

引用本文:黎佩建,魏巍,杨剑填,等.CT三维重建联合胸腔镜精准肺段切除术对早期肺腺癌近期结果的影响分析[J].安徽医药,2024,28(3):588-591.DOI:10.3969/j.issn.1009-6469.2024.03.036.

◇临床医学◇



CT三维重建联合胸腔镜精准肺段切除术对早期肺腺癌近期结果的影响分析

黎佩建,魏巍,杨剑填,黄文聪,李勇生

作者单位:惠州市中心人民医院胸外科,广东 惠州 516001

基金项目:2021年惠州市科技计划(医疗卫生)项目(2021WC0106340)

摘要 目的 探讨CT三维重建联合胸腔镜精准肺段切除术对早期肺腺癌近期结果的影响。**方法** 回顾性分析2020年1—12月间在惠州市中心人民医院接受肺段切除术治疗的早期肺腺癌病人100例的临床资料,根据手术方式的不同分为接受CT三维重建联合胸腔镜精准肺段切除术治疗的精准治疗组($n=41$)、接受传统胸腔镜肺段切除术治疗的传统治疗组($n=59$),对比其手术情况相关指标、肺功能参数值、术后并发症发生情况、术后1年复发情况的差异。**结果** 精准治疗组病人的手术时间(102.31 ± 19.38)min短于传统治疗组(118.64 ± 21.23)min,术中出血量(62.45 ± 8.34)mL少于传统治疗组(77.23 ± 10.21)mL,差异有统计学意义($P<0.05$)。精准治疗组、传统治疗组病人的淋巴结清扫个数差异无统计学意义($P>0.05$)。术后1个月,精准治疗组病人的用力肺活量(FVC)(3.40 ± 0.56)L、第1秒用力呼气容积(FEV_1)(2.31 ± 0.40)L、肺一氧化碳弥散量(D_LCO)(17.95 ± 2.68)mL $\cdot$ mmHg $^{-1}\cdot$ min $^{-1}$ 水平分别高于传统治疗组的(2.86 ± 0.41)L、(2.08 ± 0.36)L、(14.53 ± 2.10)mL $\cdot$ mmHg $^{-1}\cdot$ min $^{-1}$,差异有统计学意义($P<0.05$)。术后3个月,精准治疗组、传统治疗组病人的FVC、 FEV_1 、 D_LCO 水平差异无统计学意义($P>0.05$)。精准治疗组、传统治疗组病人的术后并发症发生率差异无统计学意义($P>0.05$)。术后随访1年内,两组病人均未发现复发病例。**结论** CT三维重建联合胸腔镜精准肺段切除术可优化手术过程、改善早期肺腺癌病人术后早期的肺功能,可能是一种更为精准可靠的手术模式。**关键词** 腺癌;细支气管肺泡;肺切除术;胸腔镜检查;肺段;磨玻璃结节;CT三维重建;预后

Effect of CT 3D reconstruction combined with thoracoscopic precision segmentectomy on the short-term outcome of early lung adenocarcinoma

LI Peijian, WEI Wei, YANG Jiantian, HUANG Wencong, LI Yongsheng

Author Affiliation: Department of Thoracic Surgery, Huizhou Central People's Hospital, Huizhou, Guangdong 516001, China

Abstract Objective To investigate the effect of CT 3D reconstruction combined with thoracoscopic precision segmentectomy on the short-term outcome of early lung adenocarcinoma. **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 100 patients with early stage lung adenocarcinoma who received segmental pulmonary resection in Huizhou Central People's Hospital from January 2020 to December 2020. According to the different surgical procedure, the patients were assigned into accepting CT 3D reconstruction precision combined thoracoscope lung segment resection treatment of the precision of the treatment group ($n=41$), traditional thoracoscope lung resection surgery treatment of traditional treatment group ($n=59$). The differences in the related parameters of operation condition, lung function parameter values, postoperative complications, and 1 year recurrence after operation were compared. **Results** The operative time of patients in the precision treatment group (102.31 ± 19.38) min was shorter than that in the traditional treatment group (118.64 ± 21.23) min, and the intraoperative blood loss (62.45 ± 8.34) mL was less than that in the traditional treatment group (77.23 ± 10.21) mL, with statistical significance ($P<0.05$). There was no significant difference in the number of lymph node dissection between the precision treatment group and the traditional treatment group ($P>0.05$). One month after surgery, the levels of forced vital capacity (FVC) (3.40 ± 0.56) L, forced expiratory volume in one second (FEV_1) (2.31 ± 0.40) L and carbon monoxide diffusion capacity (D_LCO) (17.95 ± 2.68) mL $\cdot$ mmHg $^{-1}\cdot$ min $^{-1}$ in the precision treatment group were higher than those in the traditional treatment group [FVC (2.86 ± 0.41) L, FEV_1 (2.08 ± 0.36) L and D_LCO (14.53 ± 2.10) mL $\cdot$ mmHg $^{-1}\cdot$ min $^{-1}$], with statistical significance ($P<0.05$). At three months after surgery, there were no significant differences in FVC, FEV_1 and D_LCO levels between the precision treatment group and the traditional treatment group ($P>0.05$). There was no significant difference in the incidence of postoperative complications between the precision treatment group and the traditional treatment group ($P>0.05$). No recurrence was found in both groups within 1 year of postoperative follow-up. **Conclusion** 3D CT reconstruction combined with thoracoscopic precision segmental pulmonary resection can optimize the surgical process and improve the early postoperative lung function of patients with early lung adenocarcinoma, which may be a more

