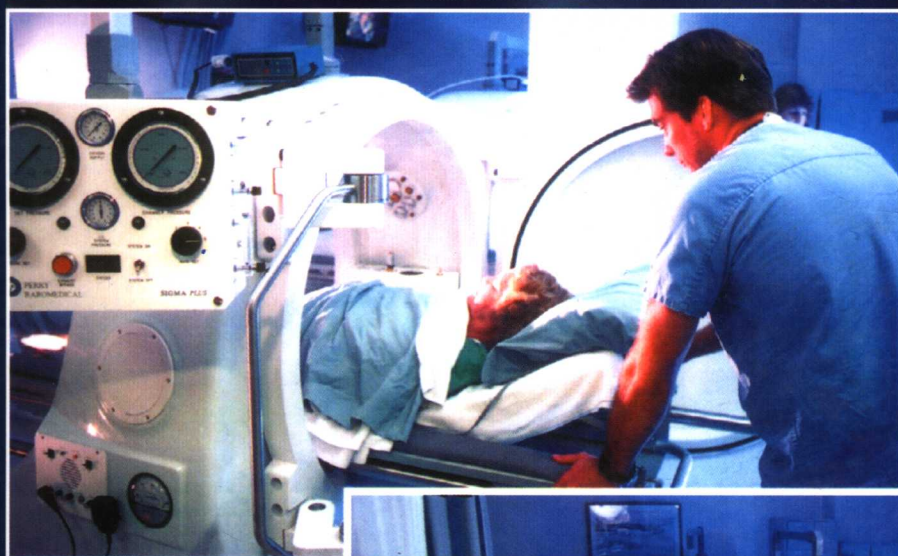


[美] ERIC P. KINDWALL 主编
HARRY T. WHELAN


高春锦 主译
郭国明

实用高压氧医学



第2版
修订版



 第四军医大学出版社

实用高压氧医学

HYPERBARIC MEDICINE PRACTICE

(第2版修订版)

主 编 [美]Eric P. Kindwall
Harry T. Whelan

主 译 高春锦 郭国明

第四军医大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

实用高压氧医学 (第2版修订版) / [美] 金德沃尔 (Kindwall, E. P.), [美] 惠兰 (Whelan, H. T.) 主编; 高春锦, 郭国明主译. —西安: 第四军医大学出版社, 2004.10
ISBN 7-81086-124-7

I. 实… II. ①金…②惠…③高…④郭… III. 高压氧治疗-基本知识 IV. R459.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 103323 号

实用高压氧医学

主 编 [美] Eric P. Kindwall, Harry T. Whelan
主 译 高春锦 郭国明
策 划 富 明
责任编辑 徐文丽 土丽艳
出版发行 第四军医大学出版社
地 址 西安市长乐西路 17 号 (邮编: 710032)
电 话 029-83376765
传 真 029-83376764
网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>
印 刷 人民日报社西安印务中心
版 次 2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 47 印张, 3 插页
字 数 1000 千字
书 号 ISBN 7-81086-124-7/R·87
定 价 118.00 元

(版权所有 盗版必究)

Hyperbaric Medicine Practice. Revised Edition 2002.
Edited by Eric P. Kindwall, Harry T. Whelan

First Edition 1995

Second Edition 1999

Revised Edition 2002

First published in the United States by Best Publishing Company, Flagstaff, Arizona, USA
美国亚利桑那州费拉格斯塔夫, 美国贝斯特出版公司版权所有。

实用高压氧医学 (第2版修订版)
经美国贝斯特出版公司授权出版
第四军医大学出版社

版权所有。未经版权所有者的书面许可, 不得将本书的任一部分以任何方式或手段 (包括电子的或机械的, 翻拍、缩微、录音等) 进行复制, 用于检索系统或转载。

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, microfilming, recording, or otherwise, without written permission from the publisher.

