

医学教育改革系列教材



# 影像诊断学

主编 高培毅

高等教育出版社

医学教育改革系列教材

# 影像诊断学

YINGXIANG ZHENDUANXUE

主 编：高培毅

副主编：何文 周剑

编 委：（以姓氏拼音为序）

高培毅	首都医科大学附属北京天坛医院
何文	首都医科大学附属北京天坛医院
黄文燕	首都医科大学附属北京天坛医院
荆利娜	首都医科大学附属北京天坛医院
克德娜	首都医科大学附属北京天坛医院
沈 宓	首都医科大学附属北京天坛医院
隋滨滨	首都医科大学附属北京天坛医院
孙 波	北京市神经外科研究所
隗冬梅	首都医科大学附属北京天坛医院
邬冬芳	首都医科大学附属北京天坛医院
徐霓霓	首都医科大学附属北京天坛医院
薛 静	北京市神经外科研究所
杨 蓉	首都医科大学附属北京天坛医院
杨新健	北京市神经外科研究所
张红霞	首都医科大学附属北京天坛医院
周 剑	首都医科大学附属北京天坛医院
周 楠	首都医科大学附属北京天坛医院

高等教育出版社·北京

## 内容简介

本教材分为四篇,第一篇放射影像学包含9章,第一章侧重介绍医学影像学的发展和各种影像技术的原理及应用,第二至八章主要介绍各系统常见疾病的影像学检查方法及主要影像征象;第九章乳腺独立成章,重点介绍乳腺常见疾病的影像表现和诊断报告的规范化书写。第二篇超声影像学包含4章,主要介绍超声诊断基础及各系统常见疾病的超声影像表现。第三篇介入放射学包含3章,主要介绍介入操作基本方法及临床适用范围。第四篇核医学包含8章,着重介绍核医学的基本知识和临床应用。

本教材突出专业教育特点,根据临床药学教学需要进行编排,内容注重基本知识和基本技能的介绍,形式新颖,文字精练,图文并茂。本教材适用于全国高等医药院校临床药学和非临床的医学专业使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

影像诊断学 / 高培毅主编. -- 北京: 高等教育出版社, 2016. 8

医学教育改革系列教材. 临床药学专业用  
ISBN 978-7-04-043835-2

I. ①影… II. ①高… III. ①影像诊断-医学院校-教材 IV. ①R445

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第224032号

策划编辑 瞿德竑 责任编辑 瞿德竑 封面设计 赵阳 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社  
社址 北京市西城区德外大街4号  
邮政编码 100120  
印刷 北京中科印刷有限公司  
开本 850mm×1168mm 1/16  
印张 24.5  
字数 600千字  
插页 5  
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598  
网址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>  
<http://www.hepmall.com>  
<http://www.hepmall.cn>  
版次 2016年8月第1版  
印次 2016年8月第1次印刷  
定价 52.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换  
版权所有 侵权必究  
物料号 43835-00

## 医学教育改革系列教材编委会

### 主任委员

吕兆丰

### 副主任委员

线福华 彭师奇 付 丽

### 委 员 (以姓氏拼音为序)

冯力民 付 丽 高 晨 高宝勤 高培毅 郭瑞臣  
康熙雄 李 青 刘丕楠 梅 丹 彭师奇 宋茂民  
孙路路 王 晨 王彩云 吴久鸿 谢晓慧 杨昭徐  
张相林 赵 明 赵秀丽 赵志刚 庄 洁

### 秘书长

付 丽

### 副秘书长

赵 明 赵志刚

秘书处设在教务处、化学生物学与药学院

这是一套专门为临床药学专业五年制本科生临床培养阶段编写的教科书。为了准确描述我组织众多专家编写这套教科书的初衷，有必要提到我国古代四部医学名著，它们是《伤寒杂病论》《金匱要略》《黄帝内经》和《温病条辨》。从著作质量的角度应当提到它们，因为这四部经典著作一直是我国医学和药学书籍开拓性的典范、特色性的典范和严谨性的典范；从历史沿革的角度应当提到它们，因为这四部经典著作一直潜移默化地影响着我国医学和药学教育；从专业渊源的角度应当提到它们，因为这四部经典著作在医药融合、六经辨证和名方加减中孕育了临床药学。正是这四部经典著作让我有足够的理由相信，传统临床药学在传统医学中发展了不止一千年。

