

HUXI
SHUAIJIE
JICHU
YU
LINCHUANG

董声焕 主编

呼吸衰竭基础与临床

人民军医出版社

呼吸衰竭基础与临床

HUXISHUAIJIE JICHU YU LINCHUANG

董声焕 主编

内 容 提 要

本书是有关呼吸衰竭基础理论与临床的专著,由国内有经验专家撰写。全书共分三篇。基础部分介绍有关呼吸生理、血气、影像学及纤维支气管镜检查;临床治疗总论介绍呼吸衰竭的各种治疗方法,着重介绍呼吸机的应用;呼吸衰竭各论介绍各科常见呼吸衰竭的特点及处理。本书特点是基础知识与临床并重;国内外进展与作者经验结合;讲述范围以成人为主,兼顾小儿;内容全面,注重实用。是从事有关呼吸衰竭的临床、教学、科研人员的重要参考书,适用于内、外、儿科以及麻醉科、急救科医务人员,并可做为医学院校专业研究生教材。

责任编辑 庄士彬

呼吸衰竭基础与临床

董声焕 主编

*

人民军医出版社出版

(北京复兴路 22 号甲 3 号)

(邮政编码:100842)

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

*

开本:787×1092mm1/16·印张:20.25 字数:477 千字

1992 年 11 月第 1 版 1992 年 11 月(北京)第 1 次印刷

印数:1~5,000 定价:17.00 元

ISBN 7-80020-341-7/R. 286

〔科技新书目:277—213①〕

编写人员 (按汉语拼音顺序)

董声焕	首都儿科研究所
黄席珍	北京协和医院
李 平	北京安贞医院
李铁一	北京友谊医院
毛宝龄	第三军医大学新桥医院
宋国维	首都儿科研究所
宋慧琴	首都儿科研究所
徐赛英	北京儿童医院
曾 理	首都儿科研究所
张振英	北京儿童医院
郑志雄	天津市第二中心医院
钟南山	广州呼吸疾病研究所
朱元珏	北京协和医院

序

呼吸衰竭是由不同病因引起的通气功能严重损害导致气体交换障碍，机体缺氧伴有或不伴有二氧化碳潴留的复杂的病理生理过程。呼吸衰竭不仅见于内科疾病，也可见于外科、儿科、妇产科疾病，是临床抢救工作中常常会遇到的棘手问题，预后凶险，病死率高。

呼吸衰竭，在其发生发展的过程中，缺氧、二氧化碳潴留、酸碱平衡失调和电解质紊乱一系列病理生理改变对脑、心、肺、肝、肾等重要器官都会导致不同程度的损害，临床表现错综繁杂，病情险恶，变化迅速，处理及时得当，可以起死回生，处理延误失宜，遗害无穷。

临床工作者，在临诊之际，既要认识到呼吸衰竭在其发生发展过程中患者的病情有主次之分，要善于抓住基本矛盾，还要不断地根据病情的变化，把握住不同发展阶段中的主要矛盾。要想做到这一点，首先需要对呼吸衰竭的全过程，特别是其发病的机理和病理生理的改变，有一全面、深刻的认识。只有如此，才能避免盲目性，才能灵活正确地运用有效的抢救方法，充分发挥其效益。对临床工作者的基本要求是：对其发病机理和病理生理改变的认识要深透，对其抢救方法的弃取和运用要果断，只有认识深透，才能运用果断。

由董声焕医师主编、国内知名专家共同编写的《呼吸衰竭基础与临床》一书行将问世。该书共 28 章，47 万余字，内容新颖、全面，叙述清晰、具体，较系统完整地反映当前有关呼吸衰竭的理论与实际的进展与方向，内容包括了国内外成熟的基础理论，又有各作者自身积累的丰富经验，理论结合实际。在实用方面，包括了慢性阻塞性肺病、成人呼吸窘迫综合征、儿科危重疾病、围手术期、体外循环、呼吸骤停、睡眠异常等发生呼吸衰竭时的处理原则和具体方法；还包括了影像学检查、纤维支气管镜检查在呼吸衰竭中的应用与表现。

本书既有深入而透澈的有关呼吸生理的基础和呼吸衰竭的发病机理知识，又有讲解翔实、切实可行的抢救手段，这在国内尚推首举，对广大医务工作者来说，不失为一本值得参考的深有教益的学习资料。

