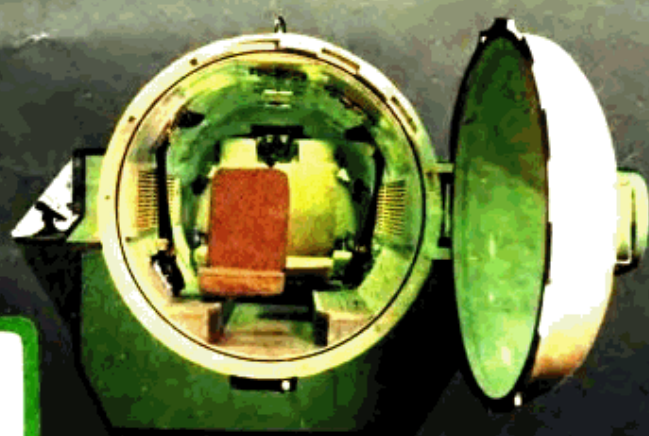


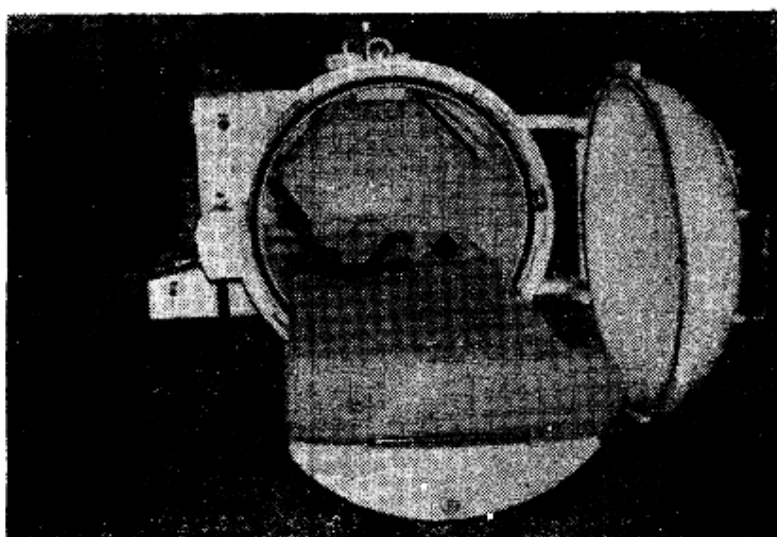
高压氧治疗的基础 与临床应用

—— 有关问题解答

● 吕克玉 杨广富 主编



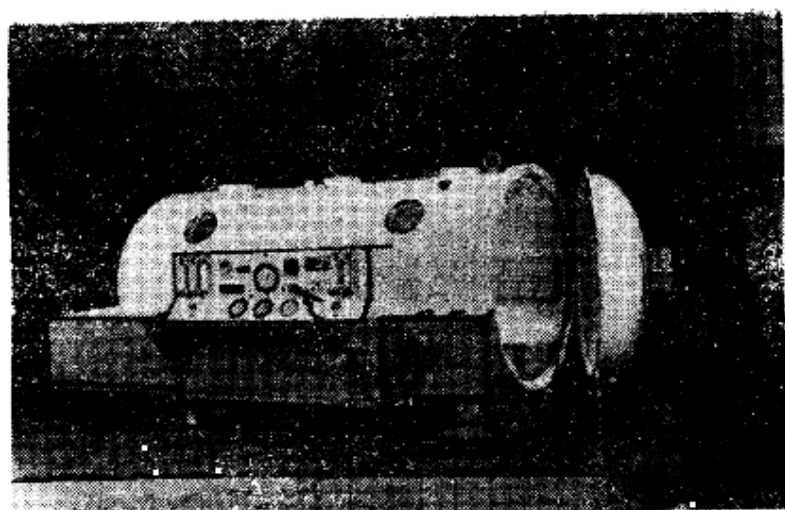
辽宁科学技术出版社



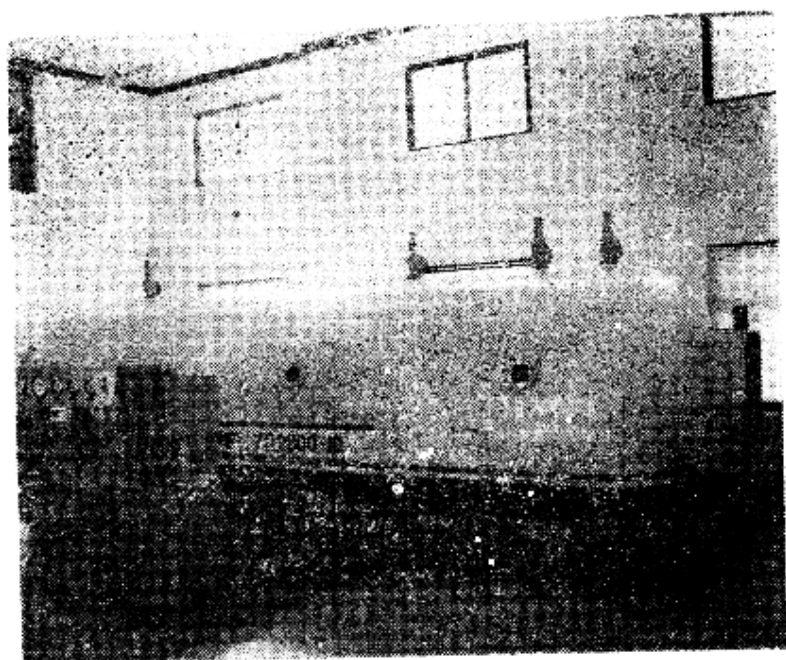
DYC-750AK(Ⅲ)单人



BFY320—WI型高压氧舱群



SYC-1200(Ⅱ) 4人



YC—2800—16型16人氧舱

序

随着科学技术的飞速发展，新兴的高压氧医学在近年来亦获得极大的发展，并在临床上取得了可喜的成效，治疗疾病的范围已涉及到临床各学科。以应用高压氧舱治疗疾病的临床科室在我国各大城市医疗机构中已常见，不少县区级医院亦有开展，高压氧治疗呈方兴未艾之势。作为新兴的医疗学科，由于目前有关资料较匮乏，更缺乏一本通俗易懂的专著，广大医务人员及社会对利用高压氧治疗疾病缺乏必要的了解，不少专业人员亦存在提高深化的迫切要求。盘锦市第二人民医院高压氧治疗科吕克玉医师在多年实践的基础上，荟集国内外有关资料编著的《高压氧治疗的基础与临床应用——有关问题解答》一书，资料丰富、文字洗炼、简明通俗。该书对从事高压氧医学的医务人员和临床医师有较大的参考指导价值，不失为一本实用基础手册。相信该书的出版对高压氧医学事业必将起到促进推广作用。

