

· 临床研究 ·

模块化“动脉、支气管、静脉、肺裂”顺序无肺裂技术在单孔胸腔镜右肺上叶切除术中的应用*

王 彪 胡 智 宋 琦 张登国 蒲江涛**

(西南医科大学附属医院胸外科, 泸州 646000)

【摘要】 目的 探讨模块化“动脉、支气管、静脉、肺裂”顺序(简称 ABVF, A 尖前支动脉→B 支气管→V 静脉→F 肺裂)无肺裂技术(fissureless technique)在单孔胸腔镜右肺上叶切除术中的应用价值。 方法 回顾性分析 2021 年 6~12 月单一医疗组行单孔胸腔镜右肺上叶切除术 30 例资料,采用 ABVF 为主线的模块化无肺裂技术完成。 结果 手术均顺利完成,无中转开胸或增加孔手术。手术时间 $40 \sim 168(105.3 \pm 30.3)$ min,术中出血量 $10 \sim 120(38.7 \pm 31.2)$ ml,术后胸腔引流时间 $2 \sim 5(2.9 \pm 0.8)$ d,术后住院时间 $2 \sim 7(4.0 \pm 1.1)$ d。术后心律失常 1 例,无肺部感染、肺不张、漏气。术后 1 个月随访,1 例切口愈合不良。 结论 采用模块化 ABVF 无肺裂技术行单孔胸腔镜右肺上叶切除术安全可行,可以成为右肺上叶切除术的优选方案。

【关键词】 无肺裂技术; 单孔胸腔镜; 右肺上叶切除术

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2023)08-0567-04

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2023.08.002

Application of Fissureless Technique With Modular “Artery, Bronchi, Vein, Fissure” Order in Uniportal Video-assisted Thoracoscopic Surgery of Anatomic Right Upper Lobectomy Wang Biao, Hu Zhi, Song Qi, et al. Department of Thoracic Surgery, Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, China

Corresponding author: Pu Jiangtao, E-mail: pujiangtao1972@sina.com

【Abstract】 **Objective** To explore the safety and feasibility of fissureless technique with modular “apicoanterior segmental artery, bronchi, vein, fissure (ABVF)” order in uniportal video-assisted thoracoscopic surgery of anatomic right upper lobectomy. **Methods** Perioperative clinical data of 30 patients with right upper lesions from June 2021 to December 2021 were retrospectively analyzed. All the patients underwent fissureless technique with “ABVF” order in uniportal video-assisted thoracoscopic surgery of anatomic right upper lobectomy. **Results** All the operations were carried out smoothly, with no conversion to 2 or 3-port thoracoscopic surgery or thoracotomy. The operation time was $40 \sim 168$ min (mean, 105.3 ± 30.3 min), and the blood loss was $10 \sim 120$ ml (mean, 38.7 ± 31.2 ml). The time of chest tube drainage was $2 \sim 5$ d (mean, 2.9 ± 0.8 d), and the postoperative length of hospital stay was $2 \sim 7$ d (mean, 4.0 ± 1.1 d). There were no pneumonia, atelectasis or air leakage, except for 1 case of arrhythmia. All the patients were followed up for 1 month, and there was 1 case of bad healing incision after surgery. **Conclusion** Fissureless technique with modular “ABVF” order in uniportal video-assisted thoracoscopic surgery of anatomic right upper lobectomy is safe and feasible, which is a preferred option for anatomic right upper lobectomy.

【Key Words】 Fissureless technique; Uniportal video-assisted thoracoscopic surgery; Anatomic right upper lobectomy

对于早中期肺癌,肺叶切除术是标准术式,右肺上叶是肺癌最好发的部位,因此右肺上叶切除术应

用较多^[1,2]。术后持续漏气(persistent air leak, PAL)是肺叶切除术后常见并发症之一,增加病人的

* 基金项目:西南医科大学科研项目(2019ZQN107)

