

论著·临床研究

电视辅助胸腔镜手术对非小细胞肺癌患者免疫功能及炎症因子水平的影响

崔文博,王凯,李晓峰,熊健[△]

(联勤保障部队第九八九医院平顶山医疗区心胸外科,河南平顶山 467000)

[摘要] **目的** 探讨电视辅助胸腔镜手术(VATS)对非小细胞肺癌(NSCLC)患者免疫功能、炎症因子的影响。**方法** 选取2020年7月至2022年6月该院收治的60例NSCLC患者,按照随机数字表法将其分为观察组(30例)与对照组(30例)。对照组采用开胸手术,观察组采用VATS。比较2组手术相关指标、免疫功能指标[CD4⁺、CD8⁺、CD4⁺/CD8⁺值、免疫球蛋白(Ig)G、IgA、IgM]、炎症因子[C-反应蛋白(CRP)、白细胞介素-2受体(IL-2R)、基质金属蛋白酶-9(MMP-9)]水平,以及并发症发生率、1年生存率。**结果** 观察组术中出血量、术中输血量低于对照组,手术时间、住院时间短于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。2组N2淋巴结数量、淋巴结清扫数量比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。2组治疗前免疫功能指标比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。2组治疗后免疫功能指标低于治疗前,差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组CD4⁺/CD8⁺值及CD4⁺、IgG、IgA、IgM水平高于对照组,CD8⁺水平低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。2组治疗前炎症因子水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后,2组IL-2R、CRP、MMP-9水平高于治疗前,且观察组各指标水平低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。2组并发症发生率及1年生存率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** VATS可缩短NSCLC患者手术时间、住院时间,降低术中出血量和炎症因子水平,且对免疫功能影响小。

[关键词] 电视辅助胸腔镜手术; 非小细胞肺癌; 免疫功能; 炎症因子

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2024.15.012

中图法分类号:R734.2

文章编号:1009-5519(2024)15-2574-05

文献标识码:A

Effect of video-assisted thoracoscopic surgery on immune function and inflammatory factor levels in patients with non-small cell lung cancer

CUI Wenbo, WANG Kai, LI Xiaofeng, XIONG Jian[△]

(Department of Cardiothoracic Surgery, Pingdingshan Medical District, 989 Hospital of Chinese People's Liberation Army Joint Logistic Support Force, Pingdingshan, Henan 467000, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effect of video-assisted thoracoscopic surgery(VATS) on immune function and inflammatory factors in patients with non-small cell lung cancer(NSCLC). **Methods** A total of 60 patients with NSCLC admitted to our hospital from July 2020 to June 2022 were selected and divided into the observation group(30 cases) and the control group(30 cases) according to the random number table method. The control group was treated with thoracotomy, and the observation group was treated with VATS. The operation-related indexes, immune function indexes [CD4⁺, CD8⁺, CD4⁺/CD8⁺ ratio, immunoglobulin (Ig)G, IgA, IgM], inflammatory factors [C-reactive protein(CRP), interleukin-2 receptor(IL-2R), matrix metalloproteinase-9(MMP-9)], incidence of complications and 1-year survival rate were compared between the two groups. **Results** The intraoperative blood loss and intraoperative blood transfusion in the observation group were lower than those in the control group, and the operation time and hospitalization time were shorter than those in the control group, the differences were statistically significant($P < 0.05$). There was no significant difference being found in the comparison of the number of N2 lymph nodes and lymph node dissection between the two groups($P > 0.05$). There was no significant difference being found in the comparison of the immune function indexes between the two groups before treatment($P > 0.05$). The immune function indexes of the two groups after treatment were lower than those before treatment, and the difference was statistically significant($P < 0.05$). The CD4⁺/CD8⁺ ratio and the levels of CD4⁺, IgG, IgA and IgM in the observation group were higher than those in the control group, and the CD8⁺ level was lower than that in the control group, the differences were statistically significant($P < 0.05$). There was no significant difference being found

in the comparison of the levels of inflammatory factors between the two groups before treatment ($P > 0.05$). After treatment, the levels of IL-2R, CRP and MMP-9 in the two groups were higher than those before treatment, and the levels of each index in the observation group were lower than those in the control group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of complications and 1-year survival rate between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** VATS can shorten the operation time and hospitalization time of NSCLC patients, reduce the amount of intraoperative blood loss and the level of inflammatory factors, and has little effect on immune function.

