



面向**21**世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

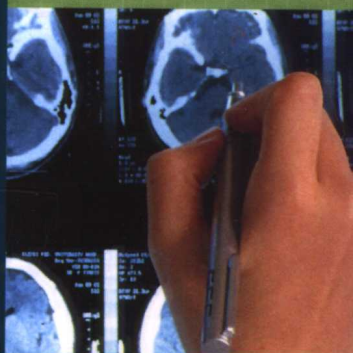
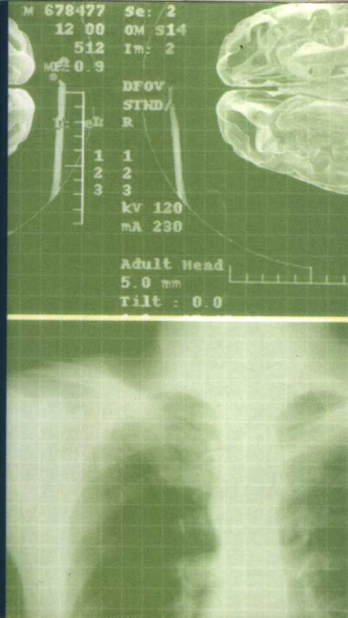
全国高等学校教材 | 供医学影像学专业用

肿瘤放射治疗学

主 编 王瑞芝
副主编 樊锐太

人民卫生出版社

People's Medical Publishing House



面向 21 世纪课程教材

全国高等学校教材
供医学影像学专业用

肿瘤放射治疗学

主 编 王瑞芝

副主编 樊锐太

编 者(以姓氏笔画为序)

尤庆山 (哈尔滨医科大学肿瘤医院)

王瑞芝 (哈尔滨医科大学肿瘤医院)

王鹏程 (泰山医学院放射学院)

卢泰祥 (中山大学肿瘤防治中心)

杨伟志 (中国协和医科大学肿瘤医院)

徐向英 (哈尔滨医科大学肿瘤医院)

熊建萍 (江西医学院一附院)

樊锐太 (郑州大学一附院)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

肿瘤放射治疗学/王瑞芝主编. —北京:

人民卫生出版社, 2005. 6

ISBN 7-117-06860-4

I. 肿… II. 王… III. 肿瘤—放射治疗学
IV. R730.55

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 046277 号

肿瘤放射治疗学

主 编: 王 瑞 芝

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

邮购电话: 010-67605754

印 刷: 中国农业出版社印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 20.75

字 数: 502 千字

版 次: 2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-06860-4/R·6861

定 价: 29.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

全国高等学校医学影像学专业规划教材

第二轮修订说明

为适应我国高等医药院校医学影像学专业教育的改革和发展,满足教学需要,经全国高等医药教材建设研究会和卫生部教材办公室审议,决定从2004年开始进行医学影像学专业规划教材第二轮的修订。此次修订以《中国医学教育改革和发展纲要》为指导思想,强调三基(基础理论、基本知识和基本技能)、五性(思想性、科学性、先进性、启发性和适用性)原则,遵循医学影像学专业的培养目标,即培养具有基础医学、临床医学和现代医学影像学的基本理论知识及能力,能在医疗卫生单位从事医学影像诊断、介入放射学和医学成像技术等方面工作的医学高级专门人才的要求。本套教材是教育部《面向21世纪课程教材》。

此次修订增加《影像核医学》、《肿瘤放射治疗学》两种。本套教材共9种。

第二轮教材目录

- | | | | |
|-------------------|---------|-----|-----|
| 1. 人体断面解剖学(第2版) | 主 编 姜树学 | | |
| | 副主编 段菊如 | | |
| 2. 医学影像物理学(第2版) | 主 编 张泽宝 | | |
| | 副主编 吉 强 | | |
| 3. 医学电子学基础(第2版) | 主 编 陈仲本 | | |
| | 副主编 况明星 | | |
| 4. 医学影像设备学(第2版) | 主 编 徐 跃 | 梁碧玲 | |
| 5. 医学影像检查技术学(第2版) | 主 编 张云亭 | 袁聿德 | |
| 6. 医学影像诊断学(第2版) | 主 编 白人驹 | | |
| | 副主编 马大庆 | 张雪林 | 李建丁 |
| 7. 介入放射学(第2版) | 主 编 郭启勇 | | |
| | 副主编 申宝忠 | | |
| 8. 影像核医学 | 主 编 黄 钢 | | |
| | 副主编 左书耀 | | |
| 9. 肿瘤放射治疗学 | 主 编 王瑞芝 | | |
| | 副主编 樊锐太 | | |

