

胸部肿瘤放射治疗不同体位固定技术的比较

刘建超¹, 陈杰², 闵小川¹, 段天宇¹, 王庆章¹, 冯振兴¹, 田铁栓¹, 张文学²

(1.天津市胸科医院放疗科, 天津 300000;

2.天津医科大学总医院放疗科, 天津 300052)

摘要: 目的 分析胸部肿瘤放射治疗中不同体位固定技术的摆位误差。方法 选取天津医科大学总医院放疗科 2018 年 2 月~2019 年 3 月收治的 72 例胸部肿瘤患者, 随机分为三组, 每组 24 例。A 组采用真空负压垫固定, B 组采用热塑体膜固定, C 组采用真空负压垫+热塑体膜固定。三组患者均使用 CT 模拟定位机定位, 治疗前使用千伏级锥形束 CT(CBCT)系统测量并计算出两射野中心点在左右(X)、头脚(Y)、前后(Z)方向的重复摆位误差并比较。结果 A、B、C 三组在 X 轴方向的误差分别为(2.71±2.44)mm, (2.46±1.44)mm, (1.72±1.01)mm; 在 Y 轴方向的误差分别为(3.89±3.04)mm, (3.68±1.93)mm, (2.01±1.20)mm; 在 Z 轴方向的误差分别为(3.21±1.99)mm, (2.20±1.37)mm, (2.29±1.04)mm。A 组与 B 组在 X 轴、Y 轴方向上的比较, 差异无统计学意义($P>0.05$), 在 Z 轴方向上的比较, 差异有统计学意义($P<0.05$)。C 组与 A 组在 X 轴、Y 轴、Z 轴方向上的比较, 差异有统计学意义($P<0.05$); C 组与 B 组在 X 轴、Y 轴方向上的比较, 差异有统计学意义($P<0.05$), 在 Z 轴方向的比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 对三种体位固定方法进行两两分析比较, 最终得出体位固定技术中真空负压垫+热塑体膜固定方法的误差最小, 应优先选择。但该方法操作复杂, 耗时较多, 性价比低, 应根据患者实际情况选择合适的固定方法。

关键词: 胸部肿瘤; 放射治疗; 热塑体膜; 真空负压垫; 体位固定技术; 摆位误差

中图分类号: R730.5

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2020.02.025

文章编号: 1006-1959(2020)02-0094-03

Comparison of Different Postural Fixation Techniques for Chest Tumor Radiotherapy

LIU Jian-chao¹, CHEN Jie², MIN Xiao-chuan¹, DUAN Tian-yu¹, WANG Qing-zhang¹, FENG Zhen-xing¹,

TIAN Tie-shuan¹, ZHANG Wen-xue²

(1.Department of Radiotherapy, Tianjin Chest Hospital, Tianjin 300000, China;

2.Department of Radiotherapy, General Hospital of Tianjin Medical University, Tianjin 300052, China)

Abstract: Objective To analyze the positioning errors of different body fixation techniques in the radiotherapy of chest tumors. Methods 72 patients with chest tumors who were treated in the Department of Radiation Oncology of the General Hospital of Tianjin Medical University from February 2018 to March 2019 were randomly divided into three groups, 24 in each group. Group A was fixed with a vacuum negative pressure pad, group B was fixed with a thermoplastic film, and group C was fixed with a vacuum negative pressure pad + thermoplastic film. The three groups of patients were positioned using CT simulation positioning machines. Before treatment, a thousand-volt cone beam CT (CBCT) system was used to measure and calculate the center points of the two shooting fields at left and right (X), head and foot (Y), and front and back (Z) repeated positioning errors in the direction and compare. Results The errors of the three groups A, B, and C in the X-axis direction are (2.71±2.44) mm, (2.46±1.44) mm, (1.72±1.01) mm; the errors in the Y-axis direction are (3.89±3.04) mm, (3.68±1.93) mm, (2.01±1.20) mm; the errors in the Z-axis direction are (3.21±1.99) mm, (2.20±1.37) mm, and (2.29±1.04) mm. There was no statistical significance in the comparison of group A and group B in the X-axis and Y-axis directions ($P>0.05$), and the comparison in the Z-axis direction had statistical significance ($P<0.05$). The difference between group C and group A in the X-axis, Y-axis, and Z-axis directions was statistically significant ($P<0.05$); the comparison between group C and group B in the X-axis, Y-axis directions was statistically significant ($P<0.05$). There was no significant difference in comparison in the Z axis direction ($P>0.05$). Conclusion After comparing and comparing the three posture fixation methods, it is concluded that among the three posture fixation methods, the vacuum negative pressure pad + thermoplastic membrane fixation method has the smallest error and should be preferred. However, this method is complicated in operation, time-consuming and cost-effective, and an appropriate fixation method should be selected according to the actual situation of the patient.

