

轻松学习核医学

主编 冯珏 赵新明



人民军医出版社

影像读片入门与提高丛书

总主编 全冠民

轻松学习核医学

QINGSONG XUEXI HEYIXUE

主 编 冯 珏 赵新明



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

轻松学习核医学/冯珏, 赵新明主编. —北京: 人民军医出版社, 2015.12
(影像读片入门与提高丛书)

ISBN 978-7-5091-8962-7

I. ①轻… II. ①冯…②赵… III. ①核医学 IV. ①R81

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第268851号

策划编辑: 高爱英 文字编辑: 刘海芳 高磊 责任审读: 杜云祥

出版发行: 人民军医出版社 经销: 新华书店

通信地址: 北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编: 100036

质量反馈电话: (010) 51927290; (010) 51927283

邮购电话: (010) 51927252

策划编辑电话: (010) 51927300—8172

网址: www.pmmp.com.cn

印、装: 三河市春园印刷有限公司

开本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 10.5 字数: 200 千字

版、印次: 2015 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 0001—2200

定价: 85.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

编委会名单

主 编 冯 珏 赵新明
副主编 张秀梅 李红梅 王建方 张敬勉
编 者 (以姓氏笔画为序)

王 茜 北京大学人民医院
王亚平 河北医科大学第二医院
王建方 河北医科大学第四医院
王颖晨 河北医科大学第四医院
方凤宁 河北医科大学第二医院
尹大一 中国人民解放军总医院
付占立 北京大学第一医院
冯 阳 河北医科大学第二医院
冯 珏 河北医科大学第二医院
刘亚丽 河北医科大学第四医院
李红梅 河北医科大学第二医院
杨 阳 河北医科大学第二医院
张召奇 河北医科大学第四医院
张秀梅 河北医科大学第二医院
张敬勉 河北医科大学第四医院
郑泓明 河北医科大学第二医院
赵秀娟 河北医科大学第四医院
赵新明 河北医科大学第四医院
贾 强 天津医科大学总医院
席永昌 保定市第一医院
戴 萌 河北医科大学第四医院

本书以病例读片的形式，从核医学显像原理与方法入手，对SPECT、PET等常用显像设备进行介绍的基础上，对颅脑疾病、头颈部疾病、呼吸系统疾病、心血管疾病、腹部及盆腔疾病、骨骼系统疾病、淋巴与造血系统疾病的核医学临床资料、影像学报告描述、影像学诊断与最后诊断、临床与影像学要点、鉴别诊断等进行了详细讲解。每一个病例的讲解都像核医学科日常工作的重演，以病例始，以小结终，以临床和核医学诊断要点为主体、图文对照；注重诊断和分析思路、报告要点、重点提醒、陷阱预防。本书适合核医学科和其他各相关学科医师学习参考。

自 1895 年伦琴发现 X 线后,医学影像学经历了从单一 X 线检查向多种检查技术、从单纯解剖学成像到解剖与功能成像并重、从重叠的二维成像到丰富多彩的多方位成像和三维乃至四维成像的一个发展过程,影像学知识和患者检查信息已呈爆炸式海量增加,医学影像学科也已从不受重视的临床辅助学科发展成为包括 X 线、CT、MRI、超声、核医学和临床介入诊疗等多种诊疗手段和多个亚专业的相对独立的二级学科。如今,广义的影像学科已成为大中型医院中固定资产价值最高、从业人员众多的科室。但由于影像学工作领域的不断扩展,使得从业医师全面掌握本专业知识的难度变得越来越大。同时,临床兄弟学科和患者对影像学医师的要求也越来越高。另外,现代影像学丰富的信息既为临床医师提供了重要诊断依据,但也给临床医师带来了困扰,因为他们也必须掌握相关的影像学知识才能更好地运用和解释影像学检查结果。而目前我们所面临的问题是,尽管影像学专著不少,阐述也很清楚、详细,但是偏重于理论,与实际工作结合不够密切。具体到临床病例,我们还是要面对诸如如何读片,如何分析,如何表述所见的影像学表现,如何进行鉴别诊断,如何书写诊断报告,如何操作介入治疗等问题。由此可见,影像学专著还需要尝试新的编撰思路和表达方式。

