

广西部分放射治疗设备性能检测与评价

张会敏, 陈掌凡

中图分类号: TL75⁺2 3 文献标识码: B 文章编号: 1004—714X(2009)04—0447—01

【摘要】 目的 了解放射治疗设备的性能, 保证放射治疗质量。方法 依据有关的法律法规, 广西疾病预防控制中心对广西区内的 14台⁶⁰Co远距离治疗机和 31台医用电子加速器进行了性能检测。结果 该次检测结果表明广西有部分放疗设备存在性能状态不佳的问题, 加速器的性能合格率优于⁶⁰Co远距离 γ 射线治疗机。输出量的对比优于 2003年广西放射治疗机数量的质量核查结果。结论 必须加强对放射治疗工作的监督检查管理, 提高人员素质, 逐步健全和完善放射治疗质量保证和放疗设备的质量控制工作, 保证患者的利益。

【关键词】 放射治疗设备; 性能检测; 评价

随着放射治疗肿瘤工作的迅速发展, 利用放射治疗设备实施体外放射治疗已相当普遍。目前临床上使用中的放射治疗设备主要有医用电子加速器、⁶⁰Co远距离 γ 射线治疗机、后装治疗机、伽玛刀、X射线深部治疗机。为了贯彻卫生部 46号令“放射诊疗管理规定”^[1], 进一步加强广西放射治疗设备的配置与应用质量管理, 笔者于 2007年 1月~2008年 5月对全区 14台⁶⁰Co远距离治疗机和 31台医用电子加速器进行了性能检测, 现将结果报告如下:

1 检测项目与方法

⁶⁰Co远距离治疗机防护性能检测项目依据《医用 γ 束远距离治疗防护与安全标准》^[2]规定, 检测以下 10项指标: 机头漏射线、计时器误差、光野与射野边界偏差、半影区宽度、射野内有用射线不对称性、输出剂量标称值与实测值偏差、辐射野的均整度、中心轴指示器指示误差、源皮距指示器指示误差和 β 表面污染。

医用电子加速器防护性能检测项目依据《医用电子加速器性能和试验方法》^[3]和《医用电子加速器卫生防护标准》^[4]规定, 检测以下 12项指标: 有用线束输出量重复性、吸收剂量线性、日稳定性、输出能量(深度剂量)偏差、等中心偏差、光野与射野边界偏差、均整度、对称性、半影区宽度、输出剂量校准、半影宽度、感生放射性。

2 检测仪器

剂量测量使用德国 PTW 通用型剂量仪(电离室容积为 0.6 cm³)、30 cm×30 cm×30 cm 标准水模体、温度计、气压表、451P 型电离室巡测仪、FJ-2207型 α 、 β 表面沾污仪。上述仪器均经中国计量科学研究院检定, 并在检定有效期内。

3 结果与讨论

3.1 ⁶⁰Co远距离 γ 射线治疗机应用现状 广西⁶⁰Co远距离 γ 射线治疗机应用基本状况: 全区正在使用的⁶⁰Co远距离 γ 射线治疗机共有 14台, 所装⁶⁰Co源最高放射性活度为 1.85×10¹⁴ Bq, 最低放射性活度为 3.0×10¹³ Bq。装机时状态, 14台安装时都是新设备, 其中进口设备 1台, 其他都是国产设备。全区使用中的 14台⁶⁰Co γ 射线治疗机中, 只有 2台设备的使用年限不到 5年, 占总量的 14.3%; 使用年限 5年以上的设备有 12台, 占总量的 85.7%。实际检测中有一台设备活度小于 3.7×10¹³ Bq 未再对其进行检测。⁶⁰Co远距离 γ 射线治疗机检测结果列于表 1。由表 1可见, 机械等中心、射野内有用射线不对称性、

均整度、光野与射野边界重合度合格率较低。不合格的原因主要是⁶⁰Co远距离 γ 射线治疗机使用时间较长, 由于机械磨损和碰撞, γ 源会不同程度地偏离正常照射位置, 机架及光栏旋转也会发生偏差。如果物理师不能及时地进行检测调试, 必会造成实际照射位置的偏差, 最终影响肿瘤疗效和患者的安全。

