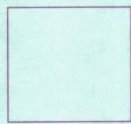


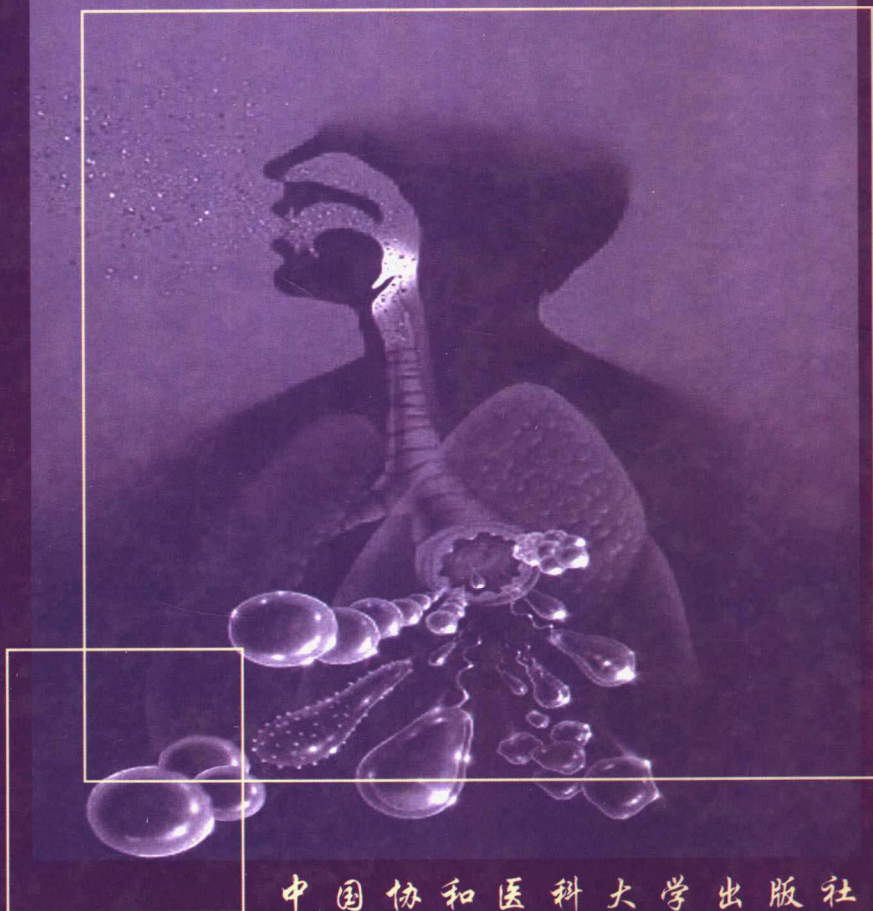
Practical Clinical Respiratory Medicine

实用



临床呼吸病学

邓伟吾 主编



中国协和医科大学出版社

实用临床呼吸病学

邓伟吾 主 编

时国朝 副主编

参编人员 (以姓氏笔画为序)

丁嘉安	万欢英	马 霞	邓伟吾	邓星奇	叶曜芩
戎霞君	汤 葳	何礼贤	何国钧	张 新	张洪熹
张娟赢	时国朝	李 敏	李 强	李华茵	李庆云
李惠萍	杨 昆	杨新法	沈继敏	肖和平	陆 舜
陈海兵	杭晶卿	罗 勇	罗文佩	郑 宁	郑丽叶
修清玉	姚小鹏	胡必杰	胡家安	赵立军	钮善福
徐 青	徐 峻	徐卫国	殷少军	郭雪君	高 文
高育瑶	黄 怡	黄绍光	韩宝惠	廖美琳	蔡映云
潘 珏	颜美琼	瞿介明			

中国协和医科大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

实用临床呼吸病学 / 邓伟吾主编. —北京: 中国协和医科大学出版社, 2004.4
ISBN 7-81072-451-7

I. 实… II. 邓… III. 呼吸系统疾病-诊断 IV. R560.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 086808 号

实用临床呼吸病学

主 编: 邓伟吾
责任编辑: 赵伯仁 李春风

出版发行: 中国协和医科大学出版社
(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65260378)

网 址: www.pumcp.com
经 销: 新华书店总店北京发行所
印 刷: 北京丽源印刷厂

开 本: 787×1092 毫米 1/16 开
印 张: 68.75
字 数: 1600 千字
版 次: 2004 年 4 月第一版 2004 年 4 月第一次印刷
印 数: 1—3000
定 价: 130.00 元

ISBN 7-81072-451-7/R·446

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题, 由本社发行部调换)

