

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.09.011

文章编号: 1005-8982 (2024) 09-0078-06

临床研究·论著

单孔胸腔镜下肺亚段/肺段切除术在老年肺结节患者中的临床应用*

王宁¹, 张婷婷², 陈丹¹, 闫炳文¹, 赵培娟³, 刘克⁴

(胜利油田中心医院 1.胸外科, 2.肿瘤科, 3.科教科, 4.麻醉科, 山东 东营 257000)

摘要: **目的** 比较老年肺结节患者单孔胸腔镜下行肺亚段与肺段切除的临床疗效。**方法** 回顾性分析2021年2月—2022年1月胜利油田中心医院收治的103例老年肺结节患者的临床资料, 根据手术方式分为肺亚段切除组(52例)、肺段切除组(51例)。比较两组术中及术后恢复情况、围手术期应激反应、肺功能、生活质量、围手术期并发症, 并统计两组肿瘤复发转移情况。**结果** 两组术中出血量、淋巴结采样数、标本切缘距离、术后拔管时间、术后住院时间比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。肺亚段切除组的切除亚段数、术后胸腔引流量低于肺段切除组($P<0.05$), 肺亚段切除组的手术时间长于肺段切除组($P<0.05$)。肺亚段切除组术前后24h的皮质醇、丙二醛、活性氧簇的差值低于肺段切除组($P<0.05$)。肺亚段切除组治疗前后的用力肺活量(FVC)、第1秒用力呼气容积(FEV₁)/FVC的差值高于肺段切除组($P<0.05$)。肺亚段切除组治疗前后的肺癌患者生存质量评定量表(FACT-L)评分的差值高于肺段切除组($P<0.05$)。两组并发症发生率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。两组随访期间均无复发转移。**结论** 与肺段切除术相比, 单孔胸腔镜下肺亚段切除老年肺结节可更大程度地保留患者肺功能, 减少术后胸腔引流量, 减轻围手术期应激反应, 提高患者术后生活质量, 但肿瘤学疗效仍需随访数据进一步完善。

关键词: 肺结节; 肺亚段切除; 肺段切除; 老年; 效果

中图分类号: R734.2

文献标识码: A

Clinical application of uniportal VATS thoracoscopic subsegment/segmentectomy in elderly patients with pulmonary nodules*

Wang Ning¹, Zhang Ting-ting², Chen Dan¹, Yan Bing-wen¹, Zhao Pei-juan³, Liu Ke⁴

(1.Department of Thoracic Surgery, 2.Department of Oncology, 3.Department of Science and Education, 4.Department of Anesthesia, Shengli Oil Field Central Hospital, Dongying, Shandong 257000, China)

Abstract: Objective To compare the clinical efficacy of uniportal video-assisted thoracoscopic sublobar resection versus segmental resection in elderly patients with pulmonary nodules. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 103 elderly patients with pulmonary nodules treated at Shengli Oilfield Central Hospital from February 2021 to January 2022. Patients were divided into the sublobar resection group (52 patients) and the segmental resection group (51 patients). We compared intraoperative and postoperative recovery, perioperative stress response, pulmonary function, quality of life, perioperative complications, and tumor recurrence and metastasis between the two groups. **Results** There were no significant differences in intraoperative blood loss, number of lymph nodes sampled, specimen margin distance, postoperative tube removal time, and postoperative hospital stay between the two groups ($P>0.05$). The number of subsegments resected and postoperative chest

收稿日期: 2024-01-05

* 基金项目: 山东省医药卫生科技发展计划项目 (No: 202003100189)

[通信作者] 刘克, E-mail: sweepall@126.com; Tel: 18661389539

drainage volume were lower in the sublobar resection group ($P < 0.05$), whereas the operation time was longer than in the segmental resection group ($P < 0.05$). Differences in preoperative and 24-hour postoperative levels of cortisol, malondialdehyde, and reactive oxygen species were lower in the sublobar resection group ($P < 0.05$). The differences in forced vital capacity (FVC) and the ratio of forced expiratory volume in one second to FVC (FEV_1/FVC) before and after treatment were higher in the sublobar resection group ($P < 0.05$). Changes in the Functional Assessment of Cancer Therapy-Lung (FACT-L) scores before and after treatment were also higher in the sublobar resection group ($P < 0.05$). The incidence of complications was comparable between the groups ($P > 0.05$), and there were no cases of recurrence or metastasis during the follow-up period. **Conclusion** Compared to segmental resection, uniportal video-assisted thoracoscopic sublobar resection in elderly patients with pulmonary nodules can better preserve lung function, reduce postoperative chest drainage, mitigate perioperative stress responses, and improve postoperative quality of life. However, the oncological efficacy needs further validation through follow-up data.

