

肿瘤物理治疗 新技术

ZHONGLIU WULI
ZHILIAO XINJISHU

张积仁 主编
刘端祺

 人民军医出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

肿瘤物理治疗新技术

ZHONGLIU WULI ZHILIAO XINJISHU

主 编 张积仁 刘端祺



人民军医出版社

Peoples Military Medical Press

北 京

图书在版编目(CIP)数据

肿瘤物理治疗新技术/张积仁,刘端祺主编. —北京:人民军医出版社,2005.10

ISBN 7-80194-564-6

I. 肿… II. 张… ②刘… III. ①肿瘤—物理疗法②肿瘤—生物疗法 IV
.R730.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 133194 号

策划编辑:王 敏 文字编辑:薛 楠 责任审读:李 晨

出 版 人:齐学进

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市复兴路92号甲3号 邮编:100842

电话:(010)66882586(发行部)、51927290(总编室)

传真:(010)68222916(发行部)、66882583(办公室)

网址:www.jjmmpp.com.cn

印刷:三河市春园印刷有限公司 装订:春园装订厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:21.75 字数:465千字

版次:2005年10月第1版 印次:2005年10月第1次印刷

印数:0001~3000

定价:55.00元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

电话:(010)66882585、51927252

内 容 提 要

本书作者基于多年从事肿瘤物理治疗和医学工程技术的经验,全面、系统地介绍了肿瘤的氩氦刀靶向治疗、激光治疗、射频热凝治疗、电穿孔治疗、赛博刀治疗等 14 种物理治疗技术,并从设备原理、治疗机制、治疗效果、并发症防治的角度,对各种技术的临床特点、专家经验和具体病例进行了分析。本书理论精辟,资料翔实,图文并茂,实用性强,全面反映了目前国内外肿瘤物理治疗的新理论、新概念、新方法和新技术;可供各级医院肿瘤科、放疗科、影像科以及相关科室的医务工作者阅读参考。

责任编辑 王 敏 薛 镭

主编简介



张积仁 黑龙江省尚志县人。1978年考入第四军医大学医疗系,1983年毕业于。1988年和1991年师从张学庸教授完成研究生学业,先后获硕士、博士学位。1993年获政府特殊津贴和“全国百名医学青年科技之星”称号,1996年被评为“全军科技新星”。曾在奥地利维也纳大学和香港大学从事肿瘤研究3年,1999年被评为“全国优秀归国人员”。

现任:南方医科大学珠江医院肿瘤中心主任、主任医师、教授、博士生导师

维也纳 BriKmayer 研究所客座教授

香港大学客座教授

国际肿瘤标志学会科学顾问委员会委员

国际生物疗法学会副主席

全军肿瘤专业委员会主任委员

中国细胞生物学会常务理事

中国生物工程学会靶向治疗技术工作委员会主任委员

中国氩氦靶向治疗协作组科学顾问



刘端祺 天津市人。1962年考入第四军医大学医疗系,1967年毕业于后在兰州军区工作,先后在甘肃酒泉、武威、临夏,宁夏贺兰山地区、腾格里沙漠,青海格尔木、可可西里“无人区”、藏北高原等地为部队和农牧民服务10年。1978年考入第四军医大学师从张学庸教授完成硕士学业,1981年获硕士学位分配至北京军区总医院工作至今。

现任:北京军区总医院肿瘤研究诊疗中心主任、主任医师

第二军医大学北京临床学院教授

中华医学会肿瘤学会常务委员

北京抗癌协会常务理事、副理事长

北京肿瘤学会常务委员、副主任委员

北京癌症康复与姑息治疗委员会副主任委员

全军肿瘤专业委员会副主任委员

序

随着《肿瘤物理治疗新技术》在这样的形势下应运而生：

世界卫生组织(WHO)将战胜癌症作为21世纪人类健康应当关注的重大课题。广大肿瘤工作者对现阶段大部分肿瘤患者需要遵照循证医学的原则进行综合治疗业已形成共识。基础科学,如分子生物学、生物物理学、医学工程学、信息工程学等诸多学科迅猛发展,肿瘤物理治疗手段渐趋丰富,参与此项工作的医务人员和工程技术人员不断增加。