中华医学会高压氧学会常务委员
中国医科大学教授主任医师

郝鸣政

1995年3月

序

高压氧医学是一门新兴的医学学科，近年来国内外发展很快。我国高压氧的临床应用和科学研究起步于50年代，率先由海军高压研究单位建造了高压舱，用于海军潜水及潜艇人员医疗保障的研究和某些疾病的治疗；60年代初福建省建造了大型医用氧舱，用于治疗各种缺氧性疾病，并成功地在高压氧下进行了心内直视手术，从此在我国高压氧的临床应用得到了长足的发展。据不完全统计，目前我国有1500台左右不同类型的高压氧舱，占有量居世界首位。高压氧治疗疾病的范围已涉及到临床各学科。

近年来随着医学科学的进展，广大高压氧医学事业人员对高压氧治疗的物理原理、生理基础、临床应用进行了广泛的研究，对高压氧治疗的方法、应用范围进行了深入的探讨，推动了高压氧医学的发展。吕克玉医师为普及高压氧治疗的基本知识，参阅了大量有关资料撰写了《高压氧治疗的基础与临床应用——有关问题解答》一书。该书对高压氧治疗的物理学知识、生理学基础、治疗原理、临床应用及高压氧治疗设备管理诸方面进行了深入浅出简明扼要的论述，解答了高压氧治疗实践中需要认真理解的问题。

