

doi:10.3971/j.issn.1000-8578.2013.10.018

肿瘤靶体积对Ⅲ期非小细胞肺癌三维适形放疗长期疗效的影响

邱 嵘, 王玉祥, 祝淑钗, 田丹丹, 田秀明, 王丽丽

Effect on Long-time Survival for Different Tumor Volume in Stage Ⅲ Non-small Cell Lung Cancer after Three Dimensional Conformal Radiotherapy

QIU Rong, WANG Yuxiang, ZHU Shuchai, TIAN Dandan, TIAN Xiuming, WANG Lili

Department of Radiation Oncology, Fourth Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050011, China

Corresponding Author: WANG Yuxiang, E-mail: wangyuxiang69@sohu.com

Abstract: Objective To explore the effects of tumor volume on long-time efficacy of stage Ⅲ non-small cell lung cancer (NSCLC) after three dimensional conformal radiotherapy (3D-CRT). **Methods** From August 2000 to December 2004, 72 patients, 29 cases were in ⅢA and 43 cases in ⅢB stage. 32 cases were treated with radiotherapy alone, while 40 cases with concurrent or sequential radiotherapy and chemotherapy. 28 cases were treated with conventional radiotherapy (CRT) and later-course 3D-CRT, while 44 cases with 3D-CRT. The median equivalent dose was 6 625 cGy(5 000-7 800 cGy). DVH was used for assessing GTV, CTV and PTV. Standard of RTOG Radiation was used for evaluating induced esophagitis and pneumonitis. **Results** 69 cases were followed up for 5 years and rate was 95.8%. After radiotherapy, there were 14 cases of CR, 42 cases of PR, and 16 cases of SD. Overall survival rate and median survival time of 1 year, 3 years, and 5 years was 45.8%, 15.3%, 10.5% and 10.2 months, respectively. All patients were divided into two groups according to GTV median (155 cm³). Only the incidence of > grade 2 radiation induced pneumonitis in group of GTV > 155 cm³ was higher than that in group of GTV ≤ 155 cm³ ($P < 0.05$), while there was no significant difference in gender, age, T, N, TNM, biologic equipotent dose, radiation style, chemotherapy and radiation esophagitis between two groups. Overall survival rate and median survival time of 1 year, 3 years and 5 years of patients with GTV ≤ 155 cm³ and > 155 cm³ were 61.1%, 19.4%, 16.2%, 17 months and 30.6%, 11.1%, 4.2%, 9 months respectively($\chi^2=5.16, P=0.023$). CTV and PTV were divided into two groups according to median, and there was significant difference in survival rate ($P < 0.05$). With univariate analysis of all prognosis, GTV, CTV, PTV, and immediate effect were related with prognostic survival ($P < 0.05$). Multivariable analysis indicated GTV and immediate effect were independent prognostic factors. **Conclusion** GTV was one important prognostic factor for stage Ⅲ NSCLC after 3D-CRT, and immediate effect was another prognostic factor.

Key words: Non-small cell lung cancer; Three-dimensional conformal radiotherapy; Survival; Volume of tumor

摘 要: 目的 分析肿瘤靶体积大小对Ⅲ期非小细胞肺癌(NSCLC)三维适形放疗(3D-CRT)长期疗效的影响。**方法** 收集2000年8月—2004年12月行三维适形放疗的72例Ⅲ期NSCLC患者资料。其中,ⅢA期29例、ⅢB期43例。单纯放疗32例、放疗联合化疗40例;采用前程常规+后程三维适形放疗者28例、全程三维适形放疗者44例;中位等效生物剂量6 625 cGy(范围5 000~7800 cGy)。采用剂量体积直方图(DVH)计算肿瘤靶体积(GTV)、临床靶体积(CTV)、计划靶体积(PTV)。放射性肺炎和放射性食管炎采用RTOG标准评价。**结果** 随访5年,随访率95.8%。放疗后CR 14例、PR 42例、SD 16例,1、3、5年总生存率及中位生存期分别为45.8%、15.3%、10.5%和10.2月。按照GTV中位值155 cm³分为两组,只有GTV>155 cm³组2级以上放射性肺炎发生率高($P < 0.05$);而性别、年龄、

收稿日期: 2012-10-19; 修回日期: 2012-12-26
作者单位: 050011 石家庄,河北医科大学第四医院放疗科
通信作者: 王玉祥, E-mail: wangyuxiang69@sohu.com
作者简介: 邱嵘(1976-),女,硕士,主管技师,主要从事肿瘤放疗临床及放射物理工作