我祝贺《肿瘤物理治疗新技术》的适时出版。相信本书将成为广大肿瘤工作者的重要案头参考书籍,并对推动我国肿瘤的物理治疗工作发挥应有的作用,从而造福广大肿瘤患者。

吴玉超
2005年10月于上海

吴玉超

2005年10月

前 言

采用物理学方法治疗肿瘤古已有之。古埃及的纸草文字中,曾有用烧灼法治疗“乳腺隆起肿块”的记载;我国民间用加热的金属器物烫灼“乳岩”、“乳癖”也已流传千年。

肿瘤的近代物理治疗则应始自 1898 年居里夫人发现镭的放射性,并将之用于照射恶性肿瘤(皮肤癌、宫颈癌、淋巴瘤等)。百余年来,放射治疗迅速发展,在肿瘤的物理治疗中一统江山,成为肿瘤治疗中公认的三大柱石(手术、化疗、放疗)之一,乃至放射治疗几乎成了肿瘤物理治疗的代名词。近 20 余年来,随着分子生物学、医学工程学以及信息工程学的发展,在肿瘤综合治疗理念被普遍接受的大环境中,各种物理治疗手段越来越多地渗透到肿瘤治疗领域。除放射治疗继续取得长足进步外,电、光、热、冷、超声、射频、微波等各种物理手段都用于癌症的治疗,且各有建树,发表的论文逐年递增,新的治疗仪器不断出现。

本书的作者多为工作在第一线的临床医师和医学工程技术人员。一方面,面对肿瘤患者特别是许多中晚期肿瘤患者的严峻预后,大家深感治疗手段的单薄和人类在现阶段对癌症的无奈;另一方面,又经常看到有的患者由于被滥用于某些不成熟、不科学乃至属伪科学的所谓“新技术”而增加痛苦、延误病情。大家认为有责任把近些年出现的较重要的肿瘤物理治疗新技术做一次整理,在供自己学习、与同行交流的同时,力争在临床工作中有所遵循,为推动科学治癌做点实事。正是这一共同的愿望,促使我们通力合作,完成了本书的编撰。

书中涉及的十几种物理治疗技术,有的已广泛应用于临床,疗效已获得肯定,并成为肿瘤规范治疗的一部分。还有的技术虽已趋成熟,但因刚刚获准用于临床,尚需广大肿瘤工作者继续积累经验,使其不断发展。少数技术则处于试验阶段,虽有明确应用前景,但还未获准进入临床,这是必须要加以说明的。至于一些尚在实验室内处于萌芽状态,应用前景不明确的理念性的新技术,则一笔带过,或不做介绍。

将分布于全国各地的不同专业同道们的技术特长整合起来,完成一部既属肿瘤治疗又包含现代物理学知识的专著,是一个艰巨的任务,依我们现有的知识储备和能力,完成起来颇为费力。呈现在读者面前的本书姑且算作我们的引玉之砖,祈同道们指正赐教。

承蒙中国工程院吴孟超院士为本书撰写序言,我们深受激励。

本书完成过程中,曾得到南方医科大学(原第一军医大学)和北京军区总医院有关领导同志的大力支持,迟志宏、张建伟、张宏艳、李志宇、阮新建等同志在文字校对订正中付出了辛勤劳动,人民军医出版社王敏主任一直关注本书的出版,提出了不少修改意见,在此一并感谢。

张积仁 刘端祺

2005 年 10 月

目 录

第 1 章 氩氦刀靶向治疗	(1)
第一节 低温靶向治疗技术的发展	(1)
一、冷冻设备的发展	(1)
二、低温靶向治疗的进展	(4)
三、低温消融靶区监控准确性的提高	(5)
第二节 Cryocare™ 氩氦刀靶向治疗系统	(7)
一、Cryocare™ 氩氦刀微创手术系统	(7)
二、Cryocare™ 氩氦刀治疗机制	(8)
第三节 适应证、禁忌证及治疗方法	(12)
一、适应证和禁忌证	(12)
二、Cryocare™ 氩氦刀治疗及操作	(13)
第四节 临床评价	(21)
第五节 并发症及预防原则	(29)
一、术后反应性发热	(29)
二、反应性胸腔积液	(29)
三、对相邻脏器功能的影响	(30)
四、术后出血	(30)
五、肌红蛋白尿	(30)
第六节 影响氩氦刀疗效的因素	(31)
一、冷冻靶区设计	(31)
二、冷冻靶点定位及监测	(31)
三、综合治疗选择	(31)
第七节 临床应用展望	(32)

