

## 《影像核医学》（核素诊断学）课程标准

□□□□□□

授课教研室	第二临床医学院核医学科			授课学期	第 8 学期	
课程名称	中文	影像核医学（核素诊断学）			课程类别	必修课
	英文	Nuclear Medicine Imaging				
学时分配	总学时	40	理论	40	习题	
			实验		实训	
			上机		见习	1 周
适用专业层次	医学影像专业五年制					

### （一）课程性质、地位

《影像核医学》（核素诊断学）是医学影像专业本科生必修临床医学课程。核医学是利用放射性核素诊断与治疗疾病以及进行医学研究的学科。近二十年来，核医学影像设备 SPECT（单光子发射型计算机断层仪）引进国内以后，核医学作为一门临床学科，在临床疾病诊治中发挥着越来越重要的作用。尤其是近十年来，PET（正电子发射型计算机断层仪）设备应用于临床，使影像医学进入分子水平。本课程主要讲授核医学在临床疾病诊断与治疗中的应用，重点是使用核素显像剂在各系统、器官影像诊断中的原理、方法与临床意义。核医学影像可做定位、定量和定性诊断，在临床疾病诊治中具有重要作用，是医学影像诊断的主要技术方法之一。

### （二）课程基本理念

本课程建设的基本理念是不断改进教学模式，完善教学方法，优化教学内容，以培养医学影像专科医师、加强素质教育为目标，对课程目标、课程内容、课程设施等方面进行整体优化建设。

### （三）课程设计思路

突出专科特点，有针对性进行课程内容的组织和实施方法的设计。

□□□□□□

### （一）总体目标

通过本课程的学习，应掌握影像核医学的基础知识和相关临床技能，并对核医学的发展前景和最新进展有所了解。经过理论学习和实践，了解核医学的工作流程，理解核医学影像诊断的原理，掌握主要临床适应证及典型异常图像特点，清楚影像核医学在临床疾病诊治中的作用。培养学员临床思维能力、综合知识学习能力；培养学员团体合作能力和自主学习能力。

## (二) 分类目标

### 知识与技能

能描述影像核医学特点，概括临床核医学的适用范围。

能清楚阐述核医学的显像原理，使用所学原理对图像作出正确判断。

能辨认各系统、器官的显像方式和种类，阐述主要系统显像的原理及方法。

能正确描述正常影像表现，对典型的异常影像做出正确判断，能够应用临床思维能力对典型病例进行鉴别诊断。

识别核医学各种仪器，基本操作方式和图像处理技术。

### 过程与方法

课堂讲授基本理论知识，结合典型影像病例资料的讲解化解重点、难点。

实践教学中，安排参观核医学科机房，了解科室布局，主要仪器及防护设备，现场观看图像采集及图像处理过程，学会常规检查步骤及患者摆位。

通过分组对部分病例学习、讨论，巩固学到的理论知识，加强学员临床思维能力的培养。

□□□□□□□□□□

帮助学员正确认识医用放射性核素检查的正当性；克服对射线的恐惧心理，了解放射性核素检查在临床医学中的作用和意义。

通过见习建立正确的射线防护意识。

通过分组病例讨论建立团队合作精神，在病例讨论中发挥团队优势，提出有创造性的意见。

□□□□□□

## 理论教学部分

### 第一章 绪论

[□□□□ ]

了解：

核医学发展历史与现状。

核医学定义，基本特点，涉及学科领域。

熟悉：

核医学的定义、内容。

核医学影像基本特点。

掌握：

掌握：影像核医学基本概念与特点。

显像类型与特点：静态与动态显像、局部与全身显像、平面与断层显像、静息与负荷显像、阳性与阴性显像、早期与延迟显像。

应用：

能判读核医学影像显像的类型；

能翻阅资料了解核医学最新进展

[ ]

重点：显像类型与特点。

难点：核医学影像特点。

[ ] 1 学时

[ ]

在介绍核医学发展历史的基础上，讲解核医学影像特点以及显像类型及其特点，使学生了解核医学影像诊断技术可以应用于医学各个领域进行疾病诊断和治疗。PowerPoint 展示核医学发展中做出过重要贡献获得诺贝尔奖的科学家照片；用卡通画形象简单比喻核医学功能影像与其他影像技术结构影像的异同。结合典型图片讲解核素显像类型及特点。使授课生动、直观、易于理解，调动学生学习兴趣。

[ ]

