

逆向调强放射治疗质量保证

陈卫辉¹, 赵进沛², 刘德庆¹, 江泓¹

中图分类号: R814 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2006)03-0330-01

【摘要】目的 探讨逆向调强放射治疗(IMRT)的质量保证。方法 加强质量保证和质量控制, 用电离室和水箱验证等中心偏差的绝对剂量, 在模拟机下拍正侧位照射野验证片。结果 从各个角度进行了全面的叙述。结论 该方法在实践中有效。

【关键词】质量保证; 调强放射治疗; 剂量学验证

调强放射治疗(Intensity Modulated Therapy IMRT)是综合各种物理手段的放射技术, 根据肿瘤靶区的形状, 调节和控制射野内强度产生不同剂量梯度来提高肿瘤靶区形成致死性高剂量照射而周围正常组织受量较小的一种照射技术, 使靶区剂量更均匀, 同时在PTV(Planning target volume)形成理想的剂量剃度。减少放射治疗的并发症和提高放疗后生存质量, 显著提高肿瘤控制率及患者生存率, 主要用于常规放疗受限的部分。

为确保调强放射治疗的精度, 我们的质量保证分以下几个方面。

1 机器性能要求

1.1 设备性能 CT、MRI 线性, 加速器的等中心精度, 激光定位灯的重合性, 光射野的符合性, 多叶光栅的精确度及与等中心的重合性。

1.2 多叶准直器(MLC)每一个角度的照射野由MLC调节形成不同形状、大小的射野进行照射。

1.3 靶区位置验证^[1] 将只有正侧位照射野的计划通过网络传回到CT模拟验证系统, 用激光相机照出数字重建射线影像, 再在加速器上按照治疗体位给患者拍正侧位照射野验证片, 将两套影像片进行对比, 要求在3mm以内。

1.4 等中心点绝对剂量验证 将0.6cc的指形电离室插入封闭式Fanner小水箱的电离室孔中, 在CT模拟机上扫描, 将获取的CT影像传到计划系统, 并以电离室中心为等中心设计调强计划后传送到加速器控制系统, 按照CT扫描的方位将水箱系统摆放在治疗床上, 根据计划对水箱进行多野调强照射, 读取剂量仪读数, 计算绝对剂量^[2,3]。

2 适形调强治疗的临床QA要求

2.1 临床医师 从影像资料中正确判断肿瘤侵犯的范围与其临近正常组织的关系; 准确勾画靶区(GTV-CTV)和临近敏感器官, 靶区剂量包括总剂量、分次剂量及敏感器官剂量; 考虑不确定因素器官和体位移动。

勾画靶区: 医生加强阅读能力, 对病人的影像资料CT、MRI等进行靶区勾画, 对肿瘤组织和非肿瘤组织的区别, 画出肿瘤体积(GTV)、亚临床病灶(CTV), 保护敏感组织。考虑肿瘤和各个敏感器官的自然移动度以及摆位的重复性, 对三维剂量分布的优化、DHV(剂量体积直方图)、DRR(数字重建射线影像)进行修正和确认。

2.2 临床物理师 确保设备运转良好的QA, 验证适合靶区适形的QA, 减少靶区剂量值与照射中心点处计划剂量值的百分相对误差及摆位精度误差。

治疗计划经系统确认后在治疗前都需要进行质量控制和质量保证验证, 其目的是验证计划系统剂量计算的准确性、设备的可靠性和稳定性, 确定IMRT治疗剂量以及治疗实施过程中设备和摆位精确度, 以保证照射剂量的准确。

2.3 治疗技师 校对激光灯、治疗床及治疗体位, 根据三维激光定位系统, 在可塑面罩或真空袋上设多个与照射床位相应的标记点和线, 加强每次摆位的重复性, 而且在患者进行照射过程中对不自主的移动而造成的床位偏差或体位差并调整。

3 讨论

适形调强放疗摆位及实施投照与常规放疗有所不同, 每位患者大约需要较长的治疗时间, 在治疗过程中必须采取有效的体位固定方法, 误差产生的原因主要有: 重复摆位误差; 摆位框架标尺精度误差; MLC的位置移动误差及叶片间的漏射线造成的误差; CT分辨率; 扫描像素点的大小及层厚; 加速器等中心精度误差; 靶区定义的不确定性; 靶区需给予治疗剂量的范围; 要注意患者因各种原因导致的身体不适。发现情况要及时处理, 加强摆位时用头枕、体架、真空负压袋、热塑面罩等做头部或体部无创性固定体位; 激光灯定位并在面罩上或体架上及体表上标记X、Y、Z三个方向的坐标, 装上CT、MRI的标志物; 用2mm的薄层扫描, 要求Z轴必须垂直于扫描平面(5°)的误差, 扫描床必须水平; 采取CT-MRI-PET等图像的融合、设计治疗计划、处方剂量授予、优化与剂量计算; 射野以十个以内为宜, 若超过十个野数对于剂量的优化无实际意义, 少于3~4个其剂量分布适形度会明显降低。调强放疗对医师、物理师、技师都提出了更高的要求, 它将成为今后放射治疗的主流形式。

参考文献:

- [1] Girouard IM, Pouliot J, Maldague X, Zaccarin A. Automatic setup deviation measurements with electronic portal images for pelvic fields [J]. Med Phys, 1998; 25(7): 1180-1185.
- [2] Chang J, Mageras GS, Chui CS, et al. Relative profile and dose verification of intensity-modulated radiation therapy [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2000, 47(1): 231-240.
- [3] Purdy JA, Klein EE, Low DA. Quality assurance and safety of new technologies for radiation oncology (Innovations in treatment delivery) [J]. Semin Radiat Oncol, 1995, 5: 156-165.

(收稿日期: 2005-12-13)

作者单位: 1 石家庄白求恩国际和平医院, 河北 石家庄 050082;

2 北京军区疾病预防控制中心

作者简介: 陈卫辉(1978-), 男, 陕西富平人, 物理师, 从事剂量监测工作。