第2章 激光治疗	(36)
第一节 激光治疗肿瘤的机制	(36)
第二节 激光治疗肿瘤的范围	(37)
第三节 激光光动力学疗法	(38)
一、光动力学反应	(38)
二、激光光动力学疗法治疗肿瘤的机制	(39)
第四节 激光在肿瘤治疗中的应用	(47)
一、皮肤肿瘤	(47)
二、胃肠道肿瘤	(48)
三、气管肿瘤和支气管肿瘤	(51)
四、泌尿生殖系统肿瘤	(53)
五、乳腺癌	(57)
六、眼科肿瘤	(57)
七、耳鼻咽喉及口腔肿瘤	(59)
八、颅内肿瘤	(60)
第五节 激光技术在肿瘤综合治疗中的应用	(62)
一、激光与手术综合治疗	(62)
二、激光与放疗综合治疗	(62)
三、激光与化疗综合治疗	(62)
四、激光与微波综合治疗	(63)
五、激光与免疫综合治疗	(63)
六、其他	(63)
第3章 射频热凝治疗	(65)
第一节 射频治疗技术的发展	(65)
第二节 设备及技术原理	(66)
一、主要设备	(66)
二、作用机制	(66)
第三节 操作规程	(67)
一、肝穿刺射频热凝治疗	(67)
二、其他方式射频热凝治疗	(71)
第四节 射频治疗的适应证	(71)
第五节 射频治疗的并发症及防治	(73)
一、术中并发症的防治	(73)
二、术后并发症的防治	(74)

第六节 临床疗效监测与评价	(74)
一、监测评价指标	(74)
二、随访的近期生存状况	(75)
三、典型病例分析	(76)
第七节 综合治疗方案的选择	(81)
第八节 临床应用展望	(82)
<hr/>	
第4章 电穿孔治疗	(84)
第一节 细胞膜电穿孔	(84)
第二节 电穿孔治疗仪	(86)
一、MedPulser 系统	(86)
二、双相矩形脉冲电化学治疗仪	(87)
第三节 电穿孔疗法	(87)
一、抗肿瘤作用的机制	(87)
二、化学药物的选择和用法	(88)
三、电穿孔化疗的应用	(88)
四、电脉冲对人体的影响	(90)
五、优越性和局限性	(90)
六、临床应用展望	(90)
第四节 电基因疗法	(90)
一、电基因疗法的作用机制	(91)
二、电基因治疗的条件选择	(91)
三、电基因治疗的特点、优越性与局限性	(92)
四、电基因治疗的应用	(93)
五、临床应用展望	(93)
<hr/>	
第5章 高强度聚焦超声治疗	(96)
第一节 超声治疗技术的发展	(96)
一、聚焦换能器	(96)
二、动物实验	(99)
第二节 高强度聚焦超声治疗肿瘤机制	(99)
一、高温的作用	(100)
二、机械振动的作用	(100)
三、空化的作用	(101)
四、高强度聚焦超声与其他疗法的综合作用	(101)
第三节 高强度聚焦超声热疗设备	(101)

一、高强度聚焦超声换能器	(101)
二、功率放大器及功率转换系统	(105)
三、计算机辅助治疗系统	(106)
四、机械运动系统	(106)
五、去气水循环装置	(107)
第四节 治疗规程	(108)
一、治疗前准备	(108)
二、治疗过程	(108)
第五节 高强度聚焦超声治疗肿瘤的适应证和禁忌证	(110)
一、适应证	(110)
二、高强度聚焦超声治疗肿瘤的禁忌证	(110)
第六节 高强度聚焦超声治疗的临床并发症及其预防	(112)
一、空腔脏器肿瘤	(112)
二、实质脏器肿瘤	(112)
三、其他并发症及处理	(113)
第七节 治疗的实施程序	(114)
一、门诊医师注意事项	(114)
二、治疗前准备	(114)
三、治疗实施	(115)
第八节 高强度聚焦超声的临床应用	(115)
第九节 临床疗效监测与评价	(116)
一、盆腔	(116)
二、腹腔	(117)
三、体表、乳腺	(118)
四、腔内	(119)
第十节 综合治疗方案的选择	(119)
第十一节 高强度聚焦超声肿瘤治疗热剂量的研究	(121)
第十二节 临床应用展望	(124)

