

<<质子和重离子治疗及其装置>>

图书基本信息

书名：<<质子和重离子治疗及其装置>>

13位ISBN编号：9787030335326

10位ISBN编号：7030335325

出版时间：2012-8

出版时间：科学出版社

作者：刘世耀

页数：558

字数：740000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<质子和重离子治疗及其装置>>

内容概要

《质子和重离子治疗及其装置》介绍质子和重离子治疗的原理和方法、治疗装置的系统和设备，以及国际上质子和重离子治疗中心的概况；物理概念清晰，内容图文并茂、系统全面；高度概括了世界上质子和重离子治疗及其装置研制的最新研究成果、达到的水平以及发展趋势，信息量丰富。

《质子和重离子治疗及其装置》适合从事放射治疗的医学界专业人士或从事治疗装置研制技术的专业人士，也适合放疗专业的教师和学生、医疗行政管理工作人员和设备运行维修技术人员使用；对卫生医疗领域的决策者，甚至对希望了解最适宜治疗方法的癌症患者，都有重要的参考价值。

<<质子和重离子治疗及其装置>>

作者简介

刘世耀（1933～），上海人，研究员，加速器工程学家。

1951年毕业于上海南洋模范中学。

1955年毕业于清华大学电机系。

1955～1975年在中国科学院原子能研究所从事研究工作。

1975～1995年在中国科学院高能物理所从事研究工作。

历任束流测量室副主任、自动控制室主任、中国科学院高能物理所科学技术委员会副主任和加速器分委员会主任、北京正负电子对撞机国家实验室学术委员会副主任、中国科学院高能物理所名誉学术委员会委员等职。

曾兼任中国物理学会粒子加速器分会常务理事和加速器技术委员会主任、中国科学技术大学国家同步辐射实验室学术委员会委员、中国科学院近代物理研究所国家重离子加速器实验室学术委员会委员、欧洲物理学会会员、欧洲物理学会国际物理装备控制学会会员、北京市第八届政协委员、北京市社会科学院特邀研究员、河南新乡市科技顾问等。

1978～1985年先后在日本筑波高能物理所、美国加利福尼亚大学Lawrence实验室、美国斯坦福大学SLAC中心、瑞士欧洲核子中心（CERN）任访问教授。

1990年受日本文部省邀请赴日本筑波高能物理所工作一年，从事未来加速器控制系统结构研究。

退休前从事加速器自动控制和束流测量系统科研工作40年，期间，在1980年前负责中国第一台直线电子加速器和“核爆炸模拟发生器”工程项目的自动控制和束测科研工作。

两个项目都获1978年科技大会奖。

1982年后负责北京正负电子对撞机计算机控制系统和束流测量系统研制建造工作，因此项目获得1990年中国科学院科技进步奖特等奖和国家科技进步奖特等奖，国务院政府特殊津贴和国务院总理签发的嘉奖证书。

1998年退休至今参与中国质子治疗系统和总体方面工作，先后任北京质子科技开发公司总工程师、清华大学医学院质子治疗项目技术顾问、长安信息（京区）北京质子治疗筹建中心首席技术顾问、中国泰和诚医疗集团有限公司的质子治疗项目顾问。

