



“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

影像核医学与分子影像

Nuclear Medicine and Molecular Imaging

第 **3** 版

主 编 黄 钢 申宝忠

副主编 陈 跃 李亚明 王全师 兰晓莉

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

影像核医学与分子影像

Nuclear Medicine and Molecular Imaging

第3版

主 编 黄 钢 申宝忠

副 主 编 陈 跃 李亚明 王全师 兰晓莉

编 委 (以姓氏笔画为序)

王全师 (南方医科大学南方医院)

申宝忠 (哈尔滨医科大学附属第四医院)

兰晓莉 (华中科技大学同济医学院附属协和医院)

刘建军 (上海交通大学医学院附属仁济医院)

关晏星 (南昌大学第一附属医院)

孙俊杰 (蚌埠医学院)

李小东 (天津医科大学第二医院)

李亚明 (中国医科大学附属第一医院)

陈 跃 (西南医科大学附属医院)

金龙云 (牡丹江医学院)

赵德善 (山西医科大学第二医院)

袁耿彪 (重庆医科大学附属第二医院)

徐惠琴 (安徽医科大学第一附属医院)

唐 军 (苏州大学附属第二医院)

黄 钢 (上海健康医学院)

韩星敏 (郑州大学第一附属医院)

程 旭 (南京医科大学第一附属医院)

游金辉 (川北医学院)

编写秘书 汤玲琳 (上海交通大学医学院附属仁济医院)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

影像核医学与分子影像/黄钢,申宝忠主编.—3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 978-7-117-23662-1

I. ①影… II. ①黄…②申… III. ①影象诊断-
核医学-医学院校-教材②影象诊断-医学院校-教材
IV. ①R814.43②R445

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 262373 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!

影像核医学与分子影像

第 3 版

主 编:黄 钢 申宝忠
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:三河市宏达印刷有限公司
经 销:新华书店
开 本:850×1168 1/16 印张:24
字 数:710 千字
版 次:2005 年 8 月第 1 版 2016 年 12 月第 3 版
2016 年 12 月第 3 版第 1 次印刷(总第 15 次印刷)
标准书号:ISBN 978-7-117-23662-1/R·23663
定 价:78.00 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专业教材评审委员会,组织编写面向21世纪医学影像专业规划教材。

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



黄 钢

男，1961年7月出生于湖南长沙。二级教授，博士生导师，上海健康医学院院长；兼任亚洲核医学联盟学院院长，上海医学教育学会主委，中国数字医疗产业联盟理事长，第九届中华医学会核医学分会主任委员，《中华核医学与分子影像学杂志》主编，《中华生物医学工程杂志》《上海医学教育》《高校医学教育》、*NUCL. SCI. & TECH.*（SCI收录杂志）等杂志副主编，*PLOS ONE*, *Am J Nucl Med & Mol images*等20余本专业杂志学术编委。

从事核医学教学工作30余年，承担国家自然科学基金重点项目与面上项目、国家新药创制重大项目和“973”项目等30余项课题，至今在国内外发表论文二百余篇，其中在 *Mol. Cell, Cancer Res, Oncogene* 等SCI或EI收录杂志发表论文百余篇；主编全国医学院校规划教材及专著10余本，其中《影像核医学》获上海市高校优秀教材一等奖，《“以问题为导向的学习”导论》获上海市优秀教材，领衔《核医学》获上海市精品课程；先后获国家科技进步二等奖和华夏医学科技一等奖等十余项奖励。首批入选上海市“百人计划”，并先后入选上海市优秀学科带头人；卫生部有突出贡献中青年专家称号，上海市医学领军人才、上海市领军人才及上海市影像医学核医学重点学科带头人等。



申宝忠

男，1961年2月生于黑龙江省齐齐哈尔市。现任中国医学科学院黑龙江分院副院长、哈尔滨医科大学附属第四医院院长、医学影像中心主任，黑龙江省分子影像重点实验室主任，黑龙江省分子医学工程技术研究中心主任。兼任中华医学会放射学分会常委和中国抗癌协会肿瘤微创治疗专业委员会主任委员等职。

