



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材

全国高等学校教材

供医学影像学专业用

医学影像检查技术学

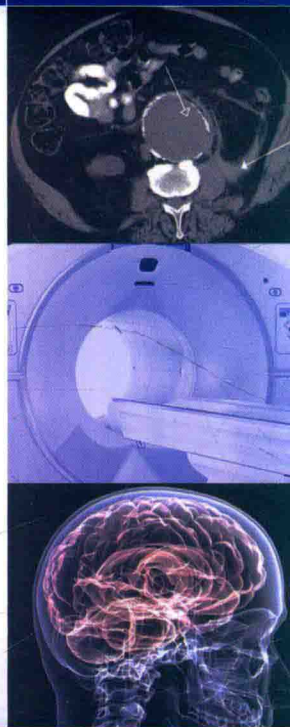
Medical Imaging Examination Technology

第 **4** 版

主 审 张云亭

主 编 于兹喜 郑可国

副主编 余建明 于铁链 张修石



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE





“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材

全国高等学校教材

供医学影像学专业用

医学影像检查技术学

Medical Imaging Examination Technology

第4版

主 审 张云亭

主 编 于兹喜 郑可国

副 主 编 余建明 于铁链 张修石

编 委 (以姓氏笔画为序)

于兹喜 (泰山医学院)

杨伟振 (牡丹江医学院)

于铁链 (天津医科大学)

余建明 (华中科技大学同济医学院)

王志强 (湘南学院)

张修石 (哈尔滨医科大学)

龙莉玲 (广西医科大学)

郑可国 (中山大学中山医学院)

孙存杰 (徐州医科大学)

曾勇明 (重庆医科大学)

李真林 (四川大学华西临床医学院)

编写秘书 侯庆锋 (泰山医学院)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医学影像检查技术学/于兹喜,郑可国主编.—4版.

—北京:人民卫生出版社,2016

本科医学影像学专业第四轮规划教材

ISBN 978-7-117-23515-0

I. ①医… II. ①于…②郑… III. ①影象诊断-医学院校-教材 IV. ①R445

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 244895 号

人卫智网 www.ipmph.com 医学教育、学术、考试、健康,
购书智慧智能综合服务平台
人卫官网 www.pmph.com 人卫官方资讯发布平台

版权所有,侵权必究!

医学影像检查技术学

第 4 版

主 编:于兹喜 郑可国

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

购书热线:010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷:三河市博文印刷有限公司

经 销:新华书店

开 本:850×1168 1/16 印张:13 插页:4

字 数:384 千字

版 次:2000 年 10 月第 1 版 2016 年 11 月第 4 版

2016 年 11 月第 4 版第 1 次印刷(总第 21 次印刷)

标准书号:ISBN 978-7-117-23515-0/R·23516

定 价:42.00 元

打击盗版举报电话:010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

全国高等学校医学影像学专业第四轮规划教材修订说明

医学影像学专业本科教育始于1984年,32年来我国的医学影像学高等教育进行了以教学内容和课程体系改革为重点的教学改革,并取得了阶段性成果。教材是教学内容的载体,不仅要反映学科的最新进展,而且还要生动地体现教育思想和观念的更新。教育教学改革的成果最终要体现在教材中并通过教材加以推广,这就要求教材建设应与教育教学改革相一致。落实学校教育要把提高素质、传授知识、培养能力融为一体,推动教学方法改革,确立在教师主导下学生在教学过程中的主体地位,努力提高教育教学质量。因此,在当前教育教学改革不断深入的形势下,努力抓好教材建设势在必行。

一、我国高等医学影像学教育教材建设历史回顾

1. 自编教材 1984年,在医学影像学专业建立之初,教材多根据各学校教学需要编写,其中《放射学》《X线物理》《X线解剖学》在国内影响甚广,成为当时教材的基础版本。由于当时办医学影像学(原为放射学)专业的学校较少,年招生人数不足200人,因此教材多为学校自编,油印,印刷质量不高,但也基本满足当时教学的需要。

2. 协编教材 1989年,随着创办医学影像专业的学校增加,由当时办医学影像学专业最早的天津医科大学发起,哈尔滨医科大学、中国医科大学、川北医学院、泰山医学院、牡丹江医学院等学校联合举办了第一次全国医学影像学专业(放射学专业)校际会议。经协商,由以上几所院校联合国内著名的放射学家共同编写本专业和专业基础课的部分教材。教材编写过程中,在介绍学科的基础知识、基本理论、基本技能的基础上,注重了授课与学习的特点和内容的更新,较自编教材有了很大进步,基本满足了当时的教学需要。

