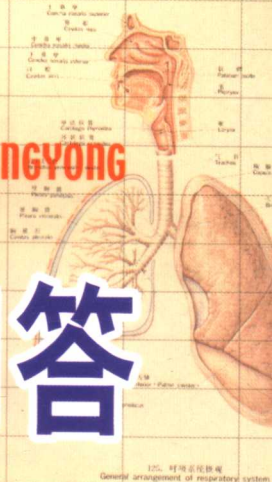


呼吸机 临床应用问答

HUXIJI
LINCHUANG YINGYONG
WENDA



◎ 主编 李庆华 肖建军



人民军医出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

呼吸机临床应用问答

HUXIJI LINCHUANG YINGYONG WENDA

主 编 李庆华 肖建军

副主编 盛 莉

主 审 刘又宁

顾 问 韩 西

编 委 (以姓氏笔画为序)

冯林辉 李庆华 杨彩云 肖建军

吴黎生 张 涛 欧小云 秦书理

徐林新 盛 莉 常 乐 潘更毅



人 民 军 医 出 版 社

People's Military Medical Press

北 京

图书在版编目(CIP)数据

呼吸机临床应用问答/李庆华,肖建军主编. —北京:人民军医出版社,2005.10

ISBN 7-80194-901-3

I 呼... II. ①李...②肖... III. 呼吸机-临床应用-问答
IV. R459.6-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 082014 号

策划编辑:杨德胜 王 敏 文字编辑:薛 镭 责任审读:余满松

出 版 人:齐学进

出版发行:人民军医出版社

经销:新华书店

通信地址:北京市复兴路 22 号甲 3 号

邮编:100842

电话:(010)66882586(发行部)、51927290(总编室)

传真:(010)68222916(发行部)、66882583(办公室)

网址:www.pmmpp.com.cn

印刷:北京天宇星印刷厂

装订:京兰装订有限公司

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:10.625 字数:253 千字

版次:2005 年 10 月第 1 版

印次:2005 年 10 月第 1 次印刷

印数:0001~6000

定价:22.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

电话:(010)66882585、51927252

内 容 提 要

本书共 18 章,系统解答了与呼吸机应用相关的机械通气的原理、临床应用、常见并发症处理、各种疾病呼吸机治疗的特点和呼吸机的管理、保养、消毒等。书末附有常用呼吸机的工作原理、性能特点及操作步骤,心肺功能、血气分析正常参考值,呼吸机常用专业术语(英汉对照),肺功能及呼吸机英文缩略词等,便于读者在临床中查阅。本书内容系统全面,通俗易懂,实用性强,适用于各级医院临床科室及 ICU 病房的医护人员、医学院校师生及医学工程技术人员阅读参考。

责任编辑 杨德胜 王 敏 薛 镭

序

呼吸机是麻醉、急救复苏及危重病人抢救必备之工具,其临床应用越来越普遍。尤其是 2003 年,有创、无创机械通气在救治重症 SARS 中起到了关键性作用,为最终取得整个战役的胜利做出了贡献。

机械通气属于治疗操作技术,要求医务人员有熟练的操作能力,以便实施抢救。机械通气治疗又是依据基础理论的指导来实施的,因此要求医务人员必须熟悉呼吸生理病理学相关知识,以便更好地指导临床实践。然而,有相当一部分医务工作者特别是基层医院医护人员对呼吸机的基础知识、基本原理和临床应用技术了解不多,直接影响了机械通气的普及和对各种急危重症病人抢救的成功率和治愈率。目前国内有关这方面的专著尚不多。李庆华、肖建军等医师根据多年来使用呼吸机的体会,并参阅大量中外相关医疗文献,编写了这本《呼吸机临床应用问答》。

该书以问答的形式系统介绍了呼吸机治疗的基础知识、机械通气的原理、呼吸机的临床应用、常见并发症的处理、各种疾病呼吸机治疗的特点、呼吸机的管理、保养和消毒以及几种常用呼吸机的工作原理、性能特点及操作步骤等,附录有心肺功能、血气分析正常参考值、肺功能及呼吸机英文缩略词等,以便于查阅。该书内容丰富,针对性强,是一本很有价值的重要参考书。该书的出版,对于机械通气在临床上的推广及正确使用、挽救危重病患者的生命,都具有重要的意义。

