

# 肺部高分辨率

# CT

解剖基础、影像特征、鉴别诊断

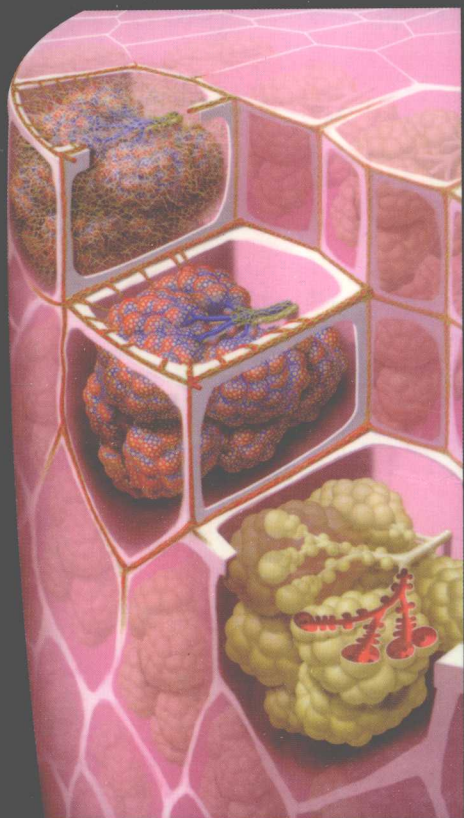
## HRCT of the LUNG

Anatomic Basis, Imaging Features,  
Differential Diagnosis

主编 Gurney  
Winer-Muram  
Rosado-de-Christenson  
Mohammed  
Abbott  
Huller Maier

主译 赵绍宏 聂永康

主审 蔡祖龙





# 肺部高分辨率 CT

## 解剖基础、影像特征、鉴别诊断

**HRCT of the LUNG**  
**Anatomic Basis, Imaging Features, Differential Diagnosis**

主编 Gurney  
Winer-Muram  
Rosado-de-Christenson  
Mohammed  
Abbott  
Huller Maier

主译 赵绍宏 聂永康

主审 蔡祖龙

邢 宁 (解放军总医院放射诊断科)  
刘 烨 (武警北京总队第二医院放射科)  
刘 琳 (解放军 305 医院放射诊断科)  
李 涛 (武警总医院 CT 室)  
具海月 (解放军总医院放射诊断科)  
赵 倩 (北京军区总医院放射诊断科)  
戚建树 (北京老年医院放射诊断科)

人民卫生出版社

敬告

本书的作者、译者及出版者已尽力使书中的知识符合出版当时国内普遍接受的标准。但医学在不断地发展，随着科学研究的不断探索，各种诊断分析程序和临床治疗方案以及药物使用方法都在不断更新。强烈建议读者在使用本书涉及的诊疗仪器或药物时，认真研读使用说明，尤其对于新的产品更应如此。出版者拒绝对因参照本书任何内容而直接或间接导致事故与损失负责。

需要特别声明的是，本书中提及的一些产品名称（包括注册的专利产品）仅仅是叙述的需要，并不代表作者推荐或倾向于使用这些产品；而对于那些未提及的产品，也仅仅是因为限于篇幅不能一一列举。

本着忠实于原著的精神，译者在翻译时尽量不对原著内容做删节。然而由于著者所在国与我国的国情不同，因此一些问题的处理原则与方法，尤其是涉及宗教信仰、民族政策、伦理道德或法律法规时，仅供读者了解，不能作为法律依据。读者在遇到实际问题时应根据国内相关法律法规和医疗标准进行适当处理。

**This is a translation of**

**SPECIALTY IMAGING™: HRCT OF THE LUNG**

**ANATOMIC BASIS, IMAGING FEATURES, DIFFERENTIAL DIAGNOSIS, 1/E**

**By Jud W. Gurney.**

Original English edition published by Amirsys, Inc. Neither Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer Health nor Amirsys participated in the translation of this title.

Not for resale outside the People's Republic of China.

All rights reserved. This book is protected by copyright. No part of this book may be reproduced in any form or by any means, including photocopying, or utilized by any information storage and retrieval system without written permission from the copyright owner, except for brief quotations embodied in critical articles and reviews. Materials appearing in this book prepared by individuals as part of their official duties as U. S. government employees are not covered by the above-mentioned copyright. Published by arrangement with Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer Health, U. S. A. and Amirsys, Inc.

#### 图书在版编目 (CIP) 数据

肺部高分辨率 CT 解剖基础、影像特征、鉴别诊断/(美)葛内主编;赵绍宏等主译. —北京:人民卫生出版社, 2010. 10

ISBN 978-7-117-12803-2

I. ①肺… II. ①葛…②赵… III. ①肺疾病-计算机 X 线扫描体层摄影-诊断学 IV. ①R563②R814. 42

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 092065 号

门户网: [www.pmph.com](http://www.pmph.com) 出版物查询、网上书店  
卫人网: [www.ipmph.com](http://www.ipmph.com) 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有，侵权必究！

### 肺部高分辨率 CT 解剖基础、影像特征、鉴别诊断

主 译: 赵绍宏 聂永康

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 中国农业出版社印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 41 字数: 1249 千字

版 次: 2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-12803-2/R · 12804

定 价: 196.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto:WQ@pmph.com)

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)



