



全国中医药行业高等教育“**十二五**”规划教材



全国高等中医药院校规划教材(第九版)

医学影像学

供中医学、针灸推拿学、中西医临床医学、康复治疗学等专业用

主 编◎侯 键

全国百佳图书出版单位
中国中医药出版社

013064750

R445
42



全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材
全国高等中医药院校规划教材（第九版）



医学影像学

（供中医学、针灸推拿学、中西医临床医学、
康复治疗学等专业用）

主 编 侯 键（成都中医药大学附属医院）
副主编 张东友（湖北中医药大学附属中西医结合医院）
李 平（湖南中医药大学附属第一医院）
陶弘武（辽宁中医药大学附属医院）
刘太运（甘肃中医学院附属医院）

图书馆

中国中医药出版社



北航

C1672290

R445
P 42

027380810

图书在版编目(CIP)数据

医学影像学 / 侯键主编. —北京: 中国中医药出版社, 2013.8

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5132-1452-0

I. ①医… II. ①侯… III. ①医学摄影—中医学院—教材
IV. ①R445

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第098068号

中国中医药出版社出版

北京市朝阳区北三环东路28号易亨大厦16层

邮政编码 100013

传真 010 64405750

北京市荣海印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 23.75 字数 531千字

2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷

书号 ISBN 978-7-5132-1452-0

*

定价(含光盘) 49.00元

网址 www.cptem.com

如有印装质量问题请与本社出版部调换

版权专有 侵权必究

社长热线 010 64405720

购书热线 010 64065415 010 64065413

书店网址 csln.net/qksd/

官方微博 <http://e.weibo.com/cptem>

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材

全国高等中医药院校规划教材（第九版）

专家指导委员会

- 名誉主任委员 王**国强**（卫生部副部长兼国家中医药管理局局长）
邓**铁涛**（广州中医药大学教授 国医大师）
- 主任委员 李**大宁**（国家中医药管理局副局长）
- 副主任委员 王**永炎**（中国中医科学院名誉院长 教授 中国工程院院士）
张**伯礼**（中国中医科学院院长 天津中医药大学校长 教授 中国工程院院士）
洪**净**（国家中医药管理局人事教育司巡视员兼副司长）
- 委员（以姓氏笔画为序）
- 王**华**（湖北中医药大学校长 教授）
王**键**（安徽中医药大学校长 教授）
王**之虹**（长春中医药大学校长 教授）
王**北婴**（国家中医药管理局中医师资格认证中心主任）
王**亚利**（河北医科大学副校长 教授）
王**国辰**（全国中医药高等教育学会教材建设研究会秘书长 中国中医药出版社社长）
王**省良**（广州中医药大学校长 教授）
车**念聪**（首都医科大学中医药学院院长 教授）
石**学敏**（天津中医药大学教授 中国工程院院士）
匡**海学**（黑龙江中医药大学校长 教授）
刘**振民**（全国中医药高等教育学会顾问 北京中医药大学教授）
孙**秋华**（浙江中医药大学党委书记 教授）
严**世芸**（上海中医药大学教授）
李**大鹏**（中国工程院院士）
李**玛琳**（云南中医学院院长 教授）
李**连达**（中国中医科学院研究员 中国工程院院士）
李**金田**（甘肃中医学院院长 教授）
杨**关林**（辽宁中医药大学校长 教授）
吴**以岭**（中国工程院院士）

吴咸中 (天津中西医结合医院主任医师 中国工程院院士)
吴勉华 (南京中医药大学校长 教授)
肖培根 (中国医学科学院研究员 中国工程院院士)
陈可冀 (中国中医科学院研究员 中国科学院院士)
陈立典 (福建中医药大学校长 教授)
范永升 (浙江中医药大学校长 教授)
范昕建 (成都中医药大学校长 教授)
欧阳兵 (山东中医药大学校长 教授)
周 然 (山西中医学院院长 教授)
周永学 (陕西中医学院院长 教授)
周仲瑛 (南京中医药大学教授 国医大师)
郑玉玲 (河南中医学院院长 教授)
胡之璧 (上海中医药大学教授 中国工程院院士)
耿 直 (新疆医科大学副校长 教授)
徐安龙 (北京中医药大学校长 教授)
唐 农 (广西中医药大学校长 教授)
梁光义 (贵阳中医学院院长 教授)
程莘农 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)
陈明人 (江西中医药大学校长 教授)
谢建群 (上海中医药大学常务副校长 教授)
路志正 (中国中医科学院研究员 国医大师)
廖端芳 (湖南中医药大学校长 教授)
颜德馨 (上海铁路医院主任医师 国医大师)

