

世界经典医



学名著译丛

胸部影像精粹

ESSENTIALS OF THORACIC IMAGING

■ 主 编 [美] Caroline Chiles

■ 主 译 郭 佑 民

世界图书出版公司

醫學圖書出版

圖書出版

胸部影像精粹

ESSENTIALS OF THORACIC IMAGING

Dr. H. (H.) Gordon Green

作者與譯者

中華醫藥出版社

Essentials of Thoracic Imaging
胸部影像精粹

主 编 [美]Caroline Chiles

主 译 郭佑民

副主译 强永乾 杨军乐

译 者 (以姓氏笔画为序)

王 鹏 王秋萍 乔万海 刘 敏

兴界图书出版公司

西安 北京 广州 上海

图书在版编目(CIP)数据

胸部影像精粹 / (美)切利斯(Chiles, C.)编;郭佑民译. —西安:世界图书出版西安公司,2009.10

书名原文:Essentials of Thoracic Imaging

ISBN 978-7-5062-9020-3

I.胸… II.①切…②郭… III.胸腔疾病-影像诊断
IV.R560.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第112576号

版权贸易合同登记号 25-2006-012

胸部影像精粹

-
- 主 编 [美]Caroline Chiles
主 译 郭佑民
策 划 任卫军
责任编辑 胡玉平
封面设计 Flyond 飞洋设计机构
-
- 出版发行 **世界图书出版西安公司**
地 址 西安市北大街85号
邮 编 710003
电 话 029-87285225(医学读者俱乐部) 87233647(市场营销部)
029-87235105(总编室)
传 真 029-87279675 87279676
经 销 全国各地新华书店
印 刷 西安市建明工贸有限责任公司
成品尺寸 210 mm × 285 mm 1/16
印 张 10
字 数 185千字
-
- 版 次 2009年10月第1版
印 次 2009年10月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5062-9020-3
定 价 68.00元
-

☆如有印装错误,请寄回本公司更换☆

编者

CAROLINE CHILES, MD Professor, Division of Radiological Sciences, Department of Radiology, Wake Forest University School of Medicine, Winston-Salem, North Carolina

SUZANNE L. AQUINO, MD Associate Professor, Radiology, Harvard Medical School; and Associate Radiologist, Department of Radiology, Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts

JOHN BRUZZI, MD, BCh, BAO Assistant Professor, Diagnostic Imaging, Division of Diagnostic Imaging, Department of Radiology, The University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas

J. JEFFREY CARR, MD, MS Associate Professor; and Vice-Chair, Research, Division of Radiological Sciences, Department of Radiology, Wake Forest University School of Medicine, Winston-Salem, North Carolina

DEWEY J. CONCES, Jr, MD Professor, Department of Radiology, Indiana University School of Medicine, Wishard Memorial Hospital, Indianapolis, Indiana

BRETT M. ELICKER, MD Clinical Instructor, Thoracic Imaging, Department of Radiology, University of California at San Francisco, San Francisco, California

MICHAEL B. GOTWAY, MD Assistant Professor in Residence, Diagnostic Radiology and Pulmonary/Critical Care Medicine; Acting Chief, Department of Radiology, San Francisco General Hospital; Vice-Chair, Department of Radiology; and Director, Radiology Residency Training Program, University of California at San Francisco, San Francisco, California

THOMAS E. HARTMAN, MD Associate Professor, Department of Radiology, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota

DAREL E. HEITKAMP, MD Assistant Professor, Department of Radiology, Indiana University School of Medicine, Wishard Memorial Hospital, Indianapolis, Indiana

JESSICA W. T. LEUNG, MD Assistant Professor, Department of Radiology, Medical Center/Mount Zion Campus, University of California at San Francisco, San Francisco, California

REGINALD F. MUNDEN, MD, DMD Associate Professor, Diagnostic Imaging; and Section Chief, Thoracic Imaging, Division of Diagnostic Imaging, Department of Radiology, The University of Texas MD

Anderson Cancer Center, Houston, Texas

GAUTHAM P. REDDY, MD, MPH Assistant Professor in Residence; Associate Radiology Residency Program Director, Department of Radiology, University of California at San Francisco; and Chief, Cardiovascular Imaging, Veterans Affairs Medical Center, San Francisco, California

ROBERT D. TARVER, MD, FACR Professor, Department of Radiology, Indiana University School of Medicine, Wishard Memorial Hospital, Indianapolis, Indiana

SHAWN D. TEAGUE, MD Assistant Professor, Department of Radiology, Indiana University School of Medicine, Indianapolis, Indiana

W. RICHARD WEBB, MD Professor in Residence; and Chief, Thoracic Imaging, Department of Radiology, University of California at San Francisco, San Francisco, California

NASSER K. ALTORKI, MD Chief, Division of Thoracic Surgery; and Professor, Cardiothoracic Surgery, Department of Cardiothoracic Surgery Weill Medical College, Cornell University, New York, New York

J. DAVID GODWIN, MD Department of Radiology, University of Washington Medical Center, Seattle, Washington

STANLEY J. GOLDSMITH, MD Professor, Radiology and Medicine, Weill Medical College, Cornell University; and Director, Division of Nuclear Medicine, New York Presbyterian Hospital-Weill Cornell Medical Center, New York, New York

ROBERT J. KORST, MD Assistant Professor, Cardiothoracic Surgery, Division of Thoracic Surgery, Department of Cardiothoracic Surgery, Weill Medical College, Cornell University, New York, New York

LALE A. KOSTAKOGLU, MD Associate Professor, Radiology, Weill Medical College, Cornell University; and Associate Attending Physician, Division of Nuclear Medicine, New York Presbyterian Hospital-Weill Cornell Medical Center, New York, New York

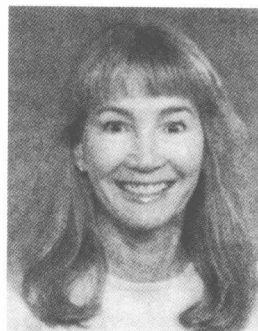
REBECCA M. LINDELL, MD Department of Radiology, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota

CHRISTOPHER J. PALESTRO, MD Professor, Nuclear Medicine and Radiology, Albert Einstein College of Medicine, Yeshiva University; and Director, Division of Nuclear Medicine, Long Island Jewish Medical Center, New Hyde Park, New York

SUDHAKAR PIPAVATH, MD Department of Radiology, University of Washington Medical Center, Seattle, Washington

SERGE SOMROV, MD Resident, Division of Nuclear Medicine, New York Presbyterian Hospital-Weill Cornell Medical Center, New York, New York

前言



影像诊断学与其他医学专业相同，它不允许医师仅基于经验积累来维持诊断能力，而需要终身学习，与新知识、新技术保持同步以满足临床需要。在2002年芝加哥年会上，北美放射学会(RSNA)开始实施一系列医学继续教育讲座，称之为“精粹(The Essentials)”。出席者及旁听者反应强烈，其反馈出乎所有人的意料。对“精粹”讲座参与者的调查显示，其既有全科影像学医师，也有从事该讲座主题之外的各亚专业影像学医师。这些参与者一直在寻找实践性资料，这些资料可影响他们的日常影像学诊断工作——将新技术应用于日常所面对的疾病。

汇编《胸部影像精粹》一书的目的是把胸部影像学的最新研究文献浓缩为对常见病例的新技术应用。在此要感谢我的同事，通过他们的辛勤劳动才使我们得以分享其在包括肺癌、转移性疾病、孤立性肺结节、肺炎、心血管疾病以及高分辨CT等胸部影像学基础方面的专业经验。同时感谢介绍我最初进入RSNA基础学部的 Ron Zagoria，以及自始至终关注这项计划的 Barton Dudlick。

Caroline Chiles 医学博士
Wake Forest 大学医学院
Boulevard 医学中心放射科

目 录

孤立性肺结节的影像学评估 1

孤立性肺结节是胸部常见的影像学表现，对其应进行长期评估以建立良性或恶性诊断。与以前的检查方法相比，对孤立性肺结节的大小、边缘及内部特征的形态学分析只是评估中的第一步，有必要持续进行额外的影像学检查，在某些情况下甚至需要进行侵入性检查或手术活检。

非小细胞肺癌的影像学评估 7

在对肺癌临床分期评估中，影像学检查是一项重要的组成部分，其对治疗方案是采取手术切除、放疗、化疗还是联合治疗影响很大。此外，影像学检查还用于肿瘤治疗和随访中的疗效和并发症评估。本文讨论非小细胞肺癌患者的影像学表现及影像学检查在治疗评估中的应用。

胸部转移性肿瘤的影像学表现 19

肿瘤的影像学检查对于确定原发肿瘤的切除范围、临床治疗方案等一直是关注的焦点。而转移瘤的影像学检查主要应用于肿瘤的分期、制定手术方案、治疗后的随访和监测等方面。目前 CT 已成为监测肿瘤分期及有无复发的常规手段。FDG-PET 作为一种新的影像学检查方式可进一步改善肿瘤分期，并可检测有无复发和转移性病灶。

社区获得性肺炎的影像学表现 33

本专题回顾了常见社区获得性肺炎的影像学表现，包括细菌性肺炎、肺结核、真菌性肺炎、肺囊虫病及病毒性肺炎。文中对各种肺炎的不同影像学表现和鉴别要点进行了讨论，提供的影像图片也强化了这种讨论。

肺病高分辨 CT 下的表现与鉴别诊断 47

肺部 HRCT 是评估急性或慢性呼吸系统症状和弥漫性间质性肺病的有效工具。HRCT 诊断能力的完全发挥要求对肺解剖尤其是次级肺小叶的解剖结构以及最佳 HRCT 成像的技术因素有深刻理解。对 HRCT 上的异常改变严格采用规范的模式化处理才能形成有效的、准确的诊断。

胸部血管性疾病的多排螺旋 CT 评价 71

影像学医师在进行胸部血管性疾病 CT 诊断时主要限于三种疾病，即主动脉夹层及其变异(包括壁内血肿和穿透性动脉粥样硬化性溃疡)、急性肺栓塞及冠状动脉疾病。多排螺旋 CT 空间分辨率高，已经成为主动脉夹层和急性肺栓塞的一项成像方式，或许在未来的十年内将会看到该方法也用于冠状动脉疾病的评价。

胸部恶性肿瘤的放射性核素显像 96

过去 10 年间，多种核医学显像技术被证明对肺部恶性肿瘤患者具有重要价值，其中影响最为显著的是对胸部恶性肿瘤患者采用 ^{18}F -FDG PET 成像检查。在新诊断的肺癌患者中， ^{18}F -FDG PET 通过确认或排除纵隔疾病与转移性病灶提高了肺癌分期的准确性。 ^{18}F -FDG PET 在评价治疗反应、鉴别疾病复发和治疗后改变方面优于解剖学成像方式。

间质性肺病的影像学表现 106

该专题综合概括了常见间质性肺病的典型成像特征，尤其是 HRCT 下的表现。次级肺小叶是规范描述 HRCT 扫描结果的基本解剖学单位。间质性肺病通常采用美国胸科协会的分类标准。结节病、朗格汉斯细胞组织细胞增多症、淋巴管平滑肌增多症、胶原血管病及过敏性肺炎是最为常见的间质性肺病类型。

医源性呼吸系统疾病的胸部影像学表现 116

医源性呼吸系统疾病是引起患者并发症发生和死亡的重要原因，其临床和影像学表现无特异性，因而诊断比较困难。对于医生而言，熟悉这些疾病并了解患病危险因素及其影像学表现就显得尤为重要。引起医源性呼吸系统疾病的常见原因包括药物、器官移植、辐射、输血或其他多种治疗。