## 译者前言

正如作者所述,肺部疾病种类繁多,尤其是弥漫性肺部疾病,影像及病理表现复杂,诊断与鉴别诊断相当棘手。高分辨率 CT(HRCT)能显示胸部的细微结构与异常,对于肺部疾病尤其是弥漫性疾病的诊断与鉴别诊断有十分重要的价值。但目前国内有关 HRCT 的参考书不多,不能满足广大医务工作者的需要。为了让大家更好地了解和掌握 HRCT 的诊断知识,我们主译了由 Gurney 教授等主编的《肺部高分辨率 CT——解剖基础、影像特征、鉴别诊断》。

我们注意到,国内也出版了关于 HRCT 的图书,但各书的特点有所不同,《肺部高分辨率 CT——解剖基础、影像特征、鉴别诊断》内容更加丰富。在本书作者从正常解剖、病理生理到常见病、罕见病,对每一个疾病从术语、影像表现、鉴别诊断、病理、临床、鉴别要点等都做了摘要性描述,全书提纲挈领,简明扼要,重点突出,易于通读;对常见 HRCT 征象也分类做了详细阐述,罗列了每一征象的常见疾病,对鉴别诊断非常有帮助。本书的另一个特点是图文并茂,本书不仅有 X 线、CT 图片,还有很多彩色病理图片及线条图,对理解疾病的发生、发展及与影像表现的关系非常有帮助。影像表现的基础是疾病的病理改变,只有较好地理解疾病的病理生理基础,才能解读异常的影像表现。正常的肺部解剖是肺对损伤反应的基本单元,认识正常才能判断异常。对基本解剖和病理生理的描述也是本书的特色。

我们在前期翻译《胸部 CT 和 MRI》取得一定经验的基础上,组织了一批对本书有浓厚兴趣的年轻的医师,集中精力,以较短的时间完成了本书的翻译,以使国内读者能读到国外最新出版的图书译本,了解最新的内容。原著内存在一些排版上的错误,我们也做了一些修改。但在翻译过程中,由于我们水平有限,难免在翻译和审校过程中出现纰漏,多请同道不吝指正!

赵绍宏 聂永康

2010年5月10日

## 原版前言

累及肺部的疾病种类繁多,对弥漫性肺病变最常见的反应就是无奈认输,写出含糊不清的描述性报告。我记得很多年前,住院医师的一份报告写到:“患者有些弥漫性肺病变,我在办公室有一本书,其内罗列了150多种原因,如果感兴趣,请驻足到我办公室来。”尽管这可能是很诚实的,但这样的报告毫无帮助。

长期以来,胸片作为最理想的工具,用以检出、诊断及监测疾病,然而,鉴于一些障碍如重叠的骨、在不断运动中的复杂解剖等,所有这些障碍累积起来量很大,在右手中的胸片能对疾病的本质提供如此深刻的洞察,的确已经是很了不起的成就了。有那样一些专家,他们非常内行、神奇,能从胸片上做出诊断或很有意义的鉴别诊断,他们的秘密是什么呢?

没有什么可神奇的,他们的工具也不神秘,而是他们对肺的解剖及生理有很深的理解;理解肺如何对损害进行病理性反应;有很丰富的经验,看了大量有不同放射学表现的病例。

遗憾的是,HRCT并不能使对疾病解释更容易,但的确避免了胸片的很多局限性。薄层CT不仅更特异,而且更敏感,扩展了我们的能力,使我们在疾病的自然病程中较早的发现并认识疾病的病程特点。

在这本书,我们开始先写解剖及生理、鉴别正常与异常的基础知识及建立生理学上如何影响疾病分布的基础,然后我们对大量的疾病过程进行分类,从罕见病到常见病,对每个疾病进行重点详细阐述,着重强调临床或放射学线索,可使你也变得神奇。肺对损害的反应有很多种方法,认识这些表现可帮助组织你对胸部异常的思路。还有一部分是关于表现,包括放射的及病理的,罗列了从常见疾病到不常见疾病,为组织鉴别诊断提供了快速的启动点。

一个人不能写出这样一本书,我有很多杰出的老师,我有很多优秀的同事,在呼吸科、外科及病理科,并与我分享他们的观点,这本书的另一一些作者也将他们的知识及经验带进来,如果没有他们的努力,这本书将逊色很多。最后,Amirsys出版社给我们带来作者至上的氛围以及教育和实践的革命性的理念。从书本到电子读物,我们随时随地得到所需要的信息,他们这种理念真正体现了对患者的关怀。

Jud W. Gurney, MD, FACR  
Charles A. Dobry Professor of Radiology  
University of Nebraska Medical Center  
Omaha, Nebraska



# 目 录

第一部分 正常解剖.....	1
第二部分 气道.....	41
第三部分 肺.....	167
第四部分 影像表现.....	543
第五部分 病理性损伤表现.....	611
索引.....	648





# 第一部分

## 正常解剖

### 正常结构和功能

次级肺小叶	3
气道	10
肺动脉	15
肺静脉	20
淋巴管	25
正常的吸气和呼气	30

### 生理学

横切面的生理学	35
重力梯度	38





# 正常结构和功能

## 次级肺小叶

### 术语

#### 缩略词

- 次级肺小叶 (SPL)

