本书配套
高清
手术录像

全胸腔镜
解剖性肺段切除手术
图谱

江苏省人民医院
南京医科大学第一附属医院
陈亮　朱全　等著

The Atlas of Thoracoscopic Anatomical Pulmonary Segmentectomy

东南大学出版社
东南大学电子音像出版社

全胸腔镜
解剖性肺段切除手术
图谱

责任编辑：褚　蔚
责任印制：张文礼
封面设计：王　玥

ISBN 978-7-5641-5490-5
9 787564 154905 >
定价：248.00 元

全胸腔镜解剖性肺段切除手术图谱

The Atlas of Thoracoscopic Anatomical Pulmonary Segmentectomy

陈 亮 朱 全 等著

东南大学出版社
东南大学电子音像出版社

内容简介

本书系统阐述了全胸腔镜解剖性肺段切除手术的相关知识，详细描述了各种肺段切除手术的方法、步骤和技巧，并附有高清手术录像。内容翔实，图文并茂，精彩纷呈。

图书在版编目（CIP）数据

全胸腔镜解剖性肺段切除手术图谱 / 陈亮，朱全等著．
— 南京：东南大学出版社，2015.4
ISBN 978-7-5641-5490-5

Ⅰ．①全… Ⅱ．①陈… ②朱… Ⅲ．①胸腔镜检—应用—肺疾病—胸腔外科手术—图谱 Ⅳ．① R655.3-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 026953 号

全胸腔镜解剖性肺段切除手术图谱

出版发行　东南大学出版社
出 版 人　江建中
责任编辑　褚　蔚（Tel：025-83790586）
社　　址　南京市四牌楼 2 号
邮　　编　210096
经　　销　全国各地新华书店
印　　刷　上海雅昌艺术印刷有限公司
开　　本　889mm × 1194mm　1/16
印　　张　12.25
字　　数　344 千字
书　　号　ISBN 978-7-5641-5490-5
版　　次　2015 年 4 月第 1 版
印　　次　2015 年 4 月第 1 次印刷
定　　价　248.00 元

本社图书若有印装质量问题，请直接与营销部联系，电话：025-83791830

《全胸腔镜解剖性肺段切除手术图谱》著作者名单

主　　著　陈　亮　　江苏省人民医院　南京医科大学第一附属医院　胸外科

　　朱　全　　江苏省人民医院　南京医科大学第一附属医院　胸外科

其他著者

　　吴卫兵　　江苏省人民医院　南京医科大学第一附属医院　胸外科

　　俞同福　　江苏省人民医院　南京医科大学第一附属医院　放射科

　　唐立钧　　江苏省人民医院　南京医科大学第一附属医院　放射科

　　徐心峰　　江苏省人民医院　南京医科大学第一附属医院　胸外科

　　闻　伟　　江苏省人民医院　南京医科大学第一附属医院　胸外科

序

PREFACE

肺癌已经成为威胁我国国民健康的第一大癌症杀手，外科手术在可切除肺癌的治疗中起决定性作用，微创化（胸腔镜手术）提高了患者的术后生活质量和生存率。胸腔镜解剖性肺段切除术安全可行，治疗选择性早期肺癌基本得到肯定，对位于肺实质深部的良性结节、孤立性转移瘤也是首选之策。肺段切除术保留了更多的健康肺组织，加之胸腔镜微创途径，可称之为“微创中的微创”。

胸腔镜肺段切除术在胸腔镜肺叶切除术基础上发展而来，较后者操作精细复杂、解剖变异多、手术方式丰富多样。陈亮主任和他的团队在胸腔镜领域坚持不懈的努力，取得了骄人的成绩，我目睹他们的成长，深感胸腔镜外科在中国遍地开花、群峰突起。很欣喜目前胸腔镜肺段切除术在国内的进展，但各地发展参差不齐，初学者需要经过长期的摸索和思考，才能达到成熟的境界，该书的出版将为胸腔镜技术的发展注入新鲜的血液。

该书内容翔实、图文并茂、异彩纷呈，观点新颖、重点突出，系统阐述肺段切除多方位的相关知识，描述各种肺段切除术的步骤，点评术中注意事项。作者总结多年来的实践经验，探索纷繁复杂技术的规律性，对读者大有裨益。徜徉在门口的初学者，读此书有醍醐灌顶、茅塞顿开之感，不失为一本优秀的入门指导用书。

北京大学人民医院胸外科暨胸部微创中心主任
北京大学医学部胸外科学学系主任
中华医学会胸心血管外科学分会胸腔镜外科学组组长

前言

FOREWORD

自上世纪90年代微创胸外科——胸腔镜手术引进入中国，经过20多年的发展，已有了长足的进步，胸腔镜手术适应证不断扩大，基本涵盖各种普胸手术，无数患者从中受益，胸腔镜肺叶切除术已经成为周围型肺癌的标准术式，但是胸腔镜技术的发展并未停下脚步。胸外科医生对微创外科的发展依旧充满热情，对微创的追求由缩小切口、减轻疼痛、减少并发症，进展到保留更多健康肺组织。

随着高分辨率CT技术的发展及其广泛应用，越来越多的不明性质的肺部孤立性小结节被发现，肺癌获得早期诊断的机会增多，这为胸腔镜肺段切除手术提供了发展的空间和舞台，越来越多的胸外科医生投身到这技术创新的洪流中。但对任何新生事物都有个认识的过程，我们都在探索中前行。目前国内缺乏胸腔镜肺段切除手术相关的专业书籍，我们借2014年2月承接国家卫计委四级胸外科内镜手术教材（“胸腔镜肺段切除术”部分）之机，萌生编写该书之意。

本书涉及各个肺叶的肺段切除及部分肺亚段切除，详细叙述手术步骤，并配图说明，包括适应证、术前准备、术中注意事项、术后处理等内容，图片及视频均精选自本中心资料。借鉴日本和美欧，结合我们数年来200余例经验，成书以飨读者。本书针对有一定胸腔镜外科基础、致力于开展肺段切除的初学者，希望能对读者有所帮助。

感谢各位作者在编写本书过程中付出的艰辛和努力，向他们在胸腔镜领域孜孜不倦的追求表示敬意。在编写过程中得到了王俊教授的鼓励和支持，并欣然作序，在此表示衷心感谢。

因条件和水平有限，不足之处恳请读者批评指正。

陈　亮

江苏省人民医院
南京医科大学第一附属医院　胸外科主任

手术录像

全胸腔镜解剖性肺段切除手术录像目录

第一节　全胸腔镜下叶上段切除术（S^{6}）

第二节　全胸腔镜左肺上叶舌段切除术（LS^{4+5}）

第三节　全胸腔镜下叶基底段切除术（S^{7-10}）

第四节　全胸腔镜左肺上叶固有段切除术（LS^{1+2+3}）

第五节　全胸腔镜右上叶尖段切除术（RS^{1}）

第六节　全胸腔镜右上叶后段切除术（RS^{2}）

第七节　全胸腔镜右上叶前段切除术（RS^{3}）

第八节　全胸腔镜右上叶后段外亚段和前段外亚段（$RS^{2}b+S^{3}a$）切除术

第九节　全胸腔镜左上叶尖后段切除术（LS^{1+2}）

第十节　全胸腔镜左上叶前段切除术（LS^{3}）

第十一节　全胸腔镜左下叶前基底段切除术（LS^{8}）

第十二节　全胸腔镜下叶右外后基底段切除术（S^{9+10}）

目 录

上 篇

第一章 总论 …… (001)
第一节 概述 …… (001)
第二节 肺段的解剖学命名 …… (003)

第二章 术前准备及处理 …… (013)
第一节 肺段手术的适应证 …… (013)
第二节 肺部磨玻璃结节的影像学诊断 …… (014)
第三节 术前影像对手术的指导 …… (021)
第四节 手术设备和器械 …… (022)
第五节 术前准备 …… (024)

第三章 手术步骤及处理 …… (027)
第一节 肺段手术的麻醉、体位及切口 …… (027)
第二节 手术中结节的定位 …… (028)
第三节 手术流程 …… (030)
第四节 术中注意事项 …… (033)
第五节 常见肺段血管、支气管变异及畸形 …… (035)

第四章 手术后处理 …… (046)
第一节 手术后一般处理 …… (046)
第二节 手术后并发症的处理 …… (046)

下 篇

第五章 全胸腔镜下叶上段（S^6）切除术 …… (048)

第六章 全胸腔镜左肺上叶舌段（LS^{4+5}）切除术 …… (059)
第一节 顺向式切除 …… (060)

第二节 序贯式切除 ……（065）

第七章 全胸腔镜下叶基底段（S^{7-10}）切除术 ……（069）

第八章 全胸腔镜左肺上叶固有段（LS^{1+2+3}）切除术 ……（079）
第一节 顺向式切除 ……（080）
第二节 序贯式切除 ……（090）

第九章 全胸腔镜右肺上叶各段切除术 ……（092）
第一节 右上叶尖段（RS^{1}）切除术 ……（092）
第二节 右上叶后段（RS^{2}）切除术 ……（101）
第三节 右上叶前段（RS^{3}）切除术 ……（109）
第四节 右上肺后段外亚段 + 前段外亚段（$RS^{2}b+S^{3}a$）切除术 ……（116）

第十章 全胸腔镜左肺上叶各段切除术 ……（128）
第一节 左上叶尖后段（LS^{1+2}）切除术 ……（128）
第二节 左上叶前段（LS^{3}）切除术 ……（138）
第三节 左上叶尖后段的后亚段和外亚段（$LS^{1+2}b+c$）切除术 ……（147）

第十一章 全胸腔镜下叶各段切除术 ……（157）
第一节 左下叶前基底段（LS^{8}）切除术 ……（157）
第二节 右下叶外后基底段（RS^{9+10}）切除术 ……（166）
第三节 右下叶上外后基底段（RS^{6+9+10}）切除术 ……（174）

附：中英文缩写对照 ……（185）

第一章

总 论

第一节 概 述

一、肺段切除术的发展历史

1889年，英国的Ewart首次在解剖学上定义了“支气管肺段”。1932年，Kramer和Glass在研究肺脓肿时首次将“支气管肺段”应用于临床。Churchill和Belsey在1939年进行了首例左上肺舌段切除术，用于治疗结核性舌段不张。1942年，Kent和Blades提出“分别处理肺门结构”的技术，即“解剖性肺段切除术”。1947年，Overholt和Langer系统性描述了所有肺段切除术的手术方法。意大利的Roviaro于1993年在一篇有关电视胸腔镜（Video-assisted thoracoscopic Surgery，VATS）肺叶切除术的文章里报道了首例肺段切除术。

尽管1912年Davies进行了首例肺叶切除术，但是直到20世纪40年代，一侧全肺切除术一直是外科治疗肺癌的唯一选择。1950年Churchill首次将肺叶切除术用于治疗肺癌，但是在当年的美国胸外科年会上，对于肺癌的手术治疗是采用肺叶切除术还是全肺切除术，有过激烈的争论。60年代，随着肺叶切除术技术的进步和成熟，以及对于其肿瘤学效果和正常肺组织、肺功能保护方面的研究，肺叶切除术成为治疗早期肺癌的标准手术。Churchill等于1958年首次报道应用解剖性肺段切除术治疗早期外周性肺癌。随后，Bonfils-Roberts、Jensik、Read等陆续报道肺段切除术治疗早期肺癌的肿瘤学效果与肺叶切除术相似，提出肺段切除术是外科治疗肺癌的一种选择，对于早期外周性非小细胞肺癌（NSCLC）的最佳手术方式的争论也就此展开。1982—1988年，北美肺癌研究小组（LCSG）开展了一项前瞻性、随机性的Ⅲ期临床研究，比较局限性肺切除术（肺段切除术和肺楔形切除术）和肺叶切除术。Ginsberg等于1995年报道了该项研究结果：局限性肺切除术后复发率增加75%，局部复发率是肺叶切除术的3倍；总死亡率、与肺癌相关的死亡率分别增加30%、50%。至此，肺叶切除术成为治疗早期NSCLC的“金标准”，而解剖性肺段切除术仅成为心肺功能差、不能耐受肺叶切除术病人的一种妥协性手术。但是，近年来对LCSG结论的质疑越来越多，该项研究中肺楔形切除术占局限性肺切除术组的1/3、肿瘤直径最大为3 cm，不能准确评判肺叶和肺段切除术的肿瘤学效果。近年来，Okada、Nomori、Koike以及D'Amico、Swanson、Schuchert、McKenna等学者，在肺段切除术用于治疗T1a期NSCLC方面进行了大量的研究和分析，结果发现：其淋巴结清扫的组数和个数、复发率和生存率均明显优于肺楔形切除术；而与肺叶切除术相比，其淋巴结清扫的组数和个数、复发率和生存率均无明显差异，其优势还在于术后并发症少、死亡率低，能够在彻底切除肿瘤的同时最大限度地保存正常的肺组织。

回顾肺癌外科的发展历史，其经历了一侧全肺切除、解剖性肺叶切除、争论于局限性肺叶切除和肺叶切除、到目前的解剖性肺叶切除加系统性淋巴结清扫、再到“局限性肺叶切除加选择性淋巴结采样的趋势”这几个阶段。

二、肺段切除的优势

VATS 肺叶切除术应用于临床已经有 20 年的历史，与开放肺叶切除术相比，其优点在于：符合美容要求、围术期出血少、胸管放置时间及住院时间短、肺功能保存好、全身炎症反应轻、对机体免疫功能影响小、病人对于术后化疗的耐受性增加、并发症及死亡率低、肿瘤学效果相似。目前，VATS 肺叶切除术已经成为治疗早期 NSCLC 的标准术式。尽管 VATS 解剖性肺段切除术在手术难度及复杂程度上均明显高于 VATS 肺叶切除术，但是其除了具备 VATS 肺叶切除术的优点外，还能够最大限度地保存肺功能，是手术方式微创和肺组织微创的结合，可以实现“真正的微创”。尤其适合老年，心肺功能差，有多种并发疾病，肺部多发性结节，位置深、无法行楔形切除术的良性或转移性结节，以及有肺切除史的病人。

三、肺段切除的现状及展望

近十年来，随着临床诊断学技术的提高，如低剂量螺旋 CT 的筛查，高分辨率 CT、CT 三维成像、PET-CT 和纵隔镜、超声支气管镜（EBUS）的应用，以及电磁导航纤维支气管镜（ENS）、共聚焦支气管显微镜（confocal bronchial microscopy）用于诊断肺外周微小病灶，早期 NSCLC 的准确诊断和分期水平得到很大的提高。Yendamuri 等对美国流行病学监测的最终结果（SEER）数据库的分析发现，手术治疗的 Ia 期 NSCLC 比率由 1998 年的 0.98% 增加到 2008 年的 2.2%；与肺叶切除术相比，肺段切除术后的疾病相关性生存的劣势由明显到逐渐消失。由于大量的回顾性研究发现 NSCLC 中小于等于 2 cm 肿瘤的手术预后更好，2007 年 IASLC 的第七版国际肺癌分期把 T1 期分为 T1a（≤ 2 cm）和 T1b（> 2 cm，≤ 3 cm）。肺腺癌的研究也是近二十年来肺癌研究的重点。1995 年，Noguchi 等研究发现，早期肺腺癌可以细分为 A—E 6 种类型，首次揭示了不同类型的腺癌与临床的预后密切相关，并提出了细支气管肺泡癌（BAC）的概念。基于 Noguchi 等具有里程碑意义的研究，WHO 于 1999 年和 2004 年将 BAC 定义为具有纯鳞屑状生长的肿瘤。但是，即使是在 WHO 的 2004 年版分类中，除 BAC 外的绝大部分腺癌仍然被定义为混合型。随后的研究发现混合型腺癌具有多样性，在生物学行为、分子学、细胞学、病理学、放射学以及预后等方面各有其特点。为此，2011 年 IASLC/ATS/ERS 推出了新版的肺腺癌分类，以原位腺癌（AIS）取代原来的单纯型 BAC，以鳞屑状生长为主、浸润成分小于 5 mm 的微侵袭腺癌（MIA）取代原来的 BAC 伴局灶浸润。这两类病人淋巴结转移发生率极低，如接受手术切除，可获得接近 100% 的疾病特异性存活。其中 AIS 和非典型腺瘤样增生（AAH）同被列入侵袭前病变。因此，对于早期、恶性程度低的肺癌，采用“解剖性肺段切除术加系统性 / 选择性淋巴结切除”能否达到肿瘤学上的要求，已经成为研究的重点。自 2010 年起，VATS 意向性解剖性肺段切除术用于治疗早期 NSCLC 已经被列入 NCCN 指南。

美国和日本分别在 2008 年和 2009 年开展并正在进行多中心、前瞻性、随机性Ⅲ期临床研究（CALGB 140503、JCOG0802/WJOG4607），比较肺叶切除术和意向性肺段切除术（Intentional Segmentectomy）治疗 T1a 期肺癌的肿瘤学疗效。目前，我国也已经启动类似的Ⅲ期临床研究。可以预测，在不远的将来，VATS 解剖性肺段切除术将在各大医学中心逐步展开，用于治疗早期、恶性程度低的 NSCLC。同时，手术适应证的严格掌握、手术难度的渐进性提高、手术流程的规范化操作也需要引起重视。

第二节　肺段的解剖学命名

一、肺段及亚段的命名

（一）右上叶

1. S^1——尖段

（a）S^1a——尖亚段

（b）S^1b——前亚段

2. S^2——后段

（a）S^2a——后亚段

（b）S^2b——外亚段

3. S^3——前段

（a）S^3a——外亚段

（b）S^3b——内亚段

（二）右中叶

1. S^4——外侧段

（a）S^4a——外亚段

（b）S^4b——内亚段

2. S^5——内侧段

（a）S^5a——外亚段

（b）S^5b——内亚段

（三）左上叶固有段（S^{1+2+3}）

1. S^{1+2}——尖后段

（a）$S^{1+2}a$——尖亚段

（b）$S^{1+2}b$——后亚段

（c）$S^{1+2}c$——外亚段

2. S^3——前段

（a）S^3a——外亚段

（b）S^3b——内亚段

（c）S^3c——上亚段

（四）左上叶舌段（S^{4+5}）

1. S^4——上舌段

（a）S^4a——外亚段

（b）S^4b——前亚段

2. S^5——下舌段

（a）S^5a——上亚段

（b）S^5b——下亚段

（五）下叶

1. S^6——上段

（a）S^6a——上亚段

（b）S^6b——外亚段

（c）S^6c——内亚段

2. S^7（右肺）——内基底段

（a）S^7a——前亚段

（b）S^7b——后亚段

3. S^8——前基底段

（a）S^8a——外亚段

（b）S^8b——内亚段

4. S^9——外基底段

（a）S^9a——外亚段

（b）S^9b——内亚段

5. S^{10}——后基底段

（a）$S^{10}a$——后亚段

（b）$S^{10}b$——外亚段

（c）$S^{10}c$——内亚段

二、肺段及亚段支气管的命名

（一）右上叶

1. B^1——尖段支气管

（a）B^1a——尖亚段支气管

（b）B^1b——前亚段支气管

2. B^2——后段支气管

（a）B^2a——后亚段支气管

（b）B^2b——外亚段支气管

3. B^3——前段支气管

（a）B^3a——外亚段支气管

（b）B^3b——内亚段支气管

（二）右中叶

1. B^4——外侧段支气管

（a）B^4a——外亚段支气管

（b）B^4b——内亚段支气管

2. B^5——内侧段支气管
（a）B^5a——外亚段支气管
（b）B^5b——内亚段支气管
（三）左上叶固有段
1. B^{1+2}——尖后段支气管
（a）$B^{1+2}a$——尖亚段支气管
（b）$B^{1+2}b$——后亚段支气管
（c）$B^{1+2}c$——外亚段支气管
2. B^3——前段支气管
（a）B^3a——外亚段支气管
（b）B^3b——内亚段支气管
（c）B^3c——上亚段支气管
（四）左上叶舌段
1. B^4——上舌段支气管
（a）B^4a——外亚段支气管
（b）B^4b——前亚段支气管
2. B^5——下舌段支气管
（a）B^5a——上亚段支气管
（b）B^5b——下亚段支气管

（五）下叶
1. B^6——上段支气管
（a）B^6a——上亚段支气管
（b）B^6b——外亚段支气管
（c）B^6c——内亚段支气管
2. B^7（右肺）——内基底段支气管
（a）B^7a——前亚段支气管
（b）B^7b——后亚段支气管
3. B^8——前基底段支气管
（a）B^8a——外亚段支气管
（b）B^8b——内亚段支气管
4. B^9——外基底段支气管
（a）B^9a——外亚段支气管
（b）B^9b——内亚段支气管
5. B^{10}——后基底段支气管
（a）$B^{10}a$——后亚段支气管
（b）$B^{10}b$——外亚段支气管
（c）$B^{10}c$——内亚段支气管

三、肺段及亚段动脉的命名

（一）右上叶
1. A^1——尖段动脉
（a）A^1a——尖亚段动脉
（b）A^1b——前亚段动脉
2. A^2——后段动脉
（a）A^2a——后亚段动脉
（b）A^2b——外亚段动脉
3. A^3——前段动脉
（a）A^3a——外亚段动脉
（b）A^3b——内亚段动脉
（二）右中叶
1. A^4——外侧段动脉
（a）A^4a——外亚段动脉
（b）A^4b——内亚段动脉
2. A^5——内侧段动脉
（a）A^5a——外亚段动脉
（b）A^5b——内亚段动脉

（三）左上叶固有段
1. A^{1+2}——尖后段动脉
（a）$A^{1+2}a$——尖亚段动脉
（b）$A^{1+2}b$——后亚段动脉
（c）$A^{1+2}c$——外亚段动脉
2. A^3——前段动脉
（a）A^3a——外亚段动脉
（b）A^3b——内亚段动脉
（c）A^3c——上亚段动脉
（四）左上叶舌段
1. A^4——上舌段动脉
（a）A^4a——外亚段动脉
（b）A^4b——前亚段动脉
2. A^5——下舌段动脉
（a）A^5a——上亚段动脉
（b）A^5b——下亚段动脉

（五）下叶

1. A^6——上段动脉

（a）A^6a——上亚段动脉

（b）A^6b——外亚段动脉

（c）A^6c——内亚段动脉

2. A^7（右肺）——内基底段动脉

（a）A^7a——前亚段动脉

（b）A^7b——后亚段动脉

3. A^8——前基底段动脉

（a）A^8a——外亚段动脉

（b）A^8b——内亚段动脉

4. A^9——外基底段动脉

（a）A^9a——外亚段动脉

（b）A^9b——内亚段动脉

5. A^{10}——后基底段动脉

（a）$A^{10}a$——后亚段动脉

（b）$A^{10}b$——外亚段动脉

（c）$A^{10}c$——内亚段动脉

四、肺段及段间静脉的命名

（一）右上叶

1. V^1——尖段静脉

（a）V^1a: 走行于 S^1a 和 S^1b 之间

（b）V^1b: 走行于 S^1b 和 S^3b 之间

2. V^2——后段静脉

（a）V^2a: 走行于 S^1a 和 S^2a 之间

（b）V^2b: 走行于 S^2a 和 S^2b 之间

（c）V^2c: 走行于 S^2b 和 S^3a 之间

（d）V^2t: 走行于 S^2a 下方

3. V^3——前段静脉

（a）V^3a: 走行于 S^3a 和 S^3b 之间

（b）V^3b: 走行于 S^3b 下方

（c）V^3c: 走行于 S^3b 内

4. Central vein——中心静脉

$V^2a+V^2b+V^2c$（$+V^3a$）

（二）右中叶

1. V^4——外侧段静脉

（a）V^4a: 走行于 S^4a 和 S^4b 之间

（b）V^4b: 走行于 S^4b 和 S^5b 之间

2. V^5——内侧段静脉

（a）V^5a: 走行于 S^5a 和 S^5b 之间

（b）V^5b: 走行于 S^5b 下方

（三）左上叶

1. V^{1+2}——尖后段静脉

（a）$V^{1+2}a$: 走行于 $S^{1+2}a$ 和 S^3c 之间

（b）$V^{1+2}b$: 走行于 $S^{1+2}a$ 和 $S^{1+2}b$ 之间

（c）$V^{1+2}c$: 走行于 $S^{1+2}b$ 和 $S^{1+2}c$ 之间

（d）$V^{1+2}d$: 走行于 $S^{1+2}c$ 和 S^3a 之间

2. V^3——前段静脉

（a）V^3a: 走行于 S^3a 和 S^3b 之间

（b）V^3b: 走行于 S^3b 和 S^4b 之间

（c）V^3c: 走行于 S^3b 和 S^3c 之间

3. V^4——上舌段静脉

（a）V^4a: 走行于 S^4a 和 S^4b 之间

（b）V^4b: 走行于 S^4b 和 S^5a 之间

4. V^5——下舌段静脉

（a）V^5a: 走行于 S^5a 和 S^5b 之间

（b）V^5b: 走行于 S^5b 下方

（四）下叶

1. V^6——上段静脉

（a）V^6a: 走行于 S^6a 和 S^6b+c 之间

（b）V^6b: 走行于 S^6b 和 S^6c、S^6 和 S^{8+9} 之间

（c）V^6c: 走行于 S^6c 和 $S^{10}a$ 或右肺的 S^7a 之间

2. V^7（右肺）——内基底段静脉

（a）V^7a: 走行于 S^7a 和 S^7b 之间

（b）V^7b: 走行于 S^7b 和 S^8b 之间

3. V^8——前基底段静脉

（a）V^8a: 走行于 S^8a 和 S^8b 之间

（b）V^8b: 走行于 S^8b 和 S^9b 之间

4. V^9——外基底段静脉

（a）V^9a: 走行于 S^9a 和 S^9b 之间

（b）V^9b: 走行于 S^9b 和 $S^{10}b$ 之间

5. V^{10}——后基底段静脉

（a）$V^{10}a$: 走行于 $S^{10}a$ 和 $S^{10}c$ 之间

（b）$V^{10}b$: 走行于 $S^{10}b$ 和 $S^{10}c$ 之间

（c）$V^{10}c$: 走行于 $S^{10}c$ 内

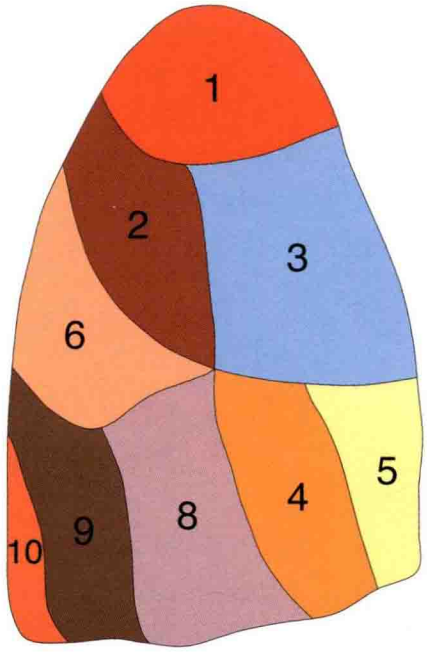


图 1-2-1 右肺肺段示意图外侧面

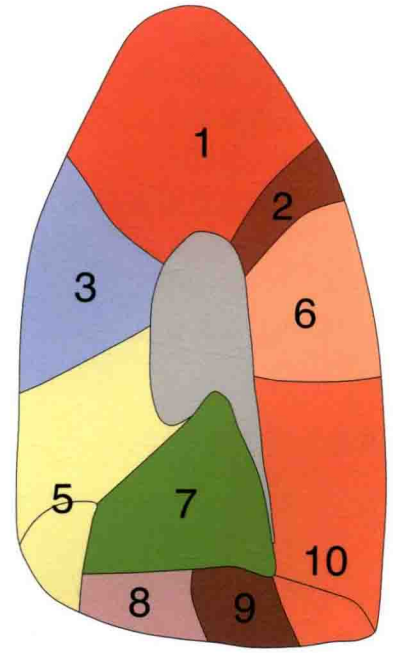


图 1-2-2 右肺肺段示意图内侧面

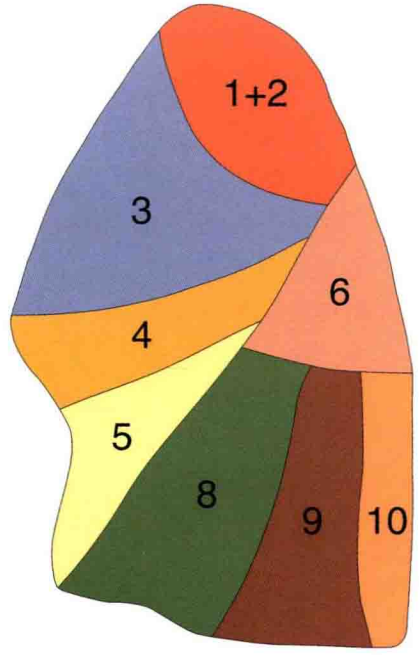


图 1-2-3 左肺肺段示意图外侧面

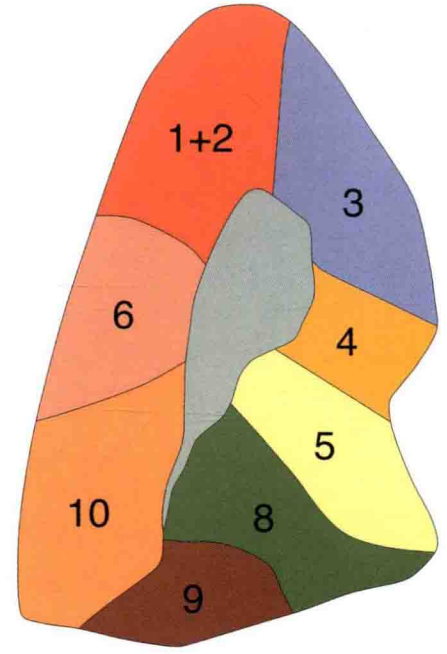


图 1-2-4 左肺肺段示意图内侧面

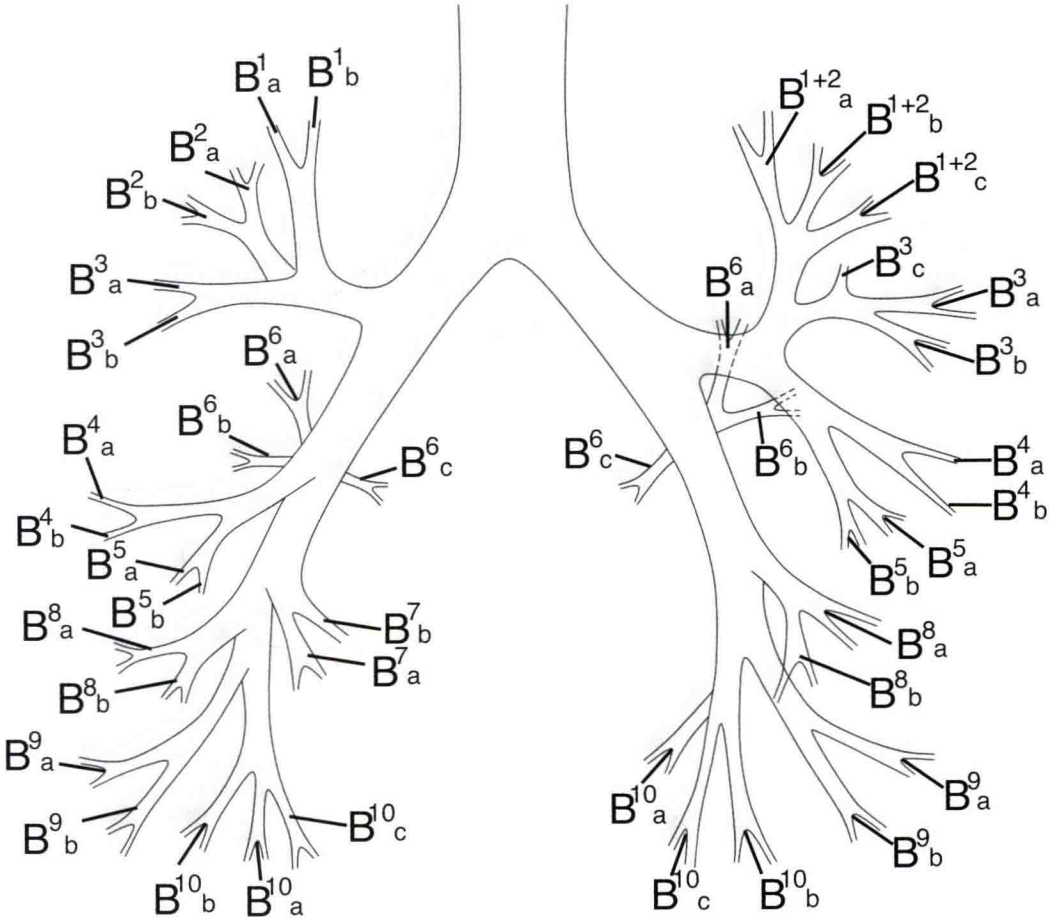


图 1–2–5 肺支气管树正面示意图

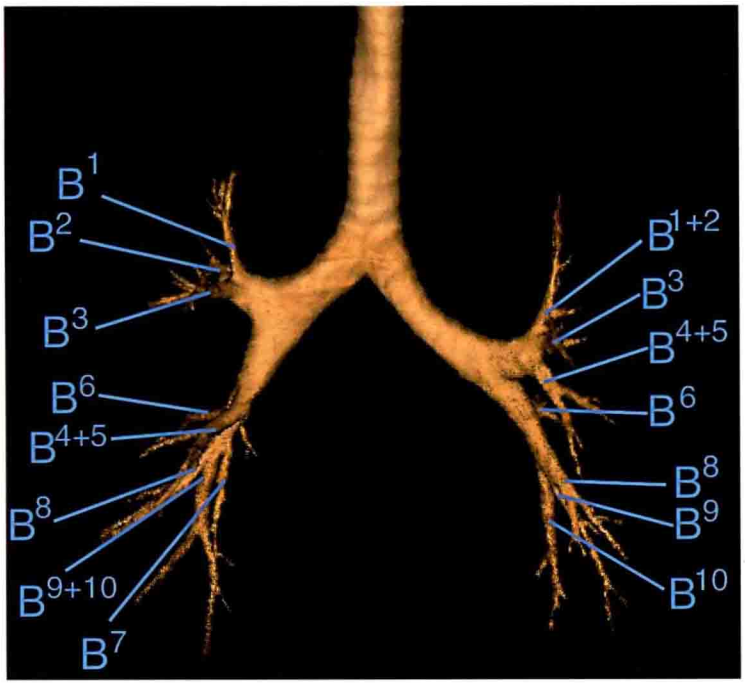


图 1–2–6 肺支气管树正面图

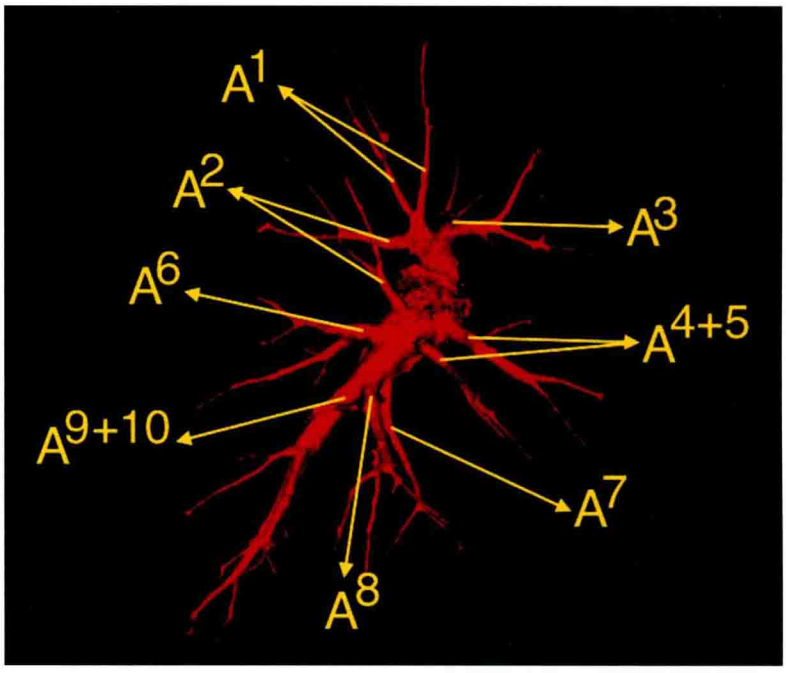


图 1-2-7 右肺动脉侧面图

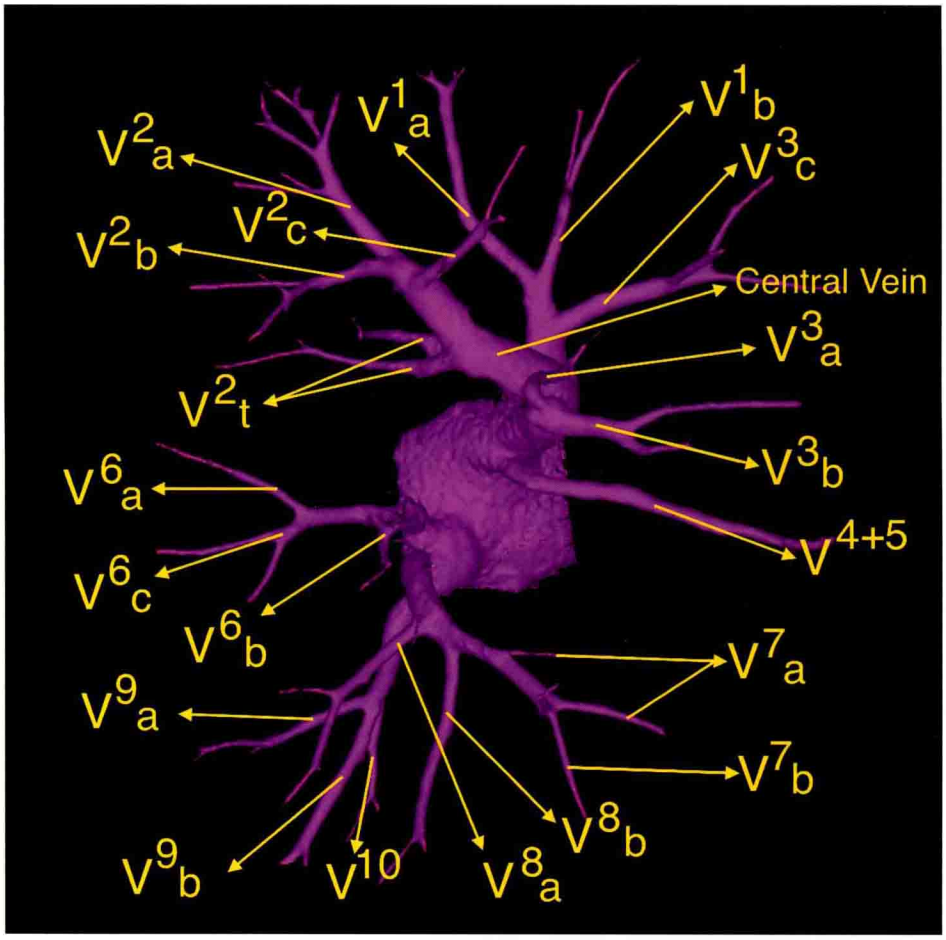


图 1-2-8 右肺静脉侧面图

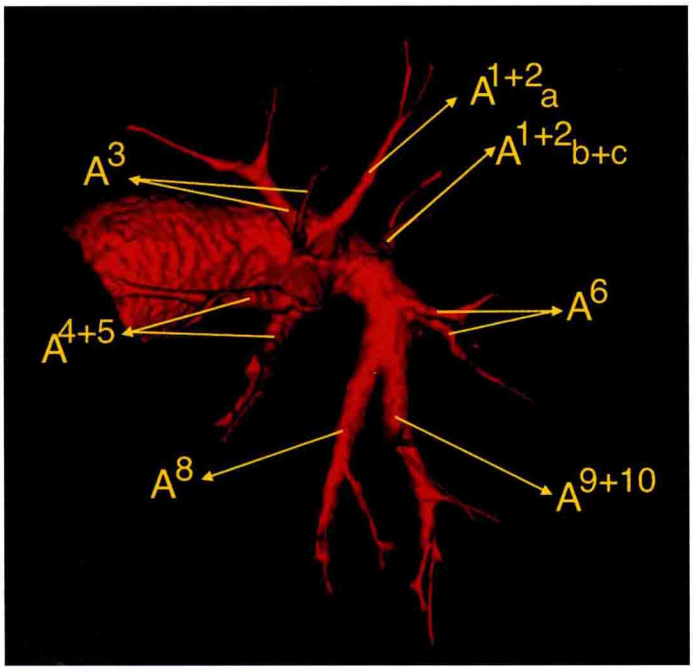


图 1-2-9　左肺动脉侧面图

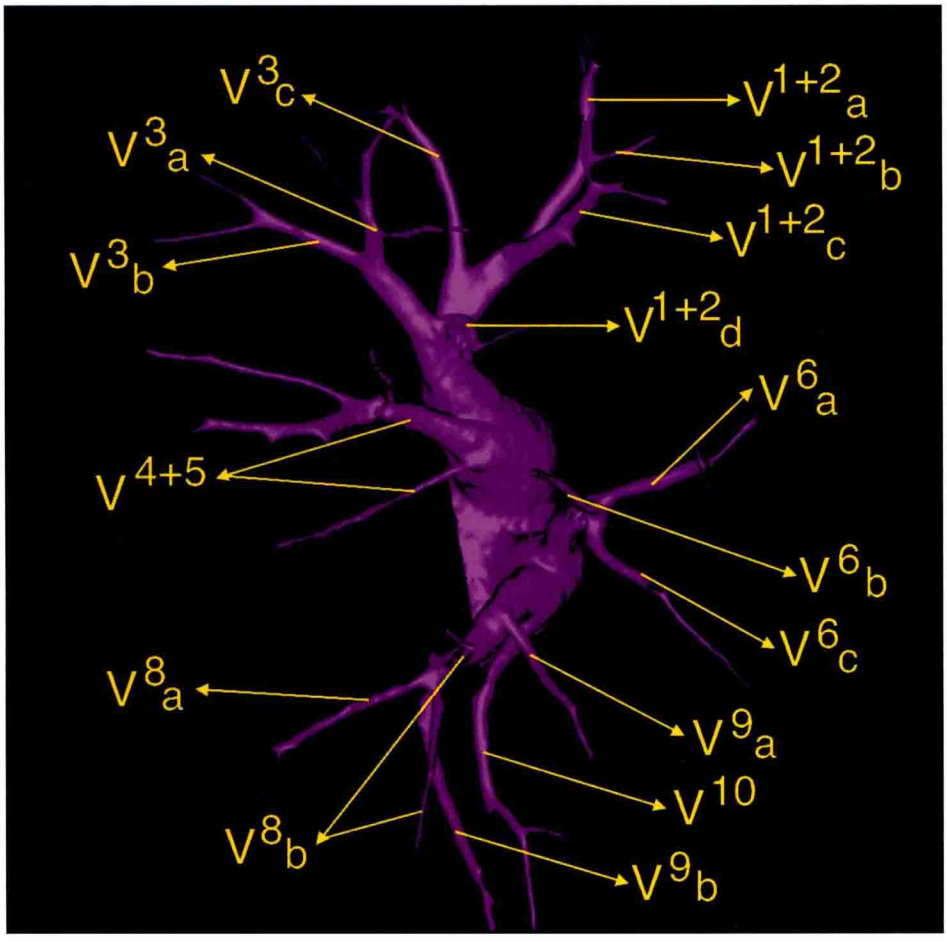


图 1-2-10　左肺静脉侧面图

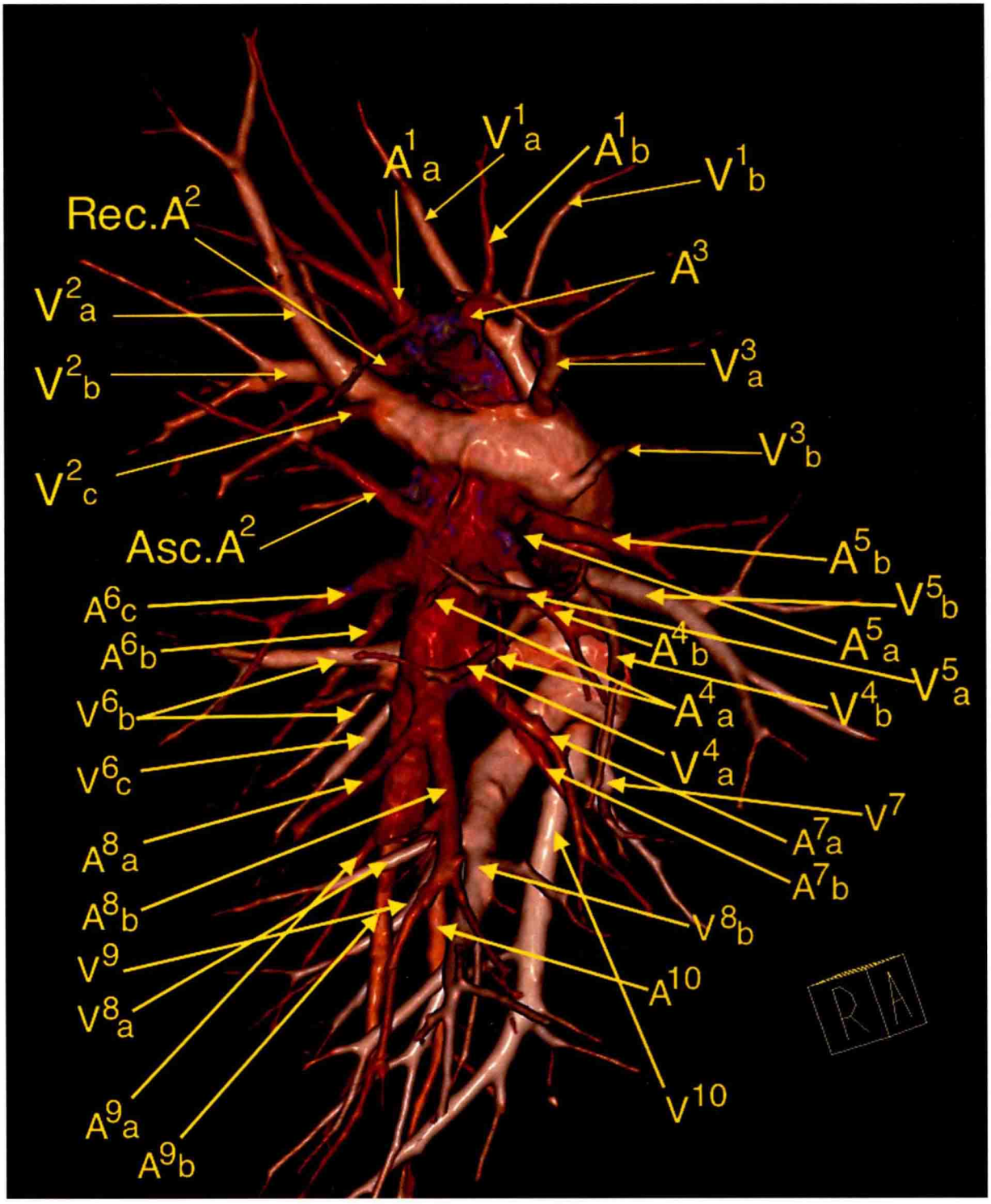


图 1–2–11　右肺动静脉侧面图

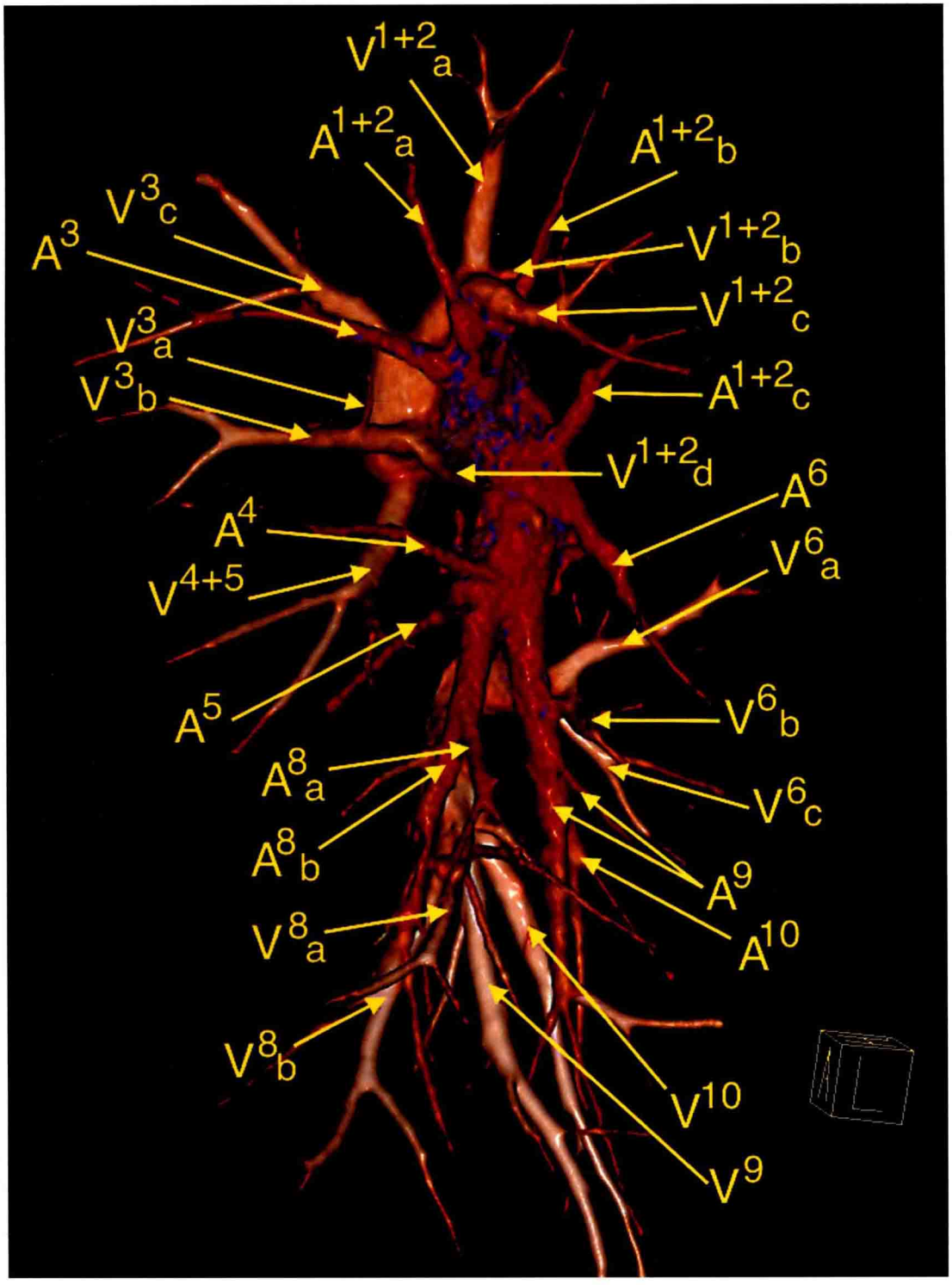


图 1–2–12　左肺动静脉侧面图

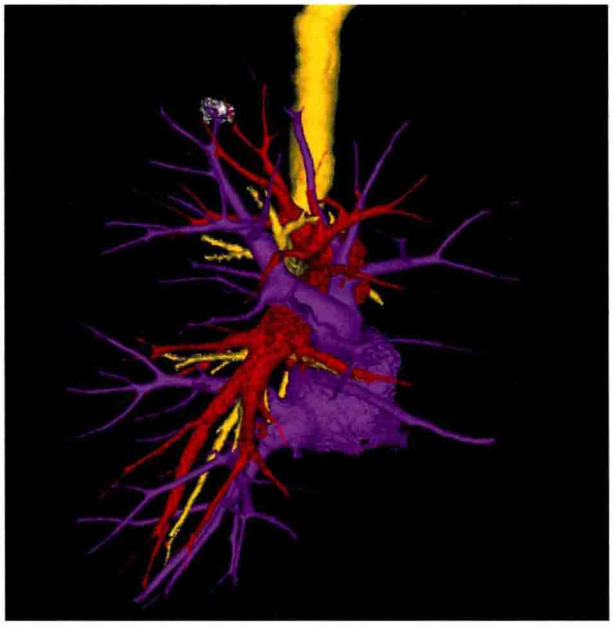


图 1-2-13 右肺支气管、动静脉侧面图



图 1-2-14 左肺支气管、动静脉侧面图

参 考 文 献

1. Nomori H, Okada M. Illustrated Textbook of Anatomical Pulmonary Segmentectomy. Heidelberg: Springer, 2012
2. Yamashita H. Roentgenologic anatomy of the lung. Tokyo: Igaku-Shoin; 1978: 1-389
3. Oho K, Amemiya R, eds. Practical fiberoptic bronchoscopy. 6th ed. Tokyo: Igaku-Shoin; 1994: 119
4. Boyden E A. A critique of the international nomenclature on bronchopulmonary segments. Dis Chest, 1953, 23(3): 266-269
5. Edward A. Boyden. The Nomenclature of the Bronchopumonary Segments and Their Blood Supply: Google scholar, 1961
6. Will C, Sealy R. Naming the Bronchopulmonary Segments and the Development of Pulmonary Surgery: Ann Thorac Surg. 1993 Jan; 55(1): 184-188.
7. Thomas W. Shields, Carolyn E. Reed General Thoracic Surgery Seventh Edition
8. Frank H. Netter. Atlas of Human Anatomy Third Edition

（陈亮 唐立钧 徐心峰 闻伟）

第二章

术前准备及处理

第一节　肺段手术的适应证

为保障病人的利益，应严格掌握全胸腔镜下肺段切除术的适应证。

相对于肺叶切除，肺段切除可以最大程度地保存患者的正常肺组织，保护患者的肺功能。相对于肺楔形切除，肺段切除可以保证足够的切缘，保持残余肺的良好形态，清扫段间的淋巴结，恶性病变的局部复发率低。肺楔形切除适用于位于肺外周 1/3 肺野的病变。但某些特殊的位置，如病变较深、位于肺膈面等楔形切除较困难，损伤较大，肺段切除更具优势。肺楔形切除不能处理段间淋巴结，对早期肺癌的病人，肺段切除更有意义。

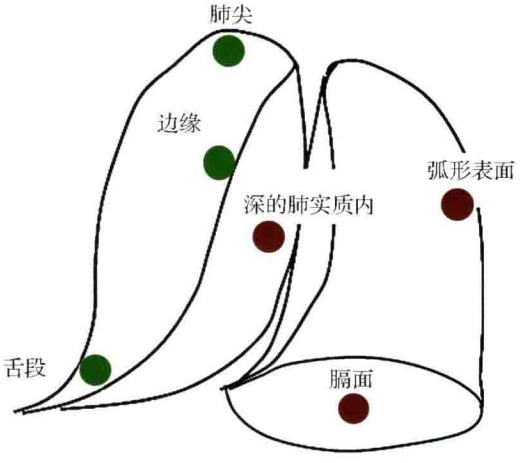


图 2-1-1　利于行肺楔形切除的部位（绿色圆处）与不利于行肺楔形切除的部位（红色圆处）

一、肺部良性病变

肿块较大、位置较深或局限于肺段的良性病变，如：炎性假瘤、结核球、肺囊肿、硬化性血管瘤、支气管扩张、先天性囊性腺瘤样畸形等。

二、肺部恶性病变

2014 年 NCCN 指南（非小细胞肺癌）提出以下要求：（1）亚叶肺切除术，即肺段切除术或楔形切除术，应该做到切缘距肿瘤≥ 2 cm，或大于等于肿瘤的直径。（2）在不增加手术风险且技术允许的前提下，亚叶

肺切除术应该对 N1、N2 站淋巴结适当进行采样。(3) 肺段切除术(推荐)或楔形切除术选择性地适用于有下列原因的病人:① 肺功能差或有其他严重并发症,禁忌行肺叶切除术;②外周结节≤ 2 cm,且符合以下条件之一:组织学为纯 AIS;CT 显示结节的磨玻璃成分(Ground-Glass Opacity, GGO)≥ 50%;放射检测证实结节倍增时间≥ 400 天。(4) 在不违反肿瘤学标准和胸外科手术原则的前提下,对于没有解剖学和手术禁忌证的病人,VATS 和微创手术应当优先考虑。

结合国外文献和我们的经验,对于恶性病变,我们推荐的适应证为:

1. 妥协性肺段切除:①病人年龄 75 岁以上,有多种并发疾病;②心肺功能差、不能耐受肺叶切除术。③有肺切除史或肺内多发病变需同时切除。

2. 意向性肺段切除:临床 Ⅰa 期肺非小细胞肺癌(NSCLC),结节≤ 2 cm;肿瘤恶性程度低,即 GGO 成分≥ 50%;血液肿瘤指标:癌胚抗原(CEA)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、鳞状上皮细胞癌抗原(SCC)、细胞角蛋白 19 片段(CYFRA21-1)正常。

3. 疑为转移性结节,位置深,紧邻段血管、段支气管,无法行楔形切除术。

4. 对于部分结节术前难以明确诊断,而位置较深,位于肺膈面等无法行肺楔形切除时,为避免肺叶切除,可以考虑直接行肺段切除。

我们推荐的禁忌证为:

1. 病变恶性程度高,怀疑有淋巴结转移的。

2. 靠近肺门的结节,无法保证足够的切缘,需行肺叶切除术。

第二节 肺部磨玻璃结节的影像学诊断

肺部磨玻璃结节(Ground-Glass Nodule, GGN)的定义为高分辨率 CT(HRCT)上显示的密度增高影,但又不足以掩盖其内通过的支气管及血管;它与表现为均匀软组织密度的实性结节在形态学上有很大的区别。国际早期肺癌行动计划(The International Early Lung Cancer Action Program; I-ELCAP)的一项研究表明:检查发现的肺部结节中有 19% 是磨玻璃结节;34% 的磨玻璃结节最终被证实为恶性的,而实性结节的恶性率仅为 7%。根据结节中是否含有实性成分,磨玻璃结节又可分为纯磨玻璃结节(Pure Ground-Glass Nodule; p-GGN)(图 2-2-1)与混合性磨玻璃结节(Mixed Ground-Glass Nodule; m-GGN)(图 2-2-2)。



图 2-2-1 右上肺纯磨玻璃样结节
其中央见血管影穿过(箭头),为原位腺癌(AIS)



图 2-2-2 左上肺混合磨玻璃样结节
病灶内见部分实性成分(箭头),为原位腺癌伴微浸润

有文献报道：63% 的混合性磨玻璃结节是恶性的，而纯磨玻璃结节中恶性则占了 18%。有研究表明，磨玻璃结节的病理类型包含了不典型腺瘤样增生（Atypical Adenomatous Hyperplasia，AAH）（图 2-2-3）；原位腺癌（Adenocarcinoma In Situ，AIS）（图 2-2-4）；微浸润腺癌（Minimally Invasive Adenocarcinoma，MIA）（图 2-2-5）；浸润性腺癌（Invasive Pulmonary Adenocarcinoma，IFA）（图 2-2-6）；局灶性纤维化（Focal Interstitial Fibrosis，FIF）（图 2-2-7）；炎性改变（图 2-2-8）；局灶性肺泡出血；局灶性肺水肿等。

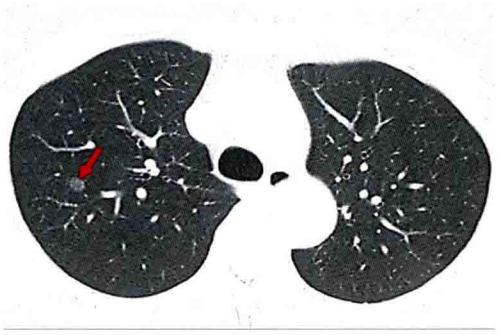


图 2-2-3　右上肺纯磨玻璃结节
病灶直径约 5 mm，边界清（箭头），为不典型腺瘤样增生（AAH）

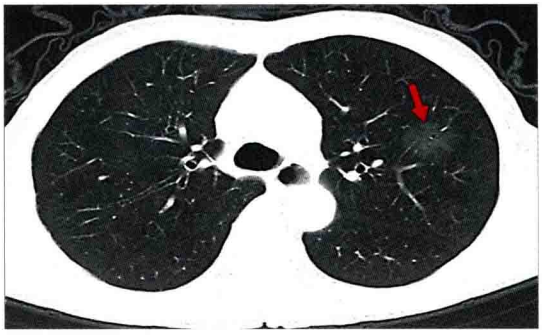


图 2-2-4　左上肺纯磨玻璃样结节
其内见血管纹聚集及小泡征（箭头），为原位腺癌（AIS）

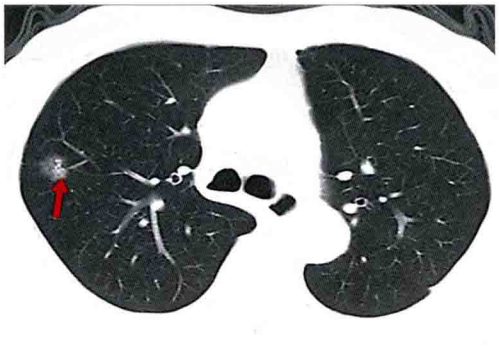


图 2-2-5　右上肺混合磨玻璃样结节
其内见实性成分及血管纹聚集（箭头），为微浸润癌（MIA）



图 2-2-6　左肺上叶舌段混合磨玻璃样结节
其内实性成分较大，密度较高（箭头），为浸润性腺癌（IFA）

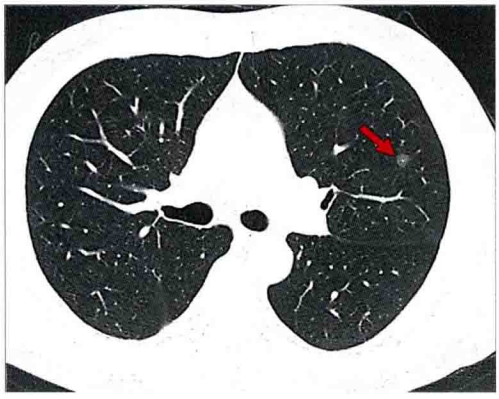


图 2-2-7　左上肺磨玻璃样结节
中央见血管影（箭头），为局灶性纤维化（FIF）

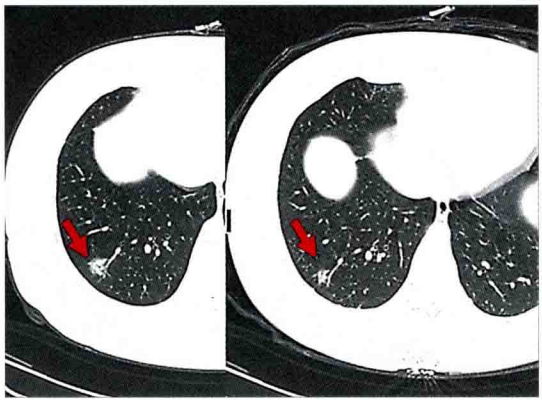


图 2-2-8　右上肺混合磨玻璃样结节（箭头）
经抗炎治疗后 15 天复查，病灶明显缩小（箭头），为炎症

研究表明，由于肺泡内空气与肺实质、软组织等对比良好，CT 对于肺部早期肿瘤的发现有重要作用，CT 不仅能准确显示肺内病变的位置、大小、形态，还能够显示病变与周围组织的关系。

一、大小及实性成分改变与良恶性关系

文献报道，大部分直径≤ 5 mm 的持续存在的肺磨玻璃结节都是 AAH（图 2-2-9），而直径 >15 mm 的结节（图 2-2-10）就有很大的几率为腺癌，中间直径的结节则可能为原位腺癌（图 2-2-11）。当肺结节的直径超过两年都保持不变的时候，一般都认为结节是良性的。然而，也有一些孤立性结节尽管大小及表现几年都不发生改变，但最终病理证实为原位腺癌（图 2-2-12、图 2-2-13）。某些原位腺癌结节的磨玻璃成分大小甚至会缩小，但它们的实性部分会增加（图 2-2-14、图 2-2-15）。

肺腺癌的倍增中位时间较其他类型的肺肿瘤长。有研究表明，在低剂量 CT 扫描中显示的周围型肺癌中，相较于鳞形细胞癌，肺腺癌的体积倍增时间更长，半固体结节较实性结节生长速率更为缓慢，2 年或更长时间没有改变的结节为良性的说法并不适用于半固体结节，磨玻璃结节的随访观察应持续两年以上。

磨玻璃结节的改变通常通过测量结节最大径及实性部分比例，而论精确性来说，结节的体积改变比直径的改变更具优势。但是只有一些文献报道了测量磨玻璃结节体积的方法。由于磨玻璃结节与正常肺实质的界限较实性结节不易区分，测量磨玻璃结节的体积比纯实性结节的体积更困难。



图 2-2-9　右下肺磨玻璃样结节
直径约 4 mm（箭头），为不典型腺瘤样增生（AAH）

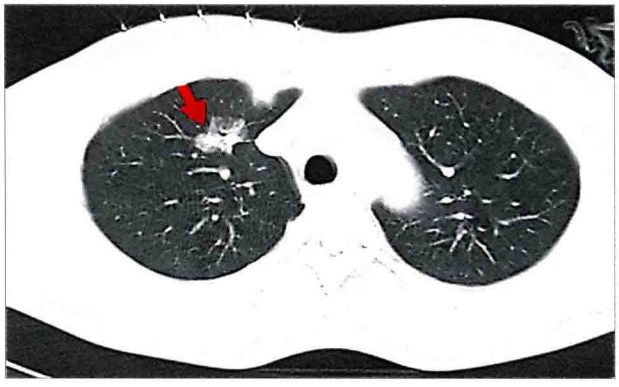


图 2-2-10　右上肺混合磨玻璃样结节
直径约 20 mm（箭头），为微浸润性腺癌（MIA）

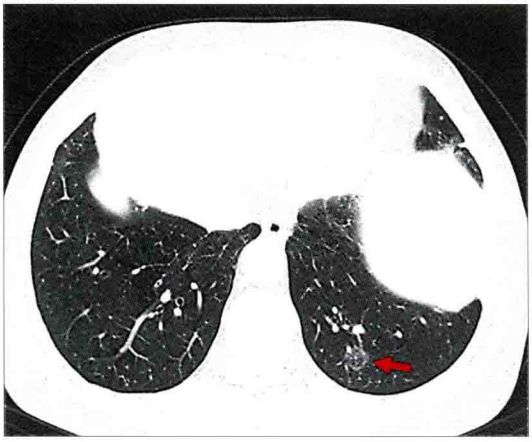


图 2-2-11　左下肺纯磨玻璃样结节
直径约 12 mm（箭头），为原位腺癌（AIS）



图 2-2-12　右上肺混合磨玻璃样结节（箭头）

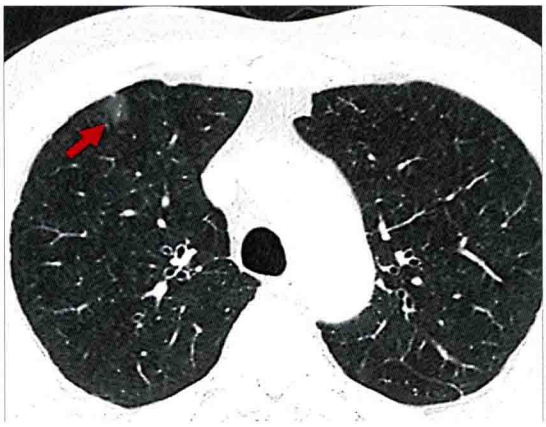


图 2-2-13　2 年后复查，病灶未见明显变化（箭头），术后病理为原位腺癌（AIS）

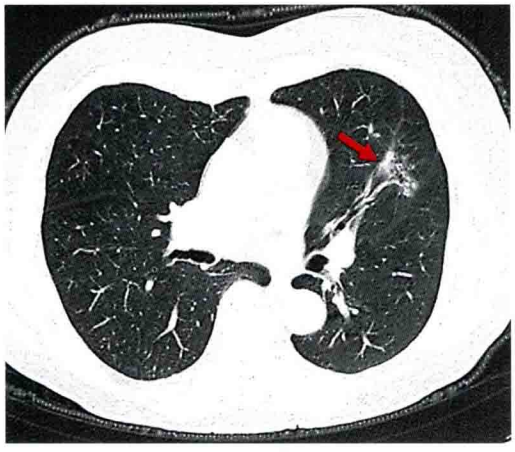


图 2-2-14　左上肺混合磨玻璃样结节（箭头）

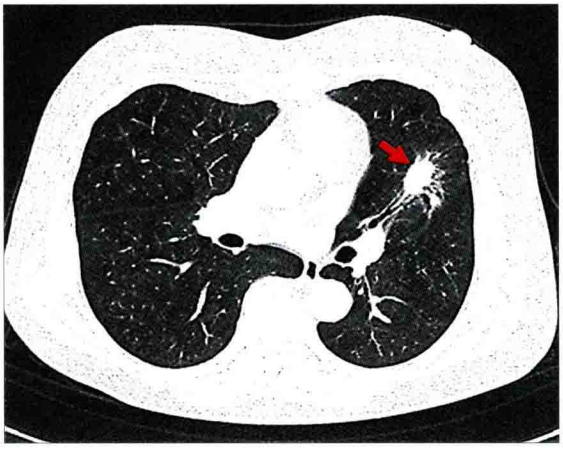


图 2-2-15　3 年后复查，病灶增大，其内基本变为实性成分（箭头），术后病理为腺癌

二、形态学及其改变与良恶性关系

薄层 CT 能否为鉴别磨玻璃结节的良恶性提供帮助，一直以来都具有争议。尽管 AAH 通常直径≤ 5 mm，但至今没有能够鉴别 AAH 及 AIS 的方法。研究表明，圆形及球形的磨玻璃结节在 AAH 中更常见（图 2-2-16），而结节内部的空气支气管征则很大程度上提示了 AIS（图 2-2-17）。然而，Kim 等人则认为原位腺癌或微浸润腺癌与其他疾病（AAH 或机化性肺炎、纤维化）没有明确的形态学上的鉴别点。

AAH 逐步发展为原位腺癌，最后成为浸润性腺癌的过程已被阐明。首先，磨玻璃结节体积增大，在病灶内出现实性部分，最终实性部分面积增大（图 2-2-18、图 2-2-19、图 2-2-20）。此外，这些 CT 表现的改变也可跟其他表现同时发生，例如：病灶分叶或病灶周围的毛刺征（图 2-2-21），或病灶内部的充气支气管征（图 2-2-22）以及胸膜凹陷征（图 2-2-23），血管纹聚集征（图 2-2-24、图 2-2-25），这些影像学改变都提示了结节向浸润性腺癌的恶性变。有研究表明，血管纹聚集的多少对于区分良恶性有一定的价值。



图 2-2-16 右下肺磨玻璃样结节
呈类圆形，其内见一小血管穿过（箭头），为不典型腺瘤样增生（AAH）

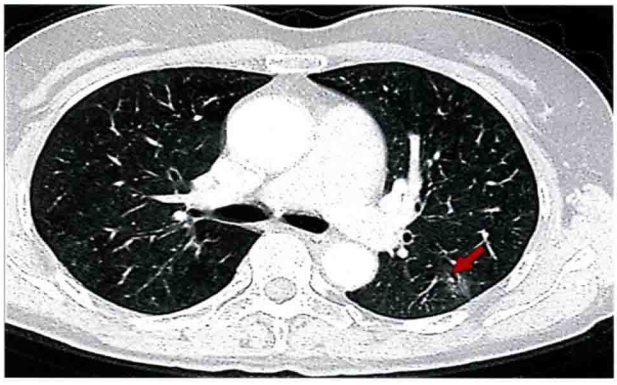


图 2-2-17 左下肺磨玻璃样结节
其内见充气的支气管（箭头），为原位腺癌（AIS）

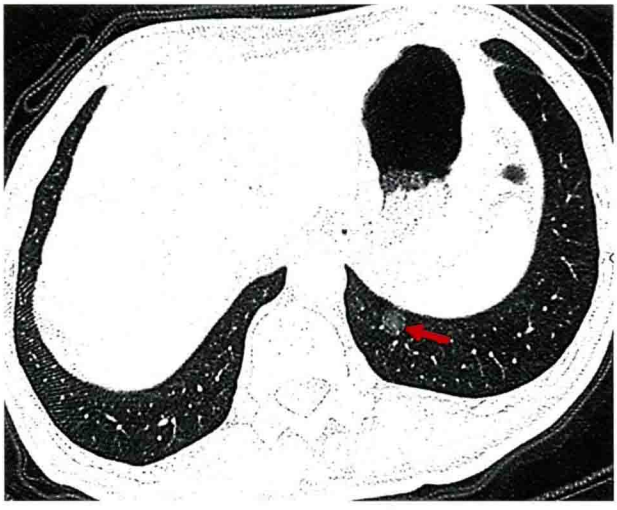


图 2-2-18 左下肺磨玻璃样结节（箭头）

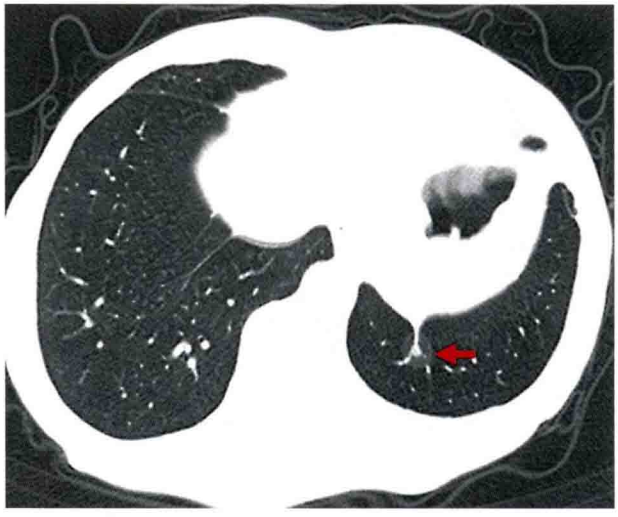


图 2-2-19 1 年后病灶增大，其中央实性部分增多（箭头）

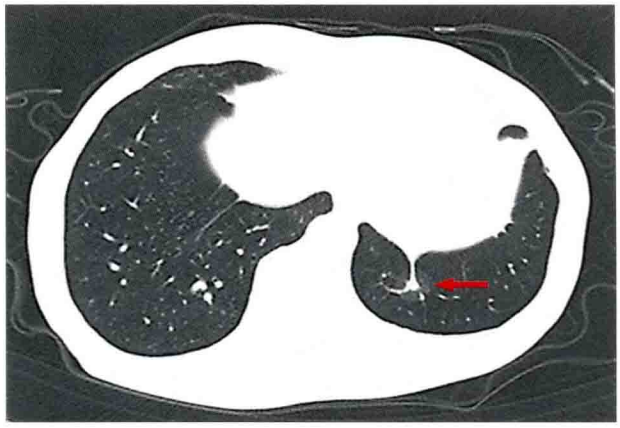


图 2-2-20 2 年后病灶进一步增大
实性部分增多更明显（箭头），为原位腺癌伴微浸润



图 2-2-21　右上肺混合磨玻璃样结节
边缘分叶及毛刺征象（箭头），为微浸润性腺癌（MIA）



图 2-2-22　右上肺磨玻璃样结节
其内见管状低密度影为充气的支气管（箭头），为原位腺癌（AIS）

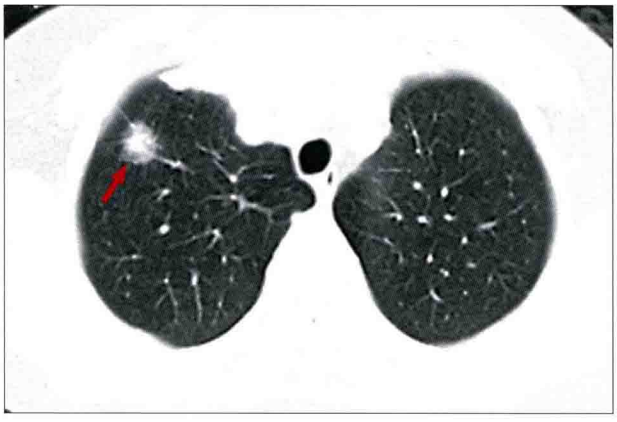


图 2-2-23　右上肺混合磨玻璃样结节
实性成分超过 50%，可见胸膜凹陷征（箭头），为浸润性腺癌（IFA）

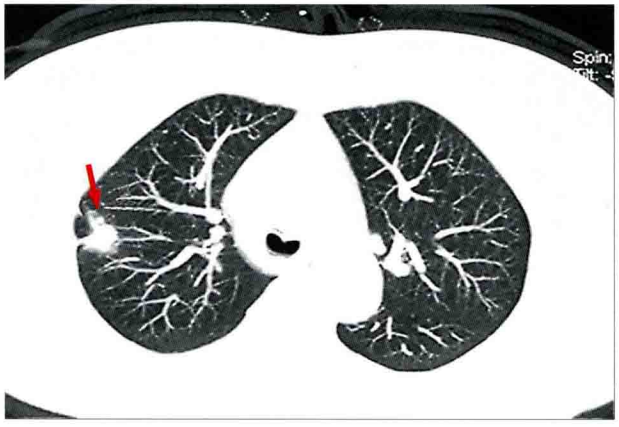


图 2-2-24　右上肺混合磨玻璃样结节
实性成分＞ 50%，MIP 重建，可见 3 支血管与病灶相连的血管纹聚集（箭头）



图 2-2-25　同图 2-2-24 病例，VR 冠状位重建，4 支血管与病灶相连（箭头），为浸润性腺癌（IFA）

三、结节中磨玻璃成分的 CT 表现及病理学对照及预后关系

在超过 80% 的病例中，肺腺癌的组成都是多种多样的，经常包含了不止一个分型。在那些病例中，肺腺癌被归类为混合性腺癌。之前的含有支气管肺泡癌成分的肿瘤现在被归类为含有支气管肺泡癌成分的混合型腺癌。根据一项基于肺小腺癌中不同比例非 BAC 成分、表皮生长因子受体基因突变与患者生存年限的研究表明，高的非 BAC 成分可能是导致患者术后复发及不好的预后的独立的相关因素，而非表皮生长因子受体基因的突变，有非 BAC 成分的存在可以作为腺癌术后化疗的一个指标。

在组织病理学对照的相关研究中，磨玻璃密度区域或在薄层 CT 扫描中由肺窗转换到纵隔窗时消失的区域对应的是 BAC 成分的部分。Aoki 等报道，当腺癌表现为磨玻璃密度时提示了腺癌生长缓慢；而 Kim 等也报道说磨玻璃密度的范围在一定程度上与患者无复发、无淋巴结或远处转移有重要的联系。Aoki 等评估了周围型肺腺癌术前 CT 表现与预后的关系，小于 2 cm 的周围型肺腺癌，当磨玻璃密度的比例大于肿块体积的 50% 时，一般患者都没有淋巴结转移或血管浸润，而且所有的这些患者在 10 年后仍未见肿瘤复发。

四、PET-CT SUVmax 与肺磨玻璃结节良、恶性的关系

^{18}F-FDG PET-CT 对于肺磨玻璃结节的诊断主要是将磨玻璃结节的 SUVmax 与 CT 扫描图像结合，从而得出磨玻璃结节良恶性的诊断，它为磨玻璃结节的诊断提供了其他影像学检查所不能提供的定量的葡萄糖代谢水平。

研究表明，在分化良好的腺癌中，由于肿瘤细胞的细胞核异型性低，坏死、纤维化或者存活的肿瘤细胞较少，都可表现为葡萄糖的低代谢。而在一些良性病变中，例如炎性的磨玻璃结节，不管是急性或慢性炎症，急性炎细胞（如多核细胞）、慢性炎细胞（如巨噬细胞或淋巴细胞）都可导致葡萄糖代谢增高，表现为 ^{18}F-FDG 的高摄取，因而易将某些炎性的磨玻璃结节误诊为恶性磨玻璃结节。在某些恶性肿瘤中，低蛋白、高黏液的组成也可导致 ^{18}F-FDG 低摄取，从而容易造成磨玻璃结节诊断的假阴性。正由于磨玻璃结节的这种多病因、多代谢的特点，使得磨玻璃结节在诊断时易有误诊的情况发生，诊断准确率下降。

我们的一组 48 例磨玻璃结节 PET-CT SUV_{max} 摄取在良恶性的差异上并不具有统计学意义，恶性磨玻璃结节的 SUV_{max} 的均值为 1.58 ± 1.23（38/48）（图 2-2-26），良性磨玻璃结节的 SUV_{max} 的均值为 1.12 ± 0.79（10/48）（图 2-2-27），P=0.164（>0.05）。

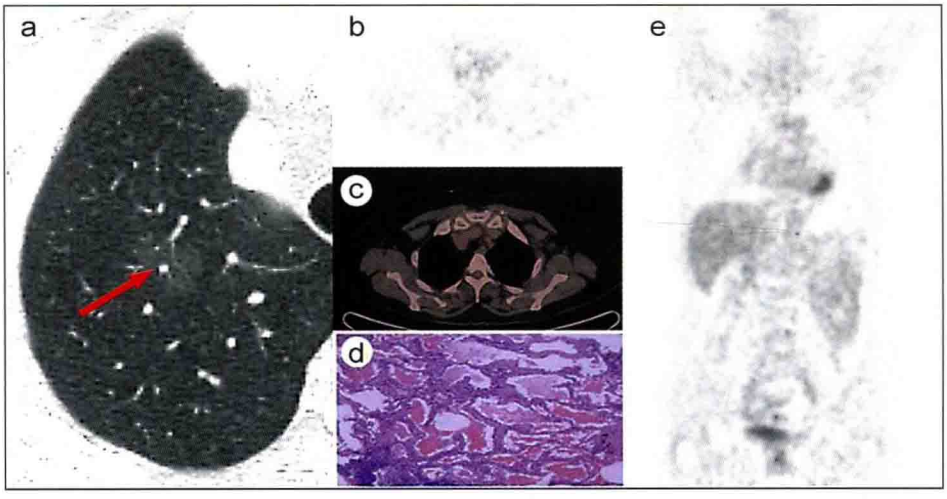


图 2-2-26 一位 64 岁女性患者的磨玻璃结节病变

图 a：HRCT 示右肺上叶一枚单纯磨玻璃结节；图 b、c：PET-CT 示病灶未见明确 ^{18}F-FDG 摄取；图 d：术后病理示原位腺癌；图 e：全身 PET 成像未见明显异常摄取

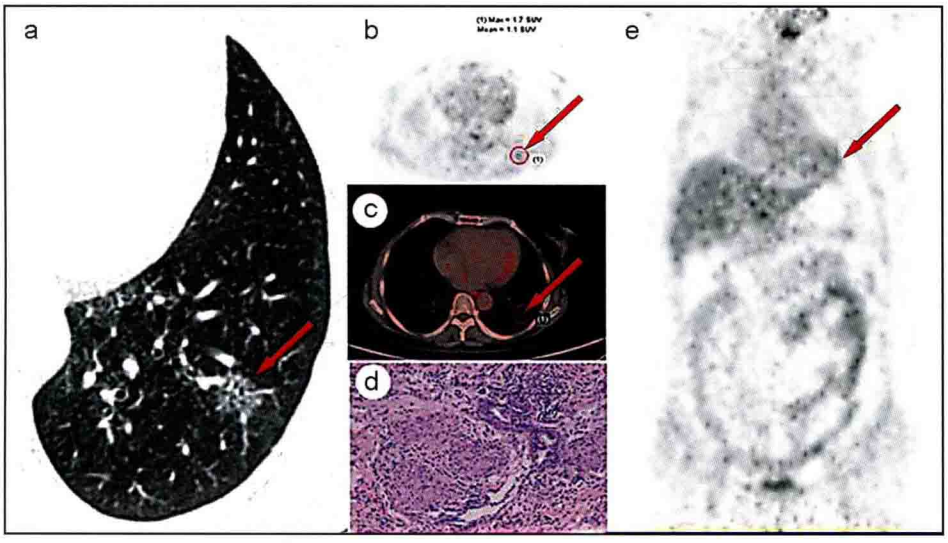


图 2-2-27　一位 61 岁女性患者的磨玻璃结节病变

患者既往有右侧乳腺癌切除史。图 a：HRCT 示左下肺一枚不规则磨玻璃结节，内见空泡；图 b、c：PET-CT 扫描示左下肺结节 ^{18}F-FDG 摄取轻度增高，SUVmax 为 1.7；图 d：术后病理示慢性肉芽肿性炎；图 e：其他部位未见明确异常摄取灶

第三节　术前影像对手术的指导

胸部 CT 血管造影（CTA）对于肺段手术有重要的指导意义。术前的三维 CT 容积再现图像可以清楚地显示肺动脉、肺静脉和气管支气管树，从而对肺叶切除术和肺段切除术进行术前计划和指导。

CTA 的检查方法：使用多排螺旋 CT，现在一般使用 64 层 CT 以上的机型。病人仰卧，头先进，于肘前静脉插入 20 ～ 22G 的静脉留置针，用高压注射器注入 40 ～ 60 ml 非离子型对比剂，随后追加 20 ml 生理盐水，用团注追踪法（bolus tracking）或团注试验法（test bolus）来设定扫描开始的时刻。扫描时准直器厚度为 0.6 mm 或 0.625 mm，开始扫描时病人按呼吸指令屏住呼吸，以螺旋扫描方式进行扫描，扫描后重建的轴位图像层厚为 1 mm，重建的卷积核算法为软组织算法，层间距为 0.8 ～ 1.0 mm。重建后的轴位图像载入图像工作站进行图像后处理。CT 图像后处理的方式一般有最大密度投影（Maximum Intensity Projection，MIP）、最小密度投影（Minimum Intensity Projection，MinIP）、多平面重建（Multiplanar Reconstruction，MPR）、表面阴影遮盖法（Surface Shaded Display，SSD）和容积再现法（Volume Rendering，VR）。在本检查中，常用的重建方法有 MPR、MIP、MinIP 和 VR 法。MPR 法可以显示肺内病灶与叶间裂的关系，MIP 法可以显示病灶与周围血管（肺动脉和肺静脉）之间的关系，MinIP 法可以显示气管和支气管树的解剖结构，VR 法可以三维显示气管支气管树、肺动脉和肺静脉之间的解剖结构。但是，由于病灶、气管支气管树、肺动脉和肺静脉的密度有差异，因此要完整地三维显示病灶、气管支气管树和肺血管是比较困难的，有时需要用特定的图像后处理软件来进行处理。

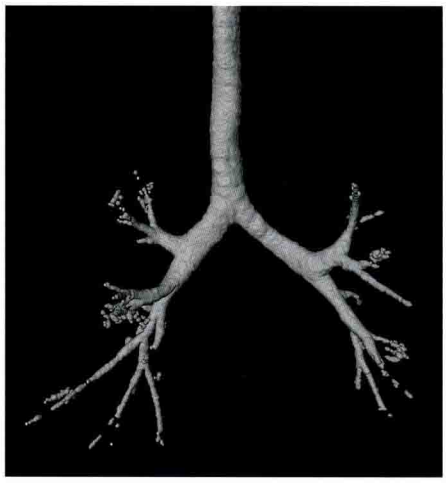


图 2-3-1 术前 CT 重建支气管树

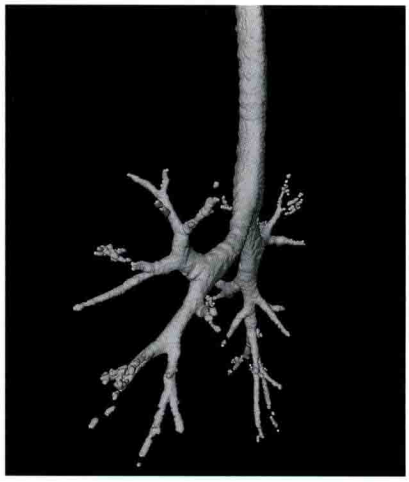


图 2-3-2 术前 CT 重建支气管树多角度观察有无变异



图 2-3-3 术前 CTA 重建肺静脉

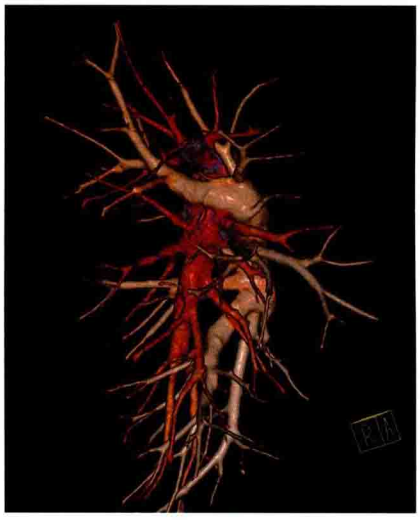


图 2-3-4 术前 CTA 重建肺静脉、肺动脉图像

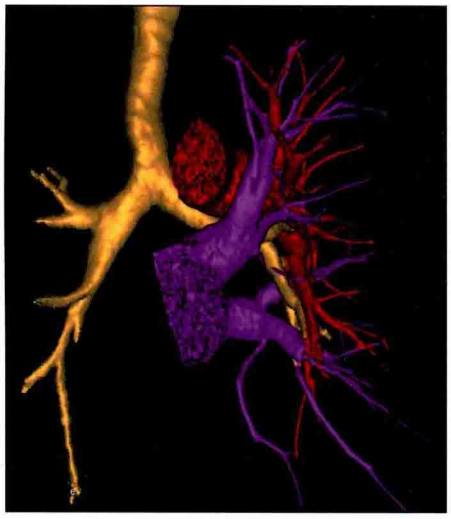


图 2-3-5 术前 CTA 重建支气管、肺静脉、肺动脉图像

第四节 手术设备和器械

胸腔镜手术中由于手的触觉反馈的削弱，人们根据实际需要、依靠集体智慧发明了大量实用的器械，随着技术的进展，更多新颖的器械将层出不穷，手术者可根据自己的经验和习惯选用各种合适的器械。胸腔镜肺段切除手术设备和手术器械准备基本同胸腔镜肺叶切除术，不同的是选用较肺叶切除更为精巧的器械，有利于肺段解剖结构的精细分离。

一、胸腔镜手术仪器

胸腔镜手术仪器由胸腔镜摄像头、光源、图像显示系统、图像采集系统等组成，选用高清、性能稳定的胸腔镜系统有利于手术的完成。在手术台头端两侧各置一台显示屏，可使位于手术台两侧的术者在自然体位观看显示屏，符合人体工程学。

二、手术器械

相对于胸腔镜肺叶切除，肺段切除更为精细复杂。肺段血管、支气管较肺叶血管、支气管细小，变异多，需要使用头端更为精巧的分离器械。肺段切除的种类较肺叶切除丰富，其手术野的暴露较肺叶切除困难，需要组合使用多种长度、角度的器械。

1. 处理靶段血管的器械　靶段血管自肺门向远端分布，越向远端直径越小，使用电钩沿血管鞘内分离较为精确方便。直径较小（3 mm 左右）的靶段血管的离断，多采用丝线结扎，推结器打结；直径较粗（>5 mm）的靶段血管的离断，使用腔镜直线切割缝合器较为可靠。使用锁扣夹夹闭血管须谨慎，应远离段平面切割线，以免影响腔镜直线切割缝合器分割段平面。使用精细剪分离与血管粘连的钙化淋巴结比较安全。术中遇到肺血管的损伤，可用无损伤钳临时夹闭后使用内镜针持夹缝针缝合。

2. 处理靶段支气管的器械　分离不同的靶段支气管时，根据其与操作孔之间的角度和距离，可选用多种角度和长度的钝性分离器械，如脾蒂钳、小切口分离钳（弯 150°、120°、90°）、小切口气管直角钳、小切口弯无损伤钳等。靶段支气管周围组织的分离使用剥离子钝性剥离较为安全，因为靶段支气管起始处有可能向远端发出细小的支气管，锐性分离可能损伤这些支气管。靶段支气管的切割闭合一般使用腔镜直线切割缝合器，直径较细的也可丝线结扎后切断。切断靶段支气管后，提起远侧断端，可使用剥离子钝性剥离，向远端分离肺组织。

3. 处理段间肺组织的器械　分割段间肺组织使用腔镜直线切割缝合器比较便利，但必须认清段间静脉，防止损伤，不足之处是切缘肺组织压缩。使用电刀分离段间肺组织，可使保留肺段保持原有的几何形态，不足之处为漏气。

表 2-4-1　胸腔镜肺段切除常用手术器械

手术器械	主要功能
套管	用于胸腔镜摄像头进入
切口保护套	用于保护切口，减少切口损伤
电勾	常用的锐性分离器械，尤其适用于精细分离
超声刀	用于分离切割组织，淋巴结采样清扫
卵圆钳	用于牵拉、推挡肺，暴露手术野
小切口侧弯吸引器	用于吸引积血和活动性出血
内镜分离钳	用于细小血管、支气管的钝性解剖，小组织的夹持
脾蒂钳	用于肺裂、血管、支气管的钝性解剖，临时阻断靶段支气管
小切口分离钳（弯 150°、120°、90°）	
小切口弯无损伤钳	
小切口气管直角钳	
内镜剪刀	用于剪线或剪断组织
小切口精细剪	用于锐性解剖，尤其适用于血管周围钙化淋巴结的分离
内镜针持	用于持针缝合
推结器	用于深部打结
剥离子	用于钝性剥离，主要用于靶段支气管周围组织的分离
腔镜直线切合缝合器	用于肺裂、血管、支气管、段间肺组织的切割闭合
锁扣夹	用于细小血管、支气管的闭合，脏层胸膜细小裂口的闭合
钛夹	用于细小血管的闭合
钢尺	用于测量肺结节大小和切缘宽度



图 2-4-1 从左至右依次为脾蒂钳，角度分别为 150°、120°、90° 的小切口分离钳，小切口气管直角钳，小切口弯无损伤钳



图 2-4-2 从左至右依次为小切口侧弯吸引器，小切口加长吸引器，剥离子，普通卵圆钳，小切口卵圆钳，加长双关节卵圆钳，小切口精细剪，普通长针持，内镜针持

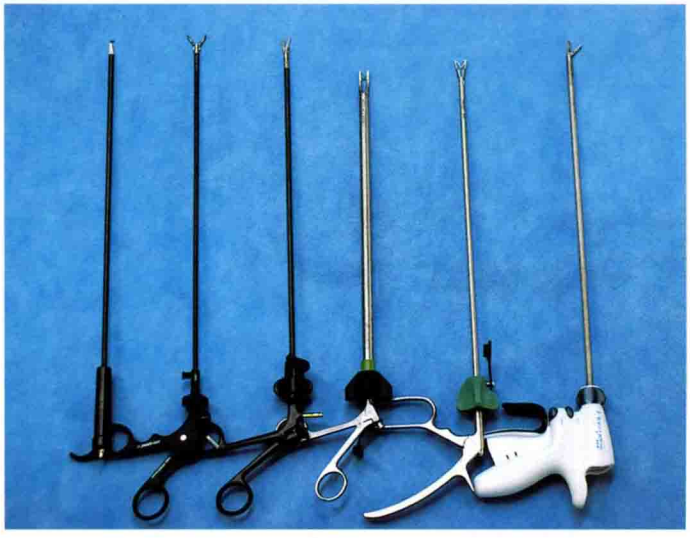


图 2-4-3 从左至右依次为电钩、内镜分离钳，内镜剪刀，钛夹钳，锁扣钳，超声刀

第五节 术前准备

手术准备与常规开放及胸腔镜肺叶切除手术基本相同，特别需要注意的是：

一、胸部 CT 检查

1. 精确测量结节大小、成分 适合根治性肺段切除的肺部原发性恶性病变直径必须≤ 2.0 cm（直径的定义：胸部 CT 肺窗前后径和左右径测量数值的平均值），对于心肺功能不全的原发性肺癌行妥协性肺段切除和肺部转移瘤行肺段切除，病变直径可达 3 ～ 4 cm。采用超薄层 CT 扫描，横断面图像层厚 2 ～ 5 mm。如为磨玻璃结节（ground-glass nodule, GGN），分别测量肺窗和纵隔窗结节的直径，计算磨玻璃影（ground-

glass opacity, GGO）成分的比例须高于 50%。如有系统随访的胸部 CT，可对比结节的变化，看直径是否有增大、实性成分是否有增加。

2. 结节的肺段归属　判断结节位于哪一个肺段，是位于肺段的中央还是边缘。根据原发恶性病灶的切除边缘宽度必须≥ 2 cm 或切除边缘宽度 / 肿瘤直径≥ 1 的要求，决定手术行单段切除、扩大段切除、联合段、亚段切除或肺叶切除。

3. 评价淋巴结情况　测量 N1、N2 淋巴结的直径，如≥ 1 cm，怀疑淋巴结转移，建议行 PET-CT 检查。如有淋巴结转移，则不适合行肺段切除。观察有无淋巴结钙化等增加手术难度的因素。

4. 胸部增强 CT　可以了解肿瘤、淋巴结与相邻血管的关系。

二、胸部 CTA 检查

对于较为复杂的肺段切除（如右上叶分段切除、左上叶固有段分段切除、基底段分段切除等），建议术前行 CTA 检查，以提高手术的精确性。

1. 精确判断结节的肺段归属　对处于临近肺段交界处的结节，有时普通 CT 扫描难以确定结节处于哪个肺段。根据结节与重建的血管、支气管关系，追根索源，参照肺段血管、支气管相对固定的解剖，判断结节处于哪个肺段，可以很直观、准确地判断结节的肺段归属。

2. 判断结节与血管关系　在重建图像上根据结节与动静脉的密切程度，判断需要切断和保留的血管。尤其是观察结节与段间静脉的关系，这将决定肺段切除的范围。段间静脉是肺段间平面的分界线，是需要保留的血管，误断可能导致术后咯血等并发症，如相应段间静脉受累及，则需要扩大肺段切除的范围。

3. 术前发现解剖变异　肺血管、支气管的解剖变异较多，这些变异对肺段切除的影响大于对肺叶切除的影响，如能在术前发现解剖变异，在术中仔细辨认，防止误断，可提高手术的精确性和安全性。

4. 判断肺段切缘　根据切缘宽度要求，按照结节部位及大小可在重建图像上模拟肺段切除的范围，在此范围内的累及的血管、支气管都必须解剖性切除，根据此范围判断肺段切除的方式。

三、重要脏器功能评估及基础疾病控制

手术患者中高龄及伴发多种合并症的越来越多，对于不能耐受肺叶切除而行妥协性肺段切除的患者，术前准备尤其重要，要充分评估患者全身重要脏器功能，积极治疗基础疾病，提高手术的耐受性，减少术中术后并发症。

1. 肺功能评估　肺功能、动脉血气、负荷试验，判断是否耐受术中单肺通气和评估手术风险。控制肺部感染，戒烟排痰，雾化吸入，呼吸功能训练。

2. 心功能评估　合并心血管疾病者，根据情况行超声心动图、动态心电图、双源 CT 冠状动脉成像、冠脉造影等检查，评估心功能。控制高血压，治疗心律失常、冠心病、心衰等。

3. 基础疾病控制　调控糖尿病患者血糖，改善营养不良患者的营养状况，控制其他基础疾病，如肝肾功能不全、凝血异常、脑梗塞、下肢静脉血栓等，行相应的检查和治疗。

四、肿瘤状况评估

对于 CT 疑癌的结节，伴有 N1、N2 淋巴结肿大，术前 PET-CT 检查有助于判断结节良恶性、评估淋巴结的转移情况，如提示有淋巴结转移则不适合肺段切除术。了解全身转移情况，是否有脑、骨、肾上腺、肝脏等远处转移。但应注意 PET-CT 对于 GGO 结节的诊断常有假阴性。对于未行 PET-CT 检查的患者，术前需行头颅磁共振、ECT 全身骨扫描、肝脏和肾上腺 B 超等检查，了解远处转移情况。

参 考 文 献

1. Lewis RJ, Caccavale RJ, Sisler GE, et al. Video-assisted thoracic surgical resection of malignant lung tumors. J Thorac Cardiovasc Surg. 1992;104:1679-1685
2. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines) Non-Small Cell Lung Cancr. Version 3. 2014. NCCN.org
3. Henschke CI, Yankelevitz DF, Mirtcheva R, et al. ELCAP Group. CT screening for lung cancer:frequency and significance of part solid and nonsolid nodules. AJR Am J Roentgenol. 2002;178:1053-1057
4. Kim HYl, Shim YM, Lee KS, et al. Persistent nodular ground glass opacity at thin-section CT: histopathologic comparisons. Radiology. 2007;245:267-275
5. Godoy MC, Naidich DP. Subsolid pulmonary nodules and the spectrum of peripheral adenocarcinomas of the lung: recommended interim guidelines for assessment and management. Radiology. 2009;253:606-622
6. Infante M, Lutman RF, Imparato S, et al. Differential diagnosis and management of focal ground-glass opacities. Eur Respir J. 2009;33:821-827
7. Min JH, Lee HY, Lee KS, et al. Stepwise evolution from a focal pure pulmonary ground-glass opacity nodule into an invasive lung adenocarcinoma: an observation for more than 10 years. Lung Cancer. 2010;69:123-126
8. Takashima S, Sone S, Li F, et al. Indeterminate solitary pulmonary nodules revealed at population-based CT screening of the lung: using first follow-up diagnostic CT to differentiate benign and malignant lesions. AJR Am J Roentgenol. 2003;180:1255-1263
9. Kakinuma R, Ohmatsu H, Kaneko M, et al. Progression of focal pure ground-glass opacity detected by low-dose helical computed tomography screening for lung cancer. J Comput Assist Tomogr. 2004;28:17-23
10. Ko JP, Rusinek H, Jacobs EL, et al. Small pulmonary nodules: volume measurement at chest CT—phantom study. Radiology. 2003;228:864-870
11. Hoop BD, Gietema H, Vorst SVD, et al. Pulmonary ground-glass nodules: increase in mass as an early indicator of growth. Radiology. 2010;255:199-206
12. Oda S, Awai K, Liu D, et al. Ground-glass opacities on thinsection helical CT: differentiation between bronchioloalveolar carcinoma and atypical adenomatous hyperplasia. AJR Am J Roentgenol. 2008;190:1363-1368
13. Eguchi T, Takasuna K, Kitazawa A, et al. Three-dimensional imaging navigation during a lung segmentectomy using an iPad. Eur J Cardiothorac Surg. 2012;41:893-897
14. Miyajima M, Watanabe A, Uehara M, et al. Total thoracoscopic lung segmentectomy of anterior basal segment of the right lower lobe (RS^8) for NSCLC stage IA (case report). J Cardiothorac Surg. 2011; 6:115
15. Iwano S, Yokoi K, Taniguchi T,et al. Planning of segmentectomy using three-dimensional computed tomography angiography with a virtual safety margin: Technique and initial experience. Lung Cancer. 2013; 81:410-415
16. Nakamoto K, Omori K, Nezu K. Super selective Segmentectomy for Deep and Small Pulmonary Nodules Under the Guidance of Three-Dimensional Reconstructed Computed Tomographic Angiography. Ann Thorac Surg. 2010; 89:877-883

（朱全　俞同福　唐立钧　吴卫兵）

第三章

手术步骤及处理

第一节　肺段手术的麻醉、体位及切口

一、麻醉

通常采用全身麻醉，双腔气管插管，术中健侧单肺通气。对于部分患者体格较小、气管直径小，没有合适的双腔气管插管，或双腔气管插管困难的患者，亦可采用单腔气管插管加气囊封堵管的方式。

二、体位

患者取健侧卧位、折刀位（图 3-1-1）。

三、切口

切口的设计与全腔镜肺叶切除术类似。通常采用经典的三操作孔模式（图 3-1-2）。上叶的肺段切除取第 7 肋间腋中线 1 cm 切口置入 30° 胸腔镜，取腋前线和锁骨中线之间第 3 或 4 肋间 2 ～ 4 cm 切口为主操作孔，取第 7 或第 8 肋间腋后线与肩胛下角线间 1.5 ～ 2 cm 切口为副操作孔。右肺上叶尖段切除前操作孔取第 3 肋间为佳。下叶的肺段切除置镜孔可选择第 8 肋间腋中线切口，主操作孔选择第 5 肋间腋前线和锁骨中线之间，副操作孔选择第 7 肋间腋后线与肩胛下角线间 1 ～ 1.5 cm 切口。不使用肋骨撑开器。如有条件，采用切口保护套可以方便器械进出，减少对肋间血管神经的损伤，减少肿瘤的切口种植风险。目前，国内外少数专家采用单操作孔（二孔法）或单孔法进行肺段切除术，切口通常选择在第 5 肋间腋前线与腋中线之间，右肺上叶选择第四肋间腋前线与腋中线之间。



图 3-1-1　折刀位



图 3-1-2　手术切口——三孔法

第二节　手术中结节的定位

胸腔镜技术在孤立性肺小结节的诊断及治疗中重要因素之一是能否快速、准确地找到病灶。在缺乏术前精确定位的情况下，外科医师只能根据术前 CT 检查判断病灶的大致解剖位置，伸入单指或应用胸腔镜器械进行触查。但由于单肺通气、肺萎陷后解剖位置的改变以及一些病灶在密度、硬度上与周边肺组织难以区分等因素，有相当部分病灶尤其是 GGO 难以发现，患者不得不中转开胸或行肺叶切除，增加了创伤，病灶体积越小、密度越低、距离脏层胸膜越远，术中的准确定位概率越低。极少数病灶即使开胸手术也无法找到。

针对这一问题，从 20 世纪 90 年代中期至今，国内外文献报道了多种术前定位的方法，主要包括术中超声定位、术前 CT 引导下注射染色剂、硬化剂、碘对比剂和金属微线圈定位等，各种方法均有其优缺点。

亚甲蓝与 Hookwire 联合定位方法的适应证有：结节小于 30 mm；结节位置较深（距脏层胸膜距离大于 10 mm）；结节与脏层胸膜无粘连，高分辨率 CT 未见明显胸膜凹陷征象。

此方法的操作要点包括：①定位前需充分镇静止痛，且训练呼吸。建议所有患者肌注哌替啶，以防止定位过程中患者因疼痛不能配合。②定位前仔细阅读胸部 HRCT 图片，根据病灶位置选择合适的体位，用体表标志贴于相应的体表部位，确定穿刺部位、角度及深度，尽量选择垂直肺的表面、到达病灶最短的路径，并且尽可能避免通过叶间裂。③肺小结节小于 10 mm 时，常规 CT 薄层扫描后，观察小结节与呼吸运动的关系，选择最佳层面进行穿刺，提高穿刺成功率，以减少气胸及出血的发生率。④定位针穿刺，CT 扫描确定针尖所在部位，应在病灶内或周围 5 mm 范围内。拔出定位钢丝，行亚甲蓝 1 ml 加 2% 利多卡因 1 ml 混合后注射，以减轻疼痛，减少胸膜反应。注射点尽可能位于病灶内或者病灶外侧缘，屏气后缓慢注射。剂量 1.5 ～ 2.0 ml，过少可能会引起染色区识别困难，过多可能会引起剧烈咳嗽，导致气胸或移位。⑤植入 Hookwire 钢丝，钢丝末端需要超过病灶内缘 5 mm 以上，对于浅表病灶至少超过 15 mm，以防止 Hookwire 移位脱落。⑥把钢丝固定于体表皮肤。⑦联合定位后 1 小时以内手术。⑧术中沿亚甲蓝染色区楔形切除病灶，若亚甲蓝染色范围过大，则以超过 Hookwire 顶点约 20 ～ 30 mm 为切除范围。

亚甲蓝与 Hookwire 联合定位的优点有：①在 VATS 术中可利用 Hookwire 后接长的金属线将结节提到非常表浅的位置，沿亚甲蓝染色区与钢丝重叠区域进行楔形切除，有助于快速获得准确的切缘。②最大限度降低了单一运用亚甲蓝或 Hookwire 定位失败的可能性。③根据亚甲蓝染色与 Hookwire 定位的范围取样，病理科医师可以快速寻找病灶，缩短了术中等待快速病理的时间。

亚甲蓝联合 Hookwire 定位的局限性：①亚甲蓝染色失败，但 Hookwire 定位准确，主要原因是亚甲蓝扩散很快。如果注射剂量过多，导致结节周围肺实质内、胸膜或胸腔内广泛染色；患者有长期吸烟史，肺表面呈黑色，注射剂量相对过少导致染色浅淡，VATS 术中很难辨认病灶的精确位置。② Hookwire 脱落，但仍可根据亚甲蓝的染色、穿刺针道及局部血肿准确寻找到病灶的位置。分析原因，可能是由于穿刺时肺是膨胀的，而手术时肺需要萎陷，加上手术操作中的牵拉，导致 Hookwire 脱落。发生脱落的概率与倒钩距离胸膜的距离及患者肺组织本身的柔韧度有关，Hookwire 置入过浅易导致脱落。值得注意的是，Hookwire 深度并非越深越好。

CT 引导下亚甲蓝与 hookwire 联合定位的方法属于有创的定位方法，并发症不可避免，如气胸、肺出血等。气胸是最常见的并发症，文献报道发生率为 7.5% ～ 49.1%，因多次穿刺、患者本身有慢性阻塞性肺疾病等引起。患者定位后发生气胸与操作者的熟练程度、病灶周围有无肺气肿等有关，操作者应尽量一次性穿刺到位，可显著减少气胸的发生。肺出血也是常见的并发症，文献报道发生率为 14.9% ～ 29.8%。

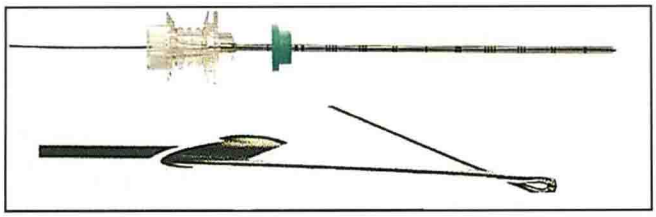


图 3-2-1　Hookwire 带钩钢丝定位系统示意图
包括 1 根 100 mm 长的 20G 套针及内含的 1 根 120 mm 尖端带倒钩的钢丝

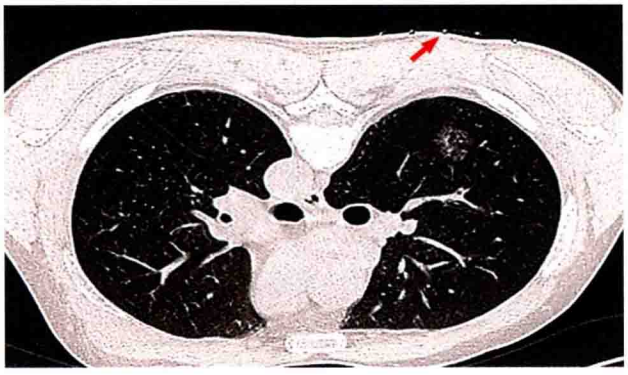


图 3-2-2　右上肺后段 GGO 病灶，俯卧位，体表标志贴于相应的体表部位（箭头）

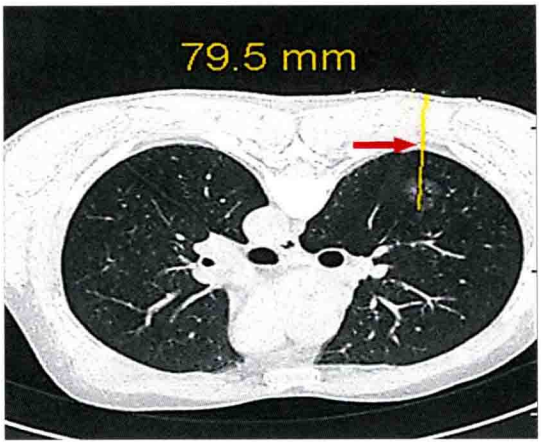


图 3-2-3　右上肺后段 GGO 病灶，选择穿刺点，并测量病灶与体表进针点的距离（箭头）

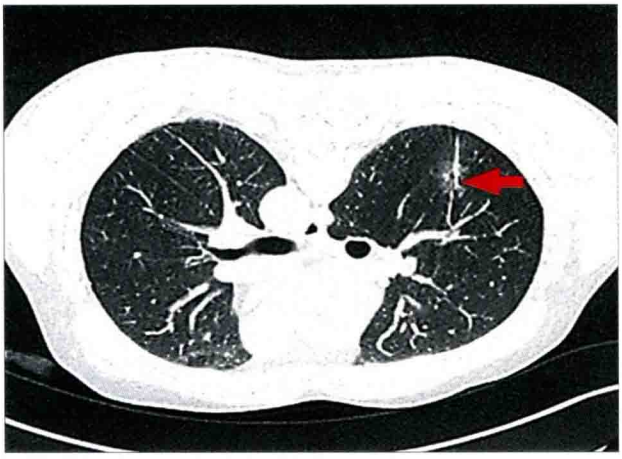


图 3-2-4　右上肺后段 GGO 病灶，带钩穿刺针位于病灶内（箭头）

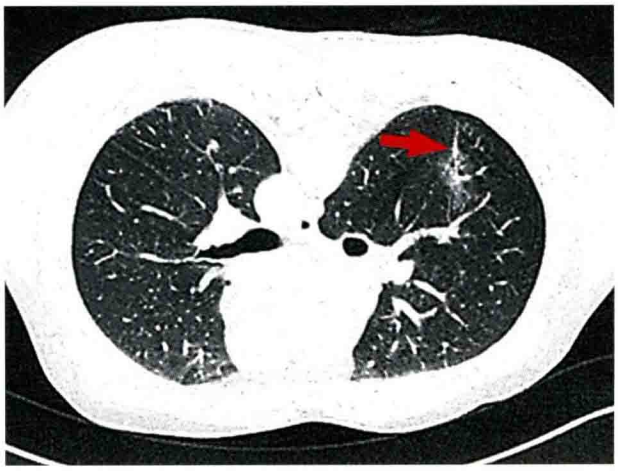


图 3-2-5　带倒钩的钢丝位于病灶内（箭头）



图 3-2-6　钢丝尾端留置在皮肤外（箭头）

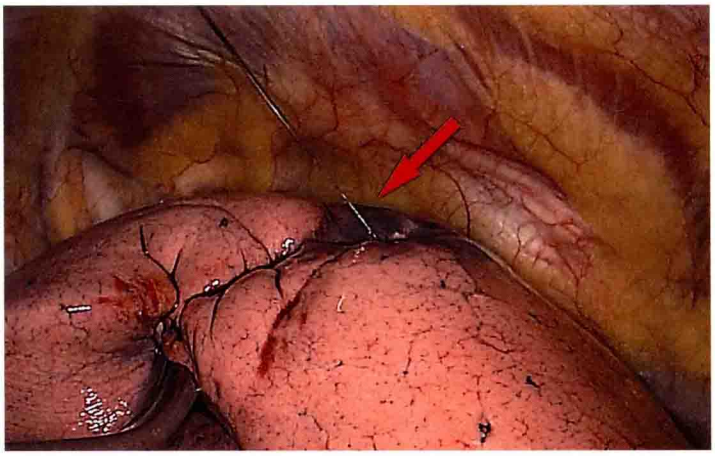


图 3-2-7　术中肺表面见亚甲蓝染色及 Hookwire 钢丝（箭头）

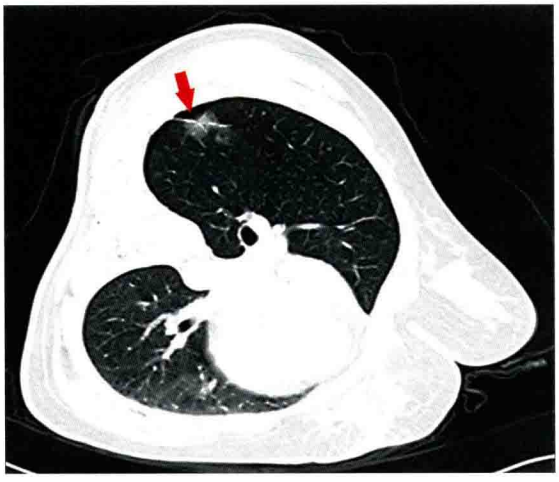


图 3-2-8　右上肺 GGO 病灶，带倒钩的钢丝位于病灶内，少许气胸（箭头）

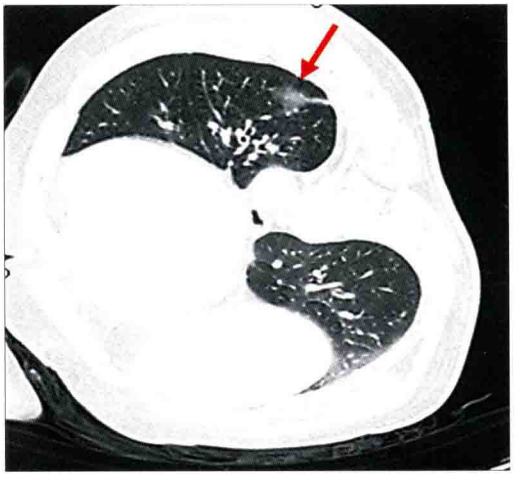


图 3-2-9　左下肺 GGO 病灶，带倒钩的钢丝位于病灶内，病灶及钢丝周围少许出血（箭头）

第三节　手术流程

一、手术中结节的定位

对于结节小、位置深或肺磨玻璃样病变（GGO），如不采用确切可靠的定位方法，会对寻找病变及判断手术切除范围造成困难。

手术前定位的优势在于：①术中准确判断小结节在萎陷肺的位置，明确需要切除的肺段，有助于判断是否需要进行扩大的肺段切除术或肺段联合亚段切除术或联合肺段切除术，减少不必要的肺叶切除术。②术中准确判断切缘与小结节的距离，保证足够的手术切缘。③准确发现靶段标本内的小结节，节省术者和病理科医生的时间，缩短等待时间及手术时间。