内 容 简 介

本书共 16 篇 119 章及 16 个附录共约 150 万字，对呼吸系统疾病的诊断方法作较详细介绍，如病原学诊断、影像学诊断和功能学诊断。系统介绍各种呼吸道疾病的临床诊断治疗知识，对常见下呼吸道感染、支气管哮喘、慢性阻塞性肺疾病、呼吸衰竭、结核病等常见病的诊治进展和近年发病日见增多的特发性肺间质纤维化、呼吸调节异常疾病等作详细阐述。全书内容全面、丰富、实用，很有指导意义，可供广大医务人员，尤其呼吸专业人员参考。

前 言

近年来,关于呼吸系统疾病的基础理论和临床诊疗技术虽有迅速发展,但呼吸系统疾病仍然是影响人类健康的大敌。据统计,在1990年世界前10位死因排列顺序中呼吸系统疾病占4位,即下呼吸道感染、慢性阻塞性肺疾病、结核病和肺癌。呼吸道疾病的病种和病原亦发生一定变化,例如特发性、免疫性和肉芽肿性疾病(特发性肺间质纤维化、结节病等),肺血管病,呼吸调节异常性疾病等过去均为少见的疾病,现在发病率日见增多,而下呼吸道感染性疾病的病原菌变化及对抗菌药物耐药性的迅速增高亦造成临床工作的困惑。

这部《实用临床呼吸病学》的编写,意图就在突出临床实用性,对相关理论作系统重点阐述,对临床诊疗技术作详细介绍,希望能达到理论与实践相结合,为临床医务人员,尤其呼吸专业人员提供参考。

本书编写得到许多专家、教授鼎力支持参加撰写及出版社大力帮助编排出版,谨致谢意。限于编者的能力和经验,而且医学讯息一日千里,错误和不足之处难免,希望同道们批评、指正。

上海第二医科大学瑞金医院呼吸科

邓伟吾

2003年12月

目 录

第一篇 呼吸病学基础	(1)
第 1 章 呼吸系统临床解剖学.....	(1)
第 2 章 呼吸生理.....	(9)
第 3 章 呼吸系统的防御、免疫和代谢功能.....	(28)
第 4 章 肺结构和功能的增龄影响.....	(38)
第二篇 呼吸系统疾病的诊断方法	(48)
第 5 章 呼吸病的常见症状和体征.....	(48)
第 6 章 细胞学和病原学检查.....	(54)
第 7 章 血清学和生化检查.....	(63)
第 8 章 传统胸部 X 线检查	(69)
第 9 章 胸部 CT	(75)
第 10 章 磁共振成像 (MRI)	(78)
第 11 章 肺部孤立性结节病灶的 X 线检查	(81)
第 12 章 胸部放射性核素显像	(84)
第 13 章 超声诊断在胸部疾病中的应用	(90)
第 14 章 肺功能检查	(93)
第 15 章 外科术前肺功能评估	(111)
第 16 章 动脉血气分析、酸碱平衡和电解质检查	(116)
第 17 章 内镜检查和胸部活检术	(126)
第 18 章 心电检查	(139)
第三篇 呼吸系统疾病治疗学	(149)
第 19 章 抗生素治疗	(149)
第 20 章 机械通气治疗	(178)
第 21 章 氧疗和高压氧疗	(250)
第四篇 气道疾病	(253)
第 22 章 急性上呼吸道感染和急性支气管炎	(253)
第 23 章 闭塞性细支气管炎伴机化性肺炎和泛细支气管炎	(258)
第 24 章 慢性阻塞性肺疾病	(263)
第 25 章 COPD 急性发作期的处理.....	(278)

第 26 章	COPD 缓解期的处理	(284)
第 27 章	COPD 的康复	(291)
第 28 章	COPD 的营养评价与治疗	(296)
第 29 章	肺气肿和肺容积减少术	(305)
第 30 章	慢性阻塞性肺病与旅行	(311)
第 31 章	COPD 的氧疗	(313)
第 32 章	COPD 肺动脉高压和肺心病的治疗	(317)
第 33 章	慢性阻塞性肺病急性加重期的机械通气治疗	(320)
第 34 章	吸烟与 COPD (兼论戒烟)	(332)
第 35 章	支气管扩张症	(338)
第 36 章	支气管哮喘	(344)
第 37 章	支气管哮喘的药物治疗学	(364)
第 38 章	重症哮喘的处理	(398)
第 39 章	哮喘稳定期的处理	(409)
第 40 章	支气管哮喘中的特殊问题	(413)
第五篇	呼吸系统感染性疾病	(441)
第 41 章	呼吸系统感染性疾病的分类、实验室和 X 线诊断	(441)
第 42 章	社区获得性肺炎	(449)
第 43 章	医院获得性肺炎	(457)
第 44 章	革兰阳性球菌肺炎	(470)
第 45 章	革兰阴性杆菌肺炎	(475)
第 46 章	厌氧菌肺炎	(481)
第 47 章	支原体肺炎	(485)
第 48 章	衣原体肺炎	(489)
第 49 章	呼吸道病毒感染	(491)
第 50 章	肺部真菌病	(502)
第 51 章	其他病原体肺炎	(516)
第 52 章	肺部感染中的特别问题	(526)
第 53 章	肺结核	(566)
第 54 章	抗结核药物及治疗原则、方案	(583)
第 55 章	非结核分枝杆菌病	(590)
第 56 章	肺外结核病	(594)
第 57 章	结核菌的耐药问题	(600)
第 58 章	肺部寄生虫病	(609)