能够陈述核医学显像原理和影像特点，列举显像类型及其特点，结合查阅相关文献了解核医学进展。

## 第二章 核医学物理基础

[ ]

了解：

同位素、同质异能素、同质异位素、放射性核素定义。

放射性活度及剂量单位。

理解：

核衰变的类型、规律、衰变常数和半衰期（物理、生物和有效）概念及其相互关系。

带电粒子、 $\gamma$  射线与物质相互作用的方式。

掌握：

核素、同位素、同质异能素、稳定与放射性核素的定义。

应用：

能解释核素与同位素概念的不同。

[ ]

重点：核素、同位素、同质异能素、稳定与放射性核素的定义。

难点：核衰变及其规律，射线与物质的相互作用及在核医学中的意义。

[ ] 学时

[ ]

重点讲授核素、放射性核素、同位素、同质异能素、同质异位素等基本概念，特别是各种核素衰变方式及其特点在核医学中的应用。各种衰变模式采用示意图讲解，一目了然，便于理解。

[ ]

必须在充分理解基础上掌握重点内容。注意核素、同位素、放射性核素等名词概念的区别。

### 第三章 核医学仪器

[0000 ]

了解：

核医学仪器的基本结构、原理、种类和主要用途。

、 及图像融合技术的特点及用途。

理解：

、 与 图像技术的异同。

掌握：

核素显像仪器的基本结构和原理

应用：

能口述 成像原理与 成像原理的主要区别。

[0000 ]

重点：核仪器的基本结构和原理。

难点：核医学影像设备质量标准。

[0000 ] 学时

[0000 ]

主要讲授核素显像成像基本原理。从图像采集、光电转换、信号放大到计算机处理、图像重建等各个步骤均使用模型图来讲解，使核素显像原理每一步骤直观显示，使学员产生兴趣，并容易理解和记忆。

[0000 ]

必须在充分理解基础上掌握重点内容。注意图像成像过程中每一步骤仪器的结构和功能。

### 第四章 放射性药物

[0000 ]

了解：

1. 放射性药物定义，放射性药物的主要特点。
2. 放射性药物的主要来源。
3. 放射性药物的制备及质量要求。
4. 常用诊断用放射性药物和治疗用放射性药物。

理解：

1. 放射性药物的定义、特点、基本要求和质量控制，放射性核素的来源。

2. 比较诊断用和治疗用放射性药物。

掌握：

放射性药物诊断与治疗的原理。

应用：

放射性核素显像剂在脏器及病变中聚集的机理。

**[重点难点]**

重点：放射性药物定义；放射性药物的主要特点

难点：放射性药物的制备及质量要求。

**[学时分配]** 1 学时

**[实施方法]**

按照放射性药物定义、分类、作用原理、制备方法、质量控制和临床应用的次序组织授课内容；并将单光子显像药物和正电子显像药物分两部分讲授。药物作用原理使用原理图，以及结合制备药物仪器照片等，使能够深入理解放射性药物的特点以及在核医学疾病诊治中的重要作用。

**[学习策略]**

放射性药物是一类特殊的制剂。理解放射性药物特点，

## 第五章 辐射生物效应与辐射防护

**[教学目标]**

了解：

1. 射线的直接作用、间接作用，随机效应和非随机效应等概念。
2. 核医学放射卫生防护的目的和基本原则，开放型放射工作卫生防护的技术措施。
3. 执行个人剂量限制和采取辐射防护措施的理论基础。

理解：

1. 放射卫生防护的三大原则和内照射、外照射的防护方法。
2. 放射卫生防护的目的、基本原则和基本标准。
3. 电离辐射对机体的作用机理、影响因素及分类。

掌握：

1. 放射卫生防护的三大原则。
2. 内照射、外照射的防护方法。

应用：

1. 能口述图像采集时穿铅衣、带防护眼镜的必要性。
2. 能解释佩戴个人剂量仪的原因和作用。

**[重点难点]**

重点：辐射防护的目的、基本原则和防护方法。

难点：辐射效应线型阈值、线型非阈值和指数模式的原理及特点。

[ ] 1 学时

[ ]

首先讲放射生物学基本知识，在此基础上，接着讲授辐射防护原则和措施；使学员可以更好地理解实际工作中采取防护措施的必要性。辐射生物效益线型阈值、线型非阈值和指数模式用图形讲解，直观显示三种模式的差异。采用卡通画形象展示辐射防护措施之时间防护、距离防护和屏蔽防护的方法。

