

# 调强放射治疗对中晚期肺癌肺功能的影响

王 普

山东单县中心医院 山东 菏泽 274300

**【摘要】**目的: 分析中晚期肺癌患者治疗中采取调强放射治疗对肺功能的影响。方法: 48 例中晚期肺癌选自 2021 年 2 月 -2022 年 2 月期间, 按照随机数字表法分为参考组及实验组, 其中参考组行常规放射治疗, 实验组行调强放射治疗, 每组 24 例。以肺通气功能、肺弥散功能、肺气道阻力指标评价两组治疗效果。结果: 两组肺通气功能指标比较显示, 差异较小, 无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。肺弥散功能指标比较, 实验组显低 ( $P < 0.05$ )。实验组 Rc、R20 相比较参考组较低 ( $P < 0.05$ ), 两组 Zrs、Rp、R5、X5 及 Fres 比较, 差异较小 ( $P > 0.05$ )。结论: 中晚期肺癌患者治疗中采取调强放射治疗对患者肺通气功能无明显的影响, 可降低患者的肺弥散功能, 改善其肺气道阻力指标。

**【关键词】**调强放射治疗; 中晚期肺癌; 治疗有效率; 肺通气功能; 肺弥散功能; 肺气道阻力

## The Effect of Intensity Modulated Radiation Therapy on Lung Function in Advanced Lung Cancer

Pu Wang

Shandong Shan County Central Hospital, Shandong Heze 274300

**Abstract: Objective:** To analyze the impact of intensity modulated radiation therapy on lung function in patients with advanced lung cancer. **Methods:** 48 cases of advanced lung cancer were selected from February 2021 to February 2022 and divided into a reference group and an experimental group using a random number table method. The reference group received routine radiation therapy, while the experimental group received intensity modulated radiation therapy, with 24 cases in each group. Evaluating the therapeutic effects of the two groups with indicators of pulmonary ventilation function, pulmonary diffusion function, and pulmonary airway resistance. **Result:** The comparison of lung ventilation function indicators between the two groups showed a small difference with no statistical significance ( $P > 0.05$ ). Compared with the experimental group, the lung diffusion function indicators were significantly lower ( $P < 0.05$ ). The experimental group had lower Rc and R20 compared to the reference group ( $P < 0.05$ ), and the difference in Zrs, Rp, R5, X5, and Fres between the two groups was relatively small ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** The use of intensity modulated radiation therapy in the treatment of advanced lung cancer patients has no significant impact on their pulmonary ventilation function, but can reduce their pulmonary diffusion function and improve their pulmonary airway resistance indicators.

**Keywords:** Intensity modulated radiation therapy, Advanced lung cancer, Treatment effectiveness, Pulmonary ventilation function, Pulmonary diffusion function, Pulmonary airway resistance

中晚期肺癌或者无法耐受手术的患者更倾向于放射性治疗。调强放射治疗是胸部肿瘤较为理想的一种治疗方法, 可通过改变靶区内剂量分布不均性来减轻靶区射线照射强度和确保剂量有效分配, 促使靶区内任一点达到理想剂量, 同时靶区外剂量快速降低, 以最大程度上保护正常组织<sup>[1]</sup>。因肺属辐射中度敏感脏器, 受到照射剂量、照射时间、肿瘤位置及患者自身情况等诸多因素影响, 放射性肺损伤至今无法避免<sup>[2]</sup>。为此, 48 例中晚期肺癌选自 2021 年 2 月 -2022 年 2 月期间, 分析中晚期肺癌患者治疗中采取调强放射治疗对肺功能的影响。结果详见下文。

### 1 资料与方法

#### 1.1 基础资料

48 例中晚期肺癌选自 2021 年 2 月 -2022 年 2 月期间, 按照随机数字表法分为参考组及实验组, 其中参考组行常规放射治疗, 实验组行调强放射治疗, 每组 24 例。上述患者经诊断后符合肺癌诊断标准, 均处于中晚期。患者基础资料完整, 经向其及家属表明本研究意义后, 可主动参与

