

· 病例报告 ·

# 胸腔镜精准解剖性肺段切除术治疗支气管扩张保留单肺段避免左全肺切除1例

王子辰, 郑佳男, 曹 靖, 张同禹, 卢美佑, 吴卫兵, 陈 亮, 许 晶\*

南京医科大学第一附属医院胸外科, 江苏 南京 210029

[关键词] 支气管扩张症; 肺段切除术; 全肺切除术; 保留单肺段

[中图分类号] R562.22

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2024)04-590-05

doi: 10.7655/NYDXBNSN231199

## Thoracoscopic precise anatomical segmentectomy for treating bronchiectasis with preservation of single segment to avoid left total pneumonectomy: a case report

WANG Zichen, ZHENG Jianan, CAO Jing, ZHANG Tongyu, LU Meiyu, WU Weibing, CHEN Liang, XU Jing\*

Department of Thoracic Surgery, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

[Key words] bronchiectasis; segmentectomy; total pneumonectomy; preserving single segment

[J Nanjing Med Univ, 2024, 44(04): 590-594]

支气管扩张症是一种慢性呼吸系统疾病,其特征是支气管异常且不可逆的扩张、支气管壁破坏和细菌频繁定值<sup>[1-2]</sup>。临床上,该病主要表现为慢性咳嗽和咳大量脓痰<sup>[3]</sup>,严重支气管扩张患者可能出现危及生命的咯血,并可出现慢性阻塞性气道疾病的特征,如喘息、慢性呼吸衰竭、肺动脉高压和右心衰竭。影像学上根据支气管扩张的形态将支气管扩张症分为柱状、囊状和混合型3型,以双肺下叶、左肺舌段及右肺中叶多见。对于严重的局限型支气管扩张症推荐采用手术治疗,治疗方式包括肺段切除、肺叶切除及全肺切除<sup>[4]</sup>。现报道1例支气管扩张症行精准解剖性左上肺S3+4+5联合左下肺叶切除,单独保留左上肺S1+2单肺段的病例,避免行左全肺切除,经查阅文献,此例为国际首例一侧胸腔保留单肺段治疗支气管扩张症。

### 1 临床资料

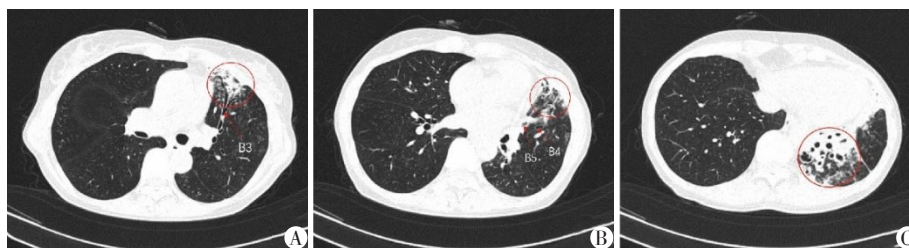
患者,女,61岁,因“咳嗽咳痰52年伴咯血”入院。患者52年前不明诱因下出现咳嗽咳痰,痰液量较多,色黄,偶伴咯血,量较少,此后每遇季节变化或受凉后即反复出现咳嗽咳痰,抗炎治疗后可好转,1年前患者出现咯血量逐渐增多,最多时1次可达300 mL,当地医院予抗炎、止血、化痰等保守治疗后好转,2022年4月19日至南京医科大学第一附属医院胸外科门诊就诊,查胸部CT示:左肺上叶前段、舌段及下叶斑片影伴多发囊状透亮影,内见左侧支气管动脉分支走行,左侧支气管动脉及分支迂曲扩张,明确诊断为支气管扩张症,患者咳嗽咳痰明显,量较多,体力活动能力差,轻微活动即出现胸闷气喘,无法完成3层登楼实验,遂建议患者至当地医院进一步抗炎,雾化吸入,体位引流,加强物理锻炼。2022年8月5日患者再次至本科门诊就诊,痰量较前已明显减少,每天总量<50 mL,体力活动能力明显增强,能够顺利完成3层登楼实验,复查胸部CT

