以筋膜解剖和组织胚胎学为基础的手术技巧

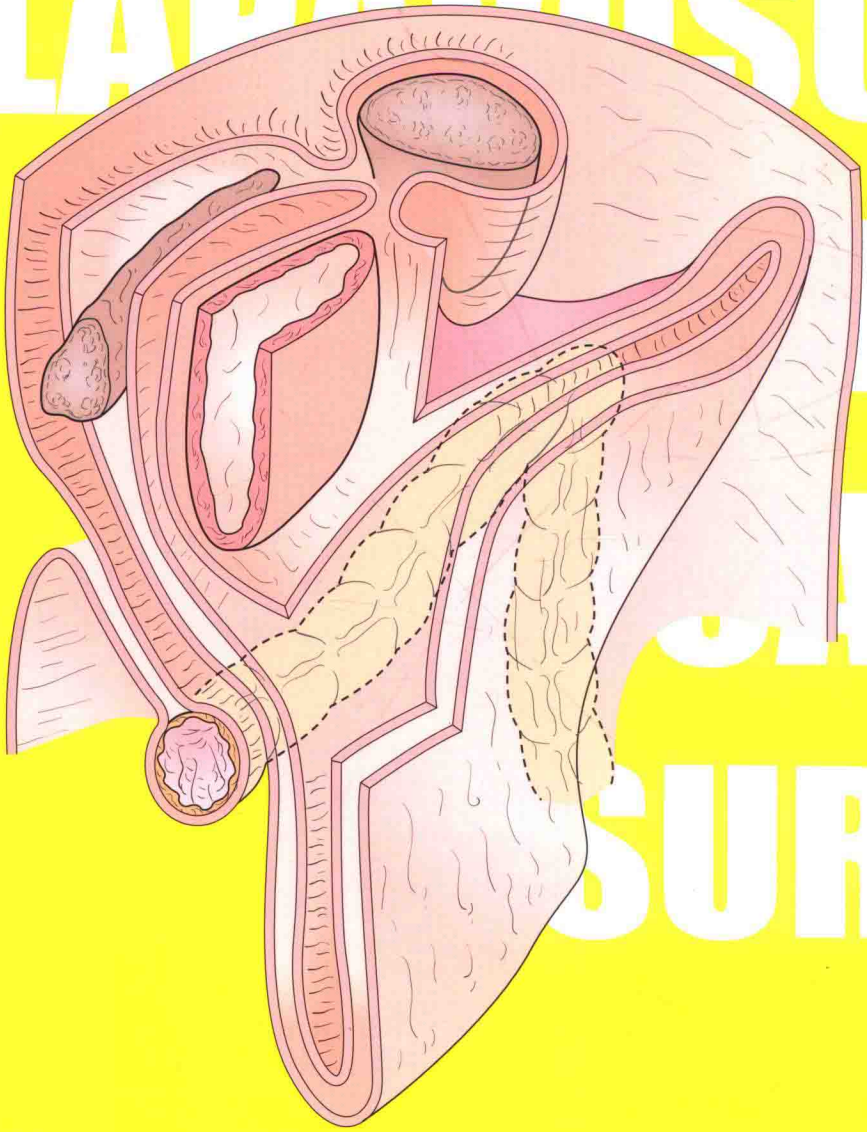
腹腔镜下

Laparoscopic Colorectal Cancer Surgery

大肠癌手术

主审 (日)加纳宣康 主编 (日)三毛牧夫 主译 张宏 刘金钢

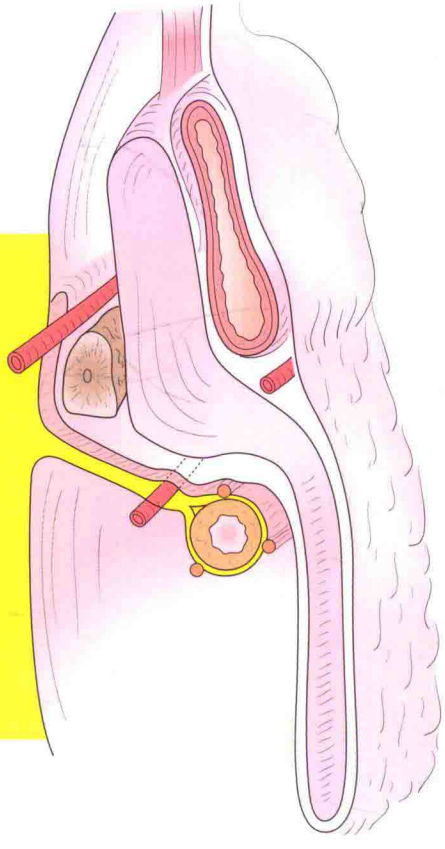
LAPAROSCOPIC
ECTAL
ANCER
SURGERY



辽宁科学技术出版社
LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

责任编辑：寿亚荷　凌　敏
封面设计：魔杰设计
QQ：928 464 329

腹腔镜下
大肠癌手术



本书共分为7个章节，涵盖了腹腔镜下大肠癌手术的所有术式。每一章节都从组织学发生、筋膜血管解剖、手术基本步骤等方面做了图文并茂的阐述，内容全面，重点突出。我们认为本书的最大特色在于它的插图都是基于精准解剖绘制的，非常形象生动，一目了然。是大肠外科医师掌握腹腔镜技术的不可多得的好参考书。本书不仅适合从腹腔镜下大肠癌手术起步学起的中青年医生，对那些在腹腔镜下大肠手术方面已经有丰富经验的专家来说也是一次提升和再学习的机会。

更多精彩图书尽在辽宁科技网络书店，为您提供全新正版、低折优惠、方便快捷的服务。快来登录吧！
淘宝商城：http://lkjcbs.tmall.com/
淘宝店：http://shop36528228.taobao.com/

上架建议:微创/普外科
ISBN 978-7-5381-8911-7
9 787538 189117
定价：168.00元

腹腔镜下
Laparoscopic Colorectal Cancer Surgery
大肠癌手术

以筋膜解剖和组织胚胎学为基础的手术技巧

主审 （日）加纳宣康
主编 （日）三毛牧夫
主译 张宏 刘金钢

辽宁科学技术出版社
沈阳

Authorized translation from the Japanese language edition,entitled
腹腔鏡下大腸癌手術　発生からみた筋膜解剖に基づく手術手技
ISBN：978-4-260-01476-2
監修：加納宣康
著：三毛牧夫
Published by IGAKU-SHOIN LTD.,TOKYO Copyright © 2012

All Rights Reserved.No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means,electronic or mechanical,including photocopying,recording or by any information storage retrieval system,without permission form IGAKU-SHOIN LTD.

Simplified Chinese Characters edition published by LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHIING HOUSE,Copyright©2014

©2014，简体中文版权归辽宁科学技术出版社所有。
本书由IGAKU-SHOIN LTD.授权辽宁科学技术出版社在中国出版中文简体字版本。著作权合同登记号：06-2013第05号。

版权所有・翻印必究

图书在版编目（CIP）数据

腹腔镜下大肠癌手术 /（日）三毛牧夫主编；张宏，刘金钢主译. —沈阳：辽宁科学技术出版社，2015.1
ISBN 978-7-5381-8911-7

Ⅰ. ①腹… Ⅱ. ①三… ②张… ③刘… Ⅲ. ①腹腔镜检—应用—大肠肿瘤—切除术 Ⅳ. ①R735.3

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第262814号

出版发行：辽宁科学技术出版社
（地址：沈阳市和平区十一纬路29号　邮编：110003）
印 刷 者：沈阳天择彩色广告印刷股份有限公司
经 销 者：各地新华书店
幅面尺寸：210mm × 285mm
印　　张：14.25
插　　页：4
字　　数：300千字
出版时间：2015 年 1 月第 1 版
印刷时间：2015 年 1 月第 1 次印刷
责任编辑：寿亚荷　凌　敏
封面设计：魔杰设计
版式设计：袁　舒
责任校对：李　霞

书　　号：ISBN 978-7-5381-8911-7
定　　价：168.00 元

联系电话：024-23284363
E-mail:lingmin19@163.com
http://www.lnkj.com.cn

作者简介

三毛牧夫

1952年（昭和二十七年）	生于日本爱知县
1982年（昭和五十七年）	毕业于秋田大学医学部
1985年（昭和六十年）	进入秋田大学医学部第二外科。历任公立角馆综合医院外科主任，厚生连雄省中央医院外科主任，千叶德州会医院外科主任，龟有医院外科主任等职
2004年（平成十六年）	任龟田综合医院外科总住院医师
2007年（平成十九年）	任龟田综合医院外科主任至今

日本外科学会指导医师、外科专业医师
日本消化外科学会指导医师、消化外科专业医师

所在学会：日本内镜外科学会、日本临床外科学会、临床解剖学研究会、国际外科学会、美国消化内镜外科学会、美国结直肠外科学会、美国疝学会

译者简介



张宏，男，教授，主任医师，中国医科大学附属盛京医院结肠直肠肿瘤外科副主任，医学博士，硕士研究生导师。1994年毕业于中国医科大学临床医学专业。曾留学日本金泽医科大学一般消化器外科。现任中华医学会肿瘤学分会结直肠肿瘤学组委员，中国中西医结合学会大肠肛门病专业委员会便秘及盆底功能障碍学组委员，中国医师协会外科医师分会结直肠外科医师委员会委员，中国医师协会肛肠专业委员会青年委员分会常务委员，中国抗癌协会大肠癌专业委员会青年委员，东北三省肠内肠外营养支持专业委员会常委兼秘书，辽宁省抗癌协会大肠癌专业委员会委员，辽宁省抗癌协会肿瘤微创治疗专业委员会委员，辽宁省细胞生物学学会肿瘤细胞生物学专业委员会常委，沈阳市医师协会肛肠科医师分会常务委员。人民卫生出版社主办期刊《中国医刊》杂志特邀编委，《中华结直肠疾病电子杂志》特邀编委，《中华消化外科杂志》特邀审稿专家。主持及参与辽宁省自然科学基金、辽宁省科技厅及辽宁省教育厅科技攻关计划6项。发表论文30余篇。主译《直肠肛门外科手术操作要领与技巧》，参编《肛肠外科手术技巧》《中国罕少见病学》《直肠癌保肛手术学》《腹部急症学》等论著4部。侧重于结肠癌根治术、低位直肠癌保肛手术、慢传输型便秘手术、家族性息肉病手术治疗、炎症性肠病的手术治疗、PPH治疗混合痔、肛瘘肛裂直肠脱垂等大肠肛门病。尤其擅长结肠癌、低位直肠癌的腹腔镜微创手术。积极倡导并实施晚期结直肠癌或者复发转移性结直肠癌的多学科综合治疗。



刘金钢，教授，博士生导师。中国医科大学附属盛京医院外科教研室主任、普通外科主任。中华医学会外科分会委员，中国医师协会外科医师分会常务委员，中华医学会外科分会腹腔镜内镜外科学组委员，中国医师协会外科医师分会肥胖和糖尿病外科医师委员会主任委员，辽宁省医学会外科分会主任委员，辽宁省医学会外科分会腹腔镜内镜学组主任委员，国际肝胆胰协会中国分会会员，亚太地区疝学会会员。《中国实用外科杂志》常务编委，《中国内镜杂志》常务编委，《中国微创外科杂志》编委，《中华外科杂志》特约通讯员，腹腔镜外科杂志编委，《Annals of Surgery》中文版编委。

刘金钢教授是国内较早开展微创手术的外科医生之一，擅长多种微创技术联合应用治疗复杂普通外科疾病。尤其在联合腹腔镜、十二指肠镜、胆道镜治疗复杂胆石症、胆源性胰腺炎及胰管结石等领域具有深厚的造诣。率先在国内开展经皮经肝胆道镜联合放射介入治疗胆石症引起的梗阻性黄疸及胆肠Roux-Y吻合术后吻合口狭窄等胆道外科疑难病例。常规开展腹腔镜手术治疗目前几乎所有的普外科疾病，手术范围包括胃肠肿瘤、结直肠癌、肝脏肿瘤、门静脉高压症、脾肿瘤、乳腺癌保乳根治、甲状腺疾病等，特别是全腹腔镜下脾切除、贲门周围血管离断手术治疗门静脉高压症，无论是数量还是手术难度均居国内领先地位。

发表相关学术论文66篇，其中SCI文章13篇，主编及参与编写各类专业教材及论著6本。现承担科技部攻关课题横向课题1项，辽宁省自然科学基金4项，辽宁省教育厅基金2项。已经形成了腹腔镜减重及糖尿病外科治疗的基础及临床研究、梗阻性黄疸围术期多脏器损害防治、肝门胆管癌的信号转导机制研究等3个主要的研究体系。其中腹腔镜减重及糖尿病外科治疗的基础及临床研究把控学科前沿、多学科、多领域协作，处于国内领先、国际先进水平。肝门胆管癌的信号转导机制研究配合大量的临床病例，具有欧美等发达国家不具备的优势，已经形成了较为完善的学科体系。而梗阻性黄疸围术期多脏器损害防治的研究已进行了10年，多次获得省、市级成果奖，处于国内先进水平。

译者名单

主　译　张　宏　刘金钢

张　宏 ——— 中国医科大学附属盛京医院
刘金钢 ——— 中国医科大学附属盛京医院
赵　阳 ——— 中国医科大学附属盛京医院
崔明明 ——— 中国医科大学附属盛京医院
丛进春 ——— 中国医科大学附属盛京医院
张方圆 ——— 中国医科大学附属盛京医院
刘鼎盛 ——— 中国医科大学附属盛京医院
凌云志 ——— 中国医科大学附属盛京医院
蔡圣斌 ——— 中国医科大学附属盛京医院
苟　康 ——— 中国医科大学附属盛京医院
冯　勇 ——— 中国医科大学附属盛京医院
陈春生 ——— 中国医科大学附属盛京医院
李春雨 ——— 中国医科大学附属第四医院
童卫东 ——— 第三军医大学大坪医院
马思平 ——— 辽宁省肿瘤医院
李　春 ——— 辽宁省肿瘤医院
孙志刚 ——— 中国医科大学
王冬梅 ——— 河北北方学院基础医学院

序1

腹腔镜下胆囊切除术可能是每个外科医生最先接触的腹腔镜手术。目前，腹腔镜手术在日本已取得了长足发展，自1990年以来，该项技术已迅速拓展至外科的各个领域。

其中，普外科（消化外科）结直肠疾病的腹腔镜治疗技术的发展速度更是惊人。

亀田综合医院的外科主任三毛牧夫老师，作为本院这一领域的学术带头人，倾注毕生精力完成了《腹腔镜下大肠癌手术：以筋膜解剖和组织胚胎学为基础的手术技巧》一书的撰写工作。作为结直肠癌治疗的重要教材，本著作非常适合应用于年轻一代医生的临床教学实践。

笔者曾代替三毛老师担任过结直肠癌手术的带教工作，切实感受到三毛老师多年的教学成果。笔者本人在以往的手术过程中只偏重于系统解剖学知识，常常一味追求和强调“出血量少、迅速推进”的手术方法。看到本院的年轻医生已经全面掌握了临床解剖学理论，并严格遵循以筋膜的解剖学结构为基础，一丝不苟地进行手术操作，笔者深受感动。

世界上能被称为结直肠癌手术的外科权威有很多，三毛老师当属其中之一，他秉承恩师高桥孝的教诲并将其进一步发扬光大。一直以来，我们都希望能将两位老师的研究成果呈献给更多的年轻学者，但却苦于没有找到合适的方法。此次，承蒙医学书院的大力指导与协助，这一愿望终于得以实现。

本书即将问世，由于其中不当之处在所难免，还望各位专家和读者批评指正。但是，笔者坚信本书的出版发行必将为年轻医生的成长进步带来福祉。

2012年3月吉日于亀田综合医院中心手术室

加纳宣康
亀田综合医院常务副院长、外科主任、内镜手术中心主任
帝京大学医学部外科学客座教授
安房地域医疗中心顾问
圣雄甘地纪念医科大学名誉客座教授

序2

本书的总论中将重点介绍外科学的基础知识，而“专业术语”又是重点中的重点。想完善手术技术，就必须熟悉外科经常使用的专业术语，由此深入研究临床解剖学的理论与知识体系。临床解剖学探讨的是与临床手术技术密切相关的解剖学知识，其最终目的必须是为外科医生提供直观并且实用的解剖学资料。因此，构建统一的专业术语体系是不同医生共同研究的基础。

2004年2月，我受龟田综合医院外科主任加纳宣康先生的邀请进入医院，负责引进腹腔镜手术技术用于治疗结直肠恶性肿瘤，一晃时间已经过去了8年。

在此期间，腹腔镜手术已经在各地医院的消化外科普遍开展，手术的适应证不断增加，安全性也大幅度提高。其中，针对结直肠癌症的手术病例连年递增，目前采用腹腔镜手术治疗结直肠癌已逐渐成为常规方法。与之相应的著作和音像制品陆续出版，教学讲座随处可见。由于腹腔镜增加、放大了手术视野，能够显示脏器的多处微细结构，因此对手术技术的要求相应提高。目前术者对解剖学知识的熟练掌握对于开展手术的重要意义已经达成了共识。具体说来，手术中充分理解筋膜的解剖学结构能够减少并发症的发生，学者们也正通过改进术式等临床解剖学研究印证这一观点。

在临床解剖学的研究过程中，已经有不少内容偏离了学科的基本概念。临床解剖学本应从手术剥离面的组织入手，系统研究筋膜的解剖结构，进而达到为手术提供最佳视角的首要目的。然而，纵观当今腹腔镜下结直肠癌手术的著作与讲座，最欠缺的也恰恰是对于手术技术的系统阐述。也就是说，术者没有使用恰当的解剖学术语对自己迄今为止掌握的手术技术进行全面详细的说明。当然，历史上腹部外科手术大多是靠术者的经验与直觉完成的，欧美在这方面与日本也没有区别。也就是说，外科手术还没有摆脱陈旧的以血管为框架的系统解剖学的窠臼。虽然系统解剖学是外科医生出发的第一步，但也决不能受以往经验的束缚。只有在组织胚胎学的研究基础上掌握筋膜的解剖结构，进而灵活运用腹腔镜自如地进行手术时，外科医生才能重获新生。

笔者在进行腹腔镜下结直肠癌手术的实际操作与带教过程中，深刻感受到专业术语的定义以及解剖学知识，特别是临床解剖学知识在不同医师之间交流的重要作用，因此编写了《腹腔镜下大肠癌手术》并将其应用于医、教、研的工作实践中去。此次，笔者将本院长期传承的手术思路、手法技术、专业术语定义以及临床解剖学知识编辑成书出版发行，希望得到社会各界医生的指正。

本书介绍的手术技巧是腹腔镜辅助结直肠手术，最终需要小切口，因此应该称为《腹腔镜辅助下的结直肠癌手术》更为恰当。但由于内容中大多都是以临床解剖学的理论基础为指导，同时完全腹腔镜下结直肠癌手术也多合并入腹腔镜手术的范畴之内，故将书名最终确定为《腹腔镜下大肠癌手术：以筋膜解剖和组织胚胎学为基础的手术技巧》。

最后，向在腹腔镜下结直肠癌手术的临床与教学工作中给予大力帮助与指导的外科主任加纳宣康老师表示衷心的感谢。向已故的癌症研究会附属医院原外科主任高桥孝老师表示由衷的感谢。向每天共同工作的医生、护士以及技术人员表示衷心的感谢。

向两年间为本书提供原始图片的家兄友人青木出版工作室表示诚挚的谢意。对我的妻子千津子表示真诚的感谢。没有她的大力支持，我不可能将全身心的精力都投入到本书的撰写工作中去。

最后向对本书出版提供宝贵机会的医学书院的伊东隼一先生和对书籍编辑提供大力帮助的川村静雄先生表示深深的谢意。

2012年3月 早春

亀田综合医院外科　三毛牧夫

译者序

2012年初，日本龟田综合医院外科的三毛牧夫教授出版了基于筋膜解剖而讲述手术技巧的《腹腔镜下大肠癌手术：以筋膜解剖和组织胚胎学为基础的手术技巧》一书，由日本著名的医学书院出版发行。本书的主编三毛牧夫教授是日本著名大肠癌专家高桥孝教授的学生，在大肠的组织发生学和解剖学方面有很深的造诣，在腹腔镜大肠手术方面也有丰富的经验。作者将腹腔镜下大肠癌手术的相关技巧从组织发生和解剖学特征角度去阐释，可以说填补了这一领域的空白。辽宁科学技术出版社对这一专著的出版非常重视，很快就解决了中文版权问题并迅速组织相关领域专家组建翻译团队。很荣幸的是我们能够承担这一力作的翻译工作。经过近1年的辛勤付出，在多名译者及出版社的共同努力下，本书终于得以与广大读者见面。

腹腔镜下大肠癌手术的历史已经有30多年了，但是在我国还是处于起步阶段。在美国普及率达到近80%，日本和韩国也有40%左右，而我国仅仅在一些大的结直肠癌治疗中心才可以常规开展这类手术，远远达不到普及的程度。近几年，这一局面有了改进，很大程度上得益于各种培训班、手术演示会议的举办，然而遗憾的是，推广这一技术的专业书籍还很缺乏。相信本书的出版发行会满足很多希望开展腹腔镜下大肠手术的医生的需求。

本书共分为7个章节，涵盖了腹腔镜下大肠癌手术的所有术式。每一章节都从组织学发生、筋膜血管解剖、手术基本步骤等方面做了图文并茂的阐述，内容全面，重点突出。我们认为本书的最大特色在于它的插图都是基于精准解剖绘制的，非常形象生动，一目了然。是大肠外科医师掌握腹腔镜技术的不可多得的好参考书。本书不仅适合从腹腔镜下大肠癌手术起步学起的中青年医生，对那些在腹腔镜下大肠手术方面已经有丰富经验的专家来说也是一次提升和再学习的机会。

参与本书编译的人员都是腹腔镜下大肠手术方面的专家，不仅在语言翻译方面具有很强的能力，而且在临床方面也都有经验的丰富，对作者的每一句话、每一幅插图都仔细分析推敲，力求用我们国内读者可以理解的表达去真实地反映作者的本意，最大程度地忠实原著的论述。尽管如此，由于能力有限，难免在一些细节上有表述的偏差或者是在对作者本意的领会上不准确，对于这些不足之处还希望广大读者给予谅解及批评指正。

本书的编译倾注了所有译者人员的大量心血，辽宁科学技术出版社在前期的引进版权和后期编撰出版方面也都做了大量工作，在此一并予以致谢。

中国医科大学附属盛京医院
张　宏　刘金钢

目录

第一篇 基础篇 腹腔镜手术中的筋膜及脉管系统解剖 —— 1

总论 2

一 专业术语的准确定义——剥离与切除、融合与粘连 …… 2

1. 剥离和切除的概念 2
2. 融合和粘连的区别 2
3. 腹腔镜下手术剥离的操作思路 4

二 胎儿时期的腹膜构成、体壁 …… 4

三 肠管的旋转与腹膜 …… 6

四 胃与横结肠，尤其是横结肠中部的关系 …… 8

五 筋膜位置的组织胚胎学来源 …… 8

六 结直肠的血管解剖与淋巴结廓清度 …… 10

1. 右半结肠的血管解剖与淋巴结廓清度 10
2. 左半结肠的血管解剖与淋巴结廓清度 11
3. 结肠脾曲的血管解剖 11

七 结肠癌手术术式的种类及定义 …… 14

八 脐的筋膜解剖和Hasson套管的插入方法 …… 16

结语 17

参考文献 18

第二篇 应用篇 **腹腔镜下结直肠癌的手术基础** 19

第一章 腹腔镜下结直肠癌治疗的基本手术入路 20

1. 手术体位 20
2. 套管的留置部位 20
3. 小肠移动与体位的变化 21
4. 腹腔内的解剖学标志与腹腔探查 23

参考文献 23

第二章 腹腔镜下乙状结肠切除术 24

一 适应证 24

二 切除范围，淋巴结廓清度 24

三 病变位置的标记，术前准备 24

四 乙状结肠手术的基本知识点 24

五 乙状结肠的血管系统 25

六 降结肠、乙状结肠和乙状结肠窝的筋膜组成 26

七 手术操作 29

1. 术中体位的选取 29
2. 基本手术入路 29
3. 手术流程 29
   - ⓐ 外侧入路 30
   - ⓑ 内侧入路 41
   - ⓒ 剥离直肠周围 49
   - ⓓ 从肛门侧切断乙状结肠或直肠 49
   - ⓔ 肠管吻合 52
   - ⓕ 插入引流管，闭合创口 52

八 如何理解筋膜的构成 53

1. 腹膜下筋膜深叶 53
2. 直肠后方的筋膜构成——直肠固有筋膜 54
3. 内侧入路的标志 54
4. 外侧入路的标志 55

参考文献 55

第三章 腹腔镜下直肠低位前切除术 58

一 适应证 58

二 切除范围，淋巴结廓清度 58

三 病变位置的标记，术前准备 …… 58
四 乙状结肠、直肠的血管解剖 …… 59
五 直肠筋膜构成的基础 …… 60
1. 腹主动脉分叉部水平 60
2. 骶骨岬水平 62
3. 直肠膀胱窝水平 62
4. 侧韧带水平 62
5. 腹膜下筋膜深叶最下端尾侧水平 64
六 手术操作 …… 64
1. 术中体位的选择 64
2. 基本手术入路 65
3. 手术流程 65
ⓐ 外侧入路 65
ⓑ 内侧入路 75
ⓒ 小骨盆腔内（特别是直肠后间隙）的游离 83
ⓓ 腹侧直肠的切断和游离（腹侧Denonvilliers筋膜的游离） 86
ⓔ 右侧直肠韧带的游离和切断 88
ⓕ 左侧直肠韧带的游离和切断 88
ⓖ 直肠腹侧面的游离和切开（Denonvilliers筋膜的切开） 88
ⓗ 直肠的切断 89
ⓘ 肠管的吻合 91
ⓙ 插入引流管和闭合切口 91
七 腹腔镜手术中全新的临床解剖学的重要性——直肠筋膜的临床解剖 …… 91
1. 骨盆内筋膜的组成——直肠固有筋膜 92
2. 内侧入路的标志 92
参考文献 94

第四章 腹腔镜下腹会阴联合直肠切除术 —— 98
一 适应证 …… 98
二 切除范围，淋巴结廓清度 …… 98
三 造口部位标记，术前处置 …… 98
四 乙状结肠和直肠的血管解剖 …… 98
五 直肠筋膜组成的基础知识 …… 98
六 手术操作 …… 99
1. 术前处理 99
2. 术中体位的选择 99
3. 基本手术入路 100
4. 手术流程 100
ⓐ 外侧入路 100

ⓑ 内侧入路 100
ⓒ 直肠背侧的游离 100
ⓓ 切断、游离直肠腹侧（游离Denonvilliers筋膜的腹侧） 104
ⓔ 切断、游离右侧韧带 104
ⓕ 切断、游离左侧韧带 104
ⓖ 尽可能切断、游离直肠腹侧（切断Denonvilliers筋膜） 104
ⓗ 切断乙状结肠 104
ⓘ 会阴部的操作 105
ⓙ 人工肛门的制作 107
ⓚ 戳卡位置的处理和人工肛门成形术 108

七 盆底筋膜的构成和手术要点 ……109

参考文献 112

第五章 腹腔镜下右半结肠切除术 116

一 适应证 ……116
二 切除范围，淋巴结廓清度 ……116
三 病变位置的标记，术前处置 ……116
四 肠系膜上动脉系的分支形态和淋巴结廓清 ……117
五 右半结肠切除术的定义 ……118
六 右侧结肠筋膜的构成 ……120
七 手术操作 ……123

1. 术中体位的选择 123
2. 基本手术入路 123
3. 手术流程 124

ⓐ 小肠系膜根部的切开、游离 124
ⓑ 自腹膜下筋膜深叶开始的游离 125
ⓒ 升结肠和横结肠的直线化 126
ⓓ 结肠肝曲的游离 127
ⓔ 小辅助切口开腹手术 127
ⓕ 肠管切除与吻合 128
ⓖ 闭合辅助切口 128

八 右半结肠的筋膜结构 ……130

1. 关于后腹膜入路的切开游离标志 130
2. 关于内侧入路的游离操作 131
3. 右半结肠的游离 131

参考文献 131

第六章 腹腔镜下左半结肠切除术 134

一 适应证 ……134

二 切除范围，淋巴结廓清度 ……134
三 病变位置的标记，术前处置 ……134
四 结肠脾曲部特异的血管分布 ……134
五 左侧结肠切除术的定义 ……136
六 降结肠与结肠脾曲的筋膜构成 ……137
七 手术流程 ……144
1. 术中体位的选择 144
2. 基本手术入路 144
3. 手术流程 145
ⓐ 乙状结肠外侧入路 145
ⓑ 乙状结肠内侧入路 147
ⓒ 降结肠的游离 154
ⓓ 胃结肠系膜入路 156
ⓔ 腹部辅助小切口 158
ⓕ 肠管的切除、吻合 158
ⓖ 闭合创口 158
八 结肠脾曲部的游离及对筋膜结构的理解 ……158
参考文献 159

第七章 腹腔镜下结直肠次全切除术 161
一 适应证 ……161
二 切除范围，淋巴结廓清度 ……161
三 病变位置的标记，术前处置 ……161
四 大肠的血管解剖 ……161
五 大肠筋膜的构成 ……162
1. 右侧结肠 162
2. 乙状结肠 167
3. 直肠 169
4. 结肠脾曲部 173
5. 结肠肝曲部 179
六 手术操作 ……180
1. 术中体位的选择 180
2. 基本手术入路 181
3. 手术流程 181
ⓐ 右侧结肠的游离 182
ⓑ 通过内侧入路游离乙状结肠 183
ⓒ 直肠（特别是直肠后间隙）的游离 193
ⓓ 直肠腹侧的切开和游离（Denonvilliers筋膜腹侧的游离） 195
ⓔ 右侧韧带的切开和游离 197

ⓕ 左侧韧带的切开和游离　197
ⓖ 进一步切开和游离直肠腹侧（切开Denonvilliers筋膜）　198
ⓗ 直肠的切断　198
ⓘ 左侧结肠的游离　199
ⓙ 结肠肝曲的游离　202
ⓚ 上腹部的小切口开腹　203
ⓛ 肠管的吻合　203
ⓜ 插入引流管，闭合切口　203

七 一旦理解了筋膜的构成，未来将会在保证生存质量的前提下，进行腹腔镜下大肠全切除术 ……204

参考文献　205

注意点

● 股疝的筋膜结构　5

● 十二指肠旁疝　7

● 乙状结肠的中间入路和外侧入路（MtL和LtM）　56

● 目前关于直肠筋膜组成的问题和观点——特别是手术技术及其整合性　95

● 骶骨旁筋膜的构成（Kraske手术）　113

● 关于右半结肠的内侧入路（Medial-to-lateral）vs外侧入路（Lateral-to-medial）　132

● 以筋膜解剖为基础的横结肠癌的手术操作——从横结肠肝曲、脾曲进入的外侧入路的手术方式　160

● 腹部筋膜的构成中难以理解的地方的一点想法　206

目录

第一篇 基础篇 腹腔镜手术中的筋膜及脉管系统解剖 —— 1

总论 2

一 专业术语的准确定义——剥离与切除、融合与粘连 …… 2

1. 剥离和切除的概念 2
2. 融合和粘连的区别 2
3. 腹腔镜下手术剥离的操作思路 4

二 胎儿时期的腹膜构成、体壁 …… 4

三 肠管的旋转与腹膜 …… 6

四 胃与横结肠，尤其是横结肠中部的关系 …… 8

五 筋膜位置的组织胚胎学来源 …… 8

六 结直肠的血管解剖与淋巴结廓清度 …… 10

1. 右半结肠的血管解剖与淋巴结廓清度 10
2. 左半结肠的血管解剖与淋巴结廓清度 11
3. 结肠脾曲的血管解剖 11

七 结肠癌手术术式的种类及定义 …… 14

八 脐的筋膜解剖和Hasson套管的插入方法 …… 16

结语 17

参考文献 18

第二篇 应用篇 **腹腔镜下结直肠癌的手术基础** 19

第一章 腹腔镜下结直肠癌治疗的基本手术入路 20

1. 手术体位 20
2. 套管的留置部位 20
3. 小肠移动与体位的变化 21
4. 腹腔内的解剖学标志与腹腔探查 23

参考文献 23

第二章 腹腔镜下乙状结肠切除术 24

一 适应证 24

二 切除范围，淋巴结廓清度 24

三 病变位置的标记，术前准备 24

四 乙状结肠手术的基本知识点 24

五 乙状结肠的血管系统 25

六 降结肠、乙状结肠和乙状结肠窝的筋膜组成 26

七 手术操作 29

1. 术中体位的选取 29
2. 基本手术入路 29
3. 手术流程 29
   - ⓐ 外侧入路 30
   - ⓑ 内侧入路 41
   - ⓒ 剥离直肠周围 49
   - ⓓ 从肛门侧切断乙状结肠或直肠 49
   - ⓔ 肠管吻合 52
   - ⓕ 插入引流管，闭合创口 52

八 如何理解筋膜的构成 53

1. 腹膜下筋膜深叶 53
2. 直肠后方的筋膜构成——直肠固有筋膜 54
3. 内侧入路的标志 54
4. 外侧入路的标志 55

参考文献 55

第三章 腹腔镜下直肠低位前切除术 58

一 适应证 58

二 切除范围，淋巴结廓清度 58

三 病变位置的标记，术前准备 …… 58
四 乙状结肠、直肠的血管解剖 …… 59
五 直肠筋膜构成的基础 …… 60
1. 腹主动脉分叉部水平 60
2. 骶骨岬水平 62
3. 直肠膀胱窝水平 62
4. 侧韧带水平 62
5. 腹膜下筋膜深叶最下端尾侧水平 64
六 手术操作 …… 64
1. 术中体位的选择 64
2. 基本手术入路 65
3. 手术流程 65
ⓐ 外侧入路 65
ⓑ 内侧入路 75
ⓒ 小骨盆腔内（特别是直肠后间隙）的游离 83
ⓓ 腹侧直肠的切断和游离（腹侧Denonvilliers筋膜的游离） 86
ⓔ 右侧直肠韧带的游离和切断 88
ⓕ 左侧直肠韧带的游离和切断 88
ⓖ 直肠腹侧面的游离和切开（Denonvilliers筋膜的切开） 88
ⓗ 直肠的切断 89
ⓘ 肠管的吻合 91
ⓙ 插入引流管和闭合切口 91
七 腹腔镜手术中全新的临床解剖学的重要性——直肠筋膜的临床解剖 …… 91
1. 骨盆内筋膜的组成——直肠固有筋膜 92
2. 内侧入路的标志 92
参考文献 94

第四章 腹腔镜下腹会阴联合直肠切除术 —— 98
一 适应证 …… 98
二 切除范围，淋巴结廓清度 …… 98
三 造口部位标记，术前处置 …… 98
四 乙状结肠和直肠的血管解剖 …… 98
五 直肠筋膜组成的基础知识 …… 98
六 手术操作 …… 99
1. 术前处理 99
2. 术中体位的选择 99
3. 基本手术入路 100
4. 手术流程 100
ⓐ 外侧入路 100

ⓑ 内侧入路 100
ⓒ 直肠背侧的游离 100
ⓓ 切断、游离直肠腹侧（游离Denonvilliers筋膜的腹侧） 104
ⓔ 切断、游离右侧韧带 104
ⓕ 切断、游离左侧韧带 104
ⓖ 尽可能切断、游离直肠腹侧（切断Denonvilliers筋膜） 104
ⓗ 切断乙状结肠 104
ⓘ 会阴部的操作 105
ⓙ 人工肛门的制作 107
ⓚ 戳卡位置的处理和人工肛门成形术 108

七 盆底筋膜的构成和手术要点 ……109

参考文献 112

第五章 腹腔镜下右半结肠切除术 116

一 适应证 ……116
二 切除范围，淋巴结廓清度 ……116
三 病变位置的标记，术前处置 ……116
四 肠系膜上动脉系的分支形态和淋巴结廓清 ……117
五 右半结肠切除术的定义 ……118
六 右侧结肠筋膜的构成 ……120
七 手术操作 ……123

1. 术中体位的选择 123
2. 基本手术入路 123
3. 手术流程 124

ⓐ 小肠系膜根部的切开、游离 124
ⓑ 自腹膜下筋膜深叶开始的游离 125
ⓒ 升结肠和横结肠的直线化 126
ⓓ 结肠肝曲的游离 127
ⓔ 小辅助切口开腹手术 127
ⓕ 肠管切除与吻合 128
ⓖ 闭合辅助切口 128

八 右半结肠的筋膜结构 ……130

1. 关于后腹膜入路的切开游离标志 130
2. 关于内侧入路的游离操作 131
3. 右半结肠的游离 131

参考文献 131

第六章 腹腔镜下左半结肠切除术 134

一 适应证 ……134

二 切除范围，淋巴结廓清度 ……134
三 病变位置的标记，术前处置 ……134
四 结肠脾曲部特异的血管分布 ……134
五 左侧结肠切除术的定义 ……136
六 降结肠与结肠脾曲的筋膜构成 ……137
七 手术流程 ……144
1. 术中体位的选择 144
2. 基本手术入路 144
3. 手术流程 145
ⓐ 乙状结肠外侧入路 145
ⓑ 乙状结肠内侧入路 147
ⓒ 降结肠的游离 154
ⓓ 胃结肠系膜入路 156
ⓔ 腹部辅助小切口 158
ⓕ 肠管的切除、吻合 158
ⓖ 闭合创口 158
八 结肠脾曲部的游离及对筋膜结构的理解 ……158
参考文献 159

第七章 腹腔镜下结直肠次全切除术 161
一 适应证 ……161
二 切除范围，淋巴结廓清度 ……161
三 病变位置的标记，术前处置 ……161
四 大肠的血管解剖 ……161
五 大肠筋膜的构成 ……162
1. 右侧结肠 162
2. 乙状结肠 167
3. 直肠 169
4. 结肠脾曲部 173
5. 结肠肝曲部 179
六 手术操作 ……180
1. 术中体位的选择 180
2. 基本手术入路 181
3. 手术流程 181
ⓐ 右侧结肠的游离 182
ⓑ 通过内侧入路游离乙状结肠 183
ⓒ 直肠（特别是直肠后间隙）的游离 193
ⓓ 直肠腹侧的切开和游离（Denonvilliers筋膜腹侧的游离） 195
ⓔ 右侧韧带的切开和游离 197

ⓕ 左侧韧带的切开和游离　197
ⓖ 进一步切开和游离直肠腹侧（切开Denonvilliers筋膜）　198
ⓗ 直肠的切断　198
ⓘ 左侧结肠的游离　199
ⓙ 结肠肝曲的游离　202
ⓚ 上腹部的小切口开腹　203
ⓛ 肠管的吻合　203
ⓜ 插入引流管，闭合切口　203

七 一旦理解了筋膜的构成，未来将会在保证生存质量的前提下，进行腹腔镜下大肠全切除术 ……204

参考文献　205

注意点

● 股疝的筋膜结构　5

● 十二指肠旁疝　7

● 乙状结肠的中间入路和外侧入路（MtL和LtM）　56

● 目前关于直肠筋膜组成的问题和观点——特别是手术技术及其整合性　95

● 骶骨旁筋膜的构成（Kraske手术）　113

● 关于右半结肠的内侧入路（Medial-to-lateral）vs外侧入路（Lateral-to-medial）　132

● 以筋膜解剖为基础的横结肠癌的手术操作——从横结肠肝曲、脾曲进入的外侧入路的手术方式　160

● 腹部筋膜的构成中难以理解的地方的一点想法　206

第一篇
基础篇

腹腔镜手术中的筋膜及脉管系统解剖

总论

腹腔镜手术已经成为消化外科常见的治疗方法，特别是在结直肠癌的治疗领域中，腹腔镜手术的病例数量逐年递增。在手术技术方面，由于腹腔镜放大了手术视野，能够清晰地显示脏器的微细结构。因此如何进入术野、如何把握筋膜的解剖学结构都显得非常重要。说到结直肠手术的手法与技巧，以往有学者认为，充分理解筋膜的解剖学结构能够减少并发症的发生，我们也正从临床解剖学角度研究这一理论。不过在此过程中，有些研究方向已经偏离了学科的基本概念。因此，笔者决定重新回到筋膜解剖的原点，在对术中剥离层的组织胚胎学理论深入研究的基础上选择最佳的手术平面，进而构建全新的手术技法。作为外科医生，熟悉人体解剖学是工作的第一步。可以说，只有掌握了筋膜的解剖结构和组织胚胎学理论基础，才有可能成为新一代的外科医生。

一 专业术语的准确定义——剥离与切除、融合与粘连

同开腹手术相比，内镜手术存在视野和操作空间受限，缺乏对术中脏器的直观感受等不利因素。为克服或改善内镜手术的这一缺点，在进行剥离或切除等操作时，选择最佳的体位和内镜停留位置极为重要。而斜视内镜以及前端可调节方向的电子内镜探头等新设备的开发利用，为多角度观察术中脏器提供了可能，大大拓展了术野的范围，因此，对剥离和切除等手术技巧的要求也相应提高。同时，虽然总的手术术野扩大，但单个视野的面积却相应变小，由于手术的操作空间受限，因此增加了手术时间。此外，在手术器械的选择上，虽然在剥离粘连组织时可以尝试使用电刀，但由于切除操作的同时需要止血，因此内镜手术更多选用的是超声电凝切开装置（USAD）。