Keywords: pulmonary nodules; sublobar resection; segmental resection; elderly; efficacy

肺癌是常见的恶性肿瘤,其中非小细胞肺癌(non-small cell lung cancer, NSCLC)占绝大多数^[1]。NSCLC早期症状不明显,但随着近年来医疗技术的发展,高分辨率CT、MRI等影像学筛查可检出大量肺结节,为NSCLC的治疗赢得宝贵时间^[2]。早期肺结节治疗多以手术切除为主要手段,电视胸腔镜手术因创伤小、恢复快等优点被视为胸外科标准术式^[3]。对于早期外周性肺结节(直径 ≤ 2 cm),亚肺叶切除可取得与肺叶切除相近的肿瘤学疗效,此外,解剖性肺段切除在保障足够切缘的前提下,还可维持残余肺形态良好、更大程度地保留肺功能,目前国内外专家均推荐此术式为治疗肺小结节的首选方案^[4-5]。

近年来随着众多学者对肺部解剖结构的不断探索,对其认知不再局限于肺叶和肺段,而是已发展至亚段水平,为临床进行肺亚段切除奠定了基础^[6]。但目前临床对于单孔胸腔镜下肺亚段切除与肺段切除治疗早期NSCLC或肺结节的疗效争论不一,部分学者认为,肺亚段切除术与肺段切除术在早期NSCLC患者中可取得相近疗效^[7];部分学者认为,肺亚段切除术虽可最大程度地保留正常肺组织,有利于患者术后康复、提高患者生活质量,但可能在切除肿瘤组织时出现切缘不够,进而导致术后肿瘤复发,影响治疗效果^[8]。老年肺结节患者因身体机能退化,又多伴有基础疾病,单孔胸腔镜下肺亚段切除、肺段切除治疗老年肺结节是否可获得满意效果尚缺乏报道,单孔胸腔镜下肺亚段切除与肺段切除治疗老年肺结节中的疗效对比尚缺乏数据支撑,故本研究针对该问题开展研究,为老年肺结节患者手术方案的制

订提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2021年2月—2022年1月胜利油田中心医院收治的103例老年肺结节患者的临床资料,根据手术方式分为肺亚段切除组(52例)、肺段切除组(51例)。两组性别、年龄、体质量指数、结节直径、吸烟史、病理分期、病理诊断、肺结节切除位置比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①单发恶性肺结节病灶;②病灶直径 ≤ 2 cm;③初次诊疗;④TNM分期I、II期;⑤年龄 > 60 岁;⑥临床资料完整;⑦符合相关手术适应证;⑧行单孔胸腔镜下肺亚段/肺段切除术;⑨患者知情同意。

1.2.2 排除标准 ①伴呼吸衰竭、免疫性疾病、严重感染;②重要脏器功能障碍;③术前有靶向治疗、放疗、化疗、手术治疗史;④伴有支气管哮喘、肺结核等其他肺部疾病;⑤双原发肿瘤;⑥中转开胸或扩大病灶切除;⑦既往有药物滥用史、吸毒史;⑧病理检查为良性结节;⑨依从性差、失访。

1.3 方法

两组患者术前均给予常规检查,使用3D支气管血管成像重建软件中的三维重建功能对患者胸部CT数据进行处理,清晰展示肺部结节、支气管、动静脉走行及三维空间关系,根据三维重建的数据,规划手术路径、切除范围;手术当日在CT引导下以亚甲蓝及Hookwire联合定位肺结节。

表1 两组患者基本资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	体质量指数/ ($\text{kg}/\text{m}^2, \bar{x} \pm s$)	结节直径/ (mm, $\bar{x} \pm s$)	吸烟史 例	病理分期 例		
							IA ₁ 期	IA ₂ 期	IA ₃ 期
肺段切除组	51	31/20	70.23 ± 4.38	23.21 ± 1.69	10.63 ± 1.92	12	30	20	1
肺亚段切除组	52	34/18	69.37 ± 4.06	23.05 ± 1.57	10.94 ± 2.05	14	34	18	0
χ^2/t 值		0.234	1.034	0.498	0.792	0.157	1.346		
P 值		0.629	0.304	0.620	0.430	0.692	0.510		

