, 早期以感觉障碍为主, 表现为对称性四肢末端麻木、疼痛、烧灼感、蚁走感、针刺感等, 下肢重于上肢; 后期则可累及运动神经, 出现肌力肌张力减低、肌萎缩甚至瘫痪, 且随病程延长, 发病率及病变程度均增加, 严重影响患者生活质量, 而且后期缺乏特异性治疗药物及措施<sup>[2-3]</sup>。因此, 早期预防干预和治疗糖尿病周围神经病, 对提高患者生存质量和延缓病情发展有重要意义。本研究在常规治疗及护理基础上联合红光红外治疗, 显著减轻糖尿病周围神经病变患者临床症状, 提高治疗有效率, 现报道如下。

#### 1 临床资料

选取 2014-08—2015-12 我科收治的 120 例糖尿病周围神经病变患者为研究对象, 所有患者均符合均符合 2013 年糖尿病周围神经病诊断和治疗共识, 排除其他原因引起的神经系统病变。120 例患者随机分为 2 组, 观察组 60 例, 男 37 例, 女 23 例; 年龄 45~72 岁, 平均(63.34±11.37)岁。对照组 60 例, 男 36 例, 女 24 例; 年龄 51~75 岁, 平均(62.48±12.58)岁。2 组年龄、性别、既往史、病程等资料比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ), 具有可比性。

#### 2 方法

**2.1 治疗方法** 入院后, 2 组均给予内分泌科基础护理, 包括糖尿病健康教育、合理膳食指导、改善生活方式、活动锻炼指导、血糖监测、药物正确服用方法及并发症预防等; 药物治疗包括胰岛素、前列地尔注射液、硫辛酸、甲钴胺等扩张血管、改善微循环、营养神经、抗氧化应激等治疗。观察组在上述治疗基础上辅以“迈能红外红光治疗仪”对下肢不同部位进行照射治疗, 2 次/d, 30 min/次, 10 d 为一疗程, 连续 2 疗程。

**2.2 震动感觉阈值监测方法** 与患者做好沟通, 取得配合, 采用数字震动感觉阈值检查仪分别于治疗前后进行检查, 根据数字震动感觉阈值检查仪 Sensiometer A 通用诊断标准<sup>[4]</sup>: 震动感觉阈值(VPT) $<15\text{ V}$  提示无明显 DPN; VPT 16~20 V 提示已存在 DPN 并有发生神经性溃疡的中度风险; VPT $>25\text{ V}$  提示已存在严重的 DPN 并有发生神经性溃疡的高度风险。

**2.3 疗效评定标准**<sup>[5]</sup> 显效: 患者肢体麻木、疼痛等感觉异常症状消失或明显好转, 腱反射明显好转或正常, 神经传导速度增加 $\geq 5\text{ m/s}$ ; 有效: 感觉异常及腱反射明显改善, 神经传导速度增加 2~5 m/s; 无效: 自觉临床症状无变化或加重, 腱反射及神经传导速度无改善。总有效率=(显效+有效)/总例数 $\times 100\%$ 。

**2.4 统计学方法** 采用 SPSS 17.0 统计软件处理, 计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示, 采用  $t$  检验, 计数资料以率(%)表示, 采用卡方检验,  $P<0.05$  为差异有统计学意义。



### 3 结果

3.1 2 组有效率比较 治疗组总有效率 96.67% 明显高于对照组的 76.67%, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 2 组疗效比较 [n(%)]

| 组别  | n  | 有效       | 显效       | 无效       | 总有效率/% |
|-----|----|----------|----------|----------|--------|
| 治疗组 | 60 | 34(56.7) | 24(40.0) | 2(3.3)   | 96.66  |
| 对照组 | 60 | 25(41.7) | 21(35.0) | 14(23.3) | 76.67  |

注:与对照组比较,  $P < 0.05$

3.2 2 组治疗前后震动感觉阈值变化比较 治疗前 2 组震动感觉阈值比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 治疗后 2 组震动感觉阈值均较治疗前下降, 但治疗组下降明显, 与对照组比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 2 组治疗前后震动感觉阈值变化比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | n  | 治疗前评分        | 治疗后评分                     |
|-----|----|--------------|---------------------------|
| 治疗组 | 60 | 21.53 ± 3.38 | 12.78 ± 4.62 <sup>#</sup> |
| 对照组 | 60 | 22.05 ± 3.71 | 17.93 ± 5.11              |
| P 值 |    | 0.343        | 0.001                     |

注:与对照组比较, <sup>#</sup>  $P < 0.05$

### 4 讨论

糖尿病周围神经病是糖尿病常见并发症之一, 其发生发展与糖尿病病程、血糖水平及相关危险因素控制情况等密切相关。糖尿病周围神经病的确切病因病机尚不完全清楚, 研究认为, 糖尿病周围神经病的发生发展与血糖代谢紊乱引起的氧化应激、血管缺血缺氧、神经营养因子缺乏及自身免疫、遗传易感等因素有关, 共同导致了无髓鞘轴突变性甚至消失, 有髓鞘神经纤维髓鞘节段性或弥漫性脱髓鞘, 以及髓鞘再生引起的郎飞结间长度改变等<sup>[6]</sup>; 另外, 由于糖尿病患者长期处于高血糖状态, 体内糖化血红蛋白亦相应增高, 一方面增高的糖化血红蛋白与体内一氧化氮紧密结合, 另一方面增高的血糖破坏了体内部分一氧化氮, 使其相对缺乏, 导致