T、N、TNM、等效生物剂量、照射方式、化疗、近期疗效和放射性食管炎,两组间分别比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。GTV ≤ 155 cm³和 > 155 cm³放疗后1、3、5年生存率和中位生存期分别为61.1%、19.4%、16.2%、17月和30.6%、11.1%、

4.2%、9月 ($\chi^2=5.16$, $P=0.023$)。CTV和PTV按照中位值分两组, 两组间生存率的比较差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。全组预后单因素分析显示GTV、CTV、PTV、近期疗效 (CR+PR/SD) 与预后生存有关 ($P<0.05$) ; 多因素分析显示GTV和近期疗效是独立预后因素。**结论** 肿瘤靶体积大小是影响Ⅲ期非小细胞肺癌放疗预后的重要因素, 近期疗效也影响预后生存。

关键词: 非小细胞肺癌; 三维适形放射疗法; 生存分析; 肿瘤靶体积

中图分类号: R734.2; R730.55 **文献标识码:** A

0 引言

肿瘤体积大小是影响NSCLC放疗预后的重要因素^[1-8]。三维适形放疗技术能准确计算肿瘤体积、优化肿瘤靶区剂量分布, 并有效地保护肿瘤周围正常组织。为此回顾性分析72例行根治性三维适形放疗 (3D-CRT) 的Ⅲ期NSCLC临床资料, 分析肿瘤体积对其长期疗效的影响。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集2000年8月—2004年12月在河北医科大学第四医院放疗科接受根治性放疗的Ⅲ期NSCLC患者的临床资料。其中男60例、女12例, 中位年龄63岁 (范围30~79岁)。按照UICC 2003年分期标准, T1期1例、T2期42例、T3期11例、T4期18例; N0期6例、N1期2例、N2期35例、N3期29例; ⅢA 29例、ⅢB 43例。中央型62例、外周型10例; 经病理结果证实的鳞癌29例、腺癌11例、细胞学证实者27例, 5例为临床诊断NSCLC。51例有吸烟史, 9例合并慢性支气管炎。

1.2 放射治疗

72例中44例采用全程三维适形放疗, 28例采用前程常规放疗+后程三维适形放疗。其中23例采用大分割, (3~5) Gy/次; 49例采用常规分割, 2 Gy/次。靶区勾画: 大体肿瘤体积 (GTV) 为可见原发肿瘤及转移淋巴结, 外扩0.6~0.8 cm并包括临近淋巴引流区为临床靶体积 (CTV), 再外扩0.5~1.0 cm为计划靶体积 (PTV)。前程常规放疗者将放疗开始时常规照射野根据体表标记、照射野大小、角度和剂量等参数, 与后程三维适形放疗计划进行拟合, 计算肿瘤靶区及正常组织受照剂量。采用线性二次方程 ($E=nd[1+d/(\alpha/\beta)]$, $\alpha/\beta=10$) 计算等效生物剂量, 全组中位等效生物剂量为6 625 cGy (范围5 000cGy~7 800 cGy)。利用治疗计划系统中剂量体积直方图 (DVH) 计算肿瘤及正常组织靶区的剂量分布。

1.3 化学治疗

32例单纯放疗, 40例放疗联合化疗 (15例序贯放化疗、25例同期放化疗); 化疗方案有CAP (环磷酰胺+阿霉素+顺铂)、CFP (环磷酰胺+氟尿嘧啶+顺铂)、EP (依托泊苷+顺铂)、NP (长春瑞滨+顺铂) 等, 化疗1~6周期, 中位2周期。

1.4 近期疗效及不良反应

评价放射治疗近期疗效和急性不良反应按照世界卫生组织 (WHO) 早期反应评价标准和美国肿瘤放射治疗协作组 (RTOG) 急性放射损伤分级标准进行。

1.5 统计学方法

采用SPSS13.0统计软件对数据进行分析, 计数资料采用卡方检验, 单因素生存分析应用Kaplan-Meier法, 组间比较采用双尾的Log rank法; 多因素分析采用Cox回归模型, $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 总体生存期及不良反应

自放疗开始之日计算生存期, 随访截止2011年12月31日。72例患者, 失访3例, 余下69例随访期均满5年, 随访率95.8%。生存期从放疗开始日计算, 终止时间为死亡日期或末次随访日期。全组治疗后完全缓解 (CR) 19.4% (14/72), 部分缓解 (PR) 58.3% (42/72), 稳定 (SD) 22.2% (16/72), 总有效率 (CR+PR) 为77.7%。中位生存期10.2月。1、3、5年生存率分别为45.8%、15.3%、10.5%。急性放射性肺炎0级27例、1级18例、2级12例、3级11例、4级4例; 急性放射性食管炎0级33例、1级25例、2级13例、3级1例。

