

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2019.14.016  
文章编号: 1005-8982 (2019) 14-0077-04

## 高压氧对脑梗死患者血脂及超声血液流变学的影响\*

陶晶, 孙涛

(牡丹江医学院红旗医院 高压氧科, 黑龙江 牡丹江 157000)

**摘要:目的** 探讨高压氧(HBO)对脑梗死患者血脂和超声血液流变学的影响。**方法** 选取2014年2月—2016年2月在牡丹江医学院红旗医院诊疗的脑梗死患者120例,根据随机信封抽签原则分为HBO治疗(HBO)组和对照组,每组60例。对照组给予常规药物治疗;HBO组在对照组治疗的基础上给予HBO治疗,两组观察3个月。**结果** HBO组与对照组治疗总有效率分别为98.3%和88.3%,HBO组总有效率高于对照组( $P < 0.05$ )。治疗后HBO组与对照组平均血流速度分别为( $21.49 \pm 3.19$ )和( $14.20 \pm 4.19$ ) cm/s,高于治疗前的( $6.98 \pm 2.11$ )和( $6.81 \pm 1.99$ ) cm/s( $P < 0.05$ ),且HBO组治疗后平均血流速度高于对照组( $P < 0.05$ )。治疗后HBO组低密度脂蛋白(LDL-C)与高密度脂蛋白(HDL-C)分别为( $1.98 \pm 0.82$ )和( $1.18 \pm 0.24$ ) mmol/L,而对照组分别为( $2.68 \pm 0.56$ )和( $1.19 \pm 0.24$ ) mmol/L,HBO组治疗后LDL-C低于对照组( $P < 0.05$ )。**结论** 在脑梗死患者的治疗中的应用HBO能促进患侧大脑中动脉血流速度加快,调节血脂水平,提高治疗总有效率,有良好的效果。

**关键词:** 脑梗死; 高压氧; 血流速度; 血脂; 血液流变学

**中图分类号:** R459.6

**文献标识码:** A

## Effects of hyperbaric oxygen on blood lipid and hemorheology in patients with cerebral infarction\*

Jing Tao, Tao Sun

(Department of Hyperbaric Oxygen, Hongqi Hospital Affiliated to Mudanjiang Medical College, Mudanjiang, Heilongjiang 157000, China)

**Abstract: Objective** To investigate the effects of hyperbaric oxygen on blood lipid and hemorheology in patients with cerebral infarction. **Methods** From February 2014 to February 2016, 120 patients with cerebral infarction in our hospital for diagnosis and treatment were selected and were divided into hyperbaric oxygen therapy group (HBO group) and the control group with 60 patients in each group accorded to the principle of random draw envelope. The control group was given routine drug treatment; the HBO group was given hyperbaric oxygen therapy based on the treatment in control group; two groups all were treated for 3 months. **Results** The total effective rate of treatment group and control group were 98.3% and 88.3%, respectively, and the total effective rate of HBO group was significantly higher than that of control group ( $P < 0.05$ ). The average blood flow rate after treatment in HBO group and control group were ( $21.49 \pm 3.19$ ) and ( $14.20 \pm 4.19$ ) cm/s, which were significantly higher than ( $6.98 \pm 2.11$ ) cm/s and ( $6.81 \pm 1.99$ ) cm/s before treatment ( $P < 0.05$ ), and the average blood flow rate after treatment in HBO group was significantly higher than that in the control group ( $P < 0.05$ ). After treatment, the LDL-C and HDL-C values in the HBO group were ( $1.98 \pm 0.82$ ) and ( $1.18 \pm 0.24$ ) mmol/L respectively, while the control group were ( $2.68 \pm 0.56$ ) and ( $1.19 \pm 0.24$ ) mmol/L, and the LDL-C value of HBO group was significantly lower than that of control group

收稿日期: 2019-01-21

\* 基金项目: 黑龙江省高等教育教学改革项目 (No: JG2013010552)

[通信作者] 孙涛, E-mail: suntao49@163.com; Tel: 13945385085

( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The application of hyperbaric oxygen in the treatment of patients with cerebral infarction has a good application effects in promoting the blood flow velocity of the middle cerebral artery and adjusting the blood lipid level so as to improve the total effective rate.