食管肿瘤的影像学表现 126

食管恶性肿瘤的治疗方式取决于肿瘤的分期。因此，影像学检查对这些病变的分期具有至关重要的作用，而且有助于确定肿瘤的局灶性和转移性病变，对于高度怀疑的病变还应进行活检以获得精确分期。在评估食管肿瘤方面，影像学检查已开始用于评估治疗反应。

彩 页 133

孤立性肺结节的影像学评估

Radiologic Evaluation of the Solitary Pulmonary Nodule

Thomas E. Hartman, MD

Department of radiology, Mayo Clinic, 200 First Street SW, Rochester, MN 55905, USA

孤立性肺结节 (SPN) 是指胸部影像片中肺内直径 < 3 cm 的圆形或卵圆形的高密度阴影。据估计, 美国每年检出的 SPN 约 15 万例次^[1]。多数 SPN 是在胸部 X 线片或 CT 检查时偶然发现的。尽管许多 SPN 是良性的, 但仍有将近 40% 的 SPN 可能为恶性^[2-4]。随着低剂量肺癌筛查技术的应用, SPN 的检出率还将进一步增加。

SPN 的影像学评估是一个复杂的过程。影像学评估的主要目的是区分良性和恶性肺结节。对于 SPN 而言, 胸片和 CT 检查是评估其良恶性最基本的方法。如需要更详细的评估, 则常常要进行增强 CT、正电子发射断层成像 (PET) 或 PET-CT 融合成像。

尽管目前有一些影像学标准用于预测肺结节的良性或恶性, 然而在评估 SPN 时, 两个最基本的标准是结节的倍增时间和密度。虽然胸部平片在最初诊断 SPN 时有一定的作用, 但 CT 对肺结节内密度差别的敏感性更高, 对于胸片不能确定的肺结节, 当 CT 发现其存在钙化或脂肪密度时常常提示为良性病变^[5-7]。其他一些影像学标准包括病变的边界、大小、有无空洞及有无卫星灶等对于鉴别良恶性肺结节也有所帮助。

时 间

既往研究表明, 病变性质稳定、超过 2 年基本不变的肺结节, 诊断为良性的可能性较大^[8-9]。虽然新近的一篇文献^[10]认为支持这一观点的原始数据缺乏说服力, 但长期以来临床上已经认识到

了这一评估观点的益处。以前对 SPN 的评估是通过系列胸片来判断患者的肺结节是否增大, 如果 2 年的间隔期内该肺结节没有增大, 则表明其可能为良性。虽然肺结节本身的生长并不能说明该病灶一定是恶性, 但是一个逐渐增大的结节性病灶明显增加了其为恶性的可能性。

密 度

肺结节的密度可分类为软组织、钙化、脂肪和 CT 片上的毛玻璃样阴影改变。肺结节内的钙化可分为几种不同的形式, 如弥漫性钙化、中心性钙化、层状钙化、软骨样 (爆米花样) 钙化和偏心性钙化 (图 1-1)^[2, 11-12]。弥漫性钙化、中心性钙化 (图 1-2) 及层状钙化 (图 1-3) 均提示为良性病变。软骨样 (爆米花样) 是肺错构瘤的特异性表现。偏心性钙化与其他类型的钙化不同, 其与恶性病变的关系尚不确定。偏心性钙化可见于具有偏心性钙化特征的良性病变中, 也可见于营养不良性钙化的恶性病变中^[13]。

肺结节内脂肪的出现是良性病变的信号。事实上, 存在脂肪就可诊断为错构瘤^[14]。CT 扫描对结节内钙化的显示优于胸片, 同时也能更好地检出肺结节内的脂肪 (图 1-4)。