深信此书的出版会为从事高压氧治疗工作的专业人员和其他临床医务人员，以及图涉猎高压氧医学知识的人士，提供一本有指导价值的资料，定会推动高压氧医学的普及和发展。谨志数言，作为简介。

解放军军事航海医学专业委员会委员

海军医学科学委员会高压氧医学组副组长 杨树栋

解放军四〇六医院主任医师

1995年3月

前 言

利用高压氧 (Hyperbaric Oxygen, 缩写HBO) 治疗疾病, 即高压氧疗法 (Hyperbaric Oxygen Therapy) 是近年来在我国迅速推广的一种无侵害性、无毒素的使人体增强抗御疾病能力、消除病痛的方法。

高压氧对机体的生理功能和病理过程有着独特的影响。

1664年 Henshaw 利用压缩空气治疗疾病, 1667年 Hook (Bayliss) 证明从吸入气中进入血液的某种物质是生命过程中所必须的, 一旦这种物质被消耗掉, 呼出来的气体不再适于呼吸。1775年和1777年 Priestley 和 Scheele 各自独立地发现氧气。随着氧气分离成功, 氧在生命活动中的重要作用便为人们所认识, 开始广泛应用氧气治疗各种疾病, 同时也开始了对利用高压氧治疗疾病的机理的理论探索。自1960年 Boerema 发表著名的《无血的生命》实验报告, 以及同年 Illing woth 等发表的高压氧对四肢外伤、末梢循环障碍、冠状动脉闭塞、脑血管梗塞、循环骤停、一氧化碳中毒、巴比妥中毒有疗效的报告以后, 高压氧治疗引起了世界各国医学界的重视, 高压氧治疗在世界范围内迅速发展起来。高压氧治疗疾病的范畴已涉及临床各学科, 它在临床上独特的治疗效果已为医学界所公认, 并且以能否开展高压氧治疗作为衡量医疗机构的治疗手段水平的标准之一。

高压氧治疗以增加血氧 (主要是血液中直接向组织弥散

的溶解氧，含量、提高血氧张力、增强氧向组织的弥散能力、增加组织氧含量，以改善细胞新陈代谢功能的方式，促进机体组织细胞功能和结构恢复的独特作用机理，从而决定了它治疗疾病的广泛性和有效性。高压氧对组织细胞氧供改善的效应，在一定意义上讲是强烈的“通经活络”作用。高压氧为治疗疾病、促进康复提供了一种全新的医疗手段。

高压氧医学已经经历了比较长的历史发展过程，在现实的临床工作中，已经显示和正在显示着生命力。无论是在诸多疾病的治疗中，还是在人体自身保健中都起着越来越明显的作用。高压氧技术——造福人类的技术，已经成为成熟的现实；高压氧治疗——独特的疗法，意想不到的疗效，令人惊叹、鼓舞。

编辑本书的目的是为了普及高压氧治疗的有关知识。本书采用问答的方式，有针对性地对高压氧治疗疾病的物理学知识、生理学基础、治疗疾病的机理及临床应用、氧舱的操作使用管理、国家医用氧舱标准对安全使用的要求等方面的有关问题进行了解释。力图通过简明扼要的论述，向读者提供通俗易懂的有关高压氧医学方面的知识。

本书供广大医务人员和愿意了解高压氧疗法的各界朋友及需要进行高压氧治疗的病员阅读参考。由于编者的学识水平有限，不妥之处敬请批评指正，不胜感激。

编著者

1995年1月

目 录

第一部分 基础篇	1
1. 高压氧疗法	1
2. 高压氧医学	3
3. 高压氧舱	3
4. 氧在生命活动中的作用 —— 细胞内的生物氧化	4
5. 高压氧疗法为什么能有效的治疗疾病 —— 高压氧治疗能改善机体的内环境	5
6. 高压氧环境为什么会影晌人体的生理功能和病理过程	8
7. 高压下吸氧与常压下吸氧有何不同	9
8. 高压氧治疗的物理学基础 —— 气体的弥散	10
9. 气体在液体内的溶解和逸出 —— 气体的张力	12
10. 高压氧医学中常用的气体物理学定律有哪些	13
11. 空气的组成、气体的压强、气体的分压	15
12. 气体的可压缩性	17
13. 有关压力的表述 (标准大气压、当地大气压、附加 压、绝对压、绝对大气压)	17
14. 绝对压与绝对大气压的区别	20
15. 高压氧治疗氧舱内压力及表述	20
16. 为什么说所谓“绝对压=常压+表压=0.1MPa+ 表压”的表述不确切	22

