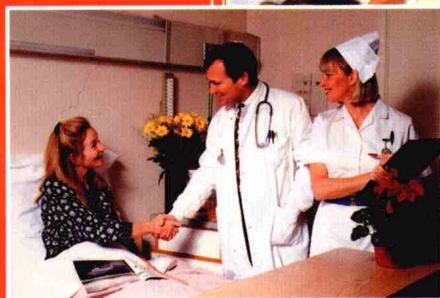
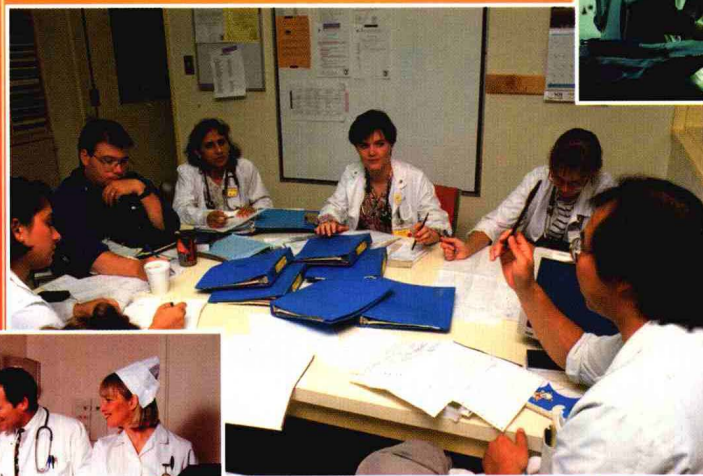


全国高等医药院校临床实习指南系列教材



核医学临床实习指南

秦永德 主编



科学出版社

www.sciencep.com

中国医学科学院医学信息研究所医学图书馆

ISBN 7-309-04511-1

核医学临床实习指南

李永强 主编



人民卫生出版社

全国高等医药院校临床实习指南系列教材
案例版TM

核医学临床实习指南

主 编 秦永德

副主编 茹仙古丽

编 委 (以姓氏笔画排序)

王新华	王塞岗	巴 雅
吕 洁	孙晓琰	杨自更
李肖红	张子泰	赵金萍
茹仙古丽	秦永德	潘 卫

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书为高等医药院校学生《核医学》课程临床实习的基本教材。全书分三部分,其中第一部分“核医学基础实习篇”共计五章,除简要介绍了与核医学密切相关的核医学显像仪器、放射性药物外,还就医学生十分关心的核医学信息资源检索进行了专章的叙述,并提供了科学、便捷的检索方式。第二部分“核医学临床案例与习题篇”是全书的核心,共计十章。该篇从临床常见案例出发,以问答的形式加深核医学的基本知识、基本理论和基本技能的培训,同时于各章节附有大量的习题,便于学生复习之用。第三部分“核医学诊疗规程与指导篇”共计十一章,该篇以机体各系统显像为主线,简明扼要地叙述了规范的核医学诊疗规程,并强调核医学方法的综合应用,实用性很强,对临床核医学实习具有很好的指导意义。

本书也可作为全国高等医学院校规范化教材核医学(案例版)的配套实习教材。

图书在版编目(CIP)数据

核医学临床实习指南:案例版 / 秦永德主编. —北京:科学出版社,2008
全国高等医药院校临床实习指南系列教材

ISBN 978-7-03-022375-3

I. 核… II. 秦… III. 原子医学—实习—医学院校—教学参考资料
IV. R81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 091957 号

策划编辑:李国红 / 责任编辑:周万灏 李国红 / 责任校对:朱光光

责任印制:刘士平 / 封面设计:黄 超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市文林印务有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 6 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008 年 6 月第一次印刷 印张:12

印数:1—4 000 字数:268 000

定价:24.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈文林〉)

序

医学是门实践性很强的学科,临床实习是医学教育中重要的实践阶段,是临床理论教学的一个延续,是理论联系实践的关键性培养阶段,是巩固知识、锻炼技能、开拓思维的重要过程,它要求医学生通过临床实习学习临床工作方法,熟练掌握临床基本技能,独立地进行常见病、多发病的诊治等。