#### 定义

- 初级肺小叶 (primary pulmonary lobule)
  - 终末呼吸性细支气管远端的所有肺泡管、肺泡囊及肺泡
  - 无影像学意义
- 次级肺小叶 (secondary pulmonary lobule)
  - 肺结构最小的独立单位,以结缔组织间隔为边缘,由小的小叶细支气管和肺动脉支配
  - 是解释高分辨率 CT (HRCT) 表现的关键的解剖结构
- 肺腺泡 (pulmonary acinus)
  - 终末细支气管远端,包括呼吸性细支气管,肺泡管、肺泡囊和肺泡
  - 参与气体交换的最大肺单位
  - 直径是 6~10mm

### 次级肺小叶的解剖

#### SPL 的特征

- 肺结构和功能的基本单位
- 典型的包括 12 个或更少的肺腺泡 (范围 3~24 个)
- 大小:直径 1~2.5cm
- 形态学:相对一致;在肺周边呈立方形或锥形,在肺中央更小且更不规则

#### 组成

- 气道
  - 小叶细支气管位于 SPL 的中心
  - 发出终末细支气管、呼吸性细支气管、肺泡管、

#### 肺泡和肺泡囊

- 动脉
  - 小叶动脉位于 SPL 的中心
  - 小叶动脉的行程伴随小叶细支气管;供应肺泡的毛细血管网
- 静脉
  - 走行于小叶间的结缔组织间隔;引流肺泡的毛细血管网
- 淋巴管
  - 在 SPL 的中心部分沿小叶动脉和小叶细支气管的近端走行
  - 在每个 SPL 的周围部分小叶间隔内沿肺静脉走行
- 间质
  - SPL 内和 SPL 周围细纤维网
- 小叶间隔
  - SPL 周围的边界
  - 在肺周边最突出
    - 肺尖、上叶的前面和外侧面
    - 中叶和舌叶的前面和外侧面
    - 靠近纵隔和靠近膈肌的下叶
- 小叶核心:被结缔组织鞘包绕的细支气管、动脉和淋巴管

### 正常 SPL 的影像

#### 平片

- 在平片上不可见

#### CT

- 气道
  - 正常时看不到
  - 直径 0.7mm,但壁很薄而不能观察到
  - 位置可以从观察到的小叶动脉的位置推断出
- 动脉

- 在 SPL 的中央
- 直径约 1mm
- 在 SPL 的中央或脏层胸膜下 1cm 内的线状或点状影
- 静脉
  - 在小叶间隔内偶然可以看到
- 小叶间隔
  - 偶然看到
  - 看到外周肺静脉可以推断出间隔的位置

## 异常 SPL 的影像

### 小叶间隔增厚

- SPL 周围的肺疾病
- 光滑的小叶间隔增厚
  - 间质性水肿
  - 癌性淋巴管炎
- 结节状小叶间隔增厚
  - 癌性淋巴管炎
  - 结节病、硅沉着病
- 不规则小叶间隔增厚
  - 间质纤维化

### 小叶中央的异常

- 影响 SPL 中央部分的肺疾病

- 小叶中央的密度增加
  - 细支气管炎
    - 结节和树芽状影
  - 淋巴管周围的疾病(小叶核心的增厚)
    - 结节病、硅沉着病、癌性淋巴管炎
- 小叶中央密度减低
  - 小叶中央型肺气肿

