

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.03.009

文章编号: 1005-8982 (2021) 03-0048-05

呼吸系统疾病专题·论著

LAA%预测肺癌合并慢性阻塞性肺疾病患者 肺叶切除术后心肺并发症的价值

李晓冬, 王钺, 许晶晶

(沧州市人民医院医专院区 影像科, 河北 沧州 061000)

摘要: **目的** 探讨肺癌合并慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者肺叶切除术前CT检测低衰减区占肺野面积百分比(LAA%)与术后心肺并发症的关系。**方法** 回顾性分析2013年3月—2018年6月在沧州市人民医院医专院区治疗的80例行肺叶切除术的肺癌合并COPD患者的临床资料, 包括术前因素(包括定量CT检测LAA%)和术中因素。评估心肺并发症, 包括脓胸、肺炎、肺不张、急性肺损伤、胸腔留置管、长时间供氧及心律失常。**结果** 30例患者(37.5%)出现心肺并发症。单因素分析显示, 患者年龄、失血量、第一秒用力呼气容积(FEV₁)占用力肺活量(FVC)的比值(FEV₁/FVC)、LAA%与心肺并发症有关($P < 0.05$)。多因素Logistic回归分析显示, 年龄 [$\hat{OR} = 4.62(95\% \text{ CI: } 2.03, 10.49)$] 和LAA% [$\hat{OR} = 5.58(95\% \text{ CI: } 2.31, 13.49)$] 是患者术后发生心肺并发症的重要独立预测因子。**结论** LAA%可用于预测肺癌合并COPD患者行肺叶切除术后的心肺并发症。对年龄 ≥ 70 岁且LAA% $\geq 1.0\%$ 的患者, 必须谨慎地进行术中和术后处理。

关键词: 肺肿瘤; 肺疾病, 慢性阻塞性; 手术后并发症

中图分类号: R563;R734.2

文献标识码: A

Value of quantitative CT in predicting cardiopulmonary complications in patients with lung cancer complicated with chronic obstructive pulmonary disease after lung lobectomy

Xiao-dong Li, Yue Wang, Jing-jing Xu

(Department of Radiology, Cangzhou People's Hospital, Cangzhou, Hebei 061000, China)

Abstract: **Objective** To examine the relationship between the regional ratio of the emphysematous area in pre-operative computed tomography images and cardiopulmonary complications in patients with chronic obstructive pulmonary disease who underwent lung cancer resection. **Methods** We retrospectively evaluated 80 patients with chronic obstructive pulmonary disease who underwent lobectomy for lung cancer at our hospital. Pre-operative factors, including the proportion of the emphysematous area measured by computed tomography as a percentage of the low attenuation area (LAA%) and intraoperative factors, were analyzed. Cardiopulmonary complications, including pyothorax, pneumonia and atelectasis, acute pulmonary injury, indwelling chest tube, long duration of oxygen supply, and arrhythmia, were evaluated. **Results** Cardiopulmonary complications were observed among 30 patients (37.5%). Univariate analysis revealed that patient age ($P < 0.05$), FEV₁/FVC ($P < 0.05$), LAA% ($P < 0.05$), and volume of blood loss ($P < 0.05$) were significantly associated with cardiopulmonary complications. Multivariate analysis indicated patient age [$\hat{OR} = 4.62(95\% \text{ CI: } 2.03, 10.49)$] and LAA% [$\hat{OR} = 5.58(95\% \text{ CI: } 2.31, 13.49)$] as being significant independent predictors of cardiopulmonary complications. **Conclusion** The regional ratio of the emphysematous area is useful for predicting cardiopulmonary complications in patients with chronic obstructive

收稿日期: 2020-08-29

pulmonary disease who undergo lobectomy for lung cancer. For patients who are ≥ 70 years and with LAA% $\geq 1.0\%$, careful intra- and post-operative management is warranted.

Keywords: lung neoplasms; lung diseases, obstructive; complications, post-operation

在肺癌切除术中,慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是术后心肺并发症的危险因素^[1]。根据全球慢性阻塞性肺疾病倡议(GOLD),第一秒用力呼气容积(FEV_1)占用力肺活量(FVC)的比值(FEV_1/FVC)与COPD严重程度有关。手术后 FEV_1/FVC 与术后心肺并发症也存在关联^[2]。然而,很少有研究评估影像学肺气肿改变与术后心肺并发症的关系。因此,本研究回顾性分析肺癌合并COPD患者肺叶切除术前CT图像中肺气肿区域比例与术后心肺并发症的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料

