

# 痰热清注射液预防同期放化疗肺癌患者急性放射性肺炎的临床研究

张锐<sup>1</sup>, 刘静<sup>2</sup>, 刘阳晨<sup>1</sup>

(扬州大学附属泰兴市人民医院肿瘤放疗科<sup>1</sup>、病理科<sup>2</sup>, 江苏 泰兴 225400)

**【摘要】目的** 研究痰热清注射液对同期放化疗肺癌患者放射性肺炎的预防及其可能的作用机制。

**方法** 选取扬州大学附属泰兴市人民医院2013年6月至2015年6月期间同期放化疗肺癌患者120例,按随机数表法分为观察组和对照组,每组60例。两组患者均使用医科达加速器行三维适形放疗,靶区剂量控制在56~66 Gy之间,观察组放疗期间同时给予痰热清注射液20 mL静脉滴注,比较治疗结束后两组患者放射性肺炎发生率及放疗前、完成放疗DT 20 Gy、40 Gy、放疗结束时两组患者血清转化生长因子-β<sub>1</sub>(TGF-β<sub>1</sub>)和白介素-6(IL-6)水平。

**结果** 观察组患者放射性肺炎及3级以上放射性肺炎发生率分别为18.33%、3.34%,均低于对照组28.33%、6.67%;完成放疗40 Gy及放疗结束时观察组患者血清TGF-β<sub>1</sub>水平分别为(5.24±2.67) ng/mL、(5.59±2.16) ng/mL,均明显低于对照组的(6.11±2.08) ng/mL、(6.43±2.35) ng/mL,两组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ );完成放疗DT 20 Gy、40 Gy及放疗结束时观察组患者的血清IL-6水平分别为(40.15±10.68) ng/L、(43.15±12.59) ng/L、(44.15±11.46) ng/L,均明显低于对照组的(45.06±11.07) ng/L、(50.49±11.73) ng/L、(52.85±13.06) ng/L,两组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

**结论** 痰热清注射液能够降低同期放化疗肺癌患者放疗后血清TGF-β<sub>1</sub>和IL-6水平,降低放射性肺炎发病率,提高患者生活质量,对临床有一定指导意义。

**【关键词】** 痰热清注射液; 放射性肺炎; 转化生长因子-β<sub>1</sub>; 白介素-6

**【中图分类号】** R563.1   **【文献标识码】** A   **【文章编号】** 1003—6350(2017)04—0569—04

**Effects of Tanreqing injection for prevention of acute radiation-induced pneumonitis in lung cancer patients receiving concurrent chemoradiotherapy.** ZHANG Rui<sup>1</sup>, LIU Jing<sup>2</sup>, LIU Yang-chen<sup>1</sup>. Department of Radiotherapy<sup>1</sup>, Department of Pathology<sup>2</sup>, Taixing People's Hospital Affiliated to Yangzhou University, Taixing 225400, Jiangsu, CHINA

**【Abstract】 Objective** To study the preventive effect of Tanreqing injection on acute radiation-induced pneumonitis in lung cancer patients receiving concurrent chemoradiotherapy. **Methods** From June 2013 to June 2015, 120 patients with lung cancer in our hospital were randomly divided into control group and observation group, each including 60 patients. All patients received three-dimensional conformal radiation therapy and the total dose was 56~64 Gy. Patients in the observation group were given intravenous infusion of Tanreqing injection (20 mL) during the course of therapy. The incidences of radiation-induced pneumonia were compared. Transforming growth factor β<sub>1</sub> (TGF-β<sub>1</sub>) and interleukin-6 (IL-6) levels in patients were detected and compared before therapy, at 20 Gy dose, at 40 Gy dose and at the end of therapy. **Results** After treatment, the incidences of radiation-induced pneumonitis and stage III or higher radiation-induced pneumonia in the observation group were 18.33% and 3.34%, which were significantly lower than 28.33% and 6.67% in the control group. When the patients received 40 Gy dose and finished the therapy, the serum TGF-β<sub>1</sub> in observation group were (5.24±2.67) ng/mL, (5.59±2.16) ng/mL, significantly lower than (6.11±2.08) ng/mL, (6.43±2.35) ng/mL in the control group ( $P<0.05$ ). When the patients received 20 Gy dose, 40 Gy dose and finished the therapy, the serum IL-6 in observation group were (40.15±10.68) ng/L, (43.15±12.59) ng/L, (44.15±11.46) ng/L, significantly lower than (45.06±11.07) ng/L, (50.49±11.73) ng/L, (52.85±13.06) ng/L in the control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Tanreqing injection can significantly reduce serum TGF-β<sub>1</sub> and IL-6 levels in the lung cancer patients receiving concurrent chemoradiotherapy, reduce the incidence of radiation-induced pneumonitis, and improve the patients'quality of life.