accurate and reliable surgical mode.

Keywords Adenocarcinoma, bronchiolo-alveolar; Pneumonectomy; Thoracoscopy; Lung segment; Ground-glass nodule; CT 3D reconstruction; Prognosis

肺癌是我国临床最常见的恶性肿瘤性疾病之一,随着体检意识增加,目前较多肺磨玻璃结节(ground-glass nodule, GGN)被检出。GGN是肺结节的非特异性影像学表现,指CT或者X线等影像学检查结果中,肺部有云雾状结节样密度增高征象,且病灶密度无法掩盖支气管血管束,看起来形似磨玻璃的结节,边缘不整齐且有毛刺,其成分对应的是病理上的鳞屑样生长方式,异常增生的上皮细胞或分化良好肿瘤细胞均可形成GGN^[1-2]。高度怀疑恶性的GGN以手术切除为主,其中胸腔镜下肺段切除术已经成为主流手术方式,在较多研究中被证实能彻底切除病灶、优化病人治疗预后方面作用显著^[3-4]。肺GGN由于无实性成分,术中不易触及病灶,仅凭术者肉眼观察及指腹牵拉定位可能存在较大的误差,也给精准肺段切除、确保切缘阴性等带来困难。CT三维重建可重建病人的重要肺内结构及变异情况,进行精准的靶段手术规划以期实现后续精准肺段切除,可能在提升肺部结节切除手术的精确性方面有益^[5-6],但是关于CT三维重建及胸腔镜精准肺段切除术在早期肺腺癌中的具体应用价值及对近期预后的影响等未有明确结论,本次研究以此为切入点探讨,旨在为后续GGN肺段切除术的实施提供新思路。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2020年1—12月在惠州市中心人民医院接受肺段切除术治疗的早期肺腺癌病人100例的临床资料,纳入标准:(1)肺影像学呈GGN表现,且直径 ≤ 3 cm;(2)术中病理明确为原发性早期肺腺癌;(3)GGN位置中心在肺野外2/3;(4)首次发现肺GGN并接受治疗,既往无相关治疗史;(5)全程配合检查及治疗,临床资料完整。排除标准:(1)存在明确的手术禁忌证者;(2)合并严重胸腔积液、气胸、胸膜肥厚等可能影响手术开展的情况;(3)存在肺外转移情况或者合并其他原发性恶性肿瘤性疾病;(4)术中病理证实为良性病变者。根据病人手术方式的不同分为接受CT三维重建联合胸腔镜精准肺段切除术治疗的精准治疗组($n=41$)、接受传统胸腔镜肺段切除术治疗的传统治疗组($n=59$)。此次研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求,且病人或其近亲属对手术知情同意。

1.2 手术方法 精准治疗组病人接受CT三维重建

联合胸腔镜精准肺段切除术治疗,术者均来自同一手术小组、主刀有副高及以上职称,具体如下:术前使用Mimic软件重建肺GGN三维模型,便于术者精确的定性、定量了解GGN内部血管分支。导入1 mm的薄层CT后可直观显示结节与肺段支气管、血管解剖的情况,便于术前制定手术计划及术中导航。除上叶尖段、舌段、下叶背段等特殊位置外,其他部位的结节均在术前CT引导下使用一次性肺结节定位针便于术中精确切除。具体病例的术前CT三维重建图像见图1。病人进入手术室后完成静吸复合麻醉,取健侧卧位后单肺通气。患侧第4或者第5肋间腋前线与腋中线之间作一直径约3 cm的切口。根据术前三维重建图像向远端裸化靶段肺动脉并辨识出需要处理的亚段肺动脉,用丝线结扎切断。沿动脉分离出亚段支气管并用丝线结扎切断。显示亚段间平面后提起并向远端分离直至剩余1~2 cm肺实质,用切割缝合器切开。台下寻找切下标本中的病灶并送快速冰冻病理,若结果为恶性则清扫淋巴结。