本次研究。排除存在其他严重性疾病者, 放射治疗禁忌症者, 精神疾病者, 以及因其他因素无法配合本次研究者。其中参考组男、女分别为 11 例、13 例, 年龄 46-72 岁, 均值范围 ( $52.54 \pm 2.54$ ) 岁, 其中有 7 例肺腺癌、9 例鳞状细胞癌、4 例肺腺鳞癌, 其他 4 例。实验组男、女分别为 10 例、14 例, 年龄 48-73 岁, 均值范围 ( $56.43 \pm 2.54$ ) 岁, 其中有 6 例肺腺癌、10 例鳞状细胞癌、5 例肺腺鳞癌, 其他 3 例。两组资料比较差异小 ( $P > 0.05$ )。

#### 1.2 方法

##### 1.2.1 参考组

本组采取常规放射治疗, 先对前后野和原发灶、纵隔前后予以对穿照射, 于剂量满足 40Gy/20f/28d 时, 斜野及侧野避开脊髓, 增加剂量至 60Gy/30f/42d。

##### 1.2.2 实验组

本组采取调强放射治疗, 先对患者进行 CT 模拟定位, 对肿瘤靶区、危及器官等进行标记。计划靶区选择为于肿瘤靶区基础上向外均匀扩散 6 到 8 mm 为临床靶区, 于临床靶区上, 朝左右扩散 5mm、向上下扩散 10 mm。若有脊

髓组织囊括于计划靶区中需进行调整。采取同期加量整合技术对方剂剂量予以制定,计划靶区剂量为 50-66 Gy,每天 1.8-2.0 Gy,一周治疗 5 天。总治疗次数 25-33 次。于全肺组织中,双肺组织辐射量在 10 Gy 的需要小于 40%,双肺组织辐射量为 20 Gy 应小于 30%,双肺组织辐射量为 30 Gy 需要小于 18%。

### 1.3 疗效标准

#### 1.3.1 肺通气功能

对两组患者的肺通气功能采取 MasteScreen PFT 肺功能检测系统(德国 Jaeger 公司)进行检测。肺通气功能指标可见 FVC、FEV1、FEV1%、FEV1/FVC、MMEF、MVV。

#### 1.3.2 肺弥散功能

对两组患者的肺弥散功能采取一口气弥散法检测,指标可见 DLCOcSB、DLCOcSB/VA。

#### 1.3.3 肺气道阻力

对两组患者的气道阻力采取脉冲震荡法检测,指标可见 Zrs、Rc、Rp、R5、R20、X5、Fres。

### 1.4 统计学方法

研究所得到的数据均采用 SPSS 23.0 软件进行处理。(x $\pm$ s)用于表示计量资料,用 *t* 检验; (%)用于表示计数资料,用 ( $\chi^2$ ) 检验。当所计算出的 *P* < 0.05 时则提示进行对比的对象之间存在显著差异。

## 2 结果

### 2.1 两组肺通气功能指标对比分析

实验组肺通气功能指标: FVC (72.34 $\pm$ 10.45) L、FEV1 (1.87 $\pm$ 0.54) L、FEV1% (68.76 $\pm$ 12.43)、FEV1/FVC (74.32 $\pm$ 11.23)、MMEF (43.45 $\pm$ 22.34) L/s、MVV (55.97 $\pm$ 17.65) L/min。参考组肺通气功能指标: FVC (71.45 $\pm$ 10.54)L、FEV1(1.85 $\pm$ 0.65)L、FEV1%(67.87 $\pm$ 12.76)、FEV1/FVC (73.46 $\pm$ 11.76)、MMEF (42.54 $\pm$ 22.65) L/s、MVV(54.68 $\pm$ 17.87)L/min。*t* 检验值: FVC(*t*=0.293,*P*=0.770)、FEV1 (*t*=0.115,*P*=0.908)、FEV1% (*t*=0.244,*P*=0.807)、FEV1/FVC (*t*=0.259,*P*=0.791)、MMEF (*t*=0.140,*P*=0.889)、MVV (*t*=0.2516,*P*=0.802)。两组肺通气功能指标比较显示,差异较小,无统计学含义 (*P* > 0.05)。