版权登记号: 图字: 军 - 2004 - 010 号

声明 出版社与编者对因以下原因造成的人身伤害和 (或) 财产损失不承担任何责任: 产品自身的质量问题, 使用者的疏忽, 使用者对书中所列的方法、产品操作不当或对要求、指令理解不当等。如果读者对某一项试验或某一操作程序的风险不能做出恰当的判断, 则不建议采用。并且由于医学科学的快速发展, 我们建议读者应对病情诊断和药品剂量进行独立的判断。编者对书中关于医疗程序、药品及药品剂量的选择所进行的讨论、观点和推荐承担责任。

《实用高压氧医学》译者

主 译 高春锦 郭国明

副主译 易 治 周 伟 周树荣
余志斌 孙喜庆 李金声

译 者 (以姓氏笔画为序)

卫晓阳	马 进	王 冰	王文岚	王永春	王志强
石 菲	龙 颖	吕 艳	吕进东	刘 立	汤中泉
孙喜庆	李金声	李增民	杨文秀	杨德恭	吴海明
余志斌	张 禹	张 惠	张学斌	张晓梅	易 治
周 伟	周树荣	郑世刚	孟 娟	孟祥恩	胡慧军
赵天智	姚秀娟	耿 捷	翁其彪	高春锦	郭 云
郭 衍	郭 俊	郭国明	郭昆华	曹新生	常耀明
蔡 春	滕燕生	潘树义	潘晓雯	魏洁有	

学术秘书 曹新生 王文岚 赵天智

主译者序言

《Hyperbaric Medicine Practice》(第2版修订版)由美国海下与高压医学学会前任主席、高压氧治疗委员会创建人、威斯康星医学院 Eric P. Kindwall 教授和威斯康星医学院高压氧科主任 Harry T. Whelan 教授主编。这是继 Jefferson C. Divis 与 Thomas K. Hunt 教授主编的《高压氧治疗》一书之后美国高压氧医学领域里的又一部重要专著。

本书第1版出版于1995年,1999年发行第2版,2002年推出了第2版修订版。第四军医大学出版社得到了美国贝斯特出版公司授权翻译和出版本书的中文版本,并邀我们组织翻译此书。我们于2004年3月召集中华医学会高压氧医学分会与第四军医大学航空航天医学系的部分专家教授,共同安排分工进行译校工作,有47位同道参加翻译与审校工作。2004年6月陆续交稿,至8月初全部交齐。

本书原著由47位作者执笔编写,全书分为3篇,共有40章。第1篇为高压氧医学概论,共17章,阐述了高压医学的历史、高压基础物理学、高压氧的生理作用、氧中毒、高压氧治疗的禁忌证与副作用及并发症的处置、伤口愈合与高压氧作用于感染性疾病的基本原理及儿科应用、舱内危急重症患者的处置、加压条件下的用药、高压护理、氧舱设备及关于高压医学的经济问题等。第2篇为高压氧治疗的适应证,共17章,介绍了高压氧治疗减压病、气体栓塞症、一氧化碳和氰化物中毒、气性坏疽、骨髓炎、软组织感染、脑脓肿、真菌病、放射性组织损伤,高压氧治疗烧伤、植皮与皮瓣移植及挤压伤、筋膜间隙综合征和其他创伤性外周缺血、异常失血性贫血、特殊难愈伤口以及治疗局部缺血再灌注的机理等。第3篇为研究领域,共6章,介绍了高压氧治疗重型颅脑伤、麻风病、急性心肌感染、股骨头坏死、术后肠粘连以及棕蜘蛛叮咬伤等。

本书结构严谨,图文并茂,并附有大量参考文献,其中还包括再版前一年的最新文献,为读者提供了丰富的知识。在确定本书中文译本的书名时,我们充分考虑了我国高压氧医学学科设置的现状,认为采用《实用高压氧医学》比较切题并符合国情。遵照第四军医大学出版社的要求,译稿忠于原著不作改动,原书中有关药品使用剂量和氧舱操作规程仅作参考,读者应结合自己的工作实际来应用。原书中有关药品产品目录和医疗保险文书部分内容作了删节。在中译本的末尾,我们翻译并整理出了中英文名词索引,以方便阅读时使用。

