

关于新肺段命名系统的探讨:基于肺段三维重建实例分析

骆涛波^{1,2}, 陈奇勋^{1,2}, 蔡磊^{1,2}, 黄显聪^{1,2}, 莫文魁^{1,2}, 陆方晓^{1,2}, 邵岚^{1,2}, 盛李明^{1,2}, 曾剑^{1,2}

(1. 中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院), 中国科学院基础医学与肿瘤研究所, 浙江 杭州 310022;

2. 浙江省胸部肿瘤诊治技术研究重点实验室, 浙江 杭州 310022)

摘要:随着肺段手术的普及,肺段的解剖结构已经成为每个胸外科医生必须掌握的内容。但肺段的支气管变异常见,而传统的肺段命名方式在面对变异走行的支气管时,无法准确地对解剖进行描述。有鉴于此,本团队在大量肺段三维重建数据的积累基础上,舍弃了传统的根据患者肺段位置命名的思路,直接从最根本的支气管走行着手对肺段及亚段进行命名的肺段命名系统,以期临床手术开展及沟通交流提供思路。

关键词:肺癌;肺段命名系统;三维重建

中图分类号: R734.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-170X(2022)10-0797-05

doi: 10.11735/j.issn.1671-170X.2022.10.B001

Analysis and Discussion on A New Naming System of Pulmonary Segments: Based on Three-dimensional Reconstruction of Pulmonary Segments

LUO Tao-bo^{1,2}, CHEN Qi-xun^{1,2}, CAI Lei^{1,2}, HUANG Xian-cong^{1,2}, MO Wen-kui^{1,2}, LU Fang-xiao^{1,2}, SHAO Lan^{1,2}, SHENG Li-ming^{1,2}, ZENG Jian^{1,2}

(1. The Cancer Hospital of the University of Chinese Academy of Sciences (Zhejiang Cancer Hospital), Institute of Basic Medicine and Cancer (IBMC), Hangzhou 310022, China; 2. Key Laboratory Diagnosis & Treatment Technology on Thoracic Oncology, Hangzhou 310022, China)

Abstract: With the wide application of pulmonary segmentectomy, the anatomy of pulmonary segments becomes more and more important for thoracic surgeons. However, bronchial variation of lung segments is common, and traditional naming system of lung segments cannot accurately describe the anatomy when facing the bronchial variation. Therefore, with the accumulation of large amount of data of three-dimensional reconstruction of pulmonary segments, this study proposed a new naming system which was based on the most fundamental bronchial course to replace the traditional naming system that was based on the location of lung segments. Hopefully this new naming system would be beneficial for thoracic surgery in the future.

Subject words: lung cancer; pulmonary segmental naming system; three-dimensional reconstruction

肺段(支气管肺段)作为肺组织的二级结构,最早由Kramer和Glass于1932年率先提出并定义,且在肺表面作出了首个肺段的投影图。这一概念被医学界所继承并推广,但因既往肺叶切除术在肺癌治疗中的地位,肺段的作用并不被大多胸外科医生所重视。随着外科技巧的不断发展进步,以及磨玻璃结节等肺癌疾病谱的变化^[1],肺段切除术这一手术方式被越来越多的外科医生所采用^[2],肺段的解剖也成了学界关心的话题。

1 现行肺段命名规则

目前的肺段命名系统,将肺组织根据大多数患

者支气管的走行情况,分为右侧10个、左侧8个肺段^[3]。右侧分为:上叶——尖段、后段、前段;中叶——外侧段、内侧段;下叶——背段、内基底段、前基底段、外基底段、后基底段(Figure 1)。左侧分为:上叶——尖后段、前段、上舌段、下舌段;下叶——背段、内前基底段、外基底段、后基底段(Figure 2)。每个肺段在人体内都有大致对应的方位且相对固定。

2 肺段命名争议

传统的肺段命名规则对于推广肺段解剖学、开展肺段手术有着积极意义。但是在长期使用过程中,学者们也发现了该命名规则存在的缺陷,即难以对变异的肺段支气管进行准确命名。肺段支气管的分布变异并不少见^[4]。以右上肺为例,一般情况下,右