传统治疗组病人接受传统胸腔镜肺段切除术治疗,术者均来自同一手术小组、主刀有副高及以上职称,具体如下:病人进入手术室后完成静吸复合麻醉,取健侧卧位后单肺通气。患侧第4或者第5肋间腋前线与腋中线之间作一直径约3 cm的切口,依据传统解剖学知识辨别肺段门小结构,离断靶段动静脉、支气管等肺段小结构。切除病变肺段送快速冰冻病理,若结果为恶性则清扫淋巴结。

1.3 手术情况 记录两组病人的手术时间、术中出血量、淋巴结清扫个数等手术情况。

1.4 肺功能参数 采用肺功能仪检测并记录两组病人的术前、术后1个月、术后3个月的肺功能参数值,具体包括用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、第1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV₁)、肺一氧化碳弥散量(diffusion capacity for carbon monoxide of lung, D_LCO)。

1.5 术后并发症发生情况记录 记录两组病人的术后6个月内的并发症发生情况,包括切口感染、肺不张、气胸、胸腔积液等。

1.6 随访及术后复发情况记录 所有入组病人术后第1天开始随访,采用门诊复诊、电话等形式,随访终点为2021年12月或者该日期前病人确诊肺癌复发的日期,记录病人的术后1年复发情况。

1.7 统计学方法 使用软件SPSS 20.0进行比较, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组间比较采用两独立样本 t 检验; 计数资料以例数或百分率表示, 两组间比较采用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 精准治疗组、传统治疗组病人的临床资料比较 精准治疗组、传统治疗组病人的性别、年龄、吸烟情况、肿瘤位置、肿瘤长径等基础资料的分布差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表1。

表1 两组早期肺腺癌病人的临床资料比较

组别	例数	性别 (男/女)/例	年龄/ (岁, $\bar{x} \pm s$)	吸烟/ 例	肿瘤位置/ 例		肿瘤长径/ 例	
					左	右	<1 cm	≥1 cm
传统治疗组	59	30/29	67.10±8.95	16	28	31	42	17
精准治疗组	41	20/21	67.34±9.10	12	18	23	31	10
$\chi^2(t)$ 值		0.04	(0.13)	0.05	0.12		0.24	
P 值		0.839	0.896	0.814	0.726		0.624	

2.2 精准治疗组、传统治疗组病人的手术情况相关指标比较 精准治疗组病人的手术时间短于传统治疗组病人, 术中出血量少于传统治疗组病人, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。精准治疗组、传统治疗组病人的淋巴结清扫个数差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表2。

表2 两组早期肺腺癌病人的手术情况相关指标比较/ $\bar{x} \pm s$

组别	例数	手术时间/min	术中出血量/mL	淋巴结清扫 个数/个
传统治疗组	59	118.64±21.23	77.23±10.21	11.21±1.80
精准治疗组	41	102.31±19.38	62.45±8.34	10.94±1.76
t 值		3.91	7.65	0.74
P 值		<0.001	<0.001	0.458

2.3 精准治疗组、传统治疗组病人的肺功能参数值比较 术前, 精准治疗组、传统治疗组病人的FVC、FEV₁、D_LCO等肺功能参数值差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后1个月, 精准治疗组病人的FVC、FEV₁、D_LCO水平分别高于传统治疗组病人, 差异有统计学

意义 ($P < 0.05$)。术后3个月, 精准治疗组、传统治疗组病人的FVC、FEV₁、D_LCO水平差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表3。

2.4 精准治疗组、传统治疗组病人的术后并发症发生情况比较 精准治疗组、传统治疗组病人的术后并发症发生率差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表4。

表4 两组早期肺腺癌病人术后6个月内并发症发生情况比较

组别	例数	切口 感染/例	肺不张/ 例	气胸/ 例	胸腔 积液/例	总发生 率/例(%)
传统治疗组	59	2	2	0	0	4(6.78)
精准治疗组	41	0	1	0	0	1(2.44) ^①