组别	病理诊断 例			肺结节切除位置 例			
	原位腺癌	微浸润腺癌	浸润性腺癌	左上	左下	右上	右下
肺段切除组	13	22	16	12	10	14	15
肺亚段切除组	10	25	17	11	12	13	16
χ^2/t 值	0.603			0.285			
P 值	0.740			0.963			

两组患者均给予全身麻醉, 取侧卧位, 术中健侧单肺通气, 取腋前线4~5肋间为主操作孔, 根据术前手术路径规划, 用电凝钩、超声刀等器械解剖分离靶段肺动脉、支气管及段内静脉, 根据个体情况用腔镜切割吻合器或4/0慕丝线结扎切断。

使用“改良膨胀萎陷法”判断肺段/肺亚段段间交界面, 将靶段动脉、支气管游离后改为双肺纯氧通气, 使气道压保持为20 cmH₂O, 持续至术侧全肺完全膨胀后, 再改为健侧单肺通气, 等待10~15 min, 术侧肺组织自然萎陷呈暗红色, 待切除靶段维持膨胀并呈粉红色, 待保留肺组织呈萎陷状(呈暗红色), 两者间交界面不随时间推移而移动时即为肺段/肺亚段段间交界面; 沿此交界面, 采用锐性分离及腔镜切割吻合器分离法切下靶段肺组织, 保留段间交界面上段间静脉, 切断走行至膨胀靶肺段内静脉。肺段、肺亚段切除术原理一致, 肺段切除组采用肺结节所在肺段切除, 肺亚段切除采用肺结节所在肺亚段切除。肺段切除组右上肺切除包括尖段(S¹)、后段(S²)、前段(S³)、S¹+S², 右下肺包括上段(S⁶)、前基底段(S⁸)、外基底段(S⁹)、S⁶+S⁸、内基底段(S⁷) +S⁸、S⁸+S⁹切除; 左上肺包括尖后段(S¹⁺²)、前段(S³)、固有段(S¹⁺²+S³)、舌段(S⁴+S⁵)切除; 左下肺包括上段(S⁶)、前基底段(S⁸)、外基底段(S⁹)、S⁹+S¹⁰、基底段(S⁸+S⁹+S¹⁰)切除。肺亚段切除组右上肺切除包括尖亚段(S^{1a})、前亚段(S^{1b})、后亚段(S^{2a})、内亚段(S^{3b})、S^{1a}+S^{2a}、S^{2b}+外亚段

(S^{3a}), 右下肺包括外亚段(S^{6b})、内亚段(S^{8b})、S⁷+S^{8b}、S⁸+外亚段(S^{9a})切除; 左上肺包括尖后亚段(S^{1+2b})、外亚段(S^{1+2c})、尖亚段(S^{1+2a}) +后亚段(S^{1+2b})、后亚段(S^{1+2b}) +外亚段(S^{1+2c})、S^{1+2a}+上亚段(S^{3c})、S^{1+2a}+S^{1+2b}+S^{3c}切除; 左下肺包括S^{8b}、外亚段(S^{8a})、S^{9a}、S^{9a}+S¹⁰、S⁶+S^{8a}切除。

切除的肺结节标本均送快速病理检查, 浸润性腺癌行系统性淋巴结清扫, 手术切缘质控标准: 手术切除的标本中肿瘤距切缘距离 ≥ 2 cm或 \geq 肿瘤最大直径。

1.4 观察指标

1.4.1 手术及术后恢复情况 统计两组手术时间、术中出血量、切除亚段数、淋巴结采样数、标本切缘距离、术后胸腔引流量、术后拔管时间、术后住院时间。

1.4.2 围手术期应激反应 患者于术前、术后24 h取空腹静脉血3 mL, 离心分离, 收集血清, 放射免疫分析法测定皮质醇, 硫代巴比妥酸化学比色法检测丙二醛, 酶联免疫吸附试验检测活性氧簇水平。试剂盒均购自美国贝克曼公司。

1.4.3 肺功能情况 统计患者术前、术后3个月肺功能情况, 用肺功能仪(Master Screen Paed型, 德国耶格公司)检测肺功能, 获得用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、第1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV₁), 第1秒用力呼气容积与用力肺活量比值(FEV₁/FVC)。

1.4.4 生活质量 采用肺癌患者生存质量评定量

表 (quality of life rating scale for lung cancer patients, FACT-L)^[9]评价两组患者术前、术后3个月生活质量, FACT-L量表包括36个条目,每个条目0~4分,总分越高说明患者生活质量越高。