1996～2006年先后访问日本三菱公司、日本住友公司、比利时IBA公司各公司总部，访问美国、日本、德国、瑞士的质子和重离子治疗中心。

参与外商谈判、考察、筹备建造、业务咨询等工作。

2000～2010年在国内有关期刊上发表有关质子重离子治疗文章20余篇。

<<质子和重离子治疗及其装置>>

书籍目录

序一序二前言第一部分 基础和概况第1章 绪言第2章 质子和重离子放射治疗的历史回顾2.1 放射治疗技术发展史2.2 质子治疗技术发展史2.3 重离子治疗发展史2.4 中国质子和重离子治疗的发展经历第3章 质子和重离子治疗的物理性能和基础3.1 质子治疗的物理性能和基础3.2 重离子治疗的物理性能第4章 质子和重离子治疗的生物性能4.1 离子治疗的生物效应4.2 相对生物有效性的一些特点4.3 扩展布拉格峰分布质子流的相对生物有效性4.4 辐照使癌细胞死亡的原因4.5 重离子治疗的生物效应4.6 扩展布拉格峰分布碳离子流的相对生物有效性4.7 氧增比4.8 治疗计划中对RBE的处理方法第5章 质子和重离子治疗的工作原理5.1 质子治疗的基本工作原理5.2 重离子治疗的工作原理第6章 质子和重离子治疗的临床治疗参数6.1 临床治疗参数6.2 美国能源部在1993年发表的质子医用装置的临床治疗参数第7章 质子和重离子治疗在放射治疗中的定位7.1 评估治疗效果的判断标准7.2 评估和比较不同粒子治疗优缺点的判断标准7.3 质子和重离子、X射线、电子在放射治疗中的比较7.4 质子和碳离子在放射治疗中的比较7.5 质子和重离子治疗发展的原因和局限性第8章 国际上对质子和重离子治疗的不同看法8.1 欧、美、日、中放疗界对质子和重离子治疗的想法8.2 美国官方对粒子和常规放疗的意见8.3 国际肿瘤医学界对质子和重离子治疗的意见8.4 对质子和重离子治疗持怀疑反对态度的意见第9章 质子和重离子治疗肿瘤的适应类型9.1 引言9.2 质子和重离子治疗的肿瘤适应类型的分类9.3 治疗肿瘤的适应性指示9.4 1968~1998年的30年质子治疗总结9.5 2001~2009年质子治疗的肿瘤类型9.6 21世纪碳离子治疗的肿瘤类型9.7 质子和重离子治疗的肿瘤适应患者市场第10章 国际上质子和重离子治疗的发展概况10.1 美国目前质子治疗的发展概况10.2 日本质子和重离子治疗的发展概况10.3 欧洲建造重离子治疗中心的有关情况10.4 预测今后质子和重离子治疗装置的应用前景第11章 全球的质子和重离子治疗中心概况11.1 已停止运行的装置11.2 运行中的装置11.3 正在建造中的专用质子和重离子治疗中心11.4 新建的中心平均年治疗患者数第12章 全球的质子和重离子治疗装置12.1 质子和重离子治疗装置分代方法12.2 国际上运行治疗的质子和重离子治疗中心(场所)的分类12.3 世界上正在建造的质子和重离子治疗中心(场所)的分类12.4 国际上能提供交钥匙整体治疗系统的供应商和类型第一部分 参考文献第二部分 治疗装置和系统第13章 