为适应医学科技的飞速发展和培养医学专业人才的需要,我们组织实践经验丰富的临床各专业的专家教授,编写了这套临床实习指南。

本书引入案例的编写模式:首先根据病例的临床资料书写病历摘要,其次结合病例,提出与发病机制、诊断、鉴别诊断、治疗、预后、随访等有关的问题,以启发学生思维,然后根据问题,给出简明扼要的答案或提示,最后引出重点理论知识,旨在加强临床理论向临床实践的过渡,为学生走上工作岗位打下基础。书中附有大量思考题和复习题,以加深理解,掌握知识点;同时,本书还创造性地增加了本学科操作诊疗常规和常见病、多发病的诊治重点。

本书内容系统全面、简明扼要、重点突出、临床实用性和可操作性强,突出“三基”内容,知识点明确,学生好学,教师好教,可以使学生在尽可能短的时间内掌握所学课程的知识点。

本书以5年制医学本科生为基本点,以临床医学专业为重点对象,兼顾预防、基础、口腔、麻醉、影像、药学、检验、护理等专业需求。

本书含有大量真实的临床案例,供高等院校医学生临床实习和见习时使用;同时,案例和案例分析紧跟目前国家执业医师资格考试和研究生入学考试案例分析的命题方向,可供参加这些考试的人员使用。

由于本书涉及专业较多,各领域科技进步迅速,受时间和水平的制约,难免存在缺点和错误,欢迎广大读者批评指正。

新疆医科大学第一临床医学院

2007年12月10日

前 言

核医学(nuclear medicine)是研究核技术在医学中的应用及其理论的学科,又是一门涉及多学科领域的综合性、边缘性医学学科。从应用领域讲,核医学不仅包括了临床诊断,而且还有放射性核素治疗和科学研究,几乎涉及医学的各个学科和专业。

在实际教学中核医学内容涉及了基础与应用的综合知识,长时间的应试教育,其主要内容是脱离实际的教条式的学科教材,满堂灌和填鸭式的课堂讲授、死记硬背的学习方式显然不适应核医学的教学,教学方法的改革迫在眉睫;在临床核医学教学方法的实践和对临床医学生认识发展辩证过程的理解,使我们切身体会到先进的教学思想会引导我们去不断寻求先进的教学方法;在教学方法的探索和思考中又可能使教学思想发展到最高层次。案例教学法代表着当代医学教育中比较新颖、颇有前景的一种教学方法。考虑到核医学自身的综合边缘学科的特性,有选择地运用案例教学法进行核医学教学实践,有机地结合其他教学法从根本上改变核医学教学的现状,在现阶段核医学教学改革中具有现实意义。本实习指南从案例教学法出发,以典型病例为主线同时兼顾学科特点,适当增加基础实习的启发内容。

经过多位核医学工作、教学多年的医师的艰苦努力,终成此书,时间仓促,定有许多不妥,还望读者提出宝贵意见。

编 者

2007 年 12 月

目 录

第一部分 核医学基础实习篇

第一章 核医学显像仪器	(2)
第一节 核医学显像仪器的结构及功能	(2)
第二节 SPECT 的结构及融合技术	(3)
第二章 放射性药物	(7)
第一节 放射性核素 ⁹⁹ Mo- ^{99m} Tc 发生器基本结构	(7)
第二节 层析法鉴定放射性药物化学纯度的实验步骤	(8)
第三节 拓展实习知识:放射性药物质量控制方法	(9)
第三章 放射免疫分析	(11)
第一节 放射免疫分析基本操作步骤	(11)
第二节 液相放射免疫测定	(11)
第三节 固相放射免疫测定	(11)
第四节 RIA 法的影响因素及注意事项	(12)
第五节 放射免疫测定技术的质量控制	(13)
第四章 核医学信息资源检索指南	(22)
第一节 临床实习生如何利用文献工具	(22)
第二节 英特网的核医学资源及其查找方法	(28)
第三节 临床实习生如何利用循证医学数据库证据	(33)
第五章 SPECT 检查申请单、报告单书写要求	(38)

