

肺段切除术中改良膨胀萎陷法影响因素研究

翟 荣,徐心峰,王 俊,朱 全,陈 亮*

南京医科大学第一附属医院胸外科,江苏 南京 210029

[摘要] 目的:探讨解剖性肺段切除术中利用改良膨胀-萎陷法形成段间平面的有效性和影响其形成快慢的因素。方法:回顾性分析2015年12月—2017年6月就诊于南京医科大学第一附属医院胸外科的161例行解剖性肺段切除术患者的一般资料、术前各类辅助检查的结果和手术信息,将纳入研究的患者分为两组,即79例肺膨胀-萎陷时间 >15 min的患者(慢组)和82例肺膨胀-萎陷时间 <15 min的患者(快组),寻找影响两组患者段间平面形成快慢的因素及证实改良膨胀-萎陷法的有效性。结果:年龄、肺功能指标中的第1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV1)/用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、残气量(residual volume, RV)/肺总量(total lung capacity, TLC)、胸腔是否有粘连方面在两组患者中存在显著差异。结论:改良膨胀-萎陷法是一种有效的确定段间平面的方法,但对于一些肺气肿较严重或有胸腔粘连的老年患者,术中采用膨胀-萎陷法形成的段间平面相对较差或时间较长。

[关键词] 解剖性肺段切除术;段间平面;改良膨胀萎陷法;肺功能

[中图分类号] R734.2

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2018)08-1136-04

doi: 10.7655/NYDXBNS20180823

肺癌是目前世界上最常见的恶性肿瘤之一^[1-2],近年来随着高分辨率CT的普及,越来越多的早期肺癌被发现^[3]。解剖性肺段切除术因能够完整切除结节并最大程度地保留肺功能而逐渐普及^[4]。在手术过程中,段间交界的确定为关键技术之一。本中心结合术前三维CT支气管血管造影(three dimensional-computed tomography bronchography and angiography, 3D-CTBA)的指导和术中的判断,开发了一种更为简单和实用的区分段间交界的方法,即改良的膨胀-萎陷法^[5],但改良膨胀-萎陷法在不同患者中段间平面的呈现时间并不一致。本研究旨在探讨解剖性肺段切除术中利用改良膨胀-萎陷法形成段间交界的有效性和影响其形成的因素,进而为患者手术方案提供指导。

1 对象和方法

1.1 对象

回顾性分析2015年12月—2017年6月南京医

[基金项目] 江苏省自然科学基金(BK20151584);临床研究与转化骨干培育计划(2017CX010);江苏省“六大人才高峰”项目(2016-WSW-028);江苏省医学创新团队项目(CXT-DA2017006);江苏省社会发展临床前沿技术基金项目(BE2016790)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: 2434794740@qq.com

科大学第一附属医院胸外科肺段切除术患者的临床信息。纳入标准:术中运用改良的膨胀-萎陷法进行解剖性肺段切除+系统性淋巴结清扫/采样,有完整的临床资料和手术视频。其中肺段切除适应证为:肺功能差或有严重合并症不能耐受肺叶切除、有肺切除史或肺内多发病变需同时处理者;临床 I A 期非小细胞肺癌,结节直径 ≤ 2 cm, CT显示结节磨玻璃成分 $\geq 50\%$,放射检测证实结节倍增时间 ≥ 400 d, 血液肿瘤指标正常,边缘距肿瘤 ≥ 2 cm或 \geq 肿瘤直径。所有患者术前接受常规检查,行肺功能、胸部增强CT或胸部三维CT血管造影(3D-CTA)、腹部超声、头颅增强MRI检查。肿瘤位于右肺者,行肺门、肺内及第2、4、7、9组纵隔淋巴结进行清扫或采样;肿瘤位于左肺者,行肺门、肺内及第5、6、7、9组纵隔淋巴结进行清扫或采样。在此期间符合纳入标准的病例共计161例,即肺膨胀-萎陷时间 >15 min的82例和肺膨胀-萎陷时间 <15 min的79例,全组均无重大并发症及无围手术期死亡。

