



卫生部“十一五”规划教材
全国高等学校教材
供医学影像及相关专业用

影像核医学

第3版

主编 / 裴著果



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

卫生部“十一五”规划教材

全国高等学校教材

供医学影像及相关专业用

影 像 核 医 学

(第 3 版)

主 编 裴著果

副主编 李剑明 李志杰

编 委 (以姓氏笔画为序)

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 王 铁 (首都医科大学附属北京朝阳医院) | 宋丽萍 (辽宁医学院附属第一医院) |
| 邓候富 (四川大学华西医院) | 张永学 (华中科技大学同济医学院协和医院) |
| 叶维新 (华中科技大学同济医学院) | 陈盛祖 (中国医学科学院 中国协和医科大学肿瘤医院) |
| 史蓉芳 (中国医学科学院阜外医院) | 陈黎波 (中国医学科学院 中国协和医科大学北京协和医院) |
| 匡安仁 (四川大学华西医院) | 孟玉葆 (郑州大学第一附属医院) |
| 朱承谟 (上海第二医科大学附属瑞金医院) | 耿建华 (中国医学科学院 中国协和医科大学肿瘤医院) |
| 朱家瑞 (海军总医院) | 徐竞英 (中国医学科学院 中国协和医科大学北京协和医院) |
| 刘建军 (上海交通大学医学院附属仁济医院) | 黄 钢 (上海交通大学医学院附属仁济医院) |
| 刘保平 (郑州大学第一附属医院) | 蒋宁一 (中山大学附属第二医院) |
| 杜延荣 (中国医学科学院 中国协和医科大学北京协和医院) | 裴著果 (中国医科大学附属盛京医院) |
| 李亚明 (中国医科大学附属第一医院) | |
| 李志杰 (中国医科大学附属盛京医院) | |
| 李剑明 (中国医科大学附属盛京医院) | |
| 辛 军 (中国医科大学附属盛京医院) | |

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

影像核医学/裴著果主编. —3 版. —北京: 人民卫生出版社, 2007. 9

ISBN 978-7-117-09063-6

I. 影… II. 裴… III. 影像科-原子医学-医学院校-教材 IV. R814.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 115678 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

影 像 核 医 学

第 3 版

主 编: 裴著果

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 35.75 插页: 2

字 数: 898 千字

版 次: 1993 年 11 月第 11 版 2007 年 8 月第 3 版第 9 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-09063-6/R·9064

定 价: 88.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

《影像核医学》(第3版)作者名单

(以姓氏笔画为序)

于树鹏 (中国医科大学附属盛京医院)
王 铁 (首都医科大学附属北京朝阳医院)
王淑侠 (广东省人民医院)
邓候富 (四川大学华西医院)
叶维新 (华中科技大学同济医学院)
史蓉芳 (中国医学科学院阜外医院)
兰晓莉 (华中科技大学同济医学院协和医院)
匡安仁 (四川大学华西医院)
朱承谟 (上海第二医科大学附属瑞金医院)
朱家瑞 (海军总医院)
刘建军 (上海交通大学医学院附属仁济医院)
刘保平 (郑州大学第一附属医院)
刘雄英 (中山大学附属第二医院)
杜延荣 (中国医学科学院 中国协和医科大学北京协和医院)
李亚明 (中国医科大学附属第一医院)
李志杰 (中国医科大学附属盛京医院)
李剑明 (中国医科大学附属盛京医院)
辛 军 (中国医科大学附属盛京医院)
宋丽萍 (辽宁医学院附属第一医院)
张 欣 (大连医科大学附属第一医院)
张永学 (华中科技大学同济医学院协和医院)
陈 方 (中国医学科学院 中国协和医科大学北京协和医院)
陈盛祖 (中国医学科学院 中国协和医科大学肿瘤医院)
陈黎波 (中国医学科学院 中国协和医科大学北京协和医院)
罗全勇 (上海交通大学附属第六人民医院)
周久贸 (中国医科大学附属第一医院)
孟玉葆 (郑州大学第一附属医院)
耿建华 (中国医学科学院 中国协和医科大学肿瘤医院)
徐竞英 (中国医学科学院 中国协和医科大学北京协和医院)
徐微娜 (中国医科大学附属盛京医院)
黄 钢 (上海交通大学医学院附属仁济医院)
蒋宁一 (中山大学附属第二医院)
韩星敏 (郑州大学第一附属医院)
裴著果 (中国医科大学附属盛京医院)