申宝忠教授从事肿瘤影像诊断和介入治疗临床、科研和教学工作32年，尤其在肿瘤分子成像研究领域贡献突出。他是国家重大科学研究计划项目首席科学家（2014年），国家科技进步二等奖第一完成人（2014年），国家首批医学影像学临床重点专科带头人，龙江学者特聘教授。发表SCI收录论文95篇，累计影响因子400分；近5年申报发明专利15项，已获授权5项（国际专利2项）；作为项目负责人先后承担国家重大科学研究计划、科技部和国家自然科学基金委重点重大项目等课题28项；以第一完成人获国家科技进步二等奖（2014年）、黑龙江省政府科技进步一等奖（2012年）及中国抗癌协会科技进步一等奖（2012年）等奖励；主编和参编专著18部；荣获“中国医师奖”“卫生部有突出贡献中青年专家”“全国医药卫生系统先进个人”和“全国优秀科技工作者”等荣誉称号。

副主编简介



陈跃

男，1968年6月出生于四川自贡。二级教授，博士生导师。西南医科大学附属医院核医学科主任。四川省学术技术带头人。四川省医学会核医学专业委员会第七届主任委员。中华医学会核医学分会委员，PET学组副组长。中国医师协会核医学医师分会委员。《中华核医学与分子影像杂志》编委。获第三届中国核医学医师奖。

1992年以来从事核医学教学、医疗和科研工作。获得四川省科技进步奖二等奖2项，中华医学科技奖二等奖1项。获国家自然科学基金、省厅课题14项，发表SCI论文46篇。获发明专利3项。主编、副主编教材专著10部。主编国内第一部《儿科核医学》专著。培养博士、硕士研究生20余人。



李亚明

男，1960年10月16日生于沈阳。中国医科大学附属第一医院核医学科主任，二级教授，博士生导师，国务院政府特殊津贴专家。现任中华医学会核医分会主任委员，中国医师协会核医学分会副会长，中国核学会核医学分会候任理事长；中国核医学网络学院院长；中-美核医学院院长；《中华核医学与分子影像杂志》副总主编等社会兼职。

自1983年以来一直从事核医学教学工作。主编“十一五”“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材，副主编国家卫生和计划生育委员会规划教材等多部。主持中华医学会等教学改革课题多项；承担国家自然科学基金、教育部博士点基金等；获辽宁省政府科技进步二等奖、自然科学学术成果二等奖等。培养硕士、博士研究生60余人。



王全师

男，1959年7月出生于吉林省集安市。现任南方医科大学南方医院核医学科主任，教授，主任医师，博士生导师。中国医师协会核医学医师分会常委，中国核学会核医学分会常务理事，中国医学影像技术研究会常务理事、核医学分会副主委。《中华核医学与分子影像杂志》《中国临床医学影像杂志》《中国医学影像学杂志》常务编委。

从事核医学教学工作30年，在国内第一批开展PET/CT诊断及分子影像研究工作。参编国家级规划教材《核医学》《影像核医学》多部。发表论文100（SCI 17）余篇。承担国家自然科学基金4项、国家科技部研发项目1项。



兰晓莉

女，1973年7月生于沈阳市。教授，主任医师，博士生导师。现任华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科及PET中心主任、教研室主任。中国核学会核医学分会副理事长、中华核医学会青年委员会副主委等。《中华核医学与分子影像杂志》《中国临床医学影像》等杂志编委；15本影像专业英文期刊审稿人。湖北省杰出青年基金及第七届湖北省青年科技奖获得者。

从事核医学教学工作15年。以课题负责人获得国家自然科学基金重点及面上项目5项。获得湖北省科技进步一等奖、教育部科技进步二等奖和中华医学科技奖二等奖。发表学术论文110篇（SCI论文35篇），参编专著及全国规划教材15部。

为了适应 21 世纪影像医学快速发展及专业人才知识结构的变化,第 4 版影像核医学与分子影像的修订呈现了较大调整。全书修订根据国家卫计委全国高等医学院校规划教材编写指导思想和基本要求,以高等医学院校影像医学专业本科五年制学生为主要教学对象,在坚持“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)、“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性和适用性)、“三特定”(特定对象、特定要求和特定限制)原则的基础上,力求淡化学科界限,强化大影像概念,突出影像医学发展的主流特点,将影像核医学回归到其本源,成为影像核医学与分子影像,彰显了核医学的分子影像优势,从过去“是什么”的影像描述,到本版阐述“为什么”的核医学分子影像内涵,其重点就是期望学生在学习中客观科学地了解核医学分子影像不同于其他影像学的本质,即通过影像方式显示细胞及分子水平的活体功能表现及动态过程。全书修订本着继承前一版优点的基础上,迭代更新已逐步进入临床应用的核医学分子影像进展,做到系统、完整、先进、科学的统一,以达到满足当今医学影像教学的需要及临床的需求,力求培养具有适应现代医学发展与影像医学快速进步、具有终身学习能力的影像学医师。