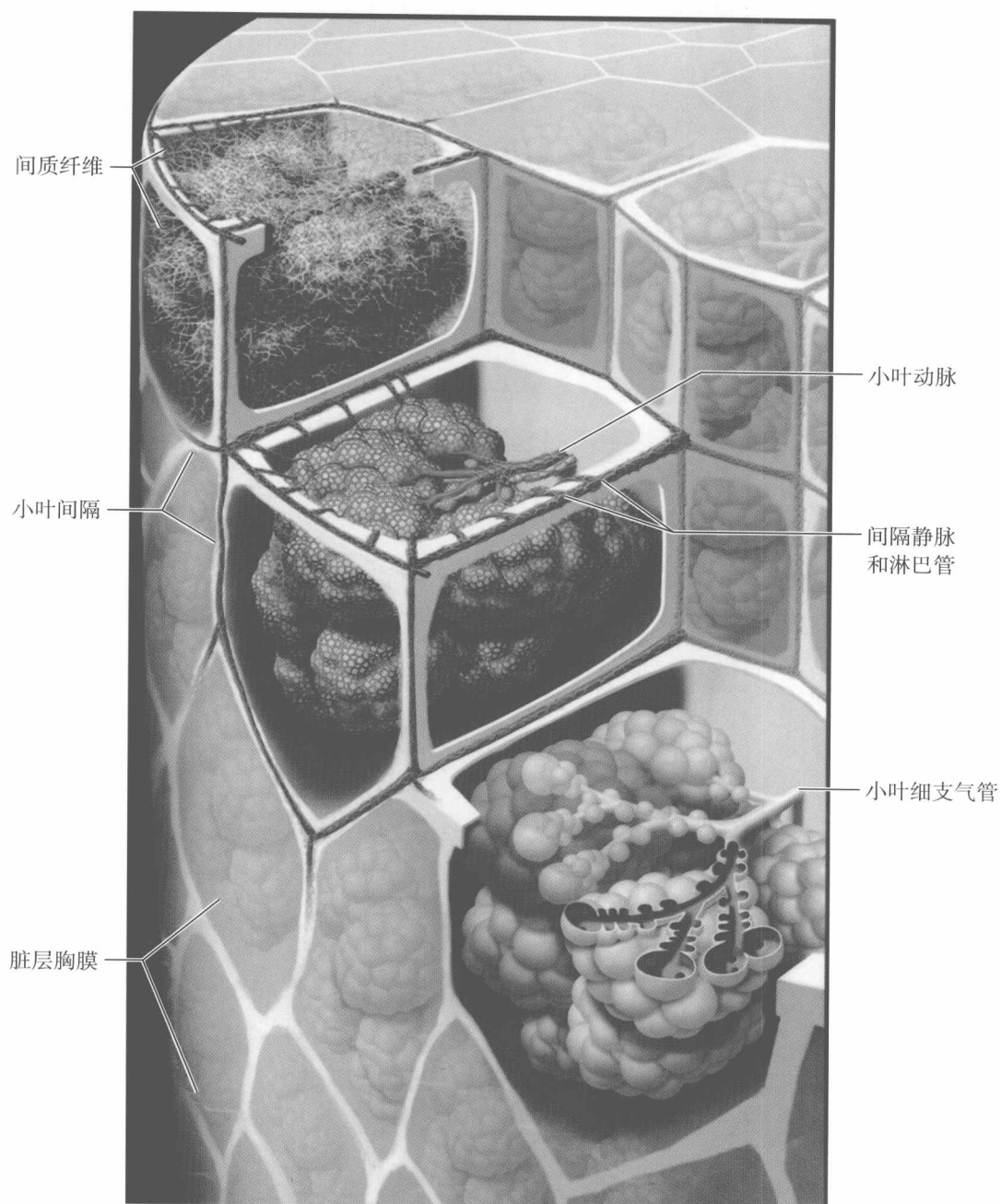
### 全小叶的异常

- 影响整个 SPL 的疾病
- 全小叶密度增高
  - 小叶性肺炎(支气管肺炎)
    - 磨玻璃密度
    - 实变
- 全小叶密度减低
  - 全小叶型肺气肿
  - 限制性细支气管炎(空气潴留)

### 周围性小叶的异常

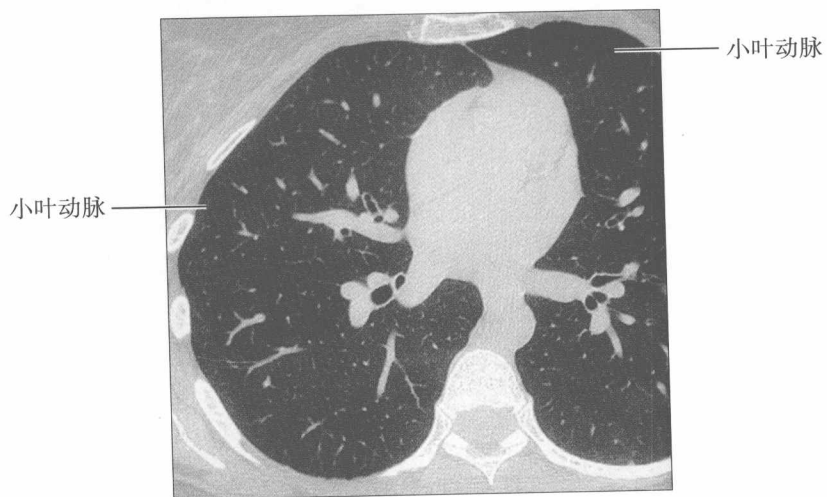
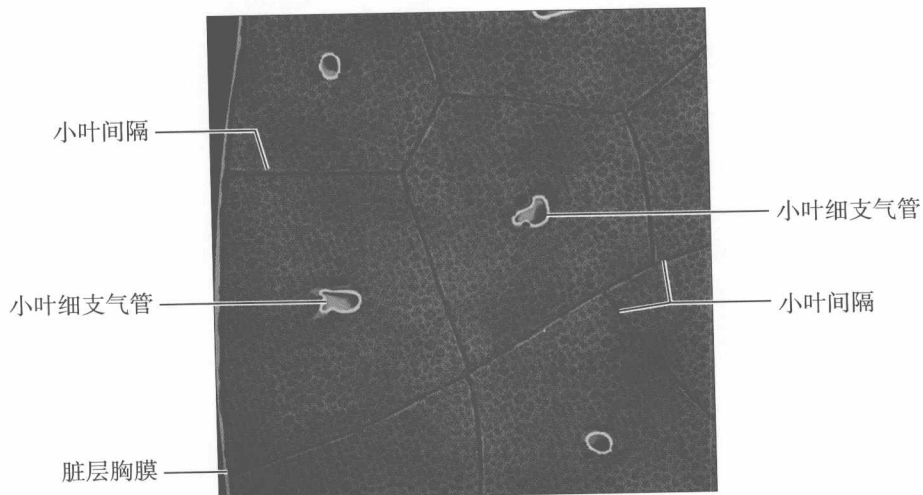
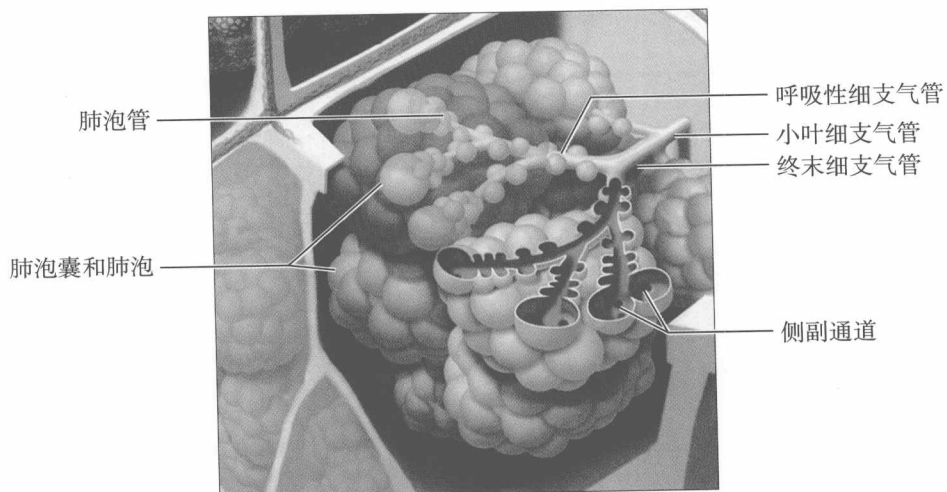
- 影响 SPL 周围的肺疾病
  - 特发性肺纤维化
  - 寻常型间质性肺炎