北京医科大学 穆魁津

1992 年 3 月 北京

前 言

呼吸衰竭是呼吸生理研究的重要部分，是呼吸系统疾病死亡的重要原因，也是临床急救中经常遇到的课题。随着呼吸生理的深入研究及医疗仪器和技术的进步，国外对呼吸衰竭的治疗效果较过去大为提高。近年来国内不少单位也在开展呼吸衰竭的临床和科研工作，需要实用的医学基础和专业临床知识，但缺少介绍有关这方面系统知识的专著。为此，我们编著了本书。

本书在介绍国内、外进展的基础上主要介绍作者自己的经验和成果，内容以成人为主，兼顾儿科。论述的中心是呼吸衰竭。基础部分力求有一定深度并着重实用，一般教科书包括的临床内容尽量少写或不写。呼吸衰竭常伴有其他脏器受累，病人的诊治工作涉及全身各方面，特别是心血管系统。由于专业和篇幅限制，这些内容未包括在本书范围内。全书共三篇。第一篇呼吸衰竭基础，讲述与呼吸衰竭有关的生理、血液气体等基础知识，其中肺表面活性物质（由于临床应用的成功）是80年代受到重视的新领域，以及呼吸衰竭应用的检测方法，成人与小儿胸部影像学检查列有专章。第二篇临床治疗总论，除呼吸衰竭的临床概述外，包括各种改善呼吸功能的治疗手段，着重介绍呼吸机的基础知识和应用，对处理呼吸衰竭患者非常重要的营养支持和呼吸道感染的防治均有重点介绍。第三篇呼吸衰竭各论，讨论临床内、外、儿科常见呼吸衰竭，包括病理生理，临床特点和治疗原则等，由于各科角度不同，作者不一，本书保留了可能不尽一致的观点。由于血气分析的特殊重要性，备有专门的附录。

近年，国内不少医院参照国外经验组建加强监护单元（ICU），解决呼吸衰竭病人的治疗问题。实践证明，这种集中人力和设备进行急救的做法便于培养和锻炼医护人员，提高治疗效果。ICU组织、管理的经验值得重视，可惜本书未能包括这方面内容。由于水平和经验的限制，本书疏漏和错误之处难免，我们热切地等待着读者和同道们的批评指正。如果读者能从这本书中得到有益帮助，并对成功地救治呼吸衰竭病人有所裨益，那将是我们最大的欣慰。

这本书是集体智慧的结晶，参加本书编写的同志都是在该领域深有造诣的知名专家，对他们的通力合作表示衷心的感谢。乔文英同志高质量地承担本书全部文稿的计算机编辑打印和繁复的修改工作，徐辉同志完成了部分文稿的打印，汪虹同志精心完成全部插图的制作，李杰医师在后期也协助进行了工作，没有她们的辛劳本书是难以付印的。本书资料的收集和引用的数据包括许多医院医务人员和实验室技术人员，以及研究生的工作，一并表示诚挚的谢意。我们还要感谢首都儿科研究所和各有关单位领导的支持，使本书得以顺利完成。