强调在术前采用可靠的定位方法。我们通常采用术前 CT 引导下在紧邻病变处注射亚甲蓝及置入导引钢丝（Hookwire），作为胸腔镜手术中定位及病理检查的标记。有专家采用 CT 引导下置入弹簧圈或注入化

学胶定位等方法。

二、手术基本操作技术

1. 肺段血管及支气管较细小，应精细操作，使用的器械包括细的电钩、细的吸引器头、精细剪刀及剥离子等。肺段动、静脉可沿血管鞘尽可能仔细向远端分离。分离支气管时，可沿着支气管表面，钝、锐性结合向远端分离。只要掌握好分离层次，多半不会漏气。

2. 肺段动、静脉较细小的，可以采用结扎后切断、结扎后超声刀切断，大的可使用腔镜用直线切割缝合器切断（缝钉高度 2.0 ～ 2.5 mm）。不推荐在血管远端使用锁扣夹，以防在切开段间平面时影响直线切割缝合器的使用。肺段支气管的切断采用直线切割缝合器（缝钉高度 3.0 ～ 4.8 mm）。

3. 切断支气管及血管后，提起支气管及血管的远端残端，沿支气管及血管鞘膜层次向远端游离，使其远离肺切缘。

4. 段间平面的确定，通常采用“肺膨胀 - 萎陷法”（图 3-3-1）：靶段支气管夹闭后张肺，确定靶段支气管辨认正确；靶段支气管切断后张肺，由于存在肺泡间孔，靶段肺组织也膨胀。靶段所在肺叶膨胀后单肺通气，其余肺段肺萎陷，靶段肺持续充气，萎陷的肺组织与充气的靶段肺组织之间形成界限，由此判断段间平面。对于左肺上叶固有段、下肺基底段，确认、切断段支气管后，低潮气量高频通气，待舌段、下叶上段膨胀后使用电凝棒在肺表面电凝作标记，由此判断段间平面。确定段间平面后，沿标记采用直线切割缝合器（缝钉高度 3.8 ～ 4.8 mm）切开肺组织。

5. 如果分离面漏气，可采用生物组织材料及纤维蛋白胶覆盖创面。

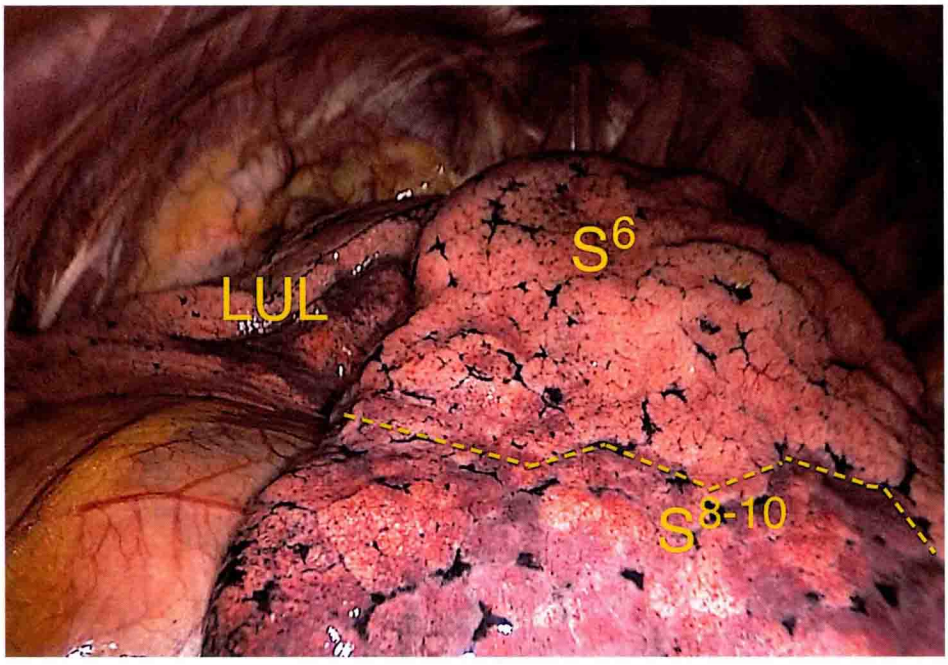


图 3-3-1　肺膨胀 – 萎陷法确定段间平面

三、淋巴结采样

对怀疑为恶性病变的患者，手术中应常规做淋巴结采样，应该包括 N2 及第 10、11、12、13 组淋巴结，尤其是结节所属的肺段间淋巴结采样不能忽视，送术中快速冰冻病理检查。段间、叶间、肺门、纵隔淋巴结

应为阴性。一旦发现有淋巴结转移，对于拟行意向性肺段切除术的患者应该改为肺叶切除术。

四、楔形切除与肺段切除

位于肺外周的结节，先行楔形切除术，术中快速冰冻病理明确为恶性后行肺段切除术；对于病变性质不明、位置深、无法行楔形切除术者，直接行肺段切除术。

五、肺血管、支气管的解剖顺序

1. 肺裂完全时　段静脉—段动脉—段支气管—段间肺实质或段动脉—段静脉—段支气管—段间肺实质。
2. 肺裂不全时　段静脉—段支气管—段动脉—段间肺实质。

六、3D-CTA 引导下的精准肺段切除

对于较为复杂的肺段切除，我们术前进行胸部 CTA 检查，采用三维立体建模的方式进行肺段动脉、静脉、支气管的重建，形成三维立体模型，并用三维立体动画的形式展现出来，可以观察动脉、静脉、支气管有无变异及畸形，精确判断结节的肺段归属，判断结节与肺段动脉、静脉、支气管的关系。胸腔镜手术时，采用三维立体导航的方式，引导手术进行，达到精准肺段切除。

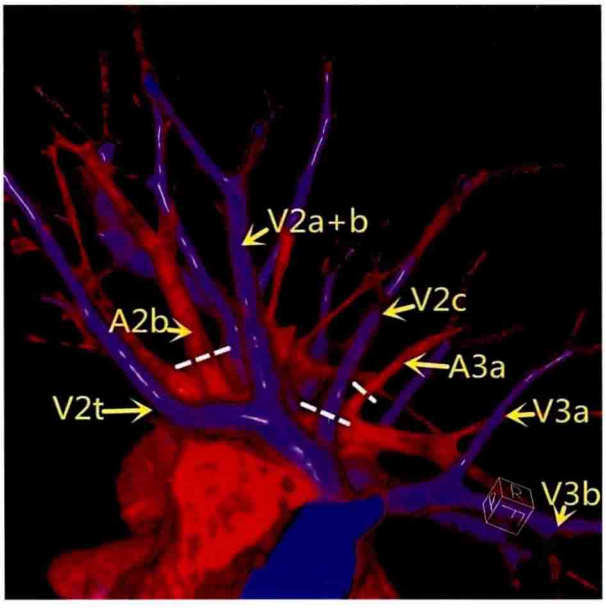


图 3-3-2　术前在 3D-CTA 模型上规划术中需处理的肺段动脉、静脉、支气管

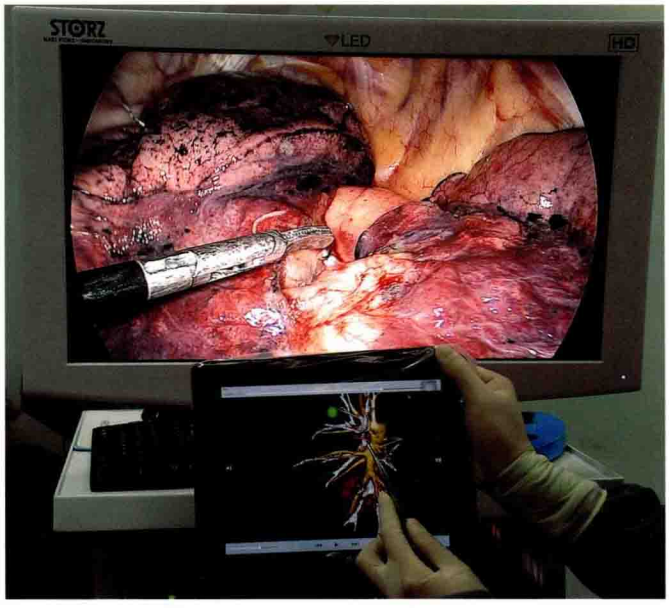


图 3-3-3　将三维模型拷入 ipad 中，带至手术室，术中引导手术进行，达到精准肺段切除

第四节　术中注意事项

一、肺段血管、支气管的辨认和处理

1. 肺段动脉、静脉较细小且变异较多，需要沿血管鞘尽可能向远端仔细分离、辨认。肺段支气管的变异罕见，且肺段动脉、静脉沿所属的段支气管分布，术中可以相互参照。肺段静脉在远端再分为数支段间静脉（intersegmental vein），在处理段间静脉时，尽可能只切断走行于靶段内、亚段之间的段间静脉（也有人称之为段内静脉，intrasegmental vein），保留走行于靶段与邻近肺段之间的段间静脉。在无法确认段间静脉时，尽可能将靶段的各段间静脉向远端分离，在确定段间平面后连同肺实质一并切断，避免损伤和误断。

2. 靶段支气管辨认困难时，需要术中进行纤维支气管镜检查，并借助其光源定位靶段支气管。

3. 肺段动、静脉较细小，可以采用结扎后切断或腔镜用直线切割缝合器切断（缝钉高度 2.0 ～ 2.5 mm），不推荐在血管远端使用锁扣夹，以防在切开段间平面时影响直线切割缝合器的使用。采用直线切割缝合器切断肺段支气管（缝钉高度 3.0 ～ 4.8 mm），采用直线切割缝合器切开段间平面（缝钉高度 3.8 ～ 4.8 mm）。

二、段间平面的确定及处理

1. “肺膨胀 - 萎陷法”　夹闭靶段支气管后张肺，保留肺段的肺组织迅速膨胀而靶段肺组织不张，表明靶段支气管判断正确；切断靶段支气管，张肺，靶段所在肺叶完全膨胀后单肺通气，保留肺段的肺组织塌陷、与充气的靶段肺组织之间形成界限，此界限即为段间平面，沿此界限切断。对于左上肺固有段、下肺基底段，确认、切断段支气管后低潮气量高频通气，待舌段、上段膨胀后在肺表面电凝标记，沿标记切断。

2. 其他确定段间平面的方法

（1）Okada 等于 2007 年报道，术中利用超细纤维支气管镜进行选择性靶段支气管高频通气（40 Hz，2 kg/cm^2），以确定段间平面。

（2）Misaki 等于 2009 年报道，在靶段动脉切断后静注靛青绿（indocyanine green，ICG；3.0 mg/kg），在红外线胸腔镜（infrared thoracoscopy）下确定段平面。

（3）Oh 等于 2013 年报道，靶段支气管切断后，在其远端注入 ICG（25mg 溶于 50 m 生理盐水），以确定段间平面。

3. 段间平面的处理

（1）直线切割缝合器切开段间平面。

（2）电刀切开段间平面。

（3）电刀 + 直线切割缝合器切开段间平面。

三、淋巴结的处理

对于早期 NSCLC 患者，可以进行严格、精准的术前淋巴结的临床分期，包括 CT、PET-CT、纵隔镜、EBUS-NA 和 / 或 EUS-NA 等检查。但是，由于可能存在淋巴结的微转移和跳跃转移，以及各项检查均有其局限性，且敏感性、特异性均不能达到 100%，尤其是淋巴结 <1 cm 时，所以，部分 cT1N0 术后升级为 pT1N1-2。因此，NCCN 指南总是提出术中应该常规进行纵隔（N2）、肺门（第 10 组）、叶间（第 11 组）、肺内（第 12 组）、段间（第 13 组）淋巴结采样，并送快速冰冻病理检查。Ikeda 等推荐，术中对第 12、13 组及肺叶特异性 N2（最大及第二大的淋巴结）切除送检。如果发现有淋巴结转移，除非是需要进行妥协性肺段切除术，否则

应该中转改为肺叶切除术。

四、切缘

对于 NSCLC 患者，需要保证切缘≥ 2 cm 或切缘 / 肿瘤直径≥ 1。如果切缘不能达到要求，则应该进行扩大的肺段切除或联合肺段切除，必要时改为肺叶切除术。

五、避免保留肺段支气管、血管的损伤以及靶段支气管、血管的残留

1. 靶段血管、支气管切断后，需要提起其远侧残端，尽可能向远侧剥离，使其远离肺门结构，并保留段间静脉，以免切开段间平面时损伤需要保留肺段的支气管、血管。

2. 沿着段间平面切开肺段组织、尤其在接近肺门时，使用直线切割缝合器要特别小心，需要将靶段支气管与血管的远侧残端推开，使之位于直线切割缝合器的靶段一侧，以防残留。

六、注意保留的肺段内有无活动性出血

由于肺段之间没有肺裂，段间平面的切断是由直线切割缝合器完成，在切断段间肺组织时可能会切断段间静脉，引起保留肺段肺组织出血或血肿，术中需要麻醉师吸痰并确定气道内有无活动性出血。如果有活动性出血，需要用 4-0 prolene 线连续缝合加强切缘，必要时改为肺叶切除术。

七、避免靶段肺组织残留过多

靶段肺组织残留过多，表现为段间平面切缘附近有局限性肺组织持续不张或过度充气，应予切除。

八、预防肺扭转

靶段切除后，需要注意预防保留肺段的扭转，如左上叶固有段切除后保留的舌段、下叶基底段切除后保留的上段。手术结束时张肺，将该保留肺段保持在自然位置；也可以采用缝合的方法或使用直线切割缝合器，将其固定于邻近的肺叶。

第五节　常见肺段血管、支气管变异及畸形

一、肺段静脉

1. 右上叶前段的段间静脉 V^3a，在三叶交汇处前方回流至中心静脉（Central Vein，CV），行后段（S^2）切除时需要保留 V^3a（图 3-5-1）。

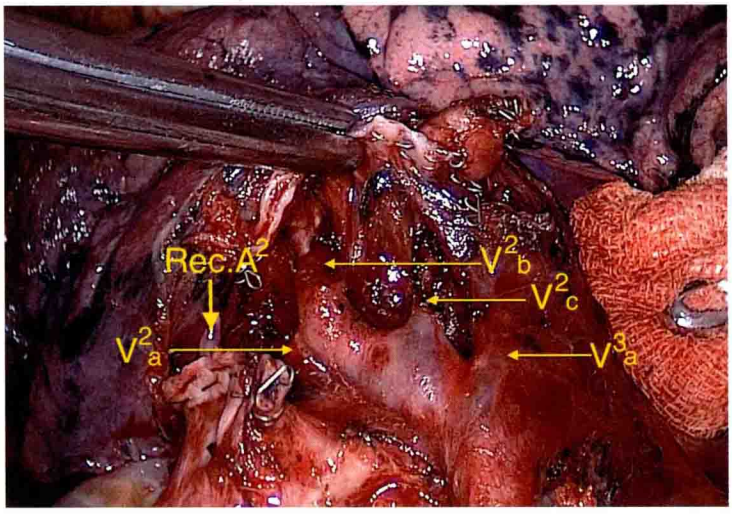


图 3-5-1　V^3a 回流至 CV

2. 右上叶只有 CV、缺少单独的尖段静脉（V^1），V^1 在尖段支气管（B^1）下方汇入位于前段支气管（B^3）后下方的 CV。行尖段（S^1）切除时不能将汇入 CV 的前段静脉分支（段间静脉 V^3b）误认为是 V^1 而切断（图 3-5-2）。

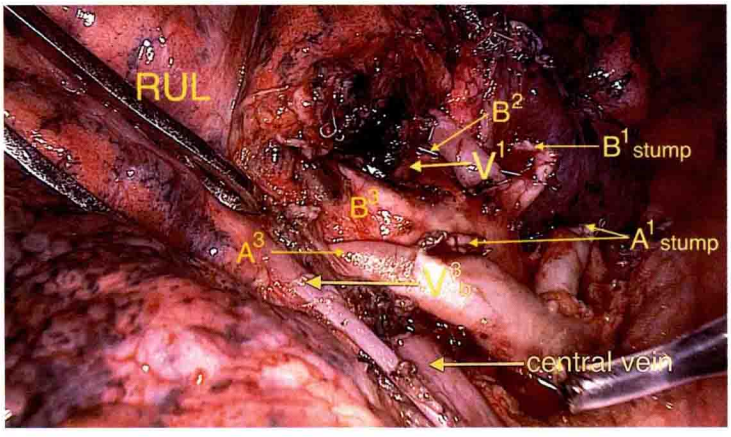


图 3-5-2　尖段静脉缺如

3. 右上肺缺少 CV，后段静脉（V^2）经 B^3 前上方汇入右上肺尖段静脉，行前段（S^3）切除时不能误伤 V^2（图 3-5-3）。

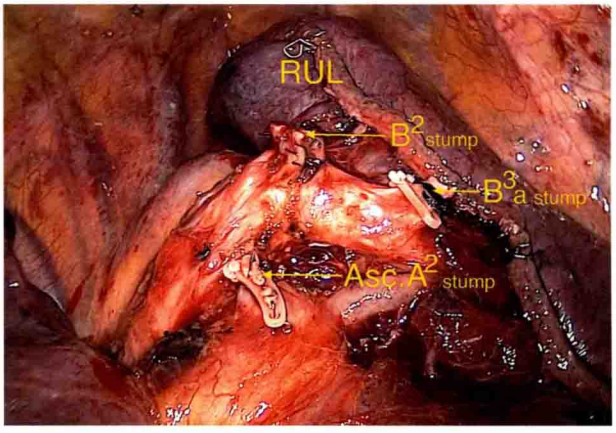


图 3–5–3　中心静脉缺如

4. 左上叶尖后段静脉的段间静脉 $V^{1+2}d$ 与前段静脉的段间静脉 V^3a 共干，行 S^3 切除时需要保留 $V^{1+2}d$（图 3-5-4）。

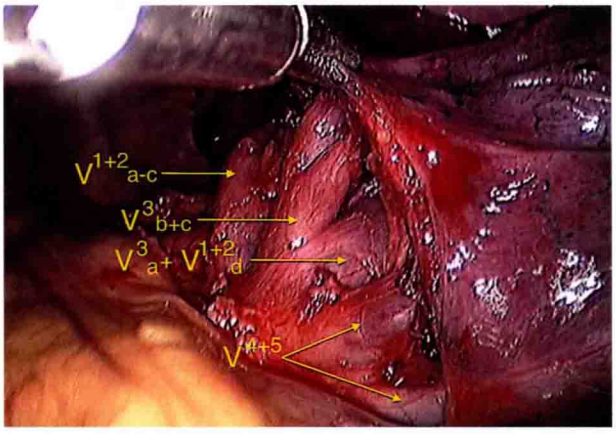


图 3–5–4　$V^{1+2}d$ 与 V^3a 共干

5. 右中叶静脉（V^{4+5}）或内侧段静脉（V^5）在水平裂中回流至右上叶静脉，行 S^3 切除或切开水平裂时不能误断（图 3-5-5）。

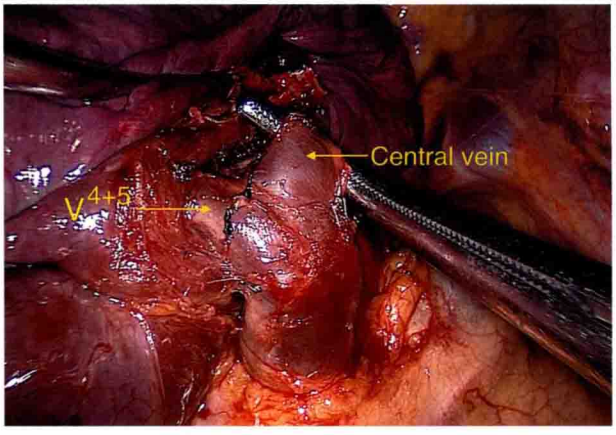


图 3–5–5　中叶静脉在水平裂中回流至上肺静脉

6. 右中叶静脉（V^{4+5}）、左上叶舌段静脉（V^{4+5}）回流至基底段静脉，行下叶基底段切除时需要保留 V^{4+5}（图 3-5-6、图 3-5-7）。

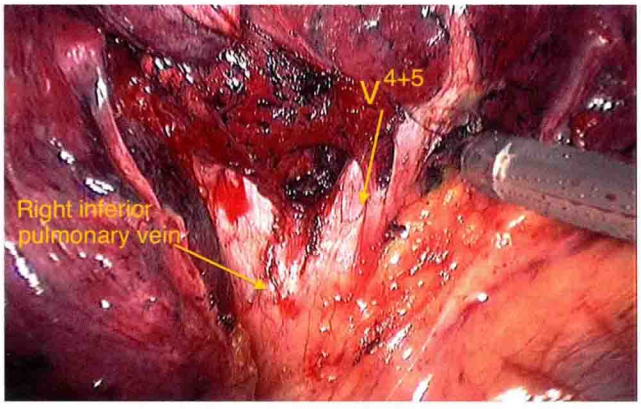


图 3-5-6　中叶静脉回流至基底段静脉

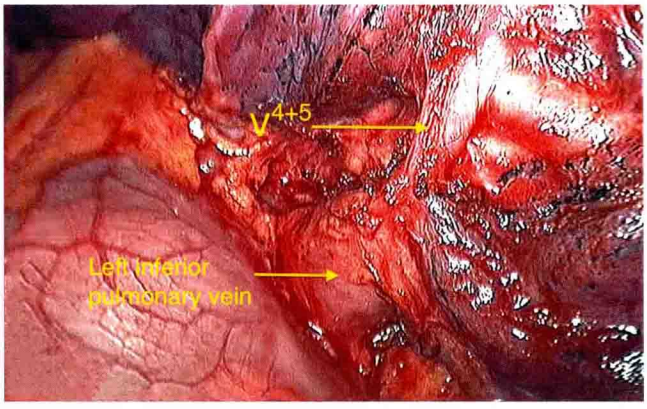


图 3-5-7　舌段静脉回流至基底段静脉

7. 下肺的上段静脉（V^6）单独回流至左心房，在分离下肺静脉和进行隆突下淋巴结采样时需要注意，以免误伤（图 3-5-8）。

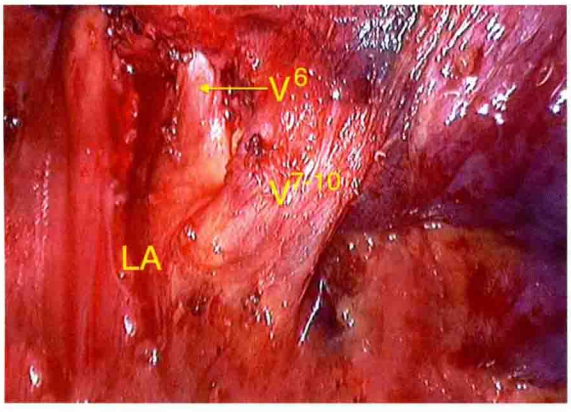


图 3-5-8　V^6 回流至左心房

8. 右最上肺静脉（Right Top Pulmonary Vein, RTPV），即右上叶 S^2 和右下叶 S^6 的部分静脉血途经右中间段支气管 / 右主支气管回流至左心房顶部（图 3-5-9）。在肺门后方解剖、分离以及进行隆突下淋巴结采样时需要注意，以免误伤。

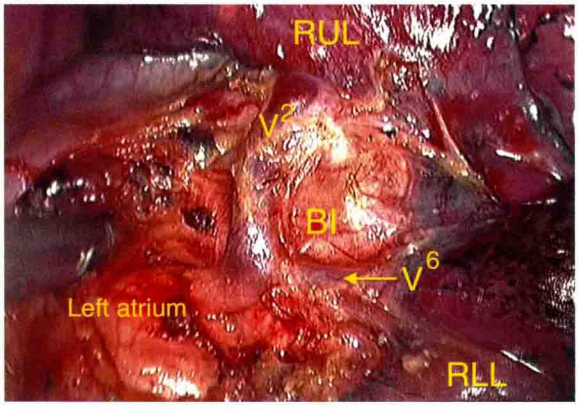


图 3-5-9　右最上肺静脉

9. 右上叶中心静脉自右肺动脉干后方回流至左心房（图 3-5-10）。

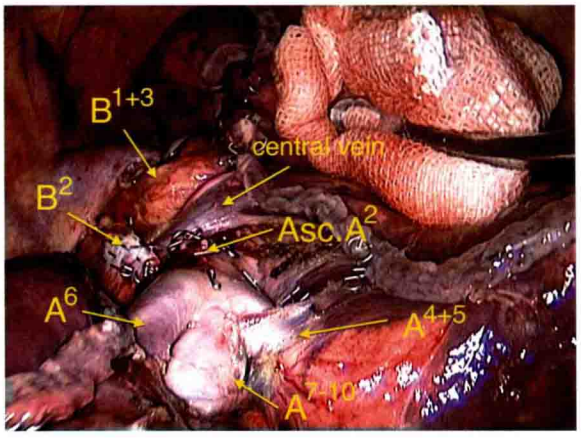


图 3-5-10　中心静脉畸形

10. 文献报道，右上肺静脉位于右肺动脉干后方，回流至左心房（图 3-5-11）。

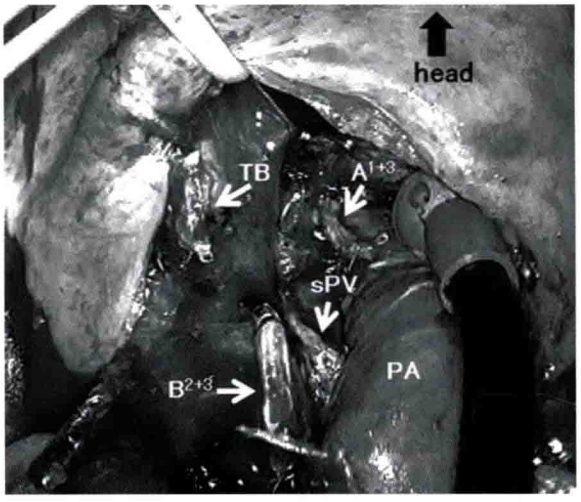


图 3-5-11　右上肺静脉位于肺动脉干后方，回流至左心房

11. 文献报道，右上肺 V^2 单独回流至左心房（图 3-5-12）。

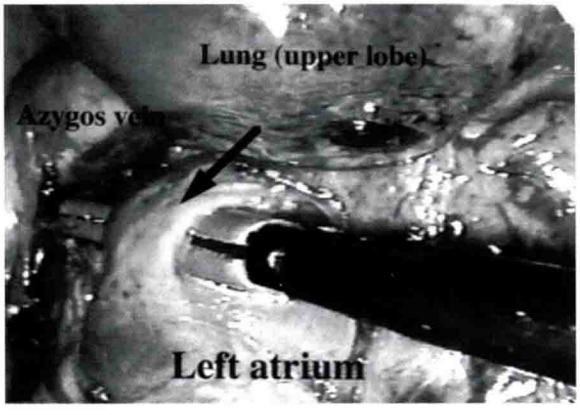


图 3-5-12　右上肺 V^2 单独回流至左心房

12. 文献报道，左上肺尖后段静脉的分支在肺门后方回流至左下肺静脉（图 3-5-13、图 3-5-14）。

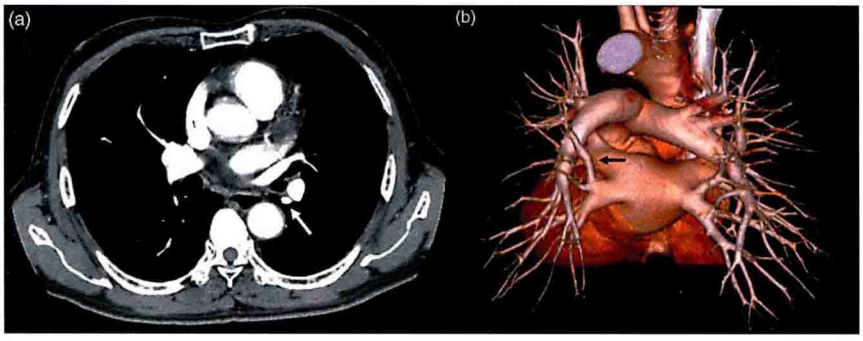


图 3-5-13　左上肺尖后段静脉的分支在肺门后方回流至左下肺静脉

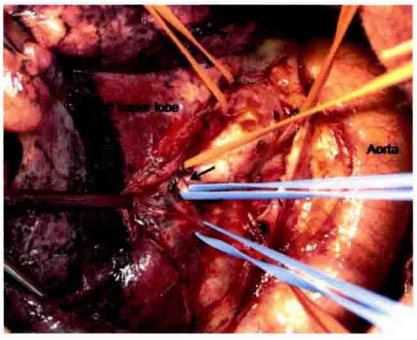


图 3-5-14　左上肺尖后段静脉的分支在肺门后方回流至左下肺静脉

13. 文献报道，部分右上肺静脉回流至上腔静脉（部分肺静脉异位引流）或奇静脉，切开肺门前上方纵隔胸膜时需要注意，以免误伤（图 3-5-15）。



图 3-5-15　右上肺静脉汇入上腔静脉

二、肺段动脉

1. 右下叶上段动脉（A^6）发自上叶后升动脉（A^2），分离斜裂及行 S^2 切除时需要保留 A^6（图 3-5-16）。

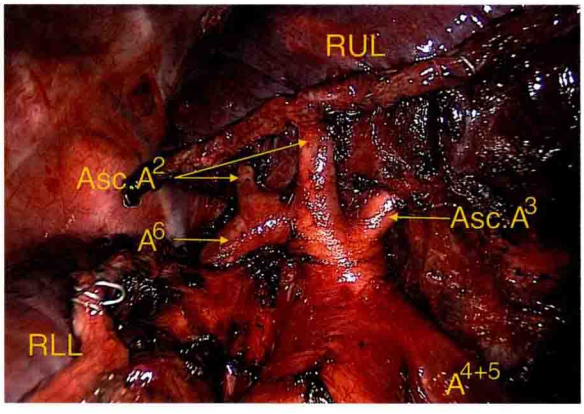


图 3-5-16　上段动脉起源于后升动脉

2. 右上叶前升动脉（A^3a/A^3b）发自叶间动脉干、A^{4+5} 或与 A^2b 共干，分离水平裂及行 S^{4+5} 或 S^2 切除时需要注意保留 A^3a/A^3b（图 3-5-17、图 3-5-18）。

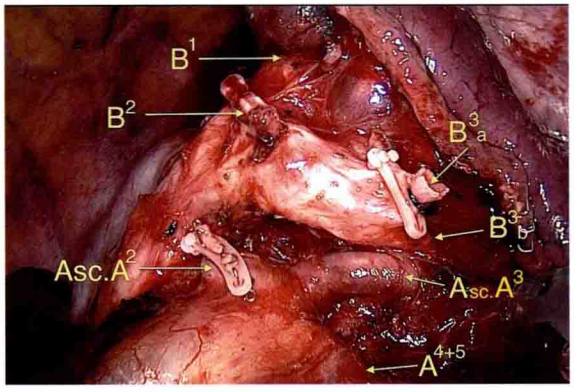


图 3-5-17 前升动脉发自肺动脉干

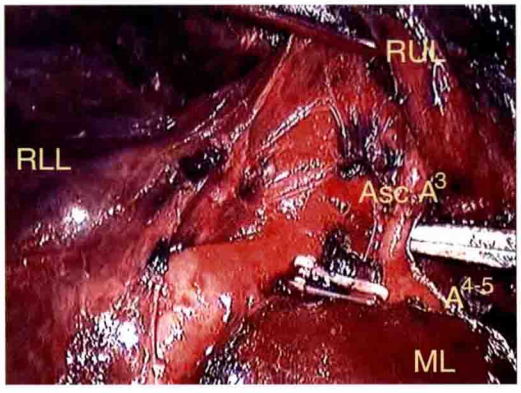


图 3-5-18 前升动脉发自中叶动脉

3. 右上叶后段返支动脉（$Rec.A^2$）发自尖前动脉干，经 B^1 根部后方进入 S^2，行 S^1 切除时需要保留 $Rec.A^2$（图 3-5-19）。

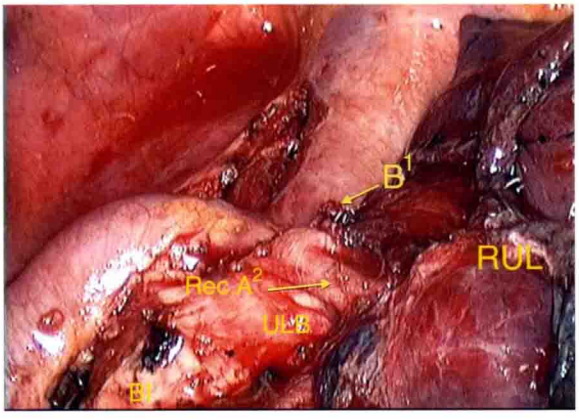


图 3-5-19 右上叶后段返支动脉

4. 纵隔型舌段动脉（$Med.A^{4+5}$）发自尖前肺动脉干的第一分支，经左上叶静脉后方、固有段支气管（B^{1+2+3}）根部前方进入舌段肺组织（S^{4+5}），行 $S^{1+2+3}/S^{1+2}/S^3$ 切除时需要保留 $Med.A^{4+5}$（图 3-5-20、图 3-5-21）。

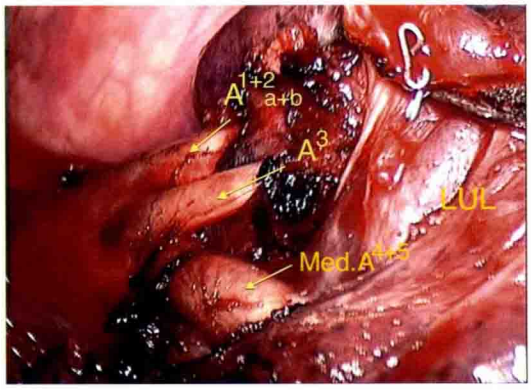


图 3-5-20 纵隔型舌段动脉例一

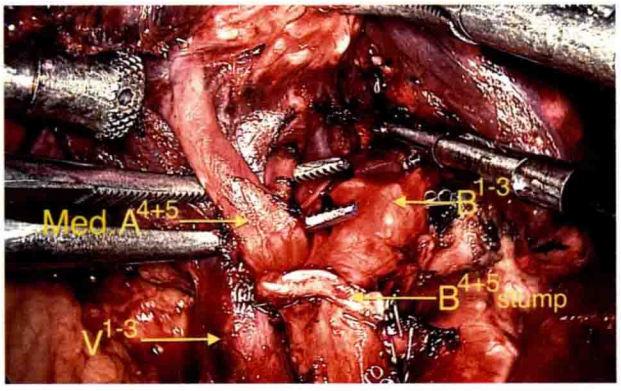


图 3-5-21 纵隔型舌段动脉例二

5. 右中叶外侧段动脉（A^4）、左上叶下舌段动脉（A^5）发自基底段动脉，行基底段切除或切开小斜裂时需要注意，以免误伤。

6. 右下叶内基底段动脉（A^7）发自右中叶动脉，经右中叶支气管根部前方进入内基底段，切除第 11 组淋巴结及切开小斜裂时需要注意，以免误伤（图 3-5-22）。

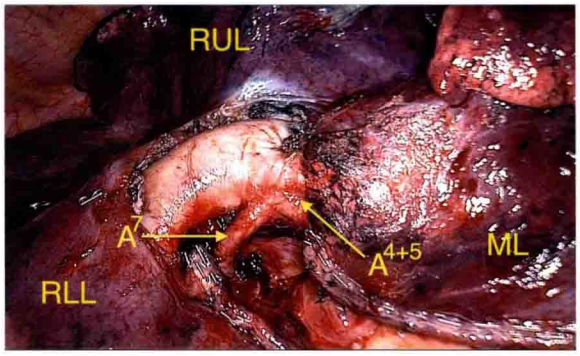


图 3-5-22　内基底段动脉发自中叶动脉

7. 左下叶基底段动脉 A^{8-10} 走行于左上叶静脉、支气管之间，分离左上肺静脉时需要注意，以免误伤（图 3-5-23）。

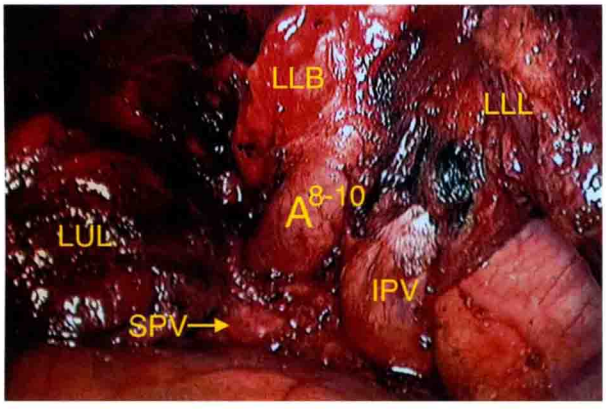


图 3-5-23　左下叶 A^{8-10} 走行于左上叶静脉、支气管间

8. 文献报道，左下叶上段动脉分支 A^6c 发自肺动脉干背侧，自左下叶上段支气管（B^6）及静脉（V^6）后方进入左下叶上段肺组织（S^6）（图 3-5-24）。

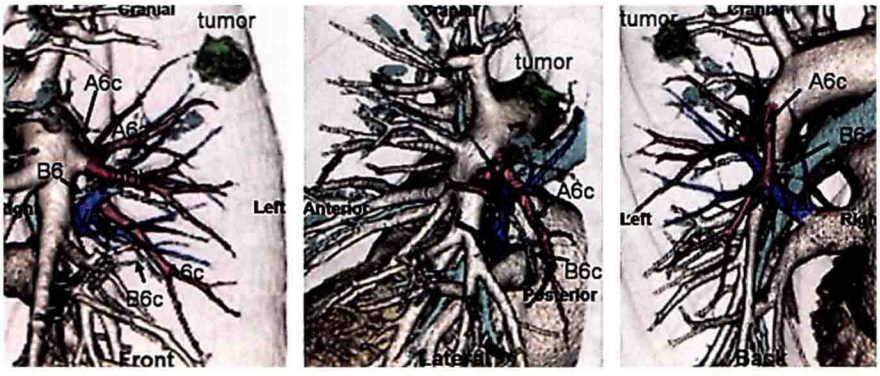


图 3-5-24　A^6c 异常

9. 文献报道，右下叶内基底段动脉 A^7 作为第一个独立分支，在尖前动脉干的近端发自肺动脉干后方，自中叶支气管后方进入内基底段（图 3-5-25）。

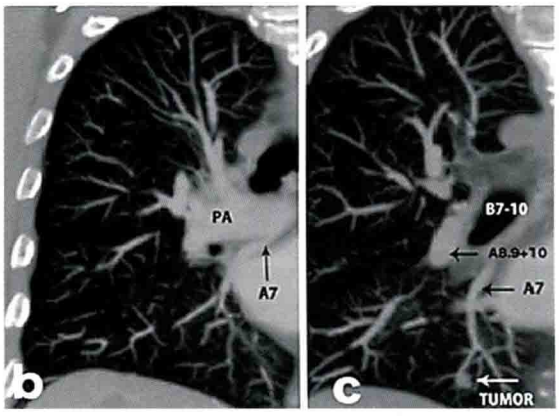


图 3-5-25 A^7 发自肺动脉干

10. 右上叶后段动脉 A^2a 在肺门前方发自尖前动脉干或与前段动脉（A^3）共干，行 S^3 切除时需要注意，以免误伤（图 3-5-26）。

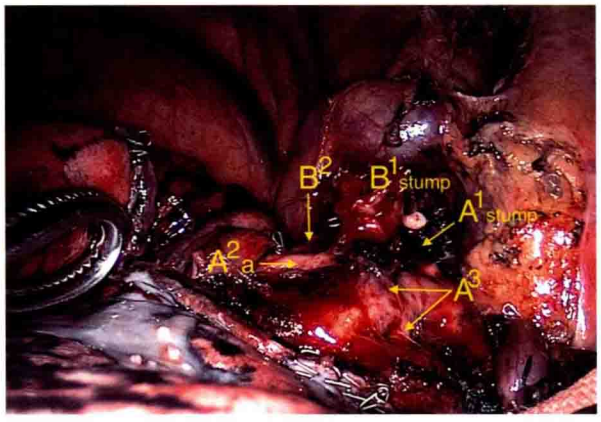


图 3-5-26 后段动脉与前段动脉共干

三、肺段支气管

1. 右上叶 B^{1+3} 在隆突水平上方发自气管，B^2 发自右主支气管（Porcine Bronchus/Tracheal Bronchus）（图 3-5-27）。

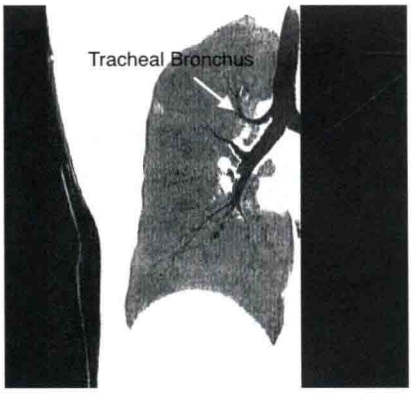


图 3-5-27 B^2 发自右主支气管

2. 左上叶舌段支气管 B^{4+5} 发自下叶基底段支气管（右侧支气管异构）（图 3-5-28）。

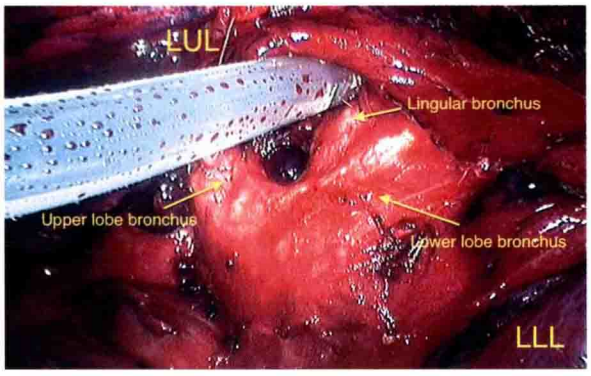


图 3–5–28　舌段支气管发自左下叶基底段支气管

3. 文献报道，右中叶支气管与右上叶支气管共干（左侧支气管异构），术中需要注意，避免误伤（图 3-5-29）。

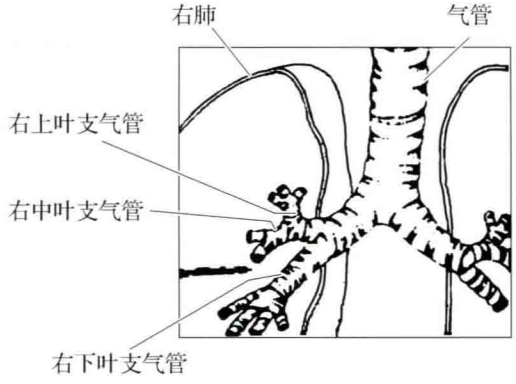


图 3–5–29　右中叶支气管与右上叶支气管共干

4. 文献报道，右上叶 B^3 发自 B^{4+5}（图 3-5-30）。

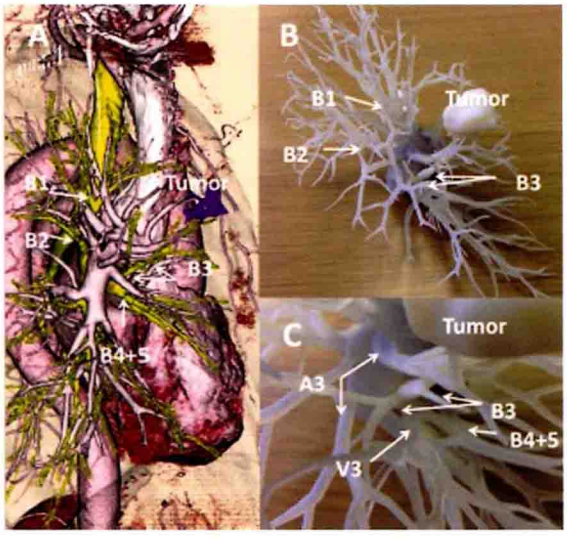


图 3–5–30　右上叶 B^3 发自 B^{4+5}

5. 文献报道，左上叶尖后段支气管（B^{1+2}）走行于肺动脉干后方（图 3-5-31）。

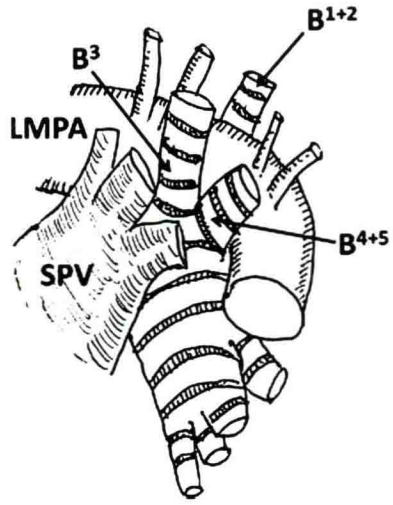


图 3-5-31　左上叶尖后段支气管走行于肺动脉干后方

参 考 文 献

1. 俞同福，徐海，刘希胜等．术前 CT 引导下亚甲蓝与 Hookwire 联合定位肺小结节临床应用价值．中华胸心血管外科杂志，2012,28（7）：401-403
2. Wicky S, Mayor B, Schnyder P. Methylene blue localizations of pulmonary nodules under CT-guidance: a new procedure used before thoracoscopic resections. Int Surg, 1997, 82: 15-17.
3. Mullan BF, Stanford W, Barnhart W, et al. Lung nodules: improved wire for CT-guided localization. Radiology, 1999, 211: 561-565.
4. Ambrogi MC, Melfi F, Zirafa C, et al. Radio-guided thoracoscopic surgery (RGTS) of small pulmonary nodules. Surg Endosc, 2012, 26: 914-919.
5. Kim YD, Jeong YJ, I H, et al. Localization of pulmonary nodules with lipiodol prior to thoracoscopic surgery. Acta Radiol, 2011, 52: 64-69.
6. Mayo JR, Clifton JC, Powell TI, et al. Lung nodules: CT-guided placement of microcoils to direct video-assisted thoracoscopic surgical resection. Radiology, 2009, 250: 576-585.
7. 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 Thorac Cardiovasc Surg, 2007, 133: 753-758
8. Misaki N, Chang SS, Gotoh M, et al. A novel method for determining adjacent lung segments with infrared thoracoscopy. J Thorac Cardiovasc Surg,2009, 138: 613-618
9. Oh S, Suzuki K, Miyasaka Y, et al. New Technique for Lung Segmentectomy Using Indocyanine Green Injection. Ann Thorac Surg 2013; 95: 2188-2190
10. Darling GE. Current Status of Mediastinal Lymph Node Dissection Versus Sampling in Non-small Cell Lung Cancer.Thorac Surg Clin, 2013, 23: 349-356
11. Detterbeck FC, Lewis SZ, Diekemper R, et al. Executive Summary. Diagnosis and Management of Lung Cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. CHEST, 2013, 143(Suppl): 7S-37S
12. Ikeda K, Nomori H, Mori T, et al. Size of metastatic and non-metastatic mediastinal lymph nodes in non-small cell lung cancer. J Thorac Oncol, 2006, 1: 949-952
13. Akiba T, Morikawa T, Inagaki T, et al. A new classification for right top pulmonary vein. Ann Thorac Surg, 2013,95: 1227-1230
14. Yurugi Y, Nakamura H, Taniguchi Y, et al. Case of thoracoscopic right upper lobectomy for lung cancer with tracheal bronchus and a pulmonary vein variation. Asian J Endosc Surg, 2012, 5; 93-95
15. Tsuboi M, Asamura H, Naruke T, et al. VATS Lobectomy for Lung Cancer in a Patient with an Anomalous Pulmonary Vein: Report of a Case. Jpn J Surg, 1997, 27: 1074-1076
16. Ishikawa Y, Iwano S, Usami N, et al. An anomalous segmental vein of the left upper lobe of the lung-preoperative identification by three-dimensional computed tomography pulmonary angiography. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2012, 15: 512-513

17. Oshiro Y, MurayamaS, MiyagiS, et al. Simultaneous Occurrence of Partial Anomalous Pulmonary Venous Return and Major Bronchial Anomaly：Computed Tomography Findings in 5 Adult Patients. J Comput Assist Tomogr, 2009, 33：535-539
18. Nakashima S, Watanabe A, Ogura K,et al. Advantages of preoperative three-dimensional contrast-enhanced computed tomography for anomalous pulmonary artery in video-assisted thoracoscopic segmentectomy. Eur J Cardiothorac Surg, 2010, 38：388
19. Yamada S, Inoue Y, Suga A, et al. Surgical risk of vessel injury-an unusual anatomical variant of the right medial basal segmental pulmonary artery. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 59：301-303
20. Read R, St. Cyr J, Marek J, et al. Bronchial Anomaly of the Right Upper Lobe. Ann Thorac Surg,1990,50:980-981
21. Akiba T, Inagaki T, Nakada T. Three-Dimensional Printing Model of Anomalous Bronchi before Surgery. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 2013, 13-00819
22. Asakura K,ImanishiN, Matsuoka T, et al. Video-Assisted Thoracic Surgery Lobectomy for Lung Cancer with Displaced B^{1+2}. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 2013, 13-00063
23. Xin-feng Xu, Liang Chen, Wei-bing Wu, and Quan Zhu. Thoracoscopic Right Posterior Segmentectomy of a Patient With Anomalous Bronchus and Pulmonary Vein. Ann Thorac Surg, 2014;98:e127-129
24. Zhicheng He, Liang Chen, Quan Zhu, et al. A video-assisted thoracic surgical lobectomy for a lung tumour with a rare anomalous pulmonary artery. Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery, 2012; 15:786–787

（朱全　俞同福　陈亮）

第四章

手术后处理

第一节　手术后一般处理

胸腔镜肺段切除术对患者的肺功能影响较小，术后并发症发生率和死亡率较肺叶切除低，但对于行姑息性肺段切除患者，由于术前心肺功能较差、合并症较多，术后处理需谨慎。手术成功仅是治疗的一部分，患者顺利康复才是本次治疗的完成，所以对待术后处理要与对待手术一样重视。

1. 早期监护　术后早期监测神志、呼吸、血压、心率、血氧饱和度、尿量等，保持胸腔闭式引流通畅，观察引流的性状和引流量。严重心肺功能不全的患者、术中出现重大并发症的患者，术后带气管插管进监护病房。

2. 术后止痛　胸腔镜手术术后疼痛较开放手术轻，但疼痛阈值因人而异，满意的止痛应使患者感到舒适，减少术后并发症尤其是肺部并发症的发生。根据患者疼痛情况可选择非甾体类、中枢性、麻醉性止痛药，可采用口服、皮下和静脉注射等方式。

3. 呼吸道管理　鼓励协助患者早期咳嗽排痰可有效预防肺部感染和肺不张等并发症，叩背可使痰栓松动，按压颈部气管可诱发咳嗽，促进排痰。使用支气管扩张剂雾化吸入，静脉使用氨溴索，可缓解支气管痉挛，促进有效咳嗽和分泌物清除。对于痰多黏稠、无力排痰的患者，可行气管镜吸痰，必要时气管切开。

4. 术后营养　良好的营养状况可减少术后并发症的发生。术后进食高蛋白、低脂饮食，进食不足者为保证足够的能量供给可辅助口服肠内营养制剂、静脉肠外营养，低蛋白血症者输白蛋白、血浆。

第二节　手术后并发症的处理

胸腔镜肺段手术常见并发症的种类基本同开放和胸腔镜肺叶切除手术，但也有其特殊性。以下介绍几种胸腔镜肺段切除术后相对特有的并发症及其处理方法。

一、咯血

主要原因为：（1）损伤段间静脉，分离段间平面时容易发生。（2）误断保留肺段的静脉，导致保留肺段血液回流受阻，称为“静脉梗死”。精准的解剖性肺段切除术很少引起咯血并发症，但开展初期由于经验不足，或血管变异时辨认不清，误断保留肺段的静脉，或者段间平面辨认不清而损伤段间静脉。

处理方法：（1）少量咯血，表现为痰中带血，可口服卡络磺钠、云南白药等，或用蛇毒类止血药，一般3～7天可治愈。（2）大量咯血，止血药无效时，需要再次手术切除保留的肺段。

二、漏气

主要原因为：（1）解剖、分离肺段血管、支气管和淋巴结时损伤脏层胸膜。（2）使用电刀切开段间肺组织时容易发生漏气。（3）使用直线切割缝合器切开段间肺组织，切割线上缝合钉处漏气，肺气肿患者多见。（4）损伤支气管。

术中可以使用修补材料如奈维覆盖创面，并使用生物蛋白胶喷洒在创面，如发现支气管损伤，必须缝合修补。术后处理方法：（1）少量漏气可延长胸管引流时间，在数日内自愈。（2）也可胸腔内注射粘连剂，如高糖、凝血酶、红霉素等，行胸膜固定。（3）长期大量的漏气，要注意有无支气管胸膜瘘的存在，处理同支气管胸膜瘘。

三、保留肺段的扭转

主要原因为：部分保留肺段的肺门结构薄弱、体积较小、缺乏周围组织的支撑，导致活动性较大，如下叶基底段切除后保留的背段、左上叶固有段切除后保留的舌段等。手术结束前张肺时未将保留肺段调整在正常功能位置，引起扭转。保留肺段的扭转在术后表现为保留肺段缺血、不张。

处理方法：手术探查，切除扭转的保留肺段。

四、残留过多的靶段肺组织

主要原因为：未准确分离段间平面，残留过多的靶段肺组织，导致该部分肺组织过度充气并呈多囊性改变。术后 CT 检查可明确诊断。

处理方法：如无症状，可随访观察；如引起反复感染且引流不畅，需要再次手术切除该部分肺组织。

五、误断保留肺段的支气管

主要原因为：（1）术中未按程序确认靶段支气管，误断保留肺段的支气管。（2）靶段支气管切断后向远端分离不够充分，使用直线切割缝合器切开段间肺组织时过于接近肺门，损伤保留肺段的支气管或其分支。术后表现为保留肺段不张或过度充气，甚至反复感染。

处理方法：需要再次手术切除该保留肺段。

（吴卫兵）

第五章

全胸腔镜下叶上段（S^6）切除术

解剖标识

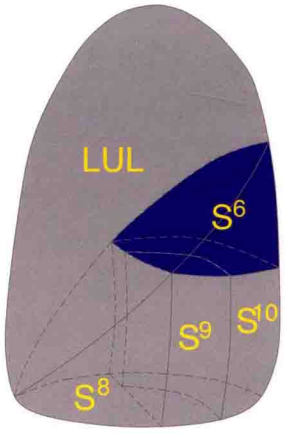


图 5-0-1　左下叶上段（S^6）示意图

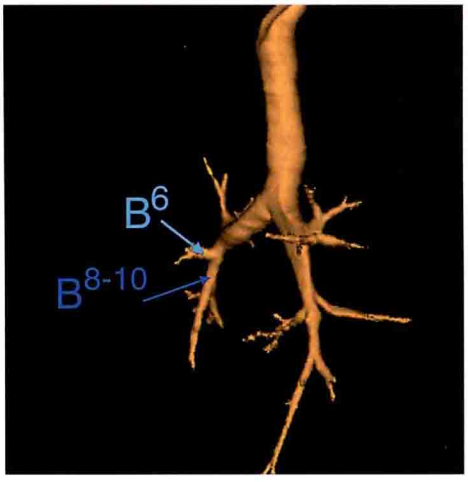


图 5-0-2　左下叶上段（S^6）支气管图

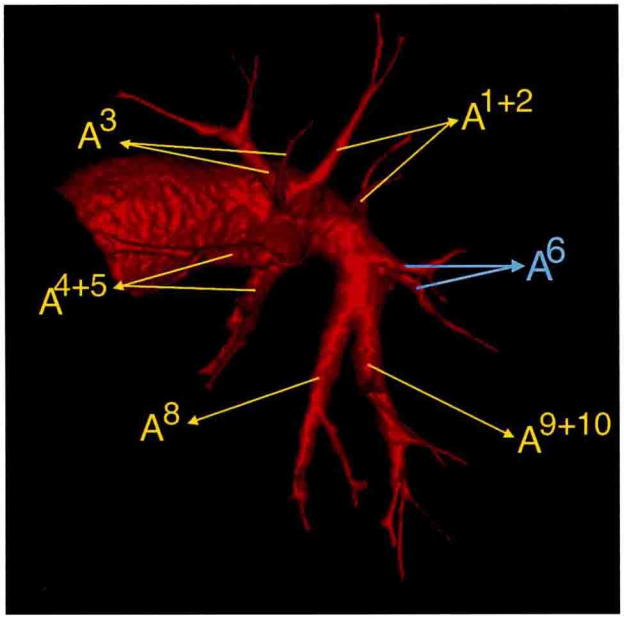


图 5-0-3　左下叶上段（S^6）动脉图

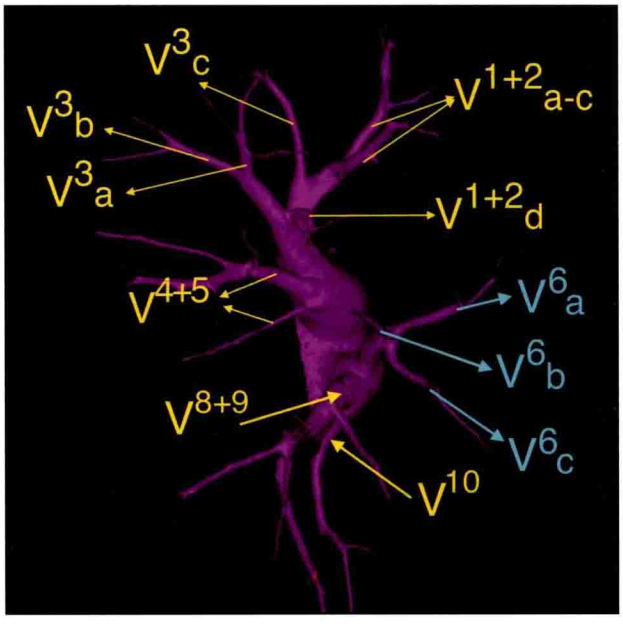


图 5-0-4　左下叶上段（S^6）静脉图

手术步骤

1. 游离下肺韧带，切除第 9 组淋巴结。

2. 在肺门后方切开纵隔胸膜，自下肺静脉至肺动脉干水平，切除第 10 组淋巴结。自肺门后方向远端游离下肺静脉，显露上段静脉（V^6）与基底段静脉（V^{7-10}），向远端继续游离 V^6 至足够长度，切除第 12 组淋巴结。

3. 第 7 组、第 5 组淋巴结采样。

4. 显露斜裂，在斜裂中部切开胸膜，解剖、暴露叶间肺动脉干。斜裂发育不全时，切开斜裂的后部。

5. 沿肺动脉干向远端游离，显露上段动脉（A^6）及基底段动脉（A^{7-10}），切除第 12 组淋巴结。

6. 显露并切断上段动脉（A^6）。在斜裂处提起上段动脉（A^6）远侧残端，沿下叶支气管表面向远端分离、显露上段支气管（B^6）及基底段支气管（B^{7-10}），切除第 13 组淋巴结。在肺门后方提起肺组织，沿下叶支气管表面向远端分离、显露上段支气管（B^6）及基底段支气管（B^{7-10}）后方。

7. 试阻断上段支气管（B^6），张肺，上段（S^6）肺组织不张而基底段（S^{7-10}）肺组织迅速膨胀，表明上段支气管（B^6）判断正确，予以切断。

8. 提起上段支气管（B^6）远侧残端，分离暴露上段静脉（V^6）。上段静脉（V^6）分成 V^6a、V^6b 和 V^6c 三支，游离 V^6a 支并切断。

9. 提起上段支气管（B^6）、上段静脉 a 支（V^6a）远侧残端，向远侧充分游离，使血管、支气管残端远离肺门结构。

10. 张肺至下肺完全膨胀后单肺通气，等待基底段（S^{7-10}）肺组织塌陷，塌陷的肺组织与膨胀的上段（S^6）肺组织之间形成的界限即为上段（S^6）与基底段（S^{7-10}）的分界线。使用直线切割缝合器切开，切除 S^6。确保上段血管、支气管远侧断端无残留，避免基底段（S^{7-10}）血管、支气管损伤。移除标本。

上段动脉（A^6）、上段支气管（B^6）均在下叶相应结构的背侧最高处发出，上段静脉（V^6）于最高处汇入下肺静脉。上段静脉（V^6）分为 V^6a、V^6b、V^6c 三支段内及段间静脉，V^6b、V^6c 行走于 S^6 和 S^{8-10} 段之间，是两者间的段间静脉，S^{8-10} 段部分血液通过 V^6b、V^6c 回流至下肺静脉，所以在上段（S^6）切除时，精细的做法是保留 V^6b、V^6c，仅切断 V^6a。

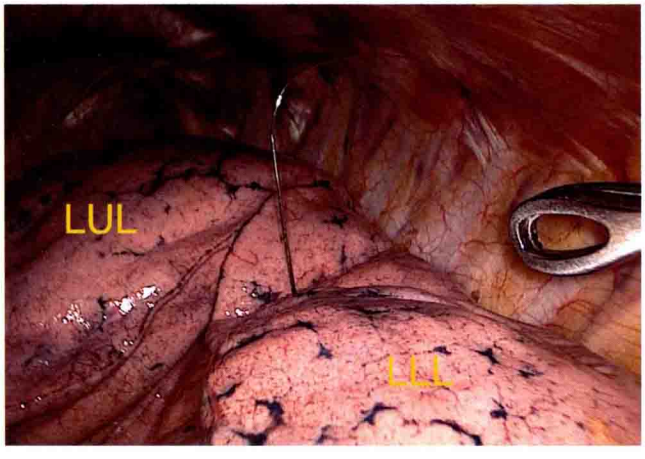


图 5-1　Hookwire 定位病变位于左肺下叶上段

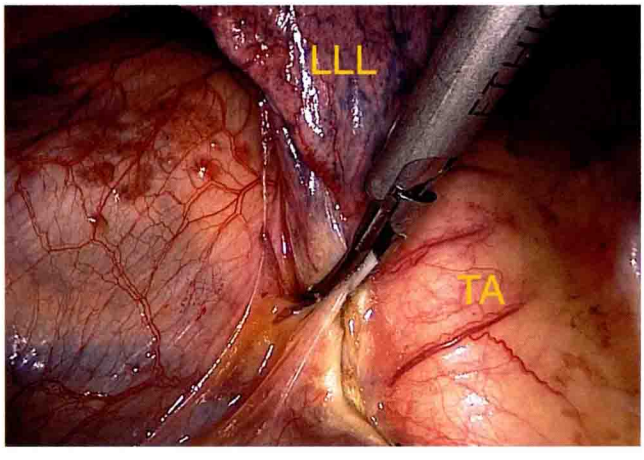


图 5-2　切断左下肺韧带

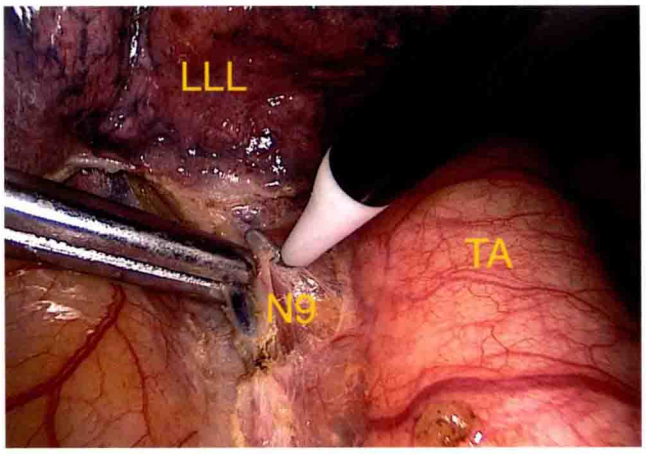


图 5-3 切除第 9 组淋巴结

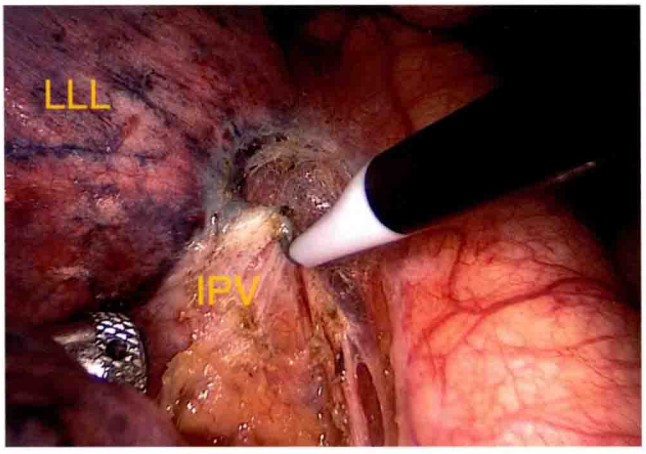


图 5-4 在肺门后方切开纵隔胸膜

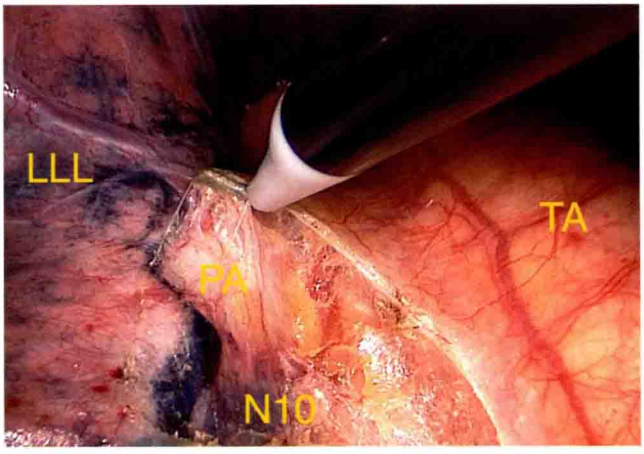


图 5-5 肺门后方切开纵隔胸膜，自下肺静脉至肺动脉干水平

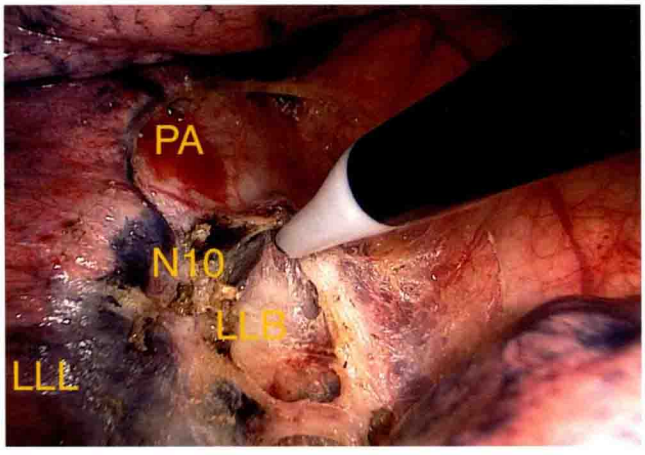


图 5-6 分离第 10 组淋巴结

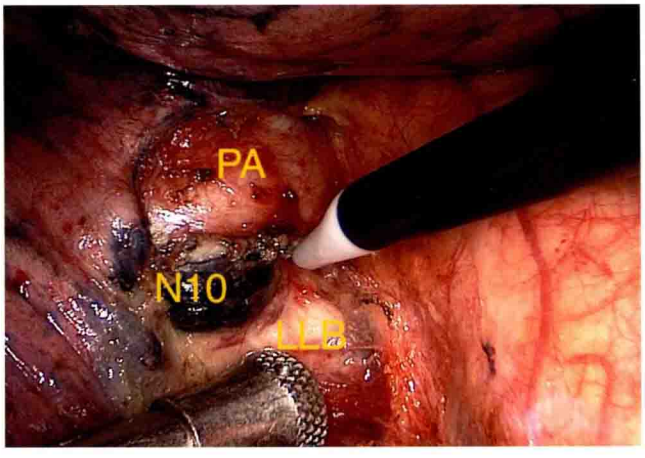


图 5-7 切除第 10 组淋巴结

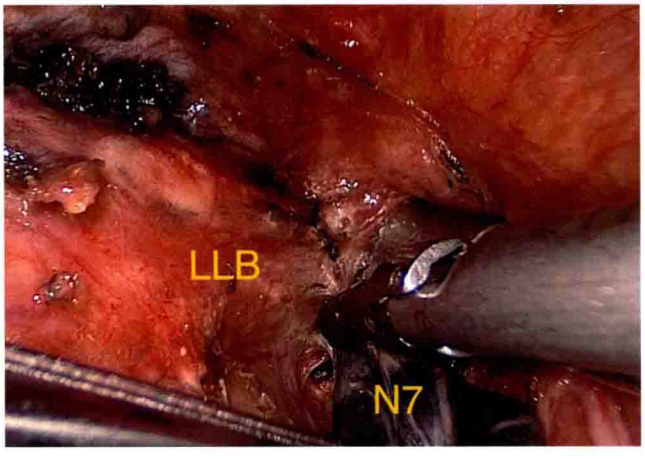


图 5-8 第 7 组淋巴结采样

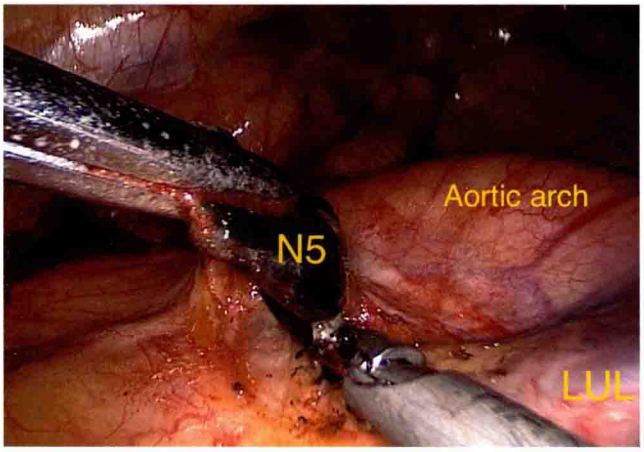


图 5–9　第 5、6 组淋巴结采样

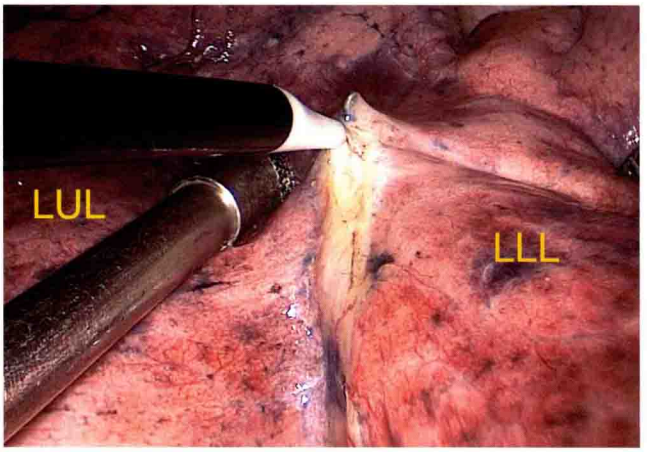


图 5–10　显露斜裂，在斜裂中部切开胸膜

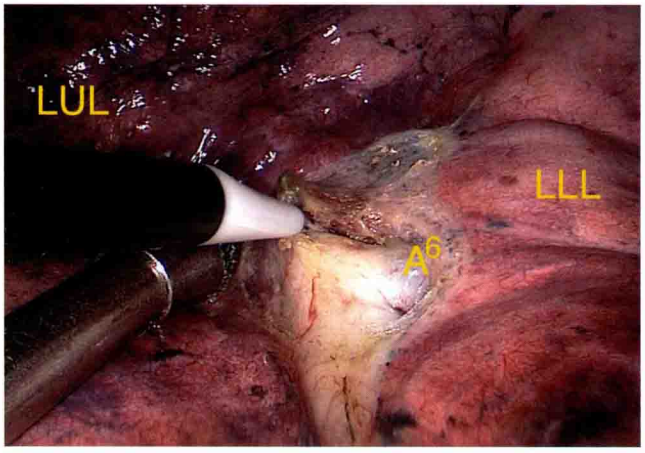


图 5–11　解剖、暴露叶间肺动脉干

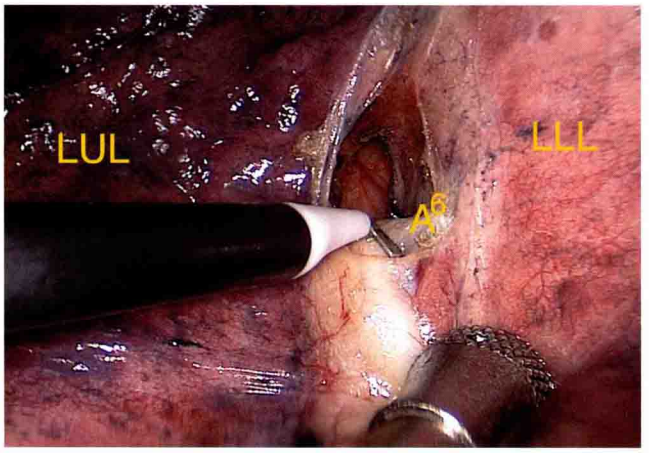


图 5–12　沿肺动脉干向远端游离，暴露上段动脉（A^6）

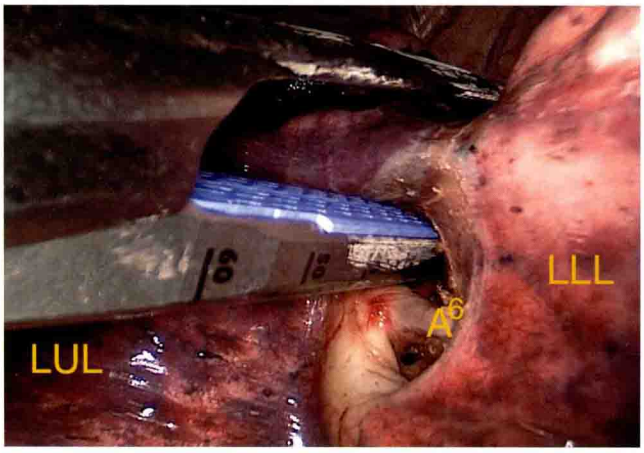


图 5–13　斜裂发育不全时，切开斜裂的后部

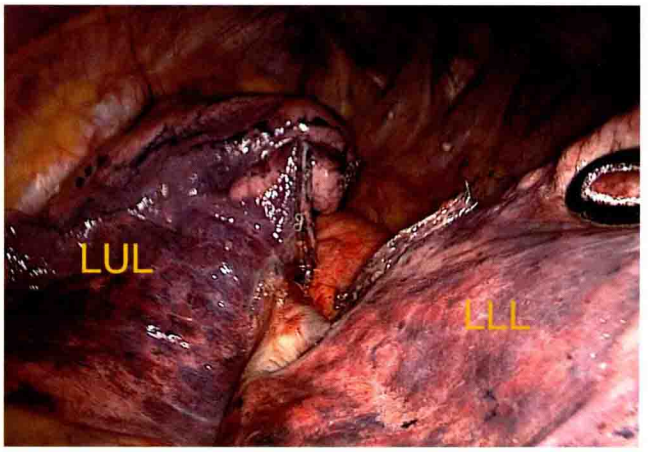


图 5–14　斜裂后部切开后

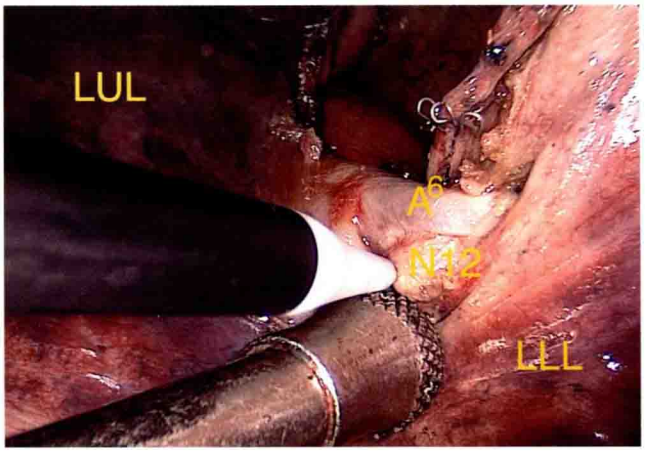


图 5-15 切除第 12 组淋巴结

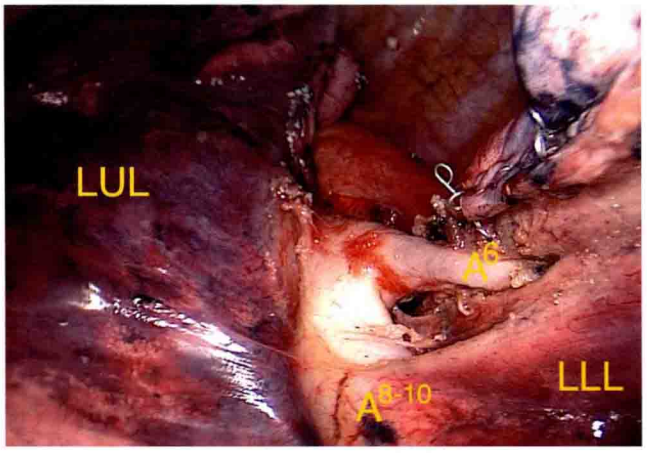


图 5-16 游离上段动脉（A^6），显露上段动脉（A^6）及基底段动脉（A^{8-10}）

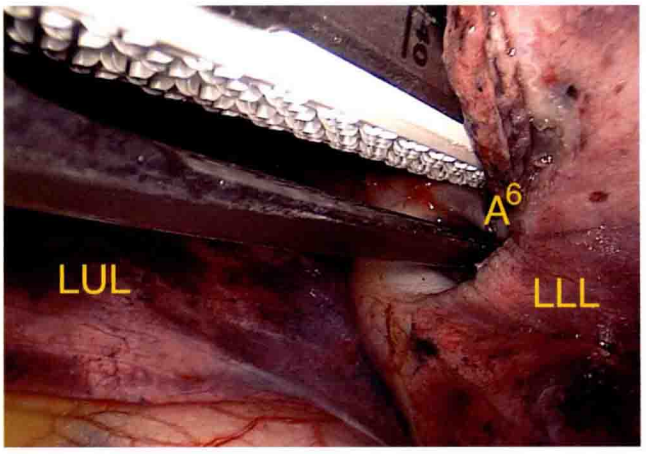


图 5-17 切断上段动脉（A^6）

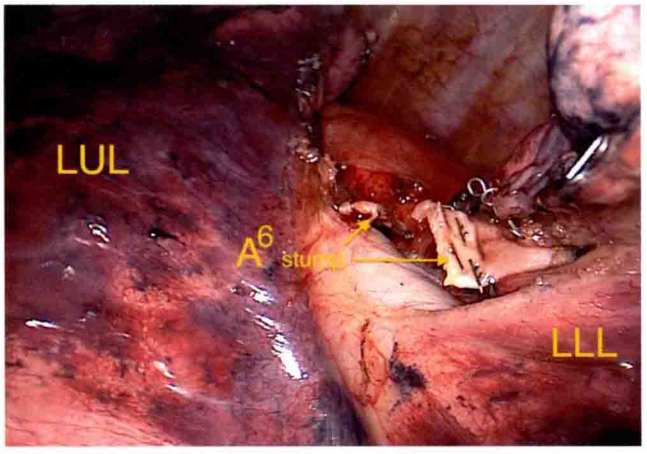


图 5-18 上段动脉（A^6）切断后

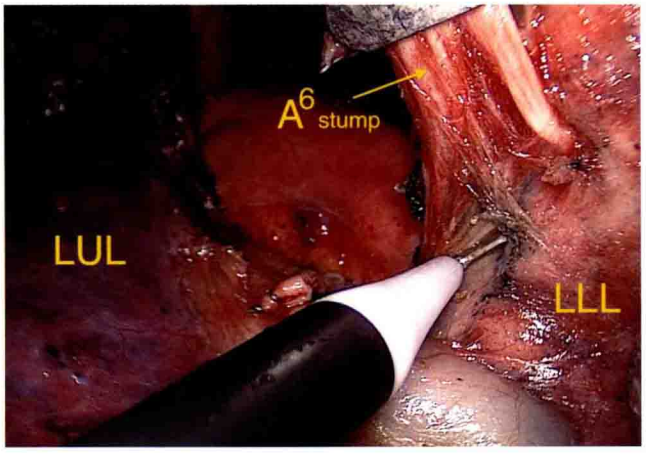


图 5-19 提起上段动脉（A^6）远侧残端，沿下叶支气管表面向远端分离

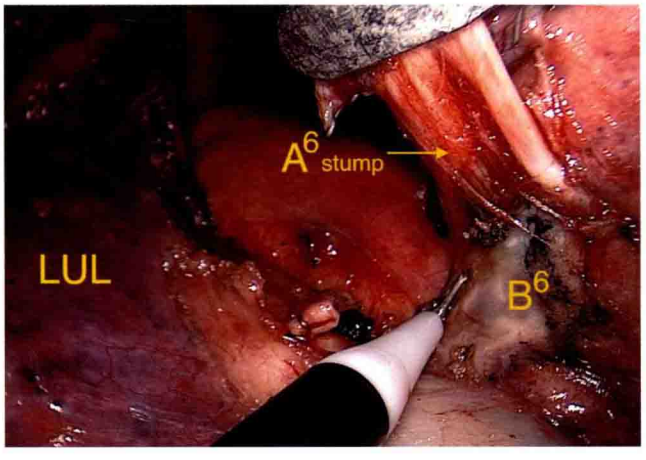


图 5-20 沿上段支气管（B^6）表面向远端分离

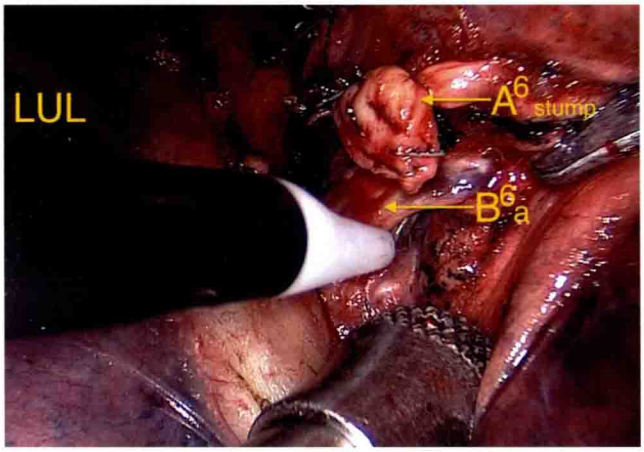


图 5-21　游离上段支气管（B^6）与基底段支气管（B^{8-10}）之间间隙

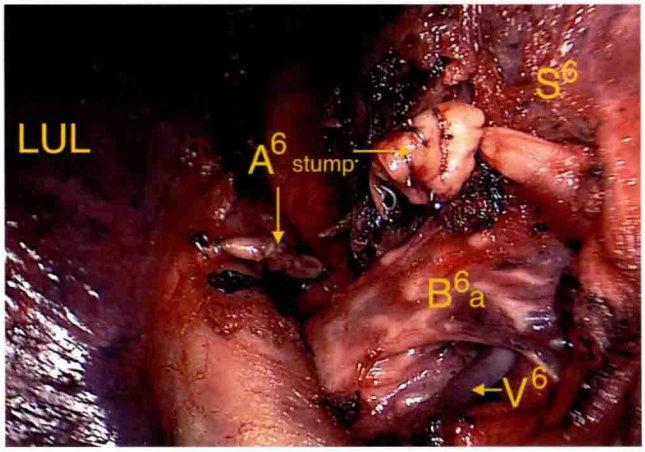


图 5-22　显露上段支气管（B^6）及基底段支气管（B^{8-10}）

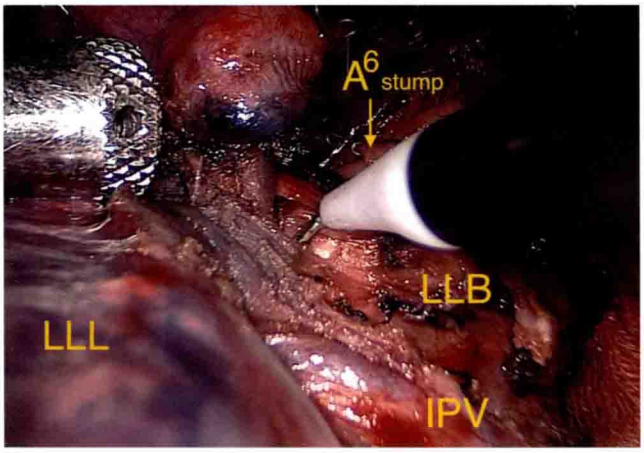


图 5-23　在肺门后方沿上段支气管（B^6）表面向远端分离

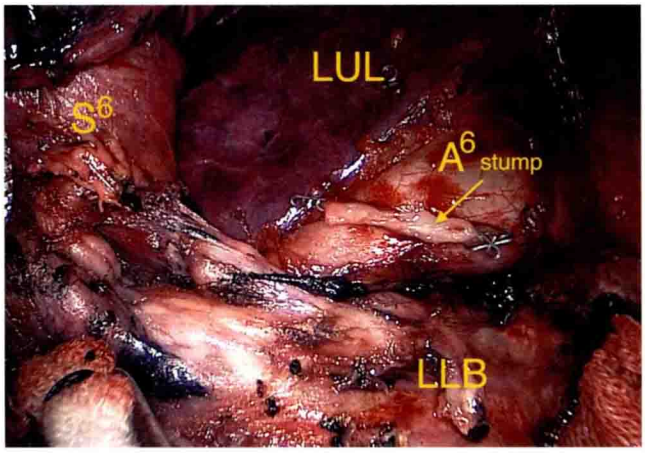


图 5-24　从肺门后方显露上段支气管（B^6）及基底段支气管（B^{8-10}）间隙

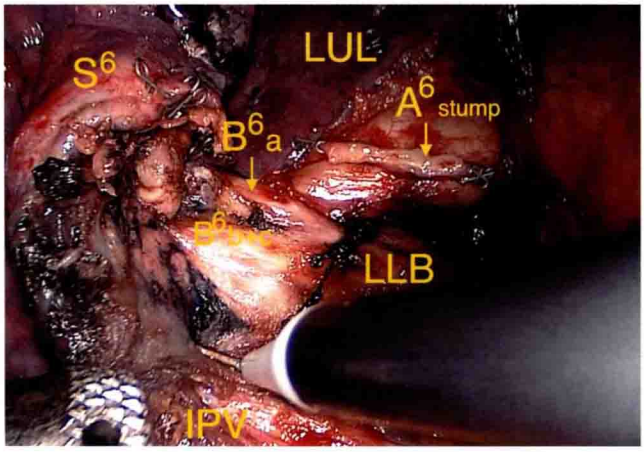


图 5-25　沿上段静脉（V^6）表面向远端分离

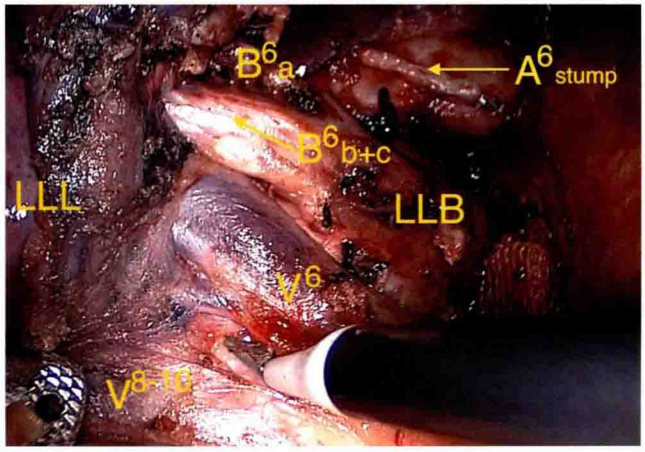


图 5-26　从肺门后方显露肺门结构

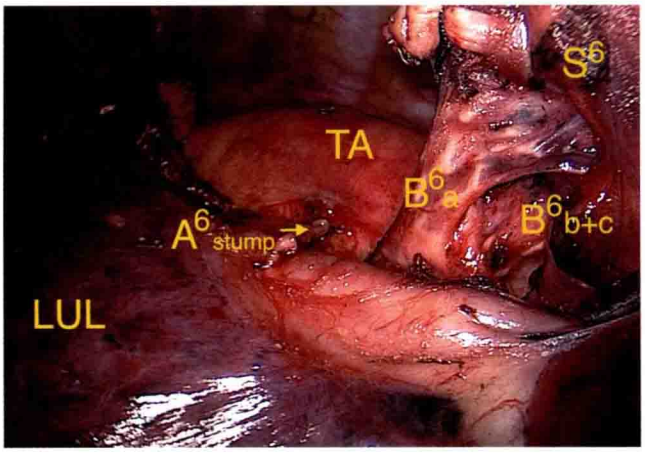


图 5-27 从斜裂方向显露上段支气管（B^6）

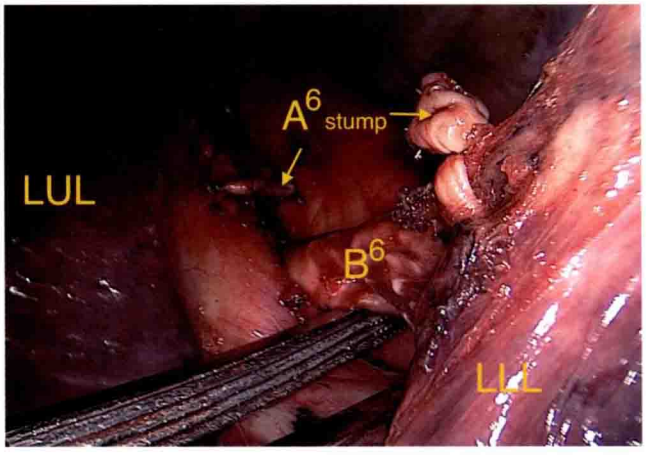


图 5-28 游离上段支气管（B^6）至足够长度

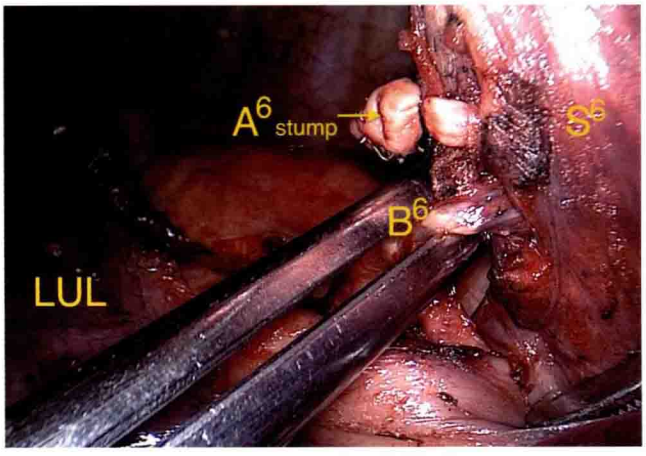


图 5-29 试阻断上段支气管（B^6）

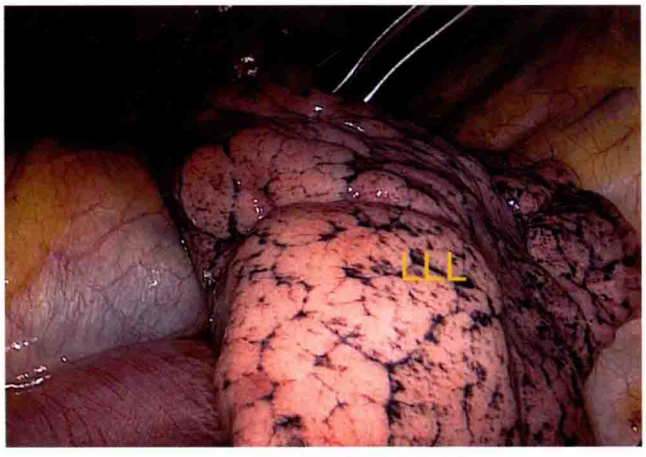


图 5-30 张肺，上段（S^6）肺组织不张而基底段（S^{8-10}）肺组织迅速膨胀，表明上段支气管判断正确

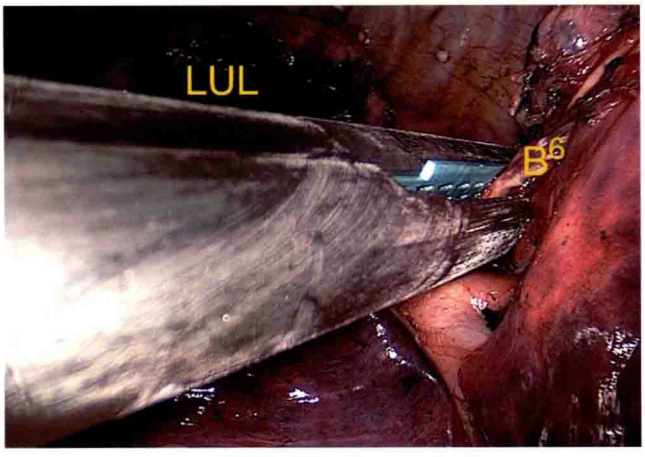


图 5-31 切断上段支气管（B^6）

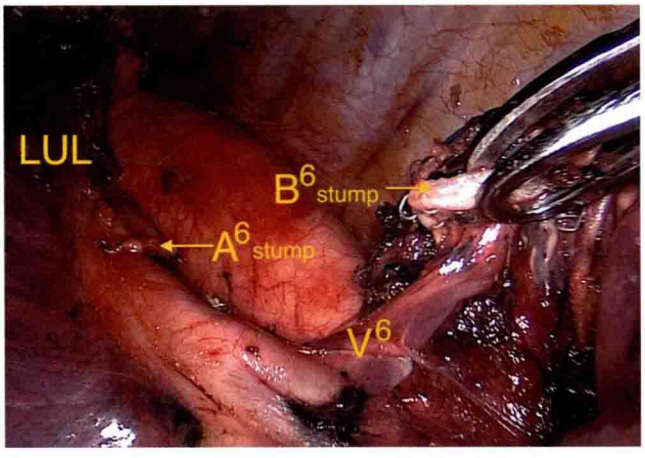


图 5-32 提起上段支气管（B^6）远侧残端

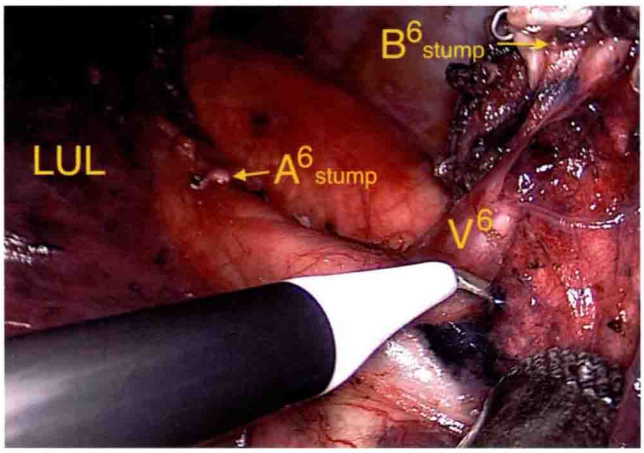


图 5–33　沿上段静脉（V^6）表面向远端分离

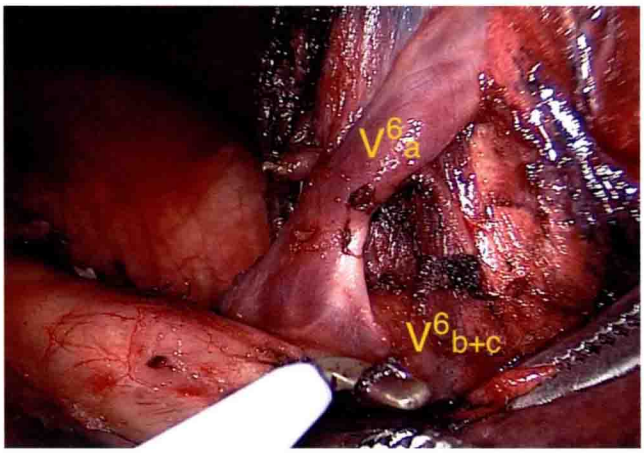


图 5–34　分离上段静脉（V^6）的段间静脉分支 V^6a 与 V^6b+c

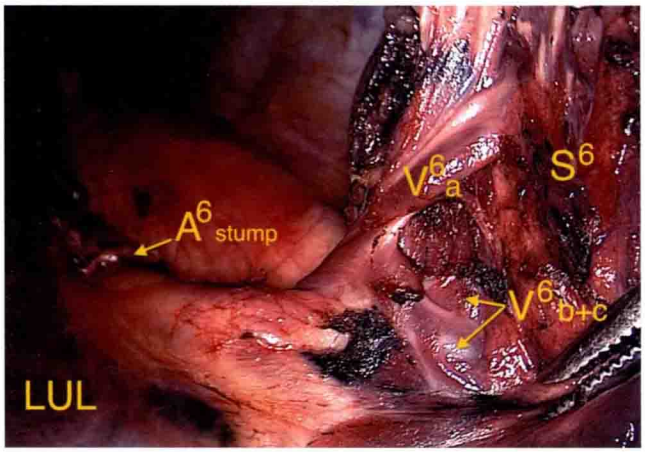


图 5–35　显露 V^6a 与 V^6b+c

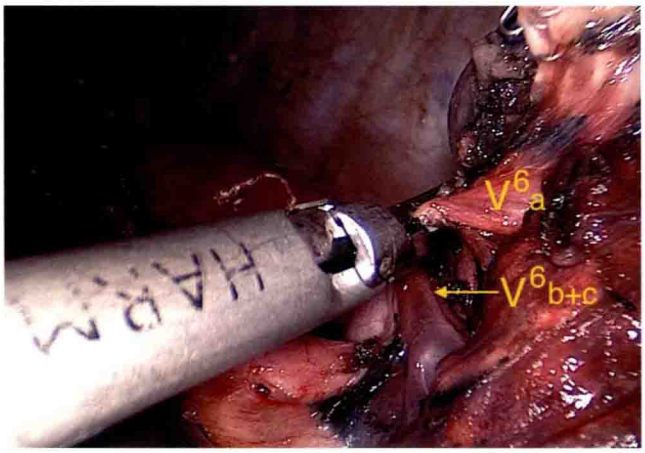


图 5–36　结扎后超声刀切断 V^6a，保留 V^6b+c

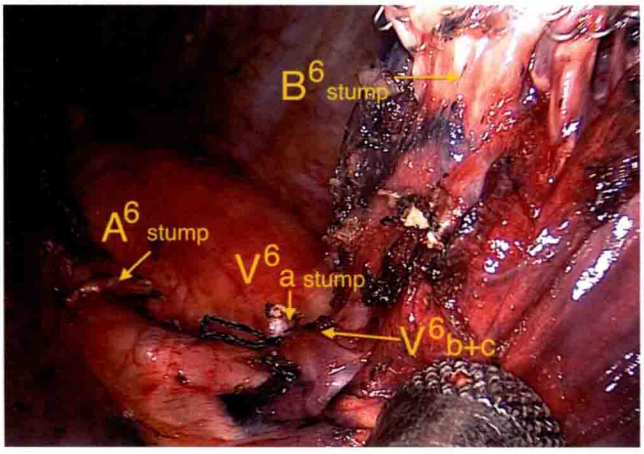


图 5–37　切断 V^6a 后残面

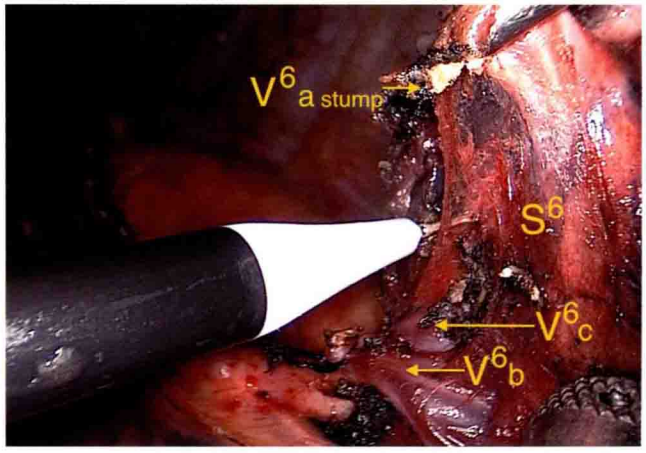


图 5–38　提起 B^6、V^6a 远侧残端，沿 V^6b+c 向远侧充分游离至段间静脉分支 V^6b、V^6c，并使血管、支气管残端远离肺门结构

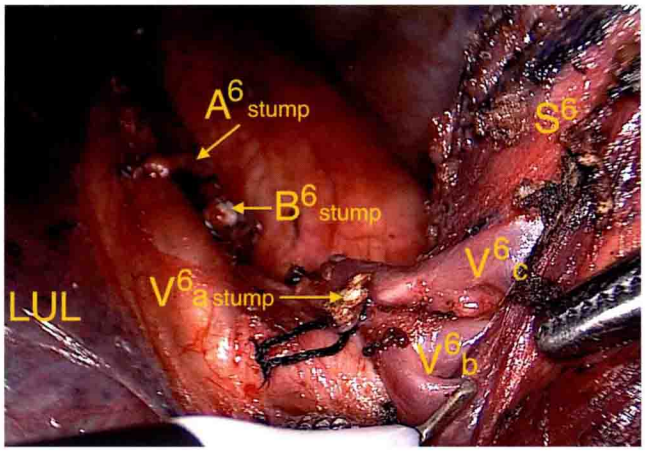


图 5–39　显示需要保留的 V^6b、V^6c

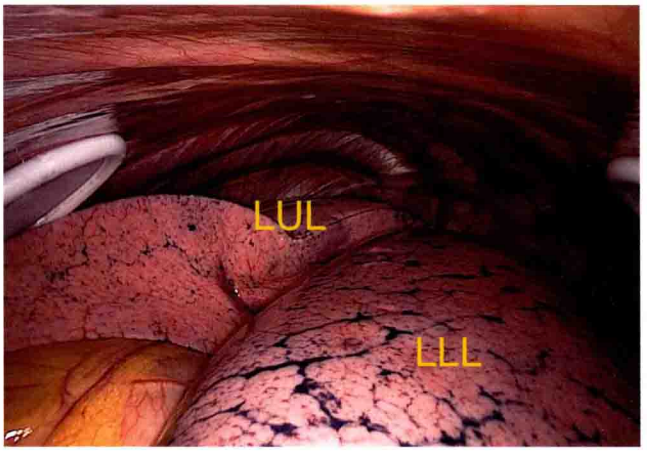


图 5–40　张肺至下肺完全膨胀后单肺通气

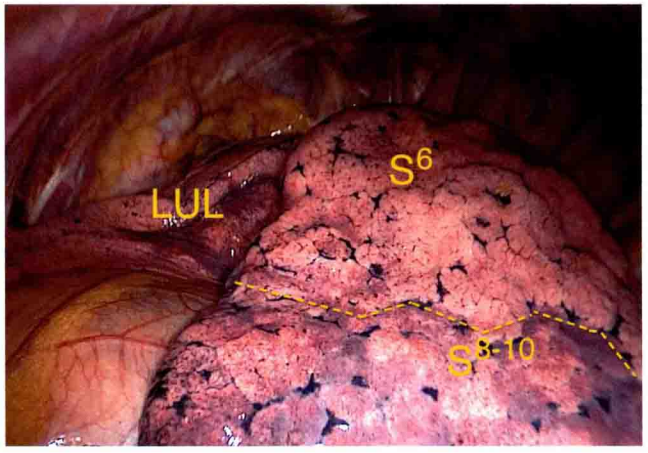


图 5–41　塌陷的基底段（S^{8-10}）与膨胀的上段（S^6）之间形成的界限即为 S^6 与 S^{8-10} 的分界线（侧面观）

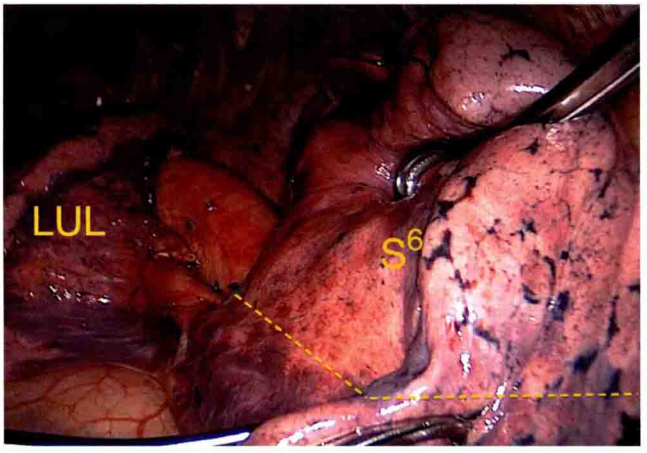


图 5–42　塌陷的基底段（S^{8-10}）与膨胀的上段（S^6）之间形成的界限即为 S^6 与 S^{8-10} 的分界线（腹侧观）

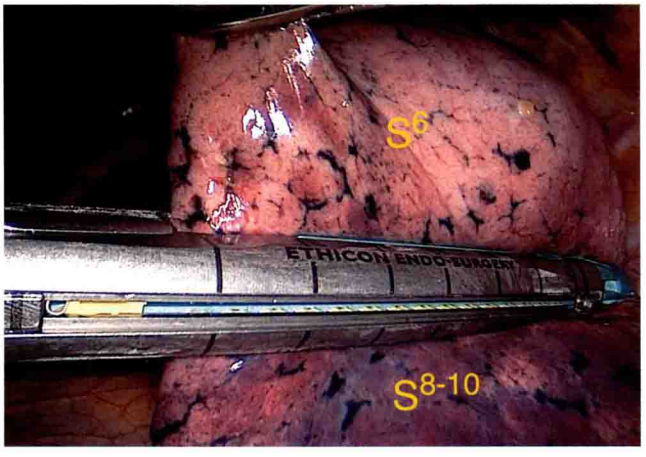


图 5–43　使用直线切割缝合器沿段间平面切开肺组织，第一次击发（侧面观）

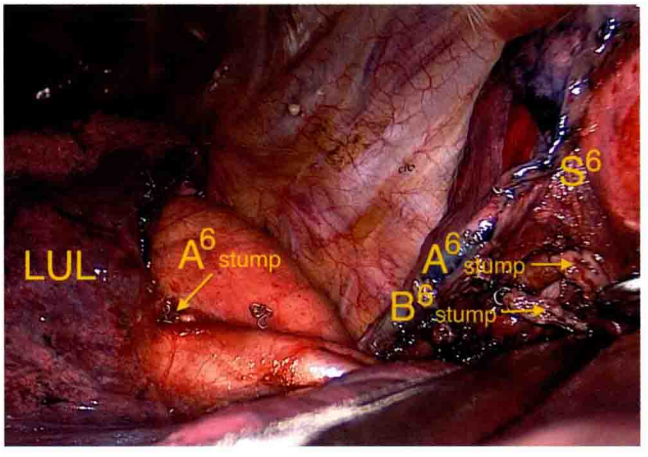


图 5–44　确保上段血管、支气管远侧断端远离肺门结构（腹侧观）

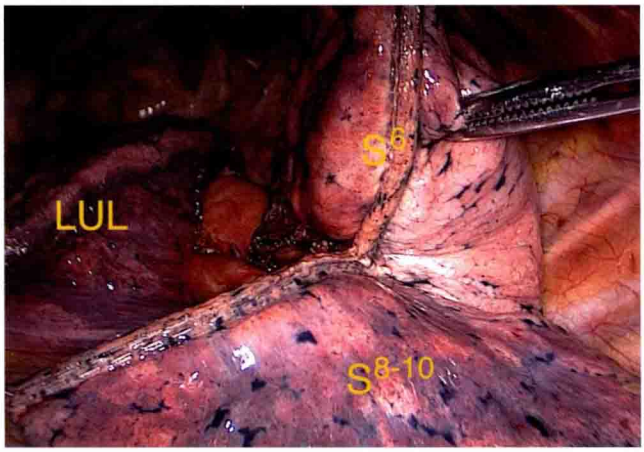


图 5–45　沿段间平面切开肺组织，第一次击发后

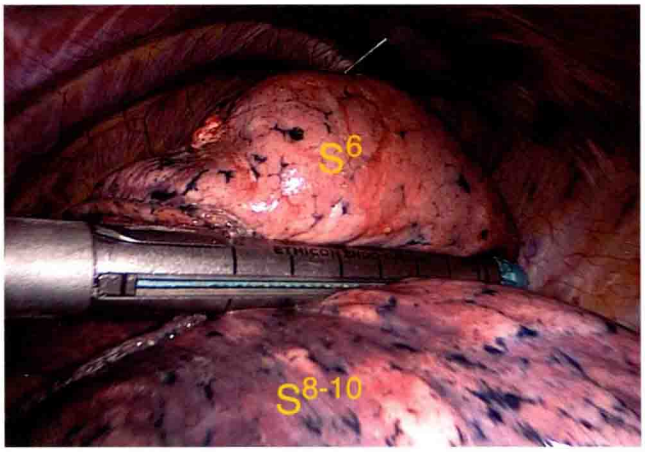


图 5–46　沿段间平面切开肺组织，第二次击发（侧面观）

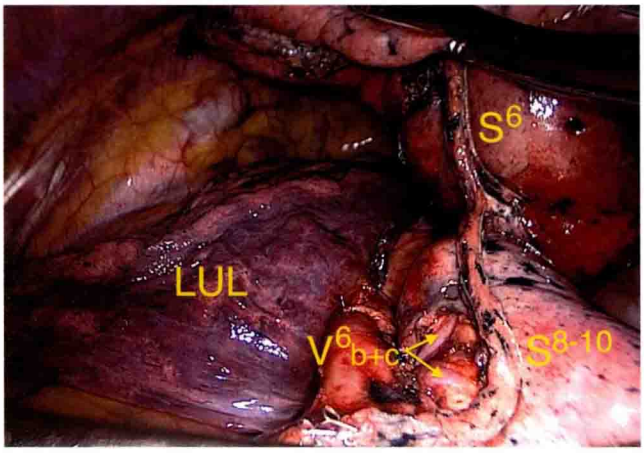


图 5–47　第二次击发后，显示在保证足够切缘的基础上保留 V^6b、V^6c

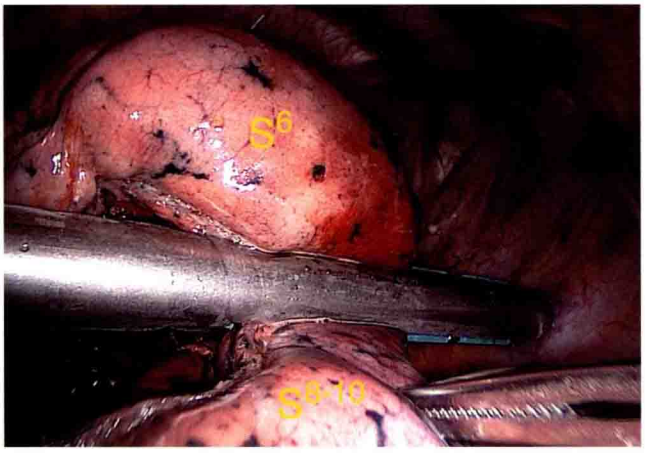


图 5–48　继续使用直线切割缝合器沿段间平面切开，切除上段（S^6），第三次击发

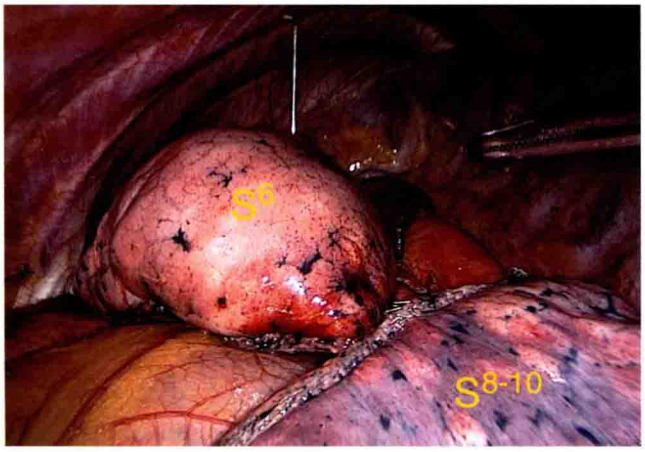


图 5–49　切除的上段（S^6）标本

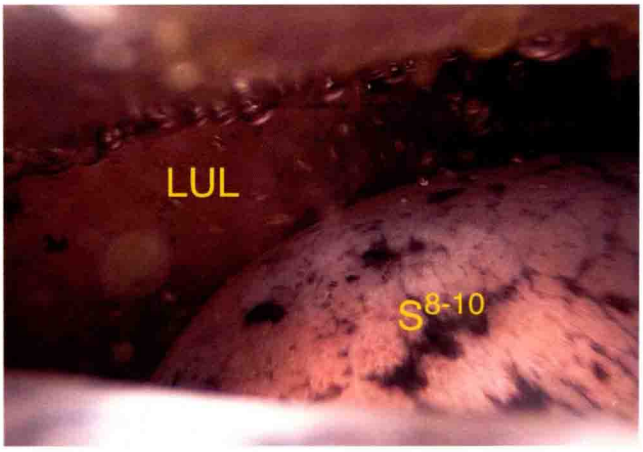


图 5–50　注水张肺，上段支气管（B^6）残端及切缘未见明显肺漏气

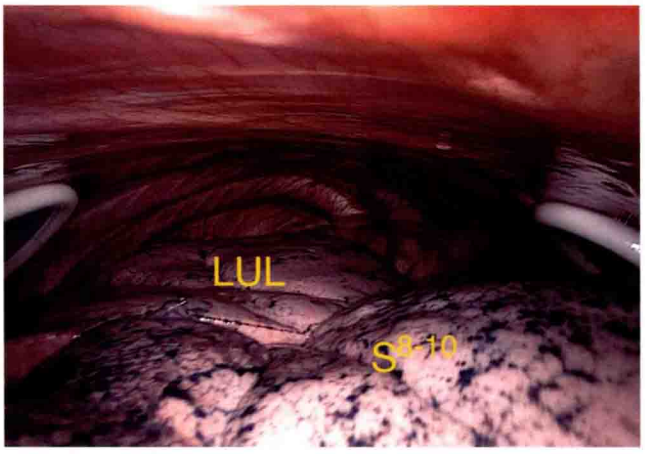


图 5-51 基底段（S^{8-10}）复张良好

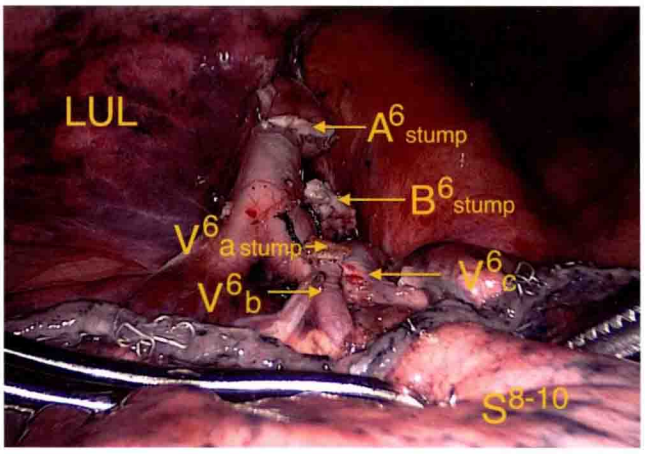


图 5-52 左下叶上段（S^6）切除后残面（上面观）

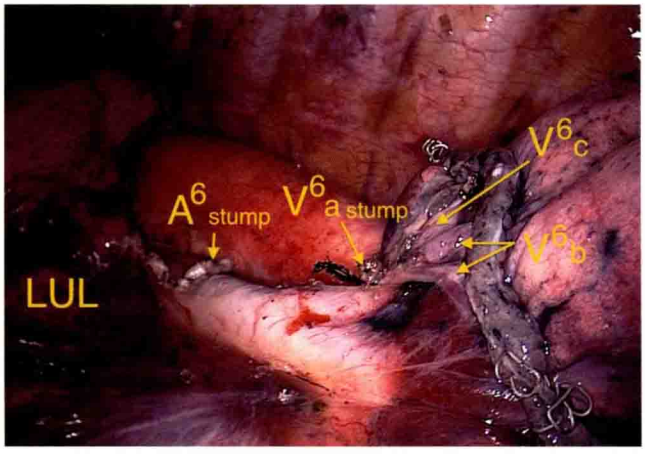


图 5-53 左下叶上段（S^6）切除后残面（腹侧观）

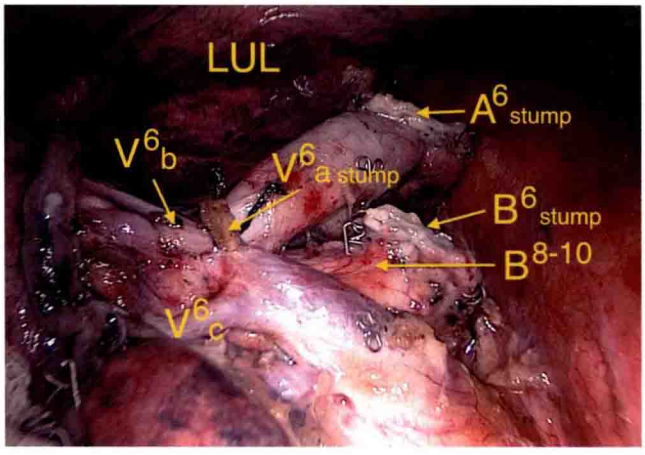


图 5-54 左下叶上段（S^6）切除后残面（背侧观）

（朱全 徐心峰）

第六章

全胸腔镜左肺上叶舌段（LS^{4+5}）切除术

解剖标识

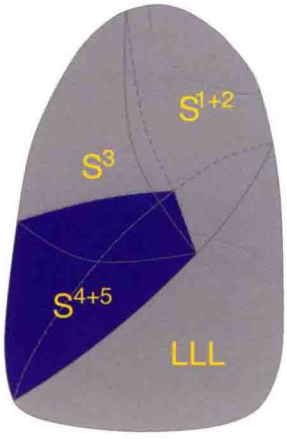


图 6-0-1　左上叶舌段（LS^{4+5}）示意图

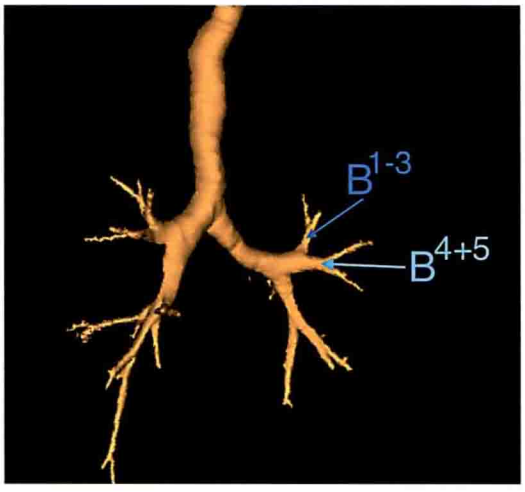


图 6-0-2　左上叶舌段（LS^{4+5}）支气管图

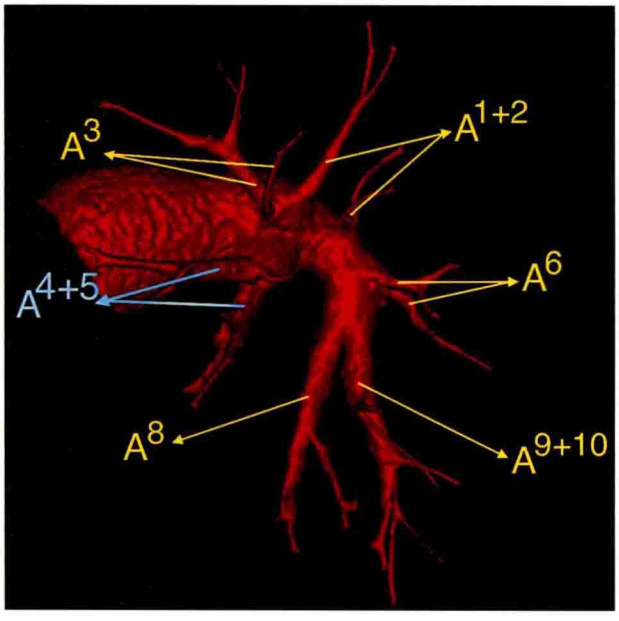


图 6-0-3　左上叶舌段（LS^{4+5}）动脉图

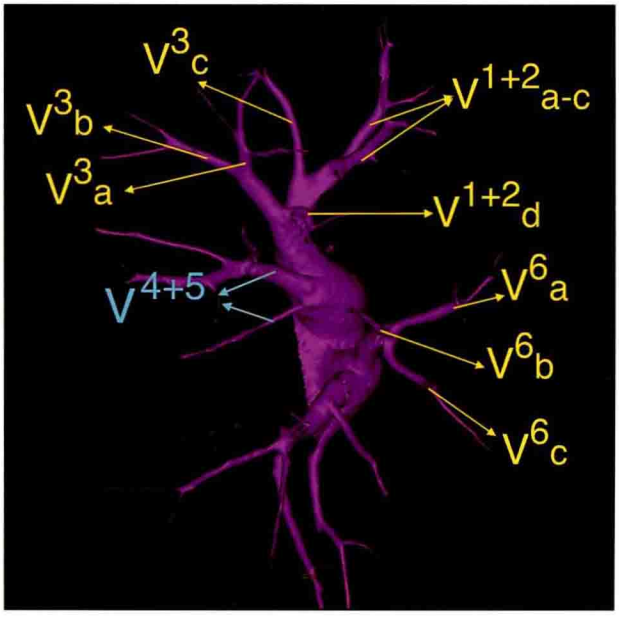


图 6-0-4　左上叶舌段（LS^{4+5}）静脉图

手术步骤

第一节 顺向式切除

1. 在肺门前方切开纵隔胸膜，显露上肺静脉。分离舌段静脉（V^{4+5}）与尖后段静脉及前段静脉（V^{1+2+3}）之间的间隙，游离舌段静脉（V^{4+5}）至足够长度。