[Key words] Video-assisted thoracoscopic surgery; Non-small cell lung cancer; Immune function; Inflammatory factors

肺癌属于呼吸系统的恶性肿瘤之一,其中非小细胞肺癌(NSCLC)在肺癌中占比最高,且病程进展迅速,严重影响患者生存质量^[1-2]。目前,临床应用常规开胸外科手术治疗 NSCLC,其虽然能有效清除肿瘤及淋巴结,但由于手术切口较大,且要反复翻动肺叶并撑开肋骨间隙,导致患者术后产生剧烈疼痛和免疫功能抑制,会影响患者预后效果^[3-4]。随着胸腔镜技术的发展和成熟,电视辅助胸腔镜手术(VATS)逐渐成为胸外科切除肿瘤和淋巴结的手术方案,该术式创伤较小,术后疼痛较轻,可帮助患者术后快速恢复^[5-6]。但 VATS 对术后 NSCLC 患者免疫功能和炎症反应的影响仍然存在争议^[7]。本研究探讨了 VATS 和常规开胸手术对 NSCLC 患者免疫功能、炎症反应及预后生存率等的影响,以期为临床治疗 NSCLC 提供合理的术式。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 7 月至 2022 年 6 月本院收治的 60 例 NSCLC 患者,按照随机数字表法将其

分为观察组(30 例)与对照组(30 例)。样本量估算:预实验中治疗后 $CD4^+$ 水平组间平均值分别为 35.48%、30.23%,其组间差值为 5.25%,标准差约为 6.56%,容许误差为 30%,设置检验水准 $\alpha = 0.15$,检验效能为 0.9,经 PASS 软件计算,结果显示 $N1 = N2 = 24$,考虑失访情况,依据失访率(约 20%)计算样本量,实际共需要 60 例。纳入标准:(1)符合《中华医学会肺癌临床诊疗指南(2019 版)》^[8] 诊断标准,经 CT、磁共振成像及病理检查确诊;(2)临床分期为 I~II 期,符合美国癌症联合委员会第八版分期标准;(3)年龄小于 80 岁;(4)既往无化疗、放疗及胸部手术史;(5)患者及家属均知情本研究。排除标准:(1)术前合并严重感染;(2)合并胸腔粘连及胸膜炎疾病;(3)伴精神性疾病;(4)伴其他类型肿瘤或肿瘤发生远处转移;(5)其他手术禁忌证;(6)伴通气功能障碍、凝血及免疫性疾病;(7)伴肝肾等器官障碍。本研究经医院医学伦理委员会审批(审批号:98920200622)。2 组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 2 组一般资料比较

组别	n	性别 (男/女,n/n)	年龄 ($\bar{x} \pm s$,岁)	体重指数 ($\bar{x} \pm s$,kg/m ²)	肿瘤直径 ($\bar{x} \pm s$,cm)	病理分型 (鳞癌/腺癌,n/n)	临床分期 (I期/II期,n/n)	疾病类型 (中央/周围,n/n)
观察组	30	18/12	63.74±6.58	23.12±1.36	2.8±1.5	18/12	17/13	13/17
对照组	30	16/14	62.25±6.12	22.78±1.24	3.1±1.2	14/16	19/11	14/16
χ^2/t	—	0.271	0.908	1.012	0.855	1.071	0.278	0.067
P	—	0.602	0.368	0.316	0.396	0.301	0.598	0.795

注:—表示无此项。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 对照组采取开胸手术治疗:患者取仰卧位,于第 4 肋间后外侧做一切口,长度约 15 cm。分离肌肉、组织,并借助乳突撑开器打开肋骨间隙,使用血管拉钩暴露病灶位置,切除肺叶并清扫淋巴结。术毕放置引流管,缝合切口。观察组采取 VATS 治疗:患者取侧卧位,位于腋前线第 4~5 肋处开 2~3 cm 切口,且在腋中线第 7~8 肋做一约 1.5 cm 切口,并置入胸腔镜,再切开约 2 cm 的切口在肩胛下线第 8~9 肋处。在电视辅助胸腔镜的直视下,按照层次分离肺静脉、支气管及肺组织,并使用一次