通信作者:曾剑, E-mail: 68640770@qq.com

收稿日期:2022-06-14;修回日期:2022-08-16

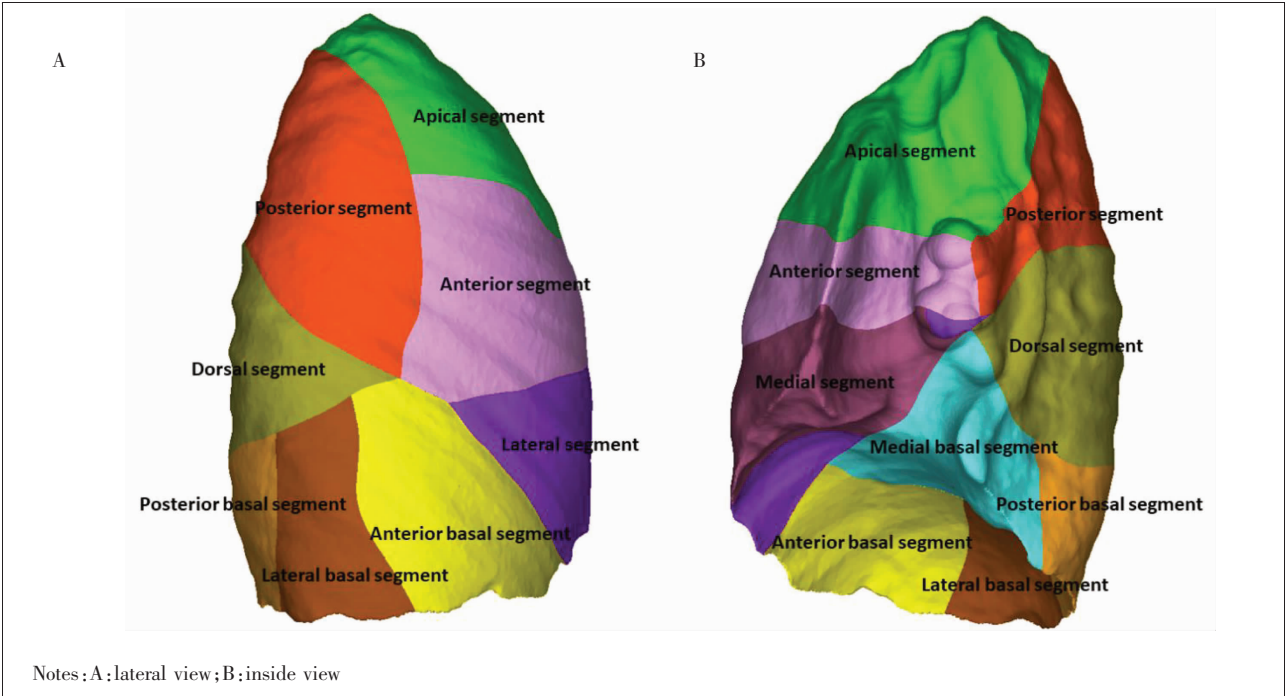


Figure 1 Distribution of each segment of right lung

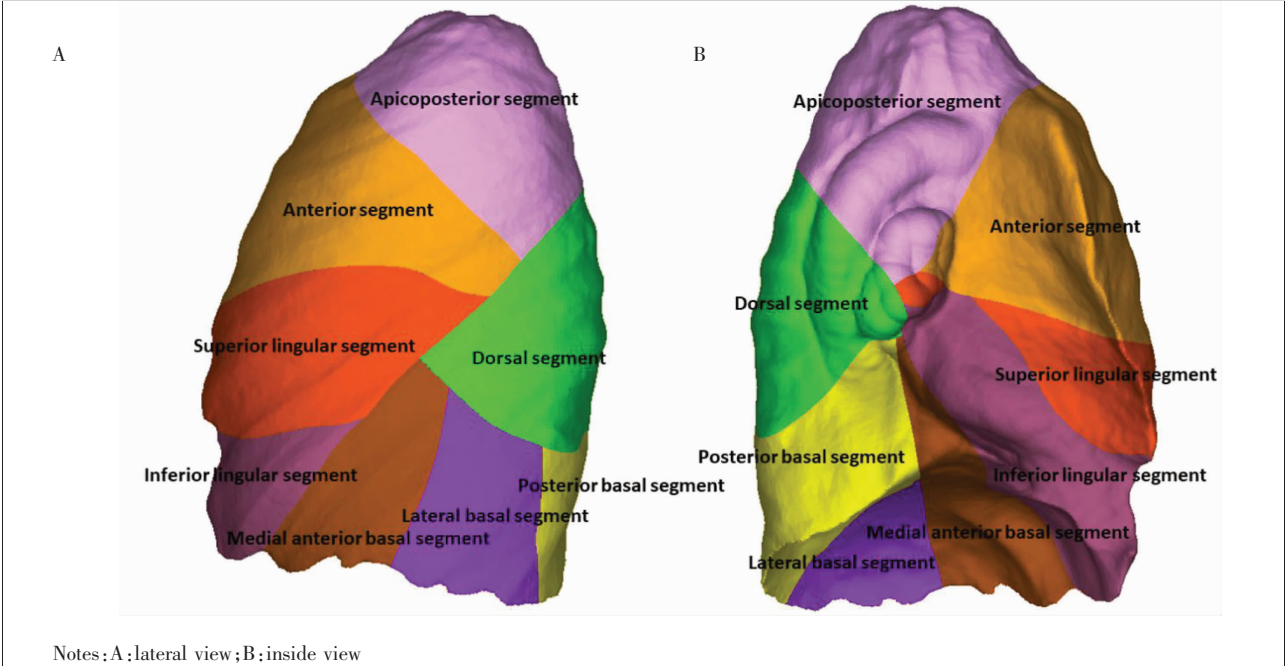


Figure 2 Distribution of each segment of left lung

上肺支气管先发出一支往前方的支气管,所对应的肺组织称为前段;剩余支气管再分为往肺尖的一支和往后的一支,所对应的肺组织分别称作尖段及后段。然而在一些案例中,右上肺支气管仅分为两支,分别发往前方和后方,其后各有分支发往肺尖方向。此时,传统命名规则中的“尖段”严格意义上已

不存在。故而,传统的肺段命名方式在面对肺段解剖变异时可能并不适用。

3 新命名方案

在本团队长期积累的 517 例肺段三维重建模

型中,发现其中 264 例(51.1%)存在肺段支气管不同程度的变异(部分患者存在多处变异)。