主 编

1992. 3. 20 北京

目 录

第一篇 呼吸衰竭基础

第一章 临床呼吸生理	(3)	一、呼吸中枢	(27)
第一节 气体的物理性质	(3)	二、呼吸的化学调节	(27)
一、气体的基本性质	(3)	三、呼吸调节异常	(29)
二、大气压与分压	(3)	第八节 呼吸道的防御功能	(29)
三、弥散	(4)	一、对有害气体的防御	(30)
四、流体力学名词	(4)	二、对有害颗粒的防御作用	(30)
五、气体体积的换算和校正	(6)	三、对微生物的防御作用	(31)
第二节 呼吸道的结构	(6)	四、影响呼吸道防御功能的因素	(31)
一、上呼吸道	(6)	第二章 肺表面活性物质	(32)
二、下呼吸道	(6)	第一节 肺表面活性物质研究	
三、肺泡超微结构	(9)	历史	(32)
第三节 呼吸动力机制	(9)	第二节 肺泡超微结构与肺表面活性	
一、呼吸肌	(10)	物质	(32)
二、胸内压与肺内压	(11)	一、肺泡上皮	(32)
三、顺应性	(12)	二、肺 I 型细胞与表面活性物质	(32)
四、呼吸道阻力	(14)	三、肺泡衬里	(33)
五、等压点与气体滞留	(14)	第三节 肺表面活性物质的组成	(33)
六、肺的时间常数	(15)	一、磷脂的生物化学	(33)
七、呼吸功	(16)	二、肺表面活性物质的化学成分	(34)
第四节 肺的容量和通气	(16)	第四节 肺表面活性物质的作用	(35)
一、肺的容量和通气功能检查	(16)	一、表面张力的物理	(35)
二、呼吸死腔与肺泡通气	(19)	二、表面活性物质在肺泡表面的动态	
三、肺内气体分布与闭合气量	(20)	平衡	(36)
第五节 肺循环	(21)	三、表面活性物质对肺的作用	(37)
一、结构与功能特点	(21)	第五节 肺表面活性物质的代谢	
二、肺循环的压力	(22)	与调节	(39)
三、肺循环血量及肺血流量	(23)	第六节 表面活性物质的检查方法	(40)
四、肺的水平衡	(24)	一、生化检查—磷脂分析	(40)
第六节 肺的换气	(24)	二、物理检查—表面张力测定	(41)
一、通气与血流比值 (V/Q)	(24)	三、生理检查—顺应性测定	(42)
二、肺内分流	(25)	第七节 肺表面活性物质的临床	(42)
三、弥散	(26)	一、新生儿呼吸窘迫综合征 (RDS)	(42)
第七节 呼吸的调节	(27)	二、成人型呼吸窘迫综合征 (ARDS)	(43)

三、肺炎	(44)	二、呼吸性酸中毒	(62)
四、其他肺疾患	(44)	三、代谢性碱中毒	(63)
五、影响表面活性物质的病理因素	(45)	四、呼吸性碱中毒	(64)
第八节 肺表面活性物质治疗	(46)	第八节 酸硷平衡紊乱的治疗	(64)
第三章 二氧化碳与酸碱平衡	(49)	一、治疗总则	(64)
第一节 二氧化碳在血液内的运输	(49)	二、不同类型的治疗	(64)
一、二氧化碳在血液内存在形式	(49)	第四章 血氧及氧的运输	(66)
二、Henderson-Hasselbalch 方程式	(49)	第一节 生物氧化	(66)
三、二氧化碳解离曲线	(50)	第二节 有关血氧的几项指标	(66)
第二节 酸碱平衡的调节	(51)	一、血氧分压	(66)
一、体液的缓冲系统	(51)	二、血氧饱和度	(67)
二、肺的调节	(51)	三、血氧含量	(67)
三、肾脏的调节	(52)	四、 P_{50}	(68)
第三节 临床常用指标的意义及正常范围	(52)	五、肺泡-动脉氧差	(68)
一、pH 值	(52)	六、混合静脉血氧	(69)
二、二氧化碳分压 (PCO_2)	(52)	第三节 影响氧运输的因素	(69)
三、实际碳酸氢根 (HCO_3^- 、AB)	(52)	一、影响动脉氧分压的因素	(70)
四、二氧化碳结合力	(53)	二、影响血液携氧能力的因素	(70)
五、标准碳酸氢根 (SB)	(53)	三、影响氧运输的循环因素	(72)
六、缓冲碱 (BB)	(53)	第四节 缺氧	(73)
七、剩余碱 (BE)	(53)	一、有关病理生理的几个问题	(73)
八、二氧化碳 (CO_2) 含量	(53)	二、不同类型的缺氧	(75)
第四节 各项指标病理改变的意义及范围	(54)	三、严重低氧血症对病人预后的影响	(76)
一、血液 pH	(54)	第五节 动脉氧分压在诊断上的应用	(76)
二、剩余碱 (BE)	(54)	一、低氧血症与缺氧状态	(76)
三、碳酸氢根 (HCO_3^-)	(54)	二、动脉氧分压改变的意义	(76)
四、二氧化碳分压 (PCO_2)	(54)	第五章 血液气体和酸碱平衡的检查	(79)
第五节 二氧化碳在体内的变化	(55)	第一节 取血方法及注意事项	(79)
一、体内二氧化碳的分布	(55)	一、取血部位	(79)
二、通气量改变时二氧化碳的变化	(55)	二、取血前准备	(79)
三、呼吸性酸中毒时血液酸碱平衡的改变	(56)	三、取血时注意	(79)
第六节 酸碱平衡紊乱的诊断	(57)	四、取血后处理	(79)
一、酸碱平衡紊乱的基本类型	(57)	五、血液的保存	(80)
二、酸碱平衡紊乱的代偿问题	(58)	第二节 血液 pH 值及酸碱平衡的检查	(80)
三、Siggaard-Andersen 酸碱平衡诊断卡	(60)	一、血液 pH 值的测定	(80)
第七节 不同类型酸碱平衡紊乱的特点	(62)	二、动脉二氧化碳分压的测定	(80)
一、代谢性酸中毒	(62)	三、酸碱平衡测定中直线图的应用	(81)
		第三节 血氧测定	(83)
		一、氧分压测定	(83)

