



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



卫生部“十一五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材

供基础、临床、预防、口腔医学类专业用

核医学

第 7 版

主 编 李少林 王荣福

副主编 张永学 匡安仁



人民卫生出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
卫生部“十一五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材

供基础、临床、预防、口腔医学类专业用

核医学

第7版

主 编 李少林 王荣福

副主编 张永学 匡安仁

编 者 (以姓氏笔画为序)

马庆杰 (吉林大学中日联谊医院)

王荣福 (北京大学第一医院)

王 铁 (首都医科大学朝阳医院)

匡安仁 (四川大学华西医院)

关晏星 (南昌大学医学院第一医院)

安 锐 (华中科技大学协和医院)

杨志杰 (哈尔滨医科大学第一医院)

李少林 (重庆医科大学)

李亚明 (中国医科大学第一医院)

李林法 (浙江大学第一医院)

李建国 (重庆医科大学第一医院)

李思进 (山西医科大学第一医院)

李前伟 (第三军医大学西南医院)

李路平 (清华大学第一附属医院)

张永学 (华中科技大学协和医院)

张建华 (北京大学第一医院)

陈绍亮 (复旦大学中山医院)

陈 跃 (泸州医学院附属医院)

蒋宁一 (中山大学第二医院)

韩建奎 (山东大学齐鲁医学院)

谢建平 (川北医学院附属医院)

缪蔚冰 (福建医科大学第一医院)

编写秘书 庞 华 闫 平 罗 弋

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

核医学/李少林 王荣福主编. —7 版. —北京:
人民卫生出版社, 2008. 6
ISBN 978-7-117-10198-1

I. 核… II. ①李…②王… III. 原子医学-医学院校-
教材 IV. R81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 061743 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

核 医 学
第 7 版

主 编: 李少林 王荣福
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](http://www.pmph.com)
E - mail: pmph @ pmph. com
购书热线: 010 - 67605754 010-65264830
印 刷: 三河市宏达印刷有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.5 插页: 20
字 数: 550 千字
版 次: 1979 年 5 月第 1 版 2008 年 6 月第 7 版第 33 次印刷
标准书号: ISBN 978-7-117-10198-1/R · 10199
定价 (含光盘): 43.00 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)

全国高等学校五年制临床医学专业 第七轮 规划教材修订说明

全国高等学校五年制临床医学专业卫生部规划教材从第一轮编写出版至今已有30年的历史。几十年来,在卫生部的领导和支持下,以裘法祖院士为代表的一大批有丰富临床和教学经验、有高度责任感的老教授和医学教育家参与了本套教材的创建和每一轮的修订工作,使我国的五年制临床医学教材不断丰富、完善与更新,形成了一套课程门类齐全、学科系统优化、内容衔接合理的规划教材。本套教材为推动我国医学教育事业的改革和发展做出了历史性巨大贡献。正如老一辈医学教育家亲切地称这套教材是中国医学教育的“干细胞”教材,由她衍生出了八年制和研究生两套规划教材。今天,全国一大批在临床教学、科研、医疗第一线的中青年教授、学者继承和发扬了老一辈的优良传统,积极参与了本套第七轮教材的修订和建设,并借鉴国内外医学教育学的经验和成果,不断完善和提升编写的水平和质量,已逐渐将每一部教材打造成了精品,使第七轮教材更加成熟、完善和新颖。

第七轮教材的修订从2006年5月开始,其修订和编写特点如下:

- 在全国广泛、深入调研基础上,总结和汲取了前六轮教材的编写经验和成果,尤其是对一些不足之处进行了大量的修改和完善,并在充分体现科学性、权威性的基础上,更考虑其全国范围的代表性和适用性。
- 依然坚持教材编写“三基、五性、三特定”的原则。
- 内容的深度和广度严格控制在五年制教学要求的范畴,精练文字压缩字数,以更适合广大五年制院校的要求,减轻学生的负担。
- 在尽可能不增加学生负担的前提下,提高印刷装帧质量,根据学科需要,部分教材改为双色印刷、彩色印刷,以提升教材的质量和可读性。
- 适应教学改革的需求,实现教材的系列化、立体化建设,本轮大部分教材配有《学习指导与习题集》、《实验指导》、《教师用书》以及配套光盘等,且与教材同期出版。

第七轮教材共52种,新增1种,即《急诊医学》。全套教材均为卫生部“十一五”规划教材,绝大部分为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,分两批于2008年出版发行。

