

DOI:10. 3971/j. issn. 1000-8578. 2011. 06. 023

三维适形放疗治疗 T4 期食管癌预后分析

王玉祥,祝淑钗,邱 嵘,苏景伟,沈文斌

Prognosis of T4 Esophageal Carcinoma with Three-dimensional Conformal Radiotherapy

WANG Yu-xiang, ZHU Shu-chai, QIU Rong, SU Jing-wei, SHEN Wen-bin

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

Corresponding Author: ZHU Shu-chai, E-mail: sczhu@heinfo. net

Abstract: Objective To explore the prognosis and the related factors in T4 esophageal carcinoma with three-dimensional conformal radiotherapy (3D-CRT). **Methods** One hundred and thirty patients with esophageal cancer were treated with 3D-CRT with total irradiation dose of 50~76 Gy. Gender, age, location of primary tumor, the different bite, the lesion length in barium esophagogram, the largest diameter of lesion in CT scanning image, metastasis of lymph node, M stage, dose of irradiation, chemotherapy and recent efficacy were used as analysis factors for Cox regression univariate and multivariate analysis. **Results** After radiotherapy, CR was in 34, PR in 83 and NR in 13 patients; and the rate of total efficiency(CR + PR) was 90%. 1-,3-and 4-year survival rates and median was 57. 69%, 22. 73%, 16. 92% and 14. 2 months, respectively. With univariate analysis, location of primary tumor, the different bite, the lesion length in barium esophagogram, the largest diameter of lesion in CT scanning image, metastasis of lymph node or organ, and recent efficacy were related with prognosis of esophageal cancer after 3D-CRT ($P<0. 05$); but gender, age, dose of irradiation and chemotherapy were not related with prognosis of esophageal cancer($P>0. 05$). With multivariate analysis, location of primary tumor, different bite, lesion length in barium esophagogram, metastasis of lymph node and M stage were independent prognostic factors. **Conclusion** For patients at T4 stage esophageal cancer with 3D-CRT, the main prognostic factors were location of primary tumor, different bite, the lesion length in barium esophagogram, metastasis of lymph node and M stage.

Key words: Esophageal neoplasms; Three-dimensional conformal radiotherapy; Survival analysis; Prognosis

摘要:目的 探讨 T4 期食管癌三维适形放疗的疗效及预后影响因素。**方法** 130 例 T4 期食管癌接受三维适形放疗,放疗剂量 DT50~76 Gy。将性别、年龄、食管原发肿瘤部位、放疗前进食状况、食管造影显示病变长度、CT 显示瘤体最大直径、淋巴结转移与否、远处转移与否、放疗剂量、化疗与否和近期疗效等 11 个因素,采用 Kaplan-Meier 法进行预后单因素和多因素分析。**结果** 全组放疗后食管造影评价 CR 34 例、PR 83 例、NR 13 例,总有效率(CR + PR)为 90%;全组 1、3、4 年生存率分别为 57. 69%、22. 73%和 16. 92%;中位生存期 14. 2 月。单因素分析表明,食管原发肿瘤部位、放疗前饮食状况、淋巴结转移、远处转移、食管造影显示病变长度、CT 显示瘤体最大直径和近期疗效与预后有关($P<0. 05$),而性别、年龄、化疗和放疗剂量与预后无关($P>0. 05$)。Cox 多因素分析显示,食管原发肿瘤部位、淋巴结转移、远处转移、放疗前饮食状况和食管造影显示病变长度为独立预后因素($P<0. 05$)。**结论** 对于 T4 期食管癌,原发肿瘤位于颈及胸上段、放疗前进食梗阻轻、无淋巴结转移及远处转移、病变较短者三维适形放疗预后越好,而胸中下段癌、放疗前进食梗阻重、有淋巴结转移、有远处转移、原发肿瘤病变越长者放疗预后越差。

关键词: 食管肿瘤;三维适形放射治疗;生存分析;预后

中图分类号:R735. 1 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-8578(2011)06-0690-05

收稿日期:2010-06-09;修回日期:2011-02-11
基金项目:河北省卫生厅资助课题(06004,08126);河北省高校强势特色学科资助课题(冀教高[2005]52 号)
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:祝淑钗, E-mail: sczhu@heinfo. net
作者简介:王玉祥(1969-),男,博士,副教授,主要从事食管癌放疗基础及临床研究