二、血氧饱和度的测定	(84)	应用	(105)
三、血氧分压与饱和度的换算	(84)	第六节 呼吸监测方法的选择	(106)
第四节 气体分压的测定		一、病情	(106)
(吸入气和呼出气)	(86)	二、年龄	(106)
第五节 全自动化血气分析仪	(86)	三、人工通气	(106)
第六章 呼吸衰竭对机体影响	(87)	四、设备选择	(106)
第一节 高碳酸血症的影响	(87)	第八章 影像检查在呼吸衰竭中的	
一、高碳酸血症对机体作用的特点	(87)	应用	(107)
二、对循环系统的影响	(87)	第一节 影像检查方法对于呼吸衰竭	
三、对神经系统的影响	(87)	的病因诊断	(107)
四、对呼吸系统的影响	(88)	一、胸片	(107)
五、对肾脏及电解质影响	(89)	二、床旁胸片	(108)
第二节 低氧血症的影响	(89)	三、胸部 CT	(108)
一、对神经系统的影响	(89)	第二节 成人型呼吸窘迫综合征	
二、对循环系统的影响	(90)	(ARDS)	(109)
三、对呼吸系统的影响	(90)	一、病理改变	(109)
四、对肾脏的影响	(90)	二、X 线表现	(109)
五、对血液的影响	(90)	第三节 肺部感染	(110)
六、对消化系统的影响	(91)	一、克雷白杆菌肺炎	(110)
第三节 呼吸衰竭的临床表现	(91)	二、大肠杆菌肺炎	(111)
一、高碳酸血症的临床表现	(91)	三、绿脓杆菌肺炎	(111)
二、低氧血症的临床表现	(91)	四、革兰阳性球菌肺炎	(111)
三、呼吸衰竭的恶性循环	(91)	五、霉菌性肺炎	(112)
四、呼吸衰竭的临床表现与血气的关系		六、病毒性肺炎	(112)
.....	(92)	七、卡氏囊虫肺炎	(112)
第七章 呼吸衰竭的监测	(95)	第九章 肺部影像学在儿科呼吸危重症	
第一节 通气功能监测	(95)	的应用	(113)
一、呼吸频率	(95)	第一节 危重病儿胸部影像学检查	
二、潮气量和通气量	(96)		(113)
第二节 呼吸力学监测	(97)	一、传统 X 线检查	(113)
一、呼吸肌功能	(97)	二、B 型超声检查	(113)
二、顺应性测定	(97)	三、CT 扫描检查	(114)
三、气道阻力	(99)	第二节 儿科胸部急症原因和 X 线异	
第三节 气体交换监测	(100)	常表现	(114)
一、经皮血气监测	(100)	一、上气道阻塞	(114)
二、呼出气 CO ₂ 监测	(102)	二、下气道阻塞	(115)
三、脉搏血氧计	(103)	三、肺外积气致肺野透光度增高的原因和	
第四节 呼吸机功能的监测	(104)	诊断	(117)
一、气道压力	(105)	四、肺弥漫性实质病变	(119)
二、氧浓度	(105)	五、单侧胸部不透明	(123)
三、吸入气温度	(105)	六、呼吸泵的异常	(124)
第五节 电子计算机在监测中的			

