

李铁一 主编

呼吸放射诊断学

Diagnostic
radiology of
the respiratory
system

● 临床放射学丛书

北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社

临床放射学丛书

呼吸放射诊断学

• 李铁一 主编

李铁一 冀景玲 编写
马大庆 李 伟

刘玉清 刘贻年 审阅

北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社

呼吸放射诊断学

李铁一 主编

责任编辑：薛爱华 姜永茂

※

北京医科大学 联合出版社出版
中国协和医科大学

(社址：北京医科大学院内)

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经销
北京医科大学印刷厂印刷

※

开本：787×1092 1/16 印张：13.125 字数：311 千字
1990年12月第一版 1990年12月第一次印刷 印数：1-8000册
ISBN7-81034-035-2/R·36 定价：7.45 元

临床放射学丛书

编辑委员会

主任

刘赓年 北京医科大学第三临床医学院

编委 (按姓氏笔划排列)

王云钊 北京积水潭医院

兰宝森 北京同仁医院

刘玉清 北京阜外医院

刘赓年 北京医科大学第三临床医学院

李松年 北京医科大学第一临床医学院

李铁一 北京友谊医院

陆荣庆 北京天坛医院

吴恩惠 天津医学院第一附属医院

前 言

呼吸放射诊断学原为函授教材,共分二十二章,授课时间为200学时。分总论及各论两部分。总论要求掌握X射线检查方法、X射线基本影像及X射线影像的分析方法。各论要求掌握疾病病理变化、X射线表现及鉴别诊断。为了帮助学员自学,在每章后提出一些思考题。建议在学习教材的基础上,参考文献并结合工作经验,作出解答。

本教材可作为继续教育教材及自学使用,希望读者在应用过程中给予批评指正,使这本教材逐渐完善。

李铁一

1990年3月

目 录

第一篇 总 论	1
第一章 X射线检查方法	2
第二章 应用解剖学	5
第三章 有关的病理知识简介	15
第四章 胸部的正常X射线解剖	24
第五章 胸片的分析	32
第六章 肺部疾病的基本X射线影像	36
第七章 X射线影像与临床表现的结合	41
第二篇 各 论	47
第八章 气管、支气管疾病	47
第一节 先天性疾病	47
第二节 慢性支气管炎	48
第三节 支气管扩张症	49
第四节 气管、支气管异物	50
第九章 肺先天性疾病	52
第一节 肺不发育和肺发育不良	52
第二节 肺隔离症	52
第三节 肺动静脉瘘	53
第十章 肺炎	54
第一节 肺炎的X射线征像及其病理基础	54
第二节 大叶性肺炎	56
第三节 小叶性肺炎	57
第四节 支原体肺炎	60
第五节 过敏性肺炎	60
第六节 机遇性肺感染	61
第七节 慢性肺炎	67
第八节 肺炎性假瘤	69
第九节 肺炎的误诊病例分析	70
第十节 肺脓肿	73
第十一章 肺结核	75
第一节 肺结核的基本X射线影像	75
第二节 肺结核的临床分类及其X射线表现	79
第三节 肺结核的不常见X射线表现	83

第十二章	肺肿瘤	88
第一节	肺良性肿瘤	88
第二节	肺恶性肿瘤	90
第十三章	肺寄生虫病	98
第一节	血吸虫病	98
第二节	肺吸虫病	98
第三节	肺包虫病	99
第十四章	尘肺	101
第一节	尘肺概述	101
第二节	尘肺病理	102
第三节	尘肺X射线征象的病理分析	105
附 录	中华人民共和国国家尘肺标准	108
第十五章	肺胶原性疾病	111
第十六章	肺出血性疾病	113
第一节	特发性含铁血黄素沉着症	113
第二节	肺肾综合征	113
第三节	钩端螺旋体病	114
第十七章	造血系统疾病的胸部表现	115
第一节	白血病	115
第二节	恶性淋巴瘤	115
第三节	组织细胞病X及恶性组织细胞增生症	116
第十八章	肺部血液循环障碍	118
第一节	肺水肿	118
第二节	成人呼吸窘迫综合征	122
第三节	肺栓塞和肺梗塞	125
第十九章	肺部少见疾病	127
第一节	特发性肺纤维症	127
第二节	结节病	128
第三节	韦氏肉芽肿	129
第四节	淀粉样变性	130
第五节	肺泡蛋白质沉着症	131
第六节	肺泡微石症	131
第七节	眼、口、生殖器综合征	132
第二十章	胸膜、胸壁、横膈和纵膈疾病	133
第一节	胸膜和胸壁深部软组织肿瘤	133
第二节	纵膈肿瘤	134
第三节	横膈疾病	136
第二十一章	胸部外伤	139
第二十二章	胸部疾病基本X射线影像鉴别诊断	141