右上肺是支气管变异的高发地带,有 141 例(27.3%)存在变异,常见变异为支气管仅分为两支,或 B1 单独从主干发出;其次为双下肺,分别有 107 例(20.7%)和 93 例(18.0%)患者的左下肺叶和右下肺叶存在支气管变异,常见变异为基底各段存在共干,B7 未发自主支气管;左肺上叶有 85 例(16.4%)患者存在变异,常见变异为 B1+B2c 与 B3a 的位置。右中叶变异率极低,仅 18 例(3.5%),主要为叶支气管分叉大于两支。

本团队在归纳这些支气管变异的基础上,提出了一套新的肺段命名方案,以期为临床的肺段辨识及交流提供新的思路。该方案舍弃了传统的根据患者肺段位置命名的思路,直接从最根本的支气管分支、走行着手,对肺段及亚段进行命名。规则简述如下:(1)发出于左主支气管或右主支气管的气管分支,定义为叶支气管,其对应的肺组织为肺叶。(2)发出于叶支气管的气管分支,定义为段支气管,其对应的肺组织为肺段。(3)发出于段支气管的气管分支,定义为亚段支气管,其对应的肺组织为肺亚段。(4)每个肺叶的肺段单独编号。(5)发出于同一分叉的气管分支,偏往头端方向发出者,编号在前;偏往背侧方向发出者,编号在前。(6)支气管以奇数编号:1、3、5……(与续后续静脉命名相关)。(7)编号前加字母以表示所在肺叶;UR:右肺上叶,DR:右肺基底段,UL:左肺上叶,DL:左肺基底段。(8)原命名系统中的背段,由于其器官直接发出于主支气管,且较少变异,故而作为特例,不在本新方案的涉及范围之内。

