

# 鼻咽癌放疗首次摆位在斜坡、颈4、颈7层面的摆位误差分析

庄建发 刘萍萍 张恩环 陈大朝

(解放军第175医院/厦门大学附属东南医院 放疗科, 福建漳州 363000)

**[摘要]** 目的: 采用KV-CBCT分析鼻咽癌放疗首次摆位时在斜坡、颈4、颈7层面的位置误差。方法: 选取就诊于我科施行IMRT治疗的鼻咽癌患者58例。于首次放疗时采用KV-CBCT对斜坡、颈4、颈7层面分别扫描, 将扫描所得CBCT图像分别和治疗计划系统重建所得校准CT图像行自动骨性匹配, 得到3个层面的X(左右方向)、Y(头脚方向)、Z(前后方向)误差数据。分析3个层面的摆位误差区别。结果: X方向3个层面的摆位误差两两比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ), Y方向3个层面的摆位误差两两比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), Z方向斜坡层面与颈4层面误差比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 但斜坡、颈4与颈7层面比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论: 鼻咽癌放疗摆位时在颈4、颈7层面的左右方向及颈7层面的前后方向摆位误差较大, 临床勾画中下颈部的淋巴结外扩范围应适当增大。

**[关键词]** 鼻咽癌; 首次摆位; 摆位误差

中图分类号: R453 文献标识码: A 文章编号: 2095-5200(2017)06-011-03

DOI: 10.11876/mimt201706005

放射治疗是鼻咽癌重要治疗方法<sup>[1]</sup>, 由于鼻咽癌的靶区形状极其不规则且周围有脊髓、脑干、腮腺等重要器官, 因此目前采用调强放疗<sup>[2]</sup>。该技术剂量梯度差极大的特性需要较高的摆位精度, 文献报道放射治疗过程中若摆位出现3 mm、5 mm、6 mm的偏移, 则临床疗效可下降约3.3%、18.4%、33.1%<sup>[3]</sup>, 放疗时摆位是否正确直接关系到肿瘤疗效。随着影像技术发展, 放射治疗的准确性在不断提高<sup>[4]</sup>, 图像引导放射治疗(Image guided radiotherapy, IGRT)43技术的出现, 一定程度上提高了摆位精确度。由于放疗物理师在设计鼻咽癌放疗计划时, 习惯将治疗中心点置于鼻咽病灶处(即斜坡层面上下), 首次治疗验证中心位置时也大多只针对治疗中心点, 未验证中下颈淋巴区域的摆位误差。本研究采用医科达型号为Synergy的直线加速器搭载的KV-CBCT对鼻咽癌首次摆位时在斜坡、颈4、颈7层面的3个中心点分别进行摆位验证, 分析3个层面的摆位误差区别。

## 1 材料与方法

### 1.1 病例选择

选取于2015年5月至2016年7月就诊于我科行调强放射治疗的鼻咽癌患者40例, 男33例, 女7例。因该研究在摆位验证时要求较长的时间, 为避免长时间面罩固定带来的不良反应, 本文患者选取要求年龄小于50岁, 既往无哮喘、支气管扩张等呼吸系统疾病及精神类疾病史, 且KPS评分大于80分。

### 1.2 头膜制作及CT扫描

患者仰卧于模拟机定位床上, 双手置于体侧, 根据

颈部长短选择合适的头枕, 调整患者头部使其能自然后仰到位, 使矢状位垂直于床面。采用低温热塑头颈肩膜行固定膜体制作。利用激光系统在膜体上做标记, 将3个直径1 mm的铅点置于激光十字中心。采用西门子CT行颅顶至锁骨头下3 cm的扫描, 层厚3 mm, 将所得图像通过院内图像传输系统PACS传输至医科达治疗计划系统Monaco中。

### 1.3 图像获取与匹配

扫描参数: F0滤线器, S20准直器, 120 kV, 36.1 mA, 扫描角度为全弧, 获取一组校正前的X线容积图像(x-ray volumetric images, XVI), 与计划CT图像进行骨性自动配准, 由医师、物理师、技师3人同时进行解剖结构匹配与误差分析, 得到各病人在X(左右方向)、Y(头脚方向)、Z(前后方向)上的移位误差。3个方向均采用胸腹部 $< 5$  mm, 头颈部 $< 3$  mm为通过的标准。X、Y、Z轴3方向的摆位误差正值表示向患者的右、头、前方向移动, 负值表示向患者的左、脚、后方向移动, 记录取误差绝对值。

### 1.4 数据统计分析

本研究对数据的处理和统计分析采用SPSS13.0统计软件包。所有数据以均数 $\pm$ 标准差(mean $\pm$ SD)表示, 组间数据采用配对t检验,  $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