秘 书 长

王 键 (安徽中医药大学校长 教授)
洪 净 (国家中医药管理局人事教育司巡视员兼副司长)
王国辰 (全国中医药高等教育学会教材建设研究会秘书长
中国中医药出版社社长)

办公室主任

周 杰 (国家中医药管理局人事教育司教育处处长)
林超岱 (中国中医药出版社副社长)
李秀明 (中国中医药出版社副社长)

办公室副主任

王淑珍 (全国中医药高等教育学会教材建设研究会副秘书长
中国中医药出版社教材编辑部主任)
裴 颢 (中国中医药出版社教材编辑部副主任)

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材
全国高等中医药院校规划教材（第九版）

《医学影像学》编委会

- 主 编 侯 键（成都中医药大学附属医院）
副主编 张东友（湖北中医药大学附属中西医结合医院）
李 平（湖南中医药大学附属第一医院）
陶弘武（辽宁中医药大学附属医院）
刘太运（甘肃中医学院附属医院）
- 编 委 （以姓氏笔画为序）
方继良（中国中医科学院广安门医院）
刘 波（广州中医药大学附属第二临床医学院）
刘 斌（山东中医药大学）
孙前谱（江西中医药大学附属医院）
严文远（贵阳中医学院第一附属医院）
李振龙（福建中医药大学附属厦门市中医院）
余晓梅（湖北中医药大学）
张闽光（上海中医药大学附属上海市中医医院）
钟 晖（陕西中医学院）
栾 丽（新疆医科大学附属中医医院）
栾金红（黑龙江中医药大学附属第一医院）
黄大斌（成都中医药大学附属医院）
黄德健（南京中医药大学附属中西医结合医院）
谢明国（成都中医药大学）
- 学术秘书 谢明国（成都中医药大学）

前 言

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材是为贯彻落实《国家中长期教育改革和规划纲要(2010-2020年)》、《教育部关于“十二五”普通高等教育本科教材建设的若干意见》和《中医药事业发展“十二五”规划》，依据行业人才需求和全国各高等中医药院校教育教学改革新发展，在国家中医药管理局人事教育司的主持下，由国家中医药管理局教材办公室、全国中医药高等教育学会教材建设研究会总结历版中医药行业教材特别是新世纪全国高等中医药院校规划教材建设经验的基础上，进行统一规划建设的。鉴于由中医药行业主管部门主持编写的全国高等中医药院校规划教材目前已出版八版，为便于了解其历史沿革，同时体现其系统性和传承性，故本套教材又可称“全国高等中医药院校规划教材(第九版)”。

本套教材坚持以育人为本，重视发挥教材在人才培养中的基础性作用，充分展现我国中医药教育、医疗、保健、科研、产业、文化等方面取得的新成就，以期成为符合教育规律和人才成长规律，并具有科学性、先进性、适用性的优秀教材。

本套教材具有以下主要特色：

1. 继续采用“政府指导，学会主办，院校联办，出版社协办”的运作机制

在规划、出版全国中医药行业高等教育“十五”、“十一五”规划教材时(原称“新世纪全国高等中医药院校规划教材”新一版、新二版，亦称第七版、第八版，均由中国中医药出版社出版)，国家中医药管理局制定了“政府指导，学会主办，院校联办，出版社协办”的运作机制，经过两版教材的实践，证明该运作机制符合新时期教育部关于高等教育教材建设的精神，同时也是适应新形势下中医药人才培养需求的更高效的教材建设机制，符合中医药事业培养人才的需要。因此，本套教材仍然坚持这个运作机制并有所创新。

2. 整体规划，优化结构，强化特色

此次“十二五”教材建设工作对高等中医药教育3个层次多个专业的必修课程进行了全面规划。本套教材在“十五”、“十一五”优秀教材基础上，进一步优化教材结构，强化特色，重点建设主干基础课程、专业核心课程，加强实验实践类教材建设，推进数字化教材建设。本套教材数量上较第七版、第八版明显增加，专业门类上更加齐全，能完全满足教学需求。