2. 暴露斜裂，在斜裂中部解剖、暴露叶间肺动脉干，向前方游离，显露舌段动脉（A^{4+5}）及基底段动脉（A^{7-10}）。切开斜裂的前部。

3. 切断舌段静脉（V^{4+5}）。

4. 向远端游离舌段动脉（A^{4+5}）至足够长度，切断舌段动脉（A^{4+5}）。

5. 提起血管远侧残端，分离暴露位于后方的舌段支气管（B^{4+5}），沿舌段支气管（B^{4+5}）表面向远端分离，切除第 11、12、13 组淋巴结。

6. 试阻断舌段支气管（B^{4+5}），张肺，舌段（S^{4+5}）肺组织不张而固有段（S^{1+2+3}）肺组织迅速膨胀，表明舌段支气管（B^{4+5}）判断正确，予以切断。

7. 提起舌段支气管（B^{4+5}）远侧残端，向远侧充分游离，使血管、支气管残端远离肺门结构。

8. 张肺至左上肺完全膨胀后单肺通气，等待固有段（S^{1+2+3}）塌陷，与膨胀的舌段（S^{4+5}）之间形成的界限即为舌段（S^{4+5}）与固有段（S^{1+2+3}）的分界线，或使用高频低潮气量张肺，膨胀的固有段（S^{1+2+3}）与塌陷的舌段（S^{4+5}）之间形成的界限即为舌段（S^{4+5}）与固有段（S^{1+2+3}）的分界线，使用电凝棒沿此界线在肺表面电凝作为标记。使用直线切割缝合器切开，切除舌段（S^{4+5}），注意确保舌段血管、支气管远侧断端远离肺门结构。移除标本。

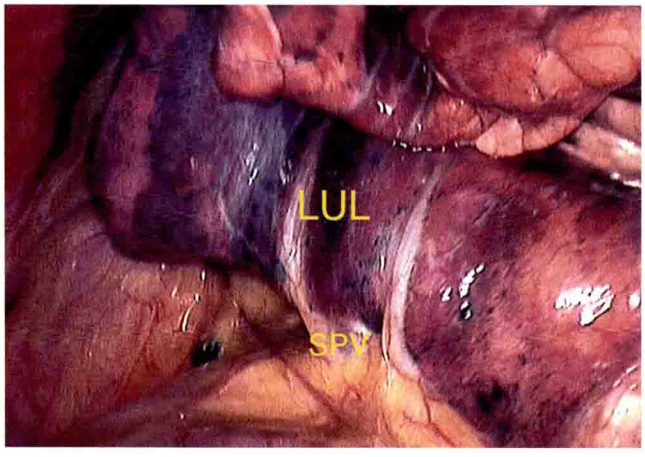


图 6-1-1 将上肺拉向后方，暴露上肺静脉

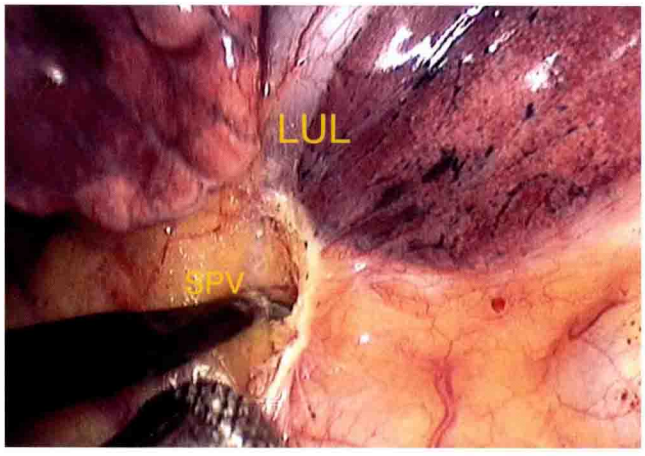


图 6-1-2 切开纵隔胸膜，显露上肺静脉

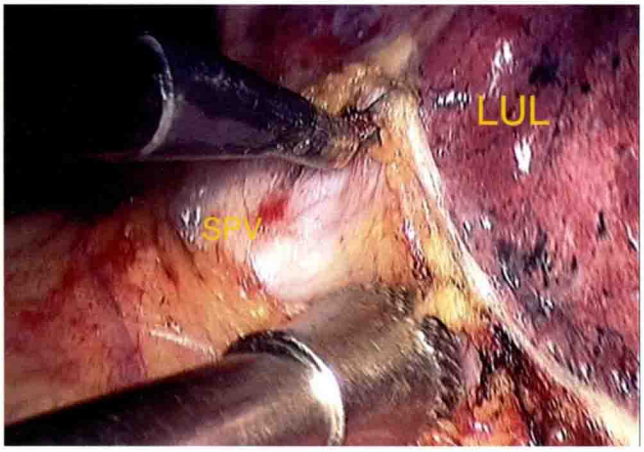


图 6-1-3　沿上肺静脉向远侧分离

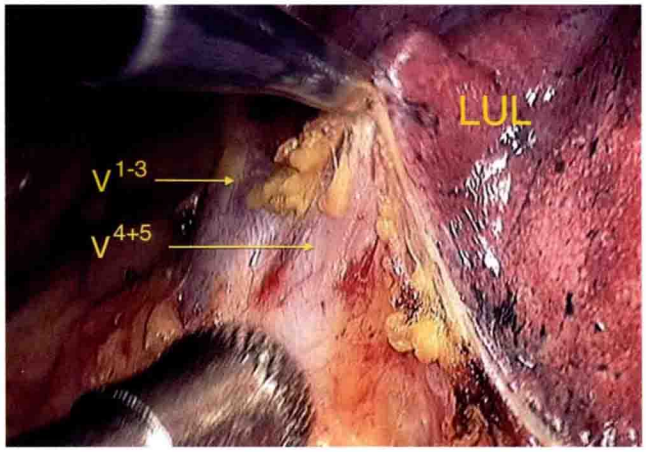


图 6-1-4　解剖、暴露舌段静脉（V^{4+5}）、尖后段静脉及前段静脉（V^{1+2+3}）

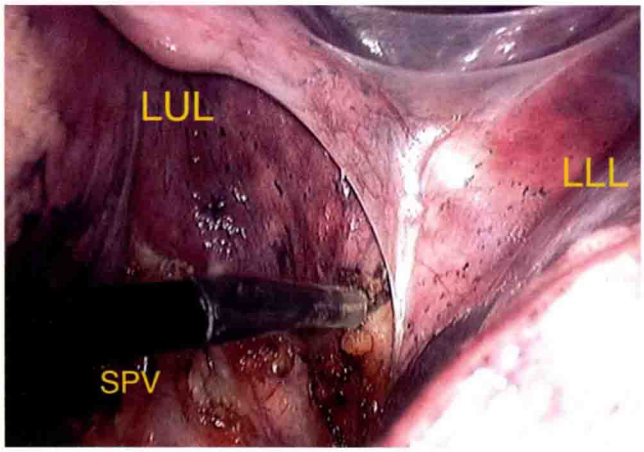


图 6-1-5　显露斜裂，切开斜裂处胸膜

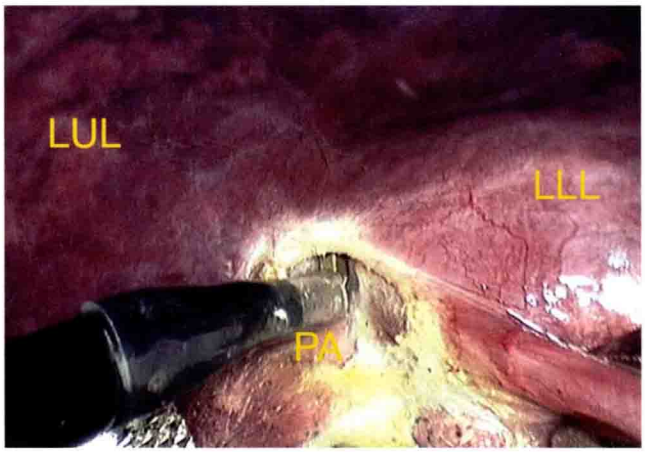


图 6-1-6　解剖斜裂，暴露叶间肺动脉干

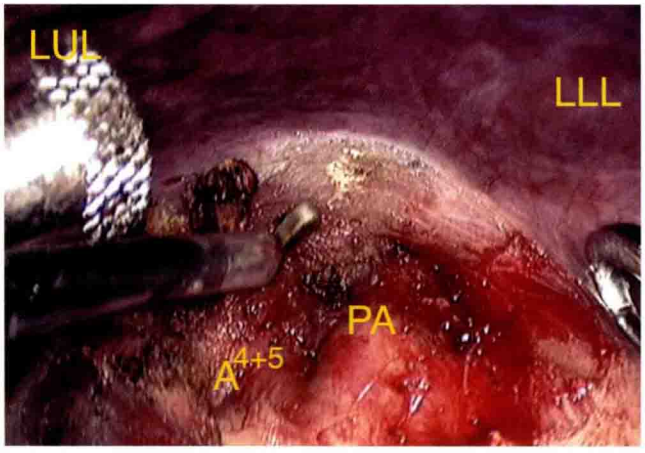


图 6-1-7　分离、显露叶间肺动脉干

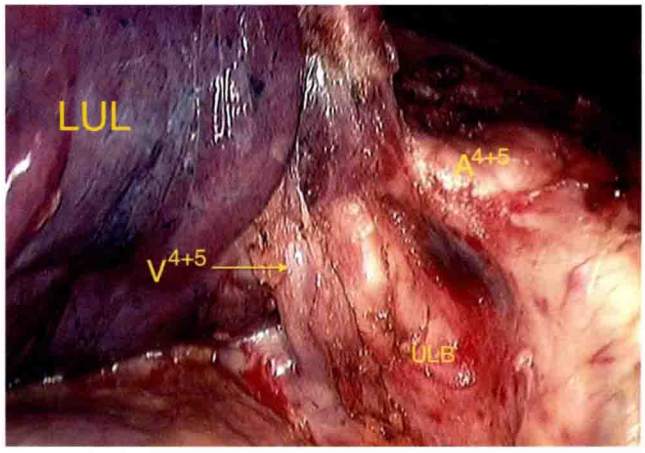


图 6-1-8　显露舌段静脉（V^{4+5}）、舌段动脉（A^{4+5}）及舌段支气管（B^{4+5}）

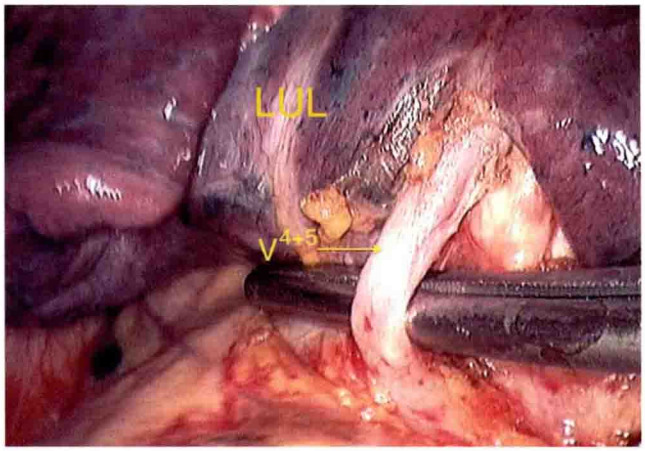


图 6-1-9 游离舌段静脉（V^{4+5}）至足够长度

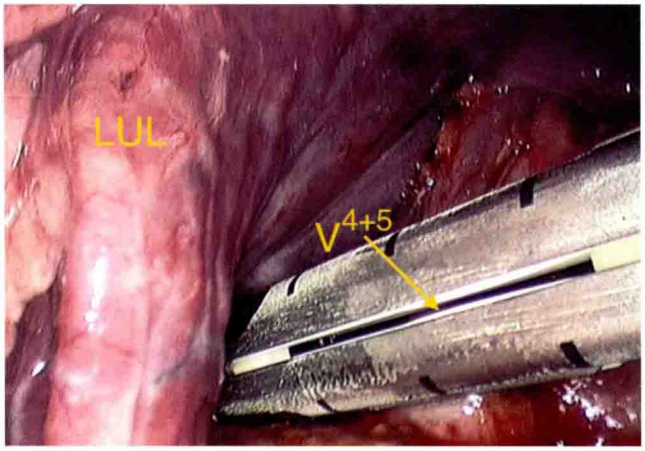


图 6-1-10 切断舌段静脉（V^{4+5}）

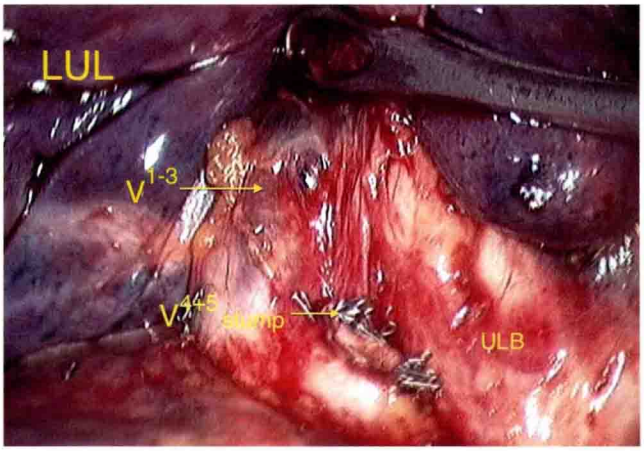


图 6-1-11 舌段静脉（V^{4+5}）切断后

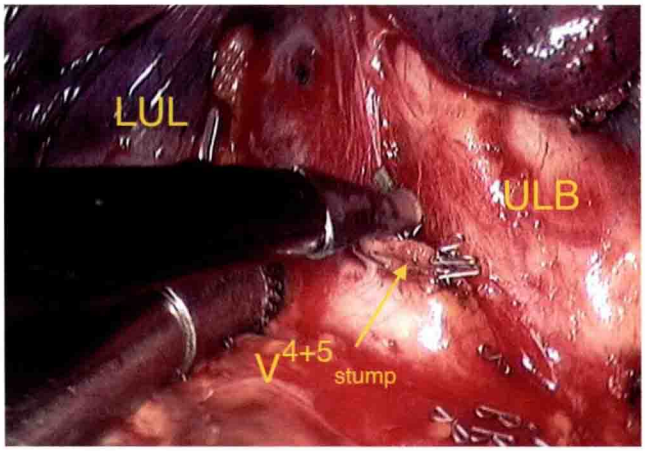


图 6-1-12 解剖、分离舌段支气管（B^{4+5}）

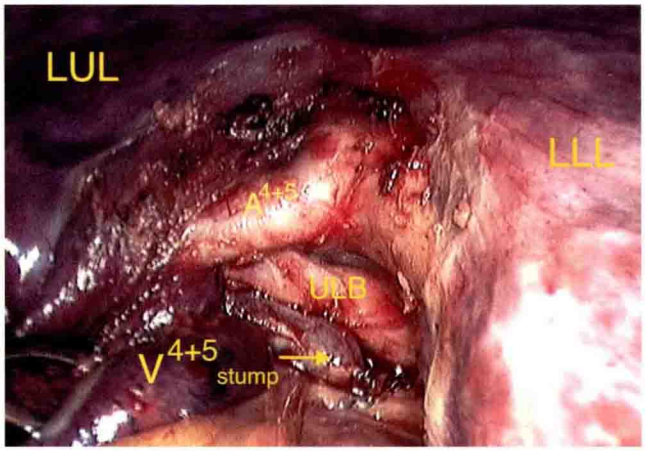


图 6-1-13 分离、显露舌段动脉（A^{4+5}）

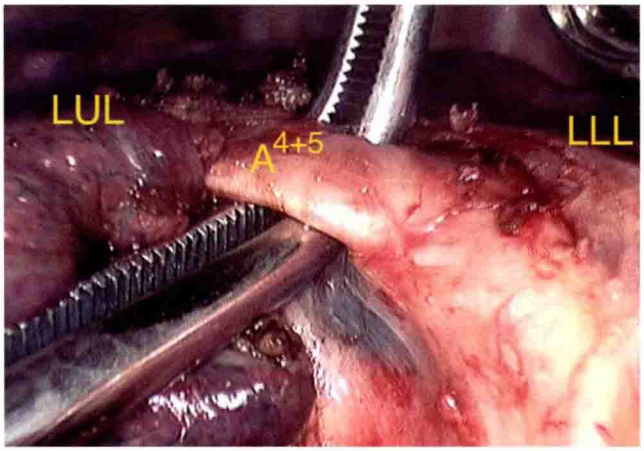


图 6-1-14 游离舌段动脉（A^{4+5}）至足够长度

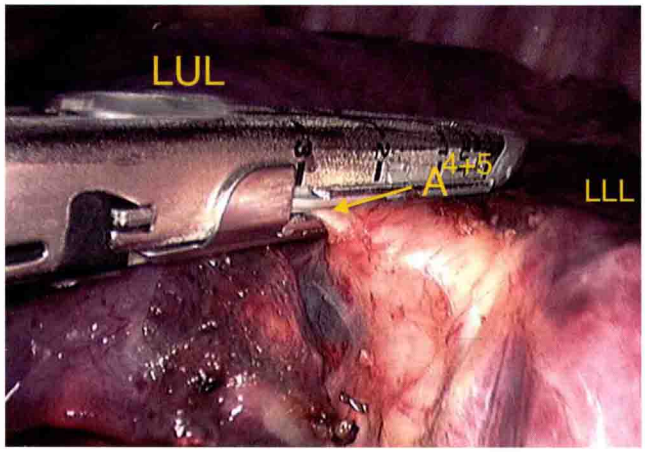


图 6-1-15　切断舌段动脉（A^{4+5}）

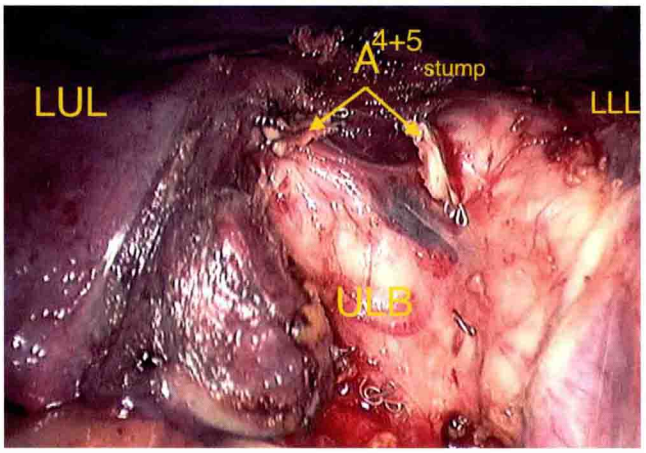


图 6-1-16　舌段动脉（A^{4+5}）切断后

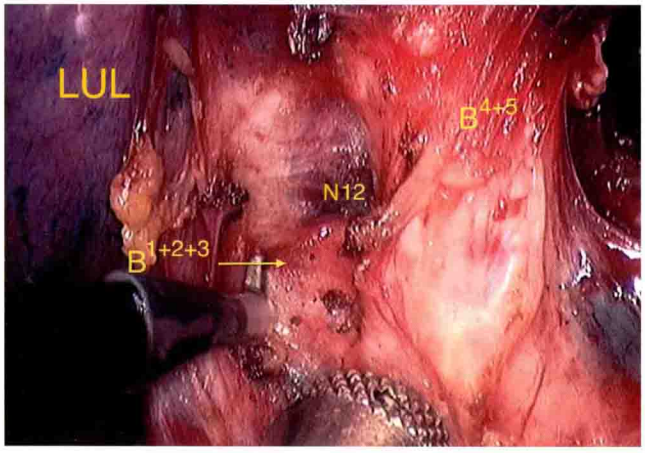


图 6-1-17　游离舌段支气管（B^{4+5}）

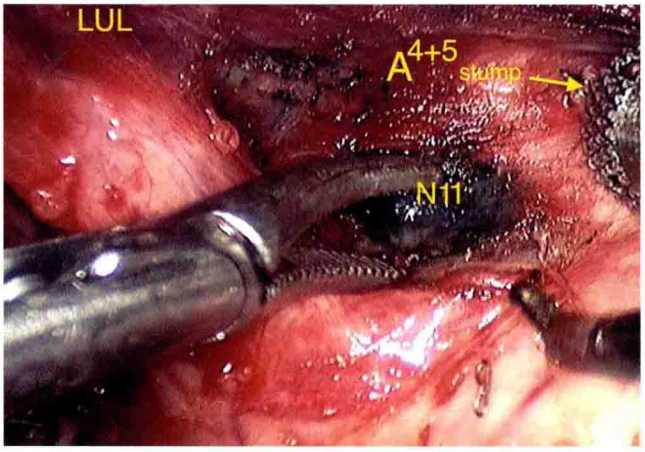


图 6-1-18　切除第 11 组淋巴结

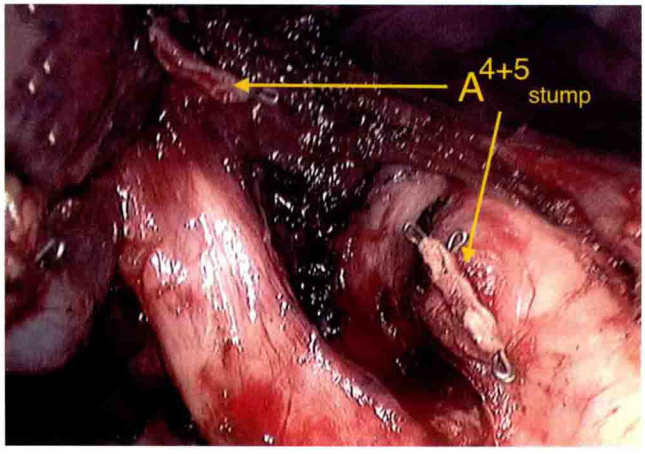


图 6-1-19　游离舌段支气管（B^{4+5}）

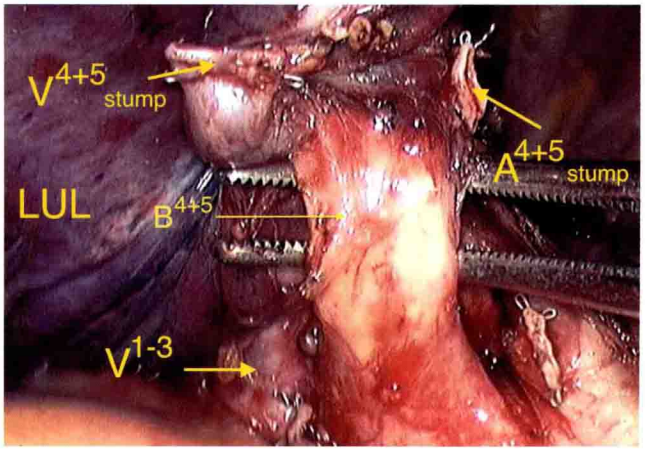


图 6-1-20　游离舌段支气管（B^{4+5}）至足够长度

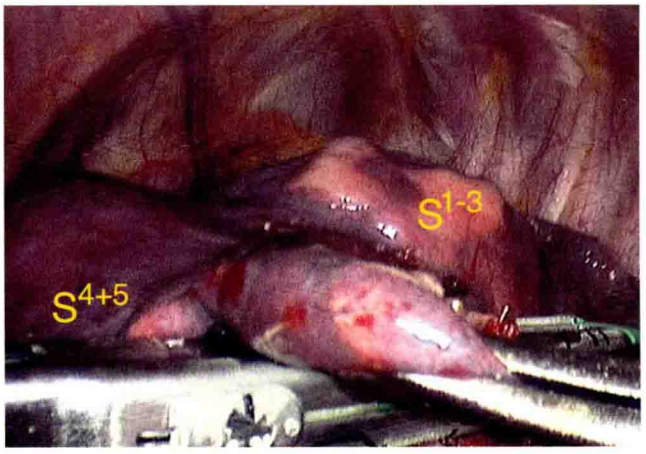


图 6-1-21 试阻断舌段支气管（B^{4+5}），张肺，舌段（S^{4+5}）肺组织不张而固有段（S^{1+2+3}）肺组织迅速膨胀，表明舌段支气管（B^{4+5}）判断正确

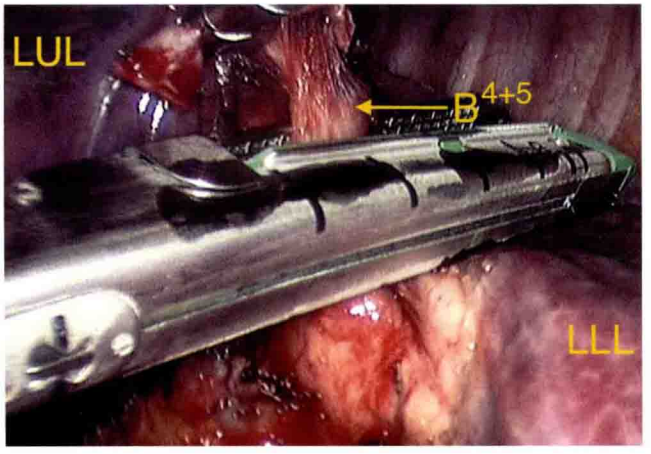


图 6-1-22 切断舌段支气管（B^{4+5}）

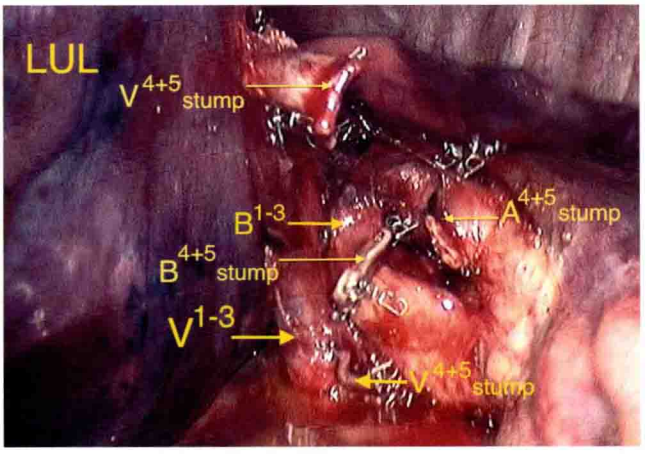


图 6-1-23 舌段静脉（V^{4+5}）、舌段动脉（A^{4+5}）、舌段支气管（B^{4+5}）切断后残面

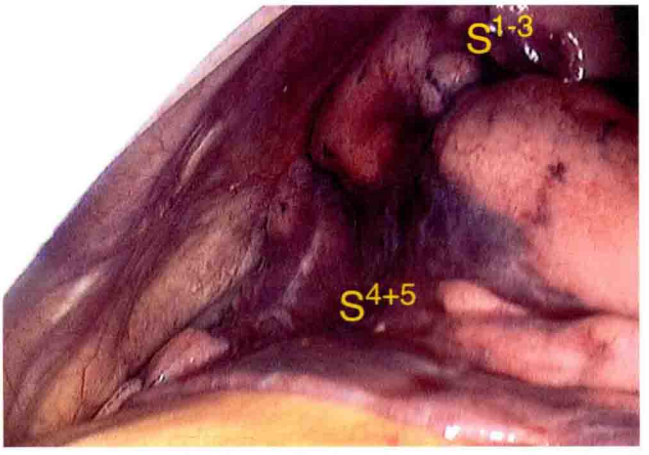


图 6-1-24 高频低潮气量张肺判断段间平面，塌陷的舌段（S^{4+5}）与膨胀的固有段（S^{1+2+3}）之间形成的界限即为舌段（S^{4+5}）与固有段（S^{1+2+3}）的分界线，使用电凝棒沿此界线在肺表面电凝作为标记

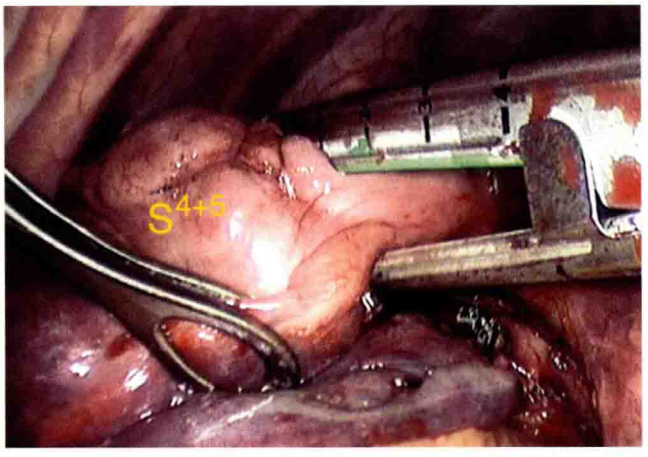


图 6-1-25 使用直线切割缝合器沿舌段（S^{4+5}）与固有段（S^{1+2+3}）的分界线切开

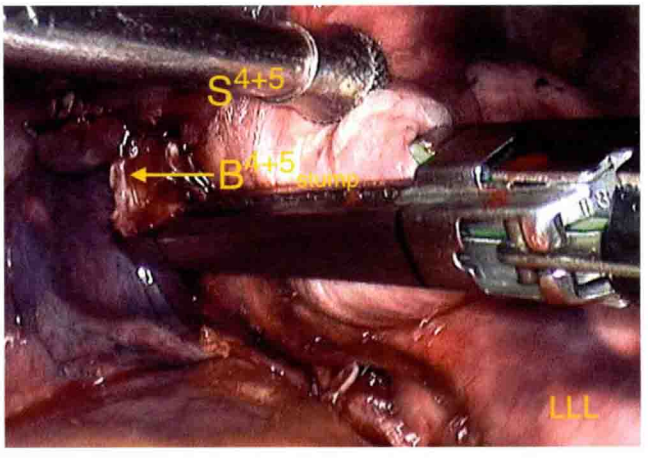


图 6-1-26 多角度观察，确保舌段血管、支气管远侧断端远离切缘

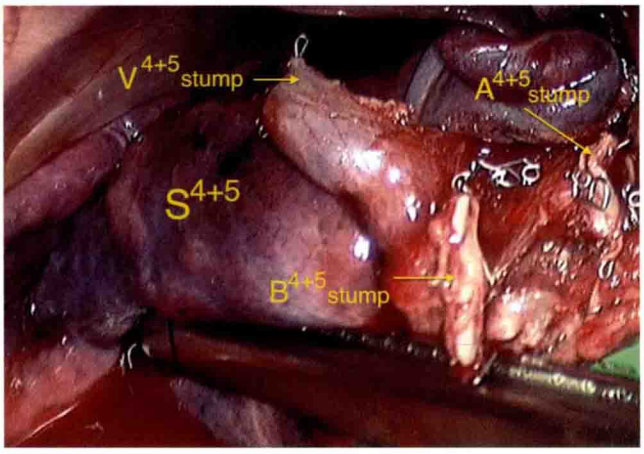


图 6–1–27　继续沿舌段（S^{4+5}）与固有段（S^{1+2+3}）的分界线切开

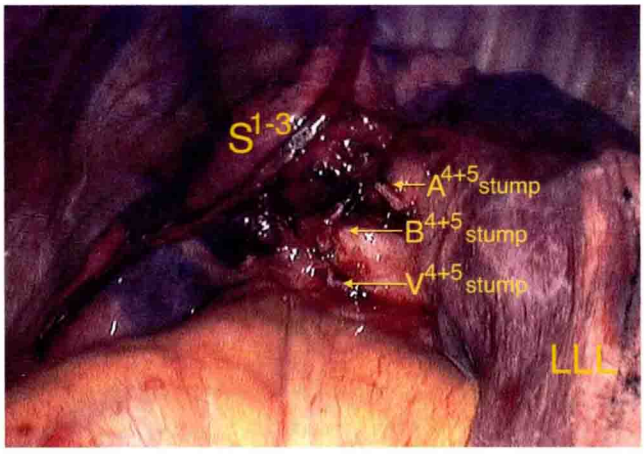


图 6–1–28　舌段（S^{4+5}）切除后残面

第二节　序贯式切除

如果肺裂发育不好，可以将舌段牵向后上方，序贯处理静脉、支气管、动脉。先分离切断舌段静脉（V^{4+5}），在其后方游离舌段支气管（B^{4+5}）并予以切断，再分离舌段动脉（A^{4+5}）并予以切断。最后处理肺裂及段间平面。段间平面的确定和处理同上。

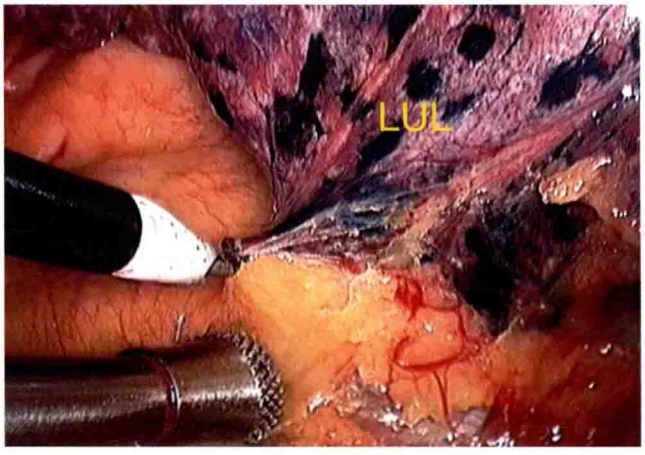


图 6–2–1　序贯式切除，切开肺门前方纵隔胸膜，显露舌段静脉（V^{4+5}）

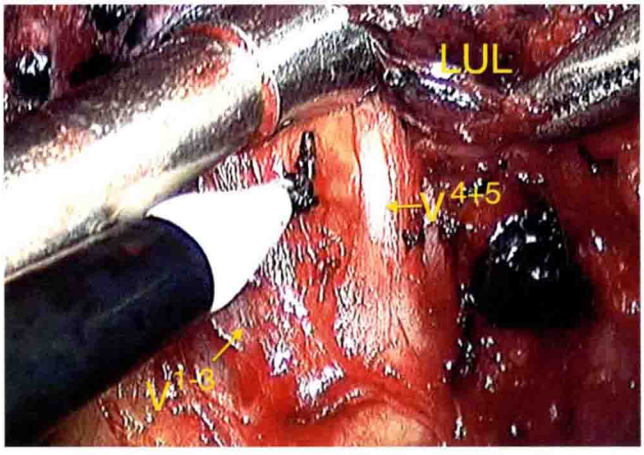


图 6–2–2　显露舌段静脉（V^{4+5}）

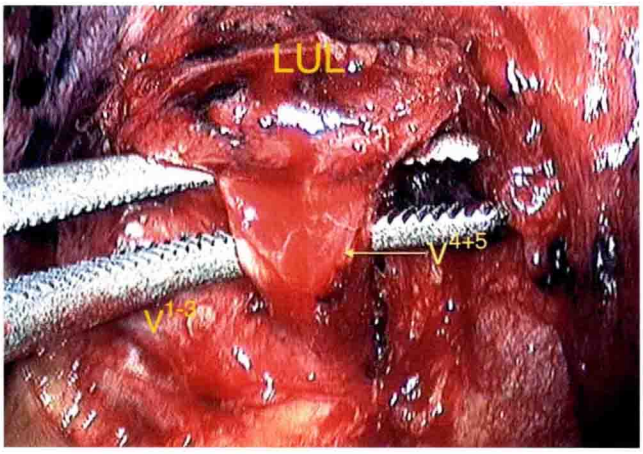


图 6-2-3 分离舌段静脉（V^{4+5}）

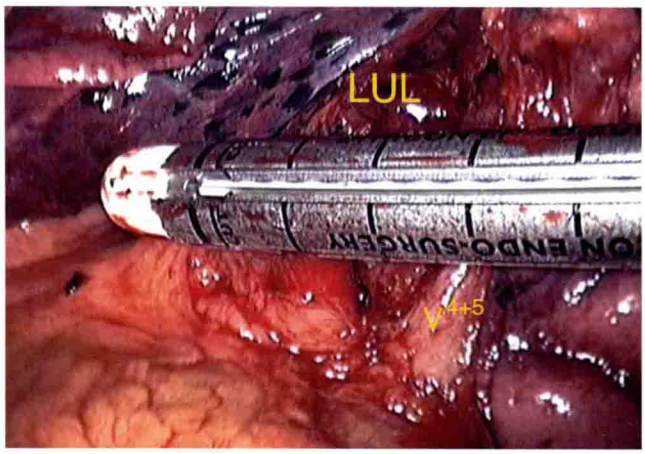


图 6-2-4 切断舌段静脉（V^{4+5}）

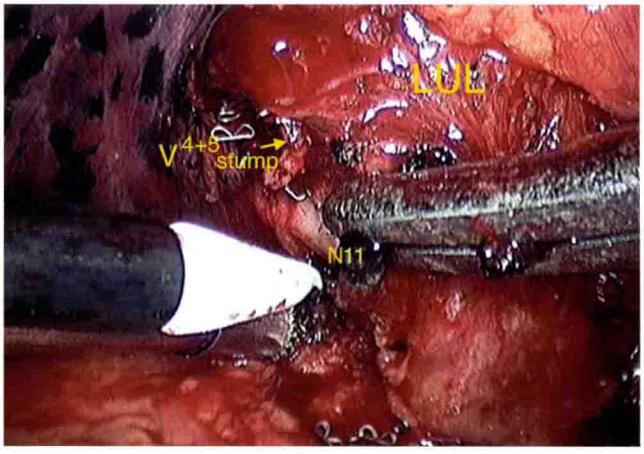


图 6-2-5 切除第 11 组淋巴结

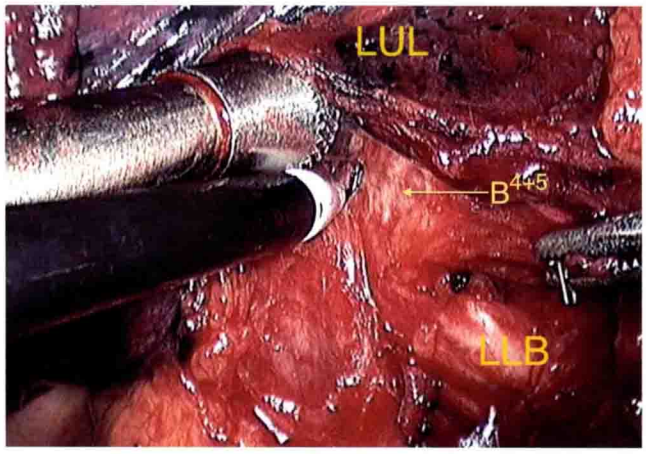


图 6-2-6 显露舌段支气管（B^{4+5}）

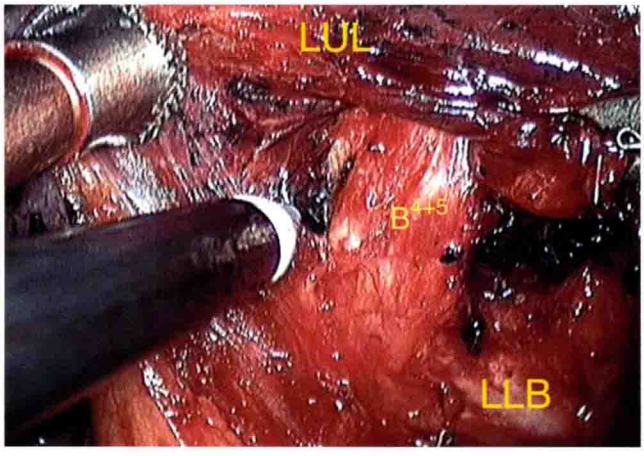


图 6-2-7 分离舌段支气管（B^{4+5}）

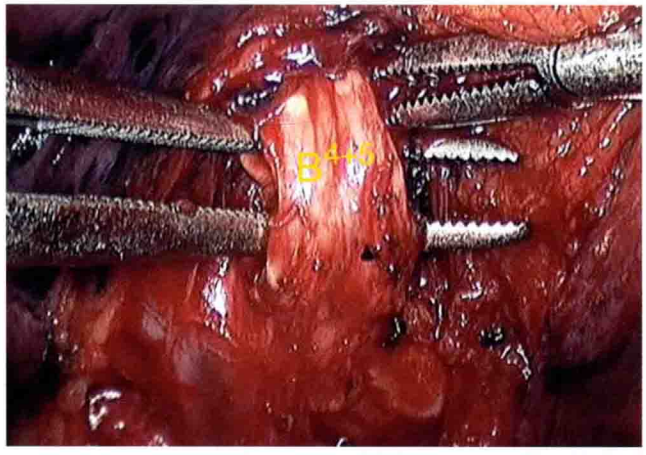


图 6-2-8 游离舌段支气管（B^{4+5}）

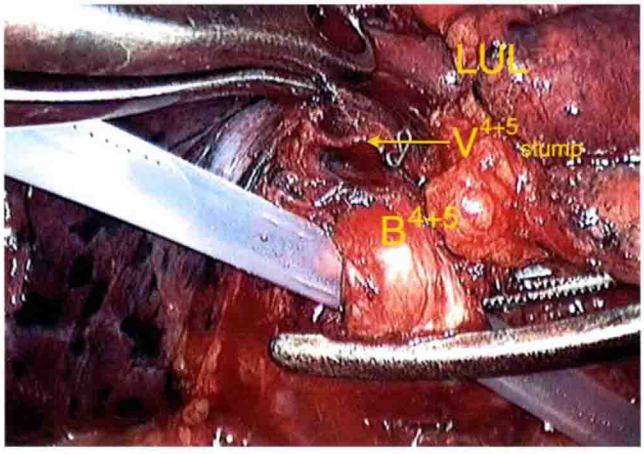


图 6-2-9　试阻断舌段支气管（B^{4+5}），检验是否判断正确

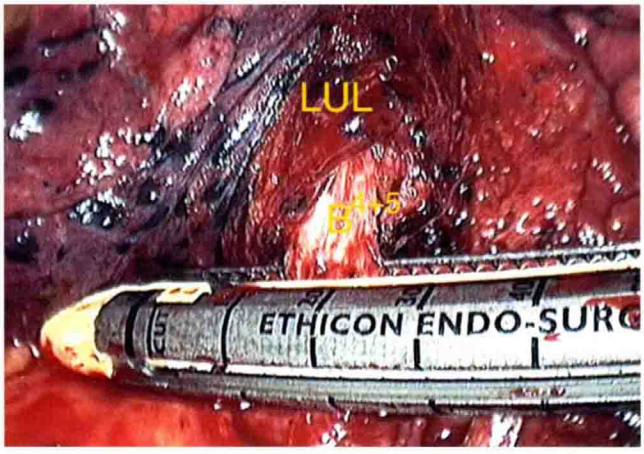


图 6-2-10　切断舌段支气管（B^{4+5}）

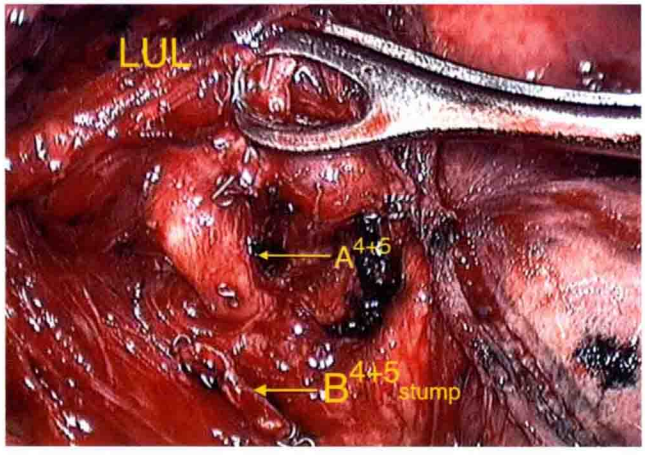


图 6-2-11　分离显露舌段动脉（A^{4+5}）

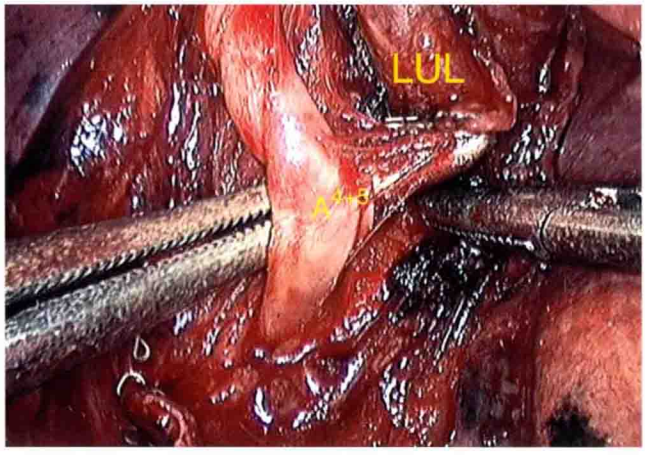


图 6-2-12　游离舌段动脉（A^{4+5}）

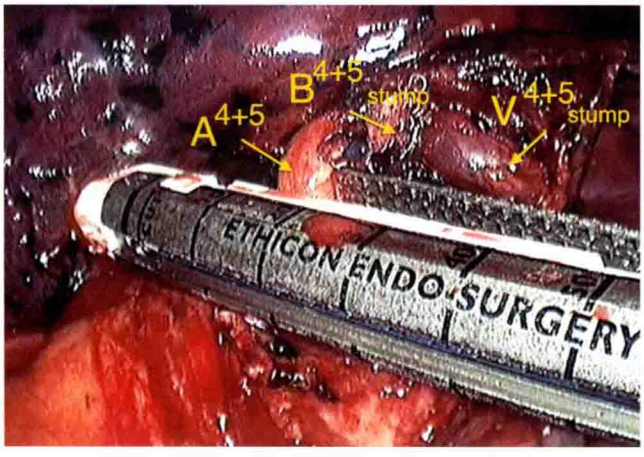


图 6-2-13　切断舌段动脉（A^{4+5}）

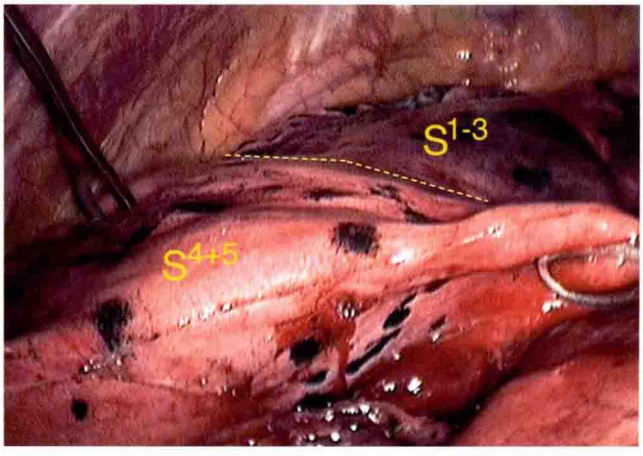


图 6-2-14　膨胀 – 萎陷法确定段间平面

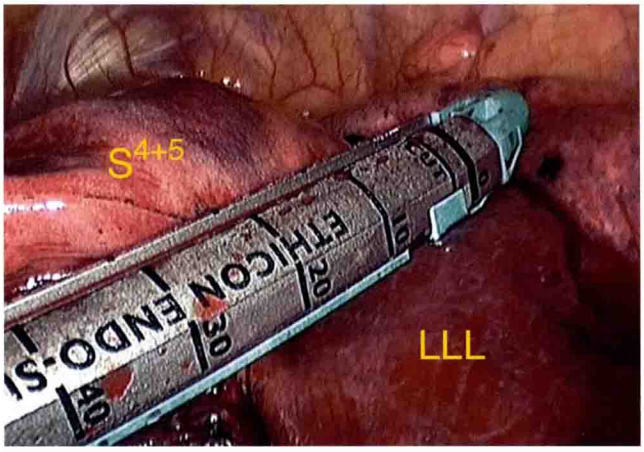


图 6-2-15 使用直线切割缝合器沿舌段（S^{4+5}）与固有段（S^{1+2+3}）的分界线切开

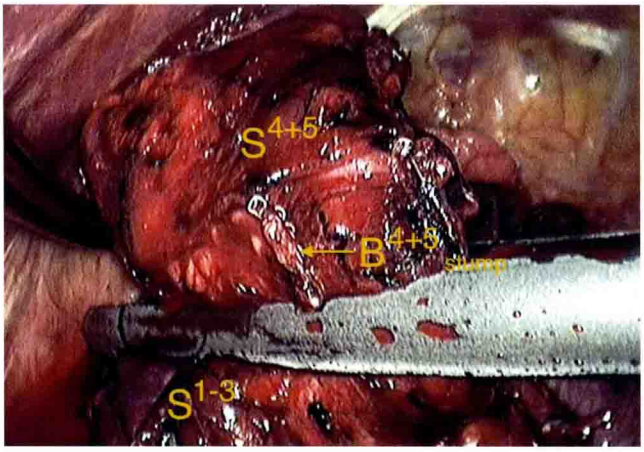


图 6-2-16 使用直线切割缝合器沿舌段（S^{4+5}）与固有段（S^{1+2+3}）的分界线切开，确保支气管、血管远侧断端远离切缘

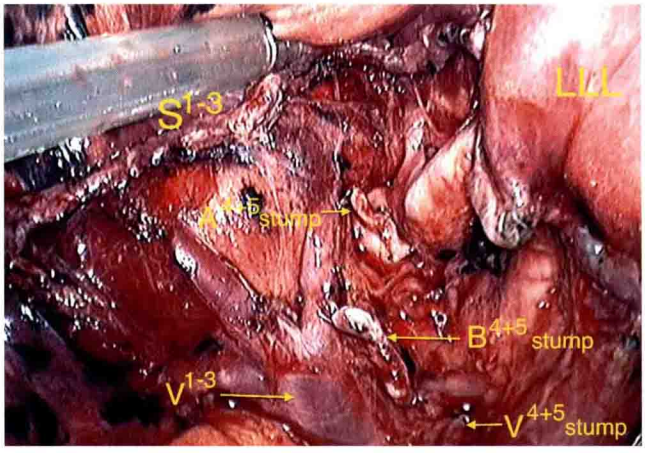


图 6-2-17 舌段（S^{4+5}）切除后残面

（朱全 徐心峰）

第七章

全胸腔镜下叶基底段（S^{7-10}）切除术

解剖标识

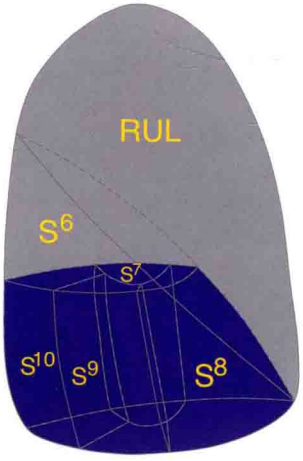


图 7-0-1　右下叶基底段（S^{7-10}）示意图

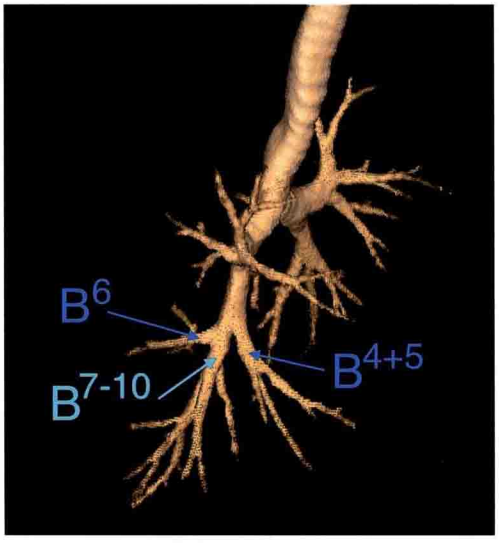


图 7-0-2　右下叶基底段（S^{7-10}）支气管图

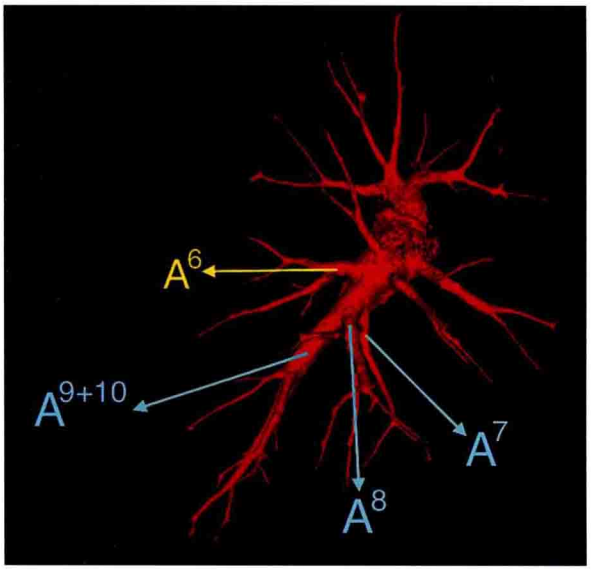


图 7-0-3　右下叶基底段（S^{7-10}）动脉图

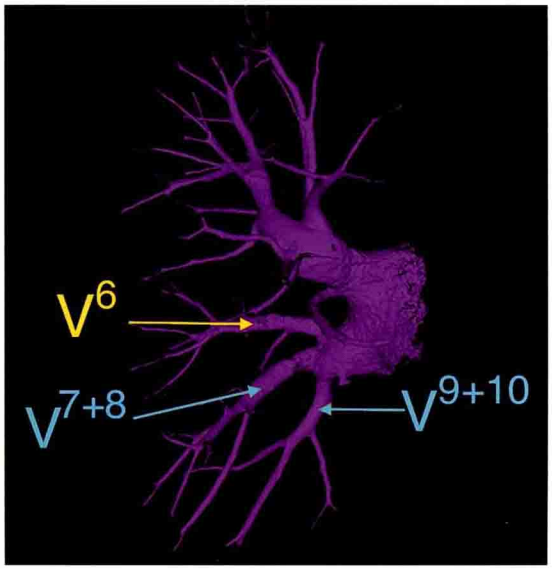


图 7-0-4　右下叶基底段（S^{7-10}）静脉图

手术步骤

1. 切开下肺韧带，切除第 9 组淋巴结。

2. 在肺门后方切开纵隔胸膜，自下肺静脉至肺动脉干水平。自肺门后方向远端游离下肺静脉，显露上段静脉（V^6）与基底段静脉（V^{7-10}）。切除第 10 组淋巴结。

3. 自肺门前方暴露、游离下肺静脉，显露 V^{7-10} 的分支。

4. 暴露斜裂，在斜裂中部解剖、暴露叶间肺动脉干，切开斜裂的前部。

5. 沿肺动脉干向远端游离，显露上段动脉（A^6）及基底段动脉（A^{7-10}），切除第 11、12 组淋巴结。切断基底段动脉（A^{7-10}）。

6. 提起动脉远侧残端，沿下叶支气管表面向远端分离，切除第 12、13 组淋巴结，显露上段支气管（B^6）及基底段支气管（B^{7-10}）。

7. 切断 V^{7-10}，注意保护 V^6。

8. 分离 B^{7-10}，注意保护 B^6。试阻断 B^{7-10}，张肺，基底段（S^{7-10}）肺组织不张而上段（S^6）肺组织迅速膨胀，表明 B^{7-10} 判断正确，予以切断。

9. 提起 B^{7-10} 远侧残端，向远端充分游离，使血管、支气管残端远离肺门结构。

10. 低潮气量高频通气张肺，至 S^6 膨胀而 S^{7-10} 未膨胀，在膨胀与塌陷肺组织之间用电凝棒在肺表面电凝作为标记，使用直线切割缝合器沿电凝标记切开，切除 S^{7-10}。注意避免损伤 S^6 血管、支气管。移除标本。

如果肺裂发育不好，可以将下叶肺牵向上方，序贯处理静脉、支气管、动脉。先游离切断 V^{7-10}，在其后方游离 B^{7-10} 并予以切断，再分离 A^{7-10} 并予以切断。段间平面的确定和处理同上。

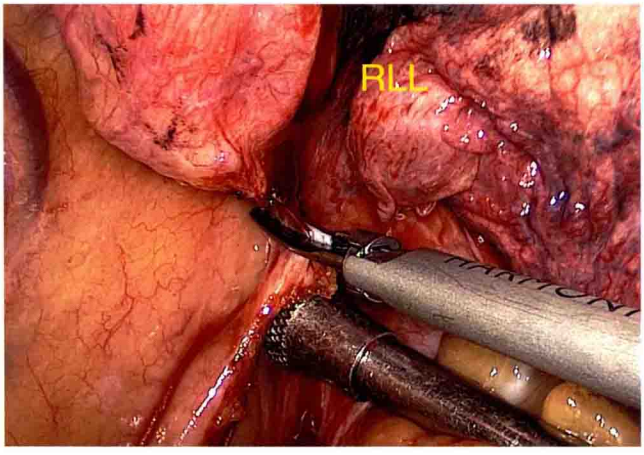


图 7-1　切开下肺韧带

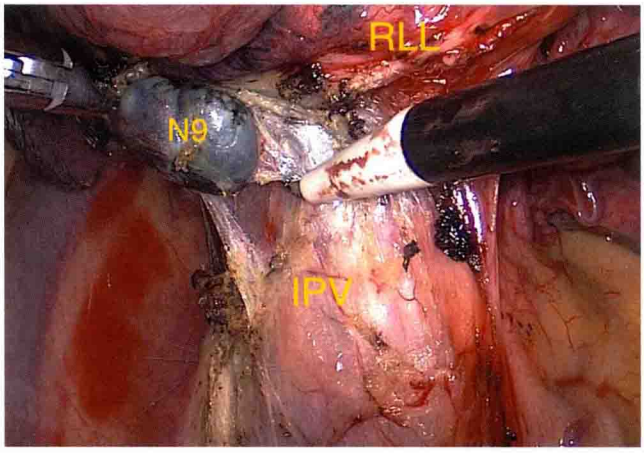


图 7-2　切除第 9 组淋巴结

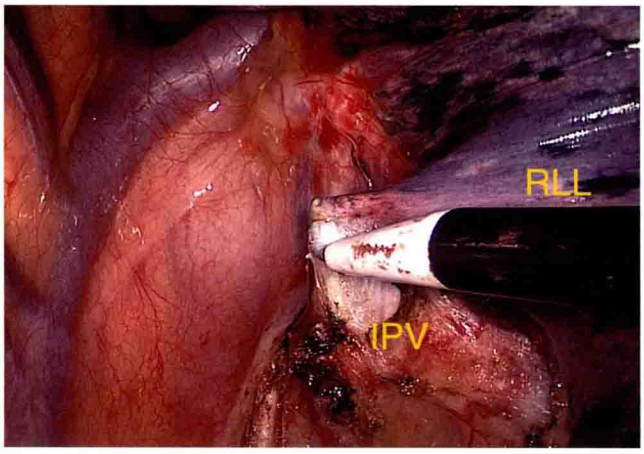


图 7–3　切开肺门后方纵隔胸膜

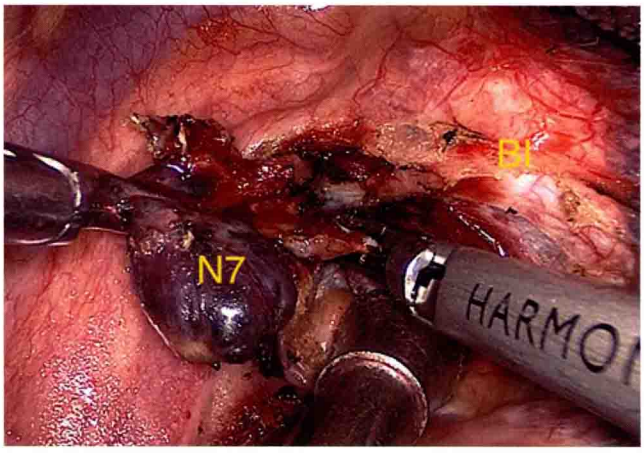


图 7–4　第 7 组淋巴结采样

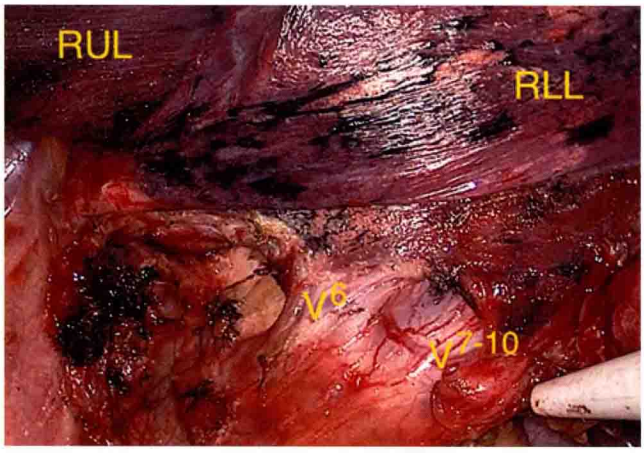


图 7–5　分离下肺静脉，显露上段静脉（V^6）与基底段静脉（V^{7-10}）

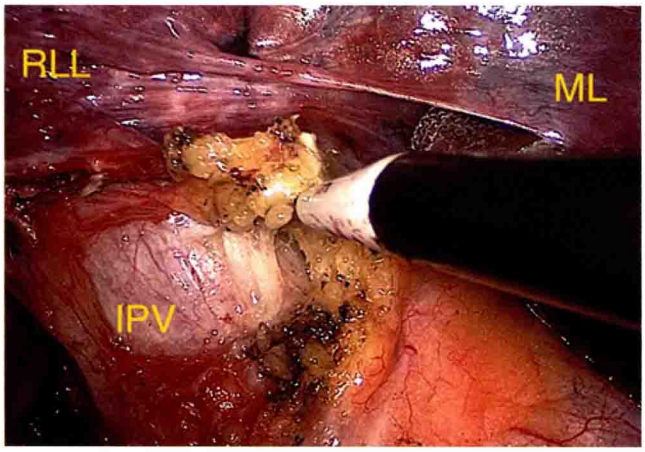


图 7–6　从肺门前方分离下肺静脉

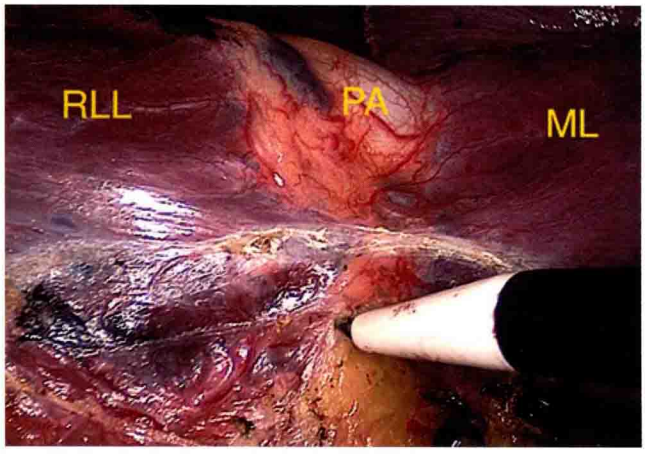


图 7–7　暴露斜裂，切开斜裂的前部，解剖、暴露叶间肺动脉干

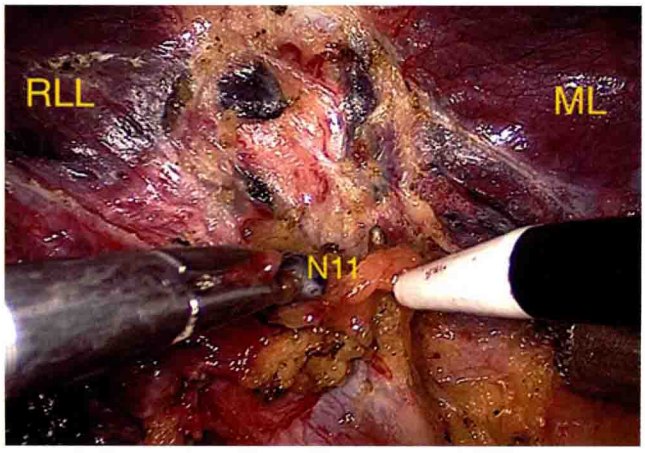


图 7–8　切除第 11 组淋巴结

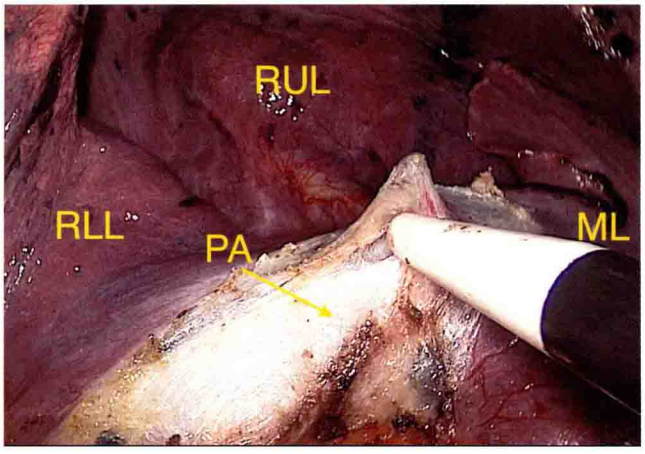


图 7-9　切开肺动脉鞘膜，沿肺动脉向近端游离

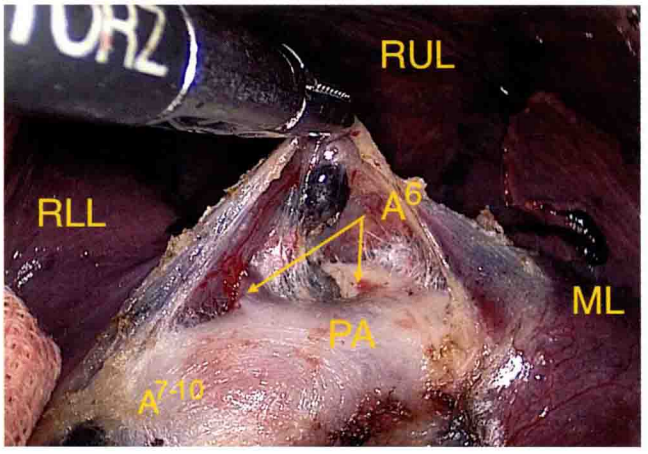


图 7-10　显露上段动脉（A^{6}）及基底段动脉（A^{7-10}）

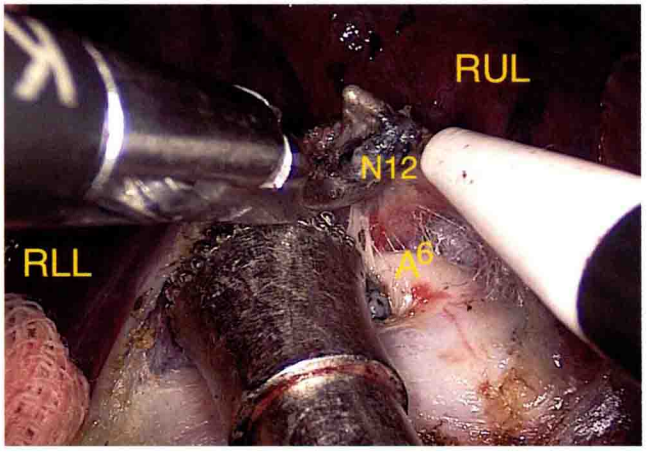


图 7-11　切除第 12 组淋巴结

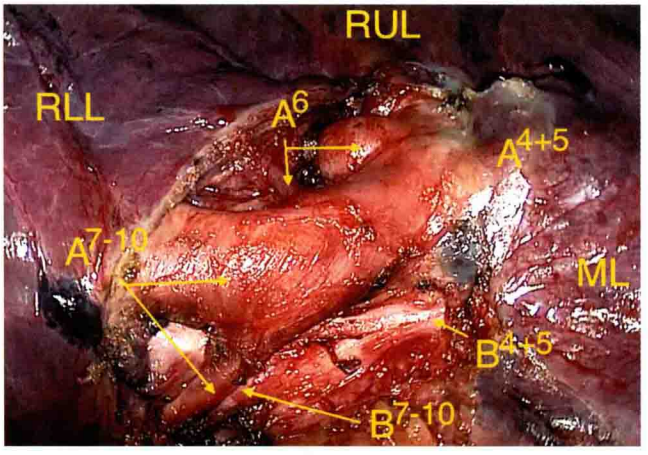


图 7-12　解剖 A^{7-10}，分离至足够长度

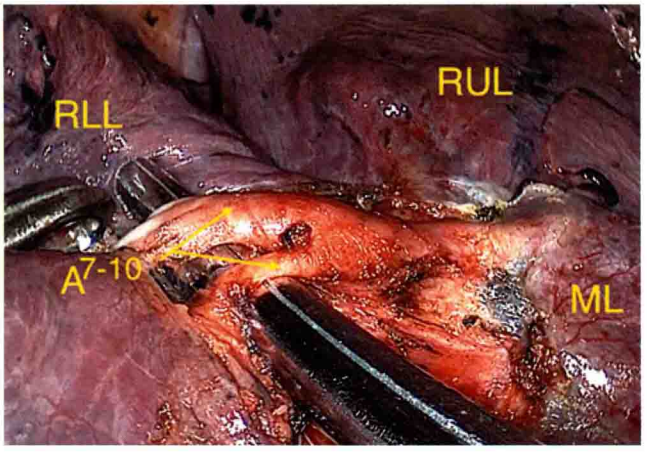


图 7-13　游离 A^{7-10}

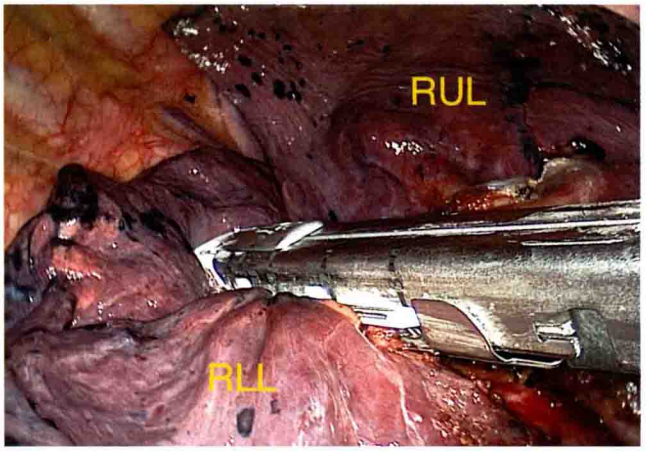


图 7-14　切断 A^{7-10}

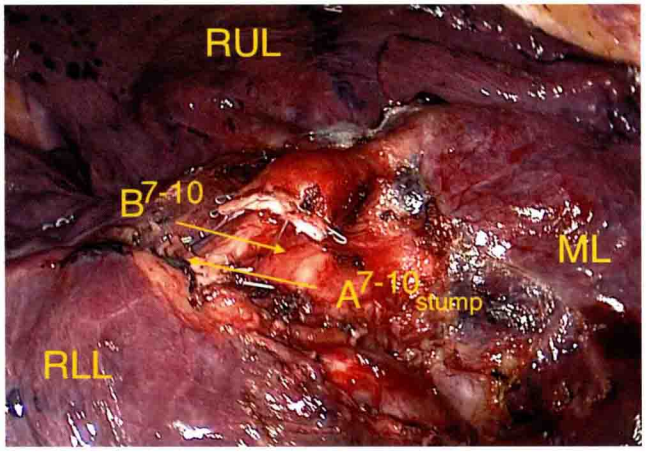


图 7–15　A^{7-10} 切断后

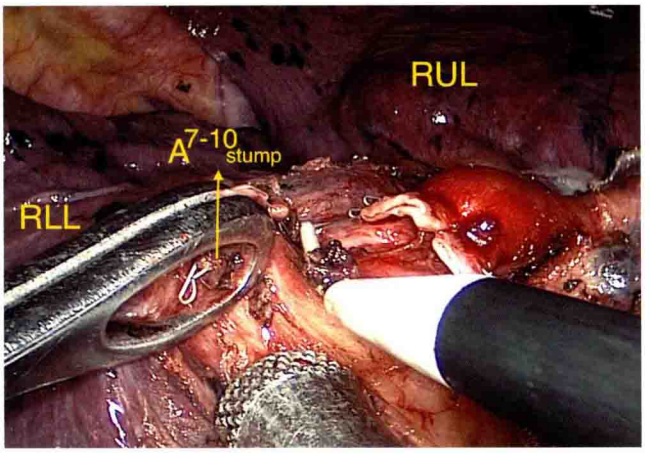


图 7–16　提起 A^{7-10} 远侧残端，沿下叶支气管表面向远端分离

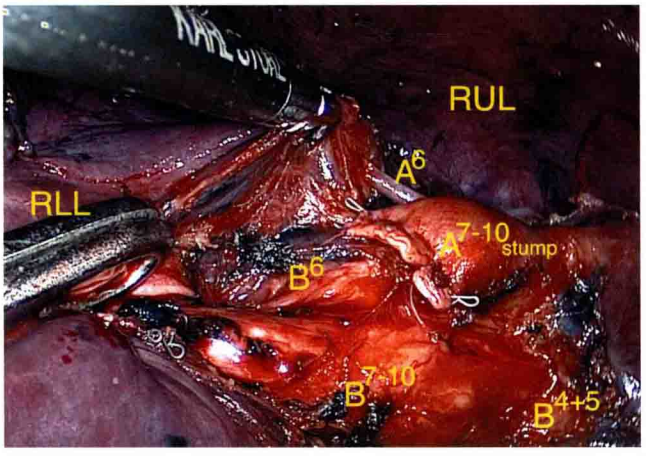


图 7–17　显露上段支气管（B^6）及基底段支气管（B^{7-10}）

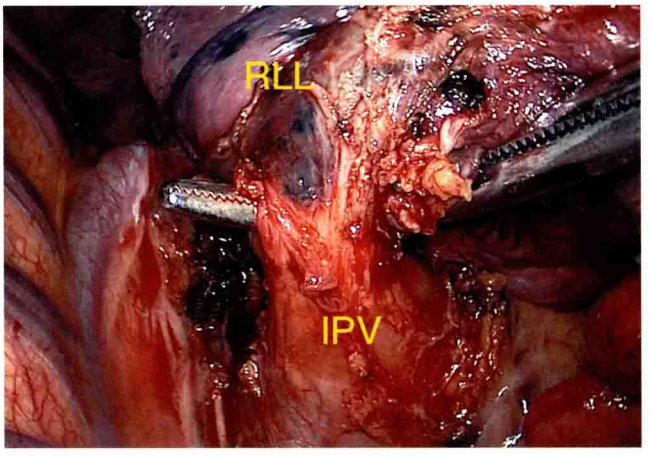


图 7–18　分离 V^{7-10}

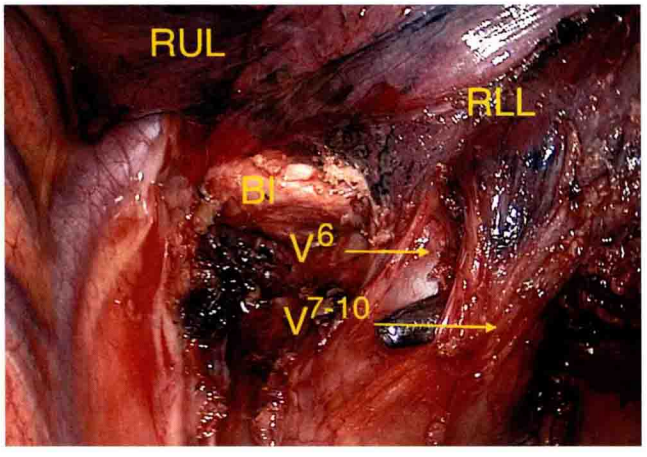


图 7–19　显露 V^6 与 V^{7-10} 的间隙，注意保护 V^6

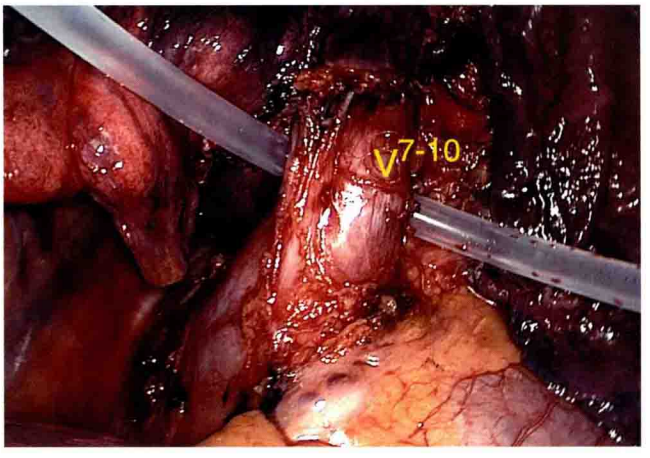


图 7–20　游离 V^{7-10} 至足够长度，使用引导管引导直线切割缝合器

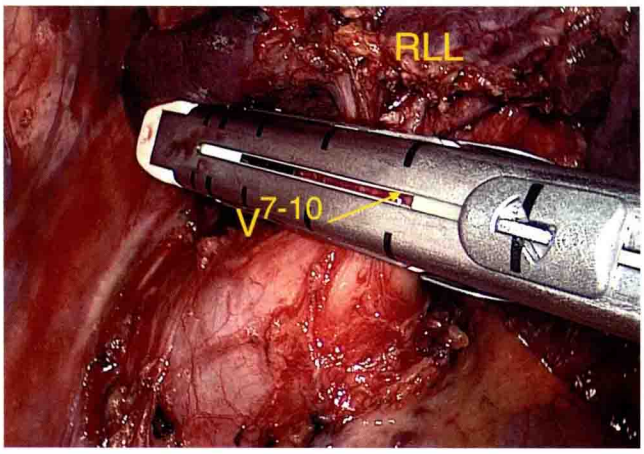


图 7-21 切断 V^{7-10}

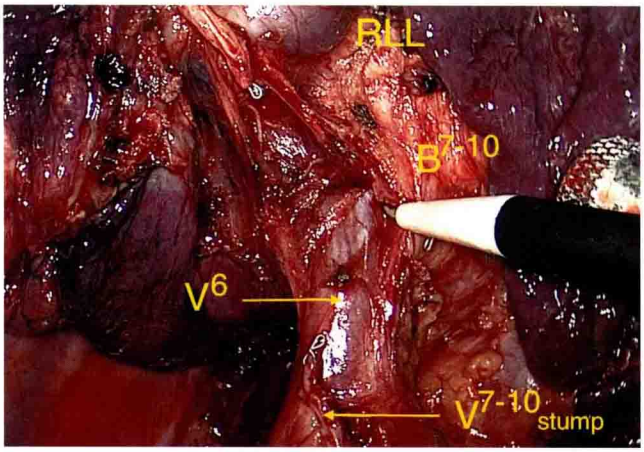


图 7-22 提起 V^{7-10} 远侧残端，显露 B^{7-10}

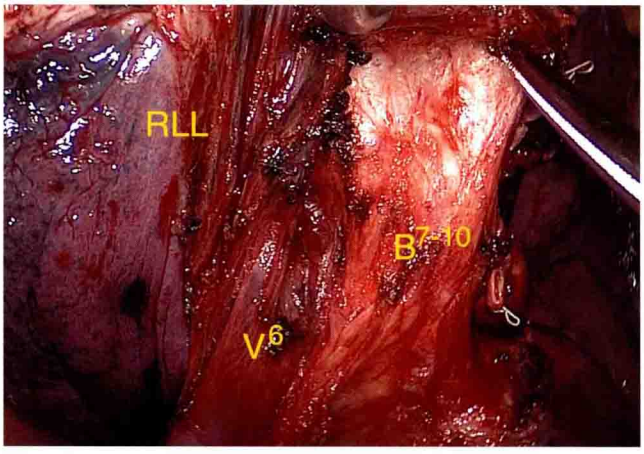


图 7-23 分离 B^{7-10}

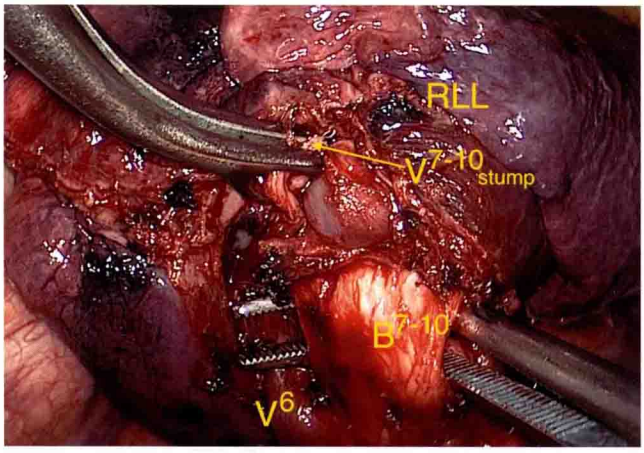


图 7-24 游离 B^{7-10} 至足够长度，放置引导管

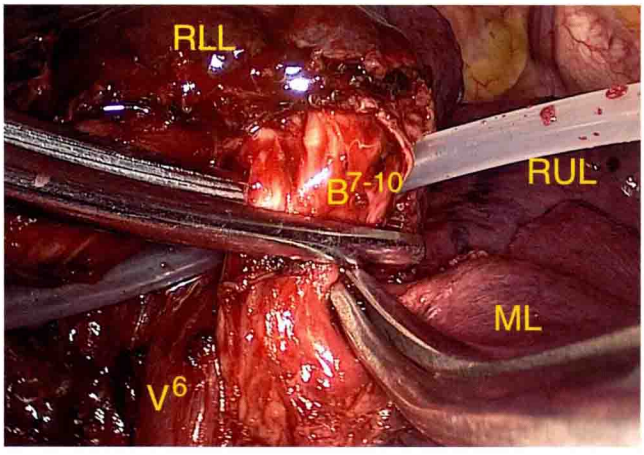


图 7-25 试阻断 B^{7-10}

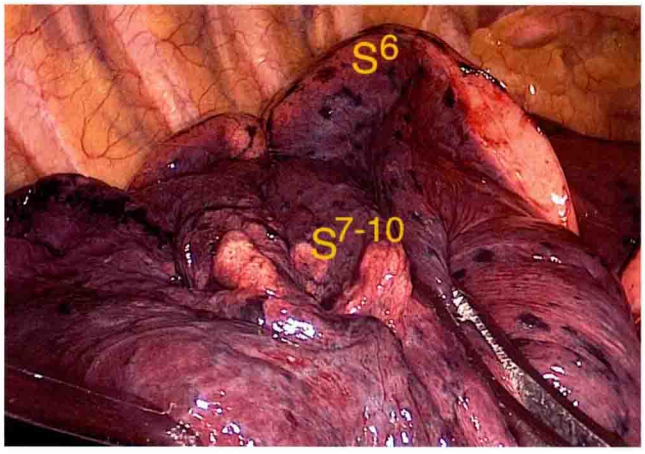


图 7-26 张肺，基底段（S^{7-10}）肺组织不张而上段（S^{6}）肺组织迅速膨胀，表明 B^{7-10} 判断正确

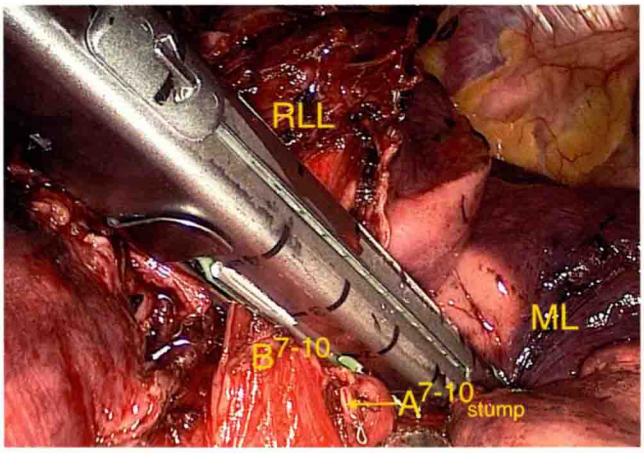


图 7–27　切断 B^{7-10}

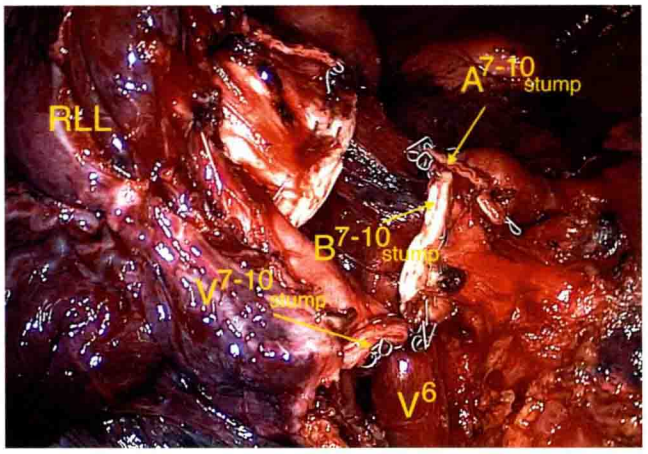


图 7–28　B^{7-10} 切断后（腹侧观）

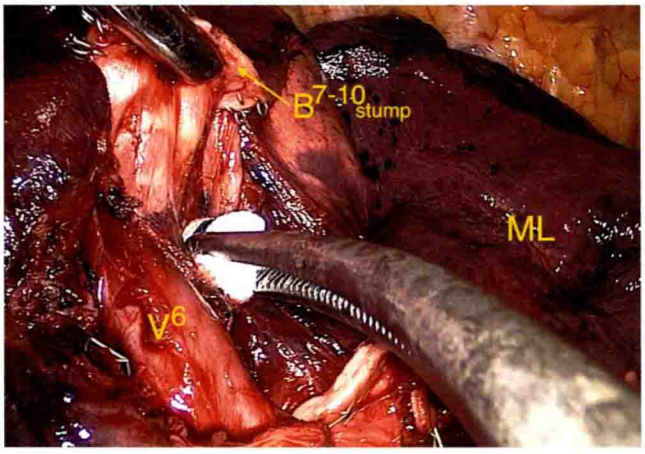


图 7–29　提起 B^{7-10} 远侧残端，向远端充分游离，使血管、支气管残端远离肺门结构

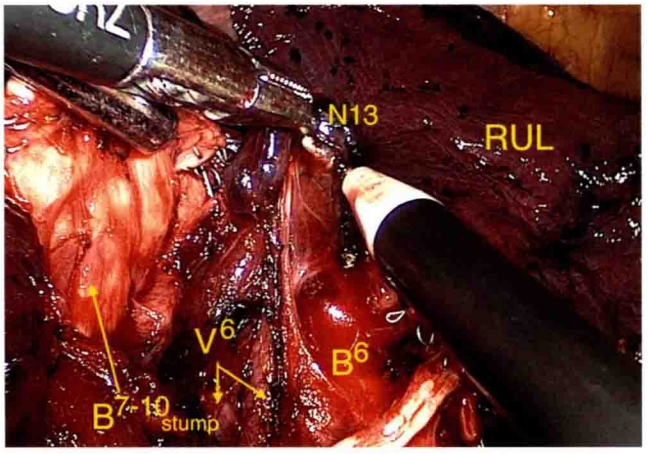


图 7–30　切除第 13 组淋巴结

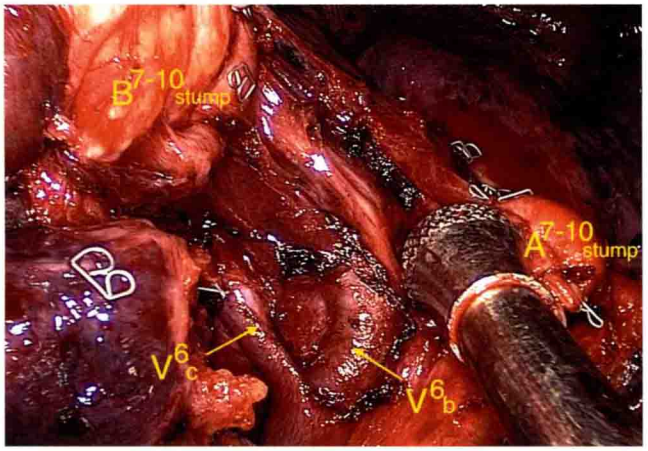


图 7–31　显露 S^{7-10} 与 S^{6} 之间的段间静脉 $V^{6}b$ 与 $V^{6}c$，注意保护

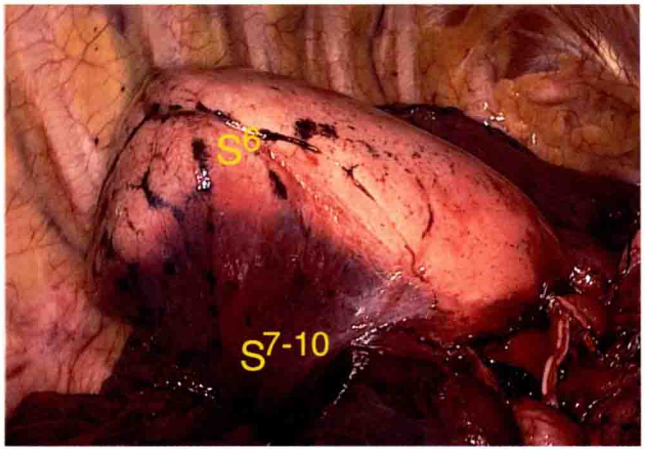


图 7–32　低潮气量高频通气张肺，至 S^6 膨胀而 S^{7-10} 未膨胀，在膨胀与塌陷肺组织之间的界线即是 S^6 与 S^{7-10} 之间的分界线

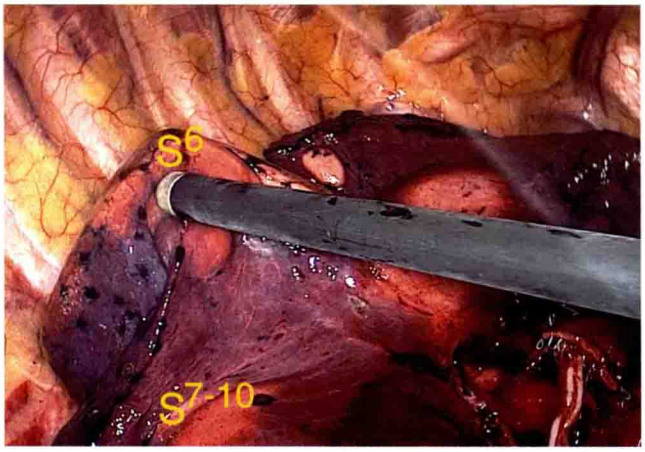


图 7–33　在膨胀与塌陷肺组织之间用电凝棒在肺表面电凝作为标记

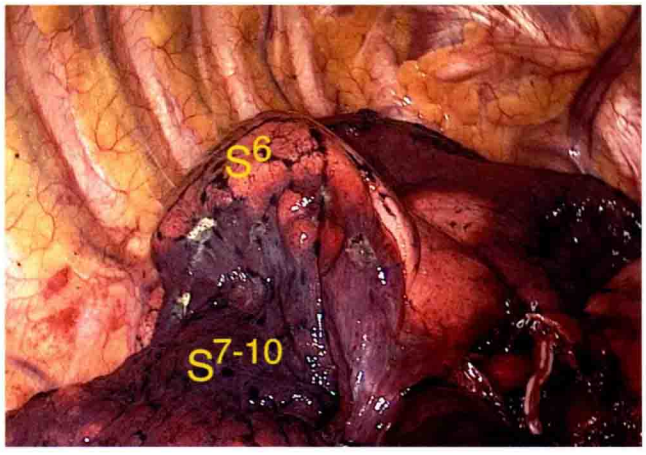


图 7–34　电凝标记的 S^6 与 S^{7-10} 之间的分界线

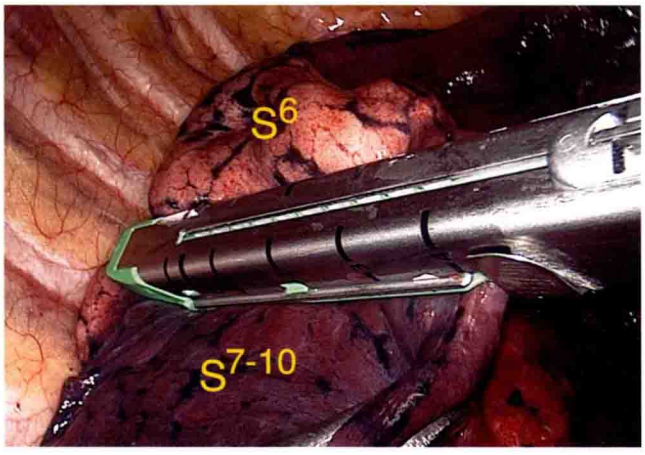


图 7–35　使用直线切割缝合器沿 S^{7-10} 与 S^6 的分界线切开

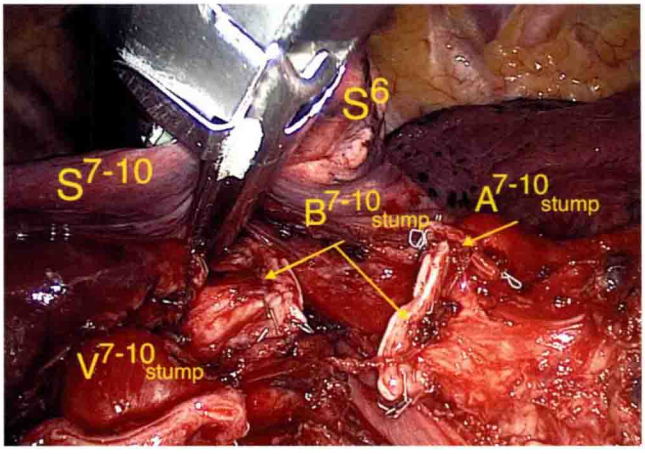


图 7–36　多角度观察，确保支气管、血管远侧断端远离切缘

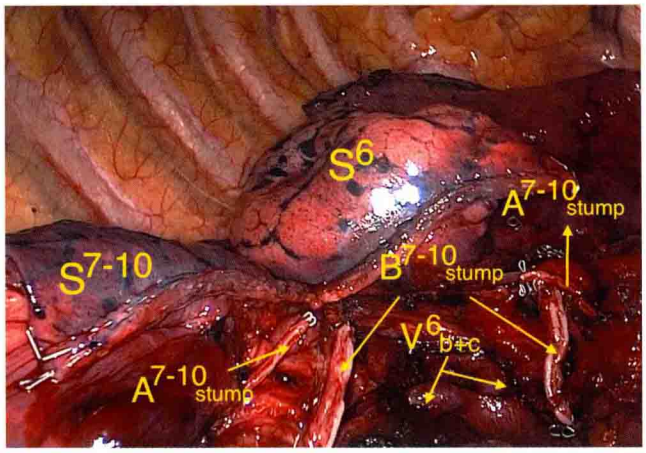


图 7-37　直线切割缝合器第一次击发后

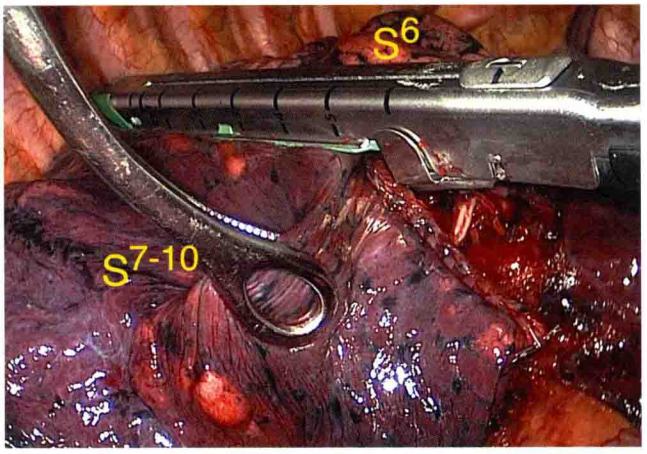


图 7-38　直线切割缝合器第二次击发

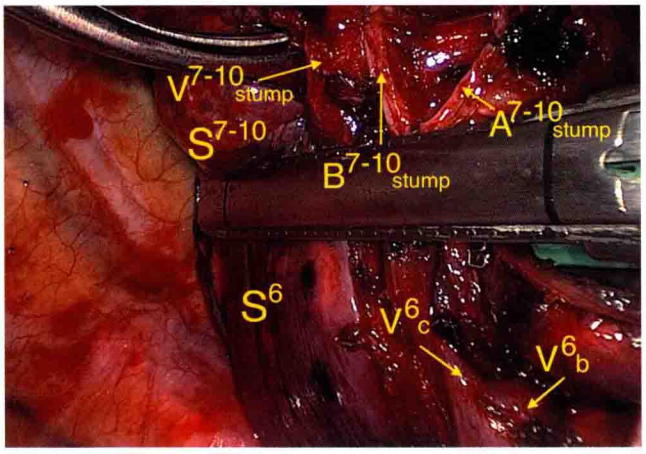


图 7-39　注意避免损伤 S^6 血管、支气管

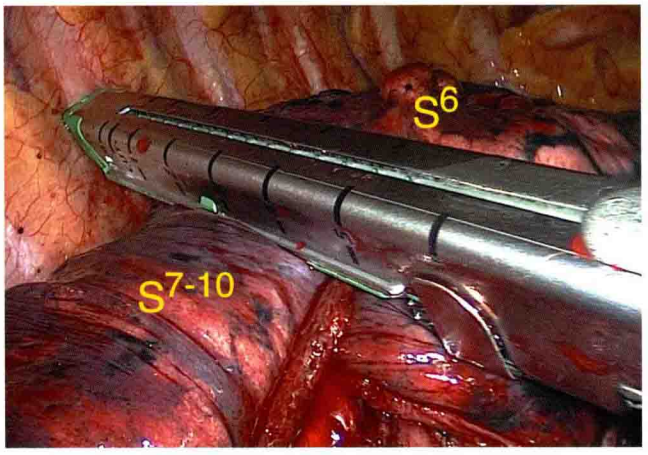


图 7-40　直线切割缝合器第三次击发，切除 S^{7-10}

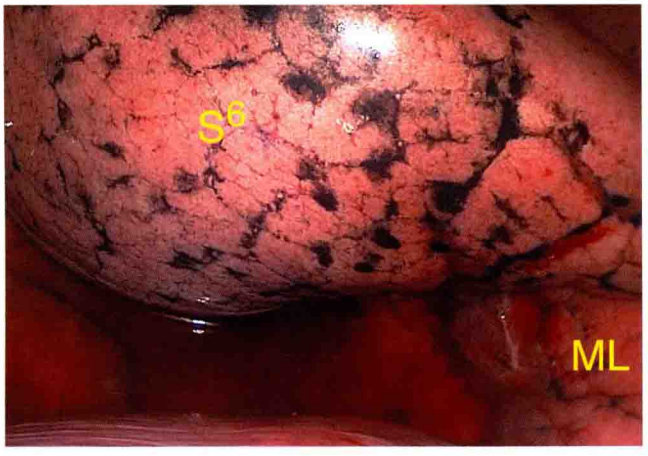


图 7-41　S^{7-10} 切除后，S^6 复张良好

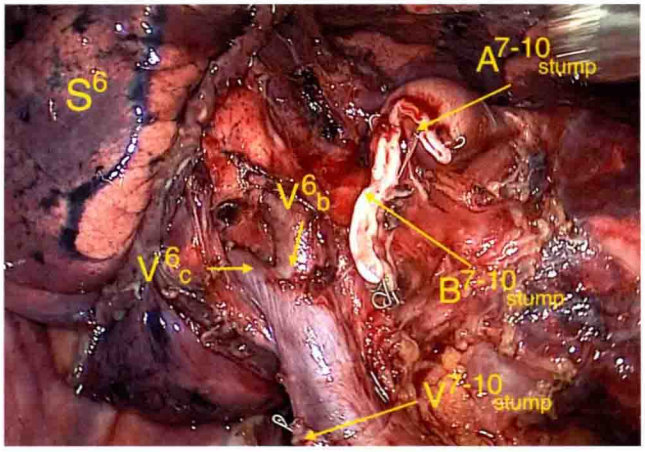


图 7-42 S^{7-10} 切除后残面（腹侧观）

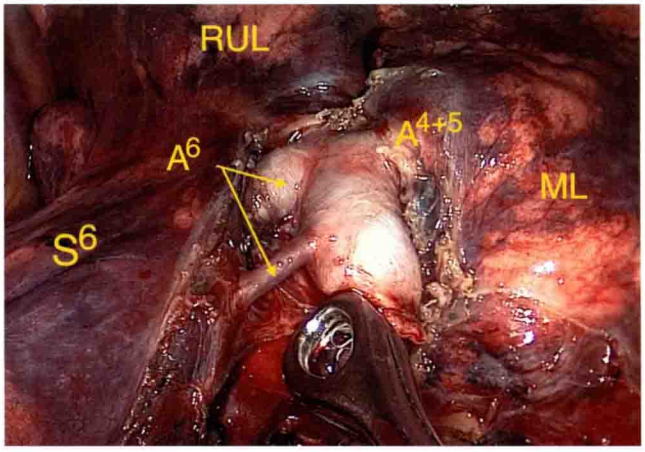


图 7-43 S^{7-10} 切除后残面（侧面观）

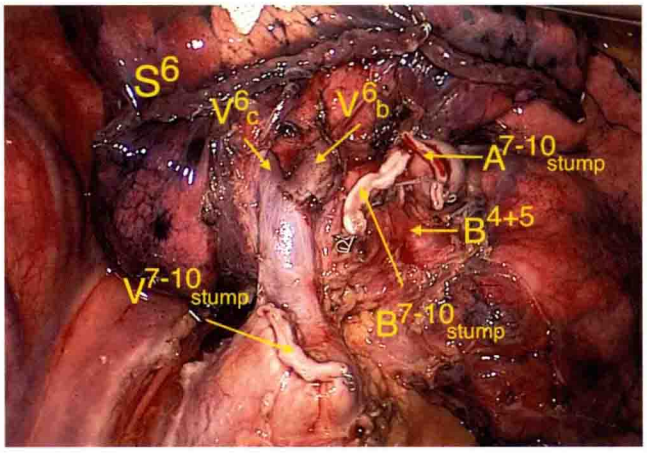


图 7-44 S^{7-10} 切除后残面（足侧观）

（朱全　徐心峰）

第八章

全胸腔镜左肺上叶固有段（LS^{1+2+3}）切除术

解剖标识

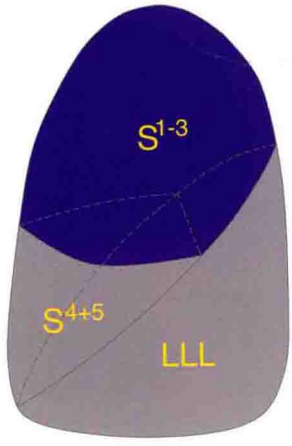


图 8-0-1　左上叶固有段（LS^{1+2+3}）示意图

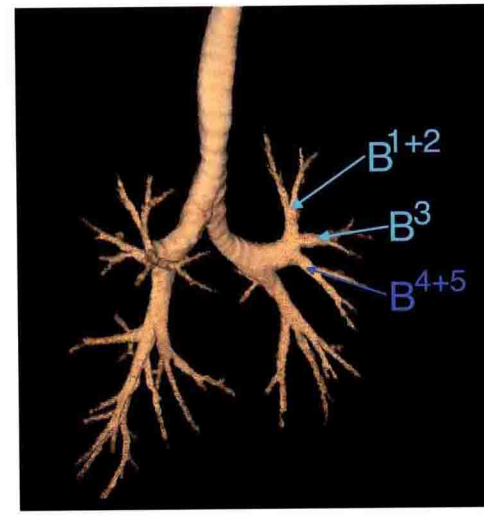


图 8-0-2　左上叶固有段（LS^{1+2+3}）支气管图

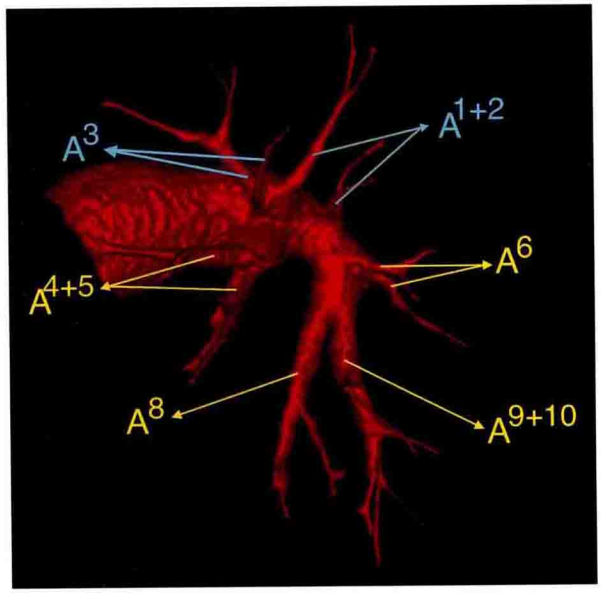


图 8-0-3　左上叶固有段（LS^{1+2+3}）动脉图

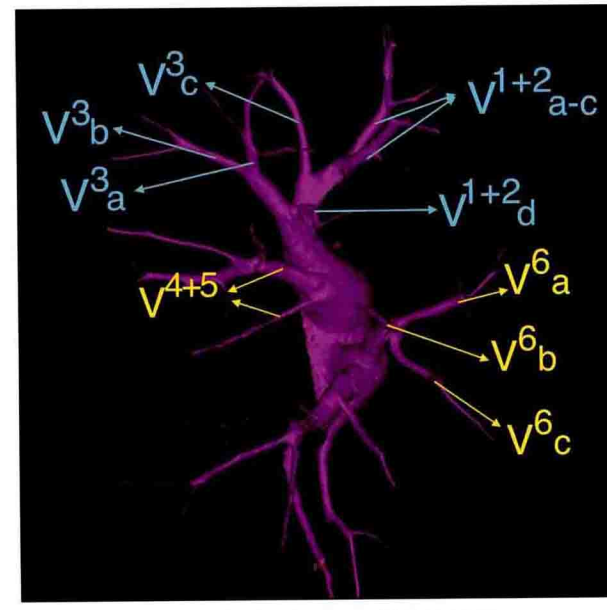
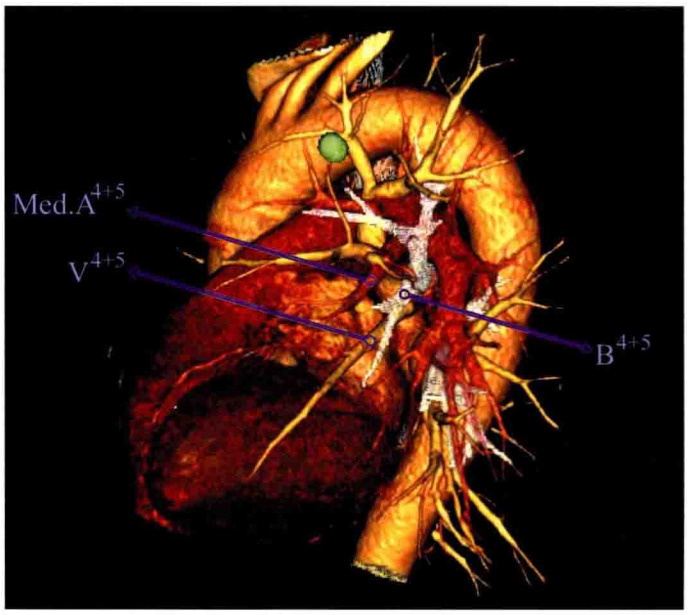