表 1 ⁶⁰Co远距离 γ 射线治疗机检测结果

检测项目	检测(台)	合格(台)	合格率(%)
机械等中心 ± 2 mm	13	10	71.4
源皮距指示偏差 ≤ 3 mm	13	12	92.3
灯光野与照射野边界重合度 ≤ 2 mm	13	10	71.4
辐射野内有用线束非对称性 $\leq 3\%$	13	9	69.2
辐射野的均整度 $\leq 3\%$	13	10	71.4
经修正的半影区宽度 ≤ 10 mm	13	13	100
标准校准深度处吸收剂量相对偏差 $\pm 3\%$	13	11	84.6
输出放射源于贮存时杂散辐射空气比释动能率:			
距设备表面 5 cm 时 ≤ 0.2 mGy/h	13	13	100
距源 1 m 时 ≤ 0.02 mGy/h	13	13	100
β 表面污染	13	13	100
计时器误差	13	12	92.3

3.2 医用电子加速器应用现状 广西医用电子加速器应用基本状况: 全区医用电子加速器 31台, 根据装机时设备状态划分, 进口新设备 17台, 占总量的 56.2%; 进口二手设备 4台, 占总量的 12.5%; 国产设备 14台安装时都是新设备, 占总量的 43.8%。从使用中的医用电子加速器能量来看, 最低能量为 6MV 最高能量为 15MV。其中, 10MV 以下的医用电子加速器多为单一能量设备, 只做单能 X 射线治疗; 10MV 及 10MV 以上的医用电子加速器, 一般具备多档能量 X 射线和多档电子线, 可根据临床需要选择使用。在 31台医用电子加速器中, 最高能量小于 10MV 的设备有 12台, 占总量的 38.7%; 最高能量不小于 10MV 的设备有 19台, 占总数量的 61.3%。这些医用电子加速器安装使用后, 使用年限不超过 5年的设备有 12台, 占总量的 38.7%; 使用年限超过 5年的设备有 19台, 占总量的 61.3%。医用电子加速器防护性能检测结果列于表 2。由表 2可见: 加速器绝大多数性能指标符合国家标准, 部分未能达到要求主要是两个方面的原因, 一个是使用年限过长机器的老化, 重复性有问题的二台, 都是机器使用期限超过 10年的国产机型。二是与长期未进行检测调试或调试不当有关。这些医用电子加速器经过正当的调试, 都能达到较佳状态。

加速器日常监测和校准在整个治疗过程中至关重要, 如不能定期保质(如每周最少一次)进行日常监测, 有用线束输出偏差必将随时间而增大, 最终导致较差的治疗效果。加速器输出剂量的准确, 直接关系到靶区剂量的准确。因此, 日稳定性、周稳定性及月稳定性要经常检测, 如发现偏差较大, 应及时调试。

苏州市临床核医学现状调查

张 殷¹, 涂 彧²

中图分类号: R817.8 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2009)04-0448-02

【摘要】 目的 了解苏州市医疗行业中临床核医学设备的配备及利用情况。方法 采用统一的方法、表格和要求,对辖区内的所有开展临床核医学工作的单位进行调查。结果 2005 年,苏州市开展临床核医学工作的单位 10 家,共有核医学设备 22 台,调查年份的临床核医学诊断利用呈逐年上升趋势。结论 苏州市的临床核医学设备配置处于较高的水平,核医学设备的利用情况呈区域性分布,应合理调整。

【关键词】 临床核医学;设备配置;利用

核医学是电离辐射在医学应用中的三大分支之一,是现代医学的重要组成部分^[1]。随着医疗卫生事业的发展,临床核医学的应用范围和频率不断扩大,为人类防病治病带来了巨大的利益,但同时也对人们造成了一定的内、外照射,增加了全民的集体剂量负担。如何在满足医学诊治的前提下,尽可能地减少一切不必要的照射,已愈来愈受到人们的关注^[2]。

为了解苏州市临床核医学工作的基本状况及其医疗照射水平,合理配置临床核医学卫生资源,更有效地促进临床核医学事业的发展,我们在 2006 年 5 月~2006 年 10 月期间,对苏州市辖区开展临床核医学的医疗单位进行了全面调查,基本掌握了各医疗单位临床核医学设备的配备和使用情况,现将结果

作者单位: 1 苏州市疾病预防控制中心 江苏 苏州 215004
2 苏州大学放射医学与公共卫生学院
作者简介: 张殷(1967~),女,江苏苏州人,副主任医师,从事放射卫生防护与管理工作。