3. 充分发挥高等中医药院校在教材建设中的主体作用

全国高等中医药院校既是教材使用单位，又是教材编写工作的承担单位。我们发出关于启动编写“全国中医药行业高等教育‘十二五’规划教材”的通知后，各院校积极响应，教学名师、优秀学科带头人、一线优秀教师积极参加申报，凡被选中参编的教师都以积极热情、严肃认真、高度负责的态度完成了本套教材的编写任务。

4. 公开招标，专家评议，健全主编遴选制度

本套教材坚持公开招标、公平竞争、公正遴选主编原则。国家中医药管理局教材办公室和全国中医药高等教育学会教材建设研究会制订了主编遴选评分标准，经过专家评审委员会严格评议，遴选出一批教学名师、高水平专家承担本套教材的主编，同时实行主编负责制，为教材质量提供了可靠保证。

5. 继续发挥执业医师和职称考试的标杆作用

自我国实行中医、中西医结合执业医师准入制度以及全国中医药行业职称考试制度以来，第七版、第八版中医药行业规划教材一直作为考试的蓝本教材，在各种考试中发挥了权威标杆作用。作为国家中医药管理局统一规划实施的第九版行业规划教材，将继续在行业的各种考试中发挥其标杆性作用。

6. 分批进行，注重质量

为保证教材质量，本套教材采取分批启动方式。第一批于2011年4月启动中医学、中药学、针灸推拿学、中西医临床医学、护理学、针刀医学6个本科专业112种规划教材。2012年下半年启动其他专业的教材建设工作。

7. 锤炼精品，改革创新

本套教材着力提高教材质量，努力锤炼精品，在继承与发扬、传统与现代、理论与实践的结合上体现了中医药教材的特色；学科定位准确，理论阐述系统，概念表述规范，结构设计更为合理；教材的科学性、继承性、先进性、启发性及教学适应性较前八版有不同程度提高。同时紧密结合学科专业发展和教育教学改革，更新内容，丰富形式，不断完善，将学科、行业的新知识、新技术、新成果写入教材，形成“十二五”期间反映时代特点、与时俱进的教材体系，确保优质教育资源进课堂，为提高中医药高等教育本科教学质量和人才培养质量提供有力保障。同时，注重教材内容在传授知识的同时，传授获取知识和创造知识的方法。

综上所述，本套教材由国家中医药管理局宏观指导，全国中医药高等教育学会教材建设研究会倾力主办，全国各高等中医药院校高水平专家联合编写，中国中医药出版社积极协办，整个运作机制协调有序，环环紧扣，为整套教材质量的提高提供了保障机制，必将成为“十二五”期间全国高等中医药教育的主流教材，成为提高中医药高等教育教学质量和人才培养质量最权威的教材体系。

本套教材在继承的基础上进行了改革与创新，但在探索的过程中，难免有不足之处，敬请各教学单位、教学人员以及广大学生在使用中发现问题及时提出，以便在重印或再版时予以修正，使教材质量不断提升。

国家中医药管理局教材办公室
全国中医药高等教育学会教材建设研究会
中国中医药出版社
2012年6月

编写说明

医学影像学与技术成果的密切结合,使得医学影像学发展迅速。各种影像设备不断出现和改进,影像技术不断创新,从形态显像扩展到功能、代谢成像,并深入到分子影像、基因影像,从影像诊断发展到介入治疗,从辅助检查发展到临床诊疗,结合信息技术,形成了完整医学影像系统。同时,医学影像学也推动着医学的飞速发展。中医的先进认识论与原始实现方法的矛盾,阻碍着中医的发展,应用现代科技成果与中医的结合,将是解决这一矛盾、发展中医的重要途径之一。学好《医学影像学》,具备影像学基础知识与基本技能,也是临床医疗工作的需要。因此,将本门课程从《西医诊断学》中独立出来,十分必要,也是适应影像学的发展需要。

本教材在编写过程中,着重结合中医药院校实际,针对解剖课时较少、病理生理知识较薄弱等特点,本着以学生为中心,坚持以“三基”、“五性”为基础,突出实用性,并配有大量精选图片(900余幅),图中着重从初学者角度给予较详细指示与说明,并配有光盘以利课后学习。教材尽可能全面覆盖医学影像学内容,同时介绍了中医与影像学的结合,注意教学创新,努力做到“教师易教、学生易学、临床实用”,力求“授人以渔”,传授学习思路与方法,使初学者易学,举一反三,利于继续教育,力求成为具有中医药院校特色的《医学影像学》教材。