图 8-0-4　左上叶固有段（LS^{1+2+3}）静脉图



舌段动脉部分或全部发自尖前动脉干的第一分支，经左上叶静脉后方、左上叶尖后段及前段支气管共同干（B^{1+2+3}）根部前方，沿着舌段支气管（B^{4+5}）向舌段（S^{4+5}）走行

图 8-0-5　左上叶纵隔型舌段动脉（Med.A^{4+5}）变异

手术步骤

第一节　顺向式切除

1. 在肺门后方切开纵隔胸膜，显露肺动脉干。

2. 暴露斜裂，在斜裂中部解剖、暴露叶间肺动脉干。

3. 在肺门前方切开纵隔胸膜，显露上肺静脉，向远端游离、暴露上肺静脉各属支。游离舌段静脉（V^{4+5}）与尖后段静脉及前段静脉（V^{1+2+3}）之间的间隙。游离尖前动脉干与上肺静脉之间的间隙，切除第 10 组淋巴结。

4. 游离、切断 V^{1+2+3}。

5. 提起切断静脉的远侧残端，分离、暴露位于静脉远侧残端后方的尖后段支气管及前段支气管共同干（B^{1+2+3}），切除第 11、12、13 组淋巴结。

6. 试阻断 B^{1+2+3}，张肺，固有段（S^{1+2+3}）不张而舌段（S^{4+5}）迅速膨胀，表明支气管判断正确，予以切断。

7. 分离前段动脉及尖后段动脉 a+b 支（A^3 及 A^{1+2}a+b），予以切断。应注意有无纵隔型舌段动脉（Med.A^{4+5}）变异，如有，即舌段动脉部分或全部发自尖前动脉干的第一分支，经左上叶静脉后方、B^{1+2+3} 根部前方，沿着舌段支气管（B^{4+5}）向舌段（S^{4+5}）走行，需要仔细辨认，应予保留。

8. 切开斜裂后部，沿肺动脉干向后、上方解剖，游离尖后段动脉 c 支（A^{1+2}c），予以切断。

9. 提起 B^{1+2+3} 远侧残端，向远端充分游离，使血管、支气管残端远离肺门结构。

10. 高频低潮气量通气张肺，至 S^{4+5} 膨胀而 S^{1+2+3} 未膨胀，在膨胀与塌陷肺组织之间用电凝棒在肺表面电凝作为标记。或采用膨胀 - 萎陷法，左肺上叶完全膨胀后待其萎陷，S^{1+2+3} 膨胀而 S^{4+5} 萎陷，确定段间平面。使用直线切割缝合器沿标记切开，切除 S^{1+2+3}。注意避免损伤舌段血管、支气管。移除标本。

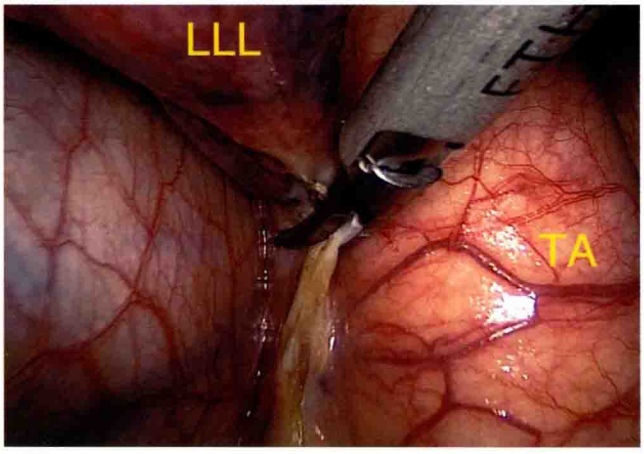


图 8-1-1　切开下肺韧带

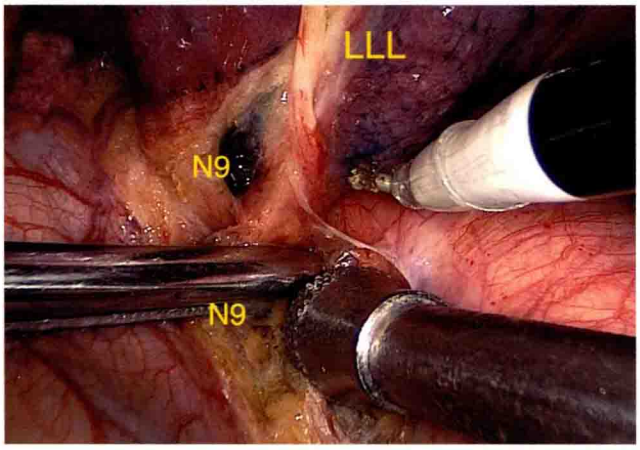


图 8-1-2　第 9 组淋巴结采样

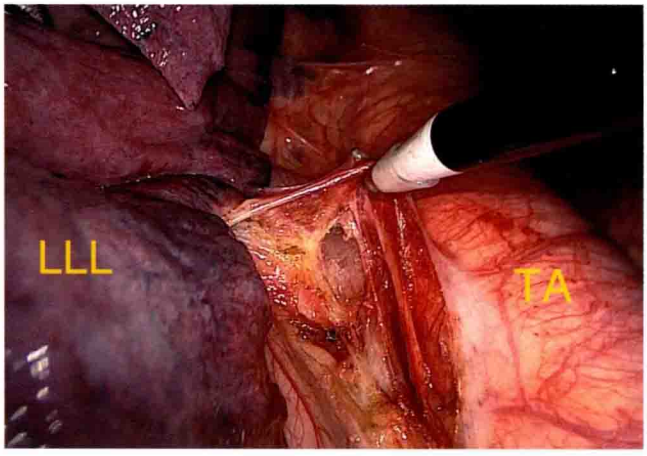


图 8-1-3　肺门后方切开纵隔胸膜，显露肺动脉干

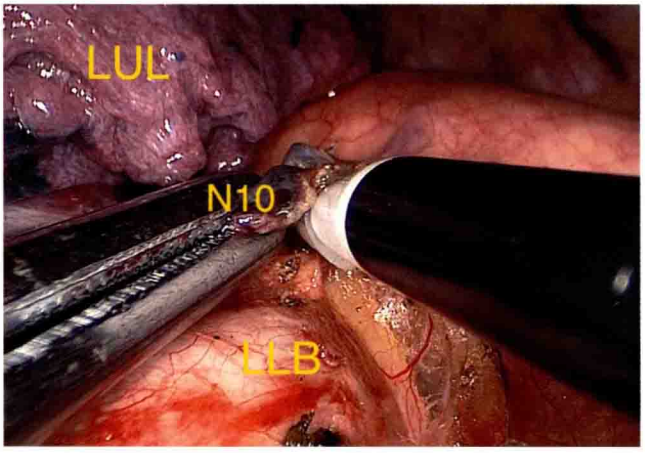


图 8-1-4　切除第 10 组淋巴结

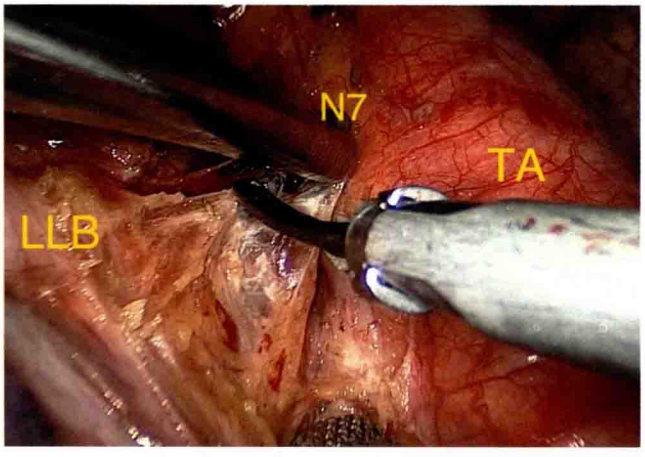


图 8-1-5　第 7 组淋巴结采样

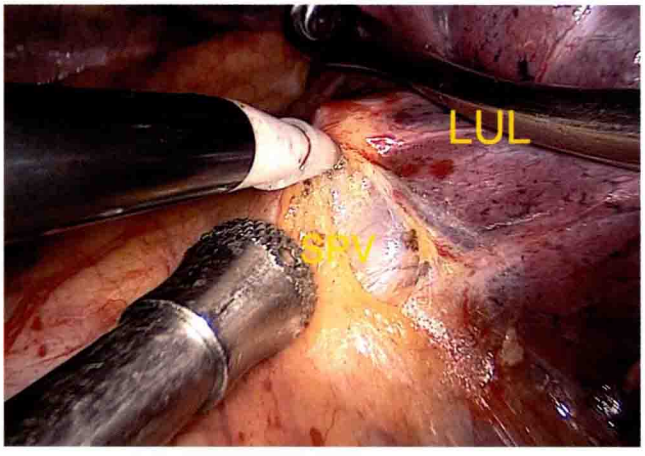


图 8-1-6　在肺门前方切开纵隔胸膜，显露上肺静脉

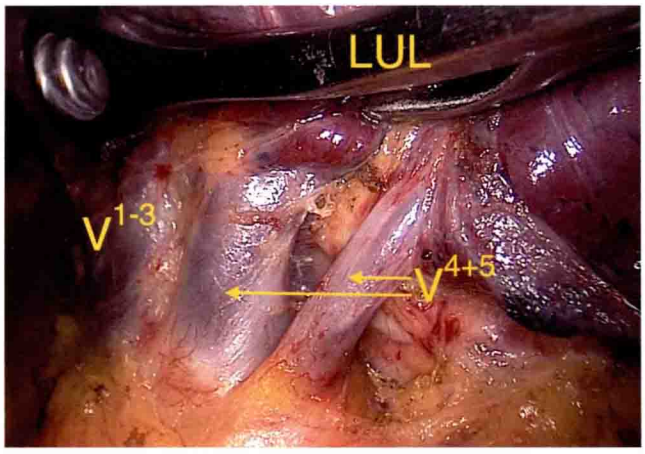


图 8-1-7 游离上叶尖后段静脉及前段静脉（V^{1+2+3}）

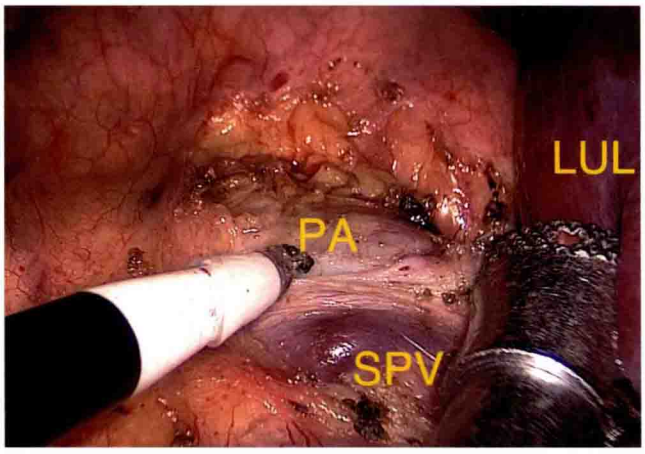


图 8-1-8 向上切开纵隔胸膜，显露尖前动脉干

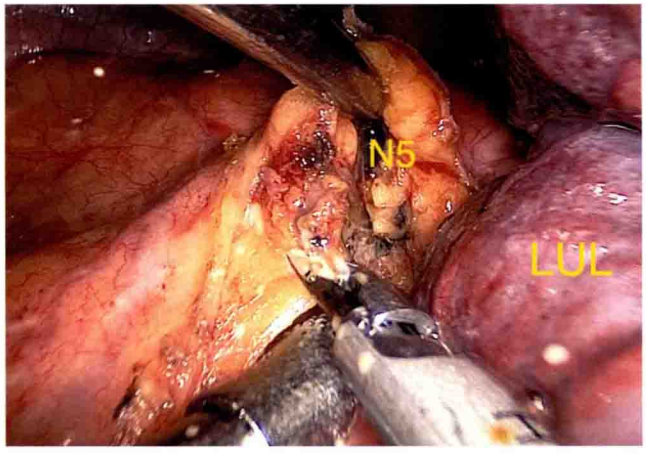


图 8-1-9 第 5、6 组淋巴结采样

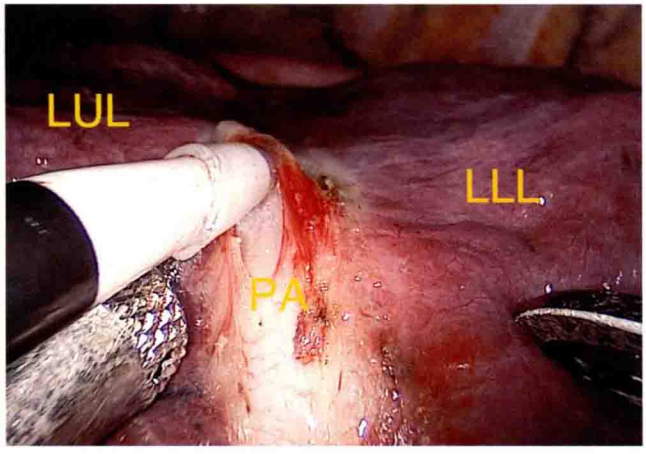


图 8-1-10 暴露斜裂，在斜裂中部解剖、暴露叶间肺动脉干

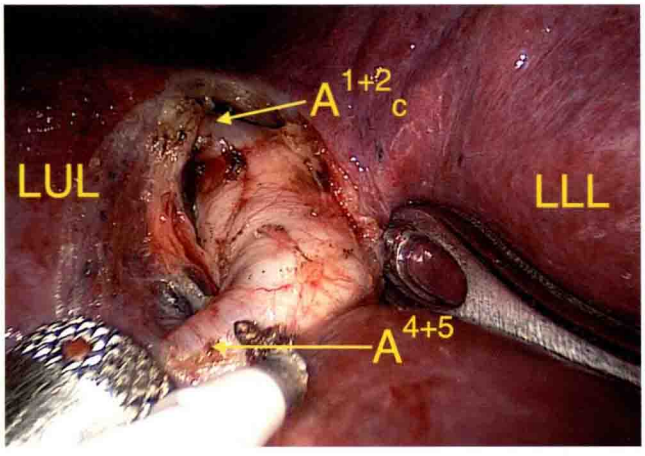


图 8-1-11 切开斜裂后部，显露尖后段动脉 c 支（$A^{1+2}c$）

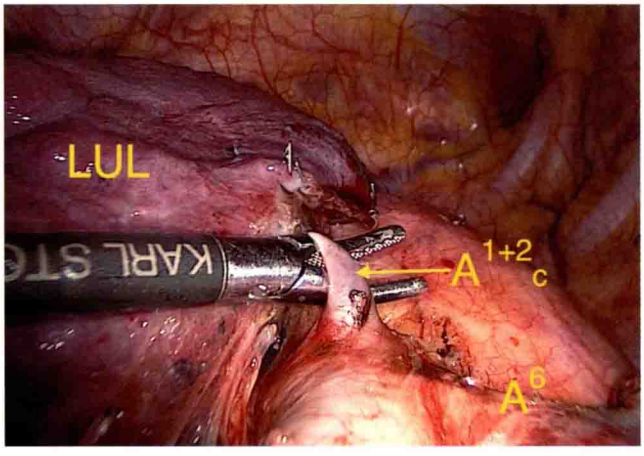


图 8-1-12 游离 $A^{1+2}c$

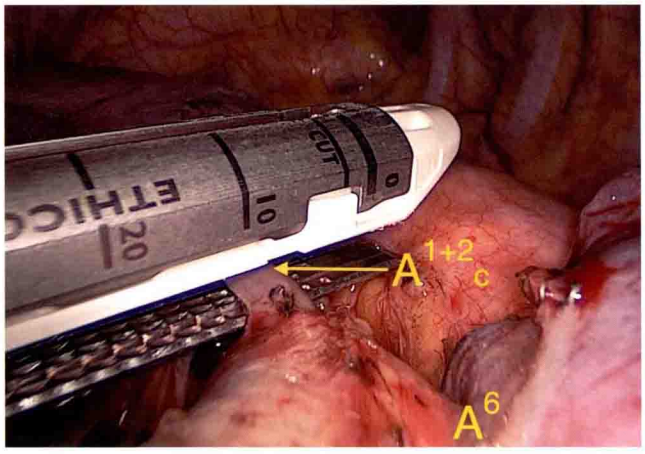


图 8-1-13　切断 $A^{1+2}c$

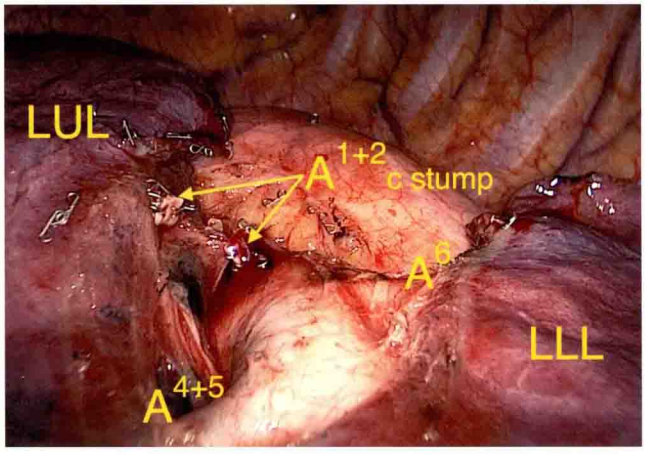


图 8-1-14　$A^{1+2}c$ 切断后

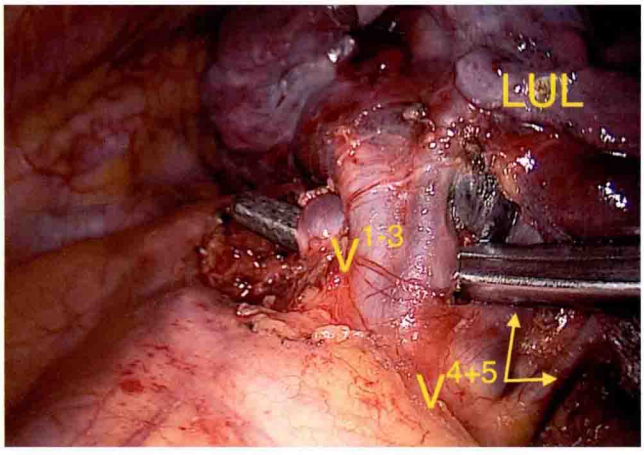


图 8-1-15　游离 V^{1+2+3}

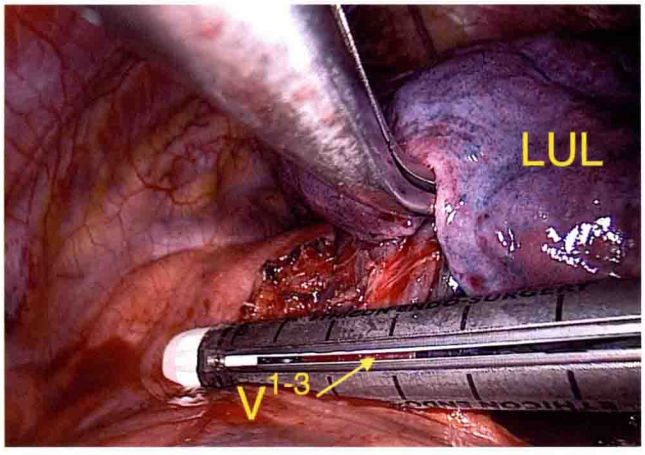


图 8-1-16　切断 V^{1+2+3}

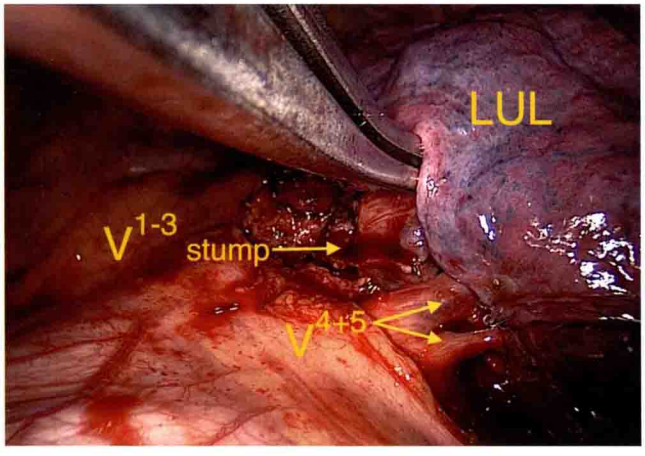


图 8-1-17　V^{1+2+3} 切断后

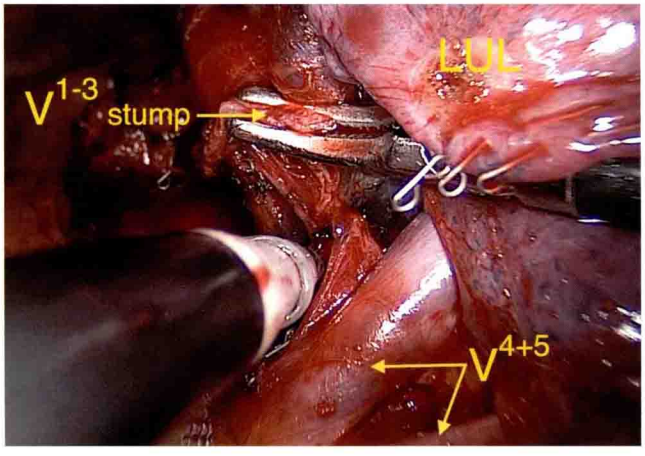


图 8-1-18　提起 V^{1+2+3} 残端，沿尖前动脉干及支气管表面向远端分离

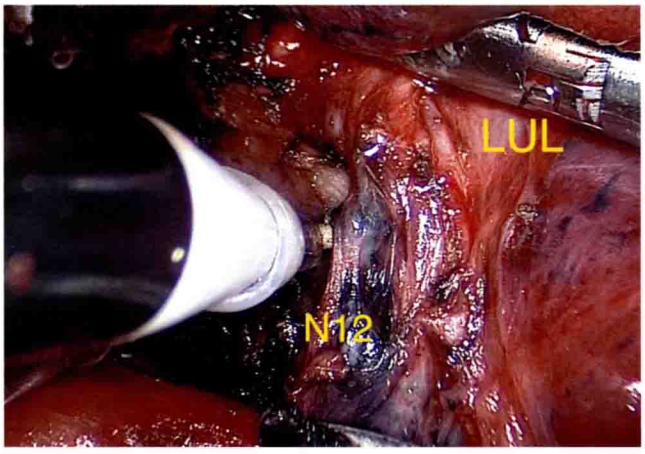


图 8-1-19 切除第 12 组淋巴结

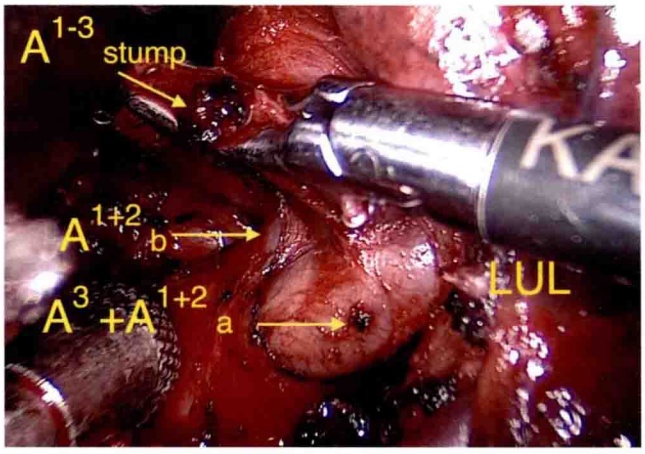


图 8-1-20 显露前段动脉及尖后段动脉 a 支、尖后段动脉 b 支（A^{3}、$A^{1+2}a$、$A^{1+2}b$）

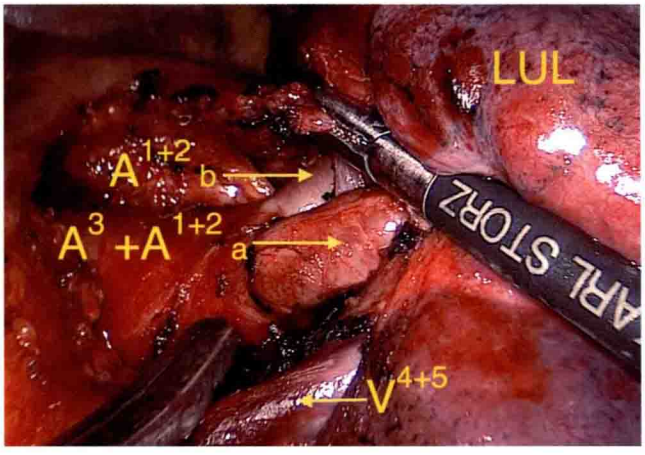


图 8-1-21 确认无纵隔型舌段动脉（Med.A^{4+5}）变异

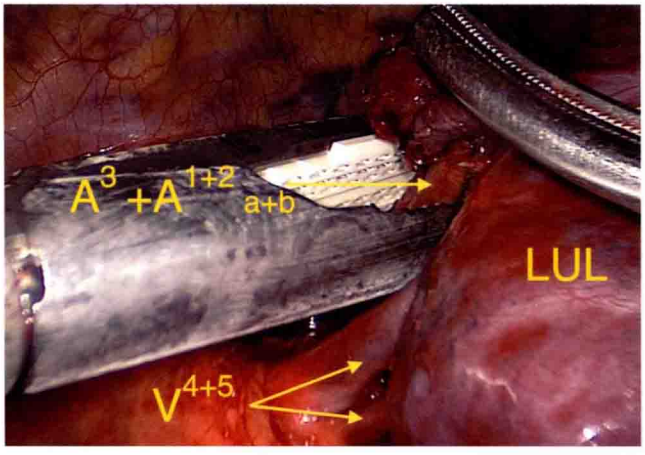


图 8-1-22 切断 A^{3}、$A^{1+2}a$、$A^{1+2}b$

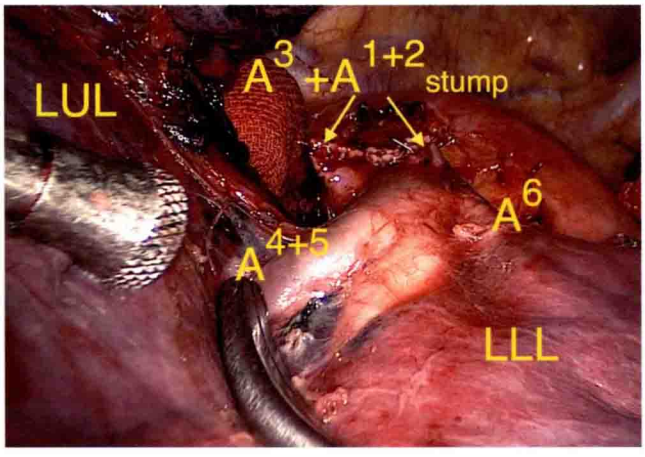


图 8-1-23 A^{3}、$A^{1+2}a$、$A^{1+2}b$、$A^{1+2}c$ 切断后

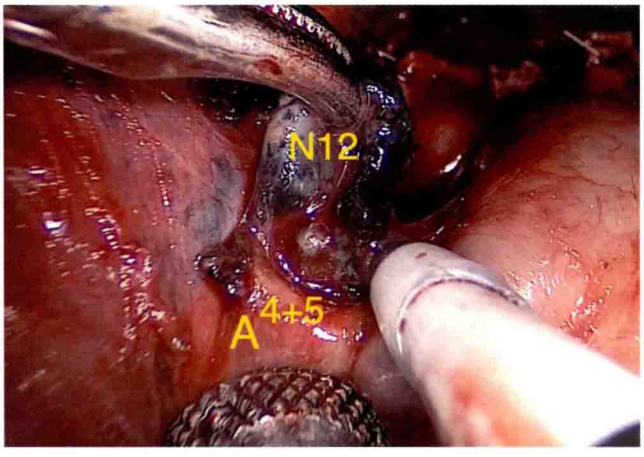


图 8-1-24 切除第 12 组淋巴结

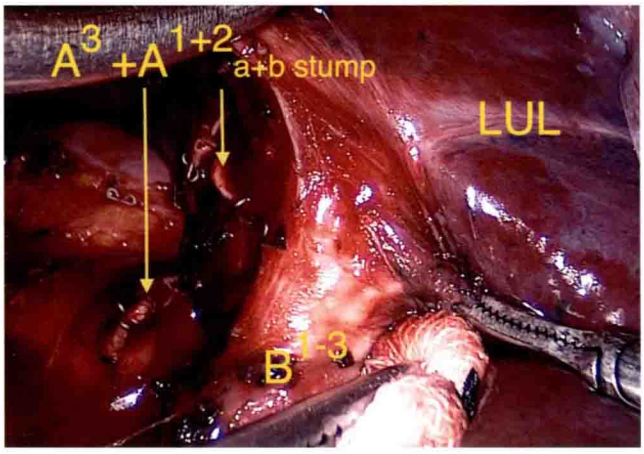


图 8-1-25　分离上叶尖后段支气管及前段支气管共同干（B^{1+2+3}）

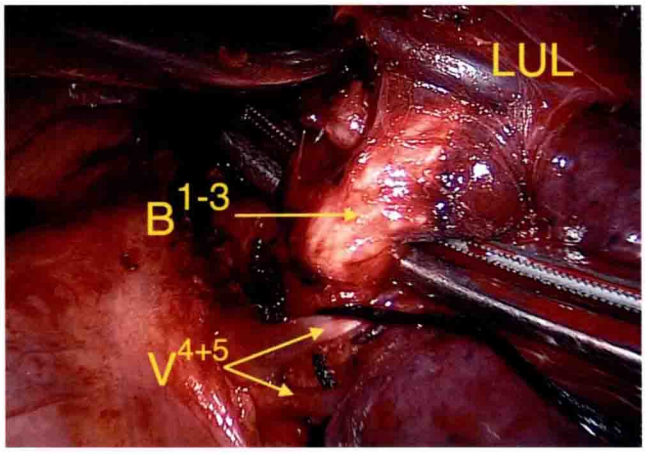


图 8-1-26　游离 B^{1+2+3} 并阻断 B^{1+2+3}

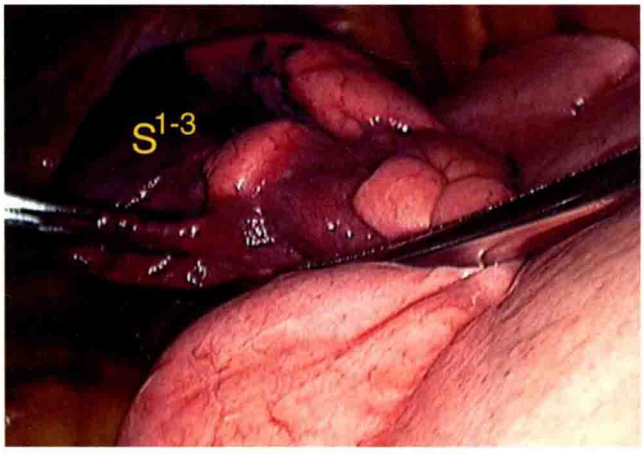


图 8-1-27　张肺，固有段（S^{1+2+3}）不张而舌段（S^{4+5}）迅速膨胀，表明支气管判断正确

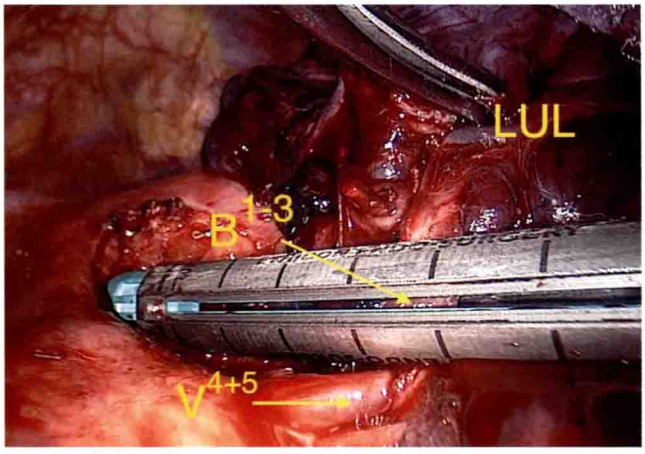


图 8-1-28　B^{1+2+3} 判断正确后切断

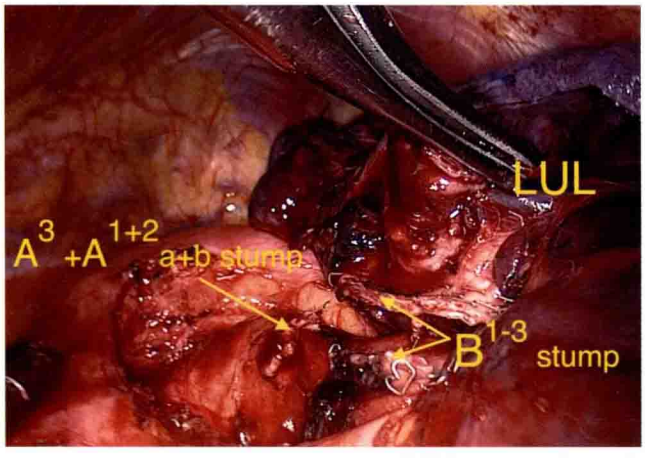


图 8-1-29　切断 B^{1+2+3} 后

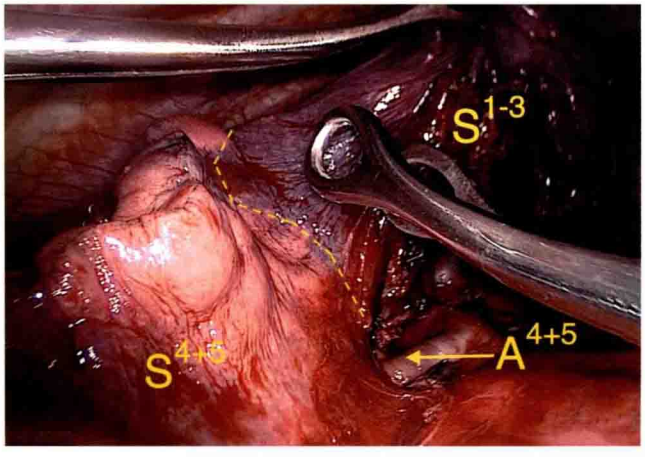


图 8-1-30　高频低潮气量张肺，舌段（S^{4+5}）膨胀而固有段（S^{1+2+3}）萎陷，萎陷的 S^{1+2+3} 与膨胀的 S^{4+5} 之间形成的界限即为 S^{1+2+3} 与 S^{4+5} 的分界线，使用电凝棒在肺表面电凝作为标记

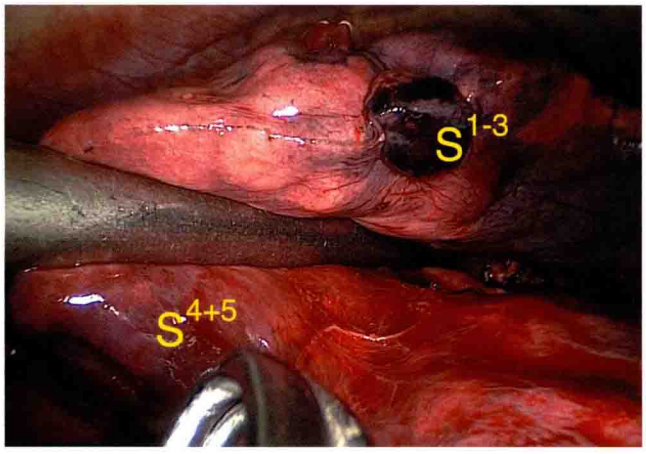


图 8-1-31 使用直线切割缝合器沿 S^{1+2+3} 与 S^{4+5} 的分界线切开

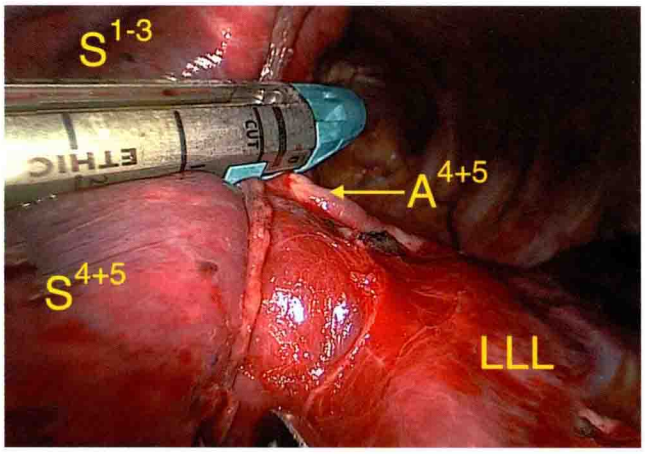


图 8-1-32 沿 S^{1+2+3} 与 S^{4+5} 的分界线切开，注意避免损伤舌段动脉

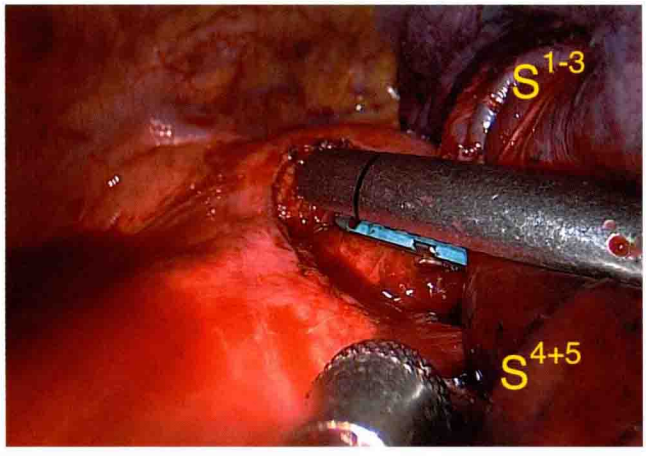


图 8-1-33 继续使用直线切割缝合器沿 S^{1+2+3} 与 S^{4+5} 的分界线切开，切除 S^{1+2+3}

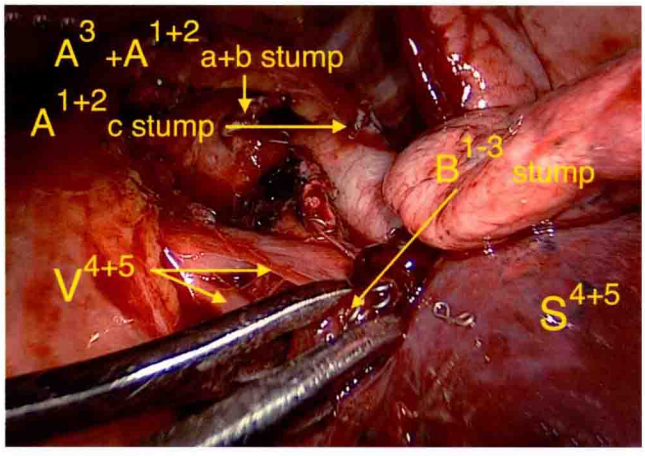


图 8-1-34 S^{1+2+3} 切除后残面

理论上前段静脉 b 支（V^3b）接近肺表面，行走于前段的内亚段（S^3b）和上舌段的前亚段（S^4b）之间，是前段（S^3）和上舌段（S^4）之间的段间静脉，应予以保留。所以，如果切缘允许，更为精准的做法是沿 V^3b 尽量向远端分离，切断前段回流至 V^3b 的段内静脉分支，保留 V^3b。

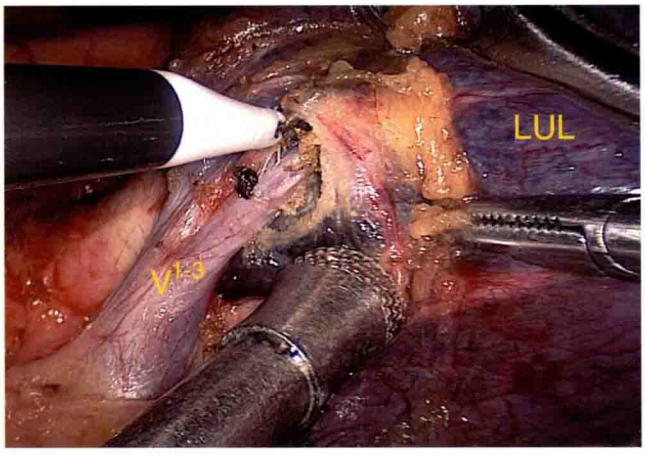


图 8-1-35　沿血管鞘膜向远端游离 V^{1+2+3}，观察其分支类型

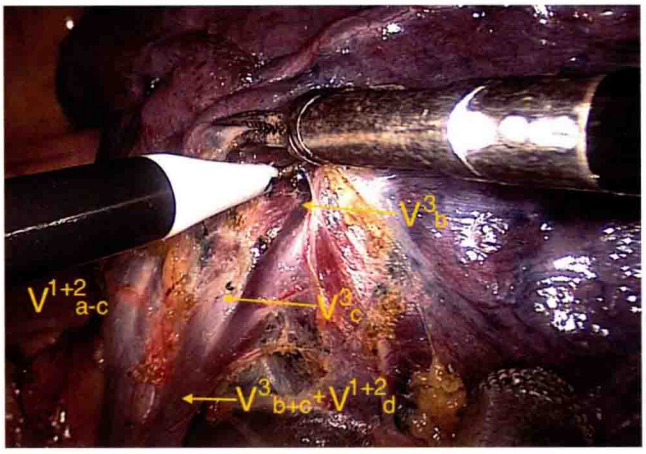


图 8-1-36　沿前段静脉 b 支（V^3b）向远端分离，切开 V^3b 表面脏层胸膜，暴露段间平面

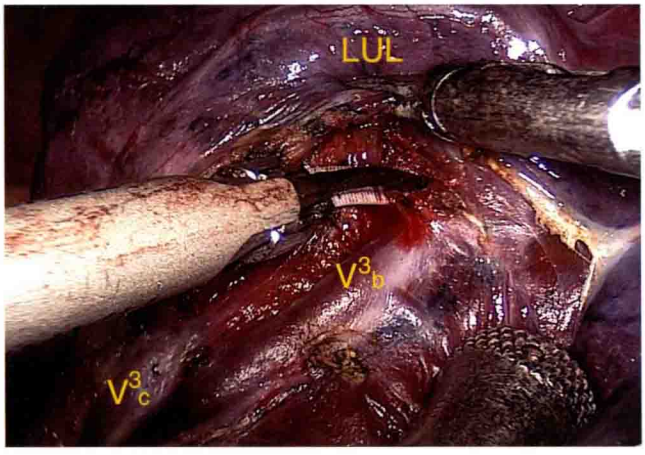


图 8-1-37　沿 V^3b 及段间平面向远端分离，切断前段（S^3）汇入 V^3b 的静脉分支

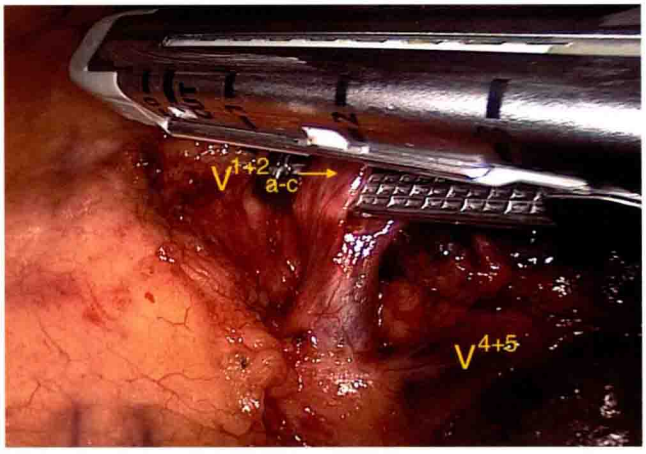


图 8-1-38　保留 V^3b，切断其余的 V^{1+2+3} 分支

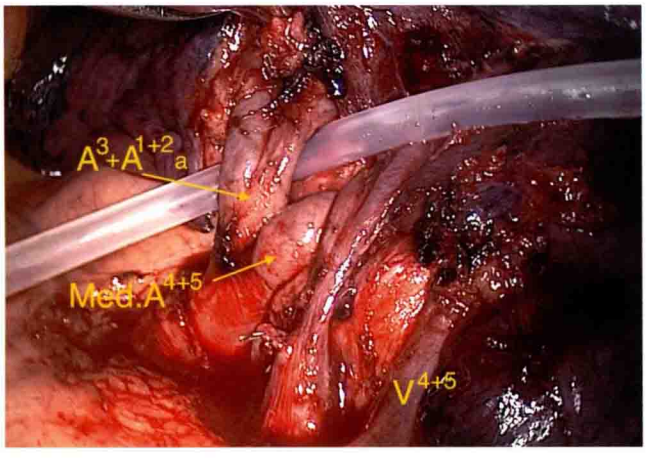


图 8-1-39　提起 V^{1+2+3} 残端，沿尖前动脉干表面分离，发现纵隔型舌段动脉（$Med.A^{4+5}$）变异

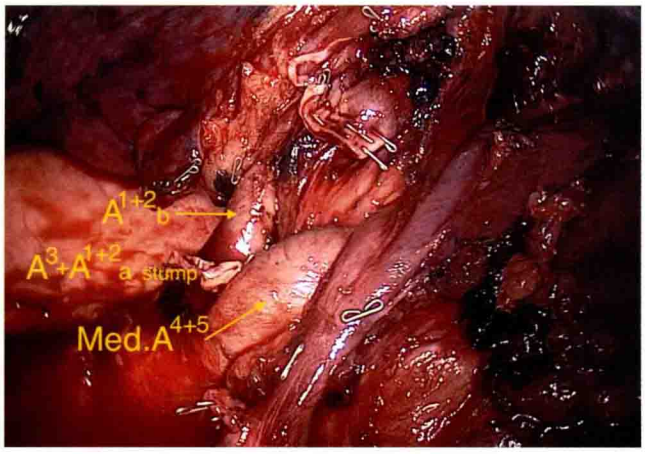


图 8-1-40 切断前段动脉及尖后段动脉 a 支（A^3 及 $A^{1+2}a$），注意保护 $Med.A^{4+5}$

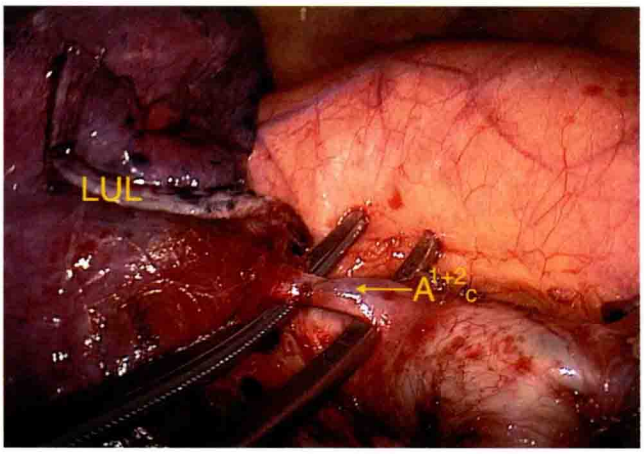


图 8-1-41 游离尖后段动脉 c 支（$A^{1+2}c$），予以切断

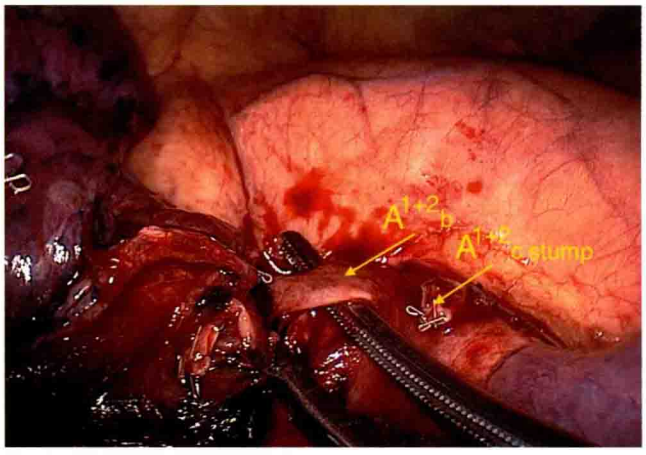


图 8-1-42 游离尖后段动脉 b 支（$A^{1+2}b$），予以切断

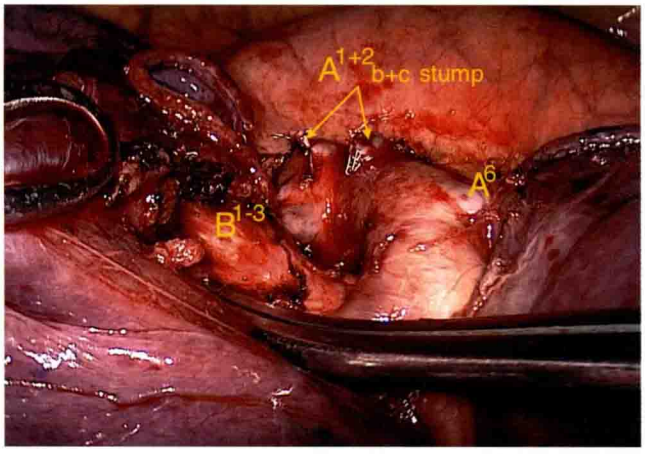


图 8-1-43 游离上叶尖后段支气管及前段支气管共同干（B^{1+2+3}）并阻断

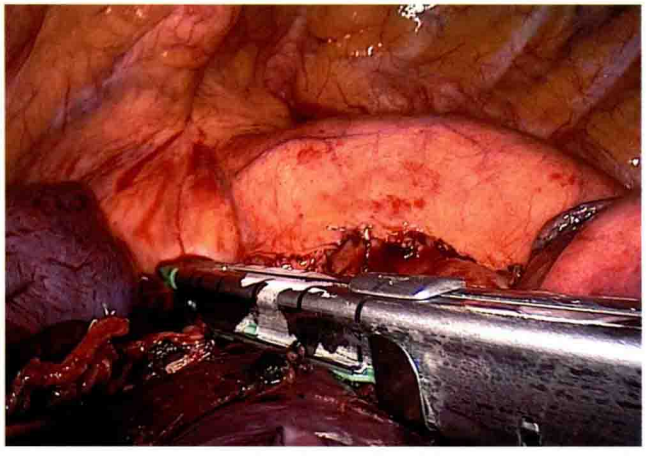


图 8-1-44 B^{1+2+3} 判断正确后切断

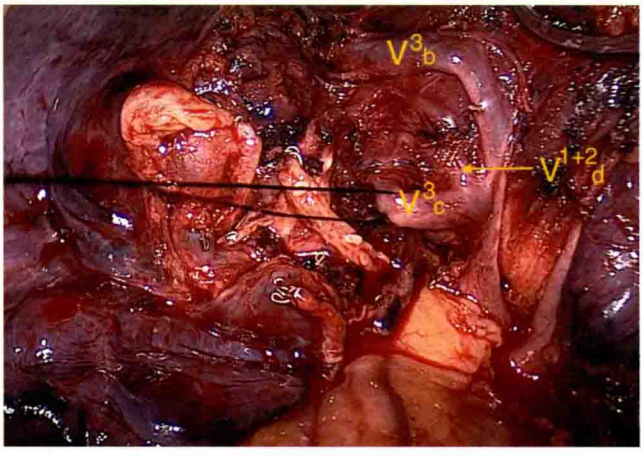


图 8-1-45 保留 V^3b，切断其余的段内静脉分支

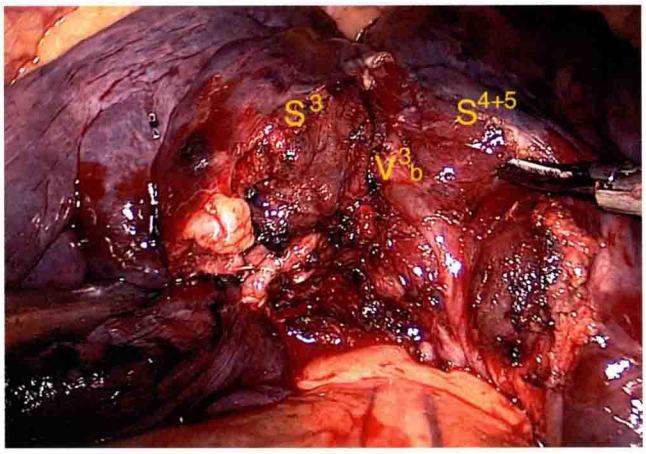


图 8-1-46　V^3b 是前段（S^3）和上舌段（S^4）之间的段间静脉，沿 V^3b 可见完整的段间平面

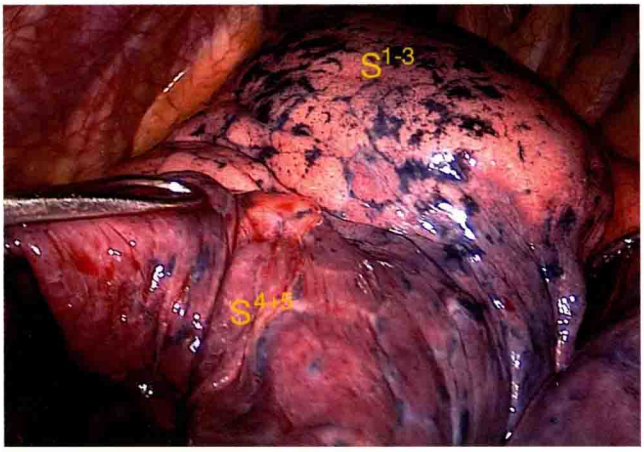


图 8-1-47　采用膨胀 – 萎陷法，左肺上叶完全膨胀后待其萎陷，S^{1+2+3} 膨胀而 S^{4+5} 萎陷，确定段间平面

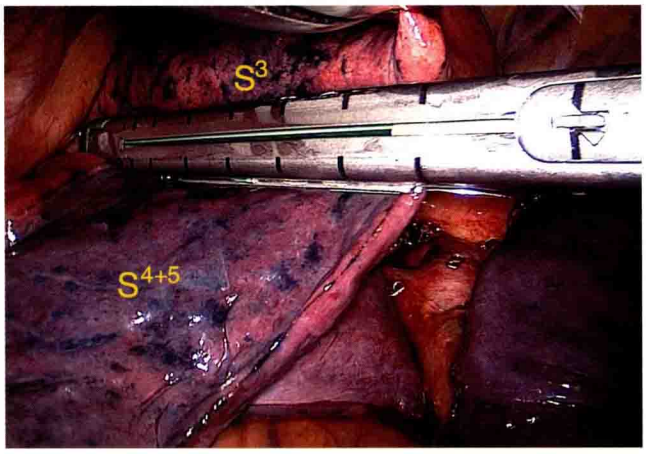


图 8-1-48　使用直线切割缝合器沿 S^{1+2+3} 与 S^{4+5} 的分界线切开，注意避免损伤 V^3b，切除 S^{1+2+3}

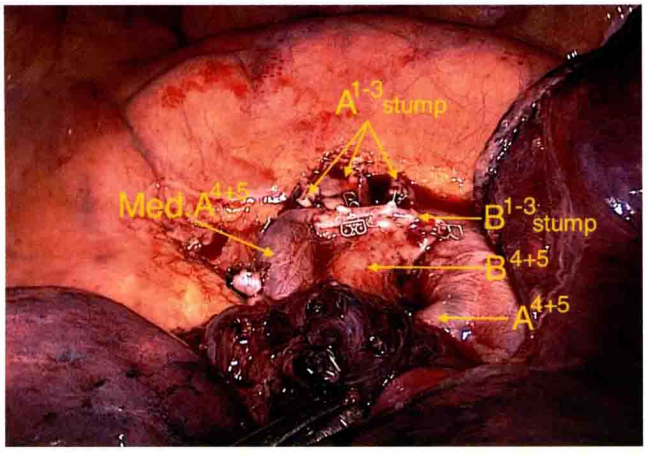


图 8-1-49　S^{1+2+3} 切除后残面，肺门上方观，注意 Med.A^{4+5} 变异

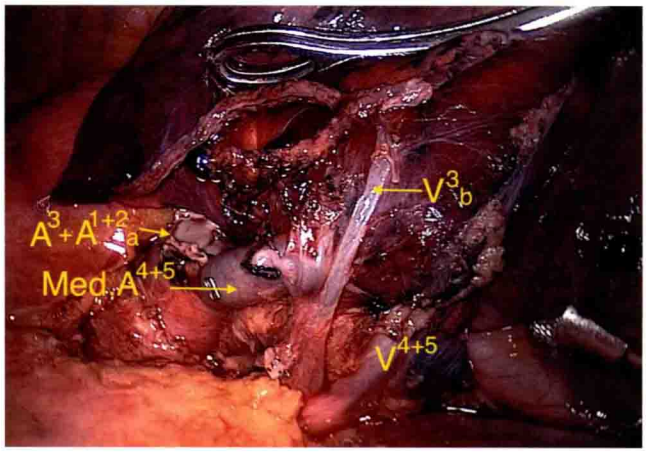


图 8-1-50 S^{1+2+3} 切除后残面，肺门前方观，可见 V^3b 保留完好

第二节 序贯式切除

如果肺裂发育不好，可以将肺牵向后方，自前向后序贯处理静脉、支气管、动脉。先切断上肺静脉尖后段及前段分支（V^{1+2+3}），游离尖后段支气管及前段支气管共同干（B^{1+2+3}）并予以切断，依次分离前段动脉及尖后段动脉 a+b 支（A^3 及 A^{1+2}a+b）、尖后段动脉 c 支（A^{1+2}c）并予以切断。段间平面的确定和处理同上。

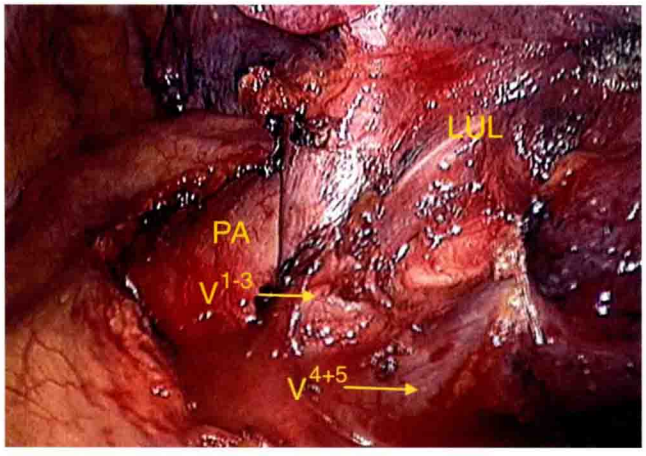


图 8-2-1 序贯法左上叶固有段切除切断尖后段静脉及前段静脉（V^{1+2+3}）

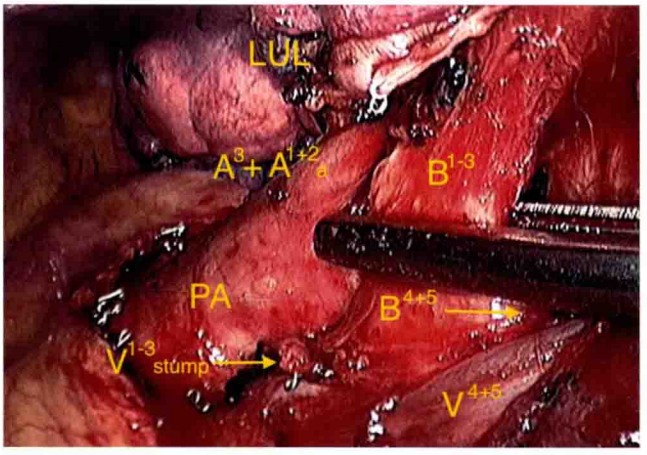


图 8-2-2 游离夹闭尖后段支气管及前段支气管共同干（B^{1+2+3}）

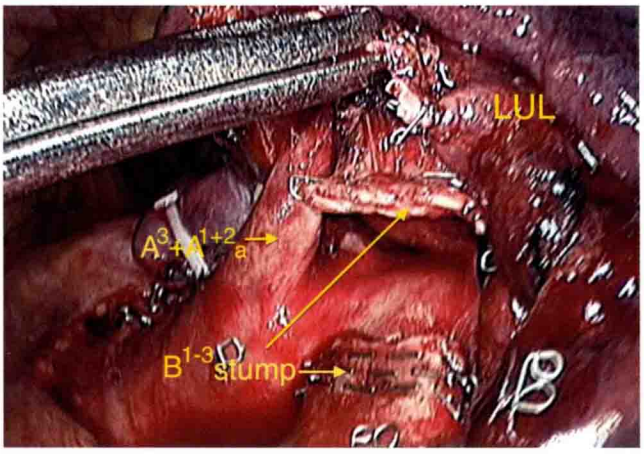


图 8-2-3　自前向后序贯处理动脉分支，先处理前段动脉及尖后段动脉 a 支（A^3 及 $A^{1+2}a$）

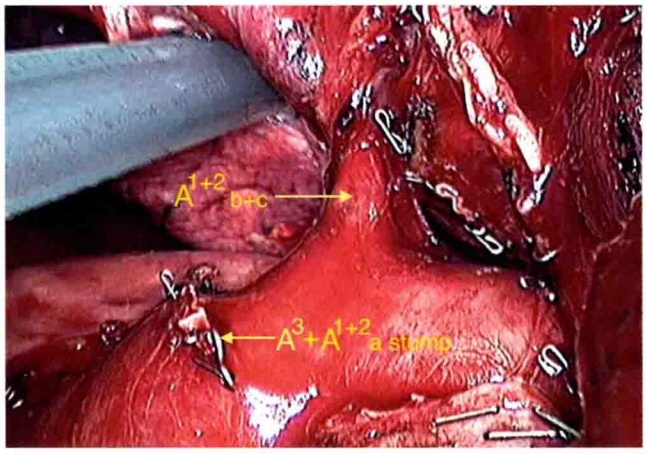


图 8-2-4　自前向后序贯处理动脉分支，处理尖后段动脉 b+c 支（$A^{1+2}b+c$）

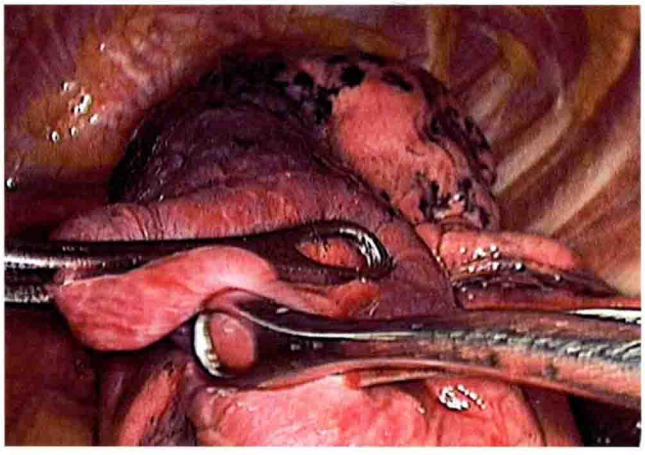


图 8-2-5　高频低潮气量通气，舌段（S^{4+5}）膨胀而固有段（S^{1+2+3}）萎陷，确定段间平面

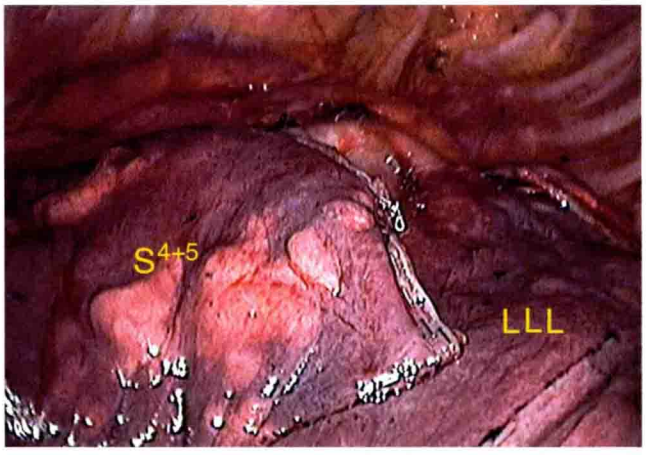


图 8-2-6　序贯法 S^{1+2+3} 切除后

（朱全　徐心峰）

第九章

全胸腔镜右肺上叶各段切除术

第一节　右上叶尖段（RS^1）切除术

解剖标识



图 9-1-0-1　右上叶尖段（RS^1）示意图

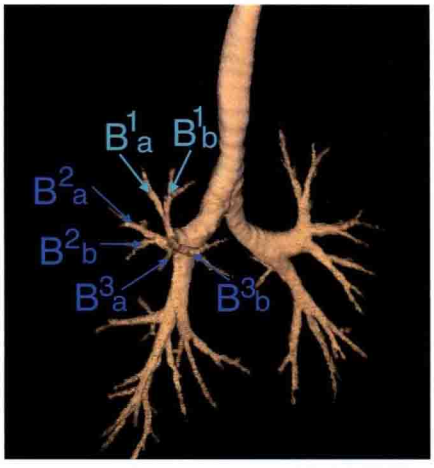


图 9-1-0-2　右上叶尖段（RS^1）支气管图

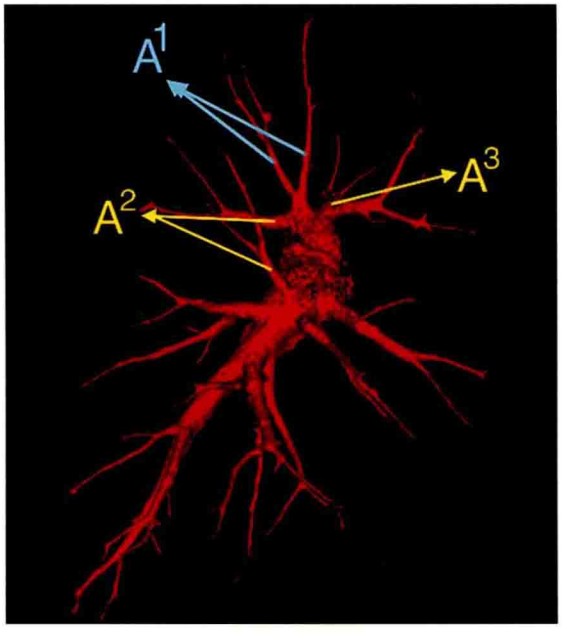


图 9-1-0-3　右上叶尖段（RS^1）动脉图

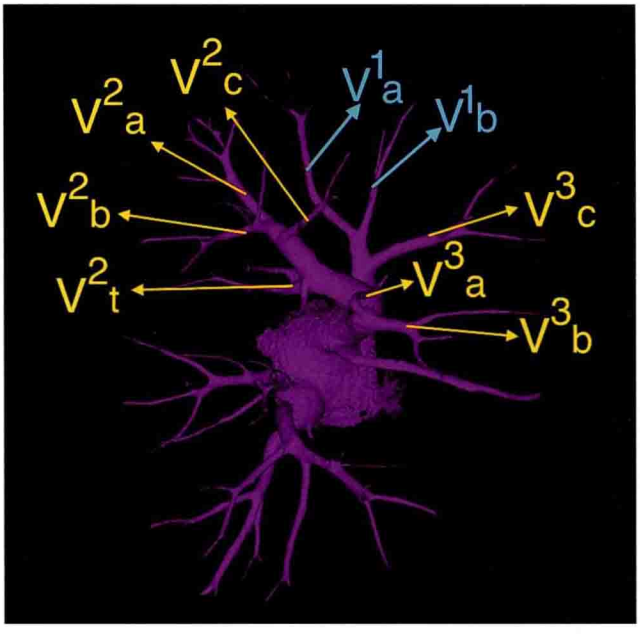


图 9-1-0-4　右上叶尖段（RS^1）静脉图

手术步骤

1. 在肺门前上方切开纵隔胸膜，切除第 10 组淋巴结，解剖、暴露右上叶静脉及其属支以及尖前动脉干（A^{1+3}）。

2. 在肺门后方切开纵隔胸膜，解剖、暴露右上叶支气管根部。

3. 沿右上叶静脉第一个属支即尖段静脉向远端分离至段间静脉 V^1a、V^1b 汇合处，继续向远端分离 V^1a 至足够长度，予以结扎、切断，保留 V^1b。切除第 12 组淋巴结。

4. 在肺门前上方沿尖前动脉干向远端分离，显露尖段动脉（A^1）、前段动脉（A^3），继续向远端分离 A^1 至足够长度，予以切断。如果存在发至后段的返支动脉（$Rec.A^2$），需要注意辨认和保留。

5. 自肺门前上方提起 A^1、V^1a 远侧残端，向远端解剖、暴露尖段支气管（B^1），并显露前段支气管（B^3）。切除位于 B^1、B^3 之间的第 13 组淋巴结。

6. 在肺门后方自右上叶支气管根部向其远端分离，显露 B^1 及后段支气管（B^2）。需要注意，切勿损伤走行于 B^1 根部后方的 $Rec.A^2$。切除第 11、12 组淋巴结。

7. 显露、试阻断 B^1，张肺，尖段肺组织（S^1）不张而前段肺组织（S^3）、后段肺组织（S^2）迅速膨胀，表明 B^1 判断正确，予以切断。提起 B^1 远侧断端，向远侧分离，使其远离肺门结构。切除位于 B^1、B^2 之间的第 13 组淋巴结。

8. 张肺至右上肺完全膨胀，单肺通气，等待 S^3、S^2 塌陷，与膨胀的 S^1 之间形成的界限即为 S^1 与 S^3、S^2 的分界线。使用直线切割缝合器沿 S^1 与 S^3、S^2 的分界线切开，切除 S^1。移除标本。胸腔内注水，张肺，观察 B^1 残端及段间平面残端有无漏气，右上叶 S^3、S^2 复张是否良好。

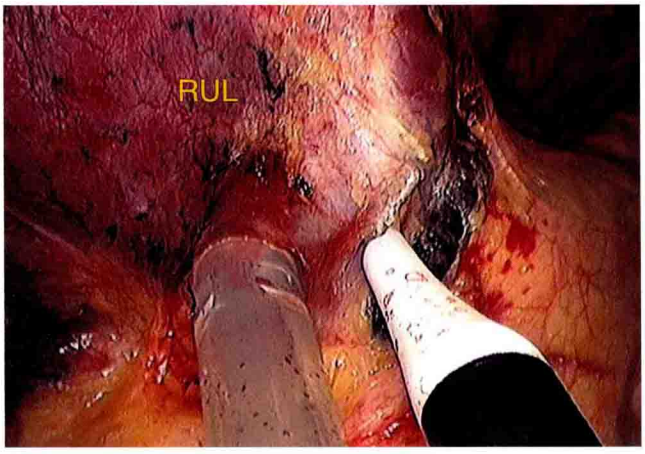


图 9-1-1　在肺门前上方切开纵隔胸膜

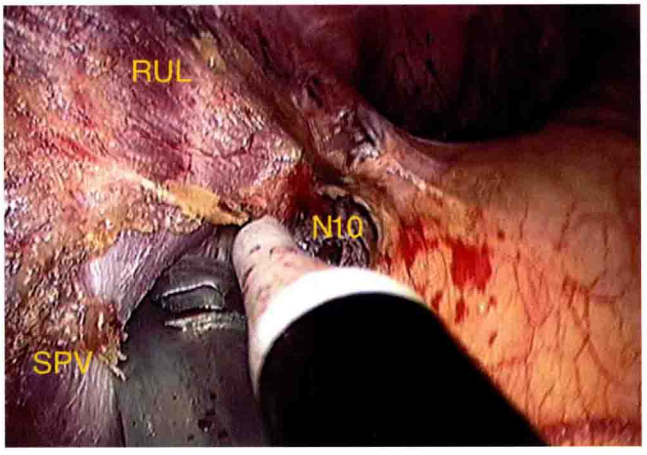


图 9-1-2　分离第 10 组淋巴结

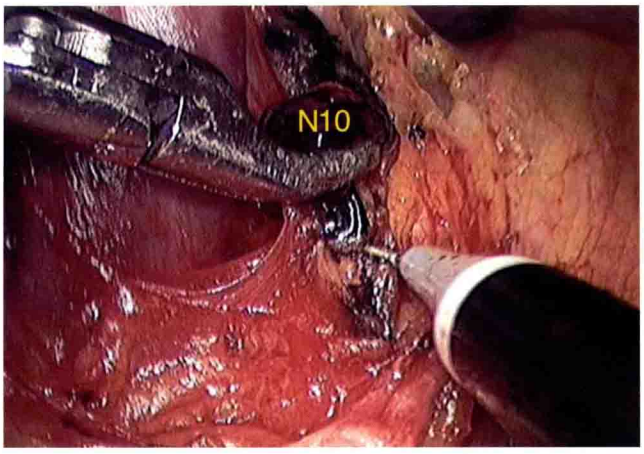


图 9-1-3　切除第 10 组淋巴结

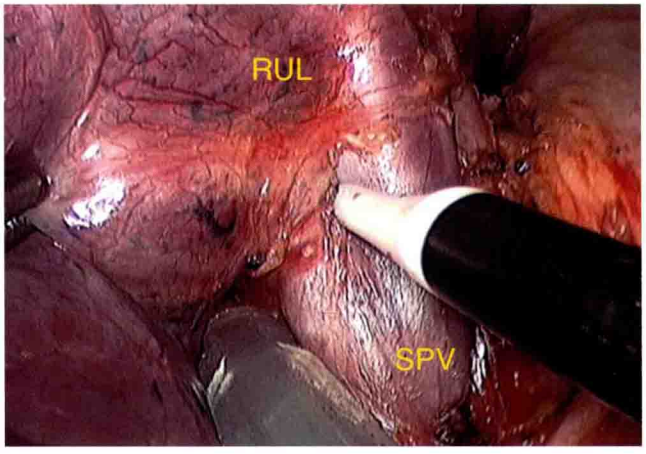


图 9-1-4　解剖右上叶静脉

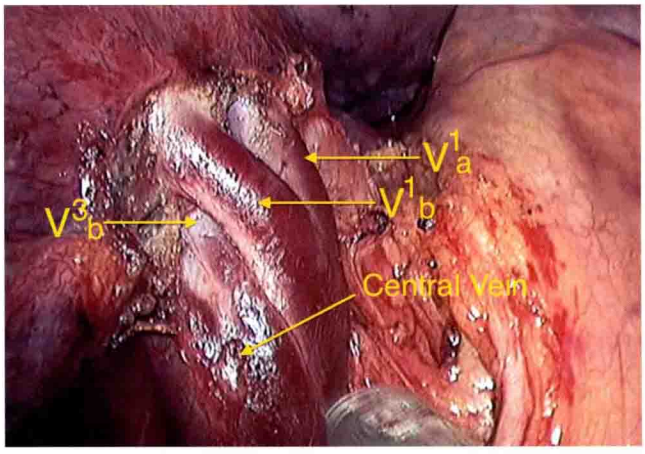


图 9-1-5　显露右上叶静脉的属支中心静脉（CV）、V^1a、V^1b、V^3b

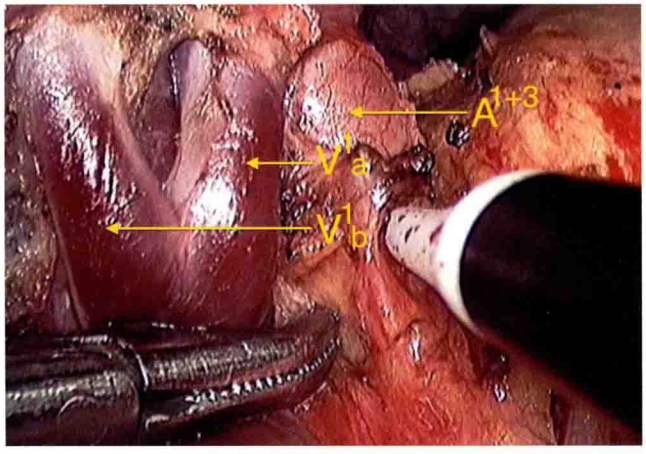


图 9-1-6　解剖尖前动脉干

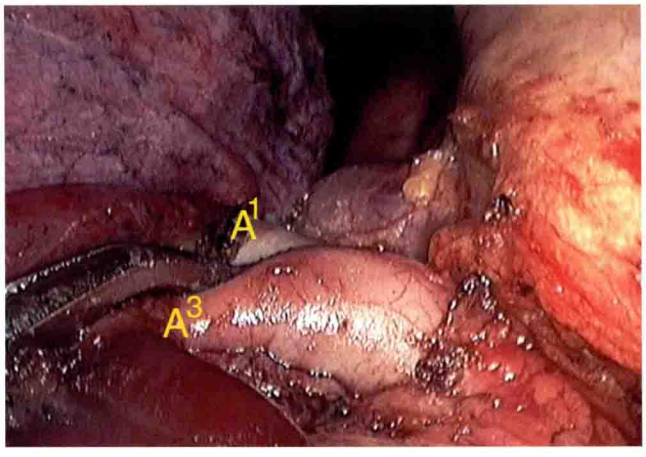


图 9-1-7　显露尖前动脉干的属支尖段动脉（A^1）、前段动脉（A^3）

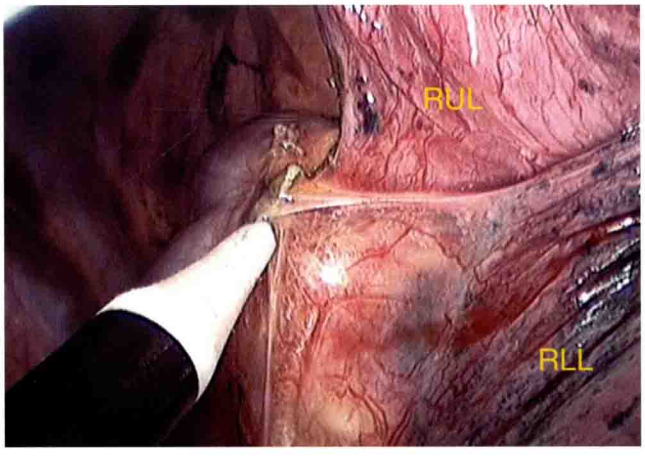


图 9-1-8　在肺门后方切开纵隔胸膜

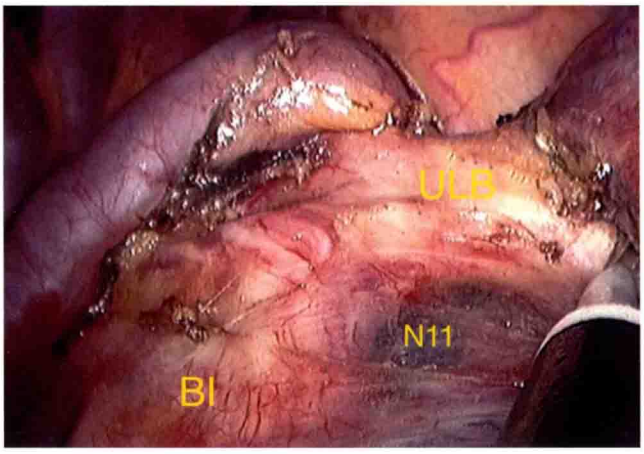


图 9-1-9　解剖、暴露右上叶支气管根部

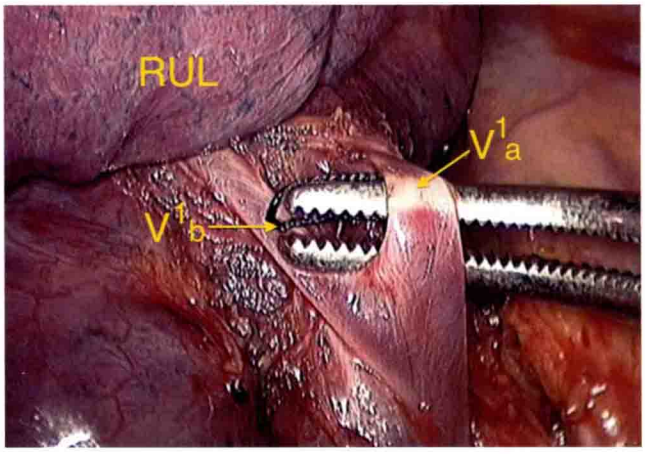


图 9-1-10　沿右上叶静脉第一个属支即尖段静脉向远端分离至段间静脉 V^1a、V^1b

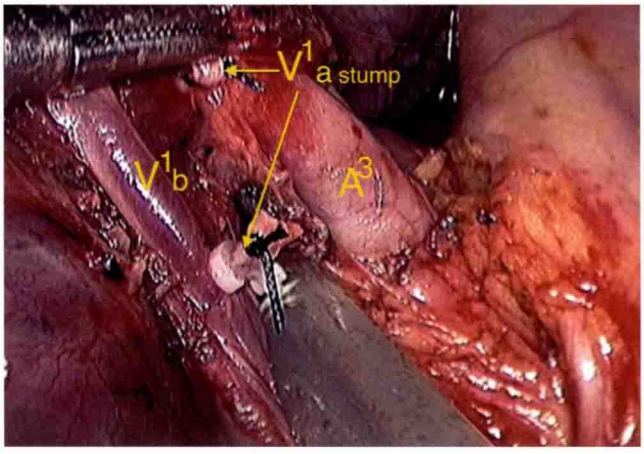


图 9-1-11　结扎、切断 V^1a

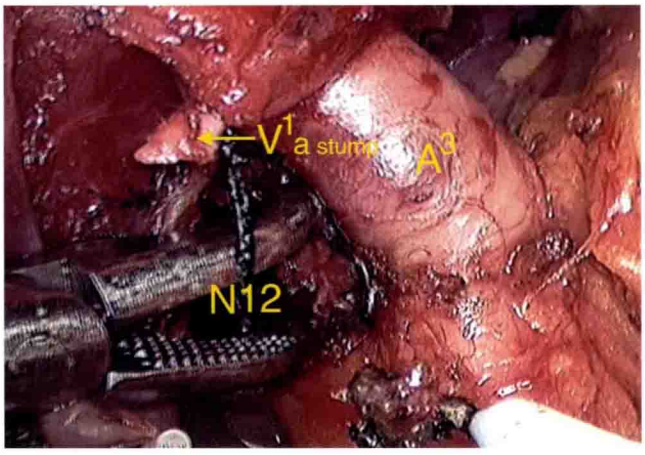


图 9-1-12　切除第 12 组淋巴结

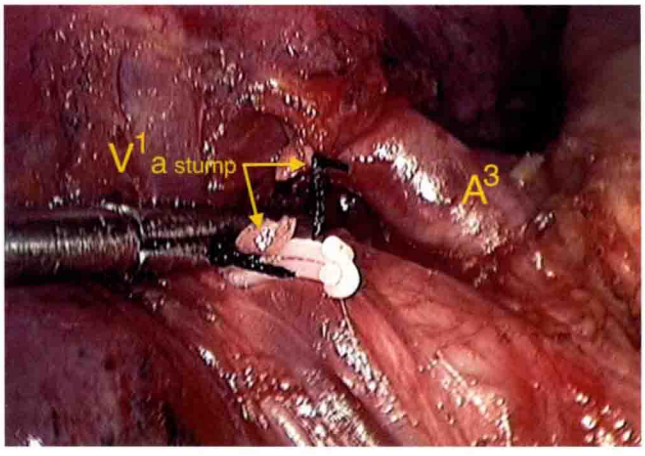


图 9-1-13　切除第 12 组淋巴结后

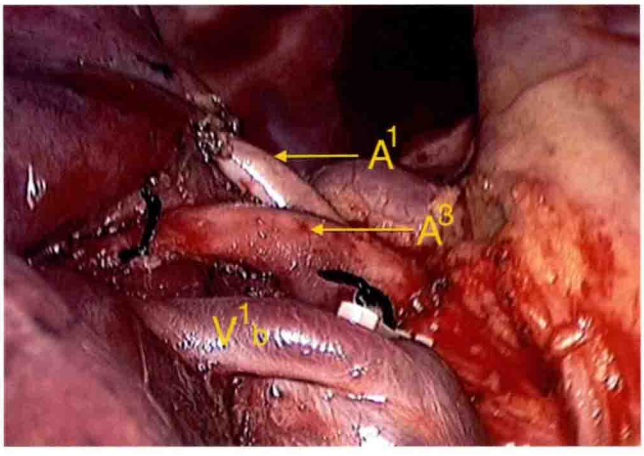


图 9-1-14　在肺门前上方沿尖前动脉干向远端分离，充分显露 A^1、A^3

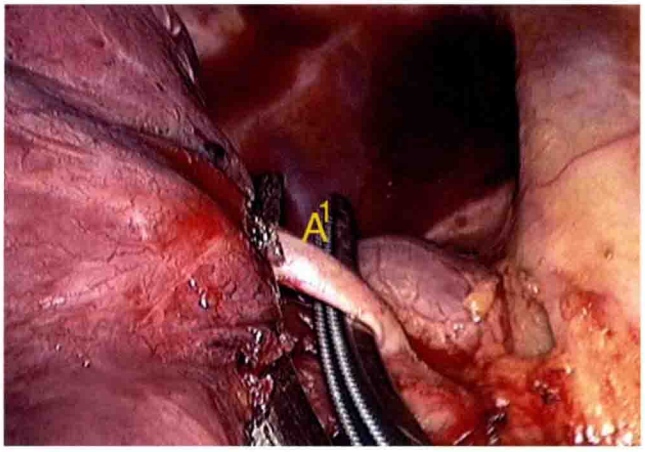


图 9-1-15 分离 A^1 至足够长度

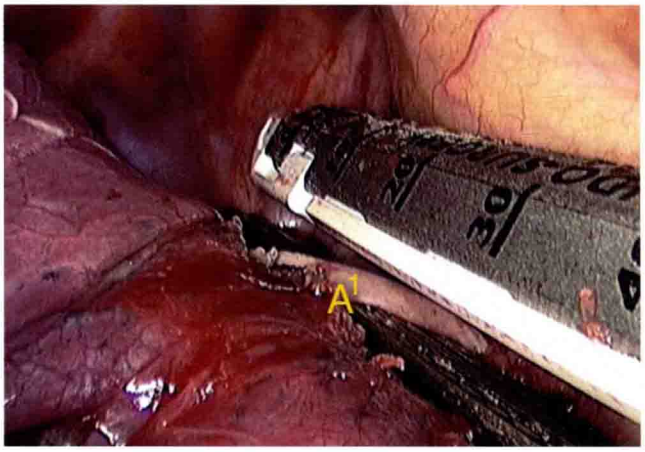


图 9-1-16 切断 A^1

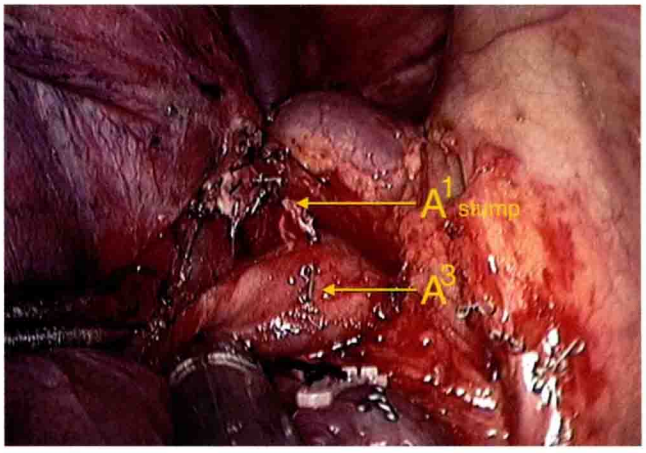


图 9-1-17 切断 A^1 后

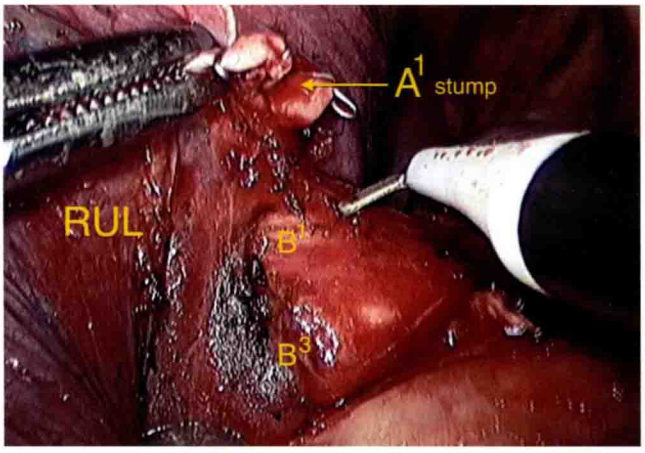


图 9-1-18 自肺门前上方提起 A^1、V^1a 远侧残端，向远端解剖、暴露尖段支气管（B^1）

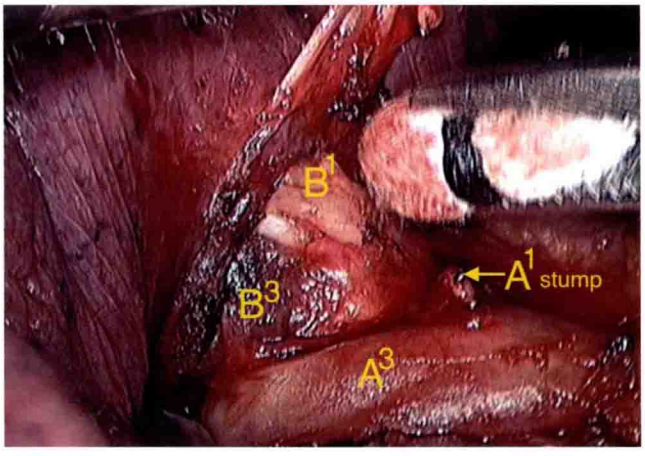


图 9-1-19 显露 B^1、前段支气管（B^3）

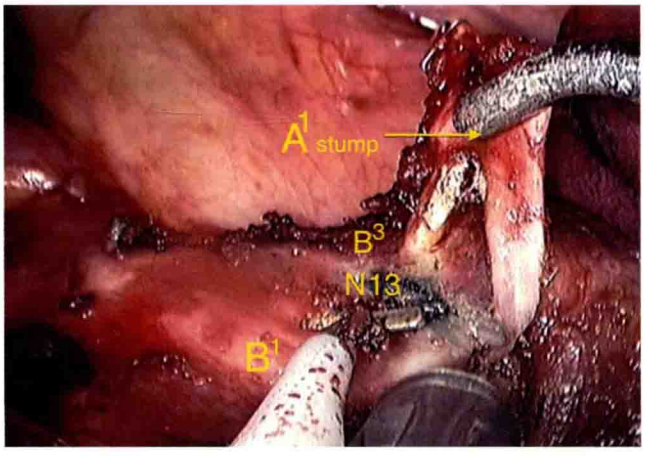


图 9-1-20 切除位于 B^1、B^3 之间的第 13 组淋巴结

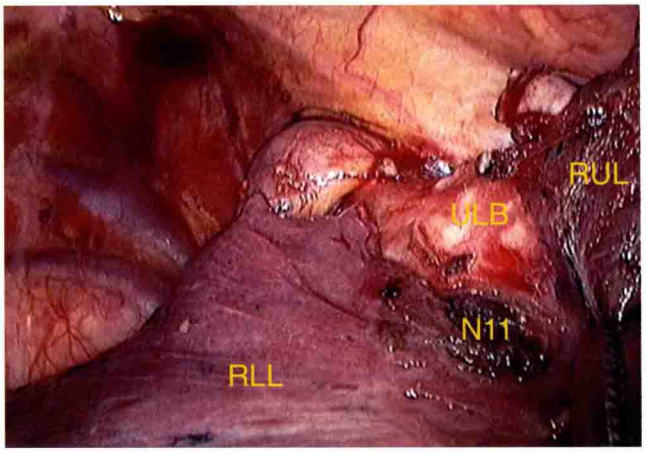


图 9-1-21　在肺门后方自右上叶支气管根部向其远端分离

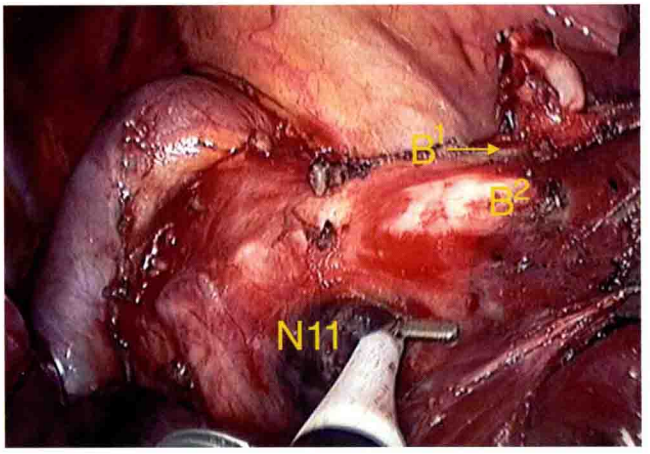


图 9-1-22　在肺门后方自右上叶支气管根部向其远端分离，显露 B^1 及后段支气管（B^2）

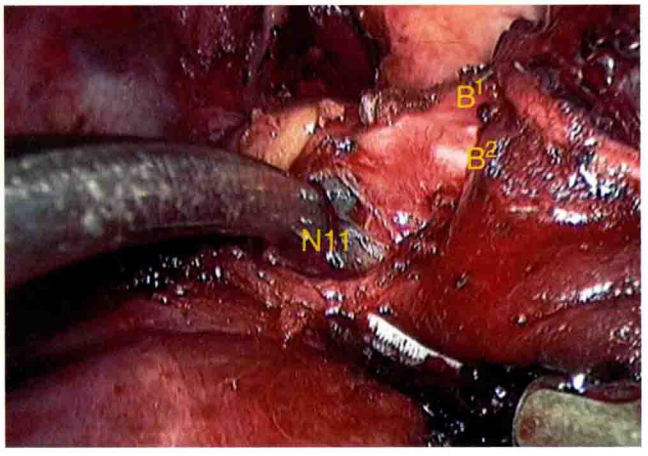


图 9-1-23　切除第 11 组淋巴结

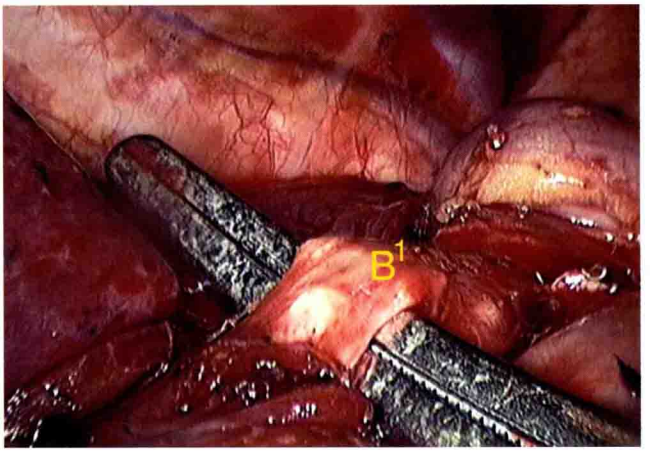


图 9-1-24　显露 B^1

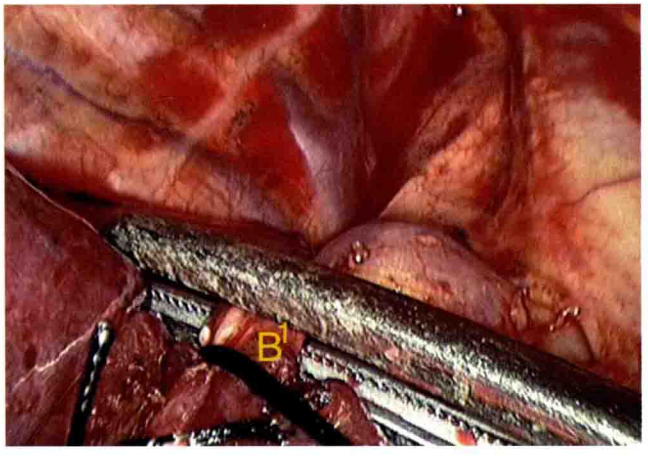


图 9-1-25　试阻断 B^1

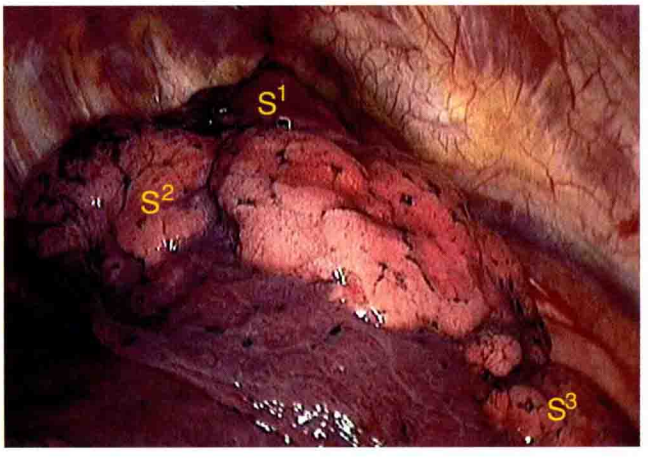


图 9-1-26　张肺，尖段肺组织（S^1）不张而前段肺组织（S^3）、后段肺组织（S^2）迅速膨胀，表明 B^1 判断正确

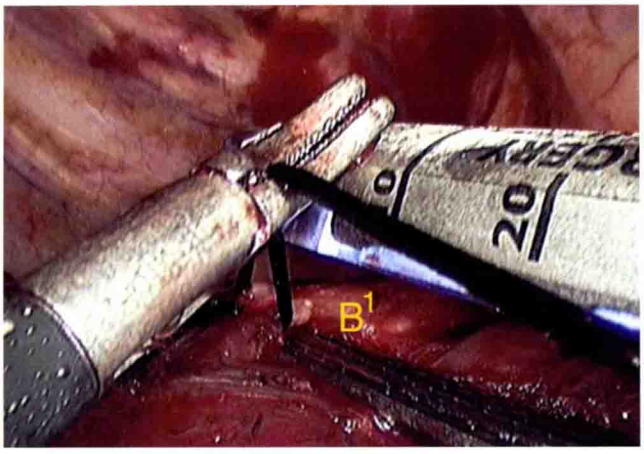


图 9-1-27 切断 B^1

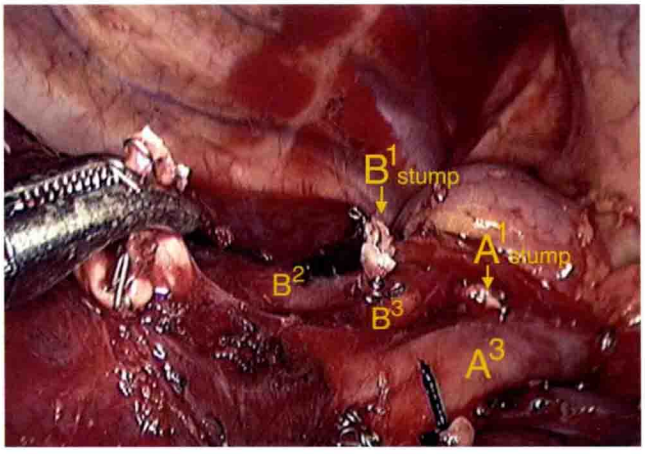


图 9-1-28 切断 B^1 后

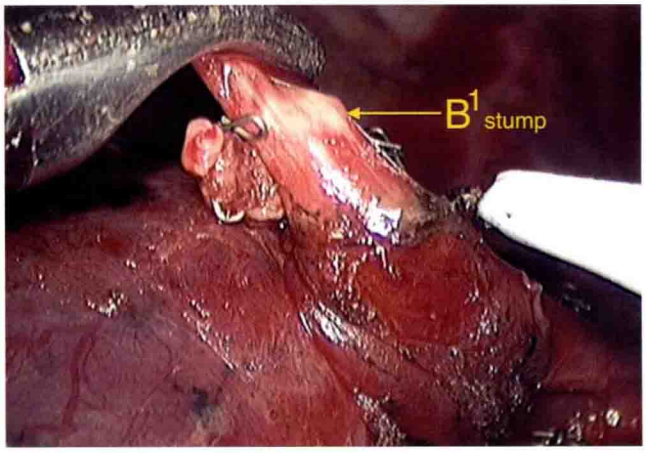


图 9-1-29 提起 B^1 远侧断端，向远侧分离，使其远离肺门结构

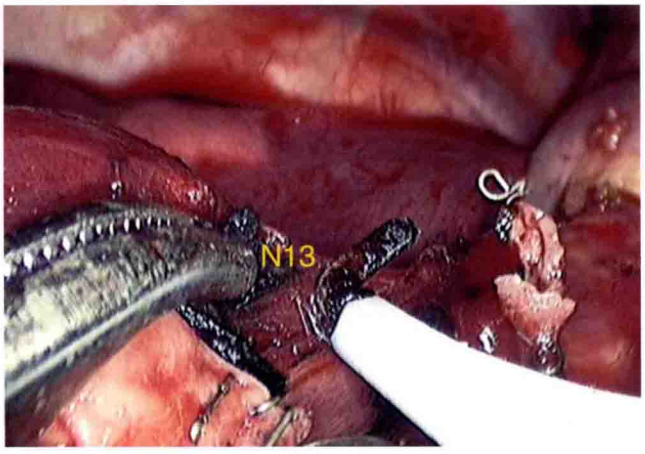


图 9-1-30 切除位于 B^1、B^2 之间的第 13 组淋巴结



图 9-1-31 张肺至右上肺完全膨胀

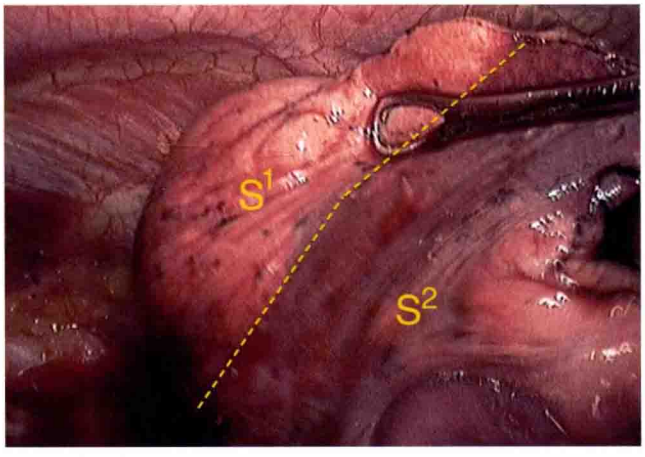


图 9-1-32 单肺通气，等待 S^3、S^2 塌陷，与膨胀的 S^1 之间形成的界限即为 S^1 与 S^3、S^2 的分界线

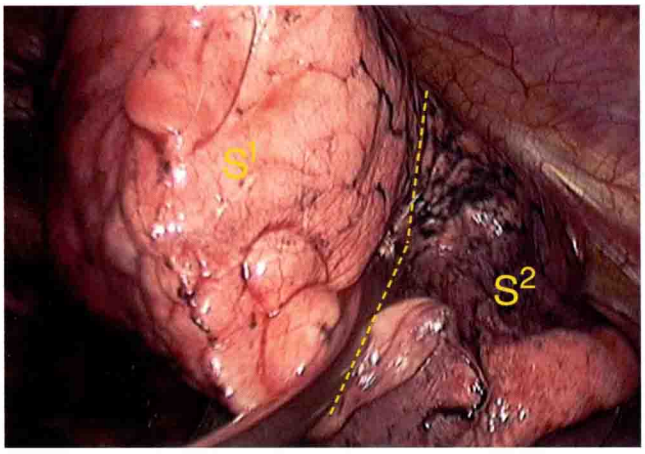


图 9-1-33　塌陷的 S^3、S^2 与膨胀的 S^1 之间形成的界限即为 S^1 与 S^3、S^2 的分界线

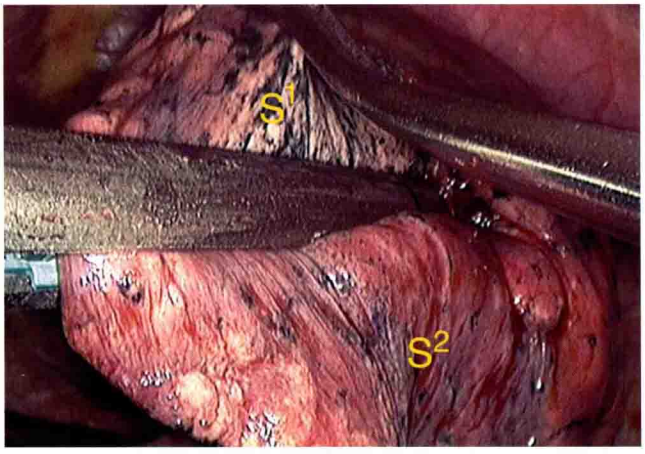


图 9-1-34　从肺门后方使用直线切割缝合器沿 S^1 与 S^2 的分界线切开，第一次击发

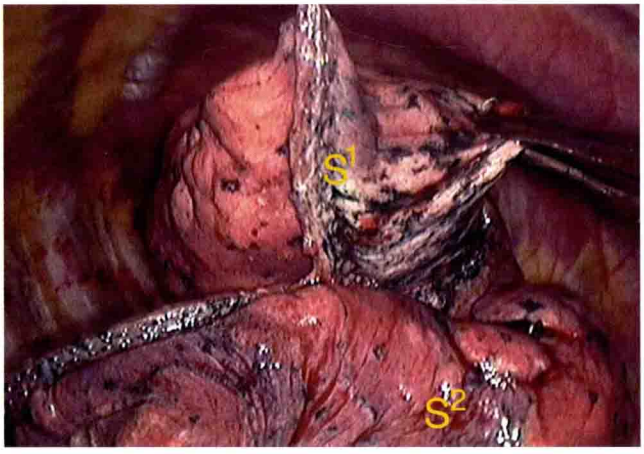


图 9-1-35　使用直线切割缝合器沿 S^1 与 S^2 的分界线切开，第一次击发后

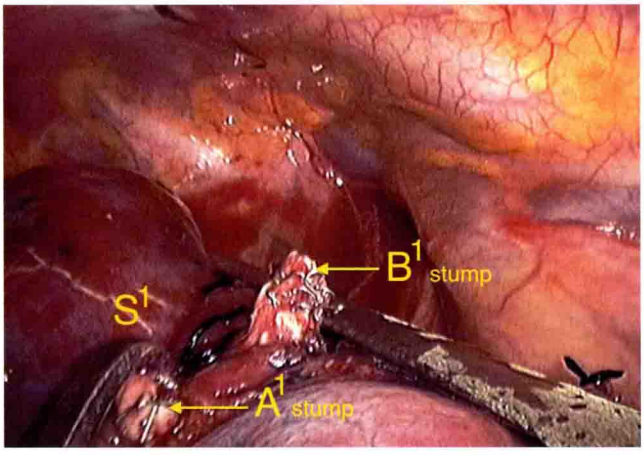


图 9-1-36　从肺门前方使用直线切割缝合器沿 S^1 与 S^3 的分界线切开，注意使 A^1、B^1 远侧残端位于直线切割缝合器的外侧

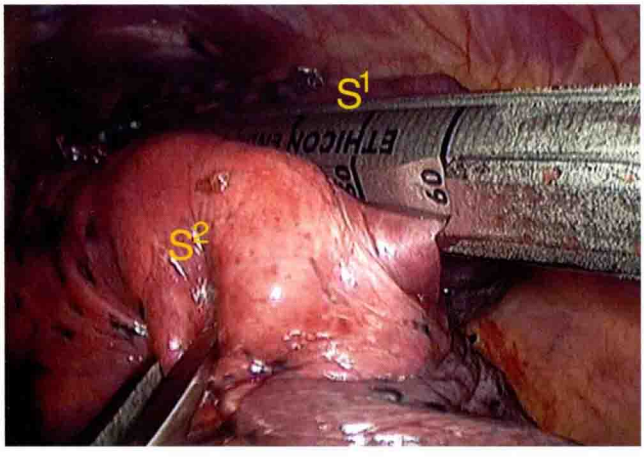


图 9-1-37　从肺门前方使用直线切割缝合器沿 S^1 与 S^3 的分界线切开，第二次击发



图 9-1-38　使用直线切割缝合器沿 S^1 与 S^3、S^2 的分界线切开，第二次击发后

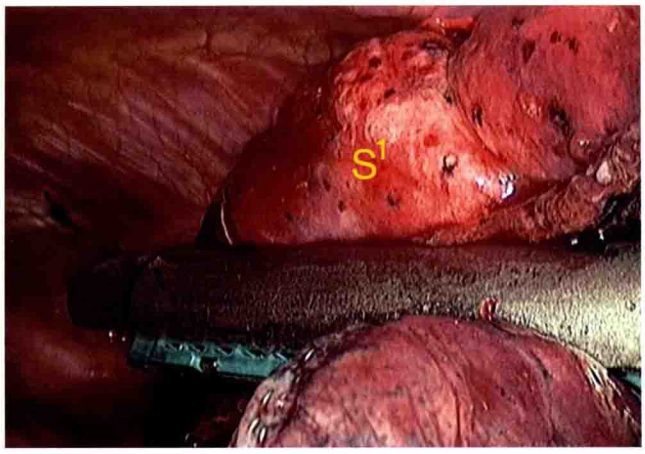


图 9-1-39 沿 S^1 与 S^3、S^2 的分界线切开，第三次击发，切除 S^1



图 9-1-40 张肺，右上叶 S^2、S^3 复张良好

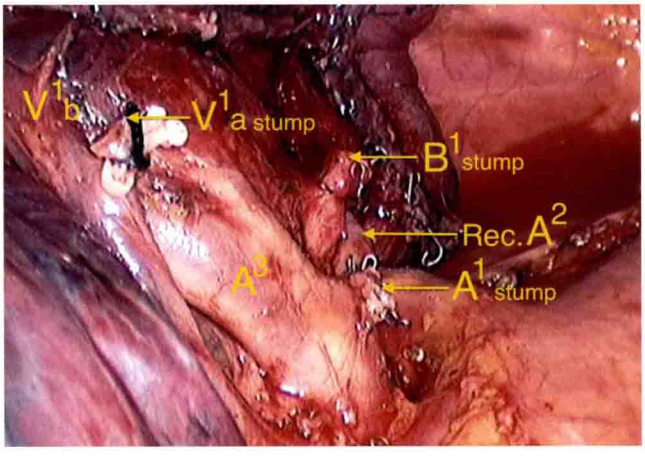


图 9-1-41 S^1 切除后显示肺门结构

第二节　右上叶后段（RS^2）切除术

解剖标识

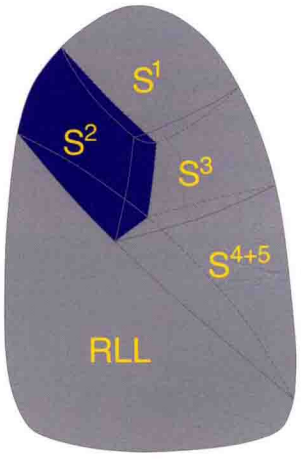


图 9-2-0-1　右上叶后段（RS^2）示意图

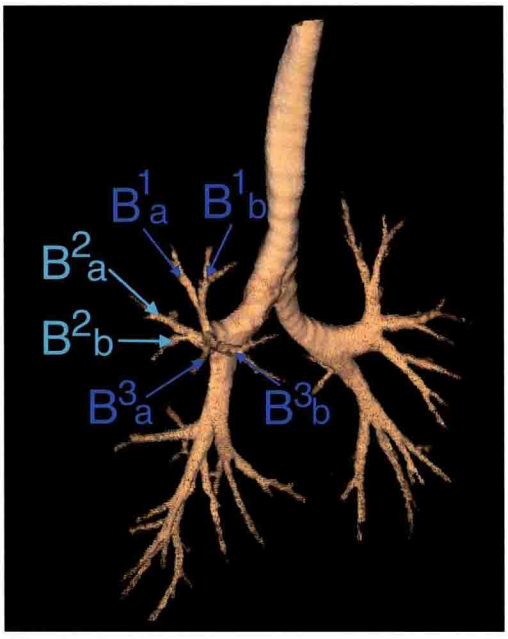


图 9-2-0-2　右上叶后段（RS^2）支气管图

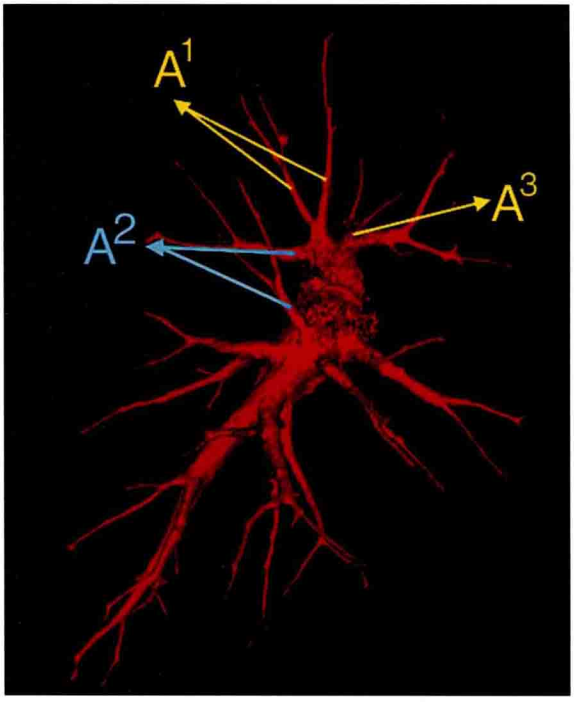


图 9-2-0-3　右上叶后段（RS^2）动脉图

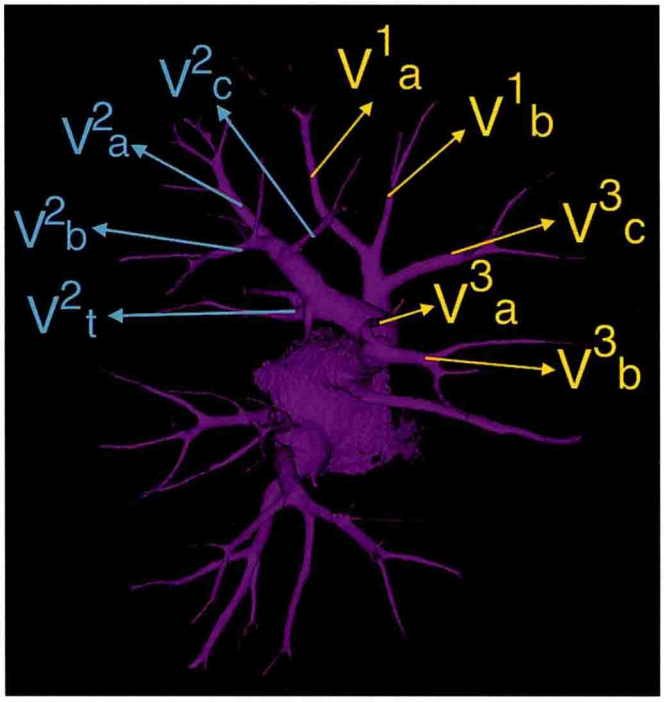


图 9-2-0-4　右上叶后段（RS^2）静脉图

手术步骤

1. 在肺门后上方切开纵隔胸膜，解剖、暴露右上叶支气管根部。切除第 11 组淋巴结。

2. 显露斜裂，在斜裂中部解剖、暴露叶间肺动脉干、后升动脉（A^2）及中心静脉（CV）。需要注意，部分病人 A^2 缺如，A^2 发自尖前动脉干、经尖段支气管（B^1）根部后方进入后段肺组织（S^2），称之为后段返支动脉（Rec.A^2）。斜裂不全时切开斜裂的后部。

