

# 医学物理师在放疗设备方面的职责

鲍艳,徐利民

**[摘要]** 通过对放疗工作的职业要求和放疗设备的特点进行分析,探讨医学物理师这一新兴职业的从业人员在放疗设备方面的角色定位应该是仪器的检测者和校准者,从而明析这一角色的具体工作,达到提高放射治疗服务质量的的目的。

**[关键词]** 医学物理师;职责;放疗设备;质量保证

**[中国图书资料分类号]** TH772.1 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 1003-8868(2010)03-0114-02

## Responsibility of Medical Physicist for Radiotherapy Equipment

BAO Yan<sup>1</sup>, XU Li-min<sup>2</sup>

(1. Institute of Biomedical Engineering of Xianning Institute, Xianning 437100, Hubei Province, China; 2. Oncology Division of Hubei Provincial People's Hospital, Wuhan 430063, China)

**Abstract** Medical physicist is defined as the inspector and calibrator of radiotherapy equipment, with the characteristics of radiotherapy treatment and equipment analyzed. [Chinese Medical Equipment Journal, 2010, 31(3): 114-115]

**Key words** medical physicist; responsibility; radiotherapy equipment; quality assurance

所谓医学物理师是指以物理学、医学和相关学科的知识为基础,有能力在放射治疗物理、医学影像物理、核医学物理、医学保健物理等领域独立工作,具有职业道德并取得国家相关执业资格证书的医务工作人员。肿瘤放射科是高、精、尖设备比较集中的地方,也是需要医学物理师最多的地方。这里以放疗物理师为例探讨其在医疗设备方面的职责。

### 1 医学物理师在放疗设备方面的角色定位

#### 1.1 放疗设备的特点

(1)复杂程度高。放疗设备是现代高、精、尖医疗设备的典型代表。它的复杂性集中体现在3个方面:一是配套设备众多,一台大型的放疗设备常常需要一系列相关的配套仪器,包括远距离照射设备、近距离照射设备、模拟定位机、剂量检测设备、剂量计算设备等;二是涉及的技术系统庞杂;三是仪器的结构复杂。

(2)精度高。放疗设备系统不仅复杂,而且是非常精密的仪器,各个方面要求的精度都很高。一点小小的误差都会影响到照射的精确度,进而使治疗效果打折扣,同时还会增大放疗的副反应,给患者带来一定程度的伤害。比如墙壁随气温变化而热胀冷缩,使得固定在墙上的定位激光灯的位置发生变化或者患者躺在治疗床上使床发生微小的弯曲形变等现象,都会影响仪器的精确度。

因此放疗设备必须由该领域的专业人士操作和使用,并且必须经常进行检测和校准工作。

#### 1.2 医学物理师在放疗设备方面的角色定位

肿瘤放射治疗必须借助复杂的仪器设备,医学物理师按照医生的方案完成治疗任务的过程中,也就不可避免的要面对各种高、精、尖的放疗设备。对于这些复杂的放疗设备,

医学物理师和医学工程师的角色不同。工程师是保证仪器的各个部件能够正常运行,对仪器的硬件设施进行日常的维护与故障排除。至于设备运行精确度方面的调试和校准是由物理师完成的,所以物理师在仪器设备方面扮演着精确度的检测者和校正者的角色。目的就是“两个准确”,一是定位准确,即保证射线能够准确地打在肿瘤上,而且尽可能不照射周围的正常组织;二是剂量准确,即给肿瘤足够的致死剂量,同时确保不得受照射的周围正常组织以足够的剂量。只有这样才能保证放射治疗的安全性和精确度的要求。要达到这一要求,首先要保证仪器实际放射出的剂量和计划设计的剂量保持高度一致性,照射的位置要具有高度的准确性。因此,医学物理师是放疗设备的检测者和校准者,通过这一角色的工作,保证医生的治疗方案较准确地实施,从而保证良好的治疗效果。