质子和重离子治疗系统的结构13.1 质子治疗系统的结构13.2 重离子治疗系统的结构第14章 质子和重离子的束流产生装置——加速器14.1 对质子和重离子加速器的要求14.2 质子和重离子治疗加速器的技术参数14.3 质子和重离子治疗加速器的类型14.4 世界上各治疗中心用的同步加速器性能特性14.5 直线加速器14.6 同步加速器14.7 回旋加速器第15章 质子能量选择系统15.1 引言15.2 系统的总体结构15.3 能量选择和发射度控制段15.4 束流能量和能散度控制段15.5 运用效率第16章 质子和重离子治疗用的旋转机架16.1 质子治疗用的旋转机架16.2 碳离子治疗用的旋转机架16.3 新型Rieser型离子旋转机架16.4 新型FFAG永磁结构的超轻质子旋转机架16.5 新型IBA的超导碳离子旋转机架方案16.6 旋转机架的技术要求16.7 旋转机架的类型16.8 等中心旋转机架的分类16.9 旋转机架的基本结构16.10 旋转机架的电子光学16.11 旋转机架的控制第17章 束流输运系统17.1 引言17.2 总体安排17.3 固定治疗头的支束线输运线17.4 直线节周期性输运段17.5 旋转治疗头的支束线输运线第18章 质子和重离子治疗用的治疗头18.1 引言18.2 束流横向扩展法18.3 散射法治疗头18.4 铅笔束扫描治疗头18.5 扫描治疗中器官的运动问题18.6 瑞士PSI旋转扫描治疗头的扫描方法18.7 世界各大治疗中心所采用的扫描方法18.8 世界各大治疗中心所采用的治疗头实例第19章 质子和重离子的精密定位和准直系统19.1 患者精密定位的内容19.2 患者肿瘤固定装置19.3 患者精密定位椅19.4 患者精密定位床19.5 患者精密准直系统19.6 数字化影像定位系统19.7 机器人患者定位系统19.8 影像引导下的放疗定位新技术19.9 动态适应的放疗定位新技术19.10 锥形束CT和四维CT19.11 容积CT扫描第20章 质子和重离子的治疗计划系统20.1 引言20.2 治疗计划系统的基本功能20.3 治疗计划系统的基本图像操作20.4 散射束流场的治疗计划设计工作20.5 扫描调强治疗计划设计工作20.6 美国瓦里安公司的Eclipse™治疗计划系统20.7 国际医科达公司的XIO治疗计划系统第21章 质子和重离子治疗辐射安全系统21.1 引言21.2 安全要求和标准21.3 危险分析21.4 连锁分析和其质量论证21.5 断开束流的方法21.6 束流中断部件21.7 控制系统和安全系统之间的关系21.8 瑞士PSI的安全系统21.9 比利时IBA的安全连锁系统21.10 治疗参数的测量验证、数据库和档案管理系统21.11 水、电、空调、冷却水等通用系统的运行稳定性第22章 粒子束流测量和剂量学22.1 引言22.2 束流测量22.3 粒子剂量学22.4 绝对测量吸收剂量方法22.5 剂量的质量验证22.6 监示单位的计算第23章 质子和重离子治疗控制系统23.1 引言23.2 控制系统

