

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.25.051

高压氧的应用进展

杨智玲 吴应玲 莫海兰 谭 健 李 兵[△]

(重庆医科大学附属第一医院耳鼻喉科 重庆 400016)

摘要: 高压氧逐渐被广泛的应用于多个医疗实践领域。作为一种特殊的治疗手段,临床医生会为他们病人提供这种治疗选择,但对其机制却不十分了解。通过对高压氧作用机制详细阐述,为临床医生在医疗实践中提供科学依据。通过全面阐述高压氧的临床应用、并发症及禁忌症,更全面、系统的了解高压氧这种治疗手段,全面评估高压氧的治疗安全性。因高压氧具有增加氧输送、免疫功能 and 改变血液流变学的复合效应,而且安全性较高,用于治疗创伤、栓塞、感染等多种疾病。突发性耳聋是耳鼻喉科常见的急症,患者主要表现为突然发生的不同程度的感音神经聋,影响患者的生活。因目前突发性耳聋的病因尚不明确,治疗方案多种多样,如激素、抗凝药物、抗病毒药物等,但疗效均为得到肯定,无有效的统一治疗方案。通过分析评价多个随机对照试验,发现高压氧治疗可明显改善突发性耳聋(Sudden hearing loss,SHL)的听力下降,希望能为临床医生的治疗提供科学依据。可能存在其他的尚未发掘的治疗领域,期待临床上有更多的相关研究。

关键词: 高压氧;应用;突发性耳聋

中图分类号: R459.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2014)25-4994-03

The Application Progress of Hyperbaric Oxygen Therapy

YANG Zhi-ling, WU Ying-ling, MO Hai-lan, TAN Jian, LI Bing[△]

(Department of Otorhinolaryngology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing, 400016, China)

ABSTRACT: Gradually, the therapy of hyperbaric oxygen was used in a variety of medical diseases. As a special treatment measure, the clinicians provide the choice for their patients, but they do not know the mechanism of treating clearly. By clarifying the mechanism of hyperbaric oxygen, we provide the scientific evidence for the clinician in the medical practice. There is some news about hyperbaric oxygen in clinical use, complications and contraindications, to understand the hyperbaric oxygen therapy and evaluate the security. Hyperbaric oxygen has complex effects in oxygen delivery, immunizing function and hemorheology, and has high security, for treating various diseases, such as wounds, infection, embolism, et al. Sudden hearing loss is an emergency disease, happens to the department of otolaryngology frequently. The different degree of sensorineural hearing loss is the major manifestation, affects the normal life of patients. Because the etiology is not clear, the treating methods is diverse, such as corticosteroid, anticoagulant, antiviral drugs, the effectiveness is not defined. For now, there is no the effective and uniform treating protocol. Otherwise, we find out the significant efficacy of hyperbaric oxygenation to SHL by evaluate the foreign randomized clinical controlled trails. Perhaps there is more field in medical practice is not found, hope that there is more research focus on it.

Key words: Hyperbaric oxygen; Uses; Sudden deafness

Chinese Library Classification: R459.6 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2014)25-4994-03

前言

高压氧医学协会对高压氧的定义为:在进行高压氧治疗的房间,其内气体充满 100%被压缩的氧气,压力值超过一个海平面压力(Atmosphere absolute,ATA),患者通过吸入高压、高浓度的氧气达到治疗目的。自 1962 年高压氧被发现可以用于治疗疾病以来,现在高压氧已经被用于治疗十几种疾病,包括创伤、感染、栓塞、中毒等以缺血缺氧为主的疾病。但在临床实践中,临床医生对高压氧的确切的治疗机制,并不十分了解,本文将详细阐述高压氧的基本装置、作用机制,以透彻掌握其临床应用。通过了解其并发症及禁忌症,评价其安全性。此外,通过

综合评价高压氧在 SHL 的临床试验,重点阐述高压氧在 SHL 这个疾病领域的应用。

1 高压氧装置及作用机制

1.1 高压氧基本装置

高压氧的基本装置为一密封的房间,其内治疗使用的压力值多设置在 2-2.5ATA(Atmosphere absolute,ATA)之间,目前有两种不同设计类型的氧舱,一种为多座型,另一种为单座型。多座型房间内充满被压缩的空气,通过独立的面罩传送高压氧给治疗对象,可供多人使用,通常可容纳 2-14 个病人。由于这种氧舱有较高的容积压力,适用于危急病人的救治。单座型房间其内为被压缩气体的为单一的氧气,治疗时只有一个患者可进入,因为高压力的 100%纯氧,治疗期间不需要佩戴面罩。由于设备简易,主要用于个体化治疗或者慢性疾病中心^[1]。

