

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.01.019

View this article at: http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2018.01.019

高压氧对糖尿病足溃疡患者创面愈合、生活质量及负性情绪的影响

蒋丽艳, 周苏键, 刘文玉

(解放军福州总医院第二住院部康复医学科, 福州 350025)

[摘要] 目的: 观察高压氧对糖尿病足溃疡患者创面愈合、生活质量及负性情绪的影响。方法: 前瞻性纳入2016年1月至2017年5月慢性糖尿病足溃疡患者60例, 按照随机数字表法分为高压氧组与对照组, 每组30例。对照组接受常规换药处理和护理干预, 高压氧组在常规换药处理和护理干预基础上, 联合高压氧治疗(升压20 min, 0.2 MPa稳压65 min, 其中吸氧60 min, 减压20 min, 共105 min; 每天1次, 10 d 1个疗程; 连续2个疗程后, 休息7~10 d, 再进行第3~4个疗程; 共计4个疗程)。干预前与干预4个疗程后, 采用Wagner分级法评估2组创面严重程度情况, 采用简明健康状况调查问卷量表(36-Item Short-Form Health Survey, SF-36)评估2组生活质量状况, 采用汉密尔顿焦虑量表(Hamilton Anxiety Scale, HAMA)评估2组焦虑状况。结果: 高压氧组均顺利完成4个疗程干预治疗, 未见高压氧相关并发症。干预后, 高压氧组创面严重程度Wagner分级较对照组显著减轻(高压氧组I, II, III, IV级分别为2, 5, 10, 3例, 对照组I, II, III, IV级分别为2, 10, 13, 5例, $\chi^2=9.701$, $P=0.021$), SF-36量表中生理职能(66.5 ± 10.7 vs 57.8 ± 8.9 , $t=3.424$, $P=0.001$)、躯体疼痛(60.8 ± 8.7 vs 55.6 ± 4.9 , $t=2.852$, $P=0.006$)和情感职能(72.8 ± 6.5 vs 68.9 ± 5.6 , $t=2.490$, $P=0.016$)评分较对照组显著改善, HAMA焦虑量表评分较对照组显著降低(7.6 ± 3.4 vs 11.2 ± 5.5 , $t=3.049$, $P=0.003$)。结论: 高压氧治疗可有效促进糖尿病足患者溃疡创面愈合, 改善患者生活质量并减轻其焦虑症状。

[关键词] 高压氧; 糖尿病足; 足溃疡; 生活质量; 焦虑

Effect of hyperbaric oxygen on wound healing, quality of life and negative emotion in patients with diabetic foot ulcers

JIANG Liyan, ZHOU Sujian, LIU Wenyu

(Department of Rehabilitation Medicine, Second Inpatient Section, Fuzhou General Hospital of PLA, Fuzhou 350025, China)

Abstract **Objective:** To observe the effect of hyperbaric oxygen (HBO) on wound healing, quality of life and negative emotion in patients with diabetic foot ulcers (DFUs). **Methods:** From January 2016 to May 2017, 60 patients with chronic DFUs were prospectively divided into the HBO group and the control group according to the

收稿日期 (Date of reception): 2017-11-02

通信作者 (Corresponding author): 蒋丽艳, Email: fzkkf@qq.com

基金项目 (Foundation item): 福建省自然科学基金 (09J01186)。This work was supported by Fujian Provincial Natural Science Foundation, China (09J01186).

