

高压氧疗法的基础与临床

主编 B·Fischer 等



青岛海洋大学出版社

高压氧疗法的基础与临床

主编 B. Fischer 等

主译 滕燕生 吕占平

译者 (以姓氏笔画为序):

曲 宁 孙忠亮 杨 力 杨安全

吴力克 吴亚青 吕占平 邱亚西

李 珍 宋展昭 张 彦 郑 钢

郭正文 高光凯 滕燕生

校对 杨德渐

青岛海洋大学出版社

鲁新登字 15 号

2177/3022

高压氧疗法的基础与临床

滕燕生等译

杨德渐 校

*

青岛海洋大学出版社出版发行

青岛市鱼山路 5 号

邮政编码 266003

新华书店经销

青岛海洋大学出版社文字处理中心排版

山东电子工业印刷厂印刷

*

1992 年 2 月第 1 版 1992 年 2 月第 1 次印刷

32 开本(850×1168 毫米) 13.75 印张 343 千字

印数 1—3000

ISBN 7—81026—242—4/R·13

定价:7.00 元

译者序

近年来,高压氧医学在我国发展迅速。作为一种特殊的治疗手段,高压氧疗法已被社会所接受,其临床适应症正在扩大,现在应用高压氧治疗的病症有百余种,涉及到内外、妇儿、神经、五官、皮肤、传染病等多个学科。对高压氧疗法的临床和基础研究正在深入开展,从器官到细胞、亚细胞、分子水平做了大量工作,取得了令人鼓舞的成绩。

目前,国内尚缺少从基础到临床的高压氧治疗综合专著,因此,我们翻译了《Handbook of Hyperbaric Oxygen Therapy》一书。考虑到本书的内容和国人的习惯,我们认为将书名译为《高压氧疗法的基础与临床》更为合适。

本书引用了大量文献,并加以综合评论,总结了高压氧作为医学治疗方法应用于临床以来的丰富经验。全书各章把基础理论与临床实践紧密结合,详细论述了高压氧疗法在各科的应用机理和具体方法、适应症、禁忌症等,并对将来的发展趋势做出估价,提出进一步的研究建议。

本书内容新颖,涉及面广泛,最大限度地纳入了当今世界各国对高压氧的研究成果。全书最后附有 1600 多篇参考文献。因此,它不仅是从事高压氧医学临床和研究工作者必备有的工具书,也是临床各科医生的参考资料。

我们力求译文准确、通顺,但限于水平,书中难免有错误和不当之处,敬请读者批评指正。

最后,希望本书的出版能对我国高压氧医学的发展有较大的促进。

杨安全

一九九一年七月一日

前 言

高压医学(Hyperbaric medicine)意指应用高于海平面的大气压治疗疾病,该术语没有区别空气、氧或其它作为压缩介质的气体。高压氧(Hyperbaric oxygenation HBO)是在高压舱内通过面罩或类似的装置,或是在用氧气加压的单人舱内自由呼吸纯氧的方法。HBO 是一种间歇地吸高剂量氧的疗法。我们自己限定了HBO的定义,它不包括在常压下的氧疗。除减压病之外,我们不打算再论述潜水医学,因为在这方面已经有了许多优秀论文。

有关HBO的文献很多,估计近150年里,学者们共发表了高压医学方面的论文20,000多篇,其中近一半是在近30年内发表的。到1965年为止,尚没有人用英文撰写HBO方面的综合性教科书,也没有任何参考书目。这方面的书籍包括专著、专题讨论会报告以及多次国际高压医学学术会议论文汇编。近10年中,尚无权威性的著作问世。

我们想通过对现有知识的综合评述和对将来发展趋势的估价来填补这方面的空缺。我们引用了大量已发表的文献并用我们的评述、观察和结论加以点缀,提出进一步研究的计划。我们的注意力主要在于康复。我们的康复计划有以下三个目的:

- 1、尽可能地促使病人已丧失的功能恢复和使病人重新工作或恢复其它的正常活动。

- 2、假如机体的部分功能,如一组肌肉不能恢复,可以通过改善互补部分的功能,如另一组肌肉来代偿。这可以经过锻炼和重新训练活动来实现。

- 3、假如从事劳动的病人不能恢复原来的工作,就要改善他的

全身和智力状况,以使他们重学其它的工作。

HBO 作为理疗和脑唤醒(智力训练系统)的一种辅助疗法,在所有三个阶段都起重要的作用,治疗中风病人就是一个例证。据医学文献报道,HBO 对于运动生理有显著的有益作用,可能被进一步应用于运动医学,而且可能彻底改革我们提高运动员体能的训练方法。