教材分为三篇,第一篇总论较详细介绍了医学影像学的发展特点、常用设备的成像原理与临床应用、影像学的最新进展,并结合目前医疗机构的实际,介绍了医师应掌握的影像学基本技能,包括如何选择影像检查与影像检查申请及图像阅读方法;并较详尽介绍了中医与影像学结合研究的思路、内容、方法与具体研究实例,希望对中医药院校学生今后的学习、临床实践、研究工作有所启迪。第二篇影像诊断学结合临床、科研、教学,介绍人体各系统影像检查方法、各影像检查设备的特点与临床选择、正常影像学表现,以利“知常达变”;并根据目前临床实际,介绍了临床常见病多发病的影像诊断,特别偏重介绍了中医有确切疗效的病种,检查方法主要为X线、CT、MRI、超声诊断,并总结影像诊断要点。每章后有阅片实践,选用病案均为临床实例,配有详细解读,旨在引导读者将所学知识进行临床应用。此外,各章后附有学习拓展,使中医药院校学生能进一步了解中西医结合影像学的研究进展;学习小结是将本章所学内容进行归纳总结,以提供明确的学习思路,便于整体把握学习内容。第三篇介入放射学主要介绍介入放射学及其与中医药结合发展的相关知识。

教材由来自全国18所高等中医药院校或附属医院的专家共同编写而成。第一篇第一、三章由侯键编写;第二章由侯键、张东友、李平、钟晖、黄大斌编写。第二篇第一章由方继良、严文远编写;第二章由栾丽、侯键编写;第三章由李平、李振龙、刘斌编写;第四章由钟晖编写;第五章由刘波、钟晖编写;第六章由陶弘武、孙前谱、栾金红编写;第七章由刘太运、谢明国编写;第八章由黄德健编写;第九章由黄大斌、余晓梅

编写。第三篇由张闰光编写。每章后的中西医结合影像拓展部分由张东友、侯键编写。

教材编写得到了成都中医药大学余曙光、刘旭光、戴万亨、余朝俊、李明富等教授的大力支持，以及本科室同仁的协助，在此表示衷心感谢！

尽管各位编者在编撰过程中做出了巨大努力和辛勤劳动，对稿件进行了多次认真细致的修改，但限于学识水平，误漏与不妥之处在所难免，敬请广大师生、读者提出宝贵意见，以便进一步修订、提高。

《医学影像学》编委会

2013年6月

目 录

第一篇 总 论

第一章 医学影像学发展概况	1
第二章 影像设备与临床应用	3
第一节 X线成像	3
一、X线成像原理	3
二、X线设备与检查技术	5
三、X线图像特点	6
四、X线的临床应用及限度	7
五、X线的防护	7
第二节 CT成像	7
一、CT成像原理	7
二、CT检查技术	9
三、CT图像特点	14
四、CT的临床应用与检查限度	16
第三节 MRI成像	17
一、MRI装置的设备构成	17
二、MR成像原理	17
三、MRI的检查技术	19
四、MRI图像的特点	21
五、MRI的优势与限度	22
六、MRI的临床应用	23
第四节 核医学成像	23
一、成像原理及成像设备	23
二、检查技术与图像特点	25
三、核医学成像的临床应用	26
第五节 超声成像	27
一、超声成像概述	27
二、超声仪器的类型	28
三、超声成像的优势与限度	30
四、超声介入诊断与治疗	30
第六节 图像解读与影像诊断思维	31

第七节 临床应用基础	32
一、检查方法的选择与注意事项	32
二、正确书写会诊单	33
第八节 图像存档和传输与 信息放射学	34
一、PACS的概念与构成	34
二、PACS的临床应用	35
三、信息放射学	35
第三章 医学影像学 与中医学	37
第一节 中西医结合影像学的产生 与发展	37
第二节 中西医结合影像学的概念	38
第三节 中西医结合影像学的研究 内容	39
一、中医药理论影像学 研究	39
二、中西医结合影像学 实验研究	39
三、中西医结合影像学 临床研究	39

