

《放射治疗技术学》教学大纲

课程编号: 040402Z8

课程名称: 《放射治疗技术学》(Radiation Therapy Technology)

课程性质: 考试课

学 分: 2 学分

总 学 时: 32 学时

理论学时: 16 学时

实验学时: 16 学时

先修课程: 影像诊断学、放射治疗学

适用专业: 医学影像技术专业

参考教材: 林承光、翟福山主编,《放射治疗技术学》,人民卫生出版社

谷铎之主编,《肿瘤放射治疗学》,北京医科大学中国协和医科大学联合出版社

张天泽、徐光炜主编,《肿瘤学》,天津、辽宁科学技术出版社

胡逸民主编,《放射治疗技术》,人民卫生出版社

王瑞芝主编,《放射治疗技术》,人民卫生出版社

一、课程在培养方案中的地位、目的和任务

放射治疗技术是放射治疗学的重要内容之一,放射治疗学时利用射线束治疗肿瘤的一门学科。放射治疗技术是在实施放射治疗过程中的一种手段,放射治疗技术是否合理,实施过程是否准确直接会影响放射治疗效果。

自 1899 年开始使用射线治疗癌症以来,放射治疗学一直在飞速发展,并且相关学科的发展,放射治疗由原来的外照射为主改进成更精确的近距离治疗为主,形成了完整的治疗系统。不但治疗定位、计划、摆位、照射更加精确,医护人员的防护也更加完善。这种精确地放射治疗技术被认为是 21 世纪放射治疗的主流。

二、课程教学的基本要求

知识教育目标:

- 1.掌握放射治疗基础理论的同时,着重掌握放射治疗技术的临床应用。
- 2.了解常见放射治疗的概念和用放射治疗设备治疗肿瘤的全过程。

能力培养目标:

- 1.理论联系实际,并能运用于临床。
- 2.培养创新意识和协作精神 树立良好的学风,养成良好的学习习惯,培养严谨的学习态度。
- 3.提高分析问题、解决问题、主动获取知识的能力。

三、课程学时分配

理论部分	实验部分
------	------

讲授内容	学时	实验内容	类型	学时
绪论	1	参观放疗设备	实验	2
放射治疗设备	3	放射治疗模拟定位技术	实验	2
放射治疗计划设计及计划评估	2	放射治疗体位固定技术	实验	2
放射生物学基础	2	图像引导放射治疗	实验	2
放射治疗体位固定技术	2	食管癌放射治疗的方法	实验	2
放射治疗模拟定位技术	2	宫颈癌放射治疗的方法	实验	2
放射治疗外照射技术	2	肺癌放射治疗的方法	实验	2
放射治疗的治疗控制和保证	2	放射治疗的质量控制方法	实验	2
合计	16			16

四、考 核

1.考核方式：考试

2.成绩构成：实践技能考核占 30%、平时成绩占 10%、理论考试占 60%。

五、课程基本内容

【理论课部分】

第一章 绪论

(一) 目的要求:

- 1.掌握放射治疗技术的重要性，不同模式及放射治疗工作对放射治疗技术人员的要求；
- 2.熟悉放射治疗技术相关专业的形成和发展及发展趋势；
- 3.了解放射治疗的发展简史。

(二) 教学时数：1 学时

(三) 教学内容:

一、放射治疗技术研究的范畴

- 1.放射物理学的形成于发展；
- 2.放射生物学的形成于发展；
- 3.高能线密度计重粒子的应用。

二、放射治疗在肿瘤治疗中的地位

- 1.肿瘤放射治疗局部控制的重要性；
- 2.常见肿瘤放射治疗效果；
- 3.放射治疗在肿瘤综合治疗中的应用。

三、放射治疗技术发展的趋势

- 1.精确放射治疗技术的开展；
- 2.非常规放射治疗技术的应用；

- 3.靶向放射治疗技术的探讨;
- 4.对个体化放射治疗的认识;
- 5.综合治疗模式的应用。

四、放射治疗技师应具备的知识

- 1.放射物理学知识;
- 2.放射生物学知识;
- 3.放射治疗学知识;
- 4.临床肿瘤学知识;
- 5.医学影像学知识;
- 6.医学心理学知识;
- 7.医学伦理学知识。