性切割缝合器单向式切除病变肺叶,应用胸腔镜处理肺血管和支气管及肺裂,行淋巴结清扫,术毕缝合切口。

2 组手术环境和麻醉条件相同,且术后予以抗生素。出院后以门诊形式随访 1 年,术后每 3 个月行胸腹部 CT,术后每半年行全身 CT,检查患者病灶有无复发或转移。

1.2.2 观察指标 (1)手术相关指标:包括术中出血量、术中输血量、手术时间、住院时间、N2 淋巴结数量、淋巴结清扫数量。(2)免疫功能指标:分别于术前及术后 1 周,采集患者清晨空腹外周静脉血 5 mL,离

心取上层血清,置入 -80°C 冰箱中待测。采用贝克曼流式细胞仪检测 T 淋巴细胞亚群、免疫球蛋白(Ig)G、IgA、IgM 水平,并计算 $\text{CD4}^{+}/\text{CD8}^{+}$ 值。(3)炎症因子水平:取上述待测血清 2 mL,根据酶联免疫法测定 C-反应蛋白(CRP)、白细胞介素-2 受体(IL-2R)、基质金属蛋白酶-9(MMP-9)水平。(4)并发症发生率:观察术后有无心律失常、肺复张不良、肺炎、感染等并发症。(5)1 年生存率:比较 2 组术后 1 年生存率。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 软件处理数据,正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验,组内比较采用配对 t 检验;计数资料以率或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用 Kaplan-Meier 法计算生存率并进行 Log-rank 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组手术相关指标比较

观察组术中出血量、术

中输血量低于对照组,手术时间、住院时间短于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。2 组 N2 淋巴结数量、淋巴结清扫数量比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

2.2 2 组免疫功能指标比较 2 组治疗前免疫功能指标比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。2 组治疗后免疫功能指标低于治疗前,差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组 $\text{CD4}^{+}/\text{CD8}^{+}$ 值及 CD4^{+} 、IgG、IgA、IgM 水平高于对照组, CD8^{+} 水平低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

2.3 2 组炎症因子水平比较 2 组治疗前炎症因子水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后,2 组 IL-2R、CRP、MMP-9 水平高于治疗前,且观察组各指标水平低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 2 2 组手术相关指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	术中出血量(mL)		术中输血量(mL)		住院时间(d)		N2 淋巴结数量(个)		淋巴结清扫数量(个)	
		术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月
观察组	30	126.72±12.43	286.63±21.24	239.47±18.45	7.36±1.15	10.16±1.85	17.48±3.16				
对照组	30	175.55±15.48	354.72±26.38	312.29±22.68	15.32±2.68	9.56±1.76	16.75±2.82				
t	—	13.472	11.012	13.642	14.743	1.287	0.944				
P	—	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.203	0.349				

注:—表示无此项。

表 3 2 组免疫功能指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	$\text{CD4}^{+}(\%)$		$\text{CD8}^{+}(\%)$		$\text{CD4}^{+}/\text{CD8}^{+}$	
		术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月
观察组	30	38.47±5.73	35.48±6.67 ^a	33.67±5.54	28.14±4.25 ^a	1.28±0.22	1.08±0.18 ^a
对照组	30	39.24±6.35	30.23±6.45 ^a	33.86±5.73	30.64±4.29 ^a	1.33±0.24	0.92±0.16 ^a
t	—	0.493	3.099	0.131	2.268	0.841	3.639
P	—	0.624	0.003	0.897	0.011	0.404	<0.001

组别	n	IgG(g/L)		IgA(g/L)		IgM(g/L)	
		术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月
观察组	30	14.78±2.43	12.15±2.34 ^a	2.15±0.37	1.86±0.32 ^a	1.42±0.22	1.26±0.18 ^a
对照组	30	14.25±2.67	9.75±1.84 ^a	2.28±0.41	1.45±0.26 ^a	1.45±0.24	1.12±0.17 ^a
t	—	0.713	4.416	1.289	5.447	0.515	4.596
P	—	0.479	<0.001	0.202	<0.001	0.608	<0.001

