

New technique of the micro-invasive treatments against the liver, gall-bladder and pancreatic carcinomas

李 玉 主编



蔡安季 / 题字

胰腺恶性肿瘤的
微创治疗新技术

安季

李 玉 主编

北京科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

肝胆胰恶性肿瘤的微创治疗新技术 / 李玉主编. — 北京:
北京科学技术出版社, 2009.4

ISBN 978-7-5304-4093-3

I. 肝… II. 李… III. ①肝脏肿瘤—显微外科手术 ②胆
囊—肿瘤—显微外科手术 ③胰腺肿瘤—显微外科手术

中国版本图书馆数据核字 (2009) 第 006009 号

肝胆胰恶性肿瘤的微创治疗新技术

主 编: 李 玉
责任编辑: 张晓雪 宋玉涛
责任校对: 黄立辉
责任印制: 韩美子
封面设计: 陈 平 康月林
图文制作: 北京京鲁创业科贸有限公司
出 版 人: 张敬德
出版发行: 北京科学技术出版社
社 址: 北京西直门南大街 16 号
邮政编码: 100035
电话传真: 0086-10-66161951(总编室)
0086-10-66113227(发行部) 0086-10-66161952(发行部传真)
电子信箱: bjkjpress@163.com
网 址: www.bkjpress.com
经 销: 新华书店
印 刷: 北京地大彩印厂
开 本: 889mm×1194mm 1/16
字 数: 570 千
印 张: 26
版 次: 2009 年 4 月第 1 版
印 次: 2009 年 4 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-5304-4093-3/R · 1134

定 价: 260.00 元



京科版图书, 版权所有, 侵权必究。
京科版图书, 印装差错, 负责退换。

编者名单

名誉主编：蒋国梁

主 编：李 玉

副主编：王 宁 冯 梅

梁 军 张海波

编辑委员会（以汉语拼音为序）

安虎杰 柴广金 陈 宏 冯 梅 蒋富强

蒋国梁 李亚明 李 玉 李雪娜 梁 军

刘 均 马 林 宋丽艳 苏洪英 王春晖

王连元 王 宁 王庆然 翁春晓 辛世杰

阎 英 张海波 张 宁 赵建东 周桂霞

名誉主编 蒋国梁教授简介



蒋国梁教授 1970年毕业于上海第一医学院，1984年获上海医科大学研究生院肿瘤放射治疗学硕士学位。1986～1990年和1994～1996年在美国Anderson肿瘤中心从事博士后研究和作为专题研究员工作。2005年9月被遴选为美国放射学院荣誉院士(FACR)。1970年起，在上海医科大学附属肿瘤医院(现复旦大学附属肿瘤医院)放疗科工作，1993年晋升为教授，1996年被评为博士生导师。现任复旦大学附属肿瘤医院院长，中国抗癌协会副理事长，中国抗癌协会肺癌专业委员会名誉主任委员，中华放射肿瘤学会副主任委员。美国《International Journal of Radiation Oncology, Biology and Physics》杂志编委、日本《International Journal of Clinical Oncology》杂志国际编委、《中华肿瘤杂志》副主编、《中国肺癌杂志》副主编、《中国癌症杂志》副主编等

职务。

蒋国梁教授主要从事临床肿瘤放射治疗学的研究：肺癌的放疗、化疗，立体适形放疗(3DCRT)和调强适形放疗(IMRT)等。近年来其研究转移到原发性肝癌的3DCRT和IMRT，主要成果有：肝癌3DCRT和IMRT放疗技术的建立、呼吸导致肝癌靶区移动的控制、放疗最佳放射计划等。他在国际上首次提出了有肝硬化肝脏的放射耐受性明显差于没有肝硬化的肝脏，硬化肝脏的放射耐受剂量，为全肝平均剂量23Gy，明显低于美国学者提出的耐受剂量30Gy，并建立了硬化肝脏放射耐受的剂量体积图(DVH)。他还报道了我国硬化肝脏放射诱导肝病发生的危险因子和预测的Lyman模式的参数，这些不同于国外的文献。近年来他开展临床放射生物学的研究，包括分子靶向治疗和放疗的综合应用。蒋国

