



研究生规划教材

全国高等医药院校教材 · 全国高等医药教材建设研究会规划教材

肿瘤学

供研究生用

第2版

主 编 曾益新
副主编 吕有勇 朱明华
陈国强 龚建平
郭朱明



人民卫生出版社

全国高等医药院校教材
供研究生用

肿 瘤 学

第2版

主编 曾益新

副主编 吕有勇 朱明华 陈国强 龚建平 郭朱明

编者(以姓氏笔画为序)

万德森(中山大学肿瘤防治中心)	姜文奇(中山大学肿瘤防治中心)
马 丁(华中科技大学附属同济医院)	徐宁志(中国医学科学院肿瘤医院肿 瘤研究所)
吕有勇(北京大学临床肿瘤学院)	郭朱明(中山大学肿瘤防治中心)
乔友林(中国医学科学院肿瘤医院肿 瘤研究所)	凌文华(中山大学公共卫生学院)
朱明华(第二军医大学病理教研室)	曹 亚(中南大学湘雅医学院肿瘤研究所)
吴一龙(中山大学附属第三医院)	龚建平(华中科技大学附属同济医院)
陈国强(上海第二医科大学瑞金医院 血液病研究所)	游伟程(北京大学临床肿瘤学院)
陈晓光(中国医学科学院药物研究所)	蒋国梁(复旦大学附属肿瘤医院)
张 联(北京大学临床肿瘤学院)	曾益新(中山大学肿瘤防治中心)
孟俊非(中山大学附属第一医院)	魏于全(四川大学华西医院肿瘤生 物治疗中心)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

肿瘤学/曾益新主编. —2版. —北京:
人民卫生出版社, 2003

ISBN 7-117-04832-8

I. 肿… II. 曾… III. 肿瘤学 IV. R73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 074294 号

肿 瘤 学

(第 2 版)

主 编: 曾益新

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

印 刷: 北京市卫顺印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 43

字 数: 1044 千字

版 次: 1999 年 11 月第 1 版 2003 年 1 月第 2 版第 5 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-04832-8/R·4833

定 价: 65.00 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)

全国高等医药院校研究生规划教材出版说明

《中国医学教育改革发展纲要》明确指出，在今后的5~15年我国医学教育要加速发展研究生教育，到2005年，本专科教育(含高等职业技术教育)和研究生教育年招生总量占总体的比例要达到60%以上，到2015年增长到70%以上。为适应这一要求，经全国高等医药教材建设研究会和卫生部教材办公室研究决定，自2001年8月起组织编写一套供研究生使用的规划教材。此套教材较五年制和七年制教材要体现“更高”、“更新”、“更深”的特点；在教材的“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)方面要更强调启发性，以培养善于思考、勇于探索、敢于创新的临床型和科研型人才。与以课程教育为主的本科学历教育不同，研究生学历教育是课题教育，研究生可根据自己的课题方向选择性地研修相关课程。这就要求我们除了考虑整套教材的一定系统性和交叉内容外，还要指出每种课题中有争论的问题，以及其前沿和发展的方向，以启发研究生在学习中的兴趣，甚至产生科学灵感。

这次编写的19种为第一批研究生规划教材，今后将陆续编辑出版，以供广大读者使用。

第一批研究生教材目录

- | | | |
|----------------------|-----|---------|
| 1. 医学科学技术哲学 | 主 编 | 冯显威 |
| 2. 医学计算机实用教程 | 主 审 | 王行言 |
| | 主 编 | 童隆正 |
| 3. 医学统计学 | 主 编 | 孙振球 |
| 4. 临床流行病学 | 主 审 | 李立明 |
| | 主 编 | 黄悦勤 |
| 5. 医学科研方法学 | 主 编 | 梁万年 |
| 6. 医学分子生物学 | 主 审 | 刘德培 |
| | 主 编 | 查锡良 |
| 7. 医学分子生物学实验技术 | 主 编 | 药立波 |
| 8. 医学细胞分子生物学 | 主 编 | 宋今丹 |
| 9. 组织和细胞培养技术 | 主 编 | 章静波 |
| 10. 分子病理学 | 主 编 | 李玉林 |
| 11. 组织病理技术 | 主 审 | 王伯沅 |
| | 主 编 | 李甘地 |
| 12. 医学遗传学 | 主 编 | 夏家辉 |
| 13. 神经生物学 | 主 编 | 鞠 躬 |
| 14. 分子病毒学 | 主 编 | 黄文林 |
| 15. 基础与临床药理学 | 主 编 | 姚明辉 |
| 16. 实验核医学 | 主 编 | 张永学 |
| 17. 肿瘤学(第二版) | 主 编 | 曾益新 |
| 18. 外科学——前沿与争论 | 主 编 | 邹声泉 龚建平 |
| 19. 外科常用实验方法及动物模型的建立 | 主 编 | 陈孝平 |