第 59 章 肺脓肿	(623)
第六篇 肺部肿瘤	(626)
第 60 章 原发性支气管肺癌	(626)
第 61 章 气管及肺部其他原发恶性肿瘤	(653)
第 62 章 肺部转移性肿瘤	(665)
第 63 章 肺部良性肿瘤	(673)
第七篇 肺血管性疾病	(689)
第 64 章 肺动脉高压和肺源性心脏病	(689)
第 65 章 肺栓塞	(718)
第 66 章 肺动静脉瘘	(735)
第八篇 特发性、免疫性和肉芽肿性疾病	(737)
第 67 章 特发性肺间质纤维化 (IPF)	(737)
第 68 章 肺结节病	(745)
第 69 章 韦格内肉芽肿	(752)
第 70 章 特发性含铁血黄素沉着症	(759)
第 71 章 肺出血 - 肾炎综合征	(763)
第 72 章 肺泡蛋白沉着症	(768)
第 73 章 肺嗜酸性肉芽肿和嗜酸性综合征	(772)
第 74 章 肺泡微石症	(782)
第 75 章 支气管和肺淀粉样变	(784)
第 76 章 组织细胞增生症	(786)
第 77 章 过敏性肺炎	(789)
第 78 章 结缔组织疾病的肺部表现	(796)
第九篇 职业性肺疾病、物理化学性肺损伤	(805)
第 79 章 职业性哮喘	(805)
第 80 章 职业性尘肺 (肺尘埃沉着病)	(811)
第 81 章 放射性肺炎	(820)
第 82 章 药物引起的肺疾病	(824)
第 83 章 气体和烟雾所致的呼吸道损伤	(831)
第十篇 呼吸衰竭	(836)
第 84 章 急性呼吸窘迫综合征	(836)
第 85 章 慢性呼吸衰竭	(846)
第 86 章 全身性炎症反应综合征和多脏器功能障碍综合征	(859)
第 87 章 呼吸衰竭的呼吸动力学监测	(866)

第 88 章 呼吸肌疲劳	(872)
第十一篇 呼吸调节异常疾病	(878)
第 89 章 睡眠呼吸暂停综合征	(878)
第 90 章 低通气综合征	(889)
第 91 章 过度通气综合征	(891)
第十二篇 胸膜疾病	(895)
第 92 章 总论	(895)
第 93 章 气胸和血气胸	(909)
第 94 章 乳糜胸和假性乳糜胸	(916)
第 95 章 胸膜肿瘤	(920)
第十三篇 纵隔、膈肌和胸壁疾病	(925)
第 96 章 纵隔疾病	(925)
第 97 章 膈肌疾病	(932)
第 98 章 胸壁疾病	(937)
第十四篇 先天性肺疾病	(940)
第 99 章 先天性肺未发育和未发生	(940)
第 100 章 支气管、肺动脉发育不全	(942)
第 101 章 肺隔离症	(944)
第 102 章 囊性肺纤维化	(946)
第 103 章 先天性支气管囊肿	(950)
第 104 章 先天性气管食管瘘	(951)
第 105 章 透明肺	(952)
第十五篇 系统性疾病与肺	(954)
第 106 章 心血管疾病对肺的影响	(954)
第 107 章 神经系统疾病对肺的影响	(959)
第 108 章 消化系统疾病对肺的影响	(962)
第 109 章 内分泌系统疾病对肺的影响	(968)
第 110 章 血液系统疾病对肺的影响	(971)
第 111 章 肾脏疾病对肺的影响	(975)
第十六篇 肺部常见的综合征	(977)
第 112 章 中叶综合征	(977)
第 113 章 上腔静脉阻塞综合征	(979)
第 114 章 肺上沟瘤综合征	(981)
第 115 章 咳嗽晕厥综合征	(983)