1. 剥离和切除的概念

所谓手术治疗，无非就是区别出机体的哪些部分需要保留，哪些部分需要去除，将应该保留的部分保留、应该去除的部分去除的治疗过程。尤其对于恶性疾病的根治性手术，必须严格区别二者，并应严格按照预先设计的界限合理地对二者进行手术分离，这一操作过程称为“剥离”。其中，对于淋巴管和淋巴结的剥离性手术，称为“廓清术”。

外科手术中需要保留的正常组织与待“剥离”的病变组织之间的分界如果并非一条细线（界线），而是具有一定宽度范围（界限）的，那么将病变组织沿界限去除的过程称为“切除”[1]。

2. 融合和粘连的区别

消化系统的器官存在粘连和融合等两种组织学形态，临床工作中必须严格地加以区分。如果在手术过程中能够遵循筋膜的解剖结构及组织胚胎学特点，就有可能实现对消化管道的最终分离。因此，如果不理解融合筋膜的概念，就不能准确地把握器官的临床解剖学特征，进而影响手术的有序进行。当然，外科教学工作更是无法顺利开展。

外科工作中，我们频繁接触到各类专业术语，如筋膜结构、筋膜解剖等，由于这些术语的使用非常混乱，容易产生歧义，因此必须对其重新进行定义。首先让我们看一下“筋膜”，所谓筋膜，是由结缔组织构成的，并能通过肉眼识别的一种组织结构。筋膜的内部成分多种多样，通常都是由胶原纤维交织而成。筋膜和肌腱或腱膜不同，很少存在平行排列的致密结构[2-3]。“筋膜并不仅存在于肌肉中，也可包被于其他器官（如腺体）表面，或是位于疏松结缔组织内部形成膜性分隔。此外，还有学者提出大血管周围的血管鞘也应属于一种特殊的筋膜结构[4]”。

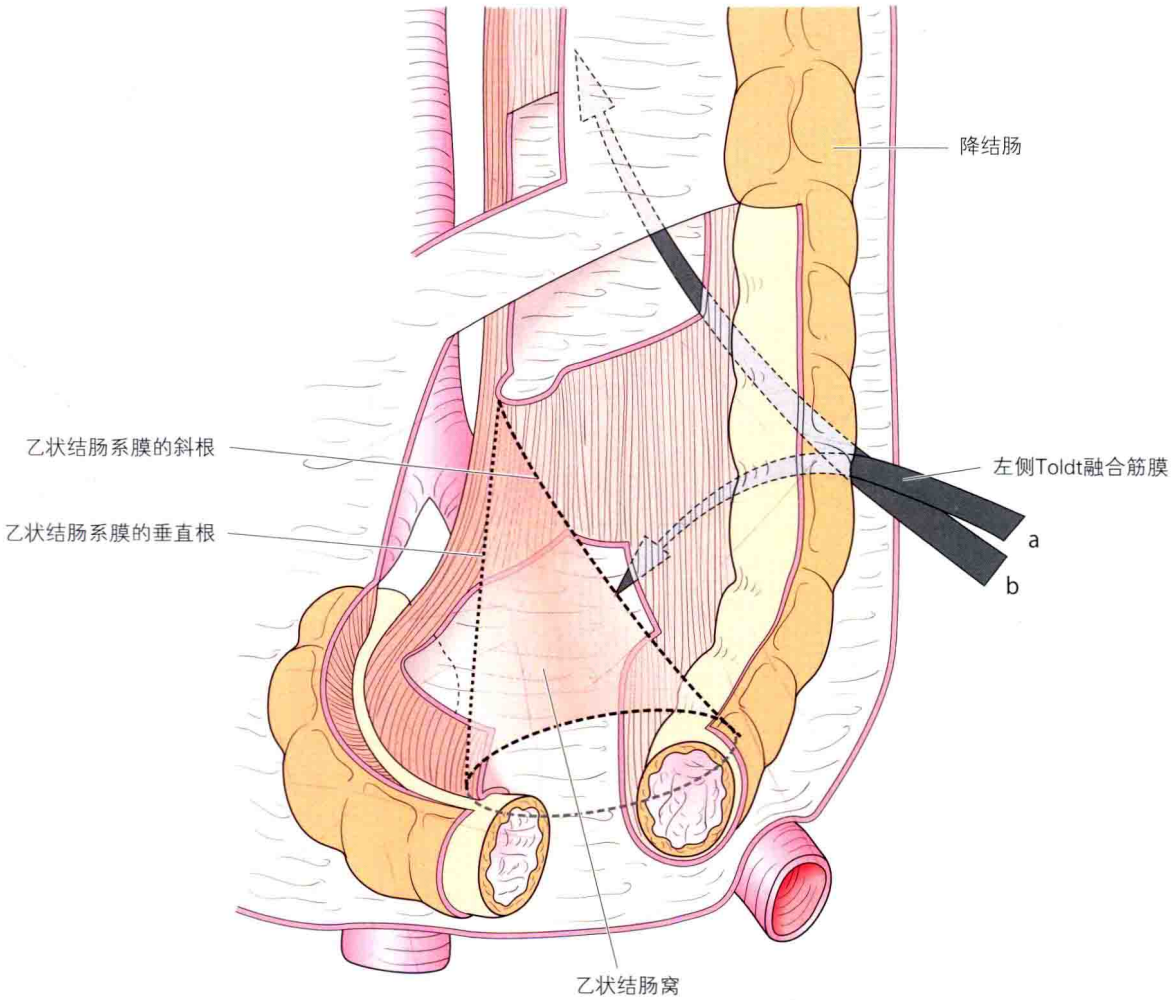


图1-1 临床解剖学笔记上的乙状结肠融合筋膜

箭头（a，b）并不是表示可以剥离，而是表示左侧Toldt融合筋膜形成的面。

《临床解剖学笔记，腹部篇（Ⅰ）、（Ⅱ）》是最为常用的临床解剖学译作，原著作者是一位法国解剖学家（Perlemuter L, Waligora著，佐藤达夫·高桥孝译，中央洋书出版部，1980年出版）[5]。

这本书中有大量插图都使用箭头标记出了融合筋膜的位置。例如，图1-1中的2个箭头（a、b）分别表示的是左侧Toldt融合筋膜所处的位置，这就诱导读者误以为此处是可以通过手术剥离的，然而事实并非如此。融合筋膜可以定义为“相邻的浆膜组织逐渐固定并融合，最终形成的薄层结缔组织结构”[4, 6-7]。可以说，融合筋膜的内部结构是绝对无法剥离的。如何区别融合和粘连，对于临床工作至关重要。有些学者也使用过“生理性粘连”这一概念，但其究竟是指融合筋膜，还是相对于病理性粘连而言却无从考证，因此为了不产生歧义，本书不予采用。

对于表示方向的医学用语，除解剖学的“前”、“后”外，应避免使用“前”、“后”等不够严谨的词语，而应使用腹侧、背侧、头侧、尾侧、左侧、右侧等含义明确、能精确定位患者方向的科学术语。再比如，如果使用“脏侧”，那么必须存在与之对应的“壁侧”。另外，谈到手术“剥离”，多数手术记录中都会出现“剥离某一部分筋膜”等让人产生误解的不科学的叙述。实际工作中的筋膜剥离只是特指两种情况，要么是从两层筋膜之间进行剥离，要么是从一层筋膜的腹侧或背侧进行剥离。廓清则是在剥离两层或多层筋膜后，将其中夹杂的淋巴管或淋巴结沿一定界限切除的手术过程。

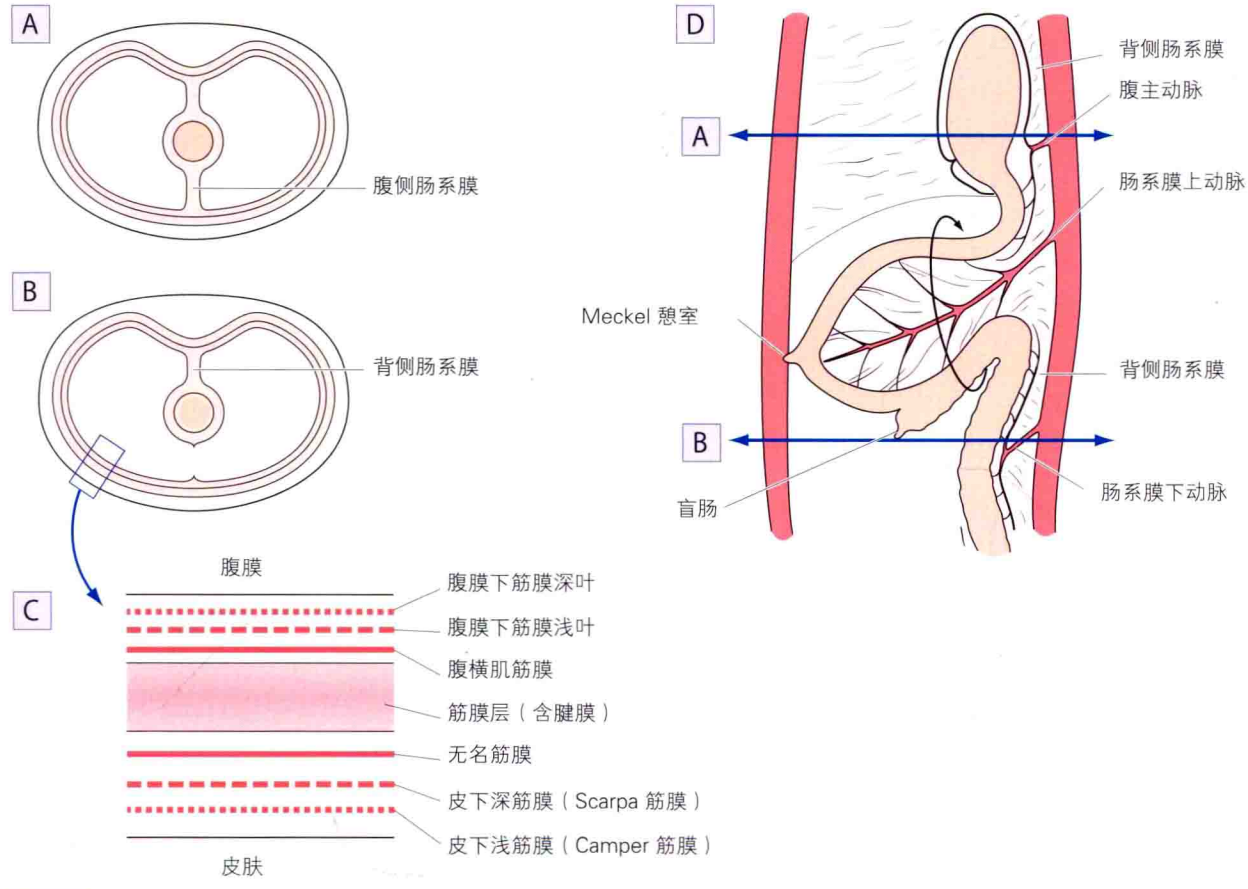


图1-2 胎儿期的腹膜构成，体壁的基本图

躯干的构造分成腹腔内的构成（圆筒内构成）和体壁的构成（圆筒壁的构成）。后者是以肌层为中心的对称关系。

3. 腹腔镜下手术剥离的操作思路

消化管道本是三维的立体结构，而腹腔镜下的手术视野却是二维平面，手术剥离更是要求术者专注于一维的组织界线。因此，为能对一维手术界线两侧的组织进行精确地剥离，术者的左手必须与助手的双手协调运动，构建一幅有张力的剥离平面。腹腔镜手术过程中，术者是能够清楚地直视剥离线并正确地施行剥离操作的，因此，剥离层及剥离线的正确定位显然是最根本的手术要点。如果术者能够到达正确的剥离层面，那么无论使用何种器械，手术都能顺利地完成。进而可以说，如果按照正确的层面进行剥离，手术过程几乎不会发生出血。由于通过融合筋膜以及器官本身固有的膜性结构，有可能对组织界线进行正确定位，因此从这个意义上说，能否掌握筋膜的结构对于手术至关重要。

二 胎儿时期的腹膜构成、体壁

胎儿时期的腹膜及体壁的基本结构如图（图1-2）所示。Tobin[8]和佐藤[9]等人对躯干周围的筋膜结构进行了初步的研究。以这些研究为基础，我们可以将膈肌与肛门之间的胎儿躯干简单地想象成圆柱内的线状肠管样结构，即腹腔（圆筒内结构）与体壁（圆筒壁）等两个部分。其中腹腔头侧有背侧与腹侧等两处肠系膜与肠管相连，而在腹腔尾侧仅有背侧肠系膜与肠管相连。体壁为环形结构，外层为支持组织，内层为腹膜下筋膜的深、浅两层结构，覆盖在整个腹部周围。体壁的组织结构以肌层为中心，呈对称性分布。从组织胚胎学角度看来，躯干属于多重的复层结构［multi-layer structure，洋葱皮样结构（onion structure）］[10]。

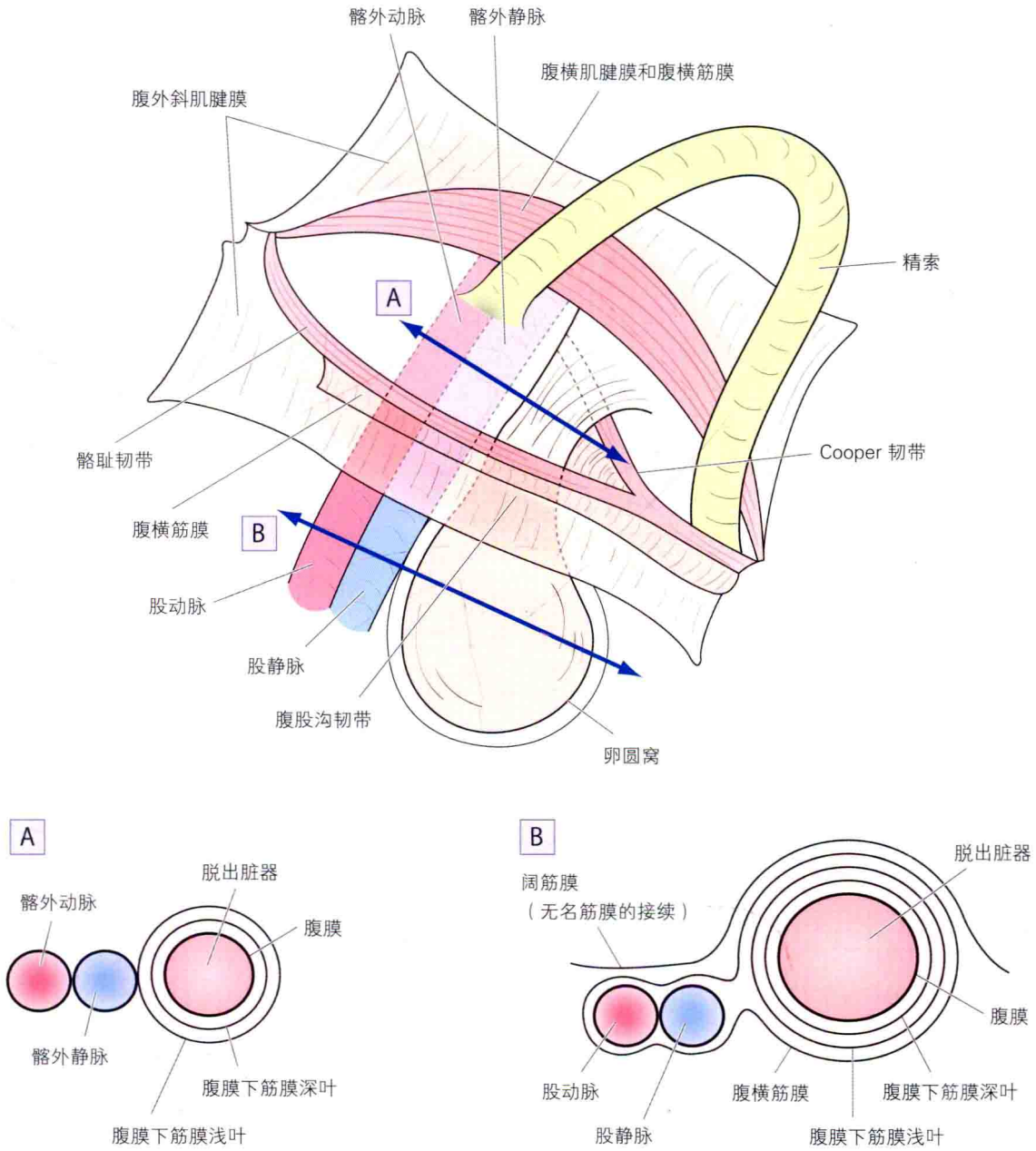


图1-3 股疝的筋膜构成

图示是从腹股沟内环到腹股沟管后壁，耻骨结节的切开。可以见到疝囊（腹膜）被腹膜下筋膜深叶和浅叶包裹着。腹股沟韧带的头尾间筋膜关系见图A和B。

注意点

股疝的筋膜结构

前面叙述的多层结构同样适用于分析腹股沟区及股环的解剖层次，因此可作为股疝修复的理论基础（图1-3）。腹股沟管后壁由腹横筋膜封闭而成，内侧有腹内斜肌与腹横肌腱膜融合形成的联合腱（图1-2C）。股疝的疝囊由腹膜下筋膜深叶和浅叶构成，经股环脱出至股凹内。股凹的外侧存在有无名筋膜和腹横筋膜，也就是说，除了肌层外，股凹包含了所有的腹壁结构（图1-3B）[11]。

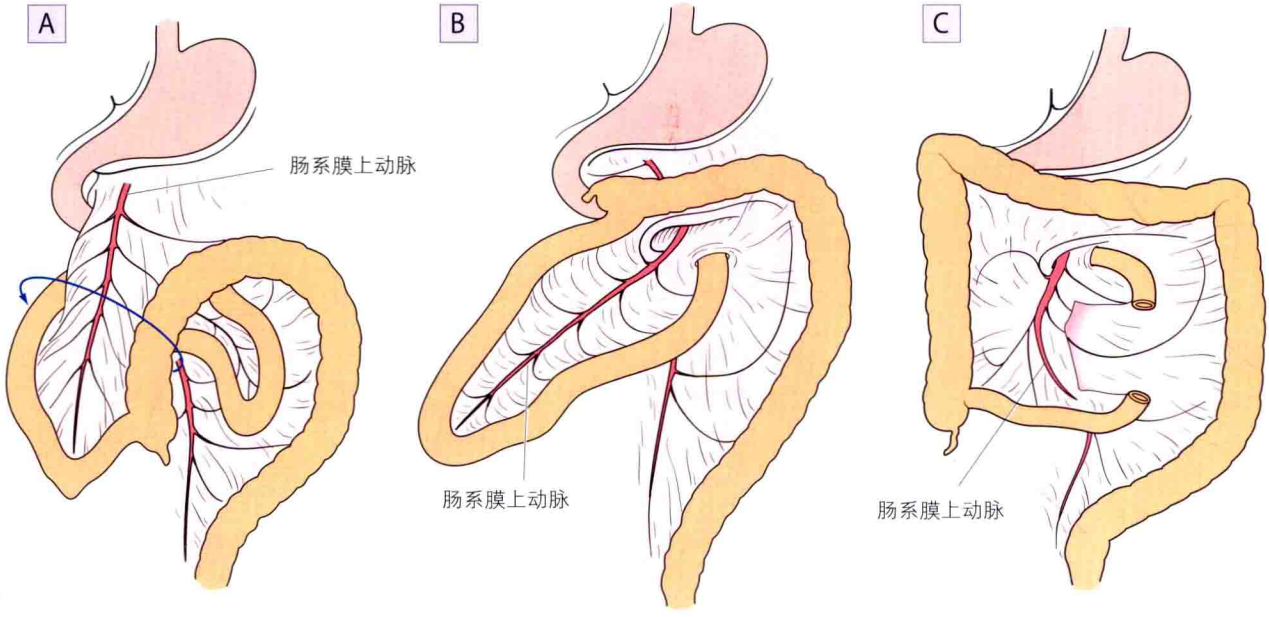


图1-4 肠管的旋转和融合

原本一侧的背侧肠系膜是以肠系膜上动脉（SMA）为中心旋转的。旋转结束时形成融合。结肠的大部分固定于后腹膜上。SMA的定义是：支配自回盲部起的50~100cm小肠的动脉。图A的蓝色线表示肠管的旋转方向。

从组织胚胎学的角度来看，包被躯干的膜性结构由表及里可分为浅、深两层。其中，由于腹膜下筋膜的“深叶”靠近腹膜，因此常常简单地根据字面定义为狭义的腹膜下筋膜，而位于体壁背侧的部分则被称为腹膜后筋膜（图1-2）。最近，肾脏处的筋膜常被称作肾筋膜前叶，而其中的尾侧部分则单独称为腹膜后筋膜前叶，延伸至盆腔后又改称为输尿管腹下神经筋膜，如此不但名称互不统一，概念也混乱无序。如前文所述，本书摒弃了“前、后”等说法，统一将腹膜下筋膜深叶归入为腹部和骨盆筋膜。腹膜下筋膜的重要意义在于两层筋膜，即深叶和浅叶的相对独立存在。也就是说，无论肠管如何旋转，筋膜都与肠管及肠系膜不发生任何融合，相对独立存在（图1-2C）。同时，两层筋膜由腹侧到背侧夹杂着主动脉走行并一直延伸至骨盆内部。

在研究骨盆内筋膜的过程中，如果腹膜下筋膜双层结构的连续性被中断，就无法构建完整的解剖图像。因此，本书在研究筋膜结构时，将骨盆与腹腔视为连续性结构，同时使用腹膜下筋膜深叶以及腹膜下筋膜浅叶等术语加以阐述。在临床解剖学的研究过程中，如果不能连续性地把握筋膜结构，就无法清晰地讲述手术中的手法与技术。此外，腹股沟处的无名筋膜也是以肌层为中心，与腹横筋膜对应存在的一种结构。

三 肠管的旋转与腹膜

只要将背侧肠系膜（图1-2）以肠系膜上动脉（SMA）为中心旋转即可了解肠管在运动过程中与各部位肠系膜之间的关系（图1-4）[12]。此外，还应注意融合筋膜这一重要概念，各部位肠系膜只有与腹膜恰当地融合，结直肠最终才得以固定于后腹膜上。

在从升结肠、乙状结肠的融合筋膜和腹膜下筋膜深叶之间进行剥离时，可以发现结肠系膜处还有筋膜存在。也就是说，结肠的肠系膜不仅由两层筋膜构成。腹膜是人体中面积最广的浆膜组织，分为壁腹膜和脏腹膜。其中，壁腹膜覆盖在腹腔、盆腔和腹部横膈的表面。脏腹膜则覆盖在腹部和盆腔内的脏器表面。肠系膜常被看成是腹膜的一部分。以前学者还认为，覆盖在肠管和肠系膜表面的腹膜与壁腹膜的结构完全相同。腹膜是由fibrous layer［纤维层，即浆膜下层（the

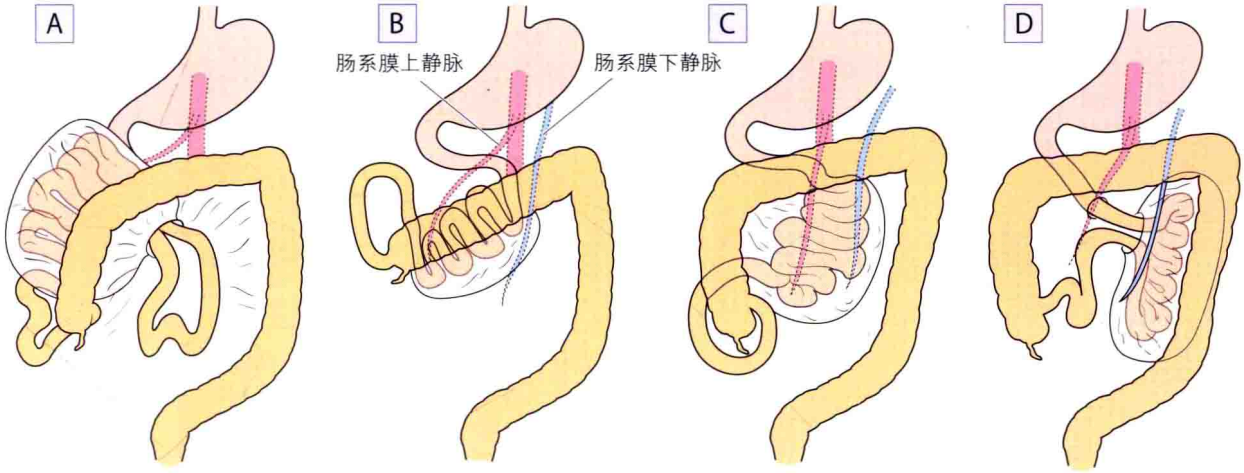


图1-5 右侧十二指肠旁疝和左侧十二指肠旁疝

右侧十二指肠旁疝是由于小肠没有跟随结肠完成肠旋转造成。疝囊位于腹腔右背侧，小肠位于其中，此时十二指肠的位置多不固定A。左侧十二指肠旁疝是由于小肠旋转时，肠系膜上动脉（SMA）背侧的后腹膜随之也整体移动，嵌入肠系膜下静脉（IMV）背侧造成（B、C、D）。

tunica subserosa）］与surface layer of mesothelium［间皮外层，即浆膜（tunica serosa）］构成[13]。还有的学者认为，腹膜下筋膜深叶经过背侧肠系膜后一直延伸至肠管（图1-6）[9]，因此肠系膜由4~6层筋膜构成。这些临床解剖学资料无论是在升结肠切除时剥离结肠肝曲，还是在直肠低位前切除时剥离Denonvilliers筋膜背侧，都具有重要的指导意义。若是将剥离中见到的筋膜都一概认为是外科医生人为造成的，未免太过草率。但是手术中重要的并不是有几层筋膜，而是到底将哪层筋膜作为手术标志才能使手术顺利进行。

注意点

十二指肠旁疝（图1-5）

疝是由于肠管的异常旋转或筋膜之间的不完全融合形成的。而且，肠管旋转最终停止的位置以及背侧肠系膜与壁腹膜的融合关系决定了疝的病理形态，十二指肠旁疝是其中具有代表性的一种。小肠系膜、结肠系膜以及后腹膜的不完全融合形成了多种类型的疝，其中大部分都是“内疝”，可以引发肠梗阻。与之相对，结肠系膜缺损也可形成疝，称为“裂孔疝”，临床上应注意与融合不全进行鉴别。

右侧十二指肠旁疝是由于小肠没有跟随结肠完成肠旋转造成。疝囊位于腹腔右背侧，小肠位于其中，此时十二指肠的位置多不固定。左侧十二指肠旁疝是由于小肠旋转时，肠系膜上动脉（SMA）背侧的后腹膜随之也整体移动，嵌入肠系膜下静脉（IMV）背侧造成[14-15]。如果肠管的异常旋转和不完全融合仍然不能解释疝囊的成因，则应依据Jackson veil的有关理论进行分析[16]。

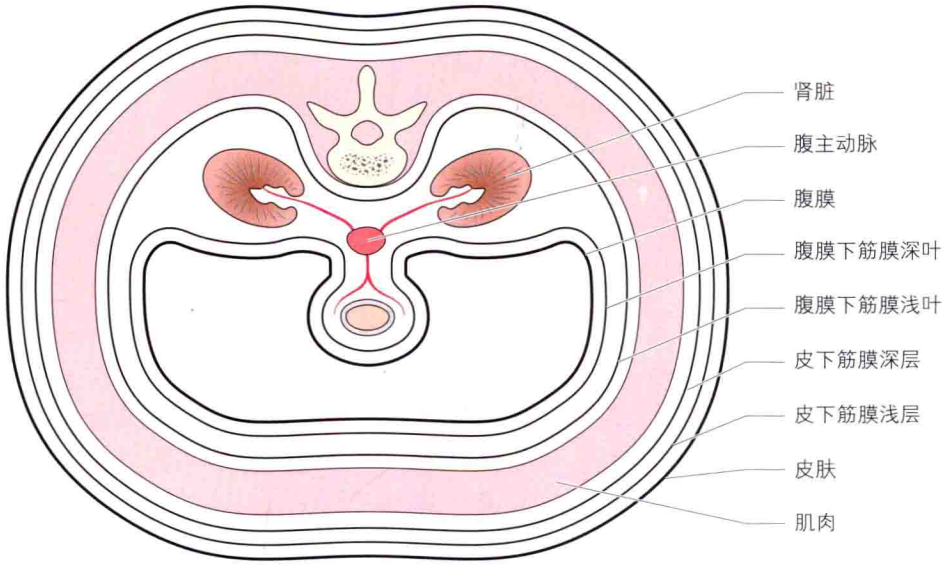


图1-6 佐藤的概念

腹膜下筋膜深叶，通过背侧肠系膜覆盖肠管四周，这层筋膜的中间是脉管的通路。但是临床上这个概念在整个腹腔内并不适用。

四 胃与横结肠，尤其是横结肠中部的关系

如果避开胃与横结肠的关系，就无法全面把握结直肠的解剖结构。关于二者的相互联系，现存书籍中的错误很多。无论是胃还是胰腺，如果在手术过程中无法明确哪一部分筋膜属于胃，哪一部分筋膜属于横结肠，那么术者就不可能寻找到手术剥离和切除的正确分界。

要想了解某一部分的筋膜结构，就必须推演出肠管旋转及筋膜融合的过程。例如，胃结肠韧带是连接胃与结肠的系膜结构，因此只能是大网膜的一部分。大网膜原本由背侧肠系膜（也称为胃背系膜）向尾侧延伸而成，在组织结构上是属于胃的一部分，而横结肠系膜的腹侧叶和背侧叶（多称为前叶和后叶）与胃却没有任何联系。不过，在肠管旋转的最后阶段，背侧肠系膜（大网膜）的第4层与横结肠系膜的腹侧叶互相融合（图1-7）。如果不理解这些人体发育过程，就很难将临床解剖学知识应用于外科的实际工作。多年来，有不少著作都将网膜囊的背侧壁误认为是横结肠系膜的腹侧叶。其实，网膜囊背侧壁是背侧肠系膜的第3层结构，应该属于胃的一部分。当然，背侧肠系膜的第4层与横结肠系膜腹侧叶之间的确存在有融合筋膜。因此，“如果从横结肠系膜前叶（腹侧叶）进行剥离，就会连续分离至胰腺前方的浆膜层”这一假设不可能成立。“要想剥离横结肠系膜前叶（腹侧叶）”，就必须沿融合筋膜的背侧进行分离。当然，其间手术不会经过胰腺前方，而是向胰腺背侧的后腹膜方向推进。如果在手术剥离的过程中想要切除网膜囊，则应在背侧肠系膜的第3层和第4层之间剥离（图1-8②，此时的术式不再称作前叶或腹侧叶剥离术）或者剥离结肠系膜腹侧叶的融合筋膜背侧后（图1-8①），在胰体部的融合筋膜腹侧进行切除，手术中必须注意保持胰腺腹侧筋膜（背侧肠系膜第3层）背侧的连续性（图1-8）[17]。

五 筋膜位置的组织胚胎学来源

理论上，横结肠系膜全层的组织胚胎学结构是：腹侧为背侧肠系膜的第3层，紧接着的是由背侧肠系膜第 4层与横结肠系膜腹侧叶构成的融合筋膜，背侧是结肠系膜的背侧叶。但实际工作

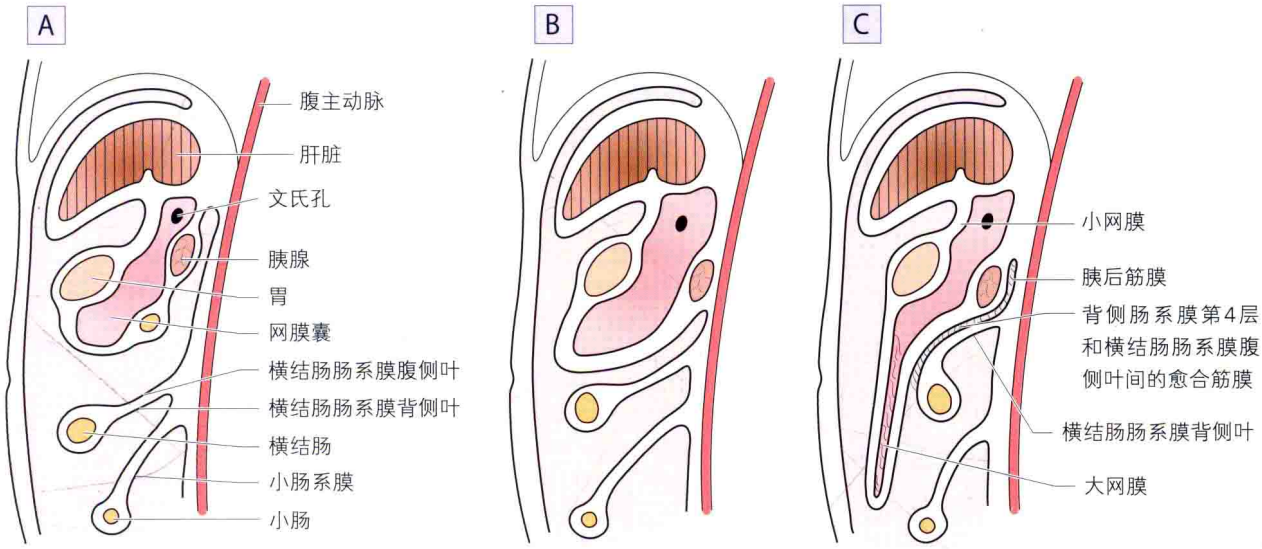


图1-7 上腹部矢状面显示胃与横结肠的关系

大网膜原本就是背侧肠系膜向尾侧延伸形成的属于胃部的组织。横结肠肠系膜包括腹侧叶和背侧叶，这些都完全与胃没有任何关系。但是，在肠旋转的终末期，背侧肠系膜（大网膜）的第4层会与横结肠肠系膜的腹侧叶愈合。

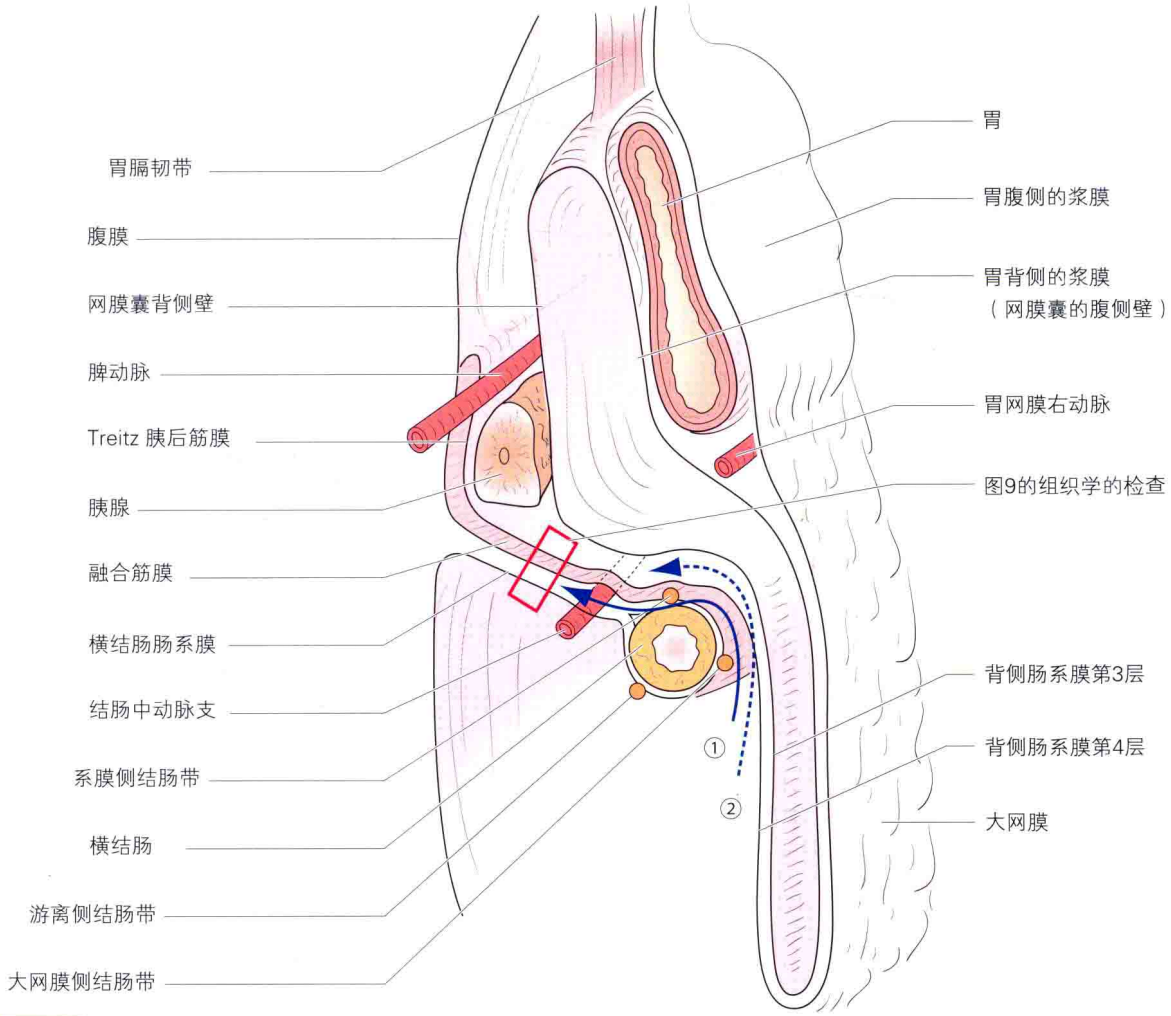


图1-8 Bursectomy的横结肠肠系膜前叶剥离

横结肠肠系膜前叶（腹侧）的剥离，有两种方法可以考虑。其一，就像融合筋膜背侧剥离的本意那样，剥离前叶。其二，实际上是bursectomy（小网膜囊切除）的前叶（腹侧）剥离，也就是剥离背侧肠系膜的3层和4层的中间部分。第二种方法其实并不能叫作横结肠肠系膜前叶（腹侧）的剥离术。

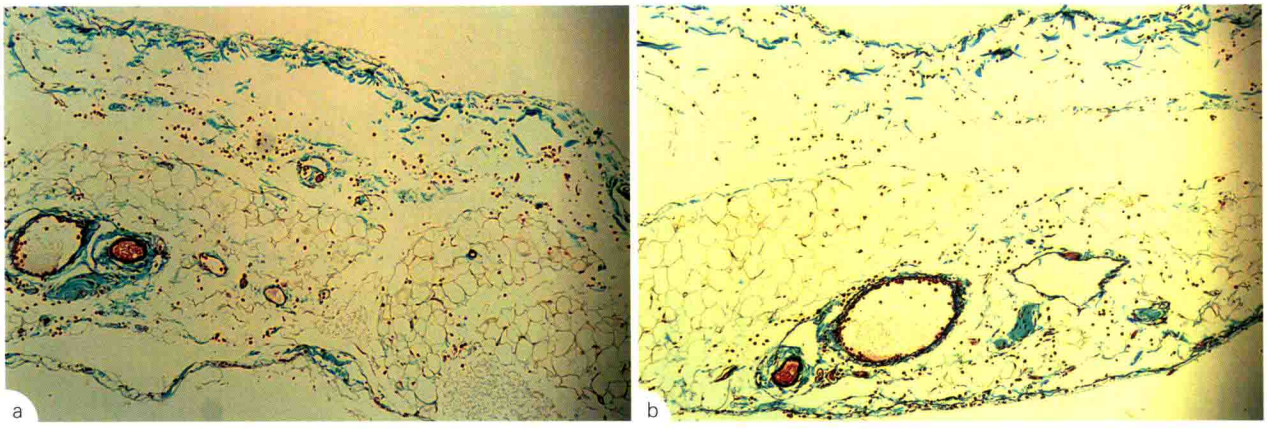


图1-9 小网膜囊至横结肠肠系膜背侧叶的组织学检查

小网膜囊背侧壁（背侧肠系膜的3层），背侧肠系膜4层和横结肠肠系膜腹侧叶的融合筋膜，横结肠肠系膜背侧叶的3层筋膜都是存在的，但是组织学的影像只能看到少量的弹性纤维。

过程中观察到的融合筋膜经常只是由少许断续的弹性纤维组成的层状结构（图1-8、图1-9）。也就是说，实际工作中可能很难发现典型的组织胚胎学筋膜结构，请读者们多加留意[17]。

六 结直肠的血管解剖与淋巴结廓清度

1. 右半结肠的血管解剖与淋巴结廓清度

自20世纪70年代 Gillot的外科干理论[18]传入日本后，对升结肠的淋巴结廓清度方面存在两种基本观点。其中一种是由结直肠癌研究会公布的《结直肠癌治疗规范》（第7版）中主张的以清除支配升结肠动脉根部的主淋巴结来衡量的淋巴结廓清度标准，另外一种是由Gillot主张的以淋巴流向为基础，以清除外科干为标准的淋巴结廓清度评判方法。