第一节	胸部一侧阴影.....	141
第二节	一侧肺透明度增高.....	143
第三节	大叶阴影.....	146
第四节	肺段阴影.....	148
第五节	斑片状阴影.....	151
第六节	球块阴影.....	152
第七节	空洞与空腔性阴影.....	155
第八节	弥漫性阴影.....	159
第九节	小于1cm的播散性结节病灶.....	162
第十节	纵隔及肺门肿块.....	164
第十一节	横膈肿块.....	167
第十二节	胸膜病变.....	168
附录	思考题参考答案.....	171

第一篇 总 论

呼吸系统疾病较常见。当X射线穿过胸部时,由于两肺与其周围的胸壁、纵隔及横膈对X射线吸收的差别,因而在荧光屏上或X射线胶片上产生天然对比影像,从而为呼吸系统疾病的X射线诊断创造了极为有利的条件。因此,呼吸系统疾病应用X射线检查较其他系统疾病普遍。

近年来,由于影像诊断方法的发展,B型超声、CT、磁共振成像、选择性血管造影及介入放射学相继应用到胸部疾病影像诊断领域中,突破了普通X射线诊断的限度,但仍不能改变普通X射线检查在胸部疾病诊断中的主导地位。核素显像、B型超声与磁共振成像在成像原理上与传统X射线不同。其影像各具特点,因而在疾病诊断上,这些影像诊断与传统X射线诊断可互相补充,相互验证。

核素显像分肺灌注静态显像及气体肺灌注动态显像。通过核素肺显像,可观察两肺形态及血流分布变化,能较早地反映胸片不能显示的肺血流改变,有助于肺栓塞的诊断。气体肺灌注动态显像对于阻塞性气道病变的诊断最有价值,可作为慢性支气管炎长期随访观察的指标,对于肺心病早期诊断有一定的意义。核素显像图像可显示肺占位性病变对肺血流的影响,据此鉴别肺癌、良性肿瘤及结核瘤等有参考价值,还可判断手术切除肿瘤的可能性。

B型超声可鉴别胸膜包裹性积液和胸膜肿瘤,还可诊断出胸部X射线检查不能显示的少量胸腔积液,并可鉴别纵隔肿物为囊性或实性。

磁共振成像可清楚显示纵隔及肺门部的血管管壁及管腔,对鉴别纵隔肿物为囊性、实性及血管性有价值,还可判断肺癌对血管的侵犯。对于鉴别放疗后病变复发或放射性纤维化比CT准确。

在介入放射学方面,借助选择性支气管动脉造影对肺癌进行化疗和对咯血患者进行栓塞治疗较为常用。对于胸膜及肺内病变鉴别诊断有困难的病例,可作胸膜及肺内病变穿刺活检确诊。

第一章 X射线检查方法

一、胸部透视

荧光屏对病变的空间分辨率和密度分辨率均不如胸片，因而显示病变的形态、边缘、密度及数量均不如胸片。但胸部透视可在短时间内得到初步诊断，又是胸片不能比拟的优点。在透视下可转动病人体位，观察与肋骨或肺门重叠的病变，借助呼吸可观察肋骨和横膈的活动，在诊断上又可补充胸片的不足。从国内实际情况出发，目前胸部透视仍是一些单位诊断呼吸系统疾病的重要方法。保证胸部透视质量须注意以下各点：