毛细血管舒张功能减退及微循环障碍。因此, DPN 的治疗主要针对其病因病机发展的各个环节, 包括控制血糖、修复神经、抗氧化应激、改善微循环、提高神经细胞血氧供给和镇痛治疗等<sup>[7]</sup>。

红外治疗仪是一种安全、无创、操作简单的物理治疗设备, 产生的单波长 LED 红外红光能使受照射部位的血管内皮细胞在一氧化氮合成酶的作用下释放一氧化氮, 并能使糖尿病患者血液中紧密结合一氧化氮的血红蛋白释放一氧化氮, 游离的一氧化氮被机体细胞吸收并促进毛细血管扩张、改善局部血液循环、增加组织血流灌注及营养代谢、缓解肌肉痉挛、降低感觉神经兴奋性及骨骼肌张力, 从而起到抗炎、镇痛及促进组织再生等生理和治疗作用。由于糖尿病周围神经病变早期缺乏特异性临床症状及体征, 容易被患者及医生忽视, 延误诊断与早期干预, VPT 测定是一种简便、无创、耗时较小、价格较低的检测方法, 且患者顺应性好, 有助于提高周围神经病的检出率及早期诊断。因此, 我院以震动感觉阈值变化为量化指标, 对糖尿病周围神经病患者治疗前后进行震动感觉阈值量化评定及有效率评定, 结果显示在常规治疗及护理基础上联合红光红外治疗能显著减轻糖尿病周围神经病患者临床症状, 提高治疗有效率, 且操作方便, 不良反应少, 临床可试行。

### 5 参考文献

- [1] 梁生光, 李顶成, 莫丽. 糖尿病周围神经病变患病率及危险因素分析[J]. 中外医学研究, 2013, 11(33): 190.
- [2] 史平平, 傅松波, 韦性丽. 糖尿病神经病变的诊断方法[J]. 中国老年学杂志, 2014, 34(18): 5 327-5 329.
- [3] 蚁淳, 陈佩仪, 陈琳莹. 糖尿病周围神经病变诊断、治疗和护理的研究进展[J]. 现代中西医结合杂志, 2014, 23(12): 1 363-1 366.
- [4] 玛依努尔, 古米娜, 严利君, 等. 震动感觉阈值测定对糖尿病周围神经病变诊断价值探讨[J]. 中国实用医药, 2011, 16(31): 5-6.
- [5] 张永珍, 王军. 神经妥乐平治疗糖尿病周围神经病变的疗效观察[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2011, 14(16): 78-80.
- [6] 黄开梅, 刘兵, 赵中. 114 例糖尿病患者神经电生理特征与相关因素分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2016, 19(3): 17-18.
- [7] 张书月, 石洪伟, 张兴中. 糖尿病周围神经病变治疗药物概述[J]. 实用糖尿病杂志, 2016, 12(2): 62.

(收稿 2016-03-11)

## 重型颅脑外伤后失语患者认知功能特点分析

邢松丽

河南禹州市人民医院 禹州 461670

【摘要】 目的 探讨重型颅脑外伤后失语患者认知功能特点。方法 选择我院 2012-08—2015-08 收治的 78 例重型颅脑损伤患者为研究对象, 根据是否合并失语症分为失语组 ( $n=48$ ) 及未失语组 ( $n=30$ )。2 组均结合实际病情予以救治, 比较 2 组并发症发生率、失语症与认知功能测评结果。结果 失语组肺部感染率为 22.9%(11/48), 未失语组为 16.7%(5/30), 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。失语组 CRRCAE 总评分为 (85.6 ± 10.1) 分, 低于未失语组 (102.3 ± 9.7) 分, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。观察组定向障碍发生率为 56.3%, 明显高于对照组的 30.0%, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 视知觉、空间知觉、动作运用、视运动组织、逻辑思维组织等发生率高于对照组, 但差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。结论 重型颅脑外伤后失语患者往往认知功能更差, 尤其时定向力认知, 这一发现为临床治疗提供有用信息, 利于预后的改善。

【关键词】 重型颅脑外伤; 失语; 认知功能; 定向

【中图分类号】 R651.1<sup>+</sup>5

【文献标识码】 B

【文章编号】 1673-5110(2016)21-0088-02

相关资料统计结果显示, 我国每年颅脑外伤发生率已达 7.8%, 其中重症患者占 50% 左右<sup>[1]</sup>。颅脑外伤的发生极易引起脑神经功能障碍、运动障碍、语言障碍、认知障碍等, 严重影响其正常工作与生活, 增加家庭与社会负担。研究提出<sup>[2]</sup>, 重型颅脑损伤患者失语症的出现会加重认知障碍, 进一步增加了恢复难度。本文以我院收治重型颅脑损伤患者为例, 分析重型颅脑外伤后失语患者认知功能特点, 现报道如下。

