

鼻咽癌CT图像沿头脚轴旋转与摆位旋转误差相关性

黄星武¹, 柏朋刚¹, 丘贺金¹, 李奇欣¹, 李樟², 瞿宜艳¹, 杨海松¹, 陈传本¹, 费召东¹

1. 福建医科大学教学医院/福建省肿瘤医院放疗科, 福建 福州 350014; 2. 福建省龙岩市第一医院放疗科, 福建 龙岩 312006

【摘要】目的:研究鼻咽癌CT扫描时的图像沿头脚轴旋转与相应摆位旋转误差的相关性。**方法:**对2015年1月至5月的111例进行调强放射治疗的本院鼻咽癌病例, 自编软件测定CT图像中鼻中膈与地面垂线之间的夹角(Nasal Septum Tilt Angle, NSTA)。同时用XVI系统获得患者沿头脚轴旋转误差(Rotation Around The y Axis, Ry)数据。使用统计软件分析两组数据之间的相关性。**结果:**NSTA与Ry有相关性。以工作人员分组相关性分别为-0.50、-0.38、0.25。以NSTA分组, 角度大于1°(75例)、2°(41例)、3°(26例)、4°(16例)时相关性因子分别为-0.47、-0.51、-0.56、-0.50。以Ry角度分组, 角度大于1°(65例)、2°(32例)、3°(20例)、4°(9例)时相关性因子分别为-0.43、-0.65、-0.69、-0.77。**结论:**在鼻咽癌调强治疗中, 其沿头脚轴方向的旋转误差与患者的鼻中膈倾角角度有负相关性。在CT扫描时可以测量鼻中膈倾角, 减少鼻中膈倾角, 可以减少患者治疗过程中摆位沿头脚方向的旋转误差。

【关键词】鼻咽癌; 调强放射治疗; 摆位误差; 鼻中膈倾角; 旋转误差; y轴

【中图分类号】R739.6; R811

【文献标识码】A

【文章编号】1005-202X(2016)03-0291-02

Correlation between superior-inferior rotation error of nasopharyngeal carcinoma CT images and rotation setup error

HUANG Xing-wu¹, BAI Peng-gang¹, QIU He-jin¹, LI Qi-xin¹, LI Zhang², QU Yi-yan¹, YANG Hai-song¹, CHEN Chuan-ben¹, FEI Zhao-dong¹

1. Department of Radiation Oncology, Fujian Tumor Hospital/Teaching Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350014, China;

2. Department of Radiation Oncology, First Hospital of Longyan City, Longyan 312006, China

Abstract: Objective To study on the correlation between superior-inferior rotation error of nasopharyngeal carcinoma (NPC) CT images and rotation setup error. **Methods** Admitted from Jan. 2015 to May 2015, 111 NPC patients treated with intensity-modulated radiotherapy (IMRT) were selected. The angle between nasal septum and vertical line, nasal septum tilt angle (NSTA), in CT image was measured by using self-compiled software, and the rotation setup errors in superior-inferior (y) direction (Ry) were obtained in XVI system. The correlation between the two groups of data was analyzed by statistical software. **Results** NSTA and Ry showed correction. The correlation coefficients based on staff grouping were -0.50, -0.38 and 0.25; the correlation coefficients based on NSTA grouping were respectively -0.47, -0.51, -0.56, -0.50 in 75 cases with angle larger than 1°, 41 cases with angle larger than 2°, 26 cases with angle larger than 3°, 16 cases with angle larger than 4°; the correlation coefficients based on Ry grouping were respectively -0.43, -0.65, -0.69, -0.77 in 65 cases with angle larger than 1°, 32 cases with angle larger than 2°, 20 cases with angle larger than 3°, 9 cases with angle larger than 4°. **Conclusion** During the IMRT treatment for NPC, negative correlations are found between superior-inferior rotation errors and patients' NSTA. The NSTA can be measured during the CT scanning. The superior-inferior rotation errors during the treatment can be reduced by reducing the NSTA.