**【Key words】** Tanreqing injection; Radiation-induced pneumonitis; Transforming growth factor β<sub>1</sub> (TGF-β<sub>1</sub>); Interleukin-6 (IL-6)

放射性肺炎是胸部恶性肿瘤放疗常见并发症之一,行根治性胸部放疗患者有13%~37%会发生不同程度的放射性肺炎<sup>[1]</sup>,严重影响患者生活质量,降低了放疗疗效。因此,如何降低放射性肺炎的发生显得尤为重要。现代医学放射性保护剂的应用可以减轻并降低放射性肺炎的发生,然而昂贵的价格限制了其临床应用,这为中医药的临床应用提供了契机。中医认为放射性肺炎病机为热毒袭肺、耗气伤津,痰热清注射

液为中药制剂,有清热解毒之功,并广泛应用于临床。目前研究表明,痰热清注射液对单纯胸部放疗患者放射性肺炎有一定的预防作用,而同期放化疗患者应用痰热清注射液预防放射性肺炎尚未见报道<sup>[2~4]</sup>。本研究观察了痰热清注射液对同期放化疗肺癌患者的预防作用,现报道如下:

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料 选取2013年6月至2015年6月

通讯作者:刘阳晨。E-mail:liuyctx@163.com

期间扬州大学附属泰兴市人民医院接受胸部放疗患者120例,所有患者治疗前均签署知情同意书。按随机数表法将患者分为观察组和对照组,每组60例。观察组中男性32例,女性28例,平均年龄( $60.3\pm4.7$ )岁,非小细胞肺癌51例,小细胞肺癌9例。对照组患者中男性35例,女性25例,平均年龄( $59.1\pm5.2$ )岁,非小细胞肺癌53例,小细胞肺癌7例。两组患者年龄、性别及Karnofsky评分比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。

**1.2 纳入标准** 所有患者均经影像学及病理学检查确诊,年龄小于65岁,Karnofsky评分70分以上,无远处转移,无既往胸部放疗史,未行化疗,无肺部基础疾病及急慢性炎症。

**1.3 放射性肺炎诊断标准** 放射性肺炎的诊断标准<sup>[5]</sup>:放射治疗后3个月内,临床症状表现为刺激性咳嗽、憋喘、胸痛、发热等;胸部X线片或CT示放射野内出现弥漫性片状阴影或毛玻璃影;听诊患者肺部可闻及干啰音或湿啰音;血常规提示血白细胞总数或中性粒细胞数升高。

**1.4 治疗方法** 放疗计划选择医科达TPS系统,医科达直线加速器行三维适形放疗,采取常规分割方式,1.8~2.0 Gy/f,结合胸部影像学资料勾画大体肿瘤体积(GTV)、临床靶区(CTV)和计划靶区体积(PTV),所有计划均以95%PTV满足处方剂量进行归一,使用剂量体积直方图评估靶区和危及器官的剂量分布。脊髓最大剂量不超过45 Gy,双肺V20≤30%,V5≤65%,平均剂量≤15 Gy,心脏V50≤50%,根据患者的具体情况确定总剂量(56~66 Gy),中位剂量60 Gy,每周5 d,每天放疗1次。非小细胞肺癌患者在放疗第1周给予顺铂(DDP)20 mg/m<sup>2</sup>静脉滴注d1~4,紫杉醇135 mg/m<sup>2</sup>于d1、d8静脉滴注。小细胞肺癌患者在放疗第1周给予顺铂20 mg/m<sup>2</sup>静脉滴注d1~4,依托泊苷100 mg/m<sup>2</sup>静脉滴注d1~3。观察组从放疗第一天开始,每周一至周五,予痰热清注射液滴注(20 mL痰热清注射液加入250 mL 5%葡萄糖液中滴注),治疗至放疗结束。