### 1 资料与方法

#### 1.1 一般资料

1.1.1 纳入标准: ①经颅脑 CT 或 MRI 证实为颅脑损伤; ②外伤后昏迷时间超过 6 h 或 GCS 评分  $< 8$  分; ③病情稳定、意识清楚; ④未接受过系统认知知觉训练; ⑤签署知情同意书。

1.1.2 排除标准: ①先天性言语功能缺陷; ②有既往颅脑损伤史者; ③长期嗜酒、吸毒者; ④有精神疾患史者; ⑤精神躁动以致无法配合者。

# 红外线穴位照射对糖尿病周围神经病变患者的治疗效果观察

王琳<sup>1</sup> 梁习鸿<sup>1</sup> 虞海涛<sup>2</sup>

211600 江苏省金湖县人民医院内分泌科<sup>1</sup>, 江苏 淮安

211600 江苏省金湖县人民医院康复医学科<sup>2</sup>, 江苏 淮安

doi:10.3969/j.issn.1007-614x.2023.22.018

**摘要** 目的: 探讨红外线穴位照射对糖尿病周围神经病变(DPN)患者的治疗效果。方法: 选取2020年11月—2022年7月江苏省金湖县人民医院内分泌科收治的86例DPN患者作为研究对象, 采用随机数字表法分为对照组与观察组, 各43例。对照组实施常规治疗, 观察组在对照组基础上实施红外线穴位照射治疗。比较两组治疗效果。结果: 治疗前, 两组多伦多临床症状评分量表(TCSS)评分比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 治疗后, 两组TCSS评分均低于治疗前, 且观察组低于对照组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。观察组治疗总有效率高于对照组, 差异有统计学意义( $P=0.007$ )。观察组满意度高于对照组, 差异有统计学意义( $P=0.012$ )。结论: 红外线穴位照射能够改善DPN患者的临床症状, 提高患者治疗效果与满意度, 值得应用并予以推广。

**关键词** 红光线穴位照射; 糖尿病周围神经病变; 满意度

Observation on Treatment Effect of Infrared Acupoint Irradiation in Patients with Diabetic Peripheral Neuropathy

Wang Lin<sup>1</sup>, Liang Xihong<sup>1</sup>, Yu Haitao<sup>2</sup>

Department of Endocrinology, Jinhu County People's Hospital<sup>1</sup>, Huaian 211600, Jiangsu Province, China

Department of Rehabilitation Medicine, Jinhu County People's Hospital<sup>2</sup>, Huaian 211600, Jiangsu Province, China

**Abstract** Objective: To investigate the treatment effect of infrared acupoint irradiation in the patients with diabetic peripheral neuropathy (DPN). Methods: A total of 86 patients with DPN in Department of Endocrinology of Jinhu County People's Hospital of Jiangsu Province from November 2020 to July 2022 were selected as the study subjects. They were divided into observation group and control group according to the random number table, with 43 patients in each group. The control group received the routine therapy, and the observation group received the infrared acupoint irradiation on the basis of the control group. The treatment effects were compared between the two groups. Results: Before treatment, there was no significant difference in the scores of Toronto Clinical Scoring Symptom (TCSS) scale between the two groups ( $P>0.05$ ). After treatment, the TCSS scores in both groups were lower than those before treatment, and the observation group was lower than the control group, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). The overall effective rate of treatment in the observation group was higher than that in the control group, and the difference was statistically significant ( $P=0.007$ ). The satisfaction in the observation group was higher than that in the control group, and the difference was statistically significant ( $P=0.012$ ). Conclusion: Infrared acupoint irradiation can improve the clinical symptoms of DPN patients, improve the therapeutic effect and the satisfaction of patients, which is worthy of application and promotion.

**Key words** Infrared acupoint irradiation; Diabetic peripheral neuropathy; Satisfaction

糖尿病周围神经病变(Diabetic Peripheral Neuropathy, DPN)为糖尿病的慢性并发症, 主要表现为肢体发凉、麻木、蚁走感与疼痛, 是导致足部溃疡、感染及坏疽的主要危险因素。DPN严重影响糖尿病患者的日常生活能力, 且具有治疗周期长、致残率高、治疗费用高等特点<sup>[1]</sup>。除了加强血糖规范管理外, 目前常规的治疗方案难以阻止DPN的病情进展。研究认为, 红外线穴位照射能改善DPN患者麻木疼痛、烧灼感、针刺感等感觉异常<sup>[2]</sup>。本研究旨在探讨红外线穴

位照射对DPN患者的治疗效果, 现报告如下。

## 资料与方法

选取2020年11月—2022年7月江苏省金湖县人民医院内分泌科收治的86例DPN患者作为研究对象, 采用随机数字表法分为对照组与观察组, 各43例。两组一般资料比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 具有可比性。见表1。本研究经医院伦理委员会审核批准。

**诊断标准:** ①西医符合《糖尿病神经病变诊治专家共识(2021年版)》<sup>[3]</sup>中关于DPN的诊断标准, 中医符合《糖尿病周围神经病变中医临床诊疗指南(2016年版)》<sup>[4]</sup>中的中医证型诊断标准; ②有糖尿病周围神