** 通讯作者, E-mail: pujiangtao1972@sina.com

痛苦,导致住院时间延长^[3-6]。由于水平肺裂发育不完整,在肺叶切除术中,右肺上叶切除术发生 PAL 的风险最高,发生率为 22% ~ 26%^[3,5,7]。肺叶切除术中通常优先处理肺静脉,但在单孔胸腔镜右肺上叶切除术中,由于切割缝合器置入角度差,特别是第 4 肋间入路,若首先处理肺静脉,易发生血管损伤而大出血^[8]。无肺裂技术是指在肺切除术中优先处理血管及支气管,最后使用切割闭合器对肺裂进行连续切割^[9]。我们总结经验,提出“动脉、支气管、静脉、肺裂”顺序(简称 ABVF, A 尖前支动脉→B 支气管→V 静脉→F 肺裂)为主线的模块化无肺裂单孔胸腔镜右肺上叶切除术,2021 年 6 ~ 12 月完成 30 例,现进行回顾性分析,探讨其应用价值。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 30 例,男 11 例,女 19 例。年龄 38 ~ 73 (57.3 ± 9.6) 岁。咳嗽、刺激性干咳各 1 例,胸痛 1 例,胸闷 2 例,痰中带血 2 例,咯血 1 例,其余 22 例无症状体检发现。术前均行胸部 CT 检查(平扫或增强 CT 或肺结节三维重建 CT)提示右肺上叶病灶,其中单发病灶 26 例(包括空洞性病灶 1 例,囊腔型病灶 1 例,纯磨玻璃病灶 2 例,亚实性病灶 8 例,实性病灶 14 例),多发病灶 4 例(均为磨玻璃及亚实性病灶)。术前 2 例行支气管镜检查,确诊为鳞癌;1 例 CT 引导下经皮肺穿刺活检,确诊为腺癌;1 例肺结核病史 2 年余,有咯血症状,经抗结核治疗,肺部病灶空洞化;1 例结肠癌术后 1 年半,复查发现右肺上叶实性结节,怀疑转移瘤可能;其余 25 例根据影像学结果判断肺癌可能性大。合并肺气肿 6 例,高血压 3 例,糖尿病 4 例,冠心病 1 例。术前检查无明显手术禁忌证。

病例选择标准:①主要病灶或手术目标病变位于右肺上叶,并需行肺叶切除术;②单发右肺上叶周围病灶,楔形切除术中快速冰冻病理检查结果为浸润性癌,需要行肺叶切除术;③右肺上叶多发结节,单纯段或联合段/亚段均不能保证完全切除或安全切缘或范围而需行肺叶切除术。

排除标准:①病变位于单侧或双侧不同肺叶,需同期手术;②右肺上叶病变可以行肺楔形切除或肺

段切除;③右肺上叶跨裂病变,需要行联合上叶切除及中下叶切除或部分切除;④支气管或血管周围钙化或致密粘连的肿大淋巴结;⑤右肺上叶病变需要行支气管血管袖式切除或成形。

1.2 方法

手术均由同一医疗组医生完成。静吸复合全身麻醉,双腔气管插管,健侧单肺通气。左侧半俯卧位,左侧腋下胸部垫软垫扩大肋间隙,右臂向头侧上举自然放下,用麻醉头架挡住,无需托手架。腋中线第 4 肋间做长约 3 cm 切口,放置一次性切口保护套,使用 Storz 10 mm 30°胸腔镜。手术一般由 2 人完成,助手站于患者腹侧,一手扶镜,另一手持双关节器械协助术野暴露,必要时器械护士协助扶持部分器械;术者站于患者腹侧,一手持吸引器,一手持电凝钩或超声刀操作。