以上教材均由人民卫生出版社出版

全国高等医药教材建设研究会
卫生部教材办公室

前言

《肿瘤放射治疗学》一书是在卫生部教材办公室的组织下，为了贯彻全国医学院校各专业均使用全国规划教材的指示精神，于1999年4月成立了医学影像教材专业委员会。2000年出版了《人体断面解剖学》、《医学影像物理学》、《医学影像检查技术学》、《医学影像设备学》、《医学影像诊断学》、《医学电子学基础》和《介入放射学》七本教材。这七本教材已经使用四年，在此基础上要坚持继承和创新的原则，对上述七本教材进行修订并增加《肿瘤放射治疗学》和《影像核医学》两本教材。其目的是完善和补充医学影像专业的教学内容，在培养高等医学影像诊断医生的基础上也要增加临床治疗方面人才的培养，使医学影像专业的学生毕业后能成为具有一定实际工作能力的高级临床医生。

《肿瘤放射治疗学》的编写我们本着要坚持三基（基础理论、基本知识、基本技能），五性（思想性、科学性、先进性、启发性、适用性），三特定（特定的对象、特定的要求、特定的限制）的原则。在文字上力求定义准确，概念清楚，结构严谨，使用规范的医学名词，术语和法定计量单位。

本书分为绪论、肿瘤放射治疗学的物理学基础、肿瘤放射治疗学的生物学基础和临床肿瘤放射治疗学四篇。通过第一篇的学习使学生们了解放射治疗的历史及放射治疗在肿瘤治疗中的地位；通过第二篇的学习使学生们掌握放射治疗采用什么射线，什么设备治疗肿瘤，这些射线和设备的物理特性及计量学的特点；通过第三篇的学习，使同学们掌握为什么射线能治疗肿瘤，这些射线与正常组织和肿瘤组织相互作用的差别；通过第四篇的学习，使同学们掌握常见肿瘤的放射治疗原则及方法。

本书除作为医学影像专业本科生的教材之外，也可作为放射治疗住院医师的参考书。

本书是由哈尔滨医科大学、中山大学、郑州大学、中国协和医科大学、泰山医学院和江西医学院六所大学的八名教授共同编写。这些教授长期从事医学影像专业的教学工作，有着丰富的教学和临床实践经验。经过半年来的鼎力合作，完成了本书的编写工作。

2 前言 《《《《

多年以来，放射治疗教学一直没有全国规划教材，各大学均采用自编教材或参考书进行教学，早已不能适应本学科的发展。本次编写为初编，首次出版。作者深感任务的艰巨和责任的重大，无教材可借鉴。尽管我们做了很大努力，错误也在所难免，恳请同行在使用过程中，对所发现的错误和不足，不吝赐教。以便再版时加以修正。

哈尔滨医科大学第三临床医院放射物理室的白彦灵和胡洪涛高级工程师、放射生物室的刘元华、刘珊珊教授在定稿时提出了许多宝贵意见，放射治疗科张洪涛、李香兰和许庆勇博士也作了许多细致的整稿工作，在此一并表示诚挚的谢意。

王瑞芝

2005.4

目 录

第一篇 绪 论

第一章 放射肿瘤学的历史	1
第二章 放射治疗在肿瘤治疗中的地位	4

第二篇 肿瘤放射治疗学的物理学基础

第一章 放射源和放射治疗设备	7
第一节 放射源	7
一、放射源的种类	7
二、临床常用放射源的物理特性	7
第二节 常用的放射治疗设备	8
一、深部治疗 X 射线机	8
二、远距离 ⁶⁰ Co 治疗机	9
三、医用电子直线加速器	11
四、近距离后装治疗机	13
五、放射治疗模拟定位机	13
第三节 重粒子治疗	15
一、粒子治疗的物理生物特性	15
二、快中子治疗的物理与生物学特性	16
三、质子治疗的应用	16
第二章 X (γ) 射线临床剂量学	17
第一节 放射治疗物理学有关的名词	17
第二节 X (γ) 射线的深度剂量分布	18
一、射线中心轴上百分深度剂量	18
二、射线中心轴上组织空气比	20
三、组织最大比	21
四、等剂量曲线	21
五、电离辐射体模	22