**基金项目** 江苏省淮安市卫生健康科研面上项目(HAWJ202033)

经病变症状；③下肢腱反射(膝、跟腱)减弱或消失；④电生理诊断显示下肢周围神经传导速度减慢。

纳入标准：①年龄18~75岁；②糖尿病周围神经病变确诊时间≥6个月；③出现≥1种下肢或足部刺痛、感觉异常、肌肉痉挛或异常性疼痛等典型疼痛性神经症状。

排除标准：①糖尿病以外的其他神经疾病原因(如慢性酒精滥用、维生素B<sub>12</sub>缺乏症、药物引起的神经病)，截断性神经病或严重的神经系统疾病(如帕金森病和多发性硬化症)；②严重肾脏疾病或重度肝病者；③癌症或血液系统恶性肿瘤者；④足部溃疡或下肢感染者；⑤周围动脉疾病(足背动脉搏动不能触及和/或间歇性跛行)者；⑥在过去3个月中使用可能干扰结果的药物者；⑦妊娠或哺乳期女性。

方法：对照组实施常规治疗。采用盐酸二甲双胍片(生产厂家：寿光富康制药有限公司；批准文号：国药准字H20113492)控制血糖，口服，500~1 000 mg/次，2~3次/d。口服药物控制不佳者，采用甘舒霖30R精蛋白人胰岛素混合注射液(生产厂家：通化东宝药业股份有限公司；批准文号：国药准字S20030004)治疗，皮下注射，根据患者病情决定剂量<sup>[5]</sup>。采用硫辛酸注射液(生产厂家：浙江花园药业有限公司；批准文号：国药准字H20203033)改善DPN引起的感觉异常，将250~500 mg硫辛酸注射液加入100~250 mL生理盐水中，静脉滴注，1次/d。共治疗10 d。观察组在对照组基础上实施红外线穴位照射治疗。根据《针灸学(2012版)》<sup>[6]</sup>，选取双侧三阴交和涌泉穴为照射部位，设备采用迈能MPET800红外线穴位照射治疗仪(生产企业：北京蓝讯时代科技有限公司；医疗器械注册证号：京械注准20152090924)，30 min/次，2次/d，共治疗10 d。

观察指标：①临床症状评分：采用多伦多临床症状评分量表(TCSS)进行评估，包括神经症状、神经反射及感觉功能3个维度，总分19分，分数越高表明临床症状越严重<sup>[7]</sup>。②治疗效果：a.显效：患者自觉症状

明显好转或消失，腱反射明显增强或恢复正常，肌电图神经传导速度增加>5 m/s或恢复正常；b.有效：患者自觉症状改善，腱反射有所增强，肌电图神经传导速度增加≤5 m/s；c.无效：患者自觉症状无改善，腱反射、肌电图神经传导速度无变化。总有效率=(显效+有效)例数/总例数×100%。③患者满意度：对出院的DPN患者进行问卷调查，内容包括内分泌病区及病室环境、入院及出院教育指导、治疗效果、护理操作情况及工作态度。满分100分，>90分为非常满意，80~90分为满意，65~79分为一般，<65分为不满意。满意度=(非常满意+满意)例数/总例数×100%。

统计学方法：数据应用SPSS 21.0统计学软件分析；计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示，采用 $t$ 检验；计数资料以 $n$ (%)表示，采用 $\chi^2$ 检验； $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

两组临床症状评分比较：治疗前，两组TCSS评分比较，差异无统计学意义( $P>0.05$ )；治疗后，两组TCSS评分均低于治疗前，且观察组低于对照组，差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表2。

表2 两组临床症状评分比较( $\bar{x}\pm s$ , 分)

| 组别       | <i>n</i> | TCSS评分     |           | <i>t</i> | <i>P</i> |
|----------|----------|------------|-----------|----------|----------|
|          |          | 治疗前        | 治疗后       |          |          |
| 对照组      | 43       | 10.53±2.65 | 7.82±3.76 | 9.654    | 0.042    |
| 观察组      | 43       | 9.51±3.35  | 5.13±3.68 | 19.236   | 0.003    |
| <i>t</i> |          | 1.566      | 3.353     |          |          |
| <i>P</i> |          | 0.121      | 0.001     |          |          |

两组治疗效果比较：观察组治疗总有效率高于对照组，差异有统计学意义( $P=0.007$ )。见表3。

表3 两组治疗效果比较(*n*, %)

| 组别       | <i>n</i> | 显效 | 有效 | 无效 | 总有效率  |
|----------|----------|----|----|----|-------|
| 对照组      | 43       | 19 | 14 | 10 | 76.74 |
| 观察组      | 43       | 24 | 15 | 4  | 90.69 |
| $\chi^2$ |          |    |    |    | 7.292 |
| <i>P</i> |          |    |    |    | 0.007 |

