

锥形束 CT 在宫颈癌调强放疗摆位误差中的应用研究

李润霄 樊晓妹 曹彦坤 迟子锋 尚凯 李晓宁 张若辉 王京

050011 石家庄,河北医科大学第四医院放疗科

通信作者:Email:fanxiaomei2006@sina.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2016.06.000

随着放疗技术发展,宫颈癌放疗也由传统适形野照射发展为 IMRT^[1],本院 CBCT 图像引导目前主要应用骨性和灰度两种配准方式,笔者分析了两种配准方式对摆位误差测量结果的影响,为宫颈癌术后 IMRT 患者计划靶区外扩提供参考依据。

一、材料与方法

1.病例选择:2014年3月至8月宫颈癌患者20例,均经病理学检查确诊并行手术,中位年龄42岁。

2.图像获取与配准:所有患者均采用热塑膜固定,仰卧位,使用 PhilipsTM16 排大孔径 CT 模拟机扫描,此图像待治疗计划确认后传输至医科达 XVI 计算机中作为参考图像。采用加速器自带的千伏级 CT 对患者进行扫描,分别采用骨性和灰度两种方式进行自动配准,并根据需要结合手动配准,记录左右、上下、前后方向的误差。

3.统计方法:采用 SPSS 15.0 软件对两种配准方式所测摆位误差数据进行配对 *t* 检验,对每种配准方式的各周数据分别进行单因素方差分析,再经 LSD 方法两两比较。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

二、结果

1.摆位误差结果:两种配准方式所测误差最大值均发生在上下方向,且左右前后方向不同,详见表 1。

表 1 20 例宫颈癌患者两种配准方法治疗前不同方向摆位误差比较 (mm)

项目	左右方向		上下方向		前后方向	
	系统	随机	系统	随机	系统	随机
骨性匹配	0.24	3.62	0.77	5.05	0.13	3.89
灰度匹配	0.31	3.93	0.85	5.16	0.21	4.12
<i>P</i> 值	0.000	0.610	0.824	0.742	0.000	0.793

2.摆位误差和外扩范围:根据 Van Herk^[2] 提出的 CTV 到 PTV 的外扩公式 $MPTV = 2.5 \sum_{总} + 0.7\sigma_{总}$,通过骨性和灰度配准所得到的外扩值分别为骨性配准左右 3.13 mm、上下 5.46 mm、前后 3.05 mm;灰度配准左右 3.53 mm、上下 5.74 mm、前后 3.41 mm。综合上述两种配准方式,在不使用 CBCT 进行治疗前摆位误差纠正时,宫颈癌术后 IMRT 由 CTV 到 PTV 的外扩应为左右 4 mm、上下 6 mm、前后 4 mm。

3.不同治疗周的摆位误差:患者均给予 PTV 处方剂量 50.4 Gy 分 28 次,每周一至周五行放疗,隔日行 IGRT。6 个治疗周之间所测量的摆位误差在 3 个方向上均不同,详见表 2。

三、讨论

在保证靶区受量前提下尽量减小照射野对周围 OAR 影响,是 IGRT 技术在临床中的重要应用^[3]。梁军等^[4]对肺癌患者 CBCT 图像配准的影响因素进行了分析,结果显示不同配准方式对配结果准无明显影响。本研究针对腹部肿瘤采用两种配准方式,二者结果略有不同,但最后计算出的 PTV 外放边界相近。分析原因可能是图像引导患者的骶骨、尾骨、骨盆、股骨头等骨性标记可作为图像配准的重要参考,同时人体盆腔内分布有小肠、结肠、膀胱、直肠等软组织,各组织紧密相邻,相对位置比较固定,所以两种方式所得到的摆位误差结果基本一致。王骁踊等^[5]对 26 例宫颈癌及子宫内 膜癌术后放疗患者采用了 CBCT 图像引导方式,使用骨性配准方式,得出了 CTV 到 PTV 的外放范围为左右 5.44 mm、上下 7.26 mm、前后 5.68 mm。本文中所得结果与其基本类似但稍小,可能是因本研究中均为早期患者、中位年龄略低且采用热塑膜固定,治疗时能有较好的重复性。3 个方向中上下即上下方向摆位误差最大,但治疗中左右、前后方向均显。