2 目录 《《《《《

第三节 射线束的修整	23
一、铅挡块的厚度	23
二、挡块的制作	24
第四节 楔形板及其照射技术	24
一、楔形角的定义	25
二、楔形因子的定义	25
三、楔形板的临床应用原则	25
四、自由楔形角的形成方法	26
第五节 处方剂量的计算	26
一、组织密度对临床剂量的影响	26
二、临床处方剂量的计算	27
三、外照射治疗机剂量计算实例	27
第三章 高能电子线剂量学	30
第一节 电子线的物理特性	30
第二节 高能电子线的临床特点	30
一、中心轴深度剂量分布	30
二、影响中心轴深度剂量的因素	31
第三节 电子线治疗的计划设计	32
一、射线能量及照射野的选择	32
二、组织非均匀性校正	32
三、电子线的补偿技术	33
第四章 治疗计划的设计	34
第一节 治疗计划设计中的临床要求	34
一、临床剂量学原则	34
二、放射源与治疗装置的选择	34
第二节 治疗计划设计中的几个概念	35
第三节 治疗计划设计的方法与过程	37
一、治疗计划设计的方法与过程	37
二、治疗计划的确认	38
三、治疗计划的记录与执行	38
第五章 X (γ) 射线立体定向放射治疗	40
第一节 立体定向放射手术与立体定向放射治疗	40
一、立体定向放射手术	40
二、立体定向放射治疗	40
第二节 γ 射线立体定向放射治疗	41
第三节 X 射线立体定向放射治疗	41

第四节 X刀与 γ 刀临床应用的特点	43
第六章 三维适形和调强放射治疗	45
第一节 三维适形放射治疗	45
一、三维适形放射治疗的概念	45
二、三维适形放射治疗的临床应用	46
第二节 三维适形调强放射治疗	47
一、三维适形调强放射治疗的概念	47
二、三维适形调强放射治疗的临床应用	47
第七章 近距离放射治疗剂量学	49
第一节 近距离放射治疗放射源周围的剂量分布	49
第二节 腔内放射治疗剂量学	50
第八章 放射治疗过程的质量保证	53
第一节 放射治疗质量保证的基本概念	53
一、放射治疗质量保证的定义	53
二、放射治疗过程中误差的产生	53
三、质量保证的必要性	54
第二节 放射治疗质量保证的内容	54
一、质量保证的组织与实施	54
二、治疗设备的质量保证及措施	55
三、质量保证与质量控制教育及培训	56

第三篇 肿瘤放射治疗学的生物学基础

第一章 电离辐射对生物体的作用	57
第一节 辐射生物效应的时间标尺	57
第二节 电离辐射的直接作用和间接作用	59
第二章 电离辐射的细胞效应	61
第一节 辐射诱导的 DNA 损伤及修复	61
第二节 辐射所致的细胞死亡	63
一、细胞死亡的概念	63
二、细胞死亡的机制	64
第三节 细胞存活曲线	65
一、细胞存活曲线的概念	65
二、离体细胞存活曲线的实验方法	66
三、细胞存活曲线的形状	66

