

·监测技术·

钴治疗机不对称性两种检验方法比较

谢华章 军

(湖北省放射防护所, 武汉 430070)

中图分类号: R142⁺.1 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(1999)03-190-02

1996年,我国发布了一批新的放射卫生防护标准,其中关于医用钴-60治疗机和医用加速器的防护标准和以前的规定有所变化。在《医用电子加速器放射卫生防护标准》(GB16369)中明确指出了医用加速器原先的标准《医用高能X线和电子束卫生防护规定》(GBW4-81)作废,而《医用 γ 射线远距治疗设备放射卫生防护标准》(GB16351)(以下简称《标准》)^[1]中并未对原先的标准《医用远距治疗 γ 线卫生防护规定》(GBW3-80)(以下简称《规定》)^[2]的地位作出相应规定,虽然在实际工作中,对此按照习惯作法,将具体检测指标按《标准》的规定进行,而有关防护管理的按《规定》执行,但由于没有明确新、旧标准的位置,实际工作中也有些混乱,也曾有文指出《标准》中的有用线束不对称性检测方法不合理,而《规定》中的方法符合道理^[3],现就其中有关有用线束不对称性检测方法分析讨论如下:

1 两种检测方法的异同

1.1 指标的定义

《规定》中称之为“照射野内有用线束照射量率不对称性”,没有明确其准确含义,《标准》中称之为“不对称性”,将不对称性定义为“平面上相对于某一指定中心的对应点之间的相同物理量的差别”,并具体表达为照射野内有用射线空气比释动能率的不对称性。

1.2 所测量的物理量

《规定》中是通过对照射量率的测量而计算得的,《标准》中是通过空气比释动能率的计算而得的。

1.3 检测时治疗机所处的工作条件

《规定》与《标准》中均设定 γ 源置于常用照射位置,常用源皮距,10cm \times 10cm的照射野。

1.4 所设检测点的位置

《规定》中,以照射野中心为圆心,在半径为3cm的圆周上任选等距离六个点检测,《标准》中规定取四点,距射野中心4cm,距射野边沿1cm。

1.5 表达及评价方法

《规定》中以六个检测点所测照射量率的相对偏差表示,《标准》中以一个公式表达,其物理意义为各检测点监测值之差中的最大值除以射野中心点的监测值,二者均以小于5%为标准。

2 分析与讨论

2.1 检测不对称性的目的

对应于实际放射治疗工作,不对称性所考虑的是照射野中剂量的均匀性问题,应使照射野(对应于肿瘤)内所受到的剂量尽可能地均匀,这样才能更好地起到治疗作用。

事实上,由于放射源粒是一个小尺寸的点源,即使调节到最好的状态,也只是在照射野中心的剂量率最大,四周边面上,距中心点越远的点,其对应的剂量率越小,在照射野边沿处有一个剂量率急速下降的区域。

2.2 影响不对称性的物理因素

照射野有用线束的不对称性,主要原因在于源处于照射位置时,源粒在机头的位置不够准确,当然源粒自身的均匀度以及准直器也有可能对此项指标有影响,但一般而言,都可以从现象上表达为源粒的位置偏离,可以通过调节源粒的位置解决。

如前所述,源的位置调整到较好的状态后,照射野内的剂量率则是以照射野中心点为中心,呈对称分布的,而且很明显地可以看出,由于照射野是方形的,受其准直器的影响,即使是距中心点相同距离,而方向是指向射野边沿和指向射野角落的点,从理论上讲,其剂量也是不同的,也即这两点不具对称性。射野内等剂量率曲线应是大致呈方形,角不很明显的闭合曲线,越靠近中心点,越接近圆形,越靠近边沿,越接近方形。

2.3 所测量的物理量

目前所用的检测设备以及临床剂量测定均是空气电离室作为主要测量工具,而且二者均与实际关注的吸收剂量有着唯一确定的转换关系,所以仅从结果而言并无很大不同。

由于照射量率仅适用于空气,而比释动能率可适用于任何物质,所以《标准》中规定测量的比释动能率将有更广泛的适用对象。

另一方面,实际仪器测量的均是空气照射量,比释动能虽然有着更加广泛的理论适应对象的基础,但不如空气照射量率,能更直接地反映实际监测指标的目前的现状。《关于肿瘤放射治疗剂量学的若干规定》也仅从照射量率的角度对此加以了规定,而