3. 规划教材 1999年,全国高等医学教育学会医学影像学分会成立后,由学会组织国内相关院校进行了关于教材问题的专题会议,在当年成立了高等医药院校医学影像学专业教材评审委员会,组织编写面向21世纪医学影像学专业规划教材。

2000年,由人民卫生出版社组织编写并出版了国内首套7部供医学影像学专业使用的统编教材,包括《人体断面解剖学》《医学影像物理学》《医学电子学基础》《医学影像设备学》《医学影像检查技术学》《医学影像诊断学》《介入放射学》。

2005年,第二轮修订教材出版,增加了《影像核医学》《肿瘤放射治疗学》,使整套教材增加到9部。同时期,我国设立医学影像专业的学校也由20所增加到40所,学生人数不断增长。

2010年,第三轮修订教材完成编写和出版,增加了《医学超声影像学》,使该套教材达到10部。此外,根据实际教学需要,将《人体断面解剖学》进行了系统性的修改,更新为《人体断面与影像解剖学》。这10年间,全球医学影像学发展极为迅猛,学科内容进一步扩增,我国设立医学影像专业的学校也增加到80所,年招生人数超过1万人。

前三轮规划教材凝结了众多医学教育者的经验和心血,为我国的高等医学影像学教育作出了重要贡献。第三轮教材中的《医学影像检查技术学》《医学影像诊断学》《介入放射学》《影像核医学》

《肿瘤放射治疗学》还被评为普通高等教育“十二五”国家级规划教材，充分肯定了本套教材的编写质量。

二、第四轮医学影像学专业规划教材编写特色

面对社会的进步和科学技术的发展，医学影像学高等教育的教学呈现出四个方面的特点，即现代科学技术和医学教学融合、出现跨学科教学、学生参与教学过程的主动学习以及重视教育结果和质量。教材的编写应密切结合我国目前医学教学改革的总体要求，密切结合医学影像学的发展对人才培养的要求，因此，全国高等学校医学影像学专业第三届教材评审委员会和人民卫生出版社在充分调研论证的基础上，决定从2015年开始启动医学影像学专业规划教材第四轮的修订工作。

第四轮规划教材的编写特色如下：

第一，立足人才培养，促进教材整体发展 教材建设不仅要符合现代化的教育理念，更要注重体现对学生素质教育、实践能力和创新意识的培养，要与医学影像学学科建设和课程建设紧密结合，服务于教学改革，充分反映教学改革和学科发展的最新成果。坚持以本专业人才培养目标为教材编写的基础，打造成“教师好教”“学生好学”的经典教材。

第二，加强顶层设计，创新教材建设机制 教材编写坚持遵循整套教材顶层设计、科学整合课程、实现整体优化的编写要求；鼓励实践教材建设，满足实践教学需要。在理论教材方面，《人体断面与影像解剖学》书名再次论证，进一步优化为《人体断层影像解剖学》；在实验教材方面，根据教学实际需要，增加《医学电子学基础实验》；在学习指导与习题集方面，将全部理论教材品种配齐相应的《学习指导与习题集》；在数字出版方面，全部理论教材品种都配套编写了相应的网络增值服务，并与理论教材同步出版发行。

第三，坚持编写原则，确保教材编写质量 坚持贯彻落实人民卫生出版社在规划教材编写中通过实践传承的“三基、五性、三特定”的编写原则：“三基”即基本知识、基本理论、基本技能；“五性”即思想性、科学性、创新性、启发性、先进性；“三特定”即特定对象、特定要求、特定限制。精练文字，控制字数，同一教材和相关教材的内容不重复，相关知识点具有连续性，内容的深度和广度严格控制在教学大纲要求的范畴，力求更适合广大学校的教学要求，减轻学生负担。

本套规划教材将于2016年11月陆续出版发行。希望全国广大院校在使用过程中，能够多提宝贵意见，反馈使用信息，为下一轮教材的修订工作建言献策。

全国高等学校医学影像学专业第三届教材评审委员会

主任委员

张云亭（天津医科大学）

副主任委员

郭启勇（中国医科大学）

黄 钢（上海健康医学院）

申宝忠（哈尔滨医科大学）

滕皋军（东南大学医学院）

委员(以姓氏笔画为序)