3. 游离、显露 A^2 至足够长度，予以切断。如果存在和 A^2 共干、向前段方向走行的前升动脉（Asc.A^3），需要注意辨认和保留。切除第 12 组淋巴结。

4. 自右上叶支气管根部向远端分离，显露后段支气管（B^2）、B^1 及前段支气管（B^3），游离 B^2 至足够长度。注意勿损伤其前方的 CV 及上方的 Rec.A^2。

5. 试阻断 B^2，张肺，S^2 不张而尖段肺组织（S^1）、前段肺组织（S^3）迅速膨胀，表明 B^2 判断正确，予以切断。

6. 提起 B^2 远侧残端，沿其向远端分离、显露 Rec.A^2，并沿 CV 向远端分离，显露其分支 V^2a、V^2b、V^2c、V^3a，分别切断 V^2c、Rec.A^2、V^2b，注意保留 V^2a、V^3a。V^2c 理论上为走行于 S^2、S^3 之间的段间静脉，应该保留。切除第 13 组淋巴结。

7. 张肺至右上肺完全膨胀后单肺通气，等待 S^1、S^3 塌陷，与膨胀的 S^2 之间形成的界限即为 S^2 与 S^1、S^3 的分界线。使用直线切割缝合器沿 S^2 与 S^1、S^3 的分界线切开，切除 S^2。移除标本。胸腔内注水，张肺，观察 B^2 残端及段间平面残端有无漏气，右上叶 S^1、S^3 是否复张良好。

8. 如果斜裂发育不好，可以先游离 B^2 并予以切断，继续向前、上方游离、显露 A^2 及 V^2 的分支并予以切断。段间平面的确定和处理同上，并切开斜裂后部。

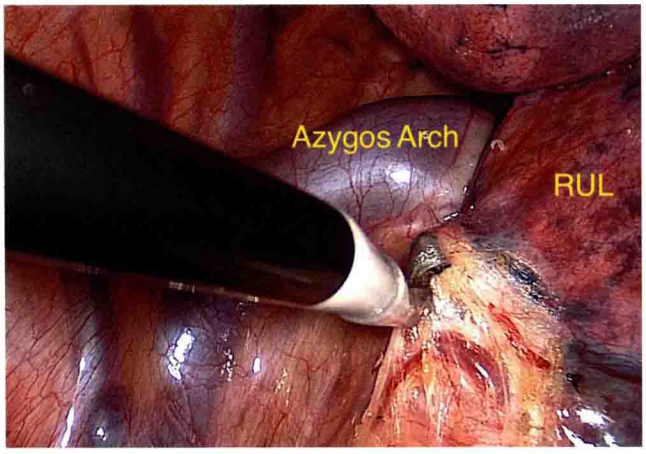


图 9-2-1　在肺门后上方切开纵隔胸膜

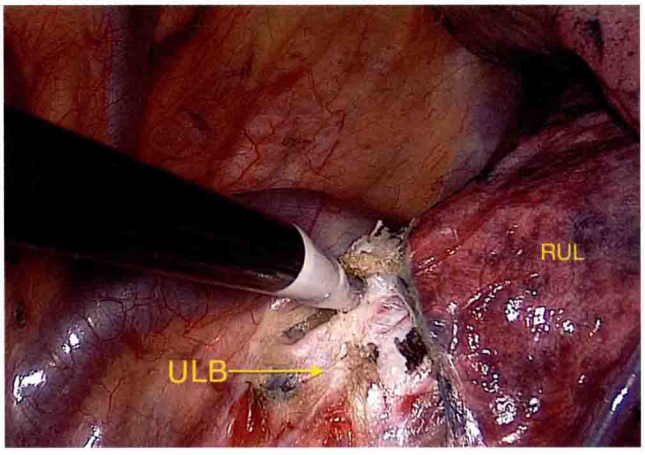


图 9-2-2　解剖、显露右上叶支气管

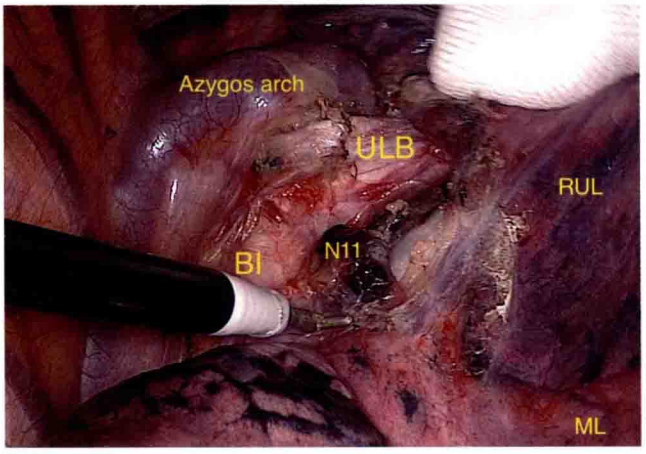


图 9-2-3　解剖、暴露右上叶支气管根部

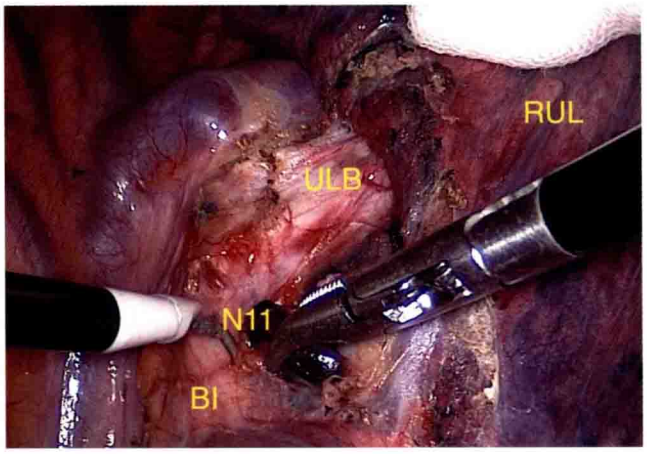


图 9-2-4　切除第 11 组淋巴结

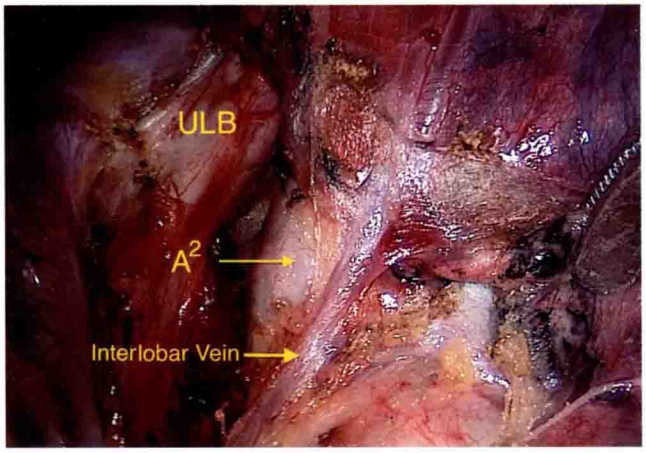


图 9-2-5　在斜裂中部解剖、暴露叶间肺动脉干、后升动脉（A^2）及中心静脉（CV）

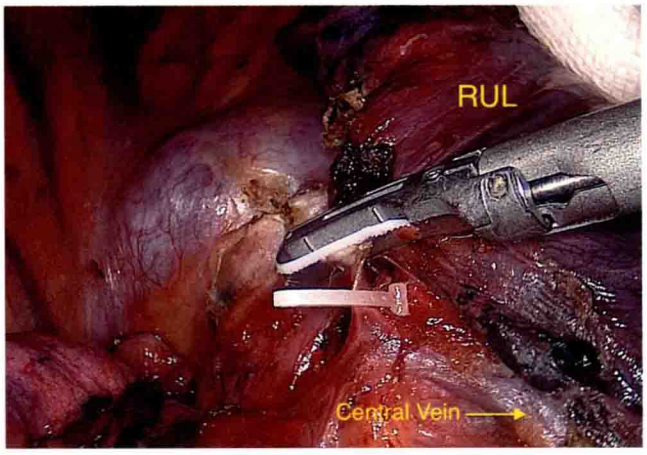


图 9-2-6　切断叶间静脉

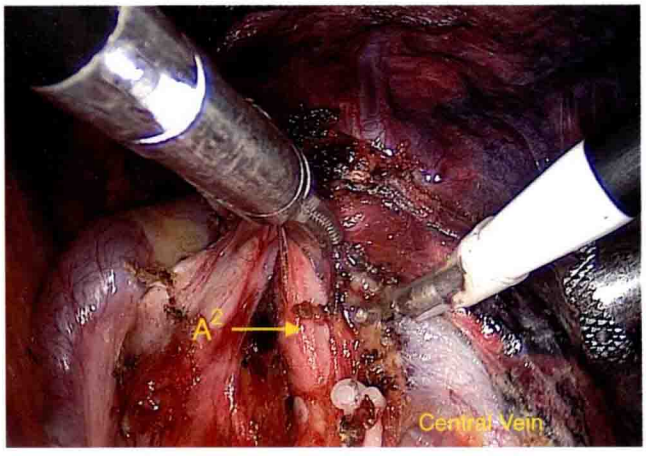


图 9-2-7　解剖、显露 A^2

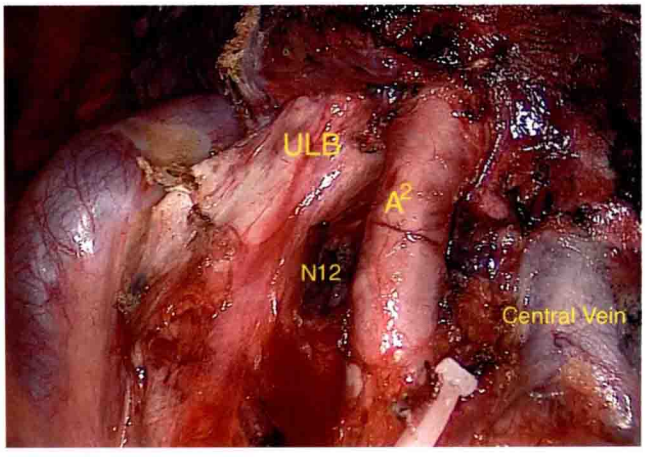


图 9-2-8　游离 A^2 至足够长度

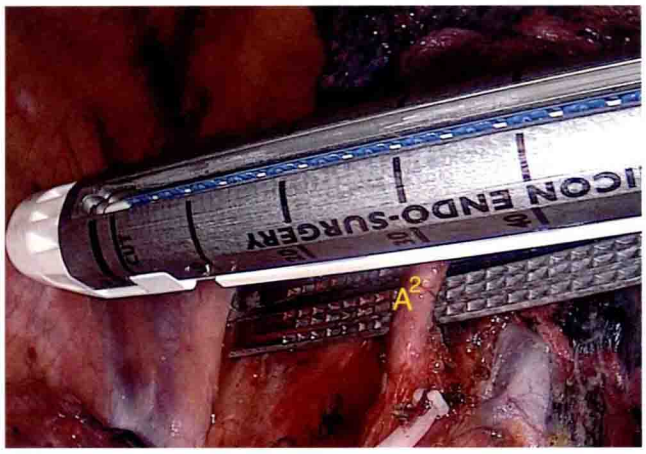


图 9-2-9 切断 A^2

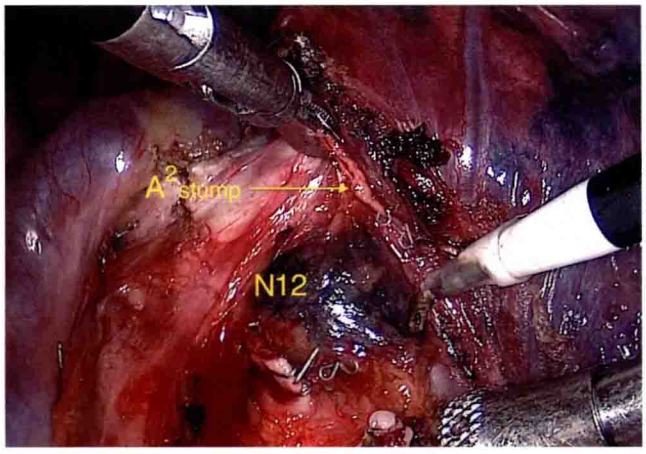


图 9-2-10 提起 A^2 远侧残端，显露第 12 组淋巴结

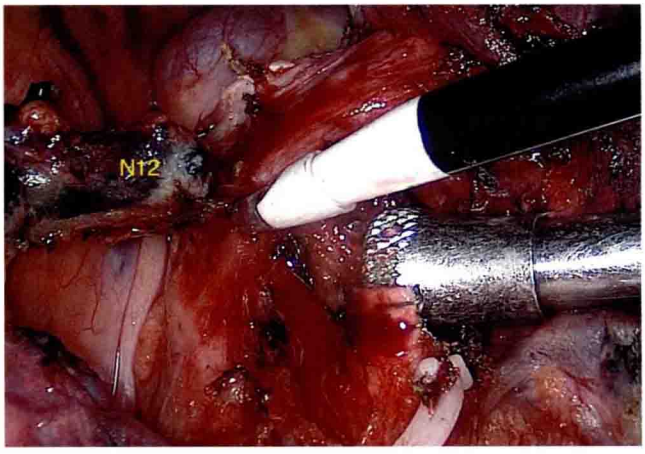


图 9-2-11 切除第 12 组淋巴结

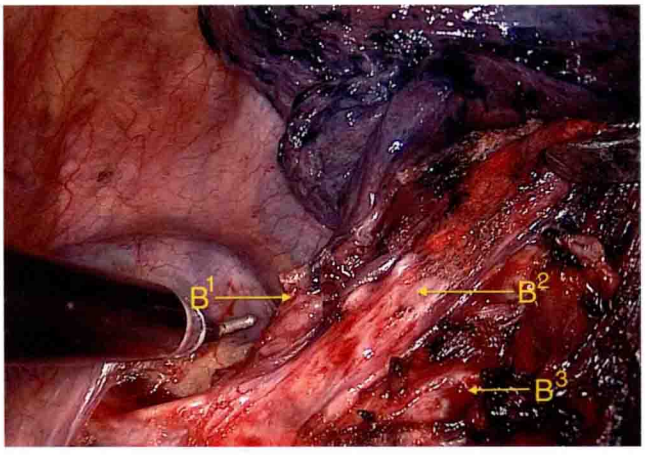


图 9-2-12 自右上叶支气管根部向远端分离，显露后段支气管（B^2）、尖段支气管（B^1）及前段支气管（B^3）

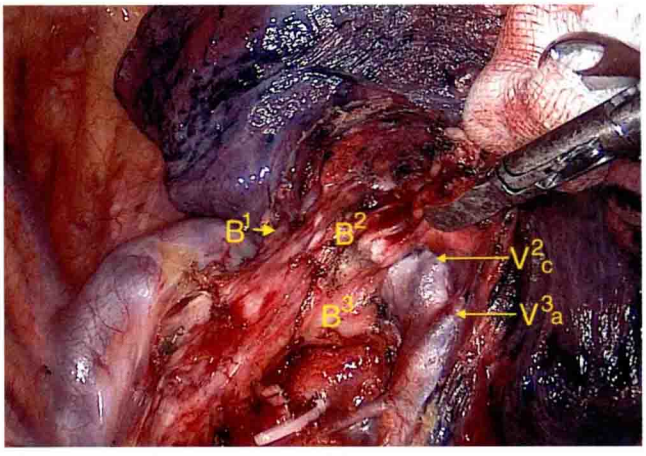


图 9-2-13 显露后段支气管（B^2）、尖段支气管（B^1）及前段支气管（B^3），显露中心静脉分支 V^2c、V^3a

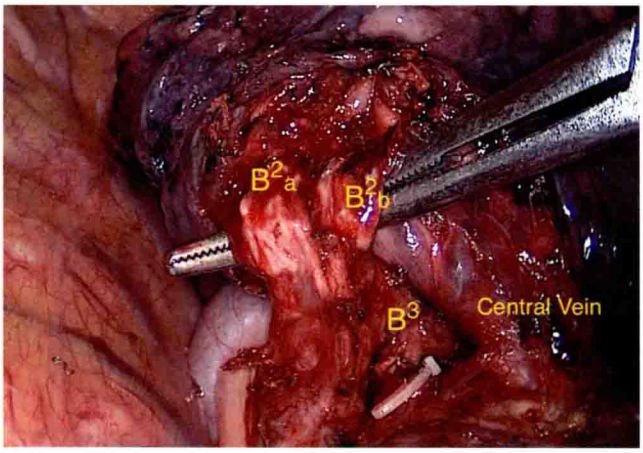


图 9-2-14　游离 B^2 至足够长度

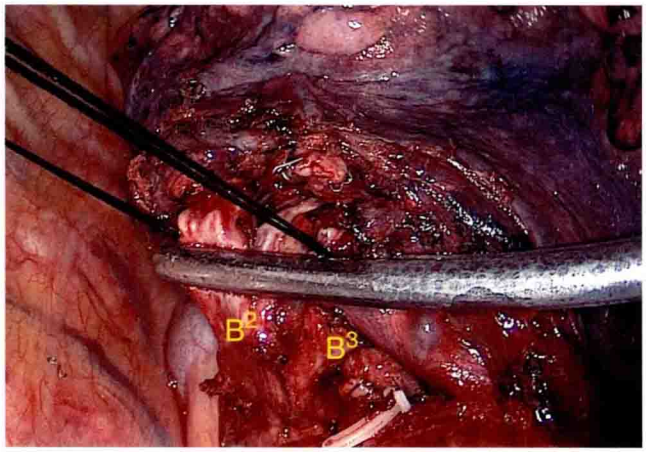


图 9-2-15　试阻断 B^2

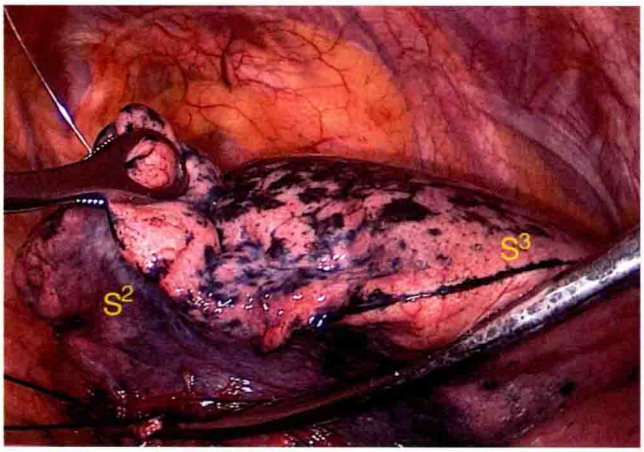


图 9-2-16　张肺，后段肺组织（S^2）不张而尖段肺组织（S^1）、前段肺组织（S^3）迅速膨胀

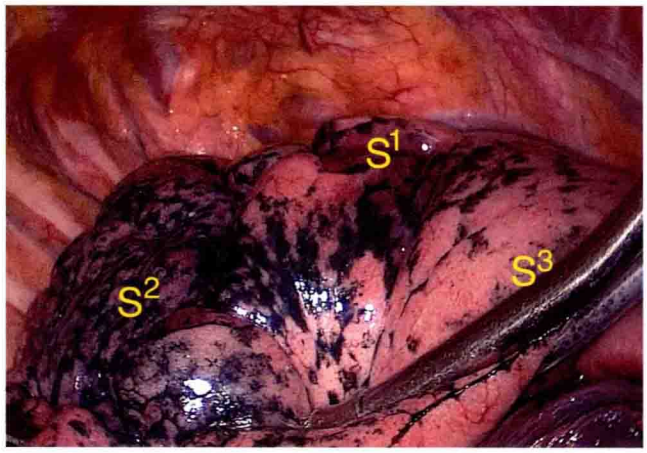


图 9-2-17　S^2 不张而 S^1、S^3 迅速膨胀，表明 B^2 判断正确

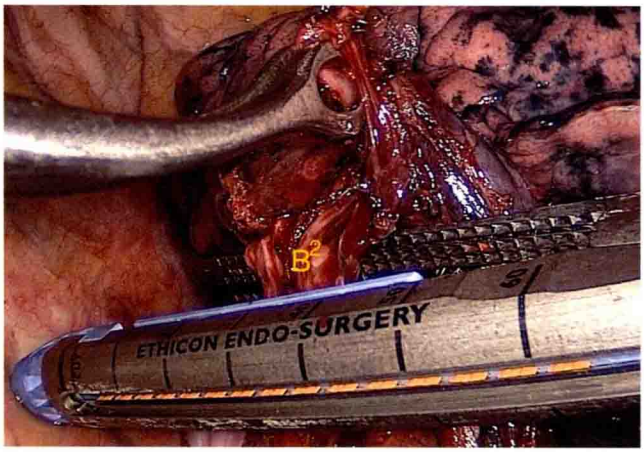


图 9-2-18　切断 B^2

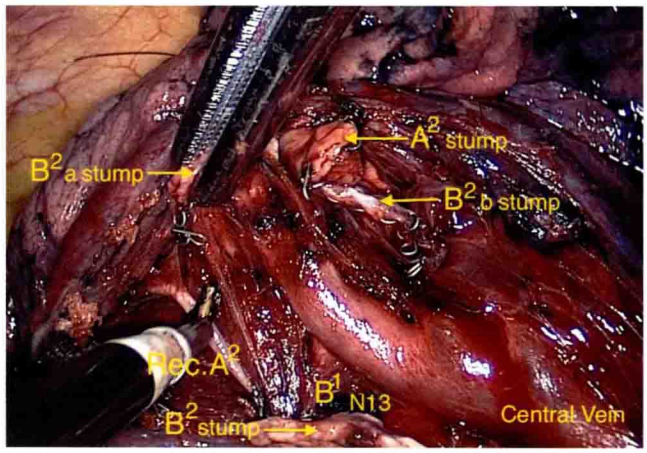


图 9-2-19　提起 B^2 远侧残端，沿其向远端分离、显露 Rec.A^2

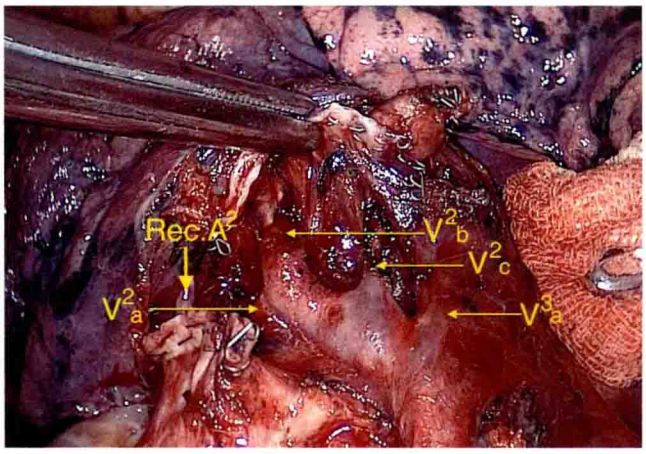


图 9-2-20 沿 CV 向远端分离，显露其分支 V^2a、V^2b、V^2c、V^3a

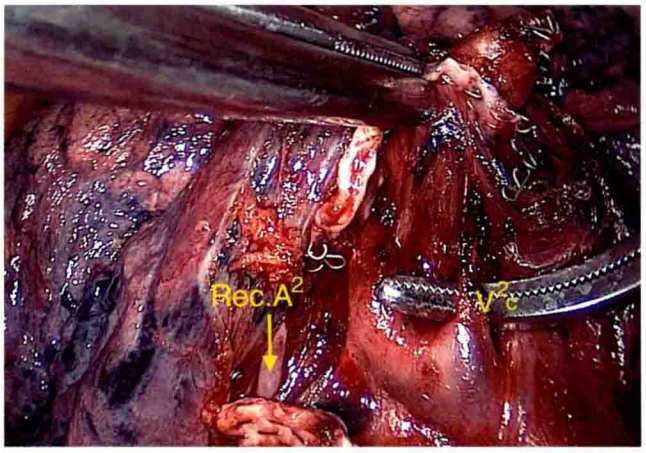


图 9-2-21 分离、切断 V^2c。V^2c 理论上为走行于 S^2、S^3 之间的段间静脉，应该保留，但是本例术中显示 V^2c 与 B^2 远侧残端关系密切，故予以切断

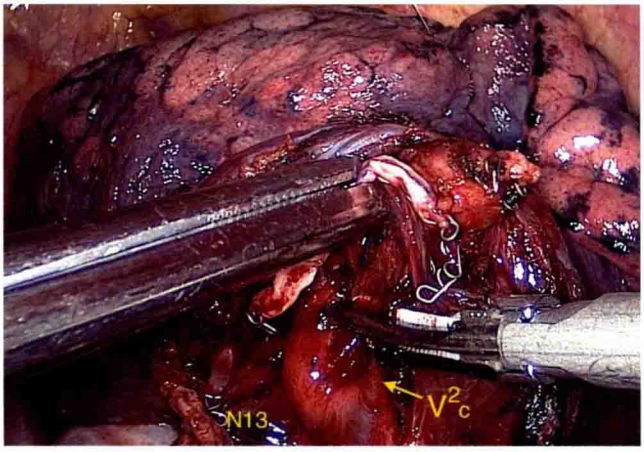


图 9-2-22 分离、切断 V^2c

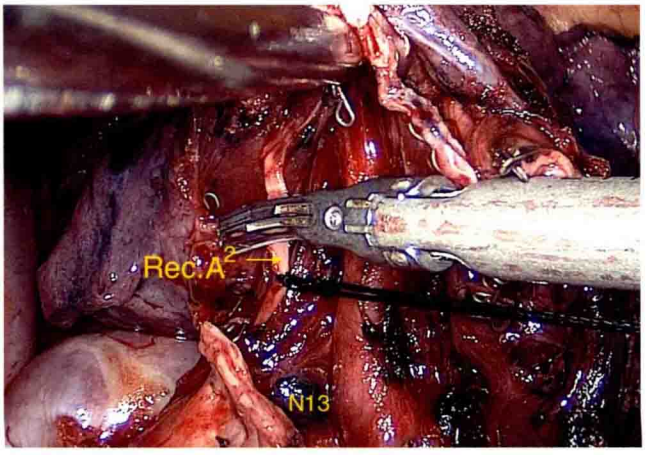


图 9-2-23 分离、切断 $Rec.A^2$

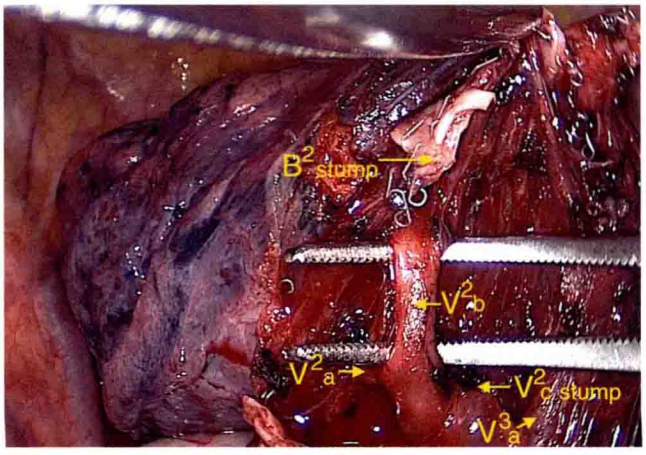


图 9-2-24 分离 V^2b

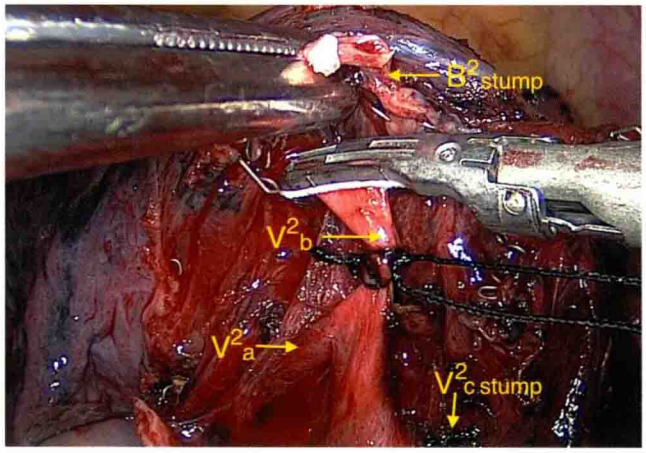


图 9-2-25　切断 V^2b

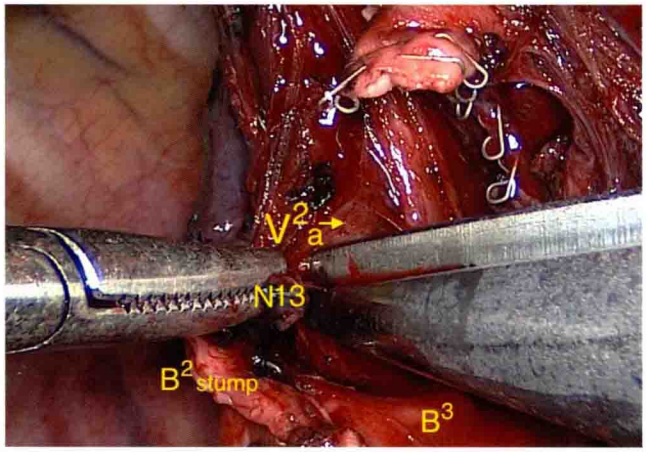


图 9-2-26　切除第 13 组淋巴结

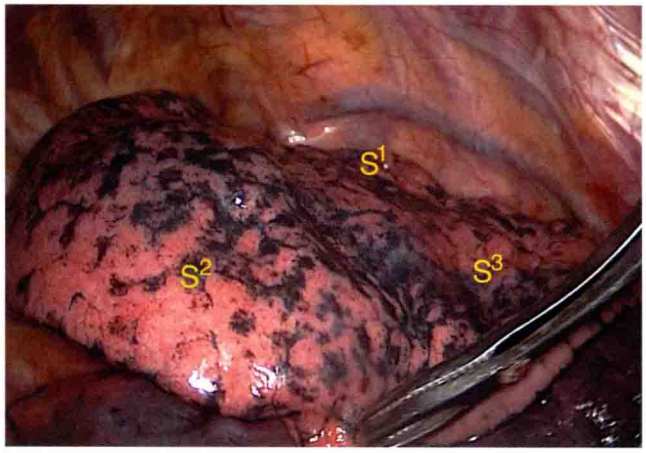


图 9-2-27　张肺至右上肺完全膨胀后单肺通气，等待 S^1、S^3 塌陷

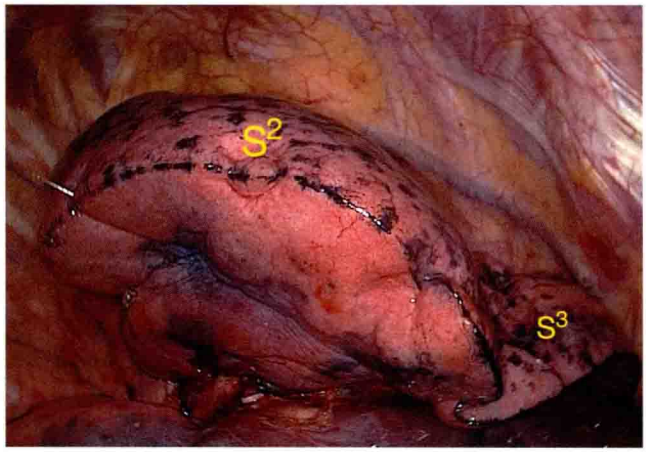


图 9-2-28　塌陷的 S^1、S^3 与膨胀的 S^2 之间形成的界限即为 S^2 与 S^1、S^3 的分界线

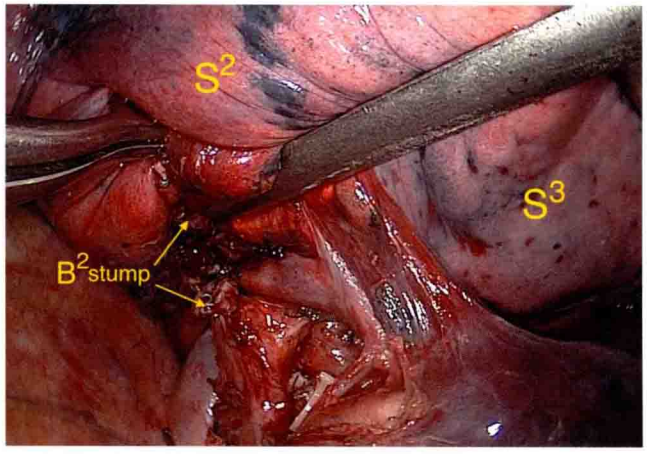


图 9-2-29　使用直线切割缝合器沿 S^2 与 S^1、S^3 的分界线切开，第一次击发

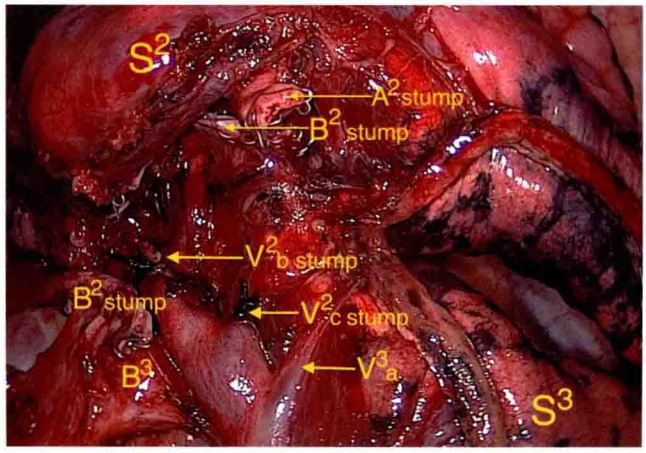


图 9-2-30　第一次击发后显露切割后残面

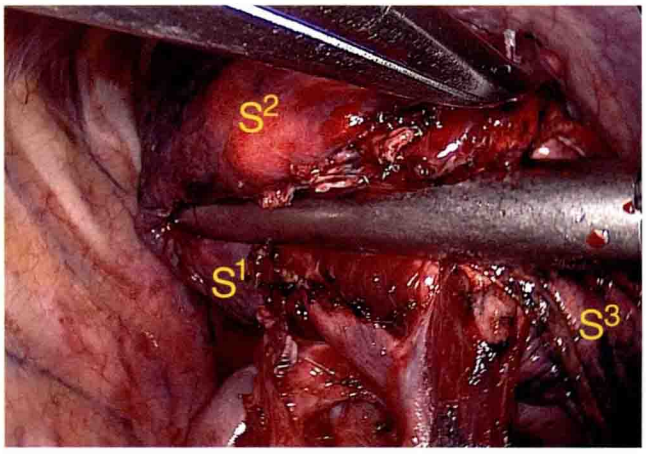


图 9-2-31 沿 S^2 与 S^1、S^3 的分界线切开，注意确保血管、支气管远侧断端远离肺门结构，第二次击发（肺门面观）

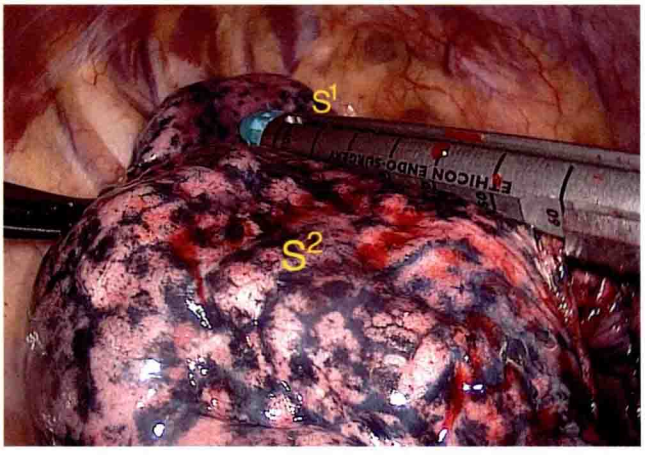


图 9-2-32 继续使用直线切割缝合器沿 S^2 与 S^1、S^3 的分界线切开，第二次击发（肺表面观）

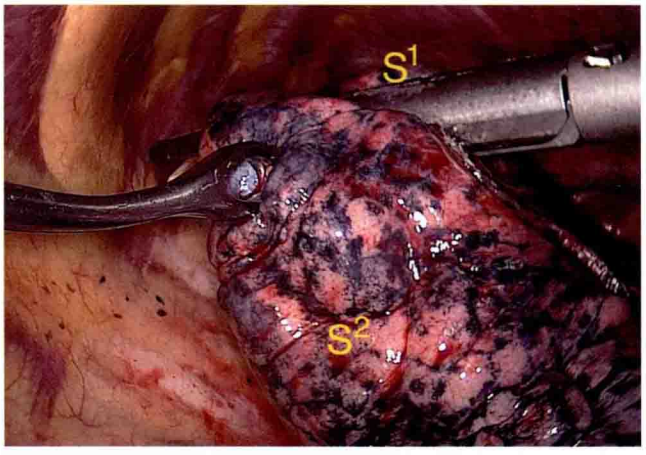


图 9-2-33 第三次击发，切除 S^2

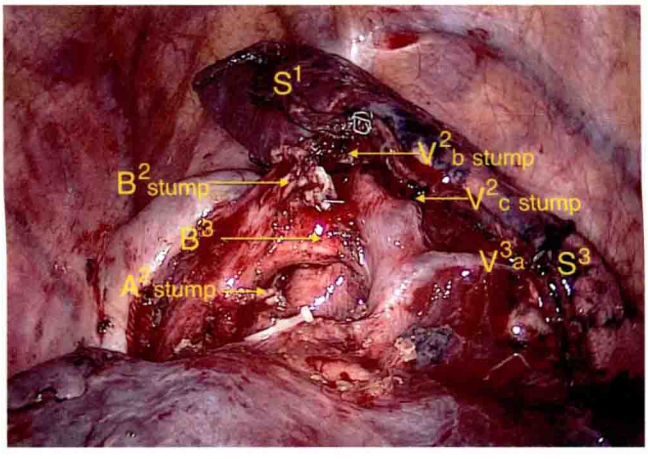


图 9-2-34 S^2 切除后显示肺门结构

第三节　右上叶前段（RS^3）切除术

解剖标识

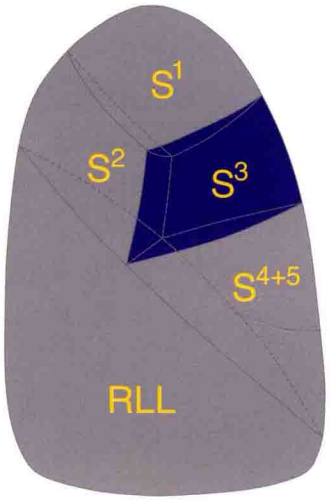


图 9-3-0-1　右上叶前段（RS^3）示意图

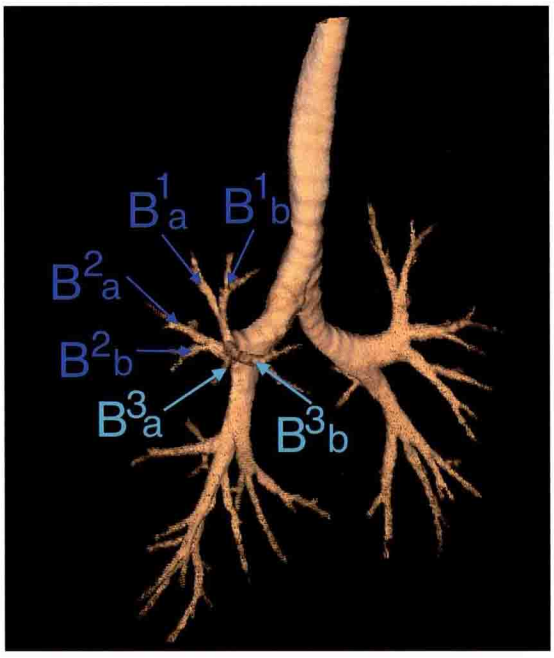


图 9-3-0-2　右上叶前段（RS^3）支气管图

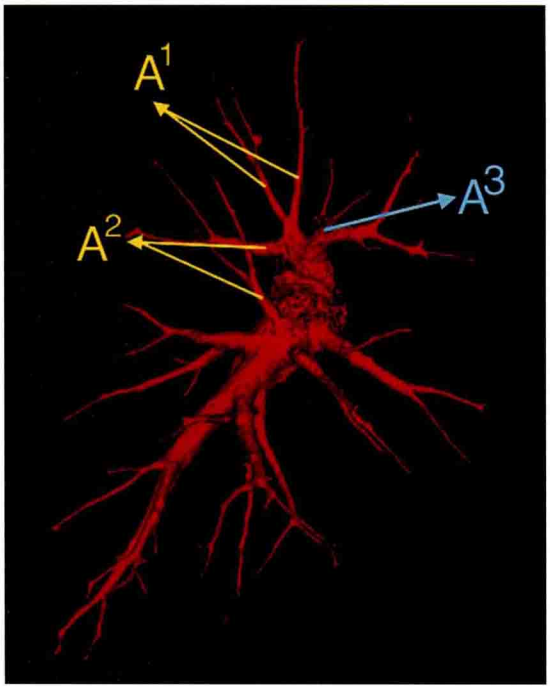


图 9-3-0-3　右上叶前段（RS^3）动脉图

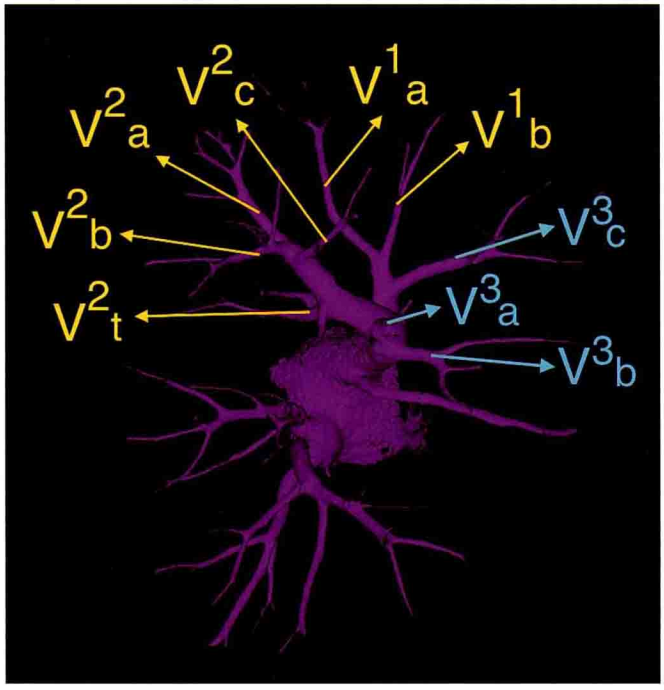


图 9-3-0-4　右上叶前段（RS^3）静脉图

手术步骤

1. 在肺门前、上方切开纵隔胸膜，解剖、暴露右上叶静脉及其属支以及尖前动脉干及其属支。切除第 10 组淋巴结。

2. 切开水平裂处纵隔胸膜，解剖、暴露中心静脉（CV），仔细辨认引流前段的静脉分支 V^3a、V^3b，继续向远端分离至足够长度，予以切断。

3. 水平裂不全时切开水平裂。如果存在右中叶内侧段回流至右上叶静脉的分支，或存在发自中叶动脉的前升动脉（Asc.A^3），在切开水平裂时注意勿损伤。

4. 提起 V^3a、V^3b 远侧残端，解剖、暴露位于其后方的前段动脉（A^3）。A^3 通常与尖段静脉（V^1）形成交叉重叠、位于其后方，适当牵开 V^1，解剖、暴露尖前动脉干，继续向远端分离，显露 A^3 及尖段动脉（A^1）。分离 A^3 至足够长度，予以切断。

5. 牵开 V^1，提起 V^3、A^3 远侧残端，解剖、暴露其后方的前段支气管（B^3），并显露尖段支气管（B^1）。切除第 12、13 组淋巴结。

6. 游离 B^3 至足够长度，试阻断 B^3，张肺，前段肺组织（S^3）不张而尖段肺组织（S^1）、后段肺组织（S^2）迅速膨胀，表明 B^3 判断正确，予以切断。注意勿损伤其后下方的 CV 及其分支。

7. 张肺至右上肺完全膨胀后单肺通气，等待 S^1、S^2 塌陷，与膨胀的 S^3 之间形成的界限即为 S^3 与 S^1、S^2 的分界线。使用直线切割缝合器沿着 S^3 与 S^1、S^2 的分界线切开，切除 S^3。移除标本。胸腔内注水，张肺，观察 B^3 残端及段间平面残端有无漏气，右上叶 S^1、S^2 是否复张良好。

8. 如果水平裂发育不好，可以在切断 V^3、A^3 后，使用腔镜直线切割缝合器沿上叶、中叶之间切开水平裂，再解剖、暴露、处理 B^3。段间平面的确定和处理同上。

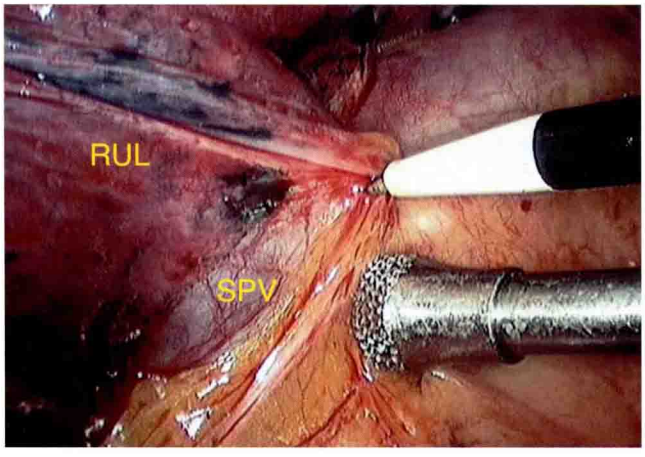


图 9-3-1 在肺门前、上方切开纵隔胸膜

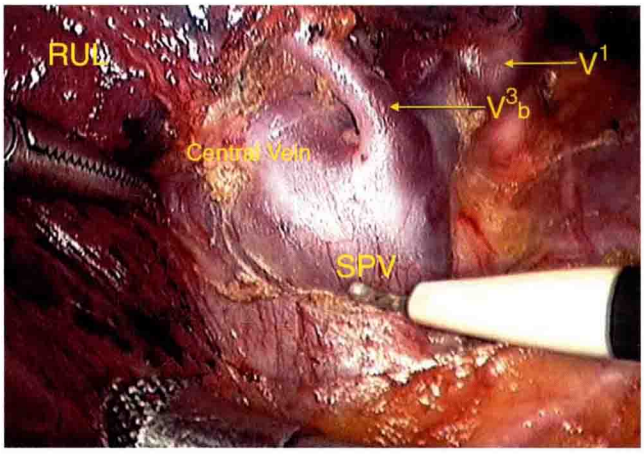


图 9-3-2 解剖右上叶静脉及其属支中心静脉（CV）、V^1、V^3b

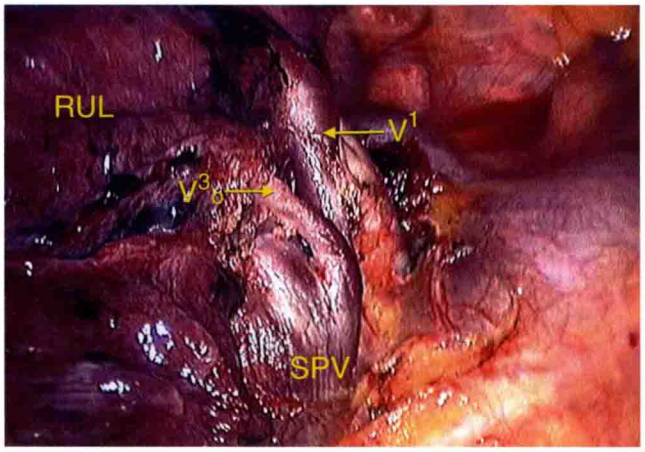


图 9-3-3　解剖、显露 V^1、V^3b

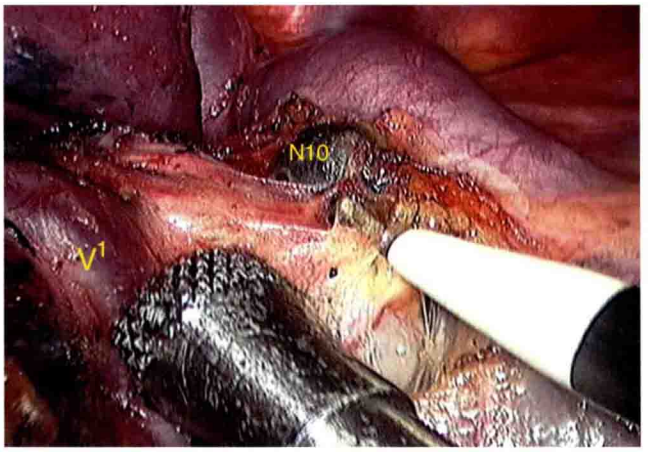


图 9-3-4　解剖尖前动脉干

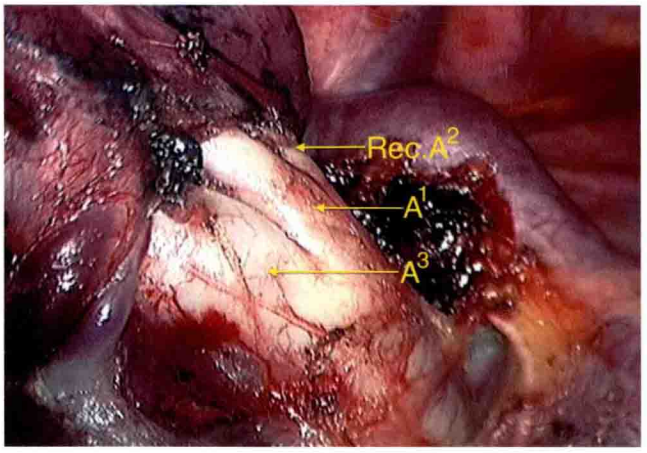


图 9-3-5　显露尖前动脉干的属支 A^3、A^1、后段返支动脉（Rec.A^2）

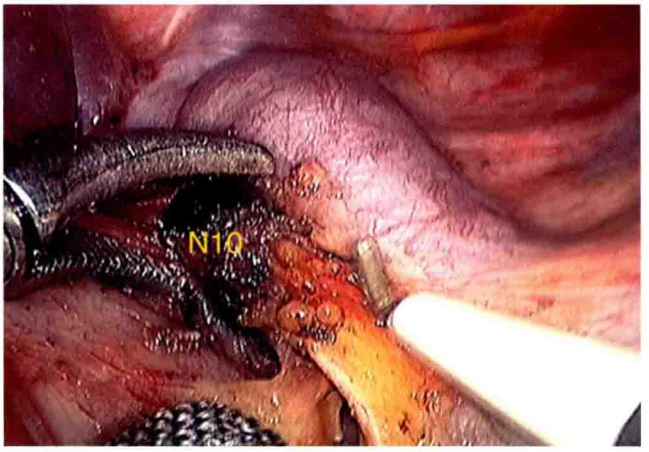


图 9-3-6　切除第 10 组淋巴结

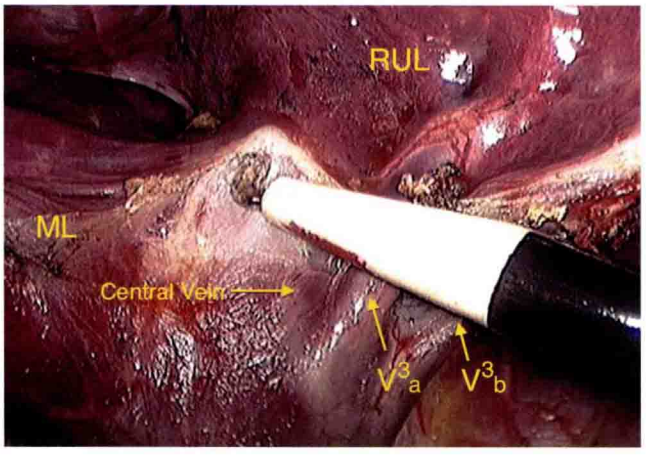


图 9-3-7　切开水平裂处叶间胸膜

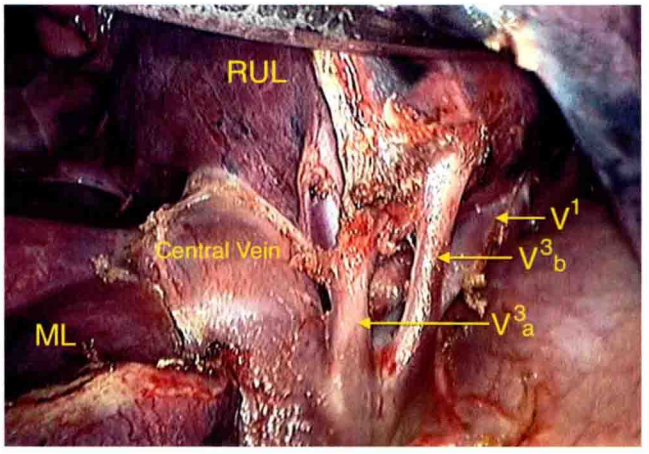


图 9-3-8　解剖、暴露 CV，仔细辨认引流前段的静脉分支 V^3a、V^3b

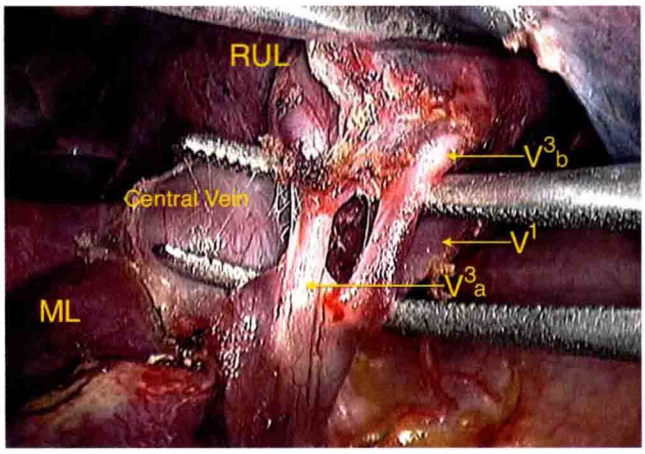


图 9-3-9 游离 V^3a、V^3b

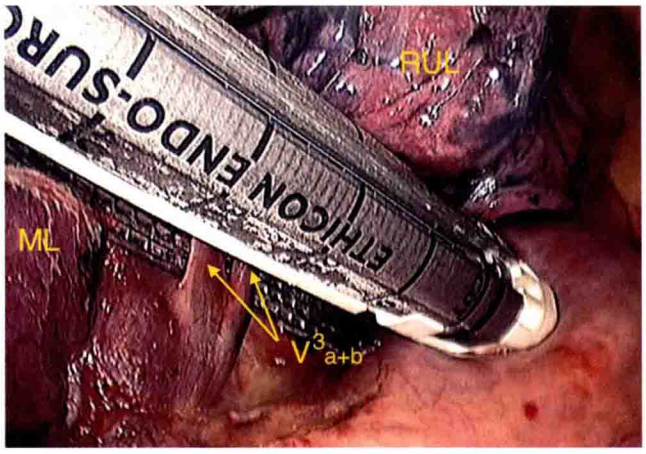


图 9-3-10 切断 V^3a、V^3b

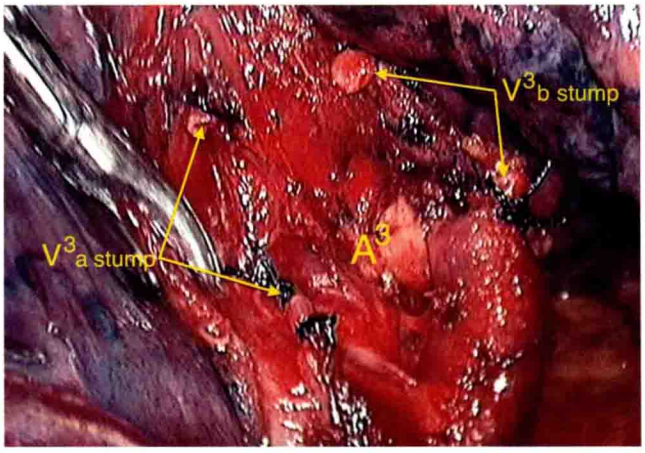


图 9-3-11 提起 V^3a、V^3b 远侧残端，解剖、暴露位于其后方的前段动脉（A^3）

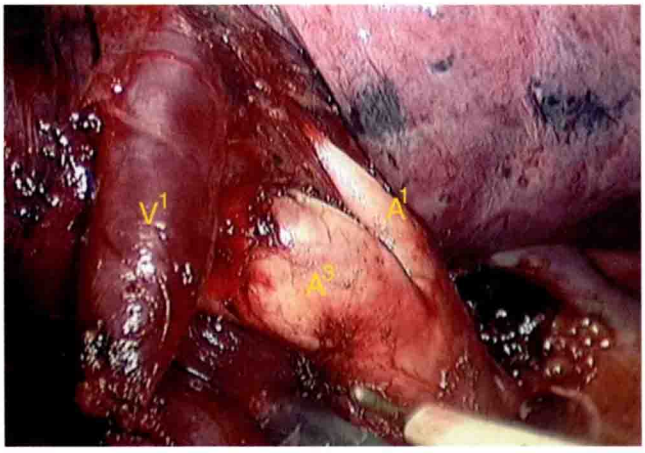


图 9-3-12 适当牵开 V^1，解剖、暴露尖前动脉干，继续向远端分离，显露 A^3 及尖段动脉（A^1）

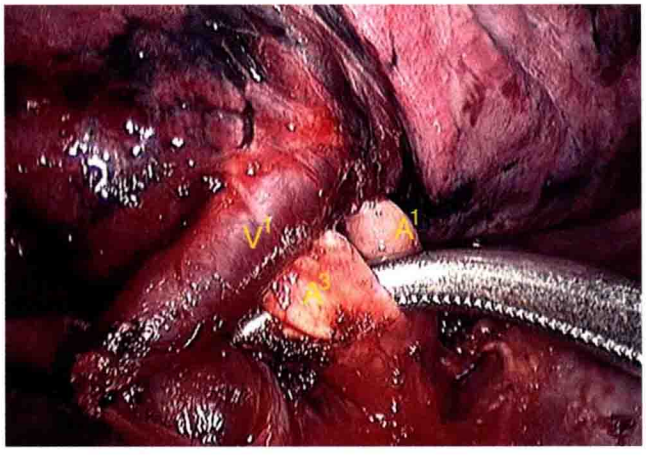


图 9-3-13 分离 A^3 至足够长度

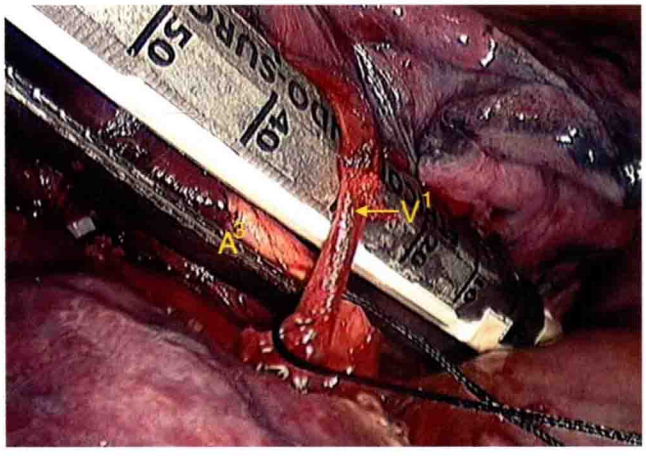


图 9-3-14 切断 A^3

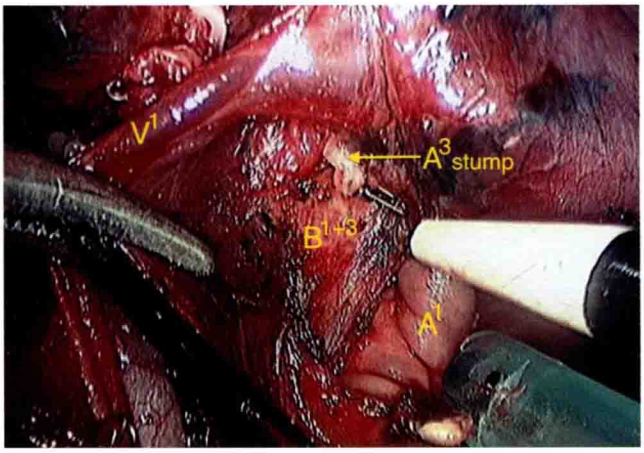


图 9-3-15　牵开 V^1，提起 V^3、A^3 远侧残端，解剖、暴露其后方的前段支气管（B^3）

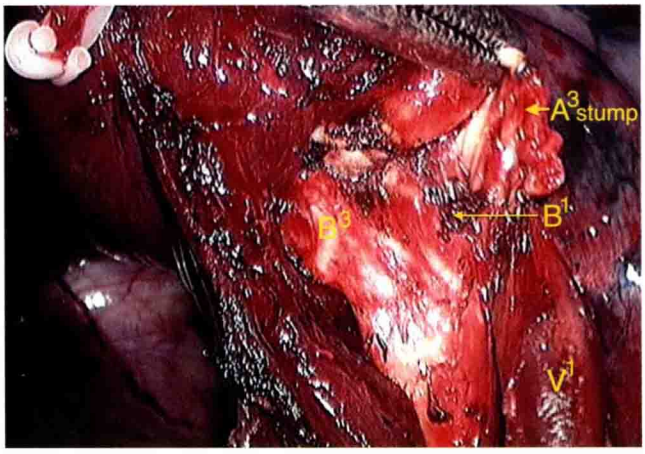


图 9-3-16　显露前段支气管（B^3）及尖段支气管（B^1）

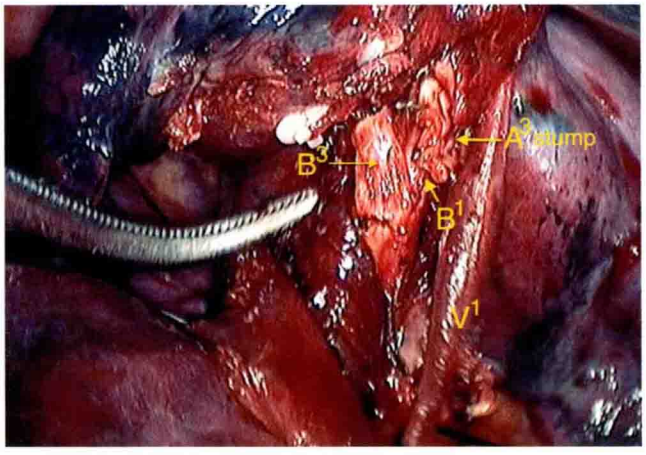


图 9-3-17　游离 B^3 至足够长度

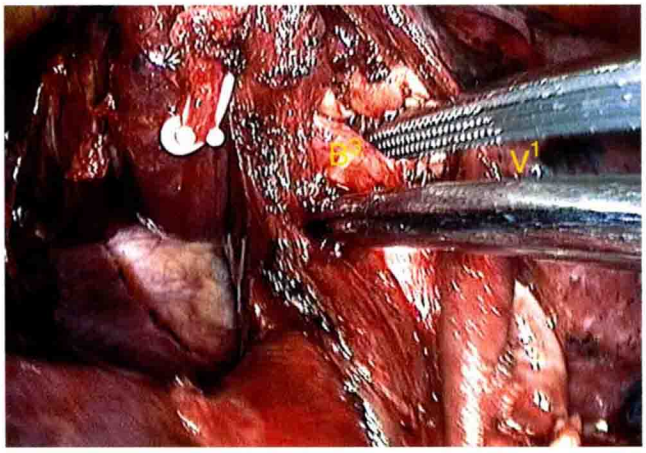


图 9-3-18　试阻断 B^3

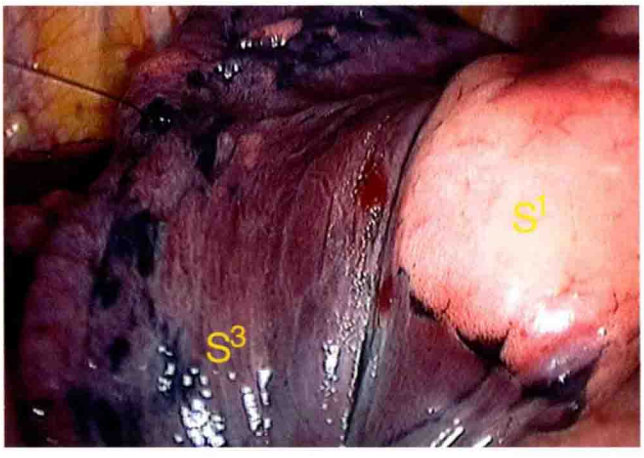


图 9-3-19　张肺，前段肺组织（S^3）不张而尖段肺组织（S^1）、后段肺组织（S^2）迅速膨胀，表明 B^3 判断正确

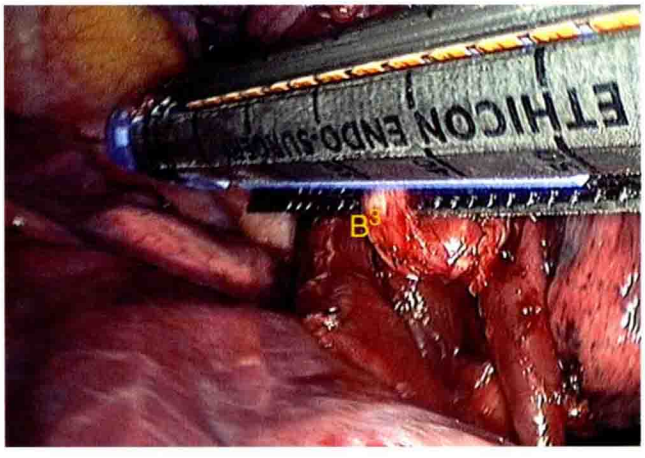


图 9-3-20　切断 B^3

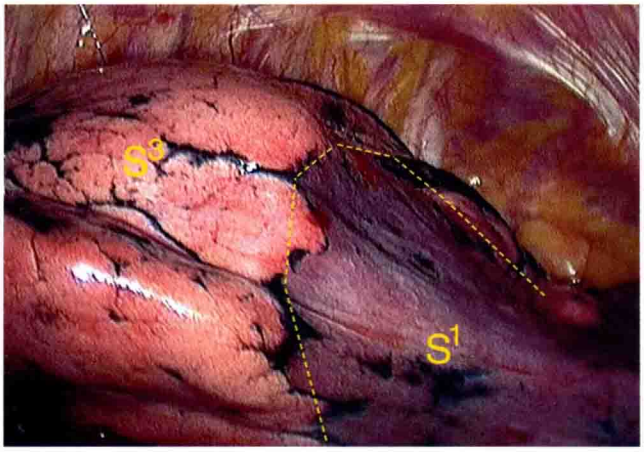


图 9-3-21 张肺至右上肺完全膨胀后单肺通气，等待 S^1、S^2 塌陷，与膨胀的 S^3 之间形成的界限即为 S^3 与 S^1、S^2 的分界线

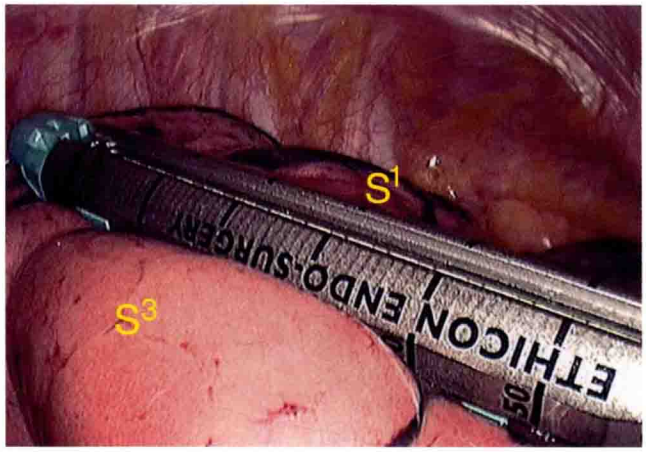


图 9-3-22 使用直线切割缝合器沿着 S^3 与 S^1 的分界线切开，第一次击发（肺表面观）

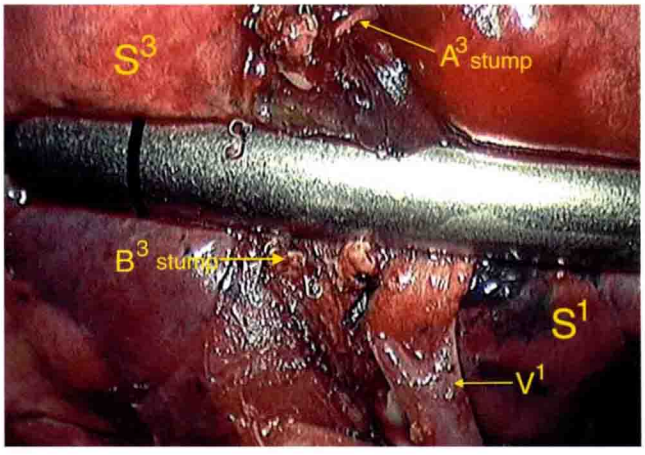


图 9-3-23 确保支气管及血管远侧残端远离切缘，第一次击发（肺门面观）

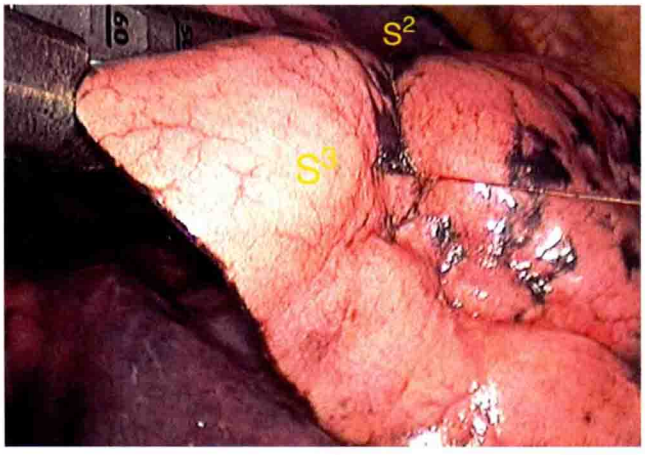


图 9-3-24 使用直线切割缝合器沿着 S^3 与 S^2 的分界线切开，第二次击发（肺表面观）

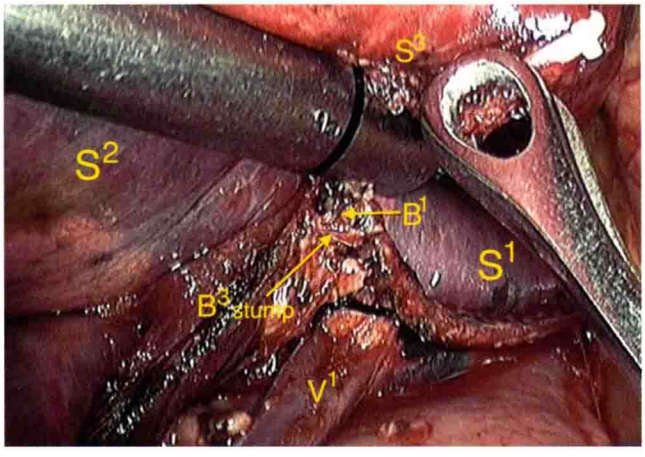


图 9-3-25 第二次击发（肺门面观）

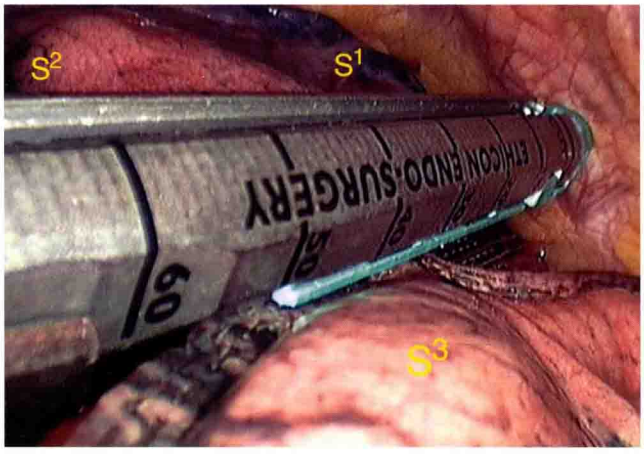


图 9–3–26　继续沿着 S^3 与 S^1、S^2 的分界线切开，切除 S^3，第三次击发

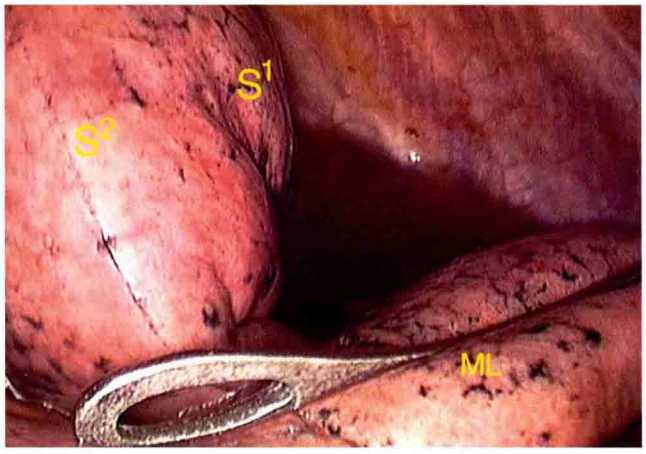


图 9–3–27　张肺示右上叶 S^1、S^2 复张良好

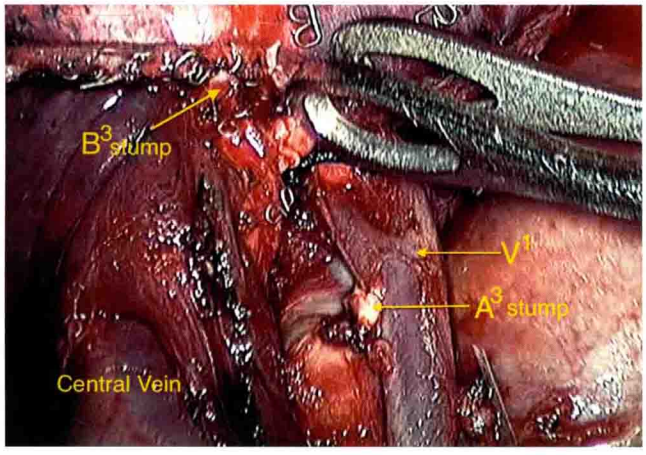


图 9–3–28　S^3 切除后显示肺门结构

第四节 右上肺后段外亚段 + 前段外亚段（RS^2b+S^3a）切除术

解剖标识

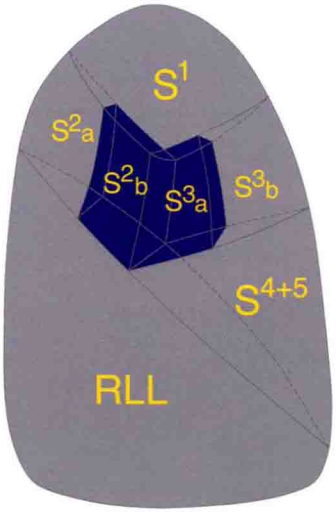


图 9-4-0-1 右上肺后段外亚段 + 前段外亚段（RS^2b+S^3a）示意图

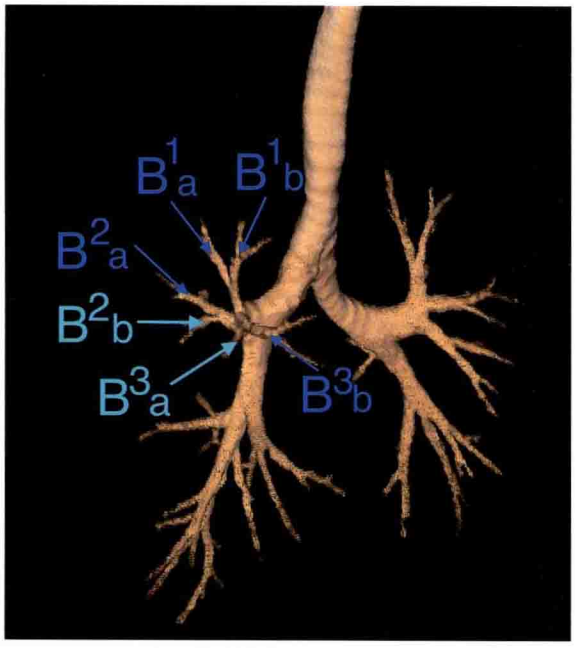


图 9-4-0-2 RS^2b+S^3a 支气管图

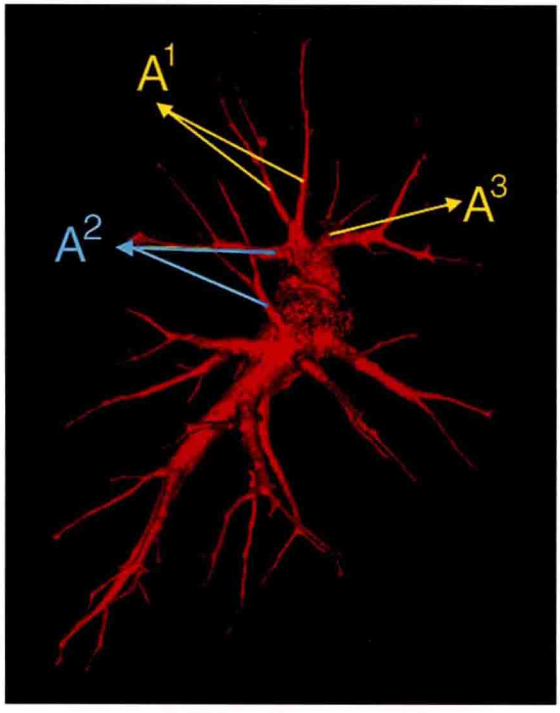


图 9-4-0-3 RS^2b+S^3a 动脉图

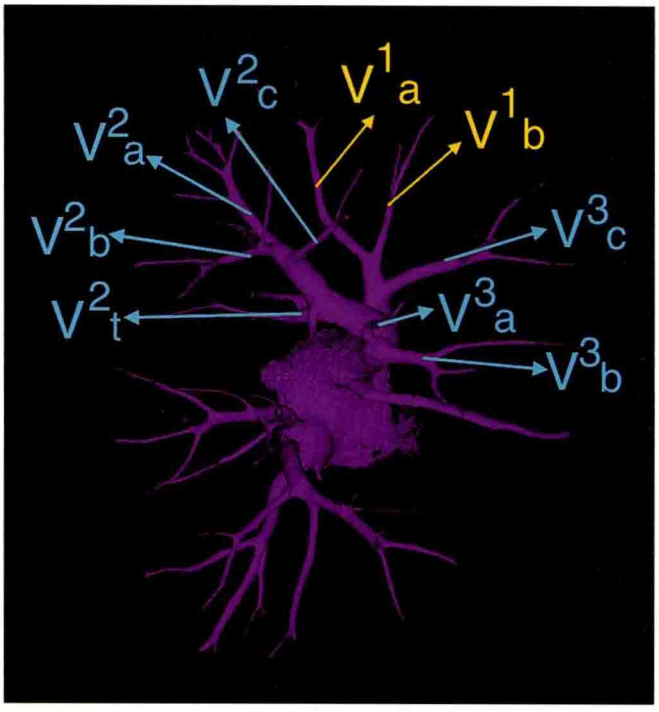
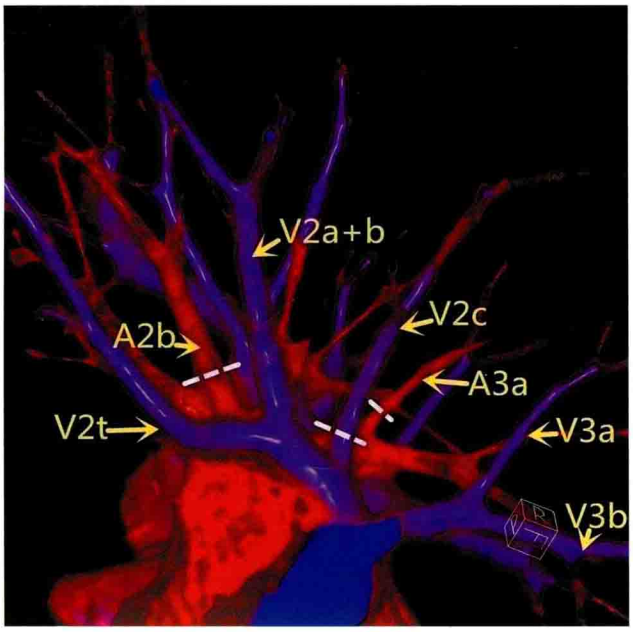


图 9-4-0-4 RS^2b+S^3a 静脉图



病变位于S^2b、S^3a间，手术中需处理的血管如图中虚线所示。

图 9-4-0-5　RS^2b+S^3a 动脉静脉图

手术步骤

1. 显露斜裂、水平裂，在三叶交汇处切开纵隔胸膜。解剖、暴露中心静脉（CV），并向远侧分离，显露其各段间静脉分支 V^2t、V^2a、V^2b、V^2c、V^3a、V^3b。

2. 切开叶间动脉干鞘膜，解剖、暴露位于 CV 后方的后升动脉（A^2）。

3. 游离后段段间静脉 V^2c 至足够长度，结扎后切断。

4. 游离 CV 远端并带线，将其向后外侧牵引，解剖、暴露 A^2 及其分支，即后亚段动脉（A^2a）及外亚段动脉（A^2b）。继续向远侧分离 A^2b 至足够长度，结扎后切断。

5. 提起 V^2c、A^2b 远侧残端，解剖、暴露位于其后方的前段支气管（B^3）及后段支气管（B^2）。

6. 沿 B^3 继续向远侧分离，显露其分支，即外亚段支气管（B^3a）、内亚段支气管（B^3b）及外亚段动脉（A^3a）。继续向远侧分离 B^3a 至足够长度，结扎后切断，注意勿伤及位于其后方的 A^3a。

7. 沿 B^2 继续向远侧分离，显露其分支，即后亚段支气管（B^2a）、外亚段支气管（B^2b）。继续向远侧分离 B^2b 至足够长度，结扎后切断。

8. 提起 B^3a 远侧残端，解剖、暴露位于其后方的 A^3a，继续向远侧分离至足够长度，结扎后切断。

9. 张肺至右上肺完全膨胀，单肺通气，等待尖段肺组织（S^1）、后段后亚段肺组织（S^2a）、前段内亚段肺组织（S^3b）塌陷，与膨胀的后段外亚段肺组织（S^2b）、前段外亚段肺组织（S^3a）之间形成的界限即为 S^2b+S^3a 与 S^1、S^2a、S^3b 之间的分界线。使用直线切割缝合器沿 S^2b+S^3a 与 S^1、S^2a、S^3b 之间的分界线切开，切除 S^2b+S^3a。移除标本。胸腔内注水，张肺，观察 B^2b、B^3a 残端及亚段间平面残端有无漏气，右上叶 S^1、S^2a、S^3b 是否复张良好。

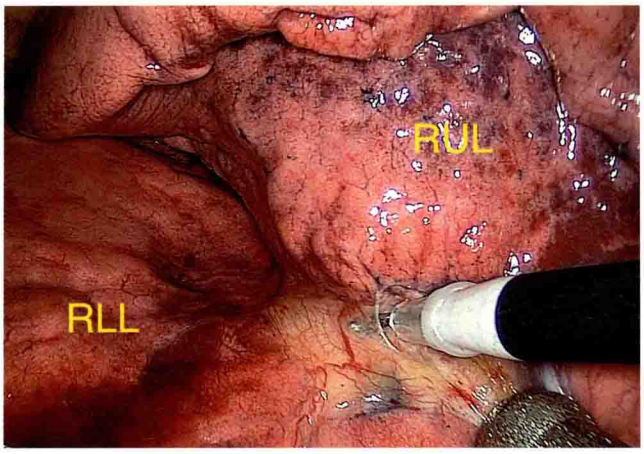


图 9-4-1 显露斜裂、水平裂，在三叶交汇处切开纵隔胸膜

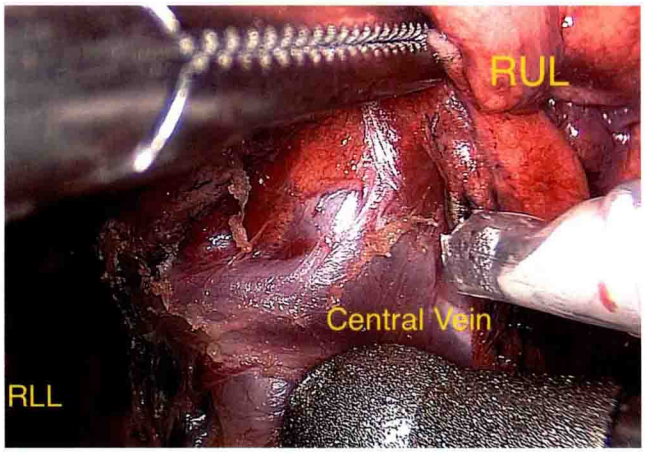


图 9-4-2 解剖、暴露中心静脉（CV）

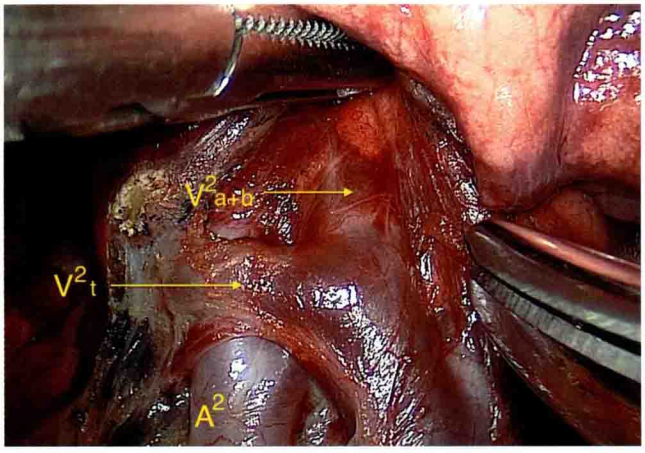


图 9-4-3 解剖、暴露 CV 的段间静脉分支 V^2t、V^2a+b

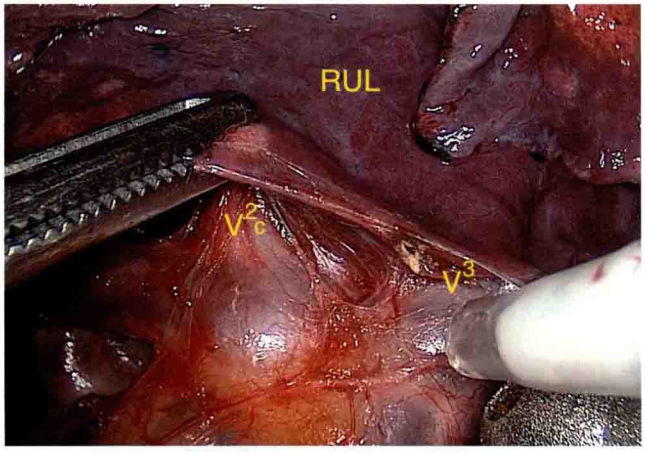


图 9-4-4 解剖、暴露 CV 的段间静脉分支 V^2c、V^3

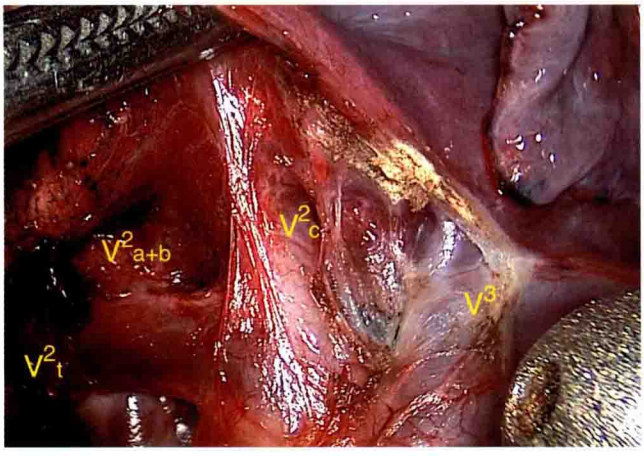


图 9-4-5 显露 CV 的各段间静脉分支 V^2t、V^2a+b、V^2c、V^3

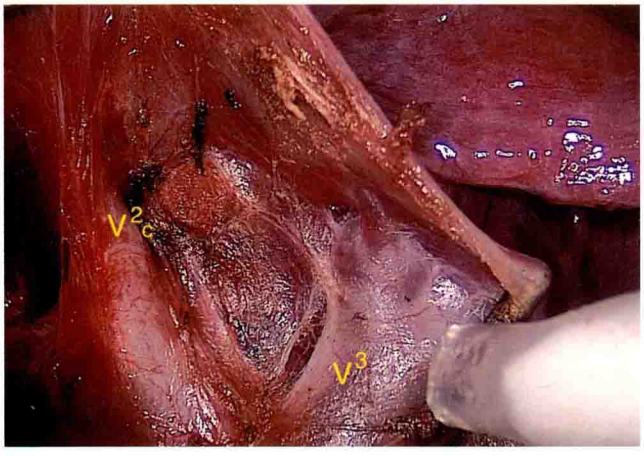


图 9-4-6 沿着 V^3 向远端分离

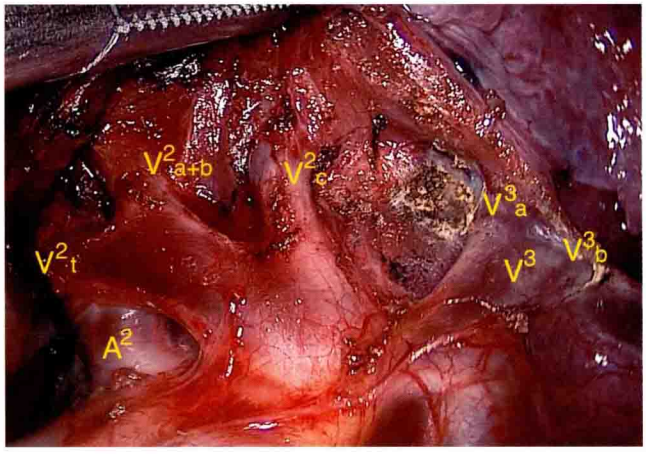


图 9-4-7　充分游离、显露 V^2c、V^3 及其分支 V^3a、V^3b

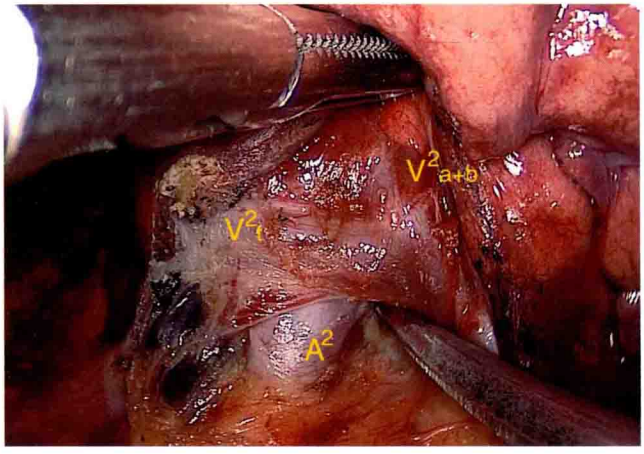


图 9-4-8　切开叶间动脉干鞘膜，解剖、暴露位于 CV 后方的后升动脉（A^2）

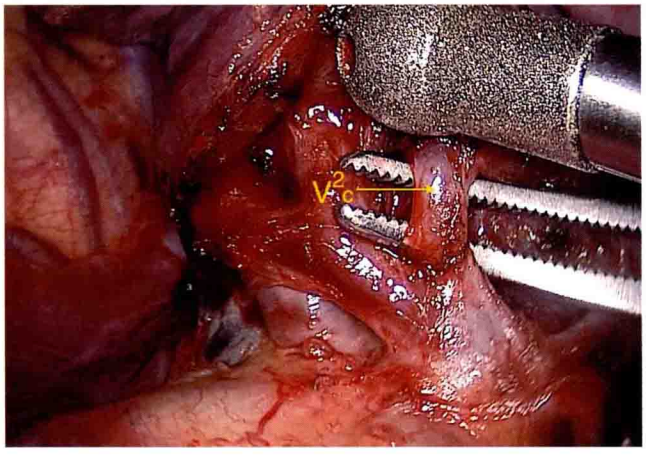


图 9-4-9　游离后段段间静脉 V^2c 至足够长度

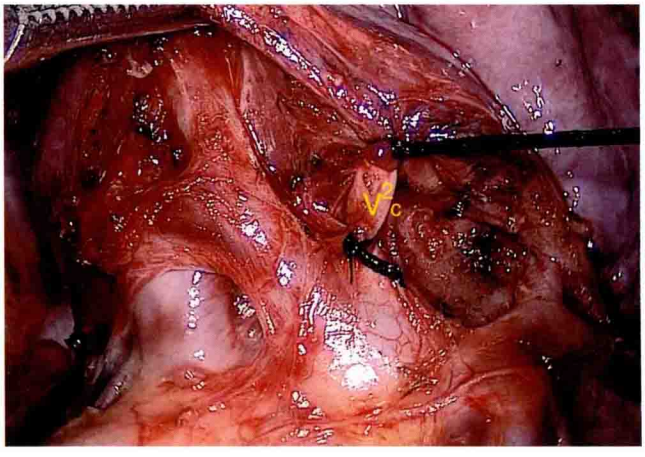


图 9-4-10　结扎后切断 V^2c

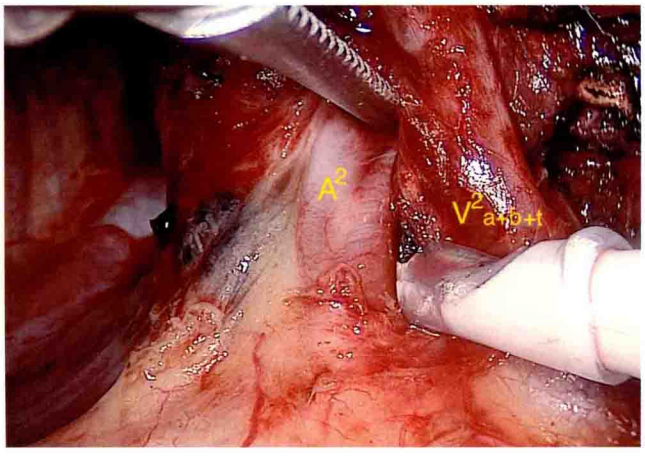


图 9-4-11　分离 CV 远端分支

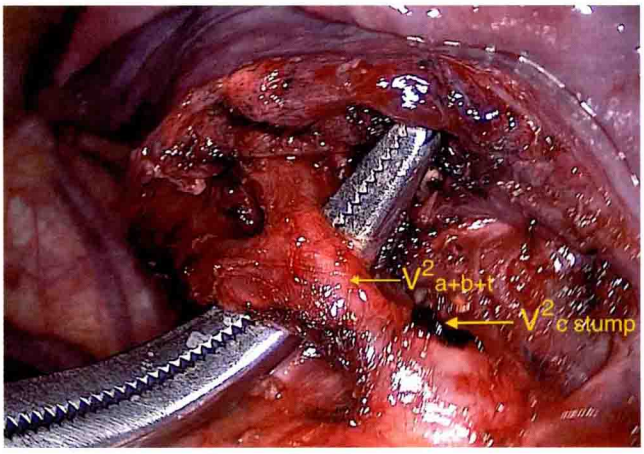


图 9-4-12 游离 CV 远端分支并带线

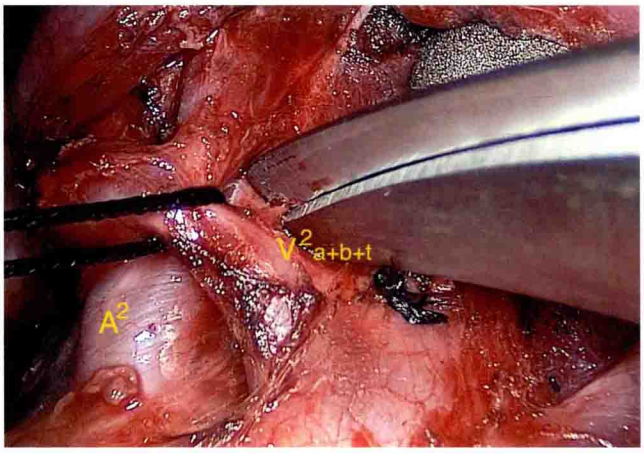


图 9-4-13 将 CV 远端分支向后外侧牵引，解剖、暴露 A^2

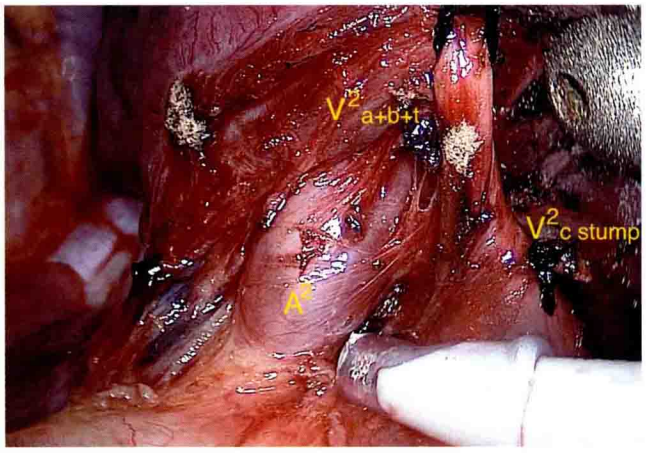


图 9-4-14 将 CV 远端分支向前外侧牵引，解剖、暴露 A^2

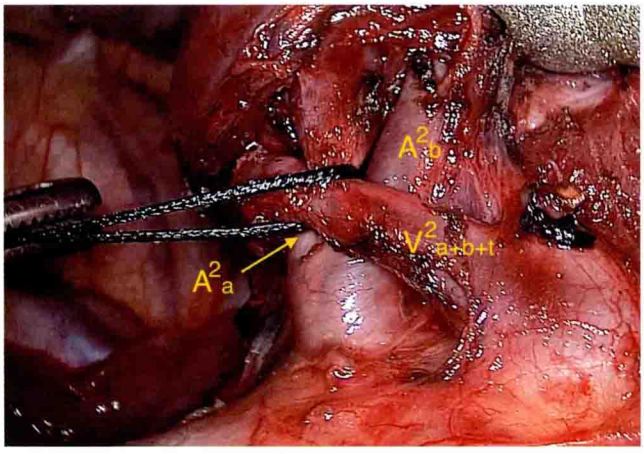


图 9-4-15 解剖、暴露 A^2 及其分支，即后亚段动脉（A^2a）及外亚段动脉（A^2b）

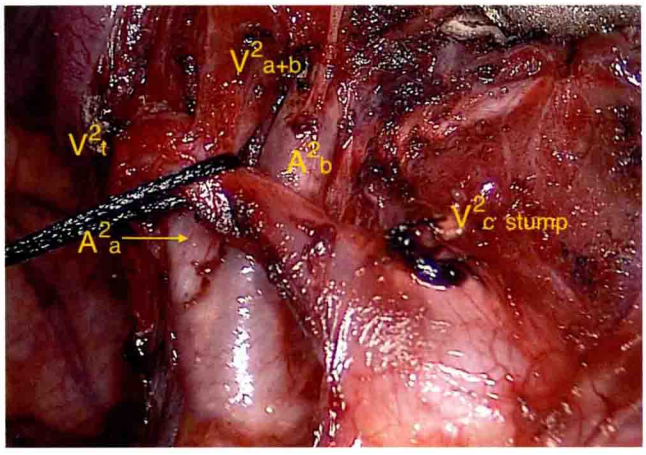


图 9-4-16 显露 A^2a 及 A^2b

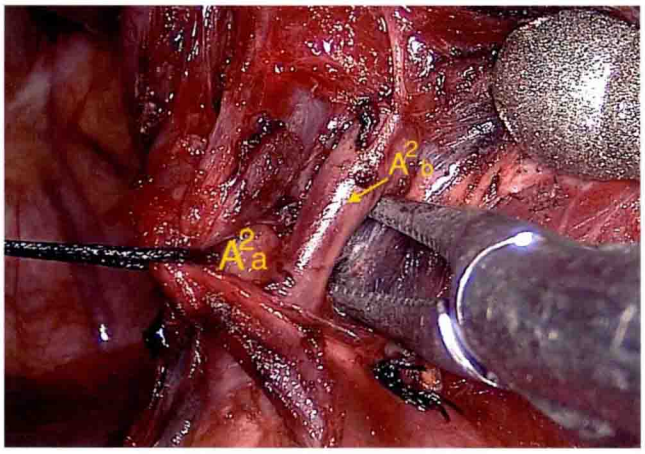


图 9-4-17　继续向远侧分离 A^2b

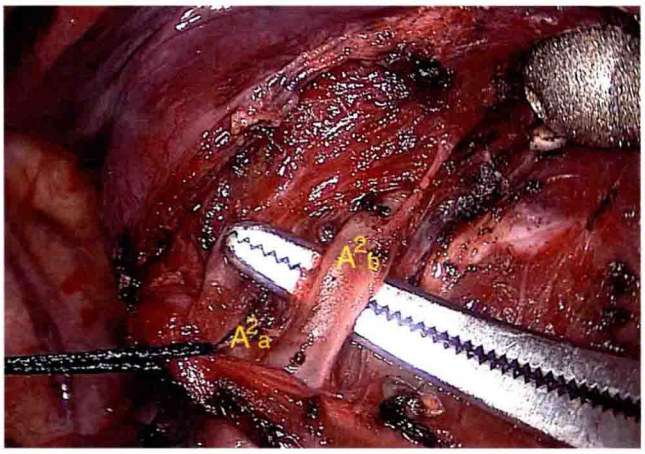


图 9-4-18　分离 A^2b 至足够长度

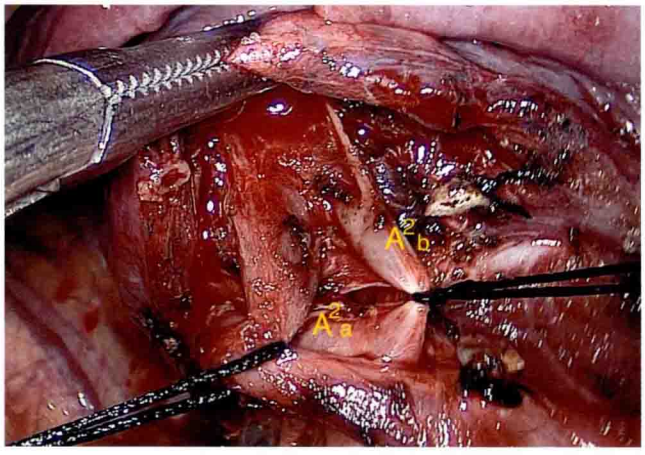


图 9-4-19　结扎 A^2b

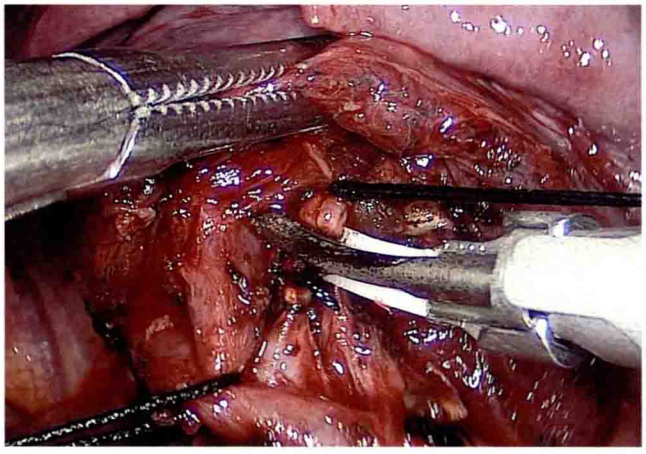


图 9-4-20　结扎后切断 A^2b

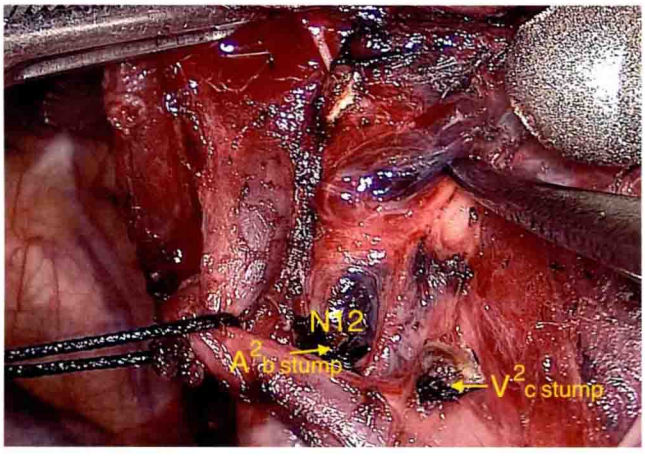


图 9-4-21　提起 V^2c、A^2b 远侧残端，解剖、暴露位于其后方的前段支气管（B^3）及后段支气管（B^2）

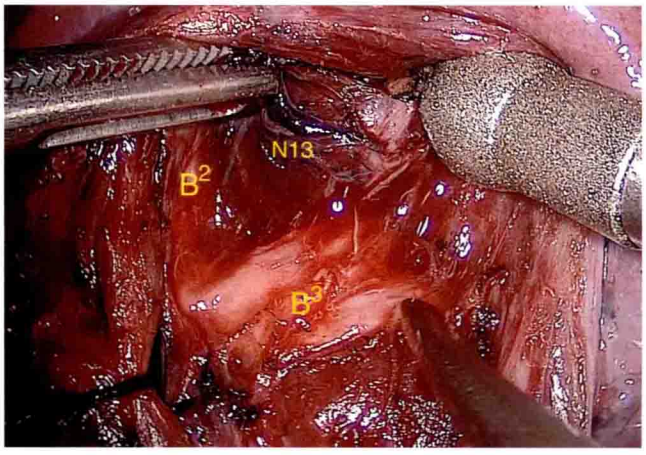


图 9-4-22 向远侧解剖、暴露 B^3 及其分支

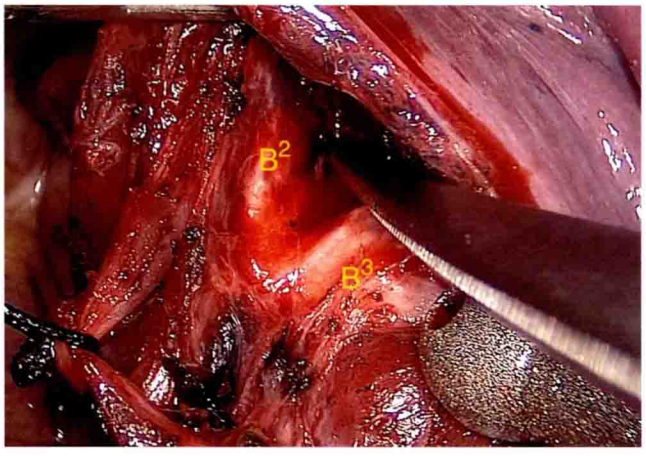


图 9-4-23 解剖、暴露 B^2

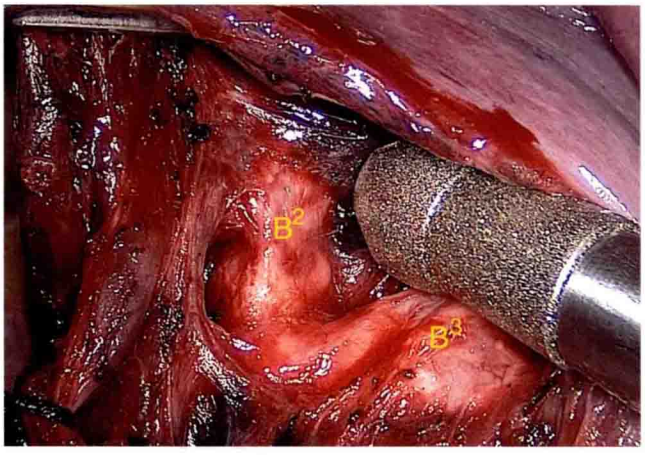


图 9-4-24 向远侧解剖、暴露 B^2 及其分支

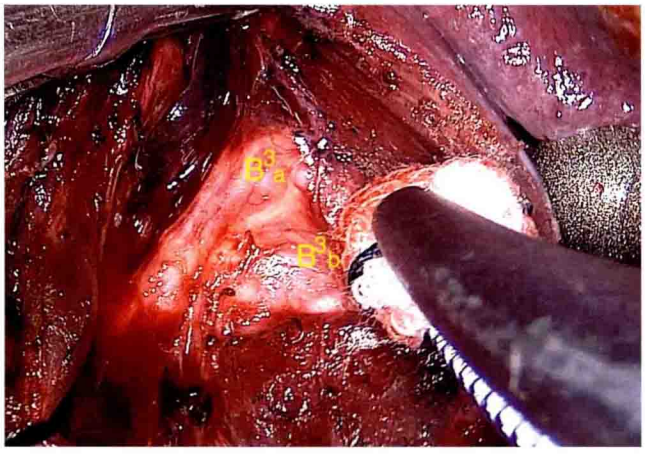


图 9-4-25 继续向远侧分离，显露 B^3 分支，即外亚段支气管（B^3a）、内亚段支气管（B^3b）

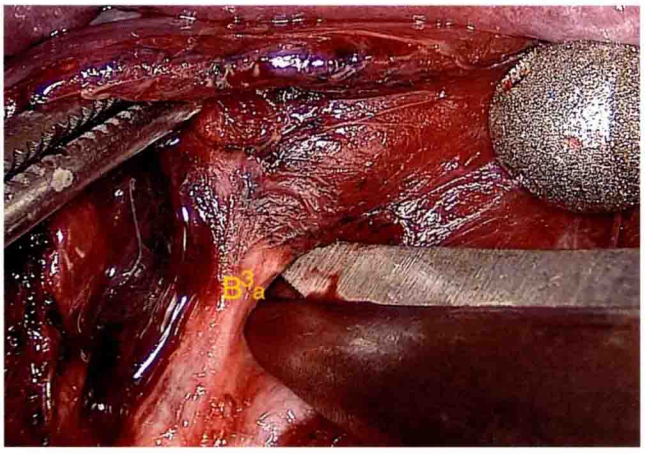


图 9-4-26 解剖、暴露 B^3a

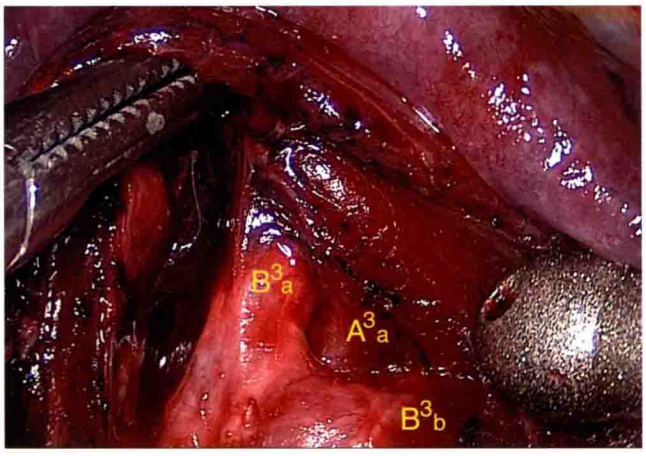


图 9-4-27　显露 B^3a、B^3b 及位于 B^3a 后方的外亚段动脉（A^3a）

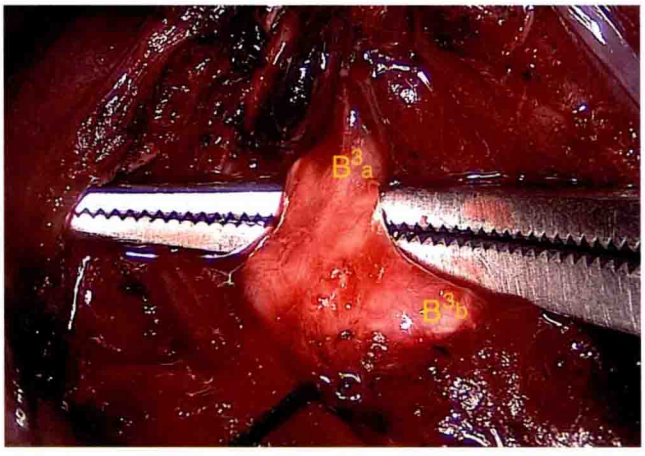


图 9-4-28　分离 B^3a 至足够长度

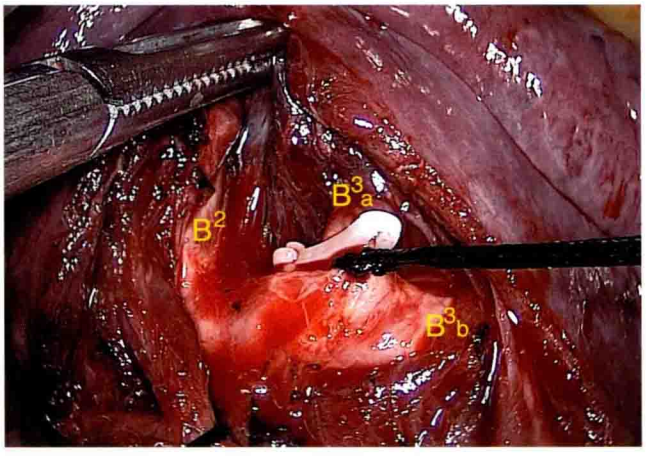


图 9-4-29　在 B^3a 近端结扎并用锁扣夹

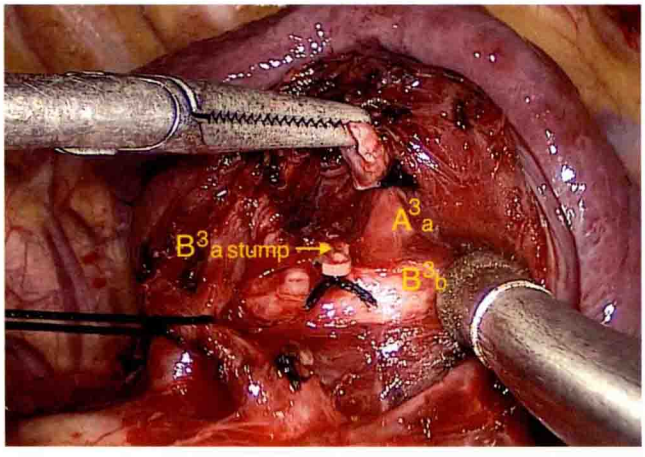


图 9-4-30　切断 B^3a

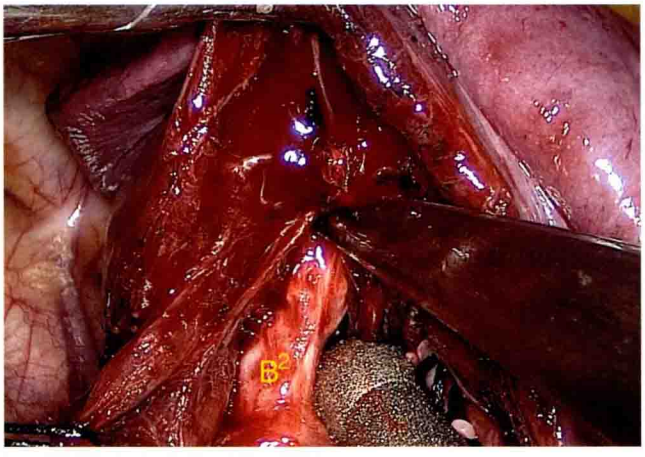


图 9-4-31　沿 B^2 继续向远侧分离，显露其分支

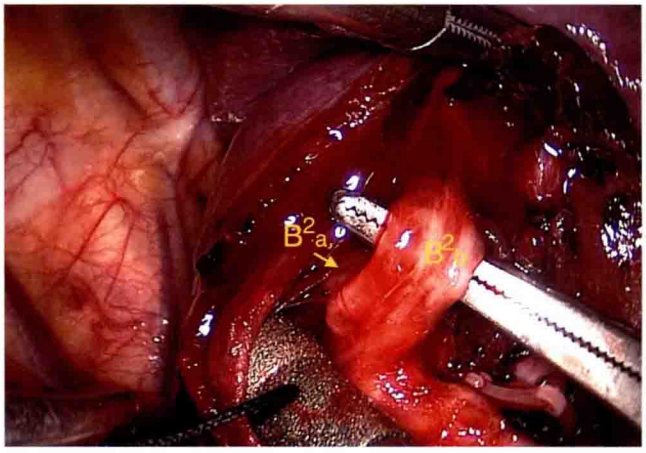


图 9-4-32 解剖、暴露 B^2 的分支，即后亚段支气管（B^2a）、外亚段支气管（B^2b）

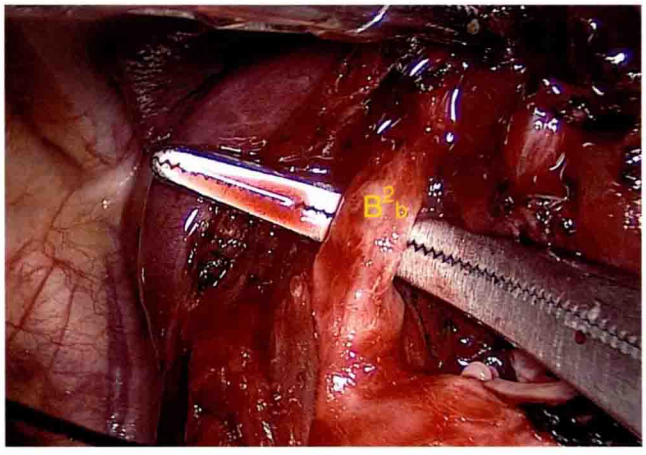


图 9-4-33 分离 B^2b 至足够长度

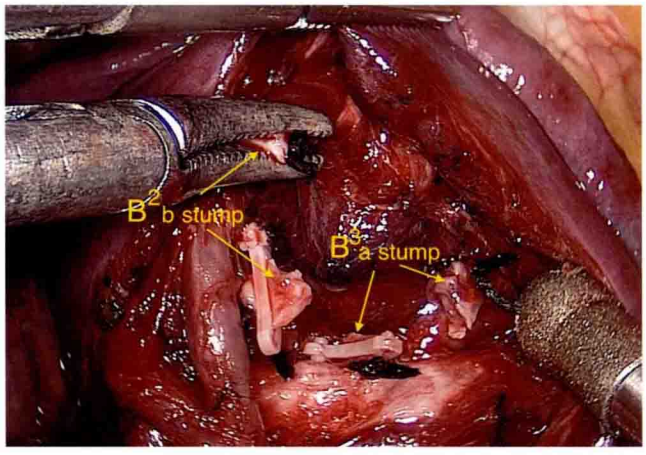


图 9-4-34 在 B^2b 近端结扎并用锁扣夹后切断

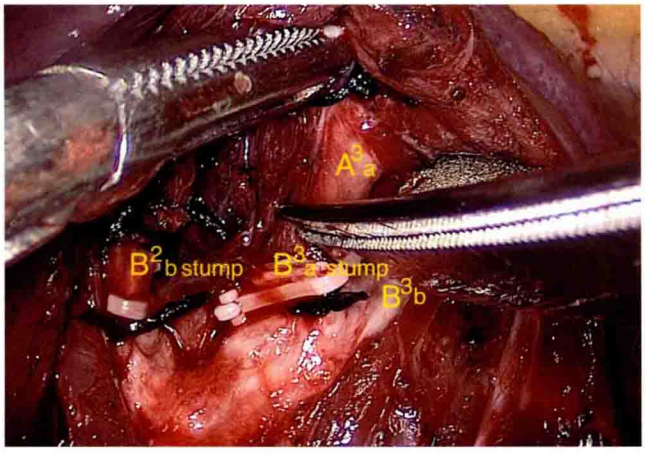


图 9-4-35 提起 B^3a 远侧残端，解剖、暴露位于其后方的 A^3a

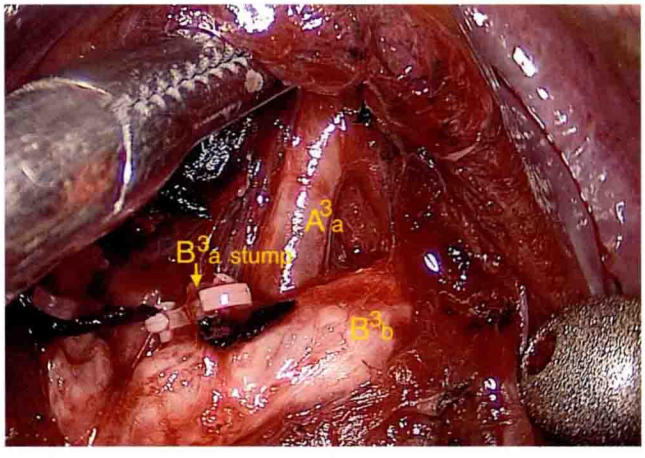


图 9-4-36 继续向远侧分离 A^3a 至足够长度

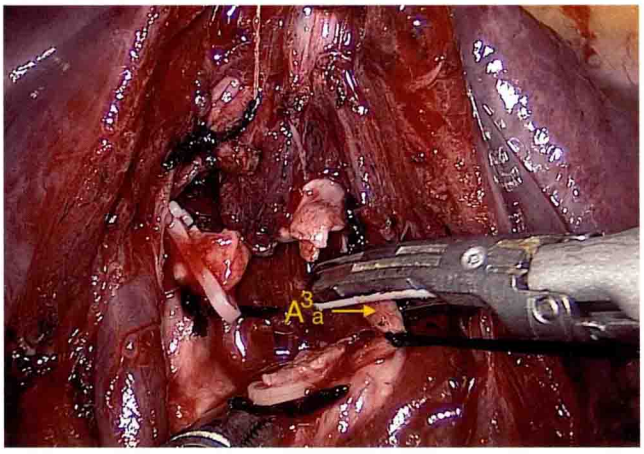


图 9-4-37　结扎后切断 A^3a

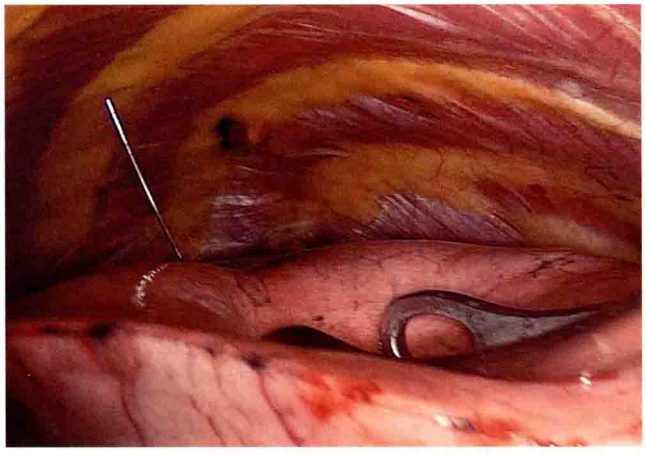


图 9-4-38　张肺至右上肺完全膨胀

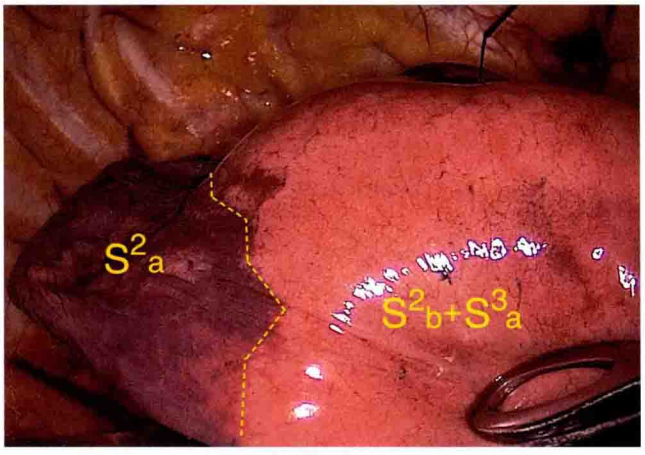


图 9-4-39　单肺通气，等待尖段肺组织（S^1）、后段后亚段肺组织（S^2a）、前段内亚段肺组织（S^3b）塌陷，塌陷的 S^1、S^2a 与膨胀的后段外亚段肺组织（S^2b）之间形成的界限即为 S^1、S^2a 与 S^2b+S^3a 之间的分界线