0 引言

放射治疗是中晚期食管癌主要治疗方法之一,放化综合治疗可以提高食管癌的疗效^[1-3]。文献报道,食管癌三维适形放疗(3-dimensional conformal radiation therapy, 3D-CRT)与传统常规模拟机定位技术相比,可以提高局部控制率和生存率^[4-6]。为此

回顾分析了 130 例 T4 期食管癌患者的临床资料,分析三维适形放疗的预后影响因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集 2001 年 1 月—2007 年 6 月在我院行根治性 3D-CRT 的 130 例 T4 期食管癌患者的临床资料。其中男 94 例、女 36 例;中位年龄 62.5 岁(范围 37~84 岁)。病变部位:颈段 16 例、胸上段 63 例、胸中段 47 例、胸下段 4 例。病理类型:鳞癌 113 例、腺癌 2 例、小细胞癌 2 例;13 例病理未证实者,根据病史、查体及相关检查临床诊断为食管癌。食管造影显示疗前病变长度 ≤ 5.0 cm 者 32 例、5.1~7.0 cm 者 46 例、 > 7 cm 者 52 例,病变中位长度 6.6 cm(范围 2.0~16.0 cm)。CT 显示食管肿瘤最大直径 ≤ 4.0 cm 者 78 例、 > 4 cm 者 52 例。疗前 30 例能进普食、90 例进半流食,10 例仅能进流食。疗前有胸背部疼痛者 54 例,无此症状者 76 例;声音嘶哑者 51 例、无声音嘶哑者 79 例。62 例无淋巴结转移(N0)、68 例有淋巴结转移(53 例区域淋巴结转移 N1、15 例非区域淋巴结转移 M1a,合并为 N+);110 例无远处转移、20 例有远处转移(其中 5 例脏器转移、8 例非区域淋巴结转移、7 例脏器转移合并非区域淋巴结转移)。

1.2 放射治疗

130 例中采用全程 3D-CRT 者 92 例;采用后半程 3D-CRT 者 38 例,前程常规分割处方剂量 DT(6~36)Gy/[(3~16)次·(0.6~3.6)周];全组放疗总处方剂量 DT(50~76)Gy/[(25~37)次·(5~7.5)周],中位剂量 64 Gy。靶区勾画见文献^[7]。

1.3 化疗

130 例中 94 例患者行单纯放疗,36 例患者放疗中或放疗后行以顺铂、氟尿嘧啶为基础的化疗(放化组)。其中完成 1 周期化疗者 13 例、完成 2 周期者 11 例、完成 3 周期者 3 例、完成 4 周期者 6 例、完成 6 周期者 3 例。

1.4 近期疗效及不良反应评价

近期疗效评价采用万钧食管癌放射治疗后即时疗效评价标准^[8],分为 CR、PR、NR。急性放射性食管炎、放射性肺炎参照 CTC3.0 标准评价。

1.5 随访

随访截止日期为 2008 年 12 月 31 日,全组随访 2~70 月,平均 20.2 月,中位 14.8 月。失访 3 例,随访率 97.7%。

1.6 统计学方法

采用 SPSS11.5 统计软件分析,生存分析应用

Kaplan-Meier 法,组间比较采用双尾的 Logrank 法, $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 近期疗效及总生存率

全组放疗后食管造影评价 CR 34 例、PR 83 例、NR 13 例,总有效率(CR+PR)为 90%;全组 1、3、4 年生存率分别为 57.69%、22.73%和 16.92%;中位生存期 14.2 月。至随访终止日期,存活 28 例,已死亡 102 例。死于局部复发或未控者 53 例(52.0%),死于远处转移的 26 例(25.5%),死于局部复发伴远处转移者 5 例(4.9%),其他原因死亡者 18 例,其中死于全身衰竭 3 例、呼吸衰竭 2 例、冠心病 2 例、心衰 1 例、放射性肺炎 2 例、不明原因者 5 例、失访 3 例。130 例中,发生 0~1、2、3、4 级急性期放射性食管炎分别为 74、43、10 和 3 例;发生 0、1、2、3 级急性期放射性肺炎分别为 88、21、13 和 8 例。