[ ]

从放射生物学基本知识中的辐射生物效益到辐射防护措施是个连续的学习过程。理解相关的放射生物学概念、辐射生物效益类型及特点。掌握辐射防护三原则。可以口述外照射和内照射辐射防护具体措施。

## 第六章 体外分析技术

[ ]

了解：

1. 体外放射分析的定义、基本原理、类型和特点，其中包括放射免疫分析、免疫放射分析、受体放射分析。
2. 体外放射分析质量控制的目的及常用质控指标，其中包括放射免疫分析、免疫放射分析。
3. 非放射标记免疫分析和体外放射分析的手段及基本技术方法。

理解：

1. 体外分析技术的基本原理。
2. 比较放射免疫与免疫放射分析技术的区别及特点。
3. 临床常用指标的检测意义。
4. 超微量检测技术的方法与特点。

掌握：

放射免疫与免疫放射分析技术的差别。

应用：

能口述超微量检测技术的优势。

[ ] 1 学时

[ ]

简要介绍体外竞争性放射免疫分析的临床意义和原理，详细介绍放免分析的基本条件、基本要素和影响因素。详细讲解放射免疫分析与免疫放射分析的异同。

[ ]

记住放射免疫分析、免疫放射分析等定义，能简要陈述体外竞争性放射免疫分析的基本原理，

能说出放免分析有哪几个基本条件和影响因素。

## 第七章 分子核医学

[ ]

了解：

1. 分子核医学的概念、理论基础。
2. 分子核医学的发展趋势。

理解：

1. 分子核医学研究的基本内容。
2. 分子核医学在临床中的应用现状及前景。

掌握：

分子核医学概念及主要研究内容。

应用：

能解释正电子显像是分子影像学的代表。

[ ]

重点：分子核医学的概念、分子核医学的主要研究内容

难点：分子核医学的主要技术问题

[ ] 1 学时

[ ]

简要介绍分子核医学的定义和发展历史。结合实验研究文献报告材料及其图片，详细讲解分子核医学的主要内容。详细解释 PET 是目前临床实际运用的分子影像学技术的代表。

[ ]

理解分子医学和生物学技术的发展已经使得影像学技术进入分子水平，正电子显像是目前临床实际应用的代表，其常规使用的显像剂  $^{18}\text{F-FDG}$  可检测细胞葡萄糖代谢水平，是代谢显像。

## 第八章 骨骼系统

[ ]

了解：

1. 骨显像剂的种类及显像方法
2. 骨矿物质含量测定（自学）。

理解：

1. 正常全身骨显像影像表现。
2. 三相骨显像的含义及意义。
3. 异常骨显像的表现，解释“超级骨显像”、“双轨征”及“炸面圈”征。
4. 代谢性骨病的骨显像特征性表现。
5. 股骨头缺血坏死的骨显像影像特点。

掌握：

1. 骨显像的原理及适应证。
2. 骨显像的特点及临床应用。

应用：

全身静态骨显像正常图像和常见异常图像的判读。

[ ]

重点：骨显像原理及其在转移性骨肿瘤中的应用。

难点：骨显像的图像分析。

[ ] 3 学时

[ ]

在复习骨组织构成的基础上，

介绍骨显像的原理，详细介绍骨

显像的方法；重点讲授骨显像的影像特征和临床应用，结合 Power Point 病例资料和典型影像资料讲授，特别注意讲解超级骨显像和“炸面圈”样影像特征和引起假阳性、假阴性的情况。布置作业查阅相关文献，列出有关假阳性的病例报道。

[ ]

能陈述骨显像原理、显像剂和显像方法，列举骨显像的临床应用和出现假阳性的各种情况，记住超级骨显像、“双轨征”和“炸面圈”样影像特征，能正确并全面描述典型影像特征，并根据病史作出诊断。

## 第九章 心血管系统

[ ]

了解：

1. 理想心肌血流灌注显像剂的条件及心肌灌注显像剂的种类。
2. 常用心肌灌注显像（<sup>99m</sup>Tc-MIBI，<sup>201</sup>Tl）的方案与心肌显像的方法。
3. 心肌代谢显像、心肌细胞活性测定、放射性核素心功能（血池）显像的分类。
4. 放射性核素心血管动态显像（自学）。
5. 心脏神经受体显像（自学）。
6. 亲急性梗死心肌显像（自学）。