第6章 立体适形放疗

第一节 立体适形放疗技术的发展	(126)
第二节 立体适形放疗的理论基础	(127)
一、照射剂量与肿瘤局部控制率的关系	(127)
二、传统常规放疗的局限性	(128)
三、立体适形放疗的类型、目的和意义	(129)
四、调强适形放射治疗的基本原理	(129)

五、调强适形放射治疗的实现方式	(130)
六、立体适形放射治疗的体积与剂量规范	(131)
第三节 立体适形放疗对设备的要求	(133)
一、立体定向装置	(133)
二、三维治疗计划系统	(135)
第四节 立体适形放疗的治疗规程	(138)
一、评价和选择患者	(138)
二、定位前准备	(138)
三、图像资料的采集和传输	(139)
四、三维治疗计划设计	(140)
五、治疗计划的验证	(142)
六、立体适形放疗的实施	(142)
第五节 立体适形放疗的临床应用	(143)
一、肺癌	(143)
二、肝脏肿瘤及胰腺肿瘤	(143)
三、前列腺癌	(144)
四、鼻咽癌及其他头颈部肿瘤	(145)
第六节 存在的主要问题及临床应用展望	(146)
一、存在的主要问题	(146)
二、临床应用展望	(146)
第7章 放射性粒子立体种植治疗	(148)
第一节 放射性粒子种植治疗的技术原理	(148)
一、治疗的条件	(148)
二、治疗的生物学优势	(149)
第二节 放射性粒子种植治疗的临床应用	(150)
一、脑胶质瘤	(150)
二、鼻咽癌	(154)
三、口腔癌	(155)
四、肺癌	(156)
五、胰腺癌	(156)
六、直肠癌	(156)
七、前列腺癌	(157)
八、临床应用展望	(160)
第四节 放射卫生防护	(160)
第三节 放射性粒子体内代谢	(161)

一、组织间永久植入粒子源	(161)
二、放射性核素粒子临床治疗防护	(161)
第8章 赛博刀治疗	(167)
第一节 技术和原理	(167)
第二节 赛博刀系统的定位	(169)
第三节 赛博刀治疗系统	(170)
一、赛博刀治疗投照系统	(170)
二、赛博刀系统的6个主要的子系统	(170)
第四节 临床应用	(174)
一、赛博刀治疗的优势	(174)
二、临床病例	(175)
三、总结	(176)
第9章 立体定向伽马射线颅脑治疗	(178)
第一节 伽马刀治疗的发展	(178)
一、概述	(178)
二、伽马刀设备发展的4个阶段	(178)
三、伽马刀配置现状	(179)
第二节 伽马刀的结构与操作	(180)
一、概述	(180)
二、旋转式头部伽马刀的组成	(181)
三、操作规程	(184)
第三节 伽马刀治疗的原理与技术	(186)
一、治疗原理	(186)
二、治疗特点	(186)
三、损伤与修复	(187)
四、安全防护	(187)
第四节 伽马刀治疗的适应证	(188)
一、头部治疗的适应证	(188)
二、体部治疗的适应证	(188)
三、适应证的“辨证论治”	(188)
第五节 伽马刀的临床应用	(189)
一、脑膜瘤	(189)
二、垂体腺瘤	(191)
三、听神经瘤	(193)

四、胶质瘤	(194)
五、脑转移瘤	(197)
六、颅咽管瘤	(198)
七、松果体区肿瘤	(200)
八、肺癌	(202)
九、肝癌	(204)
十、鼻咽癌	(206)
第六节 并发症的预防和治疗	(208)
一、放射性反应	(209)
二、早期并发症	(209)
三、晚期并发症	(212)
第 10 章 立体定向伽马射线体部治疗	(215)
第一节 体部伽马刀的组成	(215)
一、治疗系统	(215)
二、立体定位系统	(216)
三、治疗计划系统	(216)
第二节 剂量学	(216)
一、 ⁶⁰ 钴 γ射线的特点	(216)
二、体部伽马刀剂量场分布特征	(217)
三、表皮相对吸收剂量	(217)
第三节 体部伽马刀治疗原理	(217)
一、剂量分布特征	(218)
二、伽马刀和三维适形放疗剂量分布的区别	(218)
三、肿瘤对射线的敏感性	(218)
第四节 体部伽马刀治疗的实施	(219)
一、适应证和禁忌证	(219)
二、定位要求和靶区范围	(219)
三、治疗计划和处方剂量	(219)
第五节 伽马刀治疗中的问题	(220)
一、如何确定伽马刀治疗的时间与剂量	(220)
二、如何实现精确治疗	(220)
三、颅内和体部伽马刀治疗的区别	(221)
四、如何合理选择各种放疗手段	(221)
第六节 临床应用及进展	(222)
一、肺癌	(222)

