

铅挡块与多叶准直器挡野技术分析

曾自力

中图分类号: R815 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2005)01-0057-01

【摘要】 目的 探讨铅挡块与多叶准直器挡野技术。方法 对铅挡块、多叶准直器漏射剂量、不规则靶区边缘 1 cm 处剂量、物理半影区等进行测量。结果 铅挡块优于多叶准直器。结论 根据实际的治疗情况、技术要求等选择性应用。

【关键词】 铅挡块; 多叶准直器; 物理半影区

恶性肿瘤生物学行为和周围正常组织关系多构成不规则的几何形状, 所以用铅挡块或多叶准直器(MLC)将规则射野变成不规则射野, 以使射野形状与靶区形状的投影一致。但是由于各种条件的限制, 它们都可能产生不等的半影剂量和漏射线剂量等, 因而需要根据实际的治疗情况选择性应用。笔者对铅挡块与多叶准直器挡野技术进行比较分析。

1 材料与方 法

1.1 铅挡块的制作 ① 根据模拟定位机上拍摄的射野片(XR)医生勾画出射野挡块的位置和形状。② 将 XR 或三维适形计划系统设计好的适形野(3DR)放在热丝切割机的台面上, 按处方调整好源至托架的距离和源到射野片的距离, 并对好射野中心, 装上塑料块, 按射野标记进行切割。③ 浇注低熔点铅。④ 待冷却后取出加工修整, 在热丝切割器上验证。⑤ 最后放在治疗机挡块托架上, 再次验证或拍摄射野证实片。

1.2 多叶准直器(MLC) Varian 公司 MLC 为左右各 40 片等中心处宽 1 cm 的叶片组和构成, 利用计算机控制各叶片的运动, 操作时由医师通过模拟定位机定位片设计出靶区, 并通过数字化仪的计算机设计出靶区的形状, 治疗时根据计划由计算机控制叶片进行不规则的遮挡。

1.3 方法 65 例不规则治疗野, 射野面积在 16 cm² 至 256 cm² 之间, 其中铅模挡野 34 例, 静态多叶准直器挡野 31 例。常规治疗距离, 每野每次剂量为 1 Gy。

作者单位: 柳州市肿瘤医院, 广西 柳州 545006

作者简介: 曾自力(1965~), 男, 四川广安人, 副主任技师, 从事放射物理及放射治疗工作。

2 结果

漏射线剂量, 铅挡块为 0.033 Gy, MLC 为 0.017 Gy; 不规则靶区边缘 1 cm 处剂量, 铅挡块为 0.062 Gy, MLC 为 0.213 Gy; 垂直于射线中心轴的平面内, 以该平面与射线中心轴交点处剂量为 100%, 在此平面内 20% 至 80% 等剂量线包围的范围即物理半影区, 铅挡块为 3.8 mm, MLC 为 7.6 mm。

3 讨论

放疗临床中使用多叶准直器(MLC)有三个主要原因: 第一, 常规放疗中, 使用常规铅挡块有许多缺点: ① 射野挡块的制作费时费力, 且在熔铅和挡块加工过程中的蒸发气体和铅粉尘会对工作人员健康有影响; ② 射野挡块都比较重, 治疗摆位效率不仅低, 而且操作不太方便。MLC 的最初设计主要是用于替代射野挡块, 形成不规则的射野, 提高治疗摆位的效率。第二, 采用计算机后, 旋转照射野过程中, 可用 MLC 调节射野形状跟随靶区的投影形状。第三, 在照射过程中, 利用计算机控制的叶片运动实现静态和动态调强^[1]。

铅模在制作过程中人为误差的因素较多, 准确性与模具室工作人员的操作技术有很大关系, 因此, 应加强模具室工作人员技术培训工作, 同时加强对熔铅时铅蒸发气体和铅粉尘的防护措施。MLC 挡野范围由数字化仪完成, 治疗时由计算机控制, 误差较铅模小, 并不受治疗方式的影响。

铅模在制作时模拟了源与托架及靶区的距离关系, 所以物理半影区小, 而且铅模遮挡的靶区边缘光滑, 使等剂量曲线比较平滑。将切割成形的塑料块包上一层透明胶再浇注低熔点