我们希望这本书能给对 HBO 感兴趣的人们提供帮助,并希望该书作为最新信息的资料来源。我们汇集了 1650 条文献目录,但由于篇幅所限,仍有许多研究者的著作未被引用,在此深表歉意。

最后,我们对巴塞尔的 Vinzenz V. Paul Stiftung 的财政支持表示感谢,否则这项工作是不可能完成的。对于帮助编辑文献目录的 Frln. Doris Eble,帮助研究的 Frln. A. Schnaiter 和所有同事,我们都深表感谢,不在此一一例举。

Nordrach, 德意志联邦共和国

1988 年 1 月

B. Fischer

K. K. Jain

E. Braun

S. Lehl

(滕燕生 译)

目 录

第一部分 基础篇	1
第 1 章 高压氧的历史	1
第 2 章 高压氧的物理和生理学基础	4
物理基础	4
生理学基础	5
高压氧	10
高压氧对人体的作用	13
第 3 章 低氧	20
定义	20
分类	22
脑的代谢作用	23
大脑低氧性低氧血症的后结果	28
对机体其他系统的作用	31
高压氧在治疗中的作用	33
第 4 章 高压氧的生化和代谢作用	34
对脑代谢的作用	34
总的生化和代谢作用	39
结论	40
第 5 章 氧毒性	42
基本机理	42
病理学	48
临床监测	53
人体对氧的耐受性	55
预防和治疗	55

结论	57
第6章 高压舱、设备、安全性、	
并发症和禁忌症	60
高压舱	60
高压氧的技术	66
辅助设备	66
高压舱的安全	69
高压氧的并发症	71
禁忌症	72
结论	73
第二部分 临床应用篇	75
第7章 减压病	75
病理生理学	76
临床特征	79
诊断	80
治疗	81
第8章 气栓	87
原因	87
发病机制	88
病理生理学	89
临床特征	89
诊断	90
治疗	90
结论	95
第9章 一氧化碳和其他组织中毒	96
CO 中毒的来源	96
CO 中毒的病理生理学	97
CO 中毒的症状和临床特征	99

CO 中毒的病理学	101
CO 中毒的诊断和治疗	102
高压氧对 CO 中毒的作用	104
实验研究	104
CO 中毒高压氧疗法的临床应用	106
CO 中毒的辅助治疗	106
CO 中毒检查	108
CO 中毒的预后及迟发性后遗症	108
结论:CO 中毒	110
氰化物中毒	111
硫化氢中毒	113
四氯化碳中毒	113
高铁血红蛋白血症	114
结论:非 CO 引起的中毒	115
第 10 章 高压氧在治疗感染方面的作用	116
抗微生物作用的基础	116
非梭状芽胞杆菌性软组织感染的治疗作用	118
骨髓炎	118
气性坏疽	121
杂菌感染	126
结论	128
第 11 章 高压氧在整形外科和皮肤科中的应用	129
氧促进伤口愈合	129
肢体溃疡	131
烧伤	135
高压氧是皮瓣和皮肤移植存活的辅助手段	137
多种皮肤病	139
第 12 章 高压氧在创伤学与矫形外科中的应用	141
挤压伤	141

创伤缺血·····	144
筋膜间隙综合症·····	145
骨折·····	145
骨坏死·····	147
结论·····	147
第 13 章 高压氧在心脏内外科的应用 ·····	149
实验工作·····	149
休克·····	155
临床心脏病学·····	157
高压氧作为心外科的辅助治疗·····	161
结论与评论·····	164
第 14 章 高压氧在神经系统疾病中的应用 ·····	166
脑代谢·····	166
脑血流·····	167
血—脑屏障·····	170
脑脊液氧张力·····	171
神经病学疾病·····	171
第 15 章 高压氧对血液病的作用 ·····	219
高压氧对红细胞的影响·····	219
临床适应症·····	225
第 16 章 高压氧在外周血管病中的应用 ·····	228
对外周循环和组织缺血的作用·····	228
临床应用·····	230
HBO 作为外周血管手术的辅助治疗 ·····	232
结论·····	234
第 17 章 高压氧和眼科学 ·····	235
眼的氧压·····	235
高压氧的作用·····	236
常氧、低氧和高氧下的视网膜循环 ·····	236