第七轮 教材目录

1. 医用高等数学 / 第5版 主编 张选群
2. 医学物理学 / 第7版 主编 胡新珉
3. 基础化学 / 第7版 主编 魏祖期
4. 有机化学 / 第7版 主编 吕以仙
5. 医学生物学 / 第7版 主编 傅松滨
6. 系统解剖学 / 第7版 主编 柏树令
7. 局部解剖学 / 第7版 主编 彭裕文
8. 组织学与胚胎学 / 第7版 主编 邹仲之 李继承
9. 生物化学 / 第7版 主编 查锡良
10. 生理学 / 第7版 主编 朱大年
11. 医学微生物学 / 第7版 主编 李 凡 刘晶星
12. 人体寄生虫学 / 第7版 主编 李雍龙
13. 医学免疫学 / 第5版 主编 金伯泉
14. 病理学 / 第7版 主编 李玉林
15. 病理生理学 / 第7版 主编 金惠铭 王建枝
16. 药理学 / 第7版 主编 杨宝峰
17. 医学心理学 / 第5版 主编 姚树桥 孙学礼
18. 法医学 / 第5版 主编 王保捷
19. 诊断学 / 第7版 主编 陈文彬 潘祥林
20. 医学影像学 / 第6版 主编 吴恩惠 冯敢生
21. 内科学 / 第7版 主编 陆再英 钟南山
22. 外科学 / 第7版 主编 吴在德 吴肇汉
23. 妇产科学 / 第7版 主编 乐 杰
24. 儿科学 / 第7版 主编 沈晓明 王卫平
25. 神经病学 / 第6版 主编 贾建平
26. 精神病学 / 第6版 主编 郝 伟
27. 传染病学 / 第7版 主编 杨绍基 任 红
28. 眼科学 / 第7版 主编 赵堪兴 杨培增
29. 耳鼻咽喉头颈外科学 / 第7版 主编 田勇泉
30. 口腔科学 / 第7版 主编 张志愿
31. 皮肤性病学 / 第7版 主编 张学军
32. 核医学 / 第7版 主编 李少林 王荣福
33. 流行病学 / 第7版 主编 王建华
34. 卫生学 / 第7版 主编 仲来福
35. 预防医学 / 第5版 主编 傅 华
36. 中医学 / 第7版 主编 李家邦
37. 计算机应用基础 / 第4版 主编 邹赛德
38. 体育 / 第4版 主编 裴海泓
39. 医学细胞生物学 / 第4版 主编 陈誉华
40. 医学分子生物学 / 第3版 主编 药立波
41. 医学遗传学 / 第5版 主编 左 伋
42. 临床药理学 / 第4版 主编 李 俊
43. 医学统计学 / 第5版 主编 马斌荣
44. 医学伦理学 / 第3版 主编 丘祥兴 孙福川
45. 临床流行病学 / 第3版 主编 王家良 王滨有
46. 康复医学 / 第4版 主编 南登崑
47. 医学文献检索 / 第3版 主编 郭继军
48. 卫生法 / 第3版 主编 赵同刚
49. 医学导论 / 第3版 主编 文历阳
50. 全科医学概论 / 第3版 主编 杨秉辉
51. 麻醉学 / 第2版 主编 曾因明
52. 急诊医学 主编 沈 洪

全国高等学校临床医学专业第五届教材评审委员会

名誉主任委员 裘法祖

主任委员 陈灏珠

副主任委员 龚非力

委员 (以姓氏笔画为序)

于修平 王卫平 王鸿利 文继舫 朱明德 刘国良 李焕章 杨世杰

张肇达 沈 悌 吴一龙 郑树森 原 林 曾因明 樊小力

秘 书 孙利军

第7版前言

当今世界科技的迅猛发展和现代医学新理论、新技术、新方法的不断涌现以及高校扩招对传统的本科教学提出了严峻挑战。同时,第6版核医学教材出版已4年,在临床医学人才培养中起到了积极的作用,但深感已不能适应当今医学发展的需要。新编第7版《核医学》教材力求能反映新世纪教学内容和课程改革的成果,能反映核医学的发展和前沿,要能够适应新世纪全球经济发展和学科发展对高校人才培养模式挑战以及新教育思想的需要,本套教材编写中还注意对学生素质教育和创新能力与实践能力的培养,注重培养学生运用核医学知识解决临床实际问题的能力,为学生知识、能力、素质协调发展打下基础。