4 范例说明

以下选取部分临床案例,通过对比说明新旧肺段命名方案的差异

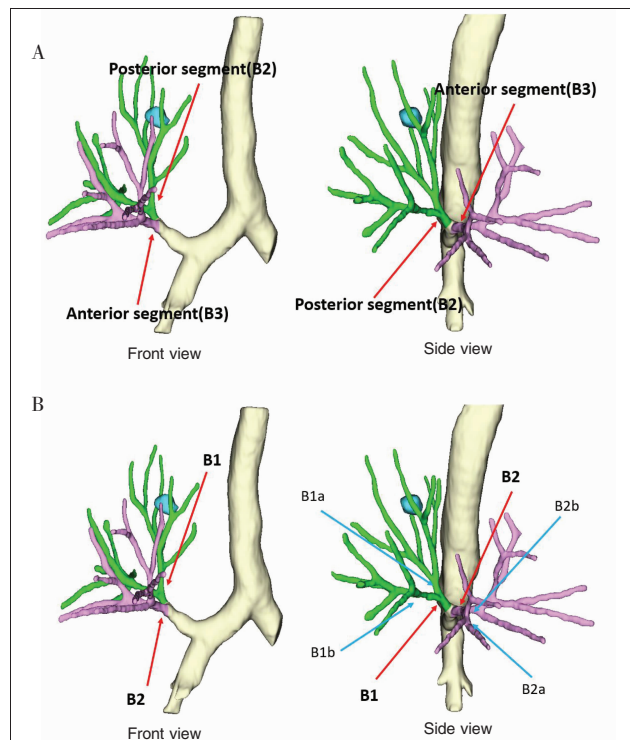
(1)右上肺叶:传统命名规划下的右上肺叶,无尖段支气管(Figure 3)。

(2)左上肺叶 1:新命名规则下的左上肺叶。原前段及尖后段被视为亚段(Figure 4)。

(3)左上肺叶 2:传统命名规则下的左上肺叶,尖段和后段支气管分别单独自固有段支气管发出。新命名规则下的左上肺叶,原尖段、前段和后段支气管都分别被视作亚段(Figure 5)。

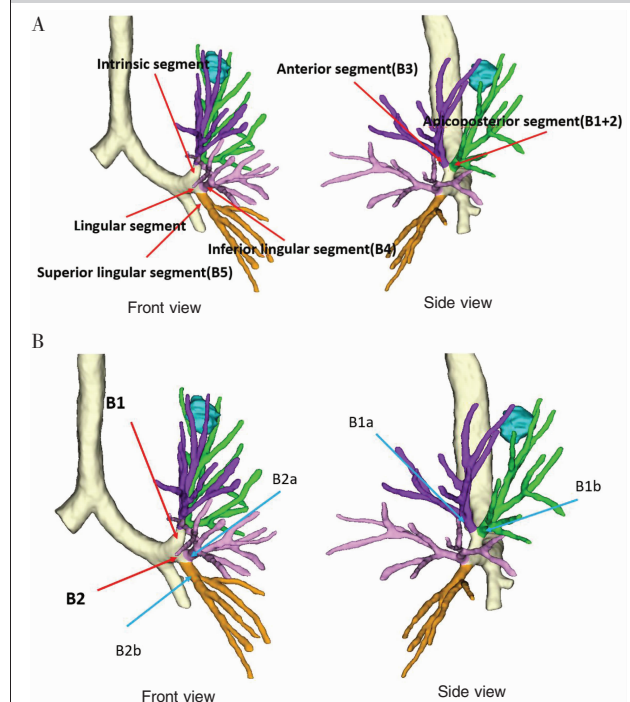
(4)右下肺叶 1:新命名规则下的右下肺叶,背段不被纳入考虑,自基底段支气管开始,原内基底段