主 编 简 介



裴著果,男,中国医科大学附属盛京医院教授、主任医师、博士生导师。1960年毕业于中国医科大学医疗系,后留校工作。曾历任中华医学会核医学分会常务委员、《中华核医学杂志》编委,曾任全国(第5届)临床核医学专业组长,受聘于《中国临床影像学》、《亚洲核医学》等杂志副主编或常务主编,任世界核医学联盟(WFNM)成员。技术专长和主攻方向为临床核医学诊疗及心脏核医学显像技术研究。曾先后主持和完成国家自然科学基金、部省市级重点课题、国家“九五”攻关等项目6项,有8项科研成果获部、省级科研进步(成果)奖;并获国家级教学成果(2等)奖及省级教学成果(1等)奖各1项;主编教材或专著4部,参编或合编著作13本,在国内外发表专业论文120余篇。培养硕士研究生24名,博士生7名。1992年起被国务院授予“有特殊贡献的专家”津贴待遇。生平与业绩曾分别入选英国剑桥国际医学名人录(IBC)第2版和美国名人传记中心(ABI)1995年版。

第3版前言

《影像核医学》教材第1版(1993年)、第2版(1999年)均为人民卫生出版社出版发行,2000年高等教育出版社与之配套出版发行了影像核医学CAI光盘教材。15年来通过国内40多所医学院校教学实践和推广使用,得到了广大师生和专家的认可和好评。为适应我国高等教育的深化改革和医学影像专业的教学建设及发展做出了贡献,并曾于1997年和2002年先后分别荣获“教育部国家教学成果二等奖”和“辽宁省教学成果一等奖”。近年来,随着影像核医学技术飞快发展,核医学显像设备和学术水平快速更新、长足进步,其中特别是以PET和PET/CT显像异军突起,在短时间内国内成立了几十个PET或PET/CT中心;放射性药物的发展,特别是一些分子显像药物的进展和应用,也使影像核医学真正迈入了分子显像时代。因此,本书第2版有些内容亟待更新。为紧跟科技发展的时代脉搏,与时俱进地全面反映当代影像核医学的现状,在各级领导、编委的大力鼓励和支持下,决定编写第3版《影像核医学》教材。

第3版在编写原则上依据临床医学影像专业五年制本科生的培养目标,遵照教育部对教材的“三基”、“五性”要求,着力反映国内外高科技研究现状和成果;在内容风格上,借鉴前两版教材的成功经验,全书分上中下三篇,共20章。上篇基本技术篇(第1~7章),全面介绍核物理基础、影像核医学仪器、放射性药物、放射性核素示踪技术及示踪动力学分析技术、体外示踪结合分析及其医学应用、放射性核素显像原理和方法以及评价核医学诊断性检查的方法,上述大部分内容较第2版都有了较大的改动和充实。中篇(第8~19章)为影像诊断篇,包括神经系统、内分泌系统、循环系统、骨关节系统、肿瘤与炎症(SPECT、PET)显像、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、血液和淋巴系统、唾液腺泪道与睾丸显像以及儿科核医学;针对近些年来各系统核医学显像的国内外最新进展,各章都做了一定的修改,增补了相关进展,如面对当前PET和PET/CT技术的快速发展和临床应用,对肿瘤正电子显像部分做了较多的补充;另外对于近些年来研究和应用较多、新的核素成像技术,如乏氧显像、凋亡显像、受体显像等做了进一步补充和介绍;并在各系统显像临床应用评价内容中,注意了影像核医学与其他相关影像技术的比较。下篇为核素治疗篇(第20章),较为详尽地阐明了有关疾病核素治疗学的理论、实践经验及临床评价。本版教材以优选的原则,选取插图260余幅,并增加了一定比重的彩图,可谓图文并茂,使全书具有简明性、实用性和可读性。此外,在本书篇末特邀请资深的核医学专家叶维新教授,对学科发展做了深入浅出地评述,旨在承前启后探讨学科发展历程和战略。