2.2 肿瘤靶体积大小对NSCLC放疗预后的影响

本组72例Ⅲ期NSCLC根据DVH计算, GTV中位值155 cm³, 平均184 cm³ (19~717 cm³); CTV中位值302 cm³, 平均333 cm³ (52~1 033 cm³); PTV中位值484 cm³, 平均512 cm³ (105~1 410 cm³)。按照GTV中位值分为≤155 cm³和>155 cm³两组, 结果发现在性别、年龄、T、N、TNM、等效生物剂量、照射方式和化疗方面, 两组间比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 两组放疗后近期疗效和放射性食管炎发生率相似 ($P>0.05$), 而GTV>155 cm³放疗后2级以上放射性肺炎发生率明显增加 ($P<0.05$), 见表1。GTV≤155 cm³和>155 cm³放疗后1、3、5年生存率和中位生存期分别为61.1%、19.4%、16.2%、17月和30.6%、11.1%、4.2%、9月 ($\chi^2=5.16$, $P=0.023$)。进一步分层分析显示, 男

表 1 不同肿瘤靶体积Ⅲ期NSCLC临床资料比较
Table 1 Compared of clinical data in stage Ⅲ NSCLC with different tumor volume

Items	GTV (cm ³)		χ^2	P
	≤155	>155		
Gender			0.40	0.527
Male	29	31		
Female	7	5		
Age(years)			0.90	0.343
≤62	18	22		
>62	18	14		
T stage			0.52	0.471
T1-2	20	23		
T3-4	16	13		
N stage			0.52	0.471
N0-2	20	23		
N3	16	13		
Clinical stage			1.44	0.230
Ⅲ A	12	17		
Ⅲ B	24	19		
Effective dose of tumor(Gy)			2.00	0.157
<66	21	15		
≥66	15	21		
Style of radiotherapy			0.00	1.000
CF+3DCRT	14	14		
3DCRT	22	22		
Chemotherapy			2.03	0.155
Yes	23	17		
No	13	19		
Immediate effect			0.08	0.774
CR+PR	28	29		
NC+PD	8	7		
Radiation reduced esophagitis(level)			0.36	0.551
0-1	28	30		
≥2	8	6		
Radiation reduced pneumonitis (level)			6.82	0.009
≤2	33	24		
>2	3	12		

性、T1~2、N0~2、ⅢA、≤62岁、合并化疗的GTV≤155 cm³患者放疗后生存率明显高于GTV>155 cm³者($P<0.05$)；CTV和PTV分别按照中位值分两组，生存率比较差异均有统计学意义($P<0.05$)。

2.3 全组预后单因素及多因素分析

全组预后单因素分析显示，GTV、CTV、PTV、近期疗效(CR+PR/SD)与Ⅲ期NSCLC三维适形放疗预后生存有关($P<0.05$)；而性别、年龄、T、N、TNM、化疗、放疗剂量、照射方式与预后生存均无明显关系($P>0.05$)。将性别、年龄、临床分期、化疗、放疗剂量、照射方式、GTV和近期疗

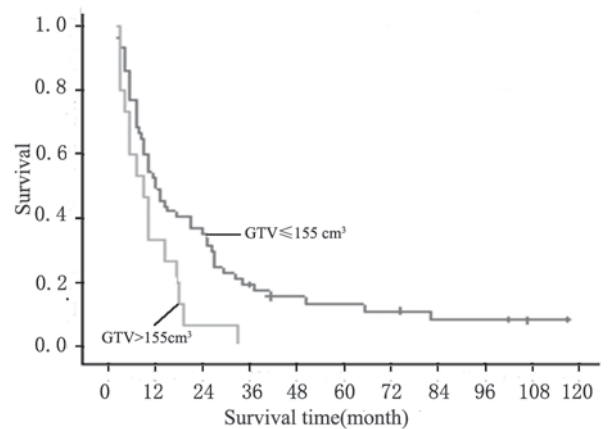


图 1 肿瘤靶体积对Ⅲ期非小细胞肺癌三维适形放疗疗效的影响
Figure 1 Effect of prognosis of stage Ⅲ NSCLC with different tumor volume after 3D-CRT