两组满意度比较：观察组满意度高于对照组，差异有统计学意义( $P=0.012$ )。见表4。

表1 两组一般资料比较

| 组别                  | <i>n</i> | 年龄<br>( $\bar{x}\pm s$ , 岁) | 性别( <i>n</i> ) |    | 病程<br>( $\bar{x}\pm s$ , 年) | 体重指数<br>( $\bar{x}\pm s$ , kg/m <sup>2</sup> ) | 糖化血红蛋白<br>( $\bar{x}\pm s$ , %) |
|---------------------|----------|-----------------------------|----------------|----|-----------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|
|                     |          |                             | 男              | 女  |                             |                                                |                                 |
| 对照组                 | 43       | 57.38±7.28                  | 19             | 24 | 7.43±4.38                   | 25.34±4.66                                     | 7.69±3.22                       |
| 观察组                 | 43       | 56.92±6.95                  | 21             | 22 | 7.64±4.26                   | 26.69±4.89                                     | 7.99±3.19                       |
| <i>t</i> / $\chi^2$ |          | 0.300                       | 0.187          |    | 0.225                       | 1.311                                          | 0.434                           |
| <i>P</i>            |          | 0.765                       | 0.665          |    | 0.822                       | 0.194                                          | 0.665                           |



表4 两组满意度比较(n, %)

| 组别       | n  | 非常满意 | 满意 | 一般 | 不满意 | 满意度   |
|----------|----|------|----|----|-----|-------|
| 对照组      | 43 | 12   | 20 | 8  | 3   | 74.42 |
| 观察组      | 43 | 21   | 17 | 5  | 0   | 88.37 |
| $\chi^2$ |    |      |    |    |     | 6.368 |
| P        |    |      |    |    |     | 0.012 |

讨 论

随着人们生活水平的提升,糖尿病患病率明显升高。数据显示,有30%的糖尿病患者并发DPN<sup>[8]</sup>,其中糖尿病足溃疡患病率占糖尿病患者的6.3%<sup>[9]</sup>。DPN发病机制主要为代谢紊乱、血管病变与氧化应激<sup>[10]</sup>。DPN病理改变主要为血管内皮损伤引发吞噬细胞活力增加,吞噬后的脂质斑块在血小板的作用下沉积于血管壁,继发动脉粥样硬化基础上的管腔狭窄和闭塞,进而出现下肢肢端缺血缺氧性改变。同时有研究指出,DPN发生发展的全程伴随炎症反应<sup>[11]</sup>。目前,临床缺乏对DPN的特异性治疗手段,多实施控制血糖及营养周围神经治疗<sup>[12]</sup>。

红外线穴位照射治疗仪是一种利用红外线和红光两种物理因子的治疗设备,兼具良好的局部照射功能和局部软组织穿透功能,可以促进血管中的相关细胞释放一氧化氮,改善局部血液循环,具有消肿、镇痛、促进疮口愈合的作用<sup>[13]</sup>。中医将DPN归属于“痹证”“痿证”范畴。通过红外线穴位照射患者双侧三阴交和涌泉穴,既可以改善局部组织血液循环,也可以促进受损周围神经的修复效应,改善神经损伤相关的病理改变,修复局部神经病变,缓解肢体发凉、麻木、蚁走感、疼痛等感觉障碍及肌无力等运动障碍<sup>[14]</sup>。

本研究结果显示,治疗后,观察组TCSS评分低于对照组,治疗总有效率高于对照组。原因可能是红外线穴位照射弥补了单纯西医治疗的不足,根据患者证型进行治疗,针对性更佳,充分发挥中医循证取穴的优势,从而提高治疗效果。本研究结果还显示,观察组满意度高于对照组。原因可能为红外线穴位照射治疗过程中患者无不适感受,无特定的体位要求,患者舒适度较佳,对治疗过程更为满意。

综上所述,红外线穴位照射能够改善DPN患者的临床症状,提高患者治疗效果与满意度,值得应用并予以推广。

参考文献

[1] Kolossvary E, Bansaghi Z, Szabo GV, et al. Ischemic origin of diabetic foot disease. Epidemiology, difficulties of diagnosis, options for prevention and revascularization[J]. Orv Hetil, 2017, 158(6):203-211.

[2] 周关芬, 陈子睿, 曾庆莲. 穴位贴敷联合红外线照射治疗糖尿病周围神经病变临床研究[J]. 上海针灸杂志, 2019, 38(12): 1404-1408.

[3] 中华医学会糖尿病学分会神经并发症学组. 糖尿病神经病变诊治专家共识(2021年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(6):540-557.

[4] 中华中医药学会糖尿病分会. 糖尿病周围神经病变中医临床诊疗指南(2016年版)[J]. 中医杂志, 2017, 58(7):625-630.

[5] 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2017年版)[J]. 中国实用内科杂志, 2018, 38(4):292-344.

[6] 王华, 杜元翻. 针灸学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2012:37-42.

[7] 杨曼, 李奕平, 杨莹, 等. 多伦多临床神经病变评分在2型糖尿病周围神经病变筛查中的应用及对临床治疗的评价[J]. 昆明医科大学学报, 2020, 41(5):75-79.

[8] 路红鹏, 杨文强, 李强, 等. 糖尿病周围神经病的发病机制研究进展[J]. 淮海医药, 2022, 40(1):99-103.

[9] Zhang P, Lu J, Jing Y, et al. Global epidemiology of diabetic foot ulceration: A systematic review and meta-analysis[J]. Ann Med, 2017, 49(2):106-116.