对眼的有害作用·····	238
眼病的治疗·····	241
结论·····	244
第 18 章 高压氧在胃肠学和肝病中的应用 ·····	246
消化性溃疡·····	246
坏死性肠炎·····	248
胃肠运动功能紊乱·····	249
肠气囊病·····	249
急性胰腺炎·····	250
肝脏疾病·····	251
结论·····	254
第 19 章 高压氧与内分泌学 ·····	255
甲状腺·····	255
肾上腺素/去甲肾上腺素 ·····	255
糖皮质激素受体·····	256
肾上腺皮质功能·····	256
前列腺素·····	256
睾丸素·····	257
临床应用·····	257
结论·····	259
第 20 章 高压氧在肺疾患中的应用 ·····	260
肺的机械性和肺的气体交换·····	260
肺型氧中毒·····	261
临床适应症·····	263
禁忌症·····	265
结论·····	266
第 21 章 高压氧在妇产科及儿科中的应用 ·····	267
先天畸形的病因学·····	267
妇产科学·····	268

新生儿科学·····	270
结论·····	271
第 22 章 麻醉在高压环境中的应用 ·····	272
基础理论·····	272
高压氧对麻醉作用的影响·····	273
技术和实践问题·····	274
低温问题·····	275
结论·····	275
第 23 章 癌的高压氧和放射治疗 ·····	276
高压氧辅助放疗的理论基础与临床研究·····	276
临床研究·····	278
放射损伤的治疗·····	282
第 24 章 药物与高压氧的相互作用 ·····	287
中枢神经系统抑制剂·····	287
增强氧毒性的药物·····	288
拮抗氧毒性的药物·····	288
抗生素·····	289
癌症的化疗·····	290
其他药物·····	290
其他中毒·····	291
结论·····	292
第 25 章 高压氧的免疫抑制和器官保护作用 ·····	293
免疫抑制·····	293
供移植器官的保护·····	295
第 26 章 高压氧作为理疗及运动医学的辅助疗法 ·····	299
运动的生理学及生物化学·····	299
低氧与身体运动的关系·····	302
高压氧的运动·····	303
HBO 的运动 ·····	304

高压氧在稳定性血栓性中风病人康复中的作用·····	308
高压氧在运动医学中的应用·····	311
HBO 与热疗结合在康复治疗中的潜力 ·····	312
第 27 章 高压氧在老年病中的应用 ·····	313
衰老的生理学·····	313
衰老和低氧症时的脑代谢·····	315
高压氧的应用·····	316
结论与评论·····	319
第 28 章 高压氧的心理和精神病学问题 ·····	
高压环境的心理学作用·····	320
高压氧在精神疾病治疗中的应用·····	322
高压氧治疗中病人的心理学检查·····	323
第 29 章 高压氧在耳鼻咽喉学科中的应用 ·····	328
突发性聋·····	328
急性声创伤·····	331
内耳疾病·····	332
血管性耳神经疾病·····	333
其他耳神经疾病·····	333
结论·····	336
第 30 章 第九届国际高压医学会议精采部分 ·····	337
第 31 章 结论 高压氧的研究和展望 ·····	340
参考文献 ·····	344
附录 ·····	404
主题索引	

第一部分 基础篇

第 1 章 高压氧的历史

人类对高压疗法的兴趣可以追溯到古代, Aristotle 提到公元前 332 年, 亚历山大大帝在 Tyre 战役中使用了潜水钟。英国医生 Henshaw (1664 年) 第一个把压缩空气用于医学领域。他使用的舱是一间称为“居室”的气密室, 可改变室内的气候和压力状况。据 Henshaw 说: “这个居室有利于帮助消化, 改善微弱的呼吸, 有利于呼吸和咳痰, 因此, 对预防许多肺部疾病有很好的作用, 可以及时恢复健康。”然而, 任何文献中没有 Henshaw 提出的应用于治疗的描述。

几年以后的 1667 年, Hooke (Bayliss 1924) 证明从吸入气中进入血液的某种物质是生命过程所必需的, 一旦这种物质被消耗掉, 呼出来的气体不再适于呼吸。又过了几年, 在 1674 年, Mayhew 发现“空气中的某些成分助燃,”他把空气中的这种特殊成分称为“酒精—硝基—空气”(Spiritus—nitro—aereus)。Priestley 于 1775 年发现了氧, 1777 年 Scheele 也独自发现了氧, Priestley 紧跟着指出氧可能在医学上有治疗用途, 也指出可能的危险。