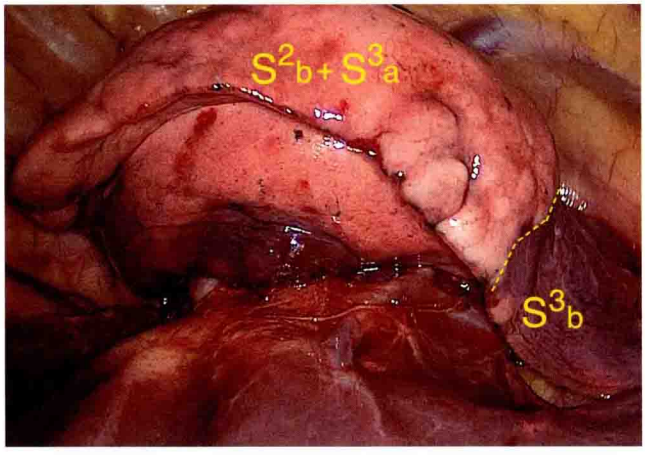


图 9-4-40　塌陷的 S^1、S^3b 与膨胀的前段外亚段肺组织（S^3a）之间形成的界限即为 S^1、S^3b 与 S^2b+S^3a 之间的分界线

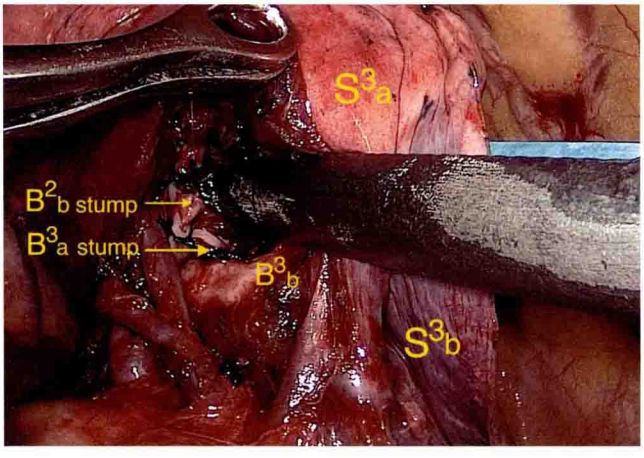


图 9-4-41　使用直线切割缝合器沿 S^2b+S^3a 与 S^1、S^3b 之间的分界线切开，第一次击发

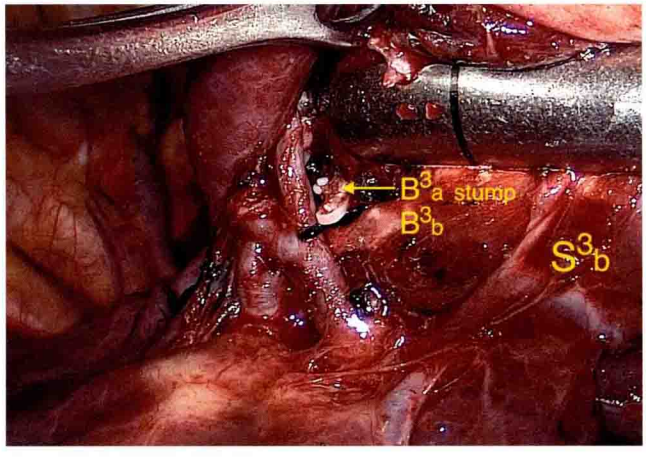


图 9-4-42　使用直线切割缝合器沿 S^2b+S^3a 与 S^1、S^3b 之间的分界线切开，注意使 B^3a、A^3a 远侧残端位于直线切割缝合器外侧

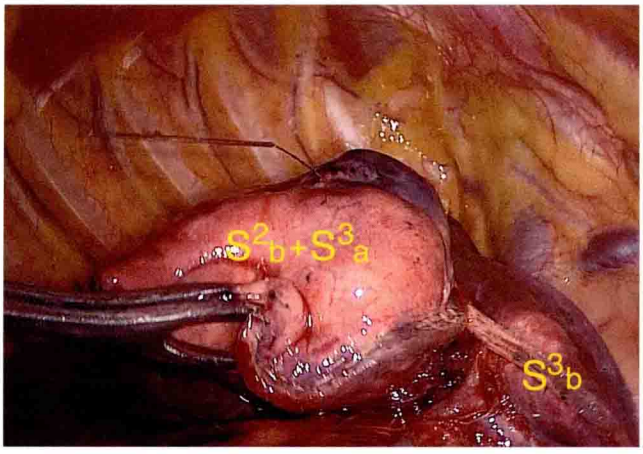


图 9-4-43 第一次击发后

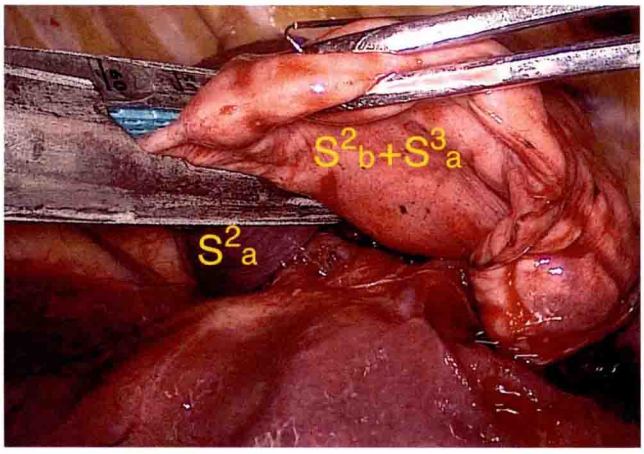


图 9-4-44 使用直线切割缝合器沿 S^2b+S^3a 与 S^1、S^2a 之间的分界线切开，第二次击发

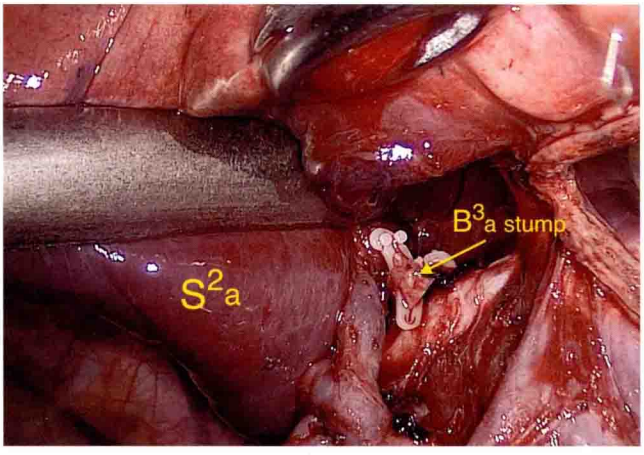


图 9-4-45 使用直线切割缝合器沿 S^2b+S^3a 与 S^1、S^2a 之间的分界线切开，注意使 B^2b、A^2b 远侧残端位于直线切割缝合器外侧

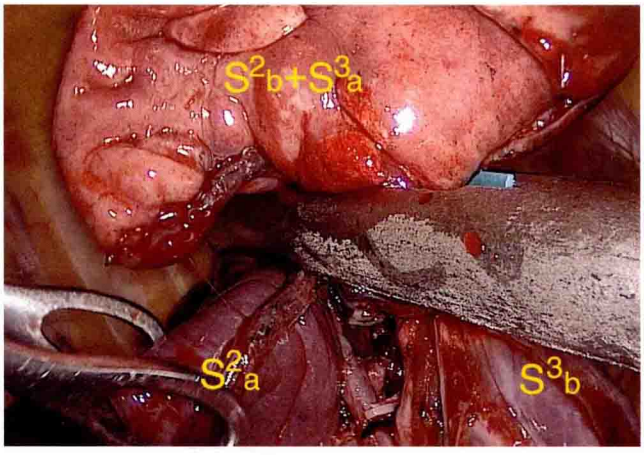


图 9-4-46 使用直线切割缝合器沿 S^2b+S^3a 与 S^1 之间的分界线切开，第三次击发

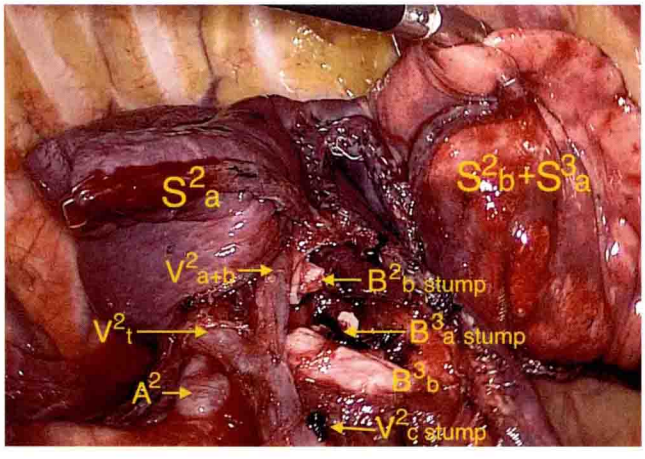


图 9-4-47 第三次击发后

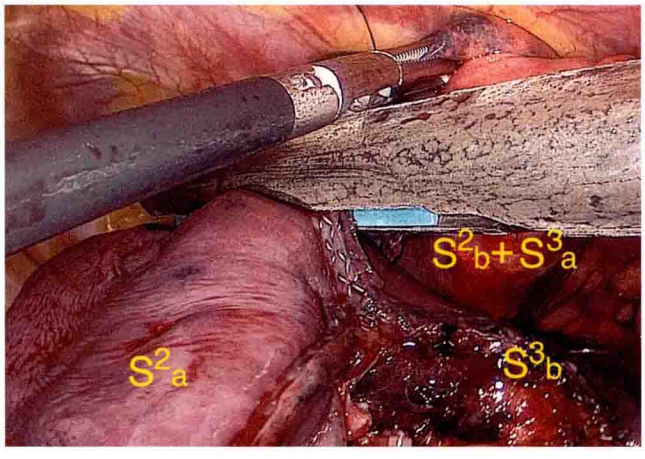


图 9-4-48 使用直线切割缝合器沿 S^2b+S^3a 与 S^1 之间的分界线切开，第四次击发，切除 S^2b+S^3a

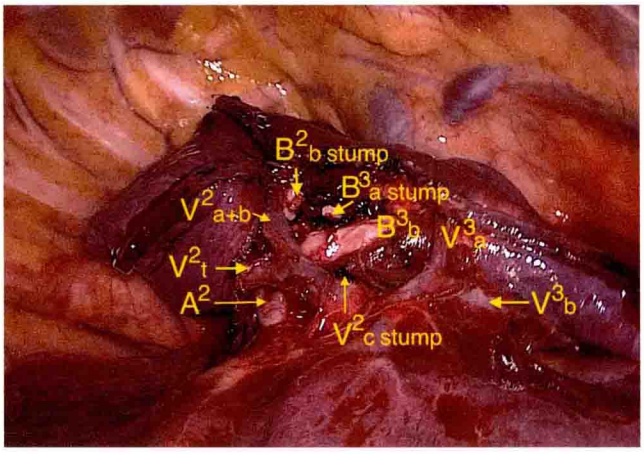


图 9-4-49　S^2b+S^3a 切除后

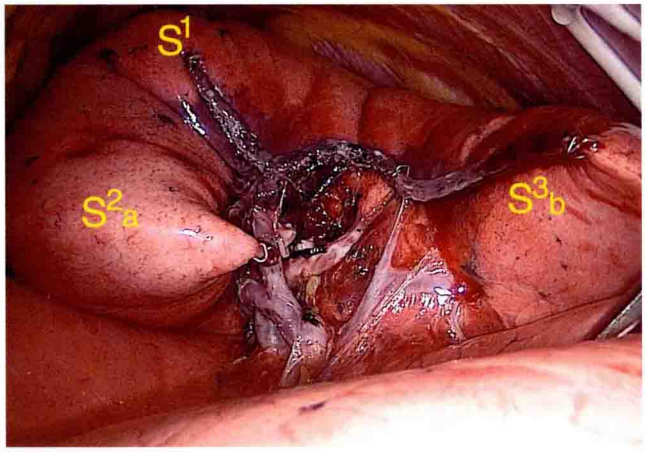


图 9-4-50　张肺，右上叶 S^1、S^2a、S^3b 复张良好

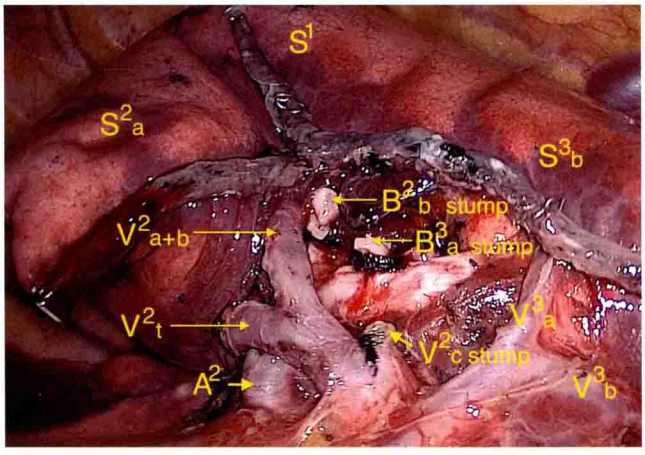


图 9-4-51　显示肺门结构

（陈亮　徐心峰）

第十章

全胸腔镜左肺上叶各段切除术

第一节　左上叶尖后段（LS^{1+2}）切除术

解剖标识

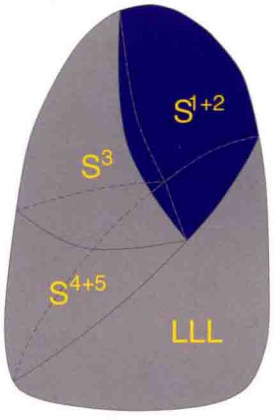


图 10-1-0-1　左上叶尖后段（LS^{1+2}）示意图

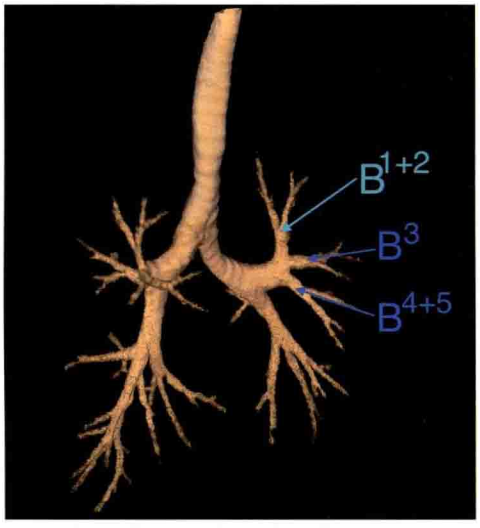


图 10-1-0-2　左上叶尖后段（LS^{1+2}）支气管图

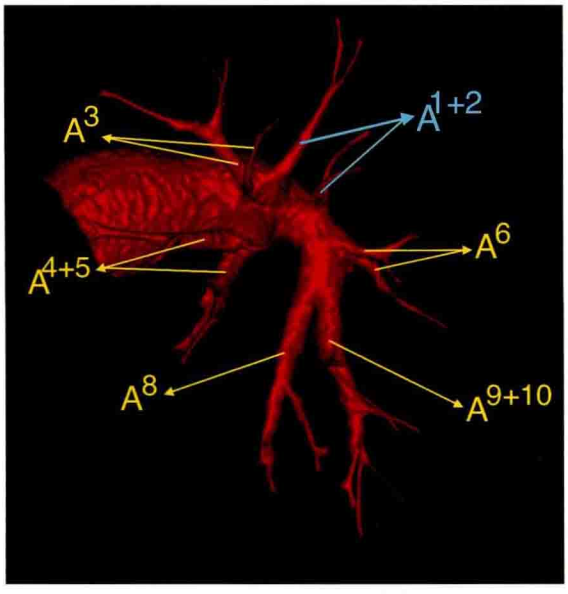


图 10-1-0-3　左上叶尖后段（LS^{1+2}）动脉图

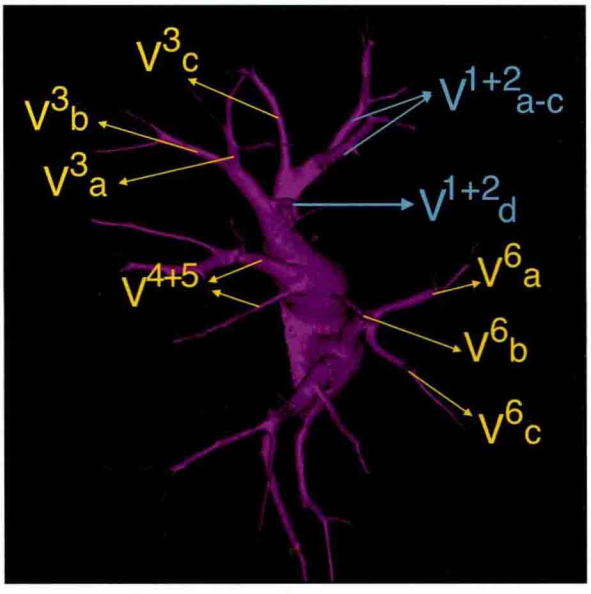


图 10-1-0-4　左上叶尖后段（LS^{1+2}）静脉图

手术步骤

1. 在肺门前、上方切开纵隔胸膜，解剖、暴露左上叶静脉及其属支以及尖前动脉干根部，切除第 10、12 组淋巴结。

2. 在肺门后方切开纵隔胸膜，解剖、暴露肺动脉干以及尖后段外亚段动脉（$A^{1+2}c$），切除第 10 组淋巴结。

3. 显露斜裂、切开胸膜，在斜裂中、后部解剖、暴露叶间肺动脉干、$A^{1+2}c$、尖后段尖亚段和后亚段动脉（$A^{1+2}a+b$）及舌段动脉（A^{4+5}）。分离 $A^{1+2}c$ 至足够长度，予以切断。切除第 11、12 组淋巴结。斜裂不全时切开斜裂的后部。

4. 左上叶静脉的第一个属支为尖后段静脉的分支（$V^{1+2}a\text{-}c$），向其远端游离、显露段间静脉 $V^{1+2}c$、b、a，分离 $V^{1+2}c$、b 至足够长度，予以切断。切除第 12 组淋巴结。

5. 在肺门前上、后上方沿尖前动脉干向远端分离，显露前段动脉（A^3）及 $A^{1+2}a+b$，继续向远端分离 $A^{1+2}a+b$ 至足够长度，予以切断。如果存在纵隔型舌段动脉（$Med.A^{4+5}$），即舌段动脉部分或全部发自尖前动脉干的第一分支，经左上叶静脉后方、固有段支气管（B^{1+2+3}）根部前方、沿着舌段支气管（B^{4+5}）向舌段肺组织（S^{4+5}）走行，需要仔细辨认，切勿将第二支动脉即 A^3 误认为是 $A^{1+2}a+b$ 而切断。

6. 提起 $A^{1+2}c$、$A^{1+2}a+b$ 远侧残端，向远侧解剖、暴露尖后段支气管（B^{1+2}），勿损伤位于 B^{1+2} 前下方的段间静脉 $V^{1+2}d$，并显露前段支气管（B^3）及舌段支气管（B^{4+5}）。切除第 13 组淋巴结。

7. 游离 B^{1+2} 至足够长度，试阻断 B^{1+2}，张肺，尖后段肺组织（S^{1+2}）不张而前段肺组织（S^3）及舌段肺组织（S^{4+5}）迅速膨胀，表明 B^{1+2} 判断正确，予以切断。

8. 张肺至左上肺完全膨胀，单肺通气，等待 S^3、S^{4+5} 塌陷，与膨胀的 S^{1+2} 之间形成的界限即为 S^{1+2} 与 S^3、S^{4+5} 的分界线。使用直线切割缝合器沿 S^{1+2} 与 S^3、S^{4+5} 的分界线切开，切除 S^{1+2}。移除标本。切除第 5、7 组淋巴结。

9. 胸腔内注水，张肺，观察 B^{1+2} 残端及段间平面残端有无漏气，左上叶 S^3、S^{4+5} 是否复张良好。

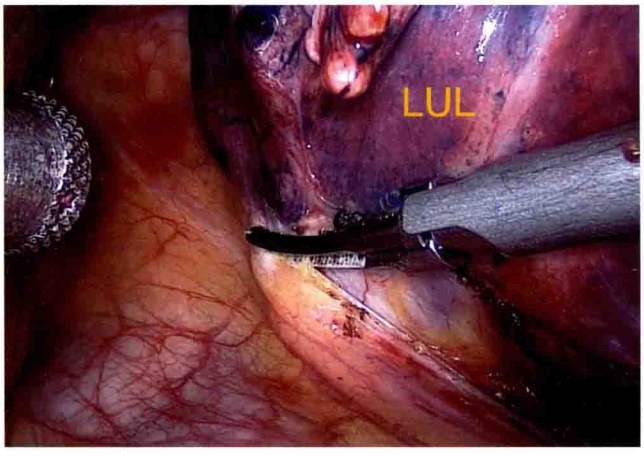


图 10-1-1　在肺门前、上方切开纵隔胸膜

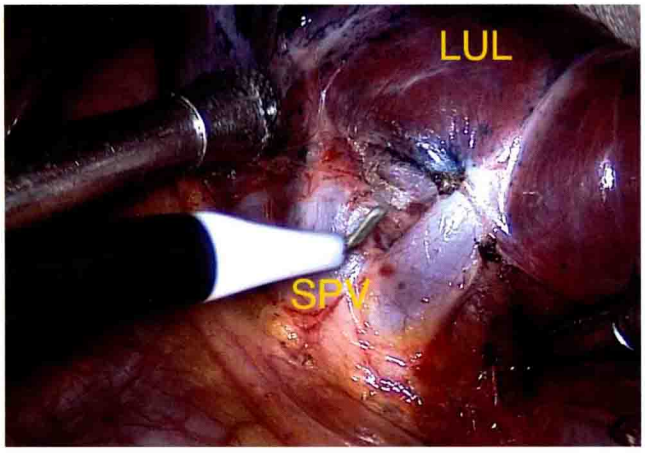


图 10-1-2　解剖、暴露左上叶静脉及其属支

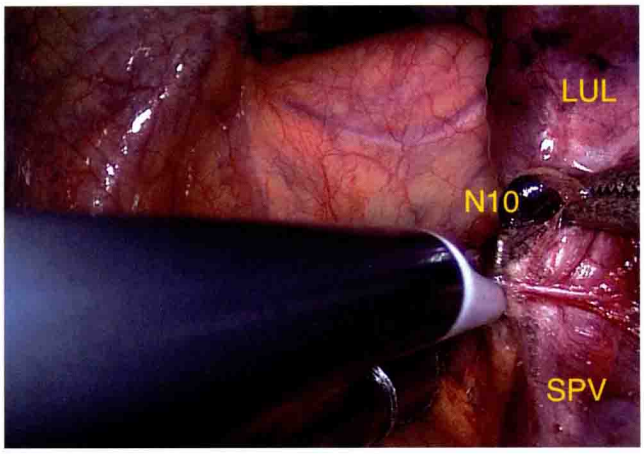


图 10–1–3　分离第 10 组淋巴结

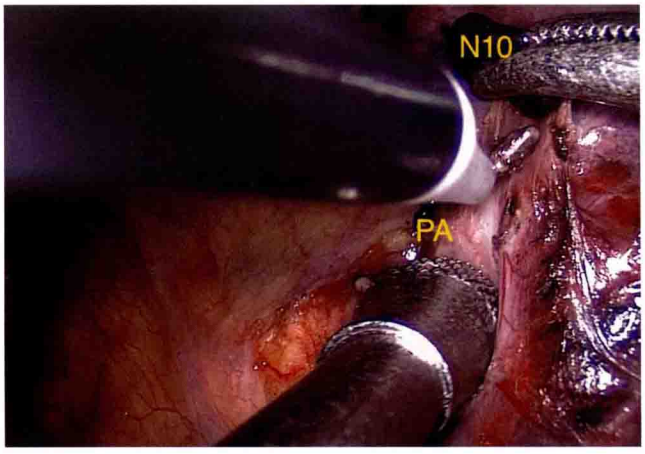


图 10–1–4　切除第 10 组淋巴结

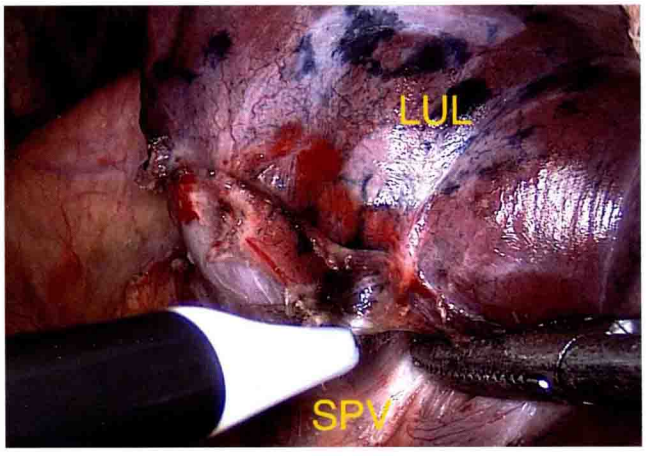


图 10–1–5　分离第 12 组淋巴结

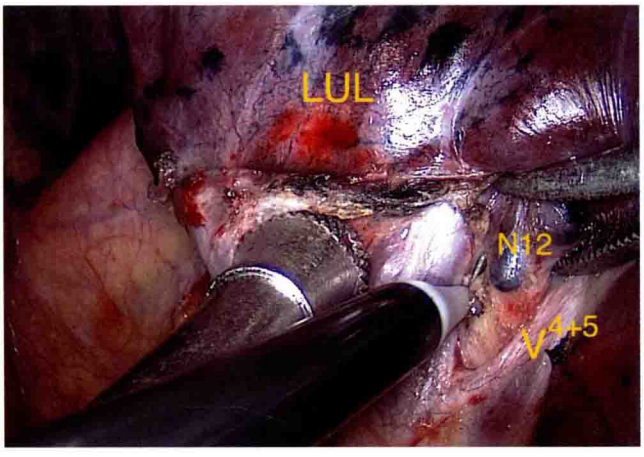


图 10–1–6　切除第 12 组淋巴结

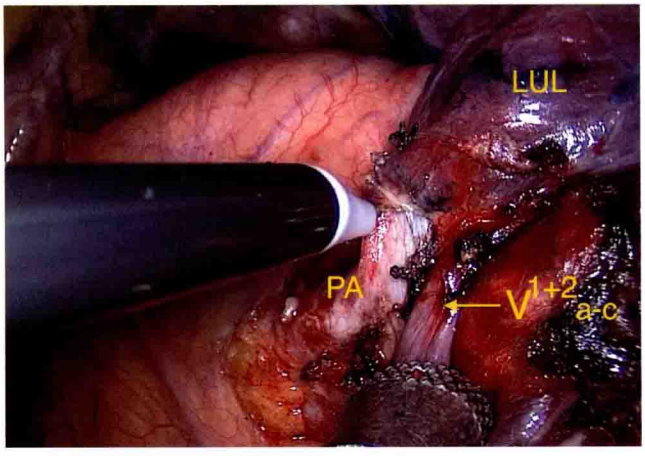


图 10–1–7　解剖、暴露左上叶静脉的属支以及尖前动脉干根部

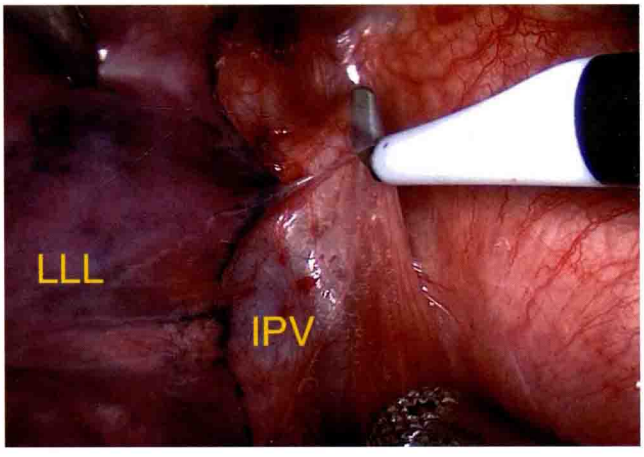


图 10–1–8　在肺门后方切开纵隔胸膜

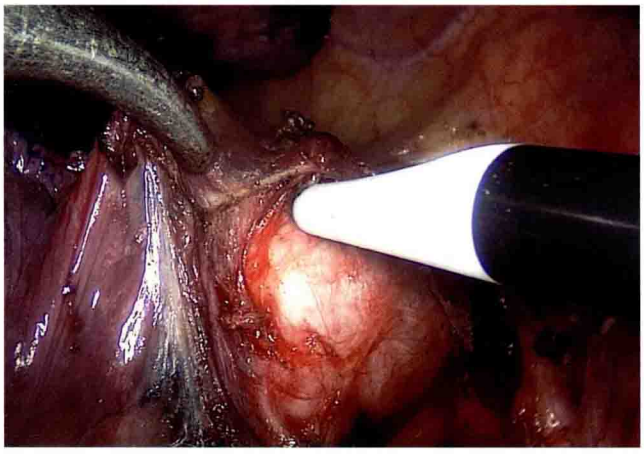


图 10-1-9　解剖、暴露肺动脉干

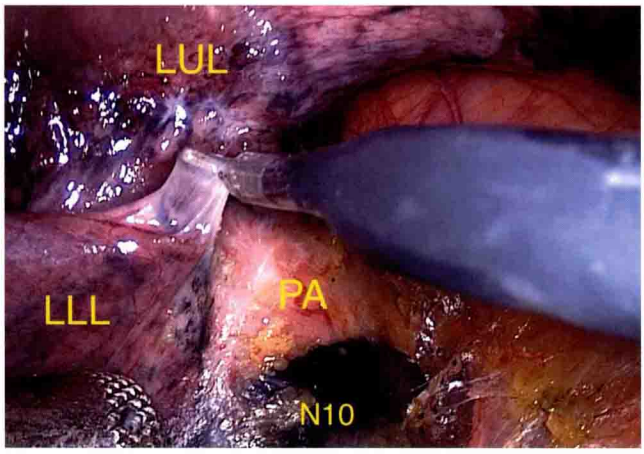


图 10-1-10　切开斜裂后方纵隔胸膜，解剖、暴露肺动脉干

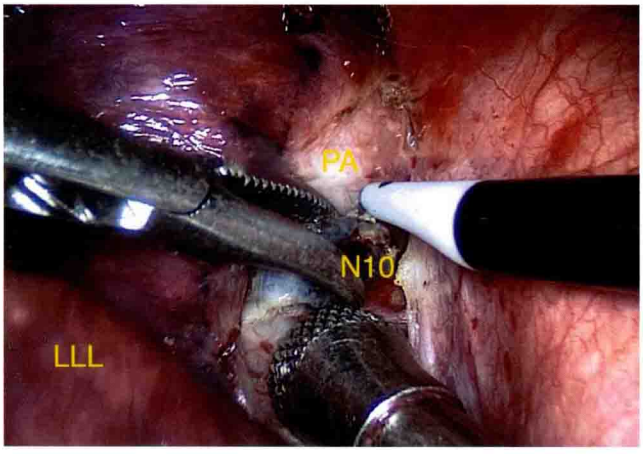


图 10-1-11　切除第 10 组淋巴结

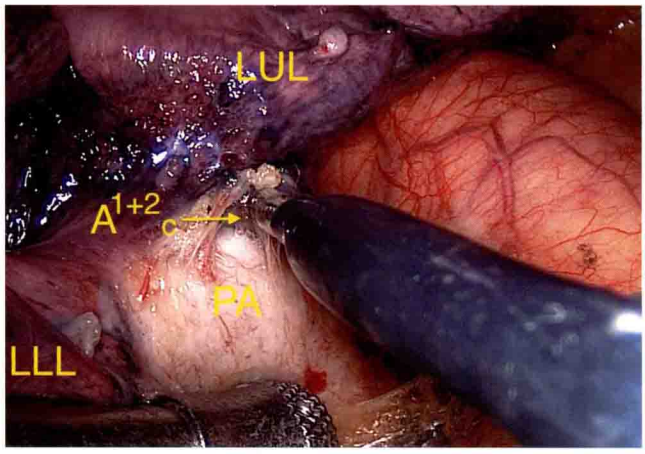


图 10-1-12　解剖、暴露肺动脉干以及尖后段的外亚段动脉（$A^{1+2}c$）

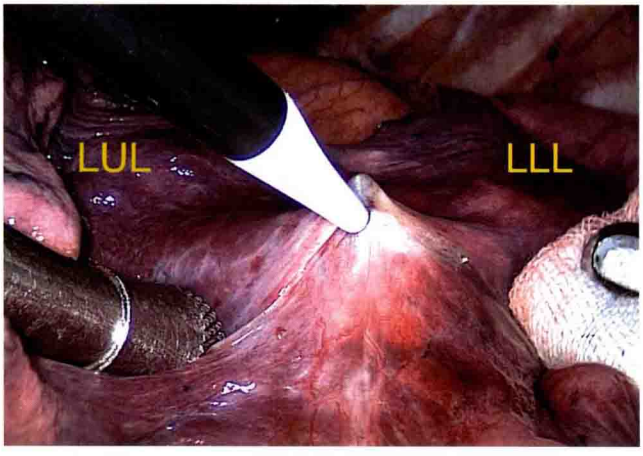


图 10-1-13　显露斜裂、切开胸膜

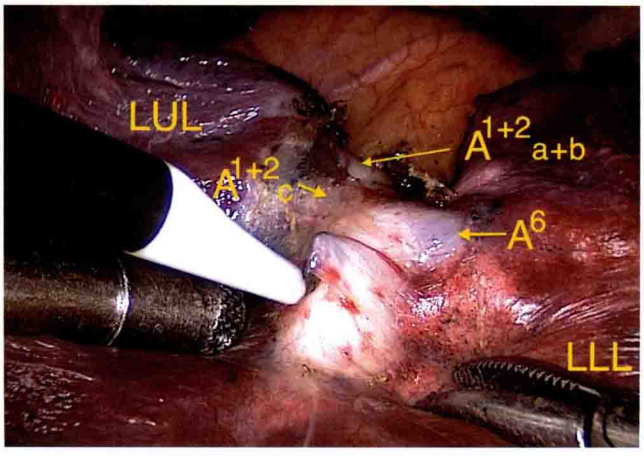


图 10-1-14　在斜裂中、后部解剖、暴露叶间肺动脉干、$A^{1+2}c$、尖后段的尖亚段和后亚段动脉（$A^{1+2}a+b$）

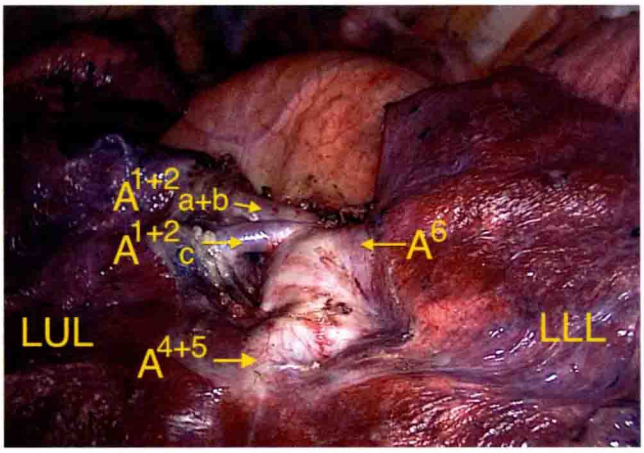


图 10–1–15 解剖、暴露叶间肺动脉干、$A^{1+2}c$、$A^{1+2}a+b$ 及舌段动脉（A^{4+5}）

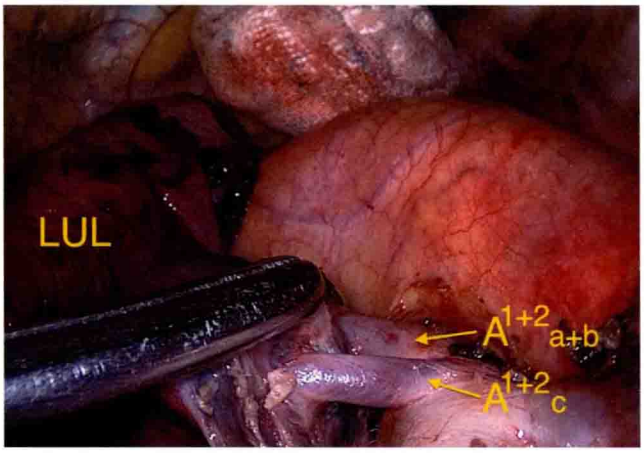


图 10–1–16 分离 $A^{1+2}c$ 至足够长度

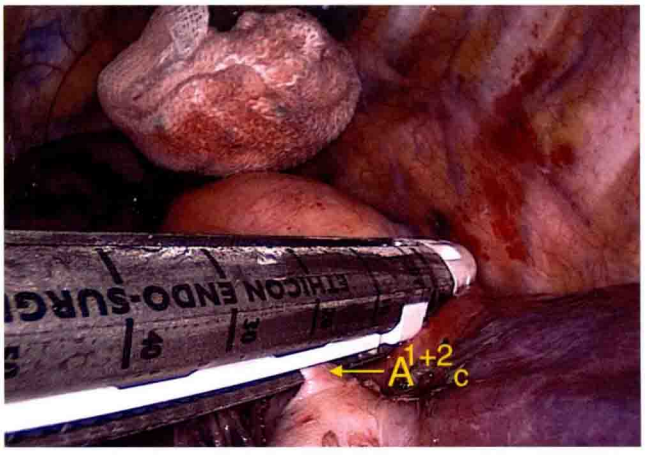


图 10–1–17 切断 $A^{1+2}c$

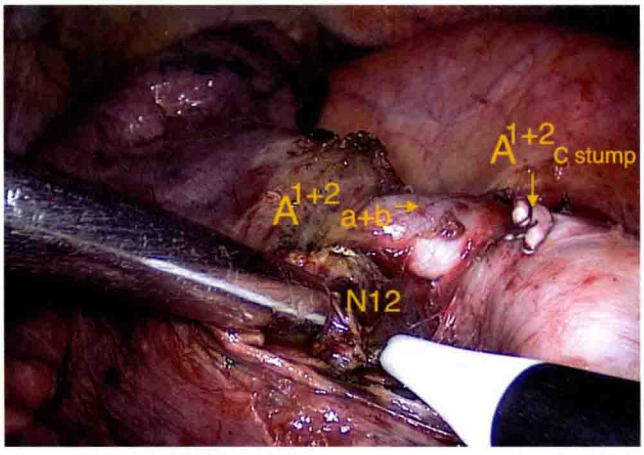


图 10–1–18 切除第 12 组淋巴结

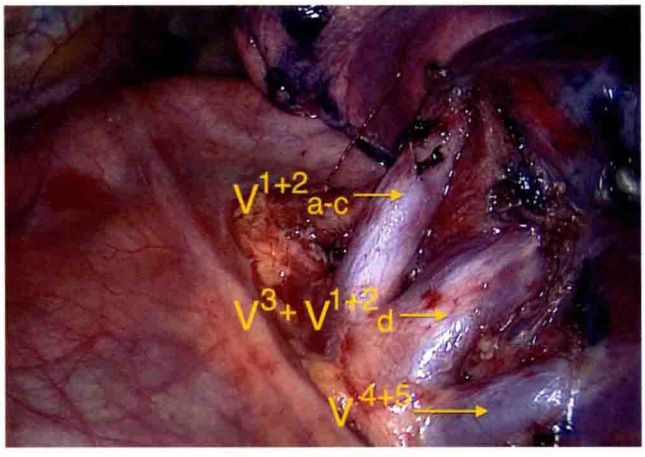


图 10–1–19 左上叶静脉的第一个属支为尖后段静脉的段间静脉分支 $V^{1+2}a–c$

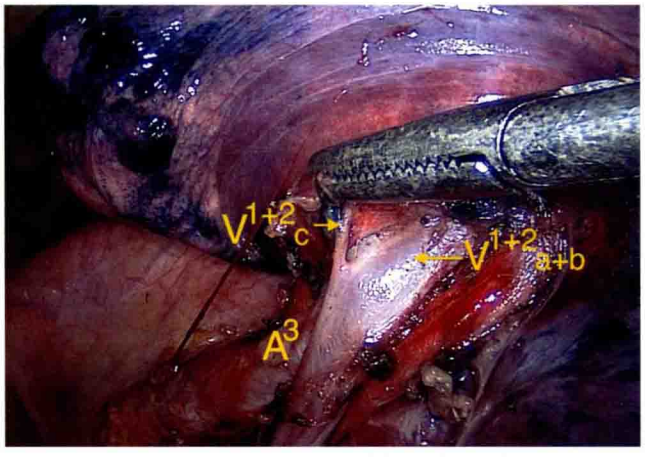


图 10–1–20 沿 $V^{1+2}a–c$ 向远端游离，显露段间静脉 $V^{1+2}c$、$V^{1+2}a+b$

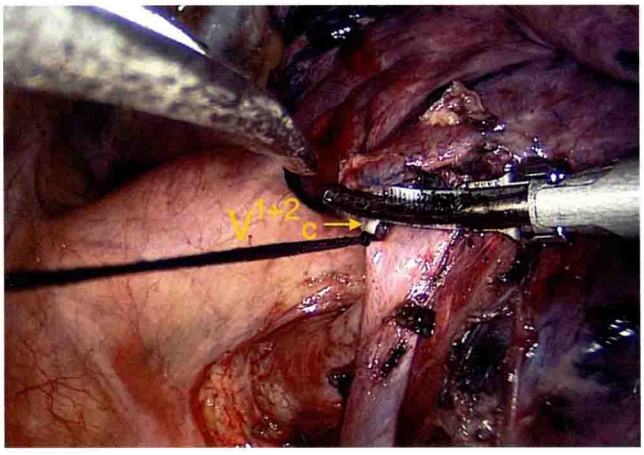


图 10–1–21　分离 $V^{1+2}c$ 至足够长度，予以结扎、切断

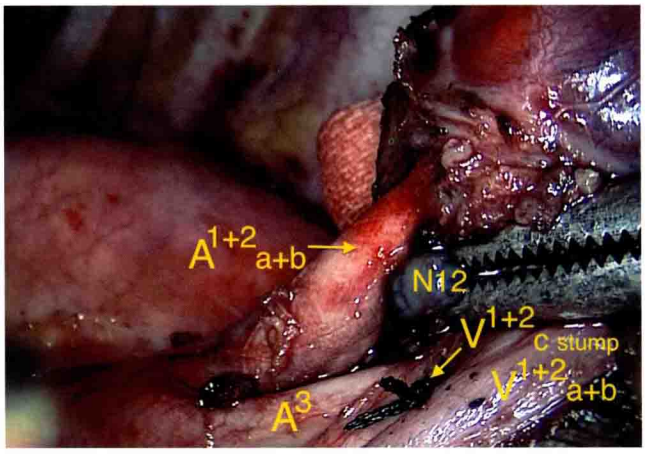


图 10–1–22　切除第 12 组淋巴结

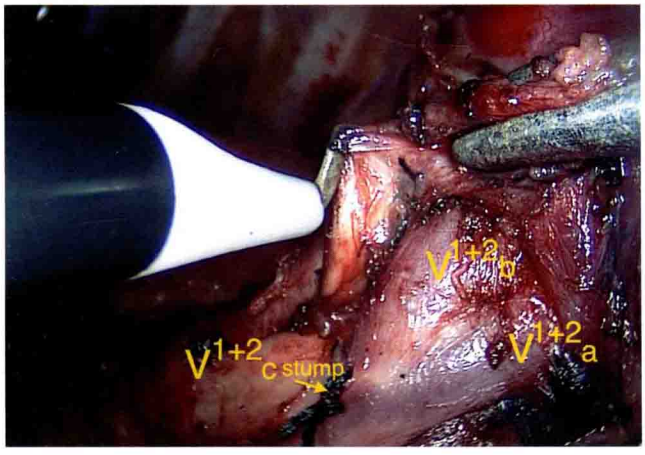


图 10–1–23　沿 $V^{1+2}b$ 向远端分离

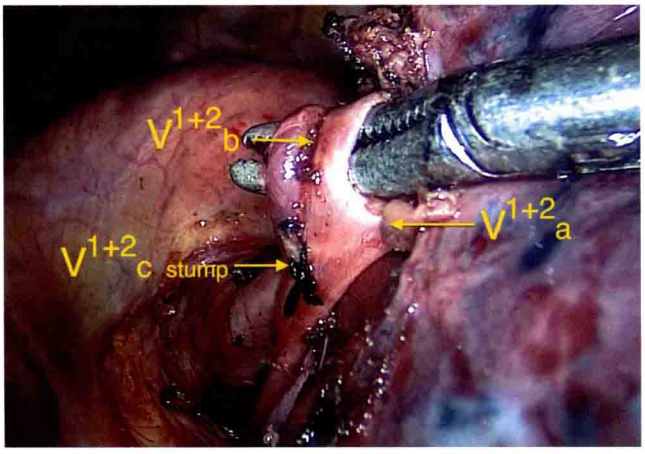


图 10–1–24　分离 $V^{1+2}b$ 至足够长度

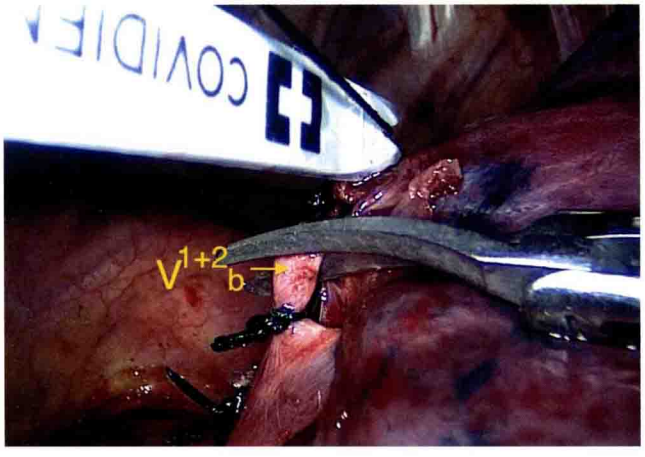


图 10–1–25　结扎、切断 $V^{1+2}b$

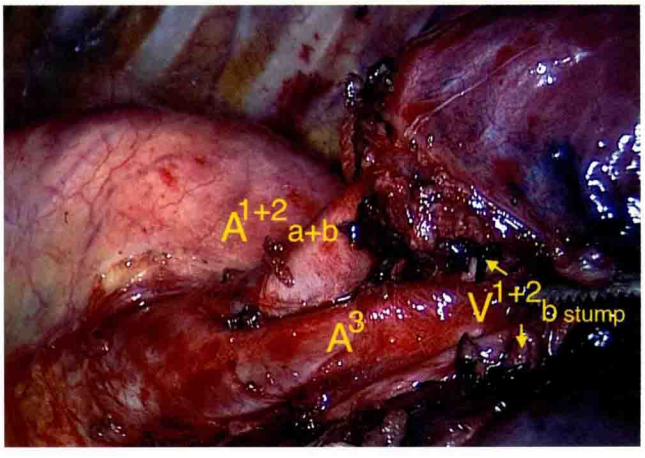


图 10–1–26　在肺门前上、后上方沿尖前动脉干向远端分离，显露前段动脉（A^3）及 $A^{1+2}a+b$

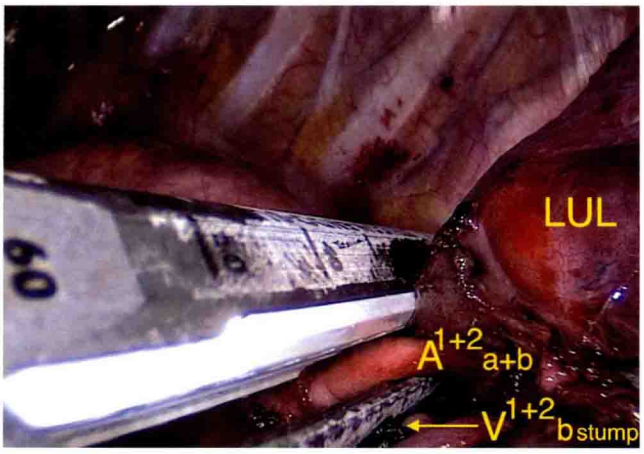


图 10-1-27 分离 A^{1+2}a+b 至足够长度，予以切断

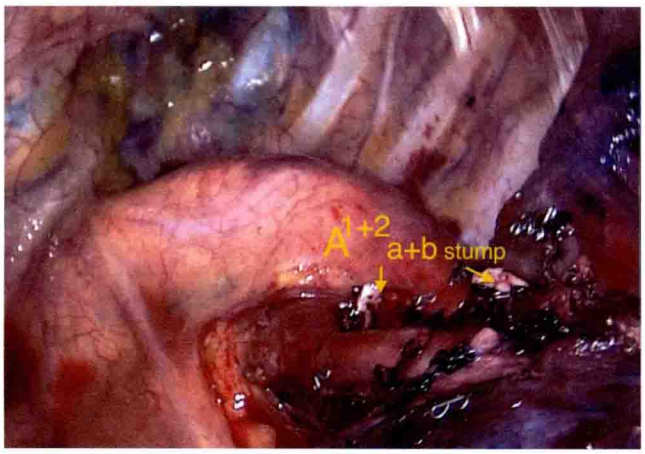


图 10-1-28 A^{1+2}a+b 切断后

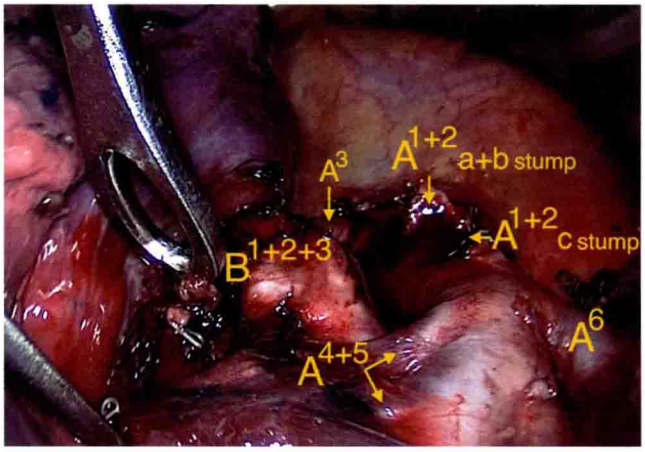


图 10-1-29 提起 A^{1+2}c、A^{1+2}a+b 远侧残端，解剖、暴露固有段支气管（B^{1+2+3}）

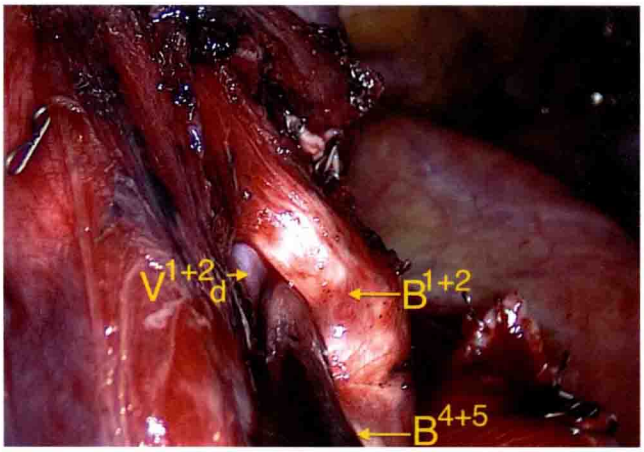


图 10-1-30 沿 B^{1+2+3} 向远侧解剖、暴露尖后段支气管（B^{1+2}），注意勿损伤位于 B^{1+2} 前下方的段间静脉 V^{1+2}d

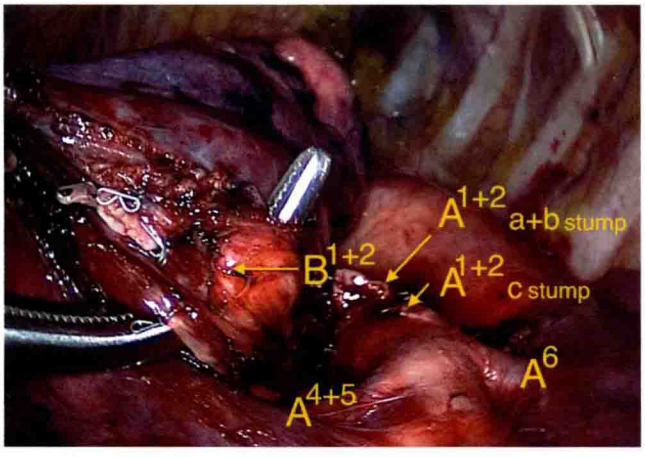


图 10-1-31 游离 B^{1+2} 至足够长度

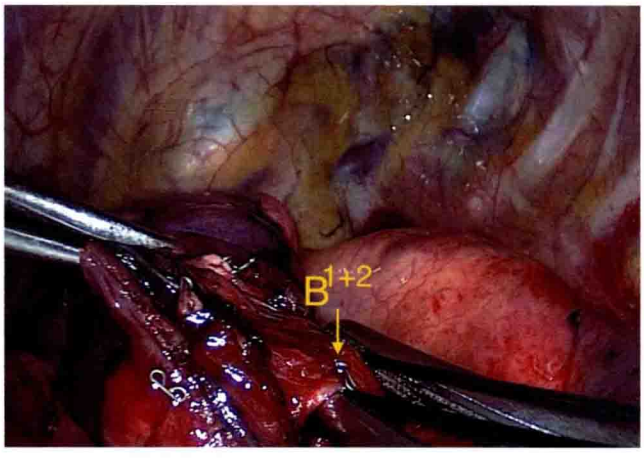


图 10-1-32 试阻断 B^{1+2}

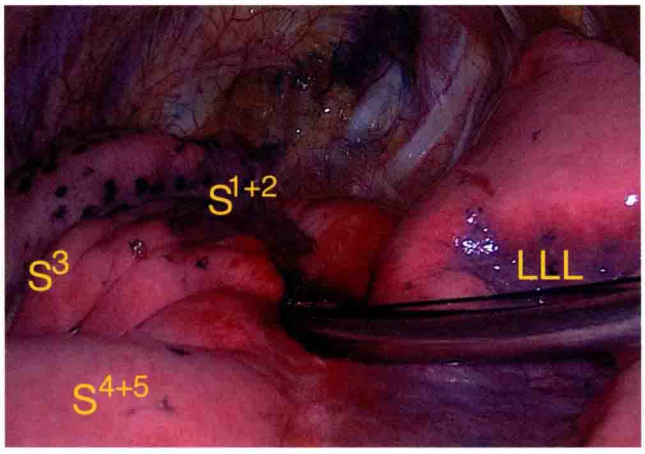


图 10-1-33　张肺，尖后段肺组织（S^{1+2}）不张而前段肺组织（S^{3}）及舌段肺组织（S^{4+5}）迅速膨胀，表明 B^{1+2} 判断正确

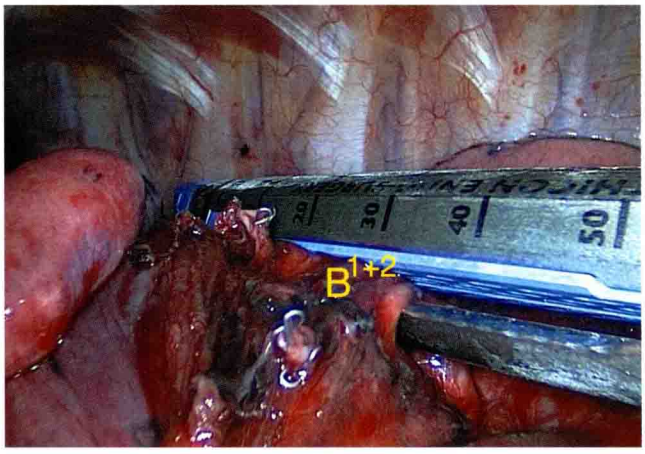


图 10-1-34　切断 B^{1+2}

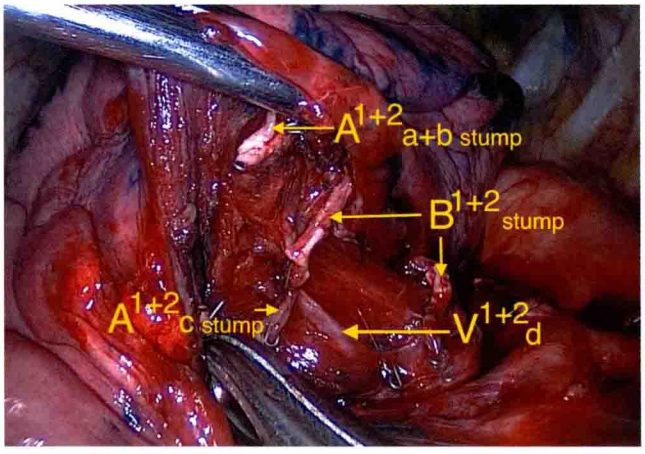


图 10-1-35　切断 B^{1+2} 后

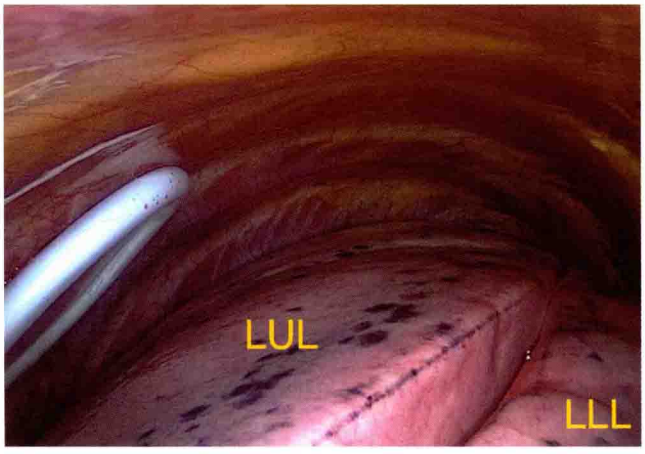


图 10-1-36　张肺至左上肺完全膨胀

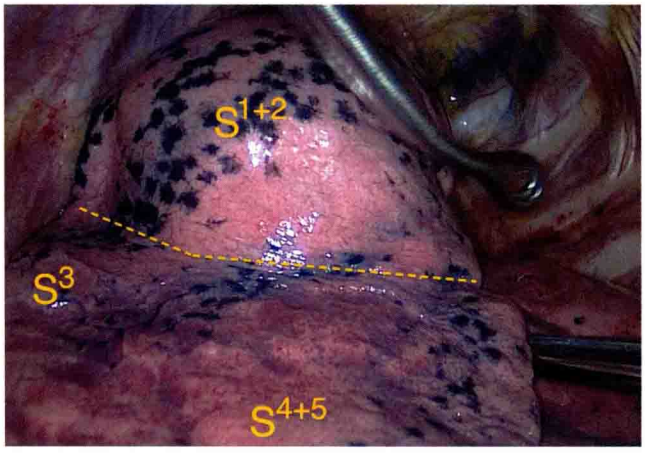


图 10-1-37　单肺通气，等待 S^{3}、S^{4+5} 塌陷，与膨胀的 S^{1+2} 之间形成的界限即为 S^{1+2} 与 S^{3}、S^{4+5} 的分界线

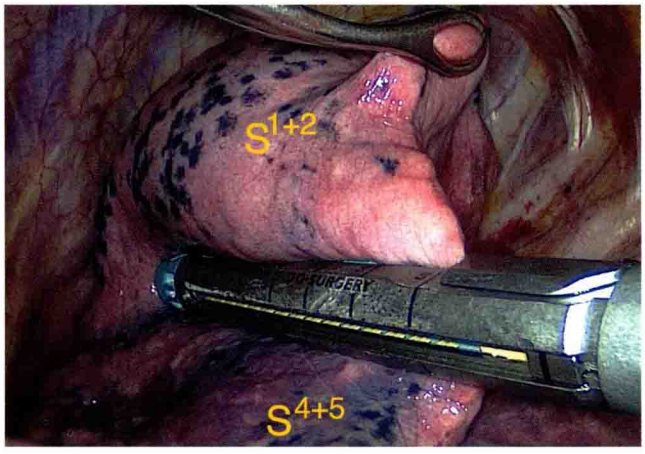


图 10-1-38　使用直线切割缝合器沿 S^{1+2} 与 S^{4+5} 的分界线切开，第一次击发

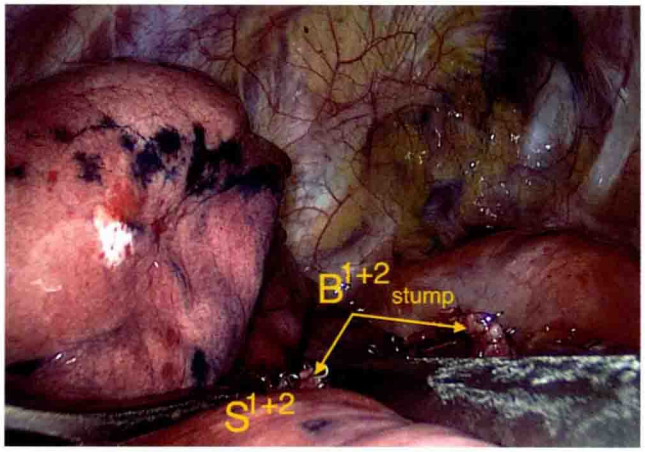


图 10-1-39 使用直线切割缝合器沿 S^{1+2} 与 S^{4+5} 的分界线切开，注意使 B^{1+2} 远侧残端位于直线切割缝合器外侧

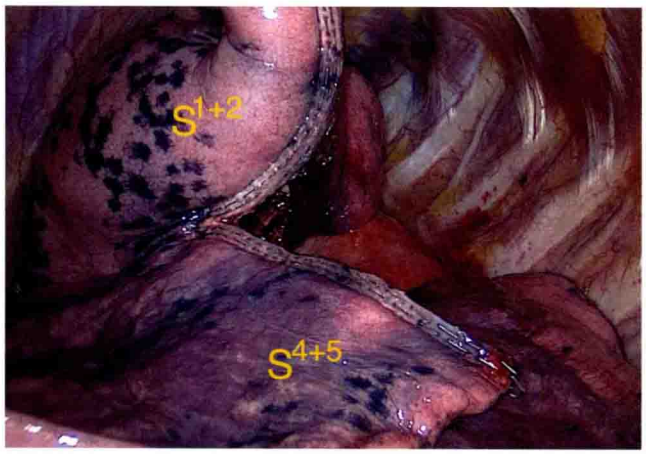


图 10-1-40 第一次击发后



图 10-1-41 使用直线切割缝合器沿 S^{1+2} 与 S^{3} 的分界线切开，第二次击发

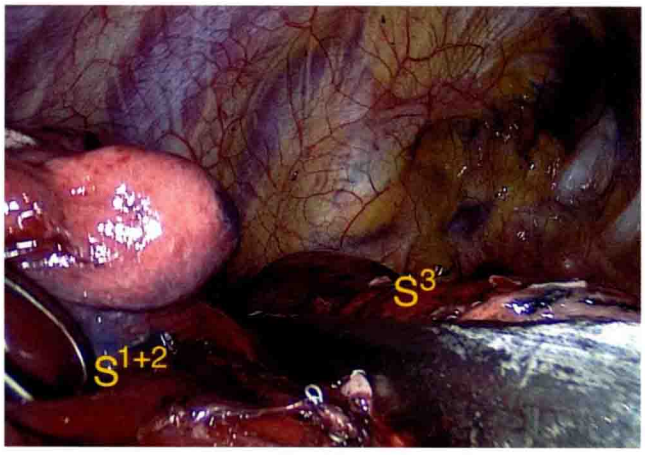


图 10-1-42 使用直线切割缝合器沿 S^{1+2} 与 S^{3} 的分界线切开，注意使 B^{1+2} 远侧残端位于直线切割缝合器外侧

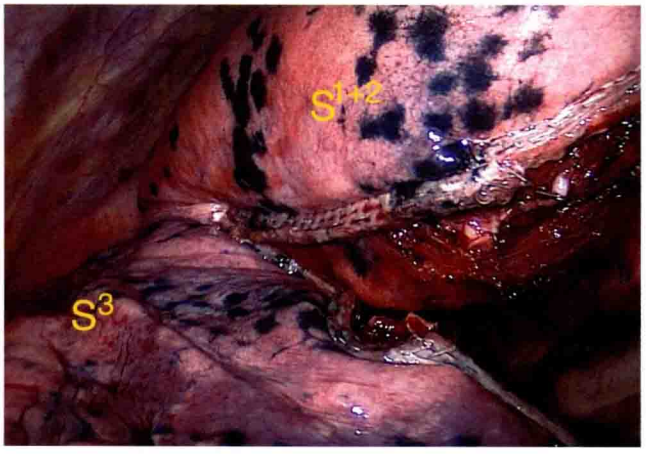


图 10-1-43 第二次击发后

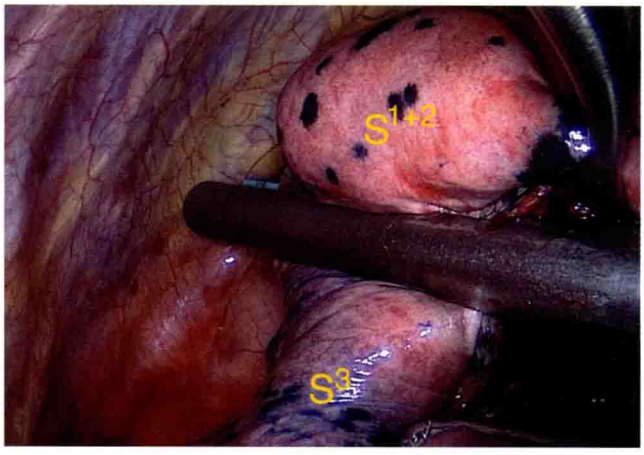


图 10-1-44 继续使用直线切割缝合器沿 S^{1+2} 与 S^{3} 的分界线切开，切除 S^{1+2}

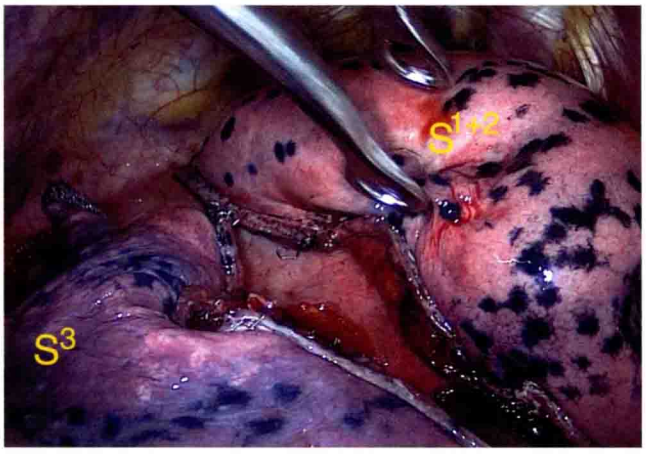


图 10–1–45　切除 S^{1+2} 后

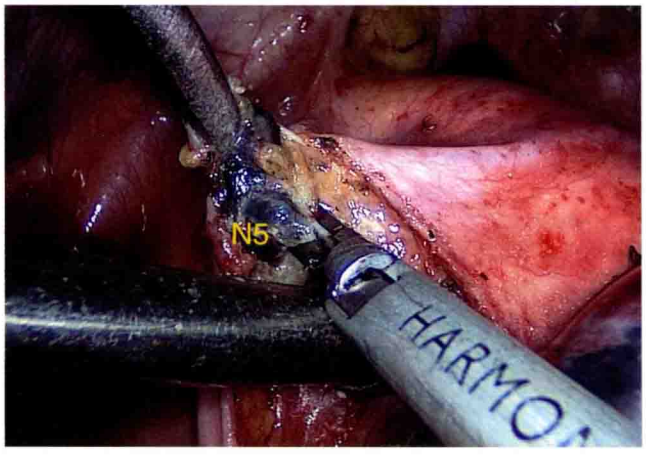


图 10–1–46　切除第 5 组淋巴结

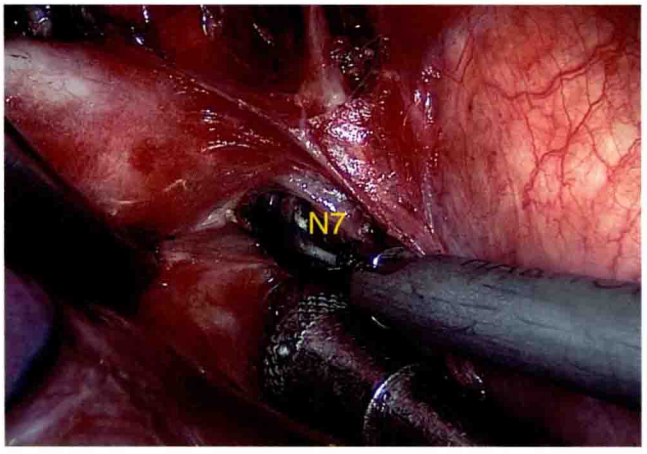


图 10–1–47　切除第 7 组淋巴结

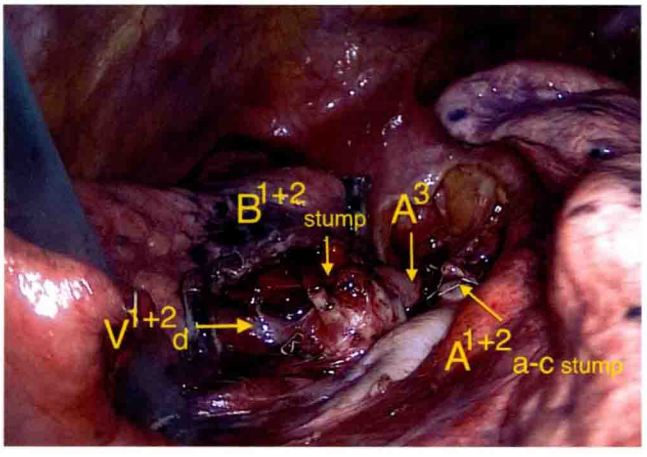


图 10–1–48　显示肺门结构

第二节 左上叶前段（LS^3）切除术

解剖标识

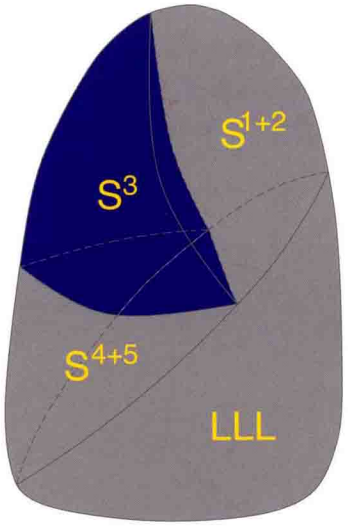


图 10-2-0-1 左上叶前段（LS^3）示意图

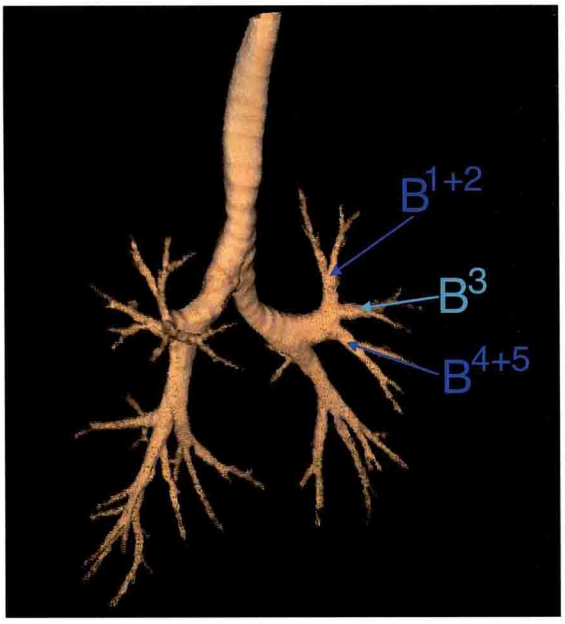


图 10-2-0-2 左上叶前段（LS^3）支气管图

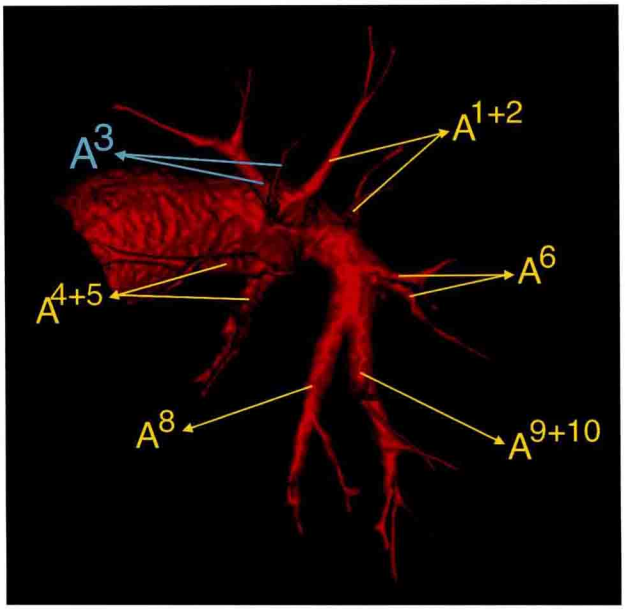


图 10-2-0-3 左上叶前段（LS^3）动脉图

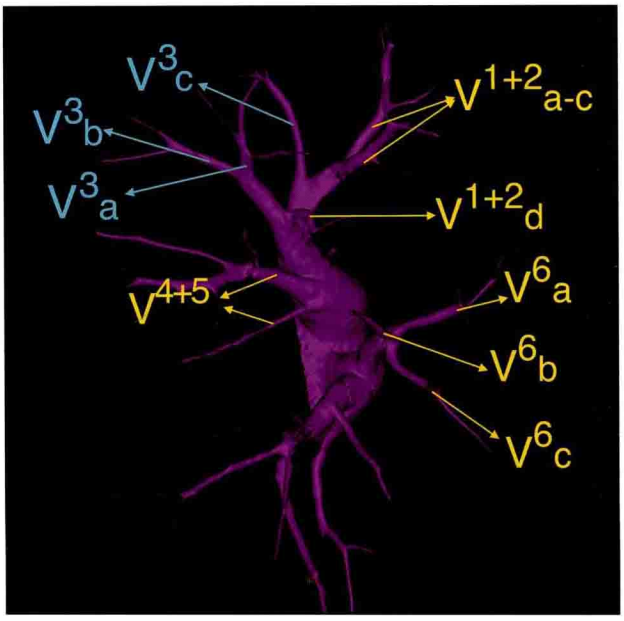
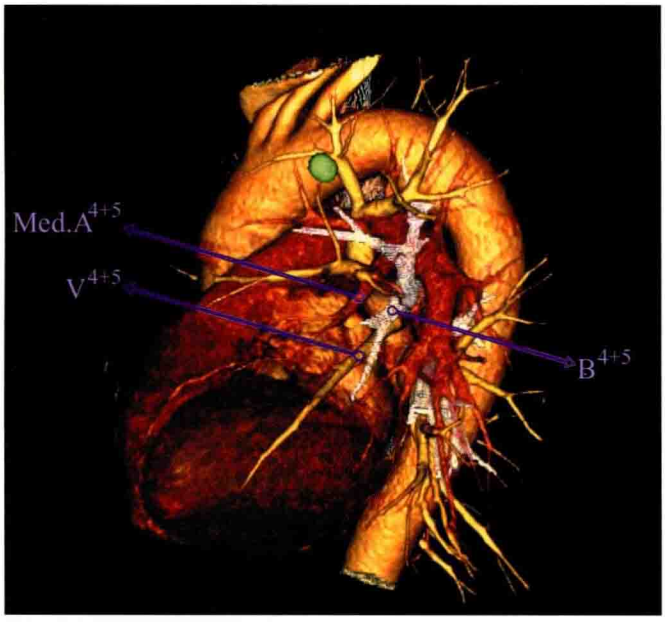


图 10-2-0-4 左上叶前段（LS^3）静脉图



舌段动脉部分或全部发自尖前动脉干的第一分支，经左上叶静脉后方、左上叶尖后段及前段支气管共同干（B^{1+2+3}）根部前方，沿着舌段支气管（B^{4+5}）向舌段（S^{4+5}）走行

图 10-2-0-5　左上叶纵隔型舌段动脉（Med.A^{4+5}）变异

手术步骤

1. 在肺门前方切开纵隔胸膜，切除第 5、10 组淋巴结。

2. 解剖、暴露左上叶静脉及其属支，自上而下依次为尖后段静脉的段间静脉分支（V^{1+2}a-c）、前段静脉的段间静脉分支（V^3c、b）、共干的前段静脉的段间静脉分支（V^3a）和尖后段静脉的段间静脉分支（V^{1+2}d）以及舌段静脉分支（V^{4+5}）。向远端分离 V^3c、b 至足够长度，予以切断。切除第 12 组淋巴结。

3. 前段动脉（A^3）通常与 V^{1+2}a–c 形成交叉重叠、位于其后方，适当牵开 V^{1+2}a–c，并提起 V^3c、b 远侧断端，解剖、暴露 A^3。分离 A^3 至足够长度，予以切断。如果存在纵隔型舌段动脉（Med.A^{4+5}），即舌段动脉部分或全部发自尖前动脉干的第一分支，经左上叶静脉后方、固有段支气管（B^{1+2+3}）根部前方、沿着舌段支气管（B^{4+5}）向舌段肺组织（S^{4+5}）走行，需要仔细辨认，切勿将其误认为是 A^3 而切断。

4. 提起 V^3c、b 及 A^3 远侧残端，解剖、暴露其后方的固有段支气管（B^{1+2+3}），继续向远端分离，显露前段支气管（B^3），并显露尖后段支气管（B^{1+2}）及舌段支气管（B^{4+5}）。切除第 13 组淋巴结。

5. 游离 B^3 至足够长度，试阻断 B^3，张肺，前段肺组织（S^3）不张而尖后段肺组织（S^{1+2}）及舌段肺组织（S^{4+5}）迅速膨胀，表明 B^3 判断正确，予以切断。提起 B^3 远侧残端，继续向远侧分离，使其远离肺门结构，分离、结扎、切断位于 B^3 近侧残端下后方的 V^3a，注意勿伤 V^{1+2}d。

6. 张肺至左上肺完全膨胀后单肺通气，等待 S^{1+2}、S^{4+5} 塌陷，与膨胀的 S^3 之间形成的界限即为 S^3 与 S^{1+2}、S^{4+5} 的分界线。使用直线切割缝合器沿 S^3 与 S^{1+2}、S^{4+5} 的分界线切开，切除 S^3。移除标本。胸腔内注水，张肺，观察 B^3 残端及段间平面残端有无漏气。左上叶 S^{1+2}、S^{4+5} 是否复张良好。

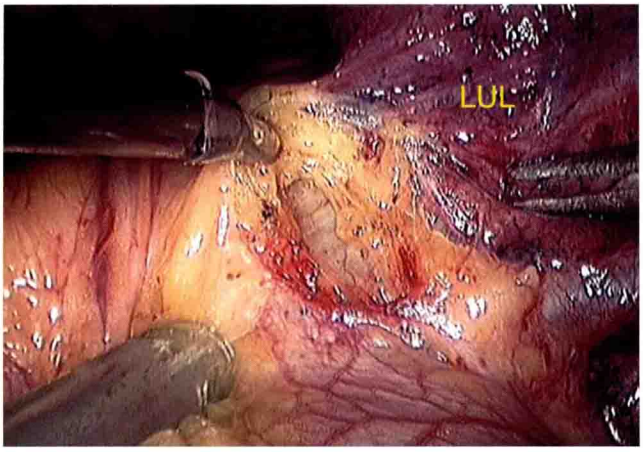


图 10-2-1 在肺门前方切开纵隔胸膜

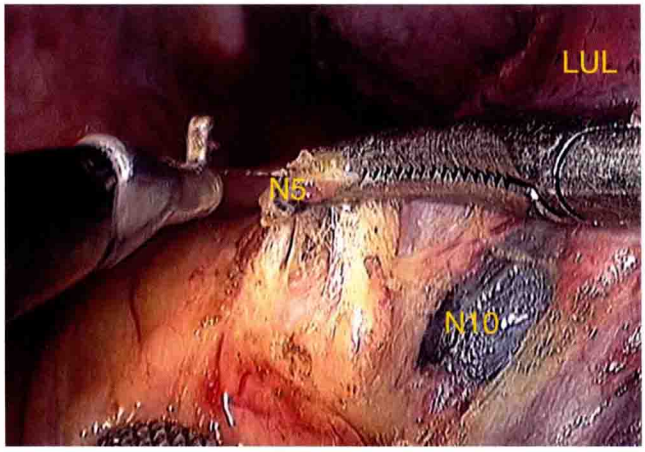


图 10-2-2 切除第 5 组淋巴结

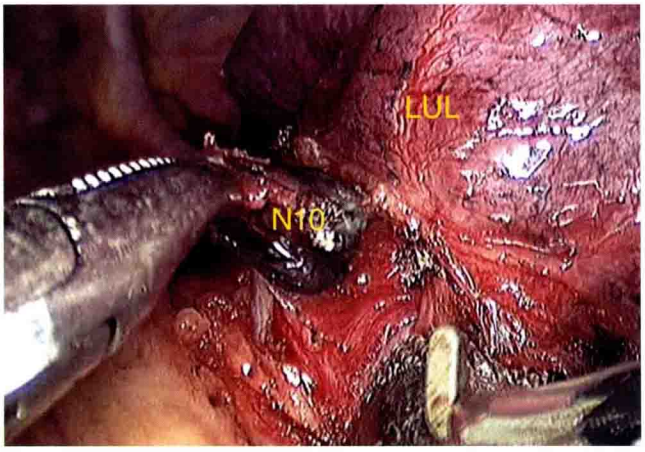


图 10-2-3 切除第 10 组淋巴结

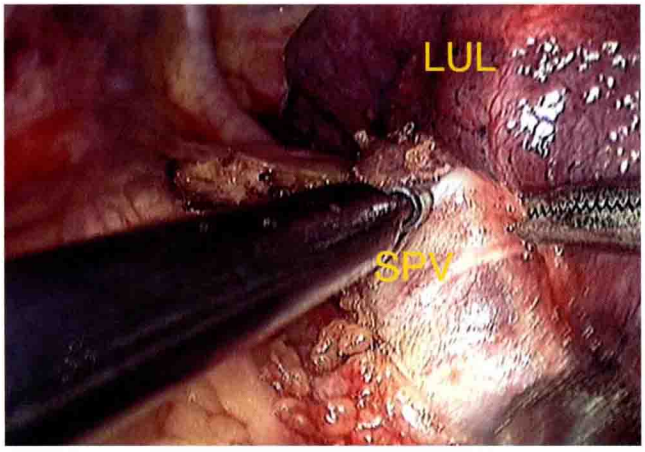


图 10-2-4 解剖、暴露左上叶静脉

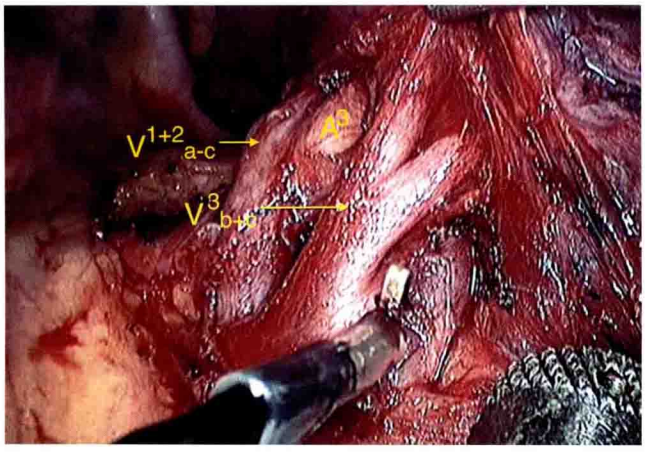


图 10-2-5 解剖、暴露左上叶静脉的属支，即尖后段静脉的段间静脉分支 $V^{1+2}a-c$、前段静脉的段间静脉分支 $V^{3}b+c$

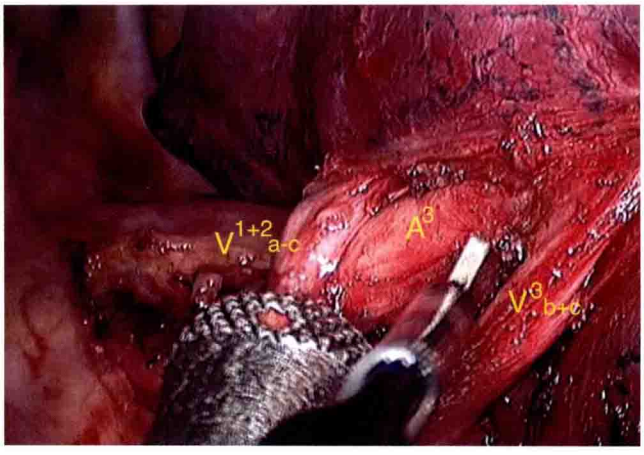


图 10-2-6 解剖、显露前段动脉（A^{3}）

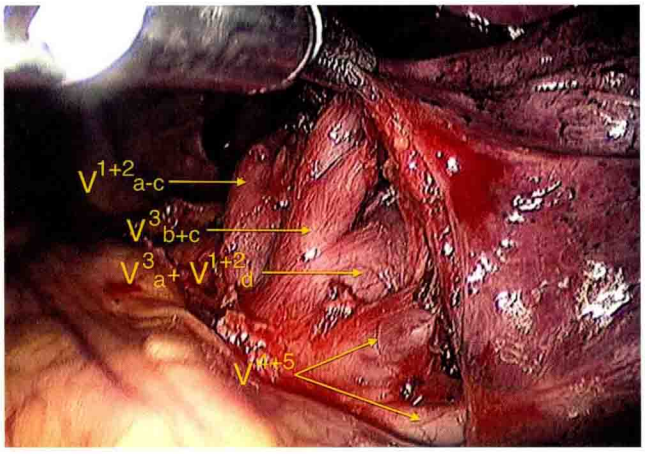


图 10–2–7　解剖、暴露左上叶静脉的属支，自上而下依次为 $V^{1+2}a–c$、$V^{3}b+c$、共干的前段静脉的段间静脉分支（$V^{3}a$）和尖后段静脉的段间静脉分支（$V^{1+2}d$）以及舌段静脉分支（V^{4+5}）

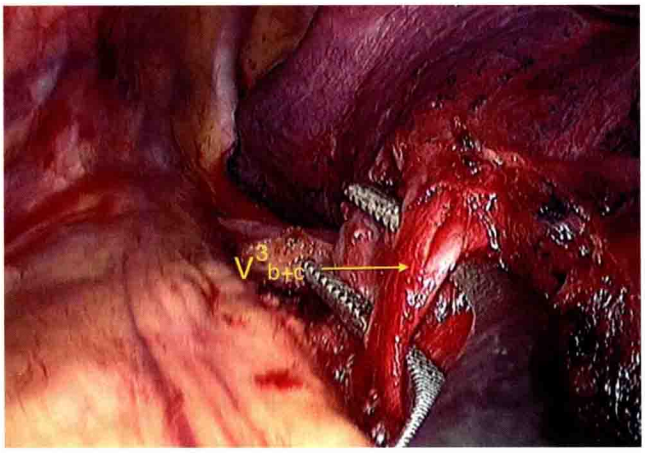


图 10–2–8　分离 $V^{3}b+c$ 至足够长度

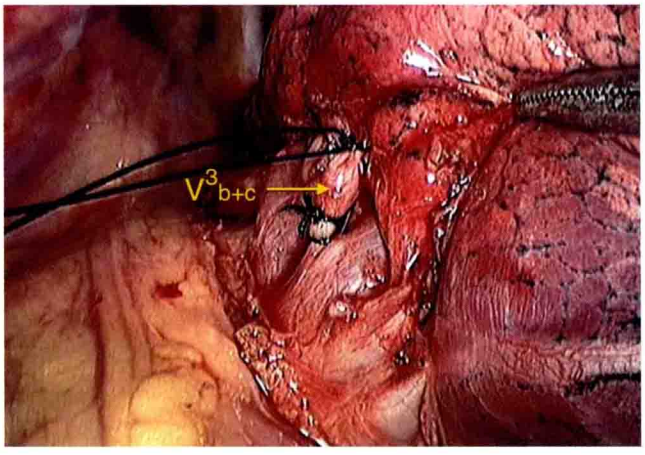


图 10–2–9　结扎 $V^{3}b+c$

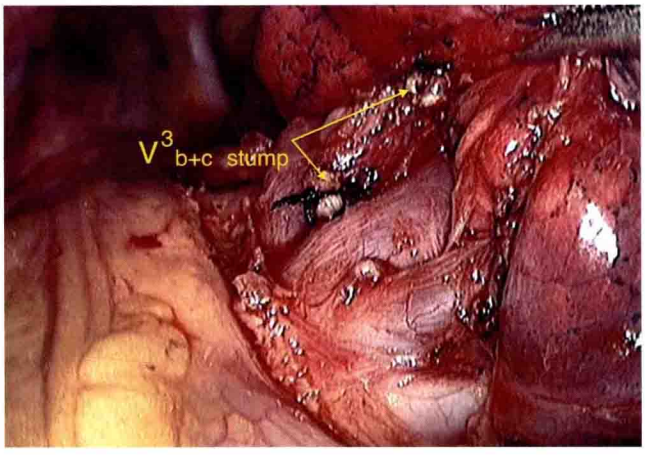


图 10–2–10　切断 $V^{3}b+c$

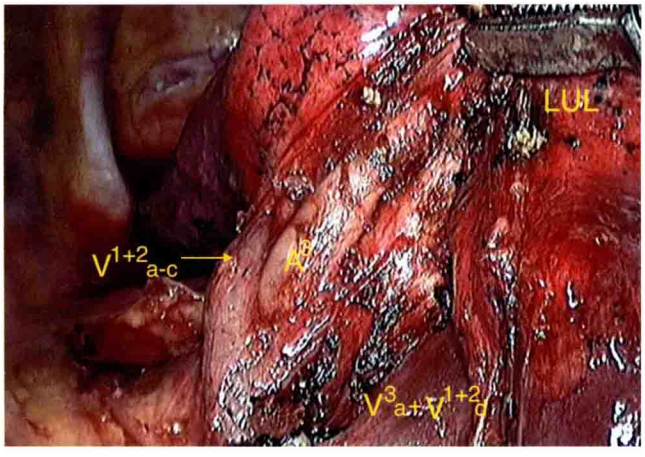


图 10–2–11　提起 $V^{3}b+c$ 远侧断端，解剖、暴露 A^{3}

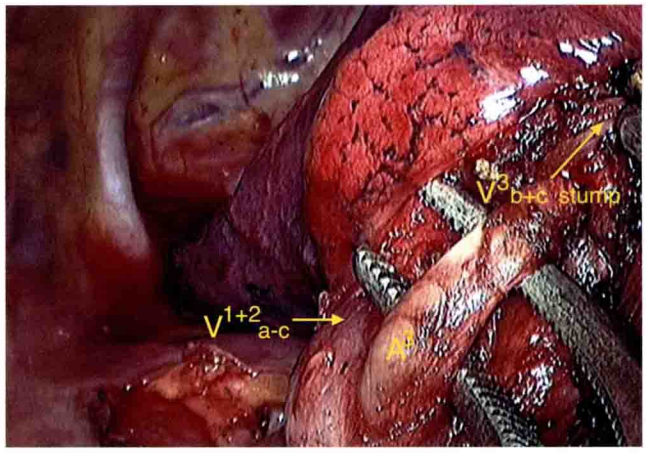


图 10–2–12　分离 A^{3} 至足够长度

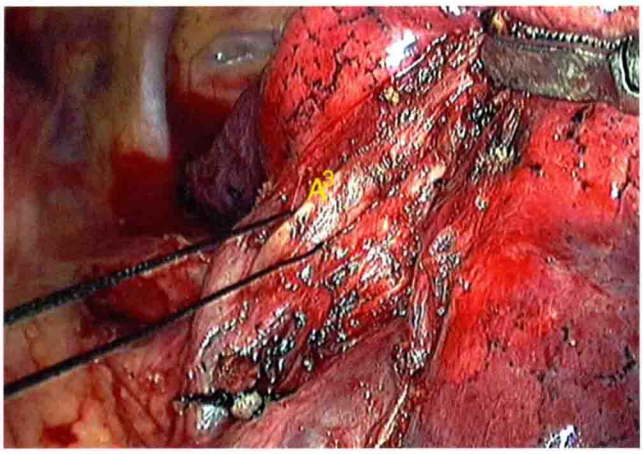


图 10-2-13 结扎 A^3

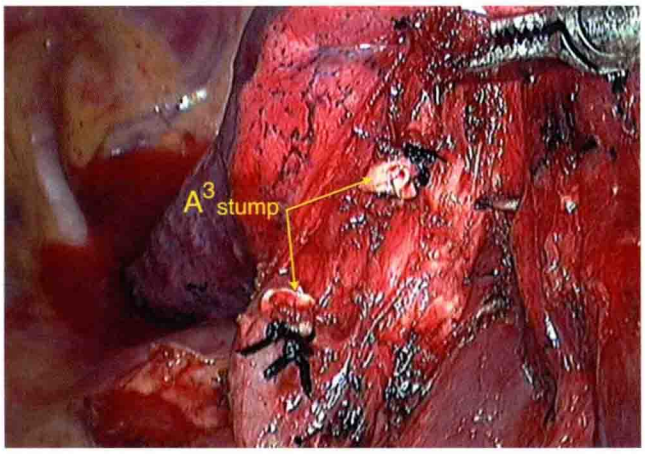


图 10-2-14 切断 A^3

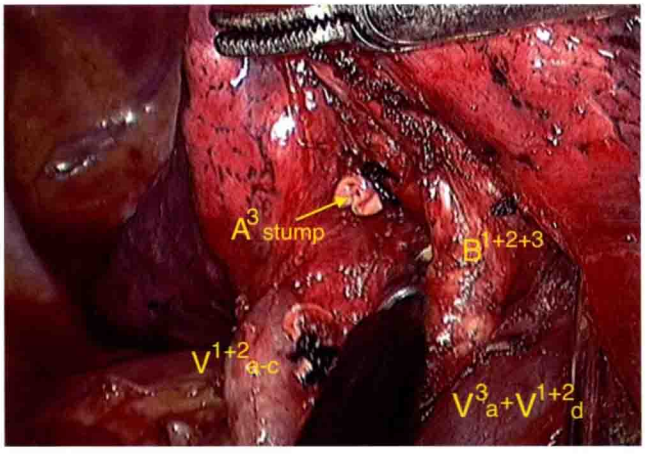


图 10-2-15 提起 V^3b+c 及 A^3 远侧残端，解剖、暴露其后方的固有段支气管（B^{1+2+3}）

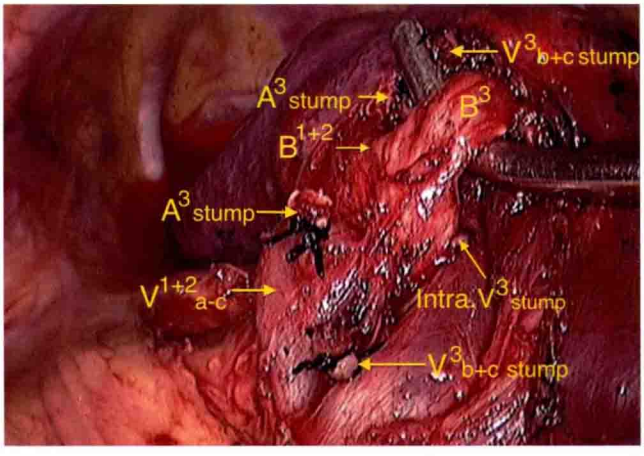


图 10-2-16 继续向远端分离，显露前段支气管（B^3），并显露尖后段支气管（B^{1+2}）

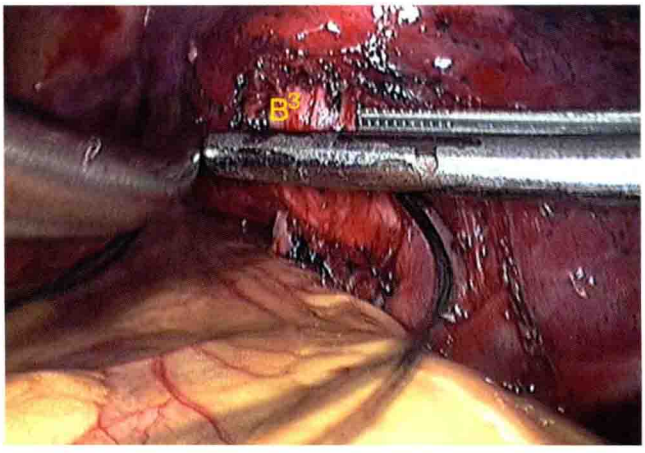


图 10-2-17 试阻断 B^3

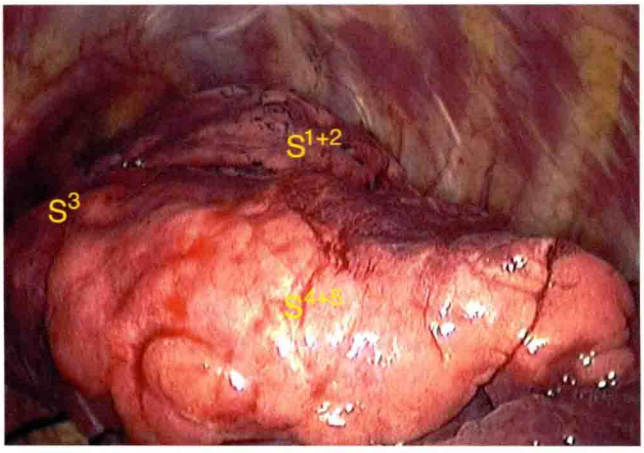


图 10-2-18 前段肺组织（S^3）不张而尖后段肺组织（S^{1+2}）及舌段肺组织（S^{4+5}）迅速膨胀，表明 B^3 判断正确

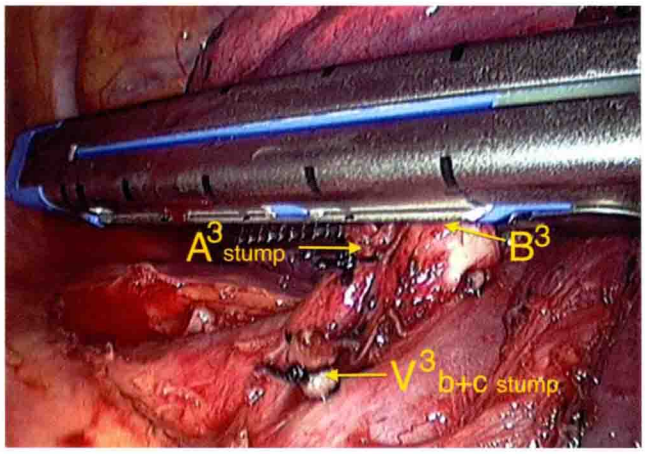


图 10-2-19　切断 B^3

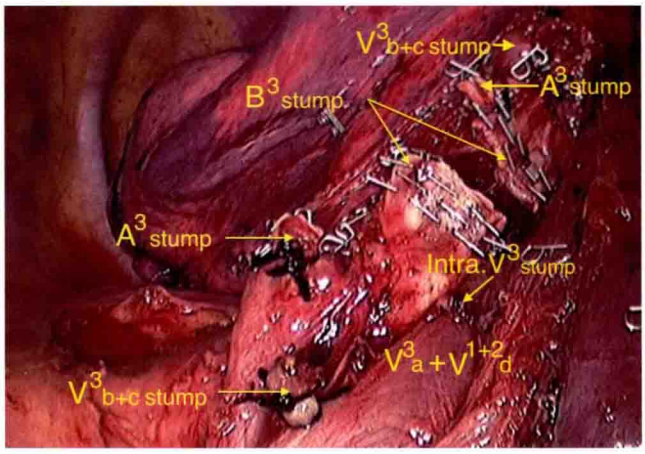


图 10-2-20　切断 B^3 后

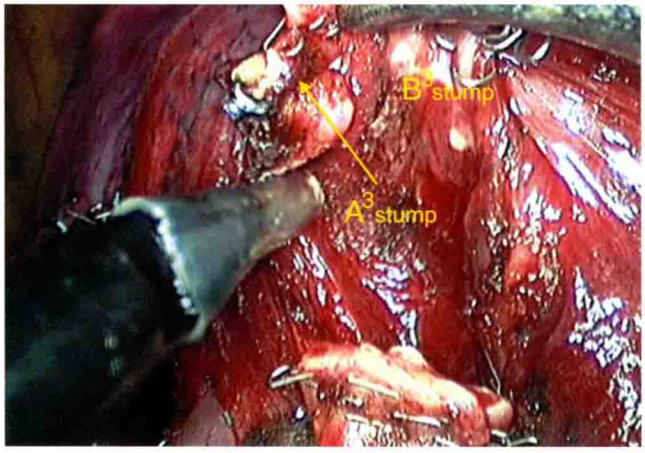


图 10-2-21　提起 B^3 远侧残端，继续向远侧分离，使其远离肺门结构

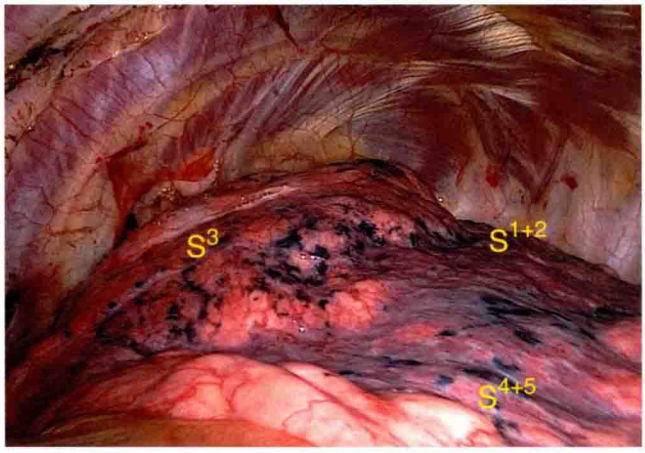


图 10-2-22　张肺至左上肺完全膨胀后单肺通气，等待 S^{1+2}、S^{4+5} 肺组织塌陷，与膨胀的 S^3 之间形成的界限即为 S^3 与 S^{1+2}、S^{4+5} 的分界线