为此,以河北医科大学第二医院全冠民教授为首的多位学科带头人组织了一批中青年影像学专家,从各系统大量临床病例中收集了具有代表性和典型征象的病例,编写了这套《影像读片入门与提高丛书》。书中阐述了病例的简要病史、影像学报告、影像学诊断与最后诊断、临床与影像学要点、鉴别诊断及小结等内容,完整地展现了典型病例从就诊到最后诊断和分析的全过程。本书既可作为快速提高和熟悉影像学知识的读物,又可用作日常查阅的参考书。书后附有参考文献,便于读者进一步研究和阅读。丛书分为 14 个分册,涵盖了影像学科各个亚专业。全冠民教授、耿左军教授、高国栋副教授、袁涛副教授、周新华教授、赵世华教授、李欣教授、方松华教授、王夕富教授、张贵祥教授、司同国教授、郭志教授、冯珏教授、王燕教授等分别担任了各分册主编。他们长期从事影像学诊断和教学工作,在国内外发表过大量论文、专著并进行多次专题演讲,是各大医院本学科医疗、科研、教学及学术交流的骨干,他们严谨求实和认真负责的写作态度是本丛书质量的保证。

本丛书适合影像学青年医师、研究生、进修医师与实习医师,以及相关专业的临床学科医师阅读。相信丛书的出版对于读者了解、普及和提高影像学知识一定会有很大帮助。也希望编者们继续努力,不断吸收新知识,介绍新方法,研究新疾病,不断对丛书进行修订,以适应影像学日新月异的发展。

谨为此序。

教授

中华医学会放射学分会主任委员
中国医科大学附属第一医院 院长

丛书前言

《影像读片入门与提高丛书》的策划已有2年时间。这套丛书是一套以系统划分、以图示为主、注重易读性的影像学通俗参考书，覆盖影像学的各个系统和领域，目的在于为影像学中青年医师、研究生、进修生及相关学科的临床医师提供快速查阅典型病例资料与相关知识的案头参考书。本套丛书阅读轻松，篇幅较小。写作时参考了一些久负盛名的国内外相关专著和最新的国内外文献，保证了理论的准确性和知识的时效性。

虽然这套丛书并非口袋本，但编排上采用文图对照的格式，便于阅读，可大大节省读者时间，同时还有病例影像学征象的描述，有助于易化诊断报告写作，因此，这是一套面向广大中青年医师的普及性读物。当今是知识爆炸的时代，影像学诊断和治疗的范围大大拓展，这套丛书虽无法涵盖所有疾病，但纳入了有代表性的常见病、多发病及具有影像学特征的非常见病，这样既能保证读者在较短时间内获得必不可少的专业知识，又具有阅读的趣味性。丛书的每一分册都较小，图像精美，均来自最新型的影像学设备，每一种疾病的文字叙述为1000字左右，细细咀嚼，也花不了多少时间，便于读者充分享受读书的乐趣。

在版式上，采用图文对照的形式，读者可先浏览图片，再阅读文字部分的临床资料、报告描述，仔细体会临床和影像学要点、鉴别诊断、小结。这几乎就是影像学的日常工作顺序重演。

这套丛书包括颅脑、头颈部、脊柱脊髓、胸部、心血管、骨骼肌肉、肝胆胰、消化管、泌尿系统、生殖系统、儿科、介入放射学、核医学、超声14个分册，由全国200多位学有所长的专家教授参与编写，其中18位教授分别担任各分册的主编，他们在繁重的日常医疗、科研及教学之余，兢兢业业、不辞劳苦，为各分册的顺利完成付出了大量心血。有些主编如李欣教授、方松华教授、王夕富教授等还为此多次专门召开编委会，并与总主编反复讨论写作的细节，他们认真负责和求真务实的精神让组织者动容。

中华医学会放射学分会及相关的各地分会对丛书编写给予了热情的支持，中华医学会放射学分会主任委员徐克教授还在百忙之中亲自为丛书作序，这是对我们工作的极大支持和鼓励。许多专家教授无私地提供了他们积累多年的珍贵病例和图像资料，使丛书锦上添花，在此一并表示诚挚的谢意。

丛书的编著者较多，虽然力求一致，但写作风格仍有差异，最后由总主编助理高丽娟花费大量时间进行了统一润色和修改。由于采用系统、年龄、检查方法三种划分方法，丛书之间内容不免有所重叠，但各分册自成体系，不影响阅读。