random number table, 30 cases in each group. The control group received conventional treatment and nursing intervention. The HBO group was given HBO treatment. A period of compression is in air for 20 min, followed by a treatment period at 0.2 MPa for 65 min which contains oxygen uptake 60 min, and then a decompression period of 20 min. Each session of HBO treatment lasted 105 min. One times a day, 10 days for a course of treatment. After two consecutive treatment courses, the patient rested for 7–10 days, and then the 3–4 course of treatment were given. A total of 4 treatment courses were taken. On the basis of conventional treatment and nursing intervention, the wound severity was assessed by Wagner classification method. The quality of life was assessed using the concise Health Questionnaire (SF-36). The Hamilton anxiety scale (HAMA) was used to assess the anxiety status. **Results:** The HBO group completed four courses of intervention successfully, and no HBO related complications were found. After the intervention, the Wagner grade of wound severity was reduced in the HBO group compared with the control group (the I, II, III, IV were 2, 5, 10, 3 cases in the HBO group, and 2, 10, 13, 5 respectively in the control group, $\chi^2=9.701$, $P=0.021$). The role limitation due to physical health scale (66.5 ± 10.7 vs 57.8 ± 8.9 , $t=3.424$, $P=0.001$), the bodily pain (60.8 ± 8.7 vs 55.6 ± 4.9 , $t=2.852$, $P=0.006$) and the role limitation due to mental health (72.8 ± 6.5 vs 68.9 ± 5.6 , $t=2.490$, $P=0.016$) of SF-36 were significantly improved in the HBO group. The HAMA anxiety scale score was lower in the HBO group (7.6 ± 3.4 vs 11.2 ± 5.5 , $t=3.049$, $P=0.003$). **Conclusion:** HBO therapy can effectively promote wound healing, improve the quality of life and relieve anxiety symptoms in DFUs patients.

Keywords hyperbaric oxygen; diabetic foot; foot ulcer; quality of life; anxiety

糖尿病足是糖尿病引起的足部缺血性、神经性和神经缺血性病损,会导致足部出现不同程度感染、溃疡、坏疽,并增加截肢风险,是糖尿病常见的并发症之一^[1]。糖尿病足可导致患者行走受限与终身残疾,严重影响身心健康和生活质量^[2]。既往,糖尿病足合并慢性溃疡患者只能依靠局部创面换药处理,最终仍要面临截肢手术。近年来,高压氧在糖尿病足治疗中的应用越来越多,部分研究^[3]显示其可以促进溃疡愈合并有望降低截肢率,但这仍在深入探索之中。也有回顾性研究^[4]显示:高压氧可以加快糖尿病足溃疡愈合,进而改善患者生活质量和心理症状,但缺乏前瞻性随机对照研究证实。因此,一方面高压氧对糖尿病足溃疡愈合的作用值得研究,另一方面高压氧治疗对糖尿病患者的生活质量和心理状态的影响尚不明确。课题组多年来开展高压氧治疗糖尿病足的临床和基础研究,取得了一定进步。本研究拟探讨高压氧治疗对糖尿病足合并慢性溃疡患者创面愈合、生活质量和心理状态的改善效果,以期为临床推广应用提供参考资料。

1 资料与方法

1.1 一般资料

前瞻性纳入2016年1月至2017年5月糖尿

病足溃疡患者60例。纳入标准:1)符合糖尿病足诊断标准,即:糖尿病患者,且足部组织营养障碍(溃疡或坏疽),伴有一定的下肢神经或/和血管病变^[5];2)年龄 ≥ 18 周岁;3)糖尿病足溃疡出现并持续 ≥ 3 个月;4)糖尿病足溃疡经门诊治疗至少 ≥ 2 个月,且效果不明显。排除标准:1)经血管外科医师评估具有血管手术干预指征,近期拟行下肢血管重建者;2)糖尿病足溃疡Wagner分级轻度如0, I级,重度如V级;3)具有高压氧治疗禁忌证,如慢性阻塞性肺疾病、甲状腺机能亢进、未经处理的张力性气胸、育龄期妊娠或备孕女性、正在接受顺铂、阿霉素、双硫仑等药物治疗者;4)过去2个月内曾接受下肢血管重建手术者;5)严重感染, C反应蛋白高于30 mg/L;6)过去1个月内罹患恶性肿瘤、心肌梗死或脑卒中者;7)严重酗酒或滥用药物史者。经筛选最终入组60例,其中男性42例、女性18例,年龄56~72(67.5 ± 6.0)岁。按照随机数字表法,随机分为高压氧组($n=30$)与对照组($n=30$)。2组患者在性别、年龄、糖尿病类型、糖尿病病程、合并基础疾病、糖尿病足溃疡发生时间、溃疡面积、溃疡严重程度Wagner分级、既往史等基线资料方面差异无统计学意义,具有可比性($P>0.05$;表1)。本研究通过解放军福州总医院伦理委员会批准,患者签署知情同意书。

