

综上所述,对重点人群、发病高峰时段加强管理和监测,建立 HFMD 病原谱监测系统,同时加强健康教育,可进一步了解 HFMD 流行特征,有效预防 HFMD 的发生及流行。

[参考文献]

(1) 殷方明. 热毒宁注射液治疗小儿手足口病的临床疗效分析 (J). 实用临床医药杂志, 2017, 21(21): 191-193.

(2) 张丽卓. 干扰素联合炎琥宁治疗小儿手足口病的效果研究 (J). 中国地方病防治杂志, 2017, 32(4): 479.

(3) 孙立梅, 吴崧霖, 谭小华, 等. 广东省 2012-2016 年柯萨奇病毒 A 组 16 型感染手足口病患者流行特征分析 (J). 中华流行病学杂志, 2018, 39(3): 342-346.

(4) 林威, 李燕, 陆富策, 等. 319 例儿童手足口病病原学分析 (J). 广西医科大学学报, 2017, 34(5): 706.

(5) 中华人民共和国卫生部. 手足口病预防控制指南 (J). 全科医学临床与教育, 2010, 8(2): 125-127, 133.

(6) 吴凤彤, 吴凤娟. 辽阳市手足口病患者标本肠道病毒检测结果 (J). 中国热带医学, 2018, 18(9): 83-85.

(7) 古菊芬, 黄侣锦, 黄美梅, 等. 儿童输液区 5 岁及以下患者家长对手足口病防治知识知晓率状况及其影响因素 (J). 医学动物防制, 2018, 34(12): 61-64.

(8) 吴倩, 徐勤, 周信, 等. 2015-2019 年扬州市手足口病病原

学特征分析 (J). 中华预防医学杂志, 2021, 55(3): 394-398.

(9) 陈长, 赵善露, 黄威, 等. 2009-2018 年湖南省手足口病病原学特征分析 (J). 现代预防医学, 2020, 47(9): 7-10, 16.

(10) 刘莹莹, 于秋丽, 苏通, 等. 2011-2015 年河北省手足口病流行特征及病原特征分析 (J). 中华疾病控制杂志, 2017, 21(2): 151-155.

(11) 黄威, 陈雨, 罗恺炜, 等. 湖南省 2008-2017 年手足口病病原学与流行特征分析 (J). 中华实验和临床病毒学杂志, 2019, 33(1): 16-20.

(12) 韩桃利, 李丹丹, 冀天娇, 等. 海南省 2014-2017 年手足口病病原构成及柯萨奇病毒 A 组 6 型基因特征分析 (J). 中国病毒病杂志, 2019, 9(4): 249-255.

(13) 王冰, 张春青, 王萍, 等. 2013-2017 年沈阳市手足口病病原谱特征及流行病学分析 (J). 国际病毒学杂志, 2018, 25(5): 334-338.

(14) 单竹周, 潘雪雪, 江忠晶, 等. 实时荧光 PCR 技术在手足口病病毒核酸检测中的应用 (J). 中国急救医学, 2017, 37(1): 42-43.

(15) 陈芳, 龚磊, 马婉婉, 等. 2013-2017 年安徽省手足口病流行特征与防控措施探讨 (J). 现代预防医学, 2018, 45(17): 18-22, 31.

(文章编号) 1007-0893(2021)23-0037-04

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2021.23.012

不同压力下高压氧治疗脑外伤临床研究

易超亮 周 广

(宜春市第二人民医院, 江西 宜春 336000)