对于书中的缺点与错误，敬请读者、同道及前辈批评指正，以便在再版时矫正舛误，“止于至善”。

全冠民

2015年10月

核医学影像诊断是临床常用影像学检查方法之一，也是现代医学组成部分，核医学影像诊断不同于CT、MRI等以精细显示人体解剖形态为主的影像学方法，也不同于超声学诊断，它是独立于常规显像方法之外的一种显示活体的以功能、代谢、生理、生化为主的显像方法。其显像复杂程度依赖于放射性药物的研发，显像仪器分辨率的提高以及核电子科学研究的进步，很大程度上是器官、分子、细胞、受体的功能代谢显像，由于这一特点，决定了核医学影像在显示精细解剖形态为主时不如CT、MRI影像清晰，也不能同时观察同一解剖层面其他相邻器官的结构与关系，为了解决这一难题，近来，很多优秀核医学工作者与各大商家共同研发出了既能显示核医学的功能代谢影像，又能同时显示精细解剖形态为主的影像仪器，如SPECT/CT、PET/CT、PET/MRI，在做核医学显像检查的同时同机完成CT、MRI显像，并使用优秀软件把两种模式完成的图像配准融合为一幅融合图像，使诊断疾病的能力大大提高，这种显像模式亦称为多模式显像或多模态显像。

在以往的核医学教科书中很少单独以图片的形式论述疾病，在这方面我们在编写这部核医学影像学书籍时试图尝试用这种新的编写模式来论述所涉及的内容，本书都是日常核医学常见影像，第1章重点介绍了核医学定义、显像原理与方法，核药学及核电子学在核医学中起的作用，针对没有核医学知识的初学者起到了启蒙作用；第2、3章介绍了核医学显像仪器，对理解核医学影像形成过程及显像方式、方法做了解释，便于一些没有核医学影像基础者及其他影像医学生参考；第4~10章重点介绍了临床核医学中常见病及多发病的影像表现，笔者提供了大量影像图片，内容非常丰富，并根据每个案例图片显示的病例配以文字进行分析诊断，个别病例为较少见病例，如肠道蛋白丢失显像、副脾断层显像等；本书同时介绍了近年来核医学多模式显像仪器SPECT/CT显像及PET/CT多模式显像在肿瘤方面的应用。由于每位作者对每幅图片的理解或多或少存在偏差，可能会出现多种解释，我们力争使用最为多见的，得到公认的、有参考文献支持的解释论据来分析，以病理或手术资料证实的或经临床随访确诊的病例作为本书病例。另外，本书最大的一个突出特点：打破了以往核医学书籍按照各系统安排章节的惯例，而是按照人体部位排序，以便于临床医师及实习生、研究生查阅。

本书在编写过程中，编者参考了大量的国内、外文献或专著，参考了放射医学同道关于CT与MRI影像诊断思路进行编写，如袁涛副教授主编的《胸部影像诊断》等书籍，几易其稿，历时一年，得到了本丛书总主编新冠民教授热情指导和鞭策，研究生郭小瑞、郝璐平、于天舒等为本书资料收集、整理及文字编辑做了大量的工作，技师王鹏、冯亚丽也为本书的编写及病例资料的收集提供了方便。在此一并致谢。

由于学识水平所限及本专业知识不断更新，本书在编排时或许会出现不当或错误，敬请各位专家、前辈及同道在阅读本书时批评指正。

河北医科大学第二医院核医学科
主任 主任医师 教授 冯 珏

// 第1章	核医学显像原理与方法	1
	一、概述	1
	二、核医学显像原理及显像剂聚集机制	2
	三、核医学显像方法	4
	四、放射性药物	6
// 第2章	核医学显像设备——SPECT	8
	一、SPECT 的结构与工作原理	8
	二、SPECT 探头的基本组件	10
	三、SPECT 图像重建	12
	四、SPECT/CT	13
// 第3章	核医学显像设备——PET	14
	一、PET 的结构和工作原理	14
	二、符合事件的定位方法	15
	三、PET 的图像采集和校正	16
	四、PET/CT	18
	五、PET/MR	19
// 第4章	颅脑疾病	20
	一、脑梗死	20
	二、短暂性脑缺血发作 (TIA)	21
	三、交通性脑积水	22
	四、脑膜瘤	22
	五、单发性低代谢脑转移瘤	24
	六、高代谢脑转移瘤	24
	七、垂体瘤	26
	八、间变性星形细胞瘤	26
// 第5章	头颈部疾病	28
	一、舌癌	28
	二、软腭恶性肉芽肿	28
	三、口咽鳞癌	30
	四、颌下腺导管癌	30
	五、下咽癌	32
	六、甲状腺乳头状癌	32
	七、干燥综合征	34
	八、正常甲状腺静态显像	36