[基金项目] 南京医科大学第一附属医院临床能力提升工程项目(2021-02)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: jingxu@njmu.edu.cn

示:左肺上叶前段、舌段、下叶斑片状影伴多发囊状透亮影,炎症较前明显吸收(图1)。患者多年来深受支气管扩张症困扰,生活质量差,为求手术治疗,2022年8月25日入住本院胸外科。

患者入院后完善血常规、生化、心肌标志物、心电图等检查未见明显异常;肺功能示:第1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in the first second, FEV1)为2.18 L,第1秒用力呼气容积占用力肺活量



A: Lesion at S3 of left upper lobe. B: Lesion at S4+5 of left upper lobe. C: Lesion at left inferior lobe.

图1 支气管扩张症患者的胸部CT

Figure 1 Chest CT of the patient with bronchiectasis

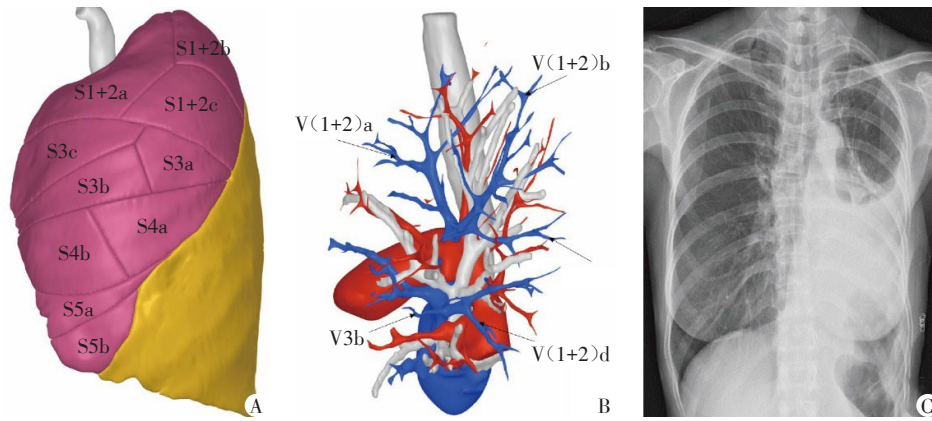
的比值(FEV1/forced vital capacity, FEV1/FVC)为78.19,最大通气量(maximal voluntary ventilation, MVV)占预计值百分比为74.0%,肺一氧化碳弥散功能(DLCO SB)为85.4%,患者目前肺功能尚可,满足左全肺切除手术条件。为更全面了解患者的病变范围,通过推想软件(北京推想医疗股份有限公司)进行三维重建构建了患者左肺三维解剖模型(图2A、B),明确患者左肺除S1+2外,均受支气管扩张症累及,手术规划为行精准解剖性左上肺S3+4+5联合左下肺叶切除,单独保留左上肺S1+2单肺段。2022年8月29日行手术治疗,术中患者取右侧卧位,左第7肋间腋中线1 cm切口进胸腔镜,腋前线至锁骨中线之间第4肋间2 cm切口、第7肋间肩胛下角线下1 cm切口。探查见左上肺S3+4+5及左下肺叶支气管扩张明显,遂按照术前规划,分离显露左上肺前段、舌段及左下肺动脉、静脉,分别用腔镜直线切割缝合器闭合切断。游离左上肺前段、舌段及左下肺支气管,腔镜直线切割缝合器分别闭合切断。术中精准解剖左上肺S1+2与邻近肺段之间的段间静脉,包括左上肺S1+2与左上肺S3之间的段间静脉V1+2a,左上肺S1+2与左上肺S3a、S4a之间的段间静脉V1+2d。左上肺交替膨胀萎陷,确定左上肺S1+2与邻近肺段的段间平面,保留段间静脉,腔镜直线切割缝合器进行适形裁剪,完整切除左上肺S3+4+5联合左下肺叶。