本书作者多为具有丰富医、教、研经验的核医学专家,此外还增加了一些学有专长的年轻精英和骨干。在本书的编写过程中,中国医科大学附属盛京医院核医学科李剑明、李志杰

两位编委在本书的协调、组织和整理工作中做了大量工作,同时在各位新老编委、各位作者严谨求实、辛勤工作、默契配合下,并在中国医科大学和中国医科大学附属盛京医院领导的关怀和支持下,使得本版教材的组稿、交稿、审稿、定稿和出版得以顺利进行,在此向所有关心、支持和给予本版教材帮助和指导的同志们谨致以深深的谢意!

由于编写时间紧、任务重,主编和作者学识水平有限,本版教材难免存在不足、不妥乃至错误之处,敬请读者给予批评指正!

裴著果

2007年5月

第2版前言

本书是根据国家教委 1988 年关于批准建立医学影像专业的课程设置意见和 1998 年卫生部全国高等医学院校临床医学专业教材评审委员会推荐教材的意见和要求,依据临床医学影像专业五年制本科生的培养目标,总结近十年来医学影像专业教材建设的成果和经验的基础上而编写的。

全书内容分上中下三篇,共 19 章。上篇基本技术篇(第 1~7 章)为本书的总论,共七章。着重从核医学影像基本技术和理论的角度,全面概要的介绍核物理基础、影像核医学仪器、放射性药物、放射性核素的示踪技术、体外放射分析技术、放射性核素的示踪技术、体外放射分析技术、放射性核素的显像原理和方法及核医学检查的效能评价;中篇(第 8~18 章)为影像诊断篇,属于临床核医学影像诊断的各论,按临床医学系统影像分类的内容,详实而深入地介绍核医学影像诊断的理论和技術方法及临床上的应用与评价,包括神经、内分泌、循环、骨骼、肿瘤与炎症、消化、呼吸、泌尿、血液、淋巴及其它器官的显像诊断和小儿核医学等系统的应用;下篇核素治疗篇(第 19 章)本着总结当代核医学治疗学的成果和经验,拓宽核素治疗的应用范围,较详尽地阐明了有关疾病的核素治疗学的理论和实践及特点。为便于学生自学和查阅,书后编排放射性核素主要物理常数等附录 3 节。

影像核医学(Imaging of nuclear medicine)是以核科学技术和手段,研究医学影像学的应用及其理论的学科,是医学影像学 and 核科学的重要组成部分,是现代医学的重要内容。近 20 年来医学影像学伴随着电子技术和计算机技术的迅速发展而发展全面地形成了以四大影像手段(X-CT、MRI、B 超、核医学)为支柱的新的综合性临床学科。四种技术的完善和配合,为全面认识人体的生理与病理过程,揭示器官解剖形态和功能代谢过程提供了科学的依据。尤其是影像核医学在反映器官或组织代谢方面,更有其独特的优势和活力,为当代医学研究提供了崭新的手段和途径,对临床医学的发展作出了重要贡献。早在 1984 年 Thomas 等曾编著出版了影像核医学专著,命名为 Nuclear Imaging(第 2 版)在国外首次全面系统的叙述了放射性核素显像在临床各系统疾病诊断方面的应用,初步完整地形成了影像核医学的学科体系。国内近年来相继有各种版本的临床核医学教材、手册及参考书陆续面世,各有建树和所长,基本上形成了核素显像学的学科体系。由此可见,影像核医学是适应近代医学影像学的飞速发展应运而生的新兴学科。