九、甲状腺功能亢进症.....	37
十、甲状腺功能减退症.....	38
十一、亚急性甲状腺炎.....	39
十二、自主性高功能腺瘤.....	40
十三、甲状腺“温结节”.....	41
十四、甲状腺“凉结节、冷结节”.....	42
十五、甲状舌管囊肿.....	43
十六、异位甲状腺.....	44
十七、甲状腺癌 ¹³¹ I全身显像.....	45
十八、副甲状腺SPECT/CT显像.....	46
十九、甲状旁腺腺瘤.....	48
二十、异位甲状旁腺瘤.....	50
// 第6章 呼吸系统疾病.....	51
一、慢性阻塞性肺疾病(COPD).....	51
二、急性多发性肺栓塞.....	52
三、慢性亚段肺栓塞.....	54
四、周围型肺癌.....	56
五、中央型肺癌.....	56
六、纵隔型肺癌.....	58
七、肺隐球菌病.....	58
八、肺硬化性血管瘤.....	60
九、肺结核球.....	60
十、肺炎性假瘤.....	62
十一、结节病.....	62
十二、肺炎症性病变.....	64
十三、肺癌淋巴管炎.....	64
十四、前纵隔侵袭性胸腺瘤.....	66
十五、神经源性肿瘤.....	66
十六、食管中段癌.....	68
十七、乳腺癌.....	68
// 第7章 心血管疾病.....	70
一、心肌缺血.....	70
二、心肌梗死.....	72
三、缺血性心肌病.....	74
四、糖尿病引起的心肌病变.....	76
五、心肌炎.....	78
六、扩张型心肌病.....	80
七、肥厚型心肌病.....	81
八、心肌存活.....	82

九、心力衰竭.....	84
// 第 8 章 腹部及盆腔疾病.....	86
一、胃癌.....	86
二、胰腺癌.....	86
三、原发性肝癌.....	88
四、肝转移癌.....	88
五、急性胆囊炎.....	90
六、胆管闭锁.....	92
七、脾显像.....	93
八、副脾.....	94
九、脾大.....	96
十、嗜铬细胞瘤.....	97
十一、肾上腺转移癌.....	98
十二、无功能性肾上腺皮质腺瘤.....	98
十三、肾动脉狭窄.....	100
十四、肾积水.....	102
十五、异位肾伴融合畸形.....	104
十六、肾肿瘤肾动态显像.....	106
十七、肾癌 PET/CT 显像.....	108
十八、输尿管癌.....	108
十九、梅克尔憩室.....	110
二十、肠道出血.....	112
二十一、蛋白丢失性肠病.....	114
二十二、结肠癌.....	116
二十三、直肠癌.....	116
二十四、宫颈癌.....	118
二十五、卵巢癌.....	118
二十六、前列腺癌.....	120
二十七、前列腺增生.....	120
// 第 9 章 骨骼系统疾病.....	122
一、肿瘤骨转移 SPECT/CT.....	122
二、原发骨肉瘤.....	123
三、骨髓炎.....	124
四、股骨头坏死.....	125
五、Paget 病.....	126
六、骨质疏松.....	127
七、代谢性骨病——甲状旁腺功能亢进症.....	128
八、儿童神经母细胞瘤.....	129

九、成骨性骨转移瘤 PET/CT	130
十、溶骨性骨转移瘤 PET/CT	132
十一、混合性骨转移瘤 PET/CT	134
十二、淋巴瘤骨侵犯 PET/CT	134
// 第 10 章 淋巴与造血系统疾病	136
一、白血病	136
二、再生障碍性贫血	137
三、正常肢体淋巴显像	138
四、淋巴水肿	140
五、霍奇金淋巴瘤	142
六、非霍奇金淋巴瘤	142
七、脑部淋巴瘤	144
八、鼻腔淋巴瘤	144
九、肾上腺淋巴瘤	146
十、肺淋巴瘤	146
十一、胃淋巴瘤	148
十二、十二指肠淋巴瘤	148
十三、肝淋巴瘤	150
十四、脾淋巴瘤	150
十五、肌肉淋巴瘤	152
十六、皮肤淋巴瘤	152
// 参考文献	154

第 1 章 核医学显像原理与方法

一、概 述

核医学是研究核技术在医学中应用的专门学科，分为实验核医学和临床核医学，其衍生出的核药学与核仪器学均与核医学密切相关。

实验核医学 实验核医学是应用放射性核素进行生物学基础研究以及探索生命本质的一门学科，其基本技术是基础医学研究中的重要手段，同时为临床核医学提供新方法，并促进临床核医学的发展。