第一版序言

人类即将迈入 21 世纪！追溯历史，重温过去，我们不得不为科学发展之迅速而感慨。在即将逝去的百年里，人们的许多梦想变成了现实。诸如开发核能、登月球、访火星、上网络、测基因的一系列科学成果对于社会经济结构的优化和人民生活水平的提高已经和正在产生着巨大影响。同样地，在人类与疾病做斗争的漫长历史长河中，20 世纪也是成果辉煌。细菌性和寄生虫性疾病已经得到了根本性的控制，早已不再是“华佗无奈小虫何”。然而，人类征服癌症的斗争却没有那么顺利。随着人类平均寿命的延长、环境污染的加剧、生活方式的改变，癌症已经成为威胁人类生命的主要杀手。值得庆幸的是，征服癌症已经成为各国政府、社团、媒体和民众的共同心声。我们深信，随着科学的发展，征服癌症的时代不久将会到来。

在我国，肿瘤学研究也取得了重要的发展。在某些领域甚至达到国际先进水平。更为可喜的是，全国已拥有 100 多家肿瘤专科医院、20 多种肿瘤学期刊，肿瘤防治事业的队伍正日益壮大。但是，必须清楚地看到，和国际肿瘤学研究相比，我们的研究工作尚存在较大差距。许多研究仍然属于验证性的工作。在竞争越来越激烈的新世纪，为了征服癌症，迎接未来科学技术的挑战，坚持创新和勇于创新是我们应该采取的策略，是我们惟一的选择。正如江泽民同志所说，创新是一个民族的灵魂，是一个国家兴旺发达的动力。我们必须把增强民族创新能力提到关系中华民族兴衰存亡的高度来认识。创新就要靠人才。青年是祖国的未来，也是世界的未来，是构筑 21 世纪大厦的生力军。征服癌症的历史重任，无疑将落在青年一代肩上。

令人欣慰的是，无数优秀的青年学子正在担当此任。据统计，我国医学院校中约 60% 的研究生论文涉及肿瘤研究。为了为我国的研究生教育开辟一条新路，促进我国肿瘤学的研究走向一个更深的层次，一批在国内肿瘤学领域已有一定学术造诣的中青年学者正在进行种种尝试。本研究生教材的编写就是他们在卫生部教材办公室的组织下完成的一件值得拍手称庆之举。

颇感荣幸的是，我能在出版前拜读该书。依我的浅见，我认为该书至少有如下几点值得推崇：其一，本书中的许多作者在国家杰出青年科学基金等的资助下，正以旺盛的精力活跃在肿瘤学研究领域。他们不仅了解各自领域的最新研究动态和存在的问题，而且对研究生的需求也有着切身的体会，因为他们大多数有在国内攻读硕士、博士学位和在国外从事研究工作的经历。因此，我觉得该书能够在一定程度上实现其“培养科研思维，引导课题思路”的初衷。其二，内容新颖，时效性强。大部分篇幅涉及肿瘤学最活跃、最前沿、也是研究课题最集中的领域，如信号传递、细胞周期、细胞分化与凋亡、癌基因与抑癌基因、肿瘤转移与控制、基因治疗与免疫治疗、流行病学调查与化学干预、抗癌新药研究及新的诊疗技术。许多参考文献都是 1999 年刚发表出来的，极富参考价值。其三，全书的编写贯穿一条全新的

思路。从历史到进展，层次分明，可读性强。尤其是，作者们在画龙之余着力点睛，每章都单列一节阐述“存在问题与发展方向”，以引导课题设计的思路，可谓匠心独具、用心良苦。总之，我深信本书将是我国医学研究生教材的一个良好开端。我乐以为序。

陈 竺

1999年7月于上海

第一版前言

我是1985年开始攻读硕士研究生并于1990年获得博士学位，后赴日本、美国从事博士后研究又是一个五年的时间。现在由于课题众多，招收了不少研究生、博士后及访问学者，也参加了许多次的研究生论文答辩。一方面我深深地感觉到，如同自己当年一样，同学们充满了热情，非常渴望在人类征服癌症的事业中添砖加瓦；另一方面，由于知识的深度与广度的局限，有些选题处于低水平重复、缺乏创新性，没有起到研究生课题应起的作用。