以 ABVF 为主线的模块化无肺裂技术:①术侧肺萎陷后,以双关节卵圆钳夹住右肺上叶肺组织向后下方牵拉,使肺门结构处于有张力状态,由上叶静脉下缘开始,手术围绕肺门“C”字形打开肺门胸膜,打开上叶静脉上缘(即上叶静脉与尖前支动脉间隙)和下缘,同期切除第 10 组淋巴结。②打开上叶尖前支动脉上缘(即尖前支动脉与上叶支气管间隙)和下缘,游离上叶尖前支动脉(图 A),腔镜直线切割缝合器血管钉闭合后切断(图 B)。③尖前支离断后,为充分显露肺动脉主干及上叶支气管侧壁,进一步游离右肺动脉干表面结缔组织及支气管旁淋巴结,将上叶向前下方牵拉,于后纵隔面打开胸膜。此时若后斜裂发育良好,可优先处理后升支动脉,再处理支气管;若后斜裂发育差,则继续处理支气管。游离中间支气管与上叶支气管间隙,切除支气管旁淋巴结,与前方会师游离上叶支气管(图 C),腔镜直线切割缝合器气管钉闭合后切断(图 D)。④再次将上叶向下方牵拉后,继续肺动脉主干面游离结缔组织及淋巴结,将其向上叶肺实质面推挤,显露上叶后升支动脉,丝线多重结扎后剪刀离断,或一次性结扎夹夹闭后离断,或腔镜直线切割缝合器血管钉闭合后切断。⑤打开上叶静脉与动脉主干间隙,游离上叶静脉(图 E),腔镜直线切割缝合器血管钉闭合后切断(图 F)。⑥继续松解肺门,将上叶血管和支气管断端、周围结缔组织和淋巴结向肺实质剥离推挤,显露中下叶动脉,腔镜直线切割缝合器肺组织

钉闭合切开水平裂及后斜裂(图 G),切除右肺上叶(图 H),装入引流袋或手套取出标本。⑦若为良性

病变,适度松解肺下韧带,止血、冲洗、试漏,结束手术;若为恶性病变,继续行淋巴结清扫或采样。

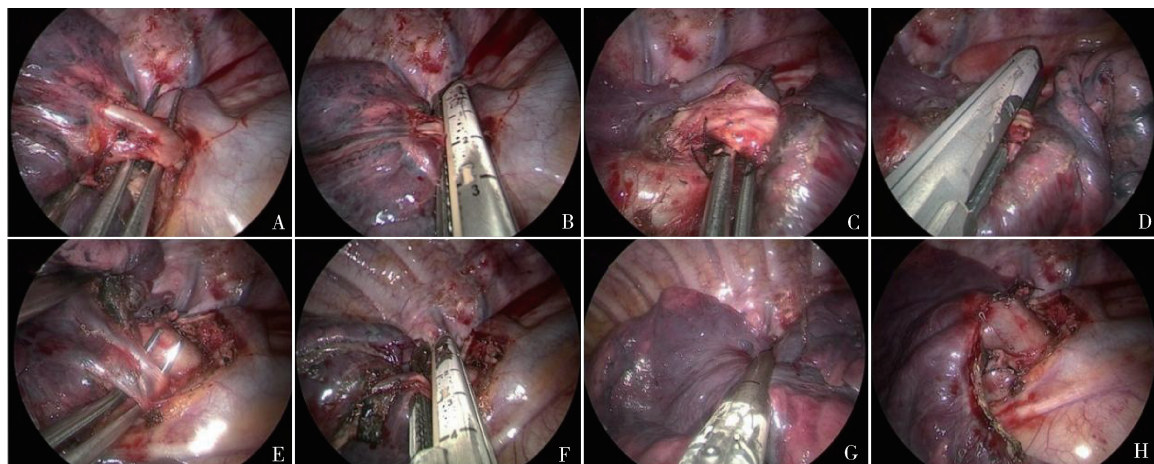


图1 以 ABVF(A 尖前支动脉→B 支气管→V 静脉→F 肺裂)为主线的模块化无肺裂技术;A、B. 游离并离断尖前支动脉;C、D. 游离并离断上叶支气管;E、F. 游离并离断上叶静脉;G. 闭合器处理发育不全的肺裂;H. 右肺上叶切除术后

2 结果

30 例手术均以 ABVF 无肺裂技术顺利完成单孔胸腔镜右肺上叶切除术,无中转开胸或增加孔。术中胸腔粘连 4 例,其中 1 例粘连较为广泛。先行肺病灶楔形切除 5 例,术中快速冰冻病理均为浸润性癌。术中诊断肺裂发育不全(Murakami 分级^[3] 3~5 级)情况:水平裂及斜裂均发育完全 8 例,斜裂发育完全但水平裂发育不全 8 例,水平裂及斜裂均发育不全 14 例。手术时间 40~168(105.3 ± 30.3) min,术中出血量 10~120(38.7 ± 31.2) ml,无术中输血。术后均安返病房,无带气管插管入 ICU。