表1为斜坡、颈4、颈7层面的X、Y、Z的摆位误差, X方向3个层面的摆位误差两两比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ), Y方向3个层面的摆位误差两两比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), Z方向斜坡层面与颈4层面

第一作者: 庄建发, 本科, 放疗物理师, 研究方向: 肿瘤放疗, Email: 797521234@qq.com。

通讯作者: 陈大朝, 博士, 副主任医师, 研究方向: 肿瘤放疗工作。

误差比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 但斜坡、颈4与颈7层面比较差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

表1 斜坡(C1)、颈4(C4)、颈7(C7)层面摆位误差(mm)

层面	X方向	Y方向	Z方向
C1	0.87 ± 0.83	0.98 ± 0.78	1.04 ± 0.67
C4	1.64 ± 1.12	1.09 ± 0.91	1.26 ± 0.74
C7	3.57 ± 1.89	1.14 ± 0.64	2.57 ± 1.39
P值	C1/C4	< 0.05	> 0.05
	C1/C7	< 0.05	< 0.05
	C4/C7	< 0.05	< 0.05

### 3 讨论

随着诊疗设备和技术的发展, 鼻咽癌5年生存率由50%提升75%<sup>[5]</sup>。治疗调强技术靶区高剂量及剂量梯度落差大的特点对摆位要求的精准度有着更高的要求<sup>[6-7]</sup>, 摆位误差会导致靶区未能收到足够放射剂量照射或者周围危及器官受到过量照射。有报告指出, 靶区剂量偏离大于5%时会增加放射并发症或者降低放疗肿瘤控制率<sup>[8-9]</sup>。因此放射治疗中的摆位误差是放疗成败的关键因素。

本文利用KV-CBCT采集鼻咽癌首次放疗摆位误差, 斜坡层面代表了鼻咽病灶层面, 颈4、颈7层面分别代表颈部中段和锁骨上区域<sup>[10]</sup>, 这3个层面同时也代表了颈部淋巴引流区的第Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ区<sup>[11]</sup>。因本文研究点为摆位误差, 故未详细解释鼻咽癌靶区勾画方法及患者的分期等临床资料, 考虑到治疗过程中患者体重可能发生变化而对摆位造成影响, 故本文只针对首次摆位误差进行研究, 没有分析后期摆位误差。结果表明在鼻咽病灶层面的X、Y、Z方向的误差分别为(0.87 ± 0.83) mm、(0.98 ± 0.78) mm、(1.04 ± 0.67) mm, 与国内外的数据接近<sup>[12-15]</sup>, 但颈4与颈7层面误差较斜坡层面明显增大。X方向3个层面的摆位误差两两比较, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 斜坡、颈4与颈7层面比较差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。X方向及Z方向误差有统计学意义、Y方向误差无统计学差异可能与下列原因有关: 1) 目前鼻咽癌放疗主流的固定方式是采用头颈肩膜加头枕固定, 但实际应用中由于个体头颅形状及颈椎的弯曲程度和长度等差异, 势必导致颈椎和头枕之间存在空隙, 部分颈部长且偏瘦的患者在上述固定方式下颈部及双肩还是有一定活动空间, 而颈下以上结构跟头颈肩膜及头枕的贴合度高, 移动度极小; 2) 患者治疗时由于紧张、咳嗽或其他不适导致的自主颈部移位以及躯干移动导致的颈部牵引移位较多; 3) 生理结构决定颈部结构在头部固定的条件下在上下方向较难移动。

目前有学者采用发泡胶膨胀并冷却固化塑形形成一个和头颈部及肩背部形状较好吻合的头颈肩泡沫垫, 在此基础上再采用头颈肩膜固定, 研究表明该方法相比于传统的头枕加头颈肩膜固定在摆位误差有着明显的优势, 特别是中下颈部的摆位误差<sup>[16]</sup>, 值得在临床推广。不管采用什么固定方法, 为了尽可能减少误差, 制作头颈肩膜应注意: 1) 选择合适的头枕, 增加患者舒适度从而减少颈部摆位误

差; 2) 制作头颈肩膜时应尽量减少和体表的空隙; 3) 在摆位时应加强和患者沟通, 避免因紧张带来不自主的身体移位; 4) 治疗时确保人体中线平行于治疗床, 减少躯干牵引颈部导致的摆位误差。

基于本文数据笔者认为, 鼻咽癌或其他头颈部肿瘤靶区勾画时应当根据患者的实际情况设置不同区域的PTV外扩距离。如晚期鼻咽癌患者靶区靠近甚至侵犯脑干、脊髓等重危及器官, 在拥有CBCT等相对高端摆位验证设备能确保摆位精度的条件下, 可适当减少外扩距离, 减少并发症, 提高后期生存质量, 而中下颈部的淋巴结转移区, 在左右方向和上下方向可适当增加外扩距离, 特别是摆位验证设备相对较落后的单位。