于春水（天津医科大学）

王志刚（重庆医科大学）

王振常（首都医科大学）

刘林祥（泰山医学院）

杜 勇（川北医学院）

杨建勇（中山大学）

吴恩福（温州医科大学）

张 辉（山西医科大学）

金龙云（牡丹江医学院）

徐文坚（青岛大学医学院）

韩 萍（华中科技大学同济医学院）

秘书

张雪君（天津医科大学）

全国高等学校医学影像学专业第四轮规划教材目录

规划教材

序号	书名	主编	副主编
1	人体断层影像解剖学(第4版)	王振宇 徐文坚	张雪君 付升旗 徐海波
2	医学影像物理学(第4版)	吉 强 洪 洋	周志尊 童家明 谢晋东
3	医学电子学基础(第4版)	鲁 雯 郭明霞	王晨光 周英君
4	医学影像设备学(第4版)	韩丰谈	李 彪 李林枫 李晓原
5	医学影像检查技术学(第4版)	于兹喜 郑可国	余建明 于铁链 张修石
6	医学影像诊断学(第4版)	韩 萍 于春水	余永强 王振常 刘林祥 高剑波
7	介入放射学(第4版)	郭启勇	滕皋军 杨建勇 郑传胜
8	影像核医学与分子影像(第3版)	黄 钢 申宝忠	陈 跃 李亚明 王全师 兰晓莉
9	肿瘤放射治疗学(第3版)	徐向英 曲雅勤	伍 钢 李国文 杜 勇
10	医学超声影像学(第2版)	姜玉新 冉海涛	田家玮 胡 兵 周晓东

配套教材

序号	书名	主编
1	人体断层影像解剖学实验指导(第2版)	徐 飞 徐文坚
2	医学影像物理学实验(第4版)	仇 惠 张瑞兰
3	医用放射防护学(第2版)	洪 洋 谢晋东
4	医学电子学基础实验	王晨光 周英君
5	影像核医学与分子影像图谱(第2版)	王全师 黄 钢

学习指导与习题集

序号	书名	主编
1	人体断层影像解剖学学习指导与习题集(第2版)	付升旗 王振宇
2	医学影像物理学学习指导与习题集(第3版)	童家明 吉 强
3	医学电子学基础学习指导与习题集(第2版)	郭明霞 鲁 雯
4	医学影像设备学学习指导与习题集(第2版)	韩丰谈
5	医学影像检查技术学学习指导与习题集(第2版)	郑可国 于兹喜
6	医学影像诊断学学习指导与习题集(第2版)	于春水 韩 萍
7	介入放射学学习指导与习题集	郭启勇
8	影像核医学与分子影像学习指导与习题集(第2版)	陈 跃 黄 钢
9	肿瘤放射治疗学学习指导与习题集(第2版)	徐向英
10	医学超声影像学学习指导与习题集	冉海涛



张云亭

男，1946年2月生于天津。现任全国高等医学教育学会医学影像学教育学组组长，中国医学装备协会磁共振成像专业委员会主任委员，全国高等学校医学影像学专业第三届教材评审委员会主任委员，天津市放射学会名誉主任委员，天津市影像医学研究所副所长。

从事教学工作至今40余载。1994年获得天津市授衔影像诊断学专家称号，1999年获得国务院政府津贴专家称号。曾参与主持国家“973”项目、“863”项目、国家自然科学基金、“十一五”国家科技支撑计划和省部级课题14项。获得省部级以上奖励18项，其中国家科技进步三等奖1项、省部级一等奖2项。在国内外专业杂志发表论文200余篇，主编、参编著作及多媒体教材26部。曾获“天津市师德先进个人”“天津市教学名师”称号。国家级精品课程、国家级特色专业、天津市品牌专业负责人；天津市市级教学团队负责人。获得天津市教学成果二等奖1项。主编的普通高等教育“十一五”国家级规划教材《医学影像检查技术学》2005年获全国高等学校医药优秀教材二等奖。