4 目录 《《《《《

第四节 细胞周期时相与放射敏感性	69
一、细胞周期的基本概念	69
二、细胞周期时相及放射敏感性	70
第三章 辐射对肿瘤组织的作用	72
第一节 肿瘤的增殖动力学	72
一、肿瘤的细胞动力学层次	72
二、肿瘤的生长速度	73
第二节 从实验肿瘤的放射生物学研究中得到的一些结论	75
一、肿瘤体积效应	75
二、再群体化的加速	75
三、瘤床效应	75
四、乏氧和再氧合	75
第四章 正常组织及器官的放射效应	76
第一节 正常组织的结构组分	76
一、正常组织中的细胞分化层次	76
二、早反应组织和晚反应组织	77
第二节 早期和晚期放射反应的发生机制	77
一、早期放射反应的发生机制	77
二、晚期放射反应的发生机制—经典及分子机制	78
第三节 正常组织的体积效应	79
一、组织结构关系的耐受概念	79
二、放射治疗中耐受性的概念	80
第五章 分次放射治疗的生物学基础	81
第一节 分次放射治疗的生物学因素	81
一、细胞放射损伤的修复	81
二、周期内细胞的再分布	83
三、氧效应和乏氧细胞在氧合	84
四、再群体化	86
第二节 临床放射治疗中非常规分割治疗研究	88
一、超分割放射治疗	88
二、加速治疗	88
三、连续加速超分割放射治疗	89
四、加速超分割放射治疗	89
第三节 肿瘤放射治疗中生物剂量等效换算的数学模型	89
一、“生物剂量”的概念	90
二、放射治疗中的生物剂量等效换算模型	90

第四篇 临床放射治疗学

第一章 总论	97
第一节 放射治疗的适应证与禁忌证	97
一、放射治疗的适应证	97
二、放射治疗的禁忌证	98
第二节 放射治疗的种类	99
一、根治性放射治疗	99
二、姑息性放射治疗	99
三、术前放射治疗	99
四、术中放射治疗	100
五、术后放射治疗	100
第三节 放射治疗方法	100
一、远距离放射治疗	100
二、近距离放射治疗	102
三、放射性核素治疗	103
第四节 放射治疗实施过程中的临床问题	104
一、选择适应证、确定放射治疗原则	104
二、外照射靶区的确定方法	104
三、治疗计划设计中需要注意的问题	105
四、治疗后的随访	108
第五节 放射反应与放射损伤	108
一、放射反应	108
二、放射损伤	109
第六节 加温治疗	111
一、加温治疗在肿瘤治疗中的作用	112
二、加温治疗在临床上的应用	113
第七节 放射治疗与化学治疗的并用	113
一、放射治疗与化学治疗并用的目的	114
二、化放综合治疗的理论基础	114
三、常用的化学治疗药物	115
四、临床应用	115
第二章 头颈部肿瘤	117
第一节 鼻咽癌	117
一、概述	117
二、病理	119
三、临床表现	119

6 目录 《《《《

四、诊断与鉴别诊断	121
五、分期	122
六、放射治疗	123
七、放射反应与放射性损伤	129
第二节 鼻腔与鼻窦恶性肿瘤	130
一、概述	130
二、病理	131
三、临床表现	132
四、诊断与鉴别诊断	134
五、放射治疗	135
第三节 口咽癌	137
一、概述	137
二、病理	137
三、临床表现	138
四、诊断与鉴别诊断	138
五、分期	139
六、放射治疗	140
第四节 下咽癌	141
一、概述	141
二、病理	142
三、临床表现	142
四、诊断与鉴别诊断	143
五、分期	144
六、放射治疗	144
第五节 喉癌	145
一、概述	145
二、病理	146
三、临床表现	147
四、诊断与鉴别诊断	147
五、分期	148
六、放射治疗	149
第三章 胸部肿瘤	152
第一节 食管癌	152
一、概述	152
二、病理	152
三、临床表现	154
四、诊断与鉴别诊断	154
五、分期	155

六、放射治疗	156
第二节 原发性支气管肺癌	160
一、概述	160
二、病理	161
三、临床表现	162
四、诊断与鉴别诊断	164
五、分期	165
六、放射治疗	166
七、放射治疗与化学治疗的并用	172
八、放射反应与放射损伤	172
第三节 纵隔肿瘤	174
一、概述	174
二、胸腺瘤	175
第四章 消化系统肿瘤	180
第一节 直肠癌	180
一、概述	180
二、病理	181
三、临床表现	182
四、诊断与鉴别诊断	182
五、分期	183
六、放射治疗	184
七、放射治疗反应及处理	186
第二节 原发性肝癌	187
一、概述	187
二、病理	187
三、临床表现	188
四、诊断与鉴别诊断	188
五、分期	189
六、放射治疗	189
第三节 胰腺癌	191
一、概述	191
二、病理	191
三、临床表现	192
四、诊断及鉴别诊断	192
五、分期	192
六、放射治疗	193
第四节 胃癌	194
一、概述	194

