

· 医院管理 ·

## 放射物理师在临床工作中的作用与地位

周一兵

(第三军医大学新桥医院全军肿瘤研究所, 重庆 400037)

中图分类号: R197.323

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2009)05-0607-02

肿瘤的放射治疗, 涉及到临床肿瘤、放射物理、放射生物学、电子学技术、计算机、生物工程技术等专业知识。其中放射物理学是医学物理学的一个重要分支, 是放射肿瘤学的重要基础, 任何放射治疗技术的发展和进步, 都离不开放射物理的贡献<sup>[1]</sup>。放射治疗中剂量分布的测定和校准, 放疗设备的质量保证(QA)、质量控制(QC), 计划系统参数和数据的设定和采集, 计算机临床应用数据的开发以及生物医学研究中数学模型的建立, 都是包括临床医师在内的其他人员难以完成的<sup>[2]</sup>。因此, 在一个科学、先进、完整的放射治疗部门中, 必须由临床医师、放射物理师、放疗技师和维修工程师组成一支放疗队伍, 协同努力, 共同保证放射治疗的精确定位、精确计划、精确治疗。

### 1 放射物理师在放射临床工作中的作用

**1.1 科研开发** 放射治疗的发展及其疗效的提高, 大多以物理技术的改进和发展为先导, 放射物理师不仅发挥了积极的原动力作用, 而且能及时将现代物理学、影像学、计算机科学等最新成果应用于肿瘤放射治疗中, 充分发挥着技术桥梁的作用<sup>[3]</sup>。因此, 在放疗新产品和新技术的研究开发中, 科研机构和公司中的放射物理师根据自身的专业理论知识, 根据临床需要来研究、构思、设计和发展新设备和新技术, 而在医院中的物理师又通过新设备在临床的使用和新技术在临床中的开展, 不断将临床信息反馈到研发机构, 促使新产品和新技术的不断完善和加强, 所以, 可以说放射物理师同样是公司和医院之间的桥梁。

**1.2 剂量测量和校准** 临床工作中, 疗效是大家最关心的直接目的, 无论采用何种放射治疗技术保证治疗的疗效, 关键在于控制靶区剂量的准确性。在实际工作中, 很多因素直接导致靶区剂量分布和设计值之间产生相当大的误差。因此, 在保证靶区剂量准确性的工作中, 放射物理师应发挥关键性的作用。比如, 剂量测量仪器在国家二级标准实验室的校准, 根据气压、温度等现场环境因素对仪器进行现场校准; 根据 IAEA 和国家相关政策法规, 选择合适的剂量测量标准; 采用准确的剂量计算方法对组织剂量进行校正和补偿; 利用有效测量设备开展治疗计划的剂量验证以及模室工作中制铅的精确性等等, 均需要放射物理师进行大量工作。

**1.3 治疗计划设计和监督实施** 随着 CT 模拟技术的不断成熟, 使得放射治疗进入了精确治疗时代, 特别是三维适形治疗和调强治疗技术的应用<sup>[4]</sup>。在治疗计划的设计和監督实施过程中, 放疗医师勾画靶区、给出靶区剂量和重要器官限制剂量以后, 放射物理师在治疗计划的首次设计、剂量验证、确定使用多叶光栅(multileaf collimator, MLC)或挡铅的方法、挡铅的制作、在 CT-模拟或常规模拟机上确认体位、实施首次治疗、治疗过程中的剂量验证、射野验证以及根据患者体位或体内器官位置发生相对变化以后重新设计治疗计划, 再次验证, 再次治疗

的整个放射治疗周期内, 必须发挥主导性作用, 保证放射治疗计划的精密性、严谨性、完整性和可操控性。

**1.4 放射治疗的 QA、QC** 在放疗领域中的 QA、QC 应该包括治疗设备、辐射剂量以及临床三大部分, 其中前两项与放射物理师有直接联系。在放射治疗部门中, 物理师、工程师和放疗技师共同参与治疗设备连锁, 治疗室门、灯、紧急开关, 机房监视和对讲系统、放疗设备和仪器的机械性能指标等等, 物理师、工程师共同参与与辐射线束的剂量刻度、特征参数、临床物理数据的校验等等, 医师、物理师和放疗技师共同参与患者定位、剂量计算的复核、治疗单的检查, 靶区、野外、体表的剂量控制和监视等等, 可以看出, 以上所有 QA 内容中, 均需放射物理师的直接参与。