**Keywords:** cerebral infarction; hyperbaric oxygenation; blood flow velocity; blood lipid; hemorheology

脑梗死是某些因素导致脑血流不断减少,对脑组织造成不可逆损伤,从而形成缺氧、缺血性坏死的一种脑血管疾病<sup>[1]</sup>。其通常伴随有脑功能障碍,具有较高的发病率、病死率、致残率及复发率,是当今人类三大致死病因之一<sup>[2-3]</sup>。脑梗死患者局部脑血流动力学紊乱,可致局部脑血流量下降表现脑缺血状态<sup>[4]</sup>。血脂异常也是导致脑梗死发生、发展的基础病因和重要环节,动脉粥样硬化是脑梗死的关键病理变化,通过降低人体的低密度脂蛋白(LDL),可有效降低或预防发生动脉粥样硬化的可能性<sup>[5]</sup>。高密度脂蛋白(HDL)还具有抑制 LDL 氧化、抑制血栓形成、抗炎及抑制免疫反应等多种作用<sup>[6]</sup>。高压氧(hyperbaric oxygen, HBO)疗法属物理疗法,使患者吸入高浓度氧或纯氧,通过增加血液的溶解氧量,提升预后效果<sup>[7-9]</sup>。本文探讨 HBO 对脑梗死患者血脂和超声血液流变学的影响,分析高压氧疗法的作用机制。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2014 年 2 月—2016 年 2 月在牡丹江医学院红旗医院诊治的脑梗死患者 120 例,根据随机信封抽签原则分为 HBO 治疗组(HBO 组)和对照组,每组 60 例。依据 1996 年我国脑血管学术会议制订的脑梗死标准,纳入标准:①临床主要表现为头晕、乏力、肌力减退及肢体功能障碍等症状;②经过 MRI 与头颅 CT 证实,排除短暂性脑出血、蛛网膜下腔出血及脑缺血;③年龄 20 ~ 80 岁;④首次发作,发病 < 1 周。排除标准:①心肾功能不全或肝脏疾病;②合并肿瘤或肿瘤转移等疾病;③伴有严重心肺脑等重要脏器疾病;④服用避孕药和激素类药物的女性或孕妇、哺乳期妇女;⑤精神疾病。本研究通过本院伦理委员会批准。

### 1.2 方法

**1.2.1 对照组** 给予常规药物治疗,包括抗血小板聚集、降血压类、脑细胞活化剂、脱水剂、活血化瘀药及营养神经类等药物,口服瑞舒伐他汀(国药准字 J20090091,英国阿斯利康制药有限公司),1 次/d、

10 mg/次,治疗并观察患者 3 个月。

**1.2.2 HBO 组** 在对照组治疗基础上给予 HBO 治疗,采用空气加压舱:治疗压力 0.2 mPa,时程 90 min/次,吸氧 80 min,中间吸空气 10 min,最后经 25 min 减压出舱,治疗 1 次/2 周,3 个月共治疗 6 次。

### 1.3 观察指标

**1.3.1 疗效标准** ①基本治愈:患者临床症状基本消失,且功能缺损评分减少 > 90%;②显著进步:患者临床症状改善,且功能缺损评分减少 46% ~ 90%;③进步:患者临床症状有一定改善,且功能缺损评分减少 18% ~ 45%;④无效:临床症状无改善甚至恶化,功能缺损评分减少 < 17%。总有效率 = (基本治愈 + 显著进步 + 进步) / 总例数 × 100%。

**1.3.2 血液流变学检测** 所有患者治疗前后行经颅超声检查,测量患者大脑中动脉平均血流速度。

**1.3.3 血脂检测** 所有患者治疗前后于清晨空腹抽取静脉血 3 ~ 5 ml,检测低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)。将所有采集的血液标本放入全自动生化分析仪及配套试剂盒(日本奥林巴斯株式会社)进行检测,严格按照说明书进行操作。