[10] 郝丹丹, 王素娟, 李慧慧. 中药熏洗联合综合护理干预在糖尿病周围神经病变患者中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2020, 26(21):115-117.

[11] 邓惠慧, 宁晓明, 陈锐进. 依帕司他用于糖尿病周围神经病变治疗中对疗效及血清炎症因子水平的影响[J]. 吉林医学, 2021, 42(5):1134-1136.

[12] 陈志辉, 李剑波.  $\alpha$ -硫辛酸联合血管通治疗糖尿病周围神经病变的临床观察[J]. 中华中医药学刊, 2014, 32(8):1890-1900.

[13] 倪天庆, 胡思源, 孙庆. 红外/红光治疗仪缓解慢性软组织损伤症状的临床试验[J]. 天津中医药, 2012, 29(4):346-348.

[14] 潘鸿, 王洪峰, 王宇峰, 等. 基于数据挖掘技术探究治疗糖尿病周围神经病变的针灸取穴规律[J]. 中国针灸, 2016, 36(10): 1111-1114.

## · 医疗器械 ·

## 红光红外治疗仪治疗对糖尿病周围神经病变疗效的影响

钟萍, 蓝喜红

(广西柳州市人民医院, 广西 柳州)

**摘要:** **目的** 探讨红光红外治疗仪对糖尿病周围神经病变的治疗效果。 **方法** 选取柳州市人民医院 2016 年 5 月至 2017 年 5 月收治的糖尿病周围神经病患者 128 例, 随机分为对照组和实验组各 64 例, 对照组给予常规治疗, 实验组在常规治疗基础上辅以红光红外治疗仪治疗, 观察 2 组治疗疗效。 **结果** 实验组治疗有效率为 87.5%, 高于对照组的 64.1%, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。 **结论** 对糖尿病周围神经病患者在给予常规治疗的同时, 行红光红外治疗仪治疗能够收到良好的效果, 安全性能高, 值得推广应用。

**关键词:** 糖尿病周围神经病变; 红光红外治疗仪; 疗效; 影响

**中图分类号:** R587.2

**文献标识码:** B

**DOI:** 10.19613/j.cnki.1671-3141.2018.27.086

**本文引用格式:** 钟萍, 蓝喜红. 红光红外治疗仪治疗对糖尿病周围神经病变疗效的影响 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(27): 130, 137.

## Effect of Red Light Infrared Therapy Apparatus on the Curative Effect of Diabetic Peripheral Neuropathy

ZHONG Ping, LAN Xi-hong

(Liuzhou People's Hospital of Guangxi, Liuzhou, Guangxi)

**ABSTRACT:** **Objective** To explore the therapeutic effect of red light infrared therapeutic apparatus on diabetic peripheral neuropathy. **Methods** 128 patients with diabetic peripheral neuropathy in Liuzhou people's Hospital from May 2016 to May 2017 were randomly divided into the control group and the experimental group, each group had 64 cases, the control group was given routine treatment, the experimental group was treated with red light infrared therapy instrument on the basis of routine treatment, and the curative effect of the 2 groups was observed. **Results** The effective rate of the experimental group was 87.5%, which was higher than that of the control group (64.1%), the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** For patients with diabetic peripheral neuropathy who are given conventional treatment, at the same time implement the red light infrared therapy instrument treatment can receive good results, high safety performance, and it is worth popularizing and applying.

**KEY WORDS:** Diabetic peripheral neuropathy; Red light infrared therapeutic apparatus; Curative effect; Influence

## 0 引言

糖尿病引起的神经损伤被称为糖尿病神经病变, 随着患者病程与年龄增加, 发病率达 60%~90%, 呈逐年升高趋势。常见的症状是周围神经病变和自主神经病变。病人常有麻木感、疼痛和感觉异常、足溃疡、视力下降、胃轻瘫和汗腺异常等症状。目前的治疗主要有扩张血管、改善微循环和营养神经治疗, 临床常用的营养神经的药物有甲钴胺、硫辛酸、依帕司他、前列地尔等<sup>[1]</sup>。应用红光红外仪器治疗的护理报道比较少, 本科在常规治疗的基础上辅以红光红外治疗仪治疗糖尿病周围神经病变, 疗效显著, 现报道如下。

## 1 资料与方法

## 1.1 资料

将本院近两年收治的 128 例确诊为糖尿病周围神经病变的患者作为此次的观察研究对象, 并按照随机分组的原则将其分为对照组和实验组各 64 例, 对照组男 26 例, 女 38 例, 年龄 51~82 岁, 平均年龄 ( $67.5 \pm 9.7$ ) 岁; 实验组男 28 例, 女 36 例, 年龄 52~83 岁, 平均年龄 ( $68.2 \pm 10.1$ ) 岁, 对两组患者的一般资料进行分析后显示差异不显著 ( $P > 0.05$ ), 能够进行对比。