1996年9月美国高压氧医学代表团应邀来我国访问,向我们赠送了《Hyperbaric Medicine Practice》(第1版)原著。这本书很快就成为本单位高压氧医学科研、教学和医疗工作中的主要参考书,当时我们就曾有过翻译本书的设想,使其在高压氧医学学术交流方面发挥更大的作用。我们相信本书中文译本的出版将为我国的高压氧医学工作者、临床医师和医学生、研究生提供一本很有价值的参考书。

此次能够承担并完成本书(2002年修订版)的翻译工作,首先感谢第四军医大学出版社

2 主译者序言

富明社长和编辑部徐文丽主任、土丽艳编辑在工作中提供的支持与帮助。本书内容涉及高压氧医学基础理论和临床实践,以及医用高压氧舱设备工程技术方面的许多问题,翻译工作有一定难度,要求时间较紧,为此,第四军医大学航空航天医学系高压氧治疗中心、首都医科大学附属北京朝阳医院高压氧科、海军总医院全军高压氧医学中心和暨南大学附属第一医院高压氧科的同志们共同努力,终于在较短的时间内完成了翻译工作。中华医学会高压氧医学分会的部分专家参加了本书的审校工作。在此,为对本书的翻译、审校工作付出辛勤劳动的所有同志一并表示感谢。

由于我们的水平所限,加之时间紧迫,错漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

高春锦 郭国明

2004年8月

前 言

(第2版)

自本书第1版问世已五年时间了,临床高压氧治疗领域出现了重大进展,几乎所有的新建医院或基于临床的正在运行的高压氧舱都已成为创伤康复中心的一部分,而不是孤立存在的设备。创伤康复科学已经达到实验室的研究成果迅速推广并应用于临床的程度,以前难以治愈的慢性病在创伤康复中心能够获得高于80%的治愈率。尽管只有15%~20%的慢性创伤患者适合高压氧治疗,但是高压氧已被认为是一种不可替代的治疗措施。随着老年保健医疗制度要求内科医生更加严格地监督高压氧治疗,有更多的内科医生开始专职从事高气压与创伤康复工作。

由于经皮监测血氧标准值的应用而使难治性创伤患者的选择、维持和终止治疗方面取得了重大进展。随着这些进展,我们在分子和基因水平对高压氧治疗机理的认识更加深入。临床前瞻与随机试验研究已证实高压氧对于糖尿病溃疡和挤压伤有效,还有许多试验正在进行之中。

与此同时,这一领域的可信性也面临巨大挑战。互联网已成了无所不及的传媒,在缺乏具体研究的前提下,关于高压氧对许多疾病具有“神奇疗效”的臆想和轶事报道被四处传播,许多绝望的父母只要感到他们病危的孩子哪怕是存在着一丝希望,就愿意支付大笔的钱进行高压氧治疗。海下和高气压医学学会(UHMS)不同意对未经证实的适应证展开治疗,所以他们经常被认为是对患者冷酷无情与漠不关心。

因为氧气不能作为一种“新药”由制药机构提供研究基金,所以缺乏对照试验研究经费。通过国立卫生研究院(NIH)资助的各领域研究,包括高压氧医学的国家研究经费,目前越来越难以获得。不过UHMS正积极致力于建立合乎道德的治疗登记,以收集未经证实的适应证患者的试验数据,希望在于如果有令人鼓舞的发现,就能获得基金资助以进行正式的对照试验。

根据本专业领域的新进展,我们在本书中增加了四章内容。本书的第1版缺少高气压作用的基础物理学与应用测量单位的章节,现新增的第2章已予以弥补。在关于高压氧科医师提供伤口护理的呼声日益高涨之际,Diane Krasnes和Gary Sibald撰写了非常好的关于伤口处理的章节。在附录中,医护人员将会查阅到以实际商品名列出的伤口护理产品清单。在减压病领域,David Elliott与我极大地扩充更新了这一章内容,还包括治疗方案计算法则,及新的1999美国海军空气减压表标准以及重复潜水与水面氧气减压表。

本书保留了原来三个部分的格式:第1篇,概论;第2篇,高压氧治疗的适应证;第3篇,研究领域。补充了两个新的研究领域,即Michael Strauss撰写的股骨头坏死和Hideyo