可以相当肯定地认为，上述的经历和感受在本书的编者中是非常有共性的。于是，我们有了一个共同的愿望：编写一本研究生教材，从介绍肿瘤学发展的历史、进程和现状入手，突出一些热点及有争议的问题，着重引导同学们把握肿瘤学当前国际上发展的趋势，为寻找创新性研究课题产生灵感，也为以后的科学研究打下良好的基础。非常值得庆幸的是，我们的想法与卫生部教材办公室不谋而合，很快得到了他们的鼓励与支持，使本书从酝酿到初稿出来仅仅一年时间，从初稿到正式出书则刚好半年。

本书共分二十二章，第一章绪论，第二至十章包括了分子肿瘤学研究的主要领域，第十一至十八章介绍肿瘤诊断与治疗，第十九章至二十二章则重在肿瘤预防与流行病学。每章都遵循“历史回顾→现状与进展→存在问题与发展方向(课题思路)”这样一个顺序，突出研究生教材的特点。所附较大量的参考文献、经典书刊、电子网站及详细索引，均旨在为同学们深入了解和探索提供便利。

我们自以为对同学们的需求是了解的，我们的愿望也很明确，但效果与愿望之间往往会有一段距离，特别是医学研究生教材在我国还是开端，编者们的编书经验也不足，加之时间比较紧迫，不如愿之处必定不少，恳切希望各位老师和同学在使用过程中给予批评指正，以期在将来修订再版时能使愿望与效果间的距离缩小。

在本书成书过程中，得到卫生部教材办公室及人民卫生出版社的责任编辑赵时女士的大力支持，中山医科大学肿瘤防治中心的郭朱明副教授、钱朝南博士及张晓薇、杨萍、江小简女士承担了大量辅助工作；浙江海正药业股份有限公司在经费上做出了大力贡献，在此一并致谢。

曾益新

1999年7月于广州

第二版前言

本书第一版于1999年秋季正式出版发行后，编者同仁们一直怀着一种忐忑不安的心情等待大家的评判。使我们非常感动的是，我们的努力不仅赢得了不少同学的赞扬和鼓励，也获得了许多前辈和资深教授们的高度评价，许多大学都把它作为研究生的教材广泛使用。在全国高等医药院校教材建设研究会于2001年秋季在长沙召开的研究生教材主编人会议上，我们还被邀请到会上介绍编写体会。更加可贵的是，许多同道们真诚、直率地指出了书中存在的一些差错和不规范的地方，对本书的修订起到了极其重要的作用。

在第二版的编写过程中，我们仍然遵循第一版的方向和原则，但每一章都要求做到“更新、更准、更加规范”，同时增加了第三章“肿瘤的遗传易感性”，以反映这一些领域越来越受重视的情况。对有些章节的内容也做了调整，比如把“肿瘤疫苗”从第十一章“免疫与肿瘤”中分离出来，集中放在第十八章“肿瘤的生物治疗”，并在这一章内单独增加一节“抗血管形成生物治疗”。

总之，我们希望在继续保持和发扬第一版的风格和优点的同时，能把工作做得更深、更细一些，我们殷切地希望能继续得到大家的批评和帮助。

曾益新

2002年8月于广州

目 录

第一章 绪论	1
第一节 对肿瘤认识发展的历史	2
一、中医对肿瘤的认识	2
二、西医对肿瘤的认识	2
第二节 肿瘤学的现状与发展趋势	5
一、流行病学状况	5
二、肿瘤的发病机制	6
三、肿瘤的诊断与治疗	6
四、我国的肿瘤研究	7
第二章 肿瘤多因素多步骤发病机制	11
第一节 化学致癌	12
一、化学致癌物的分类	12
二、化学致癌物的代谢活化	13
三、DNA 加合物的形成	13
四、遗传因素影响对致癌物的敏感性	14
五、化学致癌物诱发的肿瘤与特定的基因改变有关	15
六、化学致癌物的累积和协同效应	15
七、常见的化学致癌物	15
第二节 物理致癌	16
第三节 致瘤病毒	17
一、致瘤病毒的概念及主要特征	17
二、与人类肿瘤相关的致瘤病毒	19
三、致瘤病毒致瘤分子机制	20
第四节 遗传因素	23
一、两次突变学说	23
二、常见的遗传性肿瘤综合征	23
三、基因多态性与肿瘤的遗传易感	24
四、易感基因与肿瘤的遗传	25
第五节 肿瘤发病的多阶段	25
一、癌变的二阶段学说	25
二、癌变多阶段的分子基础	26