Key words: Thoracic tumor; Radiation therapy; Thermoplastic membrane; Vacuum negative pressure pad; Posture fixation technique; Positioning error

随着放疗设备及医疗技术的发展, 广泛开展的三维适形放疗(3-dimensional conformal radiation therapy, 3DCRT)、调强放疗(intensity modulated radiation therapy, IMRT)、影像引导放射治疗(image guide radiation therapy, IGRT)^[1]等精确放疗技术使得放射治疗逐步迈入了精确定位、精确计划、精确放疗的“三精”时代^[2], 摆位的准确性和重复稳定性是影响放射治疗的关键因素之一^[3]。胸部肿瘤由于受呼吸运动、皮肤牵拉、脂肪厚度和手肘的摆放位置等

因素影响较大, 使得摆位的重复性较差^[4]。因此, 一种好的固定装置显得尤为重要^[5], 而常规的两种体位固定方式, 热塑体膜固定和真空负压垫固定各存在其特点和一定的局限性^[6]。本研究尝试将两种体位固定方式组合在一起, 即真空负压垫+热塑体膜固定技术, 并与常规的两种体位固定方式进行比较, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 2 月~2019 年 3 月天津医科大学总医院收治的 72 例胸部肿瘤患者, 其中肺癌 45 例, 食管癌 14 例, 胸腺瘤 13 例; 男性 40 例, 女性 32 例; 年龄 26~78 岁, 中位年龄 60 岁。患者对本次研究均知情, 且均自愿签署知情同意书。将所有患

作者简介: 刘建超(1989.12-), 男, 山东滨州人, 本科, 技师, 主要从事肿瘤放射治疗工作

通讯作者: 张文学(1975.4-), 男, 天津人, 博士研究生, 副主任医师, 主要从事恶性肿瘤诊治工作

者按照随机数字表法分为 A、B、C 三组,每组 24 例,KPS 评分均>70 分。

1.2 使用设备 Philips Brilliance TM big bore CT,医科达 Synergy 医用直线加速器,Pinnacle3 9.8 计划系统,恒温水箱,激光定位系统。

1.3 体位固定方法

1.3.1 A 组 采用真空负压垫固定方法,将抽成半真空状态的真空负压垫固定于检查床上。嘱患者脱去上衣,自然放松,取其舒适体位仰卧于负压垫上,手臂上举,双手放于前额。按患者体型使负压垫贴合于患者体部两侧,高度不可高出两侧腋中线,用真空负压泵将负压垫抽气至一定程度负压固定。打开激光灯将三条激光定位线的位置标记于患者体表,调整 CT 定位条件对患者进行定位。

1.3.2 B 组 采用热塑体膜固定方法,将热塑体膜固定板固定于 CT 检查床上,嘱患者脱去上衣,自然放松,取其舒适体位仰卧于体膜固定板上,头部加专用头枕,手臂上举,双手放于前额。完成摆位后在恒温水箱(70℃)中取出加热至透明软化的热塑体膜,轻甩水分后,由两名技术人员均匀覆盖于患者体表,扣上两边四个扣槽,冷却过程中按下脐窝,做凹性标志,同时将体膜的上下缘轻轻上翻,以防止体膜冷却后过紧挤压皮肤,待冷却后松开体膜,嘱患者勿动,擦干体膜及体表水分后再次扣紧体膜以纠正皮肤牵拉。打开激光灯将三条激光定位线的位置标记于患者体表及体膜表面,调整 CT 定位条件对患者进行定位。

1.3.3 C 组 采用真空负压垫+热塑体膜固定方法,先将热塑体膜固定板固定于 CT 检查床上,然后将抽成半真空状态的真空负压垫固定于热塑体膜固定板上,按 A 组真空负压垫固定方法对患者进行摆位,完成摆位后再按 B 组热塑体膜固定方法对患者进行固定。打开激光灯将三条激光定位线的位置标记于患者体表及体膜表面,调整 CT 定位条件对患者进行定位。

1.4 验证方法 将所有患者的影像资料传送至 Pin-

nacle3 9.8 计划系统,由主治医师勾画靶区,物理师制定治疗计划。计划验证后在 CT 模拟定位机上进行复位,选与定位时相同的体位及固定方式,将参考中心移至摆位中心,然后将所有信息传送至加速器。使用医科达 Synergy 医用直线加速器进行调强放疗(IMRT),在每次治疗前进行千伏级锥形束(CBCT)扫描,连续扫描 5 次,共扫描 360 次。将扫描的图像与计划 CT 图像进行自动匹配,必要时医师与技师共同进行手动干预,得出左右方向(X 轴)、头脚方向(Y 轴)、前后方向(Z 轴)的摆位误差值,最后将三组数据进行两两分析比较。