同时,第7版《核医学》还坚持卫生部临床医学统编教材的优良传统和编写风格,体现本套教材的延续性。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、适用性),三特定(特定的对象、特定的要求、特定的限制)的编写原则。

分子生物学与医学、影像学相结合,PET/CT等图像融合的兴起,形成核医学与CT、MRI的结合和交叉,核医学作为分子影像学的重要组成部分,正在快速发展,起着重要作用。

以PET(positron emission tomography)、SPECT(single photon computed tomography)为代表的核医学功能显像在早期肿瘤诊断、治疗、预后判断中的应用,在心、脑血管疾病早期诊断中的价值,显示了核医学强大的生命力;核医学功能显像在放射治疗中的应用,形成了肿瘤放射治疗的生物靶区新概念,促进了精确放疗的发展,促进了图像引导的放射治疗的兴起,表示了核医学向其他学科的渗透。

在本书的相关章节中,增加了比较影像学内容。尽量采用PET/CT,SPECT/CT融合图或在核医学显像图中增加CT、MRI、X线片。正文中也增加了对比分析CT、MRI、X线片对该系统疾病诊断中的主要特点、意义以及和PET、SPECT配合的意义。

在部分章节中尝试编写适应PBL(problem-based learning)教学的教材。以问题为中心,以疾病为中心,以PET或SPECT为中心,采取多种形式融入本书中,一步步引出核医学检查或治疗的必须、优势、原理、方法、临床应用价值评价等。

在放射性核素靶向治疗中,适应现代医学提倡综合治疗,提高患者生活质量为宗旨的理念,补充综合治疗、个体化治疗,增加放射性核素治疗失败时或不敏感时的治疗措施、放射性核素治疗与其他治疗相比有何优势等内容。

本书编写中,参考了国内外各类教科书以及近期研究成果。既要阐明学科的发展、前沿,又要突出核医学的特色、优势之处,力求使本书简明、实用,使学生易学易懂。

为了更好地适应当前教育形势的发展,更好地应用现代教育手段,为了广大师生能更深入地领会和用好本版教材,第7版教材还同时出版了《核医学学习指导及习题集》、



《核医学临床实习指导》、《核医学教师用书》、第7版《核医学》教材的配套光盘(CAI课件)。因此本版教材能较全面地反映当前核医学的基本状况、教学思想和教学手段。

本书在编写过程中得到了教育部、全国高等医药教材建设研究会和卫生部教材办公室以及参编院校领导的大力支持和帮助,本书还荣誉地被评为“普通高等教育十一五国家级规划教材”和“卫生部十一五规划教材”等。很多同行也寄予了极大的关怀并提出了不少建议,使本书能顺利完成和更完善,在此谨致以最衷心的感谢。

李少林 王荣福

2008年3月

目 录

绪论

第一节 学科内容和特点 / 1	1
第二节 核医学的发展 / 2	2
第三节 怎样学习核医学 / 4	4

第一章 核物理

第一节 原子结构 / 5	5
一、同位素、核素、同质异能素 / 5	5
二、稳定性与放射性核素 / 5	5
第二节 放射性衰变 / 5	5
一、核衰变类型 / 5	5
二、核衰变规律 / 7	7
第三节 射线与物质的相互作用 / 8	8
一、带电粒子与物质的相互作用 / 8	8
二、光子与物质的相互作用 / 9	9

第二章 仪器

第一节 核探测仪器的基本原理 / 11	11
一、核探测仪器的基本原理 / 11	11
二、体外样本测量仪器及辐射防护仪器 / 12	12
第二节 γ 照相机 / 13	13
一、 γ 照相机基本结构 / 13	13
二、 γ 照相机工作原理 / 14	14
第三节 SPECT 及双探头符合探测 / 15	15
一、SPECT 基本结构 / 15	15
二、SPECT 工作原理 / 15	15
三、SPECT 成像特点 / 16	16
四、SPECT 数据采集和断层图像重建 / 16	16
五、双探头符合探测 / 16	16
第四节 PET、PET/CT 及图像融合技术 / 17	17
一、PET 基本结构及原理 / 17	17
二、PET/CT 及图像融合技术 / 18	18
三、小动物 PET / 19	19
第五节 脏器功能测定仪器 / 20	20
一、甲状腺功能测定仪 / 20	20
二、肾图仪 / 20	20
三、多功能仪 / 20	20