### 1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件。计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较用独立样本  $t$  检验或配对  $t$  检验;计数资料以率(%)表示,用  $\chi^2$  检验, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者一般资料比较

两组患者性别、年龄、发病时间及体重指数等一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

### 2.2 两组患者总有效率比较

两组患者总有效率比较,差异有统计意义( $\chi^2 = 3.911, P = 0.014$ ),HBO 组总有效率高于对照组。见表 2。

表 1 两组患者一般资料比较 ( $n=60$ )

组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	发病时间/(d, $\bar{x} \pm s$ )	体重指数/( $\text{kg}/\text{m}^2$ , $\bar{x} \pm s$ )
HBO 组	32/28	45.03 $\pm$ 3.11	3.89 $\pm$ 1.33	22.95 $\pm$ 3.10
对照组	30/30	45.44 $\pm$ 3.55	3.92 $\pm$ 1.25	22.19 $\pm$ 4.91
$\chi^2/t$ 值	0.087	0.224	0.103	0.334
$P$ 值	0.728	0.563	0.701	0.482

表 2 两组患者总有效率比较 ( $n=60$ )

组别	基本治愈/例	显著进步/例	进步/无效/例	总有效率例(%)
HBO 组	44	10	5/1	59 (98.3)
对照组	20	20	13/7	53 (88.3)

表 3 两组患者治疗前后血液流变学变化比较 ( $n=60$ ,  $\text{cm}/\text{s}$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	治疗前	治疗后
HBO 组	6.98 $\pm$ 2.11	21.49 $\pm$ 3.19
对照组	6.81 $\pm$ 1.99	14.20 $\pm$ 4.19
$t$ 值	0.143	4.298
$P$ 值	0.642	0.008

### 2.3 两组患者治疗前后血液流变学变化比较

两组患者治疗前平均血流速度比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。HBO 组和对照组治疗后平均血流速度与治疗前比较, 差异有统计学意义 ( $t = 7.198$  和  $3.114$ ,  $P = 0.000$  和  $0.023$ ); HBO 组治疗后平均血流速度高于对照组 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

### 2.4 两组患者治疗前后血脂变化比较

HBO 组和对照组治疗后 LDL-C 与治疗前比较, 差

异有统计学意义 ( $t = 9.114$  和  $4.782$ ,  $P = 0.000$  和  $0.006$ ); HBO 组和对照组治疗后 HDL-C 与治疗前比较, 差异无统计学意义 ( $t = 0.145$  和  $0.000$ ,  $P = 0.692$  和  $1.000$ )。治疗后 HBO 组 LDL-C 低于对照组 ( $P < 0.05$ ); 治疗后 HBO 组 HDL-C 低于对照组 ( $P > 0.05$ )。见表 4。

表 4 两组患者治疗前后血脂变化比较 ( $n=60$ ,  $\text{mmol}/\text{L}$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	LDL-C		HDL-C	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
HBO 组	3.45 $\pm$ 1.02	1.98 $\pm$ 0.82	1.17 $\pm$ 0.35	1.18 $\pm$ 0.24
对照组	3.41 $\pm$ 0.98	2.68 $\pm$ 0.56	1.19 $\pm$ 0.51	1.19 $\pm$ 0.24
$t$ 值	0.078	4.298	0.114	0.134
$P$ 值	0.753	0.008	0.689	0.632

## 3 讨论

在我国, 因各种因素造成的脑梗死例数  $> 100$  万, 且年增长人数约为 10 万<sup>[10]</sup>。脑梗死造成脑功能障碍以及影响患者的高级智能活动, 还会遗留功能障碍(如偏瘫、言语功能障碍等), 对患者正常生活造成严重影响<sup>[11]</sup>。脑梗死的病理改变是脑微循环紊乱、组织缺血与缺氧, 在发病初期可影响电子传递功能而产生自由基。随着病程的发展, 催化启动生化反应可堆积大量自由基, 从而损害神经细胞与髓鞘的功能和结构<sup>[12]</sup>。