<<质子和重离子治疗及其装置>>

的设计目的23.3 控制系统的设计原则23.4 控制系统的分系统和控制功能23.5 治疗控制硬件系统的结构23.6 治疗控制硬件系统的层次23.7 治疗控制软件系统的设计准则23.8 质子治疗控制软件系统的层次和对应功能23.9 治疗控制软件系统的结构第24章 质子和重离子治疗系统的调试和验收24.1 引言24.2 验收测试和调试的区别24.3 治疗参数和束流参数间的关系24.4 验证系统的任务和分类24.5 调试和验收的基本原则24.6 测试、总调、验收和质量检验的准备工作24.7 测试总调和质量验证的表达方法第25章 质子和重离子治疗系统的QA、调试和验收的实例25.1 引言25.2 质子和重离子放疗的QA25.3 美国M.D.Anderson质子治疗中心的调试和QA实例25.4 美国Florida质子治疗中心的调试和QA实例25.5 美国MGH质子治疗中心NPTC的患者专用装置和铅笔扫描调试实例25.6 韩国癌症中心建成验收实例第26章 肿瘤信息系统26.1 引言26.2 肿瘤信息系统的发展历史26.3 整合型计算机化的OIS中的功能件26.4 OIS的效果26.5 国际Elekta公司的IMPAC's MOSAIQ OIS26.6 美国Varian公司的ARIA肿瘤信息系统第27章 专用质子和重离子治疗中心的系统集成和整合27.1 系统集成和整合27.2 系统集成所需的技术和方法27.3 专用质子和重离子治疗中心的系统集成27.4 中心系统集成的基本方案27.5 实施中的难点和关注点第28章 质子和重离子治疗装置的运行和维护28.1 引言28.2 装置的治疗控制系统的运行模式28.3 不同职员的控制权限28.4 患者定位装置的机械运动和操作28.5 质子和重离子的治疗辐照流程28.6 如何进行运行和维护28.7 治疗中心的人员编制第二部分参考文献第三部分 专用质子和重离子治疗中心第29章 美国和加拿大的质子治疗中心29.1 美国Loma Linda大学专用质子治疗中心29.2 美国M.D.Anderson质子治疗中心29.3 美国Florida质子治疗中心29.4 美国费城大学Roberts质子治疗中心29.5 美国中西部质子放疗研究所29.6 美国ProCure质子治疗中心29.7 美国麻省总医院Francis H.Burr质子治疗中心29.8 美国北Illinois质子治疗和研究中心29.9 美国Hampton大学质子治疗研究所29.10 加拿大TRIUMF癌症治疗中心第30章 日本专用质子和重离子治疗中心30.1 日本重离子医用加速器中心30.2 日本兵庫重离子医学中心30.3 日本群馬重离子治疗中心30.4 日本筑波大学质子医学研究中心30.5 日本若狭湾WERC的质子治疗中心30.6 日本南东北质子治疗中心30.7 日本松元相泽医院质子治疗中心第31章 德国和欧洲其他国家的质子和重离子治疗中心31.1 德国慕尼黑的Rinecker质子治疗中心31.2 德国海德堡重离子治疗中心31.3 瑞士PSI质子治疗中心31.4 德国GSI重粒子物理研究所31.5 奥地利离子治疗和研究中心31.6 捷克布拉格质子治疗中心31.7 意大利轻离子治疗中心第32章 中国质子和重离子治疗中心与韩国国家癌症中心32.1 中国淄博万杰医院博拉格质子治疗中心32.2 中国北京质子医疗中心32.3 中国兰州重离子治癌中心32.4 中国上海市质子重离子医院32.5 中国台湾长庚医院质子暨放射治疗中心32.6 中国台湾台大医院质子治疗中心32.7 中国香港养和医院质子治疗中心32.8 韩国国家癌症中心第33章 下一代紧凑型质子治疗装置33.1 引言33.2 美国MEVION S250(Monarch 250TM PBRT)紧凑型质子治疗装置33.3 美国介质壁型加速器小型质子治疗装置33.4 激光加速器型质子治疗装置33.5 美国ProTom Radianc 330TM紧凑型质子治疗装置33.6 分布式质子放射治疗第34章 研制中的新型离子治疗方案34.1 美国BNL的快周期RCS方案34.2 医用粒子加速器的PAMELA方案34.3 意大利TERA的Cyclinac方案34.4 图像引导的直线强子治疗方案34.5 日本PMRC的激光治疗方案第三部分参考文献第四部分 治疗中心的设计和建造第35章 治疗中心的设计35.1 治疗中心的类型35.2 治疗中心的设备和面积35.3 资金和使用35.4 患者和工作人员的流向第36章 建造的阶段、要点、设备选型和谈判36.1 建造的工作内容和阶段36.2 筹建治疗中心的有关要点36.3 选择治疗装备的类型36.4 外商谈判的项目内容和方法第37章 治疗中心的建筑37.1 引言37.2 建筑要求37.3 辐射安全措施37.4 节能措施37.5 通用设备第38章 建筑的辐射屏蔽38.1 屏蔽的基本原理38.2 束流损失和辐射源38.3 辐射区的分类和剂量限值38.4 屏蔽材料38.5 迷宫和穿透管道第39章 环境保护安全39.1 概述39.2 系统运行时产生的辐射和有害物质39.3 质子束流损失及中子产额39.4 进入天空的中子源强39.5 气载放射性流出物排放量39.6 放射性固体废物和加速器结构材料的活化39.7 土壤和地下水的活化39.8 电磁辐射和噪声39.9 可能发生对环境事故第40章 场所和环境的监测40.1 加速器的辐射场及对监测器的要求40.2 辐射监测器布点的选择40.3 (区域)高辐射水平中子和 射线监测器40.4 (环境)低辐射水平中子和 射线监测系统40.5 ANM型高灵敏度中子探测器40.6 AGM型区域 射线监测器40.7 数据采集与处理系统第四部分参考文献附录一 “2000~2011年质子和重离子治疗与其装置论文集”的目录附录二 作者简介附录三 媒体对作者工作的评论

<<质子和重离子治疗及其装置>>

章节摘录

第1章 绪言人类进入知识创新的21世纪，一系列新技术、新方法和新设备正在冲击着社会生活的方方面面，也冲击着医学各领域，尤其是利用新技术、新方法和新设备治疗对人类生命威胁最严重的恶性肿瘤，不仅是广大医务人员关心的，更是众多肿瘤患者所期望的。