### 2.2 两组肺弥散功能对比分析

实验组肺弥散功能: DLCOcSB (62.32 $\pm$ 8.67) mmol/min·kPa、DLCOcSB/VA (86.54 $\pm$ 11.24) mmol/min·kPa; 参考组肺弥散功能: DLCOcSB (68.76 $\pm$ 8.87) mmol/min·kPa、DLCOcSB/VA (94.56 $\pm$ 11.78) mmol/min·kPa。*t* 检验值: DLCOcSB (*t*=2.543,*P*=0.014); DLCOcSB/VA (*t*=2.413,*P*=0.019)。肺弥散功能指标比较,实验组显低 (*P* < 0.05)。

### 2.3 两组肺气道阻力指标对比分析

实验组肺气道阻力指标: Zrs (0.43 $\pm$ 0.21) kPa/L·s、Rc (0.16 $\pm$ 0.13) kPa/L·s、Rp (0.29 $\pm$ 0.23) kPa/L·s、R5 (116.54 $\pm$ 42.32) kPa/L·s、R20 (95.65 $\pm$ 11.34) kPa/L·s、X5 (0.14 $\pm$ 0.02) kPa/L·s、Fres (19.34 $\pm$ 4.56) kPa/L·s。参考组肺气道阻力指标: Zrs (0.42 $\pm$ 0.15) kPa/L·s、Rc (0.23 $\pm$ 0.10) kPa/L·s、Rp (0.32 $\pm$ 0.15) kPa/L·s、R5 (125.54 $\pm$ 43.54) kPa/L·s、R20 (108.45 $\pm$ 13.57) kPa/L·s、X5 (0.15 $\pm$ 0.05) kPa/L·s、Fres (19.21 $\pm$ 4.46) kPa/L·s。*t* 检

验值: Zrs (*t*=0.189,*P*=0.850)、Rc (*t*=2.090,*P*=0.042)、Rp (*t*=0.535,*P*=0.595)、R5 (*t*=0.726,*P*=0.471)、R20 (*t*=3.546,*P*=0.001)、X5 (*t*=0.909,*P*=0.367) s、Fres (*t*=0.099,*P*=0.920)。实验组 Rc、R20 相比较参考组较低 (*P* < 0.05), 两组 Zrs、Rp、R5、X5 及 Fres 比较, 差异较小 (*P* > 0.05)。

## 3 讨论

虽然调强放射治疗肺癌的效果较好,但对肺组织的放射性刺激无法彻底避免,放射性肺损伤一般于放射治疗 5 周后进行,于 12 达高峰<sup>[3]</sup>。放射性肺损伤为较多细胞因子参与的一种慢性病变过程,此种过程较为复杂。国外研究认为,IL1、IL6、IL-8、TNF- $\alpha$ 、TGF-B 等和放射性肺损伤有关,特别是 IL8 及 TGF-B 在较多细胞因子增殖、变异中均有参与,在放射性炎症病变发生及进展中有着重要的意义<sup>[4]</sup>。另有研究表明,肺组织受到电离辐射时,初期全肺分泌降低肺泡内有效气体交换区域缩小通气血流比值紊乱换气功能显著降低。

国外学者表明,放射性治疗后肺的通气功能指标、弥散功能和放射性肺炎有一定的关系<sup>[5]</sup>。此次研究结果显示,两组肺通气功能指标比较显示,差异较小,无统计学含义 (*P* > 0.05)。肺弥散功能指标比较,实验组显低 (*P* < 0.05)。分析原因认为,这与年龄因素相关,此外调强放射治疗还能改变靶区内和靶区外射线剂量分布情况,使更大剂量分布在更广的范围内,在提高低剂量区参数的前提下减小高剂量区参数,但放射性肺损伤与其剂量参数有密切关系,小剂量辐照对肺通气功能的影响不大<sup>[6]</sup>。