术后病理诊断肺恶性肿瘤 24 例,其中肺原发性腺癌 19 例(包括多原发性腺癌 4 例),鳞状细胞癌 3 例,大细胞神经内分泌癌 1 例,术后病理分期 I A1 期 1 例, I A2 期 5 例, I A3 期 13 例, I B 期 2 例, II B 期 1 例, III A 期 1 例;肺继发腺癌 1 例(肠转移性腺癌)。术后病理诊断肺良性病变 6 例,其中肺肉芽肿 4 例(包括 2 例肺结核,1 例新型隐球菌感染,1 例不明原因肉芽肿),机化性肺炎 1 例,肺错构瘤 1 例。

术后心房颤动 1 例,经处理恢复窦性心律。无肺部感染、肺不张、肺漏气。术后胸腔引流时间 2~5(2.9 ± 0.8) d,术后住院时间 2~7(4.0 ± 1.1) d,均康复出院。随访 1 个月,1 例切口愈合不良。无术

后 30 天内死亡。

3 讨论

右肺上叶切除术中支气管、血管、肺裂的不同解剖处理顺序有多种报道,如单向式静脉优先^[1],后入路支气管优先^[10],后入路后升支动脉优先^[1,8],打开肺裂的隧道法^[3,6]等。对于胸腔镜手术,由于手术入路、角度以及切口多少和大小不同,右肺上叶切除术中各结构的处理顺序也需要调整。如第 4 肋间单孔手术优先处理肺静脉,由于切割缝合器置入角度差,易损伤血管并发大出血^[8]。而在我们的 ABVF 无肺裂技术中,由于侧前方的尖前支、支气管已离断,直线切割闭合器在离断上叶静脉时(图 F),前方没有这些结构的阻挡,角度和方向变得更好,手术更安全。

Koenigkam-Santos 等^[11]报道只有 4% 的叶间肺裂是完整的,也就是说,肺叶间裂发育不全在人群中普遍存在。张艳娇等^[12]的文献综述显示,根据解剖学研究,左侧斜裂发育不全发生率 7%~47%,平均 24%;右侧斜裂发育不全发生率 37%~47%,平均 43%;右侧水平裂发育不全发生率 63%。根据 CT 研究,左侧斜裂发育不全发生率 16%~50%,平均 28%;右侧斜裂发育不全发生率 17%~81%,平均 33%;右侧水平裂发育不全发生率 20%~89%,平

均 47%。可见右肺叶间肺裂发育不全明显多于左肺,尤其是右肺水平裂发育不全发生率最高。本组 30 例术中观察斜裂发育不全占 46.7% (14/30),水平裂发育不全占 73.3% (22/30),与文献报道基本一致。由于右肺上叶切除需要同时处理水平裂及部分斜裂,而这部分肺裂发育不全的发生率也是最高的,因此右肺上叶切除术后发生持续漏气的风险最高^[3,5,7]。

传统隧道法打开发育不全的肺裂,从而暴露肺裂深处的脉管等结构,使深处的脉管表浅化,处理脉管更简单和安全,似乎隧道法是右肺上叶切除术的不二选择。然而也正是因为隧道法技术在建立隧道时增加肺实质损伤,从而增加术后漏气的风险^[3,6],特别是术后持续漏气。肺叶切除术后持续漏气是住院时间延长的主要原因,住院时间过长也是患者满意度降低的重要原因。术后持续漏气的影响因素^[13,14]包括吸烟史、术前类固醇使用、第 1 秒用力呼气容积占用力肺活量的比例 (FEV1/FVC%) 降低、无肺裂技术、病理分期、胸腔粘连或闭锁、肺气肿、肺裂发育不全等。对于特定患者,某些因素不可改变,如胸腔粘连、肺气肿、肺裂发育不全等,但肺裂发育不全可以通过无肺裂技术处理。本组 30 例采用 ABVF 无肺裂技术,术后未发生持续漏气。