作者简介:杨智玲(1986-),女,硕士研究生,住院医师,主要研究方向:高压氧对突发性耳聋的治疗,E-mail:445293369@qq.com
[△]通讯作者:李兵,E-mail:1390658110@qq.com
(收稿日期:2013-11-19 接受日期:2013-12-16)

1.2 高压氧的治疗机制

氧气能为机体提供能量而供细胞进行呼吸作用,而在疾病或者损伤状态下机体新陈代谢发生异常,感染和组织愈合时组织摄氧的能力下降,对氧气的需求增加,组织水肿时氧气从毛细血管到达细胞的距离增加。通过对高压氧气体流变学及生理功能的研究,波伊尔定律发现局部组织中气体压力增高,导致气体容积减少。亨利、菲克定律显示高压可以增加组织中氧的输送、扩散和灌注,并且提高组织中氧浓度。此外,高压氧还具有免疫功能,由于氧自由基的形成,使得高压氧具有杀菌功能,氧气也有抗微生物特别是抗厌氧菌的作用^[2]。免疫功能还表现在刺激纤维母细胞、吞噬细胞的活动^[3]、毛细血管的生成^[4]以及对嗜中性粒细胞的调控^[5]。因高压氧具有增加氧输送、免疫功能和改变血液流变学的复合效应,可以改善局部组织缺氧、水肿,并可加强机体对感染、缺血的正常应答反应。

2 高压氧的应用

2.1 高压氧的发展史

1662年,一位英国的医生第一次建造了简易的高压氧舱,使用被压缩的空气作为治疗手段。在1879年,高压氧被第一次用于手术中,延长手术过程中安全麻醉时间,这种功效被发现后开始被广泛使用。到现在为止,高压氧已经被用于治疗多种疾病,包括一氧化碳中毒^[6]、气性坏疽^[7]、筋膜室间综合征^[8]、特殊的失血性贫血、减压病^[9]、坏死性软组织感染^[10]、骨髓炎^[11]、花瓣移植^[12]、放射性辐射损伤^[13]、热灼伤^[14]、空气或气体栓塞^[15]、创伤^[16]及SHL等。高压氧治疗的特点在于治疗的知识来源于临床经验而非临床试验。还有研究发现高压氧可能对糖尿病患者的创面愈合有疗效^[17]。高压氧可加速组织愈合,即使是在难治性损伤或者已被射线照射过的组织。尤其在糖尿病患者中,对于存在的难以愈合的损伤,通过高压氧治疗,可以降低约2-3倍的肢体截肢的风险,截肢率的绝对值下降约为20%。

2.2 动物实验研究

在1887年,有研究报道了高压氧对老鼠的试验,结果显示:在试验动物老鼠被一堆腐败的死老鼠感染后,经过高压氧治疗,发热事件下降,生存率增加。有动物研究证实,因高压氧有与阿司匹林水杨酸相似的效果,故可作为抗炎药物的替代治疗,用于关节炎。动物模型显示高压氧可以加速急性炎症的消散,继发引起组织水肿减退,增强对机械刺激的应答。它可以刺激分别来源于组织和骨膜的吞噬细胞、间叶细胞,分泌大量的白细胞介素1(Interleukin-1;IL-1)和IL-6,这种因子在急性炎症反应中,扮演者特别重要的角色。

高压氧被用于预防或治疗放疗引起的坏疽并发症,是由于它可刺激骨髓血管再生和骨细胞再生的作用,很多病人对此都不了解,而选择手术重建治疗,而这种手术在重建点处会出现很多并发症,而且并不适于所有病人。在一个以老鼠颅骨缺损为模型的研究中,一种高分子的聚合物,被种植到颅骨缺损的老鼠体内,放射线测试显示:接受高压氧组,在8周约20个疗程后,颅骨缺损处对放射线的透过率明显低于无高压氧对照组。组织测试显示:骨组织的愈合能力明显增强在接受高压氧治疗后。通过这个老鼠模型试验,发现高压氧可刺激骨髓血管再生和骨细胞再生。