[摘要] **目的:** 探讨不同压力下高压氧 (HBO) 治疗脑外伤患者对睡眠质量及脑氧代谢指标的影响。**方法:** 纳入研究对象为 2018 年 3 月至 2021 年 3 月宜春市第二人民医院神经外科收治的 60 例脑外伤患者, 利用随机数表分为观察组和对照组, 各 30 例。观察组 0.25 MPa 压力下 HBO 治疗, 对照组 0.20 MPa 压力下 HBO 治疗。比较两组患者急性生理与慢性健康评分 II (APACHE II)、简易智力状态检查量表 (MMSE)、匹兹堡睡眠质量指数量表 (PSQI) 评分、颈内静脉血氧饱和度 (SjvO₂)、脑动静脉血氧含量差 (AVDO₂)、脑氧摄取率 (CEO₂)、脑组织氧分压 (PbtO₂)。**结果:** 与治疗前比较, 两组患者治疗后 APACHE II 评分均降低且观察组显著低于对照组, 两组患者治疗后 MMSE 评分均提高且观察组显著高于对照组, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$)。与治疗前比较, 两组患者治疗后睡眠时间、睡眠效率、睡眠障碍、睡眠质量评分均降低且观察组显著低于对照组, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$)。与治疗前比较, 两组治疗后 AVDO₂ 降低且观察组显著低于对照组, 两组治疗后 SjvO₂、CEO₂ 增高且观察组显著高于对照组 ($P < 0.05$)。**结论:** 0.25 MPa 压力下 HBO 治疗脑外伤患者, 可提高睡眠质量, 纠正脑氧代谢紊乱。

[关键词] 脑外伤; 高压氧; 睡眠质量

[中图分类号] R 651.1⁺5 **[文献标识码]** B

[收稿日期] 2021-09-16

[作者简介] 易超亮, 男, 主治医师, 主要研究方向是脑外伤。

Clinical Study on Hyperbaric Oxygen Treatment of Traumatic Brain Injury under Different Pressures

YI Chao-liang, ZHOU Guang

(Yichun Second People's Hospital, Jiangxi Yichun 336000)

(Abstract) **Objective** To explore the effects of hyperbaric oxygen (HBO) under different pressures on sleep quality and cerebral oxygen metabolism in patients with brain trauma. **Methods** 60 patients with traumatic brain injury admitted to the Department of Neurosurgery of the Second People's Hospital of Yichun City from March 2018 to August 2021. They were divided into observation group and control group with 30 cases in each group by random number table. The observation group was treated with HBO under 0.25 MPa pressure, while the control group was treated with HBO under 0.20 MPa pressure. The acute physiology and chronic health score II (PACHE II), mini-mental state examination scale (MMSE), Pittsburgh sleep quality index scale (PSQI), internal jugular venous oxygen saturation ($SjvO_2$), cerebral arteriovenous oxygen content difference ($AVDO_2$), cerebral oxygen uptake rate (CEO_2) and cerebral oxygen partial pressure ($PbtO_2$) were compared between the two groups. **Results** Compared with before treatment, the APACHE II scores of both groups decreased after treatment and the PACHE II scores of the observation group was significantly lower than that of the control group. The MMSE scores of both groups increased after treatment and the MMSE scores of the observation group was significantly higher than that of the control group, with statistical significance ($P < 0.05$). Compared with before treatment, sleep time, sleep efficiency, sleep disorder and sleep quality scores of the two groups were all decreased after treatment, and the indexes of the observation group were significantly lower than those of the control group, with statistical significances ($P < 0.05$). Compared with before treatment, after treatment, $AVDO_2$ of the two groups decreased and $AVDO_2$ of the observation group was significantly lower than that of the control group. After treatment, $SjvO_2$ and CEO_2 of the two groups increased and these indexes of the observation group were significantly higher than those of the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** HBO under 0.25 MPa pressure can improve sleep quality and correct the disorder of cerebral oxygen metabolism in patients with brain trauma.

(Key Words) Brain trauma; Hyperbaric oxygen; Sleep quality

外部因素造成头颈部肉眼可见的伤称为脑外伤, 属于神经外科较为常见的急症, 若未得到及时治疗, 一般会造成严重的后果。而我国交通及建筑行业的飞速发展, 脑外伤患者呈不断上升趋势, 因脑外伤患者通常存在语言、感觉、运动和认知等方面的功能障碍, 会使患者的生活质量受到严重影响。高压氧 (hyperbaric oxygen, HBO) 是在超过一个标准大气压下呼吸纯氧气的治疗手段, 多被应用于辅助治疗疾病, 可迅速改善组织微循环和供氧情况, 提升血氧含量, 在治疗机制上与脑外伤治疗原理相符, 有着广泛的应用前景。而有研究指出^[1], 不同压力下 HBO 治疗脑外伤的效果也会有所差异, 但鲜有此方面的研究报道。因此本研究探讨不同压力下 HBO 治疗脑外伤患者的价值, 以期对脑外伤的治疗及预后提供帮助。

