

《核医学》教学大纲

课程编号：040301Z7

课程名称：《核医学》（Nuclear Medicine）

课程性质：必修（考试课）

学 分：3 学分

总 学 时：48 学时

理论学时：32 学时

实验学时：16 学时

先修课程要求：解剖学、生理学、病理生理学、生化学、病理学、免疫学

适用专业(层次)：医学影像五年制

参考教材：

1. 李少林《核医学》人民卫生出版社 第八版 2013,3
2. 潘中允 《实用核医学》人民卫生出版社 第一版 2013, 1
3. Harvey A. Ziessman , Janis P. O'Malley , James H. Thrall, 《Nuclear Medicine》, Mosby,2006-1.

一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

临床核医学是应用开放性放射性核素对疾病进行诊断和治疗的一门学科。由于该学科包含核医学影像诊断、放射性核素治疗及体外诊断等三大主要内容，临床应用广泛，新技术含量高，实用性强，因此，对影像本科生讲授时，一定要体现本学科的特点，抓住为临床诊断治疗服务这一主线，强调临床应用价值，掌握诊疗基本原理，了解发展新动向，并结合本地区实际需要，适当增减内容。

教学以人民卫生出版社《核医学》（第8版）为主要参考书，通过课堂讲授（32学时）和实验（16学时），对临床核医学有一个较为清晰的认识，为将来在临床实践中应用核医学打下良好的基础。

同时，注重训练学生临床实践技能，加强对学生素质教育、医德培养和创新能力与实践能力的培养，注重培养医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。

二、课程基本要求：

1.课程理论与基本知识：

- （1）掌握核医学显像的基本原理和临床应用。
- （2）掌握核医学治疗的基本原理和临床应用。
- （3）掌握核医学体外分析技术的原理和临床应用。
- （4）了解核医学相关核物理知识。
- （5）了解核医学常用仪器的基本构造和原理。

2.基本技能:

- (1) 掌握核医学显像的检查流程。
- (2) 掌握核医学图像的分析要点和常见病的图像分析。
- (3) 掌握核医学治疗的流程。
- (4) 了解核医学显像剂标记的方法、质量控制。
- (5) 了解核医学图像的采集及处理方法。

三、课程学时分配:

授课内容	总学时	理论学时	见习时数	备注
绪论	1	1		
第一章 核物理知识	1	1		
第二章 核医学仪器	2	1	1	
第三章 示踪技术及核医学显像	3	2	1	
第四章 放射性药物	2	1	1	
第五章 分子影像技术的发展与核医学分子影像	2	2		
第六章 体外分析技术	3	1	2	
第七章 放射防护	2	1	1	
第八章 内分泌系统	4	3	1	
第九章 心血管系统	4	3	1	
第十章 PET/CT 在肿瘤诊断、治疗中的应用	3	2	1	
第十一章 其他亲肿瘤显像	0	0		
第十二章 骨、关节系统	4	2	2	
第十三章 神经系统	1	1		
第十四章 呼吸系统	3	2	1	
第十五章 泌尿系统	4	2	2	
第十六章 造血系统和淋巴系统	0	0		
第十七章 消化系统	1	1		
第十八章 炎症	0	0		
第十九章 放射性核素治疗概论	1	1		
第二十章 内分泌疾病的放射性核素靶向治疗	3	2	1	
第二十一章 转移性骨肿瘤放射性核素靶向治疗	3	2	1	
第二十二章 血液疾病的 ³² P生物靶向治疗	0	0		
第二十三章 放射性核素介入治疗	0	0		
第二十四章 其他放射性核素治疗	1	1		

小计	48	32	16	
----	----	----	----	--

四、考 核:

1. 考核方式: 理论考核(笔试)、平时考核。
2. 成绩构成: 平时成绩 10%, 理论考核 90%。

五、课程基本内容:

【理论课部分】

绪 论

(一) 目的要求:

阐述核医学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。核医学显像, 器官功能测定、放射性核素治疗和体外分析法都属于广义的示踪技术。通过学习, 认识到同位素示踪技术是核技术最突出的优势之一。新技术、新方法在不断研究、开发、应用, 原有的方法也在更新、发展, 核医学显像有优于其他显像方法之处, 在疾病的诊断和治疗中发挥着越来越重要的作用, 是不能用其他显像方法所代替的。

(二) 教学时数: 1 学时

(三) 教学内容:

1. 熟悉核医学定义及研究内容。
2. 掌握核素功能成像原理及其优缺点。核医学显像与其他影像技术的区别。
3. 掌握核医学学科研究的特点和方法。
4. 了解核医学发展历史。

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 了解核医学的历史沿革。

第一篇 基础篇

第一章 核物理知识

(一) 目的要求:

通过对高中物理知识的复习和核医学技术相关物理知识及计量单位的学习, 要求学生区别同位素、核素和同质异能素概念的差别, 对放射性核素的衰变类型和规律熟悉, 为后续知识的学习打下基础。

(二) 教学时数: 1 学时

(三) 教学内容:

重点讲授射线与物质的相互作用、放射性活度的国际单位和常用单位。

1. 同位素、核素和同质异能素概念, 稳定性核素和放射性核素的区别。

2. 放射性衰变

(1) 核衰变类型： α 衰变、 β 衰变、电子俘获、 γ 衰变

(2) 核衰变规律：衰变常数、半衰期、放射性活度

3. 射线与物质的相互作用

(1) 带电粒子与物质的相互作用：电离与激发、散射、韧致辐射、湮灭辐射、吸收。

(2) 光子与物质的相互作用：光电效应、康普顿效应、电子对生成。

(四) **教学方法**：课堂讲授法

(五) **教学手段**：多媒体教学

(六) **自学内容**：射线类型与防护的关系

第二章 核医学仪器

(一) 目的要求：

核医学仪器是实现核医学工作必不可少的基本工具。核医学常规仪器包括诊疗工作中使用的显像仪器、脏器功能测定仪器、体外样本分析测量仪器、辐射防护仪器和放射性核素治疗仪器等，其中显像仪器是最重要的组成部分。通过对核医学仪器构造的学习，为进一步学习图像采集和图像分析打下基础。要求学生掌握仪器的工作原理和基本构造。

(二) **教学时数**：2 学时（理论 1 学时，见习 1 学时）

(三) 教学内容：

重点讲解仪器的工作原理和基本构造，尤其是SPECT、 γ 闪烁计数器和活度计的工作原理和基本构造。

1.放射性探测仪器的基本原理

(1) 放射性探测的基本原理

(2) 放射性探测仪器的基本构成和工作原理

(3) γ 照相机的基本结构

2.SPECT、SPECT/CT 和双探头符合探测

SPECT 基本结构、工作原理、成像特点、数据采集和断层图像重建、图像融合技术、双探头符合线路 SPECT

3. PET、PET/CT、PET/MRI 及小动物 PET

PET 基本结构及原理、PET/CT、PET/MRI、小动物 PET

4. 脏器功能测定仪器

甲状腺功能测定仪、肾功能测定仪、多功能仪

5. 体外样本测量仪器及辐射防护仪器

γ 闪烁计数器、手持式 γ 射线探测器、活度计、液体闪烁计数器、表面污染和工作场所剂量监测仪、个人剂量监测仪

- (四) **教学方法:** 课堂讲授法、见习仪器
- (五) **教学手段:** 多媒体教学
- (六) **自学内容:** SPECT、X线CT和MRI的区别

第三章 示踪技术及核医学显像

(一) 目的要求:

放射性核素示踪技术即放射性核素标记的化学分子在生物机体或者生物系统的生物学行为取决于被标记的化学分子,标记在化学分子上的放射性核素及其发射出来的射线只是起着能被测量的示踪作用,提示受它标记的化学分子的客观存在。其原理可概括为同一性和可测性。通过学习放射性核素示踪技术及核医学显像的原理,让学生初步认识放射性核素示踪技术是如何在核医学显像中应用。

(二) **学时数:**3 学时 (理论 2 学时, 见习 1 学时)

(三) **教学内容:**

重点讲解放射性核素显像原理、显像类型和图像分析要点。

1. 示踪技术及放射性核素显像原理: 同一性和可测性
2. 放射性核素显像技术

(1) 方法学原理: 特异性结合、合成代谢、细胞吞噬、循环通路、选择性浓聚、选择性排泄、通透弥散、离子交换和化学吸附

(2) 显像类型与特点: 静态显像和动态显像、局部显像和全身显像、平面显像和断层显像、早期显像和延迟显像、阳性显像和阴性显像、静息显像和负荷显像、单光子显像和正电子显像

3. 图像分析要点

4.核医学影像在医学中应用的特点和优势

(四) **教学方法:** 课堂讲授法

(五) **教学手段:** 多媒体教学

(六) **自学内容:** 放射性核素示踪技术在基础医学的应用。

第四章 放射性药物

(一) 目的要求:

放射性药物指含有放射性核素、用于医学诊断和治疗的一类特殊制剂。放射性药物一般由两部分组成:放射性核素和放射性核素标记化合物。被标记化合物的化学或生物学性能决定着放射性药物的体内生物学特性和体内分布,放射性核素的作用可以被探测或治疗疾病。学生通过对放射性药物的标记、特性及质控的学习,要求掌握药物靶向作用原理。

(二) **学时数:**2 学时 (理论 1 学时, 见习 1 学时)

(三) 教学内容:

重点讲解放射性药物的靶向作用原理和特性。

1. 放射性药物的概念及靶向作用原理

(1) 基本概念

(2) 放射性药物靶向作用原理

(3) 诊断用放射性药物: 衰变方式、光子能量、有效半减期、靶/非靶比值

(4) 治疗用放射性药物: 衰变方式、射线能量、有效半减期、靶/非靶比值

2. 放射性药物的核素来源

核反应堆生产、回旋加速器生产、发生器生产

3. 放射性药物的质量控制指标

(1) 物理鉴定: 性状、放射性核素纯度、放射性活度

(2) 化学鉴定: pH、放射化学纯度、化学纯度

(3) 生物学鉴定

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 放射性药物的质量控制的方法

第五章 分子影像技术的发展与核医学分子影像

(一) 目的要求:

分子影像技术是分子生物学与现代影像技术结合的一门新的医学影像技术。介绍核医学分子影像技术在医学方面的应用, 为学生树立分子影像技术的概念。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

重点讲解核医学分子影像技术在医学方面的应用。

1. 分子影像技术概述及特点

2. 核医学分子影像

(1) 分子医学的基本概念

(2) 核医学分子影像的特点

(3) 核医学分子影像的主要内容: 代谢显像、放射免疫显像、受体显像、反义基因显像、凋亡显像

(4) 核医学分子影像技术的优势

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 凋亡显像、反义基因显像

第六章 体外分析技术

(一) 目的要求:

体外分析技术是临床常规的实验室检查方法,其中放射免疫分析是建立最早、应用最广泛的技术。通过学习放射免疫分析技术,要求学生熟悉放射免疫分析的原理和质量控制。

(二) 教学时数: 3 学时(理论 1 学时, 见习 2 学时)

(三) 教学内容:

重点讲解放射免疫分析和免疫放射分析的原理,质量控制的指标。

1.放射免疫分析

(1) 基本原理

(2) 基本试剂: 抗体、标记抗原、标准品、分离方法、放射性测量仪器

(3) 质量控制

1) 室内质量控制: 零标准管结合率、非特异性结合率、标准曲线连线回归参数、ED25、ED50、ED75、质控品和质控图

2) RIA 质量控制常用指标: 精密度、灵敏度、准确度、特异性、稳定性和健全性

3) 室间质量评价

2.免疫放射分析

(1) 基本原理

(2) 实验方法: 双抗体夹心法、标记第三抗体法、双标记抗体法

3.非放射免疫分析

(1) 酶标记免疫分析

(2) 化学发光免疫分析技术

(3) 时间分辨荧光免疫分析

(4) 胶体金标记分析技术

4.体外分析技术的发展和现状

(四) 教学方法: 课堂讲授法、见习

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: ISO 质量控制体系

第七章 放射防护

(一) 目的要求:

介绍射线对人体的影响,辐射防护的基本原则、基本措施。要求学生既要认识辐射防护的重要性,又要重视核医学检查中患者和医生的安全性。

(二) 教学时数: 2 学时(理论 1 学时, 见习 1 学时)

（三）教学内容：

重点讲解辐射剂量单位、辐射防护的原则和措施。

1. 辐射剂量单位：照射量、吸收剂量、当量剂量

2. 作用于人体的放射源

(1) 天然本底辐射：宇宙射线、宇宙射线感生放射性核素、地球辐射、本底当量时间

(2) 医疗辐射

(3) 其他人工辐射：火力发电站

3. 放射性对人体的影响

(1) 确定性效应与随机效应

(2) 辐射损伤的化学基础

4. 辐射防护的原则和措施

(1) 辐射防护基本原则：实践的正当化、放射防护最优化、个人剂量限值

(2) 外照射防护的措施：时间、距离、设置屏蔽

(3) 内照射防护

5. 核医学辐射防护

(1)核医学防护的重要性和防护措施

(2)非密封源工作单位的分级

(3)临床医学工作场所的放射防护要求

(4)放射性药物操作的一般放射防护要求

(5)临床核医学治疗的放射防护要求

(6)核医学诊断中的活度指导水平

(7)放射性废物处理

(8)个人健康监测

(9)临床核医学放射卫生防护新标准

（四）教学方法：课堂讲授法、见习

（五）教学手段：多媒体教学

（六）自学内容：临床核医学放射卫生防护新标准（GBZ120-2006）

第二篇 诊断篇

第八章 内分泌系统

（一）目的要求：

内分泌系统是由内分泌腺和分布于体内组织、器官中的内分泌细胞组成的一个重要的生命信息传递系统。当其发生器质性或功能性病变时，可引起多种临床疾患。应用核医学生物活性物质检测、功能测定和显像等技术可为内分泌系统多种腺体的生理功能分析、病理生理

机制研究、疾病的诊治、疗效评价提供有效手段。由于甲状腺、甲状旁腺、肾上腺疾病是临床较为常见的内分泌系统疾病，通过学习，要求学生掌握内分泌相关的核医学检测方法和临床意义。

(二) **学时数:** 4 学时 (理论 3 学时, 见习 1 学时)