1. 胸部透视前应明确临床诊断和要求，做好暗适应。暗适应需要的时间因人而异。戴上红色墨镜约为 10~30 分钟。
2. 选择合适的透视条件。根据病人胸壁的薄厚，可选用 50~75kV，2~4 mA。
3. 选择合适的光圈。透视时根据需要随时调节光圈，减少散射线，增加病变的清晰度。
4. 防止遗漏病变。观察胸部要有次序（从上而下或从下而上），并应左右对比。
5. 有目的地利用体位。观察肺尖部病变应取前弓位或后弓位。右肺中叶不张取前弓位时应令病人尽量前弓。观察两肺门病变取斜位，倾斜角从小到大渐增（10°~30°），病灶定位应取侧位。立位发现横膈升高时，若需确定有无肺底积液应取卧位。
6. 有目的地利用病人呼吸运动。观察薄层气胸时应令病人深呼气；可借助病人呼吸时肺野透过度变化观察支气管有无阻塞；膈角少量积液时可令病人转动体位作呼吸运动，以观察液体的移动。

二、胸片

胸片是呼吸系统疾病X射线诊断的基本方法。全面观察病变应摄胸部正、侧位片。对两肺弥漫分布的粟粒病灶、小结节病灶及网状、蜂窝状、索条状病灶，正位胸片即可满足诊断需要。高电压胸片显示病变较普通条件胸片清晰，电压不应低于120kV。对于体位不正或呼气位胸片，如不注意分析可导致误诊。

三、胸部体层摄影

体层摄影对呼吸系统疾病的X射线诊断，特别是对肺癌及肺结核的诊断是不可缺少的方法。体层摄影曝光时X射线管与片匣运动方式有直线和曲线（如圆形、椭圆形、梅花瓣形等）两种。直线运动较曲线运动时间短，因而前者较后者曝光时间短。故直线运动方式体层摄影适合于气短病人检查。直线运动体层根据需要可取不同的摆角，照射角越小，层越厚；照射角越大，层越薄。曲线运动方式体层取层较直线运动更薄。由于直

线运动方式体层和曲线运动方式体层外模糊度和晕残影不同、层厚度不同,诊断时又可互相印证、互相补充。

应用体层检查应注意以下各点:

1. 体层的目的和部位要明确:体层的目的和部位应根据胸片表现提出。肺内球形或肿块阴影需摄病灶正、侧位体层。确定病变区有无空洞,为鉴别诊断观察空洞形态,可摄病变正位体层,有时需加摄病灶侧位体层。观察气管、主支气管、左右上叶支气管、右中间段支气管,可摄气管、支气管正位体层。对于两下叶底干、右中叶支气管的观察应摄左或右斜位体层。对于纵隔或肺门肿块的观察需摄纵隔肺门正、侧位体层。

2. 体层片需要一定数量:除病变目的层外,至少要包括与病变相邻的层面。因为仅根据某一层面表现,不参照相邻层面表现,可将正常误认为病变。

3. 应了解体层诊断的限度:肺癌时发现叶以上支气管狭窄、阻塞的显示率为75.9%;肺段支气管狭窄、阻塞的显示率为51.4%。小于1cm的空洞体层检查容易遗漏。

四、支气管造影术

1. 确定造影方式:根据胸片表现和临床症状确定采用非选择性支气管造影或选择性支气管造影。非选择性支气管造影适用于范围较广泛的病变,例如支气管扩张症;选择性支气管造影适用于观察局部病变与支气管的关系,例如肺段或肺叶阴影的鉴别诊断。

2. 过敏试验:一般服用碘剂,每日三次,连服三天。例如,可服用复方碘溶液、复方碘片、碘化钾溶液等。若服用后出现气急、恶心、呕吐、皮肤荨麻疹等,说明患者对碘过敏。

3. 造影前病人处理:为减少病人的支气管内分泌,于造影前15分钟常规给病人肌肉注射阿托品(或654—2)一支。对于严重咳嗽病人可肌肉注射15mg磷酸可待因。对于过于紧张的病人可给少量镇静剂。常规进行咽部喷雾麻醉。

4. 造影剂的配制:用40%碘化油加适量磺胺粉(一般每10ml碘化油加磺胺粉约4g)进行调制,以避免造影剂进入肺泡。造影剂的用量一般为一侧肺10~15ml,支气管扩张病人可酌情增量。