梁教授在国内外发表了学术论文195篇，其中SCI收录的有43篇。主编书籍5部，参编书籍6部。于1993年获国务院颁发的政府特殊津贴；1997年获吴阶平医学研究奖；2004年获上海市科技进步二等奖；2005年获中华医学科技三等奖；2005年获教育部提名国家科技进步一等奖；2007年获上海市科技进步二等奖。已培养博士生15名、硕士生5名；现有在校博士生5名，硕士生1名。

蒋国梁教授曾多次应邀在国际性肿瘤学术大会上作学术报告，如：《中国放射治疗的历史、现状和将来》(澳大利亚墨尔本2001年国际放射肿瘤学大会)；《原发性肝癌的三维适形放疗和调强放疗》(日本仙台2006年第19届日本放射肿瘤学年会)。蒋教授以大会主席的身份组织了三次大型国际会议，并应邀先后去日本、韩国、美国的大学或肿瘤研究中心讲学。

主编李玉教授简介



李玉教授 1993年毕业于中国医科大学研究生院，获肿瘤放射硕士学位。1994年在沈阳军区总医院担任放射治疗科主任。擅长肿瘤放疗、血管介入和非血管介入治疗恶性肿瘤，对近年临床推广应用的肿瘤微创靶向治疗技术，如经皮穿刺瘤内化疗粒子植入、瘤内放射性粒子植入、瘤内化学药物注射、病理组织学活检技术（全身各部位病变）以及微波治疗等有独到之处。

1996年沈阳军区总院在全国率先引进全身立体定向适形放射治疗系统，该技术已使5000余名肿瘤患者受益，并且肿瘤治疗部位、治疗难度和治疗效果均达到当时全国和全军的领先水平。在应用放疗联合瘤内药物植入等综合技术治疗原发性肝癌、胆道肿瘤、胰腺癌、肺癌等疾病达到国内领先水平，并有自己的独特见解。1998年首先在全国系统地将血管介入与放疗结合治疗恶性实体肿瘤，2004年在总结该综合技术经验时，编辑出版了学术

专著《肿瘤立体定向放疗与介入治疗》，并举办“全国首届三维适形放疗与介入结合治疗肿瘤新进展学习班”。2008年李玉教授担任主编，撰写《肝胆胰恶性肿瘤的微创治疗新技术》和《三维适形调强放疗的基础与临床》2部专著；同年在沈阳举办“第三届全国和首届辽宁省精确放疗结合介入治疗肝胆胰肿瘤学习班”。

李玉教授现任中华医学会放射肿瘤学会委员、辽宁省放射肿瘤学会主任委员、全军放射肿瘤学会副主任委员、全军放射肿瘤学会腹部肿瘤放射综合治疗专业主任委员、中国抗癌协会微创靶向学会粒子学会副主任委员、中国抗癌协会辽宁省放射肿瘤学会副主任、沈阳军区肿瘤放射与介入治疗中心主任、沈阳军区肿瘤放射学会主任委员等学术团体和专业技术职务。

李玉教授承担的“三维适形放疗结合动脉化疗治疗腹部肿瘤临床研究”获得2004年辽宁省科技进步

二等奖。李玉教授曾担任主编或副主编，组织编写了5部临床医学专著。先后在国内医学期刊上发表科研论文50余篇。2006年李玉教授申报的关于恶性肿瘤的药物实验室和临床研究项目列为全军“十一五”重点课题。2007年李玉教授与中国医学科学院肿瘤医院共同完成国家三级医疗器械“数控立体定位仪”的临床验证工作。在新药研究方面，李玉教授参与国家二类抗肿瘤新药“氟尿嘧啶植入剂”的经皮穿刺瘤内给药的实验室和Ⅲ期临床研究，同时开展抗肿瘤新药的局部药代动力学研究（国内外未见开展同类研究）。2007年，李玉教授与合伙人共同向国家知识产权局专利局申报属于国家一类抗肿瘤新药金安宁的发明专利，2008年进入发明专利实质审查期。在临床前的实验研究中，金安宁瘤内注射液对大鼠、兔、犬、猪的离体或活体实质脏器的作用研究，已经取得疗效确切的结果，引起有关方面的密切关注。

