

## ·专题·先天性肺隔离症·

## 全胸腔镜下手术治疗小儿肺隔离症的疗效与安全性分析

武玉睿 张士松 刘红真 翟允鹏 赵华善  
孔 萌 李 晓 许洪修 刘 威 葛俊杰

**【摘要】 目的** 探讨全胸腔镜下手术治疗小儿肺隔离症的临床疗效与安全性。**方法** 回顾性分析本院 2014 年 2 月至 2017 年 8 月实施的 33 例全胸腔镜下肺隔离症手术患儿临床资料,其中男 22 例,女 11 例;年龄 2 个月至 12 岁 1 个月。患儿均经术前胸部 CT 增强明确诊断,手术采取三孔法,根据病变情况选择肺叶切除或不规则切除。**结果** 33 例患儿均在全胸腔镜下顺利完成手术,无一例中转开胸手术,19 例行肺叶切除术,6 例行不规则肺切除术,1 例行肺段切除术,7 例行叶外型肺隔离症切除术。**结论** 全胸腔镜手术治疗小儿肺隔离症安全、有效,提高手术技巧可减少术中出血,提高手术的安全性。

**【关键词】** 胸腔镜;支气管肺隔离症;肺叶切除术;治疗结果;儿童

**Experiences of complete thoracoscopy for pulmonary sequestration.** Wu Yurui, Zhang Shisong, Liu Hongzhen, Zhai Yunpeng, Zhao Huashan, Kong Meng, Li Xiao, Xu Hongxiu, Liu Wei, Ge Junjie. Qilu Children's Hospital, Shandong University, Jinan 250000, China

**【Abstract】 Objective** To explore the safety and efficacy of completely thoracoscopic treatment of pulmonary sequestration (PS) in children. **Methods** Retrospective analysis was performed for 33 PS cases undergoing complete thoracoscopy from February 2014 to August 2017. There were 22 boys and 21 girls with an age range of 2 to 145 months. A definite diagnosis of PS was made by preoperative computed tomography angiography (CTA). Three-hole surgical route and operative lobectomy or irregular resection were performed. **Results** Thirty-three patients successfully underwent thoracoscopy without open thoracotomy. The procedures included lobectomy ( $n = 19$ ), irregular resection ( $n = 6$ ), segmentectomy ( $n = 1$ ) and extralobar resection ( $n = 7$ ). **Conclusion** Thoracoscopic treatment of pediatric pulmonary sequestration is both safe and efficacious. It may reduce intraoperative bleeding and improve surgical safety.

**【Key words】** Thoracoscopes; Bronchopulmonary Sequestration; Lobectomy; Treatment Outcome; Child

肺隔离症是一种少见的先天性肺部发育畸形,约占肺先天性发育异常的 0.15%~6.4%<sup>[1,2]</sup>。其主要特征是病变与正常的肺支气管树无交通且由体循环供血。根据有无自身胸膜,通常将肺隔离症分为两种,有自身胸膜包绕的叶外型和无自身胸膜包绕、位于正常肺组织内的叶内型<sup>[2]</sup>。叶内型肺隔离症与支气管有正常或病理性通道,易发生反复感染,常表现为呼吸道感染症状,如发热、胸痛、咳嗽、咳痰、痰中带血或咯血等;叶外型肺隔离症可长期无症状,多在体检时发现<sup>[3]</sup>。由于肺隔离症缺乏特

异性临床表现,诊断相对困难。目前肺隔离症的主要影像学检查包括 X 线、CT、MRI、MRA、DSA、MSC-CTA(多层螺旋 CT 血管成像)等。CT 为主要诊断手段,表现为肺下叶条索状病变与胸主动脉、脊柱或下肺静脉相连,病变整体形态为尖部指向脊柱旁的楔形影<sup>[4]</sup>。很多学者认为 MSCTA 是诊断肺隔离症的最佳影像学检查方法<sup>[5]</sup>。MSCTA 能清晰分辨异常血管的起始、走向、尺寸、数量及与周围血管的解剖关系,同时可以立体旋转全方位观察,并可提供异常肺实质、气管及周围肺组织等具体信息,使诊断更加明确,为手术提供准确的影像学指导<sup>[6]</sup>。肺隔离症的治疗主要采取手术切除。手术途径有传统开胸和电视胸腔镜手术。手术治疗可明确诊断,还能预防可能继发的反复感染、大咯血、心力衰竭、

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.05.006

基金项目:济南市科技局课题(2014-39)