第二部分 核医学临床案例与习题篇

第一章 内分泌系统	(41)
第一节 异位甲状腺	(41)
第二节 功能自主的甲状腺腺瘤	(42)
第三节 亚急性甲状腺炎	(43)
第四节 原发性甲状腺功能减低	(44)
第五节 甲状腺功能亢进	(45)
第六节 桥本甲状腺炎	(46)
第七节 甲状腺滤泡状癌,淋巴结转移	(47)
第八节 甲状旁腺腺瘤伴功能亢进	(48)
第九节 异位嗜铬细胞瘤(腹主动脉旁)	(49)
第二章 神经系统	(53)
第一节 癫痫	(53)

第二节	短暂性脑缺血发作(TIA)	(55)
第三节	脑梗死	(56)
第四节	早老性痴呆症(Alzheimer 病)	(58)
第五节	脑星形细胞瘤术后复发	(59)
第六节	精神分裂症	(61)
第七节	帕金森病	(62)
第三章	心血管系统	(70)
第一节	冠心病	(70)
第二节	室壁瘤的诊断	(72)
第三节	评价存活心肌	(73)
第四节	冠状动脉血运重建术的疗效评价	(74)
第五节	扩张型心肌病	(75)
第四章	呼吸系统	(80)
第一节	肺栓塞	(80)
第二节	核医学肺灌注显像和肺通气显像与其他影像学的比较	(82)
第五章	骨骼系统	(87)
第一节	骨转移瘤	(87)
第二节	原发性骨肿瘤	(88)
第三节	股骨头缺血性坏死	(89)
第四节	骨创伤	(89)
第五节	骨感染性疾病	(90)
第六节	骨关节病变	(91)
第七节	代谢性骨病	(91)
第六章	泌尿系统	(95)
第一节	尿路梗阻的诊断	(95)
第二节	肾血管疾病	(96)
第三节	肾移植的监测	(96)
第七章	肝胆及消化道显像	(100)
第一节	新生儿胆道闭锁症	(100)
第二节	异位胃黏膜	(101)
第三节	肝血管瘤	(102)
第四节	肝癌	(102)
第八章	血液与淋巴系统	(108)
第一节	多发性骨髓瘤	(108)
第二节	再生障碍性贫血	(109)
第三节	白血病	(110)
第四节	淋巴水肿	(111)
第五节	前哨淋巴结	(112)

第九章 肿瘤与炎症	(116)
第一节 肺癌	(116)
第二节 淋巴瘤	(117)
第三节 炎症	(118)
第十章 核素治疗	(121)
第一节 甲状腺功能亢进的治疗	(121)
第二节 甲状腺功能亢进伴巨大甲状腺肿	(122)
第三节 甲状腺癌的治疗	(123)
第四节 骨转移癌的治疗	(125)
第五节 血管瘤的敷贴治疗	(127)

第三部分 核医学诊疗规程与指导篇

第一章 内分泌系统	(132)
第一节 甲状腺显像诊疗规程	(132)
第二节 甲状腺肿瘤显像诊疗规程	(133)
第三节 内分泌核医学诊疗指导	(133)
第二章 神经系统	(136)
第一节 局部脑血流量(rCBF)显像诊疗规程	(136)
第二节 神经系统核医学诊疗指导	(137)
第三章 心血管系统	(141)
第一节 心肌灌注显像诊疗规程	(141)
第二节 心血管系统核医学诊疗指导	(143)
第四章 呼吸系统	(149)
第一节 呼吸系统核医学诊疗规程	(149)
第二节 呼吸系统核医学诊疗指导	(150)
第五章 泌尿生殖系统	(152)
第一节 泌尿系统核医学诊疗规程	(152)
第二节 泌尿生殖系统诊疗指导	(153)
第六章 骨关节系统	(157)
第一节 骨骼显像的诊疗规程	(157)
第二节 骨骼系统核医学诊疗指导	(158)
第七章 肝胆系统	(162)
第一节 肝胆系统核医学诊疗规程	(162)
第二节 肝胆系统核医学诊疗指导	(164)
第八章 消化系统诊疗指导	(167)
第九章 血液淋巴系统	(171)
第一节 骨髓显像诊疗规程	(171)
第二节 淋巴显像诊疗规程	(171)