**1.5 观察指标及检测方法** ①两组患者双肺剂量体积参数:根据治疗计划系统DVH图计算获得;②两组患者放射性肺炎的发生率:观察两组患者的临床症状、胸部体征,及放疗结束时、放疗结束后1个月、放疗结束后3个月胸部CT及X线,放射性肺炎按照CTCAE4.0标准进行诊断和分级;③观察两组患者血清TGF-β1、IL-6水平:放疗前、完成放疗DT 20 Gy、40 Gy及放疗结束时,空腹抽取静脉血5 mL,置于抗凝管中,采用酶联免疫吸附(ELISA)法测定。

**1.6 统计学方法** 应用SPSS20.0统计学软件进行数据分析,计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较采用t检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 两组患者双肺剂量体积参数比较** 观察组与对照组相比,平均剂量、V5、V20比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表1。

表1 两组患者双肺剂量体积参数比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	平均剂量(Gy)	V5 (%)	V20 (%)
观察组	14.96±0.16	59.93±0.52	26.06±0.31
对照组	14.86±0.37	60.12±0.87	25.98±0.59
t值	1.923	1.45	0.974
P值	>0.05	>0.05	>0.05

**2.2 两组患者放射性肺炎比较** 观察组4例患者发生1级放射性肺炎,无明显临床症状,仅有影像学改变,4例2级放射性肺炎,2例3级放射性肺炎。对照组8例患者发生1级放射性肺炎,5例发生2级放射性肺炎,4例3级放射性肺炎。两组3级放射性肺炎患者有咳嗽、轻度气短或低热等症状,不影响基本正常活动。两组均无4级及以上放射性肺炎发生,放射性肺炎发生例数及发生率比较见表2。

表2 两组放射性肺炎发生率比较[例(%)]

组别	1+2级	3+4级	合计
观察组(n=60)	9(15.00)	2(3.33)	11(18.33)
对照组(n=60)	13(21.67)	4(6.67)	17(28.33)
χ <sup>2</sup> 值	0.890	0.702	1.677
P值	>0.05	>0.05	>0.05

**2.3 两组患者血清TGF-β水平比较** 观察组与对照组治疗后患者血清TGF-β水平比较,放疗前及DT 20 Gy时,差异无统计学意义( $P>0.05$ );DT 40 Gy及放疗结束时,差异均具有统计学意义( $P<0.05$ ),见表3。

表3 治疗后两组患者血清TGF-β水平比较( $\bar{x}\pm s$ , ng/mL)

组别	放疗前	DT 20 Gy	DT 40 Gy	放疗结束
观察组	4.83±2.27	4.95±3.41	5.24±2.67	5.59±2.16
对照组	5.03±2.69	5.13±2.17	6.11±2.08	6.43±2.35
t值	0.440	0.345	1.995	2.039
P值	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05

**2.4 两组患者血清IL-6水平比较** 治疗后两组患者血清IL-6水平均有所上升,完成放疗DT 20 Gy、40 Gy以及放疗结束时,观察组血清IL-6水平均明显低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表4。

表4 治疗后两组患者血清IL-6水平比较( $\bar{x}\pm s$ , ng/L)

组别	放疗前	DT 20 Gy	DT 40 Gy	放疗结束
观察组	35.92±9.37	40.15±10.68	43.15±12.59	44.15±11.46
对照组	35.18±10.62	45.06±11.07	50.49±11.73	52.85±13.06
t值	0.404	2.472	3.302	3.879
P值	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05

## 3 讨 论

放射治疗为胸部肿瘤主要治疗方法之一,而放射性肺损伤是胸部放疗患者最常见的并发症,多发生于

放疗开始至放疗结束后 6 个月内,包括早期的急性放射性肺炎和晚期的放射性肺纤维化。急性放射性肺炎的发生会降低患者生活质量及放疗疗效,严重者可能会导致患者死亡,现代医学针对其治疗主要为长期糖皮质激素、抗生素以及一些对症治疗,虽有一定疗效,但仍不理想。近年来研究发现中医中药在防治急性放射性肺炎上显示了较好疗效,中医认为此病病机为火邪灼肺,耗气伤津,治则宜清热解毒、止咳化痰、养阴生津。痰热清注射液由黄芩、熊胆粉、山羊角、金银花、连翘五味中药组成,黄芩性味苦寒,归肺、胆、胃、大肠经,可清热燥湿、泻火解毒,山羊角有清热镇惊、散瘀止痛之功,熊胆粉则具清热解毒、止痉明目之效,而连翘及金银花均善疏散肺热,五药配伍,相辅相成,相得益彰,共奏清肺热、解火毒、化痰、止咳之功效。