1.5 统计学方法 所有数据采用 SPSS 16.0 软件进行数据分析,计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,采用 *t* 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

对 72 例患者共进行 360 次 CBCT 扫描配准后计算出三种体位固定方式在左右方向(X 轴)、头脚方向(Y 轴)、前后方向(Z 轴)的摆位误差值以及在 X 轴、Y 轴、Z 轴方向的摆位误差分布图(图 1~图 3)。三组数据两两比较:A 组与 B 组在 X 轴、Y 轴方向上比较,差异无统计意义($P > 0.05$),在 Z 轴方向上比较,差异有统计意义($P < 0.05$);B 组在 Z 轴方向上的摆位误差情况优于 A 组;A 组与 C 组在 X 轴、Y 轴、Z 轴方向上比较,差异均有统计意义($P < 0.05$),C 组在 X 轴、Y 轴、Z 轴方向上的摆位误差情况优于 A 组;B 组与 C 组在 X 轴、Y 轴方向上比较,差异有统计意义($P < 0.05$),在 Z 轴方向上比较,差异无统计意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 三组摆位误差数据比较($\bar{x} \pm s$,mm)

组别	n	X 轴	Y 轴	Z 轴
A 组	24	2.71±2.44	3.89±3.04	3.21±1.99
B 组	24	2.46±1.44*	3.68±1.93*	2.20±1.37*
C 组	24	1.72±1.01* [▲]	2.01±1.20* [▲]	2.29±1.04* [△]

