

应用千伏级锥形束 CT 对非小细胞肺癌立体定向放疗 PTV 外放边界影响

敖翔

(南昌三三四医院 330024)

【摘要】目的:探讨应用千伏级锥形束 CT 对非小细胞肺癌立体定向放疗 PTV 外放边界的影响。方法:本次研究对象选取我院于 2017 年 12 月到 2018 年 12 月收治的 50 例采用千伏级锥形束 CT 进行检查的非小细胞肺癌患者,获得患者在 X 轴左右、Y 轴头脚和 Z 轴前后三个方向的摆位误差数据,并对误差进行校正,随后进行统计学比较。结果:患者在 X、Y 和 Z 三个方向上的摆位误差分别为 (0.33 ± 0.21) cm、 (0.48 ± 0.18) cm 和 (0.38 ± 0.21) cm;校正后的摆位误差在 X、Y 和 Z 三个方向上分别为 (0.11 ± 0.13) cm、 (0.12 ± 0.15) cm 和 (0.07 ± 0.12) cm,得到 X、Y 和 Z 三上的 Mptv 值分别为 X 为 0.42cm、Y 为 0.57cm、Z 为 0.44cm。结论:应用千伏级锥形束 CT 对非小细胞肺癌患者立体定向放疗摆位误差进行校正,可以缩小各种随机误差和系统误差,为医师制定放疗计划提供参考。

【关键词】千伏级锥形束 CT;非小细胞肺癌;立体定向放疗 PTV 外放边界

体部立体定向放射治疗是一种精度较高的放疗技术,其借助新型直线加速器将 CT 整合,将多野、多线束或多源三维空间聚焦的高能射线聚焦于体内的某个靶区,使病灶组织受到高剂量照射从而聚焦到肿瘤部位,以消灭根治肿瘤^[1]。非小细胞肺癌是发病率较高的肺癌,其早期的治疗方式为手术切除,但是部分患者不适合手术治疗,因此体部立体定向放射治疗成为根治性治疗的首选,其具有生存率高、与外科手术具有相似的局部控制率、费用低和副作用少的优点,并且其对患者造成的损伤较小^[2]。体部立体定向放射治疗对放疗设备的要求较高,其通过量化分析非小细胞肺癌患者的体位变化,为给予患者体部立体定向放射治疗时计划靶体积 PTV 外放边界提供依据^[3]。本次研究以我院于 2017 年 12 月到 2018 年 12 月收治的 50 例应用千伏级锥形束 CT 进行检查的非小细胞肺癌患者为研究对象,以探讨千伏级锥形束 CT 对非小细胞肺癌立体定向放疗 PTV 外放边界的影响为目的开展研究,内容如下:

1 资料和方法

1.1 资料

本次研究对象选取我院于 2017 年 12 月到 2018 年 12 月收治的 50 例应用千伏级锥形束 CT 进行检查的非小细胞肺癌患者,全部患者接受立体定向放疗治疗,并采用低温热塑膜进行固定。其中男 26 例,女 24 例;年龄为 18~63 岁,平均年龄为 (49.51 ± 6.18) 岁。本次研究在已获得伦理委员会的批准后进行,且本次研究对象均已签署相关知情声明。

1.2 方法

所有患者均进行立体定向放疗治疗,仪器采用 ELEKTA Synergy 加速器,采用 ELEKTA 公司的 IGRT 系统即 XVI 工作站采集图像。其图像采集参数:电流为 40mA、电压为 120KV,速度为 180deg/min,机架扫描的旋转角度为 360°,单次扫描的剂量为 20mGy~22mGy,FO 过滤板, M20 准直器,图像重建的矩阵数为 512*512,与此同时将固定装置和治疗床采用硬连接,保证重复摆位的准确性。使患者保持仰卧位进行 CT 模拟定位,CT 采用 GE Optima660 128 排 CT 进行,采用 5mm 薄层进行扫描,在 CT 扫描后将图像传输到 Monaco 治疗计划系统进行计划设计。每例患者在治疗前均将其计划 CT 图像传至 KV-CBCT 成像的工作站,以作为该系统图像配准的参考图像。随后进行 CT 定位,在患者的体表热塑膜的上下两端用记号笔进行标记,以保证重复摆位的准确性。在患者进行 KV-CBCT 扫描前,人工选取计划 CT 影像配准范围,将其作为患者需要进行图像配准区域的范围,将此次图像配准的解剖结构定为治疗靶区等中心所在层面的肋骨和椎体。在患者摆位结束后,进行首次 KV-CBCT 扫描,得到横断面、矢状面和冠状面的图像,将获得的图像和计划的 CT 图像进行基于骨性结构的自动图像配准,得出患者在前后、头脚和左右三个方向上的摆位误差数据,如果在同一方向上的误差在 2mm 以上时,则移动治疗床以调整误差,在调整后再次进行

