

## 基于 PET-CT 靶区勾画在食管癌放疗中的应用价值

涂德军, 张启龙, 洪俊强, 刘坤灿, 杨青艳, 李彦, 杜荷飞  
(中国人民解放军第 188 医院肿瘤科, 广东 潮州 521000)

**【摘要】** 目的 探讨派特 CT (PET-CT) 在食管癌放疗靶区勾画中的应用价值。方法 选取 2013 年 1 月至 2014 年 1 月收治的 60 例食管癌患者为研究对象, 根据其放疗靶区勾画方式的不同分为对照组 (以 CT 进行定位及勾画放疗靶区) 30 例和观察组 (以 PET-CT 进行定位及勾画放疗靶区) 30 例, 比较两组患者放射性肺损伤发生率及放射治疗前和放射治疗后 1 周、2 周、4 周、6 周的血清转化生长因子-β<sub>1</sub> (TGF-β<sub>1</sub>)、肿瘤坏死因子α (TNF-α)、白介素 1β (IL-1β) 及基质金属蛋白酶 12 (MMP-12) 水平。结果 观察组中不同部位病灶者的放射性肺损伤发生率均低于对照组, 放射治疗后 1 周、2 周、4 周、6 周的血清 TGF-β<sub>1</sub>、TNF-α、IL-1β 及 MMP-12 水平均高于对照组, 两组患者之间比较差异均有统计学意义 (P<0.05)。结论 PET-CT 在食管癌放疗靶区勾画中的应用价值较高, 可有效降低放疗对患者造成的不良影响。

**【关键词】** PET-CT; 食管癌; 放疗靶区勾画; 应用

**【中图分类号】** R735.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2015)03-0372-03

**Application of PET-CT in the target delineation of radiotherapy of esophageal cancer.** TU De-jun, ZHANG Qi-long, HONG Jun-qiang, LIU Kun-can, YANG Qing-yan, LI Yan, DU He-fei. Department of Oncology, the 188<sup>th</sup> Hospital of Chinese PLA, Chaozhou 521000, Guangdong, CHINA

**【Abstract】 Objective** To study and observe the application value of Positron Emission Tomography-Computed Tomography (PET-CT) in the target delineation of radiotherapy of esophageal cancer. **Methods** Sixty patients with esophageal cancer from January 2013 to January 2014 were selected as research objects, and they were divided into control group (CT group, 30 cases) and observation group (PET-CT group, 30 cases) according to different target delineation methods of radiotherapy. Then the radiation-induced lung injury rates, serum transforming

通讯作者:涂德军。E-mail:tudejun188@163.com

\*\*\*\*\*

动脉型颈椎病患者血管及椎体退变情况上具有显著作用, 可为临床治疗提供有效参考意见。

### 参考文献

[1] 宋利宏. 多层螺旋 CT 血管成像评价后循环缺血患者椎动脉病变与脑梗死的相关性[J]. 广东医学, 2013, 34(1): 101-103.

[2] 王治民, 徐香玖. 多层螺旋 CT 血管成像在体部动脉病变中的应用[J]. 实用放射学杂志, 2011, 27(2): 263-265.

[3] Arnaud L, Haroche J, Toledano D, et al. Cluster analysis of arterial involvement in Takayasu arteritis reveals symmetric extension of the lesions in paired arterial beds [J]. Arthritis Rheum, 2011, 63(4): 1136-1140.

[4] 王杰, 姜春雷, 刘吉华, 等. 多层螺旋 CT 血管成像对椎动脉变异的临床诊断价值[J]. 解剖学报, 2011, 42(4): 517-520.

[5] 王贺新, 张婷婷, 董少义, 等. 多层螺旋 CT 血管成像在研究椎动脉先天性发育不良中的应用价值[J]. 武警后勤学院学报(医学版), 2012, 21(12): 961-963.

[6] 范璞, 吉中国, 梁决寅. 多层螺旋 CT 血管成像在老年颈性眩晕诊断中的应用[J]. 山东医药, 2011, 51(27): 40-41.

[7] Cyran C, Sourbron S, Bochmann K, et al. Quantification of supra-aortic arterial wall inflammation in patients with arteritis using high resolution dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging: initial results in correlation to [18F]-FDG PET/CT [J]. Investigative Radiology, 2011, 46(9): 594-599.