17. 呼吸的概念、意义、过程·····	23
18. 何谓缺氧, 缺氧时机体主要生理功能有什么变化·····	24
19. 缺氧的分类·····	25
20. 在什么情况下需要人工供氧, 有哪些人工供氧方法·····	26
21. 氧和二氧化碳在肺是如何交换的·····	27
22. 氧和二氧化碳在组织内是如何交换的·····	28
23. 氧和二氧化碳在血液内的运输·····	28
24. 血液中以物理溶解状态的氧和二氧化碳在呼吸生理 过程中的意义 ——氧和二氧化碳在体内弥散的重要环节·····	31
25. 影响血氧张力的因素·····	32
26. 高压氧医学中“中性气体”的含义·····	34
27. 中性气体在体内饱和和脱饱和的含义·····	34
28. Haldane 学说·····	36
29. 理论组织 ——机体组织按中性气体半饱和所需时间分类·····	37
30. 假定时间单位的概念、含义·····	38
31. 环境中气压变动时空气中中性气体进入体内饱和过 程和排出体外脱饱和过程·····	38
32. 中性气体在体内的饱和、部分饱和、完全饱和、脱 饱和、过饱和·····	40
33. 中性气体在体内饱和的规律·····	41
34. 中性气体在体内脱饱和的规律·····	41
35. 中性气体在体内饱和、脱饱和的有关问题的计算·····	42
36. 中性气体在体内的过饱和状态的转归 ——安全过饱和状态、超安全过饱和状态·····	43
37. 中性气体在机体内安全过饱和状态·····	44
38. 中性气体在体内过饱和安全系数·····	44
39. 影响体内中性气体饱和过程、脱饱和过程的因素·····	45
40. 如何做到安全过饱和·····	46

41. 高压氧治疗时肺泡气氧分压的变化.....	46
42. 高压氧作用下血氧含量增加、血氧张力提高	
——仅血液内物理溶解氧即可满足组织代谢需要.....	48
43. 高压氧作用下血氧向组织细胞弥散的速度加快、距	
离增加.....	49
44. 高压氧治疗可增加组织的氧含量.....	50
45. 高压氧作用下缺血缺氧组织微循环功能改善.....	50
46. 高压氧治疗加速组织细胞的修复过程.....	51
47. 高压氧作用下机体白细胞抗微生物的功能增强.....	52
48. 高压氧作用下细菌的生长受到抑制	
——高压氧有广谱抗菌作用	52
49. 高压氧治疗可使体内的气泡缩小.....	53
50. 高压氧可造成体内二氧化碳潴留.....	54
51. 高压氧作用下可延长机体循环阻断时间.....	55
52. 氧的毒性作用	
——氧中毒	56
53. 进行高压氧治疗时安全使用的压力及时间.....	57
54. 氧中毒的发病机理	58
55. 影响氧中毒发生速度的因素.....	60
56. 氧中毒发生时间的预测.....	61
57. 进行高压氧治疗的病员会不会发生氧中毒.....	63
58. 什么是氧过敏试验, 阳性者能否进行高压氧治疗	
.....	64
59. 高压氧治疗设备的结构.....	64
60. 高压氧舱有哪几种类型, 各有何特点.....	65
61. 对医用高压氧舱加压、减压速率的要求.....	65
62. 医用氧舱内小环境的卫生学要求.....	67
63. 空气加压舱内氧和二氧化碳积聚的计算.....	68
64. 氧舱密闭效应	
——舱内低氧、高二氧化碳的计算.....	71