1.4.5 围手术期并发症 统计两组患者围手术期漏气、胸腔积液、肺部感染等并发症情况。

1.4.6 近期预后 患者自治疗起随访至2023年5月,每个月以电话、门诊等方式随访1次,统计肿瘤复发转移情况。

1.5 统计学方法

数据分析采用SPSS 18.0统计软件。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;计数

资料以率(%)表示,比较用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组手术及术后恢复情况

两组术中出血量、淋巴结采样数、标本切缘距离、术后拔管时间、术后住院时间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组手术时间、切除亚段数、术后胸腔引流量比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$);肺亚段切除组的手术时间长于肺段切除组,切除亚段数小于肺段切除组,术后胸腔引流量少于肺段切除组。见表2。

表2 两组手术及术后恢复情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	手术时间/min	术中出血量/mL	切除亚段数	淋巴结采样数/个
肺段切除组	51	134.93 ± 22.19	44.96 ± 7.95	3.27 ± 0.45	4.21 ± 0.74
肺亚段切除组	52	146.72 ± 25.98	47.85 ± 8.12	2.46 ± 0.38	4.09 ± 0.62
<i>t</i> 值		2.464	1.825	9.877	0.893
<i>P</i> 值		0.015	0.071	0.000	0.374

组别	标本切缘距离/cm	术后胸腔引流量/mL	术后拔管时间/d	术后住院时间/d
肺段切除组	2.82 ± 0.53	415.64 ± 58.42	2.57 ± 0.46	4.98 ± 0.92
肺亚段切除组	2.76 ± 0.41	368.51 ± 47.59	2.41 ± 0.43	4.79 ± 0.81
<i>t</i> 值	0.643	4.493	1.824	1.113
<i>P</i> 值	0.521	0.000	0.071	0.268

2.2 两组手术前后应激反应指标的变化

两组手术前后皮质醇、丙二醛、活性氧簇的差值比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$);肺亚段切除组治疗前后皮质醇、丙二醛、活性氧簇的差值均低于肺段切除组。见表3。

表3 两组手术前后应激反应指标的差值比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	皮质醇差值/ (nmol/L)	丙二醛差值/ (mmol/L)	活性氧簇/ (mmol/L)
肺段切除组	51	140.54 ± 24.82	8.39 ± 1.45	50.87 ± 6.91
肺亚段切除组	52	119.37 ± 20.01	7.58 ± 1.23	39.42 ± 5.89
<i>t</i> 值		4.742	3.042	9.006
<i>P</i> 值		0.000	0.003	0.000

2.3 两组手术前后肺功能指标的变化

两组手术前后FVC、FEV₁/FVC的差值比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$);肺亚段切除组治疗前后FVC、FEV₁/FVC的差值均高于肺段切除组。见表4。

表4 两组手术前后肺功能指标的差值比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	FVC差值/L	FEV ₁ /FVC差值/%
肺段切除组	51	0.68 ± 0.09	9.15 ± 1.08
肺亚段切除组	52	0.73 ± 0.12	9.86 ± 1.16
<i>t</i> 值		2.389	3.214
<i>P</i> 值		0.019	0.002

2.4 两组手术前后FACT-L评分的变化

肺亚段切除组治疗前后FACT-L评分的差值为(11.98 ± 2.13)分,肺段切除组治疗前后FACT-L评分的差值为(10.23 ± 1.86)分。两组比较,经 t 检验,差异有统计学意义($t = 4.438, P = 0.000$);肺亚段切除组治疗前后FACT-L评分的差值高于肺段切除组。

2.5 两组围手术期并发症情况

肺段切除组并发症发生率为7.84%,肺亚段切除组并发症发生率为15.38%。两组比较,经 χ^2 检验,差异无统计学意义($\chi^2 = 1.423, P = 0.233$)。见表5。

表5 两组并发症情况 例 (%)

组别	n	漏气	胸腔积液	肺部感染	发生率
肺段切除组	51	1(1.96)	1(1.96)	2(3.92)	4(7.84)
肺亚段切除组	52	1(1.92)	3(5.77)	4(7.69)	8(15.38)