注:—表示无此项;与同组治疗前比较,^a $P < 0.05$ 。

表 4 2 组炎症因子水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	IL-2R(pg/mL)		CRP(mg/L)		MMP-9(ng/L)	
		术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月
观察组	30	358.45±32.58	408.52±46.74 ^a	10.68±1.56	84.78±16.43 ^a	18.36±3.58	24.35±4.66 ^a
对照组	30	362.65±34.46	465.34±48.69 ^a	11.24±1.89	112.34±18.65 ^a	19.21±3.42	32.44±6.27 ^a
t	—	0.485	4.611	1.252	6.073	0.940	5.672
P	—	0.629	<0.001	0.216	<0.001	0.351	<0.001

注:—表示无此项;与同组治疗前比较,^a $P < 0.05$ 。

2.4 2 组并发症发生率比较 2 组并发症发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 5。

表 5 2 组并发症发生情况比较[n(%)]

组别	n	心律失常	肺不张	肺炎	肺部感染	总发生
观察组	30	1(3.33)	1(3.33)	1(3.33)	0	3(10.00)
对照组	30	2(6.67)	2(6.67)	1(3.33)	1(3.33)	6(20.00)

2.5 2 组 1 年生存率比较 观察组 1 年生存率为 93.33%(28/30),对照组为 86.67%(26/30),二者比较,差异无统计学意义($\chi^2=1.998, P=0.158$)。见图 1。

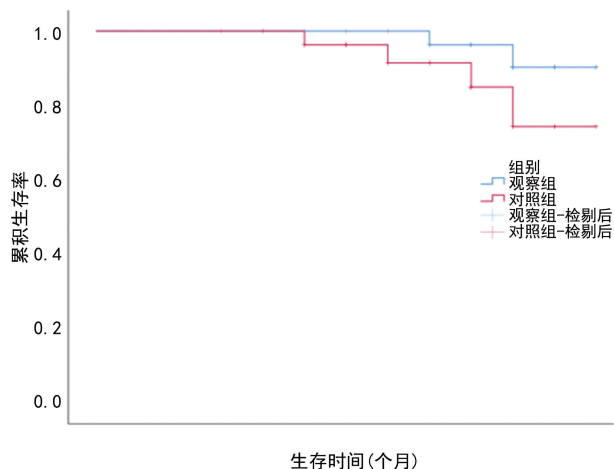


图 1 2 组 1 年生存率比较

3 讨论

随着我国老龄化程度的不断加剧,加上环境严重污染和生活方式的改变等,NSCLC 发生率呈上升趋势^[9-10]。相关研究指出,NSCLC 的恶性程度较高,时刻威胁着人们的生命健康,因此必须及早给予有效的治疗,防止疾病的进一步发展^[11-12]。开胸手术对 NSCLC 患者的胸腔过分暴露,造成肿瘤细胞转移的可能性显著增加^[13]。有研究表明,VATS 治疗 NSCLC 可显著缩短术后恢复时间,且外科手术在一定程度上抑制患者免疫功能,影响术后生存质量^[14]。因此,分析这 2 种手术方式对 NSCLC 患者免疫功能、炎症反应及生存情况的影响,对于提高 NSCLC 患者预后至关重要。

VATS 主要借助于摄像功能与器械设备在微小切口下完成胸内肿瘤的切除。胸腔镜手术在电视监视下,不需要打开胸腔,能够减少器官或脏器的暴露,从而降低术中感染的发生风险,有助于术后的恢复^[15-16]。本研究结果显示,观察组手术相关指标水平显著优于对照组,但在淋巴结清扫情况方面无显著差异。提示 VATS 能缩短 NSCLC 患者住院与手术时间,降低出血量,增强清除淋巴结功能,其原因可能如下:VATS 切口相对短小,且不需要破坏肋骨完整性,降低了手术损伤程度;借助 VATS 中可视功能,可清晰地依照层次分离肺组织,不需要反复翻动肺叶,避