2.3 SHL的病因及治疗现状

SHL为耳鼻喉科常见的急症之一,为感音神经性聋,主要表现为突然的听力下降,有些患者伴有耳鸣、眩晕等不适。患者通常伴有恐慌的情绪,而普遍发生的伴随症状耳鸣、眩晕会加重患者的紧张、焦虑甚至抑郁的情绪,严重影响生活质量。SHL在发病后可能自愈,通常发生在1周内,如果1周内无自愈倾向,那自愈的可能性极其小。这部分患者的百分比可能为32%-65%,但从临床经验看,这个数字可能高估了自愈率。因引起突发性耳聋的病因尚无明确结论,目前提出可能的病因学说有多种,包括局部微循环障碍、免疫学说、病毒感染等。因高压氧具有增加氧输送、免疫功能和改变血液流变学的复合效应,可能对缺血缺氧比较敏感的耳蜗有治疗作用。自2007年高压氧第一次被法国人用于治疗突发性耳聋(Sudden hearing loss, SHL),并取得肯定疗效,近几年,出现了大量的关于这个领域的临床试验。

因SHL无明确的病因,治疗种类繁多,如糖皮质激素、高压氧、抗凝药物、抗病毒药物、利尿剂等其他药物,中耳、咽鼓管的手术、观察性治疗等,疗效均未得到肯定,无统一有效的方案。

2.4 高压氧对SHL的疗效

1960年,自法国和德国的研究者第一次将高压氧用于治疗SHL后,陆续有很多关于此类临床试验被报道。从1985年到2004年,共有7篇外文的随机对照试验^[18],综合全部研究对高压氧的疗效进行评价。结果显示:在高压氧治疗后,以听力水平较前提高50%为有效的疗效标准,有效率较治疗前并没有明显增加;如果以听力水平较前提高25%为有效的衡量度,有效率较治疗前有明显增加。研究结果显示高压氧治疗可以提高SHL患者的听力水平,从而进一步提高患者的生活质量。通过对患者治疗疗程进行分层研究,结果显示如果能在发病2周内采取治疗,治疗疗效会更好,患者听力恢复的可能性就越大。

3 高压氧治疗的并发症和禁忌症

高压氧是一种相对较安全的治疗手段,但由于增高的压力和组织内氧蓄积过多,使得治疗也存在一定的风险^[19]。它不会导致严重的并发症,最常见的为因氧中毒致晶状体结构改变,而引起的呈进行性发展、可逆性的近视^[20],可在治疗停止后逐渐恢复。心理并发症最常见的为幽闭恐惧症。其他一些罕见的并发症如中耳、内耳气压伤等都可以在治疗前通过手术或者药物达到治疗的目的。

高压氧治疗的唯一的绝对禁忌症为未治疗的张力性气胸,如果患者合并有这种疾病,应不予以高压氧治疗。治疗的相对禁忌症为机体内压力不均衡,心脏疾病^[21]。

4 小结与展望

研究发现高压氧治疗的机制为局部组织氧气压力和液体静压力的增高。高压氧治疗是患者通过吸入被压缩的高压力的氧气达到治疗疾病的目的。因其在氧输送、免疫功能和液体流变学的复合效应,和其较好的临床安全性,使其广泛的用于治疗多种疾病,包括创伤、感染、栓塞等缺血缺氧引起的疾病。在治疗耳鼻喉喉常见的急症SHL,也有显著疗效,可以提高患者

的听力水平,改善生活质量。高压氧治疗不会引起严重的并发症,安全性较其他药物治疗较高。

目前医学上对高压氧的临床应用大多数都是经验性治疗,治疗的原理并不明确,期待有更多更深入的关于高压氧治疗原理的研究,以便更好的指导临床治疗。高压氧特殊的治疗手段,应用广泛,可能存在其他的尚未发掘的治疗领域,期待临床上有更多的相关研究。

参 考 文 献(References)