Takahashi 撰写的腹部术后粘连性肠梗阻的高压氧治疗。将脑脓肿一章移至第 2 篇的适应证中,因为主要经过 Lorenz Lampl 的努力,该病已在 1995 年被 UHMS 高压氧委员会所认可。

去年六月,我在威斯康星医学院荣誉退休,我原任高压氧科的职务交给了 Harry .T. Whelan 医学博士。Harry 是一位勤奋的儿童神经病学教授,还是一位积极参与美国海军海豹突击队活动的指挥官,并且是一位致力于氧中毒和创伤康复机理研究的科研工作者。作为第 2 版的编者之一,他与他的儿子 Noel 以及他的助手 Karen Zeqiri 提供了大量帮助,使本书的第 1 版售罄之后仅 6 个月就得以再版。自从脱离了日常的临床工作,我便可以全身心地投入到写作、咨询、编辑以及我最喜爱的教学工作。

由于目前编辑工作需要使用文字处理软件,处在电子技术普及之前那个时代的我经常遇到困难。我要感谢,我 15 岁的女儿 Tara 经常给予我的帮助,她似乎丝毫不受我的狡猾的计算机的困扰,常独辟捷径地使那些软盘可读并排除一些似乎难以解决的死机,为我节省了许多时间。同时,我要感谢我的妻子 Marilyn,由于她的帮助和支持让我能够有足够多的时间进行写作。

Eric P. Kindwall
Milwaukee, Wisconsin
June, 1999
(郭国明 译)

目 录

第一篇 高压氧医学概论

第 1 章	高压氧医学史	(1)
第 2 章	潜水与高压氧的物理学概念	(18)
第 3 章	高压氧的生理学作用	(29)
第 4 章	氧中毒	(54)
第 5 章	高压氧治疗的禁忌证和副作用	(65)
第 6 章	单人舱	(77)
第 7 章	多人舱	(97)
第 8 章	关于高压氧医学的经济问题	(108)
第 9 章	伤口愈合与高压氧	(124)
第 10 章	高压氧作用于感染性疾病的基本机制	(156)
第 11 章	单人舱内危重患者的管理	(189)
第 12 章	压力下的药物应用	(253)
第 13 章	高压氧在儿科的应用	(266)
第 14 章	鼓膜切开术	(277)
第 15 章	高压氧治疗并发症的处理	(284)
第 16 章	高压氧护理	(292)
第 17 章	伤口处理:高压氧工作者最好的伤口护理操作	(304)

第二篇 高压氧治疗的适应证

第 18 章	减压病	(326)
第 19 章	气体栓塞	(368)
第 20 章	一氧化碳和氰化物中毒	(381)
第 21 章	气性坏疽	(415)
第 22 章	选择性需氧菌和厌氧菌的软组织感染	(437)
第 23 章	应用高压氧治疗骨髓炎	(457)
第 24 章	高压氧治疗胸骨伤口感染、裂开和骨髓炎作用	(468)
第 25 章	颅内脓肿的高压氧治疗	(486)
第 26 章	高压氧辅助性治疗真菌病	(497)

第 27 章	放射性组织损伤	(504)
第 28 章	骨盆放射性损伤与放射性膀胱炎	(553)
第 29 章	高压氧与异常失血性贫血	(566)
第 30 章	挤压伤、筋膜间隙综合征及其他急性创伤性外周缺血	(575)
第 31 章	微循环与缺血再灌注:高压氧的基本机理	(597)
第 32 章	高压氧在植皮和皮瓣移植中的应用	(611)
第 33 章	高压氧治疗特殊难愈伤口	(624)
第 34 章	高压氧治疗烧伤	(652)

第三篇 研究领域

第 35 章	高压氧治疗棕蜘蛛叮咬伤	(668)
第 36 章	重型颅脑损伤的高压氧治疗	(675)
第 37 章	麻风病的高压氧治疗	(682)
第 38 章	人与动物急性心肌梗死的高压氧治疗	(688)
第 39 章	股骨头坏死与高压氧治疗	(698)
第 40 章	高压氧在腹部手术后粘连性或不完全性肠梗阻中的应用	(715)
中英文名词索引		(720)