[8] 朱旻宇, 王靖, 黄河, 等. 经颅多普勒对动脉硬化患者颈椎旋转手法治疗的安全性评价[J]. 中医正骨, 2011, 23(10): 14-17.

[9] 陈莉, 吕发金, 姚开情, 等. 后交通动脉开放与椎动脉颅内段发育间关系的 MRA 研究[J]. 中国临床解剖学杂志, 2012, 30(2): 189-192.

[10] 许周云, 林菊芬, 吴俊. 彩超对椎动脉型颈椎病综合治疗效果的评价[J]. 全科医学临床与教育, 2012, 10(4): 433-435.

(收稿日期:2014-09-10)

growth factor- $\beta_1$  (TGF- $\beta_1$ ), tumor necrosis factor  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), interleukin 1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ), and matrix metalloproteinase 12 (MMP-12) before radiotherapy and 1, 2, 4, 6 weeks after radiotherapy of two groups were analyzed and compared, respectively. **Results** The radiation-induced lung injury rates of observation group with different parts of lesions were lower than those of control group. Serum TGF- $\beta_1$ , TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  and MMP-12 1, 2, 4 and 6 weeks after radiotherapy were all higher than those of control group. The differences were all statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The application value of PET-CT in the target delineation of radiotherapy of esophageal cancer is high, and it can effectively decrease the bad influence of radiotherapy for the patients.

**【Key words】** Positron Emission Tomography-Computed Tomography (PET-CT); Esophageal cancer; Target delineation of radiotherapy; Application value

食管癌是消化道常见恶性肿瘤之一,放射治疗是其重要的治疗方法,而关于食管癌患者放射治疗的相关研究也并不少见,其中关于放疗靶区勾画的研究是重点之一,放疗靶区的勾画不仅仅关系到治疗的效果,且对有效干预放疗导致的不良影响也有着积极的临床作用<sup>[1-2]</sup>。临床中近年来采用派特CT (PET-CT)进行食管癌放疗靶区的勾画指导取得了较好的效果,但是相关肯定性且全面性的研究仍相对不足。本文中我们就PET-CT在食管癌放疗靶区勾画中的应用价值进行细致探讨,现将结果分析报道如下:

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2013年1月至2014年1月我院收治的60例食管癌患者为研究对象,根据其放疗靶区勾画方式的不同分为对照组和观察组各30例。对照组患者中男性20例,女性10例;年龄38~76岁,平均(61.5±6.5)岁;病灶部位:上段14例,中段16例;分期:Ⅱ期6例,Ⅲ期19例,Ⅳ期5例。观察组患者中男性21例,女性9例;年龄38~77岁,平均(61.7±6.3)岁;病灶部位:上段14例,中段16例;分期:Ⅱ期6例,Ⅲ期18例,Ⅳ期6例。两组食管癌患者的男女比例、平均年龄、病灶部位及疾病分期构成之间比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

1.2 方法 对照组以CT进行定位及勾画放疗靶区,患者取仰卧位进行检查,将标记点进行标记,以CT进行强化扫描,层厚设定为5 mm,进行放疗靶区勾画,制定合适的三维适形放疗计划,以每次2 Gy、每周5次的剂量进行治疗,总量为60 Gy,治疗6周。观察组则以PET-CT进行扫描检查,首先静脉注射18F-FDG,然后饮水大约1 000 ml,静卧状态下50 min后进行检查,以仰卧位下进行检查,根据检查结果进行放疗靶区勾画,制定合适的三维适形放疗计划,以每次2 Gy、每周5次的剂量进行治疗,总量为60 Gy,治疗6周。然后将两组放射性肺损伤发生率

及放射治疗前和放射治疗后1周、2周、4周、6周的血清转化生长因子- $\beta_1$  (TGF- $\beta_1$ )、肿瘤坏死因子 $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )、白介素1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ )及基质金属蛋白酶12 (MMP-12)水平进行分别统计及比较。