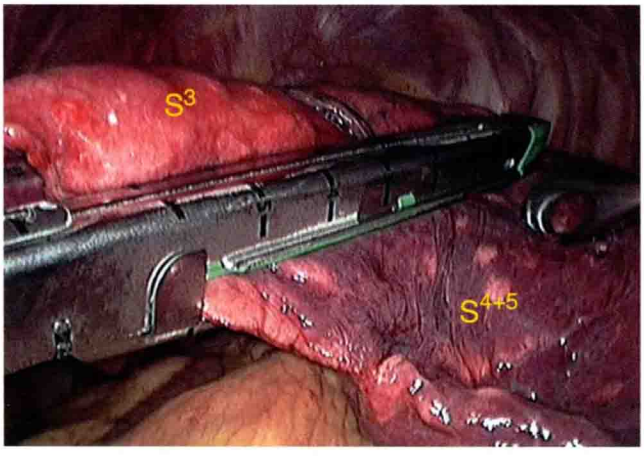


图 10-2-23　使用直线切割缝合器沿 S^3 与 S^{4+5} 的分界线切开，第一次击发

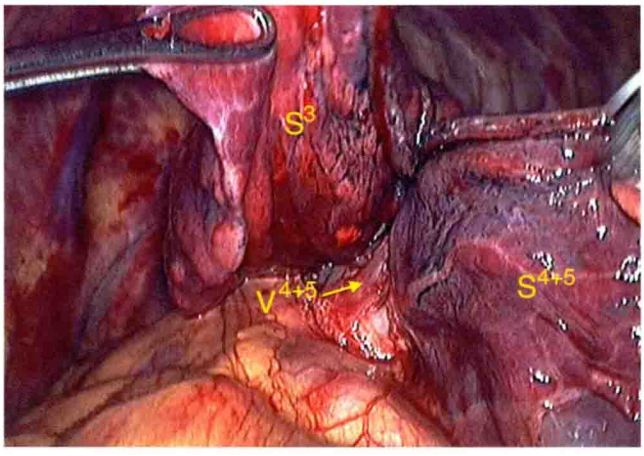


图 10-2-24　第一次击发后

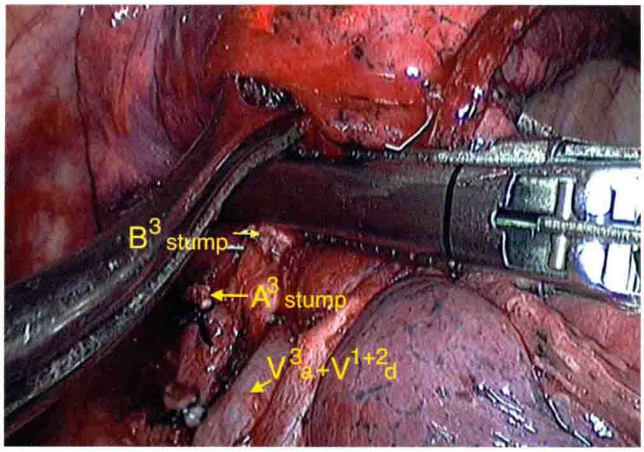


图 10-2-25 使用直线切割缝合器沿 S^3 与 S^{1+2}、S^{4+5} 的分界线切开，注意使 B^3、A^3、V^3b+c 远侧残端位于直线切割缝合器外侧，第二次击发

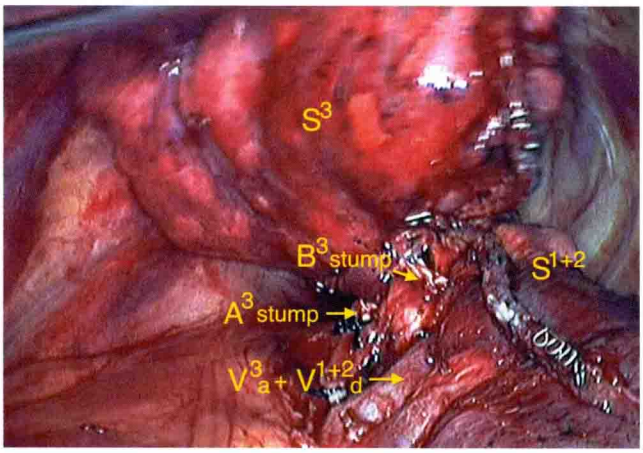


图 10-2-26 第二次击发后

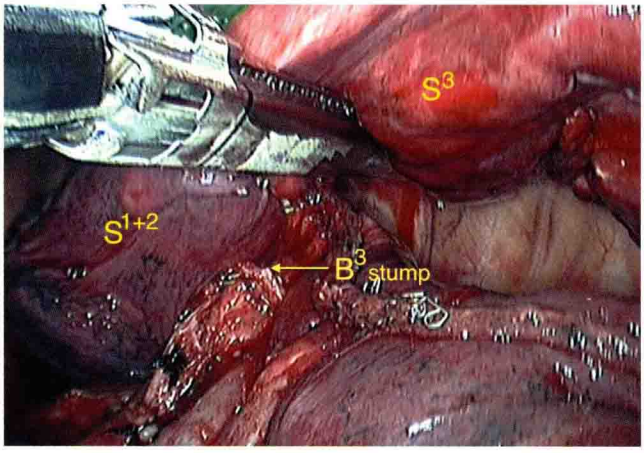


图 10-2-27 继续使用直线切割缝合器沿 S^3 与 S^{1+2} 的分界线切开，切除 S^3，第三次击发

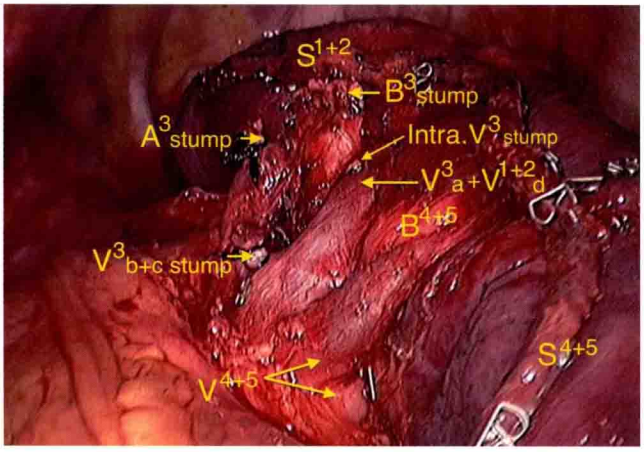


图 10-2-28 S^3 切除后

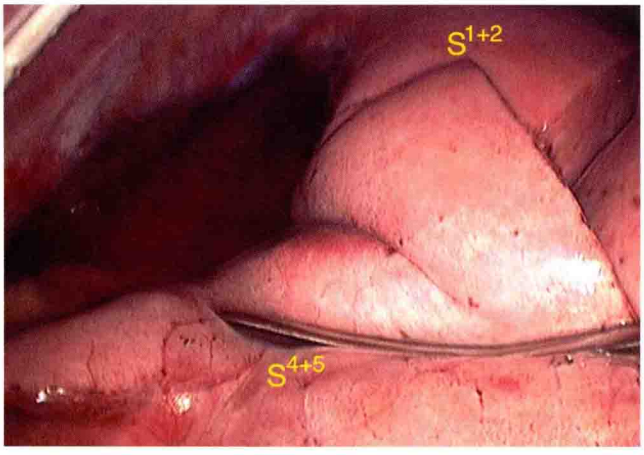


图 10-2-29 张肺，左上叶 S^{1+2}、S^{4+5} 复张良好

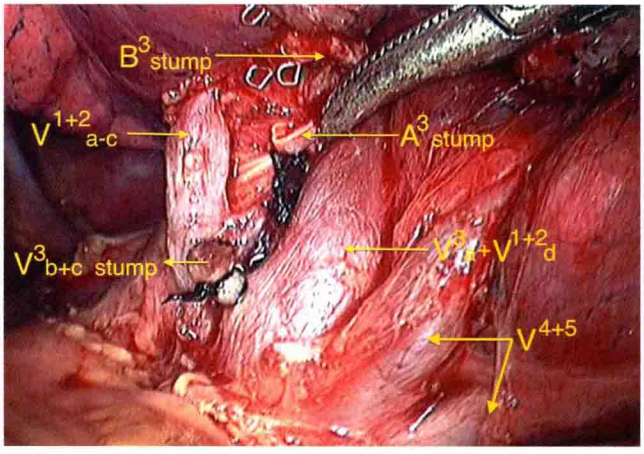


图 10-2-30 显示肺门结构

理论上前段静脉 b 支（V^3b）接近肺表面，行走于前段的内亚段（S^3b）和上舌段的前亚段（S^4b）之间，是 S^3 和 S^4 间的段间静脉，应予以保留。所以，如果切缘允许，更为精准的做法是沿 V^3b 尽量向远端分离，切断前段回流至 V^3b 的段内静脉分支，保留 V^3b。

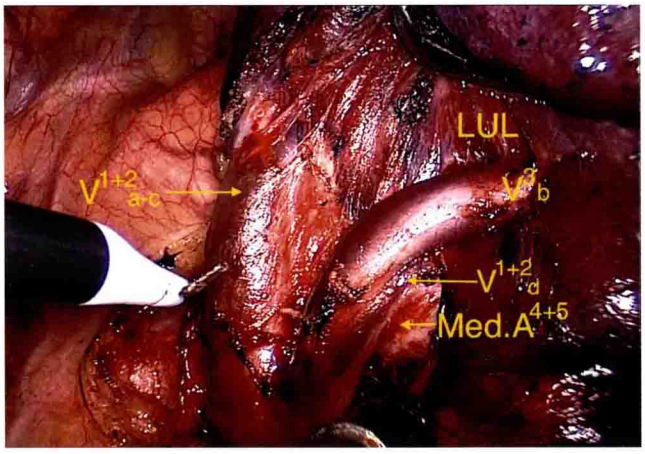


图 10-2-31　解剖、暴露左上叶静脉的属支，即尖后段静脉的分支 $V^{1+2}a$–c、前段静脉的分支 V^3b、V^3c、V^3a、$V^{1+2}d$ 的共干

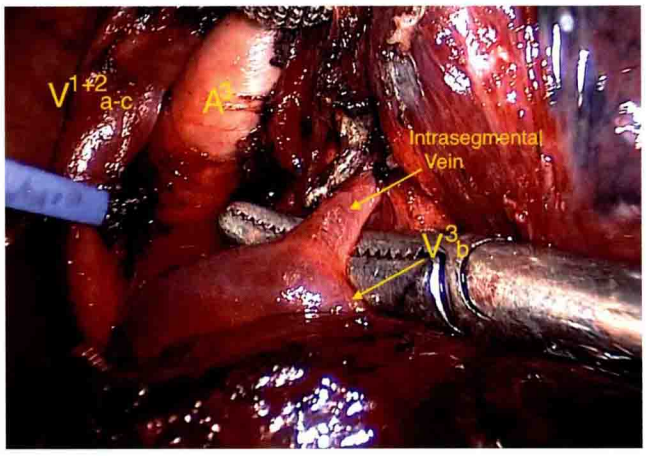


图 10-2-32　分离、切断段内静脉

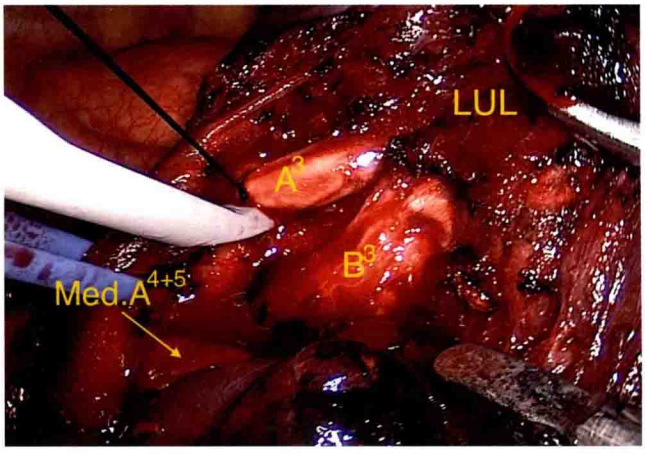


图 10-2-33　解剖、结扎前段动脉（A^3），注意纵隔型舌段动脉（Med.A^{4+5}）变异

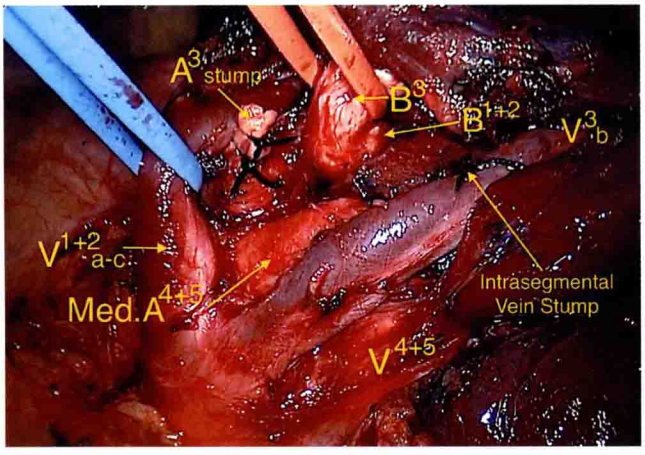


图 10-2-34　分离前段支气管（B^3），显露尖后段支气管（B^{1+2}）

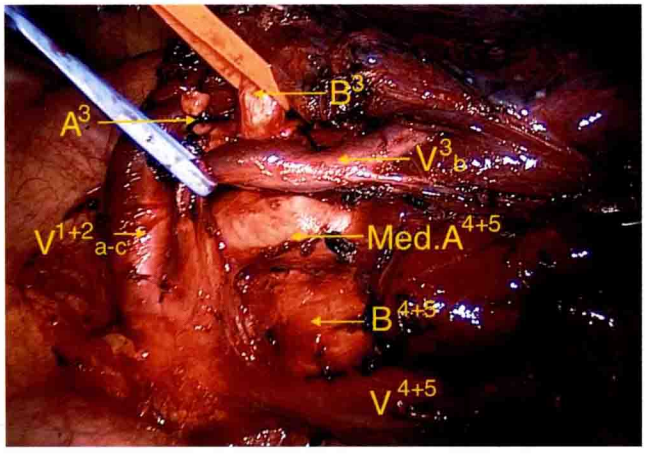


图 10-2-35　注意纵隔型舌段动脉（Med.A^{4+5}）变异，以免误判、误断

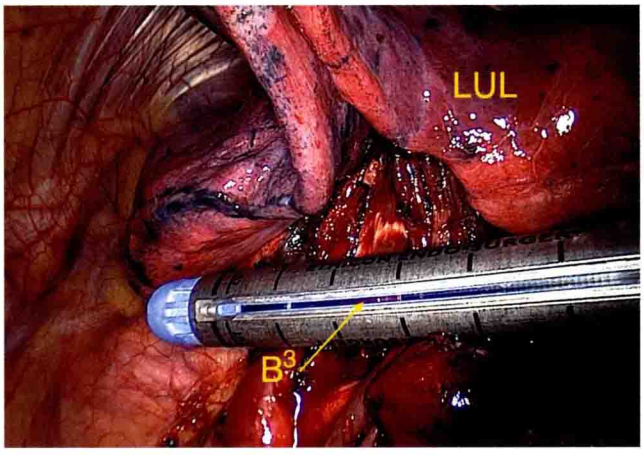


图 10-2-36　张肺，B^3 判断正确后切断 B^3

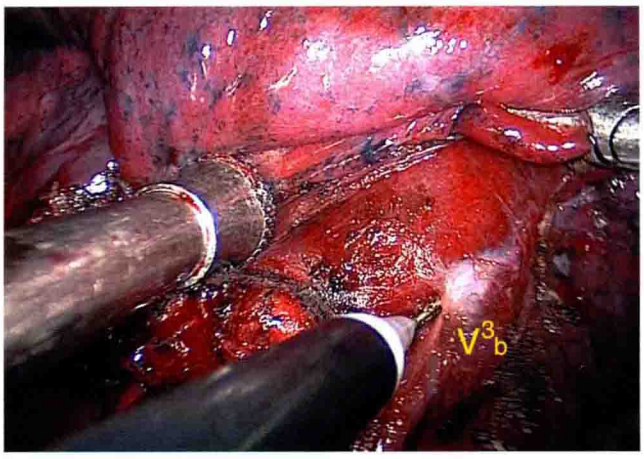


图 10-2-37 沿前段静脉 b 支（V^3b）向远端分离

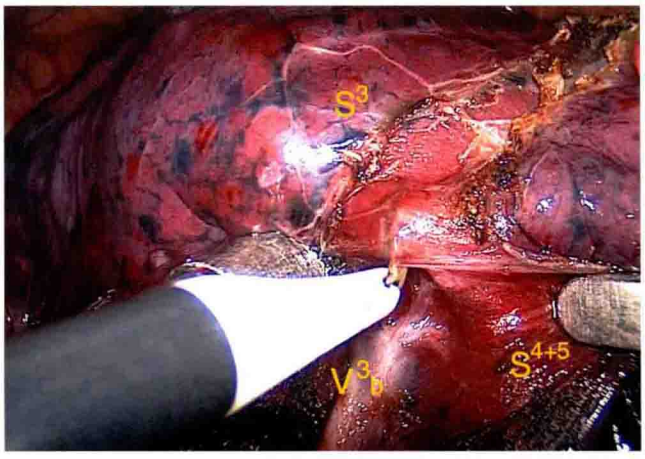


图 10-2-38 切开 V^3b 表面脏层胸膜，暴露段间平面

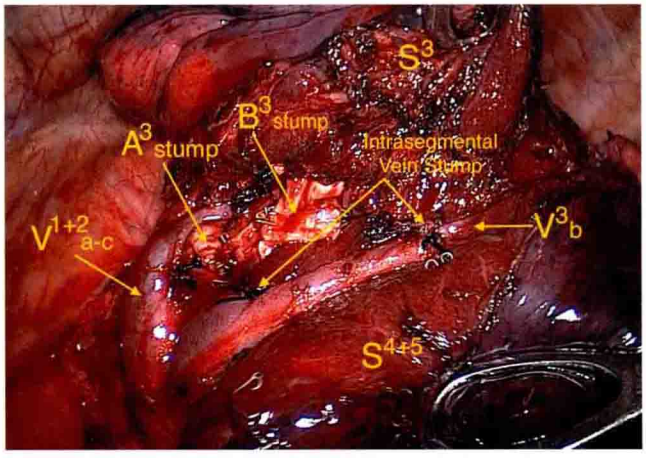


图 10-2-39 分离完成后的 V^3b 及段间平面，沿 V^3b 可见完整的段间平面

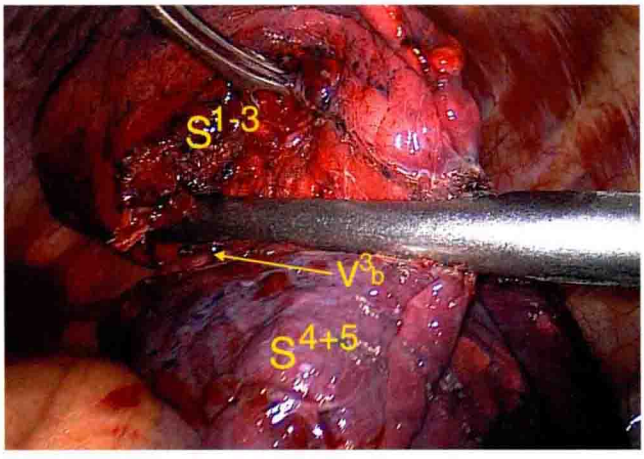


图 10-2-40 采用膨胀 - 萎陷法，确定段间平面后，使用直线切割缝合器沿 S^3 与 S^{4+5} 的分界线切开，注意避免损伤 V^3b

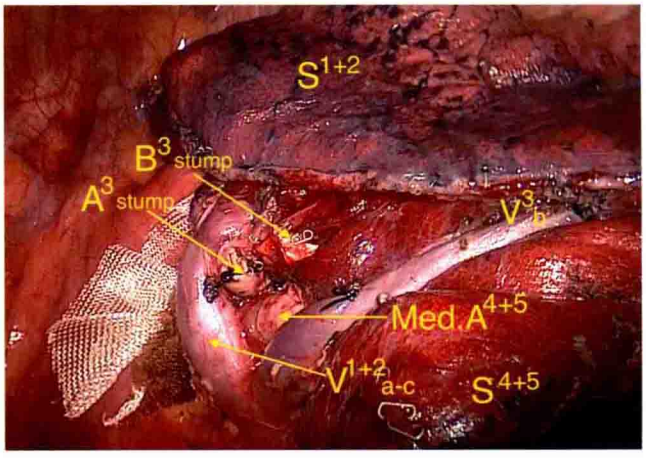


图 10-2-41 S^3 切除后残面（肺门前方观），注意 Med.A^{4+5} 变异，可见 V^3b 保留完好

第三节　左上叶尖后段的后亚段和外亚段（$LS^{1+2}b+c$）切除术

解剖标识

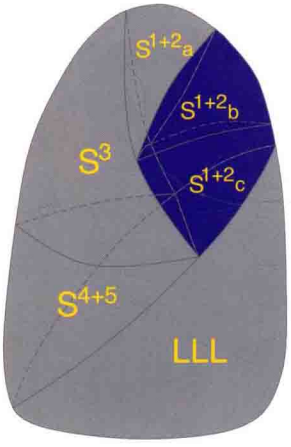


图 10–3–0–1　左上叶尖后段的后亚段和外亚段（$LS^{1+2}b+c$）示意图

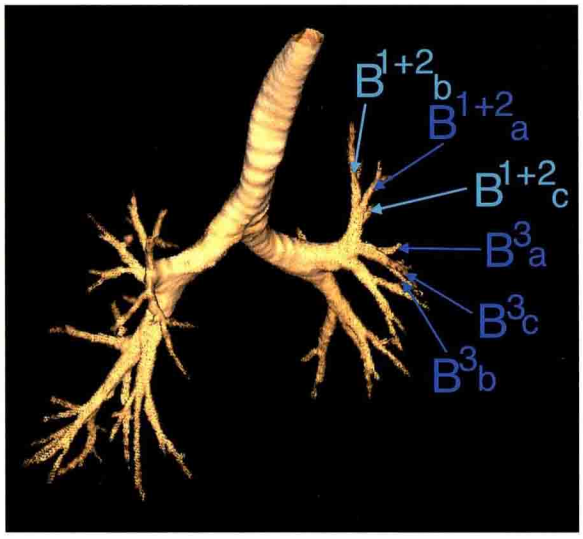


图 10–3–0–2　$LS^{1+2}b+c$ 支气管图

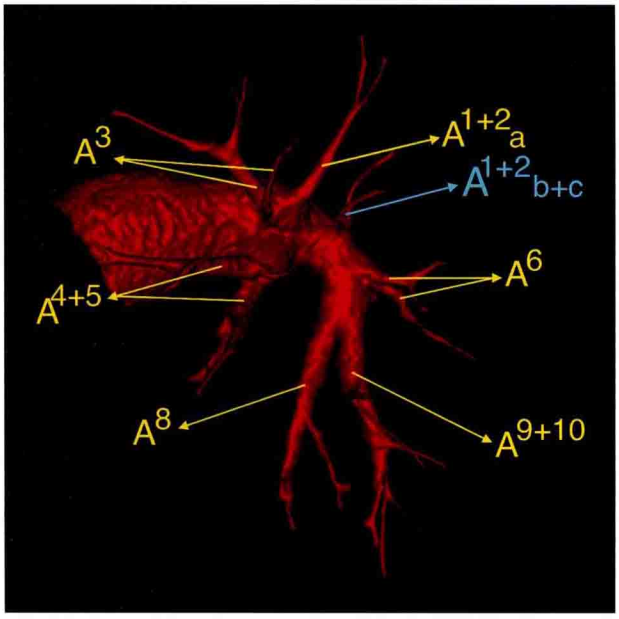


图 10–3–0–3　$LS^{1+2}b+c$ 动脉图

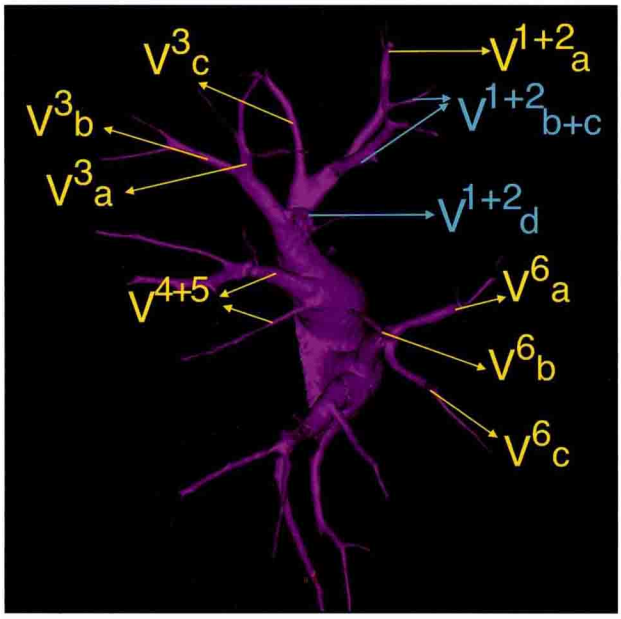


图 10–3–0–4　$LS^{1+2}b+c$ 静脉图

手术步骤

1. 在肺门后方切开纵隔胸膜，解剖、暴露肺动脉干。切除第 10 组淋巴结。

2. 在肺门前方切开纵隔胸膜，解剖、暴露左上叶静脉。切除第 5、10 组淋巴结。

3. 显露斜裂，在斜裂中部解剖、暴露叶间肺动脉干、尖后段外亚段动脉（$A^{1+2}c$）、后亚段动脉（$A^{1+2}b$）及舌段动脉（A^{4+5}）。切除第 12 组淋巴结。斜裂不全时切开斜裂的后部。

4. 沿着左上叶静脉向远端分离，显露并仔细辨认左上叶静脉的属支，自上而下依次为尖后段静脉的段间静脉分支（$V^{1+2}a$–c）、共干的前段静脉（V^{3}）和尖后段静脉的段间静脉分支（$V^{1+2}d$）以及舌段静脉分支（V^{4+5}）。切除第 12 组淋巴结。沿着 $V^{1+2}a$–c 继续向远端分离，显露 $V^{1+2}c$、b、a，结扎、切断 $V^{1+2}c$。

5. 向远端分离 $A^{1+2}c$ 至足够长度，予以切断。

6. 在肺门后方提起 $A^{1+2}c$ 远侧残端，向前方解剖、暴露尖后段支气管（B^{1+2}）及前段支气管（B^{3}），继续向远端分离、显露 B^{1+2} 的后亚段支气管和外亚段支气管（$B^{1+2}b+c$/ $B^{1+2}b+B^{1+2}c$）以及 B^{1+2} 的尖亚段支气管（$B^{1+2}a$），注意勿伤及走行于固有段支气管（B^{1+2+3}）前下方的段间静脉 $V^{3}a+V^{1+2}d$ 以及走行于 $B^{1+2}b$ 前上方的段间静脉 $V^{1+2}b$。切除第 13 组淋巴结。

7. 分离 $B^{1+2}b+c$/ $B^{1+2}b+B^{1+2}c$ 至足够长度，试阻断 $B^{1+2}b+c$/ $B^{1+2}b+B^{1+2}c$，张肺，尖后段后亚段肺组织（$S^{1+2}b$）及外亚段肺组织（$S^{1+2}c$）不张而尖亚段肺组织（$S^{1+2}a$）、前段肺组织（S^{3}）及舌段肺组织（S^{4+5}）迅速膨胀，表明 $B^{1+2}b+c$/ $B^{1+2}b+B^{1+2}c$ 判断正确，予以切断。切断 $A^{1+2}b$。

8. 张肺至左上肺完全膨胀后单肺通气，等待 $S^{1+2}a$、S^{3} 及 S^{4+5} 塌陷，与膨胀的 $S^{1+2}b+c$ 之间形成的界限即为 $S^{1+2}b+c$ 与 $S^{1+2}a$、S^{3} 及 S^{1+2} 的分界线，使用直线切割缝合器沿 $S^{1+2}b+c$ 与 $S^{1+2}a$、S^{3} 及 S^{4+5} 的分界线切开，切除 $S^{1+2}b+c$。移除标本。胸腔内注水，张肺，观察 $B^{1+2}b+c$/ $B^{1+2}b+B^{1+2}c$ 残端及亚段间平面残端有无漏气，左上叶 $S^{1+2}a$、S^{3} 及 S^{4+5} 是否复张良好。

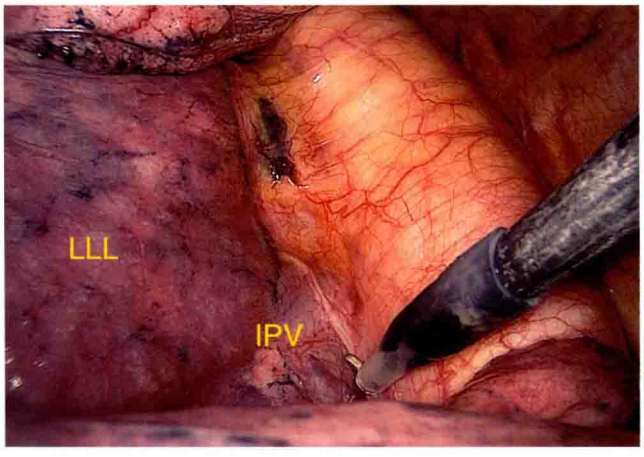


图 10–3–1　在肺门后方切开纵隔胸膜

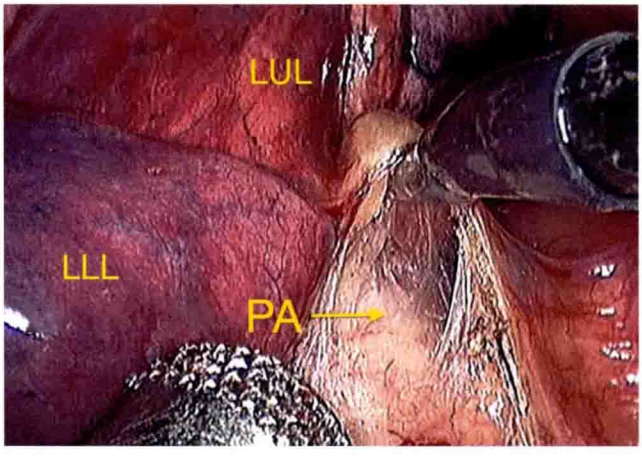


图 10–3–2　解剖、暴露肺动脉干

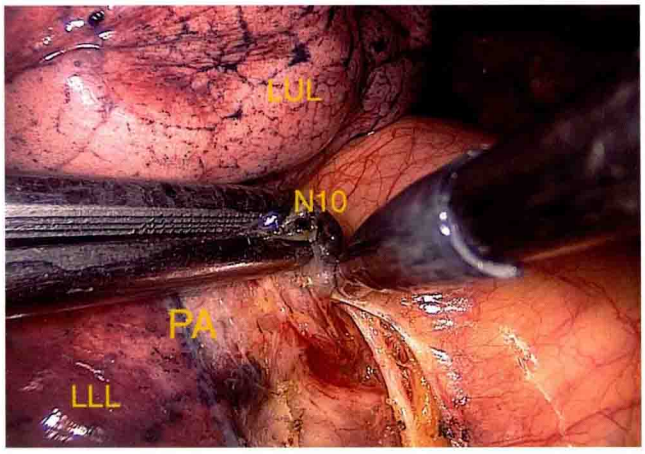


图 10-3-3　切除第 10 组淋巴结

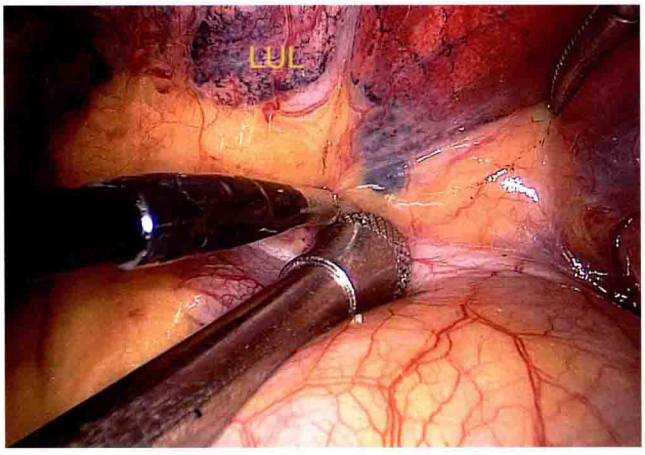


图 10-3-4　在肺门前方切开纵隔胸膜

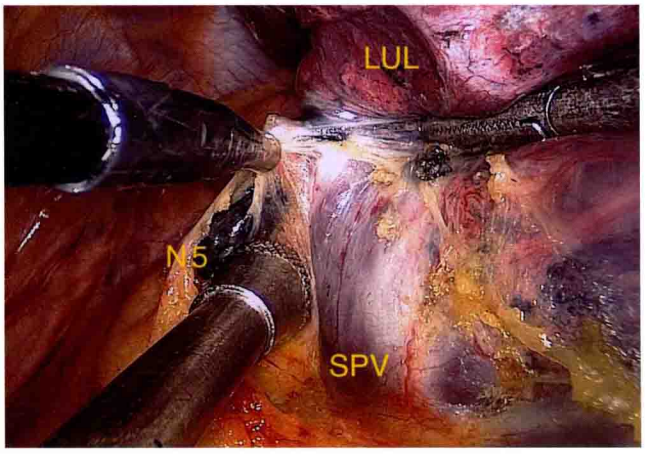


图 10-3-5　解剖、暴露左上叶静脉

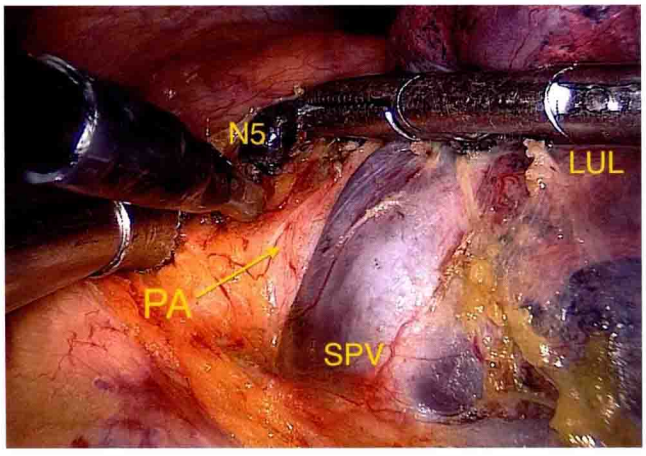


图 10-3-6　切除第 5 组淋巴结

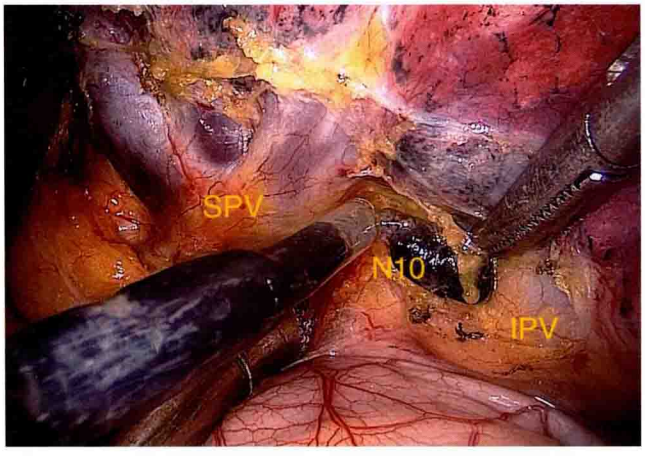


图 10-3-7　切除第 10 组淋巴结

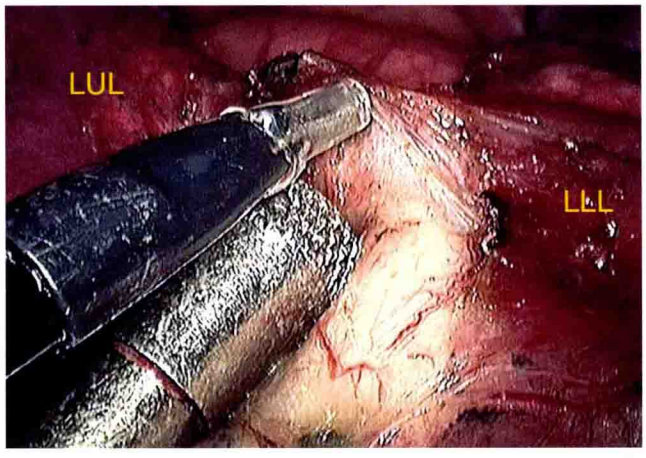


图 10-3-8　显露斜裂，在斜裂中部解剖、暴露叶间肺动脉干

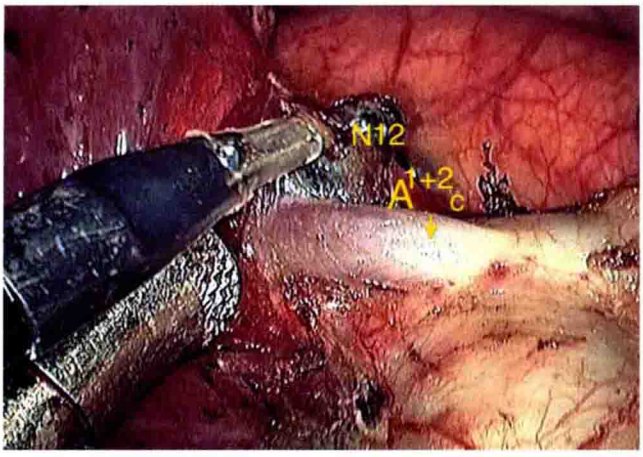


图 10-3-9 分离第 12 组淋巴结

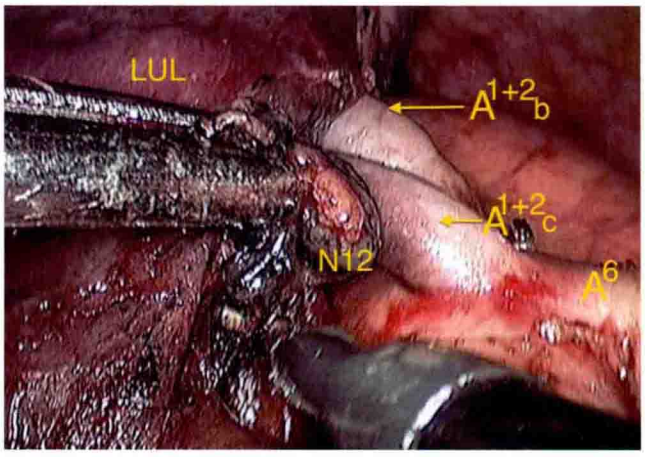


图 10-3-10 切除第 12 组淋巴结

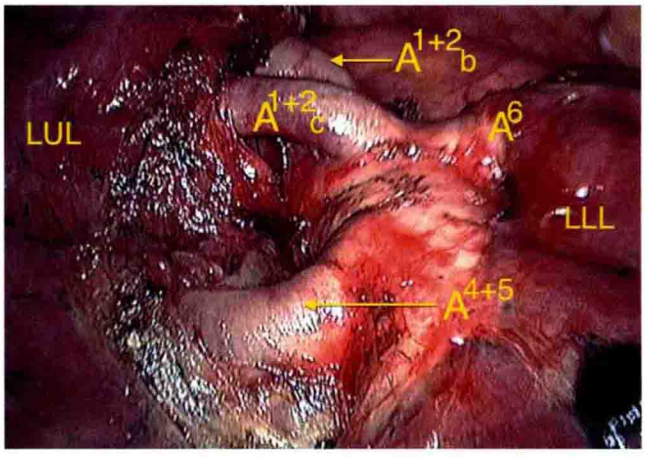


图 10-3-11 解剖、暴露尖后段的外亚段动脉（$A^{1+2}c$）、后亚段动脉（$A^{1+2}b$）及舌段动脉（A^{4+5}）

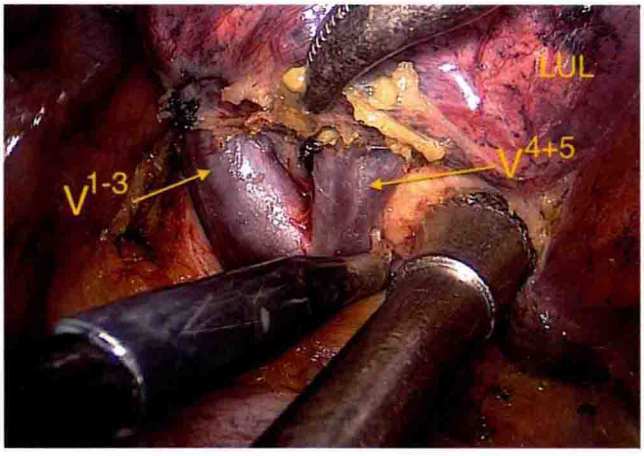


图 10-3-12 沿着左上叶静脉向远端分离、显露其属支 V^{1-3}、V^{4+5}

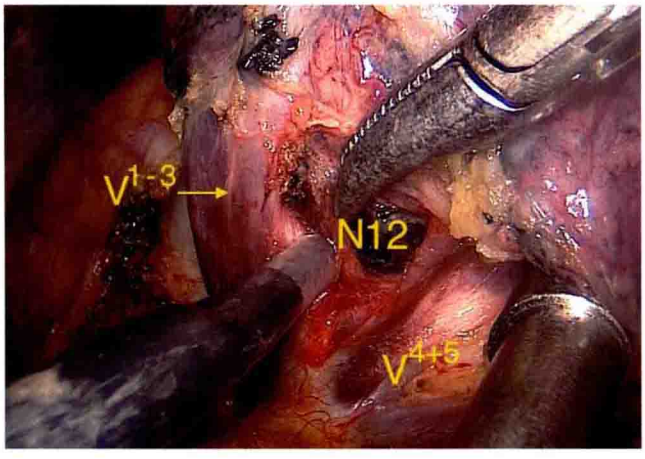


图 10-3-13 切除第 12 组淋巴结

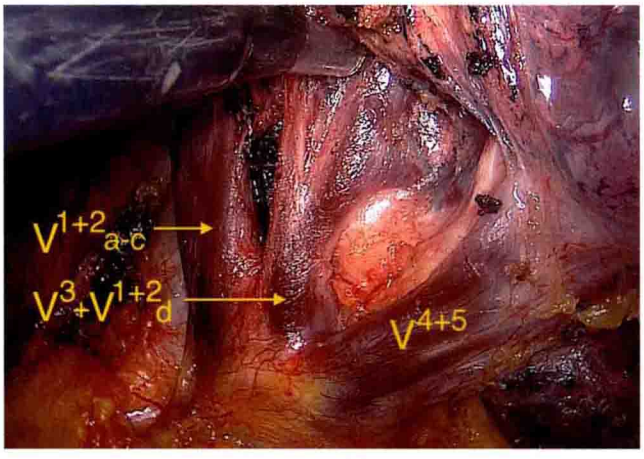


图 10-3-14 显露左上叶静脉的属支，自上而下依次为尖后段静脉的段间静脉分支（$V^{1+2}a-c$）、共干的前段静脉（V^{3}）和尖后段静脉的段间静脉分支（$V^{1+2}d$）以及舌段静脉分支（V^{4+5}）

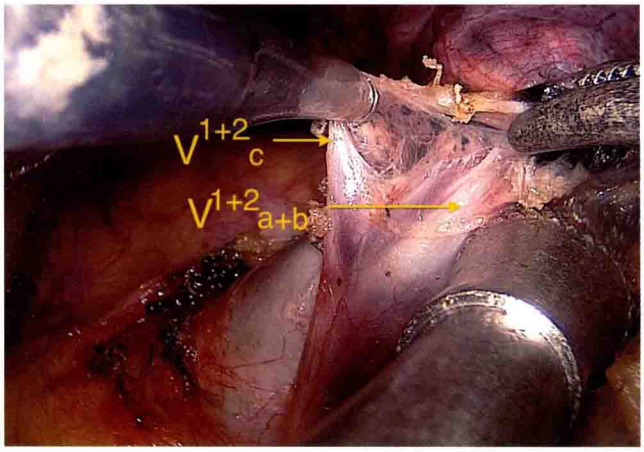


图 10-3-15　沿着 $V^{1+2}a$-c 继续向远端分离，显露段间静脉 $V^{1+2}c$、$V^{1+2}a+b$

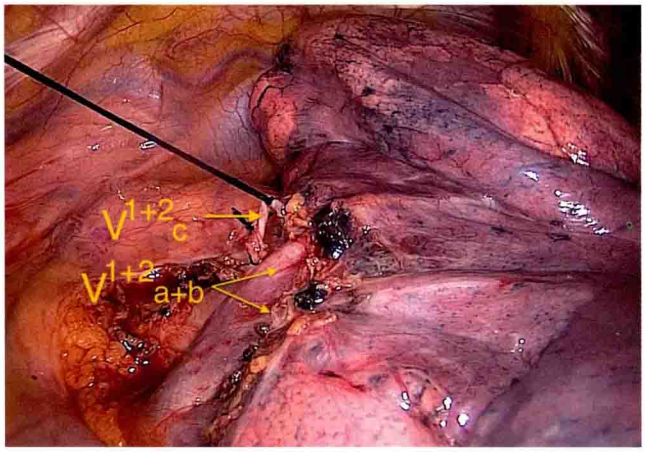


图 10-3-16　结扎 $V^{1+2}c$

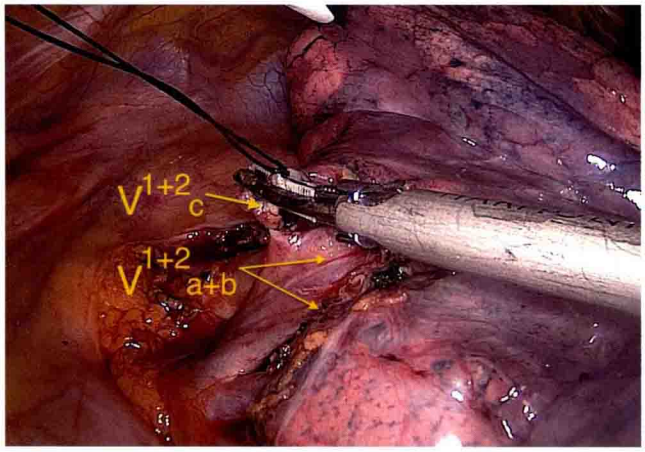


图 10-3-17　切断 $V^{1+2}c$

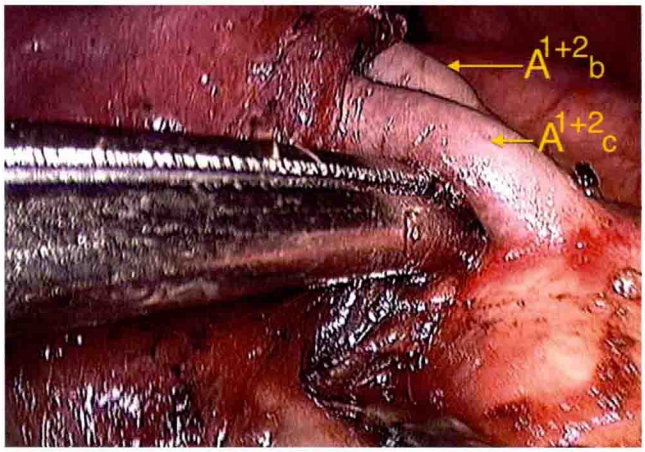


图 10-3-18　向远端分离 $A^{1+2}c$ 至足够长度

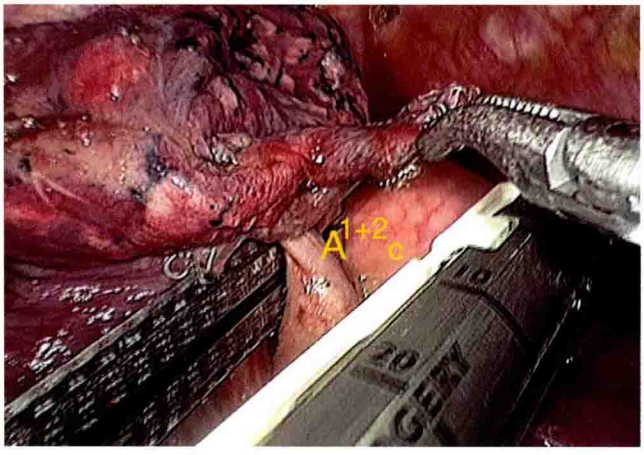


图 10-3-19　切断 $A^{1+2}c$

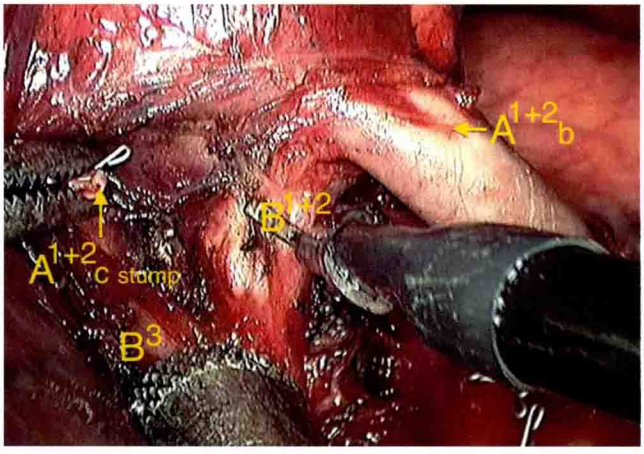


图 10-3-20　在肺门后方提起 $A^{1+2}c$ 远侧残端，向前方解剖、暴露尖后段支气管（B^{1+2}）及前段支气管（B^3）

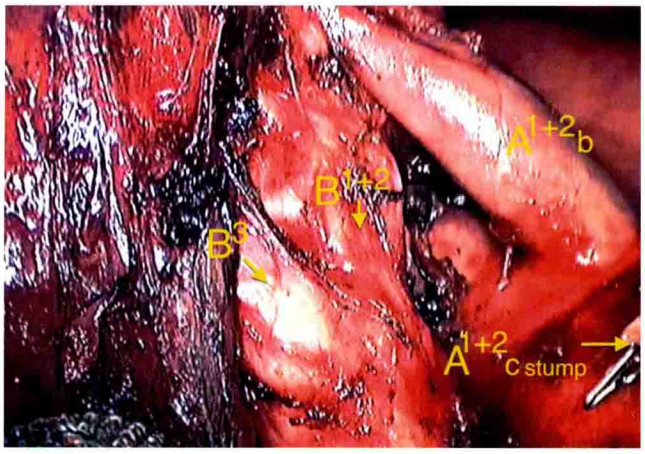


图 10-3-21 显露 B^{1+2} 及 B^{3}

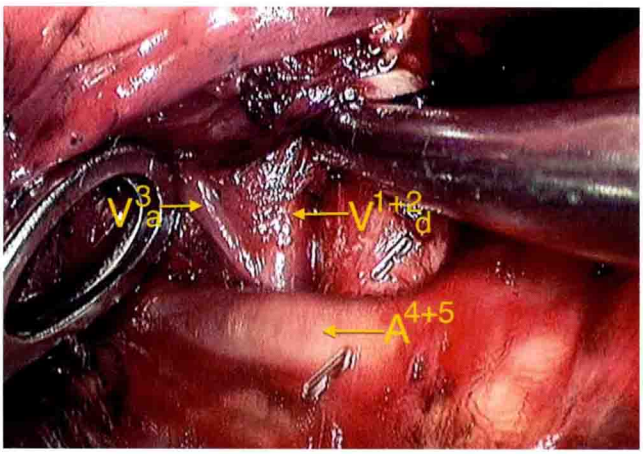


图 10-3-22 显露固有段支气管（B^{1+2+3}）前下方的 $V^{3}a+V^{1+2}d$

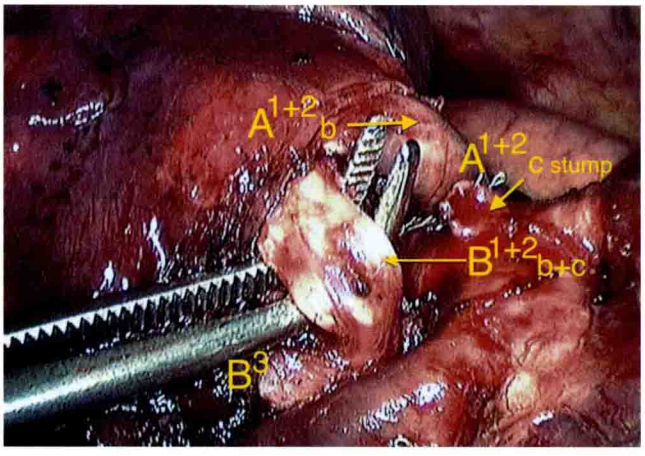


图 10-3-23 继续向远端分离、显露 B^{1+2} 的后亚段支气管和外亚段支气管（$B^{1+2}b+c$）

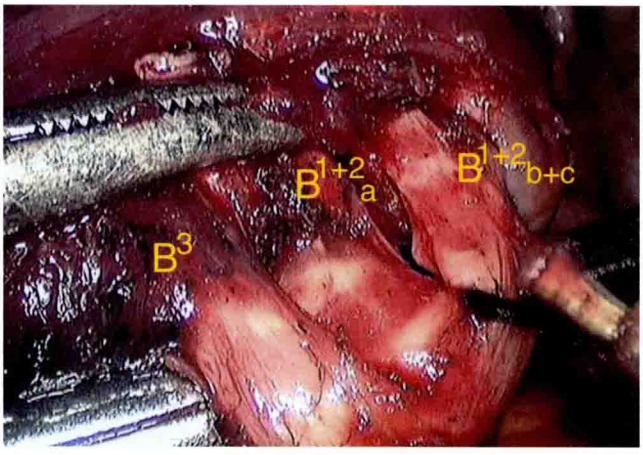


图 10-3-24 显露 $B^{1+2}b+c$、$B^{1+2}a$ 以及 B^{3}

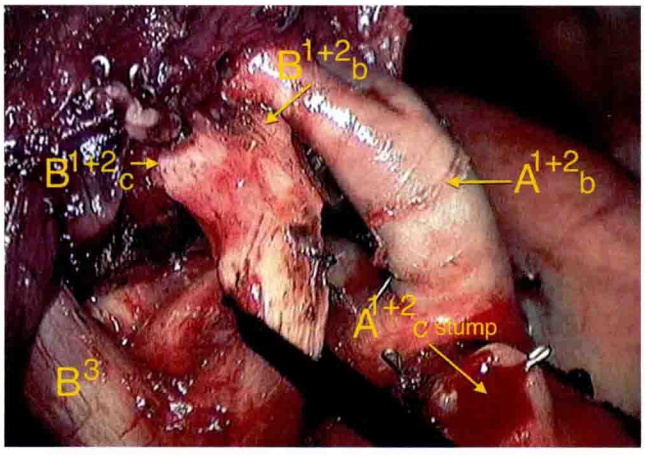


图 10-3-25 向远端分离、显露 B^{1+2} 的后亚段支气管（$B^{1+2}b$）和外亚段支气管（$B^{1+2}c$）

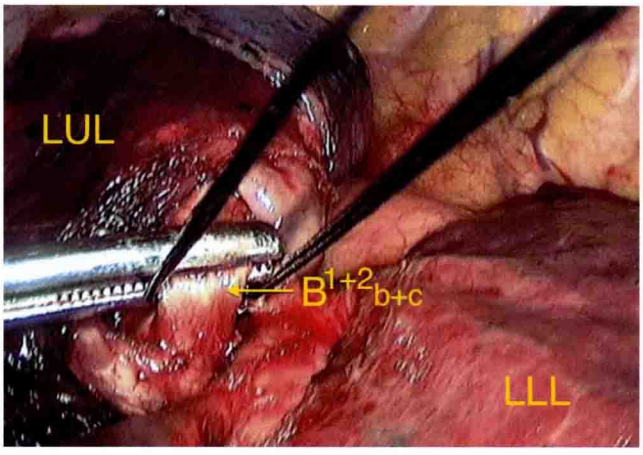


图 10-3-26 试阻断 $B^{1+2}b+c$

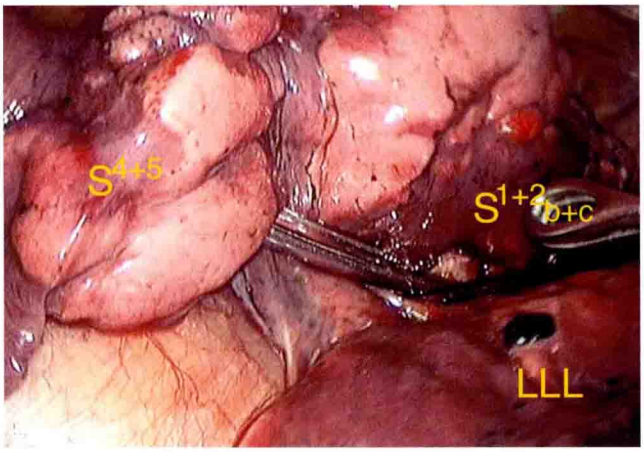


图 10–3–27　张肺，尖后段的后亚段肺组织及外亚段肺组织（$S^{1+2}b+c$）不张而尖亚段肺组织（$S^{1+2}a$）、前段肺组织（S^{3}）及舌段肺组织（S^{4+5}）迅速膨胀，表明 $B^{1+2}b+c$ 判断正确

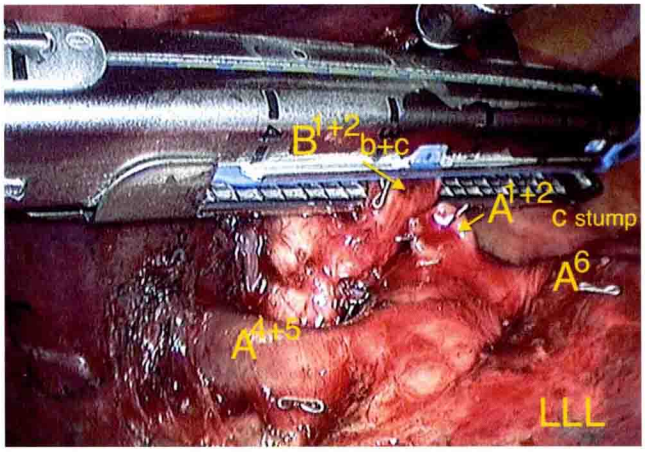


图 10–3–28　切断 $B^{1+2}b+c$

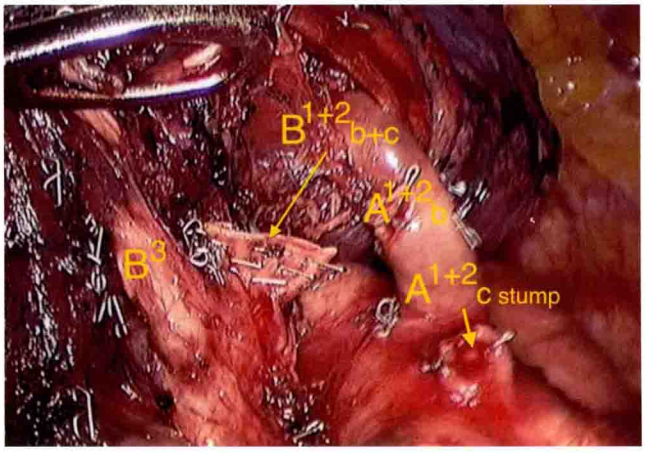


图 10–3–29　切断 $B^{1+2}b+c$ 后

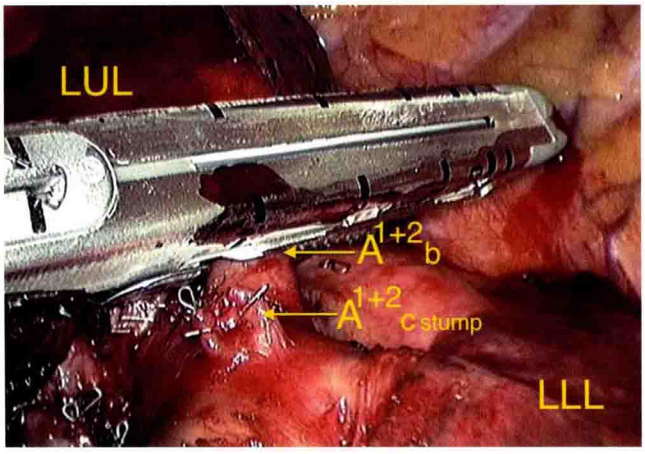


图 10–3–30　切断 $A^{1+2}b$

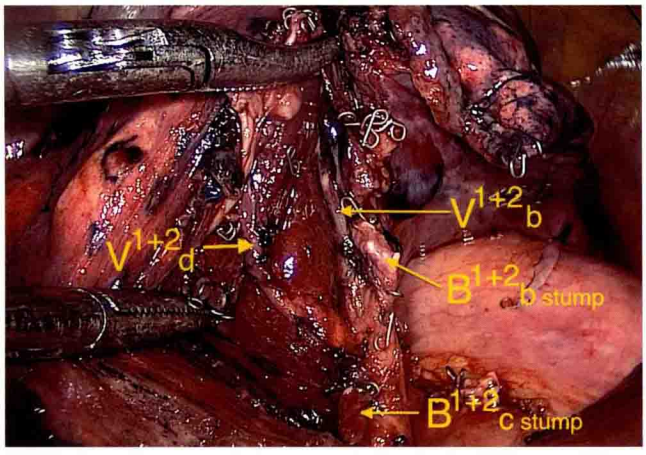


图 10–3–31　显示需要保留的段间静脉 $V^{1+2}b$、d

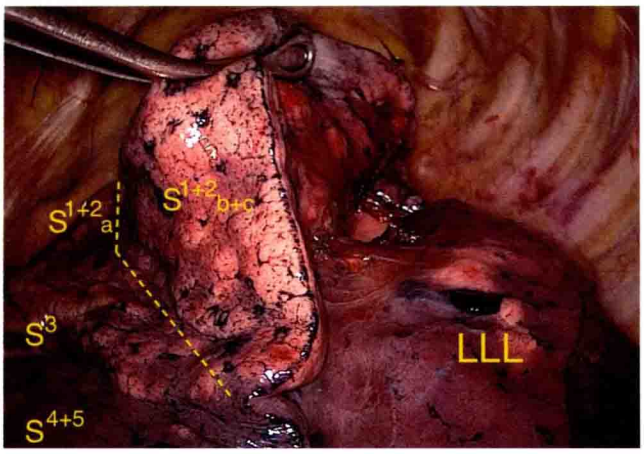


图 10-3-32 张肺至左上肺完全膨胀后单肺通气，等待 $S^{1+2}a$、S^3 及 S^{4+5} 塌陷，与膨胀的 $S^{1+2}b+c$ 之间形成的界限即为 $S^{1+2}b+c$ 与 $S^{1+2}a$、S^3 及 S^{4+5} 的分界线

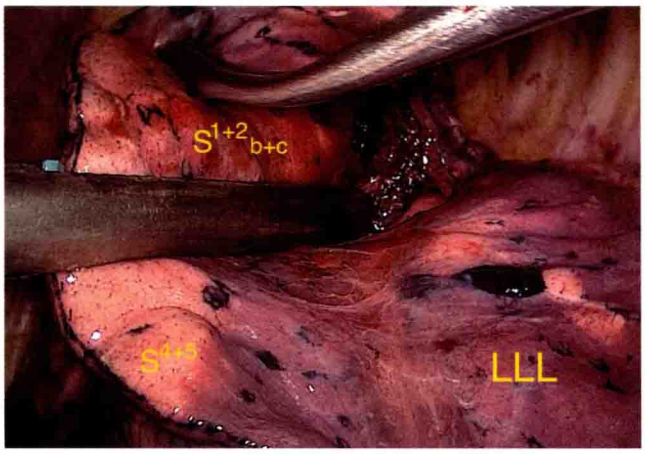


图 10-3-33 使用直线切割缝合器沿 $S^{1+2}b+c$ 与 S^{4+5} 的分界线切开，第一次击发

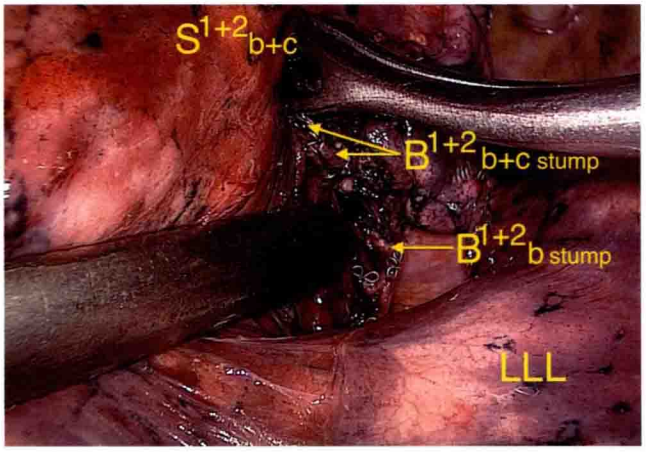


图 10-3-34 使用直线切割缝合器沿 $S^{1+2}b+c$ 与 S^{4+5} 的分界线切开，注意使 $B^{1+2}b+c$ 远侧残端位于直线切割缝合器的外侧

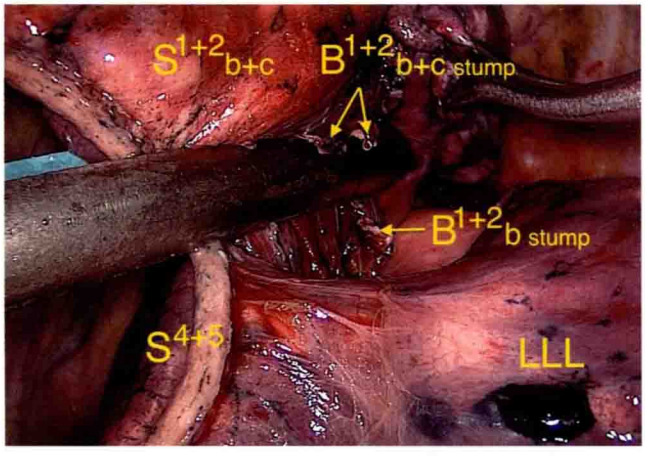


图 10-3-35 使用直线切割缝合器沿 $S^{1+2}b+c$ 与 S^{4+5}、S^3 及 $S^{1+2}a$ 的分界线切开，注意使 $B^{1+2}b+c$ 远侧残端位于直线切割缝合器的外侧，第二次击发

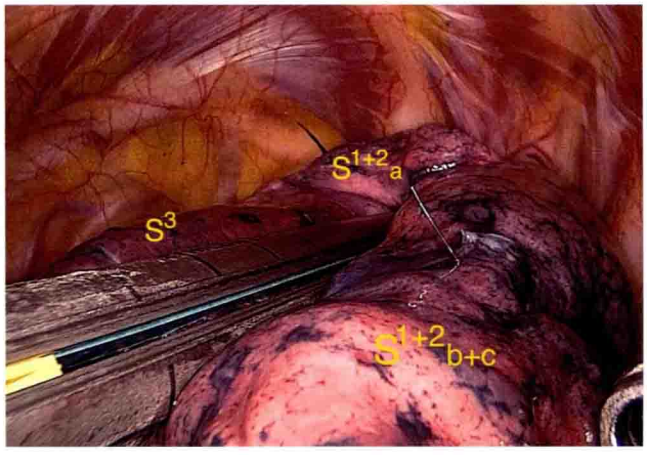


图 10-3-36 使用直线切割缝合器沿 $S^{1+2}b+c$ 与 S^{4+5}、S^3 及 $S^{1+2}a$ 的分界线切开，第二次击发（肺表面观）

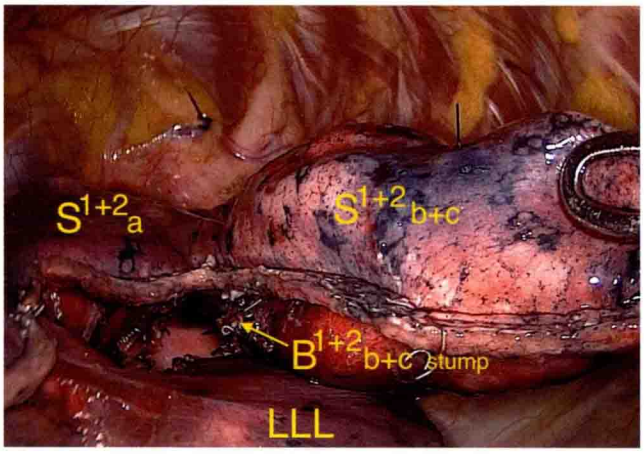


图 10-3-37　第二次击发后

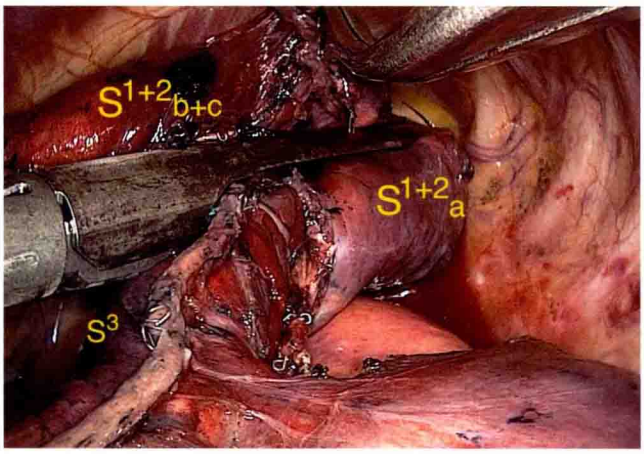


图 10-3-38　使用直线切割缝合器沿 S^{1+2}b+c 与 S^{1+2}a 的分界线切开，第三次击发

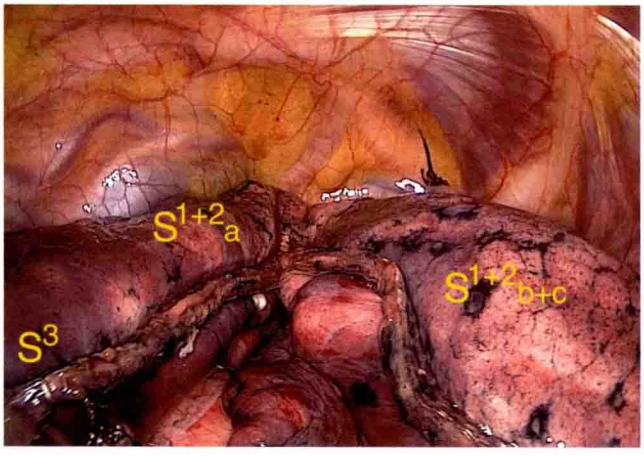


图 10-3-39　第三次击发后

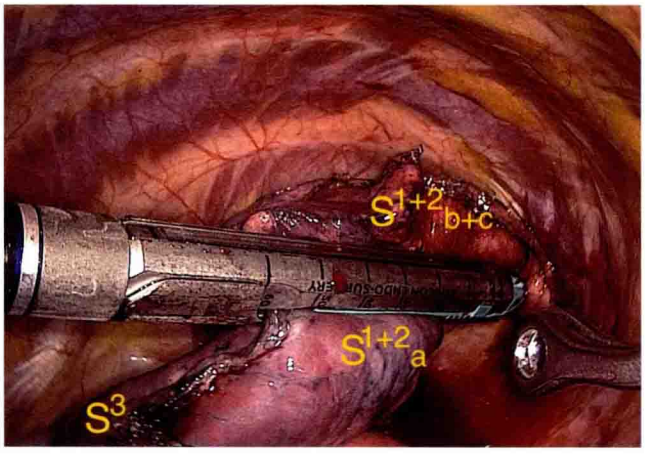


图 10-3-40　继续使用直线切割缝合器沿 S^{1+2}b+c 与 S^{1+2}a 的分界线切开，切除 S^{1+2}b+c，第四次击发

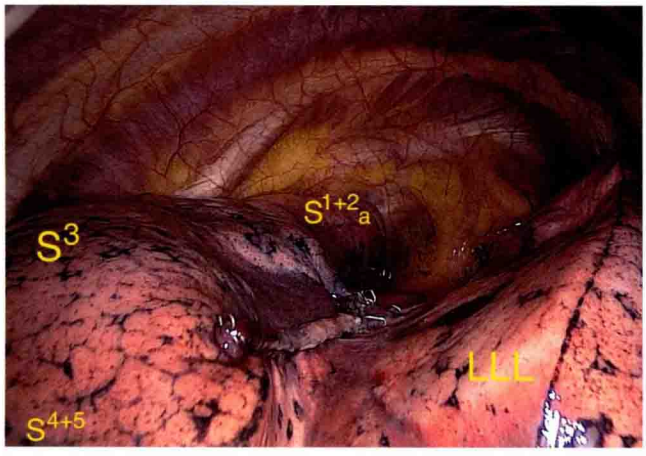


图 10-3-41　切除 S^{1+2}b+c 后

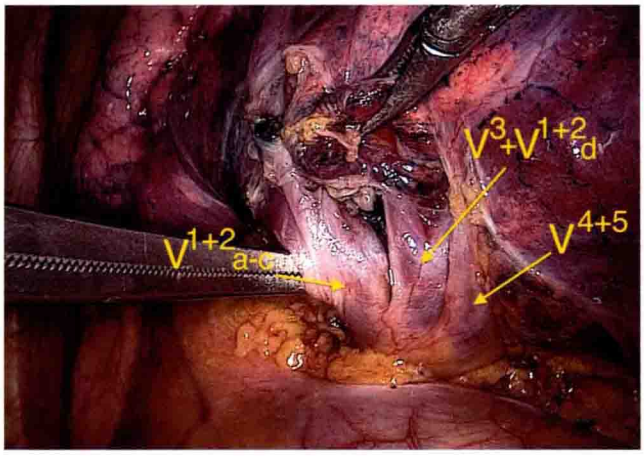


图 10-3-42 显示肺门结构（腹侧观）

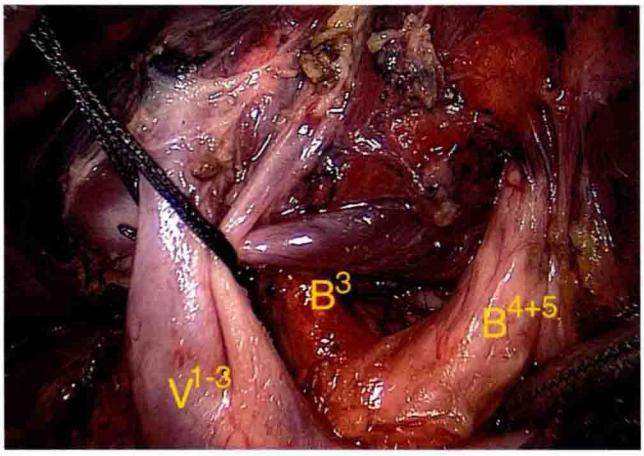


图 10-3-43 显示肺门结构（外侧观）

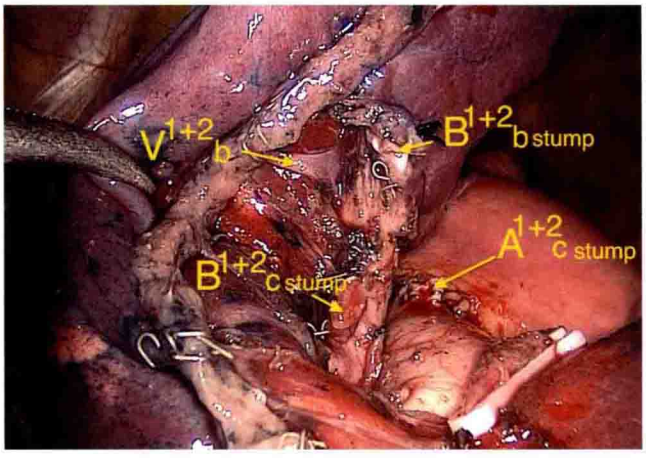


图 10-3-44 显示肺门结构（背侧观）

（陈亮 徐心峰）

第十一章

全胸腔镜下叶各段切除术

第一节　左下叶前基底段（LS^8）切除术

解剖标识

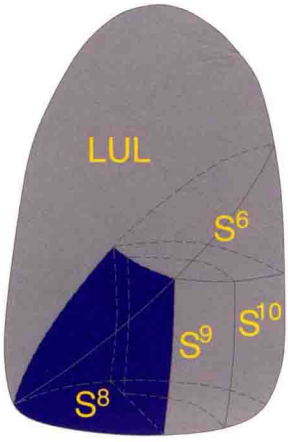


图 11-1-0-1　左下叶前基底段（LS^8）示意图

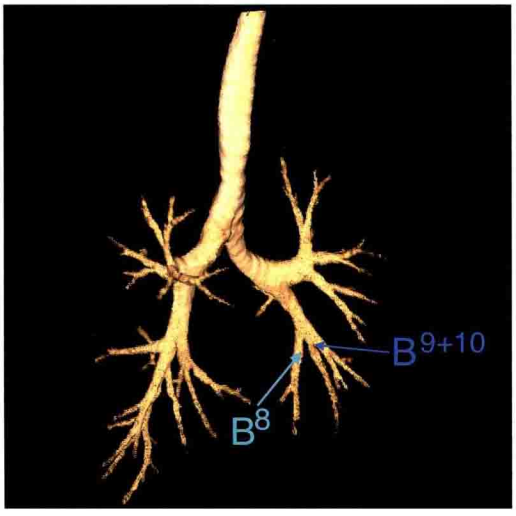


图 11-1-0-2　左下叶前基底段（LS^8）支气管图

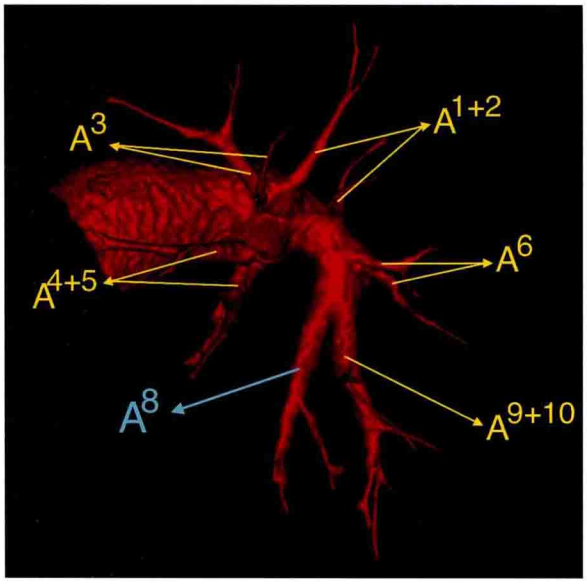


图 11-1-0-3　左下叶前基底段（LS^8）动脉图

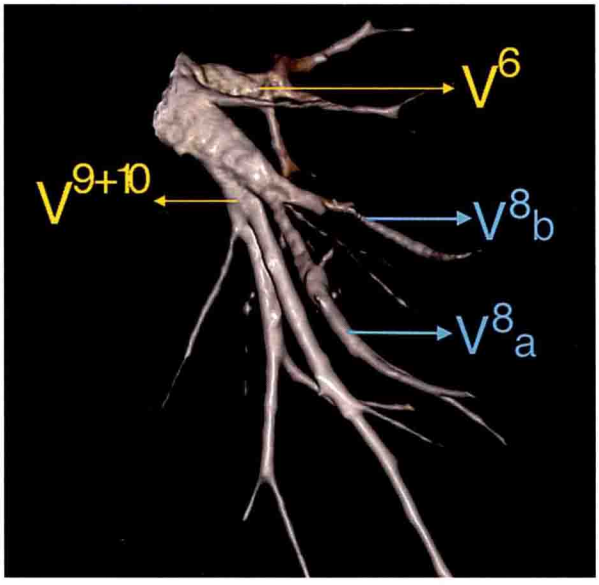


图 11-1-0-4　左下叶前基底段（LS^8）静脉图

手术步骤

1. 在肺门前方切开纵隔胸膜，切除第 5、6 组淋巴结。游离下肺韧带，切除第 9 组淋巴结，向上切开肺门后方纵隔胸膜，切除第 7、10 组淋巴结。

2. 切开斜裂，解剖、暴露叶间肺动脉干，并向远端游离，前基底段动脉（A^8）大多单独发出，也可与 A^9 共干发出，A^8 位于 A^{9+10} 腹侧。切除第 11、12 组淋巴结，解剖、暴露 A^8，分离至足够长度，予以切断。需要注意，A^8、A^9 共干（A^{8+9}），难以辨认 A^8 时，可沿着 A^{8+9} 向远端充分游离至其发出分支处，先切除最靠腹侧的一支，待切除前基底段支气管（B^8）后，提起 B^8 残端，观察和 B^8 一致走行的动脉分支，予以切断。

3. 提起 A^8 远侧断端，解剖、暴露位于动脉后方的基底段支气管（B^{8-10}），B^8 大多单独发出，少数为 B^8、B^9 共干（B^{8+9}），B^8 位于 B^9 腹侧，A^8 后方。切除第 13 组淋巴结。游离 B^8 至足够长度，试阻断 B^8，张肺，前基底段肺组织（S^8）不张，而外后基底段肺组织（S^{9+10}）及上段肺组织（S^6）迅速膨胀，表明 B^8 判断正确，予以切断。

4. 向远端分离下肺静脉，下肺静脉一般有上段静脉（V^6）、上基底静脉、下基底静脉三属支。需要注意，前基底段静脉（V^8）可以为单独一支，也可以与 V^9 或 V^{9+10} 共干；V^8 大多分为 V^8a 和 V^8b 两支静脉，V^8b 为走行于前基底段的内亚段（S^8b）和外基底段的内亚段（S^9b）之间的段间静脉，需要保留。提起 B^8 远侧断端观察静脉走行，和 B^8 一致走行的即为 V^8a，予以切断。提起 B^8 远侧断端向远处分离，使 S^8 的血管、支气管残端远离肺门结构。

5. 张肺至左下肺完全膨胀后单肺通气，等待 S^{6+9+10} 肺组织塌陷，与膨胀的 S^8 之间形成的界限即为 S^8 与 S^{6+9+10} 的分界线。使用直线切割缝合器沿 S^8 与 S^{6+9+10} 的分界线切开，切除 S^8。移除标本。胸腔内注水，张肺，观察 B^8 残端及段间平面残端有无漏气、左下叶 S^{6+9+10} 是否复张良好。