第 116 章	马方综合征	(984)
第 117 章	麦格综合征	(986)
第 118 章	弯刀综合征	(988)
第 119 章	其他综合征	(989)
第十七篇	诊断和治疗指南附录 (中华医学会呼吸分会和结核分会)	(992)
第 120 章	结节病诊断及治疗方案	(992)
第 121 章	中国结核病分类法	(994)
第 122 章	社区获得性肺炎诊断和治疗指南 (草案)	(996)
第 123 章	医院获得性肺炎诊断和治疗指南 (草案)	(1000)
第 124 章	急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征的诊断标准 (草案)	(1005)
第 125 章	非结核分枝杆菌病诊断与处理指南	(1006)
第 126 章	纤维支气管镜 (可弯曲支气管镜) 临床应用指南	(1013)
第 127 章	肺结核诊断和治疗指南	(1017)
第 128 章	肺血栓栓塞症的诊断与治疗指南 (草案)	(1025)
第 129 章	流行性感冒临床诊断和治疗指南 (草案)	(1035)
第 130 章	慢性阻塞性肺疾病诊治指南	(1039)
第 131 章	特发性肺 (间质) 纤维化诊断和治疗指南 (草案)	(1051)
第 132 章	支气管肺泡灌洗液细胞学检测技术规范 (草案)	(1055)
第 133 章	阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南 (草案)	(1057)
第 134 章	肺癌诊治指南	(1064)
第 135 章	支气管哮喘防治指南	(1077)

第一篇 呼吸病学基础

第1章 呼吸系统临床解剖学

第一节 气道

以环状软骨下缘为界,可将气道分为上、下呼吸道两部分。上呼吸道由鼻、咽和喉组成;下呼吸道包括从气管起直到终末细支气管的整个支气管树。从气管到终末细支气管是气体的传导部分。从呼吸性细支气管到肺泡为气体的交换部分。

一、鼻

鼻腔位于硬腭上,由鼻中隔分为左右两部分。鼻腔从后鼻孔到鼻咽,鼻腔的侧壁有3个弯曲伸入腔内的骨性突起,称为鼻甲。在各个鼻甲的下方,分别形成上、中、下三个鼻道。鼻腔整个粘膜为纤毛假复层柱状上皮,其间有杯状细胞,分泌腺体。鼻粘膜有丰富的血供应,起增加吸入气温度、湿度和净化作用。

二、咽

咽分为鼻咽、口咽和喉咽三部。鼻咽位于鼻腔的后方,上界是蝶骨及枕骨的基底部,下后界为软腭及腭垂,与鼻腔的鼻后孔相连,成为正常呼吸的要道。口咽位于口腔的后方,往上与鼻咽相连,往下与喉咽相通。喉咽位于喉的后部,上皮组织从喉咽部位延伸到环状软骨之后,即成为食管。

三、喉

喉上与喉咽,下与气管相连,是呼吸通道和发音器官。喉腔由单个的甲状软骨、环状软骨、会厌软骨,和成对的杓状软骨、小角软骨、楔状软骨,以及软骨间的关节、喉肌及韧带构成。喉腔内部有两对皱裂,上为室襞(亦称假声带),下为声襞(声带)。两侧声带之间的裂隙为声门,是喉腔最狭窄部位。静息呼吸时声门随之舒缩,深呼吸时,声门大开,咳嗽或用力屏气时,声门关闭,吞咽时喉肌收缩,喉口缩小,喉和咽上提并前移,会厌封闭喉口,防止食物进入气道内。喉肌收缩,关闭后鼻孔,避免异物反流至鼻腔内。

四、气管

气管上端与喉相连,且固定于喉部,下端与主支气管相接,固定于纵隔内。气管腔呈扁圆形,长度10~12cm,直径1.8~2.4cm,横径稍大于矢状径。气管前侧壁由12~15个呈“马蹄形”的软骨环和平滑肌以及富含弹力的结缔组织构成,称为软骨部。气管的后壁由含

有平滑肌纤维的膜性组织组成，称为膜部。

五、总支气管

气管在相当于第4胸椎的水平分为左、右支气管，其间夹角成人为 $55^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，小儿为 $30^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，变异范围在 $50^{\circ} \sim 100^{\circ}$ 。此角度变大，可能因分叉部淋巴结肿大，反之如角度过小，可能因一侧支气管受压或牵拉移位所致，总支气管的结构与气管相类似，由软骨、平滑肌、纤维和结缔组织构成，但软骨环较小。右总支气管较左总支气管短而陡直，长1~2.5cm，有3~4个软骨环，内径约1.5cm，与气管中轴的夹角为 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，较平直，故异物易进入右支气管。左总支气管细而长，平均5cm，有7~8个软骨环，内径为1.1cm，与气管中轴的夹角为 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。