2.2 预后单因素及多因素分析

单因素分析表明,食管原发肿瘤部位(颈胸上/胸中下段)、淋巴结转移(有/无)、远处转移(有/无)、放疗前饮食状况(普食/半流及流食)、食管造影显示病变长度(≤ 5 cm/ > 5 cm)、CT 显示瘤体最大直径(≤ 4 cm/ > 4 cm)和近期疗效(CR/PR+NR)与 T4 期食管癌放疗预后有关($P<0.05$);而性别(男/女)、年龄(≤ 65 岁/ > 65 岁)、化疗(有/无)和放疗剂量(≤ 64 Gy/ > 64 Gy)与预后无明显关系($P>0.05$),见表 1。将以上 11 个因素进行 Cox 多因素分析显示,食管原发肿瘤部位、淋巴结转移、远处转移、放疗前饮食状况和食管造影显示病变长度为独立预后因素($P<0.05$),见表 2。

3 讨论

不能手术切除的 T4 期食管癌多采用放化综合治疗。本研究中,130 例 T4 期食管癌 3D-CRT 的 1、3、4 年总生存率分别为 57.69%、22.73%和 16.92%,中位生存期 14.2 月。文献报道 T4 期食管癌放化疗和(或)加手术综合治疗后,1、3 和 5 年生存率分别为 37.5%~65.6%、10%~44.8%和 0~38.4%,中位生存期为 7.3~14 月^[9-16];与本研究结果基本一致。文献报道中,T4 期食管癌多采用放化疗综合治疗;而本研究结果显示,单纯放疗与放化疗联合治疗的疗效相似,可能与本研究化疗剂量偏低、化疗周期数偏少等因素有关。Itoh 等^[9]也报道单纯放疗与放化疗联合治疗比较疗效无明显差异;Huang 等^[17]报道高剂量 3D-CRT 加同期化疗并没有生存获益;国内陈尔成等^[18]也报道 T4 期食管癌

表 1 T4 期食管癌三维适形放疗预后单因素分析

Table 1 Univariate analysis of prognostic factors on esophageal carcinoma at T4 stage after 3D-CRT

Items	case	Survival(%)			Median (month)	χ^2	P
		1-year	3-year	4-year			
Gender							
Male	94	59.57	21.61	18.15	16.4		
Female	36	52.78	27.27	13.67	12.3	0.26	0.610
Age(years)							
≤65	74	55.41	18.60	16.28	14.2		
>65	56	60.71	28.05	18.70	14.0	1.23	0.267
Location in the esophagus							
Cervical and upper-thoracic	79	67.09	27.38	19.66	18.7		
Middle an lower -thoracic	51	43.14	15.93	15.93	10.6	6.83	0.009
Diet							
General diet	30	76.67	46.78	46.78	33.3		
Semi- liquid or liquid diet	100	52.00	15.61	8.11	12.4	13.72	0.000
Length of lesion in esophagogram (cm)							
≤5	32	81.25	48.87	31.42	33.3		
>5	98	50.00	14.17	12.15	12.0	12.86	0.000
The largest diameter of tumor in CT scanning image(cm)							
≤4	78	71.51	30.68	24.06	18.5		
>4	52	38.46	10.25	5.13	9.0	15.34	0.000
Metastasis of lymph node							
Yes	68	44.12	11.68	4.38	10.0		
No	62	72.58	34.52	28.76	19.0	13.45	0.000
Metastasis(M)							
M1	20	50.00	5.83	0	12.0		
M0	110	59.09	25.75	20.24	15.4	4.62	0.032
Chemo-treatment							
Yes	36	50.00	24.82	15.95	10.5		
No	94	60.64	23.96	17.80	15.4	0.00	0.978
Dose(Gy)							
≤64	66	59.09	15.46	8.59	16.0		
>64	64	56.25	29.02	23.74	13.2	0.80	0.372
Recient efficacy							
CR	34	67.65	38.56	38.56	29.0		
PR + NR	96	54.17	17.02	7.56	13.8	8.35	0.004
Radiation induced esophagitis							
0~1	79	62.03	30.05	21.76	17.7		
≥2	51	50.98	10.38	10.38	13.0	3.66	0.056
Radiation induced pneumonitis							
0~1	107	60.75	24.73	17.97	16.4		
≥2	23	43.48	13.91	13.91	8.3	2.72	0.099