1.2 方法

所有患者采用双腔气管插管全身麻醉,单肺通气。取侧卧位,采用3个切口完成(腋中线第7~8肋间为胸腔镜观察孔,腋前线-锁骨中线间3~4肋间为主操作孔,腋后线7肋间为副操作孔)。术中采用改良的膨胀萎陷法形成段间平面,即在靶段动脉、静

脉、支气管被精细解剖、准确判断和处理后,麻醉医生通过双腔气管导管以高频低潮气量做正压通气使肺膨胀。待靶段所在肺叶完全膨胀后单肺通气,等待段间平面清晰呈现。收集纳入患者的一般资料、术前各类辅助检查的结果和相关手术信息,包括年龄、性别、身高、体重、有无高血压、有无糖尿病、吸烟史、术前肺功能、术中膨胀萎陷时间、术中是否有胸腔粘连等资料。其中术中膨胀萎陷时间观察的起始点为阻断靶段的相关结构后完全膨胀肺组织之时;终点为靶段与紧邻的保留肺段之间形成明显的分界之时,且此分界不随时间推移发生明显改变。

1.3 统计学方法

应用SPSS22.0统计学软件对数据进行分析。计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料用百分比表示。组间计量资料比较用独立样本 t 检验,计数资料比较用卡方检验, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本研究中共161例患者,其中79例肺膨胀-萎陷时间 >15 min的患者(慢组)和82例肺膨胀-萎陷时间 <15 min的患者(快组)。快组患者的平均膨胀-萎陷时间为(11.8 ± 2.05) min,平均年龄为(53.0 ± 13.7)岁,平均体重指数(body mass index, BMI)为(23.6 ± 3.1) kg/m^2 ,有高血压的占26.8%(22/82),有糖尿病的占9.8%(8/82),有吸烟史的占8.5%(7/82),术中有胸腔粘连占1.2%(1/82);慢组患者的平均膨胀-萎陷时间为(18.9 ± 4.1) min,平均年龄为(59.1 ± 10.5)岁,平均BMI为(22.8 ± 3.1) kg/m^2 ,有高血压的占25.3%(20/79),有糖尿病的占2.5%(2/79),有吸烟史的占2.5%(11/79),术中有胸腔粘连占7.6%(6/79)(表1)。

两组在年龄、术中是否存在胸腔粘连、第1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV1)/用力肺活量(forced vital capacity, FVC)和残

表1 两组患者一般情况和手术信息的对比 (n)

	快组(n=82)	慢组(n=79)	P值
有高血压	22	20	0.827
有糖尿病	8	2	0.052
有吸烟史	7	11	0.278
手术侧(右侧/左侧)	45/37	43/36	0.955
上下肺(上肺/下肺)	52/30	55/24	0.377
术中存在胸腔粘连	1	6	0.047

气量(residual volume, RV)/肺总量(total lung capacity, TLC)上具有统计学差异($P < 0.05$)。而两组患者在手术部位(右侧/左侧、上肺/下肺),是否有高血压、糖尿病、吸烟史, BMI, 肺功能指标中一氧化碳弥散量(diffusion capacity for carbon monoxide of the lung, DLCO)占预计值百分比和每分钟最大通气量(maximal voluntary ventilation, MVV)占预计值百分比上无明显统计学差异($P > 0.05$, 表2)。

表2 两组患者一般情况和肺功能指标的对比

	快组($\bar{x} \pm s$)	慢组($\bar{x} \pm s$)	P值
年龄(岁)	53.0 ± 13.7	59.1 ± 10.5	0.002
BMI(kg/m^2)	23.6 ± 3.1	22.8 ± 3.1	0.080
FEV1/FVC(%)	80.6 ± 6.7	78.0 ± 7.0	0.030
RV/TLC(%)	40.6 ± 6.2	44.0 ± 6.0	0.002
DLCO/预计值(%)	86.7 ± 11.8	93.0 ± 16.9	0.710
MVV/预计值(%)	87.6 ± 17.3	95.0 ± 16.2	0.490