### 参 考 文 献

- [1] 徐向英, 曲雅勤, 李国文, 等. 肿瘤放射治疗学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 122.
- [2] KAM MK, CHAU RM, SUEN J, et al. Intensity-modulated radiotherapy in nasopharyngeal carcinoma: dosimetric advantage over conventional plans and feasibility of dose escalation [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2003, 56(1): 145-157.
- [3] 卜俊国, 张积任, 肖明星. 不同分化程度鼻咽癌细胞化疗药物作用后放射敏感性的变化[J]. 南方医科大学学报, 2006, 26(8): 1140-1142.
- [4] 陈轩, 徐向英. 实现图像引导放射治疗的设备保证[J]. 实用肿瘤学杂志, 2012, 26(4): 365-368.
- [5] XIAO WW, HUANG SM, HAN F, et al. Local control, survival, and late toxicities of locally advanced nasopharyngeal carcinoma treated by simultaneous modulated accelerated radiotherapy combined with cisplatin concurrent chemotherapy: long-term results of a phase 2 study [J]. Cancer, 2011, 117(9): 1874-1883.
- [6] 沈琪亮. 32例鼻咽癌调强放疗摆位误差的简单分析[J]. 中国医学物理学杂志, 2012, 29(5): 3599-3601.
- [7] 臧志芳, 邢晓汾, 崔桐, 等. 鼻咽癌调强放疗的摆位误差分[J]. 肿瘤研究与临床, 2011, 23(2): 136, 144.
- [8] 潘建基, 潘才住, 陈传本, 等. 摆位系统误差对鼻咽癌调强放疗剂量的影响[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2009, 16(5): 394-396.
- [9] CHEN C, FEI Z, CHEN L, et al. Will weight loss cause significant dosimetric changes of target volumes and organs at risk in nasopharyngeal carcinoma treated with intensity-modulated radiation therapy [J]. Med Dosimetry, 2013, 11(9): 201-205.
- [10] MIRJALILI SA, MCFADDEN SL, BUCKENHAM T, et al. Vertebral levels of key landmarks in the neck [J]. Clin Anat, 2012, 25: 851-857.
- [11] GREGOIRE V, EISBRUCH A, HAMOIR M, et al. Proposal for the delineation of the nodal CTV in the node-positive and the post-operative neck [J]. Radiother Oncol, 2006(79): 15-20.
- [12] FUMAROLA A, DI FIORE A, DAINELLI M, et al. Therapy of hyperthyroidism in pregnancy and breastfeeding [J]. Obstet Gynecol Surv, 2011, 66(6): 378-385.
- [13] GOLDMAN A M, MESTMAN J H. Transient Non-Autoimmune Hyperthyroidism of Early Pregnancy [J]. J Thyroid Res, 2011,

(上转第6页)

界方面均无明显差异,而增强期轻度强化亦可见于嫌色细胞癌。亦有学者发现,乳头状肾癌的实质期强化程度与其分化程度具有明显关联,即分化较差的乳头状细胞癌可出现明显强化,这也给乳头状肾癌与透明细胞癌的鉴别带来了一定困扰<sup>[17]</sup>。而本研究统计结果,肾透明细胞癌动脉期CT值及CT值增强量均高于嫌色细胞癌、乳头状肾癌,提示可根据动脉期CT值及CT值增强量做出肾透明细胞癌的鉴别诊断,但乳头状肾癌、嫌色细胞癌的鉴别诊断仍难以做出。有学者认为,由于嫌色细胞癌恶性程度较低,瘤体不易出现出血、坏死或囊变,故应根据CT平扫增强扫描密度是否均匀予以鉴别,同时需避免其较高的瘤内钙化比例对鉴别造成的干扰<sup>[18]</sup>。