第三节 急救治疗之影像学监测	(125)	注意事项	(128)
一、气管切开和气管内插管的监测	(125)	一、病例选择	(128)
二、人工通气时的监测	(125)	二、急救及应急措施	(128)
三、鼻饲管位置的监测	(125)	三、氧饱和度和心电图监测	(128)
四、中心静脉导管的监测	(126)	四、麻醉和术前用药	(128)
五、胸腔导管的监测	(126)	五、纤支镜的选择	(129)
六、氧疗患儿的监测	(126)	六、检查方式	(129)
第十章 纤维支气管镜在急性呼吸衰竭中的应用	(127)	第三节 呼衰时纤支镜检查的目的	(129)
第一节 历史回顾及应用范围	(127)	一、诊断	(129)
一、诊断应用	(127)	二、治疗目的	(129)
二、治疗应用	(127)	三、研究目的	(130)
第二节 急性呼衰时行纤支镜检查的		第四节 并发症	(130)
第二篇 临床治疗总论			
第十一章 呼吸衰竭的临床	(133)	四、注意解决给氧中的技术细节	(145)
第一节 呼吸衰竭的定义	(133)	五、给氧时动脉 PO_2 应维持在什么范围	(145)
第二节 呼吸衰竭的类型	(133)	六、安全用氧	(145)
一、低氧血症型呼吸衰竭	(133)	第五节 呼吸道持续正压给氧	(146)
二、通气功能衰竭	(133)	一、作用机理	(146)
第三节 呼吸衰竭的病因	(133)	二、适应证	(146)
一、呼吸道梗阻	(134)	三、应用 CPAP 的装置及方法	(146)
二、肺实质疾患	(134)	四、CPAP 的效果及副作用	(148)
三、呼吸泵的异常	(135)	五、对经鼻 CPAP 效果的评价	(148)
第四节 呼吸衰竭的病程	(137)	第六节 氧对人体的有害作用	(149)
第五节 呼吸衰竭的诊断	(138)	一、氧中毒	(149)
一、可疑呼吸衰竭的临床表现	(138)	二、吸收性肺不张	(150)
二、血气分析	(138)	三、二氧化碳潴留	(151)
三、呼吸衰竭病情的诊断分析	(140)	第十三章 湿化治疗	(152)
第十二章 氧气治疗	(141)	第一节 湿化治疗基础	(152)
第一节 氧气治疗的作用	(141)	一、湿化的生理与病理生理	(152)
第二节 给氧的指征	(142)	二、雾粒在呼吸道的沉积	(154)
一、动脉氧分压	(142)	第二节 湿化设备	(155)
二、临床表现	(142)	一、湿化器	(155)
第三节 给氧的方法	(142)	二、雾化器	(156)
一、普通给氧方法	(143)	三、其它湿化装置和方法	(157)
二、慢性阻塞性肺疾患的给氧方法	(144)	第三节 湿化治疗的应用	(157)
第四节 氧气治疗的注意事项	(145)	一、适应证	(157)
一、原发病的分析和处理	(145)	二、湿化装置的临床应用	(158)
二、改善通气功能	(145)	三、胸部物理治疗	(159)
三、循环功能的维持	(145)	四、雾化用药	(159)

第十四章 气管插管与气管切开	(160)	第十六章 人工呼吸机的应用	(182)
第一节 人工呼吸道	(160)	第一节 应用呼吸机的适应证和禁忌证	(182)
一、人工呼吸道的应用	(160)	一、适应证	(182)
二、人工呼吸道的材料	(160)	二、禁忌证	(182)
三、人工呼吸道的构造及型号	(161)	第二节 应用呼吸机的基本要点	(183)
第二节 气管插管	(163)	一、正确选择应用途径	(183)
一、指征	(163)	二、掌握合适的通气条件	(183)
二、气管插管应用解剖	(163)	三、呼吸机参数的调节对呼吸功能的影响	(184)
三、插管方法	(164)	四、辅助呼吸与控制呼吸	(186)
四、插管后护理	(165)	五、保持呼吸道通畅	(187)
五、并发症	(165)	六、正确用氧	(187)
六、拔管	(165)	七、恢复期和呼吸机撤离	(188)
七、喉水肿的处理	(165)	第三节 应用呼吸机的并发症	(189)
第三节 气管切开术	(165)	一、呼吸道感染	(189)
一、指征	(165)	二、肺不张	(190)
二、气管切开时机的选择	(166)	三、压力损伤	(190)
三、气管切开术的应用解剖	(166)	四、通气不足和通气过度	(190)
四、气管切开的方法	(166)	五、循环障碍	(191)
五、气管切开并发症	(167)	六、堵管	(191)
六、气管切开的护理	(168)	七、脱管	(191)
七、拔管	(168)	八、喉损伤	(191)
第四节 人工呼吸道的选择	(168)	九、气管损伤	(191)
第十五章 应用呼吸机基础知识	(170)	第十七章 高频通气	(192)
第一节 呼吸机的治疗作用	(170)	第一节 定义	(192)
一、改善通气功能	(170)	第二节 不同类型高频通气特点	(192)
二、改善换气功能	(170)	一、高频正压通气	(192)
三、减少呼吸功	(170)	二、高频喷射通气	(192)
四、保持呼吸道通畅	(170)	三、高频震荡通气	(194)
第二节 呼吸机的类型及性能	(171)	第三节 高频通气对机体影响	(195)
一、按吸气转换至呼气方式分类	(171)	一、对呼吸系统的影响	(196)
二、按吸气相特点分类	(172)	二、对循环系统的影响	(197)
三、呼吸机通气方式的分类	(173)	三、腹腔脏器	(197)
第三节 呼吸机对生理功能的影响	(174)	第四节 高频通气的临床	(197)
一、对呼吸的影响	(175)	一、高频通气的适应证	(197)
二、对循环的影响	(176)	二、高频通气的实际应用	(198)
三、对其它系统的影响	(177)	三、高频通气的并发症	(198)
第四节 几种特殊的呼吸方式	(177)	四、高频通气与常规通气的比较	(198)
一、呼气终末正压呼吸	(177)	第五节 高频通气的机理	(199)
二、间歇强制呼吸	(180)	一、团块运动	(199)
三、压力支持呼吸	(180)		
第五节 膜肺	(181)		