1.3 评价标准 放射性肺损伤根据RTOC组织制定的相关标准进行评估,其中1级表示轻微咳嗽及其他症状;2级表示出现持续咳嗽,伴有轻微呼吸困难;3级表示出现严重咳嗽,且伴有严重呼吸困难,相关检查显示肺部出现致密阴影;4级表示呼吸状态严重受影响,需吸氧及进行其他辅助呼吸措施;5级表示危及生命<sup>[3]</sup>。

1.4 统计学方法 本研究中数据应用SAS5.0软件包进行处理,计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用 $t$ 检验,而计数资料则以率的形式表示,采用 $\chi^2$ 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患者放射性肺损伤发生率比较 观察组中不同部位病灶者的放射性肺损伤总的发生率均低于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表1。

表1 两组患者的放射性肺损伤发生率比较[例(%)]

组别	部位	1级	2级	3级	4级	总数
对照组	上段(n=14)	1(7.14)	2(14.29)	2(14.29)	0(0)	5(35.71)
	中段(n=16)	2(12.50)	3(18.75)	2(12.50)	1(6.25)	8(50.00)
	总数(n=30)	3(10.00)	5(16.67)	4(13.33)	1(3.33)	13(43.33)
观察组	上段(n=14)	1(7.14)	1(7.14)	0(0)	0(0)	2(14.29) <sup>a</sup>
	中段(n=16)	1(6.25)	1(6.25)	1(6.25)	0(0)	3(18.75) <sup>a</sup>
	总数(n=30)	2(6.67)	2(6.67)	1(3.33)	0(0)	5(16.67) <sup>a</sup>

注:<sup>a</sup>与对照组比较, $\chi^2=6.342, 7.125, 7.456, P < 0.05$ 。

2.2 两组患者放射治疗前后的血清指标比较 放射治疗前两组患者的血清TGF- $\beta_1$ 、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 及MMP-12水平比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),而放射治疗后1周、2周、4周、6周观察组的血清检测水平均低于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表2。

表 2 两组患者放射治疗前后的血清指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	时间	TGF- $\beta_1$ ( $\mu\text{g/L}$ )	TNF- $\alpha$ (ng/ml)	IL-1 $\beta$ (pg/ml)	MMP-12 ( $\mu\text{g/L}$ )
对照组( $n=30$ )	放疗前	3.23 $\pm$ 0.61	3.25 $\pm$ 0.45	2.21 $\pm$ 0.39	2.26 $\pm$ 0.34
	放疗后 1 周	6.68 $\pm$ 1.03	7.20 $\pm$ 0.87	6.35 $\pm$ 0.79	5.98 $\pm$ 0.86
	放疗后 2 周	7.04 $\pm$ 1.10	7.18 $\pm$ 0.89	7.12 $\pm$ 0.85	6.22 $\pm$ 0.90
	放疗后 4 周	10.26 $\pm$ 1.34	11.30 $\pm$ 1.37	10.84 $\pm$ 1.25	8.46 $\pm$ 1.27
	放疗后 6 周	11.35 $\pm$ 1.48	12.48 $\pm$ 1.47	11.59 $\pm$ 1.50	10.53 $\pm$ 1.39
观察组( $n=30$ )	放疗前	3.26 $\pm$ 0.60	3.27 $\pm$ 0.41	2.23 $\pm$ 0.37	2.30 $\pm$ 0.32
	放疗后 1 周	4.30 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup>	5.10 $\pm$ 0.56 <sup>a</sup>	3.54 $\pm$ 0.54 <sup>a</sup>	3.23 $\pm$ 0.41 <sup>a</sup>
	放疗后 2 周	4.54 $\pm$ 0.96 <sup>a</sup>	5.02 $\pm$ 0.53 <sup>a</sup>	3.63 $\pm$ 0.60 <sup>a</sup>	3.30 $\pm$ 0.47 <sup>a</sup>
	放疗后 4 周	6.37 $\pm$ 1.01 <sup>a</sup>	7.14 $\pm$ 0.84 <sup>a</sup>	6.86 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup>	5.27 $\pm$ 0.64 <sup>a</sup>
	放疗后 6 周	6.72 $\pm$ 1.07 <sup>a</sup>	8.23 $\pm$ 0.92 <sup>a</sup>	7.15 $\pm$ 0.88 <sup>a</sup>	6.73 $\pm$ 0.71 <sup>a</sup>