第二篇 影像诊断学

第一章 呼吸系统与纵隔	42
第一节 影像学检查方法	42
一、X线检查	42
二、CT检查	42
三、MRI检查	43
第二节 正常影像学表现	43
一、正常胸部X线表现	43
二、正常胸部CT表现	47
三、正常胸部MRI表现	49
第三节 基本病变的影像学表现	49
一、支气管阻塞性病 变	49

二、肺部病变	52	三、基本病变的影像学表现	113
三、胸膜病变	55	四、常见疾病的影像诊断	116
四、纵隔病变	58	第二节 肝胆胰脾	126
第四节 常见疾病的影像诊断	58	一、影像学检查方法	126
一、慢性阻塞性肺疾病	58	二、正常影像学表现	127
二、支气管扩张症	60	三、基本病变的影像学表现	129
三、肺炎	61	四、常见疾病的影像诊断	129
四、肺脓肿	65	第三节 急腹症	143
五、肺结核	66	一、胃肠道穿孔	143
六、肺肿瘤	72	二、肠梗阻	145
七、纵隔肿瘤与肿瘤样病变	77	三、腹部外伤	147
第五节 阅片实践	80	第四节 阅片实践	148
第二章 循环系统	84	第四章 泌尿系统与肾上腺	151
第一节 影像学检查方法	84	第一节 泌尿系统	151
一、X线检查	84	一、影像学检查方法	151
二、CT检查	85	二、正常影像学表现	153
三、MRI检查	85	三、基本病变的影像学表现	156
四、心血管造影检查	85	四、常见疾病的影像诊断	157
第二节 正常影像学表现	86	第二节 肾上腺	167
一、X线表现	86	一、影像学检查方法	167
二、CT表现	87	二、正常影像学表现	168
三、MRI表现	90	三、基本病变的影像学表现	168
第三节 基本病变的影像学表现	90	四、常见疾病的影像诊断	168
一、心脏形态、大小异常	90	第三节 阅片实践	172
二、心包异常	93	第五章 生殖系统与乳腺	174
三、肺循环异常	93	第一节 男性生殖系统	174
第四节 常见疾病的影像诊断	95	一、影像学检查方法	174
一、冠状动脉粥样硬化性		二、正常影像学表现	174
心脏病	95	三、基本病变的影像学表现	175
二、主动脉瘤	98	四、常见疾病的影像诊断	176
三、主动脉夹层	99	第二节 女性生殖系统	177
四、肺动脉栓塞	101	一、影像学检查方法	178
五、肺源性心脏病	103	二、正常影像学表现	178
六、下肢动脉粥样硬化性		三、基本病变的影像学表现	179
疾病	104	四、常见疾病的影像诊断	181
第五节 阅片实践	106	第三节 乳腺	188
第三章 消化系统	108	一、影像学检查方法	188
第一节 食管与胃肠道	108	二、正常影像学表现	189
一、影像学检查方法	108	三、基本病变的影像学表现	190
二、正常影像学表现	109	四、常见疾病的影像诊断	190

第四节 阅片实践	193	第八章 头颈部	283
第六章 骨关节与肌肉系统	196	第一节 眼部	283
第一节 影像学检查方法	196	一、影像学检查方法	283
一、X线检查	196	二、正常影像学表现	283
二、CT检查	196	三、基本病变的影像学表现	284
三、MRI检查	197	四、常见疾病的影像诊断	285
第二节 正常影像学表现	197	第二节 耳部	288
一、骨的结构和发育	197	一、影像学检查方法	288
二、关节	199	二、正常影像学表现	289
三、脊柱	200	三、基本病变的影像学表现	289
四、骨关节周围软组织	201	四、常见疾病的影像诊断	290
第三节 基本病变的影像学表现	201	第三节 鼻与鼻窦	290
一、骨骼基本病变	201	一、影像学检查方法	290
二、关节基本病变	205	二、正常影像学表现	291
三、软组织基本病变	207	三、基本病变的影像学表现	291
第四节 常见疾病的影像诊断	209	四、常见疾病的影像诊断	292
一、骨关节先天畸形	209	第四节 咽部	294
二、骨关节创伤	211	一、影像学检查方法	294
三、骨关节感染	217	二、正常影像学表现	294
四、骨肿瘤与肿瘤样病变	224	三、基本病变的影像学表现	295
五、股骨头缺血性坏死	231	四、常见疾病的影像诊断	296
六、退行性骨关节病	232	第五节 喉部	298
七、脊柱病变	233	一、影像学检查方法	298
第五节 阅片实践	240	二、正常影像学表现	298
第七章 中枢神经系统	245	三、基本病变的影像学表现	299
第一节 颅脑	245	四、常见疾病的影像诊断	300
一、影像学检查方法	245	第六节 颈部	301
二、正常影像学表现	247	一、影像学检查方法	301
三、基本病变的影像学表现	251	二、正常影像学表现	301
四、常见疾病的影像诊断	253	三、常见疾病的影像诊断	302
第二节 脊髓	272	第七节 阅片实践	304
一、影像学检查方法	272	第九章 超声诊断	306
二、正常影像学表现	273	第一节 肝胆胰脾	306
三、基本病变的影像学表现	274	一、肝脏	306
四、常见疾病的影像诊断	274	二、胆道系统	310
第三节 阅片实践	278		