免了手术器械操作失误造成的肺组织损伤。

T 淋巴细胞在细胞免疫调节过程中起重要作用,其中 $CD4^+$ 水平降低可抑制 T 细胞的辅助功能;细胞毒性 $CD8^+$ 水平升高则代表细胞毒性功能增加; $CD4^+/CD8^+$ 值降低则免疫调节失衡^[17-18]。有研究表明,免疫功能降低会影响机体内炎症反应^[19]。IL-6、CRP 等因子直接或间接参与机体中炎症过程,且其水平升高与病情程度有关^[20]。本研究结果显示,观察组免疫功能指标及炎症因子水平显著优于对照组。提示 VATS 可降低 NSCLC 患者炎症因子水平且对免疫功能影响较小,其原因与手术创伤可能会抑制细胞免疫相关。常规开胸手术切口大,会导致患者出现过度的应激反应^[21]。而 VATS 具有微创性,可降低对免疫功能的抑制作用,对 T 淋巴细胞亚群、IgG、IgA、IgM 影响较小。加上手术创伤可能引起炎症反应,而且活化的 B 细胞也可刺激 CRP、IL-2R 等炎症因子的产生,上调其表达水平^[22-23]。本研究中观察组治疗后 $CD8^+$ 水平显著低于对照组,这可能与 VATS 对机体的免疫细胞毒性作用较轻有关,而 $CD8^+$ 水平随着免疫细胞毒性的减弱而降低,从而影响 $CD4^+/CD8^+$ 值。因此,VATS 可通过降低免疫细胞的毒性作用而解除 NSCLC 患者的免疫功能抑制,且抑制炎症反应。本研究结果显示,2 组并发症发生率、1 年生存率无显著差异,提示 VATS 未增加 NSCLC 患者并发症发生率,与 ÜÇVET 等^[24]、陈波^[25] 研究结果一致。这可能与本研究随访观察时间较短有关,可能造成研究结果存在一定的倚倚和微小误差,但总体情况不受影响,未来需要扩大样本量,延长随访观察时间,进行远期生存率比较,进一步观察其疗效。

综上所述,VATS 可缩短 NSCLC 患者手术时间、住院时间,降低术中出血量和炎症因子水平,且对免疫功能影响小。

参考文献

- [1] NOORELDEEN R, BACH H. Current and future development in lung cancer diagnosis[J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(16): 8661.
- [2] REMON J, SORIA J C, PETERS S, et al. Early and locally advanced non-small-cell lung cancer: An update of the ESMO clinical practice guidelines focusing on diagnosis, staging, systemic and local therapy[J]. Ann Oncol, 2021, 32(12): 1637-1642.
- [3] PENG L, DENG H Y, WANG Y. Surgery should still remain the prior option for treating operable early-stage non-small-cell lung cancer[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2022, 62(1): ezac327.
- [4] LI Z, XIA M, LIU C, et al. A meta-analysis of minimally invasive surgery versus thoracotomy