## 7. 心血管核医学进展（自学）。

理解：

正常心肌 显像各断层图像与左室心肌节段的关系，异常心肌显像类型及临床意义。

心肌灌注显像靶心图与左室心肌节段及冠状动脉支配间的关系。

心肌灌注显像硝酸甘油介入试验的基本原理及临床意义。

平衡门电路法心血池显像的基本原理、检查方法、结果分析及临床应用价值。

掌握：

· 心肌血流灌注显像的基本原理及其临床应用价值。

· 心脏负荷试验的种类、目的及负荷心肌显像的意义。

· 心肌葡萄糖代谢显像的基本原理，结果判断及其临床意义。解释生理与病理状态下心肌葡萄糖代谢显像与血流灌注显像的影像特征及临床价值。

应用：

比较心肌灌注显像与冠状动脉造影诊断冠心病方法的特点。

### [重点难点]

重点：心肌血流灌注显像的原理与临床应用价值。心肌显像评价心肌细胞活性及其临床意义。

难点：心肌血流灌注显像的图像分析。平衡门电路法心血池显像的基本原理与结果分析。

[学时分配] 3 学时

### [实施方法]

通过病例讨论形式导入本章内容；以 Powerpoint 为主，结合板书、典型图像及示意图，简要介绍心肌灌注显像剂的种类，常用心肌灌注显像的方案与心肌显像的方法，心肌代谢显像、心肌细胞活性测定、放射性核素心功能（血池）显像的分类；用比较影像学方法（与心脏彩超的功能测定相比较）介绍射血分数的测定方法、功能判定标准，介绍室壁运动的几种表现及典型意义；重点讲授心肌灌注断层显像，注意分别讲授显像原理和两种显像剂被心肌摄取的原理；利用模型和幻灯重点剖析断层显像各个切面的意义和所代表的心肌范围，通过指导学生辨认典型图片讲解心肌灌注断层显像的临床意义。

### [学习策略]

通过与冠脉 CTA、冠脉 DSA 及超声心动图进行比较，掌握心肌血流灌注显像、心肌代谢显像、平衡门电路心血池显像的临床意义；通过模型及示意图，理解心肌灌注显像断层图像与左室心肌节段及冠状动脉支配间的关系；记住断层显像三个层面的名称；根据典型病例和图像资料说出正确诊断。查阅相关心肌受体显像文献，自学心肌受体显像，能说出心肌受体显像特异性优势。

## 第十章 神经系统

### [教学目标]

了解：

1. 脑血流灌注显像、脑代谢显像、脑受体显像及脑脊液显像的常用显像剂及显像方法；

理解：

1. 脑受体显像、脑脊液显像的影像特点及临床应用。

掌握：

- 1. 脑血流灌注显像、脑代谢显像、脑受体显像及脑脊液显像的基本原理；
- 2. 脑血流灌注显像、脑代谢显像的影像特点及临床应用。

[ ]

重点：局部脑血流显像、脑代谢显像的原理及应用。

难点：脑血流灌注显像、脑代谢显像、脑受体显像及脑脊液显像的影像特点。

[ ] 学时

[ ]

Powerpoint

脑脊液显像的基本原理，脑血流灌

注显像、脑代谢显像的影像特点及临床应用，扼要介绍脑血流灌注显像、脑代谢显像、脑受体显像及脑脊液显像的常用显像剂及显像方法。

[ ]

CT MRI

脑脊液显像图像的

定位；通过复习脑脊液循环通路学习脑脊液显像的图像特点及临床应用；能判读脑血流灌注显像及代谢显像的典型图像，能陈述脑血流灌注显像、脑代谢显像、脑受体显像及脑脊液显像的原理及临床应用。

### 第十一章 内分泌系统

[ ]

了解：

- 1. 甲状旁腺显像原理、方法和结果分析（双核素减影法、双时相法）。
- 2. 肾上腺皮质显像原理和方法，显像前病人准备。
- 3. 肾上腺髓质显像原理和方法。

熟悉：

- 1. 甲状腺摄 <sup>131</sup>I 率试验的原理和方法。
- 2. 甲状腺抑制试验原理，测量方法及标准。
- 3. 甲状旁腺显像常用显像剂。
- 4. 肾上腺皮质、髓质显像常用显像剂。