于兹喜

男，1963年4月生于山东平度。泰山医学院教授，医学影像技术教研室主任，硕士生导师。

从事医学影像技术及相关课程的教学与科研工作31年。1985年毕业于青岛医学院医疗系，1999年毕业于山东医科大学医学影像学专业获医学硕士学位。担任《医学影像检查技术学》《断层影像解剖学》和《医学影像技术专业英语》三门课程的教学工作。除了教学之外还从事临床医学影像诊断工作，主要是CT、MRI的临床应用。编写教材12部，其中主编卫生部“十一五”、国家卫生计生委“十二五”和“十三五”规划教材6部，《医学影像检查技术学》及配套教材《医学影像检查技术学实验指导》第1、2版，医学影像诊断专业用本科教材《医学影像检查技术学》第3、4版。在中华放射学杂志及其他国内核心期刊上发表论文20余篇。科研课题多项。曾获中华医学会放射技术协会“种子计划”项目1项，全国首届医学影像技术中青年论文交流会二等奖。2007年主持的《医学影像检查技术学》被山东省教育厅评为省级精品课程，2009年获成人教育特色课程，主持建立的医学影像技术实验室为省示范教学中心。



郑可国

男，1961年11月生于广西平南。中山大学附属第一医院医学影像科教授，影像诊断专科副主任。

从事教学工作32年。主编及参编由人民卫生出版社出版的全国高等医药院校不同专业和版次的规划教材《医学影像学》《医学影像检查技术学》等7部。主编和副主编专业参考书《肝细胞癌临床CT诊断》《腹部疾病治疗后影像学》《腹部外科影像诊断与介入治疗学》《临床疑难病例影像诊断及解析》和《肝胆特异性MR对比剂临床应用》等，参编专业参考书《腹部外科学》等13本。获广东省科学技术进步二等奖1项，广东省医药卫生科学技术进步二等奖1项，广东省优秀图书二等奖1项。



余建明

男，1957年11月生于湖北孝感。华中科技大学同济医学院主任技师，三级教授，硕士生导师。现任中华医学会影像技术分会主任委员，伦琴学者，全国医学影像技术学科建设终身成就奖，全国高等学校医学影像技术专业教材评审委员会主任委员。全国卫生人才评价专家。全国行业教育教学指导委员会委员。国家医疗服务管理指导专家。国家重点研发计划项目评审专家。国家教育部学位与研究生教育发展中心评审专家。中华医学科技奖评审委员会评审专家。

从事教学工作至今37年。华中科技大学《医学影像技术学》精品课程负责人。主持的《DSA成像技术参数与疾病显示的相关性临床应用研究》获湖北省科学进步二等奖。医学影像技术专业本科规划教材《医学影像检查技术学》主编，主编和副主编专著8本，以第一作者或通讯作者在权威和核心期刊发表论文70余篇。



于铁链

男，1952年11月生于天津。现任天津医科大学教授，博士生导师，天津市心脏学会影像学分会主任委员，《国际放射学杂志》编委。

从事教学工作24年，参讲的《医学影像诊断学》被评为国家级精品课程。主持或参加完成国家自然科学基金课题3项；主持或参加完成省部级科研课题7项。发表论文60余篇，SCI收录5篇。主编、主译学术著作各1部，参编、参译学术著作9部。参编国家卫生计生委全国高等医药院校规划教材4部。获教育部科技成果1项，天津市科技进步二等奖、三等奖各1项，天津市科技成果1项。获2012年度天津市五一劳动奖章。



张修石

男，1964年9月生于黑龙江东宁。现为哈尔滨医科大学附属肿瘤医院影像中心主任，医学影像学教研室主任，主任医师，医学博士，硕士研究生导师。1988年毕业于哈尔滨医科大学临床医学专业。

从事医学影像教学、科研、医疗工作28年，培养硕士研究生27名，核心期刊发表论文20余篇。参编人民卫生出版社出版的全国高等学校教材，担任医学院校成人教育《医学影像学》副主编，医学本科生《肿瘤学概论》副主编，《放射防护学》编委，第2、3版《医学影像检查技术学》编委。

《医学影像检查技术学》(第4版)是在第1、2、3版的基础上,根据十四年来的应用和医学影像检查技术发展情况下进行修订的。本次编写依然在教材中体现素质教育,遵循专业培养目标的要求,适应学生专业目标、学制和学时三个方面的特定需要,字数限定在5000字/学时。教材内容着重强调学生能掌握“三基”(即基础理论、基本知识和基本实践技能),并使教材体现“五性”(即思想性、科学性、先进性、启发性和适应性)原则。