二、肝癌	(224)
三、胰腺癌	(225)
四、放疗发展的前景	(226)
<hr/>	
第 11 章 质子治疗	(232)
第一节 质子治疗的优势	(232)
第二节 质子治疗的发展概况	(234)
第三节 质子治疗装置简介	(236)
一、临床规范	(236)
二、加速器	(237)
三、束流输运系统	(239)
四、束流配送系统	(239)
五、剂量监测系统	(245)
六、患者定位设备	(247)
七、治疗计划系统	(248)
八、控制系统	(249)
九、其他	(250)
第四节 质子治疗方式和病例	(250)
一、质子治疗的过程	(250)
二、治疗方式的分类	(251)
三、结论	(251)
<hr/>	
第 12 章 中子治疗	(253)
第一节 中子治疗的发展	(253)
一、概述	(253)
二、中子治疗的发展	(254)
第二节 中子治疗原理	(256)
一、中子的放射物理学基础	(256)
二、中子的放射生物学基础	(258)
三、 ^{252}Cf 中子治疗肿瘤的优势	(261)
四、关于 ^{252}Cf 中子源的辐射防护	(263)
第三节 中子后装操作流程与方法	(265)
第四节 中子治疗的适应证和禁忌证	(267)
一、适应证	(267)
二、禁忌证	(268)
第五节 放射反应和并发症的诊断处理及预防	(268)

一、影响放疗反应的有关因素	(269)
二、并发症的诊断处理及预防	(270)
第六节 中子治疗的临床疗效评价	(274)
一、妇科恶性肿瘤	(274)
二、头颈部肿瘤	(276)
三、神经系统肿瘤(胶质细胞瘤)	(277)
四、胸部肿瘤	(277)
五、泌尿生殖系统肿瘤	(278)
六、直肠癌	(278)
七、软组织肉瘤	(278)
八、恶性黑色素瘤	(278)
九、典型病例	(279)
第七节 中子与其他治疗方案的联合应用	(283)
第八节 ^{252}Cf 中子治疗展望	(284)
第13章 电化学治疗	(287)
第一节 电化学治疗恶性肿瘤的基本原理	(287)
一、对微循环的影响	(288)
二、对酸碱平衡的影响	(288)
三、对水电解质平衡的影响	(289)
四、对肿瘤间质免疫反应的影响	(289)
五、对肿瘤细胞凋亡的影响	(289)
六、对化学治疗药物的增效作用	(289)
第二节 电化学治疗仪及操作方法	(290)
一、直流电治疗仪和电极针	(290)
二、操作方法	(290)
第三节 适应证及并发症	(291)
一、适应证	(291)
二、并发症及处理	(291)
第四节 常见肿瘤的电化学治疗	(292)
一、肺癌	(292)
二、肝癌	(293)
三、食管癌和贲门癌	(293)
四、乳腺癌	(294)
五、直肠癌	(295)

六、其他肿瘤 (295)

第 14 章 全身热疗 (297)

第一节 全身热疗的发展 (297)

第二节 全身热疗的原理 (298)

一、热疗细胞毒性作用的一般规律 (298)

二、治疗肿瘤的原理 (299)

第三节 技术方法 (307)

一、加温方法 (307)

二、治疗温度和治疗时间 (309)

三、温度的测控 (310)

四、机体的生理变化 (310)

五、全身热疗的若干临床问题 (312)

第四节 全身热疗的临床应用 (314)

一、适应证 (314)

二、禁忌证 (314)

三、主要不良反应及防治 (314)

四、全身热疗的循证医学研究 (316)

第五节 临床应用展望 (317)

第 15 章 立体定向自动导航治疗 (321)

第一节 神经立体定向导航系统的发展 (321)

第二节 导航系统设备原理及操作程序 (323)

一、导航系统硬件构成 (323)

二、操作程序与方法 (323)

第三节 神经导航系统治疗脑肿瘤的适应证 (324)

第四节 临床疗效评价 (324)

第五节 神经导航系统在切除脑肿瘤中的局限性及展望 (326)

一、局限性 (326)

二、临床应用展望 (327)