为了适应医学影像专业教学建设的需要,1990 年中国医科大学曾配套完成了影像专业系列教材。曾于 1993 年编著出版了医学影像专业协编教材《影像核医学》(裴著果、蔡锡麟主编,人民卫生出版社,1993),在国内 20 多所医学院校(影像专业本科和其它医学专业)历经 5 年来教学实践的推广应用,博得广大师生和专家的认可与好评。自 1997 年以来,我们

通过全国医学影像教学研讨会和广泛听取各地院校使用该教材的反馈意见和要求,特别是为了加快医学影像专业的学科建设,面向二十一世纪,实现高起点、高标准、高素质的医学影像专业人才培养目标,本着探索深化教学改革和教材建设的新思路,在原协编《影像核医学》教材的基础上全面制定编写计划,并决定重新编写这本《影像核医学》教材。以适应当代医学影像发展与改革的需要。

为了着力反映当代核医学发展和水平,吸收和总结国内外新进展、新成果和新经验,全面提高本书的编写水平,发挥集体的智慧和力量,1997年6月中国医科大学在人民卫生出版社(北京)召开编写工作会议,邀请了国内14所院校20余名有丰富教学经验和专长的知名核医学专家教授参会。共同对编写内容和计划进行了认真讨论。中科院院士王世真教授和周前、刘秀杰、屈婉莹教授应邀到会,对本书编写给予热情的关怀、鼓励和指导。

在编写过程中,参编专家严谨求实、辛勤工作、分别执笔、大力协同,完成初稿后在江西医学院召开集体审稿会议。经编委会集体初审后,再经编者修改,分别完成修改稿。其后由主编统筹调整、全面修改最后完成审定稿。在审定稿方面,蒙华西医大谭天秩教授和上海医科大学蒋长英、上海第二医科大学朱承谟教授等给予热情支持并提出许多宝贵意见和建议。

本书编者的共识和期望的目标是力求在以下几方面作出探索和有所突破:①遵照国家教委对教材的“五性”要求,突出医学影像专业的特定和内容,着力反映近年国内外新水平、新成果为主线,全面提高教材的编写水平;②务实求新、探索改革,不断拓宽核医学的专业内容,充实SPET应用技术和手段,适当引进PET的优势项目,加强形态影像与功能的对比分析,及断层解剖的相关知识,推进学科间的相互渗透与互融;③充分兼顾本学科与其它影像技术的横向对比与内在联系,重视不同技术影像手段与比较影像学的教学研究,增强学生综合影像分析能力的培养,以适应影像专业教学改革和发展的需要;④强化核素治疗学的临床应用,力求诊断与治疗并重,培养知识结构全面和高素质的影像专业高级人才。综上所述,尽管本书认真总结十年来影像专业教学改革与教材建设的经验与成果,在教材内容的思想性、科学性、启发性、先进性和适用性方面作出了努力和尝试,但在许多方面我们仍深感不足,有待今后继续改进和提高。

在本书编写过程中,中国医科大学领导、教务处、医大二院(系)领导给予大力支持和鼓励。核医学科李志杰、李剑明、王宁和计算机中心薛惠等同志不辞辛苦完成了许多具体、细致的编务工作和打字任务。在此我们谨向所有支持、关怀、指导本书编写与出版工作的领导同志们致以最深切的谢意。

编写这本《影像核医学》规划教材,要求高、时间紧、任务重、工作难度较大。由于主编和编者水平所限,加之时间仓促,本书不足乃至错误之处在所难免,诚望各院校在使用中提出宝贵意见,以便修订时改进。

裴著果

1998年5月

第1版前言

本书是根据国家教委 1988 年关于批准建立医学影像专业的课程设置意见和 1990 年部分高等医学院校领导和医学影像学专家、教授教材编写会议的讨论决定而编写的。着重突出医学影像学专业的教学内容和特点,适应本科生的教学需要,并根据本专业的培养目标和教学大纲对学习时数的安排,而确定本教材的编写内容。