六、支气管的肺内分支

从右总支气管的1~2cm处分出右上叶支气管后，向下成为中间支气管，并由此再分出中叶支气管，总支气管的主干伸延下去，即为下叶支气管。右上叶分出尖支(1)、后支(2)和前支(3)；右中叶分出外侧支(4)和内侧支(5)；右下叶分出背支(6)、内基底支(7)、前基底支(8)、外基底支(9)和后基底支(10)等肺段支气管。左总支气管4~5cm处，分出左上叶支气管。左上叶支气管分出上、下两支支气管；上支支气管分出尖后支(1+2)和前支(3)，下支为舌叶支气管(相当于右肺中叶)，分为上舌支(4)和下舌支(5)。总支气管的主干伸延下去，即为下叶支气管，分出背支(6)后，又分出内基底支，由内基底支和前基底支合并而成(7+8)，外基底支(9)和后基底支(10)支气管。由于左上叶的尖、后支支气管，以及左下叶内、前基底支均是合并的，故左肺实际上只有8个段支气管。肺叶支气管分出段支气管，继之分为小支气管、细支气管、终末细支气管等，最终与具有呼吸功能的呼吸性细支气管、肺泡管、肺泡囊及肺泡相连(图1-1)，整个支气管树的各级分支以及肺泡的组成数目和总面积如表1-1所示。

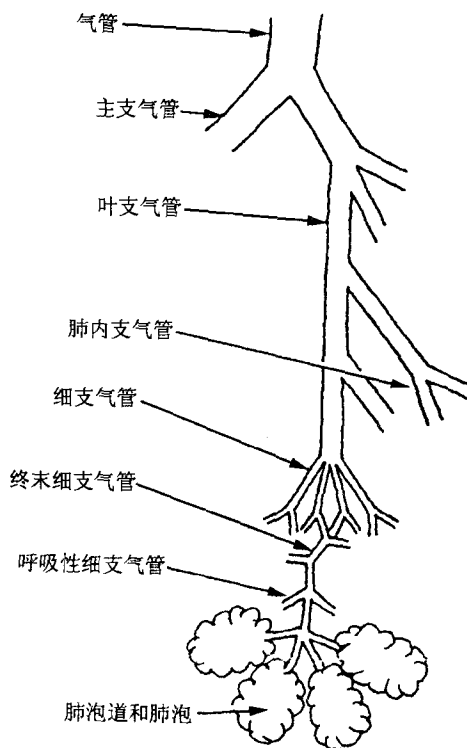


图1-1 支气管分支示意图

七、小气道

直径2mm以下的气道称为小气道，大约相当于第7级以下的小支气管和细支气管，其最小直径为0.65mm左右。小气道具有如下特点：①管壁薄，炎症易波及气道全层及其周围组织；②管腔细，易因分泌物粘稠等而致阻塞；③软骨缺如，易扭曲、变形和闭合；④纤毛减少或消失，微生物、尘埃等易沉积在粘膜上；⑤总截面积大，气流速度缓慢，以层流为

主, 气流阻力下降, 有利于吸入气体在肺内的均匀分布, 小气道阻力仅占总气道阻力的 20% 左右, 因而即使阻力明显增高, 也很难用测定气道总阻力的方法来发现; ⑥平滑肌相对丰富, 在神经体液作用下, 通过小气道平滑肌的舒缩, 改变小气道口径, 有利于通气、血流比值的调节。

表 1-1 各级支气管级别、数目、直径与横断面积

	级别	数目	直径 (mm)	横断面积 (cm ²)
气管	0	1	25	5
主支气管	1	2	11 ~ 19	3.2
叶支气管	2 ~ 3	4 ~ 8	4.5 ~ 13.5	2.7
段支气管	4	16	4.5 ~ 6.5	3.2
小支气管	5 ~ 11	32 ~ 2 000	1.0 ~ 3.0	7.9
细支气管 与终末支 气管	12 ~ 16	4 000 ~ 65 000	0.65	116
呼吸性支 气管	17 ~ 19	130 000 ~ 500 000	0.45	1.0 (m ²)
肺泡道	20 ~ 22	1 000 000 ~ 4 000 000	0.40	1.7 (m ²)
肺泡囊与 肺泡	23	8 000 000 ~ 700 000 000	0.30	80 (m ²)

八、气管和支气管粘膜组织

(一) 纤毛柱状上皮

分布于整个传导气道, 呈高柱状, 长约 20 μ m, 宽约 7 μ m, 基底部 2 μ m。每个细胞有纤毛 300 余根发自细胞顶部的胞质内。纤毛长为 6 ~ 10 μ m, 每秒钟向前摆动 1000 ~ 1500 次, 由于纤毛的摆动, 可推动粘液层向上运动。

(二) 粘液细胞

夹杂在纤毛柱状上皮细胞之间, 其数目随支气管分级增加而逐步减少。整个传导气道平均每 1mm² 面积内有 6 800 个粘液细胞, 包括杯状细胞和浆液细胞, 两者间还能互相转化。

(三) 基底细胞

为锥形或多角形, 位于上皮基膜上。细胞核大, 位于中央部, 胞质内线粒体少, 与附近细胞以桥粒相连接, 基底细胞分化能力很强, 能分裂补充和代替病损的纤毛柱状上皮细胞和杯状细胞。

(四) K 细胞 (Kulchitskh 细胞)