第 1 篇 高压氧医学概论

第 1 章

高压氧医学史

Eric Kindwall

空气加压疗法	(3)
高压氧的到来	(4)
军事上的贡献	(6)
高压氧与外科学	(6)
国际会议	(7)
国家科学院的介入	(7)
该领域的衰退	(7)
一本教科书和新的起点	(8)
海下医学会进入这一领域	(8)
关于高压氧委员会的报告	(9)
专业期刊	(9)
高压氧医师和护士的资格认证	(10)
与医院资格鉴定联合会的合作	(11)

2 实用高压氧医学

临床高压气加入海下医学会	(11)
欧洲高压气医学的发展.....	(11)
高压气医学在亚太地区.....	(12)
高压氧培训的发展	(12)
潜水医学课程	(13)
课程认证	(13)
继续医学教育学分的产生	(14)
高压气研究生奖学基金	(14)
海军重新燃起的兴趣.....	(15)
医学生教学	(15)
展望.....	(15)
参考文献	(16)

空气加压疗法

出于医疗目的把病人置于加压舱内，然后升高病人周围环境压力的想法在最初的时候是没有科学依据的。大概是出于直觉吧，对英国牧师 Henshaw 来说这似乎像是个好主意，他在 1662 年的时候建造了一个密闭舱并以“居室”(Domicilium)的拉丁语来称呼它^[15]。“居室”的舱压由带阀门的风箱控制，通过调整阀门升高或降低压力。Henshaw 觉得提高环境压力会对各种急性病起作用，而慢性病则最好用更稀薄的空气加以治疗。想像一下这种设施和可能的压力变化，我们可以断定，在他治疗过的病人身上起到的任何效果肯定都是纯粹的心理作用。

在十九世纪里，一些人追随 Henshaw 的早期尝试，在欧洲大陆创建出一些加压舱(图 1-1)。这些很大的舱室能够保持两个或更高的大气压，经常能够容纳多至十人，其流行程度可与那个年代时的矿泉水浴相媲美^[2]。这些加压舱没有产生什么科学上靠得住的结果。

1879 年，法国一位名叫 Fontaine 的外科医生建造了一个带轮子、可以加压的移动手术室(图 1-2)^[12]。这个手术室曾被用于 20 多例以一氧化亚氮(笑气)为麻醉剂的外科手术。在这样的手术室里，进行深度外科麻醉是可能的，因为随着更高的氧分压而增加的有效氧百分比率使得麻醉更安全。两个大气压下的加压空气产生相当于 42% 吸入氧的有效水平。手术的观察结果是，疝气更容易减轻，病人麻醉后也不再是通常的青紫色了。在截止于 1930 年的整个空气加压治疗阶段，Fontaine 在高气压外科上的尝试是惟一的准科学努力。