65. 正确使用测氧仪是保证高压氧治疗安全的需要 ——在高压氧治疗时必须校准测氧仪	76
66. 测氧仪的结构原理和性能	76
67. 如何正确使用测氧仪, 使用测氧仪应注意哪些问题	78
68. 高压氧治疗时常采用什么方案	80
69. 目前高压氧治疗中吸氧方式有哪些	81
70. 高压氧治疗分几个阶段	82
71. 高压氧治疗前操舱人员应做好哪些工作	83
72. 高压氧治疗时加压阶段操舱者要注意什么	83
73. 减压有哪几种方法, 如何操作	84
74. 高压氧治疗减压阶段操舱人员应注意什么	84
75. 操作纯氧舱时应注意哪些问题	85
76. 使用纯氧舱进行治疗时如何洗舱及通风	86
77. 在纯氧舱治疗过程中发生氧中毒如何处理	87
78. 气温低时为什么会出现氧气供给不足或中断, 如何 处理	87
79. 减压过程中舱内出现雾气是怎么回事, 如何避免	88
80. 如何安全使用氧气	88
81. 进行高压氧治疗的病员入舱要做好哪些准备	89
82. 高压氧治疗时为什么不准带入火柴、打火机、电 子器具等引火物	90
83. 为什么手表、钢笔等物品不宜带入舱内	90
84. 进入纯氧舱治疗时为什么禁穿化纤服装	90
85. 进入纯氧舱治疗时为什么不准涂擦油脂性化妆品和 在舱内梳头	91
86. 在空气加压舱进行高压氧治疗时为什么要戴好供氧面罩	91
87. 高压氧治疗时呼吸次数越多越好吗	91
88. 用供氧面罩吸氧时用嘴吸还是用鼻吸好	92
89. 在空气加压舱用面罩吸氧为什么中间要休息	92
90. 高压氧治疗时进行静脉补液应注意哪些问题	93

91. 高压氧治疗时病员带有导管如何处理	93
92. 高压氧治疗中采血时应注意什么问题	94
93. 高压氧治疗时开启安瓿应注意什么问题	94
94. 高压氧治疗时如何使用吸引装置	94
95. 高压氧舱治疗用品及舱内的消毒	95
96. 高压氧舱用于治疗气性坏疽后如何消毒	95
97. 从事高压氧治疗工作的医护人员应定期进行加压训练	96
98. 对从事高压氧治疗工作的医护人员有什么要求	96
99. 在进行高压氧治疗加压时为什么有人会感到耳内闷 胀,甚至耳痛,如何处理	96
100. 高压氧治疗加压和减压过程中如何防止发生耳痛	98
101. 昏迷病人高压氧治疗时如何调整中耳鼓室压力	99
102. 进行高压氧治疗时为什么有人会感到疲劳	99
103. 为什么进行高压氧治疗时讲话声音会发生变化	99
104. 进行高压氧治疗时为什么有人会感到嘴唇发麻	100
105. 妇女月经期间为什么需暂停高压氧治疗	100
106. 感冒时可以进行高压氧治疗吗	100
107. 高血压患者进行高压氧治疗时应注意哪些问题	101
108. 心动过缓时为什么不宜进行高压氧治疗	101
109. 肺功能严重障碍时为什么不提倡进行高压氧治疗	102
110. 什么情况下需医护人员陪舱	103
111. 高压氧治疗减压时病员要注意什么	103
112. 进行高压氧治疗时为什么应尽量减少活动	104
113. 用囊式供氧装具吸氧时为什么不能拍击挤压气囊	104
114. 高压氧治疗时可能发生的并发症	104
115. 中耳气压伤是怎么回事	104
116. 如何防止中耳气压伤的发生	105
117. 中耳气压伤后对听力的影响	106
118. 发生中耳气压伤怎么办	106
119. 副鼻窦气压伤是怎么回事	106

120. 如何防止副鼻窦气压伤的发生, 发生副鼻窦气压伤 怎么办.....	108
121. 肺气压伤是如何发生的, 如何避免.....	107
122. 发生肺气压伤后如何处理.....	108
123. 减压病是怎么回事, 临床上分几种类型.....	108
124. 减压病是如何发生的.....	109
125. 接受高压氧治疗的病员会不会得减压病.....	109
126. 在高压氧舱内工作的医务人员会不会得减压病.....	110
127. 为什么再加压能治疗减压病.....	110
128. 怎样预防减压病的发生.....	111
129. 减压病如何治疗.....	112
130. 氧中毒的临床分型及发生氧中毒的对策.....	113