掌握：

- 1. 甲状腺摄 <sup>131</sup>I 率试验的适应证、禁忌证。
- 2. 甲状腺显像正常影像表现、甲状腺显像异常影像表现。

应用：

1. 摄碘率测定方法、检查前准备及步骤，会计算甲状腺摄碘率。
2. 能通过所给图像判断甲状腺及结节的功能状态，并给出正确诊断。
3. 肾上腺髓质显像的临床应用。

#### [重点难点]

##### 重点：

1. 甲状腺摄碘率适应证、禁忌证，甲状腺功能判定标准。
2. 甲状腺显像原理，甲状腺结节影像表现及功能状态判定,甲状腺显像的临床应用。

##### 难点：

1. 摄碘率的检测方法，甲状腺抑制试验能解决的问题。
2. 甲状腺结节的影像表现及鉴别诊断。

[学时分配] 2 学时。

#### [实施方法]

简要介绍内分泌系统核医学检查有哪些种类；甲状旁腺、肾上腺皮、髓质显像原理方法和临床应用；详细介绍甲状腺摄  $^{131}\text{I}$  率试验的原理、适应证、禁忌证和检查、测量方法，根据时间—放射性曲线判定甲状腺功能；重点介绍甲状腺显像的原理、方法、影像表现、结节功能判断和临床地位，结合 Power Point 和典型图像在教师指导下学会判读典型图像。

[学习策略] 能陈述甲状腺摄  $^{131}\text{I}$  率试验、甲状腺平面显像的原理和方法；列举甲状旁腺显像两种显像方法、列举肾上腺髓质显像临床应用；记住甲状腺摄  $^{131}\text{I}$  率试验的适应证、禁忌证和功能判断标准，记住并能灵活判断甲状腺平面显像的影像表现及临床应用。

## 第十二章 呼吸系统显像

#### [教学目标]

##### 了解：

1. 肺灌注显像和肺通气显像的原理、适应证和临床应用。
2. 各种显像方法的操作过程。

##### 理解：

1. 肺灌注和肺通气显像的原理、适应证和临床应用。
2. 肺动脉血栓栓塞的诊断和评价、预测肺肿瘤术后残留肺的功能、肺动脉高压的诊断、大动脉炎累及肺动脉的观察和慢性阻塞性肺部疾病的诊断及疗效观察。
3. 比较肺灌注显像和肺通气显像的方法和图像分析。

##### 掌握：

肺灌注与肺通气显像原理、适应证及临床应用，以及两者结合辅助诊断与鉴别诊断肺部疾病。

##### 应用：

1. 能辨认肺灌注/通气显像图像。
2. 肺灌注/通气显像联合应用诊断疾病。

[ ]

重点：肺灌注显像原理，肺灌注/通气显像的临床应用。

难点：肺栓塞和慢性阻塞性肺疾病的诊断要点。

[ ] 2 学时

[ ]

在复习肺的解剖结构和生理基础上，介绍肺灌注和通气显像的原理。结合 Power Point 介绍肺显像的正常、异常影像表现，重点讲授肺灌注/通气显像的临床应用，着重结合 Power Point 病例讲解肺栓塞和慢性阻塞性肺疾病的灌注/通气显像的影像表现，使加深印象便于理解。

[ ]

了解肺灌注、肺通气显像的原理和各自使用的显像剂，能描述正常肺灌注、肺通气影像表现，能根据病例资料和图像对肺栓塞和慢性阻塞性肺疾病作出正确定位和诊断，并能说出鉴别诊断。

### 第十三章 胃肠道显像

[ ]

了解：

1. 胃肠道出血显像、异位胃粘膜显像、胃排空功能测定、十二指肠胃反流显像的基本原理及临床意义。

2. 小肠通过功能测定、胃食管反流显像、食管通过功能测定、唾液腺显像、<sup>14</sup>C-尿素呼气试验的原理及临床意义。

3. 食管通过功能测定，唾液腺显像。各种检查方法的操作过程（自学）。

理解：

1. 胃肠道出血显像：基本原理，优缺点，方法选择，适应证、临床应用评价（与血管造影、内窥镜检查等方法比较）。

2. 异位胃粘膜显像：基本原理，适应证、临床应用价值。

3. 胃排空及小肠通过功能测定：基本原理，常用方法，评价指标，临床意义，与其他检查方法比较的特点。

4. 胃食管反流和十二指肠胃反流：基本原理，适应证，临床评价，与 X 线、胃镜等方法的比较。

掌握：

胃肠道出血显像、异位胃粘膜显像以及胃及小肠功能测定的临床应用。

应用：

胃肠道出血显像在胃肠道出血诊断中的作用。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/757152056151006040>