- for centrally located non-small cell lung cancer [J]. *J Thorac Dis*, 2021, 13(1):252-261.
- [5] DENG H Y, QIU X M, ZHU D X, et al. Video-assisted thoracoscopic sleeve lobectomy for centrally located non-small cell lung cancer: A meta-analysis [J]. *World J Surg*, 2021, 45(3):897-906.
- [6] 王志华, 李叙. I、II 期非小细胞肺癌患者采用完全胸腔镜单向式肺叶切除术的围术期疗效分析 [J]. *现代肿瘤医学*, 2022, 30(21):3915-3918.
- [7] HUANG J, TIAN Y, LI C, et al. Robotic-assisted thoracic surgery reduces perioperative complications and achieves a similar long-term survival profile as posterolateral thoracotomy in clinical N2 stage non-small cell lung cancer patients: A multicenter, randomized, controlled trial [J]. *Transl Lung Cancer Res*, 2021, 10(11):4281-4292.
- [8] 中华医学会, 中华医学会肿瘤学分会, 中华医学会杂志社. 中华医学会肺癌临床诊疗指南(2019 版) [J]. *中华肿瘤杂志*, 2020, 42(4):257-287.
- [9] BADE B C, DELA CRUZ C S. Lung cancer 2020: Epidemiology, etiology, and prevention [J]. *Clin Chest Med*, 2020, 41(1):1-24.
- [10] DUMA N, SANTANA-DAVILA R, MOLINA J R. Non-small cell lung cancer: Epidemiology, screening, diagnosis, and treatment [J]. *Mayo Clin Proc*, 2019, 94(8):1623-1640.
- [11] WANG Y, ZOU S, ZHAO Z, et al. New insights into small-cell lung cancer development and therapy [J]. *Cell Biol Int*, 2020, 44(8):1564-1576.
- [12] LIAO H, ZHOU S, CHEN S, et al. Establishment and characterization of patient-derived xenograft model of non-small-cell lung cancer derived from malignant pleural effusions [J]. *Cancer Manag Res*, 2023, 15(17):165-174.
- [13] MARZIALI V, MANGIAMELI G, CREPALDI A, et al. Right tracheal sleeve pneumonectomy with VV-ECMO assistance for non-small cell lung cancer through anterior thoracotomy: A single centre experience [J]. *Front Surg*, 2023, 10(2):1238462.
- [14] GULLO R, GAGLIARDO C M, PALAZZOLO M, et al. Postoperative outcomes, lymph node dissection and effects on costs among thoracotomy, video-assisted and robotic-assisted lobectomy for clinical stage I non-small cell lung cancer [J]. *Minerva Surg*, 2021, 76(1):80-89.
- [15] 郑慧禹, 邵志鹏, 赵冬峰, 等. 胸腔镜微创手术与传统开胸手术治疗非小细胞肺癌患者的临床疗效比较 [J]. *癌症进展*, 2021, 19(5):499-502, 506.
- [16] ZHANG O, ALZUL R, CARELLI M, et al. Complications of robotic video-assisted thoracoscopic surgery compared to open thoracotomy for resectable non-small cell lung cancer [J]. *J Pers Med*, 2022, 12(8):1311.
- [17] SAKAGUCHI S, MIKAMI N, WING J B, et al. Regulatory T cells and human disease [J]. *Annu Rev Immunol*, 2020, 38(26):541-566.
- [18] CENERENTI M, SAILLARD M, ROMERO P, et al. The era of cytotoxic CD4 T cells [J]. *Front Immunol*, 2022, 13(3):867189.
- [19] FRASCA D, DIAZ A, ROMERO M, et al. B cell immunosenescence [J]. *Annu Rev Cell Dev Biol*, 2020, 36(10):551-574.
- [20] MARGRAF A, LUDWIG N, ZARBOCK A, et al. Systemic inflammatory response syndrome after surgery: Mechanisms and protection [J]. *Anesth Analg*, 2020, 131(6):1693-1707.
- [21] 周晓东, 郑绍军, 张觉宇. 单孔胸腔镜手术对老年非小细胞肺癌患者术后血清创伤反应及肿瘤微转移的影响 [J]. *中国老年学杂志*, 2022, 42(12):2938-2941.
- [22] 王晓平, 曹英伟, 张华坤, 等. 电视辅助胸腔镜手术与开胸手术在早期非小细胞肺癌患者中的应用 [J]. *癌症进展*, 2022, 20(24):2564-2566.
- [23] LUAN T M B, BANG H T, VUONG N L, et al. Long-term outcomes of video-assisted lobectomy in non-small cell lung cancer [J]. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*, 2021, 29(4):318-326.
- [24] ÜÇVET A, YAZGAN S, SAMANCILAR Ö, et al. Video-assisted thoracoscopic lobectomy and bilobectomy versus open thoracotomy for non-small cell lung cancer: Mortality and survival. *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg* [J]. 2022, 30(1):66-74.
- [25] 陈波. CVAT 和 TOS 治疗老年早期非小细胞肺癌对患者免疫炎症反应、心肺功能及预后的影响 [J]. *实用癌症杂志*, 2019, 34(4):611-613, 626.