2.6 近期预后情况

两组患者随访期间均无复发转移情况。

3 讨论

电视胸腔镜手术为胸外科标准术式，目前已被广泛用于胸部疾病诊治^[10-11]。单孔胸腔镜下肺叶切除术切除的正常肺组织较多，患者术后肺功能恢复不太理想。老年患者多伴有基础疾病，行肺叶切除术风险大，甚至无法耐受。近年来临床对肺部解剖结构的研究逐渐深入，外科手术进一步将肺叶划分为不同肺段和肺亚段进行切除，单孔胸腔镜下肺段切除和肺亚段切除能够最大程度地保留正常肺组织及相关血管、淋巴结等，从而降低术后并发症发生风险，提高患者生活质量，目前在肺周围型NSCLC、肺结节的治疗中取得了一定疗效^[12-13]。胸腔镜解剖性肺段切除术因精准微创化优势为老年肺结节患者的手术治疗提供了新的选择，但目前国内尚缺乏单孔胸腔镜下肺亚段与肺段切除术在老年肺结节患者中临床疗效对比的大量报道，何种术式更适用于老年肺结节患者值得进一步探讨。

本研究进行的肺段、肺亚段切除术前均3D重建出老年肺结节患者血管、肺结节、支气管的空间关系，规划出合适手术路径，术中通过3D图像导航可精确辨认肺内解剖关系，指导手术切除操作，从而达到精准切除肺结节的效果。本研究结果显示，肺亚段切除组的切除亚段数和术后胸腔引流量小于肺段切除组，提示与肺段切除术相比，单孔胸腔镜下肺亚段切除老年肺结节可更大程度地保留患者肺功能，减少术后胸腔引流量。单孔胸腔镜下肺亚段切除更少肺组织，患者肺内创面更小，这可能是肺亚段切除组术后引流少的原因之一。两组淋巴结采样数、标本切缘距离、并发症发生率比较无差异，说明与肺段切除术相比，单孔胸腔镜下肺亚段切除老年肺结节切除范围小、保留了更多正常肺组织，但不影响淋巴结清扫，

同样可获得足够的安全切缘。SUZUKI等^[14]研究显示，切缘距结节15 mm可明显降低肿瘤局部复发风险，>15 mm无额外获益证据。目前临床多认为肺段手术切缘距肿瘤结节应>2 cm或>肿瘤最大直径^[15]，本研究结果显示，肺亚段切除组和肺段切除组的手术切缘距离大于结节最大直径，两组均可获得安全的手术切缘。吴涛等^[16]研究报道，肺亚段切除组患者切除亚段数少于肺段组，但术后置管时间、术后住院时间均无差异。

本研究结果显示，与肺段切除术相比，单孔胸腔镜下肺亚段切除老年肺结节在改善患者肺功能、减轻围手术期应激反应及提高术后生活质量方面更具优势。单孔胸腔镜下肺段切除是切除肺部的一个大分段，通常包括主支气管分支及与之相连的肺段，可确保手术切缘清晰度，降低复发风险，但由于需要切除较多健康的肺组织，影响患者术后肺功能恢复。单孔胸腔镜下肺亚段切除是切除肺部的一个亚段，需解剖游离更加精细的组织结构，术者需更加仔细辨别细小分支的靶段动静脉和支气管，术中3D图像实时导航可提供高清图像，便于术者精确切除病变组织，对周围组织损伤较小，在保证病灶切缘干净的前提下尽量减少对肺功能的损害。肺亚段切除相对于肺段切除，更多地保留了健康肺组织，因此围手术期应激反应较肺段切除相对轻，术后的肺功能恢复较快，便于提高患者术后生活质量。KURODA等^[17]研究显示，肺亚段切除更利于术后局部肺功能保留。MA等^[18]研究指出，肺亚肺段切除术不仅可获得安全的治愈率又可保留更多的肺容积。需要指出的是，无论选择何种手术方法，都需要考虑患者的具体情况，包括病变的位置、大小、良恶性及患者的整体情况等方面，以及术者技术水平、经验等，综合考虑方可制订出最适合患者的治疗方案。

综上所述，与肺段切除术相比，单孔胸腔镜下肺亚段切除老年肺结节可更大程度地保留患者肺功能，减少术后胸腔引流量，减轻围手术期应激反应，提高术后生活质量，可在临床推广使用，但肿瘤学疗效仍需随访数据进一步完善。本研究为回顾性、单中心研究，因严格的适应证纳入样本量较少，随访时间也不足，疗效还需今后进一步研究。

参 考 文 献 :