为了区别于刚刚说到的四部经典著作反映的传统临床药学，我把下面要讨论的临床药学称为现代临床药学。从表面上看，现代临床药学似乎起因于药品不良反应。例如，20世纪50年代，美国发展现代临床药学是因氯霉素事件而起。又例如，20世纪60年代，英国、法国和瑞典等欧洲国家发展现代临床药学是因反应停事件而起。20世纪70年代，现代临床药学逐渐在日本、新加坡、中国台湾和中国香港等亚洲国家和地区传播。20世纪80年代初，我国北京、上海、南京、长沙、广州、武汉、成都和哈尔滨的12家教学医院也曾探索过临床药学。即使从20世纪50年代算起，现代临床药学比传统临床药学也不止晚了一千年。

很难说，在这一千多年间现代临床药学没有从传统临床药学那里学到点什么。不过，现代临床药学有它自己的基本目标。那就是以患者为中心，制订合理的给药方案、谋取最佳的治疗效果、使药物不良反应趋零、改善患者生活质量。可以肯定，即使在这一千多年间从传统临床药学学到很多，现代临床药学自身的特色也无法掩盖。我想强调，西方人创建现代临床药学时充分考虑了它们的国情，根本没有照搬传统临床药学模式。同样，我国建设现代临床药学也不能照搬西方模式。

目前，教育部批准了不到10所医药院校设置临床药学专业，招收大学本科生。因为各自的办学条件不同，所以各自的办学方略也不同。首都医科大学在临床药学专业招收五年制本科生之前，就确立了要培养懂得临床医学的临床药师

的基本目标。要实现这个目标，既不能走药学加生物学的道路，也不能走生物学加药学的道路，更不能走化学加生物学的道路。我想，只能走药学、生物学和临床医学高度融合的道路。显然，贯通这条道路需要一套全新的教材。我校的临床药学五年制本科，采取了3+2的培养模式。前三年在校本部接受大药学式的基础教育，后两年在医院接受临床医学支撑的医院药学教育。学生接受后两年医院药学教育时，将使用这套全新教材。

在药学、生物学和临床医学高度融合培养合乎国情的临床药师的道路上，充满挑战和探索。为贯通这条道路，撰写一套全新教材同样充满挑战和探索。正是这种挑战和探索，使得目前出版的这套教材不会很完美，修改和完善的空间肯定存在。不过，这种境况丝毫不会影响它们的价值，更不会影响它们攀登我国古代四部医学名著代表的高峰的决心。作为这套全新教材的总主编，我知道作者们贡献的智慧和付出的艰辛；作为这套全新教材的总主编，我欣赏作者们付出所形成的智慧财产的价值；作为这套全新教材的总主编，我相信学生们会喜欢这套全新教材并从中得益。

吕兆丰

2013年2月

于首都医科大学

## 前 言

医学影像技术的飞速发展及其在临床的广泛应用,使医学影像诊断发生了质的飞跃,从单纯的形态学诊断发展成集形态、功能和代谢改变为一体的综合诊断体系,形成了包括普通X线、CT、MRI、超声影像、介入放射和核素显像等多门类的学科,在临床诊治和医学研究中发挥着重要作用。

首都医科大学增设临床药学专业,按照临床药学培养目标要求,决定组织编写临床药学系列教材,供首都医科大学五年制临床药学专业使用。

在《影像诊断学》编写中,我们遵循“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)和“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性和适用性)的教材编写原则,侧重本教材的针对性和可读性,根据临床药学的教学特点和实际要求,统筹深度和广度,进行重点突出、内容翔实、繁简适度的编写,希望在向学生介绍医学影像知识的同时,培养一种诊断思维和学习方法,便于影像知识的学习、理解和掌握,以满足临床药学教学的需要。

本书依影像技术分为四篇,各章节以疾病为主线,辅以检查方法和临床特征,系统地介绍临床常见疾病的影像表现和诊断标准,以便学生能够掌握临床常见疾病的影像诊断原则和各种影像技术在临床中的应用。在第一篇放射影像学概述一章中,针对临床药学的特点,着重介绍影像对比剂的分类、不良反应、处理原则和临床应用。第二章至第九章分别叙述各个系统常见疾病的影像诊断。第二篇分四章系统地介绍超声影像在临床疾病诊断中的应用。第三篇和第四篇分别对介入放射和核素显像技术在临床中的应用做以概述。各系统内容强调对基本知识和基本技能的掌握,删繁就简,重点突出。文字表达力求精练准确,坚持以图为主,图文并茂,增加教材的可读性和实用性。本书在每章的开始有学习目标、核心概念和引言内容提示,章后有本章小节、复习题和参考文献,以便学生掌握重点学习内容,减轻学习负担。

本书的编写得到首都医科大学领导的高度重视,编写中给予充分的指导。本书的各位编者在编写过程中付出了大量的心血,文字和图片均由各位编者亲历所为,在此一并致谢!