作者单位:山东大学齐鲁儿童医院胸外肿瘤外科(微创外科)  
(山东省济南市,250022),Email:wuyrr@163.com

潜在恶性变等,同时对并发的其它先天性畸形作出诊断和相应处理<sup>[7]</sup>。近年来,电视胸腔镜手术(VATS)以其创伤小、围手术期病死率低、术中出血少、对肺功能影响小、术后恢复快等优点,得以迅速普及<sup>[8-10]</sup>。本院自2014年2月至2017年8月采用全胸腔镜手术治疗33例肺隔离症患者,疗效满意。

## 材料与方法

### 一、临床资料

2014年2月至2017年8月本院共实施全胸腔镜手术治疗肺隔离症患者33例,男22例,女11例。年龄2个月至12岁1个月,平均 $(31.4 \pm 38.2)$ 个月。11例为产前超声诊断。18例有反复发热、咳嗽等上呼吸道感染症状。术前均行胸部CT平扫+增强扫描,必要时结合CTA(图1、图2)明确诊断。

### 二、手术方法

患儿均于全麻下行全胸腔镜手术。其中30例采用支气管封堵技术单肺通气,3例3月龄以下患儿采用常规双肺通气。患儿均取健侧卧位,采用三孔法(图3),观察孔在中间,选择肩胛下角后下方或腋后线第七肋间;两个操作孔分居两侧,与观察孔呈三角关系,根据病变所在位置予个性化调整。建立人工气胸, $\text{CO}_2$ 人工气胸压力为4~6mmHg。叶内型首先处理异常动脉(图4、图5),根据术中所见选择肺叶切除术、肺段切除术或不规则肺切除术;叶外型直接行肺隔离症切除术。其中1例合并膈疝的患儿同时行膈疝修补术。对1例膈肌内肺隔离症,术中打开膈肌,完整切除病变组织,修补膈肌。根据切除组织大小可适当延长切口取出。本组1例术中怀疑合并胸膜肺母细胞瘤,用取物袋取出。术毕常规留置胸腔引流管。切除标本送病理学检查(图6)。术后引流量 $<10\text{ mL/d}$ ,复查胸片无异常后拔除胸腔闭式引流。

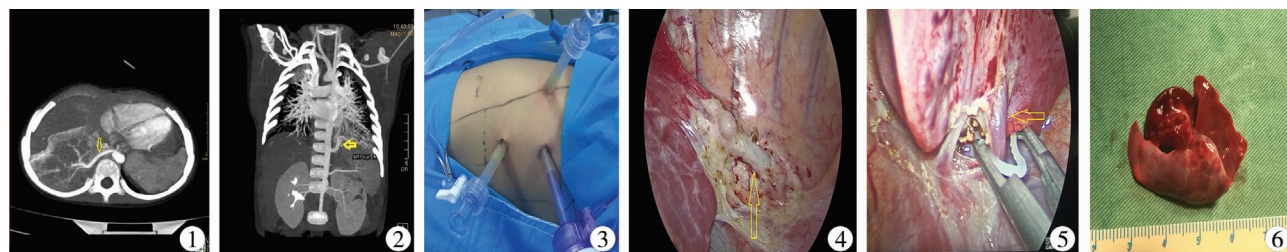


图1 CTA图像中肺隔离症异常血管 图2 CTA图像肺隔离症异常血管 图3 术中Trocars位置 图4 术中所见肺隔离症异常血管 图5 术中所见肺隔离症异常血管 图6 切除肺隔离症组织大体形态

**Fig.1** Arrows indicated abnormal blood vessels in pulmonary sequestration **Fig.2** Arrows indicated abnormal blood vessels in pulmonary sequestration **Fig.3** Intraoperative position of Trocar **Fig.4** Arrows indicated abnormal blood vessels in pulmonary sequestration **Fig.5** Arrows indicated abnormal blood vessels in pulmonary sequestration **Fig.6** Overall morphology of excised tissue in pulmonary sequestration.