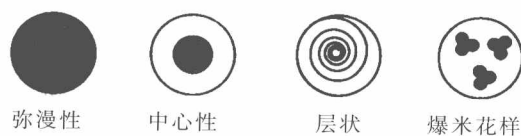


图 1-1 肺结节的良性钙化类型

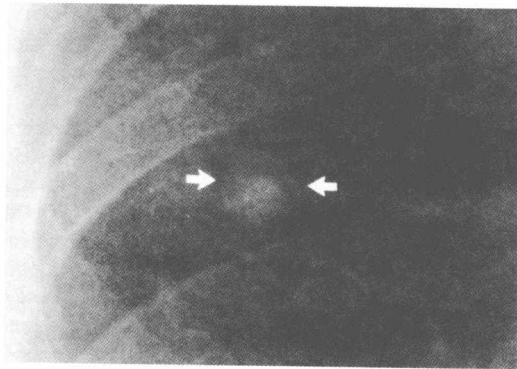


图 1-2 良性钙化灶：肉芽肿。胸片显示为中心性钙化结节(箭头)。

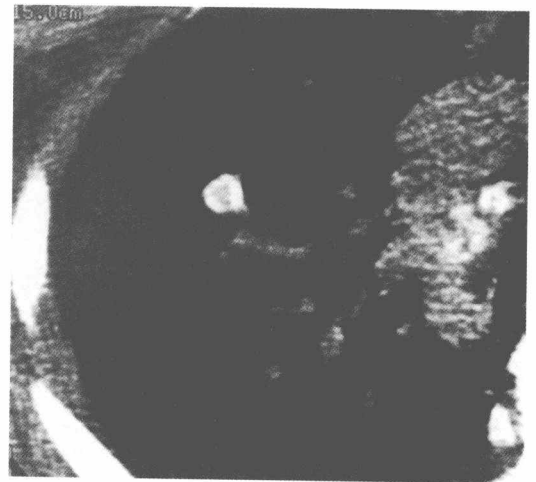


图 1-3 良性钙化灶：肉芽肿。胸部薄层 CT 扫描，软组织窗显示肺结节为多层样钙化，注意相关的纵隔钙化结节。

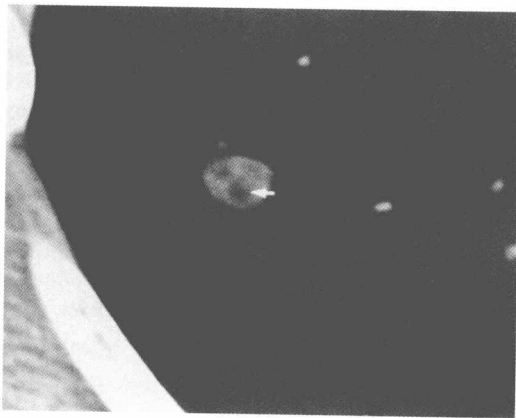


图 1-4 错构瘤。右肺上叶薄层 CT 扫描显示，肺结节内有脂肪密度存在(箭头)。

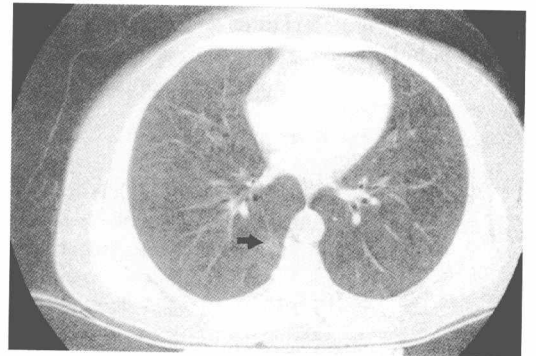


图 1-5 胸部 CT 扫描显示，肺窗右肺下叶后段近纵隔处，有一处不规则的毛玻璃样密度肺结节(箭头)，切除后证实为具有支气管肺泡特征的腺癌，为 IA 期病变。

CT 扫描也能显示在影像上不表现为实质性病变的结节。这些结节可表现为完全的毛玻璃样阴影或者表现为混杂有更多实质性表现的病变。最近的 CT 筛查研究表明，与实质性肺结节相比，混杂性密度肺结节的恶性可能性增加。Henschke 等^[15]研究认为混杂性密度的肺结节中有 63% 为恶性，相比之下实质性肺结节仅有 7% 为恶性。研究也显示当病灶为恶性时，毛玻璃样密度的肺结节更有可能为典型的无痛性癌症(图 1-5)。Suzuki 等^[16]的一项研究发现 69 例癌症患者的 CT 扫描是以毛玻璃样密度为主。所有这些癌症为 I 期并且在 35 个月时随访无复发迹象。此外，有毛玻璃样密

度的癌症患者中有 68% (47/69 例) 为支气管肺泡癌。

边 缘

结节可表现为边缘光滑、分叶状、不规则状或毛刺状。无论如何描述，最具有预测价值的边缘特征为毛刺征(图 1-6)，毛刺样肺结节的恶性预测值约为 90%^[12]。肺结节毛刺征的存在，即提示该肺结节更具有侵袭性^[5-6, 12]。遗憾的是，边缘光滑的肺结节并不一定为良性。约 21% 的恶性肺结节表现为边缘光滑^[7]。应谨记，尽管毛刺样结节

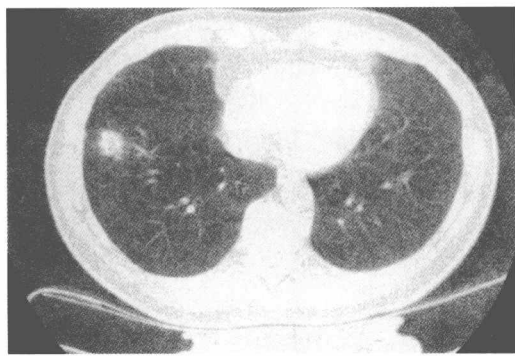


图 1-6 胸部 CT 扫描，肺窗右肺下叶外侧一毛刺样结节，切除后证实为腺癌。

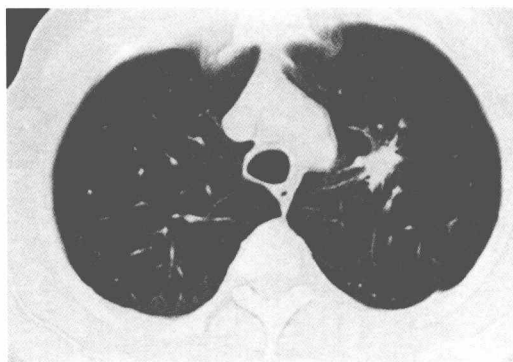


图 1-7 胸部 CT 扫描，肺窗左肺上叶中部一毛刺样结节，经支气管镜检证实为肉芽肿合并真菌感染符合芽生菌病，该病变数月后消退。

的恶性预测值高达 90%，但仍有 10% 的毛刺样肺结节为良性病变（图 1-7）。因此，毛刺征本身并不能可靠地鉴别良恶性病变。

大 小

大多数良性肺结节的直径常 < 2 cm。但 < 2 cm 的肺结节并不能除外恶性。有超过 40% 的恶性肺结节直径 < 2 cm，甚至有 15% 的恶性肺结节直径 < 1 cm^[5,121]。尽管可见到恶性肺结节直径 < 1 cm，但其只占整个肺结节总数的很少一部分。梅奥诊所最近完成的 CT 筛查研究中，所检出的 2832 个肺结节中有 89% 的肺结节 < 0.7 cm，这些小结节中有不到 1% 的肺结节为恶性^[17]。由 Henschke 等^[18]完成的一项筛查研究表明，直径 < 0.5 cm 的肺结节未见恶性病变。即使在高危人群中，这些极小肺结节的恶性可能性很低，在低危人群中，对这些极小肺结节甚至可以忽略或者进行最低程度的随访。

空洞形成

空洞可存在于良性和恶性肺结节中^[6,19-20]。良性结节的空洞常有光滑的薄壁，而有空洞的恶性肺结节的典型表现是壁厚且形态不规则。肺结节内的空洞，其内壁的边缘情况有助于鉴别良性和恶性。良性肺结节内的空洞，其内壁多光滑（图 1-8），而恶性肺结节内的空洞，其内壁多有壁结节。然而应谨记，这些表现之间常常有明显的重叠，肺结节空洞内壁的特征并不能可靠地鉴别肺结节的良恶性。