5. 插入造影导管和麻醉:病人取坐位,将导管或选择性导管插入气管内。插管可以在监视器下进行,亦可不用监视器。导管插入后经导管注入2%的利多卡因5ml,并注意导管固定,然后病人侧卧于检查床上,欲造影的一侧靠近床面。非选择性支气管造影时将导管送至气管分歧上即可。选择性支气管造影时,应在监视器下或透视下将选择性导管送至需要造影的部位。病人侧卧于检查床之后,应再注入2%利多卡因3~5ml,并注意转动体位,使欲造影的一侧肺叶或肺段支气管均得到麻醉。

6. 造影剂的注入和摄片:将调制好的造影剂经导管徐徐注入,并注意利用体位使造影剂分布均匀。造影剂的注入应在电视监视下或透视下进行,使造影剂充盈满意后即停止注药。一侧造影时常规摄正、侧位片,必要时可摄斜位片和局部点片。两侧支气管造影时常规摄正位片及斜位片。

五、电子计算机体层摄影(CT)

胸部有良好的天然对比,一般普通X射线检查即可满足诊断需要,但由于CT有以下普通X射线检查所不及的优点,故可作普通X射线诊断的补充。CT的优点是:

1. 有较高的密度分辨率。
2. 可作胸部横断面体层。
3. 肺内病灶横断面影像不受层外影干扰。

胸部CT与普通X射线检查比较,可以发现普通X射线检查不能发现的纵隔内增大的淋巴结,有助于肺癌分期和恶性淋巴瘤诊断。根据CT值可鉴别纵隔肿块为脂肪性、囊性或实性,结合定位有助于进一步鉴别诊断。CT平扫与增强后扫描比较,根据病变增强效果可诊断纵隔、肺门及肺内血管性病变。普通胸片发现的肺内小于2cm的单发结节阴影,利用CT检查可进一步观察病灶的形态、边缘和密度,有助于鉴别和诊断。对于肺内弥漫性病变,CT可鉴别病变为实质性、间质性或混合性。此外可鉴别胸膜囊性和实性肿物,有助于肿瘤与结核鉴别。

六、血管造影

经肘静脉、上腔静脉造影,适用于上腔静脉阻塞的诊断和鉴别诊断。经上腔静脉将导管送至肺动脉进行选择性的肺动脉造影,适用于肺动脉瘤、肺动静脉瘘、肺动脉发育不良的诊断。原因不明咯血及拟做肺癌栓塞治疗或化疗的患者,可从股动脉插管进行支气管动脉造影。

七、经胸壁穿刺行胸膜或肺活组织检查

经胸壁穿刺行胸膜或肺组织检查是一种有创检查方法。一般可在2~3天内得到组织学诊断。气胸及出血较其他并发症多见,穿刺的注意点如下:

1. 选择病例要适当:最适合于胸膜病变及肺内肿块的鉴别诊断。
2. 定位准确:可在透视、电视、B型超声及CT下定位。
3. 选择适当的穿刺针:穿刺针长最好在100mm~120mm之间,外径在1.1mm~1.5mm之间。损伤最小、采取组织最多是穿刺活检的原则。
4. 处理标本:处理标本应及时,严禁用力挤压。
5. 禁忌证:严重的心肺功能不全、肺动脉高压、出血素质或凝血机制不良、近肺门部血管的病灶、病灶附近有严重的肺气肿或肺大泡、可疑寄生虫病等。

思 考 题

1. 胸部高电压摄片适用于哪些情况?
2. 分析胸部体层摄影片时应注意哪些技术问题?
3. 电子计算机体层摄影与普通X射线体层摄影比较有何优点?
4. 超声显像在胸部疾病的诊断中有何价值?