1 资料和方法

1.1 一般资料

纳入研究对象为 2018 年 3 月至 2021 年 3 月本院神经外科收治的 60 例脑外伤患者, 利用随机数表分为观察组和对照组, 各 30 例。其中观察组: 男 19 例, 女 11 例; 年龄 33~73 岁, 平均 (53.17 ± 9.67) 岁; 受伤至入院时间 1~4 h, 平均 (2.17 ± 0.14) h; 脑外伤情况包括颅内血肿 17 例, 颅骨骨折 8 例, 脑挫裂伤 5 例。对照组: 男 21 例, 女 9 例; 年龄 31~74 岁, 平均 (53.26 ± 9.65) 岁; 受伤至入院时间 1~4 h, 平均 (2.20 ± 0.12) h; 脑外伤情况包括颅内血肿 19 例, 颅骨骨折 7 例, 脑挫裂伤 4 例。两组患者一般资料比较,

差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。本研究经本院伦理委员会批准。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 (1) 符合脑外伤诊断标准; (2) 18~85 岁; (3) 患者知情同意。

1.2.2 排除标准 (1) 肝肾功能不全; (2) 其他因素造成的脑损伤或脑病; (3) 无法沟通交流者; (4) 伴有帕金森症、阿尔兹海默症、反应性精神症等认知障碍性疾病; (5) 预计生存期 ≤ 6 个月。

1.3 方法

1.3.1 观察组 0.25 MPa 压力下 HBO 治疗: 采用高压氧舱 (烟台冰轮高压氧舱有限公司, YC229010.3-101 型), 首先加压 15 min 左右, 直到气压上升为 0.25 MPa 为止, 之后稳定气压, 患者分 3 次吸纯氧治疗, 共 1 h, 每次间隔 5 min, 吸氧结束缓慢降压 20 min。治疗全过程中, 升压、降压、间隔期间患者不戴面罩, 呼吸加压舱内空气。2 次 $\cdot d^{-1}$, 每 7 d 为 1 个疗程, 共 4 个疗程。

1.3.2 对照组 0.20 MPa 压力下 HBO 治疗: 仪器同上, 首先加压 15 min 左右, 直到气压上升为 0.20 MPa 为止, 之后稳定气压, 患者分 3 次吸纯氧治疗, 共 1 h, 每次间隔 5 min, 吸氧结束后缓慢降压 20 min。治疗全过程中, 升压、降压、间隔期间患者不戴面罩, 呼吸加压舱内空气。2 次 $\cdot d^{-1}$, 每 7 d 为 1 个疗程, 共 4 个疗程。

1.4 观察指标

(1) 急性生理与慢性健康评分 II (acute physiology

and chronic health evaluation II, APACHE II)^[2] 涵盖 3 个维度, 得分范围 0~72 分, 得分越高表明健康状态越差; 简易智力状态检查量表 (mini-mental state examination, MMSE) 评分涵盖 5 个维度, 得分范围 0~30 分, 得分越高表明认知功能越好。评分于患者入院治疗前及治疗后进行评估。(2) 匹兹堡睡眠质量指数量表 (Pittsburgh sleep quality index, PSQI)^[3] 评分涵盖 4 个维度, 每个维度 0~3 分, 得分越低表明睡眠质量越好, 评分于患者入院治疗前及治疗后进行评估。(3) 以 Seldinger 法分别采集两组患者治疗前后球部混合脑静脉血, 得出颈内静脉血氧饱和度 (oxygen saturation of internal jugular vein, SjvO₂) 水平, 并以 Fick 公式计算脑动静脉血氧含量差 (poor oxygen content in cerebral arteriovenous blood, AVDO₂)、脑氧摄取率 (cerebral extraction of oxygen, CEO₂) 和脑组织氧分压 (brain tissue partial pressure of oxygen, PbtO₂)。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行数据处理, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 *t* 检验, 计数资料用百分比表示, 采用 χ^2 检验, *P* < 0.05 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者治疗前后 APACHE II、MMSE 评分比较