效纳入Cox多因素回归分析，结果仅GTV和近期疗效为独立预后因素，见表2、图1。

3 讨论

放疗是不可手术的Ⅲ期NSCLC的主要治疗方法之一。CALGB 8433、RTOG 8804/8808 以及法国协作组这3项Ⅲ期随机临床试验报道，NSCLC单纯常规放疗中位生存期为9.7~11.4月，1年生存率为40%~47%，2年生存率为13%~21%^[9-12]。三维适形放疗技术由于具有明显的剂量学优势，在NSCLC中应用越来越广泛。Basaki等^[2]报道，71例Ⅲ期NSCLC三维适形放疗后2年生存率为23%，中位生存期14月。Sim等^[12]报道，70例局部晚期NSCLC单纯适形放疗后中位生存时间期为11.7月，1年、2年生存率分别为47%和35.4%。Hansen等^[13]报道，77例行新辅助化疗的NSCLC中位生存时间为15.8月，1、2、3年生存率分别为61%、35%和23%。国内朱向帜等^[6]报道Ⅲ期NSCLC适形放疗后1、2年生存率分别为56%和26%。沈文斌等^[7]报道，局部晚期NSCLC适形放疗后1、3、5年生存率分别为50%、22.2%和15.5%。王颖杰等^[14]报道，62例NSCLC首程三维适形放疗患者的1、2年生存率分别为67%和31.9%，中位生存期为19月。湛永滋等^[15]报道，159例不宜手术的Ⅲ期非小细胞肺癌同步放化疗后，中位生存期16.1月，1、2、3年总生

表2 Ⅲ期NSCLC三维适形放疗预后Cox分析
Table 2 Prognosis of stage Ⅲ NSCLC after 3D-CRT with Cox analysis

Item	Groups	B	SE	Wald	P	Exp(B)	95%CI for Exp(B)	
							Lower	Upper
Gender	Male/Female	-0.685	0.351	3.811	0.051	0.504	0.253	1.003
Immediate effect	CR+PR/SD	0.736	0.312	5.573	0.018	2.088	1.133	3.847
GTV(cm ³)	≤155/>155	0.504	0.252	3.986	0.046	1.655	1.009	2.713

存率分别为60.8%、32.9%和21.1%。本研究观察了72例Ⅲ期NSCLC三维适形放疗后的长期疗效,结果1、3、5年总生存率分别为45.8%、15.3%和10.5%,中位生存期10.2月与上述文献报道结果基本一致;提示Ⅲ期NSCLC三维适形放疗安全且疗效比较理想。

肿瘤体积大小是影响NSCLC放疗疗效的重要因素^[1-8]。Basaki等^[2]报道,71例Ⅲ期NSCLC的大体肿瘤体积(TTV)为9~394 cm³,按中位值分组<85 cm³与>85 cm³的2年生存率分别为35%和9%,中位生存期18月和11月。Etiz等^[5]报道,I~Ⅲ期NSCLC按TTV中位值80 cm³分组,TTV<80 cm³与>80 cm³的2年局控率和生存率分别为65%和35%、40%和20%。TTV大小不仅影响总生存率,而且影响局部无复发生存率和无远处转移生存率。RTOG 93-11研究^[3]显示,I~Ⅲ期NSCLC的GTV≤45cm³者放疗后中位生存期(MST)和无进展生存期(PFS)明显高于GTV>45 cm³者。Bradley等^[4]报道,GTV是NSCLC放疗的预后独立因素;Basaki报道^[2],原发瘤体积中位值为52 cm³(2~377 cm³),<52 cm³与>52 cm³的2年生存率分别为37%和8%,中位生存期为19月和10月;而转移淋巴结体积中位值为15 cm³(1~193 cm³),<15 cm³与>15 cm³的2年生存率分别为24%和19%($P>0.05$)。Alexander等^[1]报道,淋巴结体积和原发瘤体积大小均与生存率和局部控制率有关。国内朱向帆和沈文斌等^[6-7,16]报道,Ⅲ期NSCLC放疗后GTV大小与中位生存期有关,GTV越小预后越好、反之预后越差。刘飞等^[17]报道,178例Ⅲ期NSCLC按GTV≤80 cm³和>80 cm³放疗后1、2年生存率和中位生存期分别为78.6%、54.7%、20.2月和44.4%、23.2%、10.8月。本组研究结果与上述文献报道结果基本一致。本研究结果还显示,原发肿瘤体积(根据放疗开始原发肿瘤最大直径×垂直直径计算体积)、CTV和PTV大小也与Ⅲ期NSCLC放疗预后有关,靶体积越大预后越差,与文献报道结果基本一致^[6-7]。本研究中临床分期(ⅢA和ⅢB)并不是预后因素;Bradley等^[4]报道,GTV大小与临床分期并不完全一致,在GTV相同时因淋巴结转移情况不同,分期可能不同;部分病例原发肿瘤小而转移淋巴结多而广泛、分期晚;但有些病例原发肿瘤大而无邻近淋巴结转移、分期可能稍早。与本研究结果基本一致。肿瘤体积大,则放疗靶体积大,理论上需要更高的受照剂量来控制肿瘤;而肿瘤周围正常组织是重要的剂量限制因素,因此大体积肿瘤受照剂量受到限制,难以通过提高照射剂量来达到提高局控率和生存率的目的,否则正常组织严重的并发症也可以影响生