第二章 应用解剖学

本章的目的不在于系统地叙述肺的解剖学和组织学，而是要复习对于X射线诊断有关系的必须了解的肺的解剖学和组织学知识。

根据肺脏的呼吸功能，可将支气管肺泡系分为导气部分和气体交换部分。从气管、支气管直至终末细支气管的各级支气管分支属于导气部分；呼吸性支气管、肺泡管、肺泡囊和肺泡为气体交换部分。支气管肺泡系是肺脏解剖结构的主架，其周围有血管、淋巴组织及神经分布。肺脏除有呼吸功能之外，还能分泌保持肺泡膨胀状态的肺泡表面活性物质，在形成血管活性物质、溶纤维素和免疫等方面也有重要作用。

一、导气部分

气管于第7颈椎椎体的上缘水平与喉相接，在食管的前方下行，在第4或第5胸椎水平分为左、右主支气管。两侧主支气管再继续逐级分支，分成肺叶支气管、肺段支气管、次肺段支气管等，直至终末细支气管。一般把气管定为“0”级，主支气管为1级，以下顺序排列。从主支气管到终末细支气管需分支14~15级（表2—1），上叶支气管分级较少，而中、下叶支气管分级较多。由于支气管的分支形态犹如倒置的树，故称为“支气管树”。

表2—1 气道的级别与肺的划分

气道级别	气道的平均直径 (cm)	名 称	肺的划分	营养血管
0	1.3~2.2	气管		
1	1.0	支气管		支
2	0.7	叶支气管		气
3	0.5	段支气管		管
4	0.4	段支气管分支		动
5~10	0.4~0.1	小支气管		脉
11~13	0.1~0.05	细支气管		
14~15	0.05	终末细支气管		
16~18	0.05	呼吸性支气管		
19~20	0.05	肺泡管		
21	0.04	肺泡囊		
22	0.04	肺泡		

1. 主支气管和肺叶支气管的分支特征：右侧主支气管较短粗、陡直，长1~4cm，与气管的延长线间形成20°~40°角。左侧主支气管较为细长、倾斜，长5~7cm，与气管的延长线间形成40°~60°角。左、右主支气管间的夹角为60°~100°。气管分歧的中央部称隆突，以膜样韧带固定于心包及纵隔。右侧主支气管分出上叶、中叶和下叶支

气管，分别进入右肺的上、中、下三个肺叶。右上叶支气管最先由右主支气管的后外侧壁发出。右主支气管则继续向外下走行，称为中间支气管。中间支气管再分支成右中叶支气管和右下叶支气管，右中叶支气管发自中间支气管的前壁，而右下叶支气管是中间支气管的直接延续。左侧主支气管分出上叶和下叶支气管，分别进入左肺的上、下两叶。左上叶支气管起于左主支气管的前外侧壁，左下叶支气管则为左主支气管的延续。