《医学影像检查技术学》(第4版)授课54学时。本书编写共5章,第一章总论除介绍X线、CT、MRI、DSA检查技术的应用,各种检查技术综合应用原则以及PACS外,还介绍医学影像质量管理 and 控制。第二至第五章分别介绍相关检查技术,在各系统和部位的检查方法,对比剂的应用等。第4版把第3版的附带光盘改为网络增值服务,并对原习题集中的题进行了增减。这样可以更加容易地理解检查技术的原理、内容与操作技术。配套的习题集紧扣本教材的核心内容。在第4版编写过程中,根据教学中教师、学生反映的问题删除较难理解且不实用的内容以及与系列教材中的其他教材相互重叠的内容,增加近几年来新发展的医学影像检查技术,以达到内容全面、文字简明、便于学习的目的。

泰山医学院侯庆锋为本书的文稿、插图以及网络增值服务做了大量工作,在此致谢!

由于作者水平有限,书中一定存在不少缺点、错误,请读者指正,以便改进。

编者

2016年8月

绪论	1
第一章 总论	2
第一节 X线检查技术	2
一、特点	2
二、主要用途	2
三、主要内容	2
四、限度	3
第二节 CT检查技术	3
一、特点	3
二、主要用途	4
三、主要内容	4
四、限度	4
第三节 MRI检查技术	5
一、特点	5
二、主要用途	5
三、主要内容	5
四、限度	6
第四节 DSA检查技术	6
一、特点	6
二、主要用途	6
三、主要内容	7
四、限度	7
第五节 各种检查技术的综合应用	7
一、检查技术简繁的选择	7
二、检查技术的安全性	7
三、检查费用的考虑	8
第六节 医学图像存储、传输与放射学信息系统	8
一、特点	8
二、主要用途	9
三、主要内容	9
四、限度	11
第七节 医学影像质量管理和评价	11
一、医学影像质量管理	11
二、医学影像质量评价	11
三、X线影像的质量控制	12
四、CT图像的质量控制	12
五、MRI图像的质量控制	13

六、DSA 图像的质量控制 13

第二章 X 线检查技术

15

第一节 X 线影像质量基本因素	15
一、符合医学影像诊断学的要求	15
二、影像的光学密度与灰度	15
三、影像对比度和锐利度	15
四、空间分辨力和密度分辨力	16
五、噪声和伪影	17
第二节 X 线摄影条件基本因素与自动曝光控制	17
一、X 线摄影条件基本因素	17
二、X 线摄影自动曝光控制	20
第三节 X 线摄影基础知识	21
一、解剖学基准线和面	21
二、X 线摄影基准线和面	22
三、X 线摄影体位、方向、方位及命名原则	23
四、体表解剖标志	24
五、X 线摄影技术操作原则和步骤	26
第四节 普通 X 线检查技术	28
一、透视	28
二、普通 X 线摄影技术	28
三、乳腺 X 线检查	45
四、口腔 X 线检查	48
第五节 造影检查	52
一、对比剂	52
二、普通造影检查技术	56

第三章 CT 检查技术

68

第一节 CT 扫描方式的特点	68
一、普通 CT	68
二、单层螺旋 CT	68
三、多层螺旋 CT	69
第二节 CT 图像特点和影响图像质量的因素	72
一、CT 图像特点	72
二、影响 CT 图像质量的因素	73
第三节 CT 检查方法	76
一、检查前准备	76
二、平扫和低辐射剂量扫描	77
三、增强扫描和实时增强监视	79
四、CT 灌注成像	82

五、定量 CT	85
六、特殊扫描技术	86
第四节 人体各解剖部位 CT 检查技术	86
一、颅脑	86
二、头颈部	88
三、胸部	90
四、腹部	90
五、盆腔	92
六、脊柱	92
七、四肢及关节	94
八、心脏	94
第五节 CT 图像后处理技术	94
一、2D 图像后处理技术	95
二、3D 图像后处理技术	95
三、能谱 CT 后处理技术	98
四、CT 血管造影术	101

第四章 MRI 检查技术

106

第一节 常用脉冲序列和影响图像质量的成像参数	106
一、常用脉冲序列及其临床应用	106
二、影响图像质量的成像参数	118
第二节 流动现象、伪影及其补偿技术	121
一、流动现象及其补偿技术	121
二、常见伪影及其补偿技术	123
第三节 MRI 对比剂的应用	126
一、增强机制	126
二、分类	127
三、应用	127
第四节 MRI 检查的安全要求	130
一、安全性	130
二、安全要求	131
第五节 人体各解剖部位 MRI 检查技术	132
一、检查前准备	132
二、基本检查方法	132
三、颅脑	132
四、眼眶	133
五、颈部、鼻咽、颌面部	133
六、脊椎与脊髓	133
七、胸部	134
八、乳腺	134
九、腹部	135