注: ①与传统治疗组比较, $\chi^2=0.96, P=0.327$ 。

2.5 精准治疗组、传统治疗组病人的术后1年复发情况比较 术后随访1年内, 两组病人均未发现复发病例。

3 讨论

腺癌是目前临床肺癌最常见的病理类型, 在体检发现的高度怀疑恶性的GGN中有60%以上^[7-8]。胸腔镜下肺段切除术是目前GGN治疗的主要手术方式, 但是由于术者感官偏差、结节学习曲线差异等因素, GGN的精确切除仍较为困难。CT扫描与三维重建为术中精准切除提供了新契机, 首先通过CT薄层扫描获得GGN相关影像学数据, 将其导入电脑软件进行三维重建, 分析GGN位置、与周围组织的关系、内部血管走形等重要信息^[9-10]。CT三维重建已经被证实可用于老年股骨颈骨折病人分型诊断^[11], 肝内胆管结石治疗^[12], 孤立性肺结节良恶性的诊断^[13]。文中将CT三维重建应用于肺GGN病人的精准肺段切除术中, 探讨其对病人近期预后的影响。

文中精准治疗组病人的手术时间缩短、术中出血量减少, 而清扫淋巴结数量与传统治疗组无明显差异。术前CT三维重建可明确GGN的解剖结构及其与周围肺组织、胸膜等的关系, 为术者的术中操作提供便捷、增加准确度; CT成像后三维重建可让术者更加全面了解病人的病灶情况及其与周围结

表3 两组早期肺腺癌病人的肺功能参数值比较/ $\bar{x} \pm s$

组别	例数	术前			术后1个月			术后3个月		
		FVC/L	FEV ₁ /L	D _L CO/mL· mmHg ⁻¹ ·min ⁻¹	FVC/L	FEV ₁ /L	D _L CO/mL· mmHg ⁻¹ ·min ⁻¹	FVC/L	FEV ₁ /L	D _L CO/mL· mmHg ⁻¹ ·min ⁻¹
传统治疗组	59	3.58±0.72	2.73±0.45	20.67±4.30	2.86±0.41	2.08±0.36	14.53±2.10	3.29±0.40	2.48±0.42	19.16±2.16
精准治疗组	41	3.61±0.58	2.76±0.37	20.48±3.51	3.40±0.56	2.31±0.40	17.95±2.68	3.40±0.48	2.59±0.37	19.73±2.39
t 值		0.22	0.35	0.23	5.57	3.00	7.15	1.25	1.35	1.24
P 值		0.825	0.726	0.816	<0.001	0.003	0.001	0.216	0.180	0.217

注: FVC为用力肺活量, FEV₁为第1秒用力呼气容积, D_LCO为肺一氧化氮弥散量。

构的解剖关系,明确手术入路、具体肺组织切除范围、淋巴结清扫与否等均可在术前模拟进行,为术中各项操作奠定基础,最终缩短术者在术中对手术范围、结节位置等的主观探索时间,精确手术步骤,减少术中多余牵拉带来的肺内出血,这是精准治疗组手术时间缩短、出血量减少的主要原因。淋巴结清扫与否及具体清扫数量,与GGN性质、位置等客观情况密切相关,且文中术者均为年资较高、技术熟练的医师,受术者的主观技术水平关系不大,因此两组间淋巴结清扫数量的差别不明显。

肺段切除术病人术后早期可存在不同程度肺功能损伤,这是影响病人术后生活质量的重要环节之一。文中发现两组病人术后1个月肺功能参数FVC、FEV₁、D_LCO值^[14-15]较治疗前有不同程度下降,而精准治疗组病人术后的上述指标值较传统治疗组高,提示手术对两组病人的肺功能均产生明显损伤,但是精准治疗组病人的肺功能损伤程度较轻,究其原因可能如下:术前CT三维重建应用于术中影像导航辅助胸腔镜解剖性肺段切除手术,有助于肺段支气管、血管的损伤减轻,从而减少对保留肺段的肺功能影响^[16-17]。术后3个月两组病人的肺功能差别不明显,一方面随术后恢复时间延长及病人肺功能锻炼的开展、残余肺组织膨胀等原因,肺功能均有所恢复,另一方面与病人的个体差异相关。

术后并发症发生与否及严重程度对病人康复进度及生活质量,文中两组病人的切口感染、肺不张、气胸、胸腔积液等并发症发生率均较低,说明传统肺段切除术在手术安全性方面已经较有保障,CT三维重建联合胸腔镜精准肺段切除术可进一步使术中操作精确化并尽可能减少术后严重并发症的发生。但在统计数据上两种手术形式的术后并发症发生率尚无明显差别。早期肺癌的术后早期复发率较低,文中两组病人术后1年均无一例复发,与既往研究^[18-19]所述复发率吻合。