(三) **教学内容:**

重点介绍甲状腺和甲状旁腺的核医学功能测定、显像方法和临床应用。

1. 甲状腺

(1) 甲状腺功能的体外分析技术

1) 甲状腺生理

2) 主要检测项目及临床意义: 甲状腺激素、TSH、甲状腺球蛋白等

(2) 甲状腺功能体内试验: 甲状腺摄 ^{131}I 试验、过氯酸盐释放试验、甲状腺激素抑制试验、促甲状腺激素兴奋试验、促甲状腺激素释放激素兴奋试验

(3) 甲状腺显像: 甲状腺静态显像、甲状腺血流灌注显像

2. 甲状旁腺显像

(1) 显像原理

(2) 显像剂

(3) 显像方法: $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$ 双时相法、 $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}/^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ -显像减影法
 $^{201}\text{Tl}/^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ -显像减影法

(4) 适应证与禁忌证

(5) 图像分析

(6) 临床应用

3. 肾上腺显像

(1) 肾上腺髓质显像

(2) 肾上腺皮质显像

(四) **教学方法:** 课堂讲授法、见习

(五) **教学手段:** 多媒体教学

(六) **自学内容:** 甲状腺影像学 (CT、超声、核医学) 表现比较。

第九章 心血管系统

(一) **目的要求:**

心血管系统核医学是核医学中发展最快、应用最广泛的领域之一。以无创伤、简便、安全的显示心肌血流、代谢和心脏功能为其特点,是现代心血管疾病诊断与研究的重要手段。心血管核医学内容广泛,本章主要介绍心肌显像和心脏血池显像(功能测定)两个方面,要求学生心脏核医学在诊断心血管疾病,以及指导临床治疗、提供疾病危险程度分层方面的应用。

(二) **教学时数**: 4 学时 (理论 3 学时, 见习 1 学时)

(三) **教学内容**:

重点讲解心肌血流灌注显像和心功能显像在冠心病的诊断和预后评价中的应用。

1. 心肌显像

(1) 心肌血流灌注显像:

1) 原理

2) 显像剂

3) 显像方法: 断层显像、门控心肌血流灌注断层显像、PET 心肌灌注显像、衰减校正

4) 心脏负荷试验: 原理、适应证、方法

5) 图像分析: 正常图像、异常图像

6) 心肌灌注显像估计心肌存活:

(2) 心肌代谢显像

1) 原理

2) 显像剂及方法

3) 图像分析

(3) 心脏神经受体显像

1) 原理

2) 显像剂及方法

3) 图像分析

(4) 心肌阳性显像

1) 亲心肌梗死显像

2) 心肌乏氧显像

(5) 心肌显像的临床应用

1) 冠心病心肌缺血

2) 心肌梗死

3) 存活心肌的判断

4) 其他心脏疾病

(6) 心肌显像与相关诊断技术的比较

2. 心血池与心脏功能显像

(1) 原理与方法: 平衡法门控心血池显像、首次通过法心血池显像

(2) 图像分析: 室壁运动、心室容积曲线及心功能测定、相位分析

3. 临床应用

1) 心肌缺血

2) 心脏功能的评估

3) 心血管疾病的辅助诊断

4. 核素心脏功能显像与相关影像技术的比较

(四) **教学方法:** 课堂讲授法、见习

(五) **教学手段:** 多媒体教学

(六) **自学内容:** 心脏影像学 (CT、超声、冠脉造影、核医学) 表现比较。

第十章 PET/CT 在肿瘤诊断、治疗中的应用

(一) **目的要求:**

PET 显像作为功能影像学的重要代表, 直接显示疾病的分子机制, 对肿瘤的诊断与鉴别诊断、临床分期、疗效的判断及预后评价有重要意义。

(二) **教学时数:** 3 学时 (理论 2 学时, 见习 1 学时)

(三) **教学内容:**

重点讲解葡萄糖代谢显像及临床应用。

1. PET/CT 断层显像的发展与优势

2. PET 常用于肿瘤显像的方法和显像剂

1) 葡萄糖代谢显像: 显像剂与显像原理、适应症、显像方法、影像分析

2) 其他代谢显像: 乏氧代谢显像、氨基酸代谢显像、核苷酸代谢显像

3. PET/CT 在肿瘤诊治中的临床应用

1) 在肿瘤诊断中的应用

2) 在肿瘤分期与再分期中的临床应用

3) 肿瘤治疗过程中的疗效监测和治疗后的疗效评价

4) PET/CT 的成本效益分析

4. ^{18}F -FDG PET/CT 在肿瘤放射治疗功能靶区勾画中的应用

(四) **教学方法:** 课堂讲授法

(五) **教学手段:** 多媒体教学

(六) **自学内容:** 其他分子影像学显像原理

第十一章 其他亲肿瘤显像

(一) **目的要求:**

亲肿瘤显像是核医学重要临床工作, 亲肿瘤显像或肿瘤标志物显像对肿瘤早期诊断、鉴别诊断、分期、分级及评价疗效有重要意义。要求学生掌握该方法在对肿瘤早期诊断、鉴别诊断、分期、分级及评价疗效中的应用。