3 讨论

随着医学影像技术的不断发展和提高,越来越多的肺小结节被发现,其中早期肺癌占到很高比例,术中针对肺小结节的精确定位与精准切除,成为现代胸外科医师的机遇与挑战。肺段切除术可以在根治性切除肿瘤的同时最大程度地保护正常肺组织,正在逐步成为临床热点技术。相比于传统的肺叶切除术,解剖性肺段切除术具有住院天数短、恢复快、肺功能保存好等优点^[6-7]。而且国外多个研究表明:胸腔镜肺段切除术与胸腔镜肺叶切除术在治疗IA期非小细胞肺癌(non-small-cell lung carcinoma, NSCLC)的术后30 d病死率、术后肿瘤复发率以及5年生存率方面没有明显差异^[8-9]。

解剖性肺段切除术也存在诸多的难点,如靶段支气管、血管的辨认;段间平面的确定和段间平面的处理等。术前3D-CTBA的应用可以明确病灶位置及毗邻解剖结构的三维信息,规划手术切除范围及手术路径,同时可以指导术中对于靶段支气管、动脉、段间静脉及段内静脉的精细解剖、准确判断和处理,有利于术中形成准确的段间交界,同时避免误断肺段支气管和血管而影响肺段通气、换气功能的保留,以达到个体化的精准解剖性肺段切除^[5]。

对于段间平面的识别和确定,近些年来也出现了多种方法。Shiaki等^[10]报道了术前纤维支气管镜下向靶段支气管内注入吲哚菁绿的方法, Misaki等^[11]报道了使用红外胸腔镜系统的方法, Okada等^[12]报道

了用选择性靶段支气管高频通气的方法, Sugimoto等^[13]介绍了向靶段肺动脉注射着色剂的方法等。这些方法均依赖于特殊试剂或者设备, 各有其局限性。选择性靶段支气管高频通气法快速、对手术视野影响较小, 但由于患者术中侧卧折刀位, 精准定位、尤其是对段以下支气管的定位操作要求极高; 红外胸腔镜方法虽然比较直观, 但是只能在准确处理靶段动脉的前提下才能够准确显示段间交界, 而且只能在脏层胸膜表面做标记、分离肺实质时段间交界无法显示; 靶段气管注射靛青绿法操作简单易行, 但注射手法要求较高、注射压力过高时染料易弥散至保留肺段; 热成像技术操作简单快速, 但尚处于动物实验阶段, 且在实验中均使用开放大切口。本中心的改良膨胀-萎陷法操作如下, 即在靶段支气管、动脉和段内静脉精准处理后双肺通气, 压力不超过 20 cmH₂O, 待靶段所在肺叶完全膨胀后恢复健侧单肺通气, 由于正常肺组织几乎可完全萎陷, 而靶段因相应支气管、血管已经离断, 气体无法继续排出而持续充气, 萎陷的正常肺组织与充气的靶段肺组织之间形成明显的膨胀-萎陷交界, 此界限即为段间交界。分离段间交界时即沿着膨胀-萎陷的交界分离, 在近段门处使用电刀、超声刀锐性加钝性分离, 而在肺泡密切交通的外侧、即肺野的外 1/3~1/4 处使用切割闭合器裁剪段间交界, 在避免段面漏气的同时最大程度地减少肺组织的压榨, 保证保留的肺组织尽可能复张, 最大限度地保留肺功能。同样重要的是, 段间静脉为段间交界分离的另一解剖标志, 在沿段间交界分离过程中应该只是切断段内静脉、尽量保留段间静脉, 从而保证邻近肺段的静脉回流。准确的判断与选择合适的方法分离段间交界可以在保证肿瘤与切缘安全距离的同时避免损伤邻近肺段组织, 也有助于减少出血、漏气等并发症, 最大限度保护肺功能。虽然解剖性肺段切除有靶段支气管、血管的辨认; 靶段结构变异的辨认; 段间平面的确定和段间平面的处理等难点, 但随着科学技术的发展和医学水平的提高, 这些问题都能逐步得到解决。