存质量甚至危及生命,反而可能降低生存率。另外肿瘤负荷大者,一般情况多较差,对治疗的耐受性降低,也可能影响放疗疗效。分层分析发现,对于T1~2、N0~2、ⅢA期患者,GTV≤155 cm³者放疗后生存率明显高于>155 cm³者($P<0.05$);而T3~4、N3、ⅢB期,肿瘤体积大小与放疗后生存率无明显关系。T1~2、N0~2、ⅢA期,病情相对较早,放疗靶区相对集中,GTV大小与实际放疗范围较接近,在照射剂量相同时,GTV越小放疗后生存率越高;而T3~4、N3、ⅢB期病情较晚,放疗靶区分布相对范围广,实际照射范围相对较大,放疗剂量难以提高,局部控制率低,生存率也低;另外病情晚、肿瘤负荷大者,远处转移率明显增加,也是影响患者放疗预后的重要因素。

本研究结果显示,Ⅲ期NSCLC放疗后近期疗效与预后有关,近期疗效达CR+PR者生存率明显高于SD者,与文献报道结果基本一致^[7,16]。本研究中放疗剂量大小与Ⅲ期NSCLC放疗后预后生存无明显关系,与文献^[4,6-7,18]报道结果基本一致。同期放化疗是局部晚期NSCLC的标准治疗模式,然而本研究中放疗联合化疗与单纯放疗比较长期生存率无明显优势,与有关文献报道结果基本一致^[7,16];考虑与资料为回顾性、化疗周期数偏少、规范性差、肿瘤体积偏大等因素有关。

总之,肿瘤靶体积大小是影响Ⅲ期NSCLC三维适形放疗预后的重要因素,靶体积越小、预后越好,反之预后越差;放疗后近期疗效也影响预后,近期疗效好者预后较好。

参考文献:

- [1] Alexander BM, Othus M, Caglar HB, *et al.* Tumor volume is a prognostic factor in non-small-cell lung cancer treated with chemoradiotherapy[J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*,2011,79(5):1381-7.
- [2] Basaki K, Abe Y, Aoki M, *et al.* Prognostic factors for survival in Stage Ⅲ non-small-cell lung cancer treated with definitive radiation therapy: Impact of tumor volume[J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*,2006,64(2):449-54.
- [3] Werner-Wasik M, Swann RS, Bradley J, *et al.* Increasing tumor volume is predictive of poor overall and progression-free survival: Secondary analysis of the Radiation Therapy Oncology Group 93-11 phase I-II radiation dose-escalation study in patients with inoperable non-small-cell lung cancer[J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*,2008,70(2):385-90.
- [4] Bradley JD, Ieumwananonthachai N, Purdy JA, *et al.* Gross tumor volume, critical prognostic factor in patients treated with three-dimensional conformal radiation therapy for non-small cell lung