第二部分 治疗篇 115

131. 高压氧在复苏抢救中的应用.....	115
132. 休克的高压氧治疗.....	117
133. 急性呼吸衰竭的高压氧治疗.....	119
134. 高压氧治疗脑缺氧、脑水肿为什么有独特疗效.....	120
135. 高压氧治疗脑缺血、脑水肿的指征及治疗中的注意 事项.....	122
136. 高压氧治疗昏迷.....	123
137. 高压氧治疗促进脑血管病康复的原理.....	124
138. 高压氧治疗在颅脑外伤中的应用.....	125
139. 高压氧治疗肺水肿.....	127
140. 高压氧治疗空气栓塞.....	128
141. 高压氧治疗一氧化碳(CO)中毒的机理.....	130
142. 一氧化碳中毒迟发性脑病的高压氧治疗.....	132
143. 高压氧治疗一氧化碳中毒的注意事项.....	133
144. 高压氧治疗头痛.....	133
145. 高压氧治疗病毒性脑炎及后遗症.....	134

146. 高压氧治疗心衰应注意哪些问题.....	134
147. 高压氧治疗可控制心律失常.....	135
148. 高压氧治疗为什么能有效地控制心绞痛.....	136
149. 高压氧治疗冠心病及注意事项.....	137
150. 高压氧治疗支气管哮喘.....	138
151. 高压氧治疗重症肝炎及肝昏迷.....	139
152. 高压氧为什么能控制糖尿病及并发症.....	140
153. 高压氧治疗消化性溃疡.....	140
154. 高压氧治疗溃疡性结肠炎.....	141
155. 高压氧治疗周围性面神经麻痹及多发性末梢性神经炎...	142
156. 高压氧治疗脊髓损伤.....	143
157. 高压氧治疗周围神经损伤.....	143
158. 高压氧治疗烧伤.....	144
159. 高压氧治疗为什么能提高植皮成活率.....	145
160. 高压氧治疗在断肢(指、趾)再植中的应用.....	146
161. 高压氧治疗血栓性静脉炎.....	147
162. 高压氧为什么能有效地治疗血栓闭塞性脉管炎.....	148
163. 高压氧治疗急性动脉闭塞性疾病.....	149
164. 高压氧治疗肢端动脉痉挛症(雷诺氏病).....	150
165. 高压氧为什么能治疗功能性肠梗阻.....	150
166. 高压氧治疗肠管嵌顿疝.....	151
167. 高压氧治疗肠蛔虫病及胆道蛔虫症.....	151
168. 高压氧治疗急性胰腺炎.....	152
169. 高压氧为什么能治疗急性出血性坏死性小肠炎.....	152
170. 高压氧治疗肠气囊肿病.....	152
171. 高压氧治疗挤压综合症.....	153
172. 高压氧治疗筋膜间隔区综合症.....	153
173. 高压氧治疗可促进骨折愈合, 对骨折延迟愈合和不 愈合有良效.....	154
174. 高压氧治疗骨无菌性坏死.....	154