没有从比释动能率角度的规定^[4],也说明目前的标准体系尚需完善。

2.4 合格率

同样的治疗机在同样的状态下,用同样的仪器,以不同的检验方法来检验和表达,其合格率是有可能不同的^[3],但是,这两种方法得出的合格率是不具可比性的,而且以合格率的高低来评价一种检验方法的合理性也不大合适。

2.5 测量点的设置

仅从数量上来看,测四个点显然比测六个点更易于操作,更简单方便。

测此指标时,对探头位置的准确性要求较高,而带着电缆线的探头也难于固定,现今我们常采取的对策是将探头固定于一滑块上,以滑块的滑动来变化探头的位置。这样,测四点的话,设一组十字交叉的滑道即可以在相对稳定的平台上测量四个点,如果测六个点,将不得不设计更复杂的滑道或变动测量台面,使测量点难以准确从而增加偶然误差的可能性。

设四个测量点的方向为前、后、左、右四个方向,这与源粒位置可能的调节方向简单对应,从所测量的结果,可以直观地显示出源粒位置的偏差方向和程度,也使得源粒位置的调节更具直观性,更易于钴治疗机调试人员的操作。

从 2.2 中可以看出,由于射野内的等剂量曲线不是一个标准的圆形,所以《规定》中所规定的圆周上的六点的理论上的剂量率值不是都相等的,即在理论上这六点是**不对称的。而《标准》中所规定的四点则在理论上是对称的。从这点来看,布六点测不

对称性是不够恰当的。当然,仅从照射野内剂量的均匀性上来考虑的话,也是无可非议的。

2.6 误差与结论评价

《标准》中所设的测量点距中心 4cm,比较而言,更靠近照射野边沿一些,这个位置上,测量值对位置的变动较为敏感,仅差一点距离可使测量结果相差很多,这就要求测量者更加精确的操作。

《规定》中对结论的评价,限于所测六点,以六点相对误差来表达,体现出六点测量值的差异的相对大小,较直观地体现出这一圆周上剂量率的差异程度。《标准》中对结论的评价将照射野中心点的剂量率联系起来,与测量不对性的目的是相一致的,体现出照射野内的剂量率差异。

2.7 两种检测方法的合理性

笼统地称哪种方法合理或不合理是不合适的,但从以上分析可以看出,《标准》中规定的检测方法更具理论基础,更易于操作,更直观地反映出了源粒的位置和射野内剂量均匀性。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家标准. 医用 γ 射线远距治疗设备放射卫生防护标准(GB16351—1996).
- [2] 中华人民共和国国家标准. 医用远距治疗 γ 线卫生防护规定(GBW3—80).
- [3] 刁端阳, 吴保德. 钴治疗机照射野内有用线束不对称性监测方法比较. 中国辐射卫生, 1998, 3: 187.
- [4] 国家计量局, 卫生部. 关于肿瘤放射治疗剂量学的若干规定. 收稿日期: 1998—11—12

。工作报告。

对 X 射线直接荧光胸部透视效能的评价

杨碰狮 周清水

(厦门市同安区卫生防疫站, 361100)

直接荧光透视是我区历年来在从业人员年度预防性健康体检中用以筛查“五病”中活动性肺结核的常规胸部 X 射线检查法。为更合理地应用 X 射线,现对我区 1990~1998 年 62378 人次的从业人员年度预防性健康体检中活动性肺结核阳性检出率做回顾性分析,以评价直接荧光胸部透视在健康体检中的效能。

1 1990~1998 年从业人员年度预防性健康体检总数 62378 人次,共检出活动性肺结核 5 人,总阳性率为 0.8×10^{-4} 。其中 4 年无阳性病例发现,其余 5 年

每年各发现 1 例,各年度阳性检出率均低于 10^{-3} ,详见表 1。

2 5 例阳性病例均为浸润型肺结核(III型),在健康体检时均有不同程度的咳嗽、咳痰等呼吸系统症状(100%),其中 4 例为当年新参加工作的受检者(80%),1 例为参加工作多年的受检者(20%)。有结核病密切接触史者 1 例(20%)。为查验体检中的漏诊者,每年都认真查阅各医疗单位报送本站的结核病人登记卡,结果在从业人员中均未发现新登记病例。上述情况表明:有结核病密切接触史者、有相应