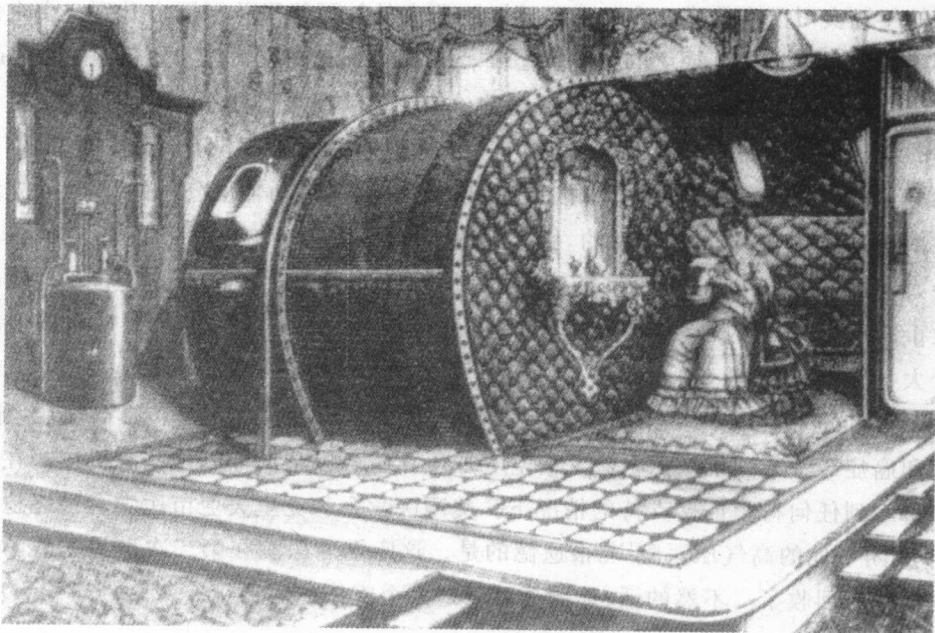


图 1-1 1875 年为 Forlanini(人工气胸疗法的先驱)修建的加压舱

从中可以看到许多豪华设施，这些在那时的充气室或“气浴室”中经常可以见到(经纽约科学院许可翻印)

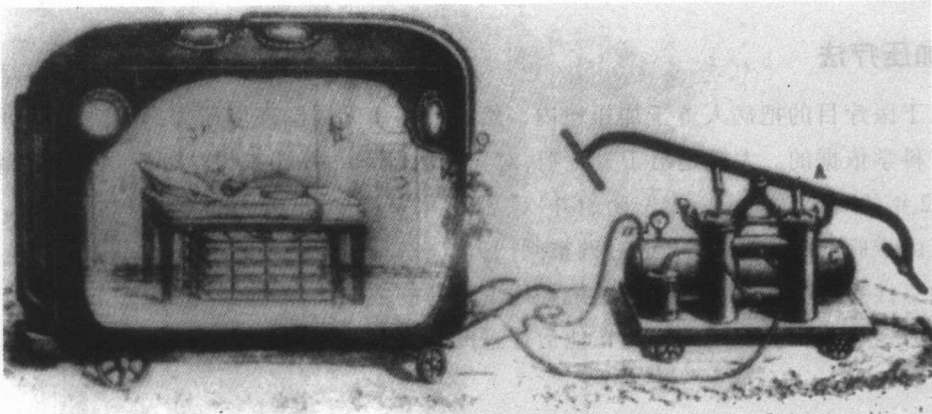


图 1-2 Fontaine 的移动高压手术室(1879 年)

注意手动的双缸压缩机,手术台下的麻醉气体容器和面罩(经纽约科学院许可翻印)

1891 年,第一个实施脊椎麻醉的医生 J. L. Corning 将空气加压疗法引入美国并首次使用电动压缩机^[7]。

堪萨斯城堪萨斯大学的麻醉学教授 Orvill J. Cunningham 是最后一位了不起的空气加压疗法的热情拥护者^[8]。他的出发点还是蛮有根据的:他注意到,有心脏疾病和某些循环系统异常的人住在高海拔地区时状况糟糕,而再回到低海拔地区后便会有所改善。将这个想法再推进一步,他觉得升高环境压力会更有益处。在 1918 年的病毒性感冒流行季节,他把一个垂死的年轻实习医生放进一个一直用于动物研究的加压舱里并把压力升到 2 个大气压。在这位年轻实习医生处于缺氧的紧急状态下, Cunningham 能成功地给他供氧。Cunningham 认为这证明了自己的想法是有道理的。此后,他在堪萨斯城修建了一个 26.82m 长、直径 3.05m 的加压舱并开始治疗多种疾病(图 1-3),但这些治疗大都没有什么科学依据^[16]。

在 Cunningham 医生的加压舱中接受治疗时, Timkin 滚动轴承公司的 Timkin 先生从尿毒症中恢复过来,这明显是自发性的。作为感谢, Timkin 先生为 Cunningham 医生修建了有史以来最大的加压舱。这是一个钢铁的球体,多达六层,直径达 19.51m。这座位于俄亥俄州克里夫兰市的“钢球医院”配有顶层吸烟室,厚厚的地毯,餐厅和个人单间(图 1-4)。其舱压可达 3 个大气压^[14]。