编写适合临床药学专业使用的影像诊断学教材对于大部分编者尚属首次，虽然大家为本书的编写倾尽了全力，但教材中仍可能存在缺点和错误，恳请广大师生和读者批评、指正。

高培毅

2016年4月



## 第一篇 放射影像学

第一章 放射影像学概述	3
第一节 X线成像	4
第二节 计算机体层成像	6
第三节 磁共振成像	8
第四节 影像对比剂	14
第二章 中枢神经系统及头颈部	18
第一节 中枢神经系统及头颈部的正常影像解剖	19
第二节 中枢神经系统及头颈部基本病变的影像表现	33
第三节 中枢神经系统及头颈部疾病	36
第三章 呼吸系统	81
第一节 呼吸系统常用的影像学检查方法	82
第二节 正常胸部 X线表现	84
第三节 正常胸部 CT表现	89
第四节 正常胸部 MRI表现	93
第五节 胸部基本病变的影像表现	93
第六节 支气管常见疾病	103
第七节 肺部常见疾病	105
第八节 纵隔原发肿瘤	114
第四章 循环系统	119
第一节 循环系统常用的影像学检查方法	120
第二节 循环系统的正常影像表现	121
第三节 循环系统基本病变的影像表现	129
第四节 循环系统常见疾病	138
第五章 消化系统	147
第一节 消化道	148

第二节	肝疾病	159
第三节	胆道疾病	167
第四节	胰腺病变	170
第五节	脾病变	173
第六章	泌尿系统和肾上腺	176
第一节	泌尿系统常用的影像学检查方法	177
第二节	泌尿系统的正常影像表现	179
第三节	泌尿系统基本病变的影像表现	183
第四节	泌尿系结石	185
第五节	泌尿系统肿瘤与肿瘤样病变	189
第六节	肾上腺及其常见疾病	200
第七章	生殖系统	207
第一节	生殖系统常用的影像学检查方法	208
第二节	生殖系统的正常影像表现	210
第三节	生殖系统基本病变的影像表现	214
第四节	男性生殖系统常见疾病	216
第五节	女性生殖系统常见疾病	219
第八章	骨骼系统	227
第一节	骨与关节的解剖及基本 X 线表现	228
第二节	骨与关节创伤	231
第三节	骨关节感染性病变	234
第四节	骨肿瘤	239
第五节	退行性骨关节病	246
第九章	乳腺	249
第一节	乳腺的正常解剖结构	249
第二节	乳腺常用的影像学检查方法	250
第三节	乳腺的正常影像表现	251
第四节	乳腺基本病变的影像表现	252
第五节	乳腺常见疾病	252
第六节	乳腺影像诊断报告的规范化书写	257

## 第二篇 超声影像学

第一章	超声诊断基础	261
第一节	超声及其基本物理特性	262
第二节	多普勒超声诊断基础	264
第二章	消化、泌尿、呼吸系统	267
第一节	消化系统常见疾病	267
第二节	泌尿系统常见疾病	276
第三节	呼吸系统常见疾病	278

<b>第三章 心血管系统</b> .....	281
第一节 超声心动图常规切面与心脏解剖 .....	282
第二节 超声心动图评价心功能及临床应用 .....	284
第三节 风湿性心脏瓣膜病 .....	286
第四节 冠状动脉粥样硬化性心脏病 .....	289
第五节 高血压性心脏病 .....	291
第六节 心包疾病 .....	291
第七节 心肌病 .....	292
第八节 主动脉夹层 .....	294
第九节 简单先天性心脏病 .....	295
<b>第四章 妇科超声</b> .....	299
第一节 女性盆腔超声解剖概要 .....	299
第二节 妇科超声检查技术 .....	300
第三节 妇科超声检查适应证 .....	301
第四节 妇科正常声像图 .....	301
第五节 妇科常见疾病 .....	302

### 第三篇 介入放射学

<b>第一章 介入放射学概述</b> .....	311
第一节 概念及临床应用价值 .....	311
第二节 介入放射学所用设备、器械、材料及药物 .....	313
<b>第二章 介入放射学基本操作方法</b> .....	315
第一节 动脉造影 .....	315
第二节 经皮穿刺技术 .....	316
第三节 经皮穿刺活检 .....	317
第四节 介入放射学的治疗方法 .....	318
<b>第三章 介入放射学常见疾病</b> .....	321
第一节 颅内动脉瘤 .....	322
第二节 脑动静脉畸形 .....	326
第三节 硬脑膜动静脉瘘 .....	329