## 三个台阶的解剖



图示以台阶的方式显示 SPL 的组成。最下方台阶显示 SPL 内由小叶细支气管供应的气道和气腔。中间的台阶说明 SPL 内的血管结构。小叶动脉沿小叶细支气管走行,并分支通过毛细血管网供应小气道和气腔。毛细血管网引流至 SPL 的静脉,SPL 的静脉在小叶间隔内与肺淋巴管伴行并引流至肺门。最顶端台阶显示包被着肺泡囊的间质纤维,并在 SPL 内形成了疏松的结缔组织网。

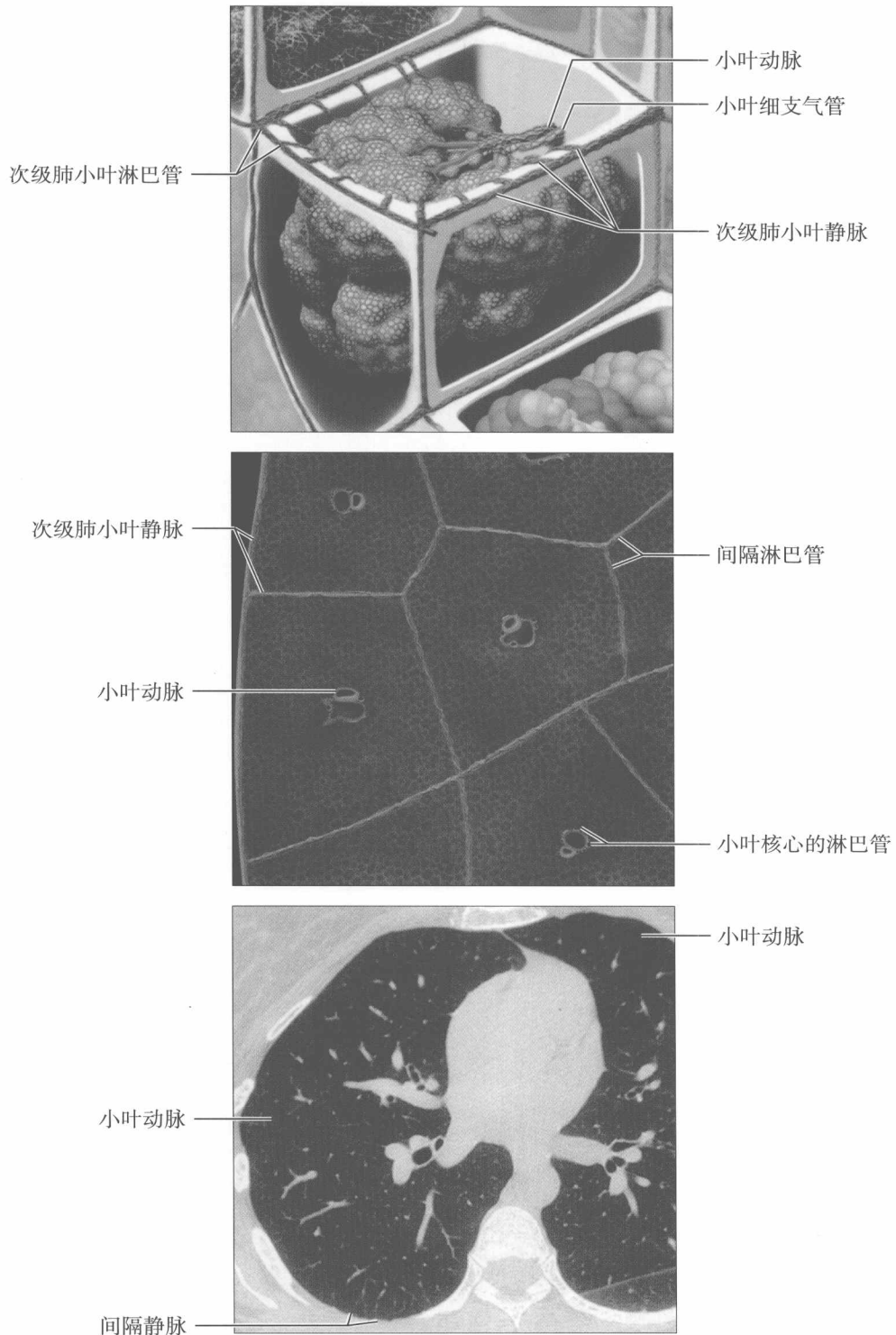
# 气道解剖



(上)图显示 SPL 的气道解剖。小叶细支气管分支进入小气道,包括终末细支气管、呼吸性细支气管、肺泡管、肺泡囊和肺泡。