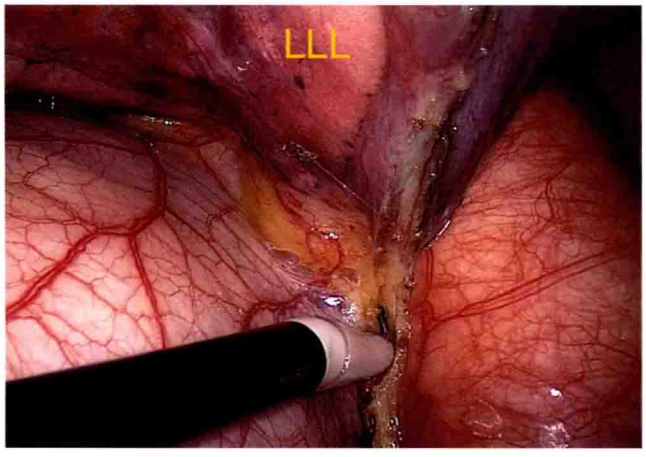


图 11-1-1　切断下肺韧带，切除第 9 组淋巴结

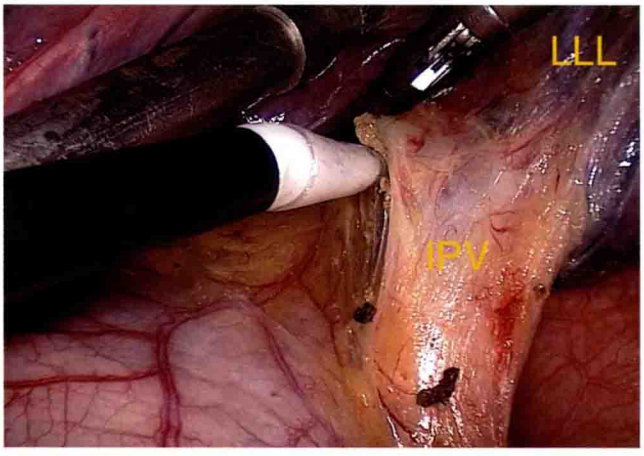


图 11-1-2　解剖、暴露下肺静脉

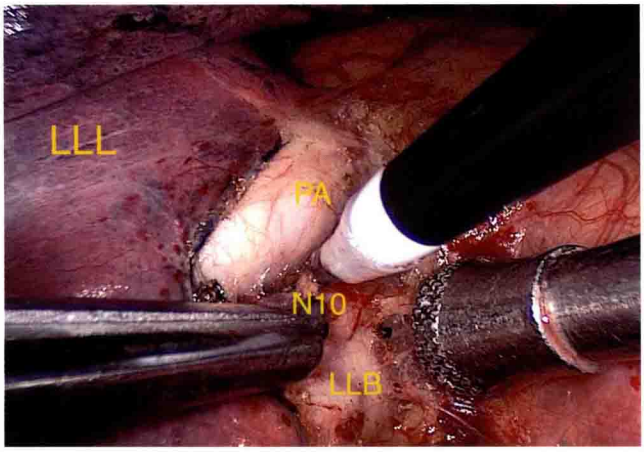


图 11-1-3　向上切开肺门后方纵隔胸膜，切除该处第 10 组淋巴结

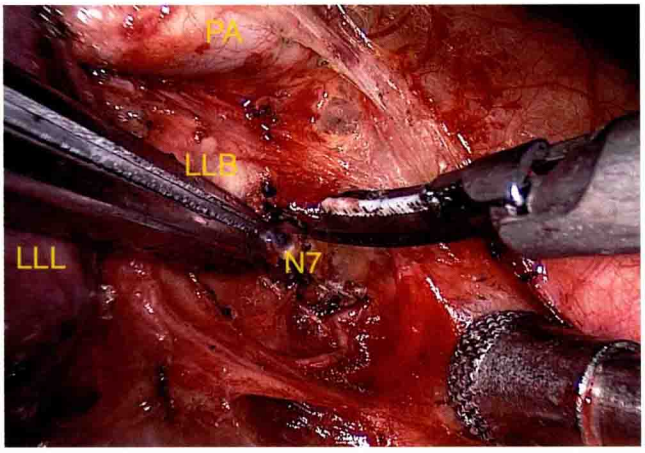


图 11-1-4　切除第 7 组淋巴结

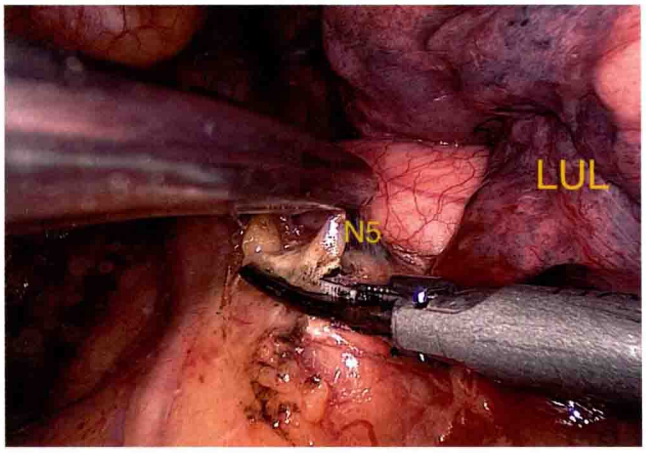


图 11-1-5　切除第 5、6 组淋巴结

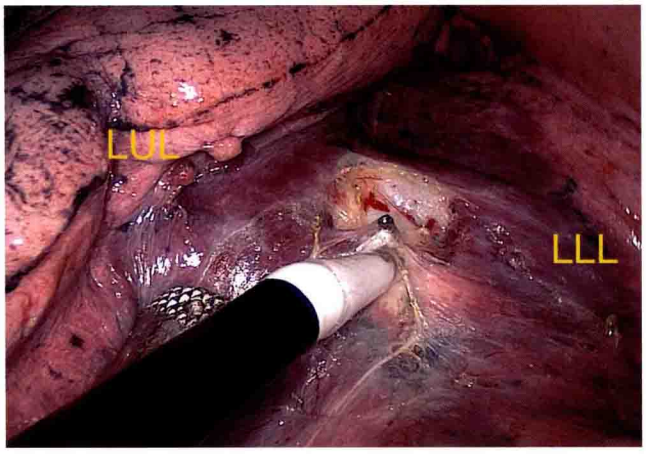


图 11-1-6　切开融合的斜裂，分离肺动脉鞘

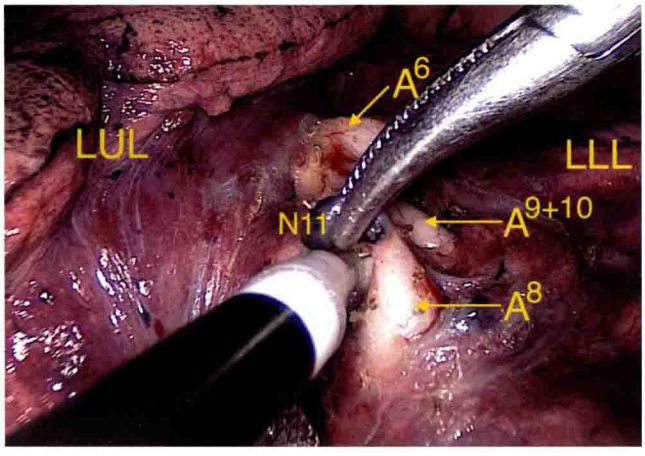


图 11-1-7　分离下叶肺动脉，切除第 11 组淋巴结

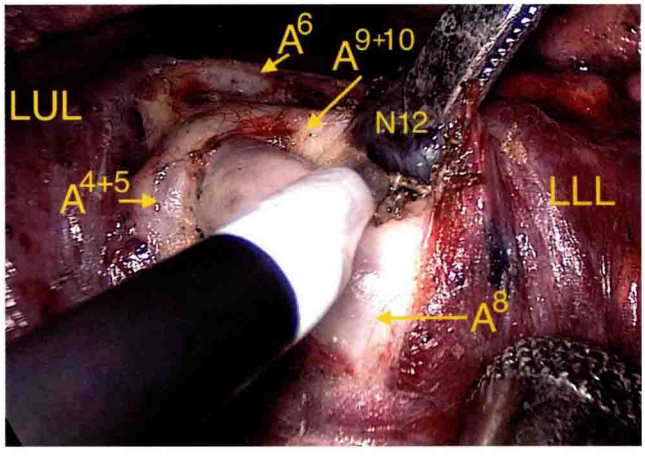


图 11-1-8　分离下叶肺动脉，切除第 12 组淋巴结

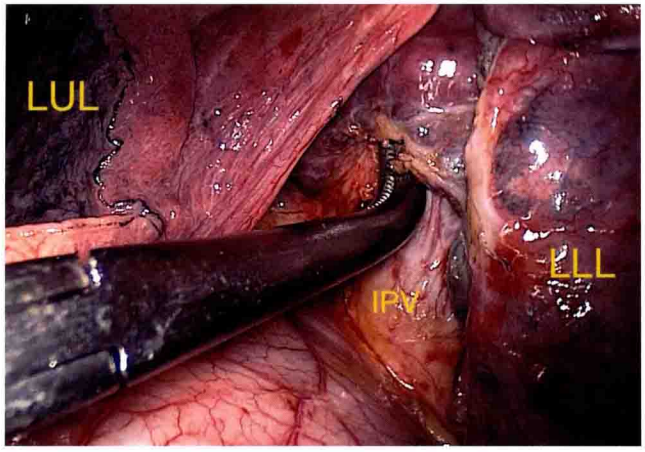


图 11-1-9 在肺门前方沿下肺静脉向斜裂中央钝性分离上下叶之间间隙

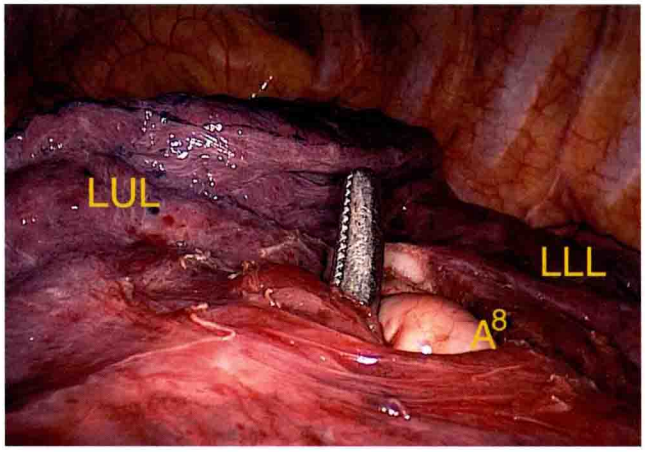


图 11-1-10 在舌段动脉（A^{4+5}）和前基底段动脉（A^{8}）之间，自下而上分离出上下叶间隙

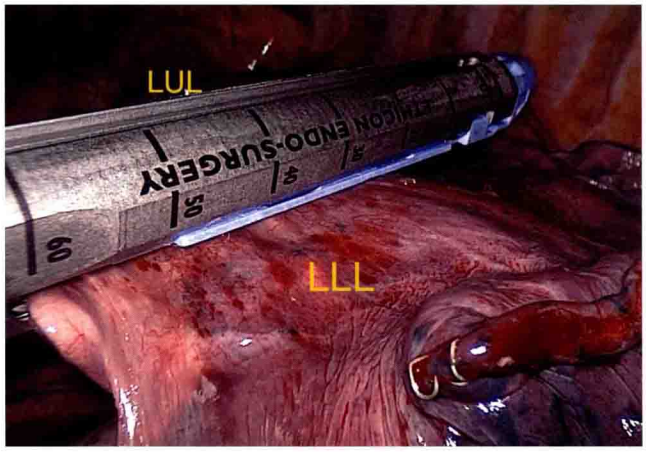


图 11-1-11 切开前方斜裂

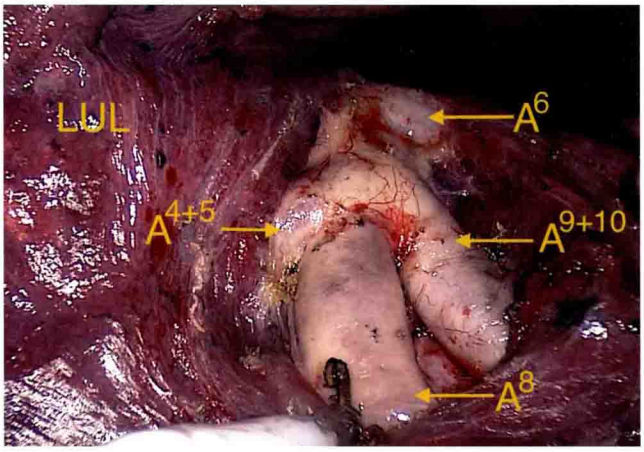


图 11-1-12 分离显露下叶动脉各分支（A^{6}、A^{8} 和 A^{9+10}）

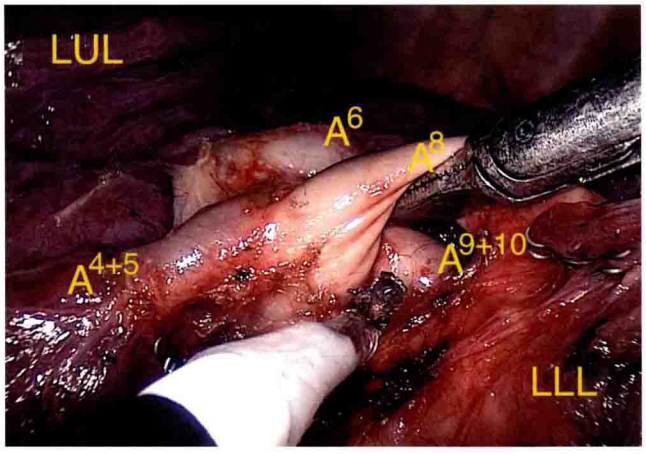


图 11-1-13 解剖、暴露 A^{8}，分离 A^{8} 至足够长度

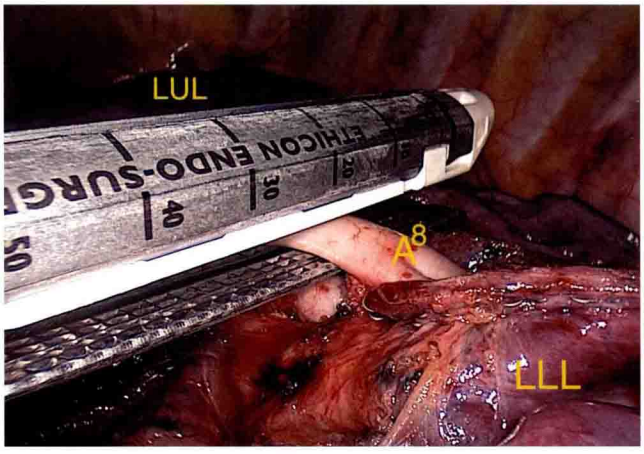


图 11-1-14 切断 A^{8}

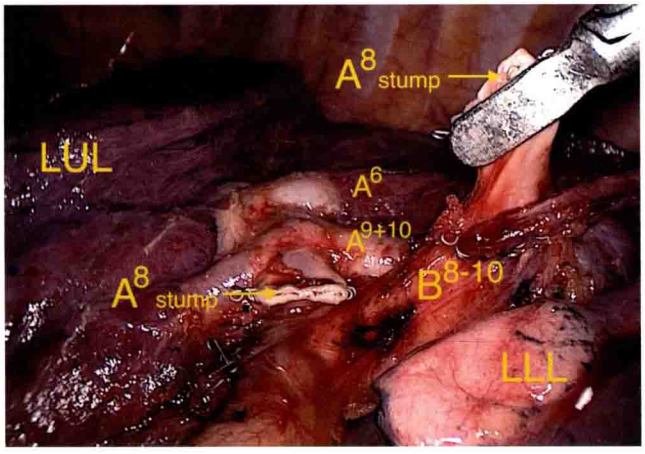


图 11-1-15　提起 A^8 远侧残端分离基底段支气管（B^{8-10}）

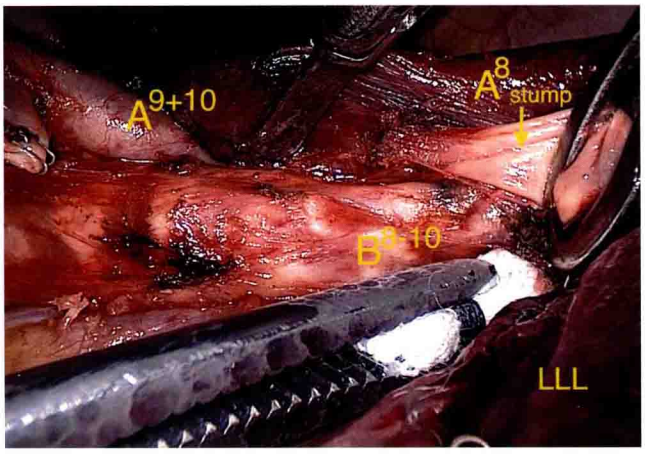


图 11-1-16　钝性分离 B^{8-10} 周围组织

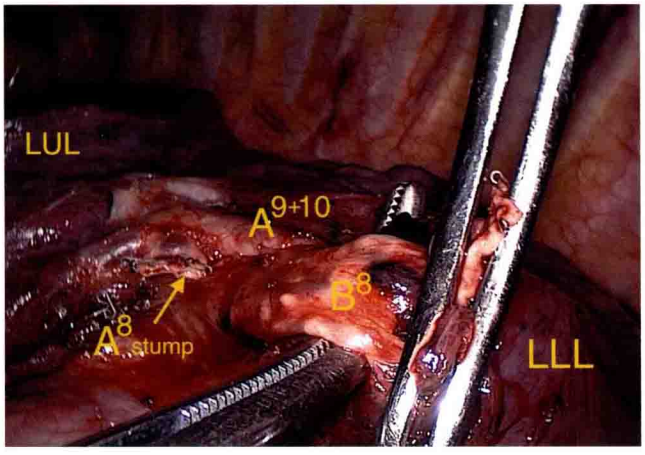


图 11-1-17　解剖、暴露前基底段支气管（B^8）

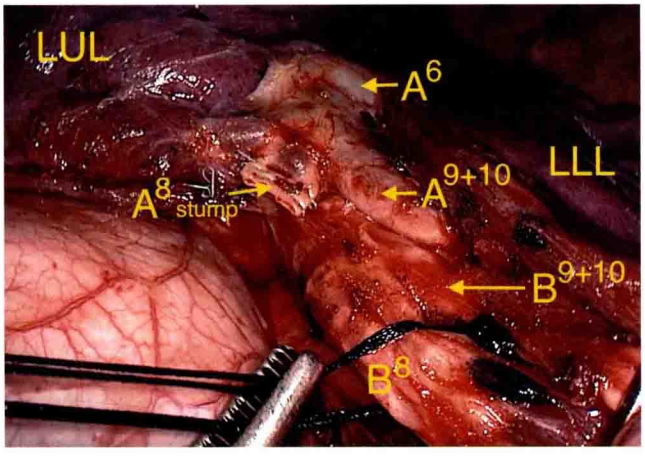


图 11-1-18　分离显露 B^8，套线牵引，切除第 13 组淋巴结

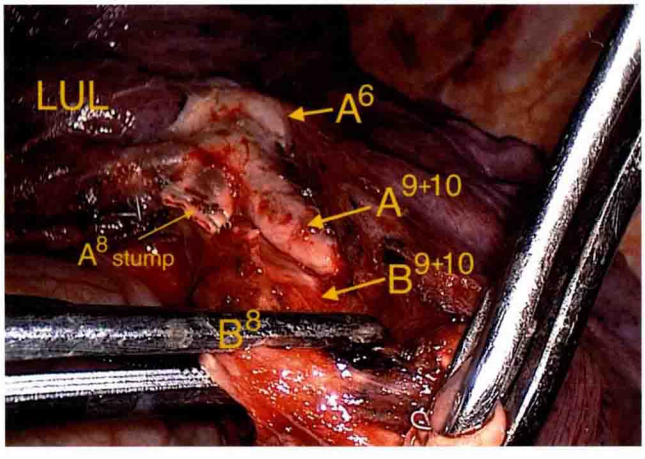


图 11-1-19　试阻断确认 B^8

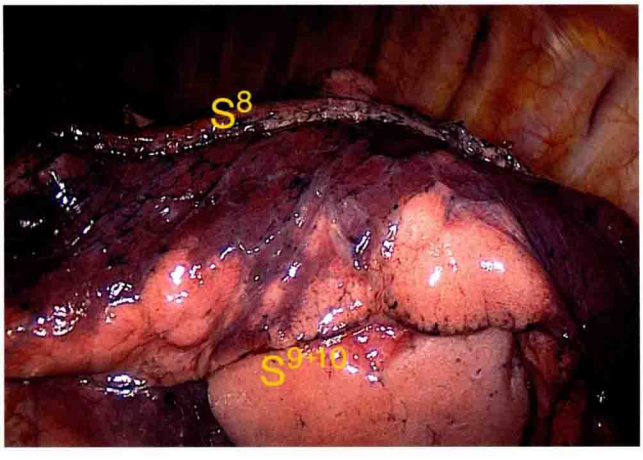


图 11-1-20　阻断后张肺，前基底段（S^8）不张而外后基底段（S^{9+10}）及上段（S^6）迅速膨胀，表明 B^8 判断正确

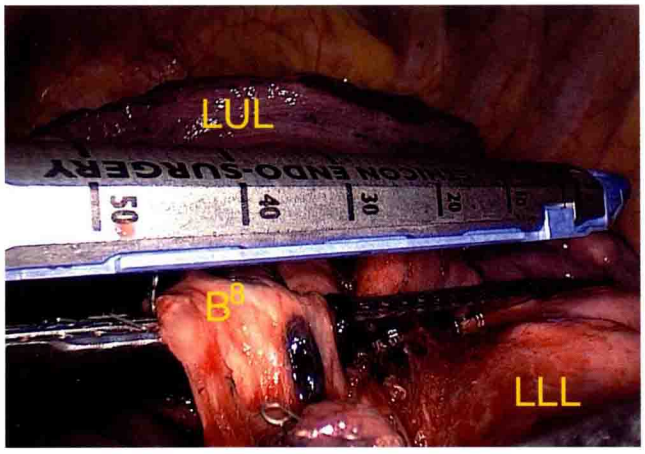


图 11-1-21 切断 B^8

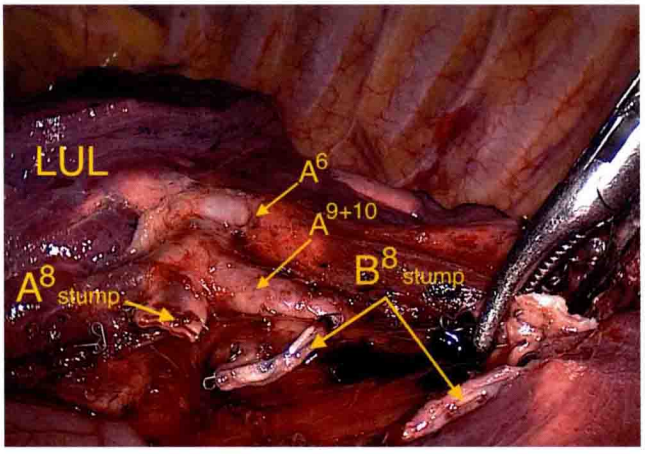


图 11-1-22 切断 A^8、B^8 后肺门观，提起 B^8 远侧断端向远处分离

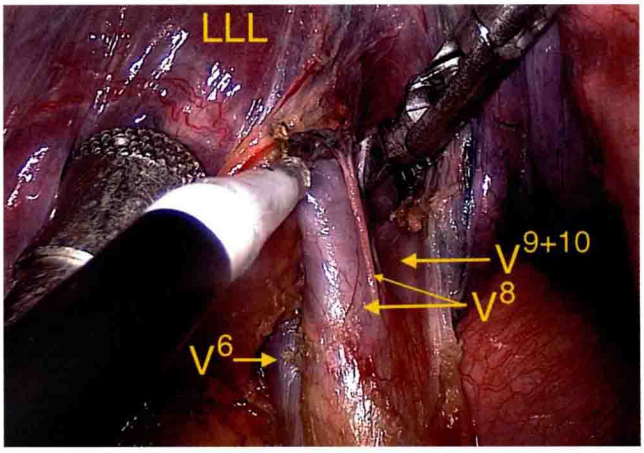


图 11-1-23 解剖下肺静脉，分离出 V^6、V^8、V^{9+10}

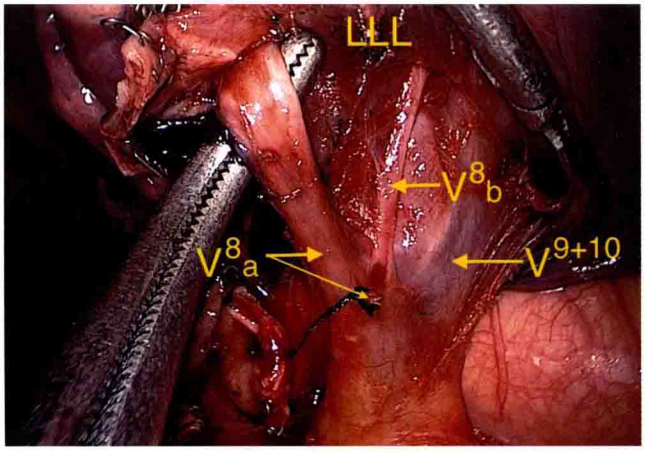


图 11-1-24 解剖、暴露 V^8a，保留 V^8b

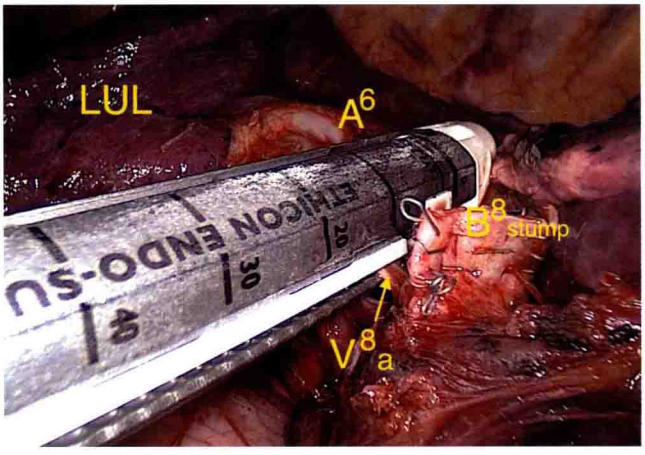


图 11-1-25 切断 V^8a

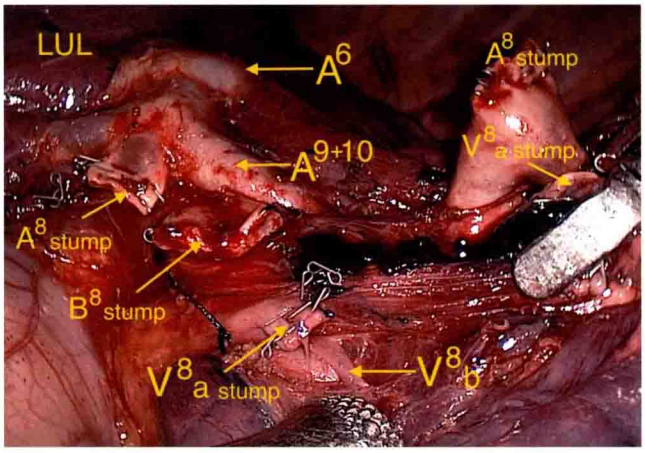


图 11-1-26　提起血管、支气管远侧断端向远侧充分游离，使 S^8 的血管、支气管残端远离肺门结构

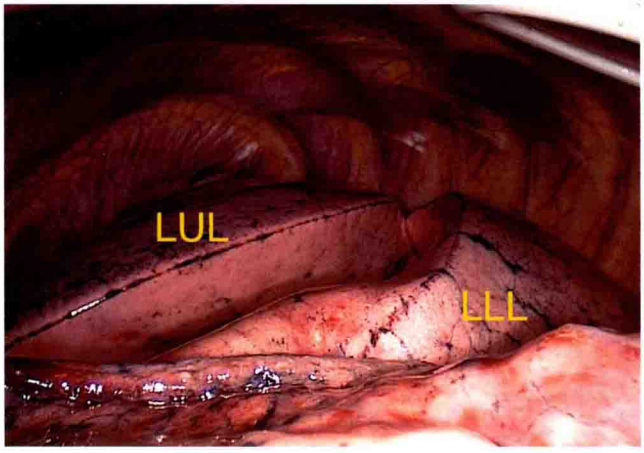


图 11-1-27　双肺通气，待左肺完全膨胀

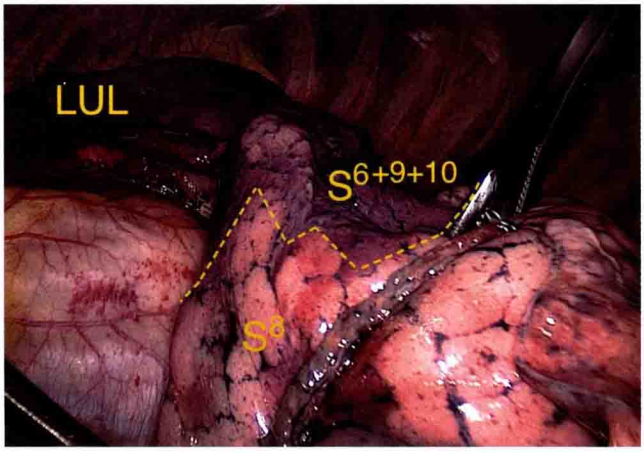


图 11-1-28　再单肺通气，等待 S^{6+9+10} 塌陷，与膨胀的 S^8 之间形成的界限即为 S^8 与 S^{6+9+10} 的分界线

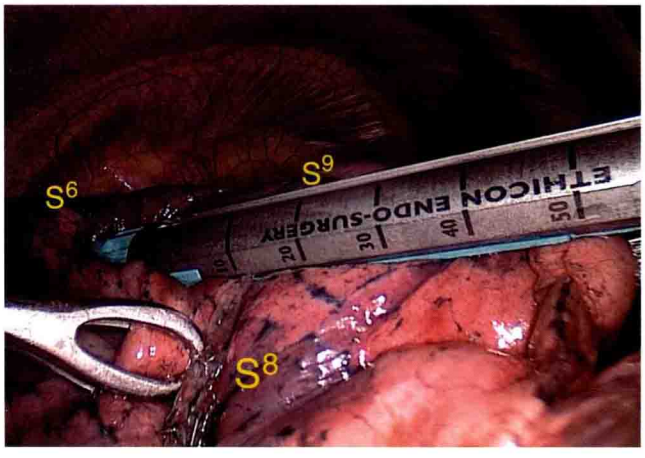


图 11-1-29　按 S^8 和 S^9 分界线，自外侧膈面边缘向斜裂切开 S^8 和 S^9

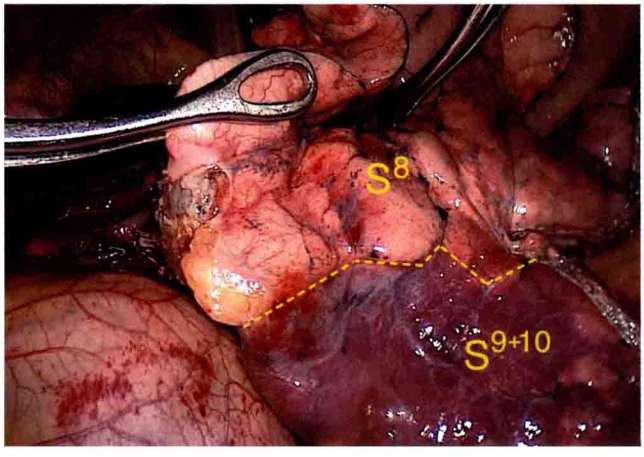


图 11-1-30　S^8 和 S^9 的切割线和 S^8 和 S^{10} 分界线

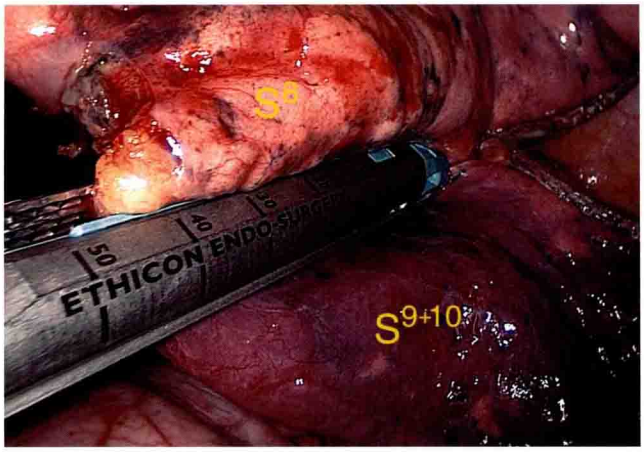


图 11-1-31 按 S^8 和 S^{10} 分界线，自内侧膈面边缘向斜裂切开 S^8 和 S^{10}

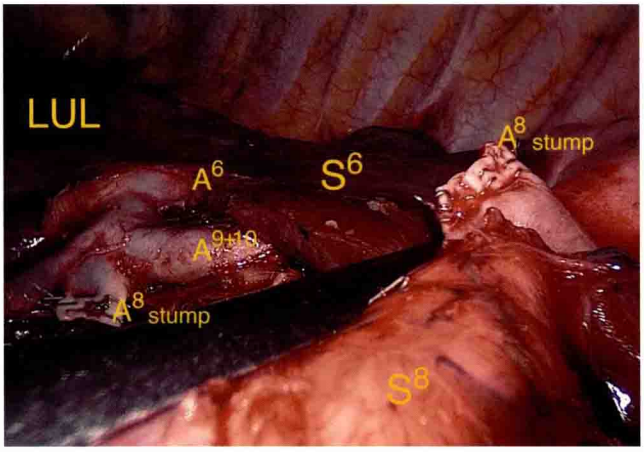


图 11-1-32 确保 S^8 血管、支气管远侧断端远离肺门结构

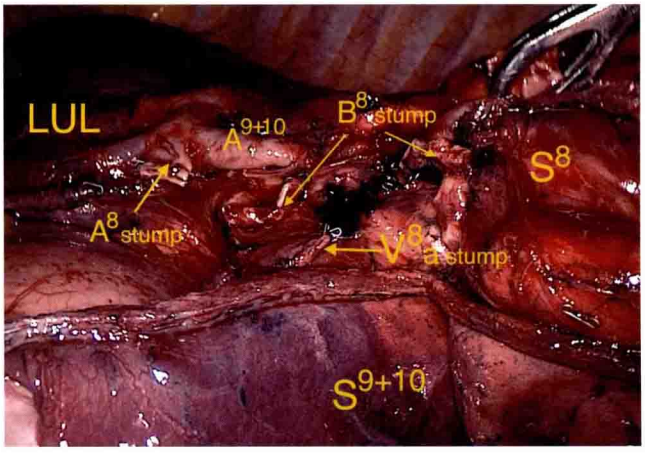


图 11-1-33 S^8 和 S^{10} 的切割线

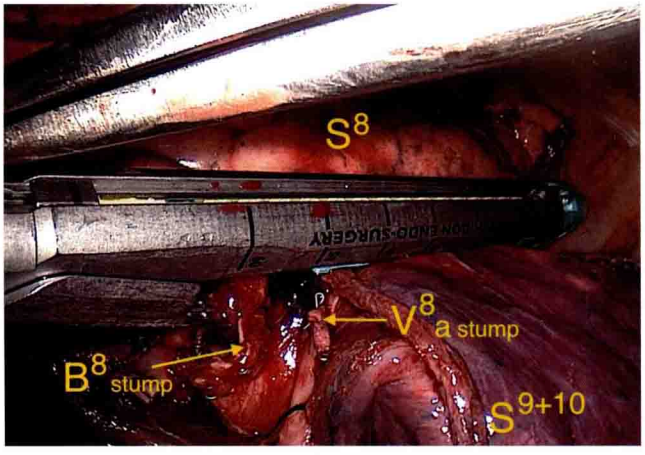


图 11-1-34 继续切开 S^8 和 S^{6+9+10}（膈面观）

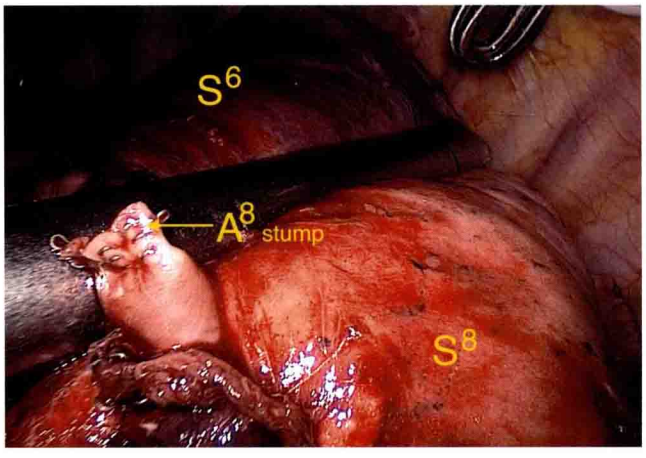


图 11-1-35 切开 S^8 和 S^{6+9+10}（外侧面观）

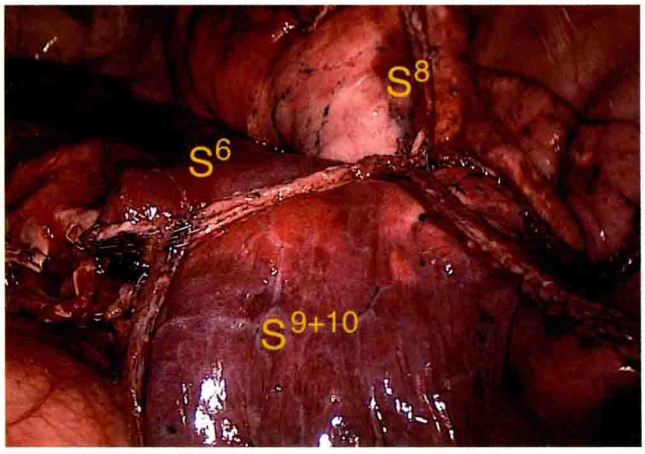


图 11-1-36　S^{8} 和 S^{6+9+10} 段间平面的切割线

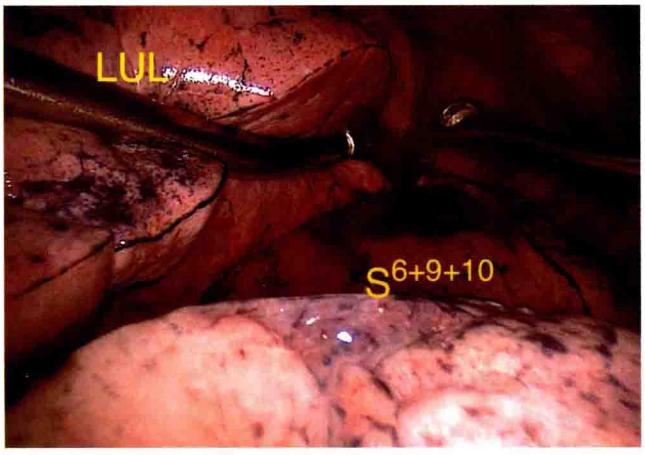


图 11-1-37　左下叶 S^{6+9+10} 复张良好

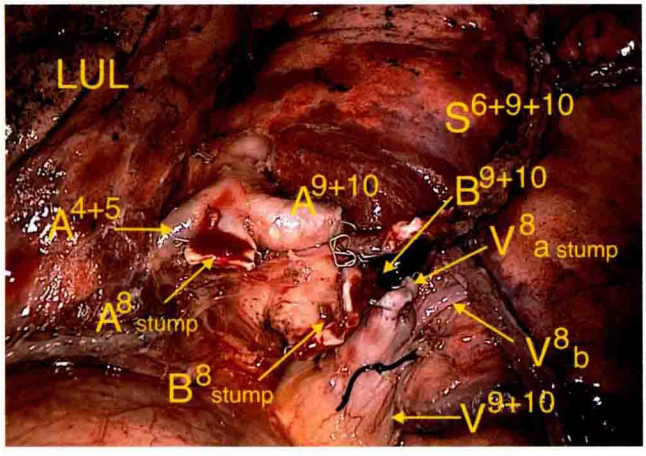


图 11-1-38　LS^{8} 切除后显示肺门结构

第二节 右下叶外后基底段（RS^{9+10}）切除术

解剖标识

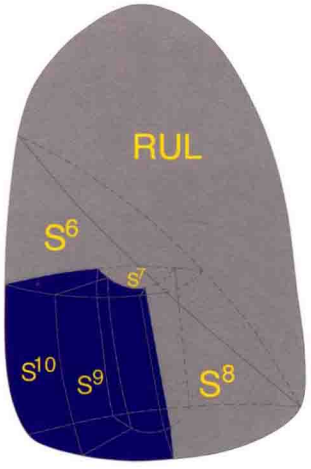


图 11-2-0-1 右下叶外后基底段（RS^{9+10}）示意图

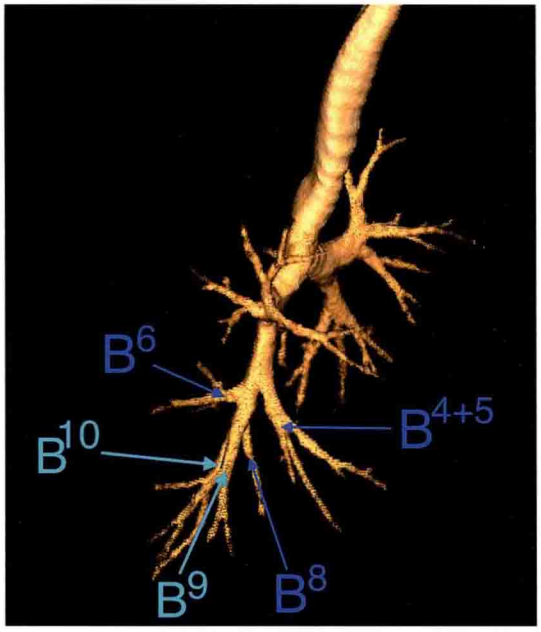


图 11-2-0-2 右下叶外后基底段（RS^{9+10}）支气管图

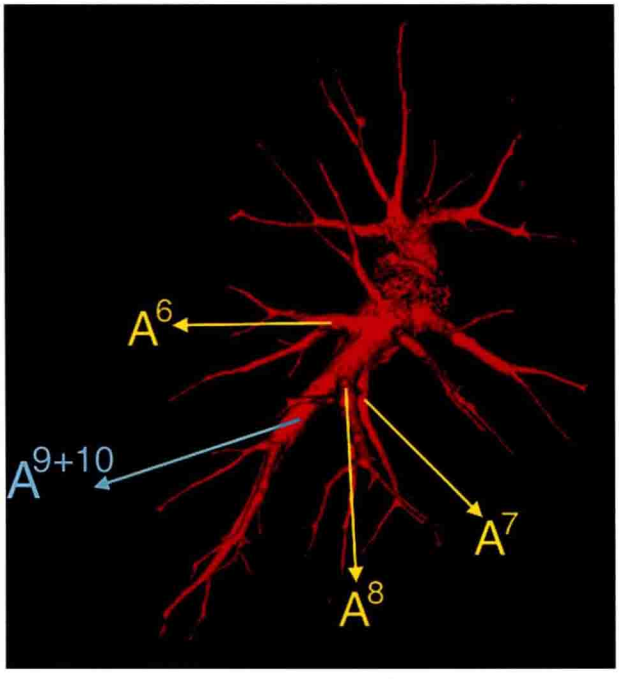


图 11-2-0-3 右下叶外后基底段（RS^{9+10}）动脉图

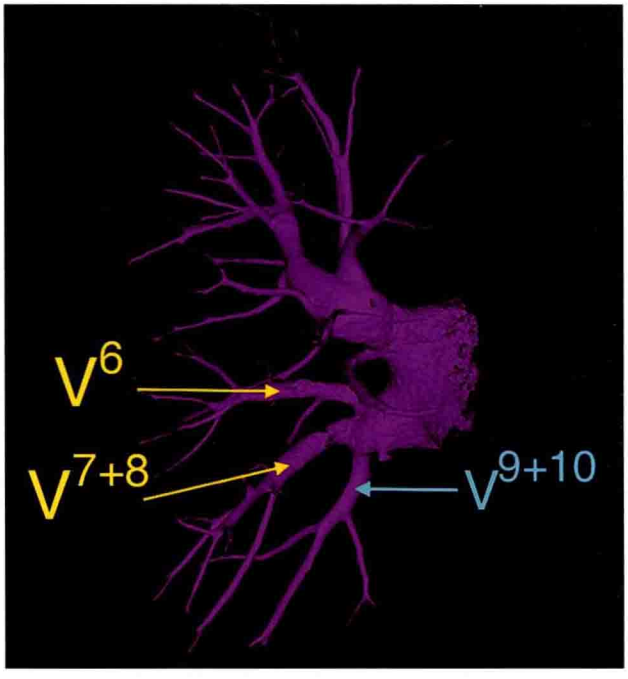


图 11-2-0-4 右下叶外后基底段（RS^{9+10}）静脉图

手术步骤

1. 游离下肺韧带，切除第 9 组淋巴结，向上切开肺门后方纵隔胸膜，切除第 7、10 组淋巴结和第 2R、4R 组淋巴结。

2. 肺门后方解剖、暴露中间段支气管，切除该处第 11 组淋巴结。切开斜裂，分离下肺动脉干，解剖、暴露上段动脉（A^{6}）、和基底段动脉（A^{7-10}），切除第 12 组淋巴结，分离出 A^{6} 和 A^{7-10} 之间的间隙。

3. 肺门后方向远端解剖下肺静脉，分离出上段静脉（V^{6}）、和基底段静脉（V^{7-10}），牵引 V^{6}，暴露后方的上段支气管（B^{6}），用无损伤分离钳自肺门后方向斜裂方向分离上段支气管（B^{6}）与基底段支气管（B^{7-10}）之间的间隙，从 A^{6} 和 A^{7-10} 之间穿出，并套线牵引。夹闭 B^{6}，张肺，不张的 S^{6} 和迅速膨胀的 S^{7-10} 之间的界限即为 S^{6} 与 S^{7-10} 的分界线，使用直线切割缝合器切开上段（S^{6}）与基底段（S^{7-10}），注意切勿损伤 A^{6}、V^{6}、B^{6}。

4. 向远端分离 A^{7-10}，外基底段动脉（A^{9}）、后基底段动脉（A^{10}）大多共干（A^{9+10}）发出，少数为 A^{8}、A^{9} 共干，或 A^{8}、A^{9}、A^{10} 为独立分支，A^{9+10} 位于 A^{8} 背侧。切除第 12 组淋巴结。解剖、暴露 A^{9+10}，分离至足够长度，予以切断。需要注意，A^{8}、A^{9} 共干（A^{8+9}），难以辨认 A^{9} 时，可先切除最靠背侧的 A^{10}，沿着 A^{8+9} 向远端充分游离至其发出分支处，待切除外后基底段支气管（B^{9+10}）后，提起 B^{9+10} 远侧断端，观察和 B^{9+10} 一致走行的动脉分支，予以切断。

5. 向远端分离基底段静脉（V^{7-10}），V^{7-10} 一般分为上基底静脉、下基底静脉。需要注意：较常见的是上基底静脉为内前基底段静脉（V^{7+8}）、下基底静脉为外后基底段静脉（V^{9+10}），少数为 V^{8} 与 V^{9} 或 V^{8} 与 V^{9+10} 共干。解剖、暴露 V^{9+10}，分离至足够长度，确认后切断。如不能确定 V^{9+10}，可先行切断 B^{9+10}，提起 B^{9+10} 远侧断端尽量向远端分离，观察静脉走行，和 B^{9+10} 一致走行的即为 V^{9+10}，予以切断。

6. 提起 A^{9+10} 远侧残端，分离位于其后方的 B^{7-10}，外基底段支气管（B^{9}）和后基底段支气管（B^{10}）大多共干（B^{9+10}）发出，少数为 B^{8}、B^{9} 共干（B^{8+9}）或 B^{9}、B^{10} 分开发出，B^{9+10} 位于 B^{8} 背侧，A^{9+10} 后方。切除第 13 组淋巴结，解剖、暴露 B^{9+10}，分离至足够长度，试阻断 B^{9+10}，张肺，外后基底段肺组织（S^{9+10}）不张，而 S^{6} 及内前基底段（S^{7+8}）迅速膨胀，表明 B^{9+10} 判断正确，予以切断。提起 B^{9+10} 远侧断端向远处分离，使 S^{9+10} 的血管、支气管残端远离肺门结构。

7. 张肺至下肺完全膨胀后单肺通气，等待 S^{7+8} 塌陷，与膨胀的 S^{9+10} 之间形成的界限即为 S^{9+10} 与 S^{7+8} 的分界线。使用直线切割缝合器沿 S^{9+10} 与 S^{7+8} 的分界线切开，切除 S^{9+10}。移除标本。胸腔内注水，张肺，观察 B^{9+10} 残端及段间平面残端有无漏气，右下叶 S^{6} 和 S^{7+8} 是否复张良好。

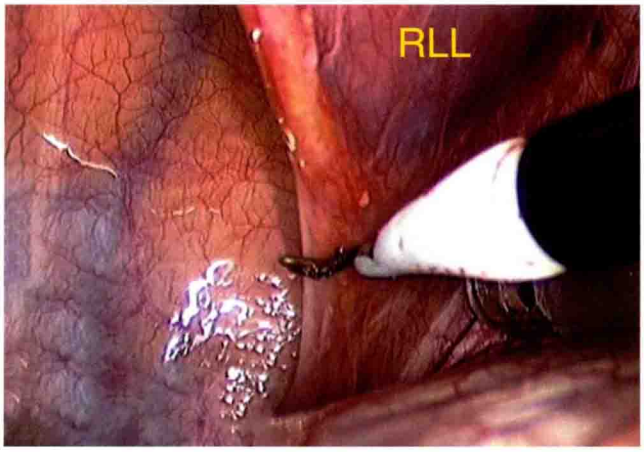


图 11-2-1 切断右下肺韧带

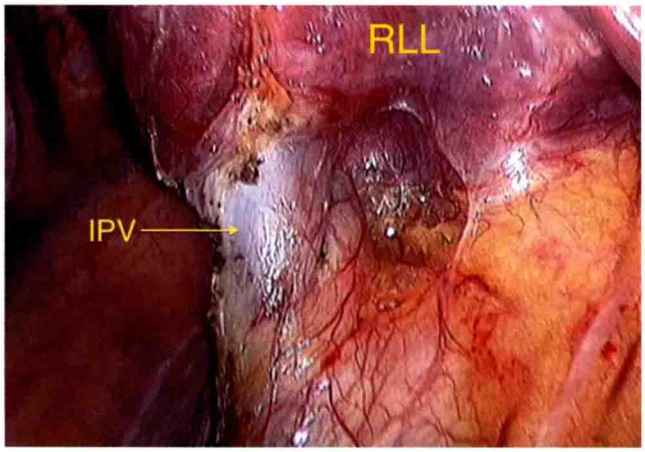


图 11-2-2 切除第 9 组淋巴结，向远端分离下肺静脉

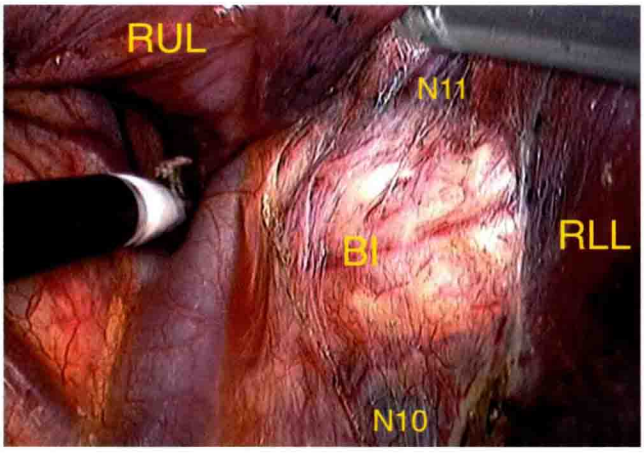


图 11-2-3 向上切开肺门后方纵隔胸膜，分离、暴露中间段支气管，切除该处第 10、11 组淋巴结

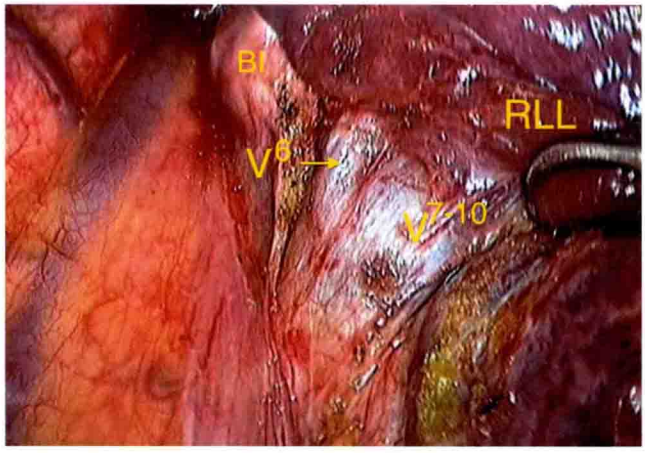


图 11-2-4 解剖、暴露下肺静脉，分离出上段静脉（V^{6}）和基底段静脉（V^{7-10}）

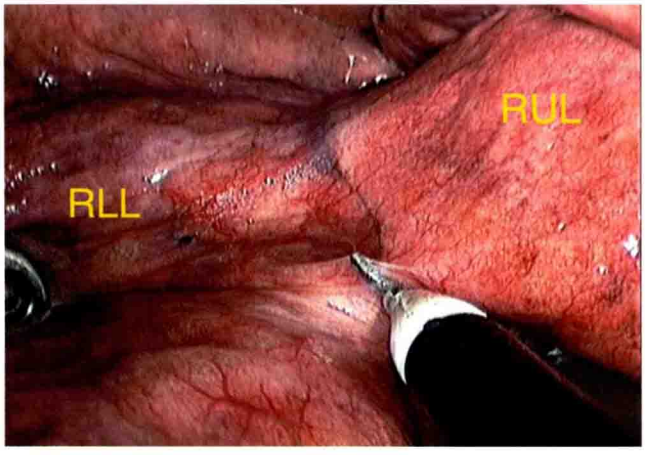


图 11-2-5 切开斜裂胸膜

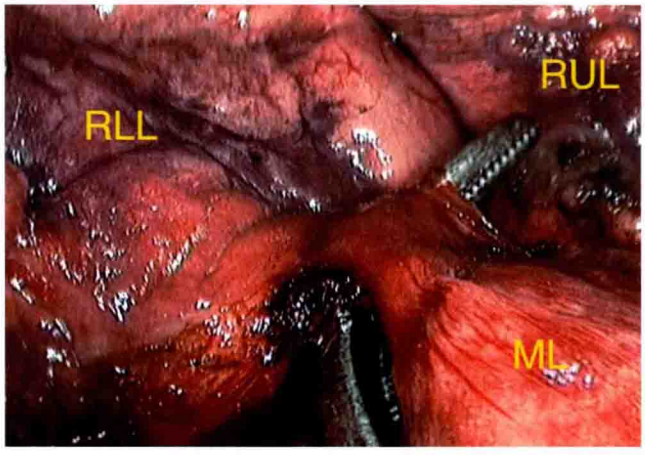


图 11-2-6 在肺动脉表面钝性分离后侧斜裂

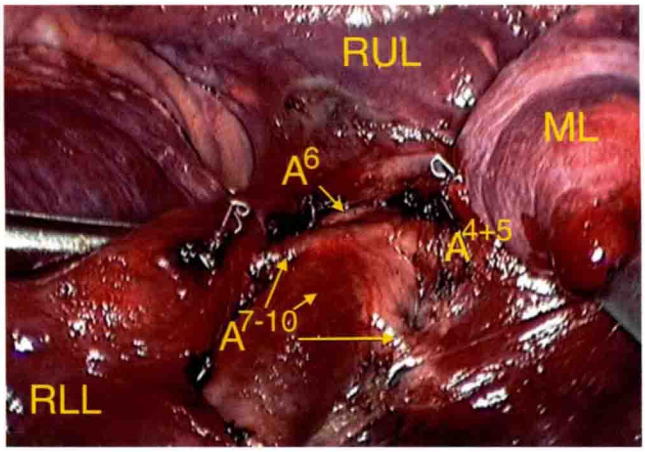


图 11-2-7　切开斜裂，解剖、暴露下肺动脉干，分离出上段动脉（A^{6}）和基底段动脉（A^{7-10}）

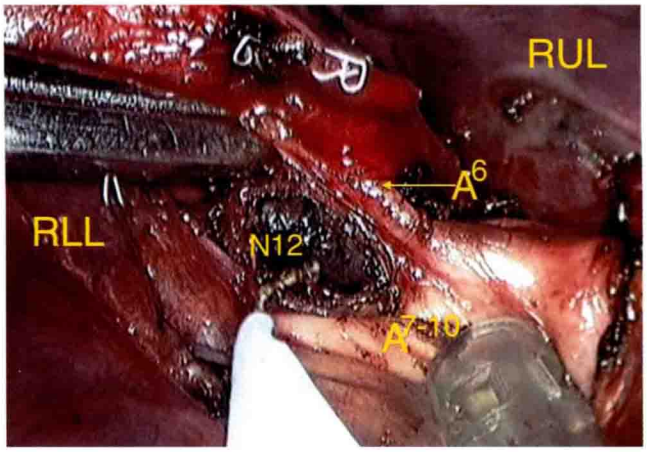


图 11-2-8　切除该处第 12 组淋巴结，解剖、暴露 A^{6}，分离 A^{6} 和 A^{7-10} 之间的间隙

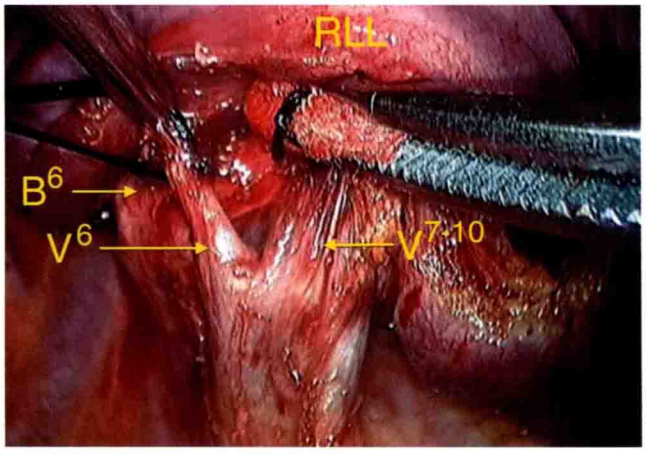


图 11-2-9　肺门后方解剖、暴露 V^{6}，套线牵引，分离显露上段支气管（B^{6}）

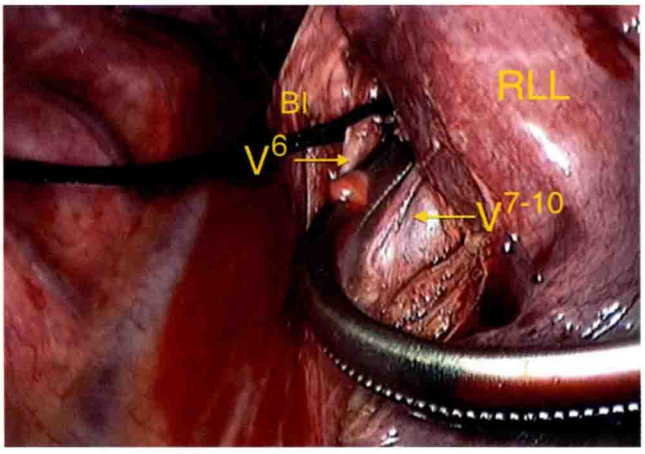


图 11-2-10　用无损伤分离钳在 V^{6} 和 V^{7-10} 之间，自肺门后方向斜裂方向分离上段支气管（B^{6}）与基底段支气管（B^{7-10}）之间的间隙

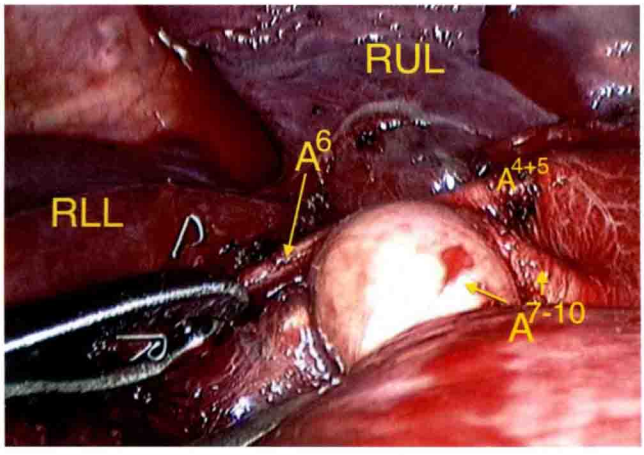


图 11-2-11　分离钳头端从 A^{6} 和 A^{7-10} 之间穿出

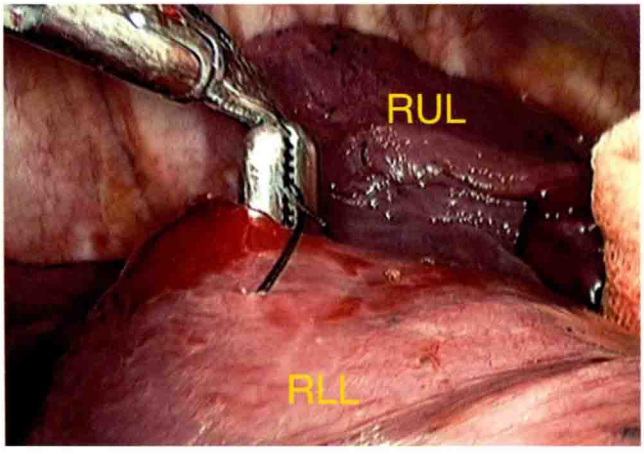


图 11-2-12　分离出上段支气管（B^{6}）与基底段支气管（B^{7-10}）之间的间隙，套线备用

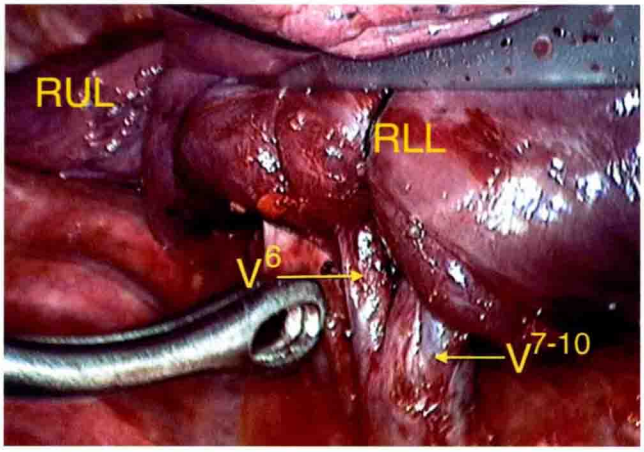


图 11-2-13 分离出 B^6 与 B^{7-10} 之间的间隙（为切开 S^6 和 S^{7-10} 的间隙）套线牵引

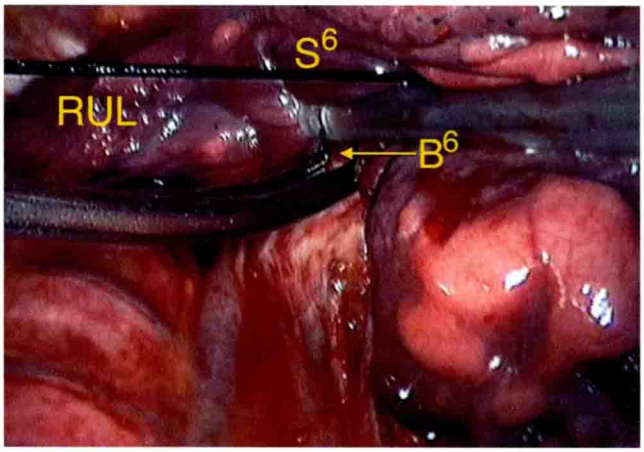


图 11-2-14 试阻断 B^6，张肺

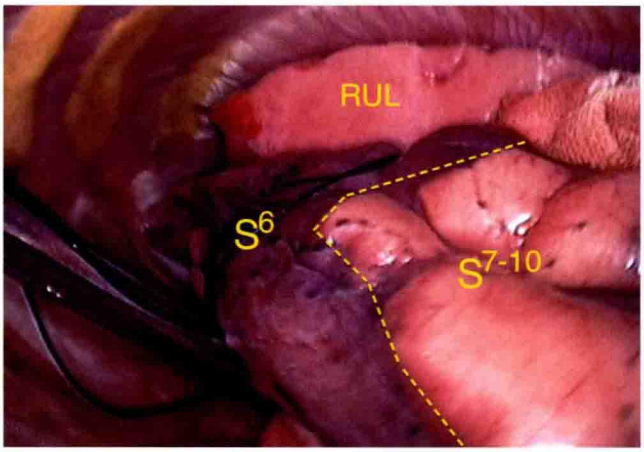


图 11-2-15 不张的 S^6 和迅速膨胀的 S^{7-10} 之间的界限即为 S^6 与 S^{7-10} 的分界线

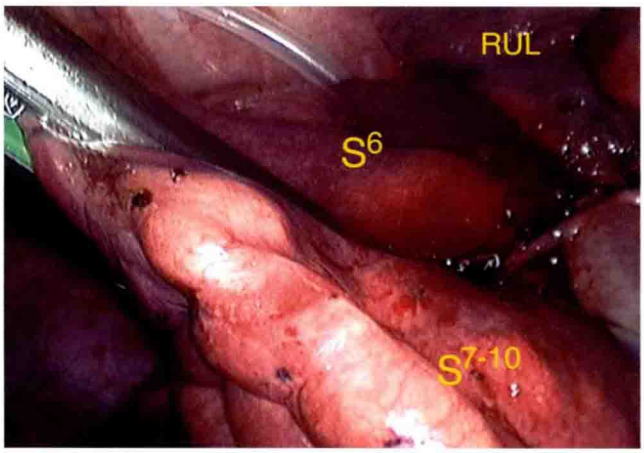


图 11-2-16 使用直线切割缝合器沿分界线切开切开 S^6 和 S^{7-10}

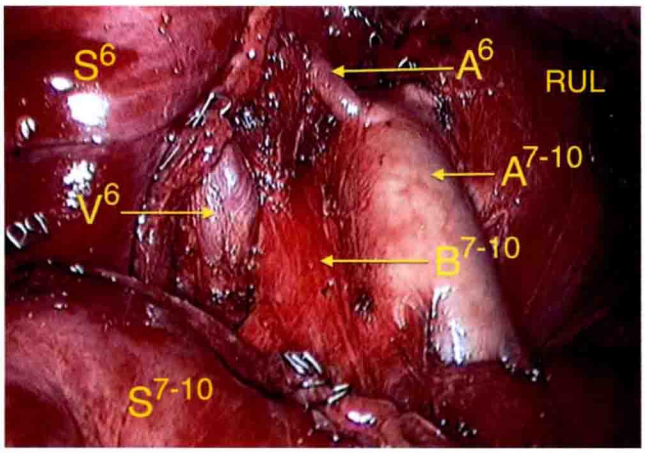


图 11-2-17 切开 S^6 和 S^{7-10} 后，显露基底段动脉（A^{7-10}）和基底段支气管（B^{7-10}）

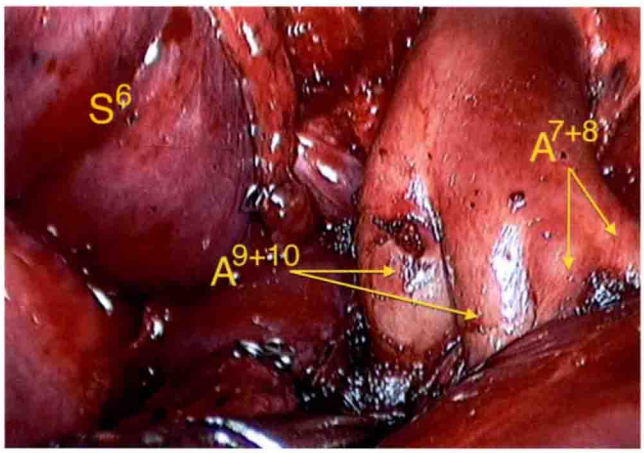


图 11-2-18 向远端分离 A^{7-10}，解剖、暴露各分支 A^{7+8} 和 A^{9+10}

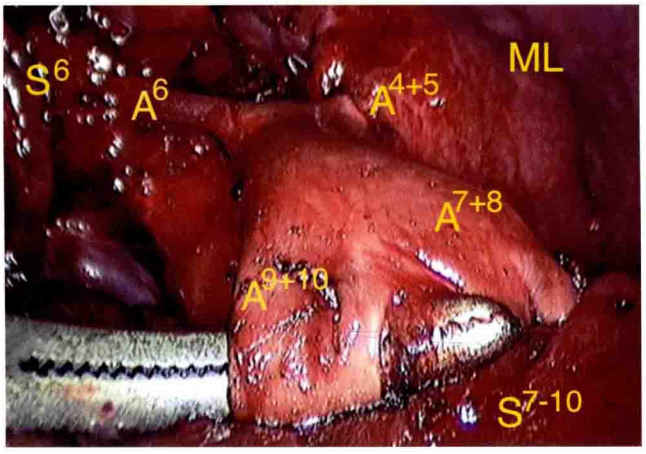


图 11-2-19　解剖、暴露 A^{9+10}，分离至足够长度

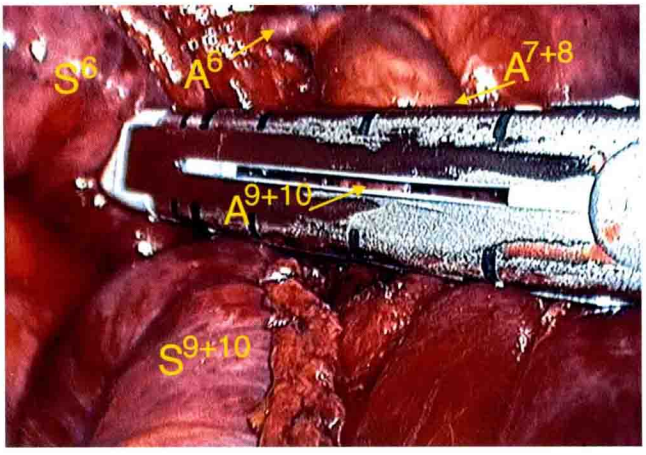


图 11-2-20　切断 A^{9+10}

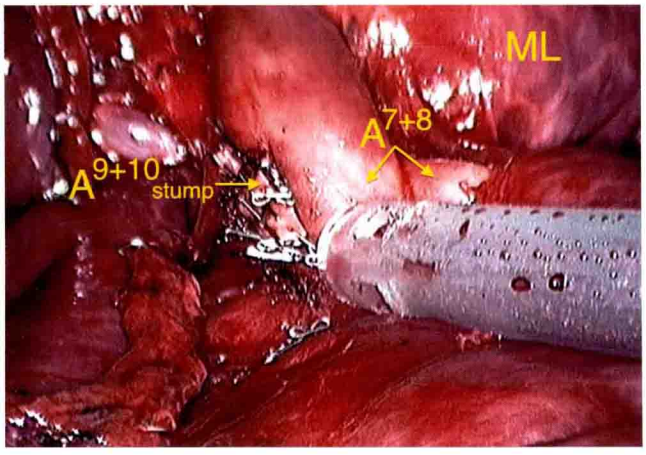


图 11-2-21　A^{9+10} 切断后

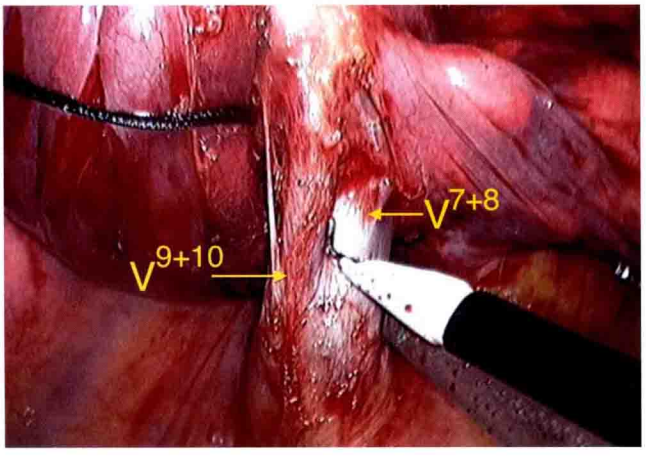


图 11-2-22　解剖、暴露 V^{9+10}

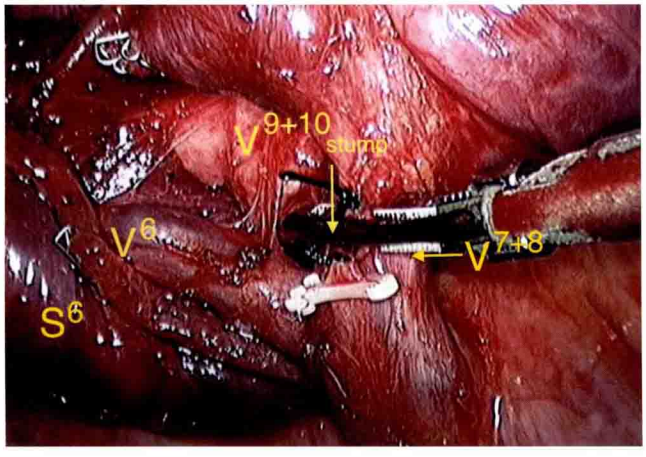


图 11-2-23　切断 V^{9+10}

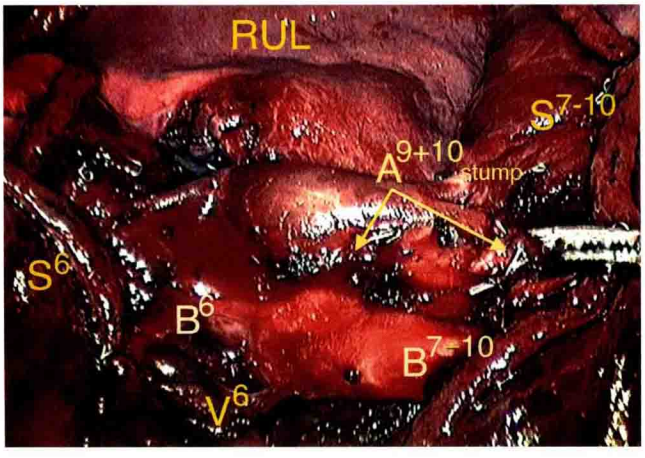


图 11-2-24　提起 A^{9+10} 远侧断端向远侧分离，分离基底段支气管（B^{7-10}）

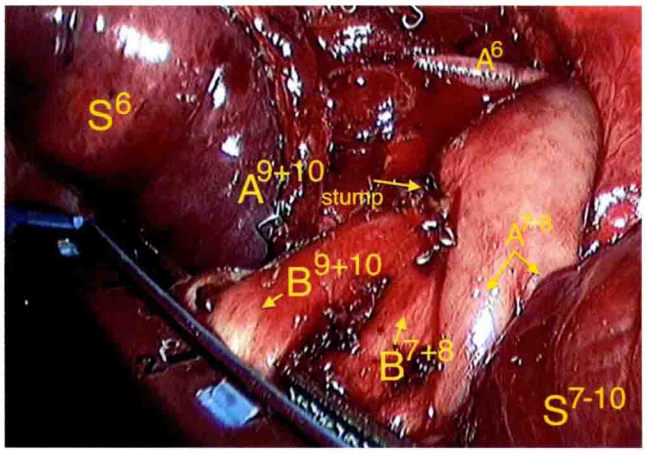


图 11-2-25 解剖、分离出 B^{9+10}，并切断 B^{9+10}（确定 B^{9+10} 略）

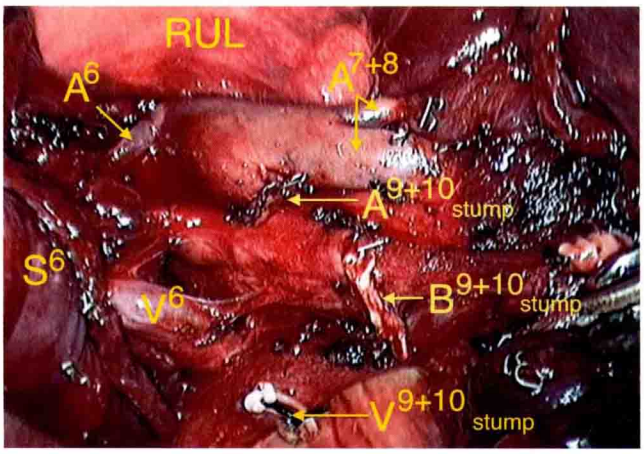


图 11-2-26 提起 B^{9+10} 远侧断端，向远侧充分游离，使血管、支气管残端远离肺门结构

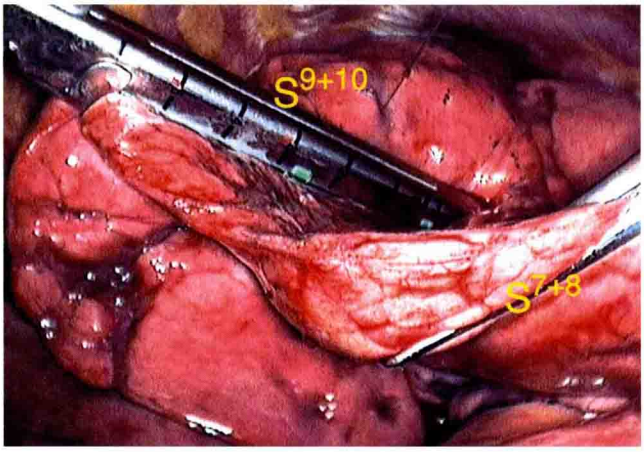


图 11-2-27 张肺至右下肺完全膨胀后单肺通气，等待 S^{7+8} 塌陷，与膨胀的 S^{9+10} 之间形成的界限即为 S^{7+8} 和 S^{9+10} 的分界线，自外侧膈面边缘向斜裂沿分界线切开 S^{7+8} 和 S^{9+10}

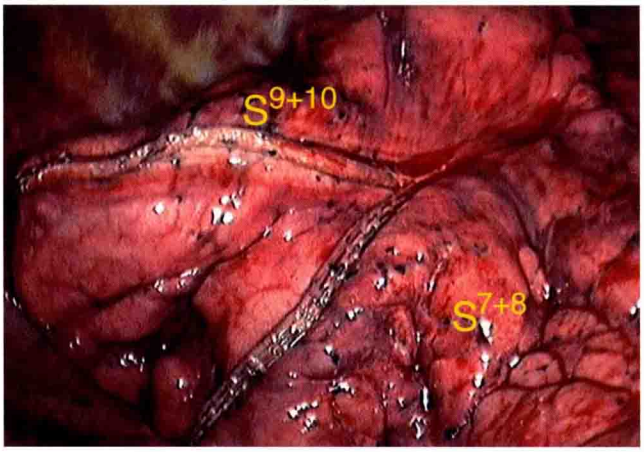


图 11-2-28 自外侧膈面边缘向斜裂切开 S^{7+8} 和 S^{9+10} 的切割线

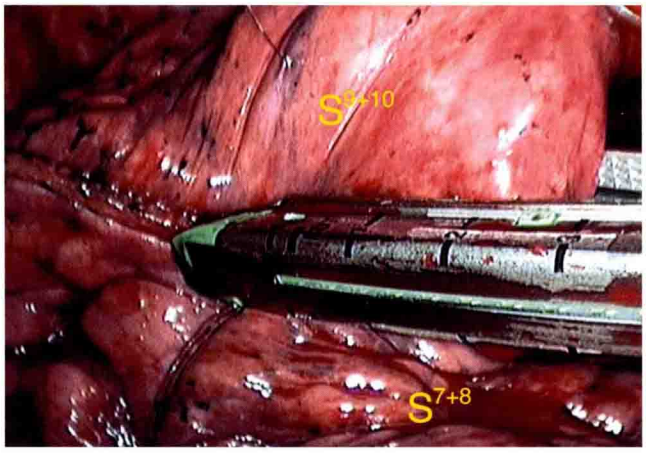


图 11-2-29 沿分界线自斜裂向膈面切开 S^{7+8} 和 S^{9+10}，与前面切割线末端会合

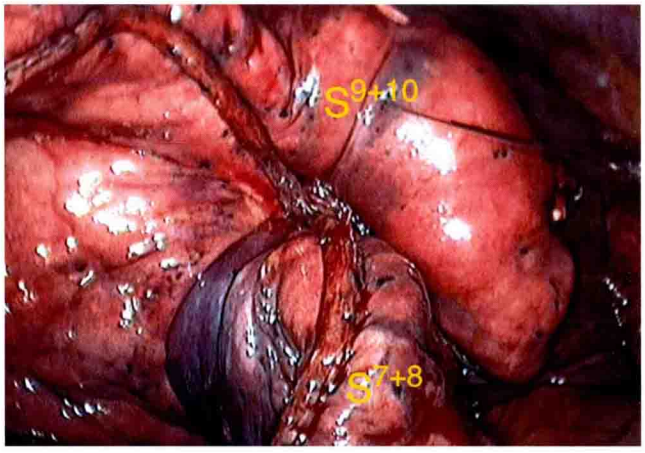


图 11-2-30 前两次切割线汇合处

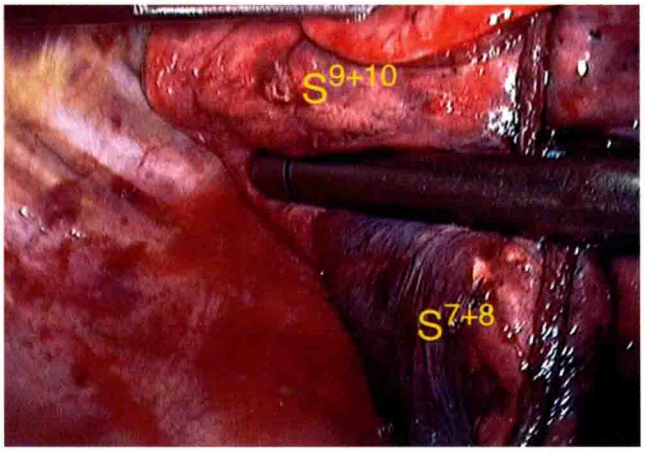


图 11-2-31　继续在膨胀的 S^{9+10} 和萎陷的 S^{7+8} 之间切开 S^{7+8} 和 S^{9+10}

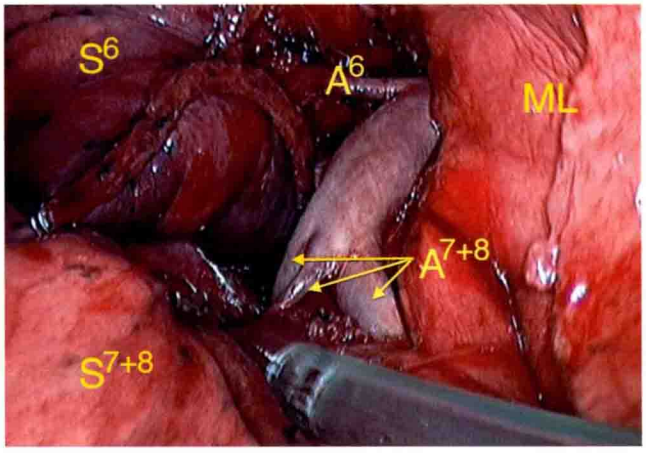


图 11-2-32　右下叶 S^{6} 和 S^{7+8} 复张良好

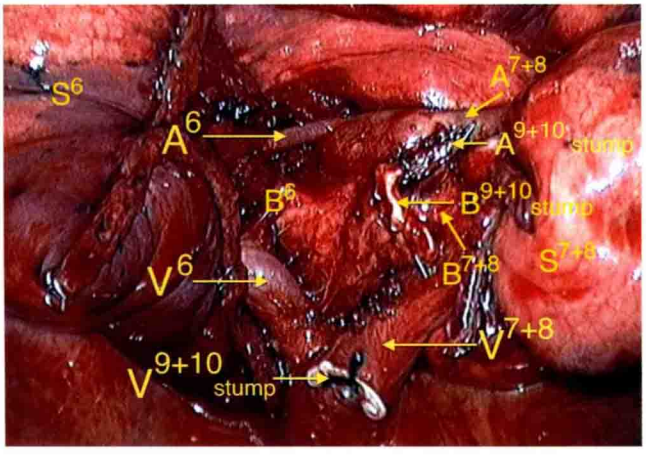


图 11-2-33　RS^{9+10} 切除后显示肺门结构

第三节 右下叶上外后基底段（RS^{6+9+10}）切除术

解剖标识

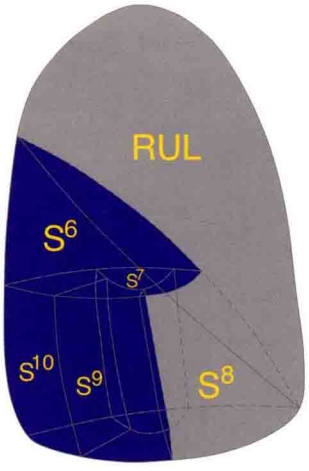


图 11-3-0-1 右下叶上外后基底段（RS^{6+9+10}）示意图

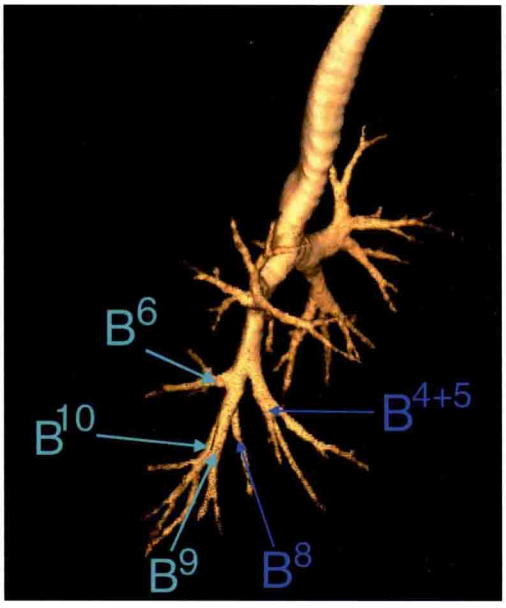


图 11-3-0-2 右下叶上外后基底段（RS^{6+9+10}）支气管图

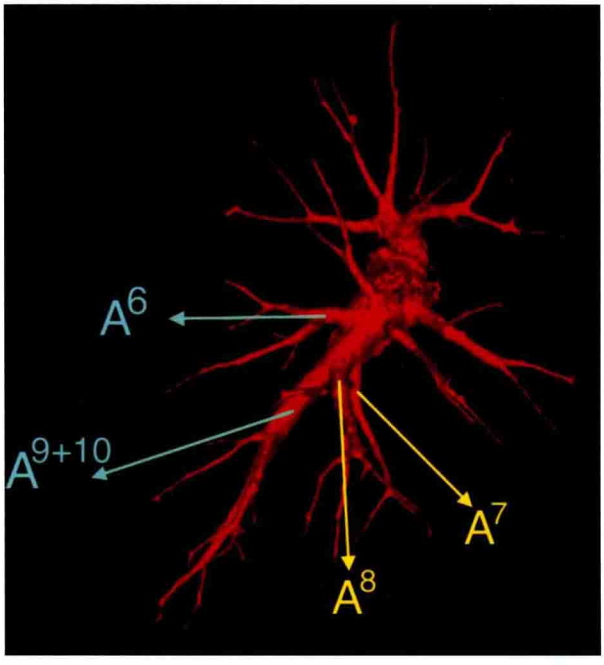


图 11-3-0-3 右下叶上外后基底段（RS^{6+9+10}）动脉图

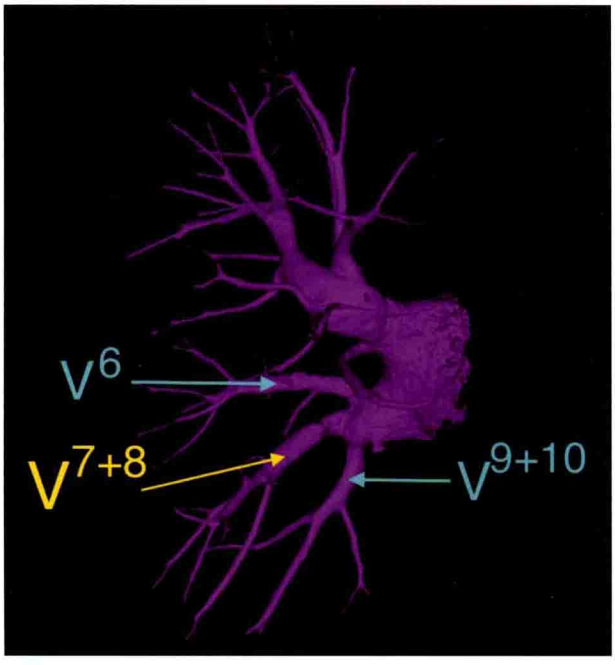


图 11-3-0-4 右下叶上外后基底段（RS^{6+9+10}）静脉图

手术步骤

1. 游离下肺韧带，切除第 9 组淋巴结，向上切开肺门后方纵隔胸膜，切除第 7、10 组淋巴结和第 2R、4R 组淋巴结。

2. 肺门后方解剖、暴露中间段支气管，切除该处第 11 组淋巴结。切开斜裂，分离下肺动脉干，解剖、暴露上段动脉（A^{6}）和基底段动脉（A^{7-10}）。

3. 上段动脉（A^{6}）、上段支气管（B^{6}）均在下叶相应结构的背侧最高处发出，上段静脉（V^{6}）于最高处汇入下肺静脉。V^{6} 分为 $V^{6}a$、$V^{6}b$、$V^{6}c$ 三支段内及段间静脉，行 S^{6+9+10} 切除时可以一并切除。解剖、暴露 A^{6}，分离至足够长度，予以切断。向远端分离下肺静脉，分离并切断 V^{6}。提起 V^{6} 远侧残端，分离并切断 B^{6}。切除第 13 组淋巴结。

4. 向远端分离 A^{7-10}，外基底段动脉（A^{9}）、后基底段动脉（A^{10}）大多共干（A^{9+10}）发出，少数为 A^{8}、A^{9} 共干，或 A^{8}、A^{9}、A^{10} 为独立分支，A^{9+10} 位于 A^{8} 背侧。切除第 12 组淋巴结。解剖、暴露 A^{9+10}，分离至足够长度，予以切断。需要注意，A^{8}、A^{9} 共干（A^{8+9}），难以辨认 A^{9} 时，可先切除最靠背侧的 A^{10}，沿着 A^{8+9} 向远端充分游离至其发出分支处，待切除外后基底段支气管（B^{9+10}）后，提起 B^{9+10} 远侧断端，观察和 B^{9+10} 一致走行的动脉分支，予以切断。（本图例为先切断 B^{9+10}，后切断 A^{9+10}）

5. 提起 A^{9+10} 远侧残端，分离位于其后方的基底段支气管（B^{7-10}），外基底段支气管（B^{9}）和后基底段支气管（B^{10}）大多共干（B^{9+10}）发出，少数为 B^{8}、B^{9} 共干（B^{8+9}）或 B^{9}、B^{10} 分开发出，B^{9+10} 位于 B^{8} 背侧，A^{9+10} 后方。切除第 13 组淋巴结，解剖、暴露 B^{9+10}，分离至足够长度，试阻断 B^{9+10}，张肺，外后基底段（S^{9+10}）不张，而内前基底段（S^{7+8}）迅速膨胀，表明 B^{9+10} 判断正确，予以切断。

6. 向远端分离基底段静脉（V^{7-10}），V^{7-10} 一般分为上基底静脉、下基底静脉。需要注意：较常见的是上基底静脉为内前基底段静脉（V^{7+8}）、下基底静脉为外后基底段静脉（V^{9+10}），少数为 V^{8} 与 V^{9} 或 V^{8} 与 V^{9+10} 共干。解剖、暴露 V^{9+10}，分离至足够长度，确认后切断。如不能确定 V^{9+10}，可提起 B^{9+10} 远侧断端尽量向远端分离，观察静脉走行，和 B^{9+10} 一致走行的即为 V^{9+10}，予以切断。提起 B^{9+10} 远侧断端向远处分离，使 S^{9+10} 的血管、支气管残端远离肺门结构。

7. 张肺至下肺完全膨胀后单肺通气，等待 S^{7+8} 塌陷，与膨胀的 S^{6+9+10} 之间形成的界限即为 S^{6+9+10} 与 S^{7+8} 的分界线。使用直线切割缝合器沿 S^{6+9+10} 与 S^{7+8} 的分界线切开，切除 S^{6+9+10}。移除标本。胸腔内注水，张肺，观察 B^{6+9+10} 残端及段间平面残端有无漏气，右下叶 S^{7+8} 是否复张良好。

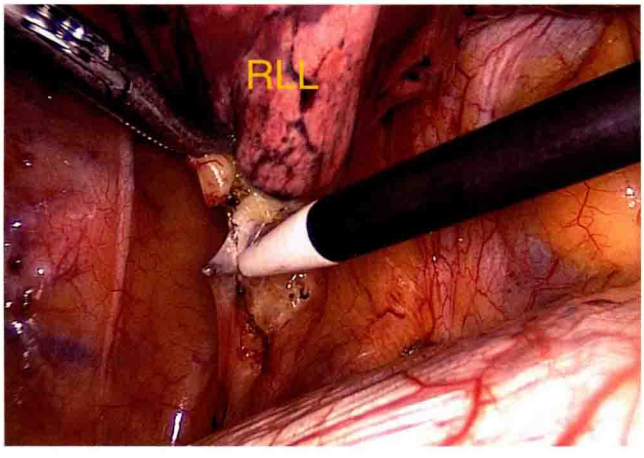


图 11-3-1　分离下肺韧带

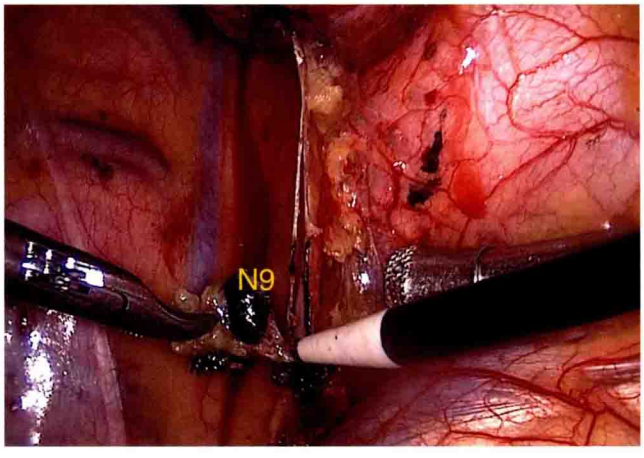


图 11-3-2　切除第 9 组淋巴结

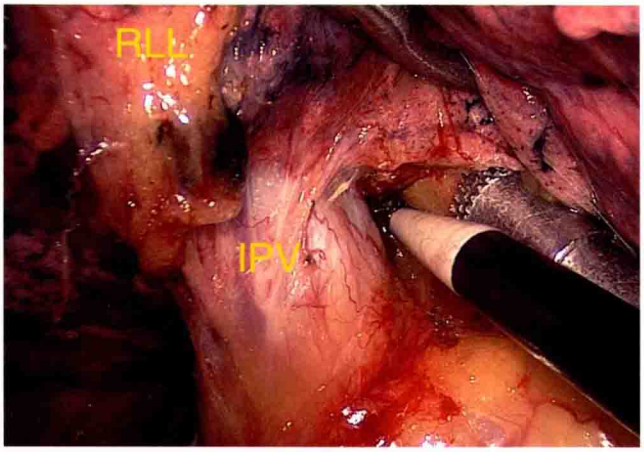


图 11-3-3 解剖、暴露下肺静脉

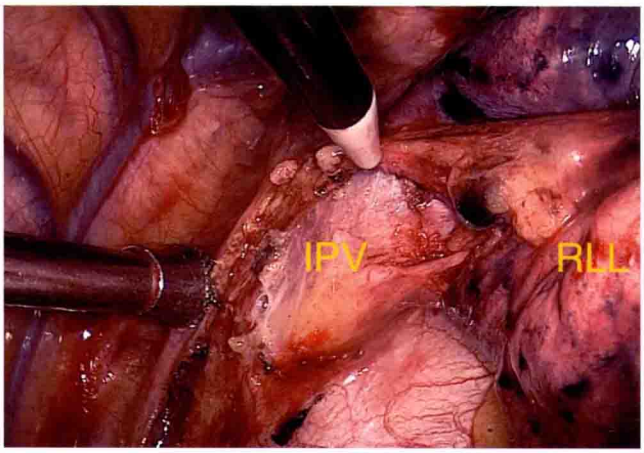


图 11-3-4 向上切开肺门后方纵隔胸膜

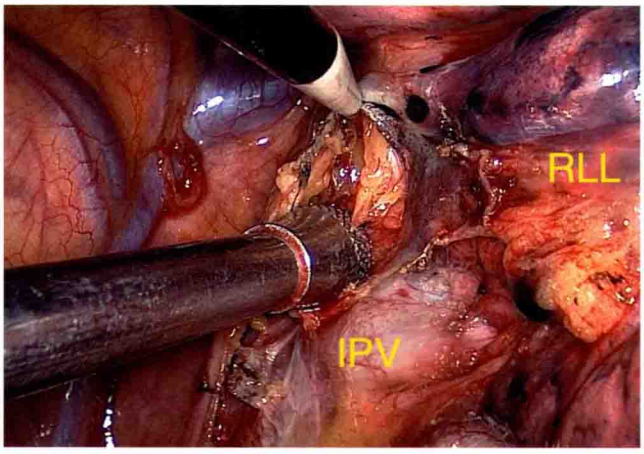


图 11-3-5 切除第 7、10 组淋巴结

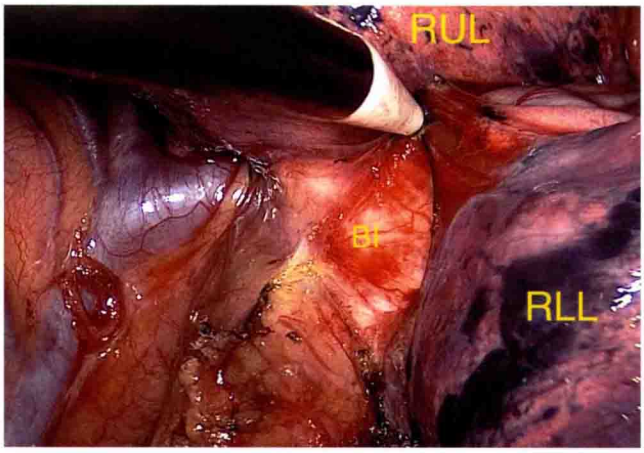


图 11-3-6 分离、暴露中间段支气管，切除该处第 11 组淋巴结

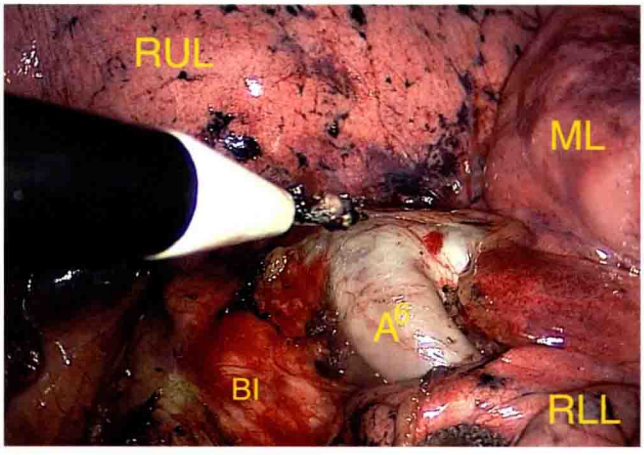


图 11-3-7 肺门后方分离下肺动脉干，解剖、暴露上段动脉（A^6）

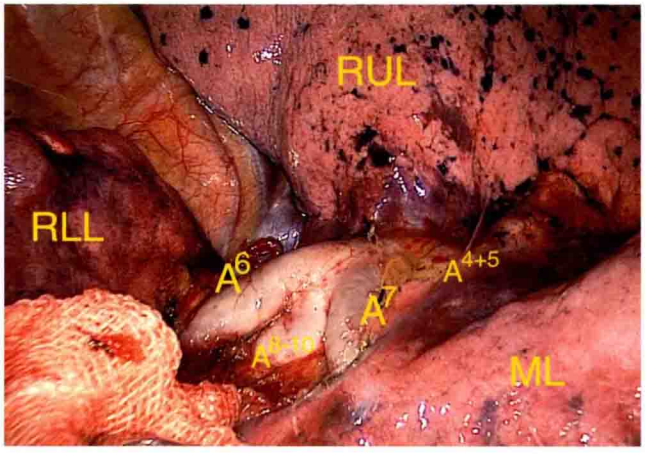


图 11-3-8 斜裂内分离肺动脉干（A^6、A^7、A^{8-10}），并向远端分离

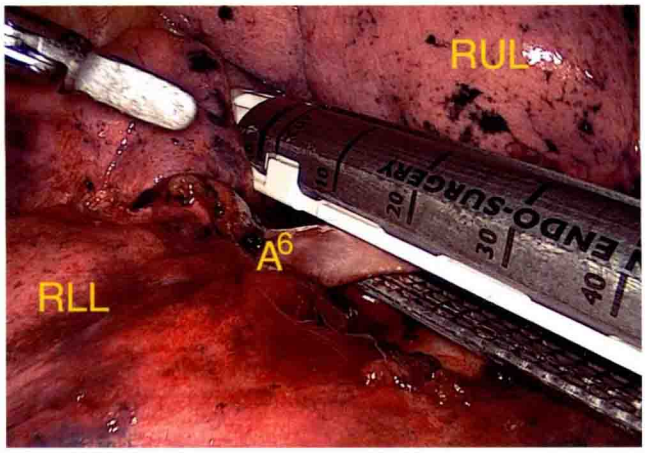


图 11-3-9　分离 A^6 至足够长度，予以切断

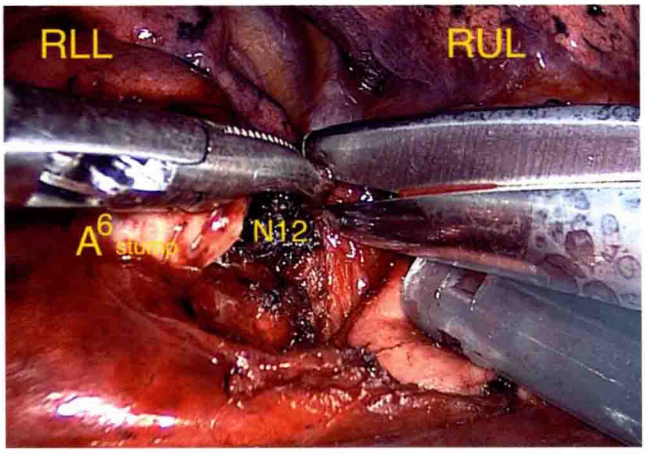


图 11-3-10　切除该处第 12 组淋巴结

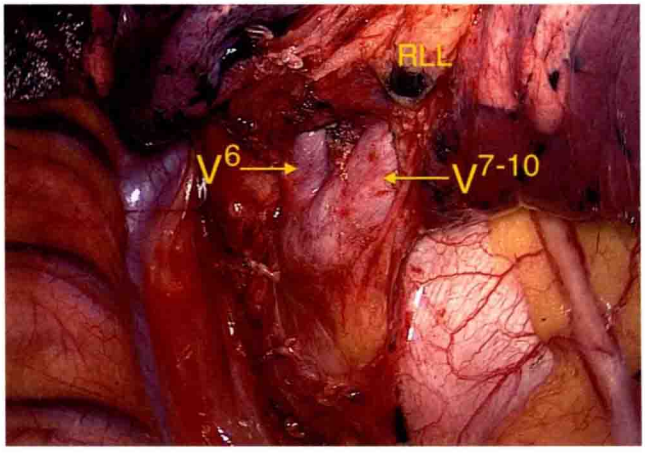


图 11-3-11　解剖、暴露上段静脉（V^6）和基底段静脉（V^{7-10}）

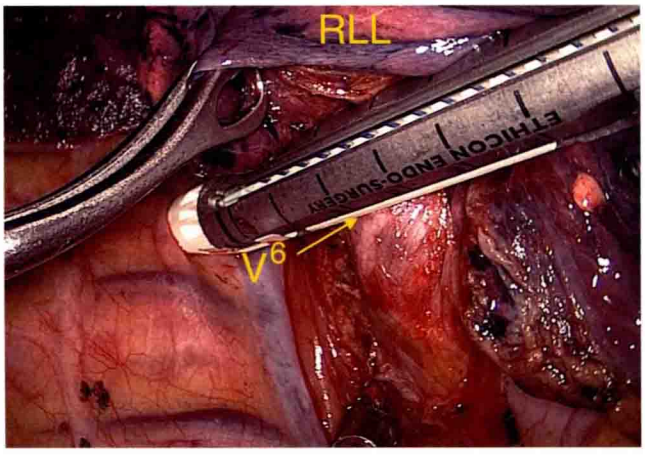


图 11-3-12　分离 V^6 至足够长度，予以切断

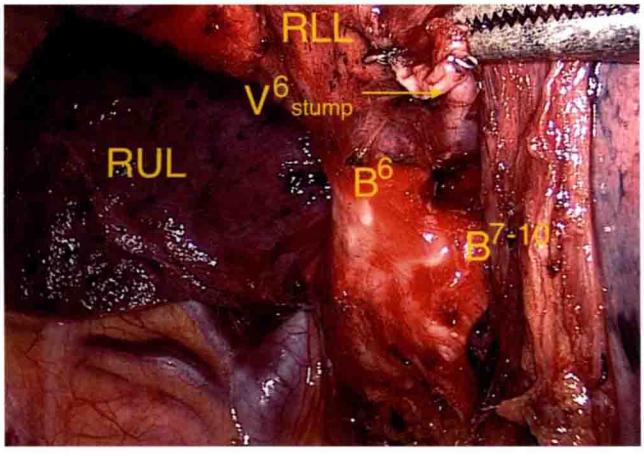


图 11-3-13　提起 V^6 残端，解剖、暴露其后方的上段支气管（B^6）

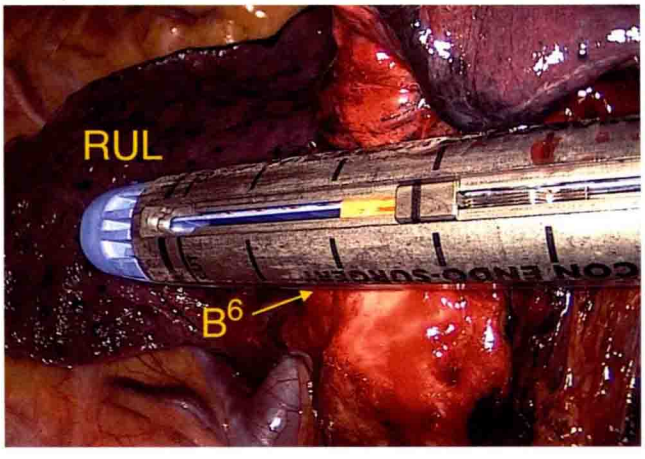


图 11-3-14　切断 B^6（试阻断确认 B^6 略）

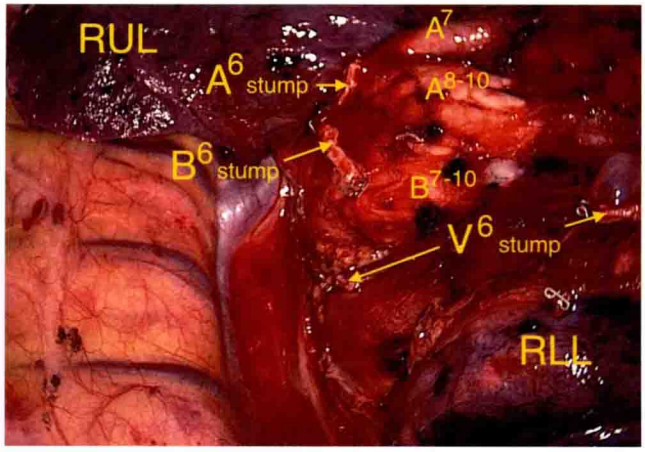


图 11-3-15 切断 A^6、V^6、B^6 后，肺门后方观

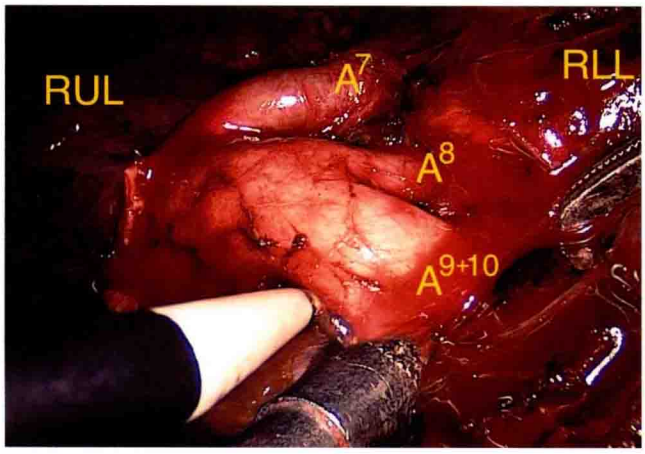


图 11-3-16 解剖、暴露基底段动脉各分支（A^7、A^8、A^{9+10}）

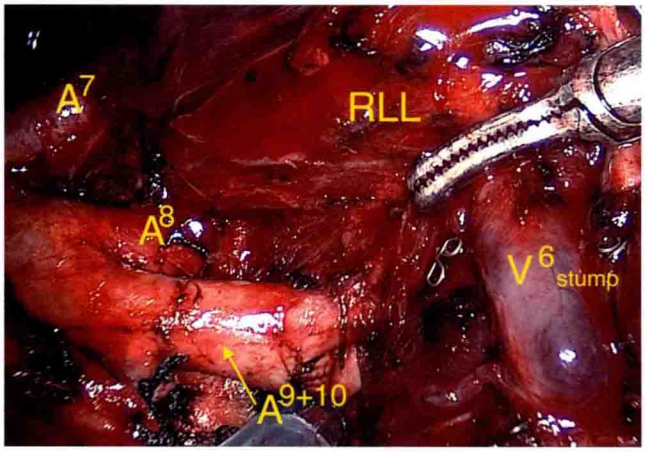


图 11-3-17 解剖、暴露外后基底段动脉（A^{9+10}）

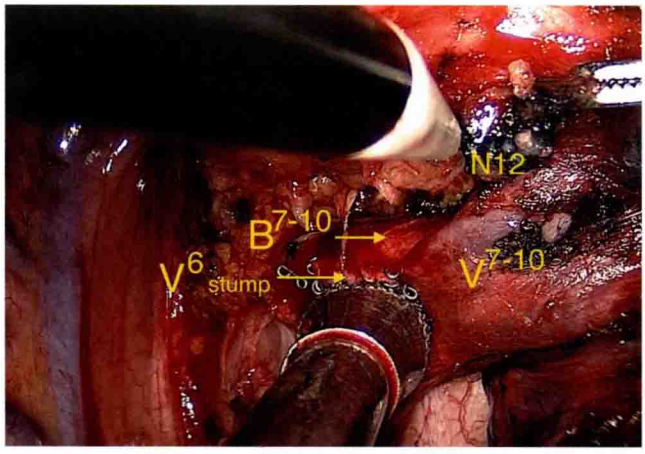


图 11-3-18 切除基底段支气管（B^{7-10}）周围第 12 组淋巴结

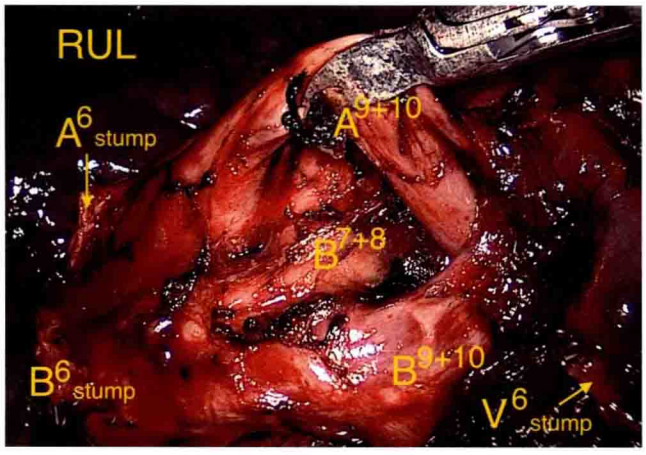


图 11-3-19 提起外后基底段动脉（A^{9+10}），解剖、暴露其后方的外后基底段支气管（B^{9+10}）

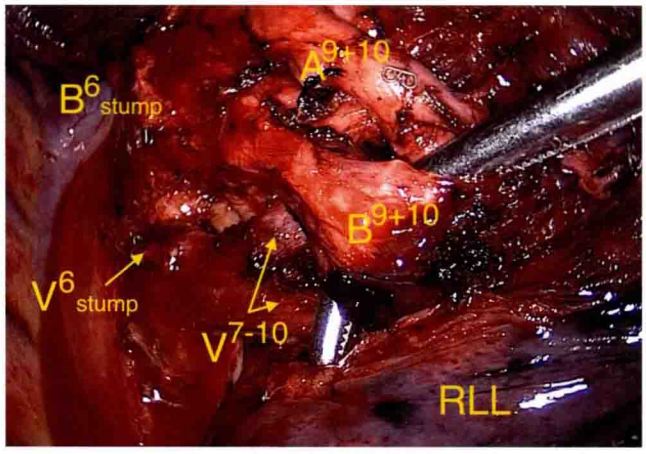


图 11-3-20 分离出 B^{9+10}

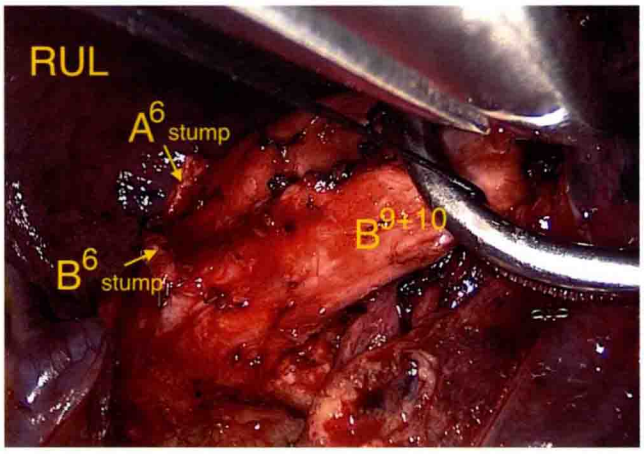


图 11-3-21　试阻断 B^{9+10}

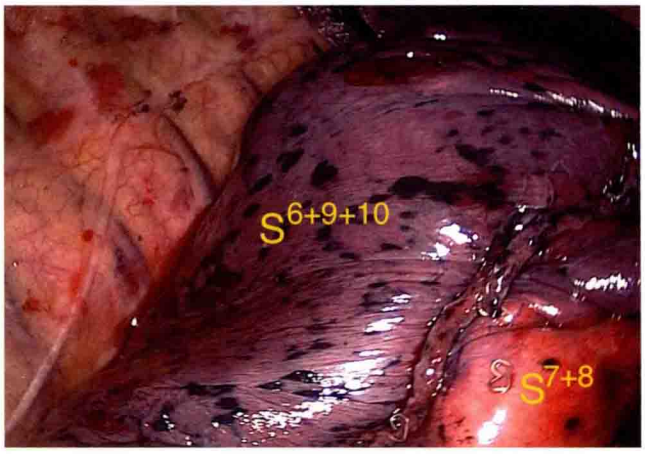


图 11-3-22　外后基底段肺组织（S^{9+10}）不张（B^6 已切断，故 S^6 也不张），而内前基底段肺组织（S^{7+8}）迅速膨胀，表明 B^{9+10} 判断正确

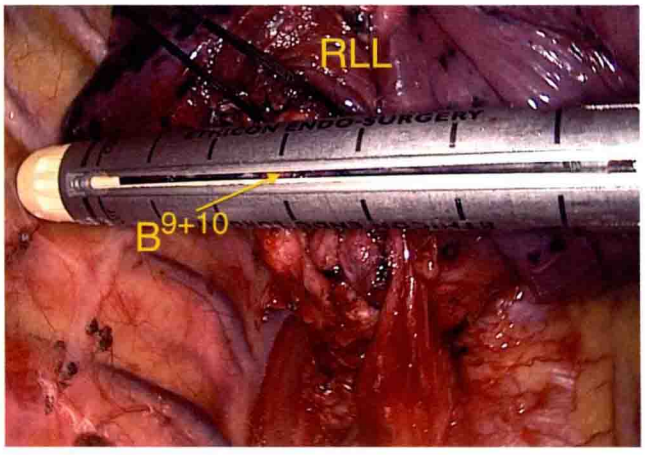


图 11-3-23　切断 B^{9+10}

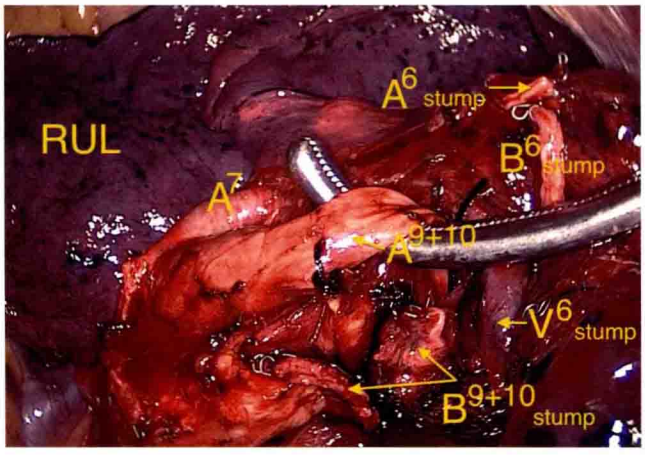


图 11-3-24　分离 A^{9+10} 至足够长度

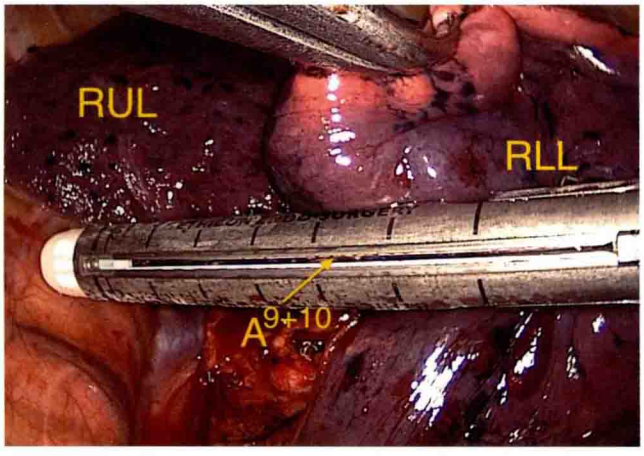


图 11-3-25　切断 A^{9+10}

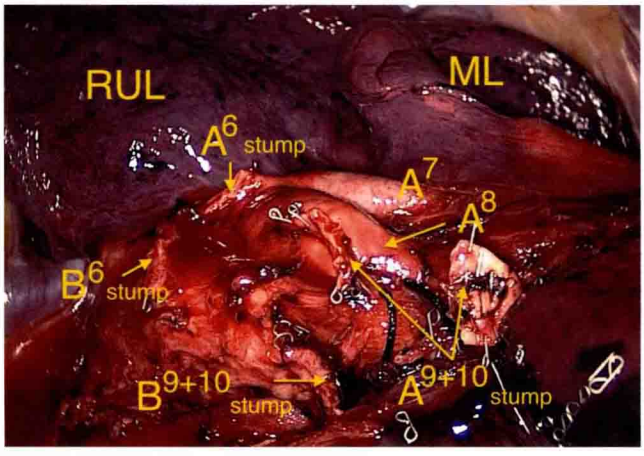


图 11-3-26　切断 A^{9+10}、B^{9+10} 后，肺门后方观

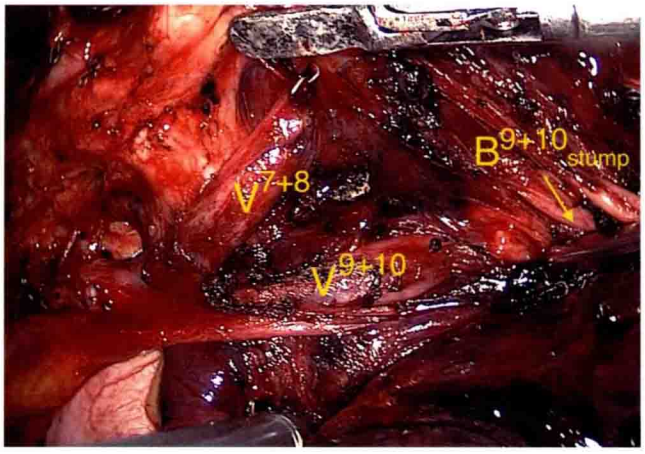


图 11-3-27 提起 B^{9+10} 远侧断端，根据 B^{9+10} 走行解剖、确认外后基底段静脉（V^{9+10}）

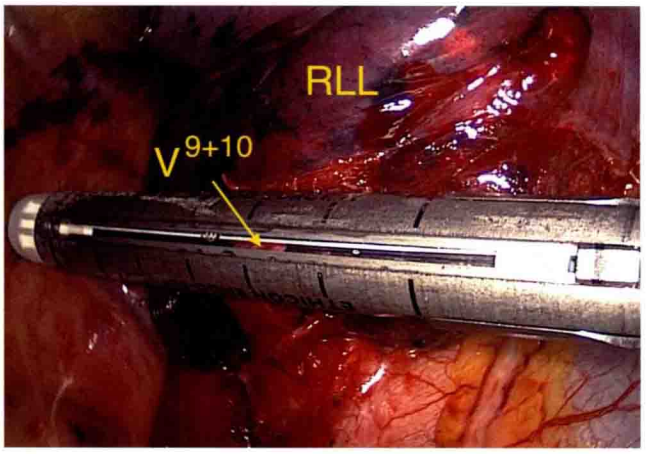


图 11-3-28 切断 V^{9+10}

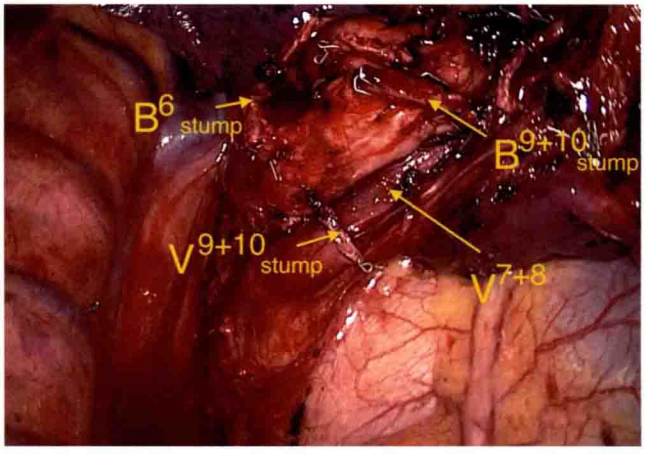


图 11-3-29 切断 V^{9+10} 后，肺门后下方观

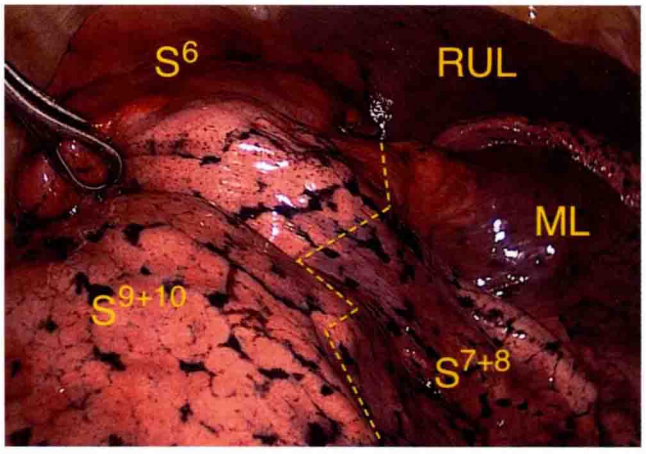


图 11-3-30 张肺至右下肺完全膨胀后单肺通气，等待 S^{7+8} 肺组织塌陷，与膨胀的 S^{6+9+10} 之间形成的界限即为 S^{6+9+10} 与 S^{7+8} 的分界线

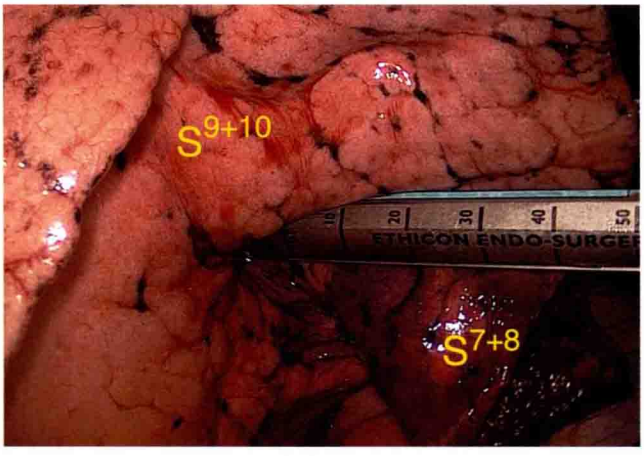


图 11-3-31 按 S^8 和 S^9 分界线，自外侧膈面边缘向斜裂切开 S^8 和 S^9（膈面观）

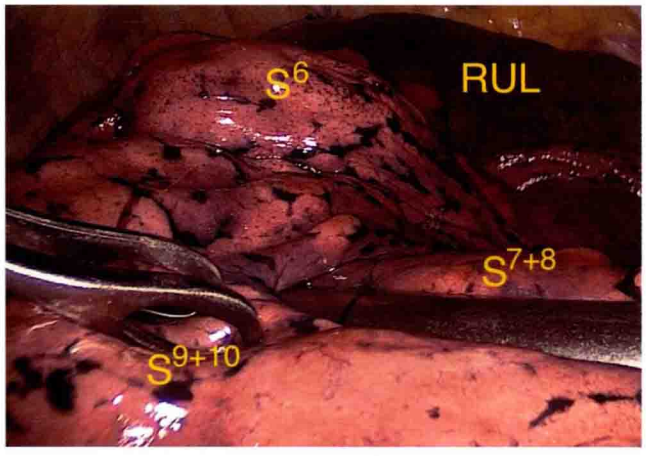


图 11-3-32 按 S^8 和 S^9 分界线，自外侧膈面边缘向斜裂切开 S^8 和 S^9（外侧面观）

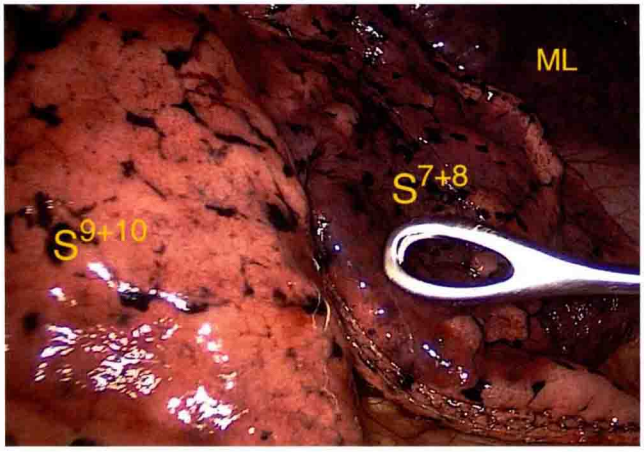


图 11-3-33　外侧膈面边缘向斜裂切开 S^8 和 S^9 的切割线 1

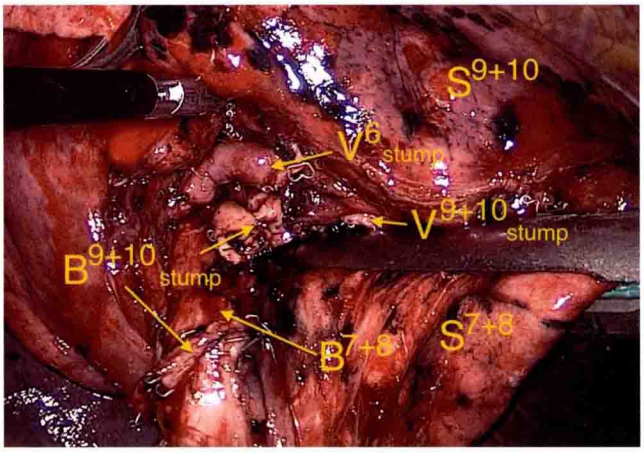


图 11-3-34　按 S^7 和 S^{10} 分界线，自内侧膈面边缘向斜裂切开 S^7 和 S^{10}，确保 S^{6+9+10} 的血管、支气管远侧断端远离肺门结构

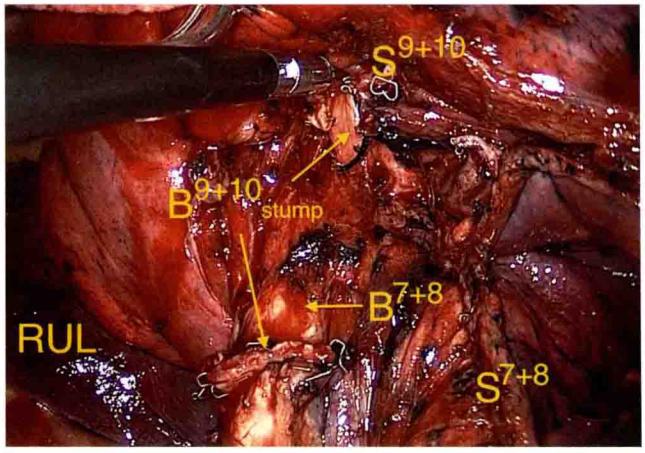


图 11-3-35　内侧膈面边缘向斜裂切开 S^7 和 S^{10} 的切割线

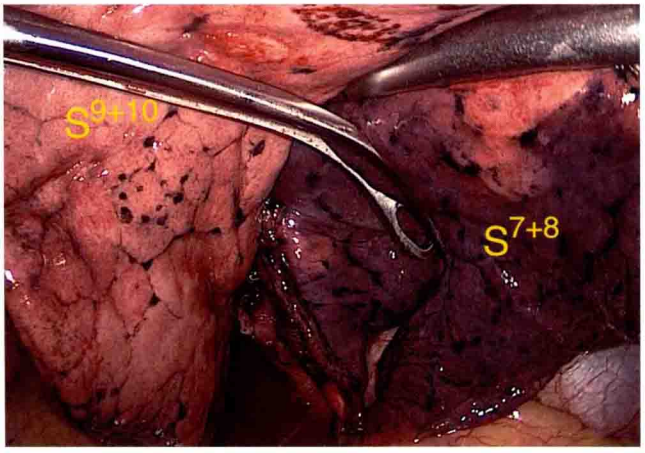


图 11-3-36　按 S^8 和 S^9 分界线，沿原外侧膈面切割线（图 11-3-31）继续向斜裂切开 S^8 和 S^9

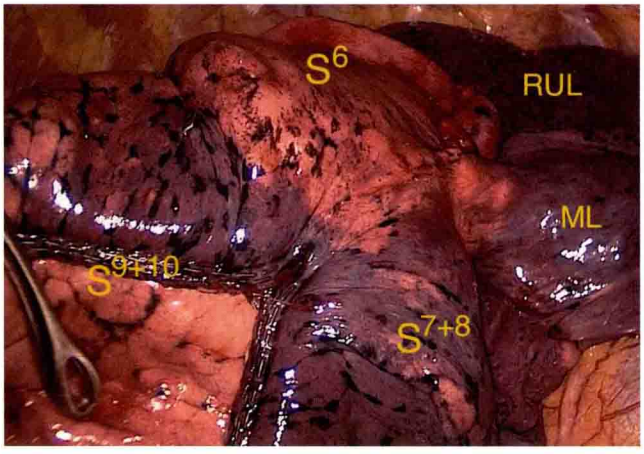


图 11-3-37　外侧膈面边缘向斜裂切开 S^8 和 S^9 的切割线 2

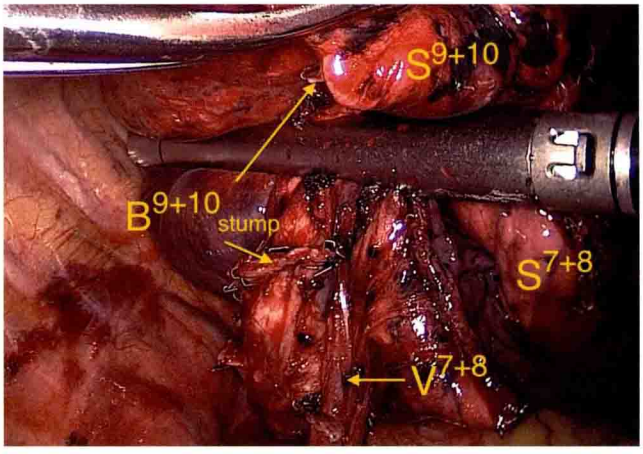


图 11-3-38　咬合外侧和内侧两道切割线之间的段间肺组织，由膈面向斜裂切开 S^{6+9+10} 和 S^{7+8}，注意勿损伤 V^{7+8}

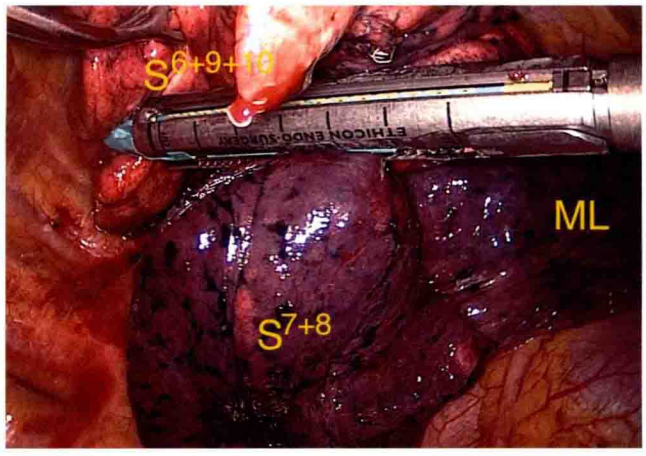


图 11-3-39 切开剩余的 S^{6+9+10} 和 S^{7+8} 之间段间肺组织



图 11-3-40 右下叶 S^{7+8} 复张良好

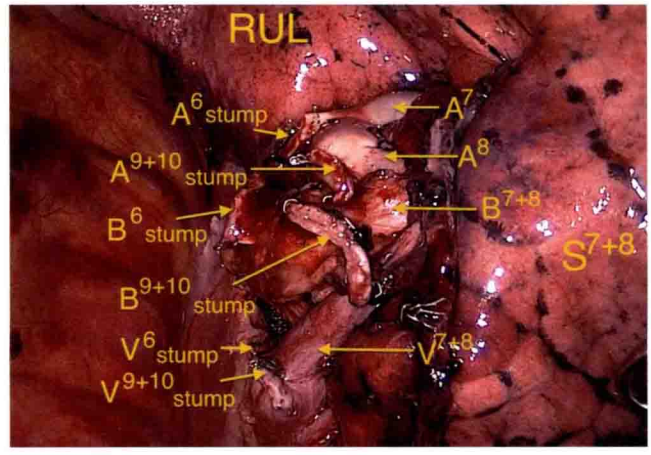


图 11-3-41 RS^{6+9+10} 切除后显示肺门结构

（吴卫兵 徐心峰）

附：

中英文缩写对照

RUL（Right Upper Lobe）——右肺上叶

RS^{1}——右上叶尖段

$RS^{1}a$——右上叶尖段尖亚段

$RS^{1}b$——右上叶尖段前亚段

RS^{2}——右上叶后段

$RS^{2}a$——右上叶后段后亚段

$RS^{2}b$——右上叶后段外亚段

RS^{3}——右上叶前段

$RS^{3}a$——右上叶前段外亚段

$RS^{3}b$——右上叶前段内亚段

RML（Right Middle Lobe）——右肺中叶

RS4——右中叶外侧段

$RS^{4}a$——右中叶外侧段外亚段

$RS^{4}b$——右中叶外侧段内亚段

RS^{5}——右中叶内侧段

$RS^{5}a$——右中叶内侧段外亚段

$RS^{5}b$——右中叶内侧段内亚段

RLL（Right Lower Lobe）——右肺下叶

RS^{6}——右下叶上段

$RS^{6}a$——右下叶上段上亚段

$RS^{6}b$——右下叶上段外亚段

$RS^{6}c$——右下叶上段内亚段

RS^{7}——右下叶内基底段

$RS^{7}a$——右下叶内基底段前亚段

$RS^{7}b$——右下叶内基底段后亚段

RS^{8}——右下叶前基底段

$RS^{8}a$——右下叶前基底段外亚段

$RS^{8}b$——右下叶前基底段内亚段

RS^{9}——右下叶外基底段

$RS^{9}a$——右下叶外基底段外亚段

$RS^{9}b$——右下叶外基底段内亚段

RS^{10}——右下叶后基底段

$RS^{10}a$——右下叶后基底段后亚段

$RS^{10}b$——右下叶后基底段外亚段

$RS^{10}c$——右下叶后基底段内亚段

LUL（Left Upper Lobe）——左肺上叶

LS^{1+2+3}——左上叶固有段

LS^{1+2}——左上叶尖后段

$LS^{1+2}a$——左上叶尖后段尖亚段

$LS^{1+2}b$——左上叶尖后段后亚段

$LS^{1+2}c$——左上叶尖后段外亚段

LS^{3}——左上叶前段

$LS^{3}a$——左上叶前段外亚段

$LS^{3}b$——左上叶前段内亚段

$LS^{3}c$——左上叶前段上亚段

LS^{4+5}——左上叶舌段

LS^{4}——左上叶上舌段

$LS^{4}a$——左上叶上舌段外亚段

$LS^{4}b$——左上叶上舌段前亚段

LS^{5}——左上叶下舌段

$LS^{5}a$——左上叶下舌段上亚段

$LS^{5}b$——左上叶下舌段下亚段

LLL（Left Lower Lobe）——左肺下叶

LS^{6}——左下叶上段

$LS^{6}a$——左下叶上段上亚段

$LS^{6}b$——左下叶上段外亚段

$LS^{6}c$——左下叶上段内亚段

LS^{8}——左下叶前基底段

$LS^{8}a$——左下叶前基底段外亚段

$LS^{8}b$——左下叶前基底段内亚段

LS^{9}——左下叶外基底段

$LS^{9}a$——左下叶外基底段外亚段

$LS^{9}b$——左下叶外基底段内亚段

LS^{10}——左下叶后基底段

$LS^{10}a$——左下叶后基底段后亚段

$LS^{10}b$——左下叶后基底段外亚段

$LS^{10}c$——左下叶后基底段内亚段

B（Bronchus）——支气管

A（Artery）——动脉

V（Vein）——静脉

IPV（Inferior pulmonary vein）——下肺静脉

SPV（Superior pulmonary vein）——上肺静脉

Central vein——中心静脉

Intra. V（Intrasegmental vein）——段内静脉

Inter. V（Intersegmental vein）——段间静脉

PA（Pulmonary artery）——肺动脉

TA（Thoracic aorta）——胸主动脉

Aortic arch——主动脉弓

LLB（Lower lobe bronchus）——下叶支气管

ULB(Upper lobe bronchus)——上叶支气管

BI（Bronchus intermedius)——中间干支气管

Stump——残端

Asc.A（Ascending artery）——升支动脉

Rec.A（Recurrent artery）——返支动脉

（朱全　徐心峰）

[General Information]
书名=全胸腔镜解剖性肺段切除手术图谱=THE ATLAS OF THORACOSCOPIC ANATOMICAL PULMONARY SEGMENTECTOMY
SS号=13735279