十、盆腔	135
十一、关节	136
第六节 MR 检查技术的特殊临床应用	137
一、磁共振血管成像技术及其临床应用	137
二、心脏 MR 成像技术及其临床应用	139
三、MR 水成像技术及其临床应用	142
四、MRS 技术及其临床应用	144
五、功能性 MRI (fMRI)	147
六、磁敏感成像技术及其临床应用	155

第五章 DSA 检查技术

157

第一节 DSA 的基本原理、图像采集和影像处理	157
一、基本原理	157
二、图像采集	157
三、影像处理	159
第二节 DSA 的减影方式、检查技术和操作流程	159
一、减影方式	159
二、检查技术	161
三、操作流程	162
第三节 DSA 的临床检查技术	164
一、检查前准备	164
二、头颈部 DSA 技术	164
三、胸部 DSA 技术	167
四、心脏与冠状动脉 DSA 技术	170
五、腹部 DSA 技术	175
六、盆腔 DSA	179
七、四肢 DSA 技术	180

推荐阅读

185

中英文名词对照索引

186

医学影像检查技术学是介绍应用临床医学影像设备对患者进行各种检查技术操作,并获得医学影像诊断资料的一门课程。在医学影像学中,它既是一门有较系统的理论又是实用性很强的分支学科。

1895年,德国物理学家伦琴发现了X线并应用于临床,逐渐形成放射学及学科。此后的70余年中,由于X线成像设备的发展,检查技术由平片向体层、高千伏、放大摄影和造影检查发展,X线检查技术也逐渐形成体系。1969年,英国工程师Hounsfield发明了计算机X线体层摄影(computed tomography,CT),使X线检查技术发生了革命性的飞跃。CT明显提高了组织密度分辨力(density resolution),为临床提供丰富而又可靠的信息。从此,X线检查技术进入了新的数字化时代。1980年数字减影血管造影(digital subtraction angiography,DSA)的出现,实现了血管造影的数字化;计算机X线摄影(computed radiography,CR)问世,改变了传统的屏-片组合的模拟成像,实现了传统的X线摄影的数字化成像。此后X线平板探测器(flat panel detector,FPD)研制成功,开发出数字X线摄影(digital radiography,DR)。同期,非X线成像技术也相继应用于临床,如磁共振成像(magnetic resonance imaging,MRI)、超声成像(ultrasonography,US)、单光子发射计算机体层显像(single photon emission computed tomography,SPECT)、正电子发射体层显像(positron emission computed tomography,PET)等。

为适应影像医学发展,我国一些高等医学院校于1985年开始相继设立了医学影像学专业,培养医学影像诊断医师和技术工作者,目前已有100余所大学、医科大学、医学院开办此专业。为满足教学需要,卫生部教材办公室于1999年组织编写面向21世纪医学影像专业本科7种规划教材。2000年1月第1版由人民卫生出版社出版。2016年3月在上海召开全国高等学校医学影像学专业第四轮规划教材主编人会,教材的品种增加至10种。本教材与其他9种是等位的,作用上既独立又互补、知识上又互相渗透。

医学影像检查技术学的主要内容包括:X线检查技术;CT检查技术;MRI检查技术;DSA检查技术;医学影像质量管理和控制等内容。尽管超声检查技术和核医学成像技术在本系列教材中另著教材论述,但从属性上讲,它们都属于医学影像检查技术学的范畴。

医学影像检查技术学是医学影像诊断的基础课之一,在医学影像诊断过程中首先要有适宜的检查方法并获得质量良好的图像,才能结合临床相关资料做出准确的诊断。作为医学影像诊断医师,必须了解各种影像检查设备、检查方法以及对不同疾病检查的适应证,这是临床工作的需要。随着医学检查设备的不断发展,新检查方法的不断出现,对疾病诊断的帮助也越来越大,也需要我们不断学习、了解并掌握。

医学影像检查技术学是多学科知识交叉形成的理论体系,涉及医学的基础与临床知识、理学的基础等。在学习中应注意:

1. 理论学习与实践并重 影像检查技术学是一门实践性极强的课程,要把学习的理论知识变成有用的知识就要通过实践过程,知识的有效性也最终要体现在实践上。自觉养成实践学习的主动性意识,提高动手能力。把理论讲授的内容与实验、实习紧密结合,联系思考,力求融会贯通,不断巩固提高。

2. 多用分组实验讨论的方法 此方法使同学相互启发,互相补充,可以达到正确理解技术要点和准确熟练地操作的目的。

随着生命科学和信息科学的快速发展,必将促进未来新的成像检查设备、技术的出现和发展,医学影像检查技术学前景也更为广阔。

(于兹喜 郑可国)

第一节 X线检查技术

X线检查技术是利用X线的特性,根据临床要求和患者的实际情况进行的各种技术操作,以显示人体内的结构和病变。X线检查技术是医学影像学重要的组成部分,也是疾病检查的基本方法之一。

一、特点

X线图像特点:由于人体不同组织器官的密度、厚度和对X线吸收衰减能力不同,X线穿过人体后,具有不同信息的X线到达X线探测器,经模拟或数字转换后形成密度差异的图像。这些不同灰度的影像反映了人体组织结构的解剖及病理状态。对于缺乏自然对比的组织或器官,可以人为地引入一定量在密度上高于或低于人体该区域的物质,以形成一定的密度差产生对比,这种物质称为对比剂,这种检查称为造影检查。X线检查具有操作简便,经济实惠和费用低廉的特点。

二、主要用途

X线检查主要用于:①骨关节疾病的诊断:如骨折、炎症、结核、肿瘤等;②胸部疾病诊断:如肺炎、肺脓肿,肺结核,肺、纵隔、乳腺肿瘤和心脏的大小形态等;③胃肠道疾病诊断:平片可诊断胃肠道穿孔、肠梗阻等疾病,通过消化道造影检查可显示息肉、肿瘤、炎症、结核病等改变,并了解其功能变化;④泌尿系统疾病诊断:平片可显示结核、钙化、结石。造影检查可显示肾盂、肾盏、输尿管、膀胱的形态,可对肿瘤、炎症、结石、先天性畸形等病变作出诊断;⑤其他:如子宫输卵管造影诊断输卵管狭窄和闭塞等。

三、主要内容

X线检查技术可分为普通X线检查和造影检查。

(一) 普通X线检查

1. 透视 透视(fluoroscopy)是利用X线的穿透性和荧光作用,将被检查者置于荧光屏(或影像增强器)与X线管之间,X线穿过人体之后在荧光屏(或影像增强器)上形成可见影像,并进行视读的检查方法。这种方法可以多角度地观察人体某些器官,现已少用。目前主要用于胃肠道造影检查和介入治疗中的透视观察。

2. 传统X线摄影 传统X线摄影或称为平片X线摄影(plain film radiography)是指将被检查者置于X线管和屏-片组合(screen-film combination)之间,X线穿透人体后在胶片上形成潜影,再经显定影过程获得清晰胶片影像的检查方法。得到的胶片称X线照片(radiograph)或称X线平片(plain film),其图像称为模拟影像(analog image)。主要优点是:①胶片影像的空间分辨力较高,影像细节显示清晰;②对于较厚部位以及厚度和密度差异较小的病变比荧光屏透视容易显示;③胶片可作为永久记录,长期保存,便于复查对比和会诊;④接受的X线剂量较少,利于防护。

透视和普通X线检查的优缺点具有互补性,可以根据具体情况选用其一或配合使用。

3. 软X线摄影 软X线摄影是指应用40kV以下的管电压进行的X线摄影。因X线能量低,穿透力较弱,故称“软X线”。目前常用的产生软X线的设备是钨靶X线机,这种设备在20~40kV的管电压下产生单色性较强的标识X线,主要用于乳腺摄影。

4. 数字X线检查 数字X线检查是指应用数字化X线设备进行检查获得的数字影像(digital image)的X线检查技术。从广义上讲,CT也属此技术。

(1) 计算机X线摄影:计算机X线摄影(computed radiography, CR)是以X线成像板(imaging plate, IP)作为载体记录X线曝光后形成的信息,再由激光读出信息并经图像后处理形成数字影像的检查技术。数字影像可以进行多种后处理,影像经过数字接口由激光打印机打印胶片,具备数字化图像的优点。