临床核医学 临床核医学包括核医学影像诊断、核素治疗、体外分析及以放射性核素示踪方法为基础的临床医学探索研究。根据是否将放射性核素引入体内分为体内诊断和体外诊断：体内诊断又分为非显像的功能诊断[如碘(^{131}I)代谢率测定等(图 1-1-1)]和显像诊断。核素治疗分为体外接触治疗[如皮肤血管瘤等的敷贴治疗(图 1-1-2, 图 A 箭头为治疗前, 图 B 为治疗后)]和体内放射治疗(如 ^{131}I 碘治疗 Graves 甲状腺功能亢进症等, 图 1-1-3, 左图为治疗前, 右图为治疗后)。体外诊断利用放射性核素标记的示踪剂测定血、尿等样品中的微量生物活性物质, 具有灵敏度高、特异性强和操作简便等特点。

影像诊断是核医学的主要内容, 以放射性核素标记的化合物或代谢产物作为显像剂引入人体后分布到各脏器进行显像, 可显示其功能状态, 并可进行定量/半定量分析, 为疾病的早期诊断提供有用的生物信息。与 CT、MR 主要显示某一剖面多种脏器形态不同, 核素显像由某一特定的放射性核素标记显像剂而只显示某一特定脏器的功能状态, 可对心、脑、甲状腺等多种脏器、系统显像。近年来衍生出了 SPECT/CT、PET/CT、PET/MR 等, 其利用特定的软件将功能代谢影像与形态影像融合, 大大提高了诊断符合率。

核药学 核药学是研究放射性药物的标记、制备、临床应用及有关理论的学科, 它是放射化学与医学及药学相结合而形成的一门学科。是当今放射化学中非常活跃的领域。

核仪器 核仪器用于探测核素发出的射线及显示脏器内放射性核素分布。



图 1-1-1



图 1-1-2A



图 1-1-2B



图 1-1-3

二、核医学显像原理及显像剂聚集机制

人体内脏器或系统中的细胞或病变组织可以摄取或吸收放射性核素或其标记的化合物，使用体外探测装置（显像仪），可以清晰显示脏器或病变组织内放射性核素的分布，即为核医学脏器显像。核医学脏器显像有别于 CT、MR，它需要引入特定的放射性核素或其标记化合物才能进行显像。脏器浓聚显像剂的机制，主要有以下几个方面。

血液供应 充足的血液供应是脏器显像的决定因素，放射性核素或其标记的化合物必须通过血液循环才能到达脏器而被吸收，如动脉粥样硬化引起的冠状动脉狭窄或脑血管狭窄可使心肌灌注显像和脑灌注显像图像上出现局部放射性核素摄取减低，心肌细胞或脑细胞摄取的显像剂的量与其该脏器的血流量成正比，因此，放射性核素在脏器的浓聚程度反映了脏器的血流量。

细胞的代谢状态 放射性核素或其标记化合物可因细胞的代谢需要而被脏器所摄取或吸收，如碘可被甲状腺滤泡细胞选择性地吸收，而后参与合成甲状腺激素，因此，放射性核素 ^{131}I 可进行甲状腺功能测定（图 1-2-1）、甲状腺显像；肿瘤代谢显像：如 ^{18}F -FDG（葡萄糖代谢）、 ^{18}F -FLT（核酸代谢）PET 显像（图 1-2-2，箭头所示小鼠左前肢根部肿瘤 Micro PET 显像）。

代谢产物或异物被细胞摄取或清除 许多显像方法是根据标记物质作为脏器的代谢产物被摄取或清除，如肝胆显像剂 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -EHIDA，可被肝细胞摄取而后经由胆道排泄到肠道，因此，可做动态显像以评价肝胆功能。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DX 可作为淋巴系统显像剂，观察其在淋巴系统的清除情况来显示淋巴液的流动轨迹。

离子交换和吸附 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 作为骨骼显像剂，注入人体后以离子交换或化学吸附的方式被骨骼细胞摄取并浓聚在骨骼组织中使骨骼显像。