百年来手术是公认的首选肿瘤治疗法。

此外，肿瘤医务界尝试用冷冻、高温、超声、微波、激光、X射线、 γ 射线，直到各种放射粒子，如电子、质子、中子、负 β 粒子、重离子等来治疗癌症。

至今治疗肿瘤的方法，基本上仍是手术、放疗与化疗三种。

彼此既相互独立又互补兼容。

当前世界各地，估计70%的肿瘤患者，不论手术与否，都要采用放疗。

中国特有的中药治疗肿瘤，近年来有所进展，报道中也不乏特效病例，但离科学化、系统化、现代理论与实践的统一研究还有很大距离。

神奇的基因癌症治疗近年来在理论上有所突破，有些学者也抱乐观态度，而要将其变为现实并推广使用还有相当长的时间，因此预测在今后几十年间，放射治疗还将是治疗肿瘤的最主要方法之一。

理想的放射治疗是杀死肿瘤中的全部癌细胞，而不伤害患者的正常细胞。

现实中这是不可能实现的。

因此，人们将放射治疗的最终准则定为“实现最大的肿瘤控制概率和最小的正常组织损伤率”，并千方百计地接近理想目标。

放射治疗的精确度和疗效主要由下列因素决定：治疗放射粒子的类型、射线和病灶靶区间的定位方法、射线和靶区相互作用的治疗原则、治疗计划、剂量计算、病灶诊断等。

此外，还涉及一系列治疗难题，如诊断和治疗之间的实时性、照射靶区和肿瘤体积自身变化之间的实时同步性、旋转束流等中心点的精确定位误差、束流中心本身的稳定度等。

因此，放射治疗是一项多学科、十分复杂的高科技工程。

如果人们能克服并解决上述一系列难点，真正做到接近理想的适形治疗，一定能大大提高肿瘤患者的生存率，提高患者治疗后的生活质量。

在上述许多影响放射成效的因素中，放射用的粒子类型更为重要。

回顾半个世纪放射治疗的历史，当前放疗中的立体精确定向、调强放疗等先进技术已获得相当高的水平。

要进一步提高放疗的疗效，必须对有关方面的技术作进一步的研究改进。

其中放射粒子的类型对放疗成效有重要意义。

在诸多放射治疗类型中，常用的X射线与电子的物理剂量分布和生物效应都在不同程度上使被照射肿瘤的前后正常细胞受到伤害，剂量的有效利用率也低；中子和负 β 粒子的生物效应虽好，但物理剂量分布不好，给正常组织带来太大的损害，都不是理想的治疗射线。

质子在人体中的能量衰减开始时慢，后又快速上升，形成一个峰值后，又急速下降到零（通常称此为布拉格峰），布拉格峰剂量分布的优良特点促使质子治疗有很大的发展。

质子治疗时将峰值部分对准肿瘤病灶处，肿瘤处受到最大的照射剂量，肿瘤前的正常细胞通常只受到1/3~1/2的峰值剂量，肿瘤后部的正常细胞基本上未受伤害。

从质子内含的物理特性就能断定质子治疗要比电子、X射线治疗要好。

何况随着当今的质子治疗技术的发展与完善，可变光阑准直器与专用补偿器等的适形治疗和铅笔束扫描治疗法的使用，已能将质子控制得像“量体裁衣”一样精确地消灭癌细胞分布而不伤及正常细胞的程度。