- [1] MITHOOWANI H, FEBBRARO M. Non-small-cell lung cancer in 2022: a review for general practitioners in oncology[J]. *Curr Oncol*, 2022, 29(3): 1828-1839.
- [2] ETTINGER D S, WOOD D E, AISNER D L, et al. Non-small cell lung cancer, version 3.2022, NCCN clinical practice guidelines in oncology[J]. *J Natl Compr Canc Netw*, 2022, 20(5): 497-530.
- [3] FERAY S, LUBACH J, JOSHI G P, et al. PROSPECT guidelines for video-assisted thoracoscopic surgery: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations[J]. *Anaesthesia*, 2022, 77(3): 311-325.
- [4] LI X D, YANG H. Comparative study on efficacy of thoracoscopic anatomic segmentectomy and lobectomy in treating pulmonary ground-glass nodules[J]. *J BUON*, 2021, 26(1): 65-71.
- [5] WANG C C, CAI L, CHEN Q, et al. No-waiting segmentectomy: an optimized approach for segmentectomy[J]. *J Thorac Dis*, 2021, 13(2): 784-788.
- [6] KRAUSE K, SCHUMACHER L Y, SACHDEVA U M. Advances in imaging to aid segmentectomy for lung cancer[J]. *Surg Oncol Clin N Am*, 2022, 31(4): 595-608.
- [7] ZHANG S L, CHEN M H, HUANG Y Z, et al. "Separated" precise subsegmentectomy: Single-port thoracoscopic noncombined subsegmentectomy in one lung lobe[J]. *Thorac Cancer*, 2023, 14(3): 274-280.
- [8] HONG R P, CHEN C, ZHENG W, et al. "Split" combined subsegmentectomy: a case series[J]. *Thorac Cancer*, 2022, 13(3): 423-429.
- [9] CHANG W P, LIN Y K, LIN C C. Psychometric evaluation of the Taiwan residents version of the functional assessment of cancer therapy: a questionnaire for patients with lung cancer[J]. *Int J Qual Health Care*, 2019, 31(7): 513-518.
- [10] NAGASHIMA T, ITO H, ADACHI H. Thoracoscopic segmentectomy using three-dimensional image simulation of the pulmonary artery perfusion area and indocyanine green(ICG) intravenous injection method[J]. *Kyobu Geka*, 2023, 76(1): 54-58.
- [11] HU C G, YANG X T, ZHAO M, et al. Three-dimensional computed tomography bronchography and angiography-guided thoracoscopic segmentectomy for pulmonary nodules[J]. *Surg Innov*, 2022, 29(3): 343-352.
- [12] HUANG J J, BIAN C Y, ZHANG W H, et al. Partitioning the lung field based on the depth ratio in three-dimensional space[J]. *Transl Lung Cancer Res*, 2022, 11(6): 1165-1175.
- [13] WU Z, HUANG Z F, QIN Y, et al. Progress in three-dimensional computed tomography reconstruction in anatomic pulmonary segmentectomy[J]. *Thorac Cancer*, 2022, 13(13): 1881-1887.
- [14] SUZUKI K, WATANABE S I, WAKABAYASHI M, et al. A single-arm study of sublobar resection for ground-glass opacity dominant peripheral lung cancer[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2022, 163(1): 289-301.e2.
- [15] SAJI H, OKADA M, TSUBOI M, et al. Segmentectomy versus lobectomy in small-sized peripheral non-small-cell lung cancer (JCOG0802/WJOG4607L): a multicentre, open-label, phase 3, randomised, controlled, non-inferiority trial[J]. *Lancet*, 2022, 399(10335): 1607-1617.
- [16] 吴涛, 刘建, 詹必成. 胸腔镜下肺亚段切除术临床可行性研究[J]. *蚌埠医学院学报*, 2022, 47(5): 608-611.
- [17] KURODA H, SAKATA S, TAKAHASHI Y, et al. Subsegmental resection preserves regional pulmonary function: a focus on thoracoscopy[J]. *Thorac Cancer*, 2021, 12(7): 1033-1040.
- [18] MA Q Y, WANG F R, WANG A, et al. Thoracoscopic anatomic left lower lobe S6b subsegmentectomy[J]. *Ann Thorac Surg*, 2022, 114(4): e291-e294.

(张西倩 编辑)

本文引用格式: 王宁, 张婷婷, 陈丹, 等. 单孔胸腔镜下肺亚段/肺段切除术在老年肺结节患者中的临床应用[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(9): 78-83.

Cite this article as: WANG N, ZHANG T T, CHEN D, et al. Clinical application of single-aperture thoracoscopic subsegment/segmentectomy in elderly patients with pulmonary nodules[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(9): 78-83.