**1.5 新设备的引进和验收** 放疗设备是医疗器械行业中技术含量和附加值最高的一类设备, 随着放射物理技术和计算机技术的飞速发展, 最近几年大量放疗新设备层出不穷。在放疗部门引进设备中, 需要物理师在技术层的全面支持。放射物理师应随时追踪物理、影像、计算机等科学技术和理论在放疗设备中的应用情况, 掌握放疗新设备的发展动向, 熟悉各放疗产品所具备的功能及其可实现性和在临床治疗中能起到的作用。对于新设备的验收, 放射物理师应按照 IEC976、IEC977 号报告, 以及我国制定的相关标准, 同时参考厂家的验收标准进行验收, 保证新设备的顺利投入使用。

**1.6 辐射防护安全** 从地理位置上考虑, 辐射安全防护可分为室内防护、外周环境防护; 从防护对象考虑, 又可细分为患者防护安全、工作人员安全防护以及公众安全防护。放射物理师应接受专门的辐射安全防护培训, 根据国家相关标准, 制订本部门辐射防护安全条例、突发事故应急措施, 参与机房防护安全设计, 定期对室内及周边环境进行辐射测量, 对放射源和放射装置使用、保管状况的监督, 校准和使用辐射剂量仪器, 配备和保管个人防护安全器具, 建立工作人员健康档案的管理制度, 查找辐射安全隐患以及其他有关辐射防护安全的工作。从而保证放射治疗安全、有效的实施。

### 2 放射物理师在临床工作中的地位

目前, 放射物理师在我国放射治疗队伍中所处的地位不高, 发挥的作用也并不突出, 无论是在国家政策的制定上, 还是在放疗部门的思想认识上, 均对物理师的地位没有给予足够的重视。

**2.1 国家政策** 我国现阶段没有明确的制度支持发展医学物理学, 而在欧美发达国家以及我国香港地区, 放射物理师的培训、上岗、配备和使用已经有了一整套制度保障, 这个制度已经涵盖了教育培训、任职资格、工作情况、注册执业、薪金待遇、级别晋升以及科研和继续教育等方面, 以及行政管理架构设置、质控手段等等<sup>[5]</sup>。上述国家和地区中, 临床医师和放射物理师

二者相辅相成,紧密配合,因此在放疗新技术的开发和应用、QA、QC 及辐射防护等方面其大幅领先于我国。

## 2.2 医疗部门

**2.2.1 否定物理师的作用** 有些单位开展放疗工作已经很长时间了,但是长期以来对放射物理工作不重视,丝毫没有意识到放射物理的重要性,根本没有配备专职物理师,物理师的工作仅仅是由放疗技师或者临床医师替代,对剂量的测量和校准很少或完全不进行,需要应付检查的时候临时请外单位人员测量,对本单位放疗设备的状态一无所知,完全不能保证放疗质量,也根本谈不上对患者负责了。

**2.2.2 配角主义** 配角思想在相当多的单位是一个很普遍的现象,一个医疗单位,医护系列应该是主系列,这本无可厚非,但由于放疗工作的特殊性,不能简单地把物理师看作一个普通的配角,不能简单地用医生的个人判断去否定物理观点。在放疗工作中,往往是医生的意志会主宰整个放疗计划,当物理师发现有不妥当的时候,并没有足够的力量去否定这个计划或者终止治疗,最后只能是唯心的按医生的意见执行,其效果可想而知。

**2.2.3 万能思想** 这种思想一般在中小规模的放疗单位比较常见。因为规模小,人员编制也相对紧张,学术水平不高,开展的技术也比较单一,因此,物理师不光是要完成本职工作,同时也还要兼职维修工程师和技术员工作,以及其他一些类似秘书性质的工作,造成对本职物理工作不精通,无法进一步提高自己的学术水平,对科室开展新技术新业务并无益处。

## 3 讨论

如何提高放射物理师的地位,推动我国放射治疗事业的进一步发展,已经是一个刻不容缓的问题,在现阶段必须从根本着手,从国家、单位和个人,都应该通过一系列的调整 and 改革,才能最终解决这一问题。