### 第四篇 核医学

<b>第一章 核医学概述</b> .....	337
第一节 核医学基本概念 .....	337
第二节 放射性核素显像 .....	339
<b>第二章 神经系统核医学</b> .....	340
第一节 脑血流灌注断层显像 .....	340
第二节 脑代谢显像 .....	342
<b>第三章 心血管系统核医学</b> .....	344

第一节 心肌灌注显像	344
第二节 心肌代谢显像	345
第三节 放射性核素心室造影	345
第四章 呼吸系统核医学	346
第一节 肺灌注显像	346
第二节 肺通气显像	347
第五章 骨骼系统核医学	348
第一节 骨显像原理和方法	348
第二节 骨显像临床应用	349
第六章 泌尿系统核医学	351
第一节 肾图	351
第二节 肾动态显像	352
第七章 内分泌系统核医学	353
第一节 甲状腺吸碘功能测定	353
第二节 甲状腺显像	354
第八章 正电子发射断层显像	355
中英文及英中文词汇对照	357

# 第一篇

# 放射影像学



# 第一章

# 放射影像学概述

## 第一节 X线成像

- 一、X线的产生
- 二、X线的特性
- 三、X线成像原理
- 四、X线检查技术
- 五、X线的防护
- 六、X线诊断的原则和步骤

## 第二节 计算机体层成像

- 一、CT基本原理
- 二、CT基本概念
- 三、CT检查方法
- 四、CT图像后处理技术

## 第三节 磁共振成像

- 一、磁共振成像的硬件设备
- 二、磁共振成像的基本原理
- 三、磁共振成像的基本概念
- 四、磁共振成像的图像特征
- 五、功能磁共振成像的概念及临床应用
- 六、磁共振成像的适应证和禁忌证

## 第四节 影像对比剂

- 一、X线对比剂
- 二、MR对比剂

### | 学习目标 |

1. 能够系统地掌握各种放射检查技术的基本原理、基本概念和临床应用，了解放射影像学的发展方向和工作要求。
2. 能够了解每种影像技术的适用范围和受检人群，并对其进行有效的医学检查。

### | 核心概念 |

【放射影像学】是以X线成像为基础，以计算机发展为依托，集合解剖、病理和影像等多种知识的桥梁学科。放射影像学通过各种成像技术直接观察到人体内部结构和组织器官的病理变化，以达到疾病定位和定性诊断的目的，是特殊的检查和诊断方法。

【X线穿透性】是X线的主要特性之一，是指X线能够穿透可见光不能穿透的物体，并在穿透过程中被物质不同程度地吸收（即衰减）。其穿透力与X线管电压和被照射物体的密度和厚度有关，是X线成像的基础。

【X线摄影】是X线最常用、最基本的检查方法，可使密度和厚度较大的部位或密度差异较小的病变显影，图像对比度和清晰度较好，资料可长期保存。目前数字X线摄影已广泛用于疾病的检查。

【CT值】是测量CT图像密度的计量单位，是以水的衰减系数为标准，其他组织的衰减值得与之相比的相对密度值。CT图像反映组织和器官对X线的吸收程度，将组织对X线的吸收系数换算成CT值，可用来说明组织器官密度高低的程度。

【弛豫时间】用射频脉冲对静磁场中的人体进行激发，使人体组织中的氢质子产生磁共振现象，当射频脉冲终止后，自旋质子释放能量并逐渐恢复至激发前状态的过程称为弛豫。在弛豫过程中，质子将吸收的射频脉冲的能量释放并产生MR信号，弛豫所用的时间称为弛豫时间。

## | 引 言 |

放射影像学是基础医学与临床医学的桥梁,是现代医学发展最快、涉及范围最广的学科之一。随着放射影像设备的更新和技术的进步,放射影像学发生了质的飞跃,已从单纯反映人体解剖和病理改变的经验学科,发展到全方位参与临床诊断和治疗的年代。放射影像学基本知识和基本技术是学习放射影像诊断的起点,只有掌握这些必备的影像知识,才能更好地理解和把握放射影像学的内涵和方向。本章将对放射影像学的基本概念、基本原理、基本原则和相关技术在临床中的应用进行阐述和说明。