消化管道动脉的分支及其走行是第一种评价方法的理论基础。这里我们将肠系膜上动脉（SMA）直接发出的分支命名为结肠动脉，否则称为结肠支。虽然SMA在右半结肠的分支变异较多，但其终末分支中必然包括有回结肠动脉（ICA）。实际工作中如果不了解SMA的准确定义，就有可能出现认识上的错误。例如，可能把ICA的起始部误认为是回肠支的终末分支。如果将SMA的末梢端看作是肠管旋转形成，而中枢端来源于卵黄囊，即Meckel憩室的发生部位，那么距离回盲瓣50～100cm的小肠动脉的来源便可一目了然。ICA有时是SMA直接发出的终末分支，此时SMA还直接向右半结肠发出分支，即右结肠动脉（RCA），这种情况占10%～40%[19]。此外，SMA向右半结肠发出2条分支的情况占人群的70%～90%，发出3条分支的情况占10%～30%。这就是说：2条分支，即ICA与中结肠动脉（MCA）的情况更为常见。此外，横结肠动脉不被称作MCA右支或MCA左支，而是选用结肠肝曲动脉或MCA结肠肝曲支、横结肠动脉或MCA横结肠支等更为贴切的说法。MCA是SMA第1个向右发出的分支，在胰腺下缘分支后走行（图1-10）[20]。

淋巴回流是第2种评价方法的理论基础。具体地说就是肠系膜上静脉（SMV）前方和右侧面中ICA分支部到Henle胃结肠静脉干（GCT）区域内的外科干淋巴回流方向。不过，淋巴回流对于衡量淋巴廓清度究竟有多大意义，尚无文献报道。GCT在人群中的比例大约为69%[21]。

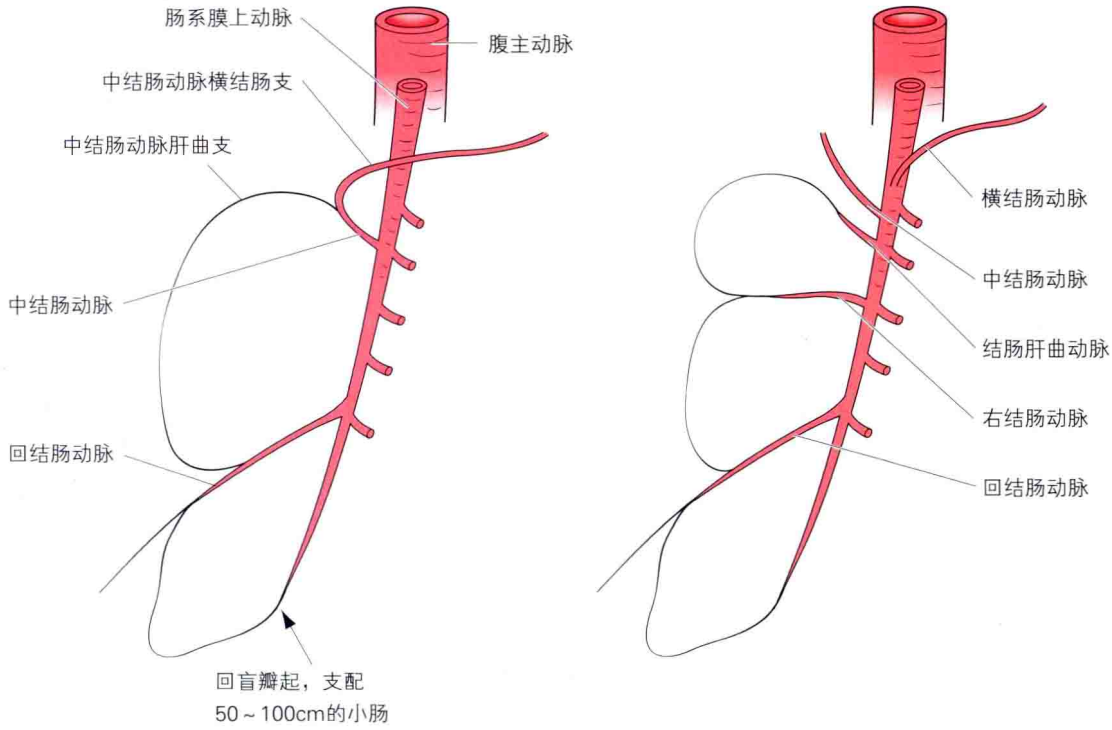


图1-10 右半结肠的动脉支配

由肠系膜上动脉（SMA）直接分支形成的最终支是回结肠动脉（ICA），直接分支到右结肠形成右结肠动脉。关于横结肠的动脉，叫作结肠肝曲动脉或者由中结肠动脉（MCA）肝曲支，横结肠动脉或者MCA的横结肠支等更加合适。

2. 左半结肠的血管解剖与淋巴结廓清度

由于肠系膜下动脉（IMA）参与左半结肠的血液供给，因此对左结肠动脉（LCA）的定义也必须明确。除了由SMA分支供给的降结肠外，将IMA向左侧发出第1个分支定义为LCA。LCA再发出的分支不称为“动脉”，而是称为“支”，这与SMA的有关命名一致。根据这个基本定义，IMA的变异（variation）可分为3种情况[22-23]（图1-11）：①LCA由IMA单独发出（58%）。②由LCA发出乙状结肠支（第1支，27%）。③IMA在同一位置同时发出LCA及乙状结肠动脉（SA）第1支（15%）。

关于淋巴结廓清度存在不同的说法，其中无论是结直肠癌研究会公布的《结直肠癌治疗规范》（第7版），还是TNM分期的内容都大同小异。然而，在国际学术界普遍认为，N3组淋巴结转移可以视作全身播散的大势所趋下，只有日本人还苦苦固守D3理论，无法自拔。

3. 结肠脾曲的血管解剖

左半结肠的血液供应基本来自IMA发出的LCA。然而，横结肠的血流支配却非常多变，血管最确切的名称应该是横结肠动脉或MCA的横结肠支（图1-12）。

RCA（也有可能为ICA）与LCA之间的领域有可能存在1支以上“MCA”（25%）。“MCA”所属的动脉血管或血管支可划分为5条明显的分支，其组合方式也有一定的规则。

①真性MCA（46%），分为结肠肝曲支和横结肠支。②结肠肝曲动脉（32%）。③横结肠动脉（12%）。④副横结肠动脉（3%）。⑤副左结肠动脉（7%）。此外，有1根MCA的病例占75%，2根MCA的病例占25%，3根MCA的病例占1%（图1-12）[24]。

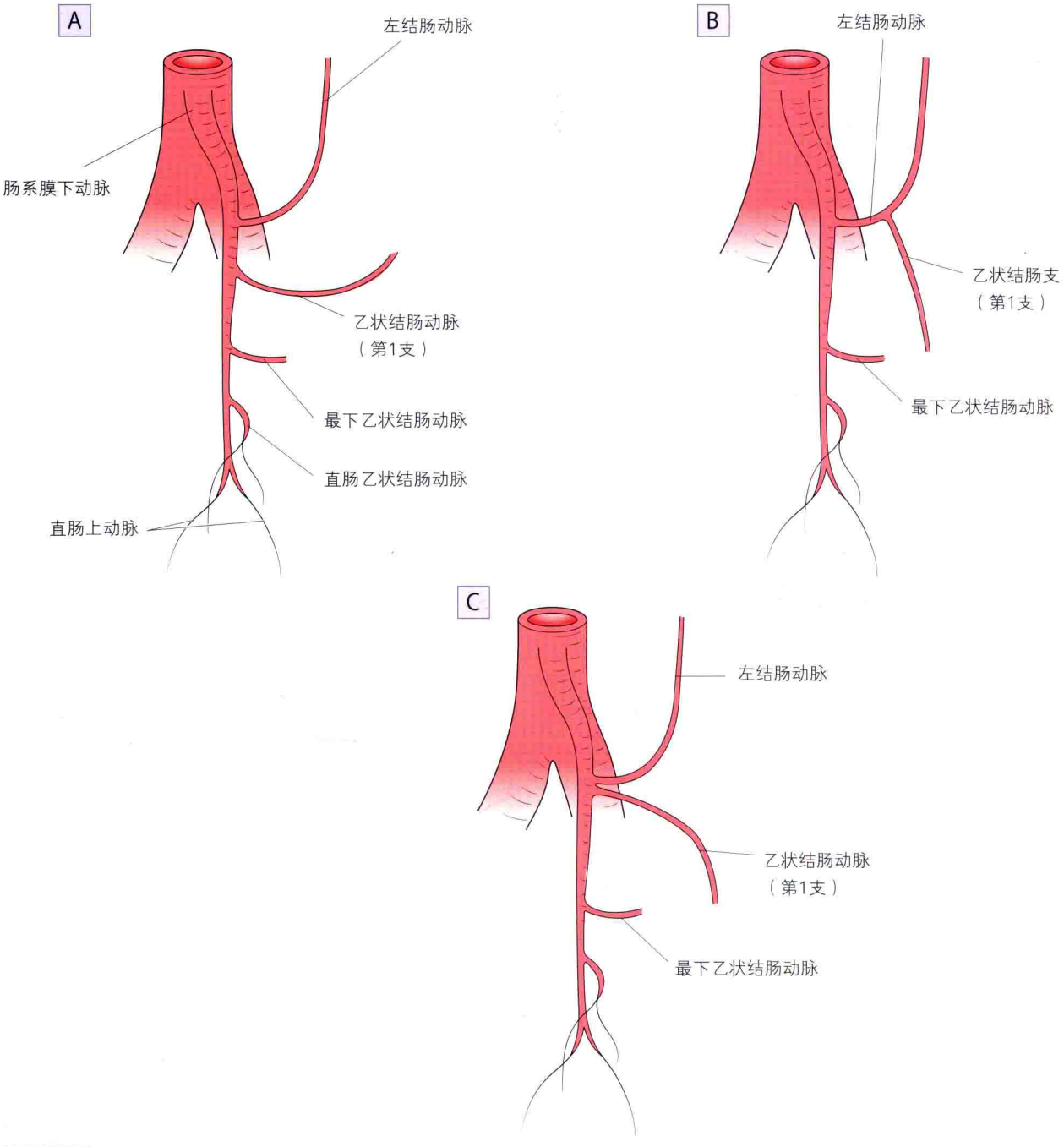


图1-11 左结肠（尤其是脾曲部）的动脉支配

由肠系膜下动脉（IMA）向左侧发出分支的最初的支为左结肠动脉（LCA）。IMA的分支分为：①LCA由IMA单独发出分支；②由LCA发出的乙状结肠支（第1支）再分支；③在IMA的同一部位，同时发出LCA分支和乙状结肠动脉（SA）第1支。

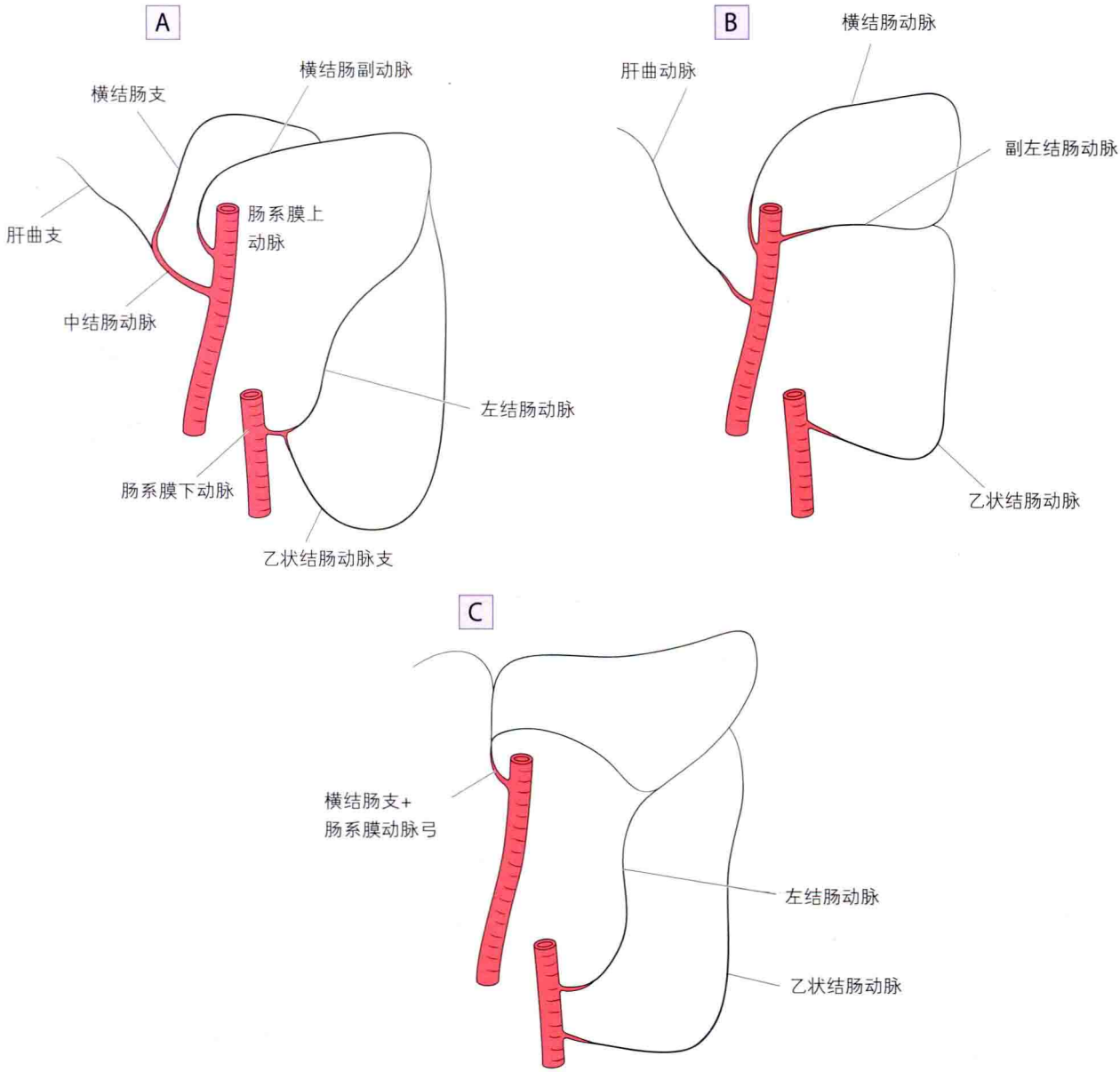


图1-12 脾曲部结肠的动脉支配

由IMA发出的LCA主要供应左结肠。横结肠动脉，中结肠动脉（MCA）的横结肠支等是最确切的横结肠血液来源。

为改善疾病的预后，有学者认为，可以在大范围切除肠管的同时增加淋巴结的清除数目。另一方面，还有人主张术前进行精细的全面CT检查，由此可以缩小淋巴结廓清的范围。因此，必须通过全面地研究与对比，明确术前CT检测、术中所见以及术后对切除淋巴结的活检等项措施判断哪一种措施更具有优势。

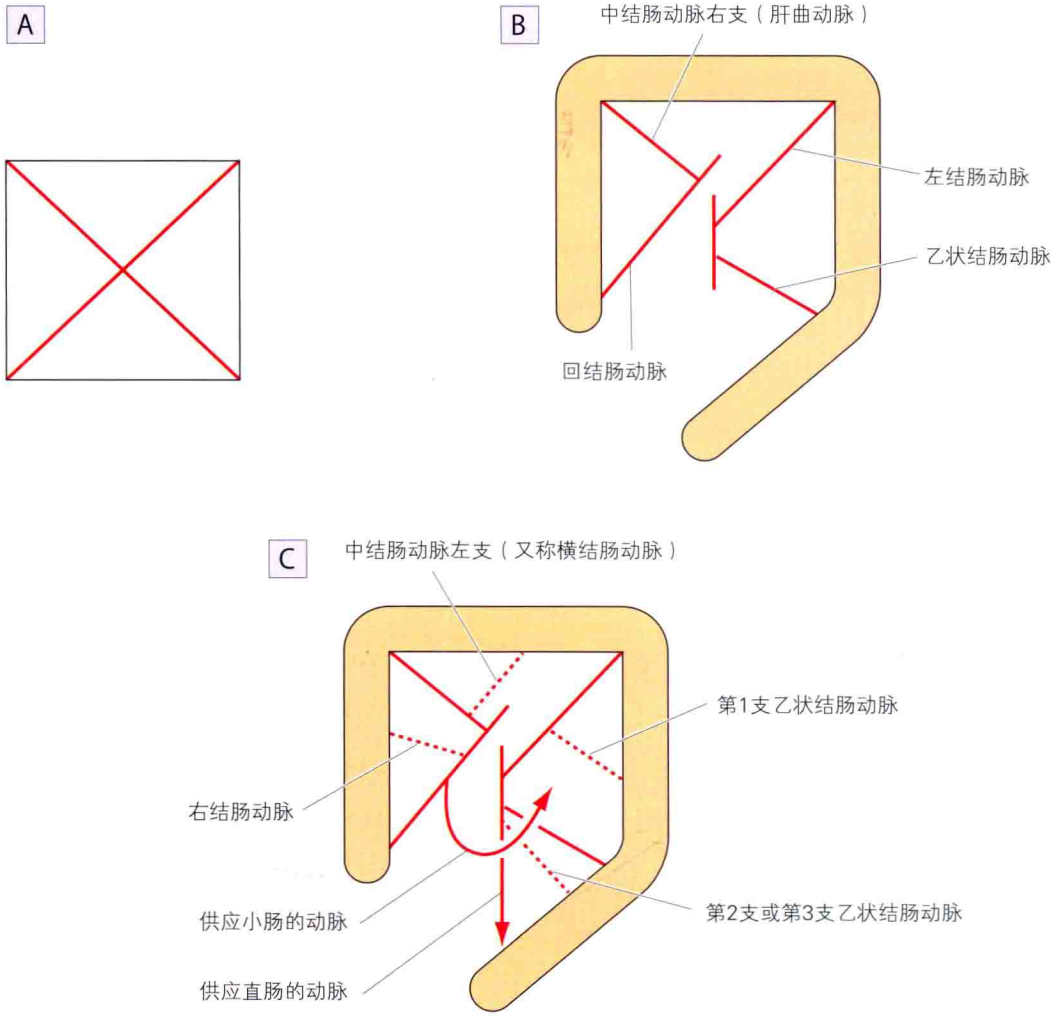


图1-13 结直肠动脉的基本构成

用正方形模型描述结直肠的主要4条动脉，这4条动脉作为结直肠的供血基础。4条主要动脉包括：回结肠动脉（ICA），中结肠动脉（MCA）右支、左结肠动脉（LCA）及乙状结肠动脉（SA）。4条动脉的附加动脉：右结肠动脉（RCA）、MCA左支、第1支乙状结肠动脉、第2支或第3支乙状结肠动脉以及小肠的供血动脉和直肠的供血动脉（头侧的红色箭头表示小肠的供血动脉，尾侧的红色箭头表示直肠的供血动脉）。

七 结肠癌手术术式的种类及定义

外科手术治疗结肠疾病前，必须对各类手术技术进行准确的定义。《结直肠癌治疗规范》（第7版）中虽然提及了结肠切除的手术方法，如回盲部切除术、部分结肠切除术、右半结肠切除术、左半结肠切除术、乙状结肠切除术、结肠次全切除术以及全结肠切除术等，但对其准确定义却没有具体描述。

高桥先生引入了法国学者的研究思路，对结直肠癌的手术术式进行了定义[25]。采用正方形模型作为结直肠的基本骨架并定义其中的4条主要动脉（图1-13A），分别是ICA、MCA右支（或称结肠肝曲动脉）、LCA以及SA（图1-13B）。除此以外，还包括变异较多的RCA、MCA左支（或称横结肠动脉）、第1支乙状结肠动脉、第2支或第3支乙状结肠动脉等附属动脉。最后，图中还用箭头标出了通往小肠和直肠的动脉分支（图1-13C）。

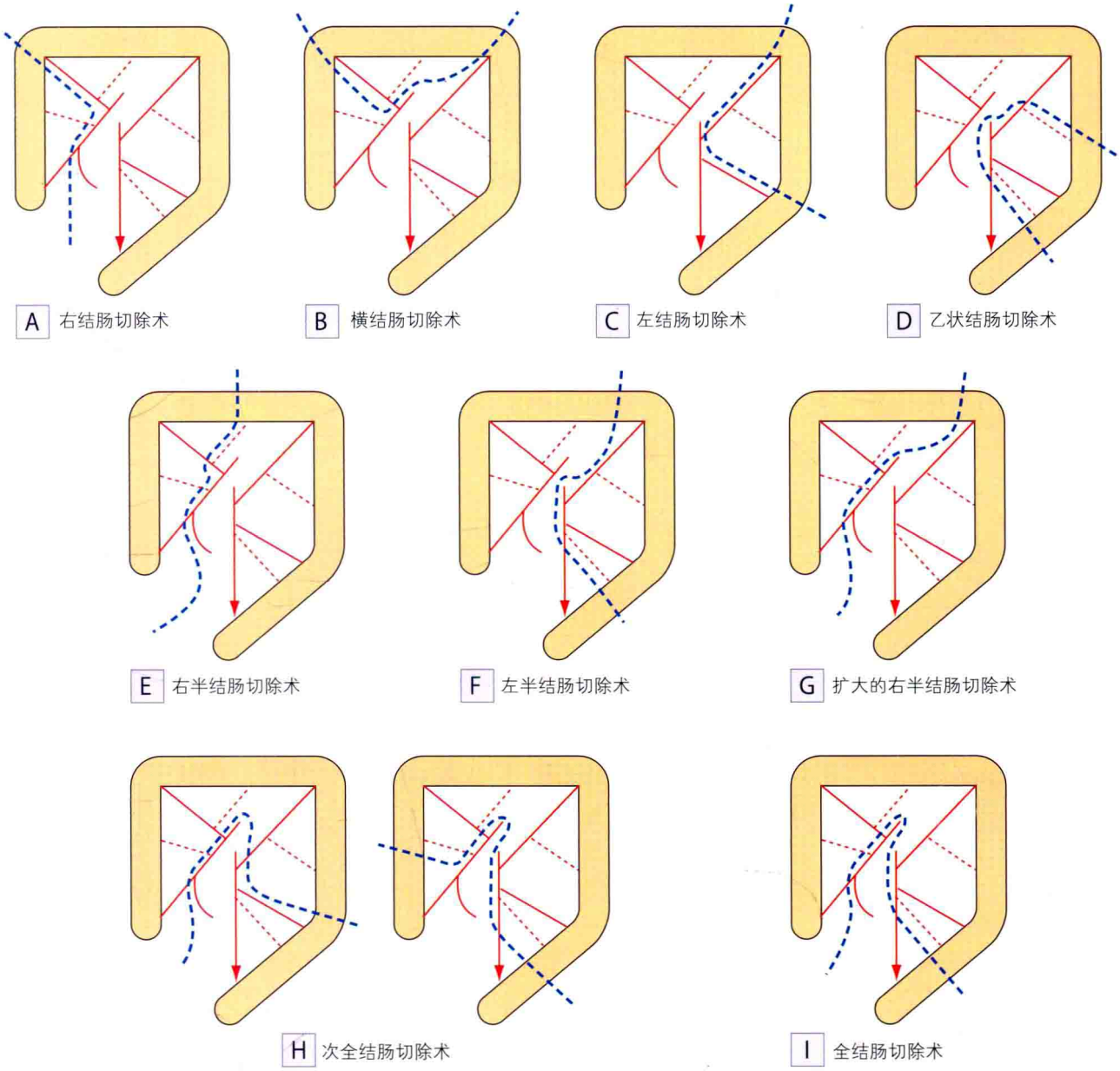


图1-14 结肠癌的手术术式及定义

处理1条结肠的主要动脉为节段性结肠切除术，处理2条结肠的主要动脉为半切除术。处理3条结肠的主要动脉为次全结肠切除术，处理4条结肠的主要动脉为全结肠切除术。蓝色虚线：表示切除范围。

结合以上基础知识，可以给结肠癌手术下一个定义。结肠癌手术包括节段性结肠切除术（结肠部分切除术）、半结肠切除术、切除大部分结肠的结肠次全切除术以及全结肠切除术。

沿结肠某一条主要动脉切除的是结肠节段性切除术（部分切除术），沿两条主要动脉切除的是半结肠切除术。上述定义不涉及附属动脉（切除或不切除附属动脉供血区域均可）。不过，半结肠切除术在切除左半结肠或右半结肠的基础上常常需要对部分横结肠进行切除。如果手术切除范围涉及至中结肠的附属动脉，就称为扩大切除。沿3条主要动脉的切除是结肠次全切除术，所有4条主要动脉全部切除称为全结肠切除术（图1-14）[25-26]。

当然，这样定义可能存在一定的问题。例如，右半结肠切除术与回盲部切除术的定义之间存

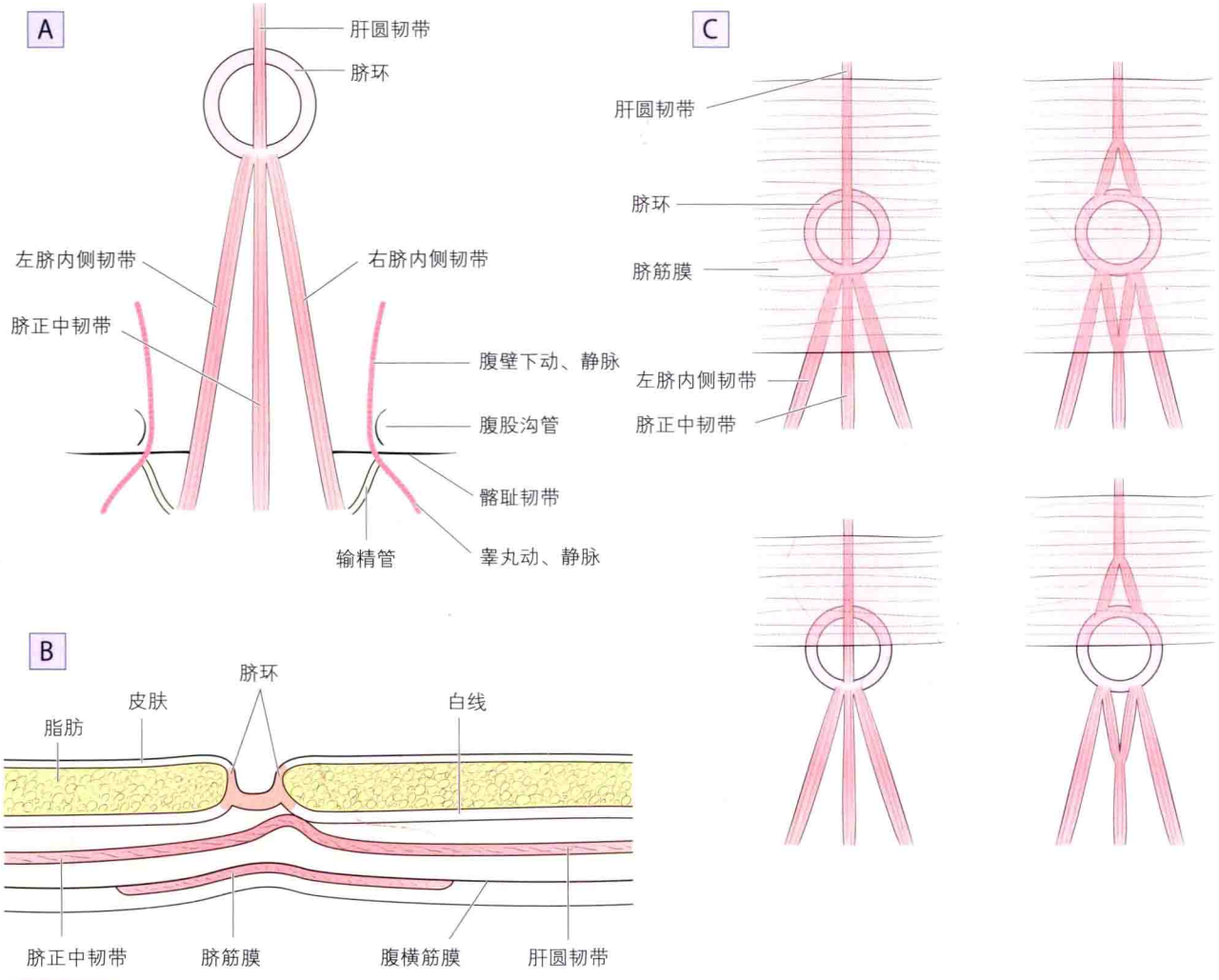


图1-15 脐及下腹壁的解剖

以脐为中心，尾侧有脐正中韧带，两边外侧有脐内侧韧带。其两边外侧部为腹股沟疝和股疝的发生部位。理解脐部的解剖有益于手术操作。

在重叠。再者，从常识上说左半结肠与右半结肠之和应该就等于整个结肠。还有，从组织发生与血液供应来看，横结肠的左侧1/3才是横结肠的中点。也就是说，扩大的右半结肠切除术其实应该包括在右半结肠切除术的范围之内。

八 脐的筋膜解剖和Hasson套管的插入方法

腹腔镜下手术过程中常常能观察到下腹壁的背侧面。除残余的脐尿管外，这一区域不会发生其他的重大疾病。对于腹腔镜手术助手（第2助手）来说，脐正中韧带、脐内侧韧带以及脐的位置关系格外重要。通过这些解剖学标志，可以确定腹腔镜的位置有无偏移。再有，还应对双侧腹股沟以及双股部的解剖有一定了解，以便判断有无疝的发生（图1-15A）。除此以外，还要掌握脐正中韧带、脐内侧韧带以及肝圆韧带在脐环周围的位置关系，如果腹横筋膜发生肥厚形成脐筋膜，那么也需要了解脐筋膜周围的位置关系。这些都是为肥胖患者插入Hasson套管时脐环周围的解剖学定位标志。

从腹腔内观察，肝圆韧带与脐环、脐正中韧带，脐内侧韧带与脐的位置关系大致分为两种类型（图1–15C）。采用开放法（open）为患者，特别是肥胖患者插入Hasson套管时，沿脐环操作最容易进入腹腔。进针过程中套管首先碰到脐正中韧带或是从韧带之间穿过，继而可能遭遇脐筋膜的阻挡（可能性为50%），最后进入腹膜[27]。

结语

总论重点讲述了腹腔镜下结直肠癌手术的基础知识。想完善手术技术，就必须从外科经常使用的专业术语入手，由此深入至组织胚胎学与临床解剖学的研究。不过，在组织来源的研究过程中，并不要求特别细致地深入而是要最终服务于临床，提供与实际工作密切相关的、具有指导性意义的、直观的基础资料。

有关胃与横结肠的临床解剖学特点，在过去的58年间长期存在着错误的认识，此次在本书中得到了纠正，而这与整个腹部的临床解剖都密切相关。

迄今为止，不但缺乏对结直肠脉管系统的解剖学定义，更没有学者对各类脉管系统的分布及变异进行考察，人们只是单纯强调血管与淋巴结廓清术的重要意义。日本国内的《结直肠癌治疗规范》（第7版）由于同样脱离了临床解剖学基础，因此其理论体系残缺不全。笔者认为首先应该从脉管系统的实际解剖开始准确地对血管进行定义，然后再观察淋巴流向，最后探讨淋巴结廓清的定义与具体方法。

参考文献

[1] 高橋　孝. 大腸癌根治手術のための解剖学的基盤. 剝離と郭清（1）[J]. 消化器外科，1994，17：1758-1770.

[2] Standring S, Borley NR, Healy JC. Gray's Anatomy [M]. 40th ed, Edinburgh: Churchill Livingstone, 2008：39.

[3] 佐藤達夫. 臓側筋膜の局所解剖—層構成の基本と各部位における分化 [J]. 日臨外医会誌，1995，56：2253-2272.

[4] 藤田尚男，藤田恒夫. 強靱結合組織. 標準組織学総論 [M]. 東京：医学書院，1975.

[5] L. Perlemuter et J. Waligora. 臨床解剖学ノート. 腹部編（Ⅰ），（Ⅱ）[M]. 佐藤達夫・高橋　孝，訳. 東京：中央洋書出版部，1980.

[6] Tobin CE. The renal fascia and its relation to the transversalis fascia [J]. Anat Rec，1944，89：295-311.

[7] Woodburne RT, Burkel WE. The peritoneum. In Woodburne RT, Burkel WE（eds）：Essentials of Human Anatomy [M]. 9th ed. New York：Oxford University Press, 1994：436-446.

[8] Tobin CE, Benjamin JA, Wells JC. Continuity of the fascia lining the abdomen, pelvis, and spermatic cord [J]. Surg Gynecol Obstet, 1946，83：575-596.

[9] 佐藤達夫. 体壁における筋膜の層構成の基本設計 [J]. 医学のあゆみ，1980，114：C168-175.

[10] Sato T , Hashimoto M. Morphological analysis of the fascial lamination of the trunk [J]. Bull Tokyo Med Dent Univ，1984，31：21-32.

[11] 三毛牧夫，加納宣康. 大腿ヘルニア—特に臨床解剖学的考察と修復術 [J]. 臨床外科，2008，63：1763-1769.

[12] 高橋　孝. 大腸癌根治手術のための解剖学的基盤. 脈管（1）[J]. 消化器外科，1993，16：1582.

[13] Skandalakis JE. Colborn GL, Weidman TA, et al. Skandalakis' surgical anatomy. The embryologic and anatomic basis of modern surgery. Chapter 10；Peritoneum, omenta, and internal hernias [M]. New York: McGraw-Hill, 2004：503-513.

[14] Zimmerman LM, Laufman H. Intra-abdominal hernias due to developmental and rotational anomalies [J]. Ann Surg，1953，138：82-91.

[15] Estrada RL. Internal intra-abdominal hernias. Herniations into periduodenal fossae [M]. Boca Raton: CRC Press, 1994：8-84.

[16] Schnoor EW. The significance of the Jackson veil [J]. Ann Surg, 1914，60：622-636.

[17] 三毛牧夫，木村圭介，清澤美乃，他. 胃癌手術における「横行結腸間膜前葉剝離」に関する臨床解剖学的検討 [J]. 手術，1999，53：103-107.

[18] Gillot C, Hureau J, Aaron, C, et al. The superior mesenteric vein [J]. J Int Coll Surg，1964，41：339-369.

[19] Garcia-Ruiz A, Milsom JW, Ludwig KA, et al. Right colonic arterial anatomy. Implications for laparoscopic surgery [J]. Dis Colon Rectum, 1996，39：906-911.

[20] vanDamme JP, Bonte J. Vascular anatomy in abdominal surgery [M]. New York: Thieme Medical Publ, 1990：48-78.

[21] Yamaguchi S, Kuroyanagi H, Milsom JW, et al. Venous anatomy of the right colon [J]. Dis Colon Rectum, 2002，45：1337-1340.

[22] Mayo CW. Blood supply of the colon：Surgical considerations [J]. Surg Clin North Am, 1955，35：1117-1122.

[23] Basmajian JV. The main arteries of the large intestine [J]. Surg Gynecol Obstet, 1955，101：585-591.

[24] 高橋　孝. 大腸癌根治手術のための解剖学的基盤. 脈管（5）[J]. 消化器外科，1993，16：1732-1741.

[25] Perlemuter L, Waligora J. 右結腸：臨床解剖学ノート. 腹部編（Ⅱ）[M]. 佐藤達夫，高橋　孝，訳. 東京：中央洋書出版部，1981，43-59.

[26] Perlemuter L, Waligora J. 左結腸：臨床解剖学ノート. 腹部編（Ⅱ）[M]. 佐藤達夫，高橋　孝，訳. 東京：中央洋書出版部，1981，77-94.

[27] Orda R, Nathan H. Surgical anatomy of the umbilical structures [J]. Int Surg, 1973，58：458-464.