此次纳入研究的 161 例患者在行肺段切除术中均采用改良的膨胀-萎陷法来确定段间交界, 其中 95% 患者术中都能形成分界明显的段间交界, 7.45% 患者术后出现漏气并发症, 术后平均拔管天数为 2.82 d, 证实了改良膨胀-萎陷法的可行性和实用性, 并且适合肺亚段间、甚至次亚段间交界的显示和分离^[14]。本组临床资料的分析结果显示, 两组患者在

手术部位, 是否有高血压、糖尿病、吸烟史, 体重指数, 肺功能指标中 DLCO 占预计值百分比和 MVV 占预计值百分比方面未见明显差异, 而在年龄、术中是否存在胸腔粘连、肺功能中的指标 FEV1/FVC 和 RV/TLC 方面存在显著差异。在运用改良的膨胀-萎陷法来确定段间平面时, 没有胸腔粘连的肺功能相对较好的年轻患者容易快速形成较好的段间平面(图1), 而一些肺气肿较严重或有胸腔粘连的老年患者, 术中采用膨胀-萎陷法形成的段间平面相对较差或时间较长(图2)。推测此类患者段间平面显示较慢的原因与脏层胸膜的改变、肺顺应性以及肺泡表面活性物质的改变相关, 暂未有更多数据证实, 具体机制有待于动物实验的相关研究。

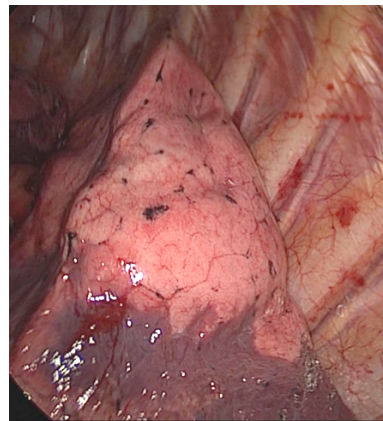


图1 改良膨胀萎陷法行左下肺上段切除形成的段间平面

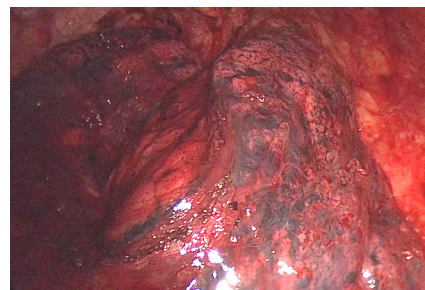


图2 全胸前粘连患者左下肺上段切除时所形成的段间平面

综上所述, 在解剖性肺段切除术中, 改良膨胀-萎陷法是一种有效的确定段间平面的方法, 肺功能良好和术中无胸腔内粘连的年轻患者能快速形成较好的段间平面, 而对于一些肺气肿较严重的老年患者, 术中采用膨胀萎陷法形成的段间平面相对较差或时间较长。本次研究也存在一些不足之处: 研究对象仅为单中心患者, 且缺乏随机对照, 需增大样本量进一步完善。此外, 段间平面形成的具体机制有待通过更多的数据和动物实验进一步阐明。

[参考文献]