### 2 医学物理师在放疗设备方面的工作

基于医学物理师在放疗设备方面的角色,他们有自己的职责范围和职业要求,具体体现在从购进到使用的各个环节中。医学物理师在放疗设备方面的具体工作可归纳为以下2个方面。

#### 2.1 设备购置方面的职责

(1)购置前,物理师有责任了解各个厂家的设备性能以及需要满足的指标和条件,针对本单位的需要,选择性价比较高的适合本单位的放射治疗设备,并就该设备如何开展治疗项目提出自己的建议。这不仅要求物理师要不断了解最新的放射治疗技术,同时也要清楚各种技术和手段的适用范围和局限性,并对这些技术实施过程的复杂程度有足够了解。

(2)购置后,放疗设备的安装一般都是由厂家完成,但随后设备的验收检测和对机器数据测量都是医学物理师的工作。对每种放疗设备来说,事先应列出正式的验收检验项目表格,并对验收检验的结果认真记载和比对。其目的只有一个,那就是用于患者的任何设备都必须经过检测,以确保满足使

作者简介:鲍艳(1969-),女,湖北十堰人,硕士,主要从事医学物理学方面的研究工作。

作者单位:437100 湖北咸宁 咸宁学院生物医学工程学院(鲍艳); 430063 武汉 湖北省人民医院肿瘤诊疗科(徐利民)

用要求和安全标准。

例如,对直线加速器就需要做以下几方面的检测:辐射防护测量、独立准直器的对称性的检查、各部分中心轴是否一致、机架和机头的转动对等中心点位置的影响、射野平坦度及射野对称性的检测、X射线和电子线的能量、监测电离室的稳定性和线性度的检测、实际输出的剂量和计划剂量是否相等。每一项检测都有不同的内容、步骤和指标,需列成表格逐一完成,以免遗漏。检测时需要认真仔细,耐心调试并有完整的记录。有不符合要求的指标要及时调节使该项指标在精度要求的范围内。

通过验收检测的一部分放疗设备可直接开始在临床使用,但还有一部分不能直接使用,需要获取更多的数据。如直线加速器在进入临床使用之前,必须通过刻度测量得到治疗计划系统所需要的所有射束参数和机器参数,并将其输入治疗计划系统,然后检验该治疗计划系统所计算的剂量分布与实际测量结果是否相符合。这些都是物理师的工作,只有经过物理师授权的机器才能用于治疗患者,这就是把好放射治疗安全的第一关。

## 2.2 放疗设备使用过程中的质量保证职责

临床机构进行高质量放射治疗服务时必须要有严格的质量保证(QA)工作。每台放疗设备都需要有每天、每月、每年应该做的质量保证内容,并且都要有事先列好的表格,按时间安排逐一完成并认真记载存档。比如安全项目检查中需要检查门链锁、试听监视器、紧急开关等各项设备是否正常;机架的等中心是否出现偏差;光野和射野是否吻合;X射线和电子线的中心轴剂量是否稳定;机架、准直器、床等中心的精度及角度是否足够精确;输入剂量和输出剂量是否在误差允许的范围

内等。有些指标是需要每天检查的,有些是每周或每月的检查项目,每项指标记载都应有调整前、调整后及存在偏差的详细记录。

若发现有不符合标准的项目,必须及时调整校正,若解决不了,应请工程师对机器的各个系统进行检查和维修。一些常规的质量保证任务既可以由物理师来完成,也可以由剂量师来完成,但物理师必须建立质量保证的内容条目和步骤,指导整个过程并检查最后实施的结果。

可见,医学物理师在医疗设备方面的工作主要是针对仪器放射的准确性和精确度,其目的是保证放射治疗的质量,配合医生提高治疗效果,保证仪器运转起来对患者是安全的,保证处方剂量正确而有效地打到病灶靶区,为患者提供高水平的放射治疗服务。