副主编冯梅所长简介



冯梅（张瑞清）研究员 名苦争，字香寒。1950年10月生于赣南宜春。九三学社社员。父亲冯光（张国华），山东高青人，汉族；母亲金锐（金巧容），辽宁旅顺人，满族。

1975年6月毕业于厦门大学外国文学系英语专业，同年9月就读于北京医学院医疗系。1982年3月赴英国伦敦大学医学院伦敦医院临床微生物学和微生物药理学系就读硕士学位；1984年回国后在北京医科大学临床药理研究所工作，曾任北京医科大学（现北京大学）临床药理研究所办公室主任和助理研究员。1986年赴香港中文大学医学院威尔斯亲王医院担任访问学者。1990～1994年日本国立图书馆情报大学医学情报系任研究员。

1988年8月起先后担任北京医科大学昆仑医药技术开发公司经理，日本池田贸易株式会社驻中国办事处首席代表，中印合资广州南新制药有限公司总经理，中奥合资北京迈特发市场预测发展有限公司董事长、总裁、总经理，北京中人科霖医药科技有限责任公司副董事长兼

总经理，安徽中人科技有限责任公司董事兼副总经理，四川中人科霖医药器材投资管理有限责任公司董事兼总经理，北京富地古医药科技有限责任公司总经理。曾担任九三学社北京市委员会科学委员会委员、中国药学会北京分会临床药理专业委员会副主任委员、北京出版工作者协会第四届理事会理事等职务。

曾在国内外医药专业学术杂志上发表过30多篇研究论文和综述等文章；参与筹备和举办大、中型学术会议50多个；获得国家专利局和知识产权局颁发的实用新型专利证书6项、申请抗肿瘤药物和微创植入器械等发明专利4项。任我国大型药学参考书《当代结构药物全集》副主编，负责该书的编辑、出版和发行；任《中国进口药品手册》副主编，负责编辑与审定《中国进口药品手册》（1～3版）。参加《中国临床药理学杂志》的筹办工作，并先后担任该杂志编辑部副主任、编委、副主编。担任北京市药品监督管理局主办的《药物与人》杂志总编辑，在该杂志上发表科普文章60多篇。

曾任中国教育电视台3频道《医药周刊》节目的策划和制片人。为国际化疗学会、英国化疗学会、中国欧美同学会、中国药理学会、中华医学会、中国药学会、中华医药卫生科技期刊学会、中国自然科学技术协会、中国生理科学会等专业学术团体的会员或委员。

在北京医科大学临床药理研究所任职期间，参加吡苄青霉素、复方庆大霉素、环丙氟哌酸、头孢噻肟、丁胺卡那霉素、复方黄连素等新药研究，部分研究先后获得卫生部甲级科技成果奖（1980）、国家科技进步奖（1990）、国家“七五”科技攻关重大成果奖（1991）。

冯梅所长是创办北京医科大学昆仑医药技术开发公司、日本池田贸易株式会社、中奥合资北京迈特发市场预测发展有限公司、北京中人科霖医药科技有限责任公司等医药企业的创始人。现任富地古医药研究所（北京）有限公司法定代表人，所长兼总经理。

前 言

肝胆胰恶性肿瘤是最常见的恶性肿瘤之一，其发病率有不断增加的趋势。传统的肿瘤治疗方式主要有手术、放射治疗、化学药物治疗、中医中药治疗等。随着医生对于肝胆胰肿瘤学知识的不断积累以及相关基础与临床研究进展，肝胆胰肿瘤治疗方面的许多观点和思路正在悄然改变。