又称嗜银细胞, 存在于气管和各级支气管。胎儿及新生儿期是成人数目的数倍。K 细胞能分泌 5-羟色胺、儿茶酚胺等, 参与肺循环及支气管平滑肌张力的调节。其本身也是一种化学感受器。

(五) Clara 细胞

呈柱状或立方状，无纤毛，分布在细支气管以下。Clara 细胞能合成、分泌蛋白质，与Ⅱ型肺泡细胞分泌的脂质共同组成表面活性物质，以维持末梢气道口径的稳定性。在应变中可以转化为纤毛细胞和杯细胞。

（六）神经上皮小体

由 15~50 个细胞组成，呈菱形或卵圆形，高 $14\mu\text{m}$ ，宽 $20\sim 40\mu\text{m}$ 。从气管到肺泡均有神经小体存在，以细支气管分叉处最多见。细胞内含有 5-羟色胺等物质，具有调节支气管和肺血管口径的作用，为具有内分泌功能的神经感受器。

气管和支气管的管壁均由粘膜、粘膜下层和外膜组成。粘膜表面由柱状纤毛上皮细胞和杯状细胞等紧密结合而成，附着于纤维交织形成的基础上。气管的固有膜与粘膜下组织之间，并无明显分界线，两者形成连接的疏松结缔组织。外膜由软骨环和肌纤维组织构成。其背面的缺口由肌纤维束和结缔组织填充连接，构成气管的膜壁，在膜壁间的平滑肌束多呈横行排列。平滑肌收缩可使气管管径变小。软骨在细支气管逐渐消失。外膜内还有血管、淋巴管和脂肪细胞等，并在接近肺泡的过程中逐渐变薄。

第二节 肺和肺泡

肺脏位于胸膜腔中，是具有弹性的海绵状器官，类似圆锥形，上端称肺尖，下端为肺底。肺底与膈肌上部的膈胸膜相连。肺内侧称纵隔面，与纵隔相依附。肺门是支气管，肺动、静脉，神经和淋巴管进出的通道。

一、肺叶和肺段

脏层胸膜斜裂深入组织，将左肺分为上、下二叶，右肺另有水平裂将之分为上、中、下三叶。肺叶支气管分布到相应的肺叶，故右肺有 3 叶和 10 个肺段，左肺共有二叶和 8 个肺段。

二、终末呼吸单位

为终末细支气管以下的单位。每一终末呼吸单位包括两根呼吸性细支气管。每根再分级 3 级，最后形成肺泡管、肺泡囊和肺泡。呼吸性细支气管平均有 3 级连续性分支，表面的纤毛立方细胞，渐变成纤毛稀少直到消失的扁平细胞。杯状细胞明显减少到消失，仍有 Clara 细胞的分布。肺泡管由平滑肌细纤维-弹力纤维网络组成，是许多肺泡的共同通道。数个肺泡共同形成的囊泡称肺泡囊，与肺泡管有相同的结构和功能，数个肺泡囊互相连接，开口于同一肺泡管。终末呼吸单位是进行气体交换的唯一场所。

三、肺泡

为多面型薄壁囊泡，平均内径 $250\mu\text{m}$ 。一面与肺泡囊、肺泡管相通，其他各面则与相邻的肺泡相连接。肺泡内面衬有肺泡上皮细胞，壁内有丰富的毛细血管网及弹力纤维、胶原纤维和网状纤维。网眼内有巨噬细胞、成纤维细胞。成人肺泡总数平均约 3 亿个（2~6 亿之间），表面积可达 $30\sim 100\text{m}^2$ 。在相邻肺泡间有肺泡孔相沟通。远端细支气管与邻近肺泡之间尚有上皮细胞覆盖的小交通道，称为细支气管-肺泡交通支（Lambert 管道），两者均起侧支通气的作用。

（一）Ⅰ型肺泡上皮细胞

肺泡腔表面积的95%由Ⅰ型肺泡上皮覆盖。Ⅰ型肺泡上皮细胞为扁平形，胞质薄而宽，成为血气屏障的主要成分。Ⅰ型肺泡上皮间的连接为绝对不可渗型，限制肺泡间质中的液体和蛋白样物质渗入肺泡腔，也防止肺泡腔内的液体和物质进入间质内。Ⅰ型肺泡上皮在致病因素作用下，容易损伤脱落。Ⅰ型细胞无分裂增生能力，不能自行修复补充，故损伤后须由Ⅱ型细胞的分裂，增生来补充。