- carcinoma[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys,2002,52(1): 49-57.
- [5] Etiz D, Marks LB, Zhou SM, *et al.* Influence of tumor volume on survival in patients irradiated for non-small-cell lung cancer[J]. Int J Radiol Oncol Biol Phys,2002,53(4):835-46.
- [6] Zhu XZ, Wang LH, Zhao LJ, *et al.* Impact of gross tumor volume and radiation therapy dose on survival in stage III non-small-cell lung cancer treated with three dimensional conformal radiation therapy[J]. Zhonghua Fang She Zhong Liu Za Zhi, 2008,17(1):26-30. [朱向帜,王绿化,赵路军,等. 局部晚期非小细胞肺癌三维适形放疗剂量和肿瘤体积与预后关系初探[J]. 中华放射肿瘤杂志,2008,17(1):26-30.]
- [7] Shen WB, Zhu SC, Su JW, *et al.* Analysis of long-term survival in patients treated with three-dimensional conformal radiotherapy for locally advanced non-small cell lung cancer[J]. Zhonghua Fang She Yi Xue Yu Fang Hu Za Zhi, 2010, 30(2):180-5. [沈文斌,祝淑钗,苏景伟,等. 三维适形放疗治疗局部晚期非小细胞肺癌长期生存分析[J]. 中华放射医学与防护杂志,2010, 30(2):180-5.]
- [8] Zhao L, West BT, Hayman JA, *et al.* High radiation dose may reduce the negative effect of large gross tumor volume in patients with medically inoperable early-stage non-small cell lung cancer[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys,2007,68(1):103-10.
- [9] Le Chervallier T, Arriagada R, Quoix E, *et al.* Radiotherapy alone versus combined chemotherapy and radiotherapy in nonresectable non-small-cell lung cancer: first analysis of a randomized trial in 353 patients[J]. J Natl Cancer Inst, 1991,83(6):417-23.
- [10] Dillman RO, Seagren SL, Propert KJ, *et al.* A randomized trial of induction chemotherapy plus high-dose radiation versus radiation alone in stage III non-small cell lung cancer[J]. N Engl J Med, 1990, 323(14):940-5.
- [11] Sause WT, Scott C, Taylor S, *et al.* Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) 88-08 and Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG) 4588: preliminary results of a phase III trial in regionally advanced, unresectable non-small-cell lung cancer[J]. J Natl Cancer Inst,1995,87(3):198-205.
- [12] Sim S, Bosenzweig KE, Schindelheim R, *et al.* Induction chemotherapy plus three-dimensional conformal radiation therapy in the definitive treatment of locally advanced non-small-cell lung cancer[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys,2001,51(3):660-5.
- [13] Hansen O, Paamp H, Sørensen P, *et al.* Curative radiotherapy of local advanced non-small-cell lung cancer: eight years of experience from odense[J]. Ugeskr Laeger,2005,167(37):3497-502.
- [14] Wang YJ, Wang LH, Wang X, *et al.* Preliminary results of three-dimensional conformal radiotherapy for non-small cell lung cancer[J]. Zhonghua Fang She Zhong Liu Xue Za Zhi, 2005,4(14):241-4. [王颖杰,王绿化,王鑫,等. 91例非小细胞肺癌三维适形放疗的临床分析[J]. 中华放射肿瘤学杂志,2005,4(14):241-4.]
- [15] Zhan YZ, Huang CJ, Huang JF. Clinical analysis of the effect of concurrent radiochemotherapy on 159 unresectable cases of stage III non-small cell lung cancer[J]. Zhongguo Zhong Liu Lin Chuang,2009,36(22):1274-7. [湛永滋,黄昌杰,黄剑峰. 159例不宜手术的Ⅲ期非小细胞肺癌同步放化疗临床分析[J]. 中国肿瘤临床,2009,36(22):1274-7.]
- [16] Zhu XZ, Wang LH, Ou GF, *et al.* Prognosis of locally advanced non-small cell lung cancer treated with three dimensional conformal radiotherapy [J]. Zhonghua Zhong Liu Za Zhi, 2007,29(10):748-53. [朱向帜,王绿化,欧广飞,等. 三维适形放疗治疗局部晚期非小细胞肺癌预后因素分析[J]. 中华肿瘤杂志,2007,29(10):748-53.]
- [17] Liu F, Li G, Dang J, *et al.* Prognostic factor of three dimensional conformal radiation therapy in treating non-small lung cancer[J]. Zhonghua Fang She Zhong Liu Xue Za Zhi, 2007,16(5):344-7. [刘飞,李光,党军,等. 三维适形放疗非小细胞肺癌预后因素分析[J]. 中华放射肿瘤学杂志,2007,16(5):344-7.]
- [18] Bradley J, Paulus R, Komaki R, *et al.* A randomized phase III comparison of standard-dose (60 Gy) versus high-dose (74 Gy) conformal chemoradiotherapy +/- cetuximab for stage IIIa/IIb non-small cell lung cancer: Preliminary findings on radiation dose in RTOG 0617 (late-breaking abstract 2)[C]. Presented at the 53rd Annual Meeting of the American Society of Radiation Oncology, October 2-6, 2011, Miami, FL.

[编辑: 黄园玲; 校对: 邱颖慧]