第三章 放射性药物 21

- 第一节 放射性药物的概念、分类及特点 / 21
- 第二节 诊断用放射性药物 / 22
- 第三节 治疗用放射性药物 / 23
- 第四节 PET 放射性药物 / 23
- 第五节 放射性药物中的核素来源 / 24
- 第六节 放射性药物的质量控制 / 25

第四章 辐射防护 27

- 第一节 辐射剂量单位 / 27
 - 一、照射量 / 27
 - 二、吸收剂量 / 28
 - 三、当量剂量 / 28
- 第二节 作用于人体的放射源 / 28
 - 一、天然本底辐射 / 28
 - 二、医疗照射 / 29
 - 三、其他人工辐射 / 30
- 第三节 放射线对人体的影响 / 30
 - 一、确定性效应和随机效应 / 30
 - 二、辐射损伤的化学基础 / 30
- 第四节 辐射防护的原则和措施 / 31
 - 一、辐射防护的原则 / 31
 - 二、外照射防护措施 / 32
 - 三、内照射防护 / 33
- 第五节 核医学工作人员和患者受辐射剂量比较 / 33
 - 一、临床核医学检查受照剂量与其他临床检查项目比较 / 33
 - 二、临床核医学检查受照剂量与天然本底辐射比较 / 34
 - 三、核医学工作人员所受的辐射剂量分析 / 34
- 第六节 核医学诊断的医疗照射指导水平 / 36

第五章 放射性核素示踪技术与显像 38

- 第一节 放射性核素示踪技术的原理与特点 / 38
 - 一、示踪原理 / 38
 - 二、方法学特点 / 39
 - 三、主要类型及其特点 / 39
- 第二节 放射性核素显像 / 41
 - 一、方法学原理 / 42
 - 二、显像类型与特点 / 43
 - 三、图像分析要点 / 46
 - 四、放射性核素显像特点 / 47