（二）Ⅱ型肺泡上皮

Ⅱ型肺泡上皮为卵圆形或立方形，体积较小，与Ⅰ型细胞位于同一基底膜层之上，占总肺泡面积的5%，数目是Ⅰ型肺泡上皮的17倍。Ⅱ型肺泡上皮有较强的分泌代谢活动，板层小体内含有磷脂、蛋白质、粘多糖，成熟后释入肺泡腔内，成为肺泡表面活性物质。Ⅱ型肺泡上皮为Ⅰ型肺泡上皮的后备细胞，当Ⅰ型上皮细胞损伤脱落时，由Ⅱ型细胞修补并转化成Ⅰ型肺泡上皮细胞。但Ⅱ型上皮细胞在分化过程中，其胞膜较正常为厚，细胞器亦较多，在一定程度上降低了气体的弥散能力。Ⅱ型上皮细胞过度增生，也使气体交换面积减少。

（三）肺巨噬细胞

是游走性吞噬细胞，起肺泡内防御的主要作用，但在特殊环境可释放出纤维粘连蛋白，趋化成纤维细胞，起组织增生纤维化的作用。

第三节 肺脏血液循环和淋巴循环

肺脏有两组血管，肺循环的动静脉为气体交换的功能血管，体循环的支气管动、静脉是气道和胸膜的营养血管。肺循环的特点为压力低 [$2.9/1.1\text{kPa}$ ($22/8\text{mmHg}$)]，血流量大（等于心排出量）。

一、肺循环的动脉和静脉

（一）肺动脉

起于右心室动脉圆锥并分为左、右两支，在相应肺门受到纤维鞘的包裹，再与支气管平行分支。到达终末细支气管水平，肺动脉成直角穿透纤维鞘，进入肺小叶即成肺小动脉。在呼吸性细支气管和肺泡囊壁层分出极多分支，构成毛细血管网。

（二）毛细血管网

毛细血管内皮组织厚 $0.3\mu\text{m}$ ，其内外径分别为 $8.0\mu\text{m}$ 、 $8.6\mu\text{m}$ ，每个肺泡包绕长度 $9\sim 13\mu\text{m}$ 毛细血管段。毛细血管壁有外膜细胞，内皮亦有肌纤维分布，故能控制和调节毛细血管内血流量。

（三）肺静脉

起自毛细血管网的远端，在肺小叶间隔中引流，不伴随肺动脉，最后汇集于肺门左右两侧的肺静脉，并分别组成上、下静脉干，注入左心房。

二、支气管循环的动脉和静脉

（一）支气管动脉

右支气管动脉始于右第3肋间动脉、右锁骨下或乳内动脉；两根左支气管动脉常直接从胸主动脉分出。支气管动脉进入肺内，与其周围结缔组织相连接，其分支与支气管外膜吻合成支气管周围的动脉丛，到达终末细支气管后，构成毛细血管丛。

（二）支气管静脉丛

呼吸性细支气管水平静脉丛与肺小动脉网丛相连接，进入肺静脉，支气管壁和邻近组织的静脉丛连合成为支气管肺静脉，亦流向肺静脉进入左心房，来自气管、叶、段支气管壁的静脉丛，成为支气管静脉，回流至右心房。

（三）肺血管间的交通支

在肺动、静脉与支气管动、静脉两种循环系统间，有潜在交通支，使肺循环和支气管循环间的血流量保持平衡。主要有支气管动脉与肺动脉交通支，支气管静脉与肺静脉交通支和肺动静脉交通支。在支气管动脉阻塞时，可以通过交通支代偿，防止肺组织缺血。在肺动脉高压时，亦可通过交通支降低右心压力。

三、肺脏的淋巴系统

肺内有丰富的淋巴组织，可分为淋巴管丛和淋巴样组织结构。肺淋巴管内每隔 1~2mm 就有单向漏斗形瓣膜，使淋巴液总是流向肺门淋巴结。从肺外围到中央肺门区，有分化顺序递增的三类淋巴样组织。支气管淋巴结见于肺叶支气管的初级分支，围绕总支气管的淋巴结在肺根成簇。位于气管分支外侧和下部的淋巴结，分为气管、支气管上下两组，下组位于气管隆突的下方。右肺淋巴液进入右侧淋巴管，其中上 1/3 肺区引流到气管旁和上部支气管肺的淋巴结，中部 1/3 肺区淋巴液引入气管旁及分叉部位淋巴结，以及支气管肺淋巴结的中央淋巴结；下 1/3 肺区淋巴引流到下支气管肺和分叉部淋巴结。左肺上部和部分中部淋巴液经过气管旁淋巴结，进入胸导管；左肺下部和部分中部的淋巴液向右肺引流，流入右淋巴管。因此从纵隔肿大淋巴结的位置，可以预测原发病区所在处。

