

· 综 述 ·

急性中毒的高压氧疗法

广东省职业病防治院 陈秉炯

高压氧(HBO)疗法用于急性中毒的治疗最早见于1960年 Smith 应用 HBO治疗急性一氧化碳中毒,并获得满意疗效⁽¹⁾,引起各国学者的重视和关注,至80年代,高压氧已用于10多种急性中毒,不仅对有害气体中毒,还对于溶剂及农药中毒等,取得显著的疗效。在实验研究方面也有较好的进展。现将有关进展及动态综述如下。

一、关于HBO治疗急性中毒的作用机制

高压氧治疗除有高压、高氧作用^(2,3)及改善微循环作用外⁽⁴⁾,还有解毒作用。HBO能加速碳氧血红蛋白的离解和清除。在常压下吸空气或纯氧,其半廓清时间分别为300分钟、80.3分钟。若在3ATA下吸纯氧则可缩短为23.3分钟⁽³⁾。近年来,国外有人对HBO治疗急性四氯化碳中毒的作用机制做了一系列的实验研究,发现氧可以强烈抑制由细胞色素P₄₅₀参与的CCl₄→CCl₃形成过程,加快CCl₃向CCl₃OH的转变。Burk⁽⁵⁾用大鼠肝微粒体作实验,观察肝脏中氧张力及谷胱甘肽对CCl₄所致的共价结合和脂质过氧化物的影响,结果表明当氧张力从1%增至21%时,脂质过氧化作用和共价结合逐渐下降,而在低浓度的氧气下,在肝小叶中心区可见有利于CCl₄转化为自由基产物,提示HBO能减少体内肝脏自由基的形成和促进CCl₃转化为CCl₃OH,从而减少CCl₄所致的脂质过氧化及减轻肝脏损害。Burk等还做了一个实验,给予大鼠2.5ml/kg CCl₄后,放入代谢实验室中,测定CHCl₃及乙烷浓度(乙烷为新近脂质过氧化作用的指标)。结果表明,在2ATA吸纯氧条件下,鼠产生的CHCl₃与乙烷远较大气条件下少得多,有力地支持HBO对CCl₄转化为CHCl₃的过程有抑制作用和(或)促进CHCl₃转化为CCl₃OH,为HBO治疗CCl₄中毒提供了理论依据。

此外,有人认为HBO治疗硫化氢及氰化物中毒的作用,主要为纠正缺氧,并可使细胞色素氧化酶恢复活性⁽⁶⁾。

二、关于HBO治疗急性中毒的现状与疗效

综合近30年来国内外报道资料,主要用于下述急性中毒的治疗。

1. 一氧化碳中毒

HBO治疗一氧化碳中毒机理明确,临床疗效得到国内外的肯定,较之常规抢救具有一快(恢复时间快)、二高(重症病例的有效率及总治愈率高)、二低(严重神经精神后遗症发病率和死亡率低)的优点⁽³⁾。其对急性一氧化碳中毒的治愈率为46.4~99%,有效率为96.4~98.5%,故确诊为急性一氧化碳中毒的患者,应争取用HBO治疗。目前多数建议在2~2.5ATA下让患者经活瓣式面罩吸入纯氧60分钟,中间休息10分钟,每天1~2次。根据临床症状体征、血液CO及脑电图随访结果决定治疗次数,轻度中毒一般5~7次,中度中毒10~20次,重度中毒20~30次。为了提高疗效,预防后遗症的发生,HBO治疗要及时、充分^(3,7,8)。对年老伴有动脉硬化或昏迷时间过长、脑水肿患者,应延长HBO治疗时间。对中、重度患者,除给HBO治疗外,还应根据病情采用综合对症治疗。

HBO对迟发性脑病的疗效也很明显^(9,10,11,12,13)。关永家报告用HBO治疗急性一氧化碳中毒迟发性脑病47例,结合神经活化剂、血管扩张剂及神经营养药等对症治疗,治愈率为61.7%,有效率为74.5%,有的报告有效率高达93.3%。由此认为HBO综合疗法是目前治疗急性一氧化碳中毒迟发性脑病的有效疗法。但其疗效与开始HBO治疗时间及治疗次数有密切关系,治疗愈早、愈充分,疗效愈佳。提示对急性一氧化碳中毒迟发性脑病要尽快用HBO治疗,治疗次数一般不应少于40次。

2. 硫化氢及氰化物中毒

硫化氢及氰化物均系导致组织中毒性缺氧的毒物。既往用亚硝酸钠疗法。近年也用HBO疗法,获得成功者有逐渐增多的趋向^(3,12,13,14,16,17,18)。认为其作用主要是纠正缺氧,恢复细胞色素氧化酶活性^(6,15)。郭守蔚等(1982)报告1例急性硫化氢中毒性脑水肿、肺水肿患者采用HBO治疗,随后陆续有所报道。徐鹏等对4例中度中毒及1例重度中毒患者,分别用11次、15次HBO治疗而获愈。亦报道硫化氢中毒昏迷长达7天伴脑水肿,经用硫代硫酸钠等综合治疗无效,加用HBO治疗10次后即见神志转清,继