全书内容共分为 17 章,包括影像核医学与分子影像的基础和临床应用两部分。前 5 章重点介绍了与影像核医学相关的物理概念、仪器设备、示踪剂和辐射防护、相关影像学技术的融合与比较、未来核医学分子影像在分子医学中的应用发展前景与价值、分子影像学的基本概念及转化应用的成功案例等,使学生初步了解和领会影像核医学与分子影像所涉及的成像原理及基本技术,对所涉及的基础内容和进展性工作,尤其是分子影像学的发展及其与核医学的本质联系有较为全面的认识;后 12 章重点是影像核医学与分子影像的临床部分,尽可能体现循证影像医学的临床应用及大影像的发展理念。包括神经、内分泌、心脏和肿瘤等各个脏器显像及常用的核素治疗,重点强调基本原理和图像分析要点,通过对各种典型影像的特征与规律的分析,典型病例的引入等,使学生能较为明确地掌握影像核医学在疾病诊断中的作用、特点及适用范围,并通过与各种影像学的比较,客观理解核医学的优势与价值。根据近年来核医学分子影像的发展需要及征求上一版使用的反馈意见,本书对多数章节进行了修订,主要变化如下:①突出影像医学人才培养的专业特点,将核医学分子影像、各影像技术特色及循证影像医学的概念与应用彼此联系,有机结合,以临床应用为导向,重在解决实际问题;②彰显核医学分子影像的优势特色。编写时在保持整个影像医学整体风格的延续性与关联性中,体现核医学在功能、代谢、受体与基因显像中的独特优势及其与其他影像技术的互补互融,力求推动学科间相互认识并合作提升,培养学生综合掌握影像医学知识、客观理解各种影像的优势,根据循证理论在临床灵活运用,提升影像医学各项技术在临床中的价值;③强化核医学分子影像作为影像医学发展的主流趋势,承载着基础研究与临床应用直接联系的重任,其优势是动态客观地定量描述启动疾病发生的分子作用、促进疾病发展的基因表达、反映疾病预后的蛋白变化、评估治疗效果的动态反映、设计研发新药的靶点定位与机制研究等,将直接影响与变革现代和未来医学模式,是转化医学应用最为成功的范例;④全书力求图文并茂,图表直观,体现影像核医学与分子影像的特点,提高可读性;⑤补充了放射生物学与放射防护章节,力求体现核医学的完整性,并让学生客观了解放射性核素的生物效应、优势与问题及合理防护的基本概念与要求,为科学应用好核医学分子影像技术提供理论基础。

虽然影像核医学与分子影像发展历程较短,但发展速度很快,其优势是高灵敏显像实时动态监测

活体的生理与生化过程及分子生物学表现,其特色是引入了分子医学及分子生物学的最新研究成果,有效揭示机体从微观基因结构与功能改变到疾病的发生发展过程与相互关系。在设备进展中,PET/CT、SPECT/CT、PET/MRI等影像融合设备相继问世,使核医学影像进入一个新的发展阶段,为现代分子医学研究提供了更为先进可靠的方法与思路,对临床医学的发展具有不可替代的贡献。因此本书在修订时,力求通过体现现代科技与分子医学最新成果及其在医学临床中的应用,使学生在掌握影像核医学基础知识、基础理论及基本技能基础上,启迪学生思维与吸引学生对医学新技术的关注。虽然本书的主要使用对象是影像医学专业五年制本科学生,但因本书所具有的特点与内容的先进性,必然对核医学研究生入学考试和职业医师考试有重要的参考价值。

为集思广益并体现21世纪影像核医学与分子影像的新进展,同时兼顾我国影像核医学发展的现状与水平,人民卫生出版社与国家卫计委有关部门经专家推荐组织了由国内近20所医学院校具有较丰富临床教学和实践经验的专家教授参与本书编写。在编写过程中,参编专家严谨务实辛勤编著,彼此支持相互合作,在完成初稿后又进行了集体互审,再返回编者修改完善,随后由正、副主编及多位编者全面统筹调整并再次修改补充,在此我们谨向所有直接或间接支持、关心、指导本书编写与出版的领导、专家和同仁们致以最衷心的感谢。