综上所述,可得出结论:CT三维重建联合胸腔镜精准肺段切除术可优化手术过程、改善早期肺腺癌病人术后早期的肺功能,可能是一种更为精准可靠的手术模式。本次研究也存在纳入病例数有限、术后复发率随访时间较短等缺点,有待后续大样本长期随访研究的进一步开展明确。

(本文图1见插图3-6)

参考文献

[1] QIU Z, WU Q, WANG S, et al. Development of a deep learning-based method to diagnose pulmonary ground-glass nodules by sequential computed tomography imaging [J]. Thorac Cancer, 2022, 13(4): 602-612.

[2] 乔弟,张永明,曾颖鸥,等.低剂量螺旋CT对以亚实性肺结节为主要表现的早期肺腺癌的诊断意义[J].安徽医药,2022,26(3):591-594.

[3] 吕峰,康树宏.胸腔镜下肺段切除术对老年肺磨玻璃结节患者氧化应激、肺功能及预后的影响[J].海南医学,2021,32(4):460-464.

[4] 詹必成,刘建,陈剑,等.三维重建引导下胸腔镜扩大肺亚段切除术治疗肺段边缘结节[J].中国微创外科杂志,2021,21(10):904-907.

[5] 张振显,杨爱莲,吴爱军,等.多层螺旋CT动脉扫描及三维重建在孤立性肺小结节诊断中的应用比较[J].中国医学装备,2018,15(9):62-65.

[6] 李勇平,雷傲利,李文革,等.应用MSCT三维重建提高对良、恶性孤立性肺结节诊断准确率研究[J].中国CT和MRI杂志,2022,9(2):51-52.

[7] LI H, GUO L, CAI Z. TCN1 is a potential prognostic biomarker and correlates with immune infiltrates in lung adenocarcinoma [J]. World J Surg Oncol, 2022, 20(1): 83.

[8] XU T, XU S, YAO Y, et al. P2RY14 downregulation in lung adenocarcinoma: a potential therapeutic target associated with immune infiltration[J]. J Thorac Dis, 2022, 14(2): 515-535.

[9] DIMAS C, ALIMISIS V, UZUNOGLU N, et al. A point-matching method of moment with sparse Bayesian learning applied and evaluated in dynamic lung electrical impedance tomography [J]. Bioengineering (Basel), 2021, 8(12): 191.

[10] OSADEBEY M, ANDERSEN HK, WAALER D, et al. Three-stage segmentation of lung region from CT images using deep neural networks[J]. BMC Med Imaging, 2021, 21(1): 112.

[11] 史纪元,刘慧通,武世勋,等. MSCT三维重建技术对老年股骨颈骨折患者临床应用价值研究[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(3):171-173.

[12] 唐定,胡智强,邓洲子,等. CT三维重建引导下输尿管镜联合钬激光碎石对肝胆管结石的清除及肝功能分析[J].临床和实验医学杂志,2022,21(2):177-182.

[13] 柯君,马亚宁.螺旋CT三维重建对孤立性肺结节良恶性的诊断价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2019,17(5):55-58.

[14] SCHRODER C, BUCHALI A, WINDISCH P, et al. Impact of low-dose irradiation of the lung and heart on toxicity and pulmonary function parameters after thoracic radiotherapy [J]. Cancers (Basel), 2020, 13(1): 22.

[15] 徐勤鸿,周立京,张毓萍,等.术前雾化吸入布地奈德、特布他林对老年腹部手术病人术前肺功能及术后肺部并发症的影响[J].安徽医药,2022,26(6):1171-1174.

[16] CHANG Y, ZHANG DH, HU Q, et al. Usage of density analysis based on micro-CT for studying lung injury associated with burn-blast combined injury[J]. Burns, 2018, 44(4): 905-916.

[17] TAKAHASHI Y, SANO R, HAYAKAWA A, et al. Superimposed CT imaging using fusion function to visualize the relationship between the knife and the wound path in a stabbing victim [J]. J Forensic Sci, 2021, 66(3): 1148-1153.

[18] 张曦.胸腔镜手术对早期肺癌施行根治术患者的免疫功能及生存期的影响分析[J].中国临床医生杂志,2018,46(1):50-53.

[19] 陈瑜,杨金山.多学科协作模式下胸腔镜肺癌根治术对老年患者预后的影响[J].中国老年学杂志,2021,41(18):3956-3958.

(收稿日期:2022-06-05,修回日期:2022-08-24)