2. 肺段支气管的分支特征：肺段支气管为三级支气管，其分支名称见表2—2及图2—1。

表2—2 肺段支气管及其分支

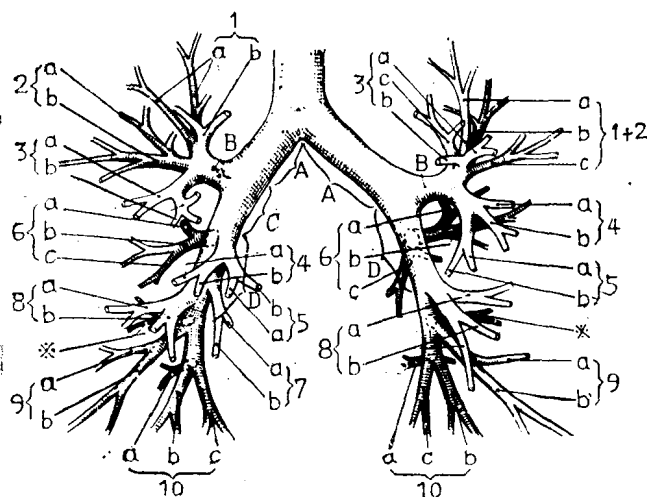
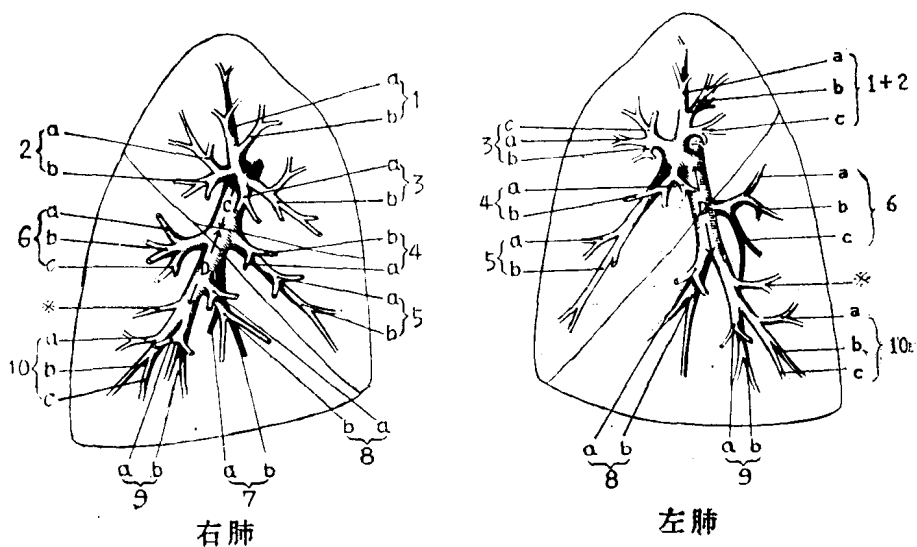
右 肺		左 肺	
上叶	B ¹ (尖支)	上叶	B ¹⁺² (尖后支)
	B ² (后支)		B ³ (前支)
	B ³ (前支)	舌叶	B ⁴ (上支)
中叶	B ⁴ (外侧支)		B ⁵ (下支)
	B ⁵ (内侧支)		B ⁶ (背支)
下叶	B ⁶ (背支)	下叶	B [*] (次背支)
	B [*] (次背支)		B ⁷ (前基底支)
	B ⁷ (内基底支)		B ⁸ (前基底支)
	B ⁸ (前基底支)		B ⁹ (外基底支)
	B ⁹ (外基底支)		B ¹⁰ (后基底支)
	B ¹⁰ (后基底支)		

右上叶支气管分出三个肺段支气管，即尖段支气管(B¹)、后段支气管(B²)以及前段支气管(B³)。B¹、B²、B³独立分支(I型)是最常见的分支方式，约占40%；B²独立分支，B¹和B³共干(II型)占24%；B³独立分支，B¹及B²共干(III型)占14%；从B³分出B¹，B¹及B²共干(IV型)占10%；B²及B³共干、B¹独立分支(V型)占10%；B¹缺如，由B²及B³分出B_a¹及B_b¹(VI型)占2%。

右中叶分出两个肺段支气管，即B⁴和B⁵，B⁴向外上走行，B⁵向前下内走行。B⁴较B⁵管径小。

右下叶支气管分出B⁶、B⁷、B⁸、B⁹、B¹⁰肺段支气管。于B⁶下方分出次背段支气管B^{*}较常见，占40%。B⁶从右下叶支气管后壁发出。

左上叶的B¹及B²共干(B¹⁺²)，B³独立分支。从B¹⁺²分出三个分支，即B_a¹⁺²、



右肺 1.尖支 2.后支 3.前支 4.外支 5.内支 6.背支 7.内基底支 8.前基底支 9.外基底支 10.后基底支
左肺 1+2.尖后支 3.前支 4.舌上支 5.舌下支 6.背支 8.前基底支 9.外基底支 10.后基底支
a、b、c.次肺段支气管

图2—1 肺段支气管分布

B_{1+2} 、 B_{1+2} 、 B_{1+2} 分布于尖区， B_{1+2} 分布于后上区及后下区， B_{1+2} 分布于外区。 B^4 在后第八肋间水平，分出 B_{1+2} 和 B_{1+2} ， B_{1+2} 向肺门前走行， B_{1+2} 向肺门前下走行。 B^5 分出 B_{1+2} 及 B_{1+2} ， B_{1+2} 向前下稍向外走行， B_{1+2} 向前下走行。

左下叶支气管分出 B^6 、 B^7 、 B^8 、 B^9 、 B^{10} ， B^7 大多数缺如。有时在 B^6 相当于后第八肋间水平分出次背段支气管 B^* 。