本书共分 17 章,其中第 1~6 章为总论,重点介绍有关核物理的知识,影像核医学仪器,放射性药物,影像核医学的显像技术原理和方法,放免显像,放射自显影。第 7~17 章为各论,按临床医学系统影像分类内容,全面介绍核医学影像诊断的理论与技术在各主要系统疾病的应用。包括神经、内分泌、循环、呼吸、消化、泌尿、血液与造血、骨与关节、肿瘤、小儿及其它系统或学科的应用。为便于学生自学与查阅,书后加有国际单位词头、常用单位换算、放射性核素主要物理常数、影像核医学常用放射性药物、核医学检查剂量便查表以及英汉核医学常用词汇附录六节。

影像核医学(imaging of nuclear medicine)是以核科学技术为手段,研究医学影像学的应用及其理论的学科,是医学影像学 and 核科学的重要组成部分,是现代医学的重要内容。80 年代以来,影像核医学显示了其独特的优点和活力,为医学研究提供了崭新的手段和途径,对临床医学的发展做出了重要贡献。1984 年 Thomas 等曾编著出版了影像核医学专著,命名为 Nuclear Imaging(第 2 版),全面而系统地叙述了放射性核素显像在临床各系统疾病诊断方面的应用,初步完整地形成了影像核医学的学科体系。国内近年也相继有临床核医学方面的教材、手册以及专业参考书陆续出版,系统地介绍了核素显像学在临床诊断方面的应用。由此可见,影像核医学是适应近代医学影像学飞速发展应运而生的新兴学科。

为了反应 80 年代以来的影像核医学的最新进展与我国的现状和水平,提高本书的编写水平,集中集体的智慧和力量,我们邀请了国内 20 所医学院校有丰富教学与实践经验的 23 位临床核医学专家教授参加编写,分别执笔完成初稿,经编者集体初审后形成修改稿,再经主审全面审阅修改和提出意见,最后由主编完成审定稿。诚然,尽管本书在着力反映现代影像核医学的水平,突出医学影像专业和教科书的特点,兼顾本学科与其它影像学手段之间的横向联系,以及在内容的思想性、科学性、启发性、先进性和适用性等方面作了努力和尝试,但在很多方面我们仍深感不足。

在本书编写过程中,承蒙王世真、周前二位教授热心指导和认真审定,中国医科大学全面负责领导和实施编写与出版工作,医美室陈桂芳同志为本教材绘制了部分插图;江西医学院领导和医学影像系同志们给予大力支持和协助,在此表示忠心地感谢。

为医学影像专业编写《影像核医学》这本书,难度较大。由于编者水平有限,加之编写时间仓促,本书不足乃至错误之处在所难免,诚望各院校在使用中提出宝贵意见,以便今后修订时改进。

裴著果 蔡锡麟

1992 年 7 月 10 日

目 录

基本技术篇

第一章 核物理基础	1
第一节 原子核及核外轨道电子	1
第二节 核衰变类型及其规律	2
一、核衰变类型	2
二、核衰变规律	5
第三节 核射线与物质的相互作用	7
一、带电粒子与物质的相互作用	7
二、光子与物质的相互作用	8
三、中子与物质的相互作用	9
第四节 辐射量及其单位	10
一、照射量	10
二、吸收剂量	10
三、剂量当量	11
四、有效剂量当量和集体剂量当量	11
第五节 核医学工作中的辐射防护知识	12
一、电离辐射生物效应的作用机制	12
二、电离辐射对生物大分子的作用	13
三、电离辐射对细胞的作用	14
四、组织器官的辐射效应	15
五、辐射生物学效应分类和影响因素	17
六、放射卫生防护	19
第二章 影像核医学设备	24
第一节 核医学成像概述	24
一、核医学成像基本原理	24
二、核医学成像设备概述	24
第二节 SPECT 与 γ 相机	25
一、SPECT 与 γ 相机结构	25
二、SPECT 与 γ 相机工作原理概述	29