第三节 血液淋巴系统诊疗指导	(172)
第十章 肿瘤及感染诊疗指导	(175)
第十一章 核素治疗规程	(178)
参考文献	(181)

第一部分 核医学基础 实习篇



第一章 核医学显像仪器

第一节 核医学显像仪器的结构及功能

案例 1-1

γ 闪烁探测器的工作原理(图 1-1-1)

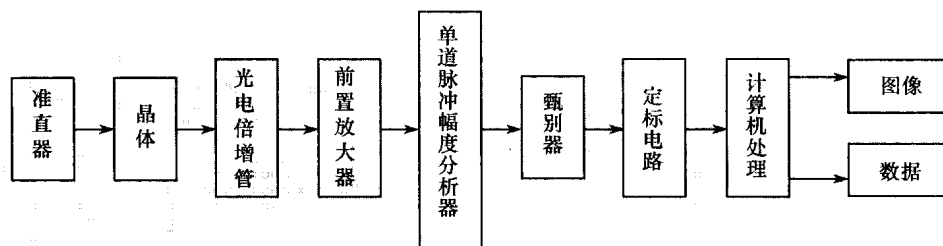


图 1-1-1 γ 闪烁探测器工作原理图

问题

1. 从以上流程图中简述 γ 闪烁探测器的工作原理。
2. 简述核医学显像仪器中准直器的功能及常见种类。
3. 简述 SPECT 的特点。

参考答案和提示

1. γ 闪烁探测器的工作原理 γ 闪烁探测器由碘化钠晶体、光电倍增管和前置放大器组成。一个 γ 光子入射碘化钠晶体,能使一个晶体分子激发而产生闪烁荧光,此荧光射到光电倍增管阴极,通过光电转换产生光电子,所产生的光电子数量与入射荧光光子的数量成正比。由于光电子在光电倍增管电子数可增加 $10^5 \sim 10^8$ 倍,形成一个瞬间负电压脉冲,经前置放大器放大即可输送到电子测量仪器和/或计算机进行处理和显示。可见,一个 γ 光子入射晶体发生一个闪烁事件,一个闪烁事件产生一个脉冲,因此记录这些脉冲数就是记录入射探测器的 γ 光子数量。

2. 核医学显像仪器中准直器的功能 保证核医学显像仪器的分辨率和定位的准确性。核医学显像仪器中准直器的常见种类:①低能通用型准直器;②低能高分辨准直器;③中能通用准直器;④高能通用准直器;⑤扇型准直器;⑥长孔准直器;⑦针孔准直器。

注： ^{99m}Tc 选择低能准直器； ^{67}Ga 选择中能准直器； ^{131}I 选择高能准直器；脑显像选择扇型准直器或低能高分辨准直器；心脏选择长孔准直器或低能高分辨准直器。

3. SPECT 的特点 SPECT 的图像是反映放射性药物在体内的分布图，即 SPECT 在体外探测、记录到放射性药物在脏器、组织或病变部位的浓度差，进而显示其形态、位置、大小和功能变化；区别于 CT 显像时，X 射线的穿透具有有序的同方向性，且来自患者体外，而 SPECT 患者体内放射性药物的 γ 射线的方向是任意方向发射的，且 γ 射线来自患者体内的放射性药物。

第二节 SPECT 的结构及融合技术

案例 1-2

SPECT 结构及工作原理(图 1-1-2)