(二) **教学时数:** 自学

(三) **教学内容:**

重点讲解亲肿瘤显像或肿瘤标志物显像对肿瘤早期诊断、鉴别诊断、分期、分级及评价疗效中的应用。

1. ^{67}Ga 、 ^{201}Tl 肿瘤显像
 - 1) ^{67}Ga 肿瘤显像
 - 2) ^{201}Tl 肿瘤显像
2. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 标记放射性药物肿瘤显像
 - 1) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 肿瘤显像
 - 2) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Tetrofosmin 肿瘤显像
 - 3) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ (V) -DMSA 肿瘤显像
3. 肿瘤受体显像
 - 1) 显像原理与方法
 - 2) 生长抑素受体显像
 - 3) 血管活性肠肽受体显像
 - 4) 雌激素和雄激素受体显像
 - 5) RGD 肽类肿瘤受体显像
 - 6) 肿瘤受体显像和发展趋势
4. 肿瘤放射免疫显像
 - 1) 显像原理
 - 2) 显像剂与方法
 - 3) 临床价值
 - 4) RII 的应用前景
5. 肿瘤乏氧显像
6. 前哨淋巴结显像

(四) 教学方法:

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 肿瘤显像剂

第十二章 骨、关节系统

(一) 目的要求:

放射性核素骨显像不仅能显示骨骼的形态,同时能反映骨骼和病变的局部血流、代谢情况,是目前临床使用频率最高的核医学检查项目之一。

要求学生掌握核素骨显像的原理、方法和临床应用。

(二) 教学时数: 4 学时 (理论 2 学时, 见习 2 学时)

(三) 教学内容:

重点讲解骨显像的原理、方法及临床应用。

1.骨显像原理、方法和分析

(1)原理

(2)显像剂

(3)显像方法：骨静态显像、骨动态显像、骨断层显像、多模式融合显像

(4)图像分析：骨动态显像、骨静态显像、骨断层显像与融合显像、骨显像的半定量分析

2.关节显像

(1)显像剂与显像原理

(2)显像方法

(3)图像分析

3.临床应用

(1)转移性肿瘤：肺癌、乳腺癌、前列腺癌、神经母细胞瘤、胃癌、鼻咽癌、甲状腺癌

(2)原发性骨肿瘤：原发性骨恶性肿瘤、骨良性肿瘤

(3)骨感染性疾病：化脓性骨髓炎、骨与关节结核

(4)缺血性骨坏死：股骨头缺血性坏死、儿童股骨头骨软骨病

(5)骨创伤：骨折、应力性骨折

(6)骨移植的监测

(7)骨代谢性疾病：骨质疏松症、骨质软化症、甲状旁腺功能亢进症、肾性骨营养不良综合征、Paget's 病

(8)骨关节疾病：类风湿关节炎、骨关节炎或退行性关节病、人工关节、肺性肥大性骨关节病

4.骨密度的测定

(1)原理与方法

(2)影响因素和诊断标准：影响骨矿含量的因素、诊断标准

(3)临床应用：骨质疏松症的诊断、骨质疏松性骨折的预测、随访及对治疗效果的估计

5. ^{18}F -FDG PET/CT 骨骼恶性肿瘤显像

6.骨显像与相关影像学检查比较

(四)教学方法：课堂讲授法、见习

(五)教学手段：多媒体教学

(六)自学内容：与其他相关影像学检查技术的比较。

第十三章 神经系统

(一) 目的要求：

PECT/CT 和 PET/CT 在临床上的广泛应用,使得脑功能和解剖图像融为一体,在了解神经系统复杂的形态学改变同时,可获得脑组织血流、代谢、受体分布、认知功能以及脑脊液循环改变的信息。要求学生掌握神经核医学在临床诊断中的应用价值,如何指导治疗和监测疗效。

(二) 教学时数:1 学时

(三) 教学内容:

重点讲解脑血流灌注显像、脑代谢显像的原理和临床应用。

1. 概述

2. 常用显像方法和原理

1) 脑血流灌注显像

原理、显像剂、显像方法、影像分析

2) 脑代谢显像: 葡萄糖代谢显像、氧代谢显像、氨基酸代谢显像

3) 脑受体显像

4) 脑脊液间隙显像

5) 脑血管和血脑屏障功能显像

3. 临床应用

1) 脑血管疾病: 脑梗死、短暂性脑缺血发作

2) 癫痫

3) 阿尔茨海默病

4) 帕金森病

5) 脑积水、脑脊液漏、脑脊液分流术后疗效观察

6) 脑肿瘤

7) 其他: 脑功能研究、脑外伤、脑死亡、精神疾病、药物成瘾等

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 与其他相关影像学检查技术的比较。

第十四章 呼吸系统

(一) 目的要求:

肺是机体与外界进行气体交换的重要器官,肺脏病变将会对机体的新陈代谢和功能活动产生重要的影响。在肺血栓栓塞症和下肢深静脉血栓形成的诊断中,核素显像是筛查的首选方法之一。慢性阻塞性肺疾病和肿瘤的诊断中也有重要意义。要求学生掌握肺灌注与通气功能显像的原理和临床应用。

(二) 教学时数:3 学时 (理论 2 学时, 见习 1 学时)