这些气道和气腔通过侧副通道(Kohn 孔和 Lambert 通道)相互交通。(中)图显示肺的横切面和几个 SPL 的解剖。小叶细支气管位于 SPL 的中心。它伴随小叶动脉和周围的淋巴管走行。(下)HRCT 显示正常的小叶细支气管在 HRCT 的分辨率之外。它们的解剖位置可以从 SPL 内正常的小叶动脉的观察推断出来,因为小叶细支气管伴随小叶动脉形成小叶核心。

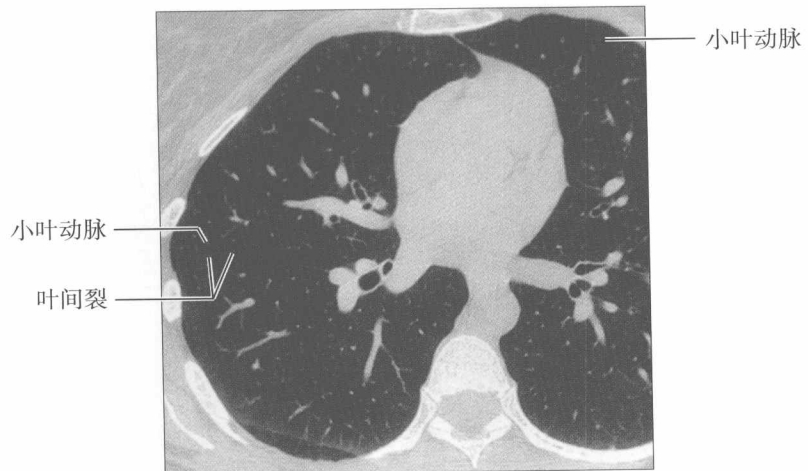
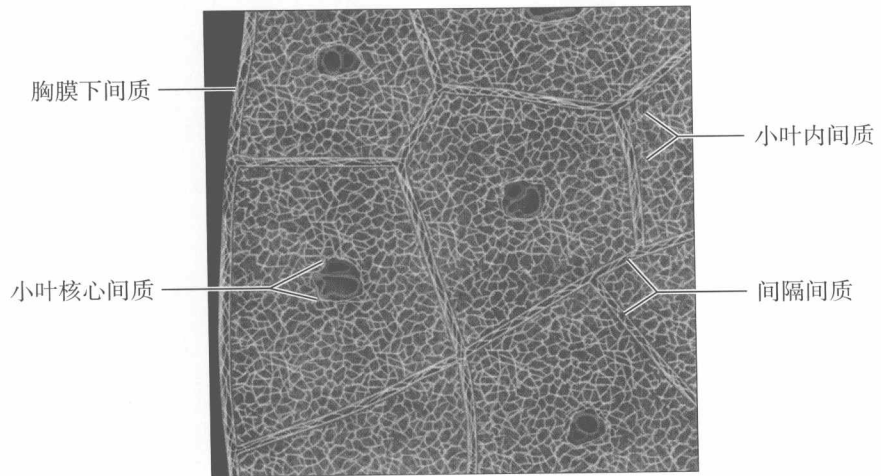
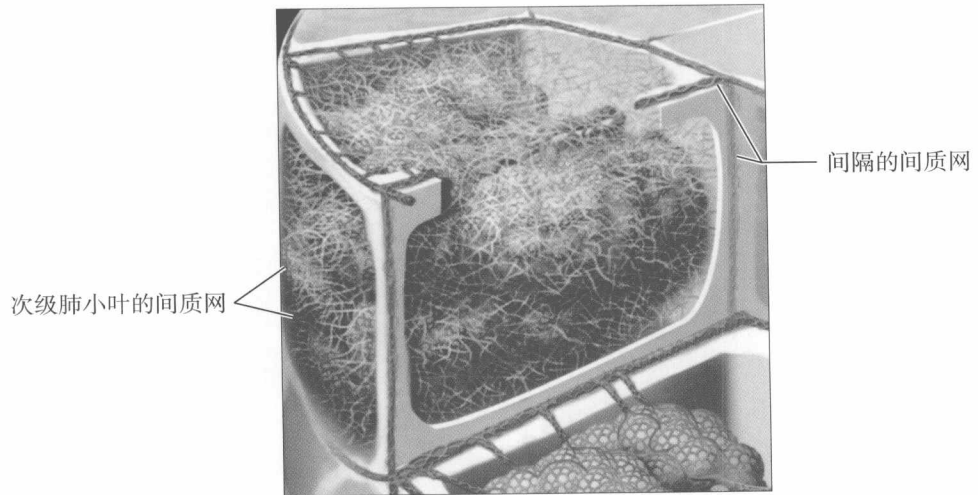