三、胰腺	312
四、脾脏	313
第二节 泌尿系统与前列腺 ...	314
一、肾脏、输尿管	314
二、膀胱	317
三、前列腺	318
第三节 女性生殖系统	320
一、正常声像图	320
二、生殖系统疾病的超声 诊断	321
第四节 心血管系统	325
一、正常声像图	325
二、心血管疾病的超声 诊断	327
第五节 浅表器官	329
一、眼部	329
二、甲状腺	330
三、乳腺	334
四、阴囊	336

第三篇 介入放射学

第一章 介入放射学简介	341
第一节 介入诊疗设备	342
第二节 介入诊疗器材与药物 ...	342
第二章 介入诊疗技术	345
第一节 血管性介入技术	345
一、Seldinger技术的原理及 方法	345
二、选择性和超选择性血管 插管技术	346
三、经导管动脉药物灌注和 栓塞术	346
四、经皮腔内血管成形术 ...	347
第二节 非血管性介入技术 ...	347
一、经皮穿刺技术	348

二、非血管腔道介入技术	348
第三节 中医药介入的发展 ...	350
一、恶性肿瘤的介入治疗 ...	350
二、非肿瘤疾病的介入 治疗	351
第三章 常见病介入治疗简介	352
第一节 原发性肝癌	352
一、治疗方法	352
二、适应证	352
三、禁忌证	352
四、临床疗效评价	353
第二节 门静脉高压	353
一、TIPSS	353
二、经皮经肝门静脉穿刺 静脉曲张栓塞术	354
三、部分脾动脉栓塞术 ...	355
第三节 冠心病	355
一、技术要点	356
二、适应证	356
三、禁忌证	356
四、临床疗效评价	357
第四节 脑血管疾病	357
一、脑动脉瘤	357
二、脑动静脉畸形	358
三、急性脑梗死	358
第五节 输卵管阻塞性不孕症 ...	359
一、技术要点	359
二、适应证	360
三、禁忌证	360
四、临床疗效评价	360
第六节 椎间盘突出症	361
一、经皮椎间盘切吸术 ...	361
二、髓核溶解术	361
三、经皮椎间盘激光气化 减压术	362
参考文献	364

的读片方式,使海量的图像信息能进行适应临床需要的后处理并保存,同时也加快了传输速度,方便了会诊工作,使远程放射学(teleradiology)成为现实。科学技术的进步,使医学影像学正向着网络化、数字化、无胶片化、无纸化发展。

现今各种影像设备包括软件、硬件都在现代科技的支持下不断发展着,如双源CT扫描、能谱成像技术等,使CT设备朝着超高速、低辐射、精细容积成像、动态成像等方向发展;MRI已进入3.0T时代,PET与MRI的融合也已成为现实;胎儿MRI成像、四维超声成像、对比剂的最新研制(如超顺磁性氧化铁SPIO纳米颗粒)等,使得疾病诊断提前,为中医治未病提供了设备基础。

20世纪70年代兴起的介入放射学(interventional radiology),是在成像设备的引导下对某些疾病进行治疗和诊断的新技术,其中的介入治疗使一些因药物或手术难治的疾病得以有效治疗或微创治疗,已成为与内科、外科并列的三大治疗体系之一。随着设备、器材与技术的改进,其发展非常迅速,应用范围亦已扩展到人体各器官的多种疾病,疗效不断提高,在临床应用与理论研究方面都有很大进展(图1-1-1)。