患者术后未见明显漏气,于术后第2天拔除胸腔引流管,2022年9月5日出院前复查胸部DR(图2C)示:左肺术后,少量胸腔积液。术后病理示:镜下各级支气管管腔不同程度扩张,细支气管腺瘤样增生伴周围多量慢性炎细胞浸润,部分肺泡腔出血

渗出伴组织细胞反应,肺间质纤维组织增生伴胶原变性,符合支气管扩张诊断。患者术后3个月复查,2022年12月6日胸部CT示:左肺术后改变,左侧胸膜明显增厚,少量积液。术后6个月复查,2023年3月7日胸部CT示:左肺术后改变,左侧胸膜明显增厚(图3)。患者术后再未出现明显咳嗽咳痰,活动耐力逐步恢复,术后3个月已完全恢复至术前水平,生活质量得到极大改善。

## 2 讨论

英国胸科协会指南<sup>[4]</sup>推荐对于无法通过药物控制症状的局限性支气管扩张症优先考虑外科手术治疗。适应证包括:①药物治疗1年后症状仍然持续存在;②症状严重、频繁影响生活;③复发性难治性大量咯血;④局部肺叶、肺段受损严重。手术治疗不但是局限性支气管扩张症的主要治疗方式之一,也是支气管扩张症急性恶化和大量咯血的唯一抢救治疗方式。鉴于支气管扩张症是一种良性、进行性疾病,手术切除的原则是应尽可能切除病变的肺组织,同时保护未受累的肺组织,改善患者的生活质量,范围可选择从肺段切除到全肺切除,并且必须至少保留2个肺叶或6个肺段以维持术后的肺功能<sup>[5]</sup>。本例患者根据术前胸部CT和三维重建成像,病变累及左上肺前段、舌段以及左肺下叶,如按照以往常规手术治疗方案可考虑行左全肺切除术。全肺切除术是一种损伤极大的外科治疗策略,完整切除一侧肺组织对心肺功能造成巨大影响,围手术期并发症,如心肌梗死、心力衰竭、肺水肿、闭合口瘘发生率高,此外,由于肺组织切除较多,患者术后运动能力受限,严重影响患者的生活质量<sup>[6]</sup>,因



A: 3D reconstruction of the segments in the left upper lobe. B: Anatomy structures of left upper lobe reconstructed by 3D technology. C: Postoperative chest DR.

图2 术前三维重建及术后胸片

Figure 2 Preoperative 3D reconstruction and postoperative chest DR

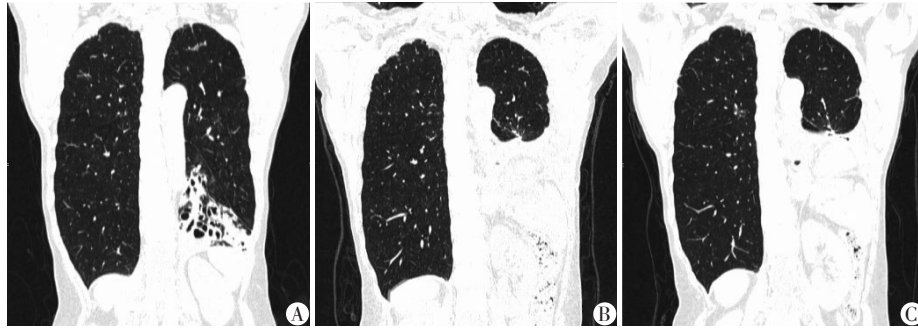


图3 患者术前(A)、术后3个月(B)及6个月(C)胸部CT冠状位对比

Figure 3 Comparison of the chest CT coronal views before surgery (A), 3 months postoperative(B), and 6 months postoperative(C)