血池或血库 心腔、大血管、肝血窦、脾、肾等血供较为丰富器官，在做放射性核素显像时，由于放射性核素标记的显像剂在血循环中逐渐被脏器或病变组织摄取，在一定时间内，显像剂随血循环可通过这些血供丰富的器官或血池使脏器显影，这属于生理性显示。有时将放射性核素标记于不能经血管内迅速逸出的物质，如自身红细胞、人血清白蛋白等，可使心腔、肝和大血管显像，称为血池显像，用以评价这些物质进出器官的功能或形态学改变，如门电路心血池显像（图 1-2-3， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA-HAS 显像，箭头所示为左心室影像）， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -RBC 肝血池显像（图 1-2-4，箭头所示为肝影像）等。

暂时性微血管嵌顿 当静脉注入大于 $10\ \mu\text{m}$ 直径的肺显像剂 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 时，由于显像剂微粒直径超过肺毛细血管，从而使一部分肺毛细血管床暂时性嵌顿，当肺内滞留一定量的显像剂时，利用核医学显像设备可使肺组织清晰显影，同时可根据肺毛细血管床嵌顿的程度及范围，判断是否有肺血管的栓塞，此检查称为肺灌注显像，注入人体内的 MAA 随后可以自行降解，对患者不引起任何损害。

特异性结合 经放射性核素标记的抗肿瘤抗体注入人体内，这些抗体可自动与肿瘤携带的抗原进行特异性结合而显像，这是利用免疫学的抗原抗体相结合原理而进行的放射免疫显像（图 1-2-5， ^{131}I 标记单克隆抗体 C_{50} 乳癌双侧腋窝淋巴结转移放射免疫显像，箭头所示为双腋窝淋巴结显影）。也可以标记某些化合物作为配基与脏器的受体结合而显像，如 ^{131}I -MIBG 肾上腺显像， D_2 受体显像（图 1-2-6，大鼠 ^{11}C -RAC Micro PET/CT 显像，箭头所示为双侧纹状体显影）。