二、强化弥散	(200)	二、不同年龄病人液体需要	(210)
三、摇摆舞肺	(200)	三、氨基酸	(211)
第六节 对高频通气的评价	(200)	四、脂肪	(211)
第十八章 呼吸骤停的急救	(202)	五、维生素	(212)
第一节 呼吸骤停的临床	(202)	六、电解质和微量元素	(212)
一、呼吸骤停的病因	(202)	第五节 静脉营养的并发症和监测	(213)
二、呼吸骤停对患者的影响	(202)	一、并发症	(213)
三、呼吸骤停的诊断	(202)	二、营养监测	(213)
四、呼吸骤停的临床表现	(202)	第二十章 呼吸道感染的防治	(214)
第二节 呼吸骤停的急救要点	(202)	第一节 呼吸衰竭病人易感染的原因	(214)
第三节 保持呼吸道通畅	(203)	第二节 呼吸衰竭合并感染的分类	(214)
第四节 喉罩气道的应用	(204)	一、直接吸入感染源	(215)
一、构造	(204)	二、呼吸治疗器械的污染	(215)
二、用法	(204)	三、血源传播	(215)
三、注意事项	(205)	第四节 呼吸道感染的诊断	(215)
第五节 维持有效通气	(205)	一、呼吸道感染的临床诊断	(215)
一、口对口呼吸	(205)	二、呼吸道感染的细菌学诊断	(216)
二、加压给氧气囊的应用	(205)	第五节 呼吸道感染的预防	(216)
第六节 环甲膜穿刺	(206)	一、预防给药	(216)
第十九章 危重病人的营养支持	(207)	二、注意口腔卫生	(217)
第一节 危重病人产生 PEM 的代谢基础	(207)	三、呼吸道吸引	(217)
一、危重病人 PEM 是入不敷出的结果	(207)	四、洗手	(217)
二、危重病人在应激状态下的生化改变	(207)	五、对气管切开和气管插管病人的无菌操作	(217)
三、危重病病人的负氮平衡	(207)	六、呼吸机的消毒	(217)
第二节 营养不良对机体的影响	(208)	七、湿化器、雾化器的消毒	(218)
一、营养不良对全身的影响	(208)	八、室内环境的清洁	(218)
二、营养不良对呼吸系统的影响	(208)	第六节 呼吸道感染的治疗	(218)
三、小儿营养不良时身体组成的改变	(208)	一、正确治疗的前提是明确诊断	(218)
第三节 静脉营养的适应证	(208)	二、影响抗生素疗效的因素	(218)
第四节 危重病病人的营养需要和营养液的组成	(209)	三、选择用药的原则	(219)
一、热量	(209)	四、治疗失败的原因分析	(220)

第三篇 呼吸衰竭各论

第二十一章 慢性阻塞性肺疾患引起的呼吸衰竭	(225)	第一节 COPD 引起呼吸衰竭的机理	(225)
-----------------------------	-------	--------------------------	-------