放化疗与单纯放疗相比,生存获益不明显。T4 期食管癌放化疗加手术的综合治疗模式能否进一步提高生存率,目前尚有争议。Fujita 等^[19]报道 T4N0~1M0 期食管鳞癌放化疗后有反应者,无论是否手术 5 年生存率均为 23%;对放化疗无反应者加手术有生存优势,1、2 年生存率为 64% 和 33%,而未手术者 1、2 年生存率则为 20%。Ikeda 等^[12]报道,13 例放化疗后手术切除者 1、3、5 年生存率分别为 83%、83% 和 57%;而 24 例放化疗后未切除者 1、3、5 年生存率分别为 25%、5% 和 5%。Miyoshi 等^[16]报道,42 例 T4 期食管癌患者放化疗后行手术治疗,1、3、5 年

生存率达 65.6%、44.8% 和 38.4%,中位生存期为 14 月。但 T4 期食管癌患者放化疗后仅部分患者能够接受手术治疗,而且放化疗 + 手术治疗后的不良反应明显增加。

淋巴结转移是影响食管癌预后的重要因素,本研究结果显示,T4 期食管癌无淋巴结转移者 3D-CRT 预后明显优于有淋巴结转移者;区域淋巴结转移者(N1)与非区域淋巴结转移者(M1a)预后无明显差异,提示一旦出现淋巴结转移则明显预后不佳。文献报道,食管癌放化疗加手术综合治疗,无淋巴结转移者预后明显好于有淋巴结转移者^[20-21];我们已

表 2 T4 期食管癌三维适形放疗预后 Cox 多因素分析
Table 2 Cox analysis of prognostic factors on esophageal carcinoma at T4 stage after 3D-CRT

Factor	B	SE	Odds ratio	P
Gender				
Male/female	0. 25	0. 234	1. 284	0. 286
Age(years)				
≤65/>65	-0. 084	0. 212	0. 919	0. 691
Location of lesion				
Cervical and upper- thoracic /middle and lower- thoracic	0. 71	0. 223	2. 035	0. 001
Diet				
Normal/Semi- liquid or liquid	1. 152	0. 299	3. 163	0. 000
Metastasis of lymph node				
yes/no	0. 537	0. 226	1. 711	0. 018
Metastasis(M)				
M1/M0	0. 771	0. 325	2. 16	0. 017
Length of lesion in esophagogram				
≤5. 0/>5. 0cm	0. 781	0. 268	2. 183	0. 004
The largest diameter of tumor in CT scanning image(cm)				
≤4. 0/>4. 0cm	0. 424	0. 224	1. 528	0. 059
Irradiation dose (Gy)				
≤64. 0/>64. 0	-0. 22	0. 221	0. 802	0. 318
Recient efficacy				
CR/PR + NR	0. 097	0. 268	1. 102	0. 716
Chemotherapy				
Yes/no	-0. 022	0. 238	0. 978	0. 925

往报道,食管癌有淋巴结转移者放疗预后明显较无淋巴结转移者差^[7,22-23],与本研究结果基本一致。远处转移是影响食管癌预后的另一重要因素,本研究中,伴有远处转移者(包括非区域淋巴结转移)预后明显较无转移者差,与文献报道结果基本一致^[15]。放疗前进食梗阻轻、食管肿瘤病变短者,三维适形放疗预后越好,反之则放疗预后越差,与文献报道结果一致^[7,22,24]。进食梗阻严重者身体一般情况多较差,放化疗耐受性低;食管肿瘤病变越长,放疗靶体积越大,放疗疗效越差。另外,本研究中食管原发肿瘤部位与放疗预后有关,颈胸上段食管癌 3D-CRT 疗效优于胸中下段癌,与我科已往报道结果基本一致^[7,22];可能与胸中下段癌治疗中靶区活动度较大、照射野内有心脏、肺等重要器官等因素有关。

近期疗效也是影响食管癌预后的重要因素,本研究中单因素分析显示近期疗效与 T4 期食管癌 3D-CRT 预后有关,与以往文献报道结果基本一致^[2,7,18,22-24];但多因素分析显示为非独立预后因素,

可能与本组 T4 期食管癌中半数以上病例伴有淋巴结转移或远处转移等因素有关。

总之,T4 期食管癌采用 3D-CRT 是可行的,联合化疗未增加疗效;而影响 3D-CRT 疗效的因素有疗前进食梗阻程度、淋巴结及远处转移情况、食管肿瘤长度及肿瘤原发部位。

参考文献:

[1] Neuner G, Patel A, Suntharalingam M. Chemoradiotherapy for esophageal cancer[J]. Gastrointest Cancer Res, 2009, 3 (2):57-65.