表1 2组患者基线资料比较($n=30$)Table 1 Comparison of the baseline data between the two groups ($n=30$)

组别	性别/ (男/女)	年龄/岁	糖尿病类 型(I/II)/例	糖尿病病 程/年	合并疾病/例		溃疡发生 时间/月	溃疡面 积/cm ²	溃疡严重程 度Wagner分级 (II/III/IV)/例	既往截肢 手术史(有/ 无)/例	既往血管重 建手术史 (有/无)/例
					高血压 (有/无)	高血脂 (有/无)					
高压氧组	19/11	66.7 ± 6.3	5/25	21.5 ± 8.8	25/5	21/9	12.5 ± 6.8	3.4 ± 2.0	6/16/8	15/15	18/12
对照组	23/7	68.4 ± 5.7	8/22	20.1 ± 7.9	21/9	24/6	10.7 ± 5.1	2.9 ± 1.7	10/13/7	13/17	19/11
χ^2/t	1.270	1.096	0.884	0.648	1.491	0.800	1.160	1.043	1.377	0.268	0.071
P	0.260	0.278	0.347	0.519	0.222	0.371	0.251	0.301	0.502	0.605	0.791

1.2 干预方法

对照组接受常规换药处理和护理干预, 严格控制血糖水平, 对创面先进行彻底清创, 再给予局部使用胰岛素和抗生素外敷, 使用新型敷料。高压氧组在常规换药处理和护理干预基础上, 联合高压氧治疗: 使用YC3200J-X型空气加压氧舱进行治疗, 高压氧治疗压力为0.2 MPa, 升压20 min, 稳压65 min, 吸氧时间60 min, 减压20 min, 每次时长共计105 min。高压氧治疗每天1次, 10 d为1个疗程。连续进行2个疗程后, 休息7~10 d再进行第3~4个疗程。

1.3 观察指标

干预前和干预4个疗程结束后, 评估以下指标: 1) 溃疡创面严重程度: 采用Wagner分级法评估干预前后创面严重程度情况, 该方法将糖尿病足溃疡由轻至重分为0~V级; 2) 生活质量: 采用简明健康状况调查问卷量表(SF-36)评估患者生活质量状况, 该量表包含生理机能、生理职能、躯体疼痛、总体健康、活力、社会功能、情感职能、心理健康8个维度, 共36个条目。将每个维度所含条目得分总和相加即为该维度粗分, 再根据量表说明将粗分转换成标准分。每个维度标准分满分100分, 分值越高表示相关领域生活质量越高。该量表用于评估糖尿病足患者生活质量具有较好的信效度, 内部一致性系数(Cronbach α)为0.954^[6]。3) 心理状况: 采用汉密尔顿焦虑量表(Hamilton anxiety scale, HAMA)评估患者焦虑状况, 该量表共分14项, 每项得分0~4分, 分值越高表示焦虑程度越高。该量表临床较为常用, 在评估慢性疾病患者焦虑症状方面具有较好的信度和效度, Cronbach α 系数为0.93^[7]。

1.4 统计学处理

采用SPSS 20.0软件进行统计学数据分析, 计量资料采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 组间比较采用独立样本 t 检验; 计数资料采用例数或百分率(%)表示, 组间比较采用卡方检验或秩和检验, $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

高压氧组全部患者均顺利完成4个疗程治疗, 未见高压氧相关并发症。

2.2 溃疡创面愈合情况

干预后, 高压氧组溃疡创面严重程度Wagner分级I~IV级分别为12、5、10和3例, 对照组Wagner分级I~IV级分别为2、10、13和5例, 高压氧组溃疡创面严重程度较对照组显著减轻, 差异具有统计学意义($P<0.05$; 表2)。

2.3 生活质量

干预后, 高压氧组SF-36评分生理职能、躯体疼痛和情感职能3个维度得分显著高于对照组, 差异具有统计学意义($P<0.05$)。2组生理功能、总体健康、活力、社会功能、心理健康方面差异无统计学意义($P>0.05$; 表3)。