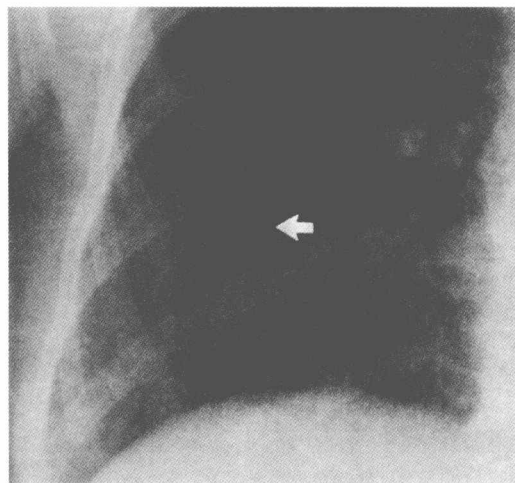


图 1-8 组织胞浆菌病。胸片显示，右肺下叶有一空洞（箭头），空洞壁厚，但内壁光滑。

卫星灶

卫星灶是指伴随主要肺结节周围的小结节。卫星灶的存在提示该肺结节为良性的可能性极大（图 1-9）。卫星灶对良性结节的阳性预测值约为 90%^[121]。

容积测量

肺结节生长率以前通过采用直径测量进行计算。现在 CT 提供了附加的测量工具，可用于肺结节的容积测量（彩页：图 1-10）。采用这种方法对肺结节的倍增时间进行测量更为准确。绝大多

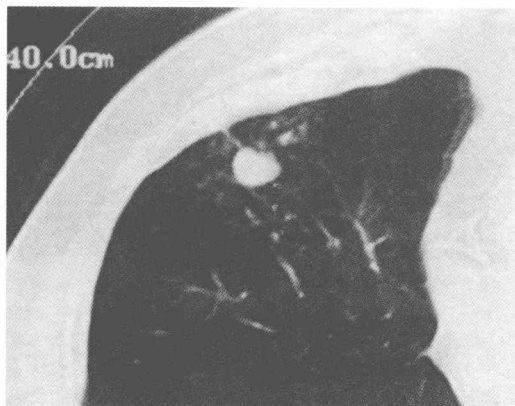


图 1-9 CT 扫描显示，肺窗右肺中叶有一结节，其周围可见多个小卫星灶，活检证实为球孢子菌病。

数恶性结节的倍增时间为 30~400 天。这样可以在一个月的间期内拍片复查^[21]。如果间隔超过 2 年未见肺结节有明显生长，则提示该肺结节的倍增时间最少为 730 天，而且一般认为该肺结节为良性。肺结节的自动测量也可消除人为测量的误差。

CT 增强扫描

肺结节 CT 增强的程度直接与肺结节的血供相关。与良性肺结节比较，恶性肺结节的血流增加，其增强化更为明显^[22-23]。造影剂经静脉注射，4 分钟内每分钟测量 3 次结节的密度，并与注射造影剂前肺结节的密度相比较（图 1-11）。注射造影剂后结节增强程度少于 15 HU 多考虑为良性（对良性的阳性预测值为 99%）。但是，在增强后 CT 值增加超过 15 HU 的肺结节中，仅有 58%

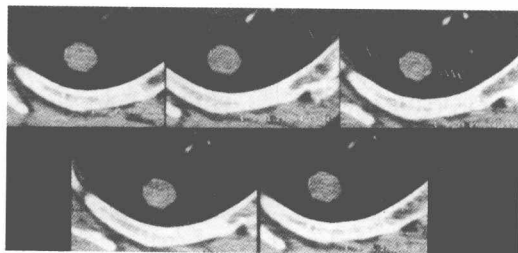


图 1-11 右肺上叶后段肺结节增强 CT 扫描，左上图为造影前成像，其余 4 幅图像为静脉注射造影剂后每隔 1 min 时的扫描图像。结节无明显增强提示该结节多为良性，之后随访检查时该结节无明显改变。

为恶性^[24]。尽管有增强的肺结节可能为恶性，但仍不能完全肯定，需进一步检查以明确诊断。CT 增强扫描也有局限性，当病变直径 < 0.8 cm、有空洞形成及病变中心坏死的结节其增强扫描的意义不大^[22-24]。而且肺结节的 CT 增强扫描结果也与操作者有关，操作者能否严格遵循操作方案增加了检查结果的不确定性。

正电子发射断层成像

PET 是一项利用正电子发射同位素标记的代谢底物进行成像的技术。最常用的放射性核素是右旋糖类似物——¹⁸F-脱氧葡萄糖（¹⁸F-FDG）。相对于良性肺结节而言，恶性肺结节的糖代谢作用增加，致使对 FDG 的摄取和聚集增加，借以区分良性肺结节和恶性肺结节。在一些研究中，PET 诊断良性肺结节的敏感性、特异性和准确性都在 90% 或以上^[25-28]。PET 诊断良性病变的高度特异性在临床上具有重要价值，对 FDG 摄取低的病变可考虑为良性（图 1-12）。然而，在一些生长较慢的恶性病变中，如支气管肺泡癌或类癌等，可能存在假阴性结果^[29-30]。FDG 阴性的病变应继续进行其他影像学检查以确保诊断无误。如果肺结节为恶性，则该结节摄取 FDG 的程度也具有预后意义。Marom 等的一项研究显示，肺癌中 FDG 的摄取增加与存活率降低相关^[31]。除了假阳性肺结节，PET 检查的另一局限性是通常难以准确评估直径 < 1 cm 的病变^[29-30]。最后，在具有活动性感染或炎性过程如肺结核和组织胞浆菌病的患者中，PET 也可产生假阳性^[28]。

贝叶斯分析

贝叶斯分析多用于评估不能确定良恶性的 SPN。贝叶斯分析采用多个 X 线检查结果的似然比以及与 SPN 相关的临床特征评估其为恶性的可能性^[12, 32]。贝叶斯分析的数学研究本文不作论述，但用一些因子可生成恶性病变的似然比。除了前述的多种 X 线检查结果，年龄和吸烟史也是重要因素，并且在计算似然比时也将这两种因素加以考虑。贝叶斯分析在对良恶性肺结节的分层评估中等于或略优于有经验的影像学医师^[12]。