S.M.X.15

2005 年 1 月 31 日

于北京中国人民解放军总医院呼吸科

前 言

呼吸机作为一项人工替代通气功能的有效手段,已普遍应用于麻醉、各种原因所致的呼吸衰竭及大手术后的呼吸支持治疗。呼吸机的应用,在现代医学中占有十分重要的位置。若使用呼吸机正确,能够起到预防和治疗呼吸衰竭、挽救或延长病人生命的作用;反之,若使用呼吸机不当,则可加重病情,甚至危及生命。所以,对每种呼吸机的工作原理、类型及特性的了解,呼吸机对人体生理的影响,呼吸机类型和通气方式的选用、通气参数的合理调节,使用呼吸机期间的护理以及呼吸循环功能监测,呼吸机维护和常见故障如何排除等一系列问题,都是有关医护人员必须面对和解决的,且通气的理论、技术、模式和特殊功能不断地更新,使广大临床医务工作者深感参考资料不足。但到目前为止,国内尚缺少一本专门解答上述实际问题且比较简明扼要、实用的参考书。为此,作者根据多年临床应用呼吸机的体会,并参考了近年来国内外有关机械通气及危重病监测方面的有关资料,编写成此书。同时对与呼吸机治疗相关的临床技术操作方法和注意事项也以问答的形式进行了解答,附录有心肺功能、血气分析正常参考值,肺功能及呼吸机英文缩略词等,便于查阅。

本书在编写过程中,得到了解放军第一五九中心医院领导和全军烧伤中心的大力支持,并提出了许多宝贵意见;中华医学会呼吸病学分会副主任委员、中国人民解放军总医院呼吸科主任刘又宁教授在百忙中审阅本书,并为之作序,在此一并表示感谢。

由于呼吸机治疗方面的理论及仪器进展较快,加上作者学识水平有限,本书不妥或错误之处敬请有关专家、学者和读者不吝赐教,以便择机修正。

编 者

2005 年 2 月

于中国人民解放军第一五九中心医院

目 录

第 1 章 呼吸生理与病理生理.....	1
一、呼吸系统解剖与生理	1
1. 使用呼吸机为什么要了解呼吸生理与病理生理?	1
2. 呼吸器官的组成和功能有哪些?	1
3. 为什么说呼吸道除了传导吸入气体和呼出气体功能外, 还具有较强的防御保护功能?	2
4. 人体是通过哪几种途径进行呼吸的调节? 使用呼吸机的 医护人员为什么必须了解呼吸调节的生理和病理 机制?	3
5. 什么是呼吸的中枢性神经调节?	3
6. 什么是呼吸中枢的反射性调节?	4
7. 呼吸的体液化学性调节有哪几种?	5
8. 二氧化碳对呼吸的调节机制是什么?	5
9. 氧对呼吸的调节机制是什么?	6
10. 氢离子对呼吸的调节机制是什么?	6
11. 什么是肺容量? 由哪几部分组成?	7
12. 什么叫解剖死腔(ADV)?	8
13. 什么叫分钟通气量(MV)?	8
14. 什么叫最大通气量(MMV)?	9
15. 什么叫肺泡通气量(AV)?	9
16. 胸膜腔内压力正常值及其临床意义?	9
17. 影响肺气体交换的因素有哪些?	9
18. 正常人是通过哪些机制对通气与血流进行自身调节,	

以使通气与血流比值失调的程度大为降低?	10
19. 什么叫肺的顺应性?	10
20. 氧在血液中是怎样运输的?	11
21. 二氧化碳在血液中是怎样运输的?	12
二、呼吸衰竭的病理生理学与氧疗	13
22. 什么叫呼吸衰竭? 呼吸衰竭的血气诊断标准、分型 及氧疗的原则是什么?	13
23. 如何治疗慢性呼吸衰竭?	14
24. 呼吸衰竭如何分类? 病因是什么?	14
25. 氧疗的适应证是什么?	16
26. 氧疗如何分类?	17
27. 氧疗时的注意事项有哪些?	18
28. 停止氧疗的指征是什么?	18
29. 氧疗的副作用主要有哪些?	19
30. 氧疗后引起 CO_2 潴留的主要原因及防治方法?	19
31. 氧疗后引起吸收性肺不张的主要原因及防止 方法?	19
32. 氧疗后引起氧中毒的机制是什么?	20
33. 氧中毒时肺的变化及临床表现是什么?	20
34. 氧疗时怎样防治氧中毒?	21
第2章 机械通气对人体生理的影响	22
一、机械通气对生理的影响	22
1. 了解机械通气对生理功能的影响及其发生机制有何 意义?	22
2. 机械通气对呼吸道的压力有何影响?	22
3. 机械通气对肺容积有何影响?	22
4. 机械通气对肺泡通气有何影响?	23
5. 机械通气对肺内气体分布有何影响?	23
6. 机械通气对气体弥散功能有何影响?	24