表 7 有用线束外的泄漏辐射

透过可调限束装置 的漏射线吸收剂量	有用线束中心轴 最大吸收剂量	比值	限值
0.379 93	106.91	3.6×10^{-3}	2%

3.9 加速器工作场所和周围区域辐射水平^[4] 加速器出束为 6MV X 射线, 剂量率为 260 cGy·min⁻¹, 主屏蔽墙及屋顶采用向该侧投照, 次屏蔽墙采用向下投照, 照射野为 40 cm×40 cm。测试结果见表 8。

表 8 工作场所和周围区域辐射水平($\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$)

检测地点	检测结果
控制室	0.1
防护门外	0.1
辅助机房	0.1
东墙外	0.2
西墙外	0.7
南墙外	0.1
机房顶上	1.9

注: 检测结果未扣除本底。

4 结论

(1) 放射治疗设备技术指标的好坏直接关系到患者的治疗质量, 治疗剂量过大和过小都将给患者带来一些负面反应。因此, 加强放疗设备的质量控制就显得尤为重要。通过对该型加速器主要技术指标的检测, 得出该治疗中心的 XHA600C 型医用电子直线加速器的各项性能指标均符合医用电子加速器卫生防护标准^[3]、医用电子加速器性能和实验方法^[2]、外照射治疗辐射源^[1]的规定要求。

(2) 加速器机房的屏蔽安全防护性能, 多数测试点检测结果与本底值相当, 符合电离辐射防护与辐射源安全基本标准^[4]的要求。

参考文献:

- [1] JJG589-2001, 外照射治疗辐射源[S].
- [2] GB15213-94, 医用电子加速器性能和实验方法[S].
- [3] GBZ126-2002 医用电子加速器卫生防护标准[S].
- [4] GB18871-2002, 电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S].

(收稿日期: 2004-07-07)

焦作市 X 射线诊断医疗照射的频率水平

苗贞荣, 石淑霞, 杨晓发, 杜成, 杨陆霞, 郭连霞, 杜芳莉, 姬红旗

中图分类号: R816 文献标识码: B 文章编号:

【摘要】 目的 调查焦作市 X 射线诊断医疗照射的频率水平。方法 按照“九五”期间全国医疗照射调查方案, 在统一的质量控制条件下, 采取统一的方法、统一的表格、统一的要求对调查对象进行全面普查。结果 全市 1996 年和 1998 年的 X 射线诊断医疗照射的频率水平分别为 174.98 人次/千人口和 167.00 人次/千人口。不同类别的 X 射线诊断医疗照射的频率水平为: 摄影>透视>X-CT>胃肠>特检。结论 全市的 X 射线诊断医疗照射的频率水平高于全省, X-CT 的医疗照射频率逐年增高。在促进 X 射线诊断技术不断发展和日益广泛普及的同时, 必须加强受检者的防护。

【关键词】 X 射线诊断; 医疗照射; 频率水平

随着医疗卫生事业的发展, 医用 X 射线诊断应用不断广泛普及, 受检者在接受医用辐射诊治中所受的医疗照射倍受关注。为摸清焦作市 X 射线诊断医疗照射的频率水平, 根据卫生部卫法监卫发[1998]第4号文“关于进一步做好全国医疗照射调查工作的通知”的要求, 我们于 1999 年元月份对全市 173 家 X 射线诊断单位的医疗照射情况进行了全面调查, 现将结果报告如下。

1 调查内容与方法

- 1.1 对象 本辖区内所有从事 X 射线诊断工作的医疗卫生单位。
- 1.2 内容 按全国统一的调查方案^[1]所附 07 号表中的医院概况、与放射学有关的科室及放射工作人员概况, 全院各有关科室已装备并能正常工作的放射学设备概况、1996、1998 年本医院各有关科室合计的各种放射学工作量 4 大项进行调查。
- 1.3 方法 本次调查采用横断面流行病学研究方法, 按全国统一的调查方案所附 07 表的调查内容, 在统一的质量控制条件下, 采取统一的方法、统一的表格、统一的要求对调查对象进行全面普查。为保证调查的科学性、可靠性, 统一由经过培训的市级放射卫生监督员实行上门调查。