放射性肺炎发病机制与放射线导致靶细胞损伤,引起炎症因子和细胞因子释放有关<sup>[6-8]</sup>。已有研究证实,痰热清注射液可以降低慢性阻塞性肺病急性加重期、开胸术后、创伤性急性肺损伤患者血清 IL-6、IL-8、TNF- $\alpha$  等炎症因子水平,从而改善患者症状体征<sup>[9-11]</sup>,这为痰热清注射液防治放射性肺炎提供了理论依据。动物实验发现,痰热清注射液可缩小大鼠急性肺损伤肺泡渗出范围,显著减低渗出密度,减轻肺间质水肿和肺泡壁结构损伤,改善肺泡壁毛细血管供血;显著降低大鼠肺泡灌洗液的细胞数量和 TNF- $\alpha$  含量,从而阻止动脉氧分压和氧饱和度的下降<sup>[12]</sup>。马鸣等<sup>[13]</sup>选择肺鳞癌放疗患者 70 例,分为单纯放疗对照组和放疗过程中联合痰热清注射液观察组,结果显示放疗后对照组 II 级以上放射性肺炎 13 例(37.14%),而观察组为 5 例(14.29%),观察组发病率明显低于对照组( $P<0.05$ )。杨旭初等<sup>[14]</sup>观察 170 例接受放疗的肺癌患者,发现痰热清注射液能够降低肺癌患者放疗后血清 TGF- $\beta$  肺炎及后期放射性肺纤维化的发生率。本研究显示,观察组的放射性肺炎以及 3 级以上放射性肺炎的发生率分别为 18.33%、3.34%,均明显低于对照组的 28.33%、6.67%,与文献报道相似。

TGF- $\beta_1$  是一种能够调节细胞增殖、分化以及细胞外基质沉积的细胞因子,在放射性肺炎及肺纤维化发生发展过程中起重要作用。小鼠实验表明,放疗可导致小鼠肺部 TGF- $\beta_1$  水平升高,而 TGF- $\beta_1$  水平降低可以降低放射性肺损伤发生率<sup>[15]</sup>。Liu 等<sup>[16]</sup>研究也显示,行胸部放疗患者血浆 TGF- $\beta_1$  水平明显升高,且在放疗开始后第 6 周达到顶峰。韩纪昌等<sup>[17]</sup>将 56 例放射性肺炎患者随机分为两组,对照组给予常规对症治疗,观察组在常规治疗同时加用痰热清注射液,结果显示观察组显效率明显高于对照组( $P<0.01$ ),血浆中 TGF- $\beta_1$  明显低于对照组( $P<0.01$ ),提示痰热清注射液治疗急性放射性肺炎可能与降低体内 TGF- $\beta_1$  水平有关。本研究显示,放疗后观察组和对照组血清 TGF- $\beta_1$  水平均有不同程度升高,放疗结束时升高最明显;不同时期观察

组血清 TGF- $\beta_1$  水平均低于对照组,完成 DT 40 Gy 以及放疗结束时,观察组明显低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

IL-6 属炎症因子是由肺实质内多种细胞合成及分泌,参与调节机体一系列免疫反应和炎症反应,血清 IL-6 水平可判断肺组织炎症状态<sup>[18]</sup>。崔莹等<sup>[19]</sup>对小鼠肺进行照射,照射后 12 周断颈处死,采用免疫组化方法检测 IL-6、IL-8 的表达,结果发现照射组 IL-6、IL-8 均高表达,提示 IL-6、IL-8 增高与放射性肺炎相关。Barthelemy-Brichant 等<sup>[20]</sup>通过对接受放疗肺癌患者行支气管肺泡灌洗,检测灌洗液中 IL-6 水平,结果显示接受放射治疗侧肺 IL-6 浓度升高。本研究结果也证实,放疗开始后血清中 IL-6 浓度升高,放疗后观察组 IL-6 水平较对照组低,提示痰热清注射液可以使 IL-6 合成和分泌减少,从而减轻肺部炎症。