第四节 肺的神经支配

肺脏的神经有内脏运动和感觉两类神经支配。交感和副交感神经属内脏运动神经。主要分布于支气管的腺体、平滑肌及肺血管的平滑肌，调节支气管腺体的分泌和平滑肌的舒缩及肺血管的血流量。神经纤维在肺门处形成肺丛，随支气管和肺血管分支入肺，支气管分支的逐渐变细，神经纤维相应减少，末梢神经消失于细支气管平滑肌、肺泡管、肺泡囊和毛细血管壁。内脏感觉神经末梢分布于气管、支气管粘膜上皮、血管外膜和脏层胸膜，接受传入感觉性冲动，经肺门通过迷走神经至呼吸中枢。内脏的运动和感觉神经共同维持肺脏的正常呼吸。

第五节 胸膜和胸膜腔

胸膜被覆于肺表面及胸廓内面，覆盖于肺表面的称为脏层胸膜，衬于胸廓内面的称为壁层胸膜。脏壁层胸膜在肺根部的相应的组织结构上反折会合成封闭式胸腔。两层胸膜间密闭腔隙称为胸膜腔。胸膜腔左右独立。腔内含有少量浆液，具有减少胸膜间摩擦，润滑胸膜的作用。两层胸膜在肺根部还融合成为一片向下的肺韧带，固定着肺脏。生理情况下，胸腔内压为负压。壁层胸膜接受体循环毛细血管的血供，脏层胸膜接受支气管动脉和肺循环的双重供应，大面积的毛细血管网使脏层胸膜维持于低血压状态，有利于吸收胸液。壁层胸膜的肋

面及膈胸膜面有感觉神经末梢。刺激末梢神经将在相关部位出现痛感。膈中央部分由膈神经支配,刺激后的疼痛感可放射到同侧的肩部或上腹部。脏层胸膜无痛觉神经。因此胸痛多是胸壁壁层胸膜受刺激的表现。

第六节 纵 隔

纵隔位于胸腔中部、两肺之间的间隙位置中,其前界为胸骨,后界为胸椎,上方为胸廓上口,底为膈肌,两旁为左右纵隔胸膜包围组成,纵隔中除有心脏、大血管、气管和食管外,还有丰富的神经、淋巴组织、结缔组织等。纵隔中的结缔组织向上与颈结缔组织,向下经膈肌裂孔与胸膜外结缔组织相连。正常纵隔是可动的,婴幼儿的活动度相当大,成年后相对固定。由于两侧胸膜腔内压力不同,纵隔可出现偏移,如大量气胸时,一侧胸腔压力增高,纵隔可移向健侧;一侧肺不张,胸腔内压降低,纵隔可向患侧偏移。纵隔位置小,但内在脏器多,纵隔病变常伴有压迫性症状。

第七节 横 膈

横膈封闭着胸廓下口,为胸腹腔之间能活动的扁平肌腱隔,也是主要的吸气肌。膈肌纤维长度不等,位于胸骨者约5cm,而从第9~11肋骨开始的膈肌后外侧肌纤维,到达中央腱时,可长达14cm,在呼吸运动中,以这部分运动幅度最为重要。膈肌和肋间外肌为呼吸主肌,吸气效率取决于肺的容积和吸气肌的扩展和收缩。膈肌中有主动脉裂孔供主动脉、奇静脉和胸导管通过,下腔静脉裂孔供下腔静脉、右膈神经支和淋巴管通过,食管裂孔供食管、迷走神经干、左胃血管分支通过。膈肌受膈神经和肋间神经分支支配。主要血供来自腹主动脉的膈下动脉,亦可接受胸内动脉心包膈支和胸主动脉分支的血供。

第八节 胸 廓

胸廓呈锥形体,主要由胸骨、肋骨和胸椎等构成。胸廓上部有肾形开口,肺尖在开口前方超出2cm达到颈部。而其后方常在第1肋颈水平。正常胸廓呈扁平状,前后径与横径比为1:1.5。胸骨位于胸廓的前正中位,自上而下分为胸骨柄、胸骨体和剑突三部。胸骨柄与胸骨体交界处有纤维软骨隆起,称胸骨角,位于第2前肋水平,成为胸部体检时可靠的定位依据。第1~7对肋软骨与胸骨之间均能构成关节,称为真肋。第8~10对肋骨,其前方只能依附于上位的肋软骨,故称为假肋骨。第11~12对肋骨的前端游离于腹壁的肌组织内,称为浮肋。第3~9对肋骨,是典型的肋骨,分为头、颈、体三部分。肋骨头部及其结节与椎体及其横突构成双关节,使肋骨颈有较大的旋转度。由此能带动其下位的肋体,在横向、前后向和上下间活动,成为胸廓舒缩主要的依靠力量。肋骨的运动主要改变胸廓的前后径和左右径。肋间肌分为三层,外层为肋间外肌,其肌纤维起于上位肋骨的下缘,向下前方附着到下位肋骨的外缘。肋间外肌收缩可增加胸廓的前后径,是吸气主肌之一。中层肋间内肌的肌纤维,起于下肋骨水平的胸骨,向后上方止于上一肋骨的肋骨,其肌纤维排列方向与肋间外