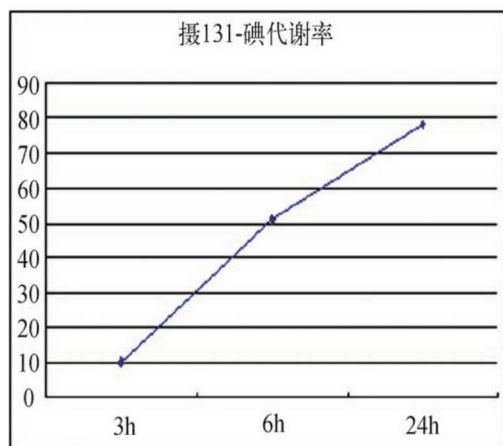


图 1-2-1

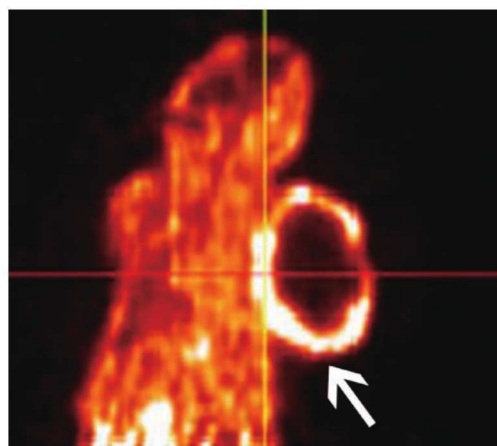


图 1-2-2

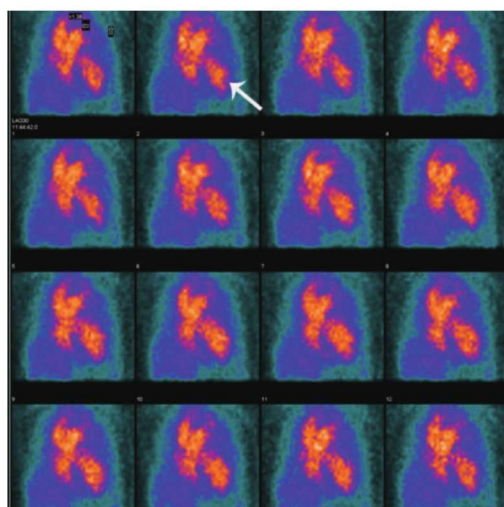


图 1-2-3



图 1-2-4



图 1-2-5

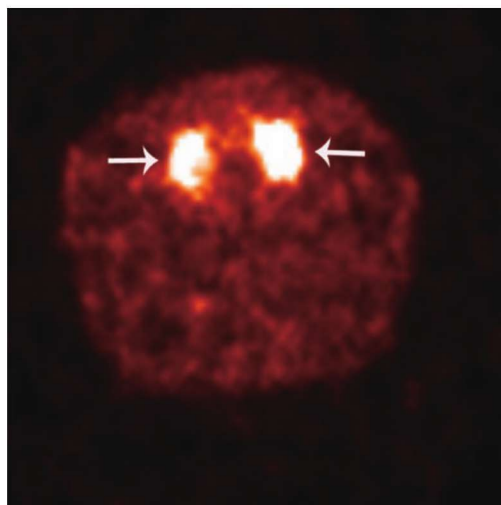


图 1-2-6

三、核医学显像方法

全身显像和局部显像 SPECT 或伽马相机探头沿人体长轴均匀移动或探头不动，检查床匀速移动，采集从头到足部的全身信息称为全身显像，如 ^{99m}Tc -MDP 全身骨显像（图 1-3-1，多椎间盘炎，箭头所示）等。

对显示某一脏器或某一部位的显像称为局部显像，具有信息量多，图像清晰，分辨率好，对比度强等优点，如甲状腺静态平面显像（图 1-3-2，甲状腺高功能腺瘤）。

静态显像和动态显像 静态显像：显像剂引入体内后，在某一脏器达到相对稳定状态时进行的显像，称为静态显像，由于一定时间内有足够多的信息量，图像清晰，对比度好，对脏器的形态、大小、位置和放射性分布提供了定位和定性诊断依据。

动态显像：“弹丸”式注射显像剂或食入注射了显像剂的食物，定时多次快速拍摄脏器或器官的连续影像，称为动态显像，显像剂随时间延长在脏器内分布的不断变化，利用感兴趣区（ROI）技术，计算出时间-放射性活度曲线，得到各种动态参数，有助于观察脏器内每个微小局部的功能变化（图 1-3-3，肾动态显像中肾血流灌注曲线和肾图曲线）。

平面显像和断层显像 平面显像：探头贴近脏器表面进行的无论是动态、静态、全身、平面门控心血池等显像，均称为平面显像，由于前后组织重叠干扰，有时需要多体位观察，而且对深部、较小的病变较易误诊。

断层显像：探头围绕身体长轴做 180° 或 360° 旋转，通常以步进方式进行采集，再经计算机处理重建，得到横断、矢状和冠状断层图像，每次断层采集和重建后会得到多个层面，每层厚度可根据需要进行选择，避免了各个层面的放射性相互干扰，提高了小病灶的探测能力（图 1-3-4，肺灌注断层融合显像）。

阴性显像和阳性显像 阴性显像：有些脏器显像剂可被正常组织吸收或摄取而病变组织不吸收或摄取，图像上病变组织的放射性减少或缺如称为阴性显像，如肝胶体显像时，肝内肿瘤或囊肿等部位不摄取放射性胶体颗粒，图像上表现为该部位放射性分布减低或无放射性分布。

阳性显像：又称为“热区”显像，使用放射性 ^{99m}Tc 标记红细胞显像技术诊断肝内血管瘤时，瘤体内因为有大量微小血管致使标记的红细胞在此处聚集，图像呈高于正常肝组织的核素过度浓聚影像，其特点是对比度好，影像清晰，诊断符合率高（图 1-3-5）。

多模式、多模态融合显像 近年来，核医学设备发生了翻天覆地的变化，传统的核医学设备对精细解剖的显示不尽如人意，促使商家纷纷研制 SPECT 或 PET 与 CT、MR 影像一体机，两种图像通过软件将反映功能的核医学图像与反映精细解剖结构的 CT 或 MR 图像融合为一幅图像，在观察脏器或病变组织的功能、代谢变化的同时观察解剖形态学方面的变化，使诊断疾病的能力大大提高。图 1-3-6 是甲状腺乳头状癌切除术后， ^{131}I 100mCi 清甲治疗后 7d 全身显像，发现小脑蚓部有大片 ^{131}I 浓聚（十字箭头），同时 CT、MRI 显像均未见形态结构方面的改变，表明此患者的癌细胞已通过血脑屏障进入脑组织但尚未引起结构的改变，为早期脑转移。