三、人类肿瘤的多阶段模型	28
第六节 问题与方向	30
第三章 肿瘤的遗传易感性因素	33
第一节 概述	33
第二节 高外显度的遗传综合征与肿瘤易感性	35
一、抑癌基因胚细胞突变	35
二、DNA 修复缺陷和基因组不稳定性	38
三、癌基因胚细胞突变	39
第三节 基因-环境相互作用与肿瘤易感性	40
一、基因-环境相互作用与皮肤癌	41
二、基因-环境相互作用与肺癌	42
三、基因多态与肿瘤易感性的种族差异	50
第四节 遗传易感性因素鉴定在肿瘤防治中的应用	51
第五节 存在的问题与展望	53
第四章 癌基因	59
第一节 癌基因研究的发展历史	60
一、实验肿瘤学的诞生	60
二、环境致癌和遗传因素与细胞癌变关系的确立	61
三、肿瘤基因学说的提出	61
四、癌基因、抑癌基因理论的确立与细胞信号传导	62
五、细胞癌变多阶段假说的分子模型	63
六、细胞周期调控因子与癌变机制	63
七、肿瘤的多基因变异累积特性与人类基因组、蛋白组学研究	64
八、我国肿瘤相关基因研究的回顾	64
第二节 RNA 肿瘤病毒与病毒癌基因	65
一、逆转录病毒与细胞原癌基因活化	66
二、癌基因的分类和功能	66
三、肿瘤 DNA 介导细胞转化与癌基因的鉴定	69
第三节 基因变异方式与原癌基因活化	70
一、点突变与癌基因	71
二、DNA 扩增与癌基因	71
三、染色体重排与癌基因	73
四、癌基因甲基化改变	75
五、基因过量表达与癌基因的关系	76
第四节 癌基因与人类肿瘤	78
一、Ras 基因变异与肿瘤	79
二、Myc 基因变异与肿瘤	81

三、Neu 基因	81
四、c-Met 基因变异与胃粘膜病变的演化	82
五、Bcl-2 基因与细胞程序化死亡	83
六、Mdm-2 基因扩增的生物学意义	85
七、细胞周期蛋白	86
八、端粒酶	87
九、从生物多样性和基因多态性认识肿瘤生物学行为及癌基因改变的异质性	87
第五节 癌基因与肿瘤的预防诊断和治疗	88
一、环境致病因素与癌基因变异的累积	89
二、细胞癌变的分子模型与肿瘤相关基因的鉴定	89
三、致癌与抗癌因素调节的肿瘤相关基因的鉴定	90
第六节 癌基因与肿瘤生物学的关键科学问题	91
第五章 抑癌基因	96
第一节 抑癌基因研究的历史回顾	97
第二节 Rb 基因	99
一、Rb 基因的生物学特性	99
二、Rb 基因异常与肿瘤	100
三、Rb 基因产物异常与肿瘤	101
第三节 p53 基因	101
一、p53 基因的结构和生物学特性	101
二、p53 基因异常与肿瘤	102
三、p53 基因产物的研究进展	103
四、p53 基因对细胞内基因转录的调节	104
第四节 INK4 基因家族	106
一、p16 基因	106
二、p15 基因	107
三、p18 和 p19 基因	108
第五节 CIP-KIP 基因家族	109
一、p21 基因	109
二、p27 基因	110
三、p57 基因	110
第六节 PTEN 基因	111
一、PTEN 基因的结构与生物学特性	111
二、PTEN 基因异常与肿瘤	111
三、PTEN 基因与遗传性肿瘤	112
第七节 FHIT 基因	112
一、FHIT 基因的结构和生物学特性	112
二、FHIT 基因异常与肿瘤	113