高龄、肺功能差、吸烟、KPS 评分低、慢性阻塞性肺病、肺部下叶肿瘤以及手术等都有可能导致放射性肺炎的发生,而且同期化疗可能会诱发放射性肺炎的发生<sup>[21-22]</sup>。临幊上对放射性肺炎的风险预测主要依据物理剂量分布,双肺 V5、V20、V30 和平均剂量等一直以来被认为是与放射性肺炎相关的重要独立因素,并被广泛应用于评价放射治疗计划。目前,放射性肺炎仍是影响肺癌放疗疗效的重要因素,且没有很好地预防措施。本研究从传统中医中药入手,在肺癌接受同期放化疗同时静脉应用痰热清注射液,减少了 TGF- $\beta_1$  和 IL-6 等因子的释放,降低了放射性肺炎的发生率,提高了患者的生活质量,值得推广,但中医药总体的防治效果仍需进一步研究。

## 参 考 文 献

- Claude L, Péröl D, Ginestet C, et al. A prospective study on radiation pneumonitis following conformal radiation therapy in non-small-cell lung cancer: clinical and dosimetric factors analysis [J]. Radiother Oncol, 2004, 71(2): 175-181.
- 于洪,赵丽霞,温凤云,等.痰热清注射液对放射性肺炎的预防作用[J].现代肿瘤医学,2009,17(8): 1450-1451.
- 袁翎,单娟,王怀璋.痰热清预防放射性肺损伤疗效观察[J].中国中医急症,2006,15(8): 830-831.
- 马鸣,刘丽华,杨兴肖,等.痰热清注射液对肺鳞状细胞癌患者放疗后淋巴细胞的影响[J].中国实验方剂学杂志,2013,19(2): 291-294.
- 殷蔚伯,谷铣之.肿瘤放射治疗学[M].3 版.北京:中国协和医科大学出版社,2002: 667-687.
- Madani I, De Ruyck K, Goeminne H, et al. Predicting risk of radiation-induced lung injury [J]. J Thorac Oncol, 2007, 2(9): 864-874.
- Yamashita H, Takahashi W, Haga A, et al. Radiation pneumonitis after stereotactic radiation therapy for lung cancer [J]. World J Radiol, 2014, 6(9): 708-715.
- 岳海英,王仁生.放射性肺损伤机制研究进展[J].中华放射肿瘤学杂志,2014,23(3): 230-233.
- 韦思尊,陈斯宁,冯原.痰热清注射液对慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者细胞因子和肺功能影响的研究[J].中国中医急症,2011,20(9): 1402-1403.
- 喻秋平,万子华,周学亮,等.痰热清对胸科术后患者血清炎性细胞因子影响的研究[J].实用中西医结合临床,2011,11(2): 36-37.
- 阳世雄,赵永亮,曾建业,等.痰热清注射液对创伤性急性肺损伤患

## 经皮肾镜联合输尿管软镜治疗老年肾结石的疗效及其对患者肾功能、尿激酶、甲状腺素水平的影响

李锋, 王飞

(嘉应学院医学院附属医院外科, 广东 梅州 514031)

**【摘要】目的** 观察经皮肾镜联合输尿管软镜治疗老年肾结石的临床疗效, 并探讨其对患者肾功能、尿激酶、甲状腺素水平的影响。**方法** 选取2012年7月至2015年10月我院外科收治的66例老年肾结石患者为研究对象, 按照随机数字表法分为对照组(经皮肾镜治疗)和观察组(经皮肾镜联合输尿管软镜治疗), 每组33例, 比较两组患者不同肾结石的结石清除率、手术时间、住院时间、术前及术后1 d、2 d、3 d及7 d的肾功能指标、尿激酶、甲状腺素水平。**结果** 观察组患者的复杂及非复杂肾结石的清除率分别为100.00%及96.97%, 均高于对照组的76.92%及85.00%, 观察组复杂及非复杂肾结石患者的手术时间及住院时间分别为(69.42±7.10) min、(58.42±6.03) min及(4.24±0.57) d、(3.08±0.37) d, 均短于对照组的(86.76±8.20) min、(75.34±7.263) min及(6.15±0.72) d、(5.20±0.61) d, 术后1 d、2 d、3 d及7 d的肾功能指标及甲状腺素水平均低于对照组, 而血清尿激酶水平则高于对照组, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 经皮肾镜联合输尿管软镜治疗老年肾结石的临床疗效较好, 且对患者的肾功能、尿激酶及甲状腺素水平的不良影响较少, 具有临床推广应用价值。