KV-CBCT 扫描,将获得的图像和计划 CT 图像进行再次配准,并进行校正。所有患者在每次治疗前均应该重复上述过程。所有患者的剂量分割情况为 50Gy/5f。所有患者的每次平均治疗时间为 (20.16 ± 2.14) min。

2 结果

50 例非小细胞肺癌患者校正前后 X、Y 和 Z 三个方向上的摆位误差见表,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$);经过摆位扩边公式计算的得到 X、Y 和 Z 三上的 Mptv 值分别为 X 为 0.42cm、Y 为 0.57cm、Z 为 0.44cm。

表 1 50 例非小细胞肺癌患者校正前后 X、Y 和 Z 三个方向上的摆位误差对比 ($\bar{x} \pm s$)

校正时间	X (cm)	Y (cm)	Z (cm)
校正前摆位误差	0.33 ± 0.21	0.48 ± 0.18	0.38 ± 0.21
校正后摆位误差	0.11 ± 0.13	0.12 ± 0.15	0.07 ± 0.12

3 讨论

非小细胞肺癌的主要治疗手段之一为放疗,在放疗的过程中,将 CT 解剖影像和功能影像相互结合,肿瘤靶区的勾画精度有所提高^[4]。对于非小细胞肺癌患者而言,累及野照射式优于选择性淋巴结照射。应有锥形束 CT 凸显引导放疗和自适应放疗,并且进行 4D-CT 图像引导下的个体化靶区勾画,有助于提高非小细胞肺癌放疗的精细程度,以减少放射治疗时对正常组织的损伤,并且有利于提高肿瘤的控制率,从而改善患者放疗后的生活质量^[5]。

在本次研究中,患者在 X、Y 和 Z 三个方向上的摆位误差分别为 (0.33 ± 0.21) cm、 (0.48 ± 0.18) cm 和 (0.38 ± 0.21) cm;校正后的摆位误差在 X、Y 和 Z 三个方向上分别为 (0.11 ± 0.13) cm、 (0.12 ± 0.15) cm 和 (0.07 ± 0.12) cm,得到 X、Y 和 Z 三上的 Mptv 值分别为 X 为 0.42cm、Y 为 0.57cm、Z 为 0.44cm。表明校正后,系统误差和随机误差均有所减小。综上所述,应用千伏级锥形束 CT 对非小细胞肺癌患者立体定向放疗摆位误差的校正,可以缩小各种随机误差和系统误差,为医师制定放疗计划提供参考。

参考文献

- [1]周士忠,季斌,许竣.千伏级锥形束 CT 引导下肺癌放疗摆位误差及其对靶区和正常组织受量影响[J].黑龙江医学,2014,38(1):25-26.
- [2]王恩阳,徐飞,贾明轩.应用千伏级锥形束 CT 对非小细胞肺癌立体定向放疗 PTV 外放边界研究[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2016,14(2):37-39.
- [3]崔永辉,张淑慧,杨敬贤.应用千伏级锥形束 CT 分析不同部位肿瘤患者放射治疗的摆位误差[J].中国医药,2017,12(6):909-912.
- [4]周琼,周剑良,张一戈等.基于锥形束 CT 肺癌放射治疗两种体位固定技术摆位误差的研究[J].中国医学物理学杂志,2014,31(6):5258-5260.