175. 高压氧治疗化脓性骨髓炎.....	155
176. 高压氧治疗慢性皮肤溃疡.....	156
177. 高压氧可有效地治疗气性坏疽.....	156
178. 高压氧治疗破伤风.....	158
179. 高压氧治疗视网膜血管阻塞性疾病.....	159
180. 高压氧治疗中心性浆液性视网膜炎.....	160
181. 高压氧治疗牙周病.....	161
182. 高压氧治疗新生儿缺氧缺血性脑病.....	161
183. 高压氧治疗脑性瘫痪.....	162
184. 高压氧治疗高铁血红蛋白症(肠源性青紫).....	163
185. 高压氧治疗有机磷类农药中毒.....	163
186. 高压氧治疗刺激性氧体中毒.....	164
187. 高压氧治疗硫化氢中毒.....	165
188. 高压氧治疗氰化物中毒.....	166
189. 高压氧治疗四氯化碳中毒.....	166
190. 高压氧治疗奎宁中毒.....	167
191. 高压氧治疗皮肤病及其机理.....	167
192. 高压氧治疗在产科临床的应用.....	169
193. 高压氧在耳鼻咽喉学科中应用.....	172
194. 高压氧治疗眩晕.....	172
195. 高压氧治疗突发性耳聋.....	173
196. 高压氧治疗内耳急性声音创伤.....	174
197. 高压氧与老年病.....	175
198. 高压氧治疗老年性痴呆.....	176
199. 高压氧可减轻疲劳增强体力活动、促进运动性损伤 的恢复.....	176
200. 高压氧舱内手术及适应症.....	177
201. 高压氧手术舱内应注意的问题.....	179
202. 高压氧治疗的禁忌症.....	180
203. 碳氧血红蛋白定性试验.....	180

第三部分 附录

高压氧对脑损害及脑血管病患者外周血抗氧化酶含量 的影响.....	182
高压氧对脑动脉硬化患者血液流变学和血脂的影响.....	185
高压氧治疗对人体自由基水平的影响.....	189
中国脑血管病高压氧治疗概要.....	191
高压氧综合治疗持续性植物状态患者疗效观察.....	194
高压氧综合疗法对一氧化碳中毒长期昏迷的疗效.....	201
高压氧治疗与出血性脑血管病.....	206
高压氧治疗脑梗塞30例血气分析.....	211
小儿脑血管梗塞性病变的高压氧治疗 ——附22例报告.....	213
高压氧治疗780例颅脑外伤病人的疗效.....	215
高压氧对外伤性颅内血肿的保守治疗 ——附40例病例分析.....	219
高压氧综合治疗颅脑损伤40例疗效观察.....	225
高压氧合并蝮蛇抗栓酶治疗脑外伤后神经功能障碍的 疗效.....	228
高压氧在三例心肺复苏后期的应用.....	231
高压氧在电击伤心脏复苏后脑复苏中的应用二例.....	234
高压氧在抢救自缢心肺复苏后脑复苏中的应用二例.....	235
高压氧治疗外伤性癫痫5例体会.....	238
高压氧综合治疗脑萎缩13例.....	240
高压氧治疗痴呆54例疗效观察.....	241
高压氧治疗微小脑脓肿.....	243
高压氧辅助治疗不稳定型心绞痛34例临床观察.....	244
高压氧治疗溃疡病200例近期及远期疗效观察.....	245

高压氧治疗重症病毒性肝炎的研究.....	248
高压氧综合治疗散发性脑炎100例.....	254
新生儿窒息早期智能发育调查及高压氧治疗的应用.....	258
高压氧治疗流行性出血热多尿期17例观察.....	261
高压氧治疗脊髓及周围神经损伤55例报告.....	263
急性一氧化碳中毒性周围神经病19例临床分析.....	266
高压氧在眼科应用的最新见解.....	272
高压氧治疗视网膜动、静脉阻塞150例.....	275
高压氧治疗中心性浆液性视网膜脉络炎30例分析.....	279
高压混合氧治疗突发性耳聋500例临床分析.....	281
高压氧治疗突发性耳聋55例报告.....	286
高压氧治疗坏死性筋膜炎的疗效观察.....	288
急性筋膜间室综合症高压氧治疗27例临床分析.....	289
高压氧治疗2例子宫气性坏疽.....	291
高压氧治疗重度急性硫化氢及混合气中毒12例报告.....	293
高压氧治疗急性苯中毒13例报告.....	296
高压氧治疗急性氯气中毒4例报告.....	298
高压氧综合治疗重度亚硝酸盐中毒5例.....	299
高压氧治疗大动脉气栓一例报告.....	301
高压氧治疗高原肺水肿60例疗效观察.....	302
高压氧治疗末端病的机理探讨.....	306
在高压氧舱内行肺叶切除术的临床实践.....	309
高压氧治疗复苏病人的护理体会.....	314
参考文献.....	318