第二篇
应用篇

腹腔镜下结直肠癌的手术基础

第一章 腹腔镜下结直肠癌治疗的基本手术入路

在应用篇里，将介绍不同腹腔镜下结直肠癌手术术式的共通之处、手术入路及其临床解剖学特点。由于手术体位会随切除部位改变，因此将在不同的术式中分别讲解。

1. 手术体位

在腹腔镜下进行结直肠癌切除时，为充分暴露术野必须排除小肠的干扰，头低位或旋转手术台都是基本的手段。术者、第1助手、扶镜手（第2助手）的分工以及手术体位的变换，将在各种术式中详细地描述。

2. 套管的留置部位

患者取仰卧位，以开放法（open）由脐下部插入Hasson套管（12mm）。沿脐下缘纵行切开，钝性剥离至腹直肌前鞘（白线），手持Kocher钳纵向分离，钝性贯通腹膜进入腹腔内。肥胖患者由于腹壁肥厚，插入Hasson套管时操作有一定困难。此时可沿脐环剥离，通过腹壁的最薄弱部分进入腹腔。还有些报道主张切皮时横向切开脐部，导致脐部未来呈现盆状，因此从美容角度来看，不如纵形切口更易让患者接受。

处理创面的两创缘时，使用弯针和3-0 Vicryl可吸收线将筋膜和腹膜共同进行缝合，牵引抬高创口。插入Hasson套管后用之前的Vicryl丝线缠绕并牢固绑定，预防气腹漏气的发生（图2-1-1）。腹腔镜下确定套管已插入腹腔内，当腹压达1.33kPa（10mmHg）时即为气腹[1]。插入腹腔镜后进行腹腔内探查，确定套管穿刺的预定位置无肠管等组织的粘连。如果既往有手术粘连，可以在粘连对侧的腹部选择两处穿入套管进行剥离。

采用脐部正中切口时，选用Monro-Richter线于外侧1/3部分以开放法（open）将Hasson套管导入腹腔内。

留置套管时，先用手术刀以最小切口横向切开至真皮层，然后换电刀切开至皮下脂肪层，最后用弯钳进行钝性剥离，压迫腹膜，在腹腔镜下确定穿刺部位。本院采用的是分步法（Bertha step，US Surgical Norwalk，CT）。

将套管从右侧腹部头侧平脐水平（10mm）、右下腹部髂前上棘内侧（10mm）、左侧腹部头侧平脐水平（10mm）、左下腹部髂前上棘内侧（10mm）等位置刺入（图2-1-2）。辅助小切口在右半结肠切除术时选用脐部（Hasson套管部）或是在上腹部正中重新切开；降结肠切除术时多选用左侧腹部头侧的创口；乙状结肠切除术和直肠切除术中的D3手术时选用脐部切口，D2以下手术时将左下腹部的创口延长即可。套管穿刺过程中应密切关注腹腔镜下的术野，以免损伤腹壁下动静脉。套管直径统一为10mm。

统一采用10mm直径的套管，不但可以允许纱布自由出入，还可以为内镜、自动缝合器进入腹腔提供通道。

此外，高年资住院医师（后期研修医）独立手术后，有时还是需要上级医师的指导与协助，因此选用10mm直径的套管相对比较方便。目前，所有的腹腔镜下结直肠癌手术均建立5个穿刺口。

在不同病例中使用不同口径的套管不利于术式的标准化管理，不过细口径套管也有可能成为

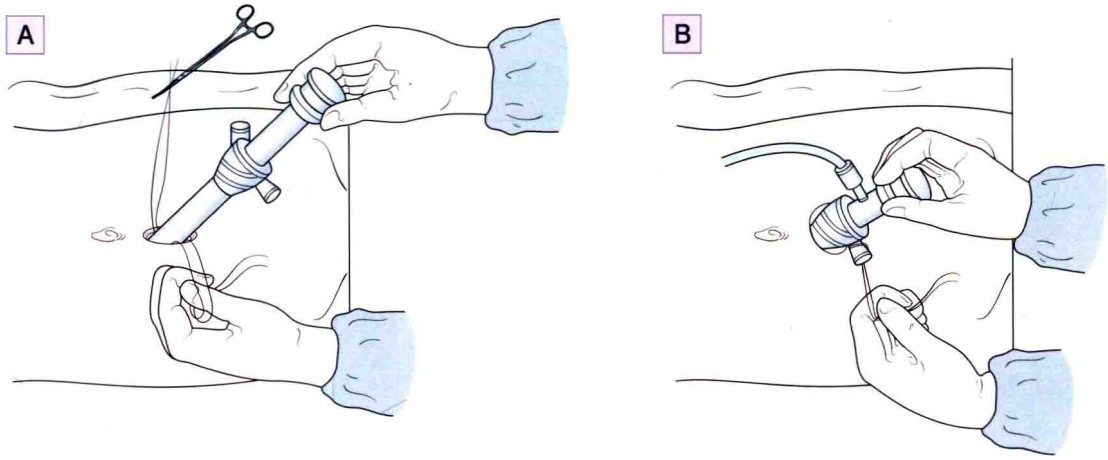


图2-1-1 Hasson套管的固定

创面的两侧缘，用弯针和3-0 Vicryl可吸收线将筋膜和腹膜一起缝合，牵起创口，插入Hasson套管，用之前的Vicryl线缠绕，牢牢固定。

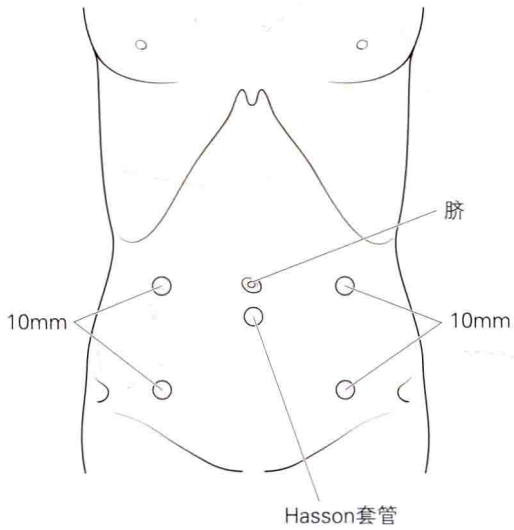


图2-1-2 套管针的置留部位

将套管针置留于右侧腹头侧（平脐）、右下腹（髂前上棘内侧）、左侧腹头侧（平脐）、左下腹（髂前上棘内侧）。

未来的一个发展方向。

3. 小肠移动与体位的变化

除右半结肠切除外患者均采取头低位，调节手术台使患者右侧处于低位。将横结肠和大网膜向头侧方向推移后再进一步向头侧推移小肠。如果发现腹膜与大网膜粘连，应尽可能剥离或切除以方便后续操作的进行。由回肠末端向头侧按顺序依次清理盆腔内的小肠。为充分暴露小肠系膜背侧叶，将小肠从右尾侧翻转至左头侧（图2-1-3）。Treitz韧带周围的空肠同样向头侧和右侧转移，注意，此时有些回肠可能重新进入盆腔。小肠系膜背侧叶以系膜根为中心向上腹部转移。中心性肥胖患者由于小肠系膜比较肥厚，清理时可能存在困难，此时还需进一步变换体位。最后，将浸湿的纱布从套管处插入，固定在小肠系膜根部并覆盖小肠，预防小肠回落入小骨盆腔内。

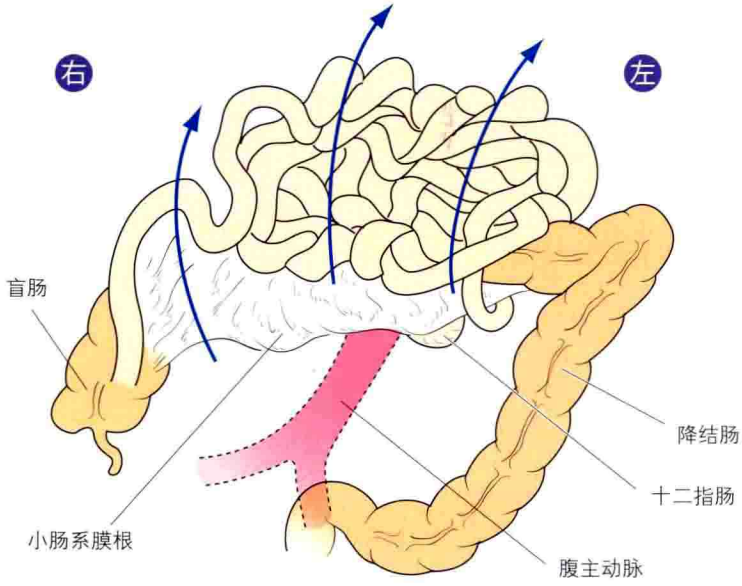


图2-1-3 小肠的移动（从左下腹部看）

取头低位、右侧低位。从末段回肠部起至头侧，依次抽出落入骨盆内的小肠。为尽可能地暴露小肠系膜背侧叶，需将小肠由右尾侧转向左头侧。

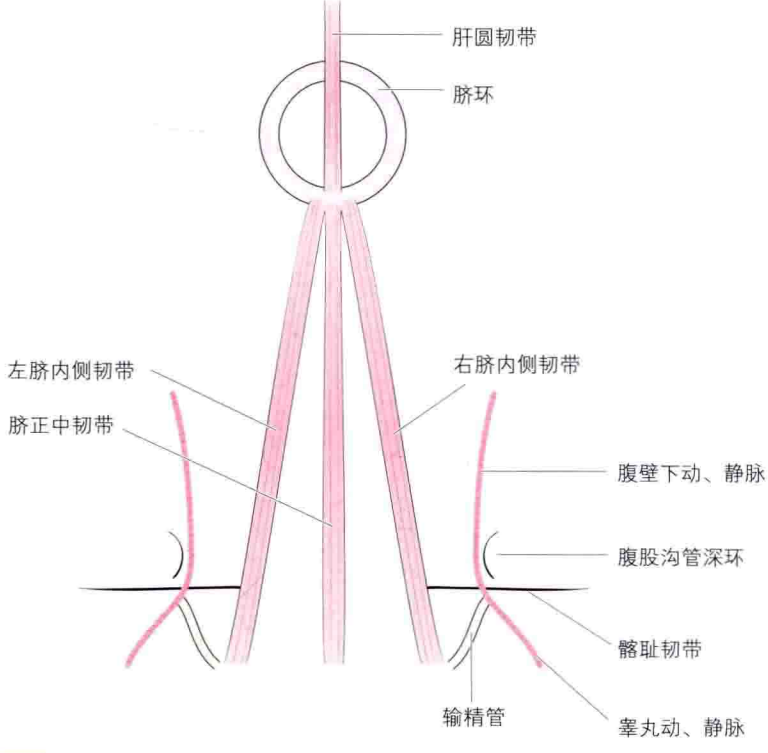


图2-1-4 下腹壁的解剖

以脐为中心，尾侧有脐正中韧带，两外侧有脐内侧韧带。此处为腹股沟疝和股疝的发生部位，特别重要的是起源于此处的腹壁下血管及男性的睾丸血管、输精管的走行。

右半结肠切除时，如果能以小肠系膜根为轴将全部小肠清理至横结肠一侧，则可直视十二指肠水平部（图2-1-3）。此外，有时通过后腹膜术野无法发现，透过腹侧肠系膜才能观察十二指肠水平部。

4. 腹腔内的解剖学标志与腹腔探查

由于高年资住院医师（后期研修医）经常需要担任扶镜助手（第2助手），因此参与手术的全体人员，包括术者和助手都应牢记腹腔内的解剖学标志。在术野不清、结构不明的条件下应严禁实施任何手术操作。术者应重点掌握的结构有脐正中韧带、两脐内侧韧带、两腹股沟区，特别是从此发出的腹壁下血管以及男性睾丸的血管和输精管的走行（图2-1-4），女性相应的为卵巢血管。

切除右半结肠时，应该使小肠系膜根部的切除线位于术野内，手术中应注意保持视野的水平面。

术中首先观察肝脏表面，然后观察直肠膀胱（子宫）陷凹。如果发现腹水，可以使用吸引管（Sumius）进行吸引。明确肿瘤位置后，应检查浆膜浸润的程度。

参考文献

［1］加納宣康：胆嚢摘出術．加納宣康（編）：腹腔鏡下手術テクニックマニュアル［M］．東京：南江堂，2001，121-124.

第二章 腹腔镜下乙状结肠切除术

乙状结肠切除术所包含的腹腔镜下手术的基本操作手法与技巧，适合第一次接触腹腔镜手术的初学者操作。但是，对于乙状结肠的筋膜解剖还存在很多误解，误导读者的文章也屡见不鲜，因此这里笔者特别强调临床解剖学对于临床的指导性作用。

本文介绍的手术技巧并非专门为已经开展多年手术的有经验的外科医生准备，而是针对初次接触手术的新人，不少机构按照错误的临床解剖学基础实施手术，已经不再具备自我反省的能力。这一点从他们多年教授的不正确的筋膜解剖知识可见一斑。

一 适应证

肿瘤高度浸润至其他脏器以及肠梗阻减压无效等情况不适宜腹腔镜手术治疗。肿瘤直径同样影响手术的疗效，至于多大的肿瘤适宜腹腔镜手术尚无明确的定论。总而言之，只有在腹腔镜的实际观察下才能判定哪些肿瘤具有手术指征，不适合腹腔镜下乙状结肠切除术的病例需开腹治疗。

二 切除范围，淋巴结廓清度

腹腔镜下乙状结肠切除术与开腹手术不仅手术入路不同，切除范围及廓清度也有所差异。乙状结肠的不同长度和位置关系决定了不同手术的切除范围各异，吻合口位置多变（从口侧至肛门侧），因此术前必须掌握所有的吻合手法。实施乙状结肠手术前虽然常规采用高分辨的腹部CT等手段对淋巴结进行检查，但手术过程中多数情况切除至肠系膜下动脉干淋巴结的中枢侧已属充分。大多数情况下术前方案廓清到D2水平。D3手术的必要性交由其他学者讨论，笔者在此仅想强调外科手术的清扫过犹不及。

三 病变位置的标记，术前准备

术中难以判断病变部位的病例必须在术前进行标记，术前经内镜使用金属夹在最接近病变的肛门侧肠腔做好记号。

肠管扩张后会严重干扰腹腔镜手术的视野，因此必须充分减压，以预防肠管的扩张。也可于手术前一日服用柠檬酸镁制剂。如遇肠管梗阻，则需根据患者的情况采取禁食、营养支持、经肛门留置肠梗阻减压管等项措施。

四 乙状结肠手术的基本知识点

下面讲解术前应掌握的与乙状结肠有关的基本知识点。

髂骨嵴是乙状结肠与降结肠的分界处，除BMI很大的患者外，髂骨嵴与脐的高度一致。乙状结肠的走行可通过卧位腹平片、灌肠检查或CT-结肠成像（colonography）显示，其中CT-结肠成

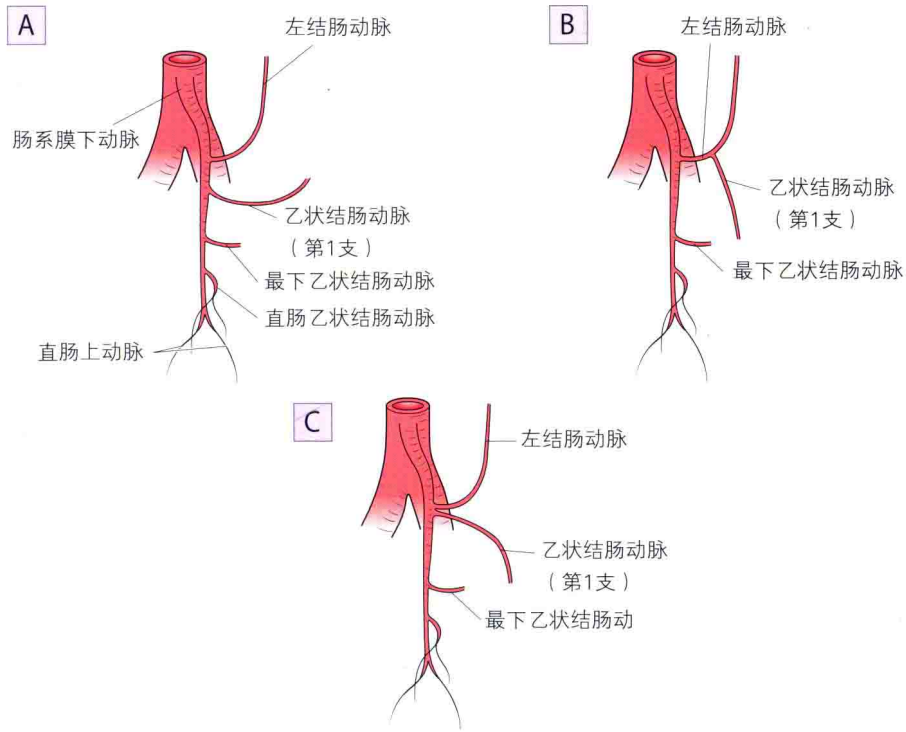


图2-2-1 乙状结肠的动脉系统

肠系膜下动脉（IMA）左侧第1条分支动脉为左结肠动脉（LCA）。由IMA发出的动脉的变异包括A IMA发出单独的LCA；B LCA发出乙状结肠支；C于IMA的同一部位发出LCA和SA第1支。

像结合CT-血管成像（angiography）检查是最佳的组合方式。腹主动脉分支部的头侧几乎与脐平齐[1-2]。肠系膜下动脉（IMA）根部常作为淋巴结廓清的标志，一般位于脐的头侧30~50mm，随年龄增长逐渐向尾部移动[3]，可通过CT加以观察。

术前掌握好解剖学基础知识，便可在术中从容应对，准确判断术者左手由穿刺孔内插入的器械的准确位置（头侧或尾侧）。

五 乙状结肠的血管系统

由于IMA固定参与左半结肠的血液供给，因此也必须明确左结肠动脉（left colic artery，LCA）的定义。有些患者并非由LCA而是由肠系膜上动脉（superior mesenteric artery，SMA）向降结肠供血，除此以外，将IMA向左侧发出的第1个分支定义为LCA。为方便外科医生理解，LCA再发出的分支不称为“动脉”，而称为“支”。根据这个基本定义，IMA的变异（variation）可分为3种情况：①LCA由IMA单独发出（58%）；②由LCA发出乙状结肠支（第1支，27%）；③IMA在同一位置同时发出LCA及乙状结肠动脉（sigmoid artery，SA）第1支（15%）[4-5]（图2-2-1）。

很多论文认为，IMA分支至LCA后立即发出直肠上动脉（superior rectal artery，SRA）。清理直肠癌的中枢侧的动脉血管时，有些学者使用高位结扎（high tie）或低位结扎（low tie）等说法。高位结扎原本是指结扎IMA根部，低位结扎则是结扎LCA分支处下游的IMA。但是很多学者都将LCA分支处尾侧的IMA误认为是SRA[6]，其中Lanz和Wachsmuth是首先将LCA根部尾侧的IMA错误命名为SRA的学者。很多论文都将LCA分支处正后方的SRA阻断定义为低位结扎。通过本书的阅读，读者必须逐渐明确SA不再是SRA的分支，LCA分支处后方的血管为IMA。

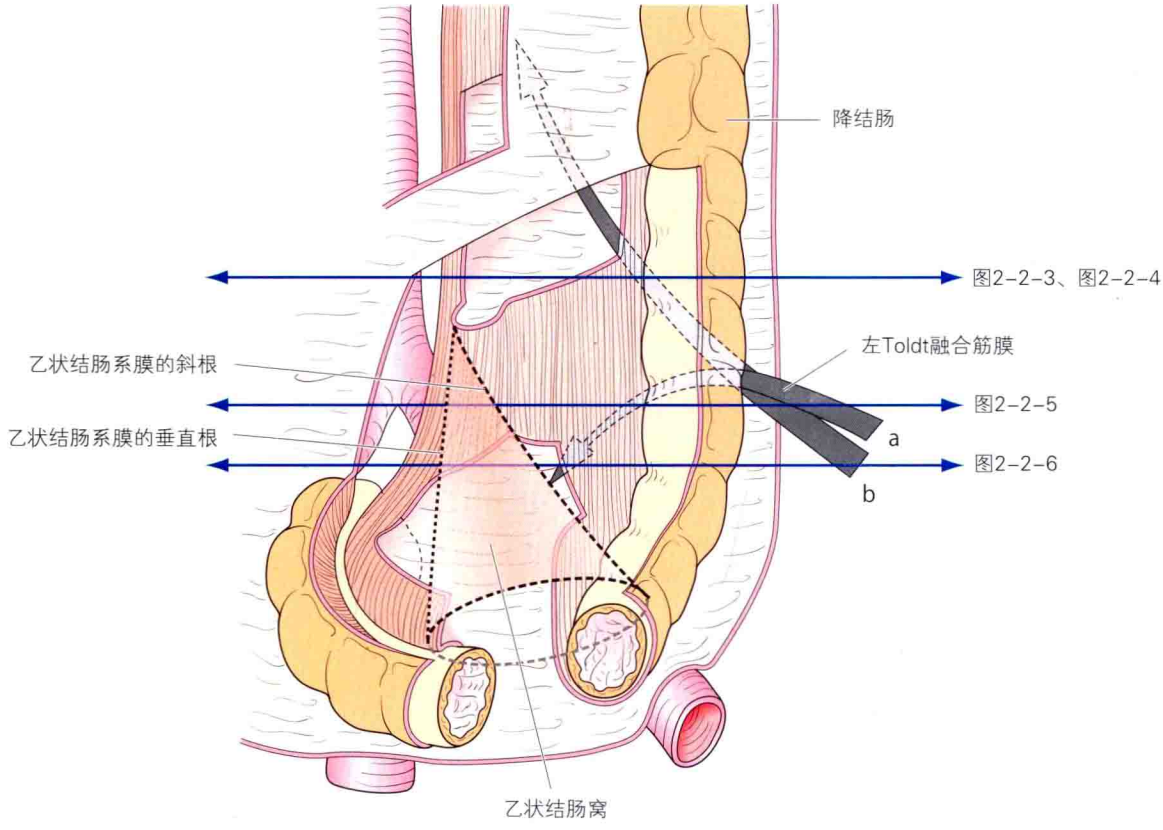


图2-2-2 降结肠、乙状结肠的融合筋膜和乙状结肠窝的解剖图

2条箭头所表示的左Toldt融合筋膜并非能够剥离的部分，仅代表融合筋膜本身。

六 降结肠、乙状结肠和乙状结肠窝的筋膜组成

降结肠和乙状结肠在发育过程中可能通过背侧肠系膜与背侧腹壁相连，其中容纳血管和神经走行。肠管停止旋转后，降结肠系膜的左（背侧）叶部分与壁腹膜融合，形成左Toldt融合筋膜，降结肠从此得以固定。与之相对，乙状结肠的毗邻关系随肠管长度与位置发生很大变异。此外，乙状结肠系膜背侧在发育过程中由于不完全融合形成乙状结肠窝，其腹侧为乙状结肠系膜左（背侧）叶，背侧为壁腹膜，左右被两条乙状结肠系膜根部（垂直根和斜根）包围，左下方形成开放空间，呈典型的扇形结构（图2-2-2）。垂直根和斜根为乙状结肠系膜左（背侧）叶与背侧腹膜的分界，容易辨认。图2-2-2中2个箭头（a、b）表示的是左Toldt融合筋膜，两层浆膜在此融合，因此箭头所指区域在手术过程中无法剥离。

经外侧入路剥离乙状结肠系膜的正确方法是沿融合筋膜与腹膜下筋膜深叶之间的间隙进行（图2-2-3）。想在融合筋膜的内部进行剥离，从专业术语的定义来看已经犯了根本性错误（图2-2-4）。

乙状结肠窝的头侧最前端与降结肠系膜的内侧不存在融合，因此形成细小的腹膜隐窝称为乙状结肠间隐窝，此处可以形成腹内疝。此外，此处还可作为输尿管的定位标志，输尿管在此位于髂腰肌表面，与睾丸（卵巢）血管基本并行。实际工作中，注意不要将乙状结肠间隐窝与乙状结肠窝相混淆。

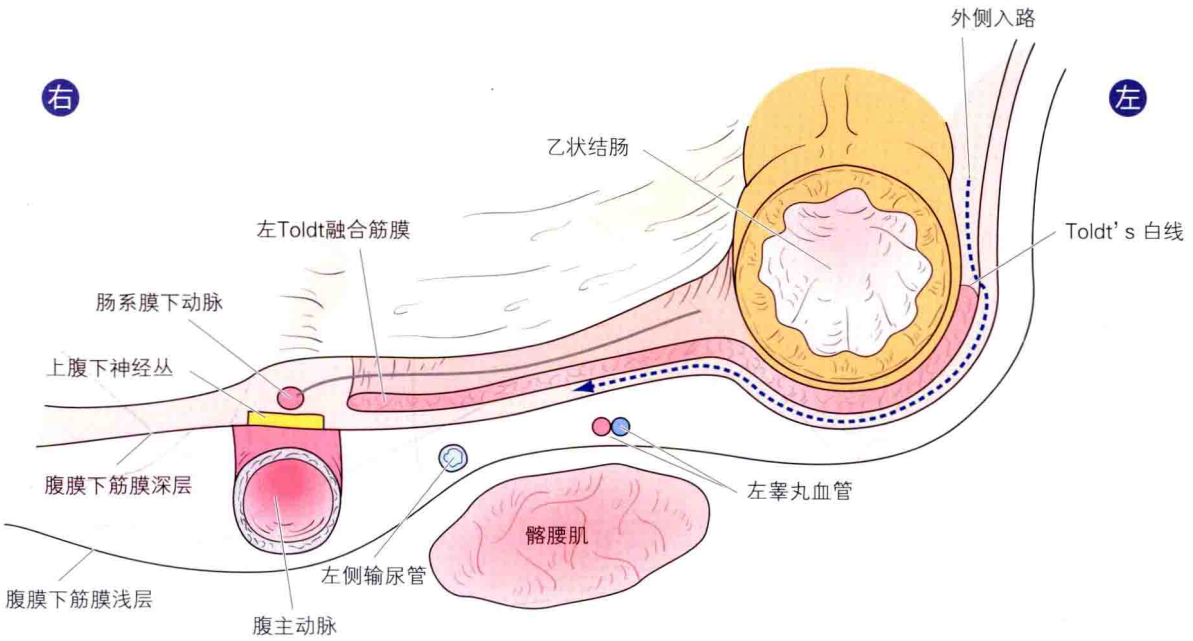


图2-2-3 乙状结肠的愈合及其横断面（头侧部）

点线箭头（蓝色）表示经由外侧入路的融合筋膜与腹壁下筋膜深层之间的剥离层。

（Mike M,Kano N. Laparoscopic-assisted low anterior resection of the rectum：A review of the fascial composition in the pelvic space[J]. Int J Colorectal Dis，2011，26：405-414.）

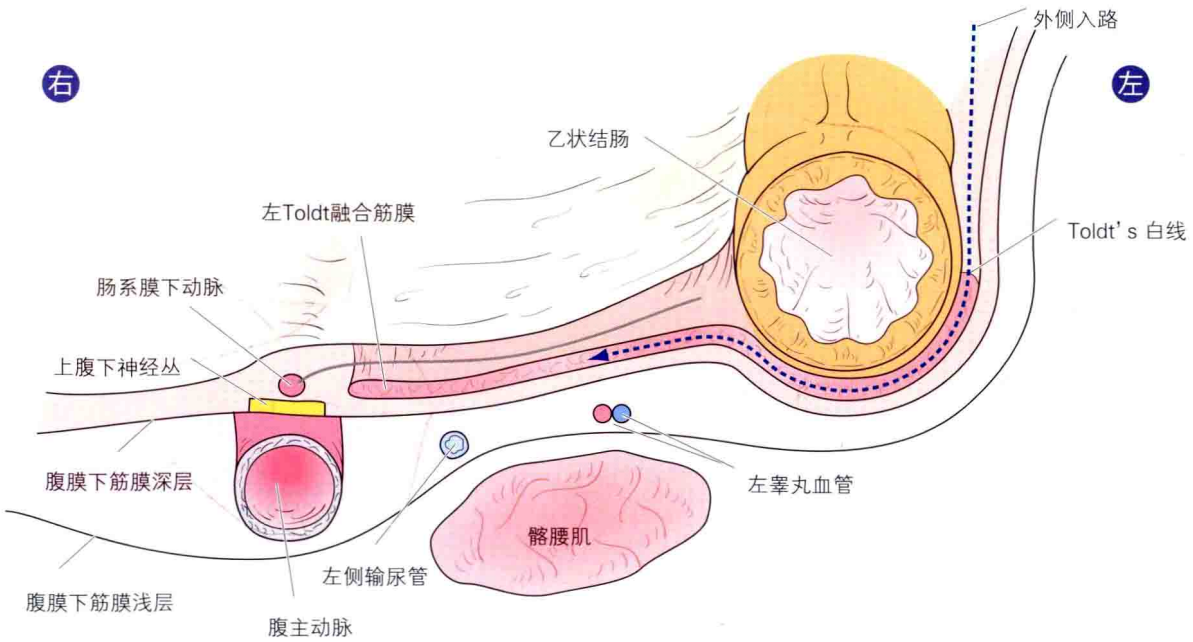


图2-2-4 乙状结肠的剥离层（错误的想法）

融合筋膜内剥离这一想法，从定义上来说就是错误的。

（Mike M,Kano N. Laparoscopic-assisted low anterior resection of the rectum：A review of the fascial composition in the pelvic space[J]. Int J Colorectal Dis，2011，26：405-414.）

图示（图2-2-5）为乙状结肠尾侧的横断面，其中标注了乙状结肠窝。图2-2-2在乙状结肠区域标注了左Toldt融合筋膜和乙状结肠窝，箭头a为乙状结肠窝。可以观察到有两层连续的筋膜，分别是乙状结肠系膜左（背侧）叶与壁腹膜。箭头b表示左Toldt融合筋膜的头侧。图2-2-5

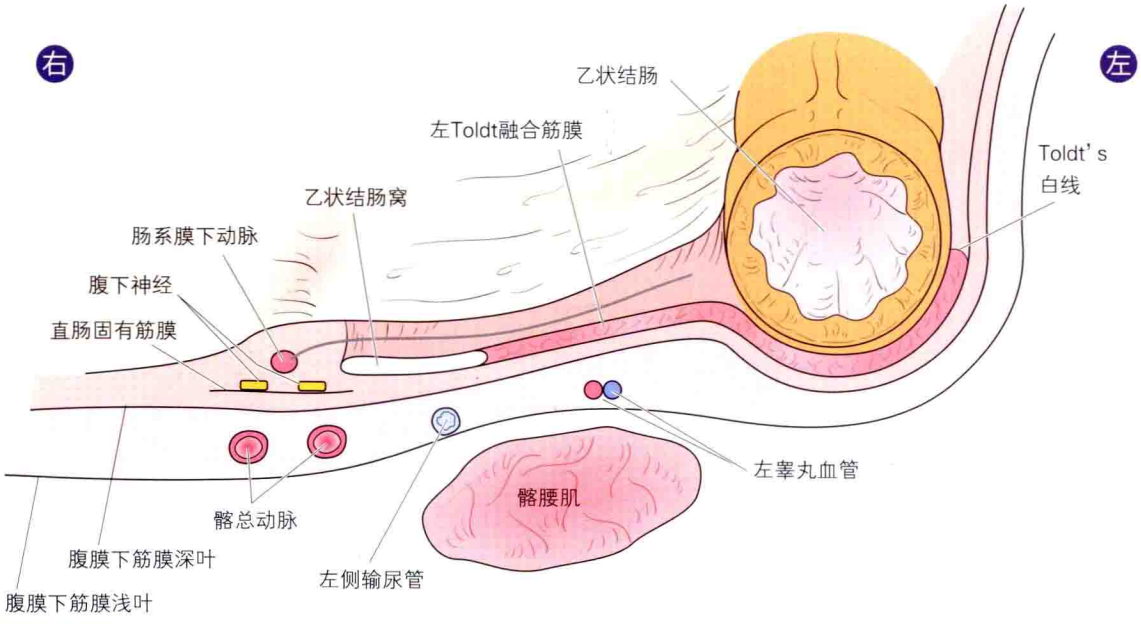


图2-2-5 乙状结肠窝处尾侧部的横断面

加上乙状结肠窝。如果不理解直肠固有筋膜是融合筋膜的延续，就不能掌握这部分的解剖。

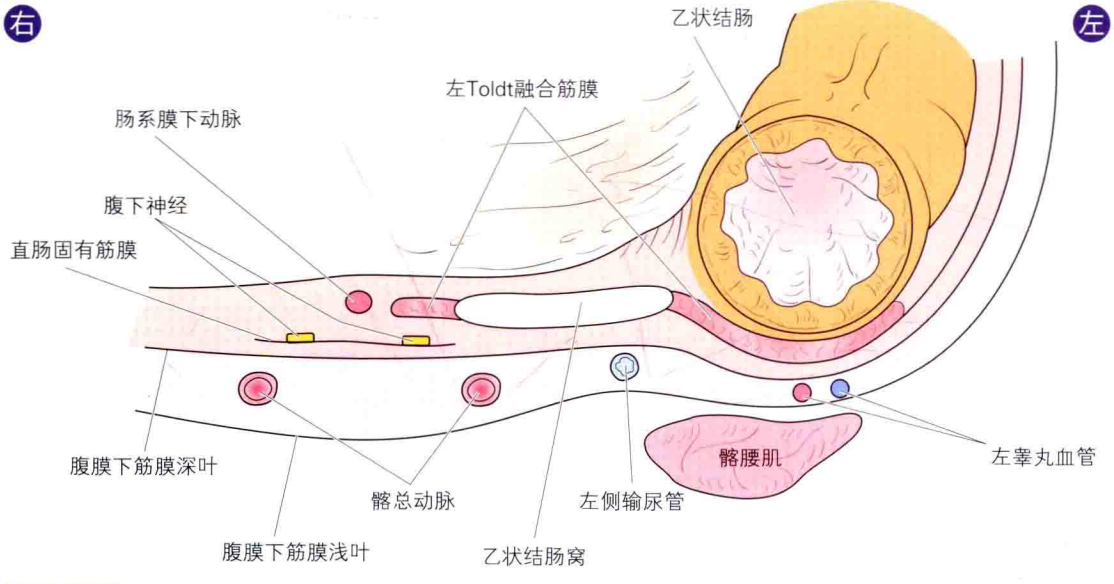


图2-2-6 乙状结肠窝最尾侧的断面图

于乙状结肠窝的最尾侧，腔隙广阔，其内侧和外侧形成左Toldt融合筋膜。

标注了位于腹膜下筋膜深叶腹侧的另一处筋膜。人们认为后者的头侧顶端与腹膜下筋膜深叶发生融合。该筋膜一直延续至直肠背侧，高桥通过研究自主神经支配的内脏胚胎学来源，将其命名为直肠固有筋膜[7-11]。筋膜继续延伸至尾侧时乙状结肠窝不断增宽，两侧还有可能继续形成融合筋膜（图2-2-6）。

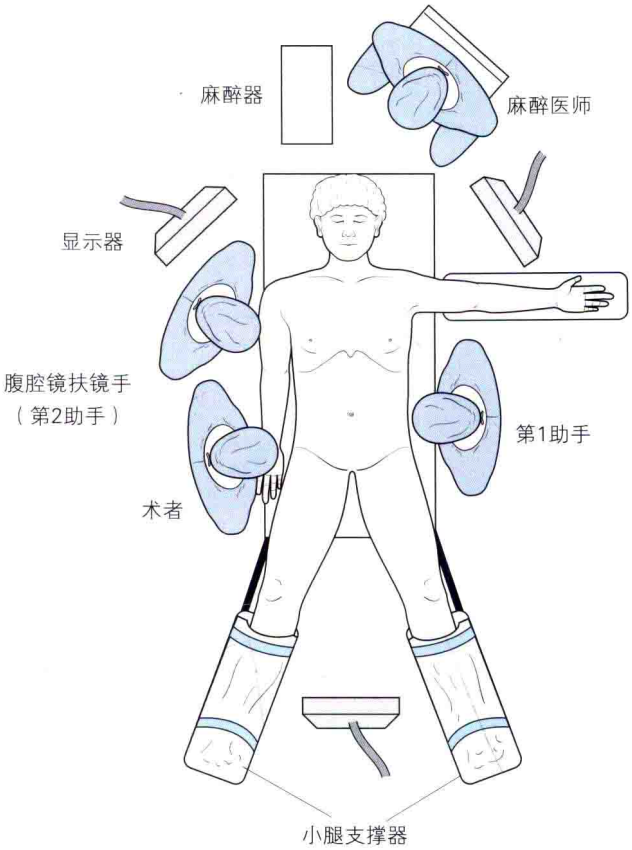


图2-2-7 术中体位

乙状结肠吻合使用吻合器时，多使用小腿支撑器（Levitator®），患者取截石位、头低位和右侧低位。大腿取伸展位，以方便器械的操作。

七 手术操作

1. 术中体位的选取

实施腹腔镜下结直肠切除术时，必须采取合适的体位以排除小肠对术野的干扰。取头低位时原则上应将手术台向右侧旋转。通常术者和扶镜手（第2助手）位于患者右侧，第1助手位于患者左侧。患者左手向外展开，右手置于躯干旁。取截石位，使用小腿支撑器（Levitator®）时，患者两大腿尽量伸展至与躯干平行，为器械的操作提供方便（图2-2-7）。Levitator®可能导致下肢外侧的神经瘫痪，尤其是右下肢，应引起高度重视。此外，还需在患者躯干的右外侧放置侧板或两肩部安装保护器（shoulder protector）以防头低位时身体滑落。

2. 基本手术入路

不同术式通用的手术入路参考前项所述（20～23页）。

3. 手术流程（所有图示均为男性患者）

乙状结肠剥离，最初多采用外侧入路，近来更多医疗机构采用内侧入路。笔者等人认为，外侧入路对于深入理解解剖学结构不可或缺，因此期望读者能够掌握全部两种方法。本书对ⓐ外侧入路和ⓑ内侧入路分别加以叙述。

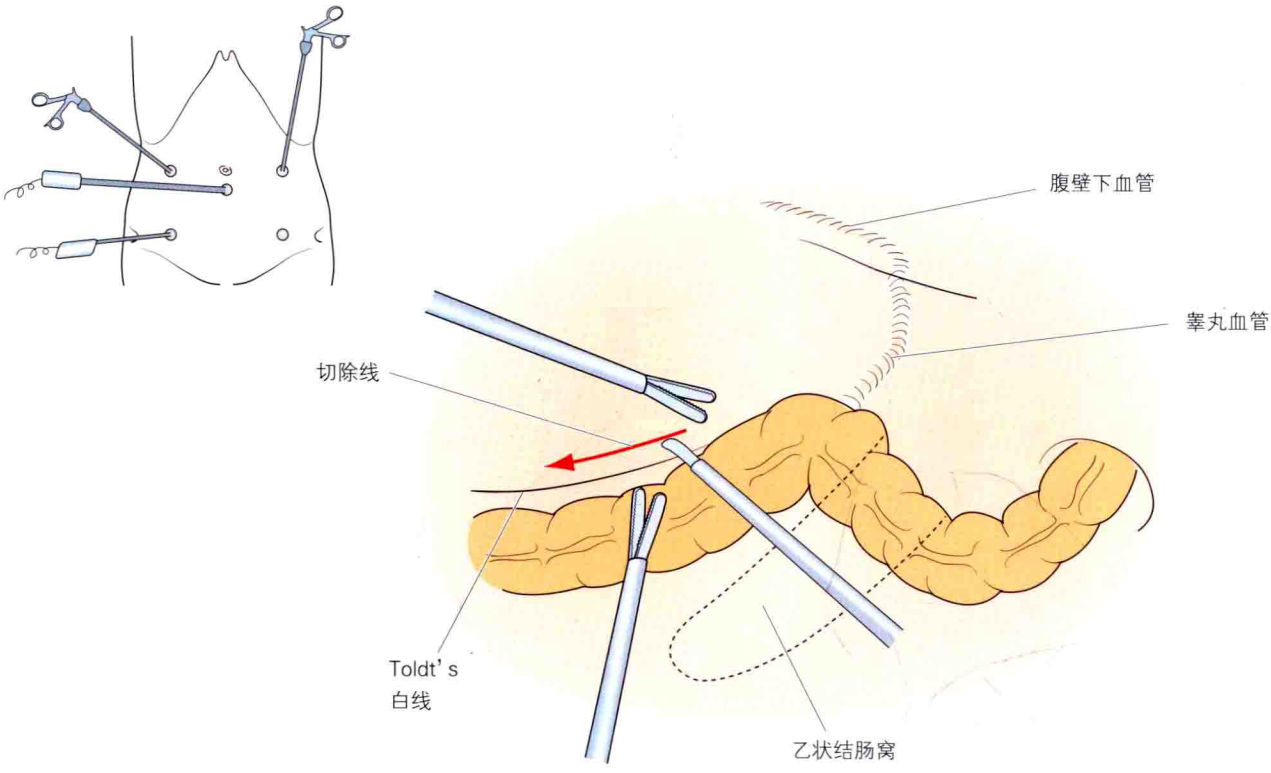


图2-2-8 乙状结肠外侧Toldt' s白线的切开

寻找位于髂腰肌腹侧的近端乙状结肠与外侧部分的Toldt' s白线。切开Toldt' s白线的外侧，易于之后修整筋膜剥离层。红色箭头：于Toldt' s 白线外侧的腹膜切开。

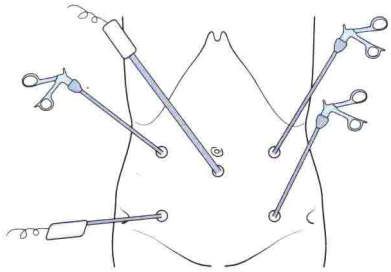
ⓐ 外侧入路

①外侧入路的乙状结肠松解术

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：无特殊情况时把持肠钳，把持剥离的肠管。
- **助手右手**：无特殊情况时把持肠钳，与术者左手对抗牵引。
- **助手左手**：多无操作，多可自由活动。

首先确定乙状结肠窝的宽度，然后直接寻找位于髂腰肌腹侧的近端乙状结肠与外侧部分的Toldt' s白线（Toldt' s white line），此时不必关注乙状结肠远侧与外侧处的组织粘连。切除Toldt' s白线近侧的一层腹膜（图2-2-8；图2-2-3，27页），注意沿Toldt' s白线外侧切开可为最后处理筋膜剥离层提供方便。

随着腹膜下筋膜深叶的腹侧不断暴露，术者与助手夹持提拉（picking up）部分筋膜构建剥离层。需要注意的是应该整面地进行剥离，而不是一部分一部分地切除。剥离降结肠时应将左侧Toldt融合筋膜覆盖的结肠系膜脂肪组织尽可能剥离至头侧，方能使后续手术轻松易行。此处在结肠系膜一侧可以观察到众多的层状筋膜结构，后面还将详细介绍剥离的手法与技巧。手术中除睾丸（卵巢）血管腹侧的一层筋膜，即腹膜下筋膜深叶需小心保留外，其余筋膜应尽可能剥离。



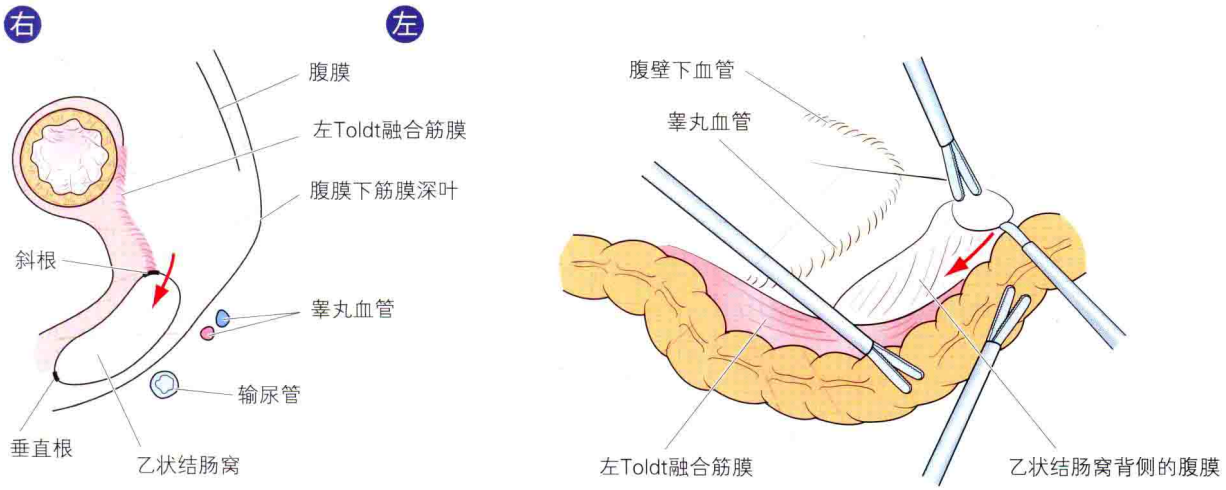


图2-2-9 乙状结肠窝的剥离和切离

最大限度切开乙状结肠窝的斜根。此处的切开线是乙状结肠外侧的Toldt' s白线。红色箭头：乙状结肠窝斜根的切开。

术者左手处的操作孔与脐平齐，理论上乙状结肠与降结肠分界处的髂骨嵴也在同一水平。因此，可以先将乙状结肠系膜和降结肠系膜充分剥离至头侧后再对乙状结肠系膜的尾侧进行剥离，此时睾丸（卵巢）血管多数已经暴露，便于观察。此外，还有不少报道建议，在此对输尿管进行显露，但实际上输尿管尚未暴露，这是因为此处的乙状结肠窝面积随乙状结肠系膜背侧叶与背侧腹膜的融合程度呈现明显差异。

助手双手构建术野，实施乙状结肠窝切除术。

- **腹腔镜：**脐部。
- **术者右手：**电铲。
- **术者左手：**把持乙状结肠窝浆膜最内侧。
- **助手右手：**向头侧牵引直肠。
- **助手左手：**把持乙状结肠窝浆膜外侧。