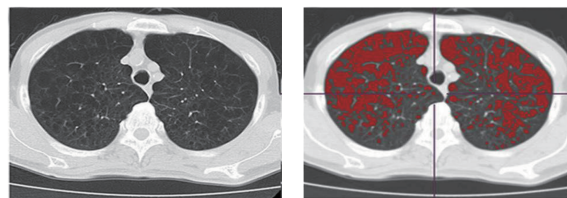
收集2013年3月—2018年6月在沧州市人民医院医专院区治疗的80例行肺叶切除术的肺癌合并COPD患者。纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁;②行肺叶切除术。排除标准:①术前CT图像显示间质和其他弥散变化;②支气管哮喘史;③术前感染引起并发症,如肺炎或脓肿形成;④肺癌肺叶切除术史。本研究经医院医学伦理委员会批准,患者及其家属签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 一般资料收集 记录所有患者的基线资料和临床特征,包括年龄、性别、吸烟史、体重指数、动脉氧分压、动脉二氧化碳分压、肺活量、 FEV_1/FVC ,以及肺叶切除、淋巴结分离、手术时间及失血量等。

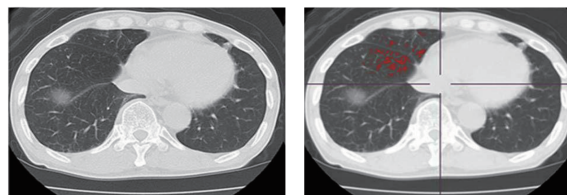
1.2.2 胸部CT 采用64排螺旋CT扫描仪(荷兰飞利浦医疗有限公司)对所有患者行吸气末全肺平扫。CT检查时患者取仰卧位,双臂上举抱头,从头到脚方向扫描,在患者吸气末屏气状态下自肺尖至肺底进行全肺扫描。CT扫描前叮嘱患者练习吸气末屏气动作。胸部CT扫描参数,管电压:120 kV,自动电流,扫描准直:128.000 $\times$ 0.625,旋转时间:0.5 s,螺距:0.915,床速:146.4 mm/s。CT检测完成后将数据传输至后处理工作站,测量低衰减区占肺野面积百分比(percentage of the low attenuation

area, LAA%),即吸气末HU值低于阈值(-950 HU)占全肺体素总数的百分比。典型CT扫描图像见图1、2。



左:横断位扫描图像;右:红色标记肺气肿区。

图1 患者LAA%为28.9%的CT图像



左:横断位扫描图像;右:红色标记肺气肿区。

图2 患者LAA%为0.5%的CT图像

1.3 心肺并发症

观察患者手术后6个月的心肺并发症,包括脓胸、支气管胸膜瘘、肺炎(体温 $>38^{\circ}\text{C}$ 、持续48 h,产生化脓性痰,X射线检查显示胸部浸润)、肺不张、急性肺损伤、长期漏气(>7 d)、氧气供应时间长(>7 d)及心律失常等。

1.4 统计学方法

数据分析采用SPSS 19.0统计软件。计量资料以均数 $\pm$ 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;绘制ROC曲线,影响因素的分析用多因素Logistic回归模型, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组病例资料比较

共30例(37.5%)患者出现术后心肺并发症,包括脓胸1例、支气管胸膜瘘1例、肺炎和肺不张5例、急性呼吸窘迫综合征1例、持续漏气 >7 d

8 例、氧气供应持续时间>7 d 18 例及心律失常 8 例，部分患者出现多种并发症。本研究中，围手术期无死亡患者。并发症患者中，从前吸烟者 18 例，目前吸烟者 12 例。单因素分析显示，年龄、失血量、FEV₁/FVC、LAA%与术后心肺并发症有关

($P<0.05$)。见表 1。
2.2 LAA%预测心肺并发症的 ROC 曲线
经 ROC 曲线分析，1% 作为 LAA% 最佳截点值预测心肺并发症，其敏感性为 75.7%(95% CI: 1.78, 8.94)，特异性为 62.5% (95% CI: 1.07, 6.43)。见图 3。

表 1 肺癌合并 COPD 患者有并发症组与无并发症组病例资料比较

组别	<i>n</i>	男/女/ 例	年龄(≥70 岁/ <70 岁)/例	吸烟史(现在/ 以前)/例	体重指数/ (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	下叶切除术/ 其他/例	系统/肺门淋 巴切除术/例	手术时间(≥270 min/ <270 min)/例
有并发症组	30	28/2	21/9	12/18	21.7 ± 7.3	8/22	19/11	12/18
无并发症组	50	43/7	20/30	33/17	22.0 ± 7.9	12/38	34/16	19/31
<i>t</i> / χ^2 值		6.724	78.049	4.065	3.947	2.158	1.492	2.89
<i>P</i> 值		0.135	0.000	0.384	0.416	0.698	0.752	0.593