表 2 20 例宫颈癌患者两种配准方法不同治疗周的摆位误差 (mm, $\bar{x} \pm s$)

项目	第 1 周	第 2 周	第 3 周	第 4 周	第 5 周	第 6 周	<i>P</i> 值	
骨性配准	左右方向	0.14±2.61	0.16±2.51	0.16±2.98	0.36±4.74	0.33±4.01	0.31±3.64	0.001
	上下方向	0.52±3.02	0.56±3.31	0.59±3.82	0.79±5.46	0.78±5.31	0.77±5.02	0.001
	前后方向	0.07±1.97	0.08±2.02	0.08±2.34	0.13±3.91	0.19±4.26	0.18±4.02	0.000
灰度配准	左右方向	0.25±2.46	0.26±2.85	0.29±3.03	0.35±4.12	0.35±4.01	0.33±3.91	0.001
	上下方向	0.61±3.14	0.62±3.50	0.68±3.83	0.91±5.98	0.91±5.42	0.91±5.03	0.001
	前后方向	0.16±2.19	0.16±2.60	0.19±3.21	0.24±4.21	0.24±4.34	0.23±3.95	0.000

示有误差波动,即从第4周开始与之前相比不同。考虑患者可能在治疗过程中肿瘤受照有所减缩,而且体重减轻等造成与热塑体模之间不能保持定位时的完全一致。提示应在治疗后期重新更换体模并更改治疗计划,以期能减少误差对剂量影响。

总之,CBCT技术在宫颈癌术后图像引导IMRT中着重应用,可选择骨性或灰度图像配准并结合手动修正,在不使用CBCT情况下建议CTV到PTV外放范围左右4mm、上下6mm、前后4mm;疗后期摆位误差加大,建议二次定位并制定新计划

参 考 文 献

[1] 赵博.宫颈癌调强放射治疗新进展[J].医学综述,2012,18(2):210-213.DOI:10.3969/j.issn.1006-2084.2012.02.018. Zhao B. New progress in the treatment of cervical cancer with intensity modulated radiation therapy [J]. Med Rev, 2012, 18(2): 210-213. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2084. 2012.02.018.

[2] Van Herk M. Errors and margins in radiotherapy [J]. Semin Radiat Oncol, 2004, 14(1): 52-64. DOI: 10.1053/j.semradonc.2003.10.003.

[3] 戴建荣,胡逸民.图像引导放疗的实现方式[J].中华放射肿瘤学杂志,2006,15(2):132-135. DOI: 10.3760/j.issn:1004-4221.2006.02.019.

Dai JR, Hu YM. Implementation of image guided radiotherapy [J]. Chin J Radiat Oncol, 2006, 15(2): 132-135. DOI: 10.3760/j.issn: 1004-4221.2006.02.019.

[4] 梁军,张涛,张寅,等.肺癌锥形束CT图像不同配准方式的误差分析[J].中华放射肿瘤学杂志,2011,20(2):106-108. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2011.02.007.

Liang J, Zhang T, Zhang Y, et al. Error analysis of different registration methods for cone beam CT images of lung cancer [J]. Chin J Radiat Oncol, 2011, 20(2): 106-108. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2011.02.007.

[5] 王骁踊,刘晖,谢丛华,等.应用锥形束CT对宫颈癌及子宫内膜癌术后放疗位置误差的研究[J].中华放射医学与防护杂志,2014,34(7):523-525. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2014.07.011.

Wang YR, Liu H, Xie CH, et al. Study on the position error of the cone beam CT in the treatment of postoperative radiotherapy for cervical cancer and endometrial cancer [J]. Chin J Radiol Med Prot, 2014, 34(7): 523-525. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2014.07.011.

(收稿日期:2014-11-20)