与治疗前比较, 两组患者治疗后 APACHE II 评分均降低且观察组显著低于对照组, 两组患者治疗后 MMSE 评分均提高且观察组显著高于对照组, 差异均具有统计学意义 (*P* < 0.05), 见表 1。

表 1 两组患者治疗前后 APACHE II、MMSE 评分比较 (*n* = 30, $\bar{x} \pm s$, 分)

组别	时间	APACHE II	MMSE 评分
对照组	治疗前	19.93 ± 3.00	15.44 ± 2.63
	治疗后	16.87 ± 2.62 ^a	21.89 ± 3.17 ^a
观察组	治疗前	19.97 ± 2.93	15.36 ± 2.54
	治疗后	15.43 ± 2.56 ^{ab}	23.83 ± 3.14 ^{ab}

与同组治疗前比较, ^a*P* < 0.05; 与对照组治疗后比较, ^b*P* < 0.05
注: APACHE II—急性生理与慢性健康评分 II; MMSE—简易智力状态检查量表

2.2 两组患者治疗前后 PSQI 评分比较

与治疗前比较, 两组患者治疗后睡眠时间、睡眠效率、睡眠障碍、睡眠质量评分均降低, 且观察组显著低于对照组, 差异均具有统计学意义 (*P* < 0.05), 见表 2。

表 2 两组患者治疗前后 PSQI 评分比较 (*n* = 30, $\bar{x} \pm s$, 分)

组别	时间	睡眠时间	睡眠效率	睡眠障碍	睡眠质量
对照组	治疗前	2.14 ± 0.61	1.96 ± 0.27	1.85 ± 0.32	1.97 ± 0.61
	治疗后	1.72 ± 0.41 ^c	1.64 ± 0.37 ^c	1.57 ± 0.31 ^c	1.52 ± 0.35 ^c
观察组	治疗前	2.17 ± 0.69	1.93 ± 0.33	1.81 ± 0.37	2.02 ± 0.58
	治疗后	1.46 ± 0.35 ^{cd}	1.35 ± 0.32 ^{cd}	1.36 ± 0.29 ^{cd}	1.31 ± 0.26 ^{cd}

与同组治疗前比较, ^c*P* < 0.05; 与对照组治疗后比较, ^d*P* < 0.05
注: PSQI—匹兹堡睡眠质量指数量表

2.3 两组患者治疗前后脑氧代谢指标比较

与治疗前比较, 两组患者治疗后的 AVDO₂ 均较治疗前降低且观察组显著低于对照组, SjvO₂、CEO₂ 均较治疗前增高且观察组显著高于对照组, 差异均具有统计学意义 (*P* < 0.05), 而两组治疗前后的 PbtO₂ 比较, 差异均无统计学意义 (*P* > 0.05), 见表 3。

表 3 两组患者治疗前后脑氧代谢指标比较 (*n* = 30, $\bar{x} \pm s$)

组别	时间	SjvO ₂ /%	AVDO ₂ /mL	CEO ₂ /%	PbtO ₂ /kPa
对照组	治疗前	51.02 ± 3.61	64.03 ± 3.99	53.74 ± 3.66	7.90 ± 1.09
	治疗后	61.58 ± 4.01 ^c	56.11 ± 2.97 ^c	64.25 ± 3.42 ^c	9.63 ± 1.13 ^c
观察组	治疗前	50.69 ± 3.54	63.99 ± 3.94	53.68 ± 3.58	7.85 ± 1.12
	治疗后	64.01 ± 3.96 ^{cf}	53.28 ± 3.05 ^{cf}	66.32 ± 3.37 ^{cf}	9.58 ± 1.08 ^c