组别	失血量/(≥150 ml/ <150 ml)/例	动脉氧分压/ (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	动脉二氧化碳分压/ (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	肺活量/(%, $\bar{x} \pm s$)	FEV ₁ /FVC/ (%, $\bar{x} \pm s$)	GOLD 分类 (1/≥2)/例	LAA% ($\bar{x} \pm s$)
有并发症组	11/19	79.3 ± 9.8	39.8 ± 5.4	99.0 ± 10.4	59.3 ± 6.4	17/13	2.1 ± 0.4
无并发症组	10/40	84.9 ± 10.7	39.9 ± 5.8	103.0 ± 14.1	63.6 ± 7.2	36/14	0.6 ± 0.1
<i>t</i> / χ^2 值	18.738	12.051	1.036	6.156	38.739	10.584	89.853
<i>P</i> 值	0.042	0.054	0.871	0.176	0.005	0.065	0.000

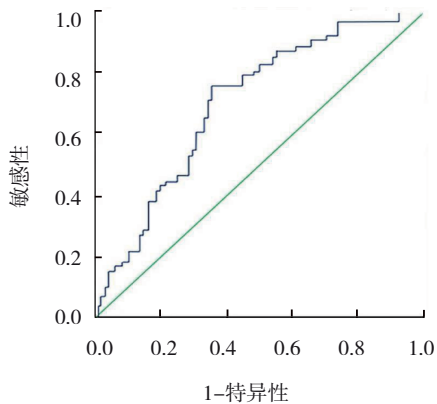


图 3 LAA%预测心肺并发症的 ROC 曲线

2.3 心肺并发症影响因素的多因素 Logistic 回归分析

将有无心肺并发症作为因变量（有心肺并发症=1，无心肺并发症=0），以单因素分析中有统计学意义并可能促进心肺并发症发生的因素，包括年龄、FEV₁/FVC、GOLD 分类、动脉氧分压、LAA%及失血量作为自变量，进行逐步 Logistic 回归分析， $\alpha_{入}=0.05$ ， $\alpha_{出}=0.10$ 。结果显示，年龄、LAA%是患者术后发生心肺并发症的独立预测因子 ($P<0.05$)。见表 2。

表 2 心肺并发症影响因素的多因素 Logistic 回归分析相关参数

因素	<i>b</i>	<i>S_b</i>	Wald χ^2	$\hat{OR}$	<i>P</i> 值	95% CI	
						下限	上限
年龄	0.386	0.294	58.497	4.62	0.000	2.03	10.49
FEV1%	0.135	0.463	8.463	1.05	0.248	0.96	1.12
GOLD 分类	0.196	0.587	13.846	2.03	0.103	0.84	4.86
动脉氧分压	0.278	0.712	9.734	0.96	0.127	0.93	1.01
LAA%	1.325	0.384	64.068	5.58	0.000	2.31	13.49
失血量	0.163	0.426	17.691	2.05	0.094	0.86	4.87

3 讨论

目前, LAA%被认为是肺气肿指数最准确的定量指标^[3]。其可由放射科医生在几分钟内测量出,具有良好的客观性和可重复性。在低衰减阈值下,可以很容易地计算肺气肿面积比值。此外,与肺功能检查相比, LAA%能更有效地评估早期肺气肿的变化^[4]。GOLD分类法已广泛用于胸部CT来评估COPD。然而,这是一种主观评价方法,不同观察者会存在评分差异。以往研究指出, LAA%与COPD患者肺功能和运动能力相关,同时也是肺癌危险因素^[5]。目前定量CT在临床肺容积减少手术中的临床应用已有报道^[6],但报告根据CT图像定量肺气肿相关参数来预测术后心肺并发症的研究少有。在以往的研究中, LAA%未被证实是心肺并发症相关指数^[7]。而动脉血氧饱和度和术后FEV₁/FVC被证明是术后心肺并发症重要的预测因子^[8]。上述研究提示,采用LAA%结合肺活量测定法可能有助于预测术后心肺并发症。