三、SPECT 断层图像的重建	30
四、SPECT 断层图像校正	32
五、SPECT 与 γ 相机性能指标	34
六、SPECT 与 γ 相机质量控制	36
第三节 SPECT/CT	37
一、SPECT/CT 特点	37
二、SPECT/CT 中 CT 的作用	37
三、SPETCT/CT 显像步骤	37
第四节 PET	38
一、PET 工作原理	38
二、PET 设备组成	39
三、PET 主要性能指标	42
四、PET 图像的采集	46
五、PET 图像的校正	48
六、PET 图像重建	51
七、PET 的质量控制	52
八、PET 的定量分析	53
第五节 兼容型 ECT——SPECT/PET	55
一、基本构成和成像原理及方法	55
二、兼容型 ECT 符合成像与专用型 PET 成像的差异	57
第六节 PET/CT	57
一、PET/CT 的基本结构	57
二、PET/CT 图像的采集与处理	58
三、PET/CT 图像与 PET 图像的区别	58
四、PET/CT 存在的问题	59
第七节 Micro PET	59
一、Micro PET 的基本结构	60
二、Micro PET 的性能	61
第三章 放射性药物	62
第一节 引言	62
第二节 基本概念	62
第三节 医用放射性核素的来源	63
一、核反应堆生产医用放射性核素	63
二、加速器生产医用放射性核素	64
三、发生器生产医用放射性核素	64
第四节 ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 发生器	66
第五节 回旋加速器与正电子药物	67

一、医用回旋加速器工作原理	67
二、正电子药物	68
第六节 放射性药物标记方法	70
一、标记方法的分类	70
二、放射性药物标记制备中要考虑的重要因素	71
第七节 放射性药物质量控制	72
一、物理化学检验	72
二、生物学检验	73
第八节 药物-放射性药物相互作用	74
第九节 临床核医学常用的放射性诊断药物	78
一、 ^{99m}Tc 标记放射性药物	78
二、正电子核素标记药物	86
三、其他放射性核素标记药物	87
第十节 常用放射性治疗药物	88
第十一节 放射性药房	91
一、放射性药房及其基本任务	91
二、放射性药房分级和放射性药物使用许可证分类	92
第十二节 放射性药物的管理	93
一、放射性药物管理的有关法规	93
二、放射性药物常规管理	94
 第四章 放射性核素示踪技术及示踪动力学分析技术	96
第一节 放射性核素示踪技术	96
一、基本概念	96
二、放射性核素示踪技术方法学的核心内容是示踪	96
三、放射性核素示踪技术的优点与缺点分析	97
四、“严谨设计、规范操作、求是总结”是实验获得最佳结果的根本保障	97
五、放射性核素示踪技术的主要类型及其特点	100
第二节 放射性核素示踪动力学分析技术	101
一、基本概念	101
二、基本原理	101
三、认识体内过程的基本规律是理解动力学参数医学意义的理论基础	101
四、放射性核素示踪动力学分析的方法学	103
五、放射性核素示踪动力学分析技术的主要类型及其医学应用	110
 第五章 体外示踪结合分析及其医学应用	112
第一节 体外示踪结合分析的技术方法	112
一、从放射免疫分析的方法学演变看体外示踪结合分析技术的发展	112