(四) **教学方法:** 课堂讲授法。

(五) **教学手段:** 多媒体+板书。

(六) **自学内容:** 放射治疗在肿瘤综合治疗中的地位

第二章 放射治疗设备

(一) **目的要求:**

- 1.掌握现代放射治疗设备的基本结构和特点;
- 2.熟悉放射治疗设备的功能;
- 3.了解放射治疗设备的原理。

(二) **学时数:** 3 学时

(三) **教学内容:**

一、远距离⁶⁰钴治疗机

- 1.⁶⁰钴 γ 射线的特点;
- 2.⁶⁰钴治疗机的一般结构;
- 3.⁶⁰钴治疗机的半影;
- 4.⁶⁰钴源的更换;
- 5.⁶⁰钴治疗机的种类。

二、医用直线加速器

- 1.加速器的基本结构;
- 2.电子的加速过程;
- 3.加速管的结构;
- 4.高频功率源;
- 5.线束偏转系统;
- 6.多叶准直器;
- 7.加速器治疗机头。

三、近距离放射治疗机

- 1.后装治疗机;

- 2.近距离治疗常用核素;
- 3.近距离治疗粒子源的特征。

四、立体定向放射治疗系统

- 1.立体定向装置;
- 2.三维治疗计划系统;
- 3.放射治疗机。

五、模拟定位机

- 1.普通模拟定位机;
- 2.模拟CT机;
- 3.CT模拟机。

(四) **教学方法:** 课堂讲授法。

(五) **教学手段:** 多媒体+板书。

(六) **自学内容:** MRI 定位机

第三章 放射治疗计划设计及计划评估

(一) **目的要求:**

- 1.掌握放射治疗计划的设计与实施;
- 2.熟悉在此过程中所使用的有关设备;
- 3.了解放射治疗的整个过程。

(二) **教学时数:** 2 学时

(三) **教学内容:**

一、靶区的确定与勾画

- 1.靶区的确定;
- 2.靶区的勾画。

二、治疗计划的设计与要求

- 1.照射野的选择;
- 2.照射方式的选择;
- 3.放射源的选择;
- 4.剂量分布的计算及优化;
- 5.治疗计划的输出。

三、治疗计划的验证与确认

- 1.模拟机验证;
- 2.几何位置验证;
- 3.剂量学验证;
- 4.填写治疗参数。

四、治疗计划的实施与记录

- 1.物理参数的检查;
- 2.治疗摆位;

- 3.治疗体位的固定;
- 4.治疗计划的修正;
- 5.剂量测定;
- 6.填写治疗计划单。

五、治疗计划实施中的应注意的问题

- 1.做好医患沟通;
- 2.输入治疗参数;
- 3.治疗摆位和体位固定;
- 4.操作和实施照射;
- 5.治疗中应注意的问题。

(四) **教学方法:** 课堂讲授法。

(五) **教学手段:** 多媒体+板书。

(六) **自学内容:** 治疗计划系统质量控制方法

第四章 临床放射生物学基础

(一) **目的要求:**

- 1.掌握放射线作用机体后产生的电离和激发的生物学效应;
- 2.熟悉传能线密度、自由基与活性氧、氧效应、靶学说等概念;
- 3.了解放射损伤的机制等。

(二) **教学时数:** 2 学时

(三) **教学内容:**

一、放射生物学的基本概念

- 1.电离和激发;
- 2.传能线密度和相对生物效能;
- 3.自由基与活性氧;
- 4.氧效应与氧增强剂;
- 5.靶学说和靶分子;
- 6.影响辐射生物效应的主要因素。

二、临床放射生物学效应

- 1.正常组织细胞的放射生物学效应;
- 2.肿瘤组织细胞的放射生物学效应。

三、放射治疗的时间、剂量分割模式

- 1.常规分割照射的生物学基础;
- 2.非常规分割照射的生物学基础;
- 3.生物剂量等效换算的数学模型;
- 4.不同时间、剂量分割照射是应注意的事项。

四、提高放射生物学效应的方法

- 1.增加氧在肿瘤细胞内的饱和度;

2.放射增敏剂的临床应用;

3.放射防护剂的临床应用。

五、加温治疗的原理及应用

1.加温治疗的方法;