第六章 体外分析..... 49

第一节 放射免疫分析 / 49

一、基本原理 / 49

二、基本试剂 / 50

三、质量控制 / 52

第二节 免疫放射分析 / 53

第三节 非放射免疫分析 / 54

一、酶标记免疫分析 / 54

二、化学发光免疫分析技术 / 55

三、时间分辨荧光免疫分析 / 55

第四节 体外分析技术的临床应用 / 56

第五节 体外分析的发展和现状 / 61

第七章 内分泌系统..... 63

第一节 甲状腺 / 63

一、甲状腺功能与疾病的体外测定和临床评价 / 63

二、甲状腺功能的体内试验 / 66

三、甲状腺显像 / 69

第二节 甲状旁腺显像 / 76

一、显像原理 / 76

二、显像剂 / 77

三、显像方法 / 77

四、适应证与禁忌证 / 77

五、图像分析 / 77

六、临床应用 / 78

第三节 肾上腺显像 / 79

一、肾上腺皮质显像 / 79

二、肾上腺髓质显像 / 81

第四节 与相关影像学比较及展望 / 83

一、甲状腺 / 83

二、甲状旁腺 / 83

三、肾上腺 / 84

第八章 心血管系统..... 85

第一节 心肌显像 / 85

一、心肌血流灌注显像 / 85

二、心肌代谢显像 / 91

三、心脏神经受体显像 / 93

四、心肌阳性显像 / 94

五、心肌显像的临床应用 / 95

六、心肌显像与相关诊断技术的比较 / 99

第二节 心血池与心脏功能显像 / 100



	一、原理与方法 / 100	
	二、图像分析 / 101	
	三、临床应用 / 104	
	四、核素心脏功能显像与相关影像技术的比较 / 106	
第九章	神经系统	108
第一节	概述 / 108	
第二节	常用显像方法和原理 / 109	
	一、脑血流灌注显像 / 109	
	二、脑代谢显像 / 111	
	三、脑受体显像 / 113	
	四、脑脊液间隙显像 / 115	
	五、放射性核素脑血管显像 / 116	
	六、血脑屏障功能显像 / 117	
第三节	临床应用 / 117	
	一、脑血管疾病 / 117	
	二、癫痫 / 118	
	三、阿尔茨海默病 / 120	
	四、帕金森病和亨廷顿病 / 121	
	五、脑肿瘤 / 123	
	六、脑功能研究 / 123	
	七、脑外伤 / 124	
	八、脑死亡 / 125	
	九、颅内感染性疾病 / 125	
	十、精神疾病 / 126	
	十一、脑积水、脑脊液漏、脑脊液分流术后疗效观察 / 127	
	十二、药物成瘾 / 128	
第四节	与相关影像学检查比较 / 128	
第十章	呼吸系统	130
第一节	肺灌注与通气功能显像 / 130	
	一、肺灌注显像 / 130	
	二、肺通气显像 / 133	
第二节	临床应用 / 134	
	一、肺血栓栓塞症 / 134	
	二、肺减容手术前后功能评价与预测 / 135	
	三、COPD 评价 / 137	
第三节	双下肢深静脉显像 / 138	
	一、原理 / 138	
	二、显像剂 / 138	
	三、显像方法 / 138	
	四、影像分析 / 138	
	五、临床应用与评价 / 140	



- 第四节 与相关影像学比较 / 141
- 一、超声心动图 / 141
- 二、CT 肺血管造影 (CTPA) / 141
- 三、磁共振肺血管造影 (MRPA) / 142
- 四、导管肺血管造影 (CPA) / 142

第十一章 骨骼系统 143

第一节 骨显像的原理、方法和分析 / 143

- 一、骨显像原理 / 143
- 二、显像剂 / 143
- 三、骨显像的方法 / 144
- 四、骨显像图分析 / 146
- 五、关节显像 / 151

第二节 骨与关节显像的临床应用 / 152

- 一、转移性骨肿瘤的早期诊断 / 152
- 二、原发性骨恶性肿瘤的诊断 / 155
- 三、良性骨肿瘤的诊断 / 156
- 四、骨感染性疾病的诊断 / 157
- 五、骨坏死的诊断 / 159
- 六、骨创伤的诊断 / 160
- 七、骨移植的监测 / 161
- 八、骨代谢性疾病的诊断 / 161
- 九、关节疾病的诊断 / 163

第三节 骨矿物质含量及骨密度的测量 / 164

- 一、常用的骨密度测量原理与方法 / 164
- 二、影响因素和诊断标准 / 165
- 三、临床应用 / 166

第四节 PET 骨骼恶性肿瘤显像 / 166

- 一、原理 / 166
- 二、显像剂 / 167
- 三、方法 / 167
- 四、结果判断 / 167
- 五、临床应用 / 167

第五节 骨显像与相关影像学检查比较 / 168

第十二章 肿瘤显像 169

第一节 肿瘤代谢显像 / 169

- 一、糖代谢显像 / 169
- 二、氨基酸代谢显像 / 173
- 三、磷脂代谢显像 / 175
- 四、核酸代谢显像 / 176

第二节 ^{67}Ga 、 ^{201}Tl 肿瘤显像 / 177

- 一、 ^{67}Ga 肿瘤显像 / 177



- 二、 ^{201}Tl 肿瘤显像 / 181
- 第三节 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 标记药物肿瘤显像 / 184
 - 一、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 肿瘤显像 / 184
 - 二、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Tetrofosmin 肿瘤显像 / 187
 - 三、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ (V) -DMSA 肿瘤显像 / 188
- 第四节 肿瘤受体显像 / 189
- 第五节 放射免疫显像 / 192
- 第六节 肿瘤核医学进展及与其他影像学比较 / 193

第十三章 炎症显像 196

- 第一节 概述 / 196
- 第二节 显像剂、显像方法与影像分析 / 196
 - 一、镓-67 [^{67}Ga] 枸橼酸盐显像 / 196
 - 二、放射性核素标记白细胞显像 / 197
 - 三、放射性核素标记人免疫球蛋白显像 / 198
 - 四、放射性核素标记抗人粒细胞单克隆抗体显像 / 198
 - 五、 ^{18}F -FDG 显像 / 199
- 第三节 临床应用 / 199
 - 一、骨、关节疾病 / 199
 - 二、腹部、盆腔感染 / 200
 - 三、炎性肠病 / 200
 - 四、免疫抑制、免疫缺陷患者感染 / 200
 - 五、发热待查 / 200
 - 六、其他 / 201