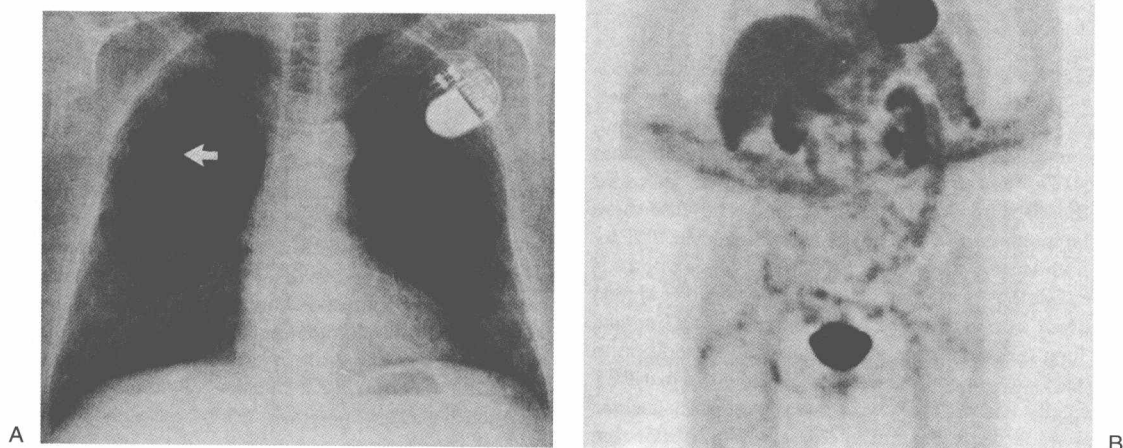


图 1-12 球孢子菌病引起的肺结节。A. 胸部平片显示，右肺上叶不规则结节（箭头），与 6 个月前相比体积增大。B. FDG-PET 扫描，冠状最大密度投影图像显示肺结节内无 FDG 聚集。

成本-效果分析

对于一个不能确定为良性或恶性的肺结节而言，对其评估有许多可供选择的检查方案。一些研究者对不同的检查方案进行了成本-效果分析，并对良恶性肺结节的诊断价值进行了评估。Gould 等的一项研究显示，肺结节检查的成本-效果比依赖于检查前的恶性概率^[33]。一般在各种情况下推荐使用 CT 作为初始检查，而选择性地应用 PET 的成本-效果比最佳。Comber 等^[31]的另一项研究调查了 CT、增强 CT、PET 以及三种方法联合应用在评估 SPN 方面的效应，结论认为，增强 CT 无论单独应用或者与 PET 联合应用其成本-效果比均较佳。

小结

SPN 是一种常见的影像学表现。低剂量胸部 CT 筛查的应用，增加了肺结节将来需要处理的可能性。尽管处理方法有多种，但仍需要经过长时间的评估以确定病变的良恶性。与一些常规的检

查方法相比，SPN 的大小、边缘和内部特征的形态学分析只是评估中的第一步。还有必要应用一些其他的成像技术，如 CT 或 PET，甚至在某些情况下需要进行一些侵入性检查，如经胸细针抽吸或者手术活检。

(杨军乐 乔万海 译)

参考文献

- [1] Lillington GA. Management of solitary pulmonary nodules. *Dis Mon*, 1991, 47: 271 - 318
- [2] Midthun DE, Swensen SJ, Jett JR. Approach to the solitary pulmonary nodule. *Mayo Clin Proc*, 1993, 68: 378 - 85
- [3] Higgins G, Shield TW, Keehn RJ. The solitary pulmonary nodule. *Arch Surg*, 1975, 110: 570 - 5
- [4] Gomstock GW, Vaughan RH, Montgomery G. Outcome of solitary pulmonary nodules discovered in an x-ray screening program. *N Engl J Med*, 1956, 254: 1018 - 22
- [5] Zwirewich CV, Vedal S, Miller RR, et al. Solitary pulmonary