2 结果与分析

2.1 医院概况 我市为省直辖市, 市辖四区六县(市), 1996 年总人口 3 129 853 人, 1998 年总人口 3 203 179 人。全市开展放射诊断学业务的医疗卫生单位 173 个, 其中: 三级甲等医院 2 个; 二级甲等医院 11 个; 二级乙等医院 2 个; 一级甲等医院 81 个; 尚未评定等级的单位 77 个。病床总数为 10 785 张, 职工总数

15 923 人, 1996 年的总诊疗 5 393 684 人次; 1998 年总诊疗 5 653 448 人次。

2.2 放射诊断学科的放射工作人员结构以及各种放射诊断工作史 全市从事 X 射线诊断工作人员共 489 人, 不同放射学科的人员结构见表 1。我市从事 X 射线诊断技术开始于 1952 年, 从事单位为焦作矿务局中心医院, 开始 X-CT 业务最早是焦作市 CT 中心, 开始时间为 1988 年。

表 1 各放射学科的放射工作人员结构

科室名称	医师系列	技术系列	护士系列	合计
放射科	347	66	8	421
X-CT	39	21	8	68
合计	386	87	16	489

2.3 全市放射学设备概况 全市不同区域的放射学设备装备情况见表 2。由表 2 可以看出, 全市 X 射线诊断机装置共 256 台, 其中 X 射线 CT 机装置 13 台。市区(包括厂矿企业职工医院)X 射线诊断设备 115 台, 占设备总数的 45%。全市放射诊断设备中, 以 200 mAX 射线机为主, 占全市设备总数的 43%。

表 2 不同区域放射诊断设备分类统计

区域	单位数	牙科 摄片 机	乳腺 专用 机	有 X 射 线的碎 石机	X 射线机容量(mA)					CT	合计	
					≤50	51~200	201~400	>400	>600			
市区	69	3	2	1	18	1	41	17	23	3	6	115
修武县	12	0	0	0	4	2	7	3	0	0	0	16
博爱县	14	0	0	0	1	0	8	5	2	0	1	17
武陟县	22	1	0	0	2	5	12	4	3	0	1	28
温县	20	0	1	1	4	2	17	3	2	1	1	32
孟州市	14	0	0	0	0	0	10	1	5	0	2	18
沁阳市	22	0	1	0	3	0	16	6	2	0	2	30
合计	173	4	4	2	32	10	111	39	37	4	13	256

作者单位: 焦作市职业病防治所, 河南 焦作 454003
作者简介: 苗贞荣(1952~), 男, 河南焦作人, 主管医师。主要从事职业卫生监督管理工作。

铅, 效果会更好。MLC 因由等中心处宽 1 cm 的叶片构成, 因此靶区规则边缘会形成锯齿形, 造成边缘等剂量线为波形, 而且由于叶片的结构原因, 在靶区边缘会形成穿射半影区, 造成边缘正常组织剂量较高。设计时应尽量减小叶片的宽度。

在屏蔽防护中常见的是宽束 X 射线, 其特点是射线束较宽, 准直较差, 穿过的物质层也可能相当厚。在此情况下, 受到散射的射线, 经过多次散射后仍有可能穿过物质层, 并且到达所关心的那个空间位置。因此, 所关心的位置上观察到的不仅包括那些未经相互作用的入射线, 而且还有经过多次散射之后的射线, 因此我们在制作铅模时要适当提高铅模的厚度, 一般 8MVX 射线约为 8.5 cm^[2]。MLC 由于其结构关系, 漏射线较大, 一般漏射线存在两种情况, 一是相邻叶片间的漏射线, 二是相

对叶片合拢时端面间的漏射线。
对规则野进行垂直照射时, 宜用铅模; 不规则野可用 MLC。当射野边缘为弧形时, 尤其肿瘤边缘有放射线敏感性的重要器官和组织, 如眼球, 脊髓等, 在静止垂直照射时不宜用 MLC 而应采用铅模。

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, 123.
- [2] 李连波, 王金鹏. 放射卫生防护[M]. 济南: 黄河出版社, 1998, 108-110.

(收稿日期: 2004-03-16)