Lavoisier 和 Sequin 在 1789 年发现了氧的毒性作用, 它妨碍了氧治疗性应用的发展。半个世纪以后, 氧疗在英国重新引起人们

的兴趣。大约在 1834 年,法国人 Junod 建了一座铜质的舱,用 2—4 个大气压治疗病人,特别是患肺病的病人,他认为由于改善了脑循环,病人有良好的感觉。19 世纪中叶,这种舱已遍及欧洲,最著名的是 Bertin(1855)的舱。Paul Bert 是那个时期的权威,被称为“高压生理学之父”他研究了各种混和气体的效应。Artzenius 在 1887 年的出版物中对这个课题做了详尽的文献综述,该文包括 300 篇参考文献。

1860 年在加拿大 Oshawa 建成了北美第 1 座治疗性加压舱,以后移到了 Toronto。纽约的 Corning 医生 1891 年发表了用压缩空气治疗神经和精神病的论文。

把高压空气用于治疗的著名学者是第一次世界大战即将结束、西班牙流感席卷美国时,Kansas 市的 Cunningham (Sellers 1965)。Cunningham 观察到高海拔地区的发病率较高,存在着大气压的因素。他建造了一个治疗压力舱,使紫绀和昏迷的病人得到了明显改善。一天晚上,由于机械失灵使得压力下降,病人全部死亡,可把此事作为这种疗法是有效的一个证据来解释。然而,Cunningham 医生的热情太过分了,他开始用压缩空气来治疗梅毒、痼症和糖尿病等疾病。1928 年,他建造了一座五层楼高,直径 19.5 米的大型舱,每层有 12 个像高级旅馆一样舒适的房间。这个方案遭到了美国医学会的谴责,在第二次世界大战时被拆除。

直到 1920 年,氧才被用于预防减压病(Behnke 1942)。50 年代,利用氧可产生痉挛的毒性作用代替电痉挛治疗(Lambertson 1955)。

从 1956 年起,Boerema 开拓性地将高压氧运用于心脏手术(Meijne 1973)。他对于用物理溶解维持缺乏血红蛋白的生命的研 究,以及用高压氧治疗梭菌感染,使他在高压氧疗法的近代史中成绩卓著。

在组织上把在这一领域工作的科学家们联合在一起的标志,是 1963 年在阿姆斯特丹召开的第一届 HBO 临床应用国际学术

会。以后各次会议如下,1981 年以后每三年召开一次。

第 2 届	1964	苏格兰	哥拉斯哥
第 3 届	1965	美国	达勒姆
第 4 届	1969	日本	札幌
第 5 届	1973	加拿大	温哥华
第 6 届	1977	苏格兰	阿伯丁
第 7 届	1981	苏联	莫斯科
第 8 届	1984	美国	长滩
第 9 届	1987	澳大利亚	悉尼

Jacobson 等(1965)在评价了前几年的高压氧疗法的历史之后,得出的结论是“只有在实验中对压力和氧气的效应取得精确生理资料,在临床上也允许随意控制的可靠基础上,这种治疗方法才能取得有价值的成就和在医疗设备占据永久的位置。”

(滕燕生 译)

第2章 高压氧的物理和生理学基础

除厌氧细菌以外,氧对于维持所有已知生物的生命都是必需的。氧的性质见附录。为了理解高压氧(HBO)的临床应用,需要简要地叙述氧在体内的运输和基本的物理定律。

物理基础

大气是由 20.94% 的氧、78.08% 的氮、0.04% 的 CO_2 和微量的氩、氦和氡组成的混合气体。为了实用,我们可以认为空气是由 21% 的氧和 79% 的氮组成。这种混合气体的总压力在海平面是 760mmHg。Dalton 定律表明,混合气体中每种气体产生的压力依它在总容积中之比而定:

某种气体的分压 = 绝对压 $\times$ 该气体在总容积中的比例。氧分压(p_{O_2})是 $760 \times 21/100 = 160\text{mmHg}$

溶解于水或体液中的气体产生的压力不同于气相的压力。液体中的气体浓度不仅取决于压力,而且还取决于该气体的“溶解系数”。Henry 定律用公式表示如下:

溶解气体的浓度 = 压力 $\times$ 溶解系数。不同液体的溶解系数不同,和温度有关,它与温度成反比。当把浓度用每个体积水中溶解的气体体积表示,把压力表示为大气压时,几种重要的呼吸气体在体温情况下的溶解系数如下: O_2 0.024, CO_2 0.57, 氮 0.012, 由此可看出, CO_2 溶解系数大于 O_2 20 倍, O_2 是氮的 2 倍。