## 结果

本组33例均顺利完成手术,无一例中转开胸手术。叶内型26例中,7例行左肺下叶切除术,12例行右肺下叶切除术,3例行右肺下叶不规则切除术,3例行左肺下叶不规则切除术,1例行左肺下叶基底段切除术;7例叶外型均行叶外型肺隔离症切除术。手术时间50~185 min,平均手术时间 $(100.1 \pm 21.9)$  min。出血量5~30 mL。胸腔闭式引流3~8 d,平均 $(5.1 \pm 1.5)$  d。术后住院时间4~15 d,平均 $(8.8 \pm 2.4)$  d。术后病理检查结果提示叶内型肺隔离症26例,其中1例合并肺横纹肌瘤病;叶外型7例,其中1例为膈肌内肺隔离症,1例合并膈疝,1例合并先天性肺气道畸形(CPAM)即曾经的先天性肺囊性腺瘤样畸形(CCAM)。全组无严重并发症及围手术期死亡,术

后随访2~36个月,1例不规则肺切除术患儿术后15 d出现患侧少量气胸,经再次放置胸腔闭式引流34 d后痊愈;其余病例均痊愈,预后良好。

## 讨论

肺隔离症发病机理尚不十分明确<sup>[11,12]</sup>。由于肺隔离症的肺组织无肺动脉供血,从而形成无呼吸功能的囊性包块,肺隔离症有自己的支气管,其囊性病变与正常支气管可相通或不相通<sup>[13]</sup>。本病左肺多于右肺,双侧同时发病极少见,绝大多数位于下叶,约60%位于后基底段<sup>[8]</sup>;叶外型肺隔离症的肺组织有独立的胸膜。治疗以手术为主<sup>[7]</sup>。自1994年第1例胸腔镜手术治疗成人肺隔离症成功以后,越来越多的胸外科医生应用胸腔镜治疗肺隔离症<sup>[14-16]</sup>。2000年Rothenberg SS<sup>[9]</sup>等第1次在文

献中描述了小儿胸腔镜下肺叶切除手术<sup>[9]</sup>。

本组33例全胸腔镜下肺隔离症手术中,30例采用气管封堵技术单肺通气,3例采用常规双肺通气;均顺利完成手术,无一例中转开胸。我们的手术经验如下:①异常血管处理:一般最先处理异常血管,小心分离暴露后近端以Hem-o-lok夹闭,远端用Ligasure切断。异常供血动脉往往较粗短,可以有多支,术前应仔细阅片,术中小心轻柔分离,逐一切断,避免遗漏和误伤。本组病例中异常血管最多有4支,均安全处理。②肺叶切除术:一般处理顺序为叶间裂-动脉-静脉-气管。叶间裂处理:对于叶间裂发育好、血管暴露清楚者,可以电钩分离;叶间裂发育差、肺组织融合明显者,可以5 mm Ligasure切断,也可用切割闭合器钉合切断。本组均应用Ligasure切断之。血管处理:打开动脉鞘,紧贴动脉壁轻柔分离,逐一处理各个分支。如果远离动脉干分离,由于暴露不清、渗血多反而增加危险。可予Hem-o-lok夹闭、prolene线结扎并缝扎或切割闭合器切断,可以Ligasure直接闭合7 mm以下的血管。但本组出于安全考虑,均在近端用Hem-o-lok夹闭,然后远端以Ligasure切断。对于粗大的血管,需要10~12 mm的Hem-o-lok夹或切割闭合器。应时刻注意避免误伤变异血管,比如发自左下叶基底动脉干的异常舌段动脉,发自右下叶基底干动脉的右侧后升动脉或右中叶动脉等。本组有1例舌叶动脉发自左下叶基底动脉干,避免误伤的诀窍是扩大分离范围,充分暴露血管走形看清关系后再离断。气管处理:小年龄组气管细小,可用Hem-o-lok夹闭;而大年龄组儿童,气管粗大,需要充分分离后以Hem-o-lok夹闭各个分支,或选用切割闭合器闭合。为避免气管痿,本组大部分病例夹闭的气管断端辅以间断缝合。③不规则肺切除术:先离断异常血管,单肺通气后肺瘪陷,电钩环形标记边界,可配合丝线悬吊技术,Ligasure逐层切断肺组织,精细处需电钩沿血管壁仔细分离,分清界限后切除病变组织。如病变范围过大,估计不规则切除会损伤健肺较粗大管道遂改为肺叶切除术。本组均以Ligasure离断,有学者习惯以切割闭合器切除病变肺组织<sup>[17]</sup>。此术式优点是可以最大限度的保存健康肺组织和保留残肺功能。但如不能做到完全精准肺切除,容易残留病变,导致复发。④手术视野的显露:单肺通气可以提供一个理想的手术视野,如果不能单肺通气,膨胀的肺影响操作,可通过活结牵引线牵引暴露。对于粘连重、炎症反应重的患儿,组织结构不