与同组治疗前比较, ^c*P* < 0.05; 与对照组治疗后比较, ^f*P* < 0.05
注: SjvO₂—颈内静脉血氧饱和度; AVDO₂—脑动静脉血氧含量差; CEO₂—脑氧摄取率; PbtO₂—脑组织氧分压

3 讨论

脑外伤患者通常会出现头疼呕吐、脉搏微弱、意识丧失等临床症状, 有较高的致残率和致死率, 此外, 脑外伤后的精神障碍易导致患者出现认知功能障碍, 并且会影响患者的睡眠质量, 给患者带来巨大的精神压力和经济负担, 患者的生活质量会因此受到严重影响^[4-5]。由于目前脑外伤缺乏特效药, 临床多使用 HBO 进行干预, 而 HBO 治疗脑外伤的可行性及效果已在诸多研究中被证实, 但关于治疗时压力的选择尚无统一的标准^[6]。

本研究显示: 与治疗前比较, 两组治疗后 APACHE II 评分降低且观察组显著低于对照组, 两组治疗后 MMSE 评分增高且观察组显著高于对照组, 差异均具有统计学意义 (*P* < 0.05), 表明 0.25 MPa 压力下 HBO 治疗脑外伤患者, 可改善健康状况, 增强认知功能。高压下 HBO 治疗能够提升患者脑组织的氧分压, 脑细胞供氧得以改善, 同时能促进毛细血管收缩, 降低颅内压, 改善脑水肿情况, 有利于神经元的再生和修复^[7-8]。此外 HBO 还能改善机体微循环, 加速形成侧支循环, 有助于改善病灶周围缺血半暗带的神经元功能, 为脑干网状激活系统增加供血, 加速神经修复; 而脑外伤患者血脑屏障呈现非特异性炎症状态, HBO 治疗可明显增强其通透性, 减轻缺氧对神经系统造成的损害, 加强受损组织的结构与功能恢复, 脑功能逐渐恢复, 认知功能得到改善。患者认知功能的恢复使其可以简单进行日常生活的处理, 自理能力增强^[9]。

与治疗前比较, 两组患者治疗后睡眠时间、睡眠效率、睡眠障碍、睡眠质量评分降低且观察组显著低于对照组, 差异具有统计学意义 (*P* < 0.05), 提示 0.25 MPa 压力下 HBO 治疗脑外伤患者有利于改善睡眠质量。HBO 指间歇吸入高压纯氧治疗疾病, 此时患者组织及血浆氧浓度较高, 缺血、缺氧组织可直接摄取氧而不需要血红蛋白转载, 乏氧组织和功能毛细血管中建立了一个氧弥散梯度, 血流速度加

快, 停止 HBO 治疗后, 机体内高氧状态仍然可维持数小时, 而低血流灌注的组织中高氧状态持续时间更长, 改善缺血-再灌注损伤情况, 另外高压下 HBO 有助于提高钠钾泵活性, 能够维持细胞内外离子正常水平, 有利于五色羟胺、多巴胺等与睡眠相关的递质正常释放, 改善患者的睡眠状态^[10]。

与治疗前比较, 两组患者治疗后 AVDO₂ 降低且观察组显著低于对照组, 两组治疗后 S_{jo}O₂、CEO₂ 增高且观察组显著高于对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 提示 0.25 MPa 压力下 HBO 治疗脑外伤患者可改善脑氧代谢指标。高压 HBO 可保证患者脑内血液完全灌溉, 保持较好的脑部血管物质交换秩序, 继而有效减少氧自由基合成, 最大程度降低氧化应激造成的损伤。HBO 治疗即是通过增加血氧分压, 改善大脑缺氧症状, 减轻脑水肿的恶性循环, 同时加速神经纤维髓鞘生成促进脑血管缺氧性损伤的修复和侧支循环的建立, 有效减少微血栓的形成, 激活中枢神经生化过程, 从而提高机体抗氧化能力, 尽快恢复大脑功能, 并减少神经细胞的变质及凋亡, 改善患者症状; 还可通过提高脑组织氧含量和氧分压, 增加脑组织毛细血管的弥散距离, 减少细胞变性坏死, 提高超氧化物歧化酶活性, 加强清除自由基和抗氧化能力, 纠正因无氧酵解产生的酸中毒, 从而逆转神经细胞损伤。而在脑部血流量保持稳定时, S_{jo}O₂ 下降反映脑氧代谢率上升即脑耗氧增加, 表明氧供超出脑代谢所需, 提示过度灌注^[11]; 而当氧供不能满足氧代谢所需, 即为脑氧合不足。S_{jo}O₂ 是大脑氧供需平衡的指标, CEO₂ 和 AVDO₂ 是反映脑血流与氧代谢关系的指标, S_{jo}O₂、CEO₂ 下降提示脑处于缺血缺氧状态, S_{jo}O₂、CEO₂ 和 AVDO₂ 这些指标在判断脑氧代谢中各有优势伤。这与刘海英等人^[12]的研究基本相符。