- [1] Melissa L, Dacvecc. Hyperbaric oxygen therapy, Part 1: history and principles [J]. Veterinary Emergency and Critical Care, 2010, 20(3): 284-288
- [2] Stephen R. Hyperbaric oxygen-its mechanisms and efficacy [J]. Plast Reconstr Surg, 2011, 127(Suppl 1): 131S-141S
- [3] Tompach PC, Lew D, Stoll JL. Cell response to hyperbaric oxygen treatment[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 1997, 26(2): 82-86
- [4] Muhonen A, Haaparanta M, Gronroos T, et al. Osteoblastic activity and neoangiogenesis in distracted bone of irradiated rabbit mandible with or without hyperbaric oxygen treatment[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2004, 33(2): 173-178
- [5] Thom SR. Effects of hyperoxia on neutrophil adhesion [J]. Undersea Hyperb Med, 2007, 31(1): 123-131
- [6] Jain KK. Indications, Hyperbaric oxygen therapy[J]. Compend Contin Educ Vet, 2012, 34(3): E1-6
- [7] AL Pastore, G Palleschi, A Ripoli, et al. A multistep approach to manage Fournier's gangrene in a patient with unknown type II diabetes: surgery, hyperbaric oxygen, and vacuum-assisted closure therapy: a case report[J]. Journal of Medical Case Reports, 2013, 7(1):1
- [8] Strauss MB. The effect of hyperbaric oxygen in crush injuries and skeletal muscle-compartment syndromes [J]. Undersea Hyperb Med, 2012, 39(4): 847-855
- [9] XX Ni, M Ni, DF Fan, et al. Heat-shock protein 70 is involved in hyperbaric oxygen preconditioning on decompression sickness in rats [J]. Exp Biol Med, 2013, 138: 112-122
- [10] CR Soh, R Pietrobon, JJ Freiburger, et al. Hyperbaric oxygen therapy in necrotising soft tissue infections: a study of patients in the United States Nationwide Inpatient Sample [J]. Intensive Care Medicine, 2012, 38(7): 1143-1151
- [11] D Rose. Hyperbaric oxygen therapy for chronic refractory osteomyelitis[J]. Am Fam Physician, 2012, 86(10): 888-889
- [12] FP da Rocha, DJ Fagundes, JA Pires, et al. Effects of hyperbaric oxygen and N-acetylcysteine in survival of random pattern skin flaps in rats [J]. Indian J Plast Surg, 2012, 45(3): 453-458
- [13] Neil B Hampson, James R Holm, Claude E Wreford-Brow, et al. Prospective assessment of outcomes in 411 patients treated with hyperbaric oxygen for chronic radiation tissue injury [J]. Cancer, 2012, 118(15): 3860-3868
- [14] Cianci P, Slade JB Jr, Sato RM, et al. Adjunctive hyperbaric oxygen therapy in the treatment of thermal burns[J]. Europe Pubmed Central, 2013, 40(1): 89-108
- [15] WG Tekle, CD Adkinson, SA Chaudhry, et al. Factors Associated with Favorable Response to Hyperbaric Oxygen Therapy among Patients Presenting with Iatrogenic Cerebral Arterial Gas Embolism[J]. Neurocritical Care, 2013, 18(2): 228-233
- [16] P Kranke, MH Bennett, M Martyn, et al. Hyperbaric oxygen therapy for treating chronic wounds[J]. Cochrane Summaries, 2012, 18
- [17] Anne Eskes, Dirk T Ubbink, Maarten Lubbers, et al. Hyperbaric oxygen therapy for treating acute surgical and traumatic wounds [J]. The Cochrane Collaboration, 2010, (10):CD008059
- [18] Stachler RJ, Chandrasekhar SS, Archer SM, et al. Clinical practice guideline: sudden hearing loss[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2012, 146(3 Suppl): S1-35
- [19] Gill AL, Bell CN. Hyperbaric oxygen: its uses, mechanisms of action and outcomes[J]. QJM, 2004, 97(7): 385-395
- [20] Magnus L ndah. Hyperbaric oxygen therapy as treatment of diabetic foot ulcers[J]. Diabetes/Metabolism Research and Reviews, 2012, 28: 78-84
- [21] Stephen R. Thom. Oxidative stress is fundamental to hyperbaric oxygen therapy [J]. J Appl Physiol, 2009, 106: 988-995
- [26] Zheng XH, Xing D, Zhou FF, et al. Indocyanine green-containing nanostructure as near infrared dual-functional targeting probes for optical imaging and photothermal therapy[J]. Molecular Pharmaceutics, 2011, 8(2): 447-456
- [27] Ohba S, Yokoyama J, Fujimaki M, et al. Significant improvement in superselective intra-arterial chemotherapy for oral cancer by using indocyanine green fluorescence[J]. Oral Oncology, 2012, 48(11): 1101-1105
- [28] Zha ZB, Deng ZJ, Li YY, et al. Biocompatible polypyrrole nanoparticles as a novel organic photoacoustic contrast agent for deep tissue imaging[J]. Nanoscale, 2013, 5(10):4462-4467

(上接第 4977 页)