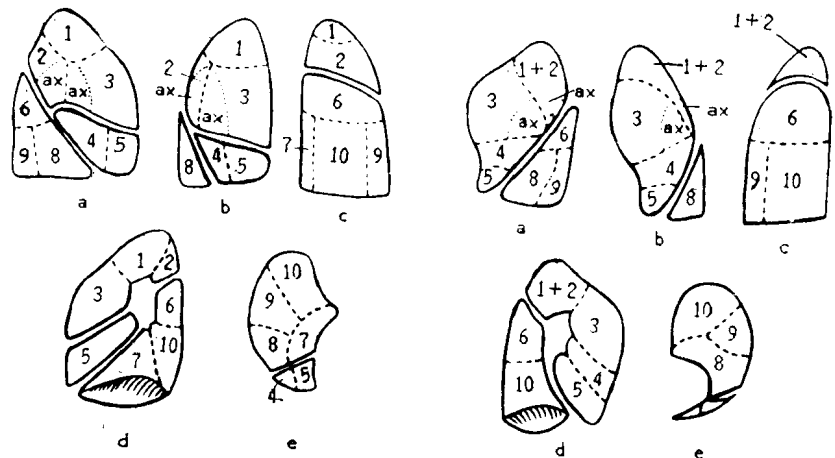
二、换 气 部 分

第1、2、3级呼吸性支气管及肺泡管、肺泡囊、肺泡为肺的气体交换部分(表2—1)。

随着年龄的不同，肺泡在肺脏中所占的比率也不相同，新生儿肺泡占30~40%，青壮年肺泡占60~70%，40岁以后肺泡的比率又下降。

右肺由上、中、下三个肺叶构成，左肺由上、下两个肺叶构成，每个肺叶又由2~5个肺段所构成（图2—2）。肺段以下还可分成不同级别的肺单位（表2—1）。

1. 小叶：又称 Miller 氏次级小叶，是肺的解剖单位。小叶支气管相当于14~15级支气管，管径约为 0.05 cm。小叶呈圆锥状，大小约为 10~25mm。小叶之间有结缔组织分隔，其中有小叶静脉及淋巴管（图2—3，2—4）。



A. 右肺

B. 左肺

a. 外侧面 b. 前面 c. 后面 d. 纵隔面 e. 膈面 ax. 腋段变异

图 2—2 肺段示意图

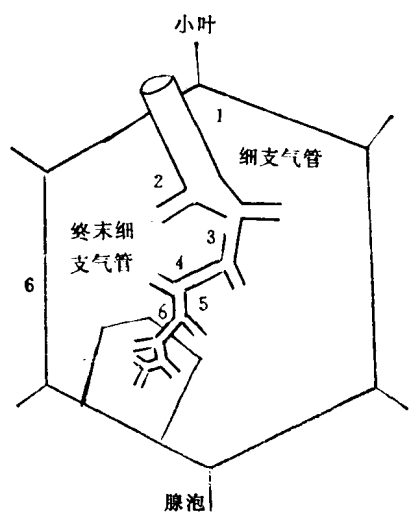
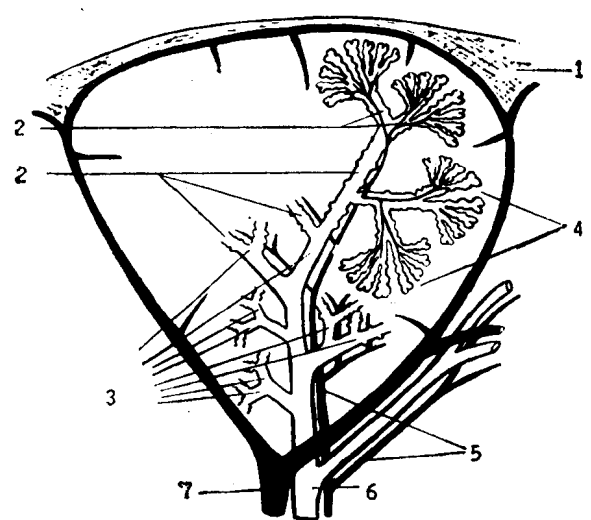


