

《科技导报》编辑委员会

顾问:韩启德,周光召

主任:白春礼

副主任:冯长根,沈爱民,苏青,王务林,史永超

编委(以姓名笔划为序):

于起峰 王飞跃 王中林 王恩哥 王海波 王遵来 邓玉林 邓甲昊 叶中华 叶兴国 吕植 吕建仁 任福君
任福继 许绍燮 朱茂炎 严纯华 严陆光 严晋跃 吴立新 吴智深 宋永华 宋伟宏 汪玉 张伟 张骏
张开逊 张知彬 李华 李磊 李百炼 李家春 李家洋 杨卫 杨玉良 杨秀生 沈志强 哈木拉提·吾甫尔
沈美庆 肖宏 陈政 陈运泰 陈赛娟 屈冬玉 郑磊 罗勇 金红光 姚檀栋 钟群鹏 饶子和 秦大河
翁端 袁亚湘 郭雷 郭孔辉 高福 高炜 唐劲天 康健 阎克平 龚克 景国勋 游苏宁 谢和平
鲁晓波 廖育群 蔡荣根 裴钢 薛勇彪 魏炳波

·封面图片说明·

血硼浓度测量对 BNCT 具有重要意义



1936年Locher首先提出硼中子俘获治疗(boron neutron capture therapy, BNCT)的概念,即首先让癌细胞吸收易于与热中子发生反应的硼化合物,随后照射聚集在肿瘤部位的 ^{10}B , ^{10}B 俘获中子后产生 α 粒子和 ^7Li ,进而杀灭肿瘤细胞,而不伤及正常细胞。BNCT为许多用传统方法无法治疗的肿瘤提供了一种新的治疗方法,这种疗法对于癌细胞与正常细胞混杂在一起,恶性程度较高的脑肿瘤等肿瘤具有卓越疗效,由

于它只对癌细胞进行有选择的破坏,因此对身体负担小,有助于患者维持生活品质。

该疗法目前正在推行临床研究试验,与传统治疗方法比较,BNCT具有明显优势,但尚且存在一些问题。例如辐射剂量测量学的计算问题就是目前BNCT面临的难题之一。BNCT以细胞为基础,在 ^{10}B 原子进入癌细胞后,无法直接测量进入细胞的 ^{10}B 原子的数量,只能间接推测,致使临床试治实施剂量难以准确掌握。但是现有的动物实验和临床试验都已证明,硼中子俘获治疗过程中进入血液中 ^{10}B 的含量和肿瘤组织及正常组织中 ^{10}B 的含量成一定比例,因此仅需要测量血液中硼的含量就可以推算出肿瘤组织和正常组织中硼的含量。

目前在BNCT过程中测量血液中硼浓度通常有3种方法:1)物理测量法——径迹刻触技术;2)化学测量法——等离子体原子光谱分析法;3)核测量法——瞬发 γ 射线中子活化分析法。瞬发 γ 射线中子活化分析法在测量血硼浓度过程中,优于前2种方法,它测量前不需要对样品做任何处理,测量快速,简单方便且保存了血液样品的完整性。

《科技导报》2014年第17期71~75页刊登了赵修良等的综述文章“硼中子俘获治

疗中血硼浓度的测量方法”,从物理测量法、化学测量法、核测量法3种方法,论述了BNCT过程中血硼浓度测量的新进展,认为目前国外建立的瞬发 γ 射线中子活化分析系统对国内展开血硼浓度测量研究具有重要意义,未来 ^{18}F -BPA-PET的临床应用技术体系将应用于BNCT过程中,实现更为精确的硼浓度测量。

本期封面图片为硼中子俘获治疗过程示意图,展示了硼中子俘获疗法的基本原理:1)首先在人体中注射易被癌细胞吸收的硼化合物;2)硼化合物聚集到癌细胞中;3)利用中子束进行照射。这里使用的硼化合物容易与中子发生反应,用于照射的中子束利用的是与硼元素反应程度最大的低能热中子束。 ^{10}B 元素在吸收中子后发生核反应,分裂成具有强大细胞杀伤力的重带电粒子(α 粒子、 ^7Li 粒子)。分裂出的重带电粒子的飞行距离只有一个细胞大小,因此只会破坏单个细胞;4)吸收 ^{10}B 元素的癌细胞会受到这种作用,产生破坏,未吸收 ^{10}B 的正常细胞不会受到热中子的影响。总而言之,硼中子俘获疗法是一种不会伤及周围正常细胞,只对癌细胞进行选择性破坏,对人体温和的疗法。本期封面图片由程晓龙提供;本期封面由王静毅设计。(编辑 田恬)