续用HBO治疗4个疗程而痊愈的报道。国外也有类似的治疗成功报道,并推荐HBO作为硫化氢中毒辅助治疗的可行措施。

Talmi⁽¹⁹⁾用大鼠分组进行五种不同的治疗:

(1)对照组;(2)亚硝酸钠60mg/kg, I.P.; (3)吸100%氧气;(4)3ATA吸氧60分钟;(5)亚硝酸钠加3ATA吸氧联合治疗。实验结果,亚硝酸钠加3ATA吸氧联合治疗,鼠存活率为90%,脑电图明显改善;单纯亚硝酸钠组存活率为50%;而对照组存活率仅有25%。Bitterman⁽²⁰⁾的动物实验也显示类似的治疗效果。动物实验结果与临床观察基本一致,提示急性硫化氢中毒应尽早应用HBO及亚硝酸钠治疗。

3. 四氯化碳中毒

1973年Lancan首次报告1例口服150ml四氯化碳中毒,24小时后接受HBO治疗共一周而存活的女患者。其后Truss等也报告1例口服四氯化碳中毒昏迷而入院的患者,经45分钟HBO治疗(2.5ATA),于入院12小时神志恢复,清醒后承认住院前4小时曾口服四氯化碳250ml,经继续HBO治疗共18次而获痊愈。至1982年为止,国外已有4例HBO治疗获效的报告。Burk以大气及HBO治疗CCl₄染毒大鼠作对比观察实验,发现染毒6小时后,置于2ATA氧环境下,其死亡率为置于大气内的1/7,即使染毒24小时后再置于2ATA氧环境下,其死亡率也仅为置于大气的1/3。故建议在人体口服CCl₄中毒发生后除立即进行一般急救处理外,应迅速进行HBO治疗。

4. 其他急性中毒

近年来国内还有采用HBO治疗二氧化碳、氨、光气、汽油、乙基汽油、天然气、有机磷、有机锡及有机汞中毒等获得疗效的报道^(3, 15, 21~24)。但病例数少,治疗机制不甚明确;有待继续研究和积累经验。

三、结束语

近30年来高压氧医学在治疗急性中毒性疾病方面取得较大的进展。特别是对一氧化碳中毒的HBO疗法,通过反复实践,不断认识,积累了极为丰富的经验,取得了显著的效果。但在治疗其他急性中毒性疾病中,还存在临床应用病例过少,机制不明,临床实践及理论根据不够充分等情况。从这点来说,HBO在急性中毒临床的应用,目前尚处于发展阶段,仍须对临床实践及基础理论进一步探索和研究,以期积累更多的病例,阐明作用机制,不断提高治疗质量。

参考文献

1. Smith G, et al. Treatment of Carbon-monoxide

poisoning with oxygen under pressure. Lancet 1960; 2(7156):905.

2. 高压氧临床应用编写组. 高压氧的临床应用. 上海科学技术出版社 1979;5~8.
3. 刘子藩, 易治. 高压氧医学. 广州: 科学普及出版社广州分社 1987;255~272.
4. 董国臣. 高压氧对微循环的作用. 中华理疗杂志 1987; 2:108.
5. Burk RF, et al. Relationship of oxygen and glutathione in protection against carbon tetrachloride induced hepatic microsemal lipid peroxidation and covalent binding in the rat. Rationale for the use of hyperbaric oxygen to treat carbon tetrachloride ingestion. Hyperbaric Oxygen Review 1985; 6(4): 241.
6. 郭守尉. 高压氧治疗的进展. 中国工业医学杂志 1989; 1(1):27.
7. 关永家, 等. 高压氧治疗一氧化碳中毒 137例分析. 中华医学杂志 1981;6(10):579.
8. 刘志强, 等. 高压氧治疗一氧化碳中毒123例观察. 中华理疗杂志 1983;6(3):156
9. Mathieu D, et al. Acute carbon monoxide poisoning. Risk of late sequelae and treatment by hyperbaric oxygen. J-toxicol-clin-Toxicol,1985; (4-6): 315.
10. 吴维生, 等. 高压氧治疗一氧化碳中毒及续发症 40例临床分析. 湖南医学院学报 1981;6(4):290.
11. 高序海. 高压氧治疗中毒性精神病15例. 医师进修杂志 1988;11(6):45.
12. 徐鹏, 等. 高压氧治疗急性硫化氢中毒. ibid 1987;53.
13. 张训. 单人高压氧舱治疗——硫化氢中毒的实例报导. ibid 1987;57.
14. 吕宪惠. 高压氧(2ATA)治疗职业病H₂S中毒后神经衰弱综合症五例报告. ibid 1987;56.
15. 寇哲伟. 职业中毒临床治疗的若干进展. 见: 任引津主编. 职业病学进展. 第一卷. 北京: 人民卫生出版社, 1984;64.
16. Smilkstein MJ, et al. Hyperbaric oxygen therapy for severe Hydrogen sulfide poisoning. J. Emerg. Med. 1985; 3(1):27.
17. Whitcraft DD, et al. Hydrogen sulfide poisoning treated with Hyperbaric oxygen. J. Emerg. Med. 1985; 3(1):23.
18. Hart GB, et al. Treatment of smoke inhalation by hyperbaric oxygen. J. Emerg. Med. 1985; 3(3):211.
19. Talmi, et al. Hyperbaric oxygen therapy in experimental acute sulfide poisoning in rats.