2.4 心理状况

干预后, 高压氧组HAMA焦虑量表评分为7.6±3.4, 显著低于对照组的11.2±5.5, 差异具有统计学意义($P<0.05$; 表4)。

表2 2组干预后创面严重程度Wagner分级比较(n=30)

Table 2 Comparison of the Wagner classification of wound severity after intervention between the two groups (n=30)

组别	I/[例(%)]	II/[例(%)]	III/[例(%)]	IV/[例(%)]
高压氧组	12 (40.0)	5 (16.7)	10 (33.3)	3 (10.0)
对照组	2 (6.7)	10 (33.3)	13 (43.3)	5 (16.7)
χ^2	9.701			
P	0.021			

表3 2组患者干预前后SF-36生活质量评分比较(n=30)

Table 3 Comparison of SF-36 quality of life score before and after intervention between the two groups (n=30)

组别	生理功能/分		生理职能/分		躯体疼痛/分		总体健康/分	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
高压氧组	40.5 ± 5.6	47.2 ± 6.7	35.8 ± 8.3	66.5 ± 10.7	50.7 ± 6.5	60.8 ± 8.7	55.7 ± 5.6	61.1 ± 6.5
对照组	37.8 ± 9.2	43.8 ± 8.4	37.6 ± 7.8	57.8 ± 8.9	48.2 ± 5.7	55.6 ± 4.9	58.5 ± 7.3	59.8 ± 8.5
t	1.373	1.733	0.866	3.424	1.584	2.852	1.667	0.665
P	0.175	0.088	0.390	0.001	0.119	0.006	0.101	0.508

组别	活力/分		社会功能/分		情感职能/分		精神健康/分	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
高压氧组	55.7 ± 5.6	62.2 ± 6.4	71.6 ± 5.1	84.5 ± 5.8	62.3 ± 9.5	72.8 ± 6.5	75.2 ± 4.3	80.5 ± 5.7
对照组	52.6 ± 7.7	58.7 ± 9.3	68.8 ± 6.2	81.6 ± 7.5	58.8 ± 8.2	68.9 ± 5.6	73.8 ± 6.5	78.6 ± 6.9
t	1.783	1.698	1.910	1.675	1.528	2.490	0.984	1.163
P	0.080	0.095	0.061	0.099	0.132	0.016	0.329	0.250

表4 2组干预前后HAMA焦虑量表评分比较(n=30)

Table 4 Comparison of HAMA anxiety scale score before and after intervention between the two groups (n=30)

组别	干预前/分	干预后/分
高压氧组	13.5 ± 5.8	7.6 ± 3.4
对照组	14.6 ± 6.2	11.2 ± 5.5
t	0.710	3.049
P	0.481	0.003

3 讨论

糖尿病治疗的总体目标是预防、控制和延缓糖尿病急慢性并发症,最大限度维持或提高患者生活质量^[8]。然而,目前针对糖尿病足溃疡这一严重并发症仍缺乏确切有效的标准防治方案,一旦发生糖尿病足溃疡,由于感觉受损、微循环障碍、创面愈合困难、伤口感染和坏疽,绝大多

数患者最终只能接受截肢手术^[9]。既往,糖尿病足溃疡主要依靠血糖控制、减轻患肢负重、伤口敷料、局部外敷抗生素、负压封闭引流技术等处理,但并不能降低截肢风险^[10]。

近年来,一项临床研究^[11]显示:高压氧能够纠正组织缺氧状态、提高局部血流灌注、促进血管新生和生成、改善微循环,进而加快糖尿病足溃疡创面愈合,甚至降低了截肢风险。Lam等^[12]指出高压氧降低慢性创面炎症反应、增加创面局部氧含量、纠正局部组织缺血缺氧状态、促进新生血管形成,进而加快慢性创面愈合。马红英等^[13]指出慢性创面局部组织中血红素加氧酶-1表达减少与糖尿病足溃疡迁延难愈有关,高压氧通过提高创面局部组织中血红素加氧酶-1表达水平,来发挥减轻糖尿病足大鼠溃疡组织中的氧化应激水平、提高抗氧化能力,进而加快足溃疡愈合的作用。胰岛素样生长因子-1属于多功能细胞增殖调控因子,在细胞生长、增殖中发挥重要作用,对创伤及慢