近几十年来，质子治疗的临床成就已使全世界医学界一致公认质子治疗比目前所用的X射线、 γ 射线与电子治疗要优越得多。

重离子肿瘤治疗在原理上其物理和生物效应优于质子。

2002年前因缺乏临床实验，故没有提上日程。

2003年日本HIMAC（千叶县重离子医用加速器中心）和德国GSI（德国亥姆霍兹重离子研究中心，也

<<质子和重离子治疗及其装置>>

称德国重离子物理研究所)正式公布碳离子治疗的成功事例后,其优良的生物效应,特别是治疗抗阻型和乏氧型肿瘤的优良疗效,引起国内外许多放疗专家和投资者的兴趣。

其中,日本和欧洲的重离子治疗有取代质子治疗之势。

但是重离子治疗本身也有内在的缺点:分裂效应、冷点和后效应。

治疗事例太少和治疗费用昂贵,促使一些国家对重离子治疗有所保留,例如美国只有发展质子治疗的战略方针。

总体来说,由于重离子建造价格过于昂贵,难以推广,估计在今后相当长时间内,质子和重离子治疗各自存在并相互补充,质子治疗不可能被重离子治疗取代,仍然是现实的先进的肿瘤治疗方法。

本书共分四个部分。

第一部分是质子和重离子治疗的基础和概况,对质子和重离子治疗作一个全方位的介绍,使读者对质子和重离子治疗有一个全面的、基本的认识,为阅读全书做基础知识准备。

这部分共有12章:绪言;质子和重离子放射治疗的历史回顾;质子和重离子治疗的物理性能和基础;质子和重离子治疗的生物性能;质子和重离子治疗的工作原理;质子和重离子治疗的临床治疗参数;质子和重离子治疗在放射治疗中的定位;国际上对质子和重离子治疗的不同看法;质子和重离子治疗肿瘤的适应类型;国际上质子和重离子治疗的发展概况;全球的质子和重离子治疗中心概况;全球的质子和重离子治疗装置。

第二部分是质子和重离子治疗装置和系统,详细介绍质子和重离子治疗装置、系统部件装备和分系统,使读者对质子和重离子治疗装置与系统的结构和工作原理有一个基本了解。

这部分共有16章:质子和重离子治疗系统的结构;质子和重离子的束流产生装置 加速器;质子能量选择系统;质子和重离子治疗用的旋转机架;束流运输系统;质子和重离子治疗用的治疗头;质子和重离子的精密定位和准直系统;质子和重离子的治疗计划系统;质子和重离子治疗辐射安全系统;粒子束流测量和剂量学;质子和重离子治疗控制系统;质子和重离子治疗系统的调试和验收;质子和重离子治疗系统的QA、调试和验收的实例;肿瘤信息系统;专用质子和重离子治疗中心的系统集成和整合和质子;重离子治疗装置的运行和维护。

第三部分是描述专用质子和重离子治疗中心,重点介绍国际上有代表性的、著名的专用质子和重离子治疗中心,最后再介绍当前正在研制的下一代用的小型质子治疗装置。

该部分共有6章:美国和加拿大的质子治疗中心;日本专用质子和重离子治疗中心;德国和欧洲其他国家的质子和重离子治疗中心;中国质子和重离子治疗中心与韩国国家癌症中心;下一代紧凑型质子治疗装置;研制中的新型离子治疗方案。

第四部分是治疗中心的设计和建造,分别描述治疗中心的有关设计、筹建和建造的工作内容,如筹建治疗中心的有关要点、选择质子治疗装备的类型、外商谈判的项目内容和方法、建造中心建筑的基本要求、建筑的辐射屏蔽、环境保护安全和场所环境的监测,以及如何建造安装质子和重离子治疗装备的专用建筑和为该装备提供水、电、气等的通用设备。

该部分共有6章:治疗中心的设计;建造的阶段、要点、设备选型和谈判;治疗中心的建筑;建筑的辐射屏蔽;环境保护安全;场所和环境的监测。

第2章 质子和重离子放射治疗的历史回顾质子放射治疗是诸多放射治疗中的一种治疗方法,既是放射治疗历史发展的产物,也是质子治疗本身发展的产物。

当前质子治疗采用的先进技术,如立体定位、射线影像学、调强放疗等都源自放射治疗本身的需求;而质子治疗自身的特殊性也促进它本身技术的发展。

这两种因素相互促进,形成了当前质子治疗的成就。

2.1 放射治疗技术发展史半个世纪以来,放射治疗技术的发展主要是沿着下面两条路线来进行的。

一条是选用治疗的辐射类型,进行X射线、电子、中子、负介子、质子、氦和碳离子的临床放疗试验,形成了当前的放疗评价:对X射线和电子的放疗方法给予充分肯定,至今仍在使用;在特殊治疗领域保留了中子治疗,否定了负介子治疗;在20世纪90年代肯定了质子治疗的优点和成熟性;2003年后肯定了重离子治疗的优秀性[1]。