• 问题解答 •

如何正确应用和评价肌电图和神经电图?

肌电图 (Electromyography) 和神经电图 (Electroneurography) 是两种主要检查周围神经、神经-肌接头和肌肉功能的电生理学方法。肌电图可发现肌肉失神经支配的改变: 静息时出现纤颤波和正相尖波。重收缩时募集反应的波型可评估神经支配运动单位的数量。轻收缩时运动单位参数 (时限、波幅、相位) 的改变也反映神经、肌肉的功能状态。如对神经损伤的检查, 可了解有无神经变性, 是完全变性抑部分变性, 完全变性则重收缩时无运动单位, 部分变性则有减弱的募集反应。轻收缩时探查到低电压的多相电位 (即新生电位), 则提示神经再生——可早于临床肌力恢复 8~16 周。神经电图可分别检测运动或感觉神经传导功能。神经传导的快慢和神经纤维的粗细, 特别是髓鞘的完整有关。如损害累及部分粗纤维变性, 神经传导速度 (NCV) 可轻度减慢或正常, 但如有脱髓鞘病变, 则将严重影响神经传导功能。糖尿病、尿毒症和格林巴利综合征等周围神经病患者因主要累及神经的髓鞘, NCV 常明显减慢, 可减慢至 10m/s (正常值一般约 50~60m/s)。中毒性 (主要指化学工业产物) 周围神经病主要累及神经轴索, 首先侵犯远端粗纤维, 一般同时累及运动和感觉纤维, 以后再向近端发展并累及其他纤维。根据以上特点, 肌电图可选择四肢远端肌肉探测有无失神经改变和减弱的募集反应。神经电图可检测四肢 (尤其是下肢) NCV, 除小腿和前臂段外, 尤应注意远端潜伏期是否延长。尽管感觉和运动神经几乎同时受累, 但感觉神经更易发现异常, 因测定感觉神经传导速度 (SCV) 时, 记录的感觉神经动作电位 (SNAP) 极为微弱 (μV 级), 只要有一定数量的神经变性, 波幅即明

显下降, 甚至记录不到。但运动神经传导速度 (mCV) 测定时记录的诱发肌肉动作电位 (EMAP) 要大得多 (mV 级), 只要有少量粗纤维完好 (有人认为只要一根完好), mCV 即可正常。但 SCV 正常则至少需 200 根粗纤维完好。记录 SNAP 可用表面电极或针电极 (近神经法), 表面电极有简捷、无创伤的优点, 但针电极可获得更多的有关神经纤维功能状态的信息, 除波幅、SCV 外, 还有时程和波形的分析, 以观察时程的离散性和波形的分裂, 藉以判断轴索抑髓鞘受累, 是对于早期或轻度周围神经病变最敏感的方法, 常可发现无临床症状的患者, 但此法有一定创伤性, 检测费时, 技术要求高, 故不宜用于筛选普查。如前所述, 中毒性周围神经病大多为轴索病变, 故早期或轻型患者 NCV 可轻度减慢或正常, 有时病理组与对照组的检测结果仅有统计学意义的差别, 对个别病例常不能作出临床诊断。但如对高危人群, 有计划地定期 NCV 随访, 对比接触前后检测结果, 常可及早发现异常。对电生理检测评价应注意: ①年龄: 肌电图和神经电图的正常参数, 几乎随年龄而变化, 故应注意对照组的年龄匹配; ②操作规范和技术水平: 电生理检测信号微弱, 故操作规范和技术水平对结果的可靠性和重复性关系极大。如皮肤温度对 NCV 尤其是 SCV 有明显影响 (温度系数每度 2.4 米/秒), 稍不注意即可影响结果; ③周围神经病种类不多, 但病因颇多, 电生理检测对各种病因无特异性改变, 故应结合临床资料, 排除其他原因引起之周围神经病变, 如酒精中毒、糖尿病、颈或腰椎间盘突出、周围神经嵌压征等, 以免混淆。

(上海医科大学中山医院肌电图室 黄绥仁)

- Hyperbaric oxygen review 1985; 6(4):250.
20. Bitlerman N, et al. The effects of hyperbaric oxygen on acute experimental sulfide poisoning in the rat. Toxicol. Appl. Pharmacol. 1986; 84(2):325.
21. 杨惠祖. 高压氧治疗急性重症四乙基铅中毒一例报告. 中华劳动卫生职业病杂志 1988;6(3):16.

22. 吴宏君, 等. 高压氧抢救急性二氧化碳重度中毒一例报告. 职业医学 1988;6(3):16.
23. 储秀瑾, 等. 急性汽油重度中毒一例报告. 职业医学 1984;11(1):22.
24. 张九如, 等. 高压氧抢救深昏迷 48 天成功一例报告. 第五届全国高压氧医学学术会议论文汇编 1987;48.