- [1] Bunn PA Jr. Worldwide overview of the current status of lung cancer diagnosis and treatment [J]. Arch Pathol Lab Med, 2012, 136(12):1478-1481
- [2] McGuire S. World cancer report 2014 [J]. Adv Nutr, 2016, 7(2):418
- [3] Okada M, Koike T, Higashiyama M, et al. Radical sublobar resection for small-sized non-small cell lung cancer: a multicenter study [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2006, 132(4):769-775
- [4] Tsutani Y, Miyata Y, Nakayama H, et al. Oncologic outcomes of segmentectomy compared with lobectomy for clinical stage IA lung adenocarcinoma: propensity score-matched analysis in a multicenter study [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2013, 146(2):358-364
- [5] Wang J, Xu X, Wen W, et al. Modified method for distinguishing the intersegmental border for lung segmentectomy [J]. Thorac Cancer, 2018, 9(2):330-333
- [6] Shapiro M, Weiser TS, Wisnivesky JP, et al. Thoracoscopic segmentectomy compares favorably with thoracoscopic lobectomy for patients with small stage I lung cancer [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2009, 137(6):1388-1393
- [7] 刘瀚,陈亮,朱全,等.完全胸腔镜下解剖性肺段切除术与肺叶切除术治疗肺部小结节的近期疗效比较 [J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2012, 6(13):103-105
- [8] Nomori H, Mori T, Ikeda K, et al. Segmentectomy for selected T1N0M0 non-small cell lung cancer: a prospective study at a single institute [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2012, 144(1):87-93
- [9] Schuchert MJ, Abbas G, Awais O, et al. Anatomic segmentectomy for the solitary pulmonary nodule and early stage lung cancer [J]. Ann Thorac Surg, 2012, 93(6):1780-1785
- [10] Oh S, Suzuki K, Miyasaka Y, et al. New technique for lung segmentectomy using indocyanine green injection [J]. Ann Thorac Surg, 2013, 95(6):2188-2190
- [11] Misaki N, Chang SS, Igai H, et al. New clinically applicable method for visualizing adjacent lung segments using an infrared thoracoscopy system [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2010, 140(4):752-756
- [12] Okada M, Mimura T, Ikegaki J, et al. A novel video-assisted anatomic segmentectomy technique: selective segmental inflation via bronchofiberoptic jet followed by cautery cutting [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2007, 133(3):753-758
- [13] Sugimoto S, Oto T, Miyoshi K, et al. A novel technique for identification of the lung intersegmental plane using dye injection into the segmental pulmonary artery [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 141(5):1325-1327
- [14] Wu WB, Xu XF, Wen W, et al. Thoracoscopic pulmonary sub-subsegmentectomy based on three-dimensional images [J]. Ann Thorac Surg, 2016, 102(5):e389-e391
- [收稿日期] 2018-02-03

(上接第1088页)

- [7] Fonteh AN, Cipolla M, Chiang J, et al. Human cerebrospinal fluid fatty acid levels differ between supernatant fluid and brain-derived nanoparticle fractions, and are altered in Alzheimer's disease [J]. PLoS One, 2014, 9(6):e100519
- [8] Carrié I, Clément M, de Javel D, et al. Specific phospholipid fatty acid composition of brain regions in mice. Effects of n-3 polyunsaturated fatty acid deficiency and phospholipid supplementation [J]. J Lipid Res, 2000, 41(3):465-472
- [9] Bascoul-Colombo C, Guschina IA, Maskrey BH, et al. Dietary DHA supplementation causes selective changes in phospholipids from different brain regions in both wild type mice and the Tg2576 mouse model of Alzheimer's disease [J]. Biochim Biophys Acta, 2016, 1861(6):524-537
- [10] Zarrouk A, Riedinger JM, Ahmed SH, et al. Fatty acid profiles in demented patients: identification of hexacosanoic acid (C26:0) as a blood lipid biomarker of dementia [J]. J Alzheimers Dis, 2015, 44(4):1349-1359
- [11] Shamoto-Nagai M, Hisaka S, Naoi M, et al. Modification of α -synuclein by lipid peroxidation products derived from polyunsaturated fatty acids promotes toxic oligomerization: its relevance to Parkinson disease [J]. J Clin Biochem Nutr, 2018, 62(3):207-212
- [收稿日期] 2018-02-12