本研究的Logistic回归分析结果表明, LAA%是心肺并发症的独立预测因子。一项研究报告指出,肺活量检测基线气道无阻塞患者随访期肺气肿变化高于未发生阻塞患者^[9]。这表明除非肺气肿严重程度超过特定阈值,一般情况下气流不受限制, LAA%可用于评估亚临床可能导致气道阻塞的COPD。此外另有研究报道, 10.4%肺气肿和COPD患者显示肺活量测定结果正常^[10]。通过以上研究笔者可得出结论,与肺活量检测相比, LAA%能更灵敏地检测与吸烟相关的肺泡疾病。本研究中, 53例患者属于GOLD 1级,表明气道轻度阻塞。LAA%可能是肺癌合并COPD患者肺叶切除术后发生心肺并发症的客观预测指标。

本研究中,从前吸烟者心肺并发症发生率与目前吸烟者无差异。这表明吸烟对肺泡结构破坏和肺血管床减少不可逆转,戒烟不能减少心肺并发症。此外,采用LAA%作为心肺并发症预测因子仍存在一些限制,例如不能用LAA%来评价肺间质性病变;另外,采用LAA%不能评估以小气道阻塞为主的COPD患者术后心肺并发症。因为COPD最

重要气流阻塞点是直径 ≤ 2 mm的气道,在呼气CT扫描中,空气潴留被认为是小气道功能障碍的间接表现。最近,呼气CT中肺体素百分比 < -856 HU被提议用于COPD患者空气潴留的检测^[11]。

总之, LAA%可用于预测行肺叶切除术的肺癌合并COPD患者术后心肺并发症。对年龄 ≥ 70 岁且LAA% $\geq 1.0\%$ 的患者,必须谨慎地进行术中和术后处理。

参考文献:

- [1] 张化芝,郭晓辉,李晓双,等.肺癌术后并发肺部感染的病原学分析及影响因素分析[J].中华医院感染学杂志,2018,28(1): 77-80.
- [2] BRUNELLI A, KIM A W, BERGER K I, et al. Physiologic evaluation of the patient with lung cancer being considered for resectional surgery: diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American college of chest physicians evidence-based clinical practice guidelines[J]. Chest, 2013, 143(5): e166S-e190S.
- [3] NA K J, KANG C H, JEON J H, et al. Quantification of emphysema with preoperative computed tomography has stronger association with pulmonary complications than pulmonary function test results after pulmonary lobectomy[J]. The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2014, 147(3): 915-920.
- [4] ZHAO Z X, JIANG C B, ZHAO D X, et al. Two CHRN susceptibility variants for COPD are genetic determinants of emphysema and chest computed tomography manifestations in Chinese patients[J]. International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2017, 12: 1447-1455.
- [5] SCHROEDER J D, MCKENZIE A S, ZACH J A, et al. Relationships between airflow obstruction and quantitative CT measurements of emphysema, air trapping, and airways in subjects with and without chronic obstructive pulmonary disease[J]. AJR Am J Roentgenol, 2013, 201(3): W460-W470.
- [6] BADMANABAN B. Contemporary surgical management of advanced end stage emphysema: an evidence based review[J]. Med J Malaysia, 2012, 67(3): 253-258.
- [7] AL-KASSIMI F A, ABBA A A, AL-HAJJAJ M S, et al. Asthma masquerading as chronic obstructive pulmonary disease: a study of smokers fulfilling the gold definition of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Respiration, 2011, 82(1): 19-27.
- [8] FERGUSON M K, WATSON S, JOHNSON E, et al. Predicted postoperative lung function is associated with all-cause long-term mortality after major lung resection for cancer[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2014, 45(4): 660-664.

- [9] OSTRIDGE K, WILLIAMS N P, KIM V, et al. Relationship of CT-quantified emphysema, small airways disease and bronchial wall dimensions with physiological, inflammatory and infective measures in COPD[J]. Respiratory Research, 2018, 19(1): 31.
- [10] LUTCHMEDIAL S M, CREED W G, MOORE A J, et al. How common is airflow limitation in patients with emphysema on ct scan of the chest[J]. Chest, 2015, 148(1): 176-184.
- [11] YOSUKE W, YOSHIKI K, MASANORI Y, et al. Diversity of respiratory impedance based on quantitative computed tomography in patients with COPD[J]. International Journal of

Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2018, 13: 1841-1849.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 李晓冬, 王钺, 许晶晶. LAA%预测肺癌合并慢性阻塞性肺疾病患者肺叶切除术后心肺并发症的价值[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(3): 48-52.

Cite this article as: LI X D, WANG Y, XU J J. Value of quantitative CT in predicting cardiopulmonary complications in patients with lung cancer complicated with chronic obstructive pulmonary disease after lung lobectomy[J]. China Journal of Modern Medicine, 2021, 31(3): 48-52.