参加本书编写的所有人员有一个共同心愿,就是齐心协力精诚合作、严肃认真群策群力,力求做到系统、完整、先进、科学的统一,以达到满足21世纪医学影像教学及临床需要。但限于作者的水平及时间,本书难免存在一些不足之处,恳请各医学院校的教师、学生、临床医师和读者给予斧正,在此先致谢意。

黄 钢 申宝忠

2016年8月

第一章 核医学影像基础与设备

1

第一节 核医学物理基础	1
一、放射性和放射性核素	1
二、核衰变	1
三、射线与物质的相互作用	4
第二节 核医学成像基础	6
一、 γ 射线探测器	6
二、常用核医学仪器	7
第三节 单光子发射型计算机断层显像	9
一、SPECT 成像的基本原理	9
二、SPECT 的成像技术与应用	10
三、SPECT (SPECT/CT) 的质量控制	12
第四节 正电子发射型断层显像	13
一、PET 成像的基本原理	13
二、PET 的成像技术与应用	14
三、PET (PET/CT) 的质量控制	17

第二章 放射性药品

19

第一节 放射性药品及作用机理	19
一、放射性核素的来源	19
二、放射性药品的制备	21
三、放射性药品的分类	22
四、放射性药品的质量控制	25
第二节 放射性药品的作用机理	27
一、诊断用放射性药品作用机理	27
二、放射性治疗药品的作用机理	28

第三章 医学成像技术与方法

30

第一节 核医学成像	30
一、核医学显像的特点	30
二、核医学显像的类型	31
三、核医学显像的方法	34
第二节 相关影像学技术	34
一、X 射线计算机断层成像仪	34
二、核磁共振成像技术	35

三、超声技术	37
第三节 图像融合与图像存储	37
一、图像融合	37
二、图像计算机存档与传输系统	39
第四节 医学显像诊断效能评价	40
一、医学显像诊断效能评价的概念	40
二、医学显像诊断效能的评价方法	40
三、核医学显像诊断结果可靠性评价	42

第四章 现代核医学影像技术应用进展

43

第一节 核医学分子影像技术主要内容	43
一、代谢显像	43
二、受体显像	44
三、放射免疫显像与放射免疫治疗	54
四、核素基因与报告基因显像	56
五、凋亡显像	60
六、乏氧显像	63
第二节 核医学分子影像技术展望	64
一、核医学分子影像研究中几个重要环节	65
二、核医学影像技术未来发展方向	65

第五章 分子影像学

68

第一节 分子影像学基本概念	68
一、基本概念	68
二、分子成像学原理	68
三、分子影像探针	70
第二节 分子影像与个体化医疗	76
第三节 分子影像与转化医学	79
一、探针的规范化和标准化	79
二、分子影像学的临床应用概况	80
第四节 分子影像与新药开发	85
一、概述	85
二、新药研发的不同过程与分子成像	86

第六章 肿瘤显像

93

第一节 ¹⁸F-FDG PET/CT 肿瘤显像	93
一、适应证与禁忌证	93
二、显像方法	94

三、图像分析	97
四、 ^{18}F -FDG PET/CT 显像在肿瘤中的应用	99
第二节 非^{18}F-FDG PET/CT 代谢肿瘤显像	130
一、 ^{11}C -胆碱	130
二、氨基酸	133
三、 ^{11}C -乙酸盐	134
四、 ^{18}F -NaF	134
第三节 $^{99\text{m}}\text{Tc}$-MIBI 肿瘤显像	135
一、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 显像原理	135
二、适应证	136
三、显像剂与显像方法	136
四、正常影像与异常影像	136
五、临床应用价值	137
六、注意事项	141

第七章 骨、关节系统显像

142

第一节 骨、关节显像原理和方法	142
一、骨显像	142
二、关节显像	144
第二节 正常骨关节图像	144
一、骨显像	144
二、关节显像	145
第三节 异常骨、关节图像	146
一、骨显像	146
二、骨外显像剂浓集	148
三、关节显像	148
第四节 骨、关节显像临床应用	148
一、转移性骨肿瘤	148
二、原发性骨肿瘤	152
三、骨显像在良性骨病方面的应用	153
四、骨关节显像在骨关节疾病中应用	157