微创治疗是近年来医学领域发展起来的一种新治疗手段，代表着医学发展的新方向。虽然肿瘤微创治疗概念已提出多年，但真正在国内外掀起热潮是近几年的事。目前微创治疗技术大体上可以分为两大类：一类是微创外科，即通过腹腔镜、胆道镜等，在直视下进行微创治疗，目的就是要将肿瘤和病变切除，甚至把脏器切除。微创外科一般由外科医生来操作实施。另一类是微创治疗，借助于B超、透视、CT、核磁等影像引导完成，采取穿刺、导管，通过物理或化学手段治疗肿瘤。微创技术的终极目标是通过各种方法最大限度地减少组织损伤，从而有利于功能恢复。与传统手术相比，微创治疗具有伤口小、术中出血少、疼痛轻、恢复快、对机体的免疫功能影响小等特征，越来越受到医生和患者的欢迎。但是，必须强调一点，一切微创技术的实施都不能违反肿瘤治疗的原则。如果忽略了治疗原则而一味追求微创是不负责任的，也是毫无意义的。

本人从事肿瘤临床治疗多年，经历了肿瘤治疗的发展过程。经过多年对肝胆胰肿瘤的治疗，通过回忆、比较、思考及对前景的瞻望，深感“微创”之重要。查阅了大量国内外最新进展资料，积累了一些微创治疗的经验及心得体会。我想把这些经验和心得体会推荐给广大同道，于是就有了本书的诞生。

本书主要读者对象为从事肿瘤外科、放疗科、介入科、肿瘤内科以及其他相关学科的临床医师、医学院校师生和相关的研究人员，意在向大家提供有关肝胆胰恶性肿瘤微创治疗的概念、适应证、操作注意事项以及并发症的防治措施，以期望读者对各项技术的价值和可接受性作出自己的选择和评判。编者在编写过程中参阅了大量的国内外最新文献资料，对其进行归纳整理，并将国外先进技术与我国的具体情况相结合，使其更具有实用性及针对性。本书内容为作者近几年工作、研究的总结，旨在与大家共享，意在抛砖引玉，希望能对肿瘤微创治疗技术的推动起到一定的作用。由于肿瘤微创治疗技术是一项新兴的发展技术，加之本人才疏学浅、著书经验不足，会存在着不少缺点甚至错误，望广大读者斧正。

本书编写过程中得到众多友人与同事的帮助和支持，在此表示衷心感谢。

李 玉

目 次

第一篇 肝胆胰恶性肿瘤无创治疗技术

第一章 自适应放射治疗

第一节 自适应放射治疗概述	3
一、产生背景	3
二、定义	5
三、自适应放射治疗和影像引导放射治疗	6
第二节 自适应放射治疗的反馈信号	7
一、影像反馈信号	7
二、剂量反馈信号	10
第三节 自适应放射治疗的实现方式	11
一、摆位修正	11
二、离线自适应放射治疗	12
三、实时自适应放射治疗	12
四、剂量引导放射治疗	14
第四节 展望	15

第二章 螺旋断层放射治疗系统

第一节 简介	17
一、螺旋断层放疗机的调强放疗	18
二、影像引导放射治疗系统影像系统的剂量	20
三、螺旋断层放疗机射线防护	20
第二节 螺旋断层放疗的工作流程	21
一、螺旋断层放疗治疗计划	21
二、螺旋断层放疗的影像引导	23
第三节 工作流程的改进	24
一、高精度的治疗床	25
二、运动控制	25
三、精确的计划和实施	25
第四节 螺旋断层放疗多样性和简化性	27



一、全脑全脊髓螺旋断层放疗	27
二、全骨髓照射调强治疗	28
三、影像引导下的剂量引导放疗	29
四、浅表部位的治疗	29
五、立体定向放射治疗	29
第五节 积分剂量的考虑	31
第六节 螺旋断层放疗机系统的临床要求	32
第七节 总结	33