## 1.2 诊断标准

所有患者均符合以下几点: (1) 1999 年世界卫生组织对糖尿病制定的诊断标准; (2) 糖尿病被诊断后有神经病变的发生; (3) 有与糖尿病周围神经病变相似的临床症状; (4) 有以下 2 项或以上的异常情况发生: ①温度感异常; ②做尼龙丝检查, 足部感觉减退或消失; ③神经传导速度有 2 项或 2 项以上减慢; ④震动感不正常; ⑤踝反射消失; 排除其他疾病引起的周围神经病变<sup>[2]</sup>。

## 1.3 方法

所有患者均给予降糖药或胰岛素进行治疗, 以将血糖进行控制, 同时给予硫辛酸治疗。实验组患者在以上治疗方法的基础上给予红光红外治疗仪治疗, 将治疗片放在治疗部

位, 治疗片与治疗部位之间垫一层医用透明薄膜敷料, 用绷带绑好, 1 天 1 次, 每次 30min, 10 次为一疗程。

## 1.4 疗效标准

临床疗效主要分为以下三个等级: 经过治疗后患者的症状有显著减轻或是消失, 神经感觉也有明显的改善, 则判定疗效为显效; 经过治疗后患者的症状有所减轻, 神经感觉有减轻或是改善不明显, 则判定疗效为有效; 经过治疗后患者的症状无任何的改善甚至加重, 则判定疗效为无效。

## 1.5 统计学处理

将产生的所有数据均使用 SPSS13.0 软件进行统计学分析, 计数资料采用 (%) 表示, 并进行  $\chi^2$  检验, 若差异具有统计学意义则使用  $P < 0.05$  表示。

## 2 结果

所有患者均治疗 1 个疗程, 且实验组的显效情况及有效情况均明显优于对照组, 仅有 8 例患者无效, 总有效率明显高于对照组, 组间差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 具体数据见表 1。

表 1 2 组疗效比较 [n(%)]

| 组别  | n  | 显效        | 有效        | 无效        | 总有效       |
|-----|----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 实验组 | 64 | 23 (35.9) | 33 (51.6) | 8 (12.5)  | 56 (87.5) |
| 对照组 | 64 | 14 (21.9) | 27 (42.2) | 23 (35.9) | 41 (64.1) |

注: 与对照组比较,  $P < 0.05$ 。

## 3 讨论

随着糖尿病发病率逐渐增加, 糖尿病周围神经病变的发病率也呈上升趋势, 其为糖尿病常见的并发症, 一旦发病后患者主要表现为自主神经功能出现早期症状隐匿, 累及感觉器官<sup>[3]</sup>, 常被忽视, 对患者的身心健康造成严重的损害, 因此需要早期诊断并及早治疗。目前糖尿病周围神经病变的治疗主要包括控制血糖、修复神经、抗氧化应激、改善微循环、

(下转第 137 页)

写、健康宣教评分高于 2016 年 1-5 月,差异具有统计学意义 ( $P<0.05$ ),提示强化细节护理确实有助于提升护理质量。但在实践过程中,有护士强化细节管理后职业压力明显增大,随着时间的推移,强化细节管理效果不断下降,应建立一种长效强化细节管理制度,注重培养严谨的科室工作作风<sup>[10]</sup>。

### 参考文献

- [1] 杨晓媛,李世英,李钰,等.重症监护室工作特点与安全管理对策[J].中国误诊学杂志,2014,11(28):6999-7000.
- [2] 李桂杰,杨卉,郑妮.重视细节管理在重症监护病房护理操作中的应用[J].医药卫生:引文版,2016(7):00280-00280.
- [3] 王磊.重症监护室护理管理中细节管理的应用意义评述[J].中国卫生产业,2016,13(15):188-189.
- [4] 姚磊.重症监护室护理管理中强化细节管理的效果[J].当代医

(上接第 130 页)

提高神经细胞血氧供给和镇痛治疗等,缺乏特异性的治疗措施<sup>[4,5]</sup>。红光红外治疗仪是一种安全、无创、操作简单的物理治疗设备,通过对人体病患部位进行直接照射,能够有效扩张毛细血管,对局部血液循环有明显的改善作用,起到缓解肌肉痉挛、消炎、镇痛的效果。还可增加血流速度,使得疼痛物质代谢速度加快,对周围神经有很好的修复效果<sup>[6-8]</sup>。本研究结果显示,实验组患者的临床效果明显。

综上所述,应用迈能红光红外治疗仪治疗糖尿病周围神经病变,能有效改善患者麻木、疼痛、发凉等临床症状,无不良反应,具有应用和推广的价值。

### 参考文献

- [1] 管慧,廖艳莉,蔡文静.单唾液酸四己糖神经节苷脂联合前列地尔治疗糖尿病周围神经病变的疗效观察[J].疑难病杂志,2013,12(9):679-681.