另一条路线是沿着射线和肿瘤靶区相互间的定位方法和治疗原则来进行的。

1951年L.Lekell提出的“立体定向放射手术”(SRS)概念,后来又发展为“立体定向放射治疗”(SRT

<<质子和重离子治疗及其装置>>

)的方法。

在用SRT时,肿瘤四周的正常组织不可避免地受到相当的照射量。

为尽可能减少这种肿瘤四周正常组织受到的照射量,人们在SRT基础上,再用可变准直光栅和患者补偿器等辅助装备,使照射的剂量体积形状尽可能与肿瘤的体积形状相同,二者相互“适形”,形成了目前质子治疗中常用的先进“适形放射治疗”的技术基础。

随后,从20世纪90年代至今广泛应用的一种用三维放射治疗计划系统(3D-TPS),设计非共面不规则野分次照射的三维适形放射治疗(3D-CRT)、调强治疗(IMRT)和影像引导下放疗定位(IGRT)、动态适应放疗(DART)等放疗新技术,以及锥形束CT(CBCT)、容积CT(volume CT)扫描等诊断新技术。

这样用3D-CRT、IMRT,特别是IGRT和DART的放疗方法可以对运动中的病灶给予优化的、随时间变化的四维剂量分布,减少因病灶运动带来的治疗误差,使正常组织和敏感部位受到的损害比适形治疗的损害还小,大大提高控制率,减少副作用,改善患者治疗后的生活质量,获得更佳的疗效,成为目前国内外最先进的放疗方法之一。

计算机技术、数据和图像处理软件、影像诊断仪器等的高度发展形成了当前的先进质子和重离子治疗

2.2 质子治疗技术发展史1946年以来的质子放射治疗历史基本上可分为三个阶段[2],即1946~1985年研究开发阶段、1985~1998年应用与发展阶段、1998年以后推广与市场开发阶段。

2.2.1 1946~1985年研究开发阶段1946年美国R.Wilson在Radiology杂志上发表论文,提出用质子治疗肿瘤的建议。

他指出质子具有以下三个内在的物理性能。

质子布拉格峰(Bragg峰)在射程终点处的剂量值比入口处的剂量值大三四倍,在射程终点后的剂量等于零。

此特点用于治疗肿瘤,使肿瘤处的剂量为最大值,得到最大的治疗效果,肿瘤后的正常细胞不受损伤

肿瘤前部的正常细胞仅受到1/3左右的较小损害的肿瘤剂量值。

单一能量的质子流在相同的射程(深度)传递最大剂量值,不同深度的肿瘤可用不同能量质子来照射治疗,固定深度的肿瘤可用单一能量质子进行若干次的照射。

质子在传输时,其前进轨道不会偏离直线轨迹太远。

质子具有相对较小的散射与本底,使照射野边缘比较清晰分明,阴影小,能治疗距离敏感器官很近的肿瘤。

R.Wilson在文中认为上述三种物理性能有利于治疗肿瘤,首先提出用质子来治疗肿瘤的建议。

1946年后,国际上具备质子束流条件的物理实验室,都向此方向进行探究。

为了将建议转化为现实,必须着重研究解决一系列专门的治疗技术。

例如,如何将直径较小的质子束流扩展成与治疗肿瘤尺寸相一致的均匀剂量,如何在治疗时将质子束流正确地定位在患者的病灶处,如何使质子布拉格峰扩展成能适应治疗肿瘤的厚度,如何使质子束流的横向尺寸与纵向射程宽度既能有恰当均匀的剂量率、又能刚好与被照射肿瘤的三维尺寸相一致,以及其他有关生物效应、剂量算法、剂量测量等研究工作。