7. 机械通气对呼吸功能有何影响?	24
8. 机械通气为什么可使呼吸道阻力减少?	25
9. 机械通气为什么可使肺顺应性增高?	25
10. 机械通气对通气与血流比率有何影响?	25
11. 机械通气对气体弥散功能有何影响?	25
二、机械通气对心血管及其他脏器功能的影响.....	26
12. 机械通气对心输出量有何影响?	26
13. 机械通气影响血流动力程度的决定因素有哪些? ...	27
14. 机械通气对肺循环有何影响?	28
15. 机械通气对脑血流(CBF)和颅内压(ICP)有何 影响?	28
16. 机械通气对肾血流和肾功能有何影响?	28
17. 机械通气对肝脏有何影响?	29
18. 机械通气对消化系统及周围组织器官循环有何 影响?	29
19. 机械通气对呼吸中枢有何影响?	29
第3章 呼吸机工作的原理、类型及特性	30
一、呼吸机工作的原理.....	30
1. 什么是呼吸机?	30
2. 呼吸机的工作原理是什么?	30
3. 呼吸机通气驱动力的产生有哪几种方式?	32
4. 直接驱动和间接驱动的区别是什么?	32
5. 呼吸机驱动气体的流速和压力形式有几种?	33
6. 吸气向呼气转化的机制和方式有哪几种?	35
7. 什么是压力切换? 分为哪几种形式?	35
8. 气控压力切换机制其基本结构是什么?	35
9. 流体逻辑压力切换机制基本特性是什么?	35
10. I型气—电控制压力切换机制是什么?	36
11. II型气—电控制压力切换原理是什么?	36

12. 胸肺顺应性的变化对定压呼吸机通气效果有什么影响?	36
13. 何谓流速切换? 流速切换的机制是什么?	37
14. 流速切换的临床应用特征是什么?	37
15. 何谓容量切换?	38
16. 间接驱动容量切换机制有哪两种形式?	38
17. 直接驱动电控容量切换机制有哪几种形式?	38
18. 容量切换的临床特征是什么?	39
19. 何谓时间切换? 时间切换的机制是什么?	39
20. 时间切换的临床特征是什么?	40
21. 呼吸机呼气气流和压力是如何调节的?	40
22. PEEP 装置的工作原理是什么?	41
23. CPAP 和 EPAP 装置的工作原理是什么?	41
24. 呼气向吸气的转换方式有哪几种?	42
25. 间歇指令性通气的切换装置和原理是什么?	43
26. 呼吸机吸入氧浓度的调节机制是什么?	44
27. 呼吸机上的压力安全阀有什么作用?	44
28. 呼吸机上的报警系统有哪些?	44
29. 呼吸机常见的温湿化装置有哪几种?	45
二、呼吸机的分类	45
30. 临床上最常见的呼吸机类型有哪几种?	45
31. 常见呼吸机分哪几类?	46
32. 简易手捏式呼吸机有哪些优点和缺点?	47
33. 定量(容)型呼吸机有哪些优点和缺点?	47
34. 定压型呼吸机有哪些优点和缺点?	47
35. 定时型呼吸机有哪些优点和缺点?	48
36. 高频呼吸机有哪些优点和缺点?	48
37. 高级精密紧闭式呼吸机有哪些优点和缺点?	48
38. 多功能呼吸机的功能组成有哪些?	48

第4章 呼吸机治疗的适应证、禁忌证及治疗时机的选择…… 49

一、呼吸机治疗的适应证及禁忌证…… 49

1. 呼吸机治疗的主要目的是什么? …… 49
2. 呼吸机应用的适应证有哪些? …… 49
3. 影响适应证判断的因素有哪些? …… 50
4. 机械通气的力学指标是什么? …… 51
5. 机械通气的血气指标是什么? …… 51
6. 机械通气的循环参数是什么? …… 51
7. 机械通气的禁忌证有哪些? …… 52
8. 为什么说呼吸机治疗没有绝对的禁忌证? …… 52