乙状结肠窝所在位置没有左Toldt融合筋膜的阻挡，因此可以清晰分辨乙状结肠窝斜根，即乙状结肠系膜左（背侧）叶与乙状结肠间隐窝背侧的壁腹膜之间的分界，严格按照分界的位置切开，切开线与乙状结肠外侧的白线同样为1条可以识别的白色线（图2-2-9）。乙状结肠窝腹膜剥离后让助手向外侧、腹侧牵拉，术者同时由斜根向垂直根方向切开乙状结肠系膜与背侧腹膜的分界，最终到达直肠左外侧的腹膜移行处，观察到突起的乙状结肠系膜，向内侧、头侧剥离，直到暴露由腹膜下筋膜深叶覆盖的输尿管（图2-2-10）。

乙状结肠窝狭窄甚至缺如时，可自外侧剥离，随乙状结肠系膜进行松解（图2-2-11 ①）。此时容易进入到输尿管背侧，引起损伤，应格外引起注意（图2-2-11 ②）。

肥胖患者，特别是向心型肥胖患者，腹膜下筋膜深叶堆积大量脂肪组织，睾丸血管或输尿管

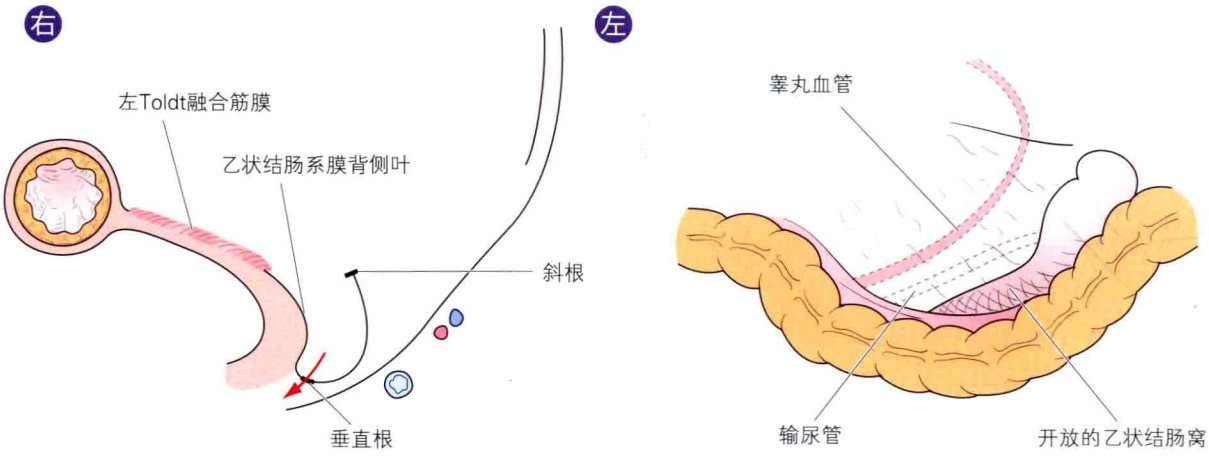


图2-2-10 输尿管的显露

自斜根至垂直根方向切开乙状结肠窝，能够到达直肠左外侧的腹膜移行部。于此处将可视的乙状结肠系膜的突起进行内侧和头侧的剥离，可显露被腹膜下筋膜深叶覆盖的输尿管。红色箭头：切开乙状结肠垂直根。

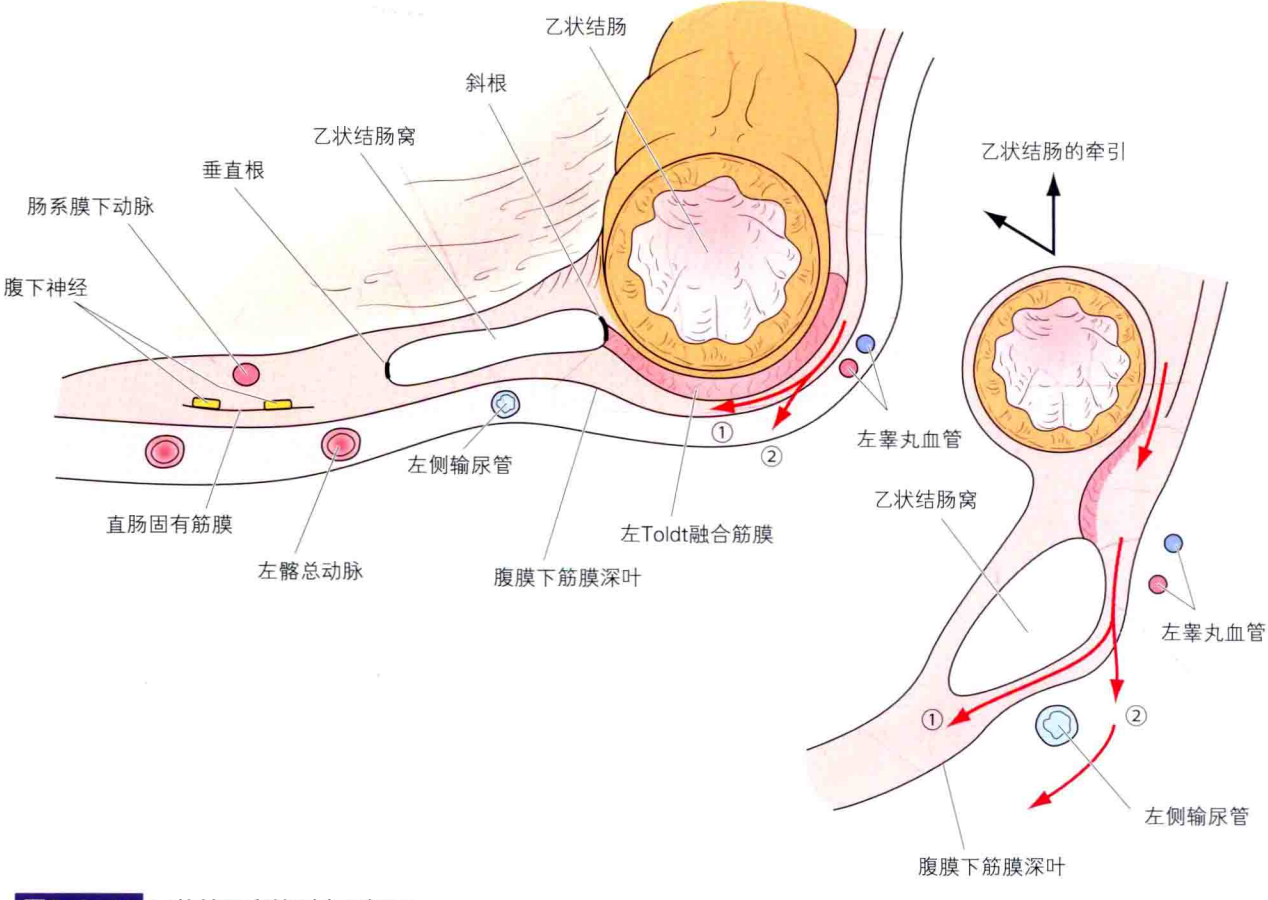


图2-2-11 乙状结肠窝的剥离和切开

对于无法进入乙状结肠窝的病例，可考虑自外侧剥离乙状结肠窝，行乙状结肠系膜剥离方法（①）。这样更容易进入输尿管背侧（②），必须要注意避免损伤。红色箭头①：乙状结肠窝背侧剥离线；红色箭头②：错误的剥离线。

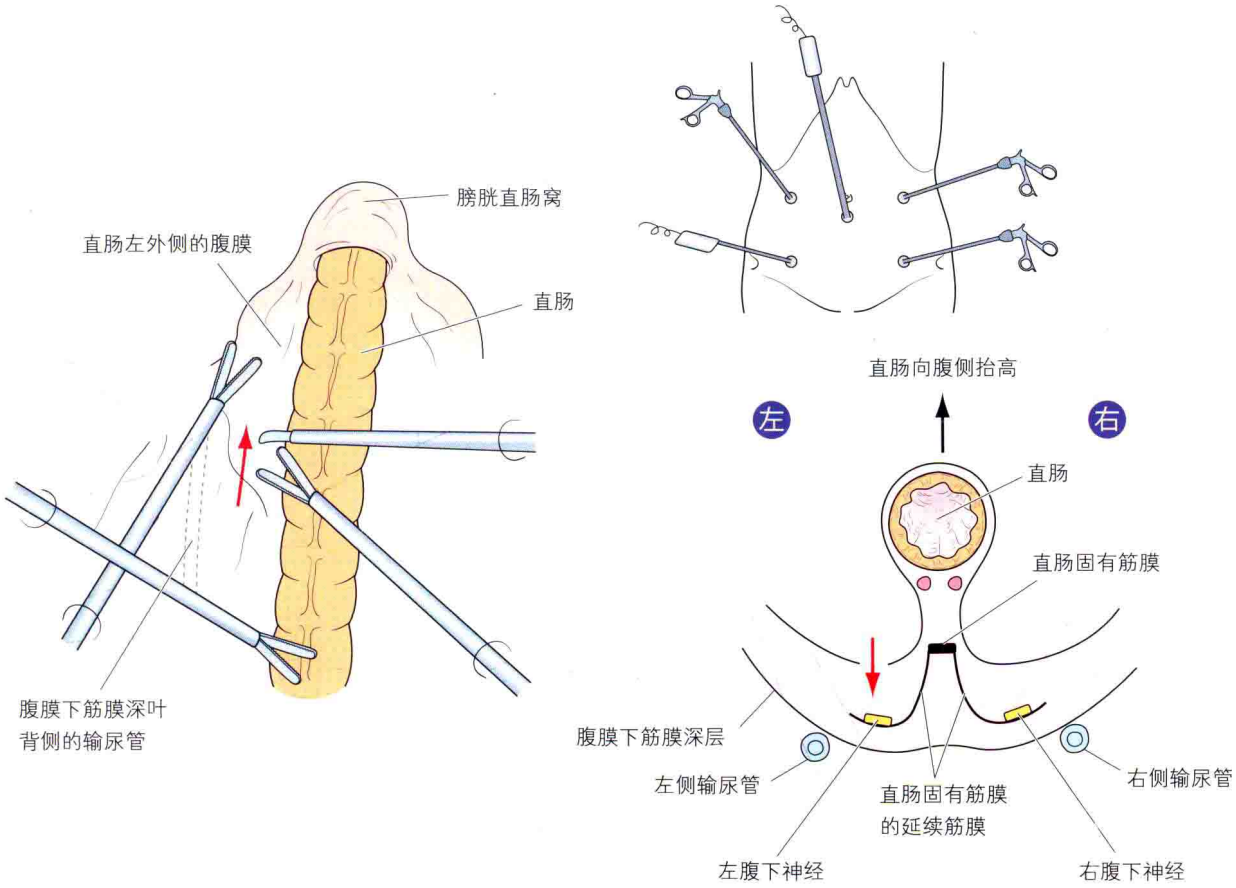


图2-2-12 直肠左外侧腹膜的切开

可辨认左侧输尿管的同时，在助手的对抗牵引下切开直肠左外侧腹膜。红色箭头：直肠左外侧腹膜的切开方向。

可能均无法发现。此时，左Toldt融合筋膜位于斜根、垂直根以及乙状结肠系膜一侧的膨出部分成为手术定位的唯一标志，因此术中必须准确辨识，这也使该手术入路具有了更为重要的意义。

暴露输尿管后，男性患者沿头侧、内侧剥离乙状结肠系膜，找到靠近输尿管的睾丸血管。继续剥离直至输尿管与睾丸血管交会的高度，就来到了IMA根部附近，由此，后续操作可迎刃而解。女性的输尿管位于卵巢血管内侧并与之相伴走行。

输尿管位于直肠左外侧的腹膜平面内，直视输尿管的同时可以进行直肠左外侧腹膜的剥离。切除腹膜时应尽可能延续向膀胱（子宫）直肠陷凹的方向（图2-2-12）。切开直肠左外侧腹膜后，剥离输尿管与直肠之间的低洼区域。此时须重点观察其内侧面，筋膜位于直肠背侧的空隙中，是所谓直肠固有筋膜的延续筋膜（图2-2-13）。直肠固有筋膜本来是指覆盖直肠系膜的筋膜，但是高桥[7-11]认为腹膜下筋膜深叶在直肠背侧向头侧折返，左右对称收纳上腹下腹神经丛后再次与腹膜下筋膜深叶发生融合，所有这些筋膜统称为直肠固有筋膜（图2-2-14）。本书中还是将覆盖直肠系膜的筋膜称为直肠固有筋膜，延续至其他部分的腹膜并未特殊命名，称为直肠固有筋膜的延续筋膜。

以上介绍的是左半结肠，特别是结肠脾曲剥离的基本手法。因此，习惯了外侧入路，也就相当于理解了结肠脾曲手术入路的一半，开拓了通向左半结肠切除术的道路。

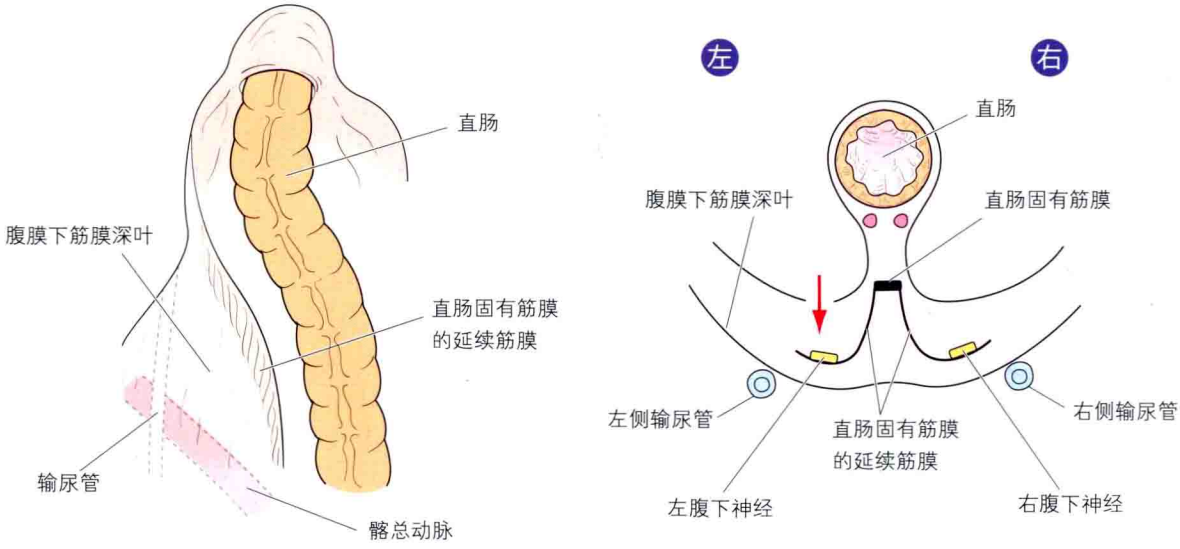


图2-2-13 直肠左外侧的进一步剥离

从左侧直视输尿管的同时，进一步剥离至背侧和内侧能够到达的部位以及内侧出现直肠固有筋膜的延续筋膜的部位。红色箭头：从直肠左外侧进一步剥离的方向。

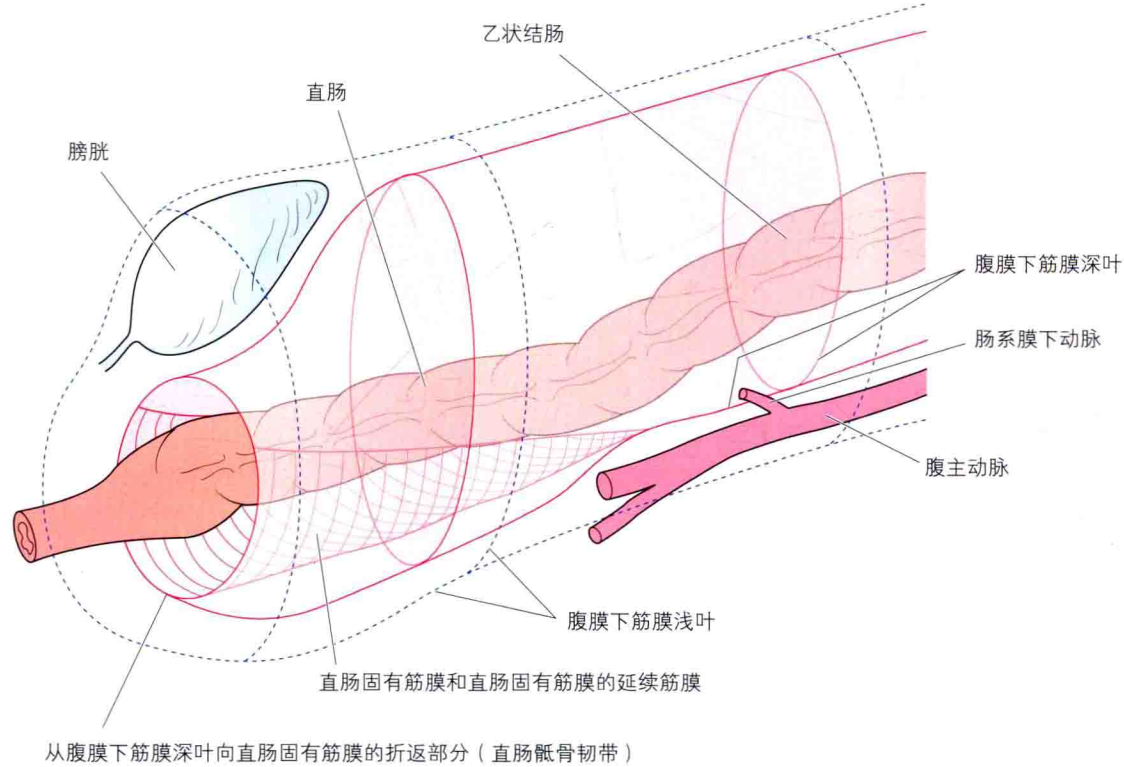


图2-2-14 直肠固有筋膜的全体像和与腹膜下筋膜深层的关系

高桥设想腹膜下筋膜深叶在直肠背侧向头侧折返，于上腹下神经丛部左右对称的收敛后，再度与腹膜下筋膜深层愈合，称全部这些筋膜为直肠固有筋膜。

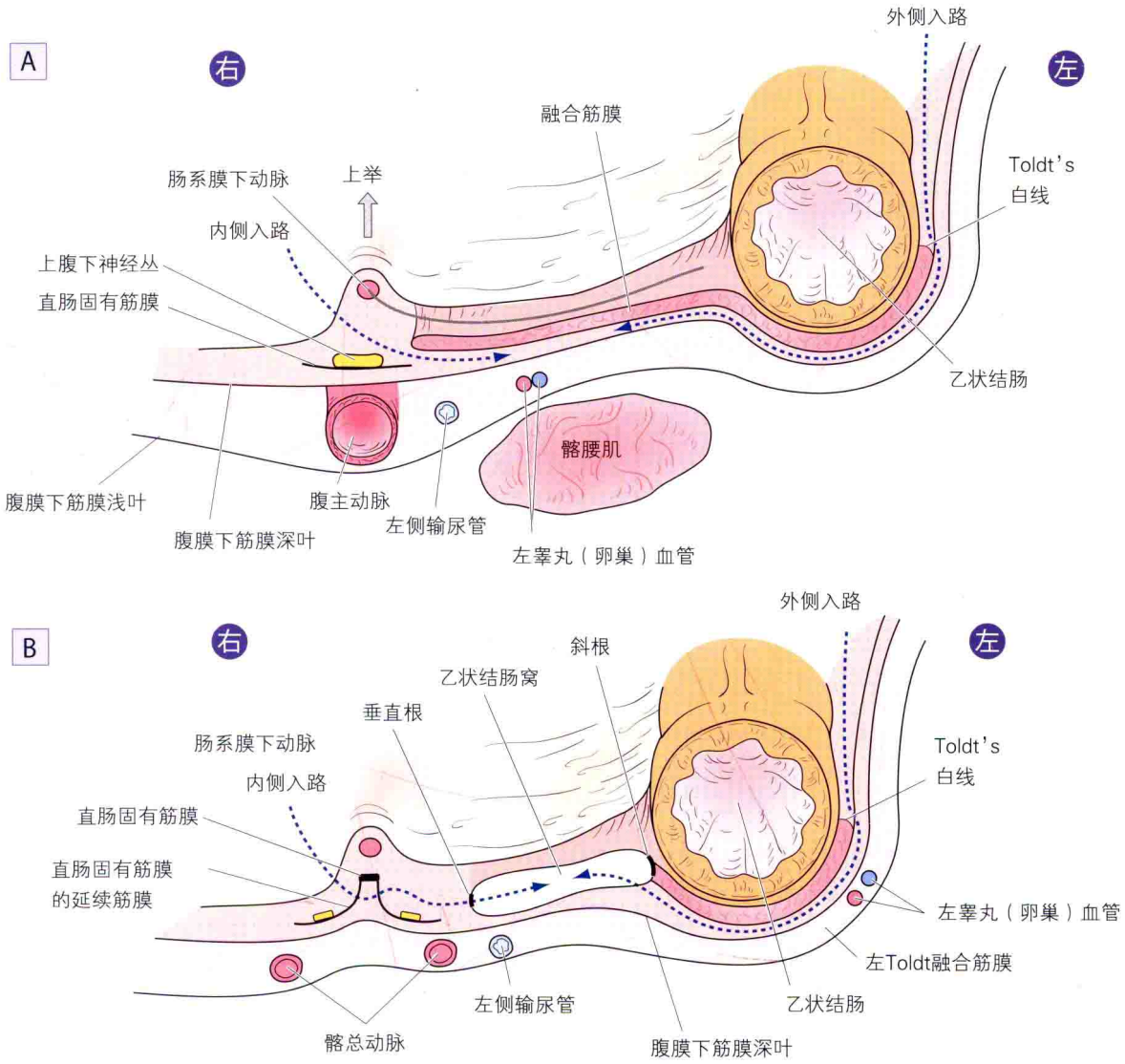


图2-2-15 外侧入路的自外侧和内侧切离、剥离的断面图

向腹侧上举肠系膜下动脉（IMA）。外侧入路的自外侧和内侧切开、剥离的断面图。A：头侧，蓝色虚线箭头：外侧入路时自外侧和内侧的路径。B：尾侧，蓝色虚线箭头：外侧入路的情况下，开放乙状结肠窝，转向面向此腔的内侧入路途径。

② 内侧入路的乙状结肠松解术

- **腹腔镜**：右侧腹部，头侧的穿刺孔。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：于脐部穿刺孔插入肠钳，辅助内侧入路的电铲进行精细的操作。助手与术者呈镜像操作（mirror image）。
- **助手右手**：于直肠右侧插入，提拉尾侧直肠直至腹侧，在直肠右侧构建平面。
- **助手左手**：将IMA和SRA的血管蒂牵拉至腹侧、尾侧，与主动脉成30° 角。

图2-2-15 B表示的是从外侧入路过渡至内侧入路剥离并松解乙状结肠的过程。IMA和直肠固有筋膜的延续筋膜都被牵拉至腹侧。内侧入路切开腹膜时需要注意避开腹下神经，如果以直肠固有筋膜作为腹侧的定位标志持续向左剥离，直至再次遭遇直肠固有筋膜的延续筋膜。再次切

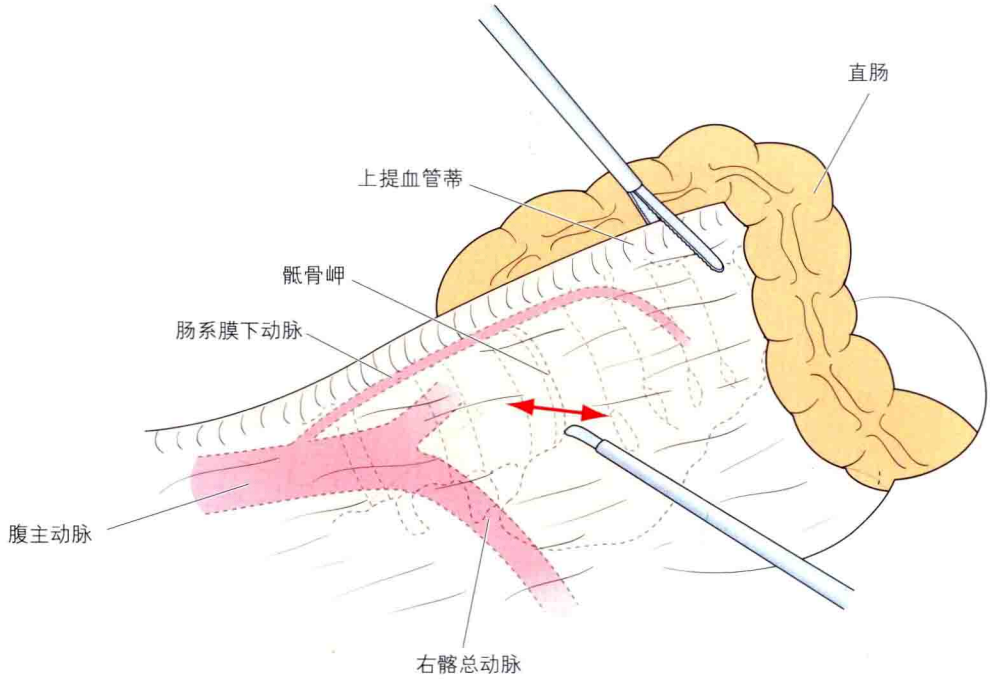


图2-2-16 从内侧开始的切开分离、剥离

确认骶骨岬，在骶骨岬与主动脉分叉的中间部位仔细辨认乙状结肠系膜，切开腹膜的游离部分，并将切开线延长到骨盆旁。红色箭头：切开腹膜的位置。

开筋膜后从外侧可以进入开放的乙状结肠窝。在乙状结肠头侧的剖面图（图2-2-15A）上，由IMA与上腹下神经丛之间向左侧剥离可以延续至腹膜下筋膜深叶的腹侧。

从此将腹腔镜移至右侧腹部头侧的穿刺孔，术者左手持钳子由脐插入，将乙状结肠系膜向左稍靠近腹侧张开。用抓持钳大把夹持IMA在主动脉分支处的血管蒂，并向腹侧牵拉，认真观察直肠右侧的腹膜，确保除钳内夹持的血管蒂外，背侧再没有其他血管蒂存在。

术者用抓持钳探测骶骨岬，确定主动脉分叉处的尾侧（图2-2-16）。仔细观察骶骨岬与主动脉分叉处中间部位的乙状结肠系膜，在浆膜下有游离空气的位置切开腹膜，并将切除线向骨盆方向稍微延续。此时，腹膜切开得要尽可能薄一些，同时需要注意骨盆方向的切除线可能会与设想有一定的位移。切除线向头侧延伸时，应位于主动脉与上提的IMA形成的锐角内。

现在回到骶骨岬部位，介绍剥离直肠固有筋膜的手法。在没有解剖学标志的情况下，由直肠背侧向腹侧牵拉，充分进行钝性分离，最终进入疏松结缔组织（图2-2-17）。到达直肠固有筋膜后保持平面不变并转向头侧，进入到直肠固有筋膜的右侧。离断脉管和神经的同时，沿直肠固有筋膜持续剥离，一定注意不要轻易地切断左侧筋膜。首先在尽可能靠近头侧的区域切断右侧的脉管和神经，随后切断左侧的脉管和神经，暴露外侧入路中出现的筋膜（直肠固有筋膜的延续筋膜），筋膜左侧通过之前的剥离手术已经充分暴露（图2-2-18A）。尽可能靠近腹侧切断该筋膜，剥离过的直肠左右两侧从此贯通（图2-2-18B）。系膜贯通部分左侧为腹膜下筋膜深叶，背侧为输尿管。

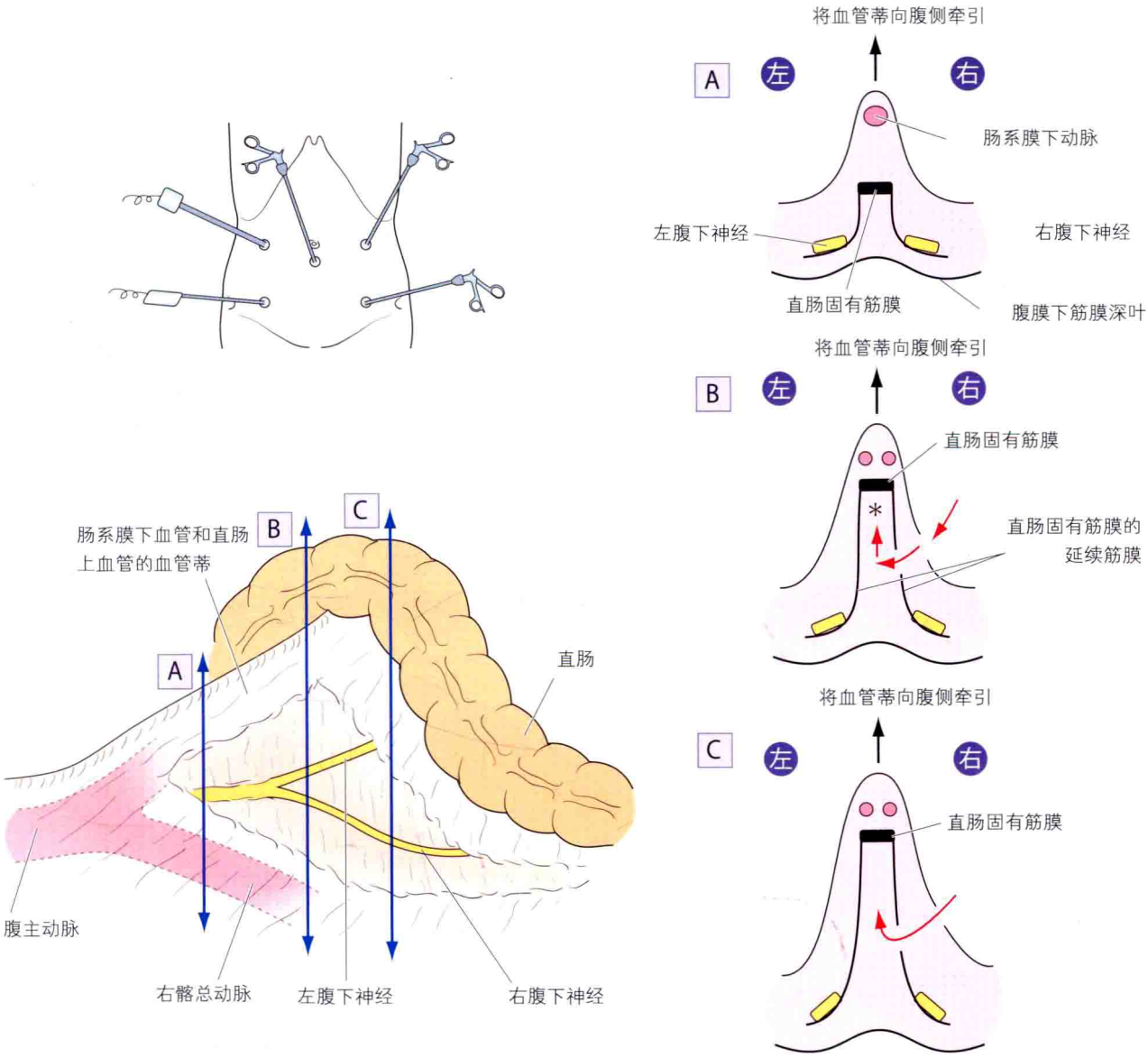


图2-2-17 从内侧开始的切开分离、剥离的断面图

从内侧开始切开分离、剥离的途径。在右侧将直肠固有筋膜的延续筋膜切断后，筋膜结构就变成了沿腹背侧直立的状态，这样，就完全没有了鉴定直肠固有筋膜的标志。随后，就只能尽可能地在腹侧将筋膜沿着腹背方向切开。A、B、C蓝色双向箭头：示意此部位的断面图。B、C红色箭头：从切断右侧腹膜到鉴定直肠固有筋膜的方向。

③ 中枢淋巴结廓清

- **腹腔镜：**右侧腹部，头侧穿刺孔。
- **术者右手：**选用超声凝固切开装置（ultrasonically activated device，USAD）离断IMA右侧和腹侧的神经分支。暴露IMA外膜。
- **术者左手：**从脐部穿刺孔插入肠钳，协助USAD进行精细的操作。
  助手与术者呈镜像操作（mirror image）。
- **助手右手：**多数情况下为自由状态。在D2手术中，与术者左手配合构建乙状结肠系膜平面。
- **助手左手：**将IMA和SRA的血管蒂牵拉至腹侧、尾侧，与腹主动脉成30° 角。

根据肿瘤的发展情况，决定中枢淋巴结廓清度。原则上，D3手术需清除IMA，D2手术可保留LCA为结肠更好地供血。

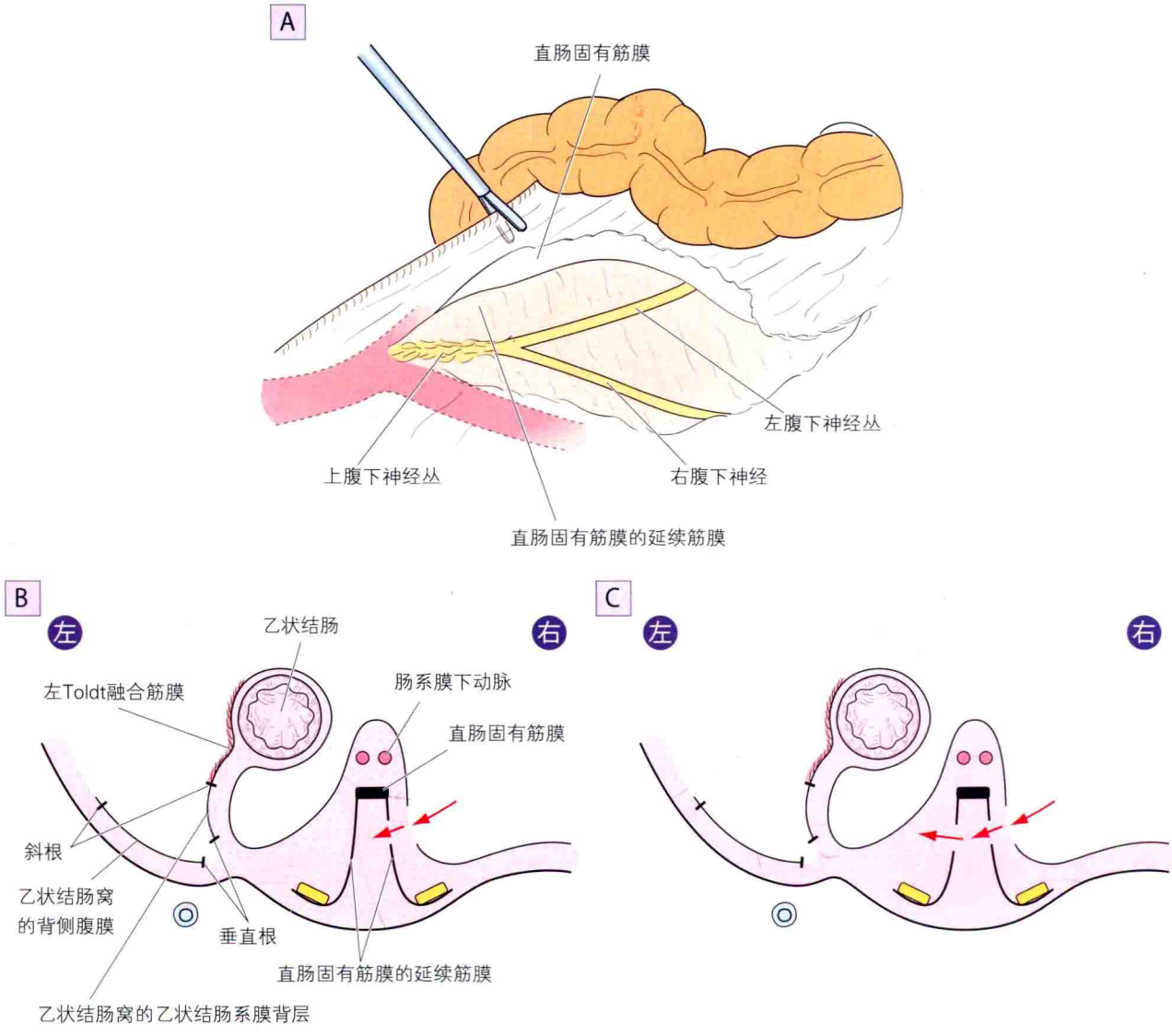


图2-2-18 剥离直肠固有筋膜到达上腹下神经丛

到达直肠固有筋膜后，向头侧分离，切断进入到直肠固有筋膜的右侧、左侧的血管和神经后，继续剥离。这样，在外侧入路中已经确认的左侧筋膜就会暴露出来。尽可能靠近腹侧切断此筋膜，这样的话，就可以使剥离的直肠左右侧相连通了。B红色箭头：切开右侧腹膜，再切开右侧与直肠固有筋膜的延续筋膜。C红色箭头：接下来，切开左侧与直肠固有筋膜相连的筋膜。

实施D3手术时，由内侧剥离乙状结肠系膜，从头侧、尾侧、右侧切除浆膜直至IMA根部。选用USAD将IMA右侧的腰部内脏神经纤维束离断。术中注意使用剥离钳分离IMA，再经HemoClip®处理后进行离断（图2-2-19）。观察术野左侧，腰部内脏神经向腹腔神经丛的上、下两侧发出分支，术中应注意保留背部的神经纤维。将左侧Toldt融合筋膜与神经束分离，随后可延续至乙状结肠外侧入路的剥离层（图2-2-19）。此外，术中应尽量保留肠系膜下静脉（inferior mesenteric vein，IMV），同时为避免发生淤血，转为腹部小切口手术时应在尾侧处理血管。

实施D2手术时，选用USAD将IMA右侧、背侧的神经丛离断后，到达IMA外膜。充分暴露IMA外膜将腹腔镜转换至脐部，剥离LCA的分叉部位，使用HemoClip®离断LCA分叉处下游的IMA血管（图2-2-20）。

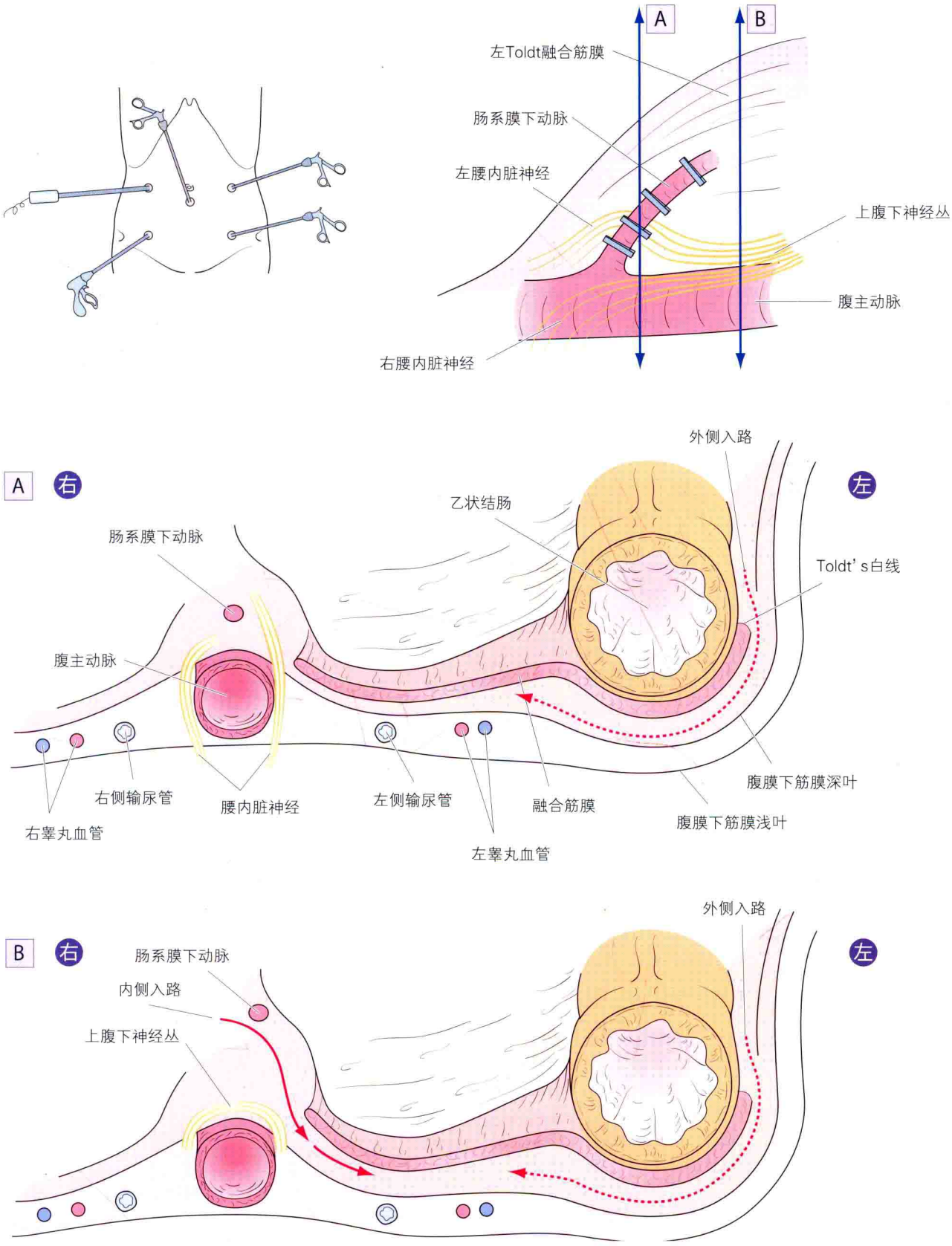


图2-2-19 中枢D3廓清术的手术技巧

使用超声凝固切开装置（USAD）切断位于肠系膜下动脉（IMA）的右侧、腹侧、背侧的神经，显露血管外膜。使用剥离钳剥离IMA，用HemoClip®处理后，切断IMA。因为有从腰内脏神经到上腹下神经丛的神经束的存在，在背侧可以保留此处，并从左侧的Toldt融合筋膜开始向背侧剥离神经束，随后便可与从乙状结肠外侧开始剥离的层面相连接了。红色箭头：上腹下神经丛腹侧的剥离方向。红色虚线箭头：外侧入路的切断、剥离线。