性溃疡创面愈合具有影响。Aydin等^[14]发现: 高压氧可以通过增加胰岛素样生长因子-1表达水平, 进而有效促进糖尿病足溃疡愈合。Kessler等^[15]对28例非缺血性糖尿病足溃疡患者给予2周的高压氧治疗, 发现患者糖尿病足溃疡周围经皮氧分压显著升高、溃疡面积显著减小, 由此指出高压氧可以有效促进糖尿病足溃疡愈合。刘济宁等^[16]发现: 高压氧治疗可以改善患者血液流变学指标如血液黏度, 红细胞变形、刚性和聚集指数, 提高患肢周围神经传导速度, 进而有助于促进溃疡愈合。Duzgun等^[17]指出: 高压氧治疗有助于促进糖尿病足溃疡愈合, 并降低截肢率。但Kaya等^[18]认为: 高压氧治疗对糖尿病足溃疡患者截肢率的影响仍有待进一步验证。近期, 一项荟萃分析^[19]发现: 高压氧治疗能有效促进糖尿病足溃疡患者创面愈合, 可以降低大范围截肢率, 但不能降低小范围截肢风险。然而, 目前关于高压氧治疗对糖尿病足溃疡患者生活质量和心理状态影响的关注较少。本研究对比了高压氧与常规治疗对糖尿病足溃疡患者创面愈合、生活质量和焦虑水平的影响, 发现高压氧治疗可提高糖尿病足溃疡患者生活质量, 主要表现在SF-36量表生理职能、躯体疼痛和情感职能等方面的改善, 同时可以有效减轻患者焦虑水平。Hegazy等^[4]的研究也证实: 高压氧治疗除了改善糖尿病足溃疡愈合之外, 还可以减轻患者焦虑和疼痛症状, 但其研究属于回顾性病例分析。本研究针对糖尿病足患者的溃疡愈合、负性情绪和生活治疗进行观察, 发现高压氧治疗有助于改善足溃疡愈合时间, 这可能是生活质量提高和负性情绪降低的基础。值得注意的是, 当前糖尿病足溃疡的高压氧治疗适应证、高压氧参数设置、方案及疗程仍在探索之中, 尚未形成统一意见。另外, 目前大多数国内外研究为病例报告, 即使是临床对照研究, 纳入的病例数也相对较少, 关于高压氧对糖尿病足溃疡的确切疗效仍有待今后开展多中心、大样本、前瞻性、随机对照的临床研究加以验证。