二、呼吸机治疗时机的选择…… 54

9. 不同病因呼吸衰竭的呼吸机治疗选择时机有什么
不同? …… 54
10. 为什么同一种疾病使用呼吸机治疗的效果却
不同? …… 55
11. 如何选择开始使用机械通气的时机? …… 55
12. 为什么说血气分析不能作为是否使用呼吸机的
主要依据? …… 57
13. 呼吸机的选择原则是什么? …… 57
14. 不同情况下的机械通气时间及对呼吸机性能的要求
有何不同? …… 57
15. 呼吸机治疗对医务人员的基本要求是什么? …… 58
16. 如何确定采用控制呼吸或辅助呼吸模式? …… 58

第5章 机械通气模式及应用 …… 59

1. 合理选择通气模式对呼吸机治疗有何重要意义? …… 59
2. 通气模式的概念和基本分类是什么? …… 59
3. 完全支持通气的适应证是什么? …… 59
4. 部分支持通气的适应证是什么? …… 60
5. 什么是控制机械通气(CV)? …… 60

6. 临床上最常用的控制通气模式是什么?	61
7. 容量控制通气(VCV)的特点是什么?	61
8. 压力控制通气(PCV)的特点是什么?	61
9. 什么是容量控制通气+长吸气(VCV+Sig)?	61
10. 容量控制通气+长吸气的用途和注意事项是 什么?	62
11. 间歇正压通气 IPPV 有什么优缺点?	62
12. 什么是辅助通气(AV)?	62
13. 辅助通气(AV)的优缺点有什么?	62
14. 什么是辅助与控制通气(A/C)?	63
15. 辅助与控制通气(A/C)临床应用的适应证是 什么?	63
16. 辅助与控制通气(A/C)的优缺点是什么?	63
17. 什么是间歇指令性通气(IMV)?	64
18. 间歇指令性通气(IMV)临床应用的适应证是 什么?	64
19. 间歇指令性通气(IMV)的优缺点是什么?	64
20. 什么是同步间歇指令性通气(SIMV)?	64
21. 同步间歇指令性通气(SIMV)的适应证是什么?	64
22. 同步间歇指令性通气(SIMV)有哪些优缺点?	65
23. 什么是压力支持通气(PSV)?	65
24. 压力支持通气(PSV)的适应证是什么?	65
25. 压力支持通气(PSV)有哪些优缺点?	66
26. 什么是指令每分钟通气(MMV)?	66
27. 指令每分钟通气(MMV)的适应证是什么?	66
28. 指令每分钟通气(MMV)有哪些优缺点?	67
29. 什么是持续呼吸道正压(CPAP)?	67
30. CPAP 的功能及临床使用 CPAP 注意事项有 哪些?	67

31. 什么是呼吸末正压(PEEP)?	68
32. PEEP 的主要作用和 PEEP 的临床主要适应证各是什么?	68
33. PEEP 对人体有哪些不利影响?	68
34. 如何选择最佳 PEEP 值?	69
35. 应用 PEEP 的禁忌证有哪些?	69
36. CPAP 和 PEEP 有哪些区别?	69
37. 什么是双相正压通气(BIPAP)?	70
38. 什么是双水平正压通气(BI-level)?	71
39. 什么是呼吸道压力释放通气(APRV)?	71
40. 呼吸道压力释放通气(APRV)的优缺点有哪些?	71
41. 呼吸道压力释放通气(APRV)的适应证有哪些?	72
42. 什么是成比例通气(PAV)?	72
43. 成比例通气(PAV)的优点是什么?	72
44. 什么是伺服控制通气模式?	72
45. 什么是压力调节容量控制通气(PRVCV)?	73
46. 什么是容量支持通气(VSV)?	73
47. 什么是容积保障压力支持通气(VAPSV)?	73
48. 什么是适应性支持通气(ASV)?	74
49. 适应性支持通气(ASV)的优点是什么?	74
50. 什么是高频通气(HFV)? 有哪几种?	74
51. 高频通气的机制是什么?	74
52. 什么是高频正压通气(HFPPV)? 有哪些特点?	75
53. 什么是高频喷射通气(HFJV)? 有哪些特点?	76
54. 高频喷射通气的主要用途是什么?	76
55. 高频喷射通气存在哪些不足?	77
56. 什么是双向 HFJV?	77