# 血管解剖



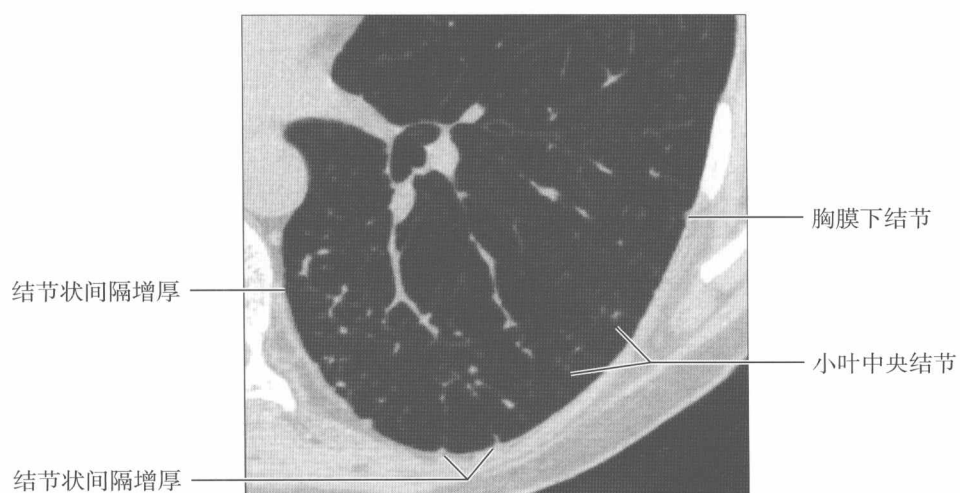
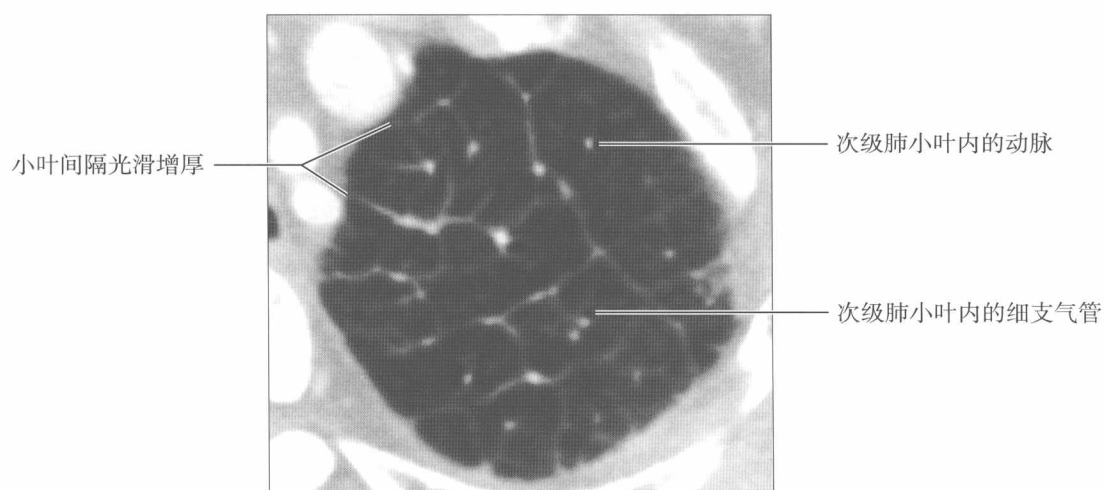
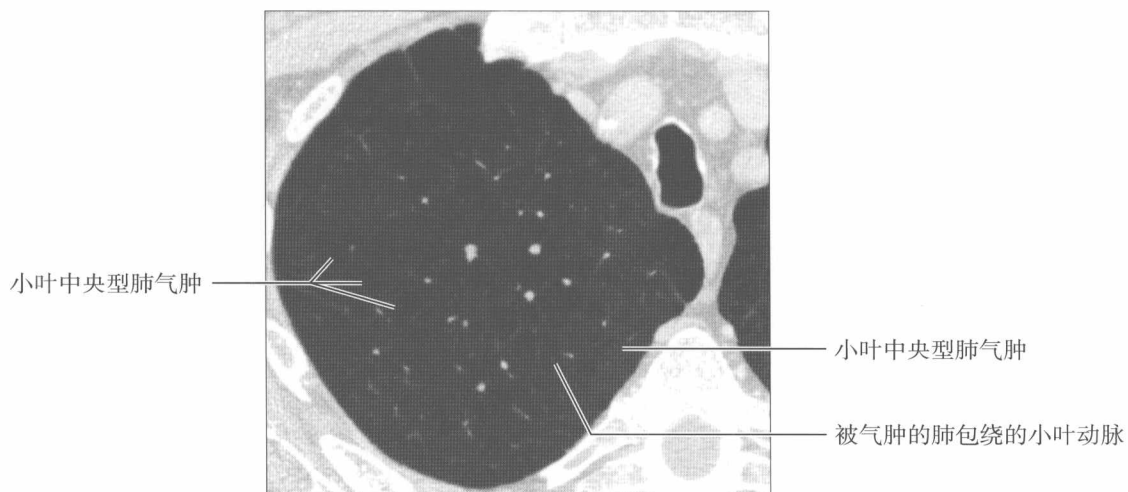
(上)图显示 SPL 血管结构的解剖。小叶动脉(蓝色)在 SPL 内与小叶支气管及分支伴行供应肺泡毛细血管网。SPL 静脉(红色)引流至小叶间隔内的间隔静脉。肺淋巴管(绿色)包绕小叶动脉和细支气管,也在小叶间隔内走行并包绕肺静脉。(中)图显示 SPL 的血管结构。小叶动脉与小叶细支气管伴行。静脉走行于小叶间隔内。淋巴管走行于胸膜下间质、小叶间隔和沿血管核心。(下)正常 HRCT 显示位于 SPL 中心的小叶动脉。肺静脉的位置可以推断出小叶间隔。淋巴管正常情况下不可见。