作为 1 肺段,原前、外、后基底段自同处发出,均被视作亚段(Figure 6)。



Notes: A: traditional naming system; B: new naming system

Figure 3 Right upper lobe



Notes: A: traditional naming system; B: new naming system

Figure 4 Left upper lobe 1

(5)右下肺叶 2:新命名规则下的右上肺叶。原后基底段、外基底段共干,所以被视作同个亚段(Figure 7)。

(6)左下肺叶 1:新命名规则下的左下肺叶。原内前基底段、外基底段和后基底段自同处分别发出,

所以被视作 3 个亚段(Figure 8)。

(7)左下肺叶 2:新命名规则下的左下肺叶,原基底段支气管仅分为 2 个分支,故被视作具有 2 个亚段(Figure 9)。

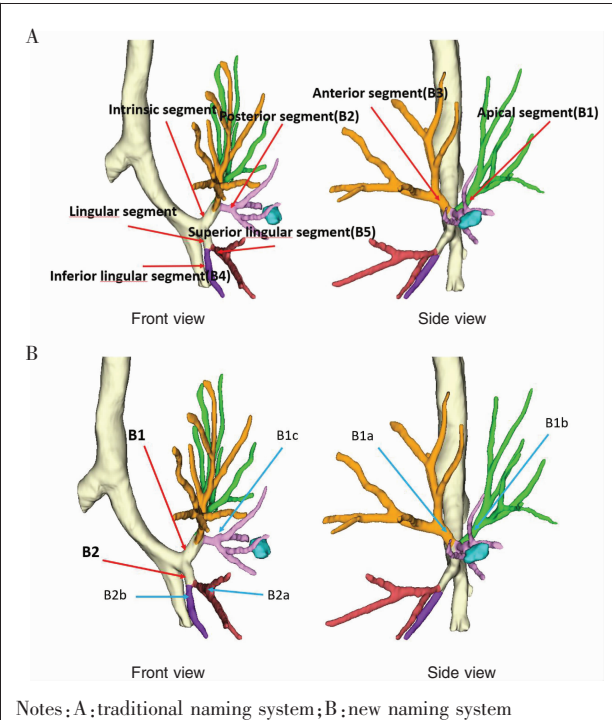


Figure 5 Left upper lobe 2

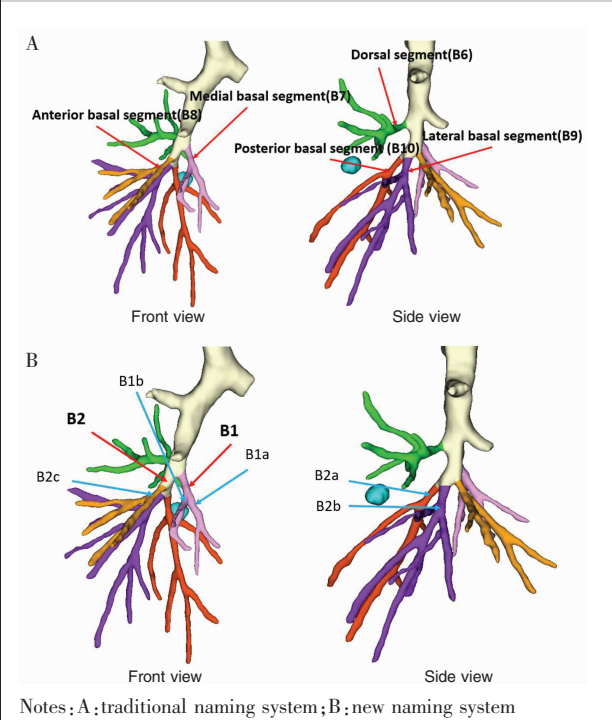


Figure 6 Right lower lobe 1

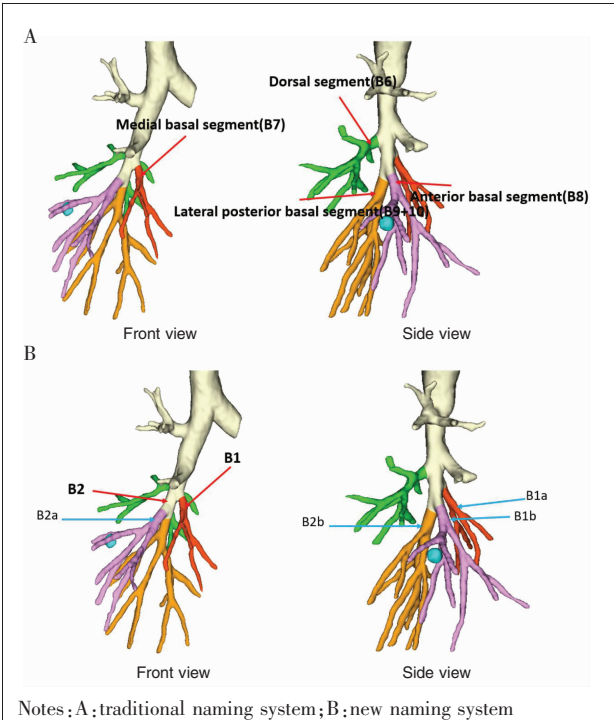


Figure 7 Right lower lobe 2

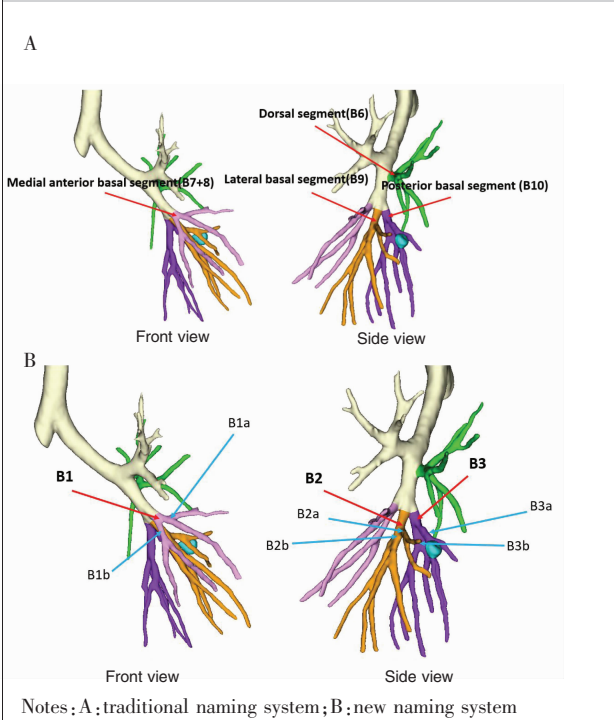
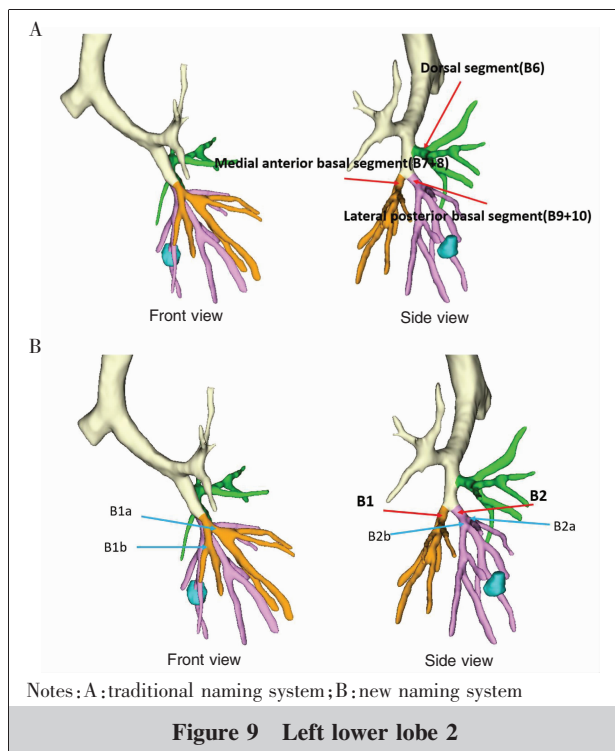