Cunningham 相信,一些无法培养出来的厌氧有机体(指病原体)是包括高血压、尿毒症、糖尿病和癌症等一系列疾病的根源,而空气加压疗法可以帮助抑制这些有机体。在他的这一理论得不到任何科学证据支持的情况下,美国医学会和克里夫兰市医学会最终迫使他于 1930 年关闭了他的高气压医院^[1]。很遗憾的是,这座钢球医院在第二次世界大战的时候作为废铁被打烂回收了。不然的话,那倒真可以是一个宏伟的博物馆。

高压氧的到来

高压氧舱在当代临床医学上的科学使用始于 Churchill-Davidson 在 1955 年所作的工

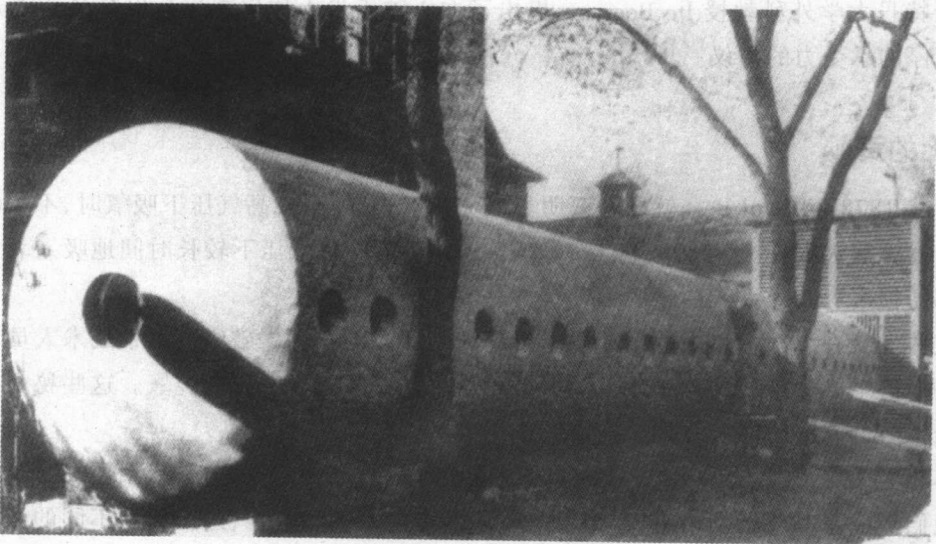


图 1-3 Cunningham 在堪萨斯城的第一台医用加压舱
它的直径 3.05m,长 26.82m(经纽约科学院许可翻印)