HBO 治疗是把患者放置高压、密闭环境中吸入浓度较高的氧气, 从而对有关疾病进行治疗的方法<sup>[13]</sup>。采用 HBO 治疗可增强患者脑组织具有的氧张力, 通

过改善患者微循环, 使脑水肿得以改善; 使缺血组织血管扩张, 使血氧的弥散距离和组织氧的储备状态得到增加, 加快改善患者微循环<sup>[14]</sup>。本研究显示, HBO 治疗脑梗死能提高治疗效果。相关研究也表明, HBO 可使健康部位的小血管收缩, 自动调节梗死后的缺血部位, 增加脑组织中的血氧含量, 提高血氧分压, 从而恢复神经细胞的功能<sup>[15]</sup>。

研究表明, 血浆胆固醇, 特别是 LDL-C 引起的动脉粥样硬化首要脂质因素。LDL-C 能使内皮细胞和白细胞发生变形, 黏附因子表达增强, 也能刺激平滑肌细胞和成纤维细胞增生, 促使脂纹演变为纤维脂肪病变, 诱发动脉粥样硬化的发生<sup>[16]</sup>。HDL-C 主要功能是参与胆固醇的逆向转运, 能把肝外组织细胞内的胆固

醇运送到肝,使动脉壁的胆固醇含量降低,且对 LDL 氧化进行抑制,以及包括改善内皮细胞功能等多种功能<sup>[17]</sup>。在脑梗死的常规治疗中,他汀类药物能够对胆固醇的合成起到抑制作用,降低组织细胞和血清的胆固醇浓度,有效调节血脂水平<sup>[18]</sup>。高血压对脑血管有双重影响,能促进缺血脑组织血流量增加,降低患者肝脏胆固醇浓度,清除血液中包含的胆固醇<sup>[19]</sup>。本研究显示,药物联合 HBO 治疗抑制胆固醇的吸收,降低胆固醇的合成,从而更有效地调节血脂水平。

脑梗死发病后,中动脉患侧会出现微循环动力学异常,平均血流速度的下降说明脑血管微循环障碍、脑血管痉挛,可作为判断脑梗死病情和预后的参考指标<sup>[20]</sup>。经颅超声是检测颅内脑底大动脉血流动力学的一种无创性诊断方法,通过对动脉内的血流速度变化进行监测,从而反映出患者梗死区内供血状况。在大脑内部,动脉是主要的灌注动脉,血液循环极易发生障碍,是观察颅内动脉血流速度变化的最佳血管<sup>[21]</sup>。从机制上分析,HBO 治疗能提升患者的血氧含量与氧分压,使血液黏稠度和血细胞比重降低,加快建立梗死区的侧支循环,有利于梗死区的血管再通和血流灌注。