清,渗血较多,分离粘连较困难且费时间,更应熟知解剖,注意避免副损伤,必要时中转开放手术。⑤血管的误伤:要沉着冷静,避免盲目钳夹。利用吸引器保持手术视野清晰,不需要保留的血管可以Hem-o-lok夹闭,需要保留的血管予缝合修补,必要时用纱布压迫紧急中转开放手术。

肺隔离症为良性肺疾病,手术应尽可能保留正常肺组织。由于叶内型肺隔离症常合并反复感染或出血,与正常肺组织界限不清,应在术前仔细研判影像学检查结果,决定手术的大体范围,同时依据术中所见,灵活选择具体术式。如病变局限,可行不规则肺切除术或肺段切除术;病变接近肺门或范围较大,则选取肺叶切除术<sup>[18]</sup>。可能由于切除彻底的缘故,有报道行肺叶切除术后并发症相对更少<sup>[19]</sup>。本组除1例不规则切除术患儿出院后出现气胸以外,其余均恢复顺利。

综上所述,全胸腔镜手术治疗小儿肺隔离症具有创伤小、恢复快、出血少的特点,是安全、有效的<sup>[18,20-22]</sup>。对肺隔离症术前确诊及对异常血管的准确定位是手术治疗的前提。在分离粘连尤其下肺韧带时,应警惕误伤异常血管而造成致命性大出血。针对合并感染的患儿,应先控制感染。

## 参考文献

- 1 Coman C, Stan A, Georgescu G, et al. Present problems of intra- and extra-lobar pulmonary sequestration [J]. Le Poumon Et Le Coeur, 1973, 29(2): 211-220.
- 2 Savic B, Birtel FJ, Tholen W, et al. Lung sequestration: report of seven cases and review of 540 published cases [J]. Thorax, 1979, 34(1): 96-101.
- 3 范懿魏, 单一波, 史宏灿, 等. 肺隔离症25例外科诊治分析[J]. 临床肺科杂志, 2017, 22(5): 833-836. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2017.05.016.  
Fan YW, Shan YB, Shi HC, et al. Analysis of 25 cases of surgical treatment of pulmonary sequestration [J]. Journal of Clinical Pulmonary Medicine, 2017, 22(5): 833-836. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2017.05.016.
- 4 胡金苗, 李莉, 吴琦. 肺隔离症的临床特征、诊断及治疗分析[J]. 实用心脑血管肺血管病杂志, 2015(2): 103-105. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2015.02.036.  
Hu JM, Li L, Wu Q. Clinical features, diagnosis and treatment of pulmonary sequestration [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2015(2): 103-105. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2015.02.036.
- 5 Wan RH, Wang Y, Guo DH. The diagnosis and surgical treat-