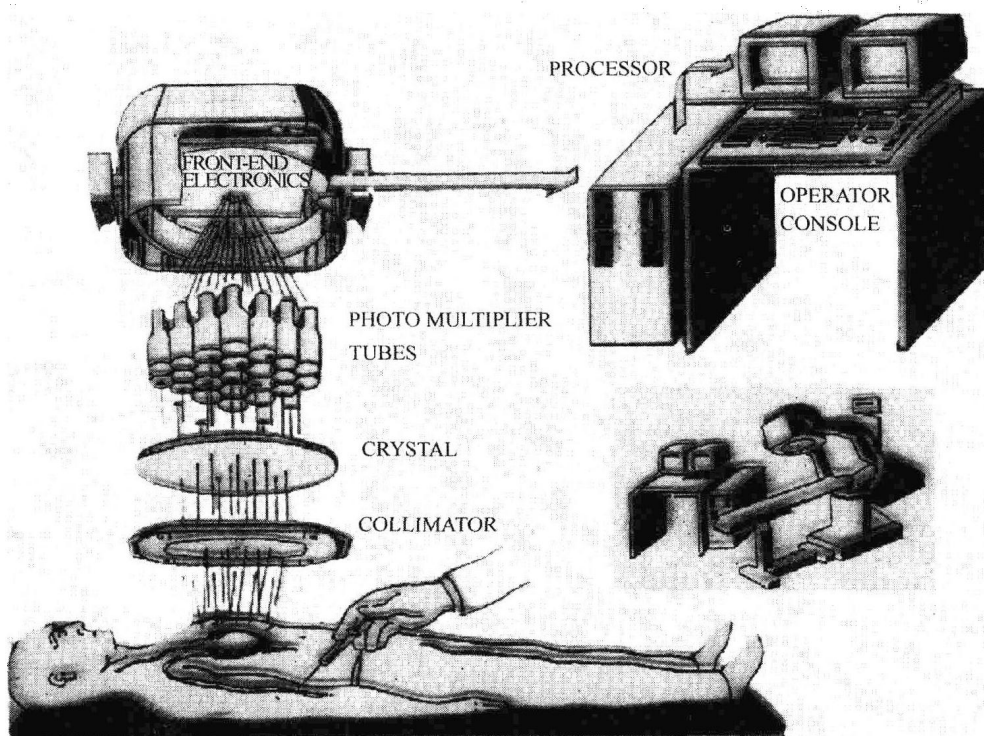


图 1-1-2 SPECT 工作原理图

案例 1-3

SPECT/CT 结构(图 1-1-3)。

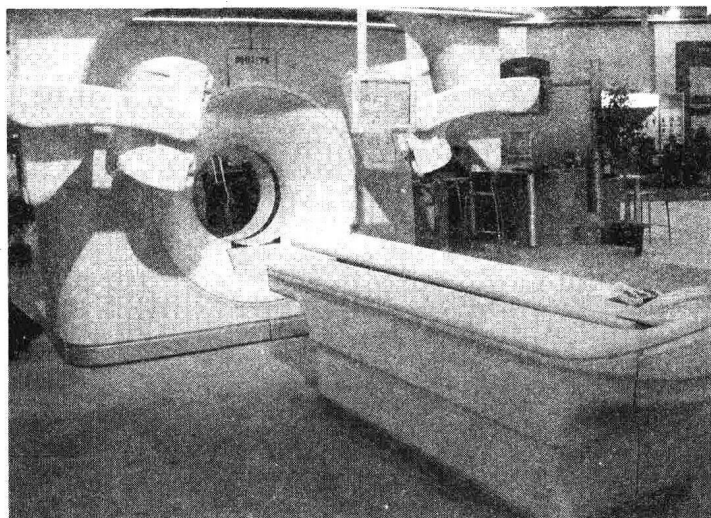


图 1-1-3 SPECT/CT 结构

问题

1. 在掌握 SPECT 组成的基础上,思考 SPECT 采集条件的选择。
2. 图像融合技术是核医学技术的革命,了解 SPECT/CT 的图像融合技术。
3. 简述 SPECT 的质控。

参考答案和提示

1. SPECT 采集条件的选择 SPECT 采集条件的正确选择比重建参数的选择更为重要,这不仅因为原始数据会影响断层图像的质量,更主要的是采集条件选错了不能重复。重建参数则不然,选的不合适还可以重选。采集条件包括:旋转方向、旋转角度、旋转间隔、矩阵大小、采集时间等。