（三）教学内容：

重点讲解肺灌注与通气功能显像的原理和临床应用（肺栓塞）。

1. 肺灌注与通气功能显像

1) 肺灌注显像：显像原理、适应症、显像方法、影像分析与结果判断

2) 肺通气显像：显像原理、适应症、显像方法、影像分析

2. 临床应用

1) 肺血栓栓塞症

2) COPD 评价

3. 双下肢深静脉显像

显像原理、适应症、显像方法、影像分析、临床应用与评价

4. 与相关影像学的比较

超声心动图、CT 肺血管造影、磁共振肺血管造影、导管肺血管造影

（四）教学方法：课堂讲授法

（五）教学手段：多媒体教学

（六）自学内容：肺血栓栓塞症的内外科治疗方法。

第十五章 泌尿系统

（一）目的要求：

核肾脏病学已成为临床核医学的经典内容。其中，放射性核素肾显像与肾功能测定已常规用于评价肾脏与上泌尿道疾病时的病理生理变化，膀胱显像特别有助于判断儿童输尿管反流。要求学生掌握核素肾显像与肾功能测定在评价肾脏与上泌尿道疾病时的临床应用。

（二）教学时数：4 学时（理论 2 学时，见习 2 学时）

（三）教学内容：

重点讲解核素肾显像与肾功能测定的原理、及评价肾脏与上泌尿道疾病的临床应用价值。

1. 肾动态显像

1) 原理与方法

2) 图像分析：正常影像、异常影像

3) 临床应用：判断肾实质功能；上尿路梗阻的诊断与鉴别诊断；诊断肾血管性高血压；移植肾的监测；其他方面应用

2. 肾功能测定

1) 肾图：原理与方法、结果分析、临床应用

2) 肾小球滤过率测定：原理、方法、临床应用

3) 肾有效血浆流量测定：原理与方法、临床应用

3.肾静态显像

1) 原理与方法

2) 正常影像

3) 临床应用：肾脏先天性异常的诊断；急性肾盂肾炎的诊断；肾脏占位病变

4.膀胱显像

1) 原理与方法

2) 图像分析

3) 临床应用

5.与其他相关检查技术的比较

(四) **教学方法：**课堂讲授法

(五) **教学手段：**多媒体教学

(六) **自学内容：**与其他相关检查技术的比较。

第十六章 造血系统和淋巴系统

(一) 目的要求：

全身骨髓显像对白血病、股骨头无菌性坏死、多发性骨髓瘤的诊断有一定价值。淋巴显像对淋巴系统疾病的诊断中具有方法简便，图像清晰，灵敏度，特异性高等优点。目前广泛用于前哨淋巴结探测，淋巴结转移癌的检查，淋巴瘤的辅助诊断，淋巴水肿的鉴别诊断等。要求学生掌握核素血液淋巴系统显像在诊断相关疾病中应用。

(二) **教学时数：**自学

(三) 教学内容：

重点讲解全身骨髓显像和淋巴显像的原理和临床应用。

1.骨髓显像

1) 原理和显像剂

红细胞生成骨髓显像

网状内皮细胞骨髓显像

粒细胞生成细胞骨髓显像

细胞代谢活性骨髓成像

细胞增殖活性骨髓成像

2) 显像方法

3) 图像分析：正常图像、异常图像

4) 临床应用：再生障碍性贫血；白血病；骨髓栓塞；股骨头无菌性缺血坏死；多发性骨髓瘤；骨髓穿刺和活检部位的选择；真性红细胞增多症；恶性肿瘤骨髓转移

2.脾显像

- 1) 原理
- 2) 显像剂：放射性胶体；^{99m}Tc 标记的热变性红细胞
- 3) 显像方法
- 4) 正常图像：动脉灌注显像；静态显像
- 5) 临床应用：脾存在、大小和功能的探查；解剖性无脾和功能性无脾；副脾诊断；脾脏梗死和脾外伤；种植脾脏的探测；脾内占位性病变；左上腹肿物的鉴别诊断

3. 淋巴显像

- 1) 原理
- 2) 显像剂
- 3) 显像方法：注射部位、给药方式、采集方式
- 4) 图像分析：正常图像、异常图像
- 5) 临床应用：前哨淋巴结的探查；恶性肿瘤淋巴结转移的诊断；淋巴瘤的辅助诊断；淋巴水肿的诊断；协助放疗布野；乳糜外溢的定位。

(四) 教学方法：

(五) 教学手段：多媒体教学

(六) 自学内容：前哨淋巴结显像

第十七章 消化系统

(一) 目的要求：

消化系统核素显像在某些疾病的诊断方面起着举足轻重的作用，这与其功能显像和特异性显像特点关系紧密。要求学生通过学习，掌握消化道出血显像、异位胃黏膜显像、肝血流灌注和肝血池显像等方法在临床的应用价值。