此多数指南推荐尽量避免进行全肺切除手术。本例中在术前规划时,利用三维图像精准评估手术的切除范围,保留未受支气管扩张症侵及的左上肺S1+2,术中准确的判断和分离各精细解剖结构,尤其是对于段间静脉的判别,段间静脉不仅是精准肺段切除的解剖标志,也是静脉血液回流的重要通道,如术中损伤段间静脉,尤其是对于保留单肺段的患者,可能造成保留的单肺段由于静脉回流障碍而引起严重的肺淤血、感染、咯血等严重并发症,导致手术治疗的失败,甚至需要二次手术切除保留的肺段<sup>[7]</sup>。在本团队的通力协作下,成功完成了世界首例一侧胸腔保留单肺段的胸腔镜精准解剖性肺段切除术治疗支气管扩张症,并率先创建了以肺段为单位的支气管扩张症外科精细手术治疗策略。

一侧胸腔保留单肺段与右侧胸腔保留单独右肺中叶有相似之处,以往研究显示,一般不建议进行右上肺叶合并右下肺叶切除,而单独保留右肺中

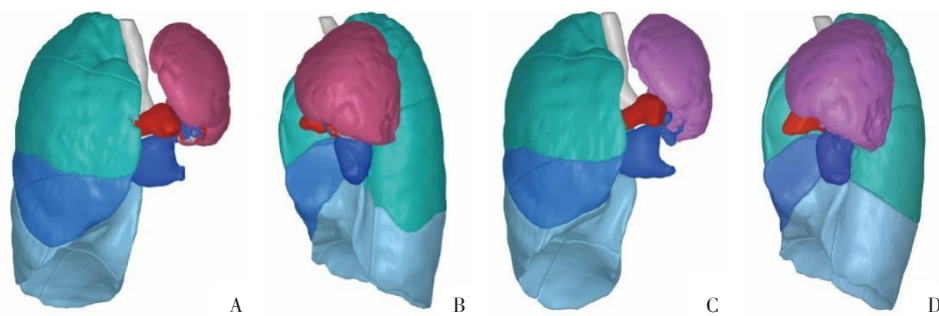
叶,即使要保留右肺中叶也需要将右肺中叶与胸壁进行相应的固定,原因是单独的右肺中叶在空荡的骨性胸腔内可能发生扭转,导致肺动静脉的阻断及支气管阻塞,引起右中肺叶的坏死和感染<sup>[8]</sup>。本例中充分考虑到单独保留左上肺S1+2的扭转问题,基于左上肺S1+2位于左侧胸腔顶部,动静脉与支气管均向上走形,依据本团队前期精准肺段手术的案例,术后左上肺S1+2仍应位于左侧胸腔顶部,段门结构发生剧烈扭转的可能性较小,更为重要的是在术中关胸前进行充分的膨肺操作,使左上肺保留的S1+2充分膨胀位于左侧胸腔的顶部,避免了出现扭转的可能性,术后患者的胸部CT充分印证了我们术前的判断。

鉴于一侧保留单肺段的手术模式未见文献报道,为了进一步探索术后两侧胸腔、右肺及左侧保留单肺段的动态变化,指导此类手术的实施和进行有效的术后管理。利用患者术前、术后3个



月及术后6个月的胸部CT进行三维重建(图4), 详细分析胸腔各项参数的变化(表1, 2), 术后左侧胸腔体积由术前 1 630 870.27 mm<sup>3</sup> 明显减少至术后3个月的 532 058.67 mm<sup>3</sup>, 而术后6个月缓慢恢复至 588 379.43 mm<sup>3</sup>; 右侧胸腔的体积术前和术后3个月未见明显变化, 术后6个月较前略微增大, 与之对应的是, 保留的左上肺 S1+2 的体积由术前的 6 676 666.22 mm<sup>3</sup>, 术后3个月减小为 532 028.67 mm<sup>3</sup>, 术后6个月增大为 588 379.43 mm<sup>3</sup>, 表明手术切缘的压榨使得保留的单肺段体积减小, 随着时间的推