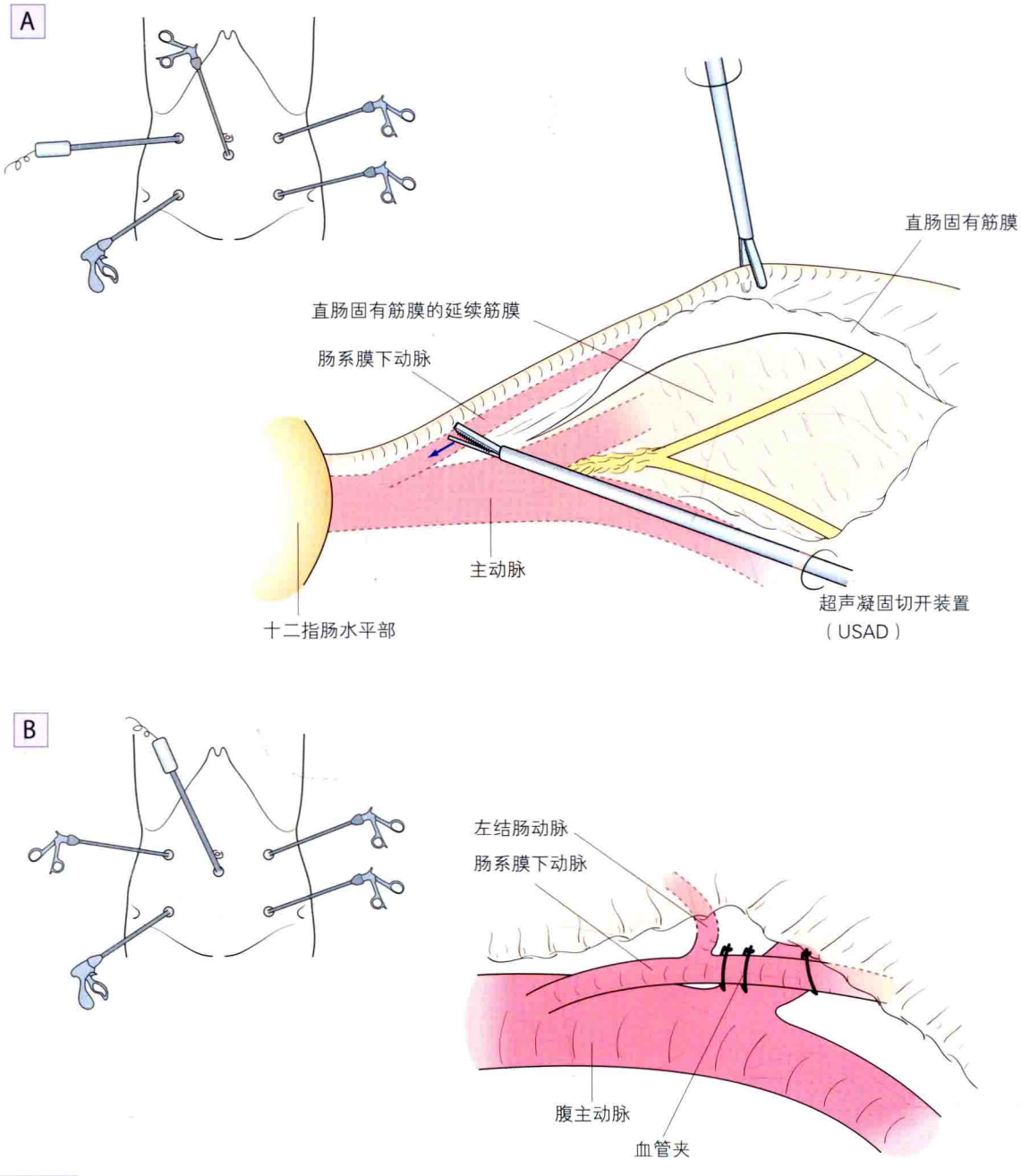


图2-2-20 D2术式中枢廓清的操作

在D2术式中，使用超声凝固切开装置（USAD）切断IMA右侧、背侧的神经丛后，便可到达IMA的外膜。暴露足够长度的IMA外膜后，将腹腔镜转换到脐部，剥离左结肠动脉（LCA）的分叉部位，然后使用HemoClip®切断LCA分叉处以后的IMA的部分。

实施D1+α廓清术时，将腹腔镜转换至脐部，参考术前CT结肠成像和CT血管成像结果观察IMA的分支。术中为保留LCA，使用USAD将IMA左侧的浆膜离断，同时在肠系膜上开孔。采用外侧入路手术时，透过乙状结肠系膜可以观察到背侧的空气层。将自动切割闭合器从刚才的剥离间隙内送入术野，将周围神经丛连同IMA一并切除（图2-2-21）。

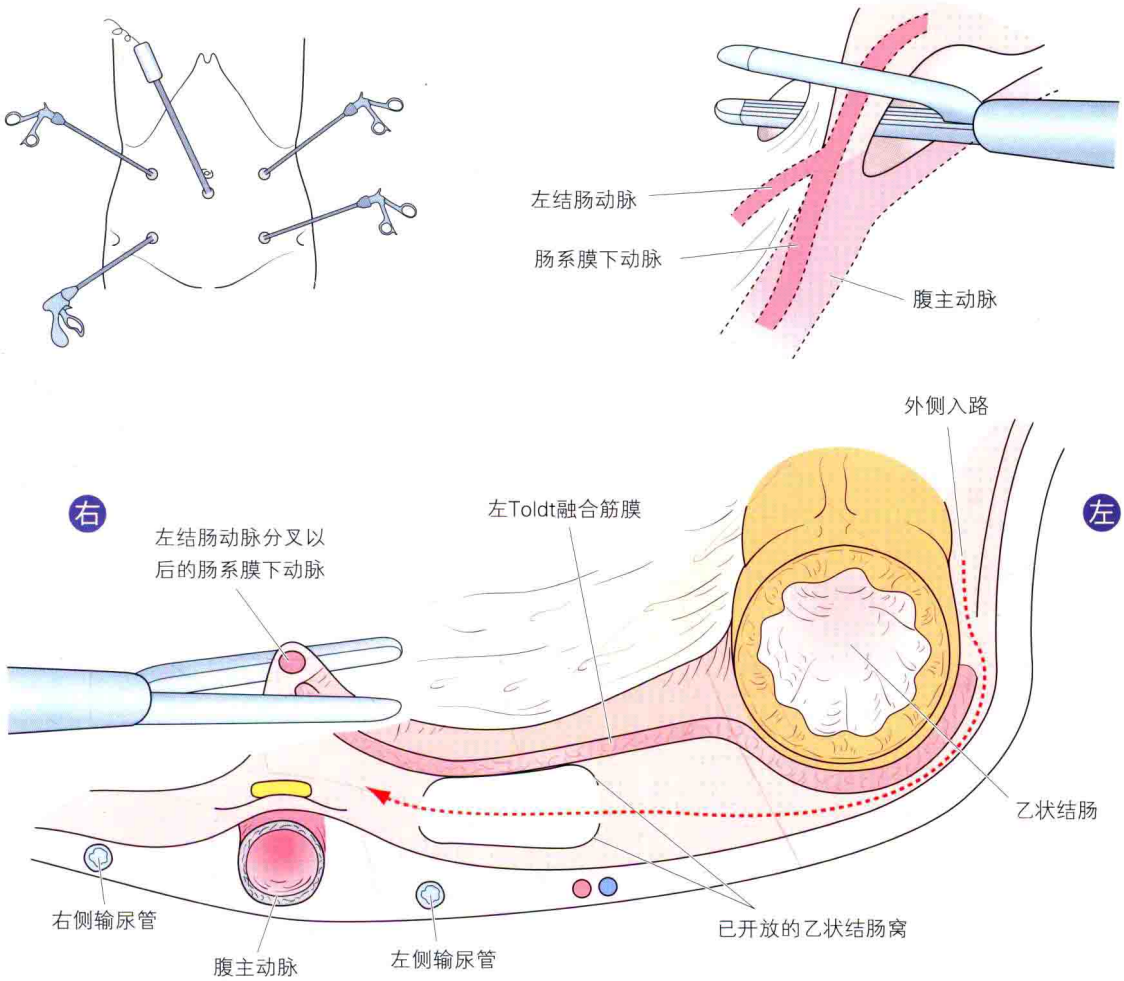


图2-2-21 使用自动切割闭合器进行中枢侧D1+α术式廓清的手术技巧

中枢侧按照D1+α术式进行充分廓清的情况下，可以保留左结肠动脉（LCA），使用超声波凝固切开装置（USAD）将IMA左侧的浆膜切断，在肠系膜上开孔。将自动切割闭合器从此剥离间隙通过，同时将与IMA一起走行的周围神经丛切断。红色虚线箭头：外侧入路的切断、剥离线。

ⓑ 内侧入路

①内侧入路的乙状结肠松解术

- **腹腔镜**：右侧腹部、头侧穿刺孔。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：从脐部的穿刺孔插入肠钳，辅助内侧入路的电铲进行精细操作。与助手形成镜像（mirror image）。
- **助手右手**：从直肠右侧插入，将尾侧直肠向腹侧提拉，在直肠右侧构建平面。
- **助手左手**：将IMA和SRA的血管蒂牵拉至腹侧、尾侧，与主动脉大约成30°角。

从内侧入路实施手术时，向腹侧提拉IMA。作为上腹下神经丛的分界，血管头侧与尾侧的筋膜结构完全不同。由上腹下神经丛的头侧向尾侧构建剥离层，在容纳神经丛尾侧的直肠固有筋膜的延续筋膜分两处进行离断，操作时注意避免损伤腹下神经。以直肠固有筋膜作为尾侧、腹侧的标识向左侧剥离，直至再次到达直肠固有筋膜的延续筋膜。再次切开筋膜，可以观察到位于输尿管腹侧的腹膜下筋膜深叶，后者或是悬挂于腹侧或是与乙状结肠窝的腹膜相接续，有两种处理方

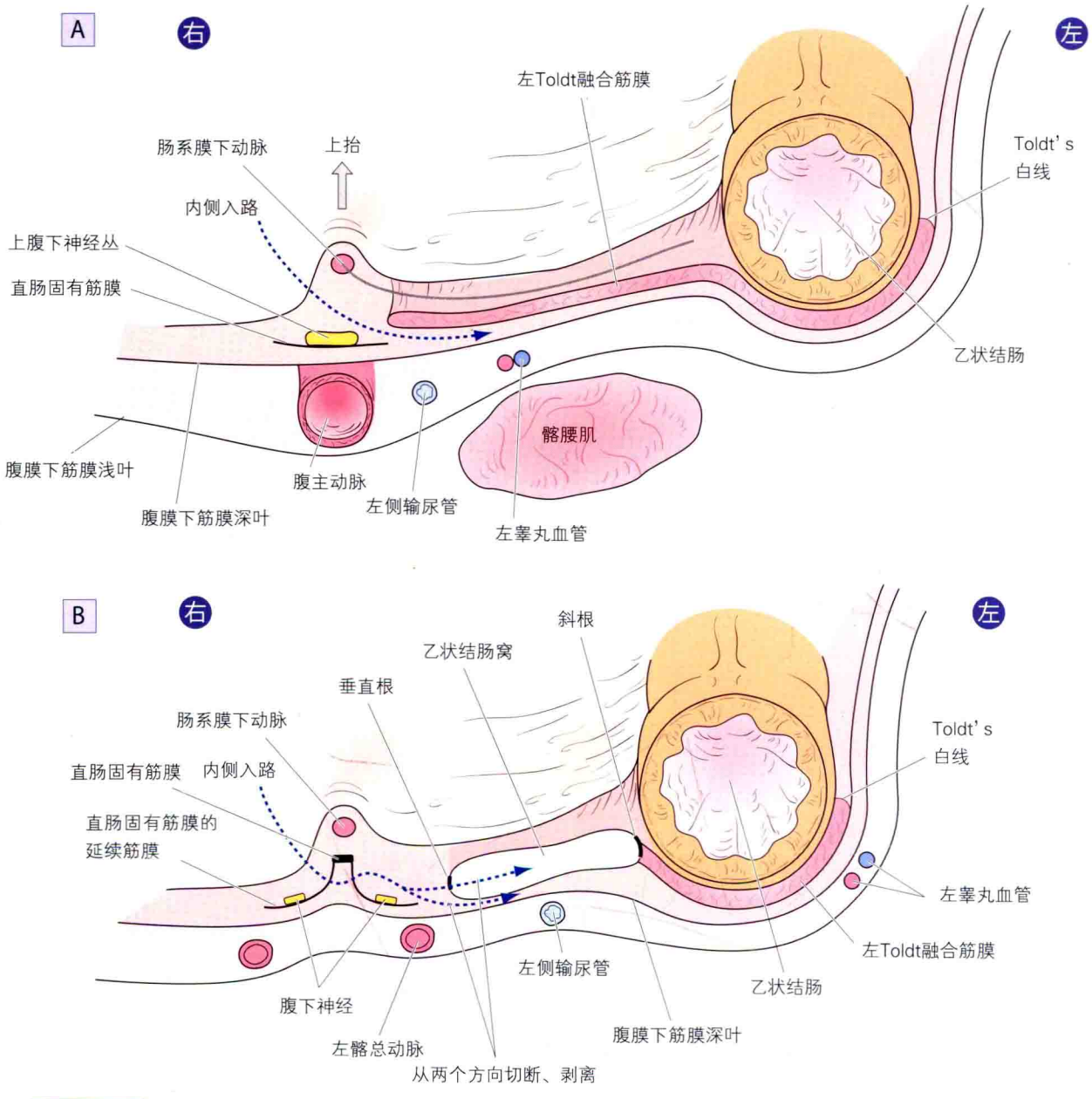


图2-2-22 内侧入路的切断、剥离断面图

将肠系膜下动脉（IMA）向腹侧提起。上腹下神经丛的腹侧为剥离层。接下来，在尾侧的剥离层中，在两处将直肠固有筋膜的延续筋膜切开，就可以进入到位于腹膜下筋膜深层腹侧的乙状结肠窝内。A蓝色虚线箭头：在头侧的切断、剥离线。B蓝色虚线箭头：在尾侧设定的切断、剥离线有两个方向。

法可供参考（图2-2-22B）。从内侧入路实施手术，小心辨认直肠固有筋膜的延续筋膜，向头侧、上腹下神经丛的头侧进行操作。剥离腹膜下筋膜的深叶时从左侧Toldt融合筋膜向背侧操作是比较简便的方法（图2-2-22A）。

从右侧腹部的头侧穿刺孔送入腹腔镜，术者左手从脐部插入抓持钳。将乙状结肠系膜向左侧、腹侧的方向打开，用抓持钳大把地夹持IMA位于腹主动脉表面突出的血管蒂，并向腹侧牵拉，认真观察直肠右侧腹膜，保证抓持钳外已无其他向背侧突出的血管。

术者用抓持钳探触骶骨岬的膨出部分，确定该部位位于主动脉分叉的尾侧并告知其他手术人员。在骶骨岬小心地辨认乙状结肠系膜，切开浆膜的游离部分，并将切线延续到骨盆旁（图

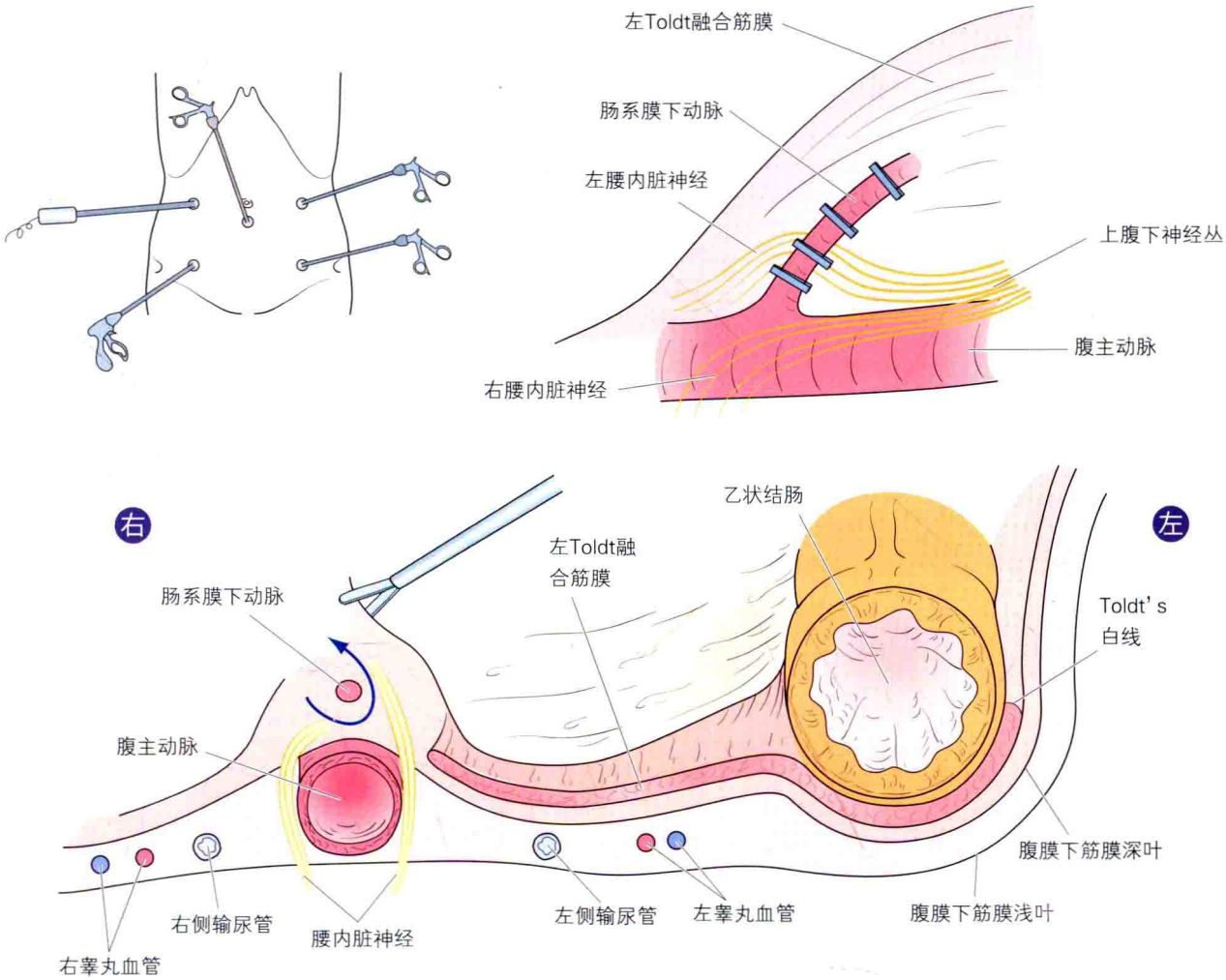


图2-2-23 中枢侧D3术式廓清的手术技巧

使用超声凝固切开装置（USAD）切断位于肠系膜下动脉（IMA）的右侧、腹侧的神经束，暴露血管外膜。使用剥离钳剥离IMA，用HemoClip®处理后，切断IMA。因为有从腰内脏神经发出的上腹下神经丛的神经束的存在，在背侧可以保留此处，并从左侧的Toldt融合筋膜开始剥离神经束，随后便可进入内侧入路的层面。蓝色箭头：剥离IMA的方向。

2-2-16，36页）。此处直肠固有筋膜的延续筋膜要有足够的宽度，使系膜面呈腹背方向直立状。因为沿向骨盆侧的设定的切线会存在左右的偏离，应该尽可能薄地切开腹膜，切开的长度不要太长。接下来需要的是确定向岬部的直肠固有筋膜，就是要在没有标志的情况下，在已向腹侧牵拉的直肠的背侧，进行钝性分离，最终进入到疏松组织中去（图2-2-17，37页）。一旦到达直肠固有筋膜，保留这个面的同时向头侧分离，进入到直肠固有筋膜的右侧，切断血管和神经，保留直肠固有筋膜，继续剥离。不要随意地切断左侧的筋膜。建议不要在此狭小的空间内施行向左侧的游离。

接着，转向头侧方向，离断向IMA右侧走行的神经分支，在上腹下神经丛的头侧，进入到左Toldt融合筋膜。小心地沿左Toldt融合筋膜背侧的腹膜剥离腹膜下筋膜的深叶，要注意确认输尿管。对于女性，外侧距离很近处存在卵巢血管，所以确保剥离时紧贴背侧进行。

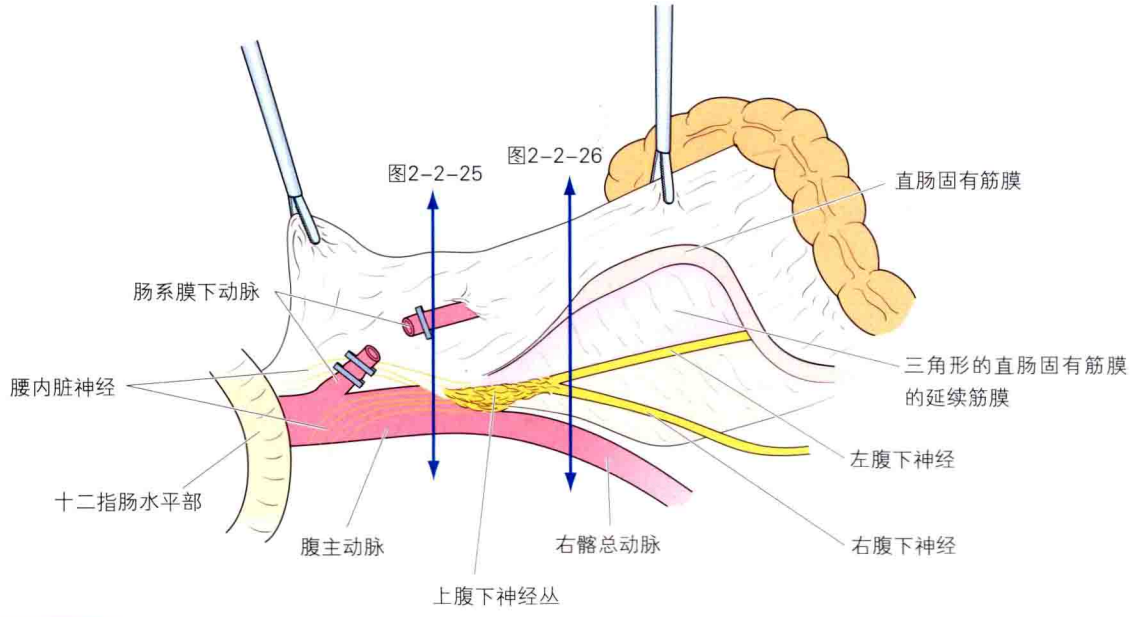


图2-2-24 乙状结肠系膜的剥离

将乙状结肠系膜提起呈直立状。从乙状结肠系膜的Toldt融合筋膜开始剥离，系膜牵拉向腹侧，腰内脏神经向背侧剥离。在其尾侧，辨认从上腹下神经丛到直肠固有筋膜而形成的三角形筋膜，这就是直肠固有筋膜的延续筋膜。

②中枢侧淋巴结廓清

- **腹腔镜**：右侧腹部，头侧的穿刺孔。
- **术者右手**：使用USAD切断IMA右侧和腹侧、背侧的神经分支。
- **术者左手**：从脐部的穿刺孔插入肠钳，协助USAD进行细微的操作。
  助手与术者呈镜像操作。
- **助手右手**：多数情况下为自由状态。将IMA切断后，和左手配合将乙状结肠系膜牵拉成直立状态。
- **助手左手**：向腹侧、尾侧牵拉IMA、SRA的血管蒂，与主动脉成30° 左右的角。

应用已经设定的操作技巧切断IMA后，依据术前的检查判定LCA在什么水平发出分支后，充分地游离至乙状结肠头侧的系膜。在这种情况下，必须要在头侧确定十二指肠的水平部的存在，这点要予以注意。

将乙状结肠系膜右侧的系膜切开，直到IMA的根部，随后切开头侧的系膜。使用USAD切断向IMA右侧走行的由腰内脏神经分出的神经束，显露出血管外膜。同样地切断腹侧、背侧的神经束，这样也能将IMA左侧以外的神经丛切断。因为在左侧存在腰内脏神经的上腹下神经丛发出的神经分支，故在其背侧进行剥离，在其腹侧进行切断。使用剥离钳剥离IMA，用HemoClip®处理后，切断IMA（图2-2-23，43页）。当然，不切断IMA周围的神经丛，而是将其进行剥离，这种情况下，也可以使用Endo-GIA gray 30®进行切断处理。可以继续保留IMV的原有状态，为了避免淤血，在切开腹部辅助小切口时，就应该在尾侧对静脉进行处理。

第1助手用右手夹持乙状结肠系膜，同时与左手的牵拉相协调，使乙状结肠系膜处于直立状态。术者从直立状态的乙状结肠系膜的Toldt融合筋膜开始向背侧剥离已牵拉向腹侧的腰内脏神

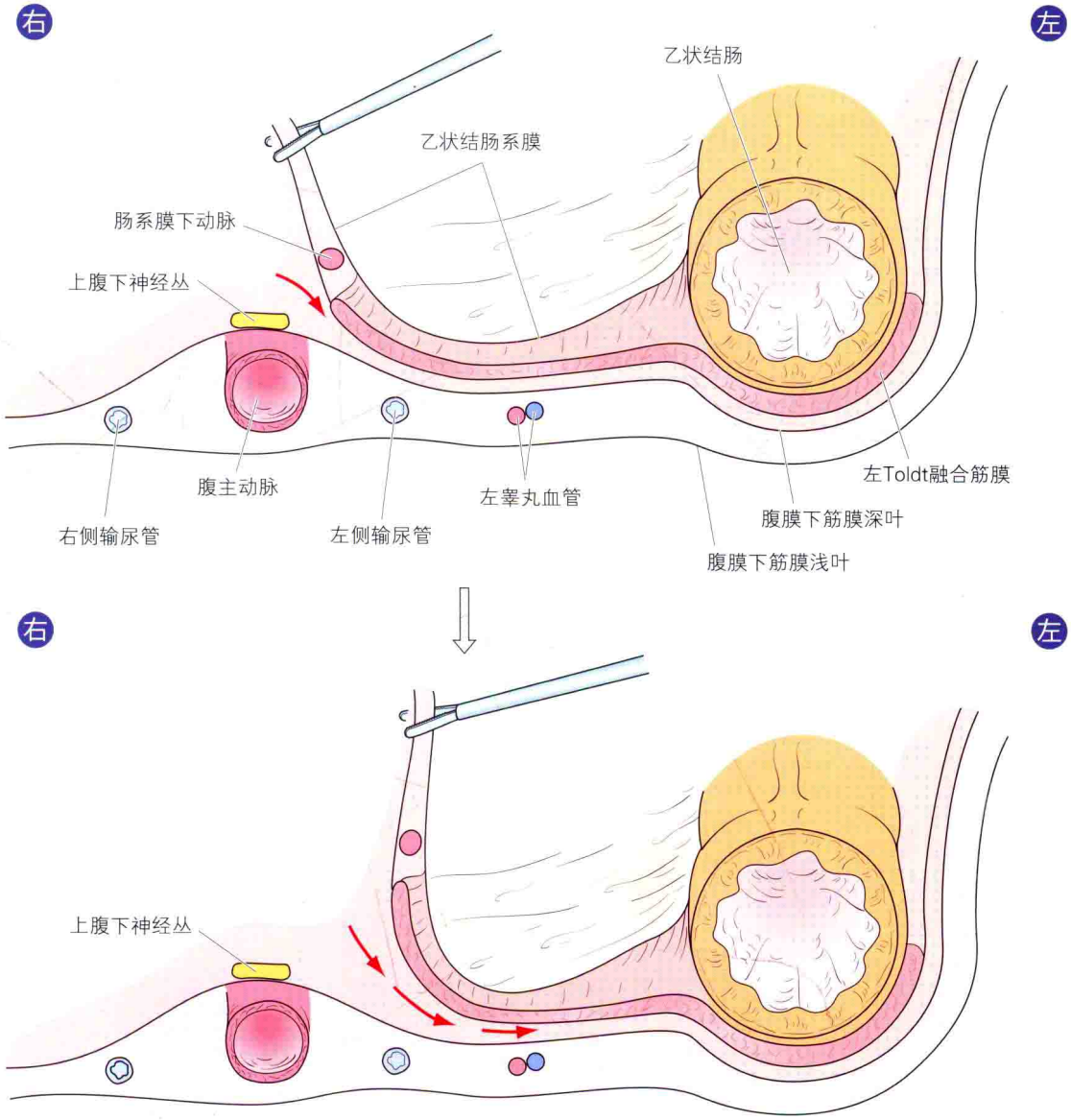


图2-2-25 剥离乙状结肠系膜的断面图（头侧）

在头侧，从向上提起呈直立状的乙状结肠系膜开始，在背侧剥离腹膜下筋膜的深层后，便可进入到乙状结肠的游离层。红色箭头：显示剥离的方向。

经，便可以广泛地展开左Toldt融合筋膜。将视野向尾侧移动以后，将已经确定的输尿管作为标志，使剥离层保持一致。接下来在其尾侧，就可以看到先前沿着直肠固有筋膜剥离时走行在直肠左侧的血管、神经处于直立位，随后将其剥离。这样做后，辨认从上腹下神经丛到直肠固有筋膜而形成的三角形的筋膜，它就是直肠固有筋膜的延续的筋膜（图2-2-24，44页）。从此处开始的内侧入路，借头尾侧的两个剖面图可以容易地解说。在头侧，从向上提起呈直立状的乙状结肠系膜开始，在背侧剥离腹膜下筋膜的深层后，便可进入到乙状结肠的游离层（图2-2-25）。在尾侧，尽可能在腹侧三角形的直肠固有筋膜的延续筋膜（图2-2-24，44页）后，可以进入到左Toldt融合筋膜的背侧层，或者说是乙状结肠窝的背侧，接下来在背侧剥离腹膜下筋膜深层后，就可以进入到乙状结肠的游离层（图2-2-26）。以上操作结束后，确认存在于腹膜下筋膜深叶背侧的输尿管。这样，就可以充分地到达乙状结肠，从外侧开始的游离也会变得容易了。

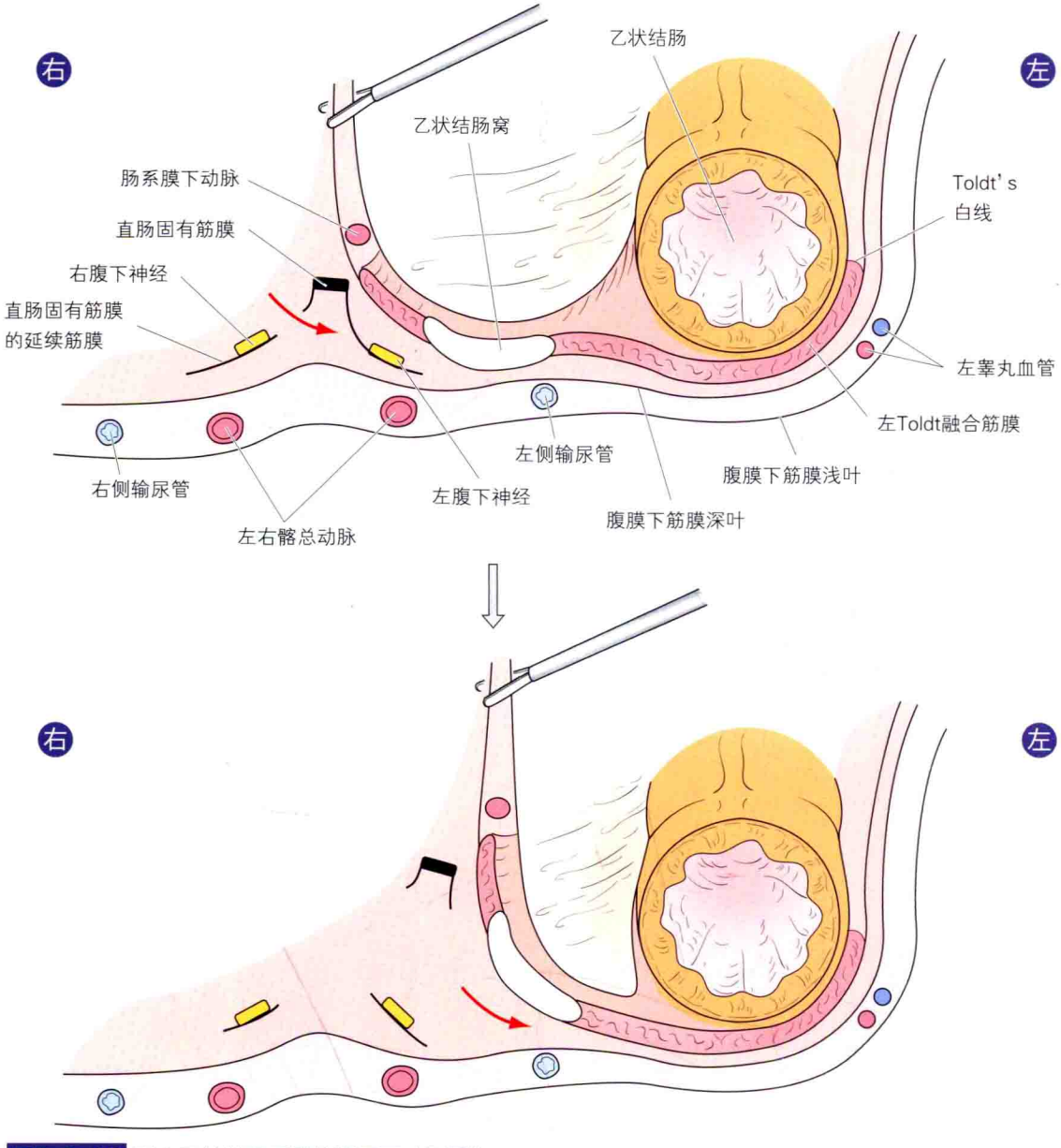


图2-2-26 剥离乙状结肠系膜的断面图（尾侧）

在尾侧，尽可能在腹侧分离三角形的直肠固有筋膜的延续筋膜（图2-2-24，44页），进入到左Toldt融合筋膜的背侧层或者乙状结肠窝的背侧，接下来在背侧剥离腹膜下筋膜深层后，就可以进入到乙状结肠的游离层。红色箭头：切断和剥离的方向。

在D2术式中，使用USAD切断IMA右侧及背侧的神经丛后，便可到达IMA的外膜。暴露足够长度的IMA外膜后，将腹腔镜转换到脐部，剥离LCA的分叉部位，然后使用HemoClip®切断LCA分叉处以后的IMA部分。接下来，沿着LCA继续廓清，依据SA分支的形状，若第1支是从LCA发出的分支，就必须在此处处理IMV，这种情况也是有的。分别使用HemoClip®处理后再切断（图2-2-27）。

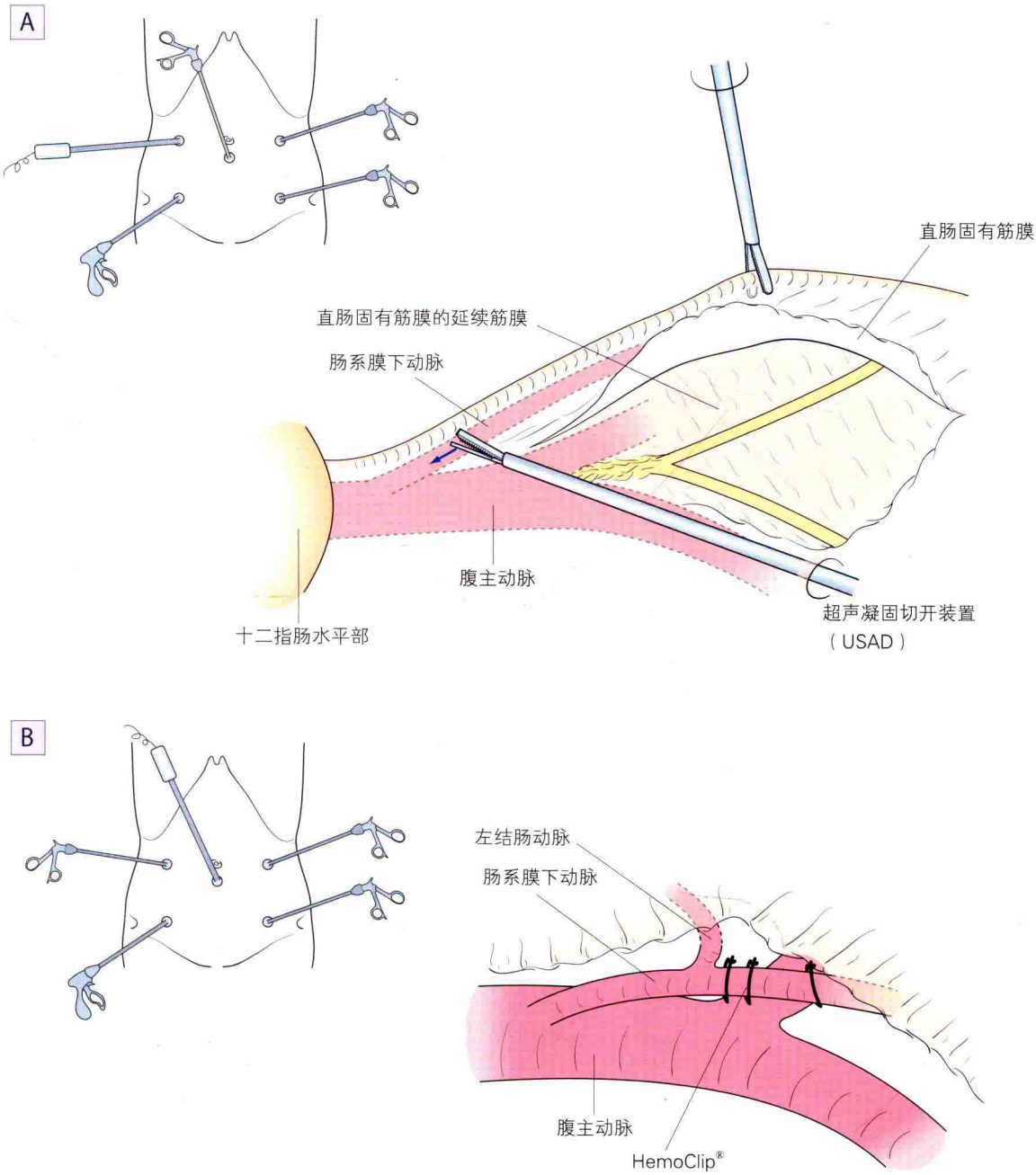


图2-2-27 中枢侧D2术式廓清的手术技巧

在D2术式中，使用超声凝固切开装置（USAD）切断IMA右侧及背侧的神经丛后，便可到达IMA的外膜。暴露足够长度的IMA外膜后，将腹腔镜转换到脐部，剥离左结肠动脉（LCA）的分叉部位，然后使用HemoClip®切断LCA分叉处以后的IMA部分。

再者，按照D1+α术式进行充分廓清的情况下，将腹腔镜转换到脐部，参考术前CT结肠三维成像和CT血管三维成像，确认由IMA发出的分支，可以保留LCA，使用USAD将IMA左侧的浆膜切断，在肠系膜上开孔。将切割闭合器从此孔通过，同时将与IMA一起走行的周围神经丛切断（图2-2-28）。该部分的剥离，从内侧开始的剥离层与从外侧开始的剥离层可以是不同的层