旋转方向采取顺时针旋转和逆时针方向采集,其正确的选择原则是看探头哪种旋转方向的机械性能稳定,旋转中心漂移小,就选择哪种旋转方向。

采集方式有两种:可连续采样和间断采样。连续取样时,探头旋转和采集是同步的;间断采样是探头旋转一个角度后,停下来取样,然后再旋转。连续取样的优点是避免了探头停止时的颤动,但对旋转速度均匀性要求严格,否则在同样时间内探头运行角度不一样;间断取样对旋转速度要求不严格,但要采取措施避免探头停止时的颤动。间断取样一般每 6 度采集一帧,采集时间要根据放射性药物的剂量合理确定。

采集矩阵大小受探头分辨、信息量及成像脏器多种因素影响,目前采集矩阵有 64×64 、 128×128 、 256×256 以及 512×512 四种,采集矩阵要根据不同的显像方式及脏器做出合理的选择。

能峰和能窗需根据不同的核素种类做出正确的选择;准直器则根据不同的核素和脏器做出正确的选择。

2. SPECT/CT 的图像融合技术 SPECT 的特有显像原理,使它明显有别于传统医学显像方法。传统医学显像显示的主要是人体解剖结构的改变,而 SPECT 显示的主要是人体功能、代谢和生物大分子的改变。它对疾病的检测具有早期、灵敏、特异性高等特点。由于很多 SPECT 显像剂对病灶具有非常特异的亲和力,避免了病灶周边组织信息对探测病灶的影响,从而使病灶更易于被发现。但是,正是由于 SPECT 显像的这种高度特异性,病灶以外的组织往往不显像,从而使病灶的解剖定位困难。SPECT/CT 首次将进行功能显像的 SPECT 与能够提供丰富解剖细节的多层诊断级 CT 整合,为临床医生提供清晰的影像,增加医生的诊断准确性,增强医生的诊断信心,并从根本上解决核医学图像缺少精确解剖信息的问题,避免再次出现虽然有解剖图像但依然“不清楚”的问题。SPECT/CT 的应用,可以使核医学医生通过一次扫描即同时获得 3 种独立的临床信息:SPECT 影像,CT 影像,SPECT/CT 融合影像,使临床医生能够及时、准确的得到病灶的位置、大小、病种以及范围的精确信息,使医生能够在病灶的组织结构改变之前了解其分子水平的改变,使临床医生能够对疾病进行早期的诊断,并且制定有效的治疗计划。

3. SPECT 的质控

SPECT 的质控项目:

(1) 断层均匀性:SPECT 断层均匀性通常较 γ 照相机差。主要原因有三个方面:①构成断层图像的原始信息量低,统计噪声高;②探头旋转造成均匀性变化;③重建过程对非均匀性要加以放大。保证断层图像的均匀性不仅要把 γ 照相机探头本身的均匀性调节好,还要加大计数,加准直器和散射媒质。对 64×64 矩阵,校正总计数 32M;对 128×128 矩阵,校正总计数 128M。校正后的均匀性应好于 1%。

(2) 旋转中心:旋转中心是 SPECT 质控的一个重要指标。SPECT 的旋转中心是一个虚设的机械点,它位于旋转轴上,它应是机械坐标系、 γ 照相机探头电子坐标和计算机图像重建坐标共同的重合点。任何不重合均可表现为旋转轴倾斜和旋转中心漂移。对于旋转中心漂移与否目前有多种方法进行测量。一种是观察点源的正弦曲线,将一点源置于旋转中心 10~15cm 的距离,然后沿 360° 轨道采集 32 帧图像,用重心法确定图像中点源的 X、Y 位置。用直角坐标画点源位置-角度关系曲线,应为一正弦曲线。正弦曲线不连续、中线偏移均表示旋转中心有漂移。Y 坐标与角度的关系曲线应为一曲线,距离平均值的差异表示旋转轴倾斜的情况。另一种是测量点源在两个 180° 位置上的距离差。如果旋转中心无漂移,则对应两点所测的距离应相等;漂移越大,两者相差就越大。