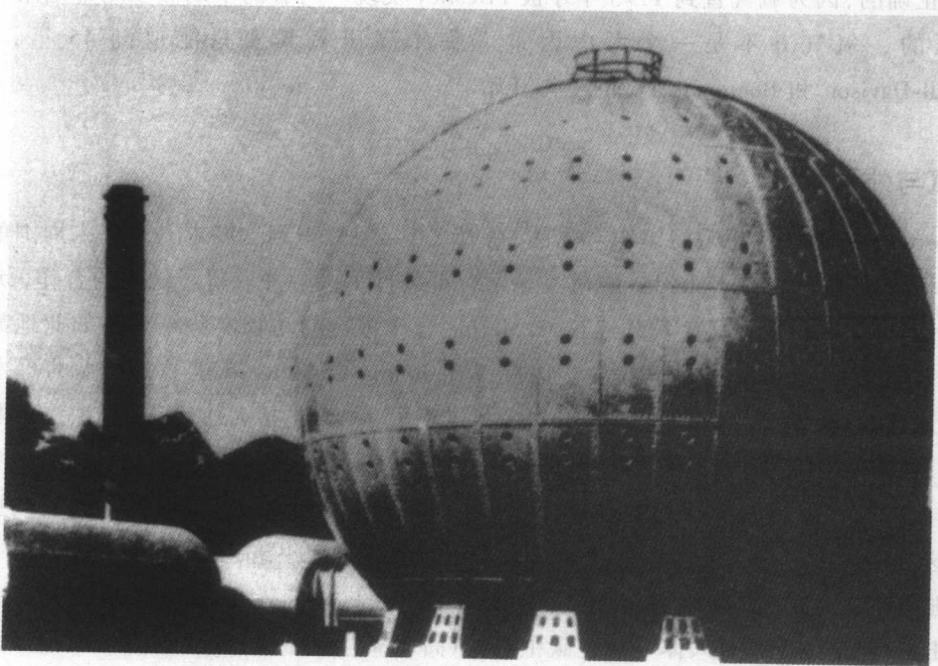


图 1-4 钢球医院

这座加压舱是 Timkin 在 1928 年为 Cunningham 修建的,它高六层,每层 12 间卧室,共 72 间;还有钢琴等设施(经纽约科学院许可翻印)

作^[6]。他是第一个尝试使用高压氧环境加强癌症患者的放射治疗效果的人。在同一年,荷兰阿姆斯特丹大学外科教授 Ite Boerema 提出了在心脏手术中使用高压氧以延长病人对循环系统骤停的承受力的建议。

军事上的贡献

早在 1878 年,Paul Bert 就已经证明了氧气的有害性:当在高气压下吸氧时,不长的时间就可引发癫痫大发作^[3]。1899 年,J. Lorrain-Smith 发现,在低压下较长时间地吸入氧气会造成肺部的损害^[18]。

这些发现在二次世界大战中变得重要起来。那时的水底爆破组、水中战术人员和被称之为“战车骑士”的雙人鱼雷操作员,都必须从闭路潜水装具中吸入纯氧。这些秘密行动能够安全执行的临界时间和深度区间需要加以确定^[10]。

苏格兰爱丁堡大学的 K. W. Donald 和皇家海军的志愿者一道完成了这项工作的大部分。他们组成了一些特别小组,让组员在不同的运动水平和寒冷程度下,在不同的深度一直游到产生痉挛为止^[11]。美国海军曾赞助过类似的研究。如果没有这些来之不易的数据,在民事应用中,病人在高压氧下的安全暴露时间是无法量化的。

经常有人说,高压氧的历史可以上溯 300 年,或许这是指 Henshaw 所作的工作吧。这其实是不正确的,因为氧气直到 1775 年才被 Priestley 发现。所有的早期加压舱都是用加压空气充压的,氧气并不是一个考虑因素。临床高压氧其实只能追溯 45 年,即从 Churchill-Davison 和 Boerema 所做的工作开始。

高压氧与外科学

Boerema 的原始构想是将组织“浸泡”在氧气中,但意识到这要求升高病人周围的环境压力。他与位于荷兰 Den Helder 的荷兰皇家海军进行了接触并取得了他们的合作,允许他使用他们的一个加压舱。接下来与 N. G. Meijne 合作进行的动物实验结果是如此地鼓舞人心,他于是在阿姆斯特丹大学的教学医院 Wilhelmina Gasthuis 筹建了一个大的手术加压舱。在这里,他在高气压环境下对一系列病症进行了手术,包括大血管移植、法洛四联症和肺动脉狭窄。他的第一篇论文发表于 1956 年^[4]。

与此同时,阿姆斯特丹大学的 W. H. Brummelkamp 发现高压氧能够抑制厌氧微生物的感染,这对梭状芽胞杆菌气性坏疽尤其有用,于是,他的研究小组在 1961 年发表了第一篇论文^[5]。随即第二年,在苏格兰格拉斯哥西部医院的 Western Infirmary、George Smith 和 G. R. Sharp 首先报道了对人体一氧化碳中毒的(高压氧)治疗^[19]。由于在高压氧治疗方面的早期研究的积极结果,杜克大学于 1960 年修建了一个医用加压舱,尽管这个舱很小,不能进行外科手术。同一年在纽约, Mt. Sinai 医院得到了一个很大的、直径 3.66 米的外科手术加压舱,该舱在心血管外科医生 Julius Jacobson 的指导下运行。

类似的外科手术加压舱还修建于艾利诺斯州芝加哥 Presbyterian 医院、明尼苏达 Hen-