2.加温治疗的作用机制。

(四) **教学方法:** 课堂讲授法。

(五) **教学手段:** 多媒体+板书。

(六) **自学内容:** 肿瘤的增殖动力学

第五章 放射治疗体位固定技术

(一) **目的要求:**

1.了解体位固定装置和辅助设备;

2.掌握头颈部肿瘤、胸部肿瘤、盆腔肿瘤、乳腺癌的放射治疗体位固定方法。

(二) **教学时数:** 2 学时

(三) **教学内容:**

第一节 体位固定装置和辅助设备

一、热塑膜

二、真空负压垫

三、发泡胶

四、固定体架

五、热软化塑性垫

六、水活化塑性垫

七、膀胱容量测量仪

第二节 头颈部肿瘤放疗的体位固定

一、患者及固定器材的准备

二、体位固定实施

三、注意事项

第三节 胸部肿瘤放疗的体位固定

一、患者及固定器材的准备

二、体位固定实施

三、注意事项

第四节 盆腔肿瘤放疗的体位固定

一、患者及固定器材的准备

二、体位固定实施

三、注意事项

第五节 乳腺癌放疗的体位固定

第六节 特殊情况的个体化体位固定

(四) **教学方法:** 课堂讲授法。

(五) **教学手段:** 多媒体+板书。

(六) **自学内容:** 多靶区患者的体位固定

第六章 放射治疗模拟定位技术

(一) **目的要求:**

1.了解常见肿瘤的 X 线模拟定位技术;

2.熟悉 CT 模拟定位技术。

(二) **教学时数:** 2 学时

(三) **教学内容:**

第一节 常见肿瘤的 X 线模拟定位技术

第二节 CT 模拟定位概述

一、CT 模拟定位机在放射治疗中的应用

二、CT 定位过程中造影剂的使用及注意事项

三、CT 模拟定位前的准备

四、CT 模拟定位参考标志点

五、CT 模拟定位参考标志点的标记方法

六、扫描参数的选择和设定

七、图像的处理与传输

第三节 常见的肿瘤放疗 CT 模拟定位技术

一、头颈部肿瘤 CT 模拟定位技术

二、胸部肿瘤 CT 模拟定位技术

三、腹部肿瘤 CT 模拟定位技术

四、全脑全脊髓放疗 CT 模拟定位技术

第四节 MRI 模拟定位

一、MRI 模拟定位概述

二、MRI 模拟定位前准备

(四) **教学方法:** 课堂讲授法。

(五) **教学手段:** 多媒体+板书。

(六) **自学内容:** 4D-CT 模拟定位技术。

第七章 放射治疗外照射技术

(一) **目的要求:**

1.掌握头颈部肿瘤、胸部肿瘤及腹部肿瘤放射治疗技术;

2.熟悉颅内肿瘤放射治疗技术。

(二) **教学时数:** 2学时

(三) **教学内容:**

一、头颈部肿瘤放疗技术

- 1.鼻咽癌的放射治疗;
- 2.上颌窦癌的放射治疗;
- 3.喉癌的放射治疗。

二、胸部肿瘤放疗技术

- 1.肺癌的放射治疗;
- 2.食管癌的放射治疗;
- 3.胸腺癌的放射治疗;
- 4.乳腺癌的放射治疗。

腹部肿瘤放疗技术

- 1.胃癌的放射治疗;
- 2.肝癌的放射治疗;
- 3.胰腺癌的放射治疗。

四、盆腔肿瘤放疗技术

- 1.宫颈癌的放射治疗;
- 2.子宫内膜癌的放射治疗;
- 3.膀胱癌的放射治疗;
- 4.前列腺癌的放射治疗;
- 5.睾丸肿瘤的放射治疗;
- 6.直肠癌的放射治疗。

五、神经系统肿瘤放疗技术

- 1.脑胶质细胞瘤的放射治疗;
- 2.松果体区肿瘤的放射治疗;
- 3.垂体腺瘤的放射治疗;
- 4.脑膜瘤的放射治疗。

六、淋巴系统肿瘤放疗技术

- 1.霍奇金病的放射治疗;
- 2.非霍奇金病的放射治疗。

(四) **教学方法:** 课堂讲授法。

(五) **教学手段:** 多媒体+板书。

(六) **自学内容:** 特殊照射技术。

第八章 放射治疗的质量控制和质量保证

(一) 目的要求:

- 1.掌握放射治疗质量保证的基本概念;
- 2.熟悉放射治疗质量保证的内容。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 一、放射治疗质量保证的基本概念
- 二、放射治疗质量保证的必要性
- 三、放射治疗质量保证的内容
 - 1.目标和方针;
 - 2.质量保证的组织结构;
 - 3.设备的质量控制;
 - 4.临床治疗过程的控制;
 - 5.教育和培训;
 - 6.质量保证体系本身的控制。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 呼吸运动对放射治疗的影响。

【实验课部分】

实验一 参观放疗基本设备

(一) 目的要求:

- 1.了解常用放疗设备基本结构及工作原理;
- 2.了解体位固定技术、常用定位方法;
- 3.了解传统放疗、三维适形放射治疗、全身放疗、近距离放疗等的适应症及基本过程。

(二) 教学内容:

- 1.参观放疗设备;
- 2.体位固定技术、常用定位方法(如 CT 模拟定位放射治疗);
- 3.不同定位方法的区别;
- 4.传统放疗、三维适形放射治疗、全身放疗、适形调强放射治疗、近距离放疗等适应症及基本过程。

实验二 放射治疗模拟定位技术

(一) 目的要求:

- 1.掌握 CT 模拟机。

(二) 教学内容:

- 1.CT 扫描定位机的结构及操作流程；
- 2.模拟定位软件的应用；
- 3.激光定位仪的应用。

实验三 放射治疗体位固定技术

(一) 目的要求:

- 1.掌握体位固定装置和相关辅助设备；
- 2.熟悉头颈部肿瘤的体位固定；
- 3.熟悉胸部肿瘤的体位固定；
- 4.熟悉腹部肿瘤的体位固定。

(二) 教学内容:

- 1.参观体位固定装置和相关辅助设备；
- 2.参观头颈部肿瘤的体位固定；
- 3.参观胸部肿瘤的体位固定；
- 4.参观腹部肿瘤的体位固定。

实验四 图像引导放射治疗

(一) 目的要求:

- 1.掌握三维影像引导放射治疗；
- 2.了解二维影像引导放射治疗。

(二) 教学内容:

- 1.影像引导放射治疗概述；
- 2.参观二维影像引导放射治疗；
- 3.参观三维影像引导放射治疗；
- 4.影像引导放射治疗技术的临床规范。

实验五 食管癌放射治疗的方法

(一) 目的要求:

- 1.掌握食管癌放射治疗原则、定位方法、靶区确定、放疗计划指定；
- 2.熟悉食管癌放疗计划评估及实施。

(二) 教学内容:

- 1.学习食管癌的治疗原则；
- 2.参观食管癌的定位、靶区确定；
- 3.参观放疗计划制定、计划评估、放射治疗实步骤等。

实验六 宫颈癌放射治疗的方法

(一) 目的要求:

- 1.掌握宫颈癌放射治疗原则、定位方法、靶区确定、放疗计划指定；

2.熟悉宫颈癌放疗计划评估及实施。

(二) 教学内容:

- 1.学习宫颈癌的治疗原则;
- 2.参观宫颈癌的定位、靶区确定;
- 3.参观放疗计划制定、计划评估、放射治疗实步骤等。

实验七 肺癌放射治疗的方法

(一) 目的要求:

- 1.掌握肺癌放射治疗原则、定位方法、靶区确定、放疗计划指定;
- 2.熟悉肺癌放疗计划评估及实施。

(二) 教学内容:

- 1.学习肺癌的治疗原则;
- 2.参观肺癌的定位、靶区确定;
- 3.参观放疗计划制定、计划评估、放射治疗实步骤等。

实验八 放射治疗的质量控制方法

(一) 目的要求:

- 1.了解治疗质控的目的;
- 2.掌握放射治疗设备治疗保证的内容、作用、方法。

(二) 教学内容:

- 1.靶区勾画的治疗保证;
- 2.计划设计的治疗保证;
- 3.计划实施的治疗保证。

执笔: 王放

审阅: 武建军

审定: (教学院长签字)