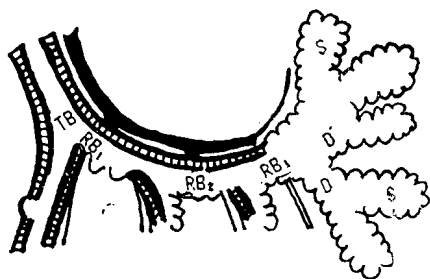
图 2—3 肺小叶示意图



1. 小叶间隔 2. 呼吸性支气管 3. 终末细支气管 4. 腺泡
5. 小叶肺动脉 6. 小叶支气管 7. 小叶肺静脉

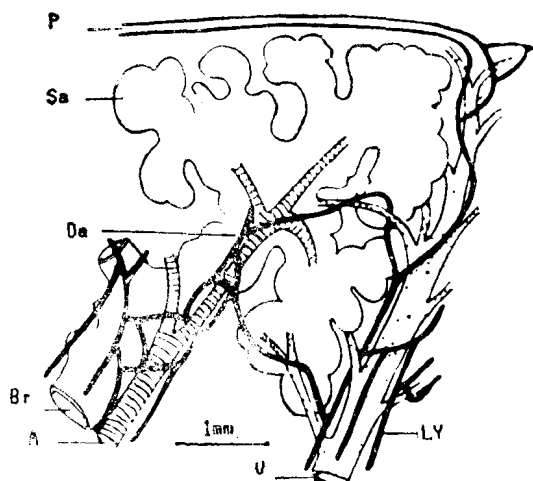
图 2—4 肺小叶示意图

2. 腺泡：是一级呼吸性支气管所属的肺组织，大小约 6~8mm。腺泡是肺的机能单位（图2—5，2—6）。



TB: 终末细支气管 RB: 呼吸性支气管
D: 肺泡管 S: 肺泡囊

图2—5 腺泡模式图



Br: 呼吸性支气管 Da: 肺泡导管 Sa: 肺泡
A: 小动脉 V: 小静脉 Ly: 淋巴管 P: 胸膜

图2—6 肺腺泡的血管及淋巴管

3. Miller 氏初级小叶：是一个肺泡管所属的肺组织。此单位与气体交换有关。

4. 肺泡：肺泡是多面形有开口的囊泡，肺泡表面有两种上皮细胞。I 型上皮细胞呈扁平形状，比较小；II 型上皮细胞呈立方形，比较大，细胞浆内有嗜银板层小体，它释放的物质涂布于肺泡上皮表面，具有降低肺泡表面张力、稳定肺泡直径的作用。肺泡壁上有毛细血管网。肺泡上皮、上皮基膜、毛细血管内皮的基膜共同组成了气血屏障（图2—7）。肺泡壁上的结缔组织是支气管壁固有层的延伸，弹力纤维分布呈网状，起支架作用，并可调节支气管肺泡的容积。肺泡壁中有结缔组织细胞和白细胞。吞噬细胞既可在肺泡壁上，又可分布于肺泡腔中。

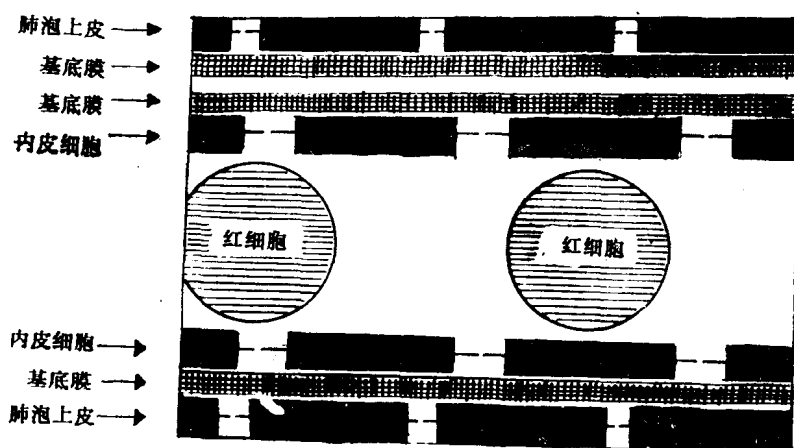


图2—7 气血屏障示意图