

医用电子加速器性能检测评价

喻晓彩 杨芬芳 刘汉钦 沈 泓 张奇志 许志勇 高益群

(湖南省劳动 卫生职业 病防治研究所,长沙 410007)

中图分类号: R144 文献标识码: B 文章编号: 1004- 714X(2000)01- 039- 01

近几年我省电子加速器装备增加较快, 本文介绍我省最近装备的加速器验收检测结果。

1 检测方法及仪器

按照国家标准规定的指标和方法验收检测。使用仪器为

FARMER2570A 型剂量仪及 2571 型 Q 6C C. 电离室, 2545/ 3A 水箱, TCS-121 型剂量率仪, FJ- 377 型热释光剂量仪。

2 技术性能指标检测结果与讨论

2.1 剂量监测系统技术性能检测结果列于表 1。

表 1 加速器剂量监测系统技术性能检测(%)

加速器 型号	准 确 性	重 复 性		线 性		稳 定 性				随辐射野 变化关系		随设备不同 角度位置的 变化关系	随机架 旋转与 剂量关系
		X 射线束 6MV	电子束 12MeV	X 射线束 6MV	电子束 12MeV	短期 稳定	高剂量 后稳定	一天 稳定	二天 稳定	5×20 20×5	20×5		
Varian 2100C/D	0.1	0.1	0.04	0.21	0.87	0.4	0.3	0.4	0.4	1	1	2	0.4
Varian 2300C/D	0.05	0.09	0.1	0.76	0.86	1.6	0.3	1.6	1.9	<1	<1	0.87	1
Philips SL18	0.16	0.1	0.07	0.65	0.05	0.3	0.1	0.3	0.3	1	1	0.6	0.16
BJ- 6B AE- 14	0.1	0.44		0.69		0.68	1.35	0.44	1	0.5	0.5	1.4	0.1
BJ- 6B AE- 15	0.2	0.3		0.7				0.35	0.14	0.5	0.5	0.85	0.2
WDVE- 6	0.16	0.4		0.93		0.4	1.9	1	1	2	2	—	—

检测表明, 电子加速器给出的吸收剂量较准确, 剂量准确性偏差<0.3%, 全部符合标准规定值(<3%)。剂量监测系统重复性、线性、稳定性、随辐射野变化关系、设备不同角度位置的变化关系及机架旋转全部角度与剂量关系等技术性能, 国产机器与进口机器均符合验收检测标准^[1,2]的规定。

2.2 辐射技术性能检测结果见表 2, 各项指标均符合标准规定要求。辐射野内剂量分布均匀, 对称性很好, 半影宽度小。与⁶⁰Co 治疗机比较, 电子加速器出口线安置均整器加以均整, 并由光栏限束, 有效消除几何半影和穿透半影, 改善辐射野剂量均匀性。⁶⁰Co 治疗机的辐射源直径约 1~2cm, 几何半影大,

表 2 加速器辐射技术性能检测

加速器 型 号	最大剂量深度 cm		穿透性偏差%		辐射野 均整度	辐射野对称性%		辐射野 半宽度	电子束 X 射线 污染%
	X 射线束 6MV	电子束 12MeV	X 射线束 6MV	电子束 12MeV	%	X 射线束 6MV	电子束 12MeV	mm	
Varian 2100C/D	1.5~1.6	2.6~2.8	0.4	3.0	103	100.7		<6	1.6
Varian 2300C/D	1.5~1.7	2.4	0.9	1.25	105	101.0	102.0	<7	1.2
Philips SL18	1.5~1.8	2.6	0.6		105	101.0		<7	1.6
BJ- 6B AE- 14	1.3		2.0		103	102.7		<7	
BJ- 6B AE- 15	1.5		2.0		103.8	101.7		<8	
WDVE- 6	1.7		0.3		103	100.9		<8	

另外由于放射源进出频繁, 机器使用时间久后, 行程开关磨损, 会影响源抽屉的前后位置变化, 影响辐射野均匀性与对称性^[3]。

2.3 等中心和光野校准技术性能检测表明等中心位置精度较高, 6 台加速器等中心偏差一般都小于 1~2mm, 光野与辐射野

重合性误差小于 2mm, 机架旋转角度与数字指示偏差小于 1°, 旋转机架 360°, 光野中心偏差小于 1~2mm。

2.4 防护性能检测结果见表 3, 同时对安全联锁和警告系统进行检验。由检测可见, 加速器操作安全, 对环境污染小, 并且

表 3 加速器防护技术性能检测

加速器型号	最大辐射束外的漏射线		穿 过 限 束 装 置 的 漏 射 线		感生放射性产生的剂量	
	1m 处(%)	2m 处(%)	关上钨门开下钨门(%)	开上钨门关上钨门(%)	5cm 处(Gy/h)	1m 处(Gy/h)
Varian 2100C/D	0.07	0.02	0.1	0.04	2.2×10 ⁻⁷	1.8×10 ⁻⁷
Varian 2300C/D	0.03	0.02	1.7	0.48	2.2×10 ⁻⁷	1.6×10 ⁻⁷
Philips SL18	0.04	0.02	0.04	0.10	3.1×10 ⁻⁸	2.7×10 ⁻⁸
BJ- 6B AE- 14	0.1	0.1	0.3	0.5	本底	本底
BJ- 6B AE- 15	0.1	0.1	<0.3	<0.3	本底	本底
WDVE- 6	0.1	0.04	<0.5	0.5	本底	本底

有两道独立的剂量监测系统, 每一道监测系统都能单独终止辐照, 可以避免事故发生。应引起注意的是必须严禁机器“带病”工作, 发现不正常现象必须及时维修, 检修后须经放射防护部门检测合格方可使用。千万不能将联锁断开旁路。

从最大剂量深度, 出入口皮肤剂量, 旁散射, 骨吸收, 体剂量比与能量关系等方面分析, 临床医生认为电子加速器是性能优良, 安全可靠, 操作方便的放射治疗工具。

参考文献:

- [1] GB9706.5 能量为 1~50MeV 医用电子加速器专用安全要求[S]
- [2] GB16362-1996 体外射束放射治疗中患者的放射卫生防护标准[S]
- [3] 杨芬芳, 等. 湖南省⁶⁰Co 远距离治疗机放疗防护监测结果与评价[J]. 中国辐射卫生, 1998, 7(2): 102

收稿日期: 1999- 03- 08