- nodule: high resolution CT and radiologic/pathologic correlation. *Radiology*, 1991, 179:469 - 76
- [6] Zerhouni EA, Stitik FP, Siegelman SS, et al. CT of the pulmonary nodule: a cooperative study. *Radiology*, 1986, 160: 319 - 27
- [7] Siegelman SS, Zerhouni EA, Leo FP, et al. CT of the solitary pulmonary nodule. *AJR Am J Roentgenol*, 1980, 135:1 - 13
- [8] Good CA, Wilson TW. The solitary circumscribed pulmonary nodule. *JAMA*, 1958, 166:210 - 5
- [9] Hood RTJ, Good CA, Clagett OT, et al. Solitary circumscribed lesions of the lung: study of a 156 cases in which resection was performed. *JAMA*, 1953, 152:1185 - 91
- [10] Yankelevitz D, Henschke C. Does 2-year stability imply that pulmonary nodules are benign? *AJR Am J Roentgenol*, 1997, 168:325 - 8
- [11] Lillington GA, Caskey CE. Evaluation and management of solitary and multiple pulmonary nodules. *Clin Chest Med*, 1993, 14:111 - 9
- [12] Gurney JW. Determining the likelihood of malignancy in solitary pulmonary nodules with bayesian analysis. *Radiology*, 1993, 186:405 - 13
- [13] Mahoney M, Shipley R, Corcoran H, et al. CT demonstration of calcification in carcinoma of the lung. *AJR Am J Roentgenol*, 1990, 154:255 - 8
- [14] Siegelman SS, Khouri NF, Scott WWJ, et al. Pulmonary hamartoma: CT findings. *Radiology*, 1986, 160:313 - 7
- [15] Henschke CI, Yankelevitz DF, Mirtcheva R, et al. CT screening for lung cancer: frequency and significance of part-solid and nonsolid nodules. *AJR Am J Roentgenol*, 2002, 178:1053 - 7
- [16] Suzuki K, Asamura H, Kusumoto M, et al. Early peripheral lung cancer: prognostic significance of ground glass opacity on thin-section computed tomographic scan. *Ann Thorac Surg*, 2002, 74:1635 - 9
- [17] Swensen SJ, Jett JR, Hartman TE, et al. Lung cancer screening with CT. Mayo Clinic Experience. *Radiology*, 2003, 226:756 - 61
- [18] Henschke CI, Yankelevitz JF, Naidich JP, et al. CT screening for lung cancer: suspiciousness of nodules according to size on baseline scans. *Radiology*, 2004, 231: 164 - 8
- [19] Theros EG. Varying manifestations of peripheral pulmonary neoplasms: a radiologic/pathologic correlative study. *AJR Am J Roentgenol*, 1977, 128:893 - 914
- [20] Woodring JH, Fried AM, Chuang VP. Solitary cavities of the lung: diagnostic implications of cavitory wall thickness. *AJR Am J Roentgenol*, 1980, 135:1269 - 71
- [21] Yankelevitz DF, Reeves AP, Kostis WJ, et al. Small pulmonary nodules: volumetrically determined growth rates based on CT evaluation. *Radiology*, 2000, 217:251 - 6
- [22] Swensen SJ, Brown LR, Colby TV, et al. Pulmonary nodules: CT evaluation of enhancement with iodinated contrast material. *Radiology*, 1995, 194:393 - 8
- [23] Swensen SJ, Brown LR, Colby TV, et al. Lung nodule enhancement at CT: prospective findings. *Radiology*, 1996, 201:447 - 55
- [24] Swensen SJ, Vigianno RW, Midthun JE, et al. Lung nodule enhancement at CT: multicenter study. *Radiology*, 2000, 214:73 - 80
- [25] Patz EF, Lowe VJ, Hoffman JM, et al. Focal pulmonary abnormalities: evaluation with F-18 fluorodeoxyglucose PET scanning. *Radiology*, 1993, 188:487 - 90
- [26] Gupta NC, Frank AR, Dewan NA, et al. Solitary pulmonary nodules: detection of malignancy with PET with 2-[F-18]-fluoro-2-deoxy-D-glucose. *Radiology*, 1992, 184:441 - 4
- [27] Gupta NC, Maloof J, Gunel E. Probability of malignancy in solitary pulmonary nodules using fluorine-18-FDG and PET. *J Nucl Med*, 1996, 37:943 - 8
- [28] Lowe VJ, Fletcher JW, Gobar L. Prospective investigation of PET and lung nodules (PIOFILN). *J Clin Oncol*, 1998, 16:1075 - 84
- [29] Erasmus JJ, McAdams HP, Patz EF, et al. Evaluation of primary pulmonary carcinoid tumors using FDG PET. *AJR Am J Roentgenol*, 1998, 170:1369 - 73
- [30] Higashi K, Ueda Y, Seki H, et al. Fluorine 18 FDG PET imaging in negative in bronchioloalveolar lung carcinoma. *J Nucl Med*, 1998, 39:1016 - 20
- [31] Marom EM, Sarvis S, Herndon JE, et al. T1 lung cancers: sensitivity of diagnosis with fluorodeoxyglucose PET. *Radiology*, 2002, 223:453 - 9
- [32] Black WC, Armstrong P. Communicating the significance of radiologic test results: the likelihood ratio. *AJR Am J Roentgenol*, 1986, 147:1313 - 8
- [33] Gould MK, Sanders GD, Barnett PG, et al. Cost-effectiveness of alternative management strategies for patients with solitary pulmonary nodules. *Ann Intern Med*, 2003, 138: 724 - 35
- [34] Comber LA, Keith CJ, Griffiths M, et al. Solitary pulmonary nodules: impact of quantitative contrast-enhanced CT on the cost-effectiveness of FDG-PET. *Clin Radiol*, 2003, 58: 706 - 11

非小细胞肺癌的影像学诊断

Imaging of Non-Small Cell Lung Cancer

Reginald F. Munden, MD, DMD, John Bruzzi, MD

*Division of Diagnostic Imaging, Department of Radiology, The University of Texas MD Anderson Cancer Center,
1515 Holcombe Boulevard, Houston, TX 77030, USA*

在美国，肺癌是最常见的癌症，是人群中因癌症死亡的主要原因。据估计，2004年美国肺癌的新增病例为173 770例，死于肺癌的为160 440例^[1]。美国死于肺癌的人数超过了死于结肠直肠癌、乳腺癌和前列腺癌的人数总和，而结肠直肠癌、乳腺癌和前列腺癌的病死率依次位于第二、第三和第四位。尽管多年来人们在改善肺癌患者存活方面已做了很多努力，但是肺癌的5年总体存活率仍不乐观，临床分期中的各期总体存活率为14%，其中IA期为61%，IB期为38%，IIA期为34%，IIB期为24%，IIIA期为13%，IIIB期为5%，IV期为1%^[2]。

一旦确诊为非小细胞肺癌(NSCLC)，就应根据国际肺癌分期标准对其进行临床分期。该分类法根据以下几个方面对NSCLC的范围进行描述：原发肿瘤的大小、部位和范围(描述为T)、淋巴结受累及位置(描述为N)、有无远处转移(描述为M)^[2]。影像学评估是肿瘤临床分期的重要组成部分，其对治疗方案的选择是手术切除、放疗、化疗还是联合治疗影响很大^[3]。除了肿瘤分期外，影像学评估还用于肿瘤治疗和随访中的疗效和并发症评价，这些对于临床医师是很重要的。本文讨论NSCLC患者的影像学表现及影像学在治疗评估中的应用。