二、体外示踪结合分析的共性与特点	113
三、体外示踪结合分析的个性与特点	113
第二节 体外示踪结合分析检测项目在医学及药学领域中的应用	122
一、重视神经-内分泌-免疫网络体系内在规律研究	122
二、甲状腺疾病时甲状腺相关指标的变化特点及临床意义	123
三、感染性疾病	124
四、肿瘤标志物检测	126
五、心脏病	130
六、对孕妇的预防保健性检查	131
第六章 放射性核素显像原理和方法	133
第一节 放射性核素显像的基本原理	133
第二节 放射性核素显像的基本方法	137
第三节 放射性核素显像的类型	138
一、根据影像获取的状态分类	138
二、根据影像获取部位分类	139
三、根据获取影像的层面分类	139
四、根据获取影像的时间分类	139
五、根据显像剂对病变组织的亲和能力分类	139
六、根据引入显像剂时的机体功能状态分类	140
第四节 放射性核素显像评价和分析	141
第五节 放射性核素显像与其他影像技术的比较	142
第七章 评价核医学诊断性检查的方法	144
第一节 新的医学诊断性检查的设计	144
一、检查对象的选择	144
二、样本量	144
三、金标准和参照试验	145
四、判断阈值的确定	146
五、试验结果的验证	146
第二节 核医学诊断性检查的评价方法和评价指标	147
一、 2×2 判断矩阵	147
二、ROC 分析	150
三、可能性分析和核医学检查	152
第三节 核医学检查的卫生经济学分析	155
一、成本-效益分析	155
二、从冠心病心肌缺血的诊断了解“费效比”	156
三、成本-效益分析的意义	159

四、小结·····	160
影像诊断篇	
第八章 神经系统显像·····	161
第一节 概述·····	161
第二节 脑的解剖与生理·····	161
一、颅脑的解剖与生理功能·····	161
二、颅脑血供与脑脊液循环·····	163
三、脑室系统·····	163
四、脑屏障·····	163
五、核素脑功能断层影像与相应脑断层解剖的关系·····	164
第三节 脑血流灌注显像·····	168
一、原理和显像剂·····	168
二、检查方法·····	169
三、图像分析·····	169
四、介入试验的原理和方法·····	171
五、临床应用评价·····	172
第四节 脑代谢显像·····	177
一、脑葡萄糖代谢显像·····	177
二、其他脑代谢显像·····	180
第五节 脑受体显像·····	180
一、基本原理和显像条件·····	180
二、脑受体显像的种类和主要临床应用·····	181
第六节 其他显像·····	183
一、核素脑血管动态与静态显像·····	183
二、脑脊液循环系统显像·····	186
第九章 内分泌系统显像·····	190
第一节 甲状腺功能测定·····	190
一、甲状腺解剖与生理概述·····	190
二、甲状腺激素及其自身抗体的测定·····	191
三、甲状腺功能测定·····	192
第二节 甲状腺显像·····	196
一、甲状腺静态显像·····	196
二、甲状腺动态显像·····	203
三、甲状腺肿瘤阳性显像·····	205
四、甲状腺肿瘤 PET 显像·····	206
第三节 甲状旁腺显像·····	208

一、原理·····	208
二、适应证·····	208
三、显像剂及显像方法·····	208
四、影像分析·····	209
五、临床应用及评价·····	210
第四节 肾上腺显像·····	210
一、肾上腺皮质显像·····	210
二、肾上腺髓质显像·····	214
 第十章 循环系统显像·····	219
第一节 解剖与生理概述·····	219
一、心脏的基本结构·····	219
二、心脏的血液供应·····	219
三、心脏的传导·····	220
四、心脏的生理特性·····	221
五、心脏的泵功能储备·····	221
第二节 放射性核素首次通过法心血管显像·····	221
一、原理·····	221
二、适应证·····	222
三、显像剂·····	222
四、显像方法·····	222
五、影像分析·····	223
第三节 门电路心血池(平面)显像 ·····	225
一、原理·····	225
二、适应证·····	226
三、显像方法·····	226
四、介入试验·····	229
五、结果分析·····	229
六、临床应用及评价·····	231
第四节 门电路心血池断层显像·····	235
一、原理·····	235
二、适应证·····	235
三、显像剂·····	235
四、显像方法·····	236
五、临床应用评价·····	236
第五节 心肌灌注显像·····	236
一、原理·····	236
二、适应证·····	236