**【关键词】** 经皮肾镜; 输尿管软镜; 老年; 肾结石; 肾功能; 尿激酶; 甲状腺素

**【中图分类号】** R692.4    **【文献标识码】** A    **【文章编号】** 1003—6350(2017)04—0572—03

**Effect of percutaneous nephrolithotomy combined with flexible ureter in the treatment of elderly patients with kidney stone and influence for kidney function, urokinase and thyroid hormone levels.** LI Feng, WANG Fei.  
Department of Surgery, Affiliated Hospital of Medical College, Jiaying University, Meizhou 514031, Guangdong, CHINA

**[Abstract]** **Objective** To observe and study the clinical effect of percutaneous nephrolithotomy combined with flexible ureter in the treatment of elderly patients with kidney stone and the influence on kidney function, urokinase and thyroid hormone levels. **Methods** Sixty-six elderly patients with kidney stone in our hospital from July 2012 to October 2015 were selected as the study objects, and they were divided into control group (percutaneous nephrolithotomy, 33 cases) and observation group (percutaneous nephrolithotomy combined with flexible ureter, 33 cases) by stratified randomization. Then the stone clearance rates of different kidney stones, operation time and hospitalization time, kidney function indexes, urokinase and thyroid hormone levels before the operation and at the first, second, third and seventh day after the operation of two groups were compared. **Results** The stone clearance rate of complicated calculi and

基金项目:广东省梅州市科技计划项目(编号:2014B126)

通讯作者:李锋。E-mail:lxuan655@163.com

\*\*\*\*\*

- 者细胞因子表达的影响[J]. 中国中医急症, 2010, 19(7): 1087-1088.
- [12] 李澎涛, 张娜, 朱晓磊, 等. 痰热清注射液抗内毒素所致急性肺损伤的实验研究[J]. 中国药学杂志, 2005, 40(7): 518-521.
- [13] 马鸣, 刘丽华, 杨兴肖, 等. 痰热清注射液对肺鳞状细胞癌患者放疗后淋巴细胞的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2013, 19(2): 291-294.
- [14] 杨旭初, 王怀章, 杨峰, 等. 痰热清注射液对肺癌患者放射性肺炎及放射性肺纤维化的影响[J]. 中国生化药物杂志, 2015, 35(1): 122-124.
- [15] Jang SS, Kim HG, Lee JS, et al. Melatonin reduces X-ray radiation-induced lung injury in mice by modulating oxidative stress and cytokine expression [J]. Int J Radiat Biol, 2013, 89(2): 97-105.
- [16] Liu Y, Yu H, Zhang C, et al. Protective effects of berberine on radiation-induced lung injury via intercellular adhesion molecular-1 and transforming growth factor-beta-1 in patients with lung cancer [J]. Eur J Cancer, 2008, 44(16): 2425-2432.
- [17] 韩纪昌, 张祥捷, 缪东, 等. 痰热清治疗急性放射性肺炎的临床观察[J]. 临床肺科杂志, 2009, 14(3): 333-334.
- [18] Chen Y, Hyrien O, Williams J, et al. Interleukin(IL)-1 $\alpha$  and IL-6: applications to the predictive diagnostic testing of radiation pneumonitis [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2005, 62(1): 260-266.
- [19] 崔莹, 吕达, 乔文波, 等. IL-6, IL-8 和 IL-10 与放射性肺损伤相关性研究[J]. 实用肿瘤学杂志, 2014, 28(3): 201-204.
- [20] Barthelemy-Brichant N, Bosque L, Cataldo D, et al. Increased IL-6 and TGF- $\beta$ 1 concentrations in bronchoalveolar lavage fluid associated with thoracic radiotherapy [J]. Int J Rad Tat Oncol Biol Phys, 2004, 58(3): 758-767.
- [21] Dehing-Oberije C, De Ruyscher D, van Baardwijk A, et al. The importance of patient characteristics for the prediction of radiation-induced lung toxicity [J]. Radiother Oncol, 2009, 91(3): 421-426.
- [22] Wang JB, Cao JZ, Yuan SH, et al. Poor baseline pulmonary function may not increase the risk of radiation-induced lung toxicity [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2013, 85(3): 798-804.

(收稿日期:2016-07-28)