注:<sup>a</sup>与对照组相应时间段比较, $P<0.05$ 。

### 3 讨论

随着食管癌发病率的升高,与食管癌诊断、治疗及其他方面相关的研究也越来越多,其中关于治疗方面的研究尤其多,而放射治疗作为食管癌治疗的重要有效方法,对于放射治疗各个细节方面的相关研究也并不少见。再者,放射治疗对于病灶虽为有效治疗方式,但是其对机体的不良影响也极为明显,因此在进行放射治疗的过程中如何有效降低由此导致的不良影响成为研究的重点与热点<sup>[4-5]</sup>。而放射治疗靶区的选取即是与治疗效果及不良影响控制均密切相关的重要方面,近年来,临床以 PET-CT 的方式勾画食管癌放射治疗靶区的研究并不少见,但是仍缺乏细致全面的相关研究,甚至出现研究结果差异较大的情况,因此对其进行进一步细致研究的价值较高<sup>[6-7]</sup>。再者,血清 TGF- $\beta_1$ 、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$  及 MMP-12 是有效反映机体不良应激,包括机体整体或者肺部局部受损的重要指标,另外, MMP-12 及 TGF- $\beta_1$  是有效反映炎症应激、损伤应激及肺部纤维化损伤的有效指标,因此对其变化的研究有助于我们了解机体尤其是肺部的受损情况及程度<sup>[8-9]</sup>。

本文中笔者就 PET-CT 在食管癌放疗靶区勾画中的应用价值进行探讨及研究,结果显示, PET-CT 在降低放射性肺部损伤中效果明显好于 CT,而同时患者放射治疗后不同时间段的血清 TGF- $\beta_1$ 、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$  及 MMP-12 水平也明显更低,说明肺部受损情况得到有效控制,也从一定程度肯定了其对机体整体不良影响的控制优势,故认为 PET-CT 应用价值更高

的现状。分析原因,我们认为与 PET-CT 勾画的方式更为清晰及准确地对病灶进行了勾画有关,其效果更为接近病理诊断区域,为对病灶的针对性治疗奠定了基础,也大大降低对周围组织的不良影响。

综上所述,我们认为 PET-CT 在食管癌放疗靶区勾画中的应用价值较高,可有效降低放疗对患者造成的不良影响。

### 参考文献

- [1] 张 伟,宋轶鹏,姜翠芳. PET/CT 确定食管癌大体靶区的研究进展[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2014, 34(2): 127-160.
- [2] 谢彦婷,郑 容. 18F-FDG PET/CT 在食管癌放疗中的应用[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2013, 37(1): 42-46.
- [3] 杭达明,成国建,储开岳,等. PET-CT 对食管癌临床分期及在调强放疗中的应用[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2013, 27(4): 368-370.
- [4] 成建国,邵国梅,杭达明,等. 利用 PET-CT 勾画食管癌靶区对放射性肺损伤的影响[J]. 现代肿瘤医学, 2013, 20(12): 2539-2542.
- [5] Lépinoy A, Cochet A, Cuffe A, et al. Pattern of occult nodal relapse diagnosed with (18)F-fluoro-choline PET/CT in prostate cancer patients with biochemical failure after prostate-only radiotherapy [J]. Radiother Oncol, 2014, 111(1): 120-125.
- [6] 李军凯,左效艳,许 文,等. PET/CT 对于食管癌放疗治疗的研究进展[J]. 中国医药导刊, 2013, 14(8): 1311-1313.
- [7] 成国建,蔡 晶,刘海涛,等. FDGPET-CT 与 CT 对勾画食管癌肿瘤靶区的比较研究[J]. 南通大学学报: 医学版, 2012, 32(1): 38-40.
- [8] 王成师,钱普东,濮 娟,等. CT 在食管癌淋巴结转移放疗靶区勾画中的价值探讨[J]. 海南医学, 2014, 25(6): 834-836.
- [9] 李夷民,吴 华. PET/CT 在食管癌放疗治疗中的应用进展[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2012, 32(5): 397-400.

(收稿日期:2014-08-07)