基于本组实践,我们认为 ABVF 右肺上叶切除有如下优势:①尖前支动脉表浅,易于游离,在单孔胸腔镜的角度下易于置入闭合器离断;②离断尖前支动脉后,从后方置入闭合器处理支气管时,前方尖前支动脉已离断,不易发生血管损伤;③由于尖前支动脉、支气管已离断,通过闭合器离断静脉时,前方没有这些结构的阻挡,角度和方向更好;④最后闭合器处理肺裂,避免肺实质损伤,减少漏气的发生。

ABVF 无肺裂技术也存在一定的局限性,正如本组入排标准,如“冰冻肺门”或“门钉”淋巴结时,支气管、脉管结构不能分离,强行选择此技术可能导致不可控的出血风险。

综上,由于肺裂发育的因素、单孔胸腔镜器械置入角度等的影响,我们认为 ABVF 无肺裂技术对单孔胸腔镜右肺上叶切除术尤为实用,可作为右肺上叶切除的优选技术。

参考文献

1 Hao-Ran Zhai, Xue-Ning Yang, Qiang Nie, et al. 右上肺叶切除术

中肺支气管和血管不同的解剖顺序与肺癌患者的手术可行性和术后恢复相关. 癌症, 2018, 37(4):151-160.

- 2 Pennathur A, Brunelli A, Criner GJ, et al. Definition and assessment of high risk in patients considered for lobectomy for stage I non-small cell lung cancer: The American Association for Thoracic Surgery expert panel consensus document. J Thorac Cardiovasc Surg, 2021, 162(6):1605-1618. e6.
- 3 Murakami K, Maehara S, Shimada Y, et al. The correlation between fissureless technique and prolonged air leak for patients undergoing video-assisted right upper lobectomy. World J Surg, 2021, 45(5):1569-1574.
- 4 Voltolini L, Bongiolatti S, Gonfiotti A. Fissureless fissure-last video assisted thoracoscopic lobectomy: always? never? sometimes. J Thorac Dis, 2018, 10(Suppl 26):S3135-S3137.
- 5 Refai M, Brunelli A, Salati M, et al. Efficacy of anterior fissureless technique for right upper lobectomies: a case-matched analysis. Eur J Cardiothorac Surg, 2011, 39(6):1043-1046.
- 6 Gómez-Caro A, Calvo MJ, Lanzas JT, et al. The approach of fused fissures with fissureless technique decreases the incidence of persistent air leak after lobectomy. Eur J Cardiothorac Surg, 2007, 31(2):203-208.
- 7 Ng T, Ryder BA, Machan JT, et al. Decreasing the incidence of prolonged air leak after right upper lobectomy with the anterior fissureless technique. J Thorac Cardiovasc Surg, 2010, 139(4):1007-1011.
- 8 颜建华, 向泓宪, 张志功, 等. 单孔胸腔镜后入路解剖性右上肺叶切除术. 中国微创外科杂志, 2020, 20(8):696-699.
- 9 Balsara KR, Balderson SS, D'Amico TA. Surgical techniques to avoid parenchymal injury during lung resection (fissureless lobectomy). Thorac Surg Clin, 2010, 20(3):365-9.
- 10 张彬彬, 钱如林, 陈茂林. 支气管优先处理法在胸腔镜肺上叶切除术中的应用. 中国微创外科杂志, 2020, 20(4):293-295, 317.
- 11 Koenigkam-Santos M, de Paula WD, Owsijewitsch M, et al. Incomplete pulmonary fissures evaluated by volumetric thin-section CT: semi-quantitative evaluation for small fissure gaps identification, description of prevalence and severity of fissural defects. Eur J Radiol, 2013, 82(12):2365-2370.
- 12 张艳娇, 王景宇, 王静, 等. 肺叶间裂发育不全的影像评价进展. 中华放射学杂志, 2016, 50(10):807-808.
- 13 Viti A, Socci L, Congregado M, et al. The everlasting issue of prolonged air leaks after lobectomy for non-small cell lung cancer: A data-driven prevention planning model in the era of minimally invasive approaches. J Surg Oncol, 2018, 118(8):1285-1291.
- 14 Zheng Q, Ge L, Zhou J, et al. Risk factors for prolonged air leak after pulmonary surgery: a systematic review and meta-analysis. Asian J Surg, 2022, 45(11):2159-2167.

(收稿日期:2023-01-15)

(修回日期:2023-06-02)

(责任编辑:王惠群)