### [参考文献]

- [1] 包尚联. 医学影像诊断和放疗设备的现状和前景[C]//中国核学会编,全国“核技术及应用”发展战略研讨会论文集. 山东:原子能出版社,2003:86-94.
- [2] EFOMP. Recommended Guidelines on National Schemes for Continuing Professional Development of MedicalPhysicists [J]. *Physic Medic*,2001,17(2):59.
- [3] 黄剑女. 数字化X线成像发展的趋势[J]. *医疗卫生装备*,2004,25(4):54.
- [4] 种银保. 现代医疗设备管理现状及其发展趋势[J]. *医疗卫生装备*,2009,30(3):86.
- [5] 曾尚武. 论我国医疗器械管理的现状与革新[J]. *中国水运*,2007(9):158-159.

(收稿:2009-04-27 修回:2009-07-01)

(◀◀上接第113页◀◀)

该问题的解决有2种途径:(1)改进推注泵,使推注泵能够识别不同规格的注射器。推注泵是根据固定栓被拉出的长度识别注射器的规格。目前大部分推注泵只能粗略识别20 ml和50 ml注射器,对同容量不同规格的注射器则无法区分。如能通过固定栓精细测量注射器的直径,通过圆柱体体积与长度、直径关系的公式,就能计算出注射器刻度的长度,调节泵速,减少误差。以目前的电子产业水平,这种设计是完全能够实现的。或者在推注泵界面中增加注射器设定项,由医护人员自主设定注射器规格,也能够解决这个问题<sup>[7]</sup>。目前部分省市在推注泵招标中已经提出了识别不同规格注射器的要求,对推注泵的改进正在进行中。例如,我院新进的推注泵就有注射器精度设定项目,可以自行设定注射器的长度规格;(2)统一注射器规格,所有注射器按照同一规格生产。但不同厂商生产的推注泵配置注射器不同,注射器规格统一存在很大的困难。现行的注射器生产标准也未对注射器的规格做严格要求<sup>[8]</sup>。

## 5 讨论

老的推注泵不可能迅速淘汰,注射器的规格也不会迅速统一,所以注射器与推注泵的匹配问题还会长期存在。现在的情况是推注泵生产商和招标单位已经认识到了这个问题,而广大的临床医师却没有注意到,在使用新型推注泵时也不进行注射器精度设定。我们提醒大家需要认识到这个问题,在使

用推注泵时设定注射器的规格或根据注射器的规格来设定相应的泵速。同时密切观察患者用药的反应,及时进行调整,避免不必要的临床失误,提高医疗工作的安全性。在科研工作中则必须严格按照注射器与推注泵的匹配关系进行操作,坚决杜绝此类问题,保证科研论文的严肃性和可靠性。

### [参考文献]

- [1] 黄凤珍. 注射器与注射泵不匹配解决技巧[J]. *护理学杂志*,2006,21(23):33.
- [2] 侯艺威,郑吉峰,刘小丽,等. 输液泵使用不同泵管的测试[J]. *医疗设备信息*,2005,20(6):71-72.
- [3] 马少琴. 使用非专用注射器时注射泵精度校准方法探讨[J]. *齐齐哈尔医学院学报*,2003,24(10):1140.
- [4] 侯艺威,严汉民,白玫,等. 注射器种类对注射泵应用质量影响的试验研究[J]. *中国医疗设备*,2008,23(4):24-26.
- [5] 谷裔. 微量注射泵使用中不安全因素现状分析与对策[J]. *护理研究*,2006,20(2):2-3.
- [6] 俞久美,姜英华. 微量注射泵不安全因素现状分析与对策[J]. *河北医学*,2001,7(10):942.
- [7] 李朝伟,李晓东. 注射泵一般原理和故障处理[J]. *医疗装备*,2007,21(3):54-55.
- [8] GB15810—2001 一次性使用无菌注射器[S].

(收稿:2009-03-17 修回:2009-08-11)