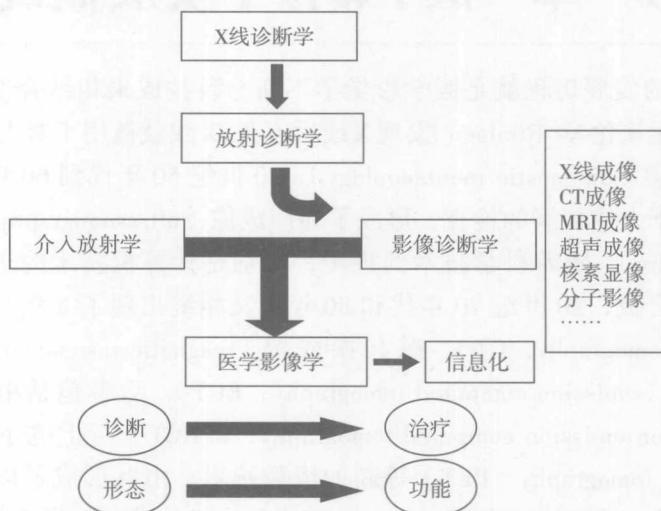


图 1-1-1 医学影像学学科发展

因此,医学影像学(medical imaging)是一门综合性学科,包括影像诊断学与介入放射学。影像诊断学是利用成像设备使人体内部结构或功能变化形成影像,反映人体的解剖结构、生理功能、病理改变,甚至细胞分子水平的变化,以诊断为目的;介入放射学是在影像设备的引导下对疾病进行治疗和诊断的一门新的技术,使得影像科由以往的辅助检查科室发展到临床科室。影像诊断学、介入放射学以及运用计算机科学技术发展起来的信息放射学(information in radiology)共同形成了医学影像学系统。

医学影像学是一门开放的、不断发展的学科,是科学技术在医学领域的延伸应用,同时也是推动临床医学发展的先驱利器。医学影像学已成为临床医学中发展最快、作用重大、不可或缺的学科之一,因此学好本门课程对每一位医学生都尤为重要。

第二章 影像设备与临床应用

第一节 X线成像

一、X线成像原理

(一) X线的产生和特性

1. X线的产生 X线是高速运行的电子流撞击钨靶或钼靶时产生的。当X线球管接通电源后,灯丝变压器提供电压(6~12V)为X线管灯丝加热,并在其周围产生自由电子云;升压变压器向X线管两极提供高电压(40~140kV),致阴极与阳极间的电势差陡增,使阴极处于活跃状态的自由电子以高速向阳极运行,撞击阳极靶面,并发生能量转换,其中约1%以下的能量转换为X线,其余99%以上的能量则转换为热能(图1-2-1)。

2. X线的特性 X线是一种波长很短的电磁波,波长范围为0.0006~50nm,用于X线成像的常用波长范围为0.008~0.031nm(相当于40~150kV时),在电磁波谱中,居 γ 射线与紫外线之间,比可见光的波长要短得多,肉眼不可见。X线除上述一般物理性质外,还具有以下几方面与X线成像相关的特性:

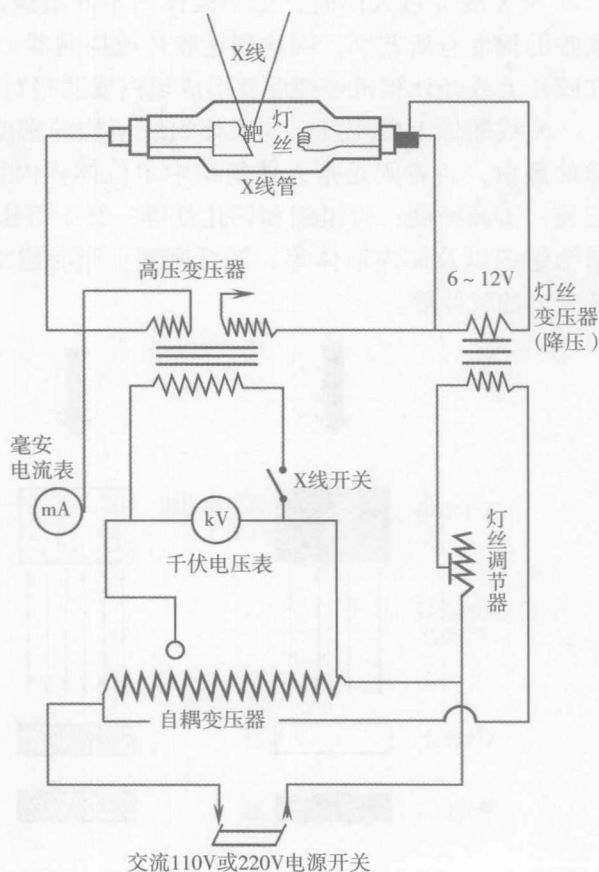


图 1-2-1 X线成像电路图

(1) 穿透性 (penetrability) X 线能穿透可见光不能穿透的物质, 并在穿透过程中有一定程度的吸收即衰减。其穿透力与 X 线管电压密切相关, 电压愈高, 穿透力愈强; 反之, 电压愈低, 其穿透力愈弱。穿透性是 X 线成像的基础。

(2) 荧光效应 (fluorescence effect) X 线能激发荧光物质 (如碘化铯、硫化锌镉、钨酸钙等), 使不可见的 X 线转换成可见光, 称为荧光效应。荧光效应是传统暗室透视检查 (目前已基本淘汰) 的基础, 也是探测器或平板成像光电转换的重要环节。

(3) 感光效应 (photosensitivity) X 线能使涂有溴化银的胶片感光并产生潜影, 经显、定影处理后显影。传统胶片成像利用了感光效应, 但目前已很少使用。

(4) 电离效应 (ionizing effect) X 线穿透生物体时, 可引起原子或分子电离, 直接破坏某些大分子结构 (如使蛋白分子链断裂、核糖核酸或脱氧核糖核酸断裂), 甚至可直接损伤细胞结构, 称为电离效应或生物学效应。利用电离效应可对某些病变组织 (如肿瘤) 进行集中照射治疗; 由于电离效应, 在进行 X 线检查时应注意防护, 因此, 电离效应是放射防护学和放射治疗学的基础。

(二) X 线成像原理

当 X 线穿过人体时, 由于人体内不同组织器官存在不同的密度与厚度, X 线被吸收的程度有所差别, 因此到达胶片或探测器 (或平板) 的 X 线量即有差异, 这样, 在胶片上或经计算机处理后就形成黑白或明暗对比不同的影像 (图 1-2-2)。

X 线图像上的密度, 与人体组织结构的密度有所不同, 是指 X 线图像上所示影像的黑白, 后者则是指人体组织中单位体积内物质的质量。X 线图像中的密度分为三类: ①高密度: 骨组织和钙化灶等; ②中等密度: 软骨、肌肉、神经、实质器官、结缔组织以及体内液体等; ③低密度: 脂肪组织及存在于呼吸道、胃肠道、鼻窦和乳突内的气体等。

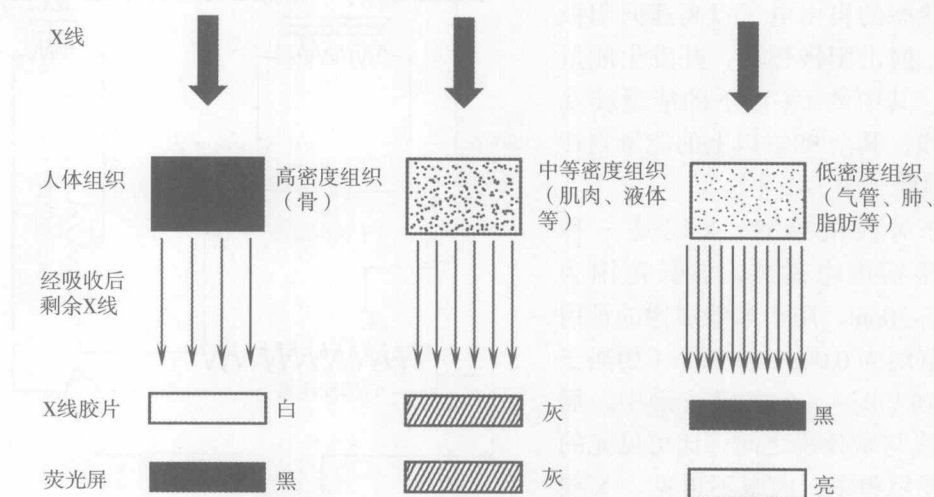


图 1-2-2 不同密度组织 (厚度相同) 与 X 线成像的关系