# 间质解剖



(上)图显示 SPL 的间质网。它是一个疏松结缔组织纤维网,对肺结构起支持作用。见于 SPL 内和小叶间隔。  
(中)图显示支持肺组织的 SPL 间质网。间质网由细的结缔组织纤维组成,在 SPL 内和周围分布。间质纤维也沿小叶核心和在小叶间隔内存在。  
(下)尽管肺的间质网占据了 SPL 的所有区域,但正常情况下 HRCT 上不能显示。间质性肺疾病可以影响 SPL 的各个区域,可以表现为影响胸膜下间质、小叶间隔和 SPL 实质(小叶内网状影)的网状影。

# 常见异常



(上)小叶中央型肺气肿患者的右上叶 HRCT 显示位于多个 SPL 中心部分的异常低密度。小叶动脉表现为“点状”，在一些 SPL 中可以看到。(中)在间质性水肿患者，左肺尖 HRCT 显示小叶间隔光滑增厚，勾画出各种各样的 SPL。注意位于 SPL 中心的气道和肺动脉。(下)结节病患者左下叶的 HRCT 显示沿小叶间隔和胸膜下区域淋巴管周围分布的多灶性微结节。注意在 SPL 中心沿着小叶核心分布和在小叶内间质其他区域分布的微结节。

# 气道

## 术语

### 缩略词

- 次级肺小叶 (SPL)

## 气道概述

### 形态学

- 逐渐变细的管状结构
- 在隆突以下不对称的两分叉分支

### 功能区

- 传导区: 气体通过气道传导
  - 气管和支气管
  - 膜性和终末细支气管
- 移行区: 气体传导和交换
  - 呼吸性支气管
  - 肺泡管
- 呼吸区: 在吸入的空气和血液之间进行气体交换
  - 氧气传到肺泡, 二氧化碳运到大气中
  - 肺泡和肺泡囊

## 气道解剖

### 气管

- 最大气道
- 连接喉和主支气管
- 被不完整的“C”形软骨环支撑
- 后壁是膜性的

### 支气管

- 连接气管和细支气管
- 壁上有新月形的不连续的软骨

### 细支气管

- 直径 < 1mm
- 壁上缺乏软骨

### 终末细支气管

- 最后的传导性气道

### 呼吸性细支气管

- 连接终末细支气管和肺泡管
- 壁包含肺泡, 即部分肺泡是多小孔的

### 肺泡管

- 连接呼吸性细支气管和近端的肺泡囊及肺泡
- 壁完全是多小孔的, 即由肺泡形成

### 肺泡囊和肺泡

- 小的杯形结构
- 从呼吸性细支气管、肺泡管和肺泡囊突出形成的

## 正常气道的影像

### 气管

- HRCT 上壁边界清楚, 厚度一致
- 可以表现为软骨钙化, 特别在老年人
- 后壁的外形显示出呼吸的状态
  - 吸气时表现为向外的弓形; 圆形
  - 呼气时呈平的或向内的弓形; 半圆形或新月形

### 支气管

- 壁边界清楚, 厚度一致
- 可以表现为软骨钙化, 特别在老年人
- 主支气管后壁的外形显示出呼吸的状态
  - 吸气时表现为向外的弓形; 圆形
  - 呼气时呈平的或向内的弓形; 半圆形或新月形
- 直径  $\geq 2\text{mm}$  的支气管可以看到

### 细支气管

- 在胸膜面 1cm 的范围内看不到

### 小叶细支气管

- 正常人不可见
- 直径约 1mm



- 可以从小叶动脉的观察推断小叶细支气管的位置

## 异常小气道的影像

### 密度增加

- 细胞性细支气管炎
  - 鉴别诊断
    - 感染性细支气管炎;细菌性、分枝杆菌、真菌性、病毒性病因
    - 全小叶性或滤泡性细支气管炎
    - 过敏性肺炎
    - 呼吸性细支气管炎(RB)/呼吸性细支气管炎-间质性肺病(RB-ILD)
  - 小叶中央结节
    - 不同的密度(软组织或磨玻璃密度)
    - 大小从几毫米至 1cm
    - 位于肺周围时距脏层胸膜 5~10mm
  - 树芽征(线样或结节状影)

- 提示感染 / 炎症
- 扩张的、充满液体的小叶中央性细支气管(线样)
- 伴发小叶中央性结节(结节状)

### 密度减低

- 小叶中央型肺气肿
  - 小叶中央的低密度,3~10mm 大小
  - 边界难以察觉
  - 中央的小叶动脉
  - 上叶好发
- 全小叶型肺气肿
  - 累及整个 SPL 的弥漫性低密度区
  - 肺血管数目及直径都减小
  - 下叶好发
- 限制性细支气管炎
  - 马赛克密度,吸气或呼气
  - 在呼气 CT 上的空气潴留(高透亮区)