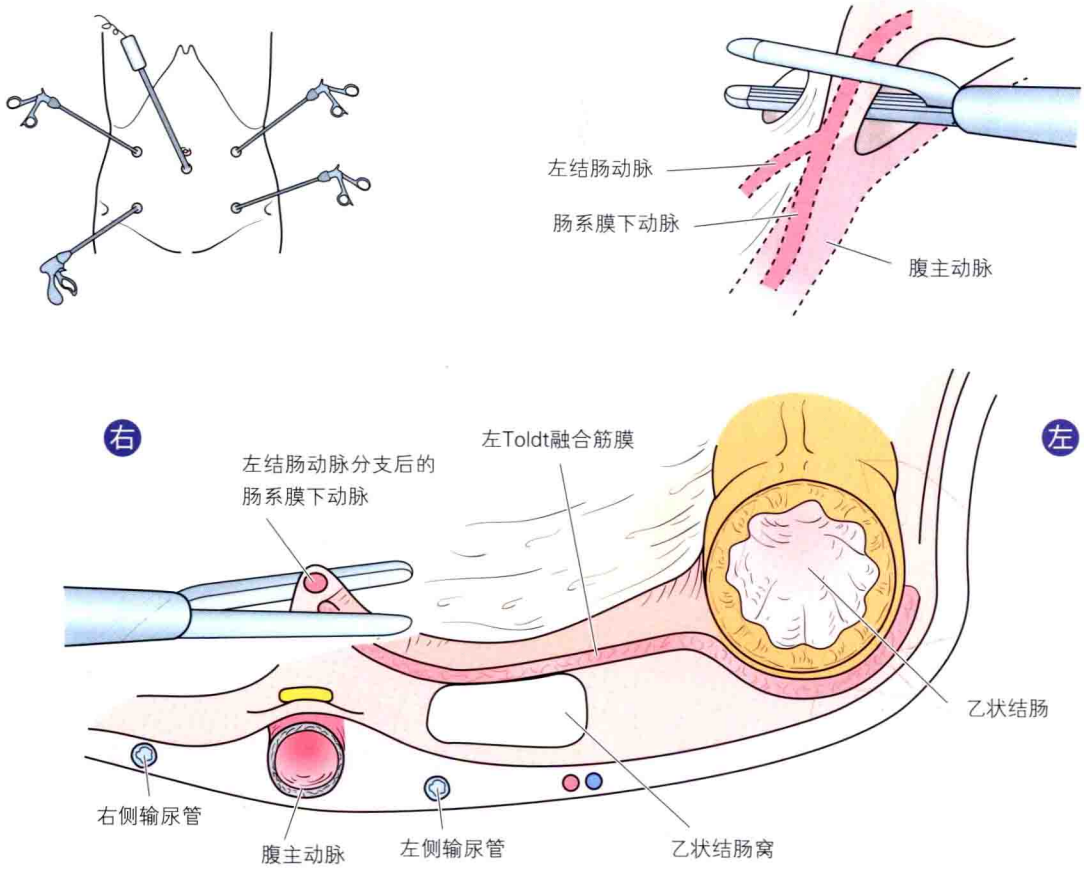


图2-2-28 使用切割闭合器进行中枢侧D1+α术式廓清的手术技巧

中枢侧按照D1+α术式进行充分廓清的情况下，可以保留左结肠动脉（LCA），使用超声波凝固切开装置（USAD）切断IMA左侧的浆膜，打通肠系膜间孔。将切割闭合器从此孔通过，同时切断与IMA一起走行的周围神经丛。

面，前者的剥离是指在腹膜下筋膜深层腹侧的剥离，后者的剥离是指在融合筋膜内的剥离，有关于对这方面进行说明的文章有很多，这是因为对于融合筋膜的定义的看法不同而造成的（图2-2-29）。

③从外侧开始乙状结肠的松解

- **腹腔镜**：脐部穿刺孔。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：夹持乙状结肠或者结肠系膜。
- **助手右手**：和术者的左手形成反向牵引。

确认空气层存在于已经明确的乙状结肠窝后，就可以确定内侧入路的范围了。原则上在乙状结肠头侧和外侧的Toldt's白线处向头侧开始的腹膜切开，之后再切开乙状结肠窝。不必将乙状结肠窝全切除，尽可能地分离至斜根便就可以看到乙状结肠窝的背侧。接着把空气进入的部分做分离，就可以容易地完成乙状结肠的松解（图2-2-8～图2-2-10，30～32页）。

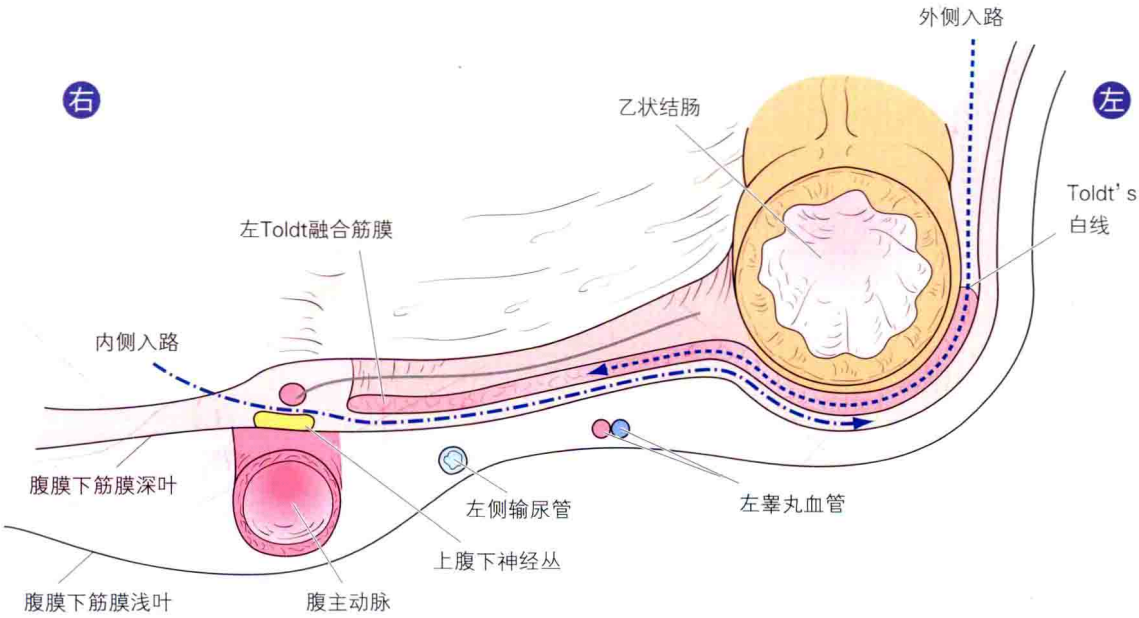


图2-2-29 乙状结肠的剥离层（错误的思路）

在该部分，内侧和外侧的剥离层可以是不同的层面，从内侧开始的剥离是指在腹膜下筋膜深层的腹侧的剥离，从外侧开始的剥离是指在融合筋膜内的剥离，有关于对这方面进行说明的文章有很多，这是因为对于融合筋膜定义的看法不同而造成的。

ⓒ 剥离直肠周围

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：将右手操作的部分展开。特别是在剥离直肠固有筋膜时，夹持已经使用右手剥离的直肠壁。
- **助手右手**：帮助展开术者操作的视野。
- **助手左手**：向腹侧牵拉直肠固有筋膜。

处理过血管，剥离并松解过乙状结肠后，骨盆内就变得明了了，将已经切开的直肠左右侧的腹膜切开到必要的部位。这时，对于直肠背侧的术野，要通过第1助手的帮助展开，这点非常重要。具体的做法是，一助用右手夹持中枢侧切开血管的部位，用左手夹持已经剥离的直肠固有筋膜，并向腹侧牵拉。这样，腹下神经和上腹下神经丛形成的Y字形分叉处就对应于直肠后间隙。在背侧的正中处，剥离直肠固有筋膜的背侧直至必要的部位，切断从腹下神经发出的直肠支的颈部，并切开必要长度的直肠左右侧的腹膜（图2-2-30）。

ⓓ 从肛门侧切断乙状结肠或直肠

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：USAD。
- **术者左手**：为切断肠系膜，与助手协作制作操作面。
- **助手右手**：向头侧或腹侧牵拉直肠。
- **助手左手**：展开直肠的系膜。

将腹腔镜的视野调整到直肠的腹侧，测量与病变部位的距离，使用钉夹在此处做标记。用钉夹制作切除侧的标记。

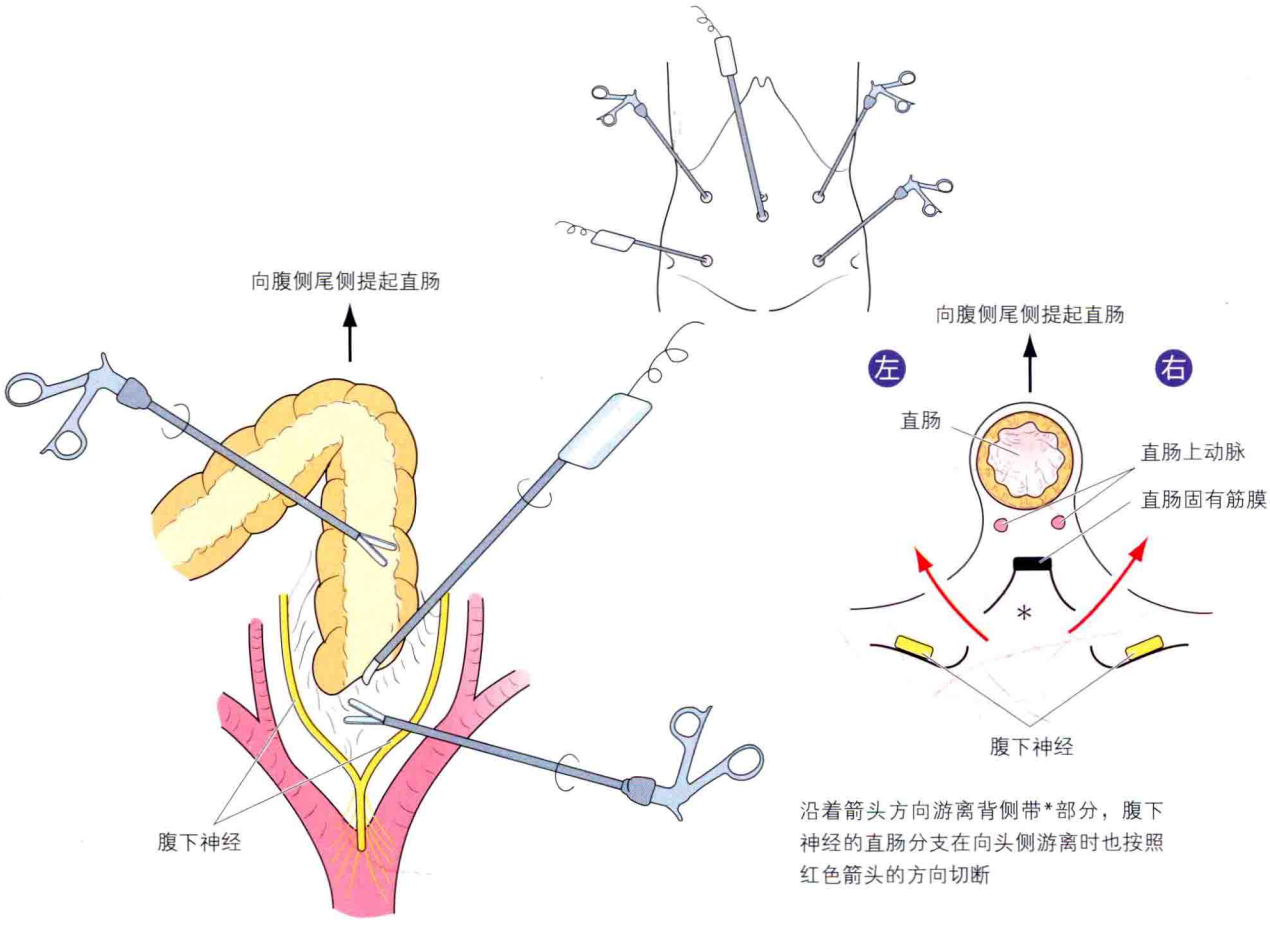


图2-2-30 直肠后间隙的显露和剥离

对于直肠背侧的术野，要通过第1助手的帮助展开，这点非常重要。直肠后间隙可以用腹下神经和上腹下神经丛形成的Y字形表示。在背侧的正中处，剥离直肠固有筋膜的背侧直至必要的部位，切断从腹下神经发出的直肠支的颈部。红色箭头：从腹下神经发出的直肠支的切断方向（直肠固有筋膜的延续筋膜的切断）。黑色箭头：向腹侧、尾侧牵拉直肠的方向。

切断肠管是指在其腹侧，沿着肠管切断肠管外侧的浆膜至可以透视肌层，一面在背侧剥离，一面使用USAD切断血管并止血，不断地沿着肌层进行剥离、切断（图2-2-31）。随后返回到直肠背侧的视野，将直肠系膜牵拉成面，分束地切断背侧的直肠系膜（图2-2-32）。因为靠近左侧后会出现直行血管，剥离范围就容易确认了。

再次转换到直肠腹侧、左侧的术野，将残留部分的直肠系膜切断，这样，对于直肠系膜的处理就完成了。

- **腹腔镜**：脐部穿刺孔。
- **术者右手**：Endo-GIA®。
- **术者左手**：把持钳。
- **助手右手**：协助术者钳子的操作。
- **助手左手**：将乙状结肠向头侧牵拉。

将把持钳从左腹部头侧穿刺孔插入夹持切断的部分，使用头端可以弯曲的Endo-GIA blue®进行切断（图2-2-33）。

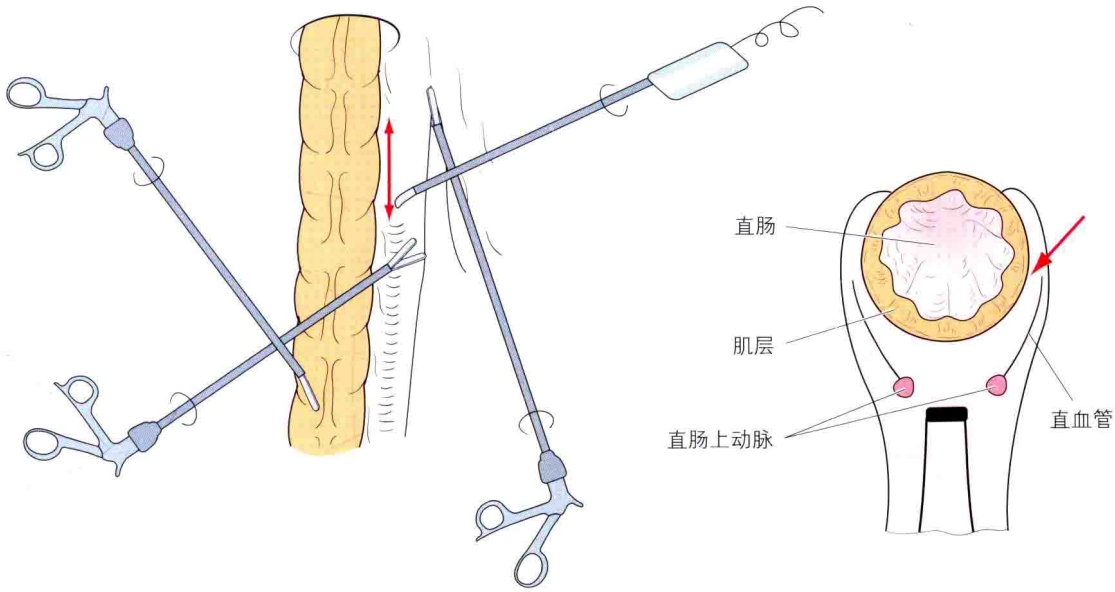


图2-2-31 切断直肠系膜Ⅰ

切断肠管是指在其腹侧，沿着肠管切断肠管外侧的浆膜至可以透视肌层，一面在背侧剥离，一面使用USAD切断直血管并止血，不断地沿着肌层进行剥离、切断。红色箭头：切断直肠浆膜的方向。

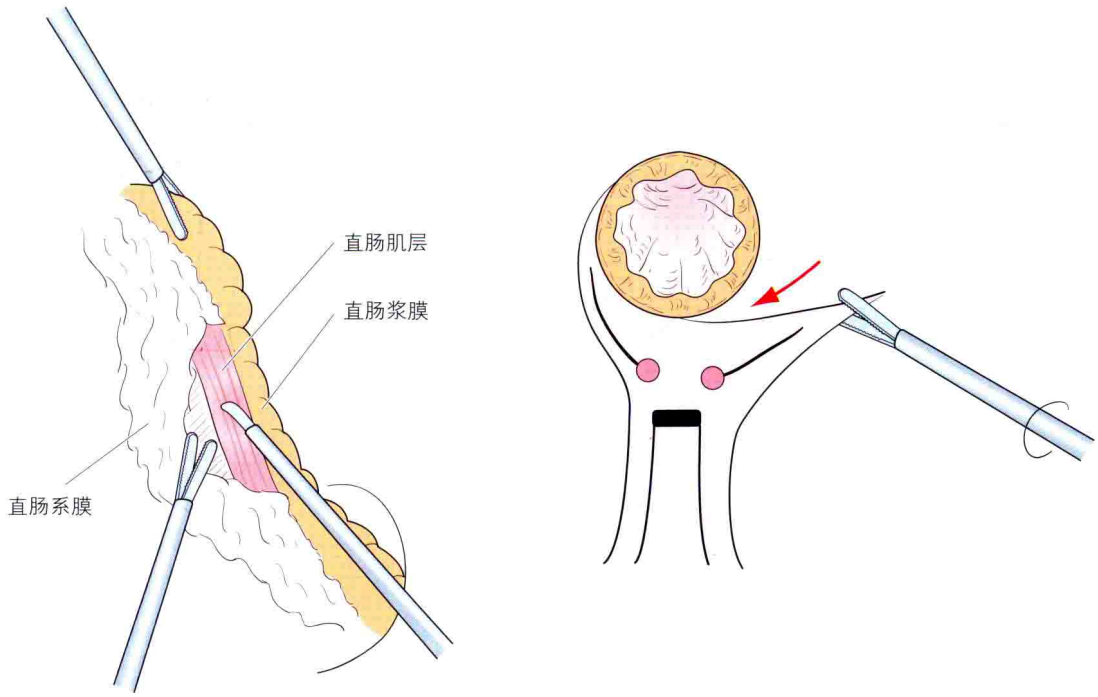


图2-2-32 切断直肠系膜Ⅱ

返回到直肠背侧的视野，将直肠系膜牵拉成面，在肌层外进行剥离，不断地分束切断背侧的直肠系膜。因为靠近左侧后会出现直行血管，剥离范围就容易确认了。

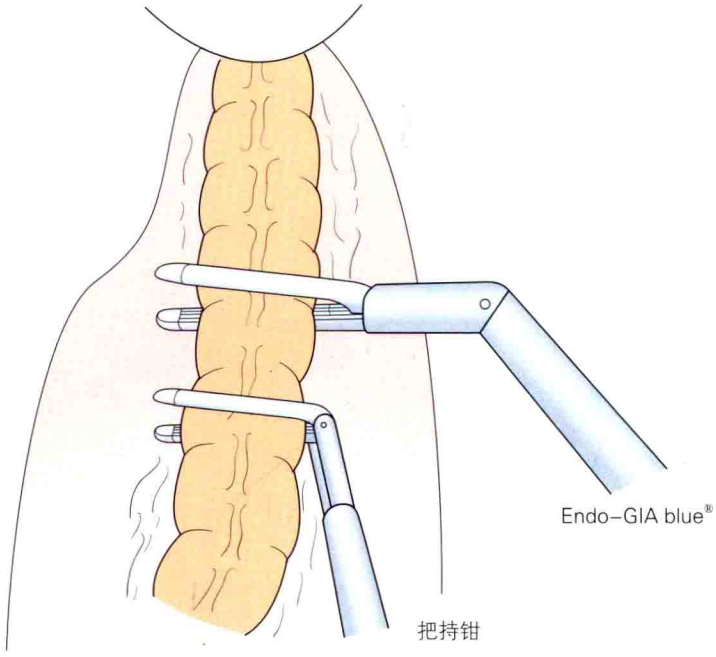


图2-2-33 从肛门侧切断肠管

将把持钳从左腹部头侧穿刺孔插入夹持切断的部分，使用头端可以弯曲的Endo-GIA blue®进行切断。

ⓔ 肠管吻合

若为D3术式则在脐部，若为D2以下的术式则在左下腹部，将穿刺孔扩大到50～70mm，安装切口保护器Lap-Dis®（Hakko公司）。夹持近端肠管的断端牵拉出体外，使用荷包缝合器将吻合器的钉砧头端安装在结肠的近侧断端，然后将肠管还纳回腹腔。

要对乙状结肠的近侧进行必要的切除时，安装切口保护器，将预计切除的乙状结肠部分牵拉出体外，处理肠系膜，切除病变部位，在体外用吻合器吻合或者手工缝合。

- **腹腔镜**：脐部穿刺孔。将腹腔镜调整成一定角度，这样在吻合时可以看到吻合部位。
- **术者右手**：操作圆形吻合器。
- **术者左手**：操作圆形吻合器并且去除吻合部位周围的组织。
- **助手右手**：遮挡周围组织。
- **助手左手**：遮挡周围组织。

再次制造气腹，使用钉砧把持钳牢固地夹持吻合器头侧端，并与从肛门侧送入的吻合器的主体部分连接，在腹腔镜下使用双吻合技术进行吻合（图2-2-34）。要十分注意肠管的扭转或者向吻合部位嵌入的组织。一面注视显示器，一面小心地将吻合器插入，穿刺杆在前后壁的哪一侧都可以，尽可能地将其置于切断的断端的中心，这样可以贯通断端。

在腹部小切口进行肠管切除时，在已经切除后，可以在断端的任何一侧放置吻合器钉砧头头侧端，再行结肠端侧吻合或者侧端吻合。断端使用Endo-GIA®关闭。

ⓕ 插入引流管，闭合创口

吻合结束后，在必要时，在吻合部位的背侧留置引流管后，结束手术。

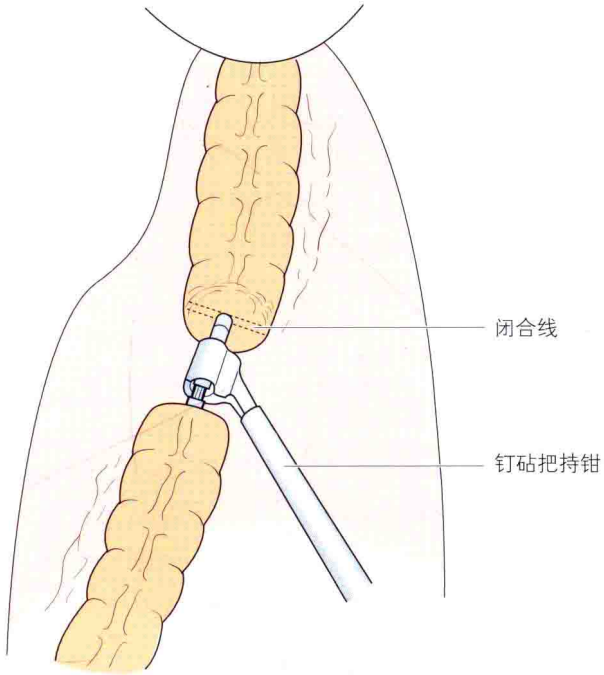


图2-2-34 使用双吻合技术吻合（Double stapling technique，DST）

使用钉砧把持钳牢固地夹持钉砧前端，并与从肛门侧送入的吻合器的主体部分连接，在腹腔镜下使用双吻合技术（DST）进行吻合。

八 如何理解筋膜的构成

在乙状结肠癌的手术中，从乙状结肠系膜的后腹膜开始剥离的操作，无论是外侧入路还是内侧入路，大多数都是用断面图进行记录的。如果与胃系膜的解剖相比较的话，该处是相对比较简单明了的临床解剖。由于对解剖有各种各样的思考方式，容易引起混乱。这是一个必须解决的问题。

考虑筋膜的构成时，有关人体组织胚胎学的机制，特别是关于躯干周围筋膜构成，Tobin[12]及佐藤[13]的研究对于理解上述问题有很大帮助。在乙状结肠部位，仅从这部分的筋膜构成来考虑的话，还是有一定局限性的，所以很容易出错。

1. 腹膜下筋膜深叶

在剥离乙状结肠部位的融合筋膜和腹膜下筋膜深叶之间的间隙时，可以看到更靠近结肠系膜的浆膜，将在剥离过程中看到的浆膜一律视为外科医生的杰作，还为时过早。这时重要的事情不是找到的筋膜的层数，而是将哪层筋膜作为标志，并选定正确的剥离层顺利地进行游离。在外侧入路中的标志是存在于睾丸（卵巢）血管和输尿管的腹侧的腹膜下筋膜深叶。在内侧入路中的标志是左Toldt融合筋膜和直肠固有筋膜的延续筋膜。

腹膜下筋膜深叶在盆腔的名称，虽然可以使用输尿管腹下神经筋膜这个名词，但是输尿管和腹下神经全然没有关系，显然这个名词是不合适的。再者，作为上述的直肠固有筋膜一部分的指示用语，使用腹下神经前筋膜这个名词，所谓的“前”没有什么实际的意义，并不是对存在于腹下神经前面的筋膜的起源进行说明，要考虑采用这个定义并没有实际意义。

在乙状结肠部位，其左（背侧）叶和壁腹膜之间的融合方式多种多样，形成了乙状结肠窝，从乙状结肠的后侧腹膜开始的剥离方法就显得有困难了。有斜根和垂直根形成乙状结肠窝，腹侧是没有融合筋膜的乙状结肠左（背侧）叶，背侧是壁腹膜。在外侧入路中，不是将乙状结肠窝全部切除后进行剥离，而是沿着斜根、垂直根，开放乙状结肠窝后，辨认出输尿管后就可以剥离了。

2. 直肠后方的筋膜构成——直肠固有筋膜

对乙状结肠进行剥离时，了解与其相连续的直肠后方的筋膜构成是必不可少的。此时直肠固有筋膜作为直肠后方剥离的标志就成了特定的问题。该筋膜有多种称呼方式，此处定义为包括直肠系膜（mesorectum）在内的最内侧的筋膜。如果不能将该筋膜和乙状结肠部位的腹膜下筋膜之间的关系弄清楚的话，就不能充分地理解该部位的筋膜构成。因为在Tobin[12]及佐藤[13]关于躯干周围筋膜的构成的基础讲解中，没有设想腹膜下筋膜的两叶以外的筋膜，必须将直肠固有筋膜理解为3层。当然，如果不能表现出盆腔内的筋膜构成和腹腔的一致性，那么对于圆筒中的筋膜的解释就会存在偏差了。作为腹膜下筋膜浅层的延续的壁层骨盆内筋膜以及作为腹膜下筋膜深层的延续的脏层骨盆内筋膜，其各自是相互独立存在的，而不是相互移行的。在躯干全部的筋膜构成中，要抓住骨盆内的筋膜构成这个要点，并以此为最主要的原则。必须将此作为基础考察直肠固有筋膜的发生。

高桥[7-11]根据直肠固有筋膜的发生，从支配血管根部的神经丛、神经节及其相互关系的方面，研究了自主神经纤维分布于脏器的支配关系。即在直肠的后面，从尾侧向头侧观察，有左右对称向正中部位聚集的直肠固有筋膜，这就是所描述的腹膜下筋膜深层由尾侧向头侧方向突出的部位。该筋膜在头侧的前端再次与腹膜下筋膜深叶融合[10]。然后，直肠固有筋膜会和由骨盆神经丛分出的含有副交感神经纤维的腹下神经以及由上腹下神经丛分出的含有交感神经纤维的腹下神经相伴行。骨盆神经丛存在于直肠固有筋膜突出的起始部位，上腹下神经丛存在于直肠固有筋膜和腹膜下筋膜深叶相融合的部位[10]（图2-2-5，28页）。

高桥的想法和现实的分歧是，大多数的外科医生都将直肠固有筋膜视为存在于直肠背侧的筋膜，认为由腹下神经分出的神经分支会向着该部位的左右侧走行。换言之，高桥想表现的是，包含了腹下神经、上腹下神经丛以及含有神经分支的神经通路的直肠固有筋膜。为了弥补两者的分歧，大多数外科医生对于直肠固有筋膜的概念的理解保持不变，对于除此之外的由直肠固有筋膜延续出来的筋膜，赋予其他的名称，这样，对于深化理解的可能性更高。然而，将表达概念的临床解剖学上的名称分为两个显然是不应该的。所谓的直肠固有筋膜，要是将与其相连续的神经通路包括进去后，直肠固有筋膜这样的称谓就变得更好了。而对于已经存在的输尿管腹下神经筋膜这个名词来说，因为输尿管和腹下神经之间确实有腹膜下筋膜深层的存在将其分隔开来，显然这个名词是不恰当的。再者泌尿系统的器官和消化系统的器官有共同的筋膜存在，这样的考虑方式是不合适的。

3. 内侧入路的标志

在腹腔镜下的手术中，内侧入路切开、剥离开始的标志是向尾侧、腹侧提起的IMA、SRA血管蒂的背侧，该部位被视为主动脉分叉部位的尾侧、腹侧相当于骶岬腹侧的部位。内侧入路，因为直立的IMA和乙状结肠窝的关系，从IMA背侧、右侧开始向乙状结肠窝进行剥离。先在直肠的背侧辨认直肠固有筋膜，沿此向头侧进行剥离的操作，是非常实用的技术。在此部分，先处理向IMA、SRA右侧走行的神经分支、小血管后，才有可能正确地进行处理左侧的神经分支、小血管的操作。随后，将IMA切断后，就可以将直立状态的左Toldt融合筋膜牵拉成面，从此层面开始进

行剥离系膜的操作，便可到达乙状结肠。

4. 外侧入路的标志

在外侧入路中，在最开始还没有开放乙状结肠窝的情况下，在头侧切断Toldt's 白线是最主要的问题。保持作为唯一的剥离标志的睾丸（卵巢）血管腹侧的腹膜下筋膜深叶表面完整，剥离就会变得很容易了，之后剥离乙状结肠窝背侧的腹膜，谨慎地切断斜根、垂直根后，便可辨别输尿管了。这样就可以靠近直肠固有筋膜的延续筋膜的左侧。在手术中，不能辨认睾丸（卵巢）血管的情况下，很容易剥离错误的层面，在向心性肥胖的病例中，融合筋膜侧的脂肪含量比较高，那么将斜根、垂直根作为标志的情况也是有的。

腹腔镜下乙状结肠切除术已讲述完了。无论选择哪种入路，如果没有对于名词定义和临床解剖的理解的话，是不能推进手术进步的。

参考文献

[1] Nezhat F, Brill AI, Nezhat CH, et al. Laparoscopic appraisal of the anatomic relationship of the umbilicus to the aortic bifurcation [J]. J Am Assoc Gynecol Laparosc, 1998, 5: 135-140.

[2] Hurd WW, Bude RO, DeLancey JOL, et al. The relationship of the umbilicus to the aortic bifurcation: Implications for laparoscopic technique [J]. Obstet Gynecol, 1992, 80: 48-51.

[3] Ambardar S, Cabot J, Cekic V, et al. Abdominal wall dimensions and umbilical position vary widely with BMI and should be taken into account when choosing port locations [J]. Surg Endosc, 2009, 23: 1995-2000.

[4] Mayo CW. Blood supply of the colon: Surgical considerations. Surg Clin [J] North Am, 1955, 35: 1117-1122.

[5] Basmajian JV. The main arteries of the large intestine [J]. Surg Gynecol Obstet, 1955, 101: 585-591.

[6] Lange MM, Buunen M, van de Velde CJ, et al. Level of arterial ligation in rectal cancer surgery: Low tie preferred over high tie. A review [J]. Dis Colon Rectum, 2008, 51: 1139-1145.

[7] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科2004, 27: 1967-1976.

[8] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科2005, 28: 115-122.

[9] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科2005, 28: 221-227.

[10] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科2005, 28: 475-480.

[11] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科2005, 28: 1039-1044.

[12] Tobin CE, Benjamin JA, Wells JC. Continuity of the fasciae lining the abdomen, pelvis, and spermatic cord [J]. Surg Gynecol Obstet, 1946, 83: 575-596.

[13] 佐藤達夫. 体壁における筋膜の層構成の基本設計 [J]. 医学のあゆみ, 1980, 114: C168-175.

注意点

乙状结肠的中间入路和外侧入路（MtL和LtM）

对于大肠癌手术入路方法的研究，有必要从其定义出发。所谓的Lateral-to-medial入路（以下用外侧入路代替），指的是在右结肠、左结肠，从切开结肠外侧的Toldt's 白线开始，从后腹膜开始剥离结肠的操作。但是，仅仅对于后腹膜这个名词的定义，就存在多种多样的理解。所谓的Medial-to-lateral入路（以下用内侧入路代替），指的是在右结肠处，从切断回结肠的血管开始，进入到结肠系膜背侧的剥离层，进而游离右结肠的操作。在左结肠处，意味着切断肠系膜下动脉（IMA）后，进入到左结肠系膜背侧的剥离层，进行游离。然而，记载的关于剥离层的临床解剖存在多种多样的理解，如何理解才是真正正确的，对于这点仍然存在疑问。而且，与剥离面相关的想法、手术操作、临床解剖都存在差异，通常认为论文中同时包含了右结肠和左结肠两者的MtL和LtM是没有意义的。这里，就乙状结肠（包括降结肠）的剥离进行研究。

外侧入路在开腹结肠切除术中被广泛应用已经有很长的历史了。在腹腔镜下乙状结肠切除术（Lap S）中，最早被记载的也是外侧入路[1-3]。尽管现在仍然在施行，但对于左Toldt融合筋膜和腹膜下筋膜深层等的辨认很困难，令人困扰的是会出现很多筋膜，而且对于输尿管的辨别有时候也存在困难。

最早对内侧入路的记载是Milsom[4]在尸体模型上进行的。在Lap S中，多数采用内侧入路，将IMA切断后，左Toldt融合筋膜就变成了直立状，剥离就会变得更加明确了。将左Toldt融合筋膜向上提起，将包含有腹膜下筋膜深层的筋膜向背侧牵拉后，便可以对存在于腹膜下筋膜深层背侧的输尿管进行确切的剥离。

Liang[5]于2003年将包含有右结肠切除术和左结肠切除术的内侧入路与外侧入路手术进行了比较。得出的结论是，内侧入路可以减少手术时间和费用。但是，该研究是小样本的随机对照试验，通过他们介绍的操作[6]，可以清晰地了解与现在正在施行的操作相比是完全不同的操作，不可将该结论归类于内侧入路与外侧入路的研究中。

2009年，Poon[7]在全结肠手术中对MtL和LtM进行了比较，结论显示内侧入路在出血量、肠管蠕动的恢复、住院时间、淋巴结廓清数目等方面存在优势。而且，在内侧入路中有意义的几点为：①在外腹壁及其粘连带与向上提起的结肠系膜之间，反向牵引容易被夹住，因此要在对结肠系膜进行剥离的时候，最好是初期就进行游离。②手术早期即对输尿管和性腺血管进行辨认，可以把副损伤的危险降低。③早期切断血管蒂，可以减少出血。④尽可能最小限度地对结肠病变部位进行接触性操作。

但是，此处的①~③首先是要以切断IMA的操作为基础的。换言之，不切断IMA的话，在选择保留左结肠动脉（LCA）操作的情况下，维持剥离面是很困难的。左结肠动脉多存在于主动脉分叉部位的尾侧。也就是说，作为内侧入路中最佳剥离层的左Toldt融合筋膜，难以成为直立状的剥离层，那么直肠固有筋膜的延续筋膜和乙状结肠窝背侧的腹膜就不会很好地显露在视野中了。正因为如此，在外侧腹壁与其粘连带之间反向牵引容易夹住，早期阻断血流也是很困难的。依据④，经常引用的Turnbull[8]的非接触分离（no touch isolation）是不对的[9]，如果存在有这样的想法的话，就不要考虑对操作的表达了。而且，与此比较，在施行各种各样的操作期间，都有存在差别的问题。再者，对于手术操作的记载不完全，他们引用的结论与Liang[5]和Senagore[10]的技术相比，还存在许多问题。

就像上述所说的一样，在乙状结肠的手术中，比较MtL和LtM这两种操作方法并不简单，更合适的说法是基本上是没有太多相关研究存在的。于是，MtL和LtM的比较至今为止对于外科医生来说都还是这种状态。如果不理解临床解剖，对于连操作都不能用文章来表述的外科医生来说，是不可能的[11-12]。

Day和Lau[13]所说的标准化操作并不能明确临床解剖，对于外科医生来说，这一点十分有必要铭记在心。在方法学建立之前，比较和探讨都是讲不通的。正因为如此，理解乙状结肠系膜和后腹膜以及融合筋膜，乙状结肠窝的发生学的构造是必要的。换言之，正是在开腹手术的外侧入路中，才可以充分地辨认、触及那些在腹腔镜下手术中不可触及的以及变换视野也不能看到的结构，因此，开腹手术的外侧入路变成了广泛地认识并考察这些结构的决定性技术。

参考文献

[1] Franklin ME Jr, Ramos R, Rosenthal D, et al. Laparoscopic colonic procedures [J]. World J Surg, 1993, 17: 51-56.

[2] Scoggin SD, Frazee RC, Snyder SK, et al. Laparoscopic-assisted bowel surgery [J]. Dis Colon Rectum, 1993, 36: 747-750.

[3] Hoffman GC, Baker JW, Fitchett CW, et al. Laparoscopic-assisted colectomy. Initial experience [J]. Ann Surg, 1994, 219: 732-743.

[4] Milsom JW, Böhm B, Decanini C, et al. Laparoscopic oncologic proctosigmoidectomy with low colorectal anastomosis in a cadaver model [J]. Surg Endosc, 1994,

8：1117-1123.

[5] Liang JT, Lai HS, Huang KC, et al. Comparison of medial-to-lateral versus traditional lateral-to-medial laparoscopic dissection sequences for resection of rectosigmoid cancers: Randomized controlled clinical trial [J]. World J Surg, 2003, 27: 190-196.

[6] Liang JT, Shieh MJ, Chen CN, et al. Prospective evaluation of laparoscopy-assisted colectomy versus laparotomy with resection for management of complex polyps of the sigmoid colon [J]. World J Surg, 2002, 26: 377-383.

[7] Poon JT, Law WL, Fan JK, et al. Impact of the standardized medial-to-lateral approach on outcome of laparoscopic colorectal resection [J]. World J Surg, 2009, 33: 2177-2182.

[8] Turnbull RB, Kyle K, Watson FR, et al. Cancer of the colon: The influence of the no-touch isolation technic on survival rates [J]. Ann Surg, 1967, 166: 420-427.

[9] Wiggers T, Jeekel J, Arends JW, et al. No-touch isolation technique in colon cancer: A controlled prospective trial [J]. Br J Surg, 1988, 75: 409-415.

[10] Senagore AJ, Duepree HJ, Delaney CP, et al. Results of a standardized technique and postoperative care plan for laparoscopic sigmoid colectomy: A 30-month experience [J]. Dis Colon Rectum, 2003, 46: 503-509.

[11] Rotholtz NA, Bun ME, Tessio M, et al. Laparoscopic colectomy: Medial versus lateral approach [J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2009, 19: 43-47.

[12] Pigazzi A, Hellan M, Ewing DR, et al. Laparoscopic medial-to-lateral colon dissection: How and why [J]. J Gastrointest Surg, 2007, 11: 778-782.

[13] Day W, Lau PY. Impact of the standardized medial-to-lateral approach on outcome of laparoscopic colorectal resection. Is it a fair comparison [J]. World J Surg, 2010, 34: 1146-1147.