- 1 调查对象、内容和方法
- 1.1 对象 苏州市辖区(含平江区、沧浪区、金阊区、高新区、工业园区、吴中区、相城区七个区)及其所辖的五个县级市(吴江市、昆山市、太仓市、常熟市、张家港市)内所有从事临床核医学工作的医疗卫生单位。
- 1.2 内容 调查内容包括各医疗单位概况、临床核医学设备的配备情况及 2003 年、2004 年、2005 年各单位开展核医学诊断量与治疗量等。
- 1.3 方法 在统一的质量控制条件下,采用统一的方法、表格和要求,由苏州市、区及县级市疾控中心对其辖区内的所有开展临床核医学的单位进行全面调查。为保证调查资料的科学可靠,调查工作者由经过培训的放射防护管理人员担任,对回收的调查表格进行抽样核对,并确保资料无缺失。所有资料汇总后输入电脑,并使用 SPSS15.0(测试版)统计处理。

或维修。

表 2 医用电子加速器检测结果

检测项目	检测台数	合格台数	合格率%
输出量重复性 $\leq 0.7\%$	31	29	93.5
输出量线性 $\pm 2\%$	31	31	100
日稳定性 $\pm 2\%$	31	31	100
辐射野的均整度 $\leq 106\%$	31	30	96.8
辐射野的对称性 $\leq 103\%$	31	31	100
等中心点偏差 $\pm 2\text{mm}$	31	26	83.9
标尺灯指示偏差 $\pm 2\text{mm}$	31	30	96.8
辐射野的光野指示偏差 $\pm 2\text{mm}$	31	30	96.8
辐射野的半影宽度 $\pm 8\text{mm}$	31	29	93.5
输出能量偏差 $\leq \pm 3\%$	31	29	93.5
输出量校准 $\leq 2\%$	31	27	87.1
感生放射性 $\leq 0.2\text{mGy/h}$	19	19	100

3.3 输出量的对比 此次检测的输出剂量偏差与广西放射治疗机输出量的质量核查结果^[5]相比要好很多,主要因为近两年放射诊疗设备的检测和监督开始回复较正常的状态,另外 2003 年广西疾病预防控制中心邀请国内著名专家讲解了国际原子能机构(IAEA)第 277 号技术报告《光子束和电子束吸收剂量的确定》的应用,也对广西放射治疗的发展有显著的影响。

4 小结

该次检测结果表明广西有部分放疗设备存在性能状态不佳的问题。其中医用直线加速器性能检测结果与广东^[9]、山西^[7]、四川^[8]等报告的结果基本一致。加速器的性能合格率优于⁶⁰Co 远距离 γ 射线治疗机。在检测中发现的部分问题通过维修工程师已解决。

为了提高肿瘤放疗效果和减少病人正常组织器官的受照剂量,应不断加强和完善以下工作。①硬件的配备和维护保养。有个别医院未能配备气压表,有些温度计、气压表甚至是剂量仪都未能定期送检。②加强放射治疗物理师队伍的培养建设。在检测中了解到有些医院未配备有放射治疗物理师,有些医院物理师还未能取得放射治疗物理师职业资格。③建立健全质量保证体系。有放射治疗装置的单位,必须建立完善的放射治疗保证方案和质量检测计划,并在实际工作中严格执行。

总之,必须加强对放射治疗工作的监督检查管理,提高人员素质,逐步健全和完善放射治疗质量保证和放疗设备的质量控制工作,保证患者的利益。

参考文献:

[1] 卫生部令第 46 号,放射诊疗管理规定[5].
[2] GBZ/T161-2004 医用 γ 束远距离治疗防护与安全标准[5].
[3] GB15213-1994 医用电子加速器性能和试验方法[5].
[4] GBZ126-2002 医用电子加速器卫生防护标准[5].
[5] 黄丽华,张会敏,杨挺,等.广西放射治疗机输出量的质量核查结果[J].中华放射医学与防护杂志,2004,24(5):480
[6] 胡世杰,黄伟旭,杨浩贤,等.广东省医用直线加速器防护性能检测结果分析[J].中国辐射卫生,2005,14(4):280
[7] 梁健君,谷景旭,丁军,等.山西医用加速器防护性能检测及防护设施评价[J].中国辐射卫生,2000,9(2):107
[8] 刘平,朱俊.四川省部分放射治疗设备性能检测与评价[J].职业卫生与病伤,2008,23(4):237