综上所述, 本研究结果表明高压氧治疗可以有效促进糖尿病足患者溃疡创面愈合, 改善患者生活质量并减轻其焦虑症状。

参考文献

1. Yazdanpanah L, Nasiri M, Adarvishi S. Literature review on the management of diabetic foot ulcer[J]. *World J Diabetes*, 2015, 6(1): 37-53.
2. Spanos K, Saleptsis V, Athanasoulas A, et al. Factors associated with ulcer healing and quality of life in patients with diabetic foot ulcer[J]. *Angiology*, 2017, 68(3): 242-250.
3. Lavery LA, Davis KE, Berriman SJ, et al. WHS guidelines update: diabetic foot ulcer treatment guidelines[J]. *Wound Repair Regen*, 2016, 24(1): 112-126.
4. Hegazy SM, Mourad GM, Zaki RA, et al. Effect of hyperbaric oxygen therapy on quality of life for patients with diabetic foot ulcers[J]. *J Am Sci*, 2011, 7(10): 168-175.
5. 国际血管联盟中国分会糖尿病足专业委员会. 糖尿病足诊治指南[J]. *介入放射学杂志*, 2013, 22(9): 705-708.
6. International blood vessel Union China branch diabetes foot Specialized Committee. Guideline on the diagnosis and treatment of diabetic foot[J]. *Journal of Interventional Radiology*, 2013, 22(9): 705-708.
7. Wukich DK, Sambenedetto TL, Mota NM, et al. Correlation of SF-36 and SF-12 component scores in patients with diabetic foot disease[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2016, 55(4): 693-696.
8. Thompson E. Hamilton Rating Scale for Anxiety (HAM-A)[J]. *Occup Med (Lond)*, 2015, 65(7): 601.
9. Marathe PH, Gao HX, Close KL. American diabetes association standards of medical care in diabetes 2017[J]. *J Diabetes*, 2017, 9(4): 320-324.
10. Aumiller WD, Dollahite HA. Pathogenesis and management of diabetic foot ulcers[J]. *JAAPA*, 2015, 28(5): 28-34.
11. Lim JZ, Ng NS, Thomas C. Prevention and treatment of diabetic foot ulcers[J]. *J R Soc Med*, 2017, 110(3): 104-109.
12. Stoekenbroek RM, Santema TB, Legemate DA, et al. Hyperbaric oxygen for the treatment of diabetic foot ulcers: a systematic review[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2014, 47(6): 647-655.
13. Lam G, Fontaine R, Ross FL, et al. Hyperbaric oxygen therapy: exploring the clinical evidence[J]. *Adv Skin Wound Care*, 2017, 30(4): 181-190.
14. 马红英, 周海燕, 沙建平, 等. 高压氧治疗对2型糖尿病足大鼠模型皮肤组织中血红素加氧酶-1表达的影响[J]. *中华航海医学与高气压医学杂志*, 2014, 21(6): 361-364.
15. MA Hongying, ZHOU Haiyan, SHA Jianping, et al. Effects of hyperbaric oxygen on the expression of HO-1 in the dermal tissue of rats with type 2 diabetic foot[J]. *Chinese Journal of Nautical Medicine and Hyperbaric Medicine*, 2014, 21(6): 361-364.
16. Aydin F, Kaya A, Karapinar L, et al. IGF-1 increases with hyperbaric oxygen therapy and promotes wound healing in diabetic foot ulcers[J]. *J Diabetes Res*, 2013, 2013: 567834.
17. Kessler L, Bilbault P, Ortéga F, et al. Hyperbaric oxygenation accelerates the healing rate of nonischemic chronic diabetic foot

- ulcers: a prospective randomized study[J]. *Diabetes Care*, 2003, 26(8): 2378-2382.
16. 刘济宁, 刘志杰, 邓旭修, 等. 高压氧综合治疗对糖尿病足患者血液流变学及神经传导速度的影响[J]. *中华航海医学与高气压医学杂志*, 2016, 23(6): 469-471.
- LIU Jining, LIU Zhijie, DENG Xuxiu, et al. Effect of hyperbaric oxygen therapy on hemorheology and nerve conduction velocity in diabetic foot patients[J]. *Chinese Journal of Nautical Medicine and Hyperbaric Medicine*, 2016, 23(6): 469-471.
17. Duzgun AP, Satir HZ, Ozozan O, et al. Effect of hyperbaric oxygen therapy on healing of diabetic foot ulcers[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2008, 47(6): 515-519.
18. Kaya A, Aydin F, Altay T, et al. Can major amputation rates be decreased in diabetic foot ulcers with hyperbaric oxygen therapy?[J]. *Int Orthop*, 2009, 33(2): 441-446.
19. 黄荣曦, 杨刚毅, 李伶, 等. 高压氧辅助治疗糖尿病足溃疡有效性及安全性的Meta分析[J]. *中国糖尿病杂志*, 2013, 21(12): 1081-1087.
- HUANG Rongxi, YANG Gangyi, LI Ling, et al. Efficacy and safety of adjunctive hyperbaric oxygen therapy for diabetic foot ulcer: a meta-analysis[J]. *Chinese Journal of Diabetes*, 2013, 21(12): 1081-1087.

本文引用: 蒋丽艳, 周苏键, 刘文玉. 高压氧对糖尿病足溃疡患者创面愈合、生活质量及负性情绪的影响[J]. *临床与病理杂志*, 2018, 38(1): 108-113. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.01.019

Cite this article as: JIANG Liyan, ZHOU Sujian, LIU Wenyu. Effect of hyperbaric oxygen on wound healing, quality of life and negative emotion in patients with diabetic foot ulcers[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2018, 38(1): 108-113. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.01.019