第二节 呼吸衰竭的临床表现	(226)	衰竭	(254)
一、缺氧为主者	(226)	第一节 引起呼吸衰竭的原因	(254)
二、缺氧合并二氧化碳潴留	(226)	第二节 病理生理基础	(254)
第三节 呼吸衰竭的诊断	(226)	第三节 治疗原则	(255)
第四节 呼吸衰竭的治疗	(227)	第四节 几种常见病呼吸衰竭的 处理	(256)
一、建立通畅的气道	(227)	一、急性感染性多发性神经根炎	(256)
二、氧气疗法	(228)	二、脑炎及其他中枢神经系统感染	(257)
三、呼吸兴奋剂	(229)	三、破伤风	(257)
四、解痉及粘液溶解剂	(229)	第二十四章 睡眠呼吸暂停综合征 ...	(259)
五、人工通气的应用	(229)	第一节 定义及分型	(259)
六、感染的防治	(231)	一、定义	(259)
七、营养支持	(232)	二、分型	(259)
第二十二章 新生儿和婴儿的呼吸 衰竭	(236)	第二节 发病情况	(259)
第一节 围产期呼吸生理	(236)	第三节 病因	(260)
一、胎儿时期肺的发育期	(236)	第四节 发病机理	(260)
二、肺液	(236)	第五节 病理生理改变与临床表现	(261)
三、生后呼吸的建立	(236)	第六节 诊断	(263)
四、肺表面活性物质	(237)	第七节 治疗	(264)
第二节 新生儿与婴儿呼吸生理	(238)	一、中枢性睡眠呼吸暂停	(264)
一、新生儿与婴儿呼吸的特点	(238)	二、阻塞性睡眠呼吸暂停	(264)
二、血液气体	(240)	第八节 几种特殊问题的考虑	(267)
三、临床表现的生理意义	(241)	一、原发性(良性)打鼾	(267)
第三节 婴儿肺炎的呼吸衰竭	(242)	二、儿童	(267)
一、通气功能障碍	(242)	三、老年人	(267)
二、动脉血气改变	(243)	第二十五章 成人型呼吸窘迫综合征	(268)
三、呼吸力学与肺表面活性物质	(244)	第一节 定义	(269)
第四节 呼吸治疗在新生儿和婴儿的 应用	(244)	第二节 流行病学	(269)
一、给氧	(245)	第三节 病因学	(271)
二、保持呼吸道通畅	(246)	第四节 病理生理	(271)
三、呼吸机的应用	(246)	第五节 病理学变化	(272)
第五节 几种常见病呼吸衰竭的 处理	(248)	第六节 发病机理	(272)
一、重症肺炎	(248)	一、白细胞	(272)
二、新生儿呼吸窘迫综合征(RDS) ...	(249)	二、纤维蛋白和纤维蛋白降解产物	(273)
三、新生儿吸入性肺炎	(251)	三、血小板及其激活因子	(273)
四、小儿外科疾病	(251)	四、表面活性物质缺乏	(273)
第六节 呼吸机在儿科ICU的 应用	(251)	五、氧中毒	(273)
第二十三章 神经系统原因引起的呼吸 衰竭	(254)	第七节 临床表现	(273)

第八节 预防	(275)	第一节 气管插管的管理	(286)
第九节 治疗	(275)	一、确定插管位置及深度	(286)
一、呼吸监护	(275)	二、定时吸痰	(286)
二、改善血液动力学	(276)	三、测定血气	(287)
三、药物治疗	(276)	四、气道护理	(287)
四、营养	(277)	五、呼吸机的调节	(287)
五、合理使用抗生素	(278)	第二节 停用呼吸机及拔除气管内 插管	(287)
[附] 成人型呼吸窘迫综合征诊断标准 (草案)	(278)	第三节 拔管后处理	(288)
第二十六章 外科呼吸衰竭及围手术期 呼吸障碍的紧急处理	(279)	第四节 其他附属处理	(289)
第一节 常见的外科呼吸衰竭及围手 术期出现的呼吸障碍	(279)	第二十八章 体外循环心脏直视手术与 呼吸衰竭	(290)
第二节 常见的呼吸急救方法和若干 特殊手段	(280)	第一节 体外循环心脏直视手术	(290)
一、气道开通	(280)	第二节 体外循环与成人型呼吸窘迫 综合征	(290)
二、人工通气术	(280)	第三节 心脏手术与成人呼吸窘迫 综合征	(294)
三、呼吸监护技术	(282)	第四节 心脏手术后呼吸窘迫综合征 的病理改变	(295)
四、肺灌洗技术	(283)	第五节 心脏手术后呼吸衰竭的 病理生理	(296)
五、阻滞与止痛	(283)	第六节 临床表现	(296)
六、药物及其它	(283)	第七节 急性呼吸窘迫综合征的 防治	(297)
第三节 几种典型外科呼衰的具体 处理	(283)	一、预防措施	(297)
一、ARDS	(283)	二、治疗	(298)
二、气道烧伤	(284)	参考文献	(299)
三、气管外肿物阻闭气管	(284)	附录一、不同年龄正常人血气分析 结果	(304)
四、双侧(或单侧开胸健侧在下卧位) 开胸病例	(284)	附录二、各种血液气体及酸碱平衡紊乱的 病例分析	(305)
五、肺内大出血	(284)		
六、胸部外伤	(284)		
七、颅腔手术	(284)		
八、其它	(285)		
第二十七章 体外循环心脏手术的呼吸 管理	(286)		