(二) 教学时数：1 学时

(三) 教学内容：

重点讲解消化道出血显像、异位胃黏膜显像、肝血流灌注和肝血池显像的原理和临床应用，了解唾液腺显像临床应用。

1. 消化道出血显像：

- 1) 原理
- 2) 显像剂：^{99m}Tc 标记红细胞、^{99m}Tc 标记胶体
- 3) 方法
- 4) 影像分析
- 5) 临床价值：消化道出血诊断

2. 异位胃黏膜显像

- 1) 梅克尔憩室显像

- 2) Barrett 食管显像
- 3. 消化道动力学研究
 - 1) 食管通过显像
 - 2) 胃食管反流显像
 - 3) 胃排空实验
 - 4) 十二指肠-胃反流显像
 - 5) 肠道转运时间测定
 - 6) 肠道蛋白丢失
- 4. 唾液腺显像：原理、方法、正常图像、异常影像
- 5. 放射性核素肝胆动态显像
- 6. 肝血流灌注和肝血池显像
- 7. 肝胶体显像
- 8. 消化系统核医学中的非影像学方法
 - 1) ^{14}C -尿素呼气试验诊断幽门螺杆菌感染
 - 2) ^{14}C -氨基比林呼气试验评价肝功能
- (四) 教学方法：课堂讲授法
- (五) 教学手段：多媒体教学
- (六) 自学内容：内窥镜在消化道出血中的应用。

第十八章 炎症

(一) 目的要求：

炎症是具有血管系统的活体组织对局部损伤所发生的一种以防御反应为主的病理过程。如何早期诊断有无炎症病灶及定位始终是临床医学面临的重要课题。超声、CT、MRI 等影像学检查往往依赖于病变组织解剖结构变化，因而在病变早期、局部缺乏症状或由于手术、创伤等使解剖关系发生变化时，诊断困难。放射性核素炎症显像是根据组织功能改变，可以在解剖结构改变还不明显的早期（如脓肿形成前）进行全身显像，探测炎症/感染病灶，使病人获得及时、正确诊断和相应治疗。核素炎症显像是一种简便、安全、无创伤而灵敏度高的检查方法。要求学生掌握炎症显像的原理和临床应用价值。

(二) 教学时数：自学

(三) 教学内容：

重点讲解炎症显像的原理，了解临床应用价值。

1. ^{18}F -FDG 炎症显像

- 1) 原理：炎症组织葡萄糖代谢增高
- 2) 临床应用：不明原因发热和深部感染灶探测；结核病；骨髓炎；人工关节感染；血

管感染；非感染性血管炎性疾病；炎性肠病；结节病

2. 其他炎症显像

1) ^{67}Ga 显像

2) 放射性核素标记白细胞显像

3) 放射性核素标记人免疫球蛋白显像

4) 放射性核素标记抗粒细胞抗体显像

(四) 教学方法：课堂讲授法

(五) 教学手段：多媒体教学

(六) 自学内容：炎症发生机制

第三篇 治疗篇

第十九章 放射性核素治疗概论

(一) 目的要求：

放射性核素治疗主要是利用放射性药物在体内能得到较高的靶/非靶比值,即在病变组织中有高的分布,尽量少进入正常组织的特性。放射性核素治疗疾病较之放射治疗,化疗,手术治疗等有较大的优势。特别在甲状腺功能亢进症的 ^{131}I 治疗,分化型甲状腺癌 ^{131}I 治疗,转移性骨肿瘤放射性核素治疗,血液疾病的 ^{32}P 治疗有较大的优势。要求学生掌握放射性核素治疗的原理。

(二) 教学时数:1 学时

(三) 教学内容:

重点讲授放射性核素治疗的原理。

1. 放射性核素治疗原理

1) 放射性核素靶向治疗原理

2) 近距离放射治疗原理

3) 放射性核素内照射治疗特点:靶向性、持续性低剂量率照射、高吸收剂量

2. 常用的治疗用放射性核素

1) 选择或评价治疗用放射性核素的主要指标

2) 治疗常用的放射性核素

3. 放射性核素治疗存在的问题及可能的解决方法

1) 放射性核素治疗存在的问题

2) 可能的解决方法

(四) 教学方法：课堂讲授法

(五) 教学手段：多媒体教学

第二十章 内分泌疾病的放射性核素靶向治疗

(一) 目的要求:

^{131}I 治疗甲亢具有简便安全、疗效确切、复发率低、并发症少和费用较低等优点，是放射性核素治疗学最成熟和应用最广泛的方法， ^{131}I 已用于甲亢的治疗达六十多年，是效益成本比最高的治疗方法。要求学生掌握 ^{131}I 治疗甲亢的原理、适应症、禁忌症和注意事项。

(二) 教学时数:3 学时（理论 2 学时，见习 1 学时）

(三) 教学内容:

重点讲解 ^{131}I 治疗甲亢的原理、适应症、禁忌症和注意事项。

1. ^{131}I 治疗甲状腺功能亢进症

- 1) 甲状腺功能亢进症
- 2) 病因
- 3) 临床表现
- 4) 相关的实验室和影像学检查
- 5) 诊断
- 6) 甲亢治疗方法的选择
- 7) ^{131}I 治疗甲亢的原理
- 8) ^{131}I 治疗甲亢的适应证和禁忌证
- 9) ^{131}I 治疗甲亢的方法