8 目录 《《《《《

二、病理	196
三、临床表现	196
四、诊断及鉴别诊断	197
五、分期	197
六、放射治疗	198
七、放射治疗反应及处理	200

第五章 泌尿及男性生殖系统肿瘤

201

第一节 肾癌

201

一、概述	201
二、病理	201
三、临床表现	202
四、诊断和鉴别诊断	202
五、分期	203
六、放射治疗	204

第二节 膀胱癌

205

一、概述	205
二、病理	205
三、临床表现	206
四、诊断与鉴别诊断	206
五、分期	207
六、放射治疗	208

第三节 前列腺癌

209

一、概述	209
二、病理	210
三、临床表现	210
四、诊断与鉴别诊断	211
五、分期	212
六、放射治疗	213
七、内分泌治疗	216

第四节 睾丸肿瘤

216

一、概述	216
二、病理	217
三、临床表现	217
四、诊断与鉴别诊断	218
五、分期	218
六、放射治疗	219

第六章 女性生殖系统肿瘤

222

第一节 子宫颈癌	222
一、概述	222
二、病理	222
三、临床表现	223
四、诊断与鉴别诊断	224
五、分期	225
六、手术治疗	225
七、放射治疗	225
第二节 子宫内膜癌	231
一、概述	231
二、病理	232
三、临床表现	233
四、诊断与鉴别诊断	233
五、分期	234
六、放射治疗	234
第三节 卵巢恶性肿瘤	236
一、概述	236
二、病理	236
三、临床表现	238
四、诊断与鉴别诊断	238
五、分期	239
六、治疗	240
第七章 淋巴系统肿瘤	242
第一节 霍奇金淋巴瘤	242
一、概述	242
二、病理	242
三、临床表现	243
四、诊断和鉴别诊断	244
五、分期	244
六、放射治疗	246
第二节 非霍奇金淋巴瘤	248
一、概述	248
二、病理	249
三、临床表现	250
四、诊断与鉴别诊断	251
五、分期	251
六、放射治疗	251
第三节 放射治疗反应及并发症的预防和处理	255

一、胃肠道反应	255
二、甲状腺功能低下	255
三、放射性肺病	256
四、放射性心包炎与全心炎	256
五、放射性脊髓炎	256
六、骨髓抑制	256
七、性功能障碍	256
八、放射性龋齿与颌骨坏死	257
九、放射性肾炎	257
第八章 乳腺癌	258
一、概述	258
二、病理	259
三、临床表现	260
四、诊断和鉴别诊断	261
五、分期	262
六、放射治疗	263
七、胸壁复发与转移的处理	266
八、放射治疗与化学治疗的并用	266
九、内分泌治疗	267
十、放射治疗反应与损伤	267
第九章 颅内肿瘤	269
第一节 概论	269
一、脑的功能解剖	269
二、病理	272
三、临床表现	274
四、诊断	275
五、放射治疗	276
六、放射反应与放射损伤	278
第二节 星形细胞瘤	279
一、病理分级	279
二、放射治疗	279
第三节 髓母细胞瘤	281
一、概述	281
二、放射治疗	282
三、合并鞘内化学药物治疗	283
四、复发后的治疗	283
第四节 颅咽管瘤	283

一、概述	283
二、临床表现	284
三、诊断与鉴别诊断	284
四、放射治疗	285
第五节 脑膜瘤	285
一、概述	285
二、临床表现	285
三、诊断	286
四、放射治疗	286
第六节 松果体生殖细胞瘤	287
一、概述	287
二、放射治疗	287
第七节 脑垂体瘤	288
一、垂体的解剖与功能	288
二、病理	289
三、临床表现	290
四、分期	290
五、诊断	291
六、放射治疗	291
七、放射反应	292
第十章 骨与软组织肿瘤	293
第一节 尤文肉瘤	293
一、概述	293
二、临床表现	293
三、诊断与鉴别诊断	293
四、放射治疗	294
第二节 骨转移瘤	295
一、概述	295
二、诊断	295
三、治疗	296
第三节 软组织肉瘤	297
一、概述	297
二、分类	297
三、临床表现	298
四、诊断	299
五、放射治疗	299
六、放射反应及放射损伤	300