(上接第 133 页)

论数据差异之间不存在统计学意义,文章名:《细节管理模式在消毒供应室护理管理中的应用研究》,杂志:《中国卫生产业》,间接说明了本文研究结论具有理论指导方向<sup>[8]</sup>。由此可见,消毒供应室管理工作中细节管理的应用价值显著,能够提高消毒供应室的整体护理管理质量。

### 参考文献

- [1] 刘清萍.细节管理在消毒供应室护理管理中的重要作用[J].世界最新医学信息文摘,2016,10(82):316-317.
- [2] 喻玲丽.细节管理在消毒供应室护理管理中的作用研究[J].内蒙古医学杂志,2017,49(6):762-764.
- [3] 胡珊珊,宋敏,王平.医院消毒供应室细节问题管理关口前移模式的实

(上接第 134 页)

据统计学软件分析研究组的护理满意度分值 [ $(80.21 \pm 5.66)$  分] 高于对照组 [ $(70.21 \pm 2.33)$  分] 数据,  $P<0.05$ , 差异显著。此次数据均予以 SPSS21.0 系统处理数据差异,并将其研究数据与安伯萍学者所阐述的研究数据对比,发现不存在差异性,  $P>0.05$ , 研究结果发表在《呼吸感染科护理风险分析及管理对策》<sup>[8]</sup> 文章之中(刊登的杂志是《健康导报:医学版》)。由此可见,在医院院感科日常工作中加强护理管理,可降低感染发生率,获得令人满意的护理服务效果。

### 参考文献

- [1] 王冰.预见性护理管理在感染科陪护中的应用效果[J].世界最新医学信息文摘,2016,10(94):425-426.
- [2] 吴华智.预见性护理管理在感染科陪护中的应用观察[J].中国社区医师,2017,33(7):147-147.
- [3] 陈铁霞,诸伟红.加强感染科护理管理对护士自我健康行为的影响分

析[J].中医药管理杂志,2017,25(29):159-161.

- [5] 冯朝霞.强化细节管理在重症监护室护理管理中的应用效果[J].世界最新医学信息文摘,2016,16(97):218,220.
- [6] 刘淑萍.强化细节管理在重症监护室护理管理中的应用[J].保健文汇,2017(9):81-82.
- [7] 张桂萍.强化细节管理在急诊重症监护室护理管理中的应用[J].药物与人,2015(2):189-189.
- [8] 桂丽.论重症监护室感染控制护理管理中的细节管理[J].医药卫生:文摘版,2016(7):00143-00143.
- [9] 汪振林,朱敬蕊,胡娟,等.综合 CCU 病房控制院内感染的细节管理[J].中华全科医学,2013,11(11):1793-1794.
- [10] 吴玉琴.重症监护室护理人员工作压力源与压力程度的调查分析[J].中医药管理杂志,2014,22(7):1030-1032.

- [2] 赵燕,李玲,李应宏.血栓通联合天麻素及甲钴胺治疗糖尿病周围神经病变的临床观察[J].内蒙古中医药,2014,33(7):20.
- [3] 张静,赵丽云,于冬梅.老年糖尿病的流行病学研究进展[J].世界最新医学信息文摘,2016,16(80):34-35.
- [4] 陈志辉,李剑波.硫辛酸联合血栓通治疗糖尿病周围神经病变的临床观察[J].中华中医药学刊,2014,32(8):1898-1900.
- [5] 邹冰冰,王莎莎,蔡红艳.红外线照射治疗糖尿病周围神经病变临床观察[J].中国民康医学,2014,26(8):61.
- [6] 赵金凤,袁举.红外治疗仪在糖尿病周围神经病变中的治疗作用[J].中国实用神经疾病杂志,2016,19(21):87-88.
- [7] 王英娜.红光治疗仪治疗糖尿病周围神经病变患者的临床效果观察[J].中国民康医学,2016,28(21):10-11.
- [8] 刘彩凤.红外线照射联合药物治疗糖尿病周围神经病变 60 例患者的疗效观察[J].中国实用医药,2016,11(14):164-165.

践与成效[J].护理研究:中旬版,2015,29(4):1363-1365.

- [4] 韩双,陈云荣,陆景华.细节管理在集中消毒供应室护理管理中的应用[J].国际医药卫生导报,2015,21(12):1760-1762.
- [5] 王海鹰.细节管理在结核病医院消毒供应室护理管理中的应用效果观察[J].中国卫生产业,2016,13(29):171-173.
- [6] 李燕燕.细节管理在消毒供应室管理工作中的应用价值[J].临床合理用药杂志,2017,10(20):159-160.
- [7] 刘莹莹.细节管理模式在消毒供应室管理中的应用研究[J].白求恩医学杂志,2017,15(1):96-97.
- [8] 倪红梅.细节管理模式在消毒供应室护理管理中的应用研究[J].中国卫生产业,2016,13(19):182-184.

析[J].中医药管理杂志,2017,25(9):80-81.

- [4] 叶巧灵,施建女,项英美.预见性护理管理在感染科陪护中的应用[J].中医药管理杂志,2017,25(3):60-61.
- [5] 项英美.护理管理对感染科护士自我健康行为的影响[J].医院管理论坛,2015,32(5):43-45.
- [6] 曾秋月.感染科陪护中预见性护理管理效果分析[J].山西医药杂志,2016,45(16):1958-1960.
- [7] 朱琳.预见性护理在感染科陪护管理中的应用效果观察[J].中国卫生产业,2016,13(18):31-33.
- [8] 安伯萍.呼吸感染科护理风险分析及管理对策[J].健康导报:医学版,2015,20(6):129-129.