1950~1960年研究工作主要集中在下述五个既有现成的高能质子束、又有兴趣从事质子治疗的研究室(所),即美国加利福尼亚大学劳伦斯-伯克利国家实验室(Lawrence Berkeley National Laboratory),美国哈佛大学回旋加速器实验室(Cyclotron Laboratory, Harvard University, HCL),瑞典乌普萨拉大学(Uppsala University)Gustaf Werner研究所,苏联莫斯科理论与实验物理研究所(Institute of Theoretical and Experimental Physics, ITEP)与苏联杜布纳联合核子研究所(

美国劳伦斯-伯克利国家实验室在1948年由J.H.Lawrence利用104in 回旋加速器上的340MeV质子流和910MeV氦离子首先进行质子流的生物与医学应用研究工作。

1954年C.A.Tobias等进行世界上第一例质子治疗,使用了交叉穿透照射技术来照射脑垂体,达到抑制其激素分泌来治疗乳腺转移癌的目的。

<<质子和重离子治疗及其装置>>

劳伦斯-伯克利国家实验室在1954~1957年用质子治疗了30多名患者；截至1985年，用氦离子总共治疗了1600多名患者。

美国波士顿的哈佛大学在1959年后由W.H.Sweat和A.M.Koebler合作，用哈佛大学回旋加速器实验室（HCL）的160MeV质子束流进行了质子治疗研究。

后来哈佛又与美国马萨诸塞总医院（Massachusetts General Hospital, MGH）合作做质子临床治疗工作。

1961年R.N.Kjellbery用HCL的质子流进行质子治疗脑垂体有关的疾病，如肢端肥大症、糖尿病引发的视网膜病、Cushing综合征（是指各种病因造成肾上腺分泌过多糖皮质激素，主要是皮质醇所致病症的总称）等。

到1992年为止，他们共治疗了582名肢端肥大症患者并取得良好疗效。

1965年R.

N.

Kjellbery又用质子布拉格峰放射手术治疗动静脉畸形，到1992年共治疗1351名患者。

1975年MGH与HCL合作用质子对眼黑色素瘤治疗，患者在八九天内接受5次治疗，平均总剂量为70~80Gy，5年局部控制率为96%，大部分患者都能保持视力。

截至1992年，已治愈1600多名患者。

质子治疗眼黑色素瘤是质子治疗最成功的表现，也是质子治疗优越性最突出的表现。

1961~1999年12月底统计MGH与HCL总共治疗了8372个患者，占当时国际上质子治疗总人数的1/3左右，因此MGH与HCL在全世界质子治疗工作中作出了杰出贡献，具有很高的学术地位。

MGH所研究使用的质子治疗计划系统曾为全世界广泛使用与参考。

MGH在1970~1990年治疗规模已有相当水平，最高曾达每年治疗500名患者。

瑞典Gustaf Werner研究所在1955年由B.Larsson领导一个研究组开始研究质子治疗工作。

1959年用该研究所的185MeV回旋加速器治疗第一个患者。

该大学对质子治疗作出了多方面贡献。

例如，利用质子交叉穿透治疗照射技术首次治疗Parkinson综合征（帕金森综合征）与其他功能性神经疾病。

他们在质子放射手术方面的成就奠定了后来研制开发用多个放射钴源的伽马刀。

该所1989~1999年底的十年间共治疗了215名患者。

<<质子和重离子治疗及其装置>>

编辑推荐

《质子和重离子治疗及其装置》作者根据十几年来工作的经验，在调研大量资料的基础上写成《质子和重离子治疗及其装置》。

《质子和重离子治疗及其装置》是目前国内第一本较全面和系统地介绍质子和重离子治疗及其装置和系统的一本科技专业书籍。

内容丰富，概括了国际上质子重离子治疗的历史、发展和成就，以及目前最新的质子和重离子治疗装置和系统的研制进展。

《质子和重离子治疗及其装置》的出版将进一步促进先进的质子和重离子治疗在中国的发展。

<<质子和重离子治疗及其装置>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>