[2] Cooper JS, Guo MD, Herskovic A, et al. Chemoradiathery of locally advanced esophageal cancer: long-time follow-up of a prospective randomised trial (RTOG 85-01) Radiation Therapy Oncology Group[J]. JAMA, 1999,281(17):1623-1627.

[3] Wong R, Malthaner R. Combined chemotherapy and radiotherapy (without surgery) compared with radiotherapy alone in localized carcinoma of the esophagus[J]. Cochrane Database Syst Rev,2006, (1):CD002092.

[4] 牛道立,胡慧玲,任春丽,等. 三维适形放射治疗食管癌临床疗效分析[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2004,13(3):193-195.

[5] 张宜勤,陆进成,翟振宇,等. 三维适形放疗食管癌临床研究的初步结果[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2005,14(1):31-34.

[6] 吴库生,李克,霍霞. 食管癌三维适形放射治疗疗效的 Meta 分析[J]. 医学信息, 2007,20(10):1738-1743.

[7] 王玉祥,祝淑琼,李娟,等. 209 例食管癌三维适形放疗疗效分析[J]. 中华放射肿瘤学杂志,2010,19(2):101-104.

[8] 万钧,肖爱芹,高淑珍,等. 食管癌放疗后近期疗效评价标准[J]. 中国放射肿瘤学, 1989,3(4):205- 207.

[9] Itoh Y, Fuwa N, Matsumoto A, et al. Outcomes of radiotherapy for inoperable locally advanced (T4) esophageal cancer-retrospective analysis[J]. Radiat Med,2001,19(5):231-235.

[10] Nakamura T, Ota M, Hayashi K, et al. Chemoradiotherapy with and without esophagectomy for advanced esophageal cancer[J]. Hepatogastroenterology,2006,53(71):705-709.

[11] Ohtsu A, Boku N, Muro K, et al. Definitive chemoradiotherapy for T4 and/or M1 lymph node squamous cell carcinoma of the esophagus[J]. J Clin Oncol, 1999,17(9): 2915-2921.

[12] Ikeda K, Ishida K, Sato N,et al. Chemoradiotherapy followed by surgery for thoracic esophageal cancer potentially or actually involving adjacent organs[J]. Dis Esophagus, 2001, 14 (3-4):197-201.

[13] Kaneko K, Ito H, Konishi K, et al. Definitive chemoradiotherapy for patients with malignant stricture due to T3 or T4 squamous cell carcinoma of the oesophagus[J]. Br J Cancer, 2003,88(1): 18-24.

[14] Zenda S, Hironaka S, Boku N, et al. Impact of hemoglobin level on survival in definitive chemoradiotherapy for T4/M1 lymph node esophageal cancer [J]. Dis Esophagus, 2008, 21 (3):195-200.

[15] Nishimura Y, Suzuki M, Nakamatsu K, et al. Prospective trial of concurrent chemoradiotherapy with protracted infusion of 5-fluorouracil and cisplatin for T4 esophageal cancer with or without fistula[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys,2002,53(1): 134-139.

[16] Miyoshi N, Yano M, Takachi K, et al. Myelotoxicity of pre-operative chemoradiotherapy is a significant determinant of poor prognosis in patients with T4 esophageal cancer[J]. J Surg Oncol, 2009, 99(5): 302-306.

[17] Huang SH, Lockwood G, Brierley J, et al. Effect of concurrent high-dose cisplatin chemotherapy and conformal radiotherapy on cervical esophageal cancer survival[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2008, 71(3): 735-740.

[18] 陈尔成, 刘孟忠, 胡永红, 等. 同期放化疗与单纯放疗不能手术食管癌的病例对照研究[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2007, 16(6): 416-419.

[19] Fujita H, Sueyoshi S, Tanaka T, et al. Esophagectomy: is it necessary after chemoradiotherapy for a locally advanced T4 esophageal cancer? Prospective nonrandomized trial comparing chemoradiotherapy with surgery versus without surgery[J].