综上所述, 相较于 0.20 MPa, 0.25 MPa 下 HBO 治疗脑外伤患者, 可增强认知功能, 有利于改善睡眠质量, 纠正脑氧代谢紊乱。另外本研究仍存在研究时间短及纳入样本量少等不足, 可能会对本研究结果的真实性产生一定的偏差, 因此在后续的研究中笔者期待扩大样本量、延长研究时间继续

深入研究, 为脑外伤患者的治疗提供更加详细的依据。

[参考文献]

- (1) 潘强, 朱琳, 高勇, 等. 高压氧联合水通道蛋白-4 基因沉默对脑外伤大鼠认知障碍改善作用及其机制 (J). 中华行为医学与脑科学杂志, 2021, 30(8): 686-693.
- (2) 王长远, 曹涛, 汤辉, 等. NEWS 评分 MEWS 评分和 APACHE II 评分对急诊内科抢救室患者的评估价值 (J). 中国急救医学, 2017, 37(2): 123-126.
- (3) 邱建青, 周密, 邱培媛, 等. 匹兹堡睡眠质量指数用于农村老年人群的信效度分析 (J). 现代预防医学, 2016, 43(10): 1835-1838.
- (4) 王学建, 陈杨. 电针及高压氧对重型颅脑外伤昏迷患者促醒疗效观察 (J). 中华神经外科疾病研究杂志, 2018, 17(6): 556-557.
- (5) 何春柳, 彭淼云. 不同时机介入高压氧治疗颅脑外伤的效果及预后比较 (J). 中国当代医药, 2019, 26(24): 67-69.
- (6) 秦晓洪, 吴薇, 陈胡萍, 等. 不同时机高压氧介入治疗重型颅脑外伤的疗效分析 (J). 实用医院临床杂志, 2019, 16(3): 183-185.
- (7) 周瑜欢, 吴登宠, 黄梁, 等. 不同时间给予高压氧治疗对大鼠脑外伤后认知功能的疗效及对神经可塑性的影响 (J). 北京医学, 2017, 39(5): 509-512.
- (8) 杨昌贵. 不同时机应用高压氧治疗对重度颅脑外伤患者疗效的影响观察 (J). 中国医药指南, 2017, 15(4): 32-33.
- (9) 赵林, 徐亚谦. 脑外伤患者高压氧治疗对认知功能, MMSE 评分及脑血流动力学的影响 (J). 河北医药, 2021, 43(12): 1851-1854.
- (10) 齐亚南, 郭大志, 潘树义. 早期不同压力高压氧治疗中重度创伤性脑损伤大鼠的疗效及磁共振变化特点 (J). 中华航海医学与高气压医学杂志, 2020, 27(1): 37-41.
- (11) 曹春妮, 张祚福, 林春华, 等. 高压氧对重度颅脑外伤患者去骨瓣减压术后并发症及预后的影响 (J). 中华航海医学与高气压医学杂志, 2017, 24(1): 50-55.
- (12) 刘海英, 江涛. 高压氧干预对颅脑损伤患者脑氧代谢、脑损伤及氧化应激反应的影响 (J). 海南医学院学报, 2018, 24(18): 1661-1665.