移, 肺组织可逐渐膨胀恢复绝大部分的功能。有趣的是, 右肺3个肺叶体积的变化趋势并不完全一致, 右上肺与右下肺的体积变化类似, 术后3个月略微下降, 术后6个月逐渐恢复至术前水平, 而右肺中叶的体积术后3个月和6个月较术前呈现逐渐增大的趋势, 表明右肺在术后的代偿过程中各个肺叶起到的作用可能不尽相同。更为重要的是, 发现左侧保留的单肺段 S1+2 的体积是右肺中叶的 1.43 倍, 表明保留的单肺段承担了剩余肺约 15% 的肺功能, 证明了即使保留单肺段在术后肺功能的恢复以及术后



A, B: Front and left view of 3D reconstruction of the lung at 3 months postoperative. C, D: Front and left view of 3D reconstruction of the lung at 6 months postoperative.

图4 患者术后3个月与6个月肺部三维重建图像对比

Figure 4 Comparison of 3D reconstruction images of the lung in patients at 3 months and 6 months postoperative

表1 术前、术后3个月与术后6个月胸腔及肺组织体积变化

Table 1 The volume of chest and lung tissues at pre-operation, 3 months post-operation, and 6 months post-operation

Time	Left thorax (mm <sup>3</sup> )	Right thorax (mm <sup>3</sup> )	S1+2 (mm <sup>3</sup> )	Right upper lobe (mm <sup>3</sup> )	Right middle lobe (mm <sup>3</sup> )	Right inferior lobe (mm <sup>3</sup> )
Pre-operation	1 630 870.27	3 238 270.65	6 676 666.22	1 313 405.97	390 126.53	1 534 738.14
3 months post-operation	532 058.67	3 227 349.65	532 028.67	1 292 312.83	405 903.68	1 529 133.15
6 months post-operation	588 379.43	3 331 523.02	588 379.43	1 354 078.56	410 598.79	1 566 845.66

表2 患者术前、术后3个月与术后6个月三维重建解剖参数

Table 2 Anatomical parameters at pre-operation, 3 months post-operation, and 6 months post-operation based on 3D reconstruction

Time	Trachea-left main bronchus (°)	B1+2 bronchus-left upper division bronchus(°)	Left main bronchus (Length mm)	Left upper division bronchus (Length mm)	B1+2 bronchus (width mm)	Left main bronchus (width mm)
Pre-operation	151.29	150.86	66.06	11.32	24.93	11.38
3 months post-operation	133.08	106.40	63.81	10.02	13.94	12.04
6 months post-operation	134.43	105.40	61.12	9.84	13.64	13.68

Time	B1+2 bronchus (width mm)	Spine to left mediastinum (cm)	Spine to right mediastinum (cm)	Sternal angle to left diaphragm (cm)	Sternal angle to right diaphragm (cm)
Pre-operation	5.98	11.13	1.72	19.35	18.20
3 months post-operation	6.48	12.01	0.16	6.11	17.28
6 months post-operation	7.06	11.86	-1.04	6.69	17.60

患者的总体肺功能中有着重要的临床意义。

纵隔的偏移和膈肌的上抬被认为是肺术后胸腔填补的另一项重要机制,研究发现术后纵隔向左侧明显偏移,右侧纵隔到脊柱的距离由术前的1.72 cm,术后3个月变为0.16 cm,术后6个月甚至到达-1.04 cm,纵隔完全左偏,偏移总体距离累计达到2.76 cm。类似的是,左侧膈肌至胸骨角的距离由术前的19.35 cm,术后3个月变为6.11 cm,整体上抬约13.24 cm,术后6个月恢复至6.69 cm,膈肌的恢复可能与术后保留的左上肺S1+2逐渐膨胀,功能逐渐增强相关。而右侧膈肌在术后仅呈现略微上抬及恢复的过程,说明右侧膈肌的运动在术后代偿过程中的作用有限。值得注意的是,术后患者左主支气管、左侧固有段支气管及左肺S1+2支气管的长度逐渐缩短,宽度逐渐增宽,而主支气管-左主支气管角度和左上S1+2支气管-固有段支气管角度在术后3个月和6个月相当,较术前明显变小,表明随着左侧保留的S1+2呼吸功能的逐渐增强,气道的气流量增多增快,气管出现了适应性的变化。