- ment of pulmonary sequestration[J]. Ningxia Medical Journal, 2007, 60(2): 11-14.
- 6 Lee EY, Tracy DA, Mahmood SA, et al. Preoperative MDCT evaluation of congenital lung anomalies in children: comparison of axial, multiplanar, and 3D images[J]. *Ajr American Journal of Roentgenology*, 2011, 196(5): 1040-1046.
  - 7 梁建华, 刘威, 汪风华, 等. 小儿肺隔离症 20 例临床分析[J]. *临床小儿外科杂志*, 2016, 15(4): 386-388. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2016. 04. 022.
  - Liang JH, Liu W, Wang FH, et al. Clinical analyses of pulmonary sequestration in children: a report of 20 cases with a review of correlative literature[J]. *Journal of Clinical Pediatric Surgery*, 2016, 15(4): 386-388. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2016. 04. 022.
  - 8 Rothenberg SS. First decade's experience with thoracoscopic lobectomy in infants and children[J]. *Journal of Pediatric Surgery*, 2008, 43(1): 40-45.
  - 9 Rothenberg SS. Thoracoscopic lung resection in children[J]. *Journal of Pediatric Surgery*, 2000, 35(2): 271-275.
  - 10 Rothenberg SS. Experience with thoracoscopic lobectomy in infants and children[J]. *Journal of Pediatric Surgery*, 2003, 38(1): 102-104.
  - 11 Clements BS, Warner JO. Pulmonary sequestration and related congenital bronchopulmonary-vascular malformations: nomenclature and classification based on anatomical and embryological considerations[J]. *Thorax*, 1987, 42(6): 401-408.
  - 12 卢根, 申昆玲, 胡英惠, 等. 肺隔离症 19 例的诊断与治疗[J]. *实用儿科临床杂志*, 2010, 25(10): 748-750.
  - Lu G, Shen KL, Hu YH, et al. Diagnosis and Treatment of 19 Children with Pulmonary Sequestration[J]. *Journal of Applied Clinical Pediatrics*, 2010, 25(10): 748-750.
  - 13 Rahman N, Lakhoo K. Comparison between open and thoracoscopic resection of congenital lung lesions[J]. *Journal of Pediatric Surgery*, 2009, 44(2): 333-336.
  - 14 Watine O, Mensier E, Delecluse P, et al. Pulmonary sequestration treated by video-assisted thoracoscopic resection[J]. *Eur J Cardiothor Surg*, 1994, 8(3): 155-156.
  - 15 徐晓辉, 曹少博, 黄诚, 等. 胸腔镜手术治疗肺隔离症: 附 16 例报告[J]. *中国微创外科杂志*, 2017, 17(9): 814-817. DOI: 10.3969/j. issn. 1009-6604. 2017. 09. 015.
  - Xu XH, Cao SB, Huang C, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery for intralobar pulmonary sequestration: report of 16 cases[J]. *Chin J Minim Inva Surg*, 2017, 17(9): 814-817. DOI: 10.3969/j. issn. 1009-6604. 2017. 09. 015.
  - 16 Jr M KR, Houck W, Fuller CB. Video-assisted thoracic surgery lobectomy: experience with 1,100 cases[J]. *Annals of Thoracic Surgery*, 2006, 81(2): 421-425.
  - 17 Yamataka A, Koga H, Ochi T, et al. Pulmonary lobectomy techniques in infants and children[J]. *Pediatric Surgery International*, 2017, 33(4): 483-495.
  - 18 徐畅, 向波, 罗启成, 等. 儿童胸腔镜肺叶切除术[J]. *中华小儿外科杂志*, 2015, 36(8): 594-598. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2015. 08. 010.
  - XU C, Xiang B, Luo QC, et al. Thoracoscopic lobectomy in children[J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2015, 36(8): 594-598. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2015. 08. 010.
  - 19 Polites SF, Habermann EB, Zarroug AE, et al. Thoracoscopic Vs open resection of congenital cystic lung disease-utilization and outcomes in 1120 children in the United States[J]. *Journal of Pediatric Surgery*, 2015, 51(7): 1101-1105.
  - 20 张娜, 曾骐, 陈诚豪, 等. 175 例小儿连续胸腔镜肺切除术回顾性研究[J]. *中华小儿外科杂志*, 2017, 38(8): 591-594. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2017. 08. 008.
  - Zhang N, Zeng Q, Chen CH, et al. Video-assisted thoracoscopic lobectomy in children: a retrospective single-center study with 175 consecutive cases[J]. *Chinese Journal of Pediatric Surgery*, 2017, 38(8): 591-594. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2017. 08. 008.
  - 21 莫绪明. 小儿电视胸腔镜手术的发展与展望[J]. *临床小儿外科杂志*, 2016, 15(4): 322-325. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2016. 04. 003.
  - Mo XM. Developments and future prospectives of video-assisted thoracoscopy in children[J]. *Journal of Clinical Pediatric Surgery*, 2016, 15(4): 322-325. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2016. 04. 003.
  - 22 刘文英. 小儿先天性肺囊性病变的分类命名及其处理原则[J]. *中华妇幼临床医学杂志(电子版)*, 2013, 9(6): 720-722. DOI: 10.3877/cma. j. issn. 1673-5250. 2013. 06. 001.
  - Liu WY. Classification, naming and handling principles for congenital pulmonary cystic lesions in children[J]. *Chinese Journal of Obstetrics & Gynecology and Pediatrics (Electronic Edition)*, 2013, 9(6): 720-722. DOI: 10.3877/cma. j. issn. 1673-5250. 2013. 06. 001.

(收稿日期: 2018-01-12)

**本文引用格式:** 武玉睿, 张士松, 刘红真, 等. 全胸腔镜下手术治疗小儿肺隔离症的疗效与安全性分析[J]. *临床小儿外科杂志*, 2018, 17(5): 341-344. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2018. 05. 006.

**Citing this article as:** Wu YR, Zhang SS, Liu HZ, et al. Experiences of complete thoracoscopy for pulmonary sequestration[J]. *J Clin Ped Sur*, 2018, 17(5): 341-344. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2018. 05. 006.