(3) 空间分辨率:SPECT 的空间分辨率是指断层内的空间分辨率。可用线伸展函数半高宽(FWHM)表示。具体测量方法为:模型为圆柱形模型加线源,模型内充水,线源内充满 99mTc 溶液,活度要求不大于 29kcps。线源共 3 根,1 根与旋转轴重合,另 2 根分别距离旋转轴 7.5cm,相距 90° ,旋转半径为 15cm,采集矩阵 128×128 ,zoom 为 2,重建厚度 10mm,沿 X、Y 轴两个方向分别计算线伸展函数的半高宽,所得即为 SPECT 断层内的空间分辨率。

(4) 断层厚度:SPECT 断层厚度指轴向空间分辨。测量方法仍用测量线伸展函数半高宽的办法,又称为 z 方向的空间分辨。

(5) 断层灵敏度和总灵敏度:断层灵敏度和总灵敏度是指 SPECT 的计数效率。断层灵敏度定义为断层内总计数被放射性浓度去除。总灵敏度为所有断层计数和被放射性浓度去除。作为临床使用时的参考, SPECT 的灵敏度与多种因素有关:模型本身的几何特征, 衰减及散射影响, 准直器的类型等都会直接影响 SPECT 的灵敏度。

(6) 对比度:对比度的定义为计数与本底计数的差的相对百分比。测量时用一个圆柱形模型, 内有不同直径的圆柱棒若干个, 直径从 7.5mm 至 30mm。计算每个圆柱棒的计数与本底计数的差的相对百分比。圆柱棒为靶区、冷区; 本底区为充满^{99m}Tc 的活性区。对比度与散射线、单道分析器窗宽等因素有关。



第二章 放射性药物

第一节 放射性核素 ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 发生器基本结构

图 2-1

放射性核素 ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 发生器(图 1-2-1)

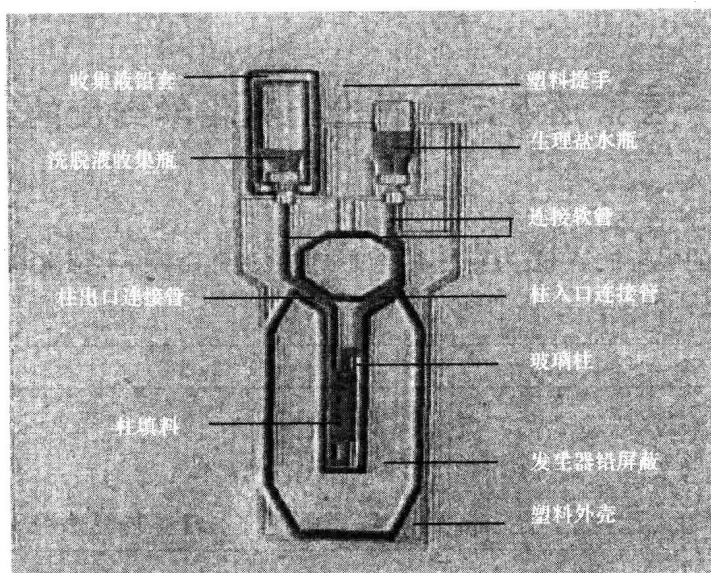


图 1-2-1 放射性核素 ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 发生器

图 2-2

放射性核素发生器的淋洗过程及淋洗曲线(图 1-2-2)。

问题

简述核素 ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 发生器的工作原理。

参考答案和提示

核素 ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 发生器的工作原理:放射性 ^{99}Mo 在衰变过程中产生子体 $^{99\text{m}}\text{Tc}$,放射性子体 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 为纯 γ 射线发射体,物理半衰期 6.02 小时,能量为 140KeV,对人体的辐射剂量低。 γ 射线穿透力强,能从体外进行探测,其电离密度低,对机体是安全的。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 化学性质非常活泼,几乎可以标记全部显像药物。 ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 发生器一般使用期为一周,