第三章 原发性肝癌的放射治疗

第一节 肝癌放射治疗的历史回顾	35
第二节 肝癌放疗的现状	36
第三节 肝癌的三维适形和调强放射治疗	37
一、适应证和禁忌证	37
二、放疗前病史收集及必要的检查	38
三、放疗前使用 TACE	38
四、放疗技术	38
五、肝癌的调强放射治疗	41
第四节 肝癌放疗的副作用和放射性肝脏损伤	43
一、放疗期间的急性毒副作用	43
二、放射的后期损伤	43
第五节 肝癌适形放疗的疗效	46

第四章 螺旋断层放射治疗肝癌

第一节 精确放疗	49
第二节 螺旋断层放疗系统组成	50
一、TomoTherapy 的结构特点	52
二、TomoTherapy 的系统特点	52
三、TomoTherapy 的技术优势	53
四、螺旋断层放射治疗肝癌	55

第五章 胰腺癌放射治疗进展

第一节 胰腺癌放射治疗概况	65
第二节 放射治疗在胰腺癌治疗中的应用	67
一、可手术切除的胰腺癌的放射治疗	67
二、不可手术和局部晚期胰腺癌的放化疗	71
三、新型靶向药物联合放化疗	72
四、术中放疗	73
五、放射性粒子植入	74

第三节 放射治疗技术	75
一、三维适形 / 调强放射治疗技术	76
二、常规体外放射治疗技术	78
 第六章 图像引导技术与肝胆胰肿瘤放射治疗	
第一节 肝胆胰肿瘤为什么用图像引导技术放疗	82
第二节 图像引导放射治疗	84
一、图像引导放射治疗技术	84
二、颅外立体定向技术	85
三、容积旋转调强技术, RapidArc 解决方案	86
四、动态追踪技术	88
第三节 影像引导放疗的质量控制	89
一、主动呼吸控制技术	89
二、深呼吸屏气技术	90
三、自愿呼吸控制	90
四、自主呼吸门控治疗	90
第四节 CT 模拟	91
一、常规 CT 模拟	91
二、呼吸门控 CT 模拟	91
三、PET-CT 模拟	92
第五节 不同设备图像引导放疗技术特点	93
一、瓦里安医疗系统	94
二、医科达医疗系统	94
三、西门子医疗系统	95
四、TomoTherapy 系统	95
五、Acurracy 系统	96
六、总结	96
 第七章 图像引导放疗的质量保证	
第一节 图像引导放疗质量保证的重要性	98
第二节 图像引导设备的质量保证概论	99
一、系统安全性	100
二、机械部件质量保证	101
三、图像质量保证	102
四、软件质量保证	102
五、其他特性的质量保证	102
第三节 图像引导设备质量保证测试频率	103
一、每日质量保证 (日检)	103
二、每月质量保证 (月检)	103
三、每季度质量保证 (季检)	104



四、每年质量保证(年检).....	104
第四节 总结	104

第八章 消化系统肿瘤 PET/CT 显像的临床应用及进展

第一节 PET/CT 显像的基本原理.....	106
第二节 消化系统肿瘤 PET/CT 的临床应用	107
一、食管癌	107
二、胃癌	108
三、大肠癌	108
四、肝癌	110
五、胰腺癌	111
第三节 PET/CT 在消化系统肿瘤放疗靶区确定和计划制定中的价值	112
一、PET/CT 对消化系统肿瘤放射治疗决策中的作用	113
二、 ^{18}F -FDG PET/CT 在消化系统肿瘤放疗靶区勾画和剂量分布中的作用	113
三、乏氧显像在消化系统肿瘤放疗靶区勾画中的作用	113
四、 ^{18}F -FDG PET 在消化系统肿瘤放射治疗疗效预测方面的作用	113
五、展望	114

第九章 经皮靶位透药肿瘤治疗技术

第一节 概述	116
一、现代经皮透药理论	116
二、自然渗透和强力渗透	116
三、促进药物透入的物理手段	117
四、作用特点	117
五、研究进展	118
六、展望	119
第二节 技术原理和作用机制	119
一、超声波	119
二、激光微孔	121
三、电致孔	122
四、离子导入	124
五、综合叠加协同技术	124
第三节 超声电导仪	125
一、作用机制	125
二、作用特点和优势	125
三、系统装备	126
四、制剂和其他影响因素	126
第四节 临床应用	127
一、靶向局域辅助化疗	127
二、放疗增敏	128