注:与 A 组比较,* $P > 0.05$,* $P < 0.05$;与 B 组比较,▲ $P < 0.05$,△ $P > 0.05$

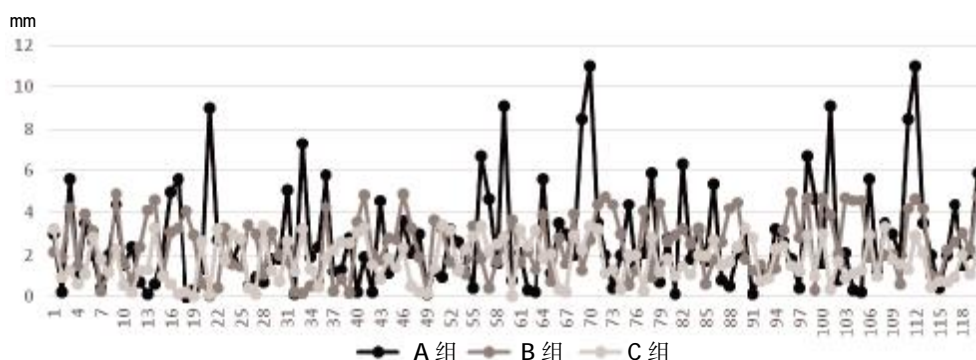


图 1 三种体位固定方式在 X 轴方向的摆位误差分布

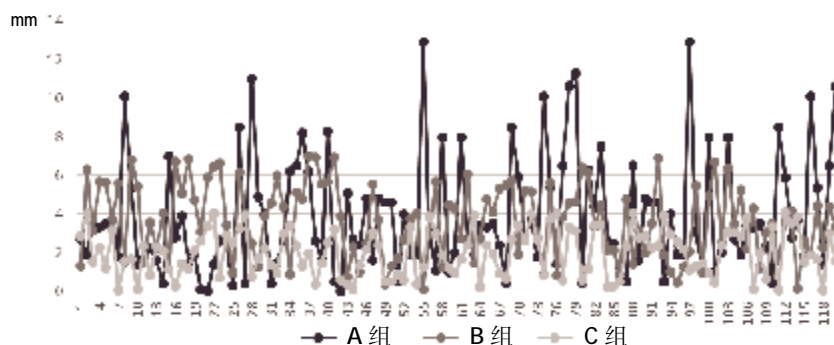


图 2 三种体位固定方式在 Y 轴方向的摆位误差分布

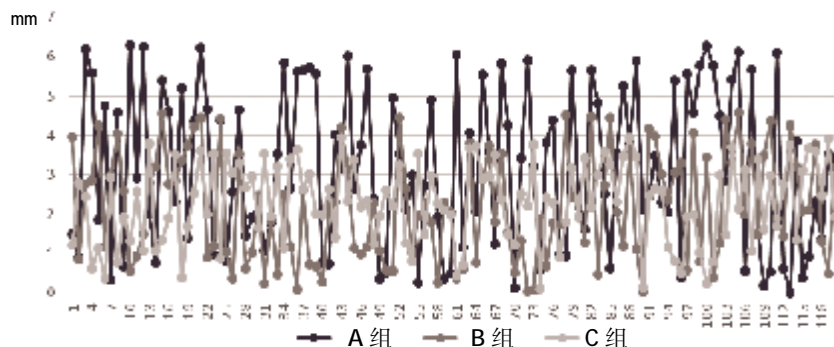


图 3 三种体位固定方式在 Z 轴方向的摆位误差分布

3 讨论

近年来,恶性肿瘤的发病率呈显著上升趋势,放射治疗作为三大治疗手段之一用于恶性肿瘤治疗^[7]已经有 100 多年的历史。各种基于图像引导的放疗技术不断出现,并应用于临床。但在治疗过程中存在摆位误差、随机误差、组织器官运动等改变,导致实际照射野和治疗计划照射野有不同程度的差异,最终造成不必要的照射,损伤正常组织或器官^[8],因此,保证摆位的准确性是精准放疗的关键。

胸部肿瘤一般放疗周期较长,在治疗的过程中需要进行多次重复摆位。造成胸部发生摆位误差的原因可能与以下因素有关:呼吸运动使照射野摆位的重复性吻合性下降;皮肤弹性的改变易引起定位标记与体内相应解剖结构的位移;身体轴线的扭曲是产生摆位误差的又一重要原因,在侧野照射时尤为明显。国内外的专家学者一直在致力于减少摆位误差,提高摆位准确性^[9,10],而一种好的体位固定方式是保证摆位准确性的一项基本前提。

本研究比较三种体位固定方式,在严格的质量把控下三种方式均能起到较好的固定作用。但是,真空负压垫固定方式由于对患者身体没有束缚,患者不经意的身体微小扭动以及呼吸运动的影响造成患者在前后方向的摆位误差较大。热塑体膜固定方式由于患者身下是一简单平板,没有体位记忆功能,摆位时靠患者记忆选择舒适体位躺好,因此这种方式的重复性较差。真空负压垫+热塑体膜固定方式,在患者身下放置真空垫固定,保证每次治疗前体位相同,身体上方使用热塑体膜固定,减少了患者的不自主移位,还可有效控制呼吸运动的范围。因此三

种方式中真空负压垫+热塑体膜固定方式的固定效果最好。但是由于这种方式操作复杂,耗时较长,耗材较多,经济性差,而且在临床应用中发现某些高龄体弱的患者在行热塑体膜固定时会引起呼吸困难等不适症状,应根据实际情况如经济能力、身体状况、病人意愿等选择合适的固定方式。

参考文献:

- [1]李玉成,程品晶,陈维军,等.肺癌立体定向放射治疗中两种固定技术摆位误差的比较研究[J].中国肿瘤临床,2017,44(12):600-601.
- [2]梁谨,蒋玉洁,黄嵩峰,等.体部肿瘤放疗的体位固定技术研究现状[J].右江医学,2018,46(2):244-246.
- [3]曹舜翔,应惟良,袁星星.发泡剂泡沫垫在上胸部肿瘤放疗中的应用[J].实用癌症杂志,2015,30(11):1753-1754.
- [4]夏丽娟,陈迅英,黄杰才.热塑体膜固定技术在胸腹部肿瘤放射治疗中的应用观察[J].实用医技杂志,2018,25(9):1014-1015.
- [5]白飞,石梅,李捷,等.组合式固定技术在胸部肿瘤精确放疗中的作用[J].中华放射肿瘤学杂志,2016,25(1):24-25.
- [6]杨庆龙,孙小杨,杨波,等.真空垫和热塑体网在放疗精确摆位中的临床比较[J].现代肿瘤医学,2015,23(24):3681-3683.
- [7]颜桂明,陈国付,张飞燕.肿瘤精确放疗技术进展[J].医学理论与实践,2015,28(2):164-165.
- [8]韦嵩,廖丽华,张艳华.探究四种体位固定技术在胸腹部肿瘤放射治疗中的摆位误差及应用价值[J].吉林医学,2017,38(10):1878-1879.
- [9]罗国民,王瑾.肺癌精确放疗的误差及其控制[J].中国肿瘤临床,2014,41(4):276-279.
- [10]惠华,张旭光,陈宏林,等.脊柱后凸头颈部肿瘤患者放疗摆位重复性研究[J].肿瘤研究与临床,2016,28(6):399-403.

收稿日期:2019-08-23;修回日期:2019-11-05

编辑/肖婷婷