**3.1 建立完善的物理师制度** 由国家卫生部、环保总局、人事部等相关主管部门,联合制定正式行政法规,建立放射治疗科的准入制度,主要包括发展规划、设备及人员配置等方面,其中放射物理师准入制非常重要,放疗科除有放疗医生和技术员以外,还必须配备物理师,引进放疗设备的同时也必须引进剂量测量、校正设备。在此基础上建立医学物理师制度,对医疗单位配备放射物理师的问题统一规范,其内容应包括岗位职责、教育培训、能力考核、工资福利及相应的权利等等。在国务院的学科目录中正式设置医学物理专业,形成放射物理学科人才培养的规范<sup>[6]</sup>。在大学里建立放射物理专业本科和研究生培训的课程体系和考试要求,解决放射物理师培养和在职放射物理师培训的问题。放疗治疗科准入制度对于合理分配地区医疗资源、加快学科建设、提高科研能力都是大有益处的。

**3.2 单位的充分信任和具体落实** 医疗部门应给予物理师发挥作用的平台,首先是在放射剂量仪器和相关设备的购买和配置上,应该保证有足够的经费支持,不能是只考虑在有效益回报的治疗设备上的投入,而忽略了保证放疗精确性的剂量设备;其次是在放射治疗的实施和执行中应充分考虑物理师的意见,建立临床医师和物理师互补的责任制,提高整体医疗水平;再就是应该真正重视和解决物理师的工资福利、级别晋升等相

关待遇,减少他们的后顾之忧,对物理师的继续教育问题亦应形成必需化和经常化的制度,提高物理师专业技能;最后必需严格考核制度,保证物理师队伍的进步和成长。

**3.3 加强素质建设** 对于放射物理师来说,要能胜任本职工作,也必须加强自身专业能力和素质的建设。截止到 2006 年 9 月 30 日,我国开展放疗的 952 家单位中,共有放射物理师 1 181 人,其中大学程度的只有 68.1%,9 年以上年资的物理师只占不到 1/3,大学程度的只有 48%,而且很大部分是从医师、技师及其他专业的人员改行而来,物理基础知识不强,创新能力不高,仅仅停留在计划师的水平<sup>[7]</sup>。因此,努力提高专业能力水平,也是目前急需解决的问题。

## 4 总结

可喜的是,近几年来,放射物理师的地位在不断提高,发挥的作用也明显增大,各级部门对物理师的重视程度也有所加强,国家有关部门已经开始对物理师在医疗部门中的岗位设置有了积极的态度和实质性的进展,放射物理学的学术水平也在逐步提高,从事物理师工作的人数在不断增加,类似清华大学放射物理工程硕士班等课程的开设,也为物理师的培养和在职物理师的继续教育摸索出一条道路,取得了较好的效果。但是,我们也应该看到,目前物理师队伍的发展在我国各个地区并不均衡,东部和沿海医疗水平比较发达的地区,发展速度比较快,而在中、西部地区,仍然对物理师队伍的建设缺乏足够的重视和积极的支持,导致医疗水平的差距进一步扩大。

合理的人才队伍结构是促进放射肿瘤治疗学建设的基础,物理师水平的高低。很大程度上代表了放射治疗水平的高低,对于我国目前放射物理师人才匮乏,学术水平参差不齐的现状,只有扭转观念,从国家、部门到个人共同努力,培养出一大批既具备深厚的物理基础,又有一定临床医学知识的复合型放射物理师,才能从根本上解决问题,真正推动我国放射肿瘤治疗事业的快速发展。

## 参考文献:

- [1] 胡逸民. 肿瘤放射物理学[M]. 北京:原子能出版社, 1999:1.
- [2] 王荣福. 核医学在中国的发展和医学物理师制度[J]. 中国医学影像技术, 2004, 20(6): 941.
- [3] 冯宁远. 实用放射治疗物理学[M]. 北京:北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1998:1.
- [4] 庞学利. KV-X 线 CBCT 用于鼻咽癌调强放疗精度保证的探讨[J]. 重庆医学, 2007, 36(20): 2055.
- [5] 包尚联. 肿瘤放射物理和医学物理师[J]. 物理杂志, 2004, 33(8): 593.
- [6] 林承光. 国内外放射治疗技师现状及发展[J]. 中国肿瘤杂志, 2001, 10(6): 319.
- [7] 殷蔚伯. 2006 年全国放疗人员及设备调查报告[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2007, 16(1): 1.