三、放射保护	128
四、癌止痛	128
五、肿瘤合并感染	128
六、放化疗白细胞减少症的预防和治疗	129
七、基因治疗和免疫治疗	129

第二篇 肝胆胰恶性肿瘤微创治疗技术

第十章 数控立体定位仪在 CT 介入诊疗中的作用

第一节 概论	135
一、经皮穿刺的发展简史	135
二、导向与引导的含义不同	136
三、CT 具有良好的定位功能	137
第二节 常规 CT 导向在经皮穿刺活检中的临床应用	138
一、常规 CT 导向对定位穿刺行活检和介入的技术要求	138
二、常规 CT 导向用于胸部疾病的活检与诊断	140
三、常规 CT 导向用于微创靶向技术治疗肿瘤	141
第三节 螺旋 CT 导向在经皮穿刺介入诊疗中的临床应用	148
第四节 实时 CT 透视扫描机在定位和引导中的临床应用	149
第五节 激光引导系统“Pinpoint”	152
一、激光引导系统“Pinpoint”的临床应用	152
二、激光引导系统“Pinpoint”使用的注意点	155
第六节 国产数控立体定位仪	155
一、国产数控立体定位仪发展简介	155
二、国产数控立体定位仪的临床应用	156
三、数控立体定位仪的活检和介入治疗技术规范	157
第七节 CT 介入诊疗学的展望	160

第十一章 蛋白变性剂在肝癌中的实验研究与临床应用

第一节 概述	167
一、蛋白变性剂简介	167
二、蛋白变性剂的临床应用范围	169
三、蛋白变性剂治疗术常用仪器及器械	170
四、常规治疗方法	173
第二节 无水乙醇	176
一、概述	176
二、经皮穿刺无水乙醇注射疗法 (PEI)	177
三、作用机制	178

四、临床研究和应用	179
第三节 乙酸	186
一、概述	186
二、治疗机制	186
三、药物浓度及注射剂量	188
四、临床研究及应用	189
五、应用前景	192
第四节 盐酸	193
一、概述	193
二、稳定性实验	194
三、动物实验	196
四、实验治疗	197
五、临床研究	198
第五节 金安宁 TM	200
一、概述	200
二、实验室研究	201
第六节 瞻望	204

第十二章 肝胆胰恶性肿瘤的间质化疗

第一节 植入剂的发展简史和国内外研究进展	211
一、首个皮下植入剂——“Norplant”（诺普兰避孕栓）女用避孕药问世	211
二、首个抗肿瘤药植入剂——“Gliadel”（格立得，卡莫司汀）问世	212
三、植入剂对实体恶性肿瘤灭活作用的研究进展	213
第二节 间质化疗与植入剂	215
一、治疗实体恶性肿瘤的重要疗法——间质化疗	215
二、抗肿瘤药物的新制剂——氟尿嘧啶植入剂	217
第三节 植入器械及穿刺引导设备	218
一、数控立体定位仪	219
二、植药针	219
第四节 氟尿嘧啶植入剂	220
一、研究和发展简史	220
二、基础研究	220
三、临床药理学研究	224
四、临床研究和应用	225
第五节 其他植入剂	231
一、丝裂霉素植入剂	231
二、阿霉素植入剂	232
三、顺铂植入剂	233
四、平阳霉素植入剂	234
五、依托泊苷植入剂	234