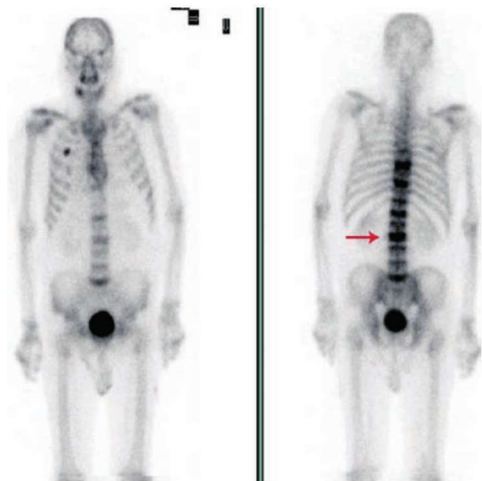


图 1-3-1

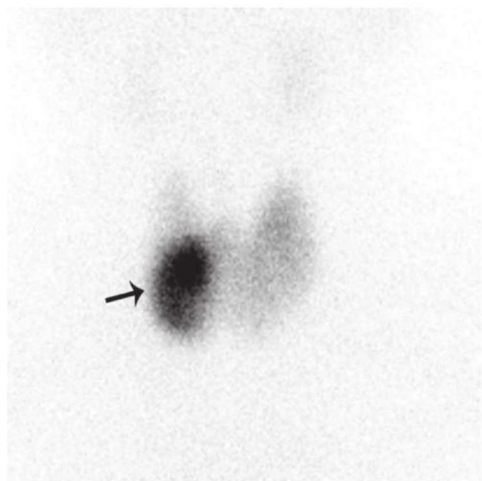


图 1-3-2

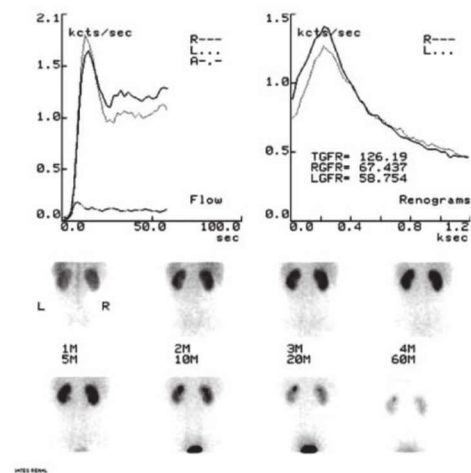


图 1-3-3

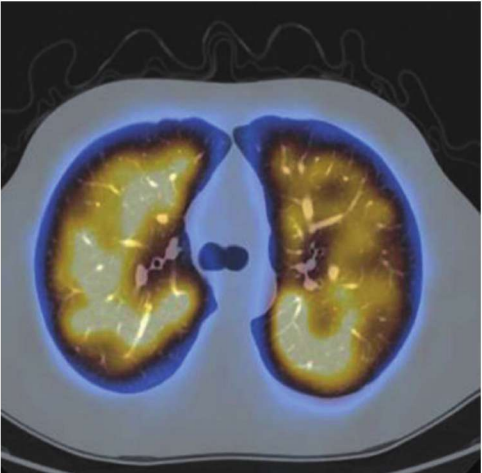


图 1-3-4

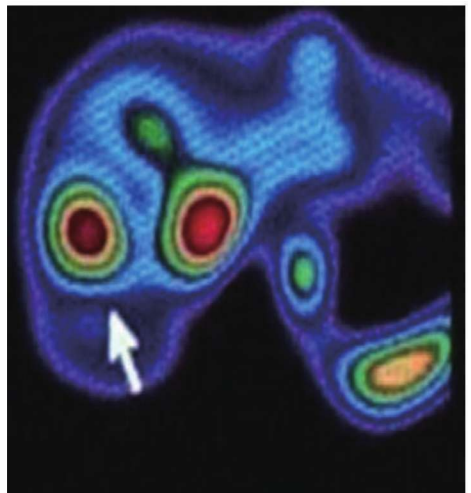


图 1-3-5

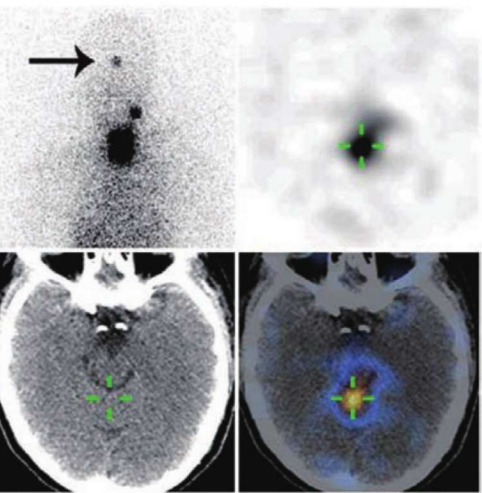


图 1-3-6