肺弥散功能表现为气体在肺泡和毛细血管壁之间交换。肺弥散功能主要由肺泡面积,肺泡毛细血管壁厚度和血管中血红蛋白等因素决定<sup>[7]</sup>。此次研究中,肺弥散功能用血红蛋白校正 DLCOcSB 及 DLCOcSB/VA 消除血红蛋白。结果可见,中晚期肺癌患者调强放射治疗治疗后 DLCOcSB 和 DLCOcSB/VA 均比常规放射治疗的患者明显降低。原因分析认为,患者在调强放射治疗下,肺泡-毛细血管膜由于放射性刺激而变性,丧失了正常组织结构和功能,致使弥散距离相对增大,呼吸膜增厚,使气体弥散速率减小;肺泡上皮细胞水肿,变性后肺泡表面活性物质分泌量降低进行气体交换有效区域缩小;肺泡毛细血管及其周围炎症病变使毛细血管床下降引起通气血流比值紊乱肺弥散功能下降<sup>[8-9]</sup>。

脉冲震荡技术利用外加震荡频率信号与受检者自身生成的呼吸信号叠加后经过快速傅立叶变换,并通过不断记录受检者气道压力及流量来分析脉冲震荡条件下静息呼吸频谱,获得了一系列呼吸阻抗参考值,对于确定气道阻力具有较好的敏感性<sup>[10]</sup>。本研究结果显示,实验组 Rc、R20 相比较参考组较低 (*P* < 0.05), 两组 Zrs、Rp、R5、X5 及 Fres 比较, 差异较小 (*P* > 0.05)。其作用机理与放疗后肺部癌肿比化疗前变小,静息状态脉冲震荡技术检测中心气道阻力比用力肺活量检测通气功能更灵敏相关。

综上所述,中晚期肺癌患者治疗中采取调强放射治疗对患者肺通气功能无明显的影响,可降低患者的肺弥散功能,改善其肺气道阻力指标。

### 参考文献:

- [1] 古力米拉木·艾热提. 调强放射治疗对中晚期肺癌患者肺功能的影响研究 [J]. 中文科技期刊数据库(全文版)医药卫生, 2022(6):4.
- [2] 黄立, 张群贵, 易琰斐, 等. 中药补气化痰方联合调强放疗治疗中晚期肺癌患者疗效及生存质量的影响 [J]. 中国现代医生, 2022, 60(17):4.
- [3] 芦成. 容积旋转调强放疗与静态适形调强放疗治疗中晚期非小细胞性肺癌的疗效对比 [J]. 哈尔滨医药, 2022(002):042.
- [4] Pachigolla S L, Markovina S, Lin A J, et al. Intensity Modulated Radiation Therapy and Concurrent Chemotherapy for Locally Advanced Cervical Cancer Not Amenable to Brachytherapy [J]. International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics, 2021, 13(3):111.
- [5] Al-Rawi S A I, Abouelenein H, Nagdy E S E, et al. Assessment of dose gradient index variation during simultaneously integrated boost intensity-modulated radiation therapy for head and neck cancer patients [J]. Precision Radiation Oncology, 2022, 6(3):216-224.
- [6] 南兴娟. 阿帕替尼联合调强放疗治疗中晚期非小细胞肺癌的疗效分析 [J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)医药卫生, 2021(3):2.
- [7] 刘祺周政涛冯正富何耀武聂琬吁杨军. 适形调强放疗治疗同步 TP 化疗对局部晚期非小细胞肺癌患者免疫功能, 全身炎症反应指标和血清肿瘤标志物的影响 [J]. 现代生物医学进展, 2021, 021(017):3350-3354.
- [8] 冯静静, 王伟, 孙折玉. 调强放疗与容积弧形调强放疗治疗局部晚期非小细胞肺癌的疗效观察 [J]. 中国肿瘤临床与康复, 2022, 29(9):4.
- [9] 张发恩. 图像引导的三维适形调强放射治疗对非小细胞肺癌患者疗效及肺功能的影响观察 [J]. 医学食疗与健康, 2021, 019(011):158-159.
- [10] 杨丹. 血管内皮抑制素联合调强放疗治疗局部晚期非小细胞肺癌患者的临床效果及安全性 [J]. 国外医药: 抗生素分册, 2021, 42(6):4.