第八节	BRCA 基因	113
一、	BRCA 基因的结构和生物学特性	114
二、	BRCA 基因异常与肿瘤	114
第九节	其他抑癌基因	115
一、	DCC 基因	115
二、	APC 和 MCC 基因	115
三、	WT-1 基因	115
四、	NF1 和 NF2 基因	116
五、	HNPCC 基因	116
六、	VHL 基因	117
七、	DPC4 基因	117
八、	p33ING1 基因	117
九、	p51 基因	118
十、	p73 基因	118
第十节	肿瘤转移抑制基因	119
一、	nm23 基因	119
二、	KAI1 基因	121
第十一节	存在的问题及发展方向	121
第六章	信号传导与肿瘤	128
第一节	简要回顾	129
第二节	基本组成	130
一、	细胞外因子	130
二、	受体	131
三、	联结蛋白	133
四、	G 蛋白	135
五、	第二信使	136
六、	胞内激酶	137
七、	核受体	138
第三节	主要传导通路	139
一、	分类	139
二、	酪氨酸激酶受体通路	139
三、	G 蛋白连接受体通路	140
四、	TGF- β 通路	140
五、	TNF 通路	141
六、	Wnt 通路	141
七、	Integrin 传导通路	142
八、	Hedgehog 传导通路	143
第四节	肿瘤临床中的信号传导	143

一、信号传导异常与肿瘤发生·····	143
二、肿瘤治疗·····	143
第五节 存在的问题与发展方向·····	145
一、传导通路的特异性·····	145
二、信号传导和癌基因·····	145
三、信号传导和蛋白相互作用·····	146
四、信号传导和转录因子·····	146
五、结语·····	147
第七章 细胞周期与肿瘤·····	151
第一节 历史回顾·····	152
一、生命复制之迷被一层层揭开·····	152
二、肿瘤发生、发展研究与生命复制研究的会合·····	154
三、肿瘤与细胞周期研究的重大突破·····	155
第二节 细胞周期机制的核心——CDKs 调控机制·····	158
一、Cyclins 是调控 CDKs 活性的最基本成分·····	159
二、Thr 160/161 磷酸化·····	163
三、Thr 14/Tyr15 磷酸化和去磷酸化·····	164
四、细胞周期依赖性蛋白激酶抑制物·····	165
第三节 细胞周期调控的两大机制·····	166
一、细胞周期的启动机制·····	166
二、细胞周期的监控机制·····	168
第四节 细胞周期的界面机制·····	172
一、细胞周期与 DNA 修复·····	173
二、细胞周期与细胞凋亡·····	174
三、细胞周期与细胞分化·····	174
第五节 肿瘤细胞周期机制的破坏·····	175
一、细胞周期监控机制的破坏·····	175
二、细胞周期驱动机制的破坏·····	176
第六节 问题与展望·····	177
第八章 细胞分化和肿瘤·····	181
第一节 细胞分化的调控·····	182
一、转录水平的调控·····	182
二、转录后调控·····	185
三、细胞微环境对分化的影响·····	186
第二节 细胞分化异常和急性早幼粒细胞白血病的发生·····	187
一、RAR α 的结构和功能·····	188
二、PML 的结构和功能·····	189

三、PML-RAR α 的结构和功能	190
四、PLZF 的结构和功能	191
五、PLZF-RAR α 的结构和功能	192
第三节 诱导分化治疗恶性肿瘤的临床实践	193
一、诱导分化治疗的发展历史	193
二、诱导分化剂	193
三、分化治疗的成功模型：全反式维甲酸治疗 APL	196
第四节 关于实体瘤细胞分化治疗面临的若干问题	200
一、细胞分化的判定标准问题	200
二、诱导分化剂的发展	201
三、分化治疗和实体瘤	202
第九章 细胞凋亡与肿瘤	209
第一节 细胞凋亡的特点及其意义	210
一、细胞凋亡的基本特点及其评价方法	210
二、流式细胞仪在细胞凋亡研究中的应用	212
三、细胞凋亡的生物学意义概述	213
第二节 Caspases 和死亡受体相关的细胞凋亡途径	214
一、Caspases 的结构和活性特点	215
二、死亡受体和 caspases 的活化	216
三、Caspases 的作用底物	218
第三节 线粒体相关的细胞凋亡信号途径	219
一、细胞凋亡过程中线粒体跨膜电位的变化	219
二、MMP 开放导致线粒体释放 caspases 活化物	220
第四节 内源性细胞凋亡抑制物和 Bcl-2 基因家族	221
一、内源性细胞凋亡抑制物	221
二、Bcl-2 家族的结构特点及其与功能的关系	222
三、Bcl-2 家族蛋白的活性调节和效应机制	224
第五节 细胞凋亡和恶性肿瘤	225
一、凋亡抑制基因 Bcl-2 和恶性肿瘤	225
二、凋亡活化基因 p53 和恶性肿瘤	226
三、其他凋亡相关蛋白和恶性肿瘤	228
第六节 细胞凋亡干预和肿瘤的治疗	228
一、以诱导肿瘤细胞凋亡为目标的基因治疗策略	229
二、以诱导肿瘤细胞凋亡为目标的非基因治疗	230
三、三氧化二砷治疗血液肿瘤的研究	231
第七节 有关细胞凋亡研究的其他若干问题	232
一、细胞凋亡和细胞坏死的严格界别	232
二、Caspase 在细胞凋亡发生中的重要性和 Caspase 非依赖的细胞凋亡	233