第六节 展望植入剂的未来	235
第十三章 冷冻消融治疗肝脏肿瘤	
第一节 原理与方法	242
一、冷冻灭活肿瘤的机制	242
二、影响低温对组织损伤作用的因素	243
第二节 冷冻的适应证和术前评估	243
一、适应证	243
二、术前评估	244
第三节 设备与技术	245
一、设备	245
二、术中冷冻	245
三、腹腔镜冷冻消融	245
四、经皮肤冷冻消融	246
第四节 冷冻治疗的监控和术后护理	246
一、监控	246
二、术后护理	246
第五节 冷冻治疗的并发症	247
一、术中并发症	247
二、术后早期并发症	247
三、术后晚期并发症	247
四、其他	247
第六节 肝脏冷冻的临床疗效	248
一、肝细胞癌	248
二、神经内分泌转移癌	249
三、结直肠癌肝转移	249
第七节 冷冻消融联合其他治疗方法	250
一、冷冻治疗后辅助肝动脉化疗	250
二、冷冻治疗结合肝切除术	250
三、切除后的边缘冷冻疗法	250
四、冷冻治疗与其他消融治疗方法比较	251
第十四章 原发性肝癌的介入治疗	
第一节 原发性肝癌的概述	254
一、原发性肝癌的病因与病程	254
二、原发性肝癌的诊断标准	255
三、原发性肝癌的分期	255
第二节 原发性肝癌的介入治疗	256
一、经肝动脉介入治疗的原理	256
二、肝癌介入治疗适应证与禁忌证	257



三、肝动脉化疗栓塞术操作程序	257
四、肝动脉化疗栓塞的注意事项	261
五、肝癌介入治疗的其他方法	262
六、肝癌特殊情况的介入治疗	263
七、肝癌介入治疗方案优化选择	264
八、肝动脉化疗栓塞术及肝动脉灌注化疗术并发症及其防治	266

第十五章 肝脏肿瘤经动脉内放射治疗

第一节 选择性内放射治疗	268
一、概述	268
二、放射源 ^{131}I -碘油	269
三、放射源 ^{90}Y 钇微球	270
四、选择性内放疗的思考	271
第二节 临床指征和患者选择	272
一、肝细胞肝癌	272
二、结直肠癌肝转移	272
三、其他转移	273
四、疗效评价	273
第三节 临床研究	274
一、 ^{90}Y 微球	274
二、 ^{131}I -碘油	276
第四节 安全性和副反应	277
第五节 小结	278

第三篇 肝胆胰恶性肿瘤微创综合治疗技术

第十六章 微创综合治疗原发性肝癌

第一节 概述	285
第二节 肝癌的放射生物学和物理基础	286
一、肝脏的放射生物学	286
二、肝脏的放射物理学和质量保证	287
第三节 肝癌的放射治疗	288
一、肝癌靶区确定的时相	288
二、三维适形与调强放射治疗	289
三、影像引导放射治疗	289
四、质子放射治疗	291
第四节 肝癌的介入治疗	291
一、非血管介入——蛋白变性剂	291
二、血管介入——肝动脉化疗栓塞	292

第五节 肝癌的综合治疗	292
一、肝内肿瘤放疗需要结合 TACE 的原因	292
二、原发性肝癌放疗的指征	293
三、早期或复发性肝癌的综合治疗	293
四、大肝癌和巨大肝癌的微创综合治疗	294
 第十七章 肝脏肿瘤的射频、微波和激光热凝固治疗	
第一节 射频凝固	305
一、射频凝固基础	306
二、射频发生器和电极	306
三、肝癌治疗的射频发生器	309
四、技术	310
五、临床结果	311
六、影像学检查	313
第二节 微波热凝固	314
一、背景	314
二、原理	314
三、治疗指征	314
四、设备	314
五、技术	314
六、目前的治疗结果	315
第三节 激光热凝固	316
一、背景	316
二、原理	316
三、治疗指征	317
四、设备	317
五、技术	317
六、目前的结果	317
 第十八章 胰腺癌微创治疗的临床应用	
第一节 应用解剖	321
第二节 穿刺技术	322
第三节 氟尿嘧啶植入剂治疗	323
第四节 放射治疗	327
一、放疗计划的制定和实施	327
二、靶区的制定和正常组织的勾画	329
三、放射剂量	331
四、放射治疗的疗效	332
五、结论	333