第十四章 消化系统 202

- 第一节 消化道出血显像 / 202
 - 一、原理 / 202
 - 二、显像剂 / 202
 - 三、方法 / 202
 - 四、影像分析 / 203
 - 五、临床价值 / 204
- 第二节 异位胃黏膜显像 / 204
 - 一、美克氏憩室显像 / 204
 - 二、Barrett 食管显像 / 205
- 第三节 消化道动力学研究 / 206
 - 一、食管通过显像 / 206
 - 二、胃食管反流显像 / 207
 - 三、胃排空试验 / 207
 - 四、十二指肠-胃反流显像 / 209
 - 五、肠道转运时间测定 / 209
 - 六、肠道蛋白丢失 / 210
- 第四节 唾液腺显像 / 210
 - 一、原理 / 210



	二、方法 / 211	
	三、正常影像 / 211	
	四、异常影像 / 211	
第五节	放射性核素肝胆动态显像 / 212	
	一、原理 / 212	
	二、显像剂 / 212	
	三、显像方法 / 212	
	四、放射性核素肝胆显像的适应证 / 212	
	五、放射性核素肝胆显像的正常影像 / 213	
	六、临床应用 / 213	
	七、放射性核素肝胆动态显像的临床评价 / 216	
第六节	肝血流灌注和肝血池显像 / 216	
	一、原理和显像剂 / 216	
	二、显像方法 / 216	
	三、临床适应证 / 217	
	四、正常影像 / 217	
	五、异常影像和临床意义 / 219	
	六、肝血管瘤的核医学影像诊断 / 220	
	七、临床评价 / 220	
第七节	肝胶体显像 / 220	
	一、原理 / 220	
	二、显像剂 / 221	
	三、显像方法 / 221	
	四、肝胶体显像的适应证 / 221	
	五、正常影像 / 221	
	六、异常影像及临床意义 / 222	
	七、放射性核素肝胶体显像的临床应用和评价 / 224	
第八节	消化系统核医学中的非影像学方法 / 224	
	一、尿素呼吸试验诊断幽门螺杆菌感染 / 224	
	二、标记乳糖试验测定肠道转运时间 / 225	
	三、脂肪和碳水化合物肠道吸收障碍 / 225	
	四、 ^{14}C -氨基比林呼气试验评价肝功能 / 225	
	五、其他呼吸试验 / 225	
第十五章	泌尿系统	226
第一节	肾动态显像 / 226	
	一、原理与方法 / 226	
	二、图像分析 / 227	
	三、临床应用 / 228	
第二节	肾功能测定 / 237	
	一、肾图 / 237	
	二、肾小球滤过率测定 / 239	
	三、肾有效血浆流量测定 / 241	



第三节	肾静态显像 / 241	241
一、原理与方法 / 241		
二、正常影像 / 242		
三、临床应用 / 242		
第四节	膀胱显像 / 244	244
一、原理与方法 / 244		
二、图像分析 / 244		
三、临床应用 / 245		
第五节	与其他相关检查技术的比较 / 245	245
第十六章	血液和淋巴显像	246
第一节	骨髓显像 / 246	246
一、原理和显像剂 / 246		
二、显像方法 / 247		
三、图像分析 / 247		
四、临床应用 / 248		
第二节	脾显像 / 250	250
一、原理 / 251		
二、显像剂 / 251		
三、显像方法 / 251		
四、正常图像 / 252		
五、临床应用 / 253		
第三节	淋巴显像 / 254	254
一、原理 / 254		
二、显像剂 / 254		
三、显像方法 / 255		
四、图像分析 / 256		
五、临床应用 / 257		
第十七章	放射性核素治疗	258
第一节	放射性核素治疗学基础 / 258	258
一、放射性核素治疗的原理 / 258		
二、放射性治疗药物分类 / 258		
第二节	内分泌疾病的治疗 / 259	259
一、 ¹³¹ I 治疗甲状腺功能亢进症 / 259		
二、 ¹³¹ I 治疗分化型甲状腺癌 / 263		
三、 ¹³¹ I 治疗自主功能性甲状腺结节 / 267		
四、 ¹³¹ I-MIBG 治疗肾上腺素能肿瘤 / 268		
第三节	转移性骨肿瘤放射性核素治疗 / 270	270
第四节	³² P 治疗血液疾病 / 275	275
一、 ³² P 治疗真性红细胞增多症 / 275		
二、 ³² P 治疗原发性血小板增多症 / 276		
三、 ³² P 治疗慢性白血病 / 277		