查阅相关文献,本病例为国际首例一侧胸腔保留单肺段治疗支气管扩张症的成功案例,通过本例对支气管扩张症的手术切除范围的选择,术后肺组织代偿情况以及手术并发症进行讨论分析,表明即使一侧肺组织中仅有单一肺段没有病变累及,在术前通过胸部CT及三维重建进行精准评估,术中进行精细解剖性切除,保留的健康肺段在患者术后的恢复过程中能够发挥重要的功能,避免了全肺切除可

能造成的并发症,提高了患者术后的生活质量,为支气管扩张症的外科治疗方案开拓了新的思路。

[参考文献]

[1] DICKER A J, LONERGAN M, KEIR H R, et al. The sputum microbiome and clinical outcomes in patients with bronchiectasis: a prospective observational study[J]. *Lancet Respir Med*, 2021, 9(8): 885-896

[2] O' DONNELL A E. Bronchiectasis-a clinical review[J]. *N Engl J Med*, 2022, 387(6): 533-545

[3] IMAM J S, DURATE A G. Non-CF bronchiectasis: orphan disease no longer[J]. *Respir Med*, 2020, 166: 105940

[4] HILL A T, SULLIVAN A L, CHALMERS J D, et al. British thoracic society guideline for bronchiectasis in adults[J]. *Thorax*, 2019, 74(Suppl 1): 1-69

[5] AL-REFAIE R E, AMER S, EL-SHABRAWY M. Surgical treatment of bronchiectasis: a retrospective observational study of 138 patients[J]. *J Thorac Dis*, 2013, 5(3): 228-233

[6] 郭晓康,王化锋,魏煜程. 全肺切除术后并发症及预后风险评估[J]. *中国肺癌杂志*, 2020, 23(7): 573-581

[7] KNEUERTZ P J, ZHAO J, D'SOUZA D M, et al. National trends and outcomes of segmentectomy in the society of thoracic surgeons database[J]. *Ann Thorac Surg*, 2022, 113(4): 1361-1369

[8] 周超,李文涛,范利民,等. 胸腔镜肺叶切除术后肺叶扭转的外科诊治分析[J]. *临床外科杂志*, 2019, 27(7): 555-557

[收稿日期] 2024-01-19

(本文编辑:唐震)

(上接第578页)

of diabetes in congestive heart failure: the Framingham study[J]. *Am J Cardiol*, 1974, 34(1): 29-34

[50] CHANG W T, SHIH J Y, LIN Y W, et al. miR-21 upregulation exacerbates pressure overload-induced cardiac hypertrophy in aged hearts[J]. *Aging (Albany NY)*, 2022, 14(14): 5925-5945

[51] YUAN J, YANG H, LIU C, et al. Microneedle patch loaded with exosomes containing microRNA-29b prevents cardiac fibrosis after myocardial infarction [J]. *Adv Healthc Mater*, 2023, 12(13): e2202959

[52] WANG L, LIU J, XU B, et al. Reduced exosome miR-425 and miR-744 in the plasma represents the progression of fibrosis and heart failure[J]. *Kaohsiung J Med Sci*, 2018,

34(11): 626-633

[53] PARVAN R, HOSSEINPOUR M, MORADI Y, et al. Diagnostic performance of microRNAs in the detection of heart failure with reduced or preserved ejection fraction: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Heart Fail*, 2022, 24(12): 2212-2225

[54] HUANG J P, CHANG C C, KUO C Y, et al. Exosomal microRNAs miR-30d-5p and miR-126a-5p are associated with heart failure with preserved ejection fraction in STZ-Induced type 1 diabetic rats[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(14): 7514

[收稿日期] 2023-10-30

(本文编辑:唐震)