第八章 心血管系统显像

159

第一节 心肌灌注显像	159
一、显像原理	159
二、显像剂	159
三、显像方法	161
四、负荷试验	164
五、图像显示及分析	165
六、临床应用	169

第二节 心肌代谢显像	175
一、葡萄糖代谢显像	175
二、脂肪酸代谢显像	177
三、 ²⁰¹ Tl 存活心肌显像	177
四、硝酸甘油介入 ^{99m} Tc-MIBI 心肌显像法	178
五、心肌活力判断的临床意义	178
第三节 心血池显像	179
一、首次通过法心血池显像	179
二、平衡法心血池显像	180
第四节 其他心血管核医学显像方法	187
一、亲心肌梗死显像	187
二、放射性核素心血管动态显像	188
三、心脏受体显像	189
四、心肌乏氧显像	190
五、心肌凋亡显像	191
第五节 典型案例分析	192

第九章 内分泌系统显像

194

第一节 甲状腺显像和甲状腺功能测定	194
一、甲状腺显像	194
二、甲状腺功能测定	201
第二节 甲状旁腺显像	204
一、原理及显像剂	204
二、操作方法	204
三、影像分析	205
四、临床应用	205
第三节 肾上腺显像	206
一、肾上腺皮质显像	207
二、肾上腺髓质显像	209
第四节 典型案例分析	213

第十章 神经系统显像

216

第一节 脑血流灌注显像	216
一、原理、显像剂和方法	216
二、适应证和禁忌证	217
三、图像分析	218
四、临床应用	220
第二节 脑代谢显像	228
一、 ¹⁸ F-FDG 代谢显像	228
二、蛋白质代谢显像	228

三、氧代谢显像	229
第三节 神经受体和递质显像	240
一、多巴胺受体-转运体-递质显像	240
二、其他神经递质受体显像	251

第十一章 呼吸系统显像

255

第一节 肺灌注显像和肺通气显像的原理和方法	255
一、肺灌注显像的原理和方法	255
二、肺通气显像的原理和方法	256
三、影像分析	257
第二节 临床应用	259
第三节 下肢深静脉显像	265
一、显像原理及显像剂	265
二、操作方法	265
三、影像分析	265
四、临床应用	266
五、与相关影像学比较	267
第四节 典型病例分析	268

第十二章 消化系统显像

271

第一节 肝胆显像	271
一、肝胶体显像	271
二、肝动态血流及血池显像	274
三、肝胆动态显像	278
第二节 消化道出血显像	286
一、胃肠道出血显像	286
二、异位胃黏膜显像	287
第三节 唾液腺显像	288
一、原理及显像剂	288
二、显像方法	289
三、影像分析	289
四、临床应用	290
第四节 典型病例分析	292

第十三章 泌尿系统显像

294

第一节 肾动态显像和介入试验	294
一、肾动态显像	294
二、介入肾动态显像	298

三、临床应用	299
四、肾血管性高血压	300
五、移植肾的监测	301
六、肾占位性病变	301
七、肾衰竭	302
八、肾外伤	302
第二节 肾静态显像	303
一、原理和显像剂	303
二、显像方法	303
三、图像分析	303
四、临床应用	303
第三节 典型病例分析	304

第十四章 血液和淋巴系统显像 306

第一节 骨髓显像	306
一、原理及显像剂	306
二、显像方法	307
三、适应证	307
四、图像分析	307
五、临床应用	309
第二节 淋巴显像	311
一、淋巴管显像	311
二、前哨淋巴结显像	313
第三节 典型病例分析	316

第十五章 核素治疗 317

第一节 放射性核素治疗方法	317
一、利用器官或组织的特异性摄取机制治疗	317
二、组织种植治疗	317
三、靶向治疗	317
四、敷贴治疗	317
五、其他放射性核素治疗	318
第二节 甲状腺功能亢进¹³¹I治疗	318
第三节 分化型甲状腺癌¹³¹I治疗	321
第四节 肿瘤骨转移放射性核素靶向治疗	323
第五节 放射性粒子植入治疗肿瘤	325
第六节 放射性核素标记的分子靶向治疗	329
一、放射免疫治疗	329
二、受体介导放射性核素治疗	331
三、基因介导的放射性核素治疗	332