Figure 8 Left lower lobe 1



5 讨 论

在胸外科手术日益微创化、精准化的趋势下,肺段切除手术已成了所有胸外科医生必须掌握的一种手术方式。但是,易发生变异的肺段结构,对外科医生的解剖学知识提出了极高的要求;经验再丰富的胸外科医生,仍然会碰到难以判断的结构。

传统的肺段判断方式,为根据 CT 肺窗图像中沿主支气管—叶支气管—段支气管的方向,对目标结节所在的大致方向进行判断;在薄层 CT 普及之后,支气管的显示更为连续。但这一方式非常粗糙,亚段支气管之后的支气管一般难以在 CT 图像上直接追溯,导致该方法对部分位置典型的结节适用,而对于那些处于两段交界附近的结节常常无法准确判断归属,尤其是并不罕见的肺段支气管变异情况。

三维重建技术的发展,为肺段切除手术术前方案制订提供了新的平台^[5]。经过软件对二维 CT 图像的重新合成,构建出接近肺部真实解剖结构的立体模型,在手术前即可获取一份更为精确的“地图”,指导手术的进行^[6]。然而,在通过三维重建将肺段支气管的整体空间展现之后,我们发现肺段支气管的变异较想象中更为常见。在构建并分析了 500 余例三维重建案例之后,本团队认为,现有的肺段命

名模式,在面对变异的肺段时将不再合适。当支气管变异时,外科医生经常努力地将目标支气管套入传统的肺段支气管命名模式,然而其效果往往很差,无法与实际情况对应(如本文 Figure 3 所示例子,并不存在所谓“尖段”),不仅浪费时间,无法有效指导手术,在术中更可能会由于不恰当的“分段”而误入标准肺段结构下手术的思维,耽误手术的进行。

有鉴于此,本团队在总结了大量三维重建案例之后,提出了一套新的肺段命名方案,该方案摆脱了传统以肺段所处空间位置为命名的不足,直接基于支气管的走行对肺段进行编号命名。新的命名系统不受肺段结构变异的影响,而且其命名完全按照支气管的分岔、走行方向出发。在新命名系统中,编号本身既能够准确地表明目标支气管的分叉位置及走行方向,更有利于手术中的直观判断,无需再努力去评估该支气管究竟属于传统命名体系下的哪个段,更节约时间,术中也更不易发生判断错误。该体系目前已完成了肺段支气管的编码工作,后续将进一步将肺段动脉、静脉编码加入,形成完整的肺段体系。

传统的肺段命名方法具有较强的适用性,因而能够被全世界学者接受并使用。本文提出的新命名系统,仅针对传统命名法对于解剖变异命名不便的这一缺点,大胆提出的新思路,仅为一家之言。期望能够与众位同道一起探讨,以期为胸外科学的发展添砖加瓦。

参考文献:

- [1] Chen KN. The diagnosis and treatment of lung cancer presented as ground-glass nodule [J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2020, 68(7): 697-702.
- [2] Saji H, Okada M, Tsuboi M, et al. Segmentectomy versus lobectomy in small-sized peripheral non-small-cell lung cancer (JCOG0802/WJOG4607L): a multicentre, open-label, phase 3, randomised, controlled, non-inferiority trial [J]. Lancet, 2022, 399(10335): 1607-1617.
- [3] Mehran RJ. Fundamental and practical aspects of airway anatomy: from glottis to segmental bronchus [J]. Thorac Surg Clin, 2018, 28(2): 117-125.
- [4] Maki R, Miyajima M, Ogura K, et al. Pulmonary vessels and bronchus anatomy of the left upper lobe [J]. Surg Today, 2022, 52(4): 550-558.
- [5] Mühlfeld C. Stereology and three-dimensional reconstructions to analyze the pulmonary vasculature [J]. Histochem Cell Biol, 2021, 156(2): 83-93.
- [6] Deng X, Liu Y, Chen H. Three-dimensional image reconstruction based on improved U-net network for anatomy of pulmonary segmentectomy [J]. Math Biosci Eng, 2021, 18(4): 3313-3322.