## 第一节 X 线 成 像

1895年,德国物理学家伦琴(Wilhelm Röntgen)发现了一种具有很高能量、能穿透不同物质、能使荧光物质发光的射线,称之为X线。X线的发现对人类医学产生了重要影响,X线发现不久即用于人体疾病的检查和诊断,由此形成了放射诊断学。

### 一、X 线的产生

X线是由高速运行的电子流撞击靶面突然受阻产生的,X线的产生应具备以下条件:①自由活动的电子群;②电子群在高电压作用下形成高速运行的电子流;③电子流受靶面阻挡,发生能量转换,99%以上转换为热能,不足1%转换为X线。

### 二、X 线的特性

X线是一种波长很短的电磁波,具有5个主要特性。

1. 穿透性 X线能够穿透可见光不能穿透的物体,在穿透过程中有一定程度的吸收(即衰减),其穿透力与X线管电压和被照射物体的密度和厚度有关。电压越高,其穿透力越强。穿透性是X线成像的基础。

2. 荧光作用 X线能够激发荧光物质,使波长短的X线转换为波长较长的可见荧光。荧光作用是X线透视检查的基础。

3. 感光作用 X线照射到胶片上,使胶片上的溴化银感光而产生潜影,经显影、定影处理,感光的溴化银离子被还原为金属银并沉淀于胶片上呈黑色,而未感光的溴化银被冲洗掉显出胶片的透明本色。感光作用是X线摄影的基础。

4. 电离作用 X线通过物质时可使该物质的分子分解为正、负离子,产生电离作用。X线通过空气时,可使空气产生正、负离子而成为导体,其生产的正、负离子量同空气中所吸收的X线量呈正比。电离作用是放射剂量学的基础。

5. 生物效应 经X线照射后,生物体的细胞结构可发生改变,引起细胞损害效应,细胞受损程度依受照X线量而定。生物效应是放射治疗的基础。



### 三、X 线成像原理

X 线能使人体在荧光屏或胶片上形成影像，一方面是基于 X 线的特性，另一方面是基于人体组织结构之间有密度和厚度的差别。由于这些差别的存在，当 X 线透过人体不同组织结构时，它被吸收的程度不同，因而到达荧光屏或胶片上的 X 线量出现差异，从而在荧光屏或 X 线片上形成黑白对比不同的影像。

形成 X 线影像需要三个基本条件：①X 线具有一定的穿透力；②被穿透的组织结构存在密度和厚度的差异；③穿过物质后剩余的 X 线量经过载体显影，最终获得具有层次差异和黑白对比的 X 线影像。

### 四、X 线检查技术

#### (一) 常规 X 线检查

1. 透视 (fluoroscopy) X 线透视简单易行，可转动体位多方位观察器官的动态活动，但影像的对比度和清晰度较低，不能留下长久的记录。在临床应用中，X 线透视常用于观察胸部疾病、金属异物、气腹及肠梗阻等。

2. 摄影 (radiography) X 线摄影是最常用、最基本的检查方法，受检者接受的 X 线量较少，影像对比度和清晰度较好，资料可长久保存，但检查范围有一定的限制，而且不能动态观察。随着放射技术的进步，体层摄影已从传统的 X 线胶片摄影发展到计算机 X 线摄影 (computed radiography, CR) 和数字 X 线摄影 (digital radiography, DR)，广泛用于健康体检和临床疾病的检查。

3. 软 X 线摄影 是用钼靶或钨靶 X 线管、较低的管电压产生能量低和穿透力弱的 X 线进行摄影。软 X 线摄影中软组织的分辨率较高，多用于女性乳腺检查。

#### (二) 造影检查

1. 造影检查 是指将密度高于或低于组织器官的物质引入器官内或其周围间隙，人为产生密度差异而形成影像，被引入的物质称为造影剂或对比剂。

2. 造影检查的注意事项

- (1) 严格掌握检查的适应证和禁忌证。
- (2) 做好碘对比剂和麻醉药的过敏试验。
- (3) 做好受检者的说明工作，争取检查配合。

3. 造影检查应用 硫酸钡造影剂用于食管、上消化道、全消化道钡餐，以及钡灌肠检查；碘对比剂用于组织器官增强和血管成像的检查。

### 五、X 线的防护

X 线穿透人体将产生一定的生物效应，过量照射会产生放射损害，因此必须重视 X 线的防护，保护工作人员和受检者的健康。放射防护的原则和措施包括：①时间防护：指受检人员尽可能减少在 X 线场所的停留时间，缩短照射时间，减少受照剂量。②距离防护：受检者与 X 线管的距离不能少于