World J Surg, 2005, 29(1): 25-31.

[20] Barbour AP, Jones M, Gonen M, et al. Refining esophageal cancer staging after neoadjuvant therapy: importance of treatment response[J]. Ann Surg Oncol, 2008, 15(10): 2894-2902.

[21] Mariette C, Finzi L, Piessen G, et al. Esophageal carcinoma: prognostic differences between squamous cell carcinoma and adenocarcinoma[J]. World J Surg, 2005, 29(1): 39-45.

[22] 祝淑钗, 李任, 王玉祥, 等. 500 例中晚期食管癌单纯放疗的多因素分析[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2005, 14(4): 253-258.

[23] 刘明, 李彩英, 万欣, 等. 304 例放射治疗为主的食管癌 CT 分期研究[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2004, 13(1): 18-20.

[24] 蒋杰, 王奇峰, 肖泽芬, 等. 132 例食管癌三维适形放疗的疗效分析[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2009, 18(1): 47-51.

[编辑: 周永红; 校对: 刘红武]

(上接第 686 页)

我们认为对于年老、体弱、合并心脑血管疾病、肺功能不全和糖尿病等, 标准开胸手术不能耐受的胸部肿瘤患者, VATS 可使部分患者得到治疗的机会。但是胸腔内严重粘连者, 瘤体较大、位于肺门区或跨叶、肺门纵隔淋巴结肿大需要广泛清除者、肺叶间裂分裂差者, 镜下出血难以控制者应及时中转开胸手术。由于本组资料较少, 肺转移瘤行 VATS 的远期生存率有待进一步观察。本组 5 例因胸腔粘连严重, 肺门淋巴结钙化中转开小切口完成手术。

术后疼痛被认为是导致术后肺不张、肺炎、甚至心律失常等并发症的主要诱因^[6]。VATS 的手术创伤小, 术后疼痛轻, 原因是胸腔镜切口不影响胸廓外肌层完整性, 不切除(或切断)肋骨, 肋骨胸廓不被牵开, 不牵拉肩胛骨, 所以运动系统肌肉和骨骼无受创, 肩关节活动功能受影响小而且恢复快。胸痛是由于肋骨被牵开后对椎旁神经丛的压迫所致, 而肋骨的切除端和断端磨擦也是其中的原因, VATS 的手术正好避免了这些, 从而明显地减小了术后的胸痛及并发症。

总之, 采用电视胸腔镜手术胸部肿瘤与传统开胸手术相比具有如下的优越性: (1) 切口小, 胸壁肌肉损伤轻, 而且不需断肋骨; (2) 开胸和关胸时间明显缩短, 从而减少手术时间; (3) 出血少; (4) 术后疼

痛较轻, 对咳嗽的影响小; (5) 住院时间短; (6) 切口隐匿、美观, 绝大多数患者易于接受, 大部分胸部肿瘤宜采用。电视胸腔镜手术不足之处就是手术适应证较窄, 费用较高, 手术技术和手术器械要求较高, 扩大手术范围有一定难度, 遇到大出血时操作技术要求较高。

参考文献:

[1] 王正国. 微创外科新概念[J]. 中华外科杂志, 2002, 40(1): 13.

[2] McKenna RJ Jr. Lobectomy by video-assisted thoracic surgery with mediastinal node sampling for lung cancer[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1994, 107(3): 879-881.

[3] Watanabe A, Koyanagi T, Ohsawa H, et al. Systematic node dissection by VATS is not inferior to that through an open thoracotomy: a comparative clinicopathologic retrospective study[J]. Surgery, 2005, 138(3): 510-517.

[4] 李文军, 张克录, 王俊, 等. 电视胸腔镜肺切除的手术方法[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2002, 9(1): 27-28.

[5] Shirakusa T, Tsutsui M, Motonaga R, et al. Resection of metastatic lung tumor: the evaluation of histologic appearance in the lung[J]. Am Surg, 1988, 54(1): 655-658.

[6] 李剑峰, 扬帆, 李云, 等. 连续 100 例全胸腔镜下肺叶切除术的临床分析[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2009, 16(1): 1-5.

[编辑: 刘红武; 校对: 周永红]