Key words: nasopharyngeal carcinoma; intensity-modulated radiotherapy; setup error; nasal septum tilt angle; rotation error; y axis

【收稿日期】2015-10-14

【基金项目】福建省自然科学基金引导性项目(2015Y0010);福建省临床重点专科建设项目(2012);国家临床重点专科建设项目(2013)

【作者简介】黄星武(1987-), 研究方向:医学影像学及放射治疗技术。E-mail:316234857@qq.com。

【通信作者】柏朋刚, E-mail: littwind@sina.cn。

前言

图像引导放射治疗技术(Image Guided Radiotherapy, IGRT)可以很好地监测患者的摆位误差。鼻咽癌调强放射治疗(Intensity-Modulated Radiotherapy, IMRT)是目前精确放疗的代表, 同时也是IMRT

中疗效最好的肿瘤之一。因为鼻咽部危及器官众多,正常器官包括脊髓、脑干、腮腺、颞叶、颌下腺、晶体、视神经、视交叉等。使用IGRT技术可以有效地监测鼻咽癌治疗过程中的误差,进而采用相应的措施来减少摆位误差,达到高精度的治疗控制效果。

本研究组前期研究中发现,在鼻咽癌放射治疗的摆位误差中沿头脚方向的旋转误差最为显著^[1]。国外的一些研究者的报道中也有相似的误差测量结果^[2-4]。目前国内的现状,大部分的放疗中心并不能在每次治疗前进行锥形束CT(Cone-Beam CT,CBCT)扫描,同时进行相应的校准。本研究使用患者扫描的计划CT图像,通过自编软件来测量CT图像中鼻中隔与地面垂线之间的夹角(Nasal Septum Tilt Angle,NSTA)与CBCT监测的沿头脚方向的旋转误差(Rotation Around the y Axis,Ry)数据进行对比,研究患者NSTA与Ry之间的相关性,以期在CT扫描时采取措施来减少治疗时的患者摆位误差。

1 材料与方法

1.1 病例基本资料

入组2015年1~5月在本院Synergy加速器下进行鼻咽癌IMRT治疗的患者111例,其中有3组技师对于这些患者进行治疗。患者治疗次数为31~34次。患者CT扫描取仰卧位,在CT机下使用热塑型头颈肩面罩固定体位同时进行模拟定位扫描(扫描层厚3 mm)。将CT图像通过网络系统传输至Pinnacle计划系统(版本9.2)。临床医生结合MRI图像等相关资料进行靶区及危及器官的勾画,物理师进行治疗计划设计。完成治疗计划后将其传输至MO-SAIQ系统中,来驱动加速器进行患者的治疗。

1.2 误差数据获取

本研究从两个方面获取研究数据:(1)每位患者治疗时,在加速器下进行CBCT扫描。使用医科达的X线容积成像(X-ray Volumetric Images,XVI)系统配

准,获得患者Ry数据。(2)在Matlab软件平台下,读取CT图像并显示,手工勾画鼻中隔线,并自动生成垂直线,计算出NSTA。NSTA测量见图1。

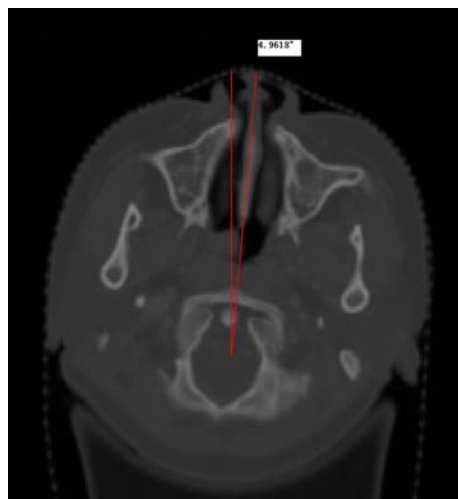


图1 自编软件测量鼻中隔偏转

Fig.1 Nasal septum tilt angle (NSTA) measured by self-compiled software

1.3 统计分析

统计分析采用SPSS16.0软件包,使用Spearman方法对NSTA与患者摆位误差中的Ry行相关分析。

2 结果

2.1 误差的基本数据

111例XVI系统的Ry角度平均为 $(0.49 \pm 2.13)^\circ$, NSTA平均为 $(-0.18 \pm 2.46)^\circ$ 。

2.2 相关性分析

按加速器操作技术员的不同对患者的治疗数据进行分组。对3组治疗数据的NSTA与Ry相关性进行分析,相关因子分别为-0.50、-0.38、0.25,它们分别对应的人数为34、38和39。表1按照NSTA和Ry角度分别大于 1° 、 2° 、 3° 、 4° 分为4组,来分析它们之间的相关性。

表1 基于NSTA测量角度和旋转角度分组的相关性分析

Tab.1 Correlation analysis based on NSTA grouping and superior-inferior rotation angle grouping

Angle	> 1°		> 2°		> 3°		> 4°	
	NSTA	Ry	NSTA	Ry	NSTA	Ry	NSTA	Ry
Correlation coefficients	-0.47	-0.43	-0.51	-0.65	-0.56	-0.69	-0.50	-0.77
Number of patient	75	65	41	32	26	20	16	9

NSTA: Nasal septum tilt angle; Ry: Rotation around the y axis

(下转312页)