患者准备、治疗用 ^{131}I 活度的确定、 ^{131}I 活度的修正、给药方法、重复治疗、注意事项、综合治疗措施、治疗反应及处理

10) 疗效评价

2. ^{131}I 治疗分化型甲状腺癌

- 1) 概述
- 2) 甲状腺肿瘤的组织学分类
- 3) 分化型甲状腺癌
- 4) 分化型甲状腺癌的初始手术治疗及术后危险度分层
- 5) ^{131}I 治疗分化型甲状腺癌

原理、适应证和禁忌证、治疗方法、疗效评价、增强转移灶摄取 ^{131}I 功能的措施、TSH抑制治疗、Tg 和 TgAb 测定、 ^{131}I 全身显像、PET 显像等

3. 嗜铬细胞瘤、神经母细胞瘤的 ^{131}I -MIBG 治疗

- 1) ^{131}I -MIBG 及其治疗原理
- 2) 适应证和禁忌证
- 3) 治疗方法
- 4) 疗效评价

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) **教学手段:** 多媒体教学

第二十一章 转移性骨肿瘤放射性核素靶向治疗

(一) **目的要求:**

利用放射性药物治疗骨转移癌和缓解肿瘤骨转移引起的疼痛,是近年来治疗核医学发展最快的领域之一。转移性骨肿瘤的放射性药物治疗能明显缓解疼痛,是有效的止痛治疗。要求学生理解放射性药物治疗骨转移癌和缓解肿瘤骨转移引起的疼痛的原理、适应症、禁忌症和注意事项。

(二) **教学时数:**3 学时(理论 2 学时, 见习 1 学时)

(三) **教学内容:**

重点讲解放射性药物治疗骨转移癌的原理、适应症、禁忌症和注意事项。

- 1.概述
- 2.临床表现
- 3.诊断
- 4.放射性核素生物靶向内照射治疗
 - 1) 原理
 - 2) 放射性药物
 - 3) 适应症和禁忌症
 - 4) 患者的准备
 - 5) 疗效的评价标准和随访观察指标
 - 6) 用药方法
 - 7) 重复治疗指征
 - 8) 用药后反应
 - 9) 治疗后观察与随访
 - 10) 注意事项
 - 11) 骨显像评价疗效的价值
 - 12) “闪烁”骨痛
5. 综合治疗
6. 治疗方法的选择和预后

(四) **教学方法:** 课堂讲授法

(五) **教学手段:** 多媒体教学

第二十二章 血液疾病的³²P生物靶向治疗

(一) **目的要求:** 了解血液疾病的³²P生物靶向治疗的原理。

(二) **教学时数:** 自学

(三) **教学内容:**

重点讲解 ^{32}P 生物靶向治疗血液疾病的原理、适应证。

1. ^{32}P 治疗真性红细胞增多症

适应证、禁忌证、治疗方法、治疗反应、治疗后处理与随访、疗效评价

2. ^{32}P 治疗原发性血小板增多症

适应证、禁忌证、治疗方法、治疗后处理与随访、治疗效果和临床评价

3. ^{32}P 治疗慢性白血病

适应证、禁忌证、治疗方法、 ^{32}P 治疗白血病时的注意事项、治疗反应、疗效评价

(四) **教学方法:**

(五) **教学手段:** 多媒体教学

第二十三章 放射性核素介入治疗

(一) **目的要求:** 要求学生了解放射性核素介入治疗的应用范围。

(二) **教学时数:** 自学

(三) **教学内容:**

1. 癌性胸腹水腔内注射介入治疗

(1) 原理

(2) 适应证和禁忌证

(3) 治疗方法

2. 放射性粒子植入治疗

(1) 适应证

(2) 禁忌证

(3) 治疗方法

(4) 注意事项

3. 肝癌动脉导管介入治疗

(1) 原理

(2) 适应证

(3) 禁忌证

(4) ^{90}Y -玻璃微球的性能及用量

(5) 治疗方法

(6) 疗效和反应

4. 放射性核素血管内近距离治疗和预防冠状动脉的再狭窄

(1) 原理

(2)放射源的选择、剂量与方式

(3)临床应用

(四) 教学方法:

(五) 教学手段: 多媒体教学

第二十四章 其他放射性核素治疗

(一) 目的要求: 要求学生了解放射性核素敷贴治疗的应用范围。

(二) 教学时数: 1 学时

(三) 教学内容:

1. 放射性药物生物靶向治疗

1) 放射免疫治疗

2) 受体介导治疗

3) 基因靶向治疗

2. β 射线敷贴治疗

原理、适应证和禁忌症、治疗方法、临床应用

3. ^{131}I 治疗脊髓空洞症

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体教学

执笔: 段炼

审阅: (系或教研室主任签字)

审定: (教学院长或主任签字)