肺癌分期的重要性

手术切除肺癌为治愈肿瘤提供了最好的机

会，因此肿瘤的准确分期对于确定患者能否进行手术治疗是非常重要的。一般而言，临床分期中的I期、II期和部分IIIA期患者可考虑手术切除，而一些病变更为广泛的IIIA期、大多数的IIIB期和IV期患者则应采用放疗、化疗或放化疗联合治疗^[4]。60%以上的肺癌患者在患病期间接受过放疗，其中17%是为了缓解症状^[5]。对于因合并内科疾病或拒绝手术而不能行手术治疗的早期(I~II期)肺癌患者，可采用放疗以达到治愈的目的^[6]。在局部晚期肺癌患者中，术前放疗、化疗同时进行可降低肿瘤的临床分期，以使这些患者适合于手术治疗。初步研究表明此项技术在治疗NSCLC中有着重要的作用，但目前该项策略仍存在争议^[7]。对于局部晚期及不能实施手术的肺癌患者而言，化疗联合放疗可以提高患者的存活率^[8-10]。不能行手术切除或放化疗联合应用的II期和IV期NSCLC患者则应采用单独化疗。

病情程度的确定通常基于肿瘤的临床分期，因此影像学检查和影像学医师的报告就成为决定治疗方案——手术、放疗、化疗或联合治疗——的重要方面。肺癌分期常用的影像学方法有胸部平片、CT、MRI、PET和PET-CT融合成像。尽管胸片是肺癌的常用检查方法，但其在肺癌临床分期中的价值是有限的。肺癌患者最常用的影像学检查方法是胸部CT^[11]，因为它可提供原发肿瘤的解剖学信息，以便评估胸内病变和胸外局部病变的范围和程度。利用¹⁸F-FDG标记的全身PET显像已成为肺癌分期中非常有用的检查方法，

PET-CT 融合成像是进一步提高肺癌分期能力的新技术^[3,12-13]。

分期

原发肿瘤(T)的影像学评估应该描述肿瘤的大小、部位、边缘及其与邻近结构之间的关系,以帮助外科医师、肿瘤放疗医师、肿瘤化疗医师制定适当的治疗计划。T1 期肿瘤因其较小(<3 cm)而且局限于肺实质内,因此在技术上是最易被切除的。T1 期肿瘤被周围肺组织包绕,但肿瘤也可能累及邻近的其他重要组织,如累及邻近的肺血管时,则需要改变手术方法或放疗计划。

T2 期肿瘤较大(≥ 3 cm),位于距离气管隆突 2 cm 以外的范围,可能并发局限性的肺不张或肺炎(图 2-1)。与 T1 期肿瘤相似,由于肿瘤与邻近结构的解剖关系,常常会影响治疗方案的选择,所以对 T2 期肿瘤应进行详细描述。若肿瘤侵犯肺叶支气管或主支气管,则需要行袖状切除或全肺切除^[14],若合并肺不张则需要改变放疗计划。

T3 期肿瘤可以是任何大小,常侵犯胸壁、横膈、纵隔胸膜、壁层心包或位于距离气管隆突 2 cm 以内,或者合并整个肺叶的肺不张或肺炎。影像学对肿瘤部位的恰当描述是非常重要的,如对于距离气管隆突 2 cm 以内的肿瘤,需进行隆突肺切除术^[15],胸壁受累则需要扩大手术切除范围和放疗野。文献报道,CT 诊断胸壁受累的敏感性和特

异性分别为 38%~87%和 40%~90%^[16]。Glazer 等^[17]用 CT 评价肺癌胸壁受累的情况,其敏感性为 87%,特异性为 59%,准确性为 68%;但是,局部胸痛在胸壁受累的诊断中,其特异性(94%)和准确性(85%)较 CT 评价高。MRI 诊断胸壁受累的敏感性和特异性与 CT 相似(分别为 63%~90%和 84%~86%)^[16,18-19]。尽管影像学在评价胸壁受累方面具有一定的局限性,但有时也可以明确胸壁是否受累,这对于治疗方案的制定很重要。同样,若不能确定胸壁是否受累,则需要在报告中描述这种不确定性。

对原发肿瘤侵犯纵隔的评价也很重要。正如对胸壁受累的评价一样,CT 和 MRI 能准确诊断肉眼所见的纵隔受累(准确性分别为 56%~89%和 50%~93%)^[20-22],但是当纵隔受累很轻微时,其诊断准确性就受到了限制。但当纵隔出现明显受累时则应该进行报告。有关 PET 和 PET-CT 融合成像对原发肿瘤侵犯胸壁和纵隔情况的评估尚未见报道。

T4 期肿瘤可侵犯纵隔、心脏、大血管、气管、食管、椎体、气管隆突,或出现恶性胸腔积液或心包积液(图 2-2)。作为临床 III B 期亚型的一些肿瘤患者,如果没有其他的手术禁忌证,仍可考虑手术治疗^[23]。对于左心房、大血管、上腔静脉、椎体、气管和食管受累的患者,进行有选择的手术切除可改善患者的存活率^[24]。需要注意的是,最新版的国际分类方法指出,任何大小的

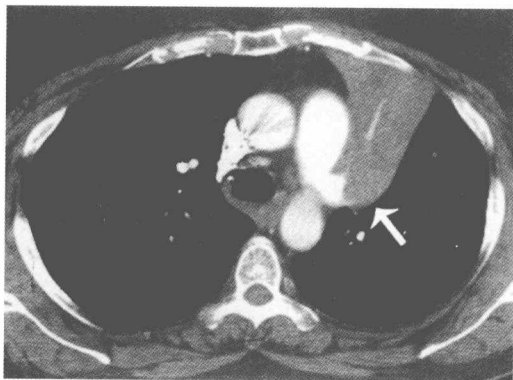


图 2-1 男性,60 岁,非小细胞肺癌。轴位增强 CT 扫描显示原发肿瘤位于中央(箭头),引起远侧阻塞性肺不张。注意鉴别肿瘤和不张的肺组织是有困难的。



图 2-2 男性,83 岁,左肺下叶腺癌。增强 CT 显示肿瘤侵犯降主动脉(箭头)和左肺动脉,肿瘤分期为 T4 期。