综上所述,HBO 在脑梗死患者治疗中的应用能促进患侧大脑中动脉血流速度加快,调节血脂水平,提高治疗总有效率,有很好的应用效果。

#### 参 考 文 献:

- [1] LIN B S, WANG C C, CHANG M H, et al. Evaluation of traumatic brain injury by optical technique[J]. *BMC Neurol*, 2015, 14(15): 202-208.
- [2] 李太勇,姜辉,方焯,等.老年脑梗死患者尿酸水平与颈动脉硬化及颅内动脉血流动力学变化的相关性研究[J]. *浙江临床医学*, 2016, 18(6): 1046-1048.
- [3] PUSHKOV D, NICHOLSON J D, MICHOWIZ S, et al. Relative neuroprotective effects hyperbaric oxygen treatment and TLR4 knockout in a mouse model of temporary middle cerebral artery occlusion[J]. *Int J Neurosci*, 2016, 126(2): 174-181.
- [4] 曹利民,李红琴,王竞男.彩色多普勒超声检查对后循环缺血患者椎动脉优势的评估[J]. *中华医学超声杂志:电子版*, 2016, 13(6): 433-437.
- [5] BIAN H, HU Q, LIANG X, et al. Hyperbaric oxygen preconditioning attenuates hemorrhagic transformation through increasing PPAR  $\gamma$  in hyperglycemic MCAO rats[J]. *Exp Neurol*, 2015, 265(2): 22-29.
- [6] 崔守章,王辉,郑友新,等.经颅多普勒超声在监测老年脑血流自动调节中的应用及价值[J]. *中国综合临床*, 2016, 32(1): 47-50.
- [7] HU Q, LIANG X, CHEN D, et al. Delayed hyperbaric oxygen therapy promotes neurogenesis through reactive oxygen species / hypoxia-inducible factor-1  $\alpha$  /  $\beta$ -catenin pathway in middle cerebral artery occlusion rats[J]. *Stroke*, 2014, 45(6): 1807-1814.
- [8] LU Y, KANG J, BAI Y, et al. Hyperbaric oxygen enlarges the area of brain damage in MCAO rats by blocking autophagy via ERK1/2 activation[J]. *Eur J Pharmacol*, 2014, 5(728): 93-99.
- [9] 杨保华,叶晓林.不同剂量阿托伐他汀联合阿司匹林对急性脑梗死患者脑血流指标以及颈动脉粥样斑块的影响[J]. *医学综述*, 2016, 22(6): 1201-1204.
- [10] WANG F, LIANG W, LEI C, et al. Combination of HBO and memantine in focal cerebral ischemia: is there a synergistic effect[J]. *Mol Neurobiol*, 2015, 52(3): 1458-1466.
- [11] 周艳霞,韩漫夫,黄楚明,等.腔隙性脑梗死与小量脑出血患者脑动静脉血流动力学特征分析[J]. *疑难病杂志*, 2016, 15(2): 111-115.
- [12] HAN Q, LI Z, GAO Y, et al. Phase synchronization analysis of prefrontal tissue oxyhemoglobin oscillations in elderly subjects with cerebral infarction[J]. *Med Phys*, 2014, 41(10): 702-709.
- [13] 平懋华,李悦,张岭,等.高压氧内头针对脑梗死患者血脂及血液流变学的影响[J]. *长春中医药大学学报*, 2014, 30(2): 278-280.
- [14] ILHAN G, AKSUN M, OZPAK B, et al. The effect of combined hyperbaric oxygen and iloprost treatment on the prevention of spinal cord ischaemia-reperfusion injury: an experimental study[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2013, 44(5): 332-340.
- [15] 杨鹰,屈岚.高压氧联合针刺治疗对脑梗死患者血脂的影响[J]. *实用医药杂志*, 2014, 31(8): 700-701.
- [16] LIM S W, WANG C C, WANG Y H, et al. Microglial activation induced by traumatic brain injury is suppressed by postinjury treatment with hyperbaric oxygen therapy[J]. *J Surg Res*, 2013, 184(2): 1076-1084.
- [17] SOEJIMA Y, HU Q, KRAFFT P R, et al. Hyperbaric oxygen preconditioning attenuates hyperglycemia-enhanced hemorrhagic transformation by inhibiting matrix metalloproteinases in focal cerebral ischemia in rats[J]. *Exp Neurol*, 2013, 9(247): 737-743.
- [18] 韩扬,王敏,谢荏,等.高压氧综合治疗对脑梗死患者血脂及血液流变学的影响[J]. *中华航海医学与高气压医学杂志*, 2014, 21(2): 127-128.
- [19] MU J, OSTROWSKI R P, SOEJIMA Y, et al. Delayed hyperbaric oxygen therapy induces cell proliferation through stabilization of cAMP responsive element binding protein in the rat model of MCAO-induced ischemic brain injury[J]. *Neurobiol Dis*, 2013, 51(3): 133-143.
- [20] 张瑜平.高压氧联合银杏注射液治疗脑梗死临床研究[J]. *中国现代医生*, 2011, 49(2): 124-125.
- [21] SOEJIMA Y, OSTROWSKI R P, MANAENKO A, et al. Hyperbaric oxygen preconditioning attenuates hyperglycemia enhanced hemorrhagic transformation after transient MCAO in rats[J]. *Med Gas Res*, 2012, 2(1): 9-15.

(唐勇 编辑)