57. 什么是高频振荡通气(HFOV)?	77
58. 什么是低频通气(LFV)?	78
59. 低频通气(LFV)的适应证是什么?	78
60. 低频通气(LFV)存在哪些问题?	78
61. 什么是分隔肺通气?	78
62. 机械通气治疗进展主要表现在哪些方面?	79
63. 通气新模式有哪些共同特点?	79
第6章 呼吸机与病人的连接方式	80
1. 呼吸机与病人的连接方式主要有哪些?	80
2. 接口和鼻夹连接方式的适应证、方法及优缺点 是什么?	80
3. 紧闭面罩的连接方式的适应证、方法及优缺点 是什么?	80
4. 喉罩的连接方式的适应证、方法及优缺点是什么?	81
5. 经口气管插管的连接方式的适应证及优缺点是 什么?	81
6. 经口气管插管所需器具物品有哪些?	82
7. 在气管插管时如何选择气管导管?	82
8. 经口气管插管的方法有哪几种?	82
9. 经口气管插管如何选择合适的方法?	82
10. 插管前病人的准备有哪些?	82
11. 如何进行经口明视气管插管操作?	83
12. 如何进行手指探触引导气管插管操作?	83
13. 气管插管的合适位置在什么部位?	84
14. 正确判断插管深度的方法是什么?	84
15. 气管套囊充气有什么作用?	85
16. 套囊充气的量是根据什么决定的?	85
17. 什么是最小阻塞容量和最小漏气技术?	86
18. 经鼻腔气管插管的连接方式的适应证、方法及	

优缺点是什么？	86
第7章 使用呼吸机的步骤及调节	88
1. 使用呼吸机的基本步骤有哪些？	88
2. 合理调节呼吸机各项参数有什么意义？	89
3. 合理调节呼吸机各项参数的参考依据有哪些？	89
4. 呼吸机治疗时需要调节的参数有哪些？	91
5. 怎样调节呼吸频率(f)、潮气量(TV)、每分钟 通气量(MV)？	91
6. 怎样调节吸呼时间比？	92
7. 怎样调节吸气压力？	93
8. 怎样调节氧浓度(FiO_2)？	93
9. 怎样调节呼吸道的湿化与雾化？	94
10. 呼吸道湿化和温化有何临床意义？	95
11. 呼吸道湿化和温化的方法有哪些？	96
12. 湿化液量如何调节？	97
13. 如何选择湿化液？	98
14. 为什么要避免湿化过度？	98
15. 湿化气的最佳温度是多少？为什么？	98
16. 经呼吸道吸入疗法有哪些优点？有哪些并发症？ ...	98
17. 经呼吸道吸入疗法有哪些并发症？	99
18. 提高 PaO_2 的方法有哪些？	99
19. 降低 PaCO_2 的方法有哪些？	99
第8章 机械通气与自主呼吸的协调	100
1. 机械—自主呼吸协调同步有何重要意义？	100
2. 人机对抗或不协调主要表现在哪些方面？	100
3. 产生人机对抗的原因有哪些？	100
4. 发生人机对抗时应该如何处理？	101
5. 哪些情况下不宜使用呼吸兴奋药？	103
6. 哪些情况下可以应用呼吸兴奋药？	103

7. 应用呼吸兴奋药应注意哪些事项?	103
第9章 呼吸机治疗期间的监测及护理	104
一、呼吸机治疗期间的监测	104
1. 呼吸机治疗期间的监测有何重要意义?	104
2. 呼吸机治疗期间的常规监测项目及临床意义 有哪些?	104
3. 呼吸机治疗期间呼吸功能的监测项目主要有 哪些?	105
4. 肺功能监测的主要内容及其临床意义是什么?	105
5. 呼吸动力学监测的主要内容及其临床意义是 什么?	108
6. 血液气体监测的临床意义及其主要内容是什么? ...	110
7. 呼出气二氧化碳监测的临床意义是什么?	113
8. 机械通气时为什么必须进行血流动力学监测? 监测内容有哪些?	116
9. 机械通气时血压、脉搏、心率及尿量的监测有什么 意义?	116
10. 机械通气时监测中心静脉压(CVP)有什么 意义?	117
11. 机械通气时监测肺毛细血管楔压(PCWP)有什么 意义?	117
12. 机械通气时监测肺动脉压(PAP)和肺动脉 平均压(MPAP)有什么意义?	118
13. 机械通气时监测心输出量(CO)和心脏指数(CI) 有什么意义?	118
14. 机械通气时监测肺内血液从右向左分流率 (Q_s/Q_t)有什么意义?	119
15. 何谓血气分析?	119
16. 动脉血气分析常用参数有哪些?	119