三、细胞凋亡调控机制的复杂性·····	234
四、内质网在细胞凋亡中的重要性·····	235
五、溶酶体和高尔基体与细胞凋亡·····	236
第十章 肿瘤转移·····	241
第一节 肿瘤转移的基本过程·····	242
一、肿瘤多步骤转移机制·····	242
二、肿瘤侵袭——肿瘤细胞从原发瘤进入循环系统·····	244
三、肿瘤转移——肿瘤细胞从循环系统进入继发器官·····	246
四、肿瘤转移的器官选择性·····	248
五、研究肿瘤转移的动物模型·····	250
第二节 肿瘤转移的分子生物学基础·····	251
一、基因调控下的肿瘤转移·····	251
二、粘附因子与肿瘤转移·····	252
三、血管生成和肿瘤转移·····	254
四、纤维蛋白溶解酶及其调节因子·····	256
五、基质金属蛋白酶与组织抑制剂·····	257
六、机体免疫状态与肿瘤转移·····	258
第三节 阻止肿瘤转移存在的问题和发展方向·····	260
一、肿瘤转移的基因治疗·····	260
二、血管形成抑制剂与抗肿瘤转移·····	261
三、细胞粘附因子抑制剂与抗肿瘤转移·····	262
四、基质金属蛋白酶抑制剂与抗肿瘤转移·····	262
第十一章 肿瘤免疫·····	267
第一节 肿瘤抗原·····	268
一、肿瘤特异性抗原·····	268
二、肿瘤相关抗原·····	269
第二节 肿瘤抗原加工、递呈与识别·····	271
一、抗原递呈细胞·····	271
二、主要组织相容性复合体·····	273
三、共刺激分子·····	274
第三节 抗肿瘤免疫机制·····	276
一、抗肿瘤细胞免疫·····	277
二、抗肿瘤体液免疫·····	283
三、细胞因子·····	284
第四节 肿瘤免疫逃逸·····	287
第五节 问题与展望·····	290

第十二章 肿瘤的细胞与分子诊断	294
第一节 细胞与分子诊断在肿瘤研究中的意义和应用	295
一、肿瘤易感基因的检测.....	296
二、肿瘤的分类.....	296
三、肿瘤的早期诊断.....	296
四、肿瘤的预后判断.....	296
五、肿瘤的个体化和预见性治疗.....	297
六、肿瘤的预后监测.....	297
第二节 肿瘤基因过表达及其检测	297
一、基因过表达的形式.....	297
二、基因过表达的检测.....	298
第三节 基因突变及其检测	301
一、基因突变的形式.....	301
二、基因突变的检测方法.....	304
第四节 生物芯片技术	308
一、DNA 芯片.....	309
二、蛋白质芯片.....	309
三、组织和细胞芯片.....	310
第五节 限制性酶切片段长度多态性分析	310
一、杂合型缺失和串联重复序列.....	310
二、RFLP 的检测.....	311
第六节 微卫星不稳定性分析	311
一、微卫星不稳定性与肿瘤.....	311
二、微卫星不稳定性的检测.....	312
第七节 单核苷酸多态性分析	312
第八节 端粒酶与肿瘤的关系及检测	313
一、端粒酶与肿瘤.....	313
二、端粒酶活性的检测.....	314
第九节 存在的问题及发展方向	314
第十三章 肿瘤影像诊断新技术与介入治疗	319
第一节 CT 的临床应用	320
一、CT 发展的历史和回顾.....	320
二、螺旋 CT 在临床的应用.....	321
三、CT 造影剂对比增强.....	326
四、超高速 CT.....	328
五、CT 在肿瘤分期中的应用.....	328
六、存在问题及今后的研究方向.....	330
第二节 磁共振影像诊断和波谱分析	332