总而言之,根据动脉期CT值及CT值增强量可诊断典型肾透明细胞癌,对于乳头状肾癌、嫌色细胞癌的鉴别诊断,应结合发病特点、临床表现及病理结果予以综合判断。

### 参 考 文 献

- [1] DEMIRCI E, OCAK M, KABASAKAL L, et al. <sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT imaging of metastatic clear cell renal cell carcinoma[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2014, 41(7): 1461.
- [2] KARLO C A, DI PAOLO P L, CHAIM J, et al. Radiogenomics of clear cell renal cell carcinoma: associations between CT imaging features and mutations[J]. *Radiology*, 2014, 270(2): 464-471.
- [3] CONNOLLY S S, RAJA A, STUNELL H, et al. Diagnostic accuracy of preoperative computed tomography used alone to detect lymph-node involvement at radical nephrectomy[J]. *Scand J Urol*, 2015, 49(2):1-7.
- [4] LJUNGBERG B, BENSALAH K, CANFIELD S, et al. EAU guidelines on renal cell carcinoma: 2014 update[J]. *Eur Urol*, 2015, 67(5): 913-924.
- [5] MILETO A, MARIN D, ALFARO-CORDOBA M, et al. Iodine quantification to distinguish clear cell from papillary renal cell carcinoma at dual-energy multidetector CT: a multireader diagnostic performance study[J]. *Radiology*, 2014, 273(3): 813-820.
- [6] ROWE S P, GORIN M A, HAMMERS H J, et al. Imaging of metastatic clear cell renal cell carcinoma with PSMA-targeted 18F-DCFPyL PET/CT[J]. *Ann Nucl Med*, 2015, 29(10): 877-882.
- [7] RAVAUD A, MOTZER R J, PANDHA H S, et al. Adjuvant sunitinib in high-risk renal-cell carcinoma after nephrectomy[J]. *N Engl J Med*, 2016, 375(23): 2246-2254.
- [8] 赵金坤, 叶兆祥, 陈旭升, 等. 不同病理分级肾透明细胞癌与CT表现的相关性分析[J]. *临床放射学杂志*, 2015, 34(8): 1233-1237.
- [9] BI M, ZHAO S, SAID J W, et al. Genomic characterization of sarcomatoid transformation in clear cell renal cell carcinoma[J]. *Proc Natl Acad Sci*, 2016, 113(8): 2170-2175.
- [10] DAVIS C F, RICKETTS C J, WANG M, et al. The somatic genomic landscape of chromophobe renal cell carcinoma[J]. *Cancer Cell*, 2014, 26(3): 319-330.
- [11] JOSEPH R W, KAPUR P, ECKEL - PASSOW J E, et al. Loss of BAP1 protein expression is an independent marker of poor prognosis in patients with low - risk clear cell renal cell carcinoma[J]. *Cancer*, 2014, 120(7): 1059-1067.
- [12] IWAMOTO H, KANDA Y, SEJIMA T, et al. Serum miR-210 as a potential biomarker of early clear cell renal cell carcinoma[J]. *Int J Oncol*, 2014, 44(1): 53-58.
- [13] SHINAGARE A B, VIKRAM R, JAFFE C, et al. Radiogenomics of clear cell renal cell carcinoma: preliminary findings of The Cancer Genome Atlas-Renal Cell Carcinoma (TCGA-RCC) Imaging Research Group[J]. *Abdom Imaging*, 2015, 40(6): 1684-1692.
- [14] 窦勇. 肾透明细胞癌 MSCT 灌注成像的临床研究[D]. 太原: 山西医科大学, 2010.
- [15] BEUSELINCK B, JOB S, BECHT E, et al. Molecular subtypes of clear cell renal cell carcinoma are associated with sunitinib response in the metastatic setting[J]. *Clin Cancer Res*, 2015, 21(6): 1329-1339.
- [16] KARAM J A, DEVINE C E, URBAUER D L, et al. Phase 2 trial of neoadjuvant axitinib in patients with locally advanced nonmetastatic clear cell renal cell carcinoma[J]. *Eur Urol*, 2014, 66(5): 874-880.
- [17] 尚燕宁, 蔡丰, 任安, 等. CT相对强化比值鉴别肾嗜酸性细胞瘤与肾透明细胞癌的应用价值[J]. *放射学实践*, 2016, 31(2): 159-162.
- [18] ARMSTRONG A J, HALABI S, EISEN T, et al. Everolimus versus sunitinib for patients with metastatic non-clear cell renal cell carcinoma (ASPEN): a multicentre, open-label, randomised phase 2 trial[J]. *Lancet Oncol*, 2016, 17(3): 378-388.
- [14] NEGRO R, BECK-PECCOZ P, CHIOVATO L, et al. Hyperthyroidism and pregnancy. An Italian Thyroid Association (AIT) and Italian Association of Clinical Endocrinologists (AME) joint statement for clinical practice[J]. *J Endocrinol Invest*, 2011, 34(3): 225-231.
- [15] AZIZI F, AMOUZEGAR A. Management of hyperthyroidism during pregnancy and lactation[J]. *Eur J Endocrinol*, 2011, 164(6): 871-876.
- [16] 许森奎, 姚文燕, 胡江, 等. 鼻咽癌发泡胶个体化塑形与标准化头枕放疗固定精确度比较[J]. *中华放射肿瘤学杂志*, 2015, 24(2): 1031-1032.

(下接第12页)