第一篇 呼吸衰竭基础

目 录

-
- 第一章 临床呼吸生理
 - 第二章 肺表面活性物质
 - 第三章 二氧化碳与酸碱平衡
 - 第四章 血氧及氧的运输
 - 第五章 血液气体与酸碱平衡的检查
 - 第六章 呼吸衰竭对机体影响
 - 第七章 呼吸衰竭的监测
 - 第八章 影像检查在呼吸衰竭中的应用
 - 第九章 肺部影像学在儿科呼吸危重症的应用
 - 第十章 纤维支气管镜在急性呼吸衰竭中的应用
-

第一章 临床呼吸生理

第一节 气体的物理性质

对气体物理性质的了解是学习呼吸生理的基础，因不论气体在呼吸道内的流动，还是气体在肺泡-血液-组织间的交换，或呼吸治疗机械的工作，都是遵循有关气体性质的基本物理法则进行的。

一、气体的基本性质

对于气体状态，通常以质量、体积、压力和温度四个物理量来描述。气体无固定形状和体积，它可占据任何未被固体或液体占据的空间。气体的体积是指被气体分子占据的空间大小。气体分子经常处于快速而不规则的运动中，它们在运动中互相碰撞而无能量的增减，但气体分子与容纳气体的容器壁的碰撞则表现为压力。气体的温度表示气体的活动性，温度增加时，气体分子运动加速。在讨论气体状态变化时，常在质量不变的条件下研究压力、体积和绝对温度之间的关系〔注：绝对温度 $T=t$ （摄氏温度）+273〕，可以下面三项定律说明：

Boyle 定律：若温度不变，气体的压力与体积成反比。此定律说明：在一定温度下，当气体压力增高时，体积将减小。

Gay-Lussac 定律：若压力不变，气体的绝对温度与体积成正比。

Charles 定律：若体积不变，气体的绝对温度与压力成正比。

根据以上三项基本定律，可将气体压力（P），体积（V），温度（T）的关系归纳为理想气体状态方程式如下：

$$\frac{PV}{T} = R(\text{常数})$$

并非所有气体在任何情况其变化都循以上公式，但在压力不太大（与大气压比较），温度不太低（与室温比较）的条件下，即临床工作范围，上述方程式是正确的。例如人在吸气时，膈肌向下，胸廓扩张，胸腔体积增大，依 Boyle 定律，体积增大时肺内压力下降，由于肺内压低于外界大气，空气乃自外界被“吸入”肺内。

二、大气压与分压

由于地球的重力作用，地球表面的大气形成大气压，其大小可以倒置在水银杯内的真空管里的水银柱高度表示，在海平面大气压为 101kPa（760mmHg）。大气压施相同作用于我们周围环境及人体内外，通常所谓的正压或负压，都是指以大气压为零的基础相对而言的。

根据 Dalton 定律，混合气体的总压力为其中各种组成气体的压力之和，各组成气体的压力称分压，其大小与该组成气体单独占据此相同空间的压力相等。混合气体中某一组成气体的分压值，由它在整体中所占百分数决定。如空气中含氧（O₂）21%，氮（N₂）79%，二氧化碳（CO₂）和水蒸气在空气中含量甚微，可略而不计。在海平面高度，则