第五节	放射性核素介入治疗 / 278
一、	癌性胸腹水腔内注射治疗及介入治疗 / 278
二、	放射性粒子植入治疗 / 280
三、	肝癌动脉导管介入治疗 / 281
四、	冠状动脉再狭窄的预防与治疗 / 282
第六节	其他放射性核素治疗 / 283
一、	β 射线敷贴治疗 / 283
二、	前列腺增生治疗 / 285
三、	类风湿性关节炎的 ⁹⁹ Tc-MDP 治疗 / 287
四、	¹³¹ I 治疗脊髓空洞症 / 287
五、	海绵状血管瘤核素介入治疗 / 288
第七节	放射性核素靶向治疗 / 289
一、	放射免疫导向治疗 / 289
二、	受体介导治疗 / 291
三、	基因靶向治疗 / 292

第一节 学科内容和特点

核医学 (nuclear medicine) 是研究核技术在医学的应用及其理论的学科, 是用放射性核素诊断、治疗疾病和进行医学研究的医学学科。我国核医学界将核医学分为实验核医学和临床核医学两部分, 实验核医学主要包括放射性核素示踪技术、体外放射分析、放射自显影技术、活化分析技术、动物 PET 的应用等。临床核医学可分为诊断核医学和治疗核医学两大部分。随着学科的不断发展和完善, 临床核医学又逐步形成了各系统核医学, 如心血管核医学 (核心脏病学)、内分泌核医学、神经系统核医学、肿瘤核医学、消化系统核医学、呼吸系统核医学、血液系统核医学、泌尿系统核医学等。

核技术在医学上的应用, 则使人们的认识由细胞水平进一步发展到分子水平。正如显微镜的出现使人类第一次看到了细胞, 对生命组织的认识由宏观世界进入微观世界一样, 通过放射性核素示踪法, 可以在正常生理情况下, 从分子水平动态地研究机体内各种物质的代谢变化, 揭示体内及细胞内代谢的过程。例如示踪技术的运用揭示了如 RNA-DNA 反转录、遗传密码、胆固醇的合成与代谢研究、细胞周期以及细胞膜受体、人体各种激素与微量物质的定量分析等。

示踪技术的发展可以追溯到 Hevesy 在 20 世纪 30 年代初期开始用示踪法研究铅 (lead) 和铋盐 (bismuth salt) 的化学性质, 他首先用天然放射性铅研究铅盐在植物内的分布, 并用磷的放射性同位素作为示踪剂观测了磷在人体内的分布和转移。接着 Hevesy 用重水 (heavy water) 研究了金鱼与外界水交换的机制, 还用同样的方法观测了人体的水代谢。由于 Hevesy 对放射性核素示踪方法的杰出贡献, 获得了 1943 年诺贝尔化学奖, 有“示踪法之父”之称, 也奠定了实验核医学的基础。

示踪技术在各行各业中也得到广泛应用。我国近年来利用 ^{137}Cs 示踪技术研究河流流域产沙的估算及流域泥沙来源。用 ^3H 作为示踪剂检测水库, 河流渗水来源、渗漏路径及渗漏量等。

近年来, 随着分子生物学与影像学技术的结合, 形成了分子影像学 (molecular imaging), 分子核医学是其主要分支, 占据重要的地位。分子影像学是在活体内以分子或生物大分子作为靶目标的分子成像技术, 能从分子水平上揭示人体的生理、生化及代谢变化, 实现了在分子水平上对人体内部生理或病理过程中进行无创、实时的体外显示, 功能成像, 实现了疾病的早期诊断。

根据我国专业学位点的设置, 核医学属于“影像医学与核医学”学位点。核医学显像是显示放射性核素标记的放射性药物在体内的分布图。放射性药物根据自己的代谢特点和生物学特性, 能特异地分布于体内特定的器官或病变组织, 并参与体内的代谢, 标记在放射性药物分子上的放射性核素由于放出射线能在体外被探测。因而核医学显像主要显示器官及病变组织代谢、功能, 由于放射性药物也能选择性地分布与某一脏器、组织, 因而核医学显像也能反映脏器、组织的解剖结构, 但图像不如 CT 清晰。科学总是不断发展, 新的技术将上述反映人体器官组织解剖结构的 X 线穿透性 CT 与主要显示器官及病变组织代谢、功能的核医学显像相结合, 创建了 PET/CT、SPECT/CT 图像融合新技术和图像融合联机, 这样有机的结合使影像学的发展步入了新的里程。