第三章 腹腔镜下直肠低位前切除术

直肠癌的治疗效果主要还是取决于外科手术技术。不同的外科医生操作的手术，并发症的发生率也是各不相同的。术中的并发症的发生主要是在游离直肠的过程中产生的，常可导致输尿管、自主神经及直肠的损伤或者出血。可以通过在盆腔内找到正确的剥离层次而减少术中并发症的发生。对于盆腔筋膜构成的研究，到目前为止都是局限于临床上或者是利用尸体标本来进行的研究。然而筋膜的构成仅仅在临床解剖中描述，常会有一定的局限和偏颇。也就是说，必须要理解病理组织学的研究和临床解剖学的研究二者存在一定的差异。另外，临床上的筋膜，不能只根据外科医生的结论来定义。因此，为了解决这些困难问题，必须遵循临床解剖的研究来进行。正常来说，躯干在胚胎学上就被认为有多层结构（洋葱样构造）[1]，如果应用这个理论，腹部筋膜构造就会比较容易理解，将此理论扩展至盆腔后，对盆腔的筋膜构造也就更容易理解了。

一 适应证

现在的腹腔镜下直肠低位前切除术（laparoscopic low anterior resection of the rectum，LapLAR）的禁忌证包括：不能充分满足环周切缘（circumferential resection margin，CRM）的病例，包括周围脏器的高度浸润、盆腔内巨大肿瘤、不能达到充分减压的肠梗阻病例。对于LapLAR适应证的判断，要进行术前的CT检查、MRI检查和直肠腔内超声内镜检查等。在环周切缘有疑问的时候要积极地选择术前放化疗。最后的判定依然需要依靠术中腹腔镜的检查，对于腹腔镜难以完成的病例，如果判断能够保证充分的环周切缘的话，就要转为开腹手术。

二 切除范围，淋巴结廓清度

LapLAR和开腹手术的区别除了进入腹腔的途径不同之外，切除范围和淋巴结的廓清程度都没有差别。关于淋巴结廓清，要参考腹部CT检查所查出的淋巴结来进行手术。需要进行肠系膜下动脉（inferior mesenteric artery，IMA）根部处理的D3淋巴结廓清的病例几乎没有，通常说的D2淋巴结廓清多数情况下就已经足够充分的。考虑到侧方淋巴结阳性的患者，应作为术前积极进行放化疗的适应证。术前中央区淋巴结N3阳性的病例考虑为全身性疾病，根据病变的情况更适合选择进行化疗或者放化疗。

三 病变位置的标记，术前准备

对于术中难以判定病变部位的病例，必须进行术前标记。一般在手术前几天采用金属夹法进行标记，需要强调的是金属夹要紧贴病变的肛门侧。由于肠管的扩张将会很大程度地影响腹腔镜的视野，所以术前要充分地进行肠管减压，尽量预防肠管扩张对手术视野的干扰。

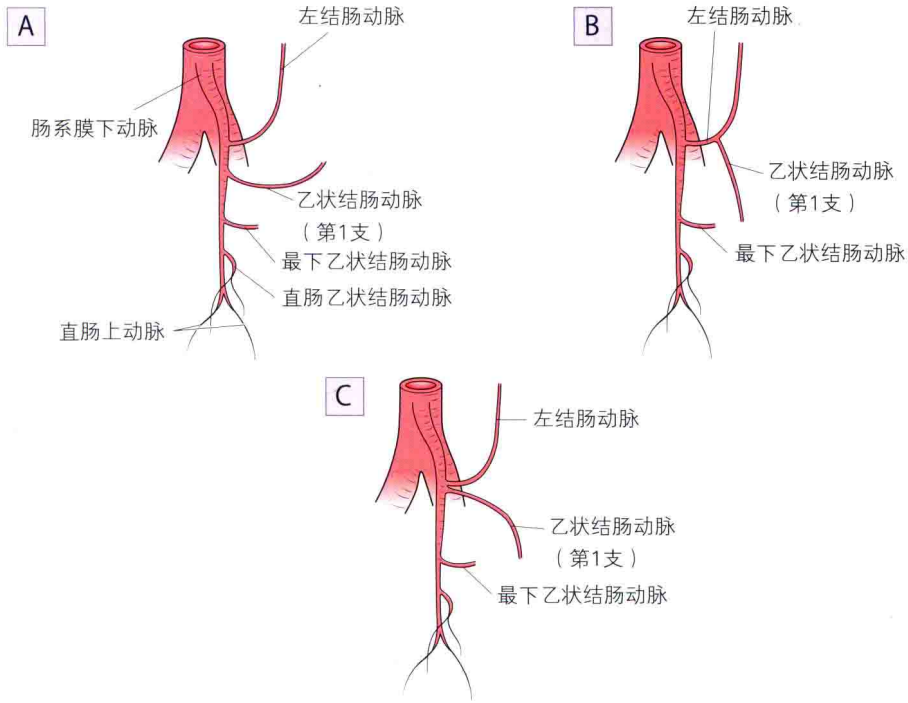


图2-3-1 乙状结肠的动脉系统

肠系膜下动脉（IMA）左侧第1条分支动脉为左结肠动脉（LCA）。由IMA发出的动脉的变异包括A IMA发出单独的LCA；B LCA发出乙状结肠支；C 于IMA的同一部位发出LCA和SA第1支。

四 乙状结肠、直肠的血管解剖

由于IMA固定参与左半结肠的血液供给，因此也必须明确左结肠动脉（left colic artery，LCA）的定义。有些患者并非由LCA而是由肠系膜上动脉（superior mesenteric artery，SMA）向降结肠供血，除此以外，将IMA向左发出第1个分支定义为LCA。为方便外科医生理解，LCA再发出的分支不称为“动脉”，而称为“支”。根据这个基本定义，IMA的变异（variation）可分为3种情况：①LCA由IMA单独发出（58%）；②由LCA发出乙状结肠支（第1支，27%）；③IMA在同一位置同时发出LCA及乙状结肠动脉（sigmoid artery，SA）第1支（15%）[2-3]（图2-3-1）。

很多论文认为，IMA分支至LCA后立即发出直肠上动脉（superior rectal artery，SRA）。清理直肠癌的中枢侧的动脉血管时，有些学者使用高位结扎（high tie）或低位结扎（low tie）等说法。高位结扎原本是指结扎IMA根部，低位结扎则是结扎LCA分支处下游的IMA。但是很多学者都将LCA分支处尾侧的IMA误认为是SRA[4]，其中Lanz和Wachsmuth是首先将LCA根部尾侧的IMA错误命名为SRA的学者。很多论文都将LCA分支处正后方的SRA阻断定义为低位结扎。通过本书的阅读，读者必须逐渐明确SA不再是SRA的分支，LCA分支处后方的血管为IMA。

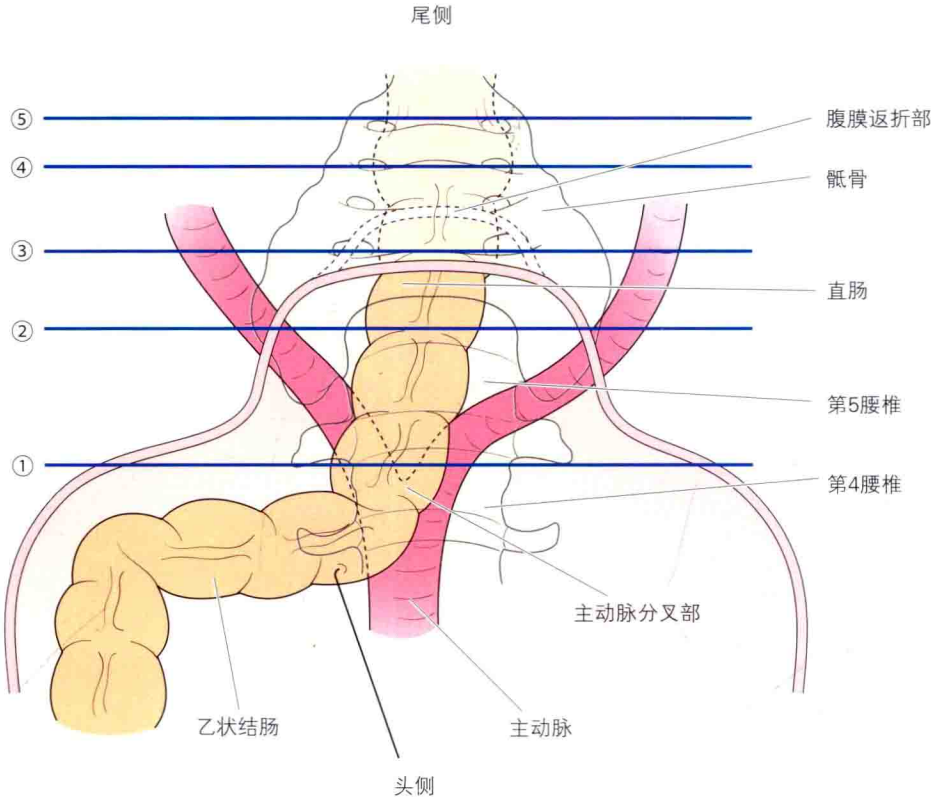


图2-3-2 盆腔内断面图位置

盆腔内从头侧到尾侧腹膜构成的断层图位置（在实际的手术中是按照②①③④⑤的顺序进行的）。

（Mike M,Kano N. Laparoscopic-assisted low anterior resection of rectum;A review of the fascial composition in the pelvic space[J].Int J Colorectal Dis，2011，26:405-414.）

五 直肠筋膜构成的基础

为了让手术中的技术与临床解剖学的理论相一致，有关胚胎学的知识，也就是说胎儿期的腹膜和体壁构成以及从肠旋转和融合的理论得来的知识是不可欠缺的（可参考基础篇二、三。4～7页）。

盆腔内筋膜的构成，既可以通过从头侧到尾侧看到的断面图（图2-3-2）展示，又可以在手术的同时探查到。但是二者不同的是，手术的顺序应从骶骨岬开始，而且必须注意多数情况下顺序是②①③④⑤。

1. 腹主动脉分叉部水平（图2-3-2①）

在腹主动脉尾侧正中部有上腹下神经丛，形成左右腹下神经分支。输尿管和主动脉分叉部分别覆盖在腹膜下筋膜深叶，从体表可以看见还有一叶筋膜可以存在深叶（图2-3-3A）。通常认为这个筋膜的头侧顶端和腹膜下筋膜深叶融合。高桥通过研究自主神经支配的内脏胚胎学来源，将其命名为直肠固有筋膜（图2-3-4）[5-9]。也就是说，腹膜下筋膜深叶作为直肠骶骨韧带向头侧折返，形成直肠固有筋膜。直肠固有筋膜向头侧延续，在上腹下神经丛部再次和腹膜下筋膜深叶融合。然而，因为这个部位和乙状结肠背侧部接触，因此下结论称这个部位的筋膜为直肠固有筋膜可能是不相符的。这个理由将在后面叙述。

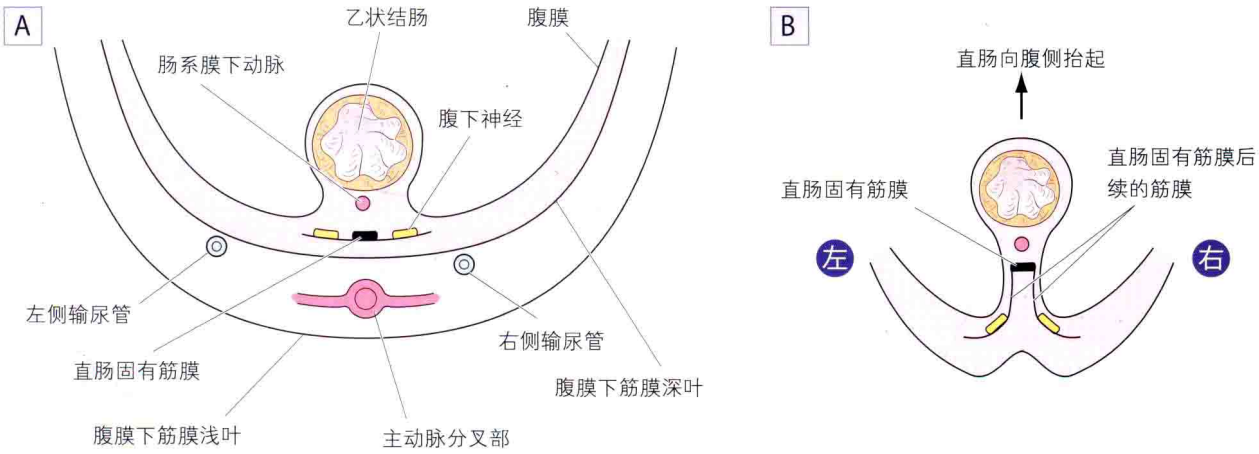


图2-3-3 主动脉分叉部水平

上腹下神经丛，形成左右腹下神经分支。在腹膜下筋膜的深叶存在直肠固有筋膜，在头侧再次和腹膜下筋膜深叶融合。（Mike M.Kano N. Laparoscopic-assisted low anterior resection of the rectum;A review of the fascial composition in the pelvic space[J].Int J Colorectal Dis，2011，26:405-414.）

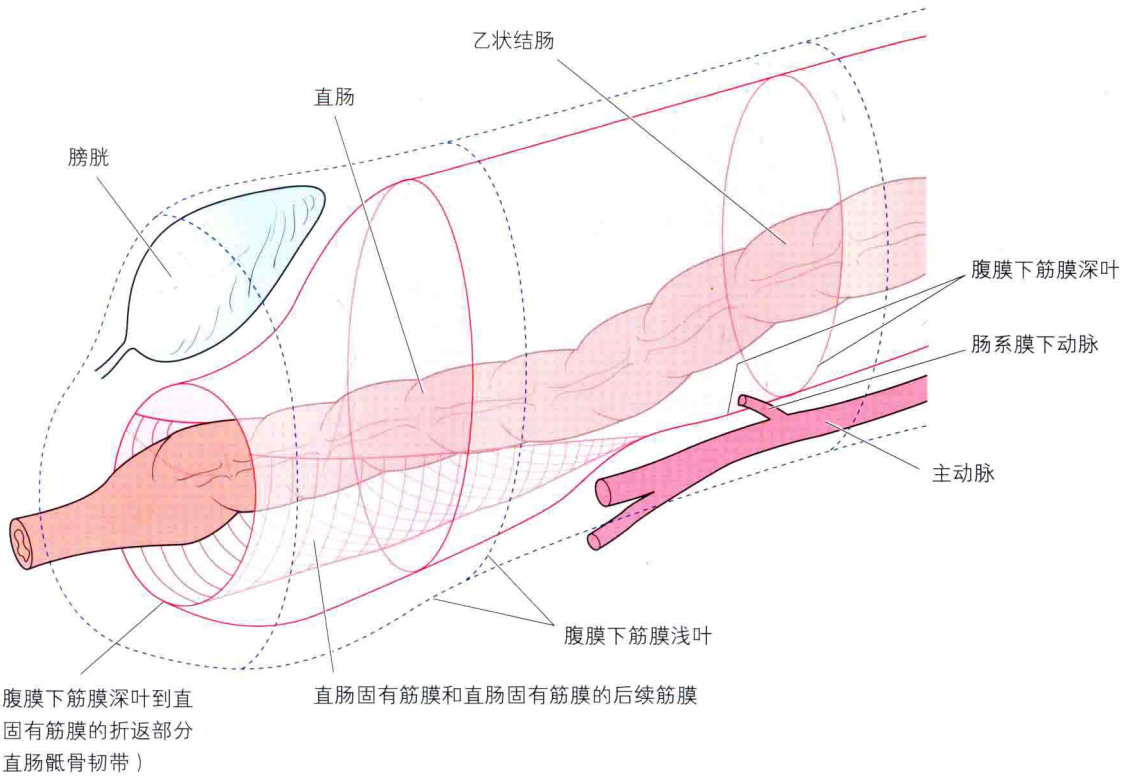


图2-3-4 根据高桥的概念定义的直肠固有筋膜

腹膜下筋膜深叶作为直肠骶骨韧带向头侧折返，形成直肠固有筋膜。直肠固有筋膜向头侧延续，在上腹下神经丛部再次和腹膜下筋膜深叶融合。（Mike M.Kano N. Laparoscopic-assisted low anterior resection of the rectum;A review of the fascial composition in the pelvic space[J].Int J Colorectal Dis，2011，26:405-414.）

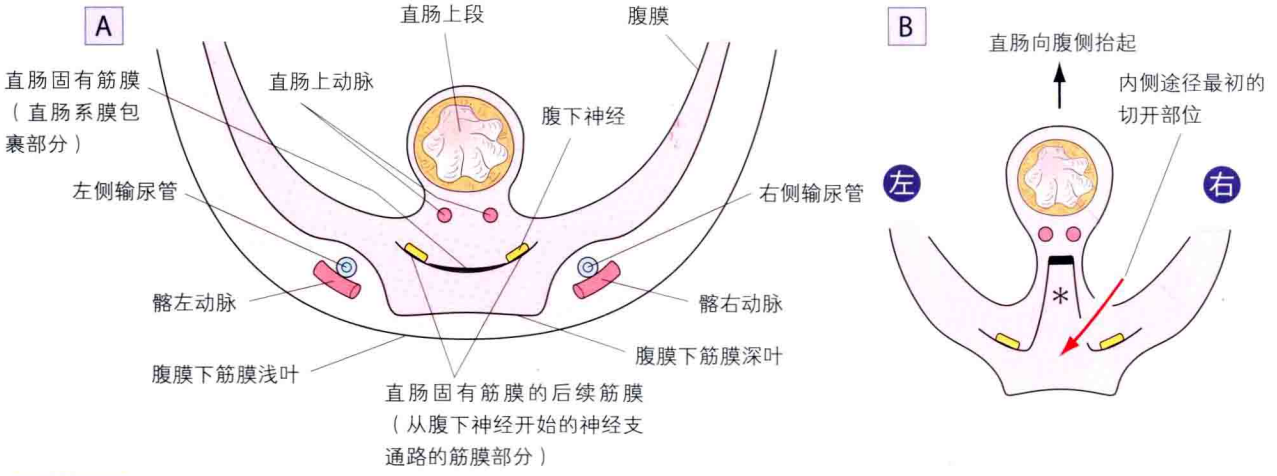


图2-3-5 骶骨岬水平

内侧入路的开始部位（B红色箭头）。在这个部分，直肠固有筋膜和腹膜下筋膜深叶之间，也就是说直肠后间隙是比较宽阔的（B*处）。

（Mike M.Kano N. Laparoscopic-assisted low anterior resection of the rectum;A review of the fascial composition in the pelvic space[J].Int J Colorectal Dis，2011，26:405-414.）

2. 骶骨岬水平（图2-3-2②）

骶骨岬水平是腹腔镜下手术进行内侧入路的起始部分（图2-3-5B，红色箭头），位于直肠固有筋膜和腹膜下筋膜深叶之间，也就是直肠后间隙，这个间隙是比较宽阔的（图2-3-5A）。在这个水平，直肠上段系膜显著缩短。

在这个部分中，必须理解称为直肠固有筋膜的部分由两部分构成。也就是说，是由直肠系膜包被的部分（直肠固有筋膜）和从腹下神经开始的神经支通路的筋膜部分（直肠固有筋膜的后续筋膜组成）。

3. 直肠膀胱窝水平（图2-3-2③）

直肠的大半部分都紧邻着腹膜下方，在直肠膀胱窝（直肠子宫窝）的前方只有腹膜覆盖。腹膜下筋膜深叶的四周也在向中心部收缩，侧面覆盖着髂内外动脉和输尿管，并与在腹侧演变成Denonvilliers筋膜的直肠膀胱窝腹膜相连。作为最深部筋膜的直肠固有筋膜，在尾部开始增大变宽，融合为腹膜下筋膜深叶的返折部分（直肠骶骨韧带）（图2-3-6A）。在这个部位，即使将直肠向腹侧抬起，直肠后间隙也难以扩大（图2-3-6B*处）。

4. 侧韧带水平（图2-3-2④）

在侧韧带水平，直肠背侧面的直肠固有筋膜和腹膜下筋膜深叶之间的腔隙被关闭，相互之间的筋膜作为了返折点，也就是直肠骶骨韧带。直肠侧面，上述两叶筋膜融合在一起。在这里形成骨盆神经丛、直肠中动静脉、淋巴管、直肠神经支集合成束的结缔组织被称为侧韧带（图2-3-7）。

在直肠腹侧，首先正中间的Denonvilliers筋膜的腹侧存在腹膜下筋膜深叶。其次，和腹部一样，腹膜下筋膜深叶作为形成直肠和泌尿生殖器边界的筋膜在延续着。正中的剥离如果沿着左右两边进行的话，就能够确认面向前列腺的神经束。从定义上来说，因为神经血管束被前列腺筋膜覆盖[10]，本书中为了方便起见，把从骨盆神经丛发出的、沿着直肠走行、面向前列腺的神经支都称为外科上的神经血管束（图2-3-7）。

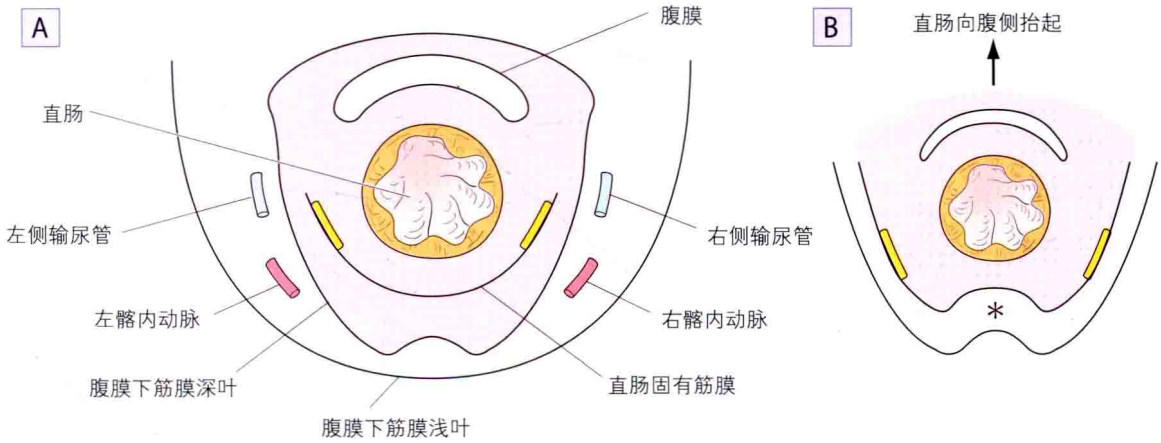


图2-3-6 直肠膀胱窝水平

作为最深部筋膜的直肠固有筋膜，在尾部开始增大变宽（A）。这个部位即使将直肠向腹侧抬起，直肠后间隙也难以扩大（B*处）。

（Mike M.Kano N. Laparoscopic-assisted low anterior resection of the rectum;A review of the fascial composition in the pelvic space[J].Int J Colorectal Dis，2011，26:405-414.）

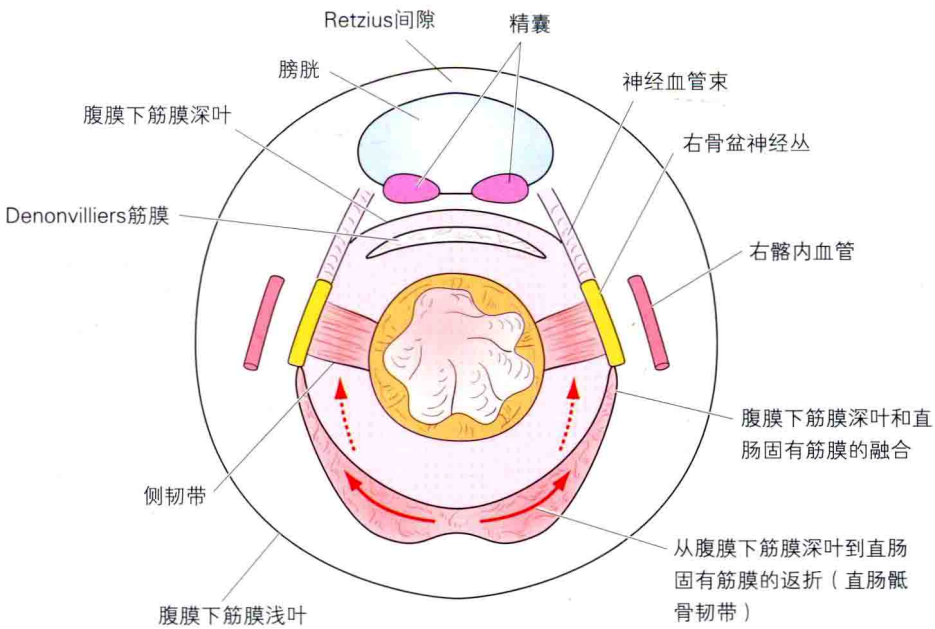


图2-3-7 侧韧带水平

在侧韧带水平，直肠背侧面的直肠固有筋膜和腹膜下筋膜深叶之间的腔隙被关闭，相互之间的筋膜作为了返折点，也就是直肠骶骨韧带。直肠侧面上述两叶筋膜融合在一起。红色实线箭头：直肠骶骨韧带的切开方向。红色虚线箭头：显示厚的直肠系膜向尾侧的游离线路。

（Mike M.Kano N. Laparoscopic-assisted low anterior resection of the rectum;A review of the fascial composition in the pelvic space[J].Int J Colorectal Dis，2011，26:405-414.）

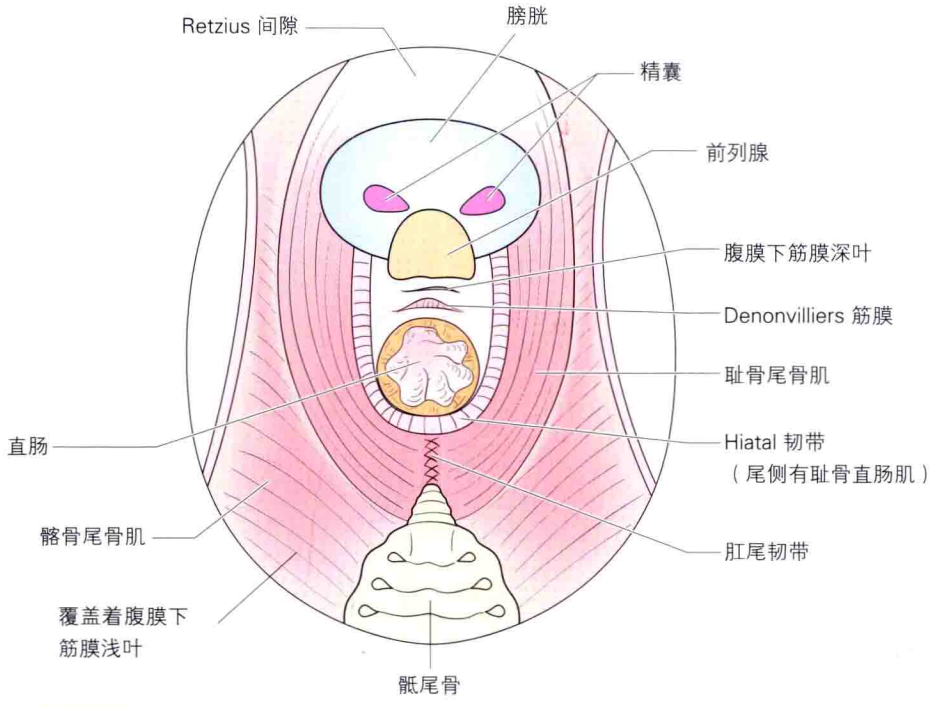


图2-3-8 腹膜下筋膜深叶最下端尾侧水平（Shafik的解剖[11]）。

这就是所说的肛提肌上间隙，这个腔隙从直肠侧面连通了膀胱侧间隙和Retzius间隙。耻骨尾骨肌、髂骨尾骨肌形成了骨盆底肌群。耻骨直肠肌在Hiatal 韧带的肛门侧，支撑着肛管背侧（图2-4-20，115页）。

5. 腹膜下筋膜深叶最下端尾侧水平（图2-3-2⑤）

在直肠背侧面，如果切开直肠骶骨韧带的话（图2-3-7红色实线箭头），进入到的是肛提肌上间隙。该腔隙和直肠侧面相通，从外科的神经血管束背侧开始连通着膀胱侧间隙、膀胱前间隙或者Retzius间隙（图2-3-7）。腹侧是腹膜下筋膜深叶的最后一层。朝向尾侧的边界是会阴体。这个部分应该只有少数有腹膜下筋膜深叶遗留的痕迹（图2-3-8）。

直肠向肛管方向移行，形成了由耻骨尾骨肌、髂骨尾骨肌组成的盆底肌群。它们被腹膜下筋膜浅叶覆盖。并且从尾骨起由肛尾韧带连接，肛尾韧带有1条或者3条者居多。部分肛尾韧带由耻骨尾骨肌和参与运动上同步的Hiatal韧带包围而成。在Hiatal韧带的尾侧有耻骨直肠肌，支撑着肛管背侧[11]）（图2-3-8；图2-4-20，115页）。

六 手术操作

1. 术中体位的选择

实施腹腔镜下结直肠切除术时，必须采取合适的体位以排除小肠对术野的干扰。取头低位时在原则上应将手术台向右侧旋转。通常术者和扶镜手（第2助手）位于患者右侧，第1助手位于患者左侧。患者左手向外展开，右手置于躯干旁。取截石位，使用小腿支撑器（Levitator®）时，患者两大腿尽量伸展至与躯干平行，为器械的操作提供方便（图2-3-9）。Levitator®可能导致下肢外侧的神经瘫痪，尤其是右下肢，应引起高度重视。此外，还需在患者躯干的右外侧放置侧板或两肩部安装保护器（shoulder protector）以防头低位时身体滑落。

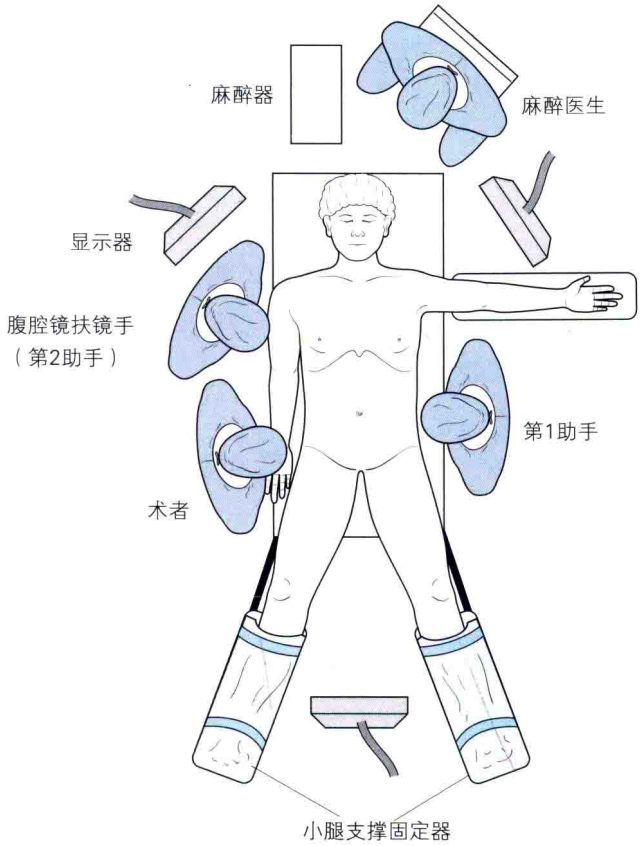


图2-3-9 术中体位

在乙状结肠或者直肠有病变时，因为要使用吻合器，多使用小腿支撑固定器（Levitator®），患者取截石位、头低位和右侧低位，大腿取伸展位，以方便器械的操作。

2. 基本手术入路

不同术式通用的手术入路参考前项所述（20～23页）。

在本术式中，如果是女性，为了将子宫吊向腹侧，将直针从体外贯通腹壁，再穿透子宫，向腹外穿出，将子宫向上牵起，就可以将Douglas腔展开。

3. 手术流程（所有图示均为男性患者）

乙状结肠剥离，最初多采用外侧入路，近来更多医疗机构采用内侧入路。笔者等人认为，外侧入路对于深入理解解剖学结构不可或缺，因此期望读者能够掌握全部两种方法。本书对ⓐ外侧入路和ⓑ内侧入路分别加以叙述。

ⓐ 外侧入路

①外侧入路的乙状结肠松解术

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：无特殊情况把持肠钳，把持游离的肠管。
- **助手右手**：无特殊情况把持肠钳，与术者左手对抗牵拉。
- **助手左手**：多无操作，多可自由活动。

在腹腔镜下经外侧入路行直肠癌手术时，只要时刻注意剥离层面，按照乙状结肠切除术的方法进行就可以了。最重要的标志有睾丸（卵巢）血管和输尿管，还有存在于腹侧的腹膜下筋膜深叶。

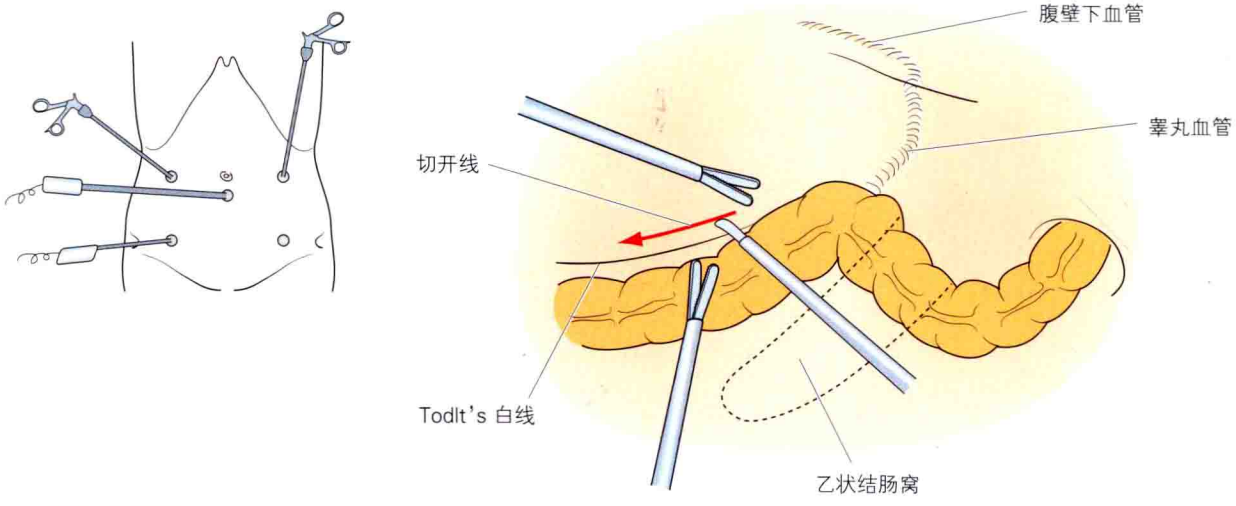


图2-3-10 乙状结肠外侧的Toldt' s 白线的切开分离

在乙状结肠外侧部分的Toldt' s白线外侧处向头侧切开腹膜。切开了Toldt' s白线外侧之后修整筋膜剥离层就容易了。红色箭头：Toldt' s白线外侧处的腹膜切开。

探查完腹腔之后，用电铲从睾丸血管外侧的Toldt' s白线外侧切开，可以方便以后的操作。切开了Toldt' s白线的外侧之后修整筋膜剥离层就容易了（图2-3-10）。仔细地剥离Toldt' s融合筋膜（Toldt' s fusion fascia）和腹膜下筋膜深叶间，为了保持剥离的组织间有一定张力，用术者左手和助手右手器械紧紧地牵拉形成一个剥离面。动作要一步一步地进行以确保剥离层一致，一边用电铲止血一边钝性分离。电铲是最适合切开Toldt' s白线和其后的Toldt融合筋膜和腹膜下筋膜深叶间钝性分离的设备。为了确保从乙状结肠背侧开始的游离，使剥离面向着内侧的降结肠是十分重要的。

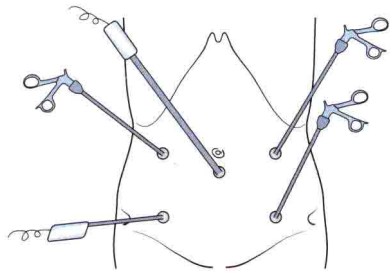
从腹膜切开部朝向内侧继续钝性分离，睾丸血管就显露出来了。一边尽可能地把这个血管向腹膜下筋膜深叶背侧剥离，一边在头侧充分剥离腹膜下筋膜深叶。剥离过程中可以看见融合了内侧的结肠系膜内脂肪的筋膜，继续向头侧、内侧充分地剥离。

至此，依靠助手的两手操作，形成了乙状结肠窝展开的术野。

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：把持乙状结肠窝浆膜最内侧。
- **助手右手**：向头侧牵引直肠。
- **助手左手**：把持乙状结肠窝浆膜外侧。

此处的剥离，能清晰地显露乙状结肠窝背侧的腹膜，在腹侧尽可能地切开这层腹膜。乙状结肠窝所在位置没有左Toldt融合筋膜的阻挡，因此可以清晰分辨乙状结肠窝斜根，即乙状结肠系膜左（背侧）叶与乙状结肠间隐窝背侧的壁腹膜之间的分界，严格按照分界的位置切开，切开线与乙状结肠外侧的白线同样为一条可以识别的白色线（图2-3-11）。乙状结肠窝腹膜剥离后让助手向外侧、腹侧牵拉，术者同时由斜根向垂直根方向切开乙状结肠系膜与背侧腹膜的分界，最终到达直肠左外侧的腹膜移行处，观察到突起的乙状结肠系膜，向内侧、头侧剥离，直到暴露由腹膜下筋膜深叶覆盖的输尿管（图2-3-12）。

乙状结肠窝狭窄甚至缺如时，可自外侧剥离，随乙状结肠系膜进行松解（图2-3-13 ①）。此时容易损伤输尿管，应格外引起注意（图2-3-13 ②）。



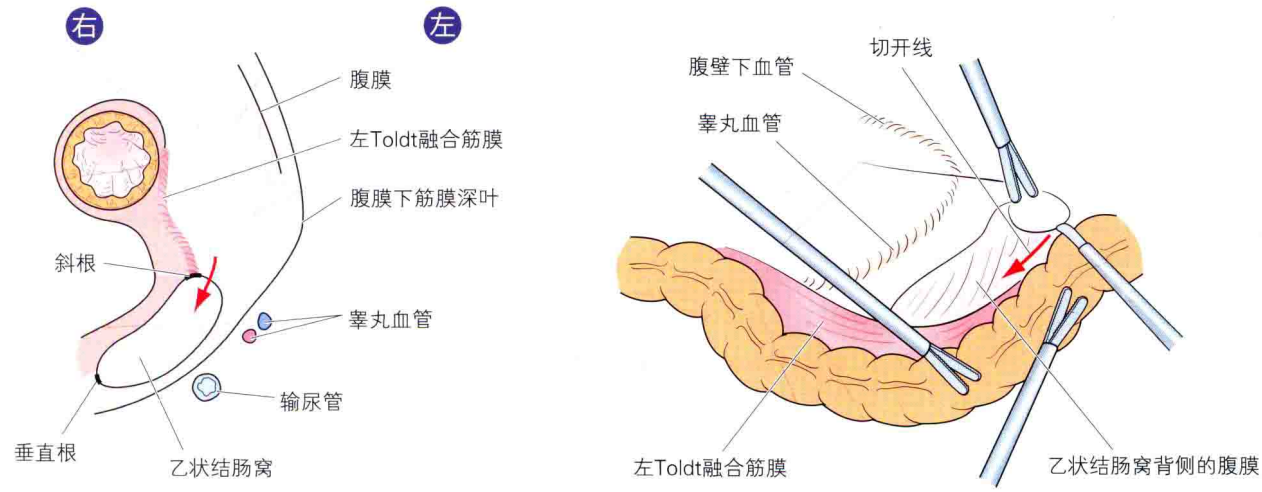


图2-3-11 乙状结肠窝的剥离、切断

最大限度切开乙状结肠窝的斜根。此处的切开线是乙状结肠外侧的Toldt' s白线，能用白色的线识别。红色箭头：乙状结肠窝斜根的切开。

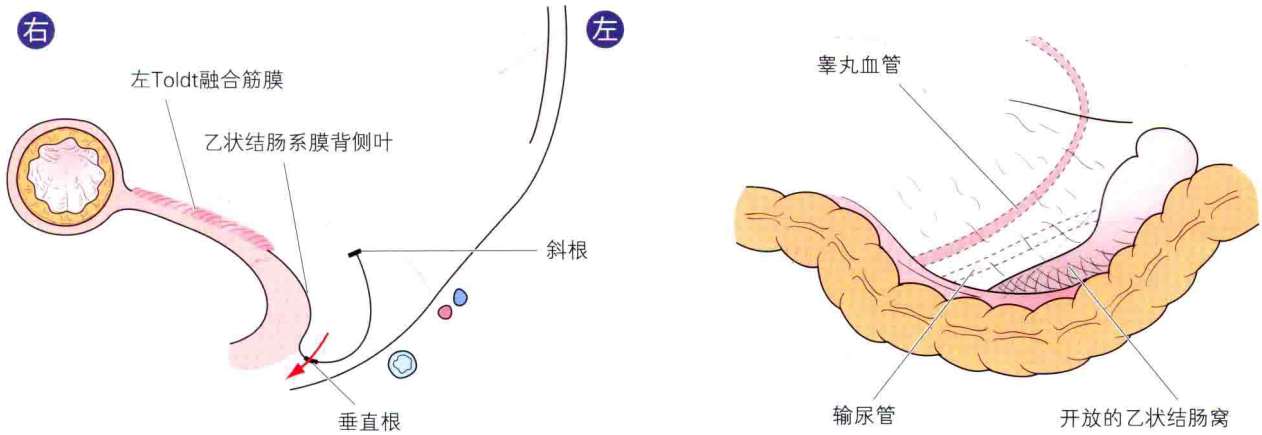


图2-3-12 输尿管的显露

自斜根至垂直根方向切开乙状结肠窝，能够到达直肠左外侧的腹膜移行部。于此处可看到乙状结肠系膜的突起，进行内侧和头侧的剥离可显露腹膜下筋膜深叶覆盖的输尿管。红色箭头：切开乙状结肠窝垂直根。

肥胖患者，特别是向心型肥胖患者，腹膜下筋膜深叶堆积大量脂肪组织，睾丸血管或输尿管可能均无法发现。此时，左Toldt融合筋膜位于斜根、垂直根以及乙状结肠系膜一侧的膨出部分成为手术定位的唯一标志，因此术中必须准确辨识，这也使该手术入路具有了更为重要的意义。

输尿管位于直肠左外侧的腹膜平面内，直视输尿管的同时可以进行直肠左外侧腹膜的剥离。切除腹膜时应尽可能延续向膀胱（子宫）直肠窝的方向（图2-3-14）。切开直肠左外侧腹膜后，剥离输尿管与直肠之间的低洼区域。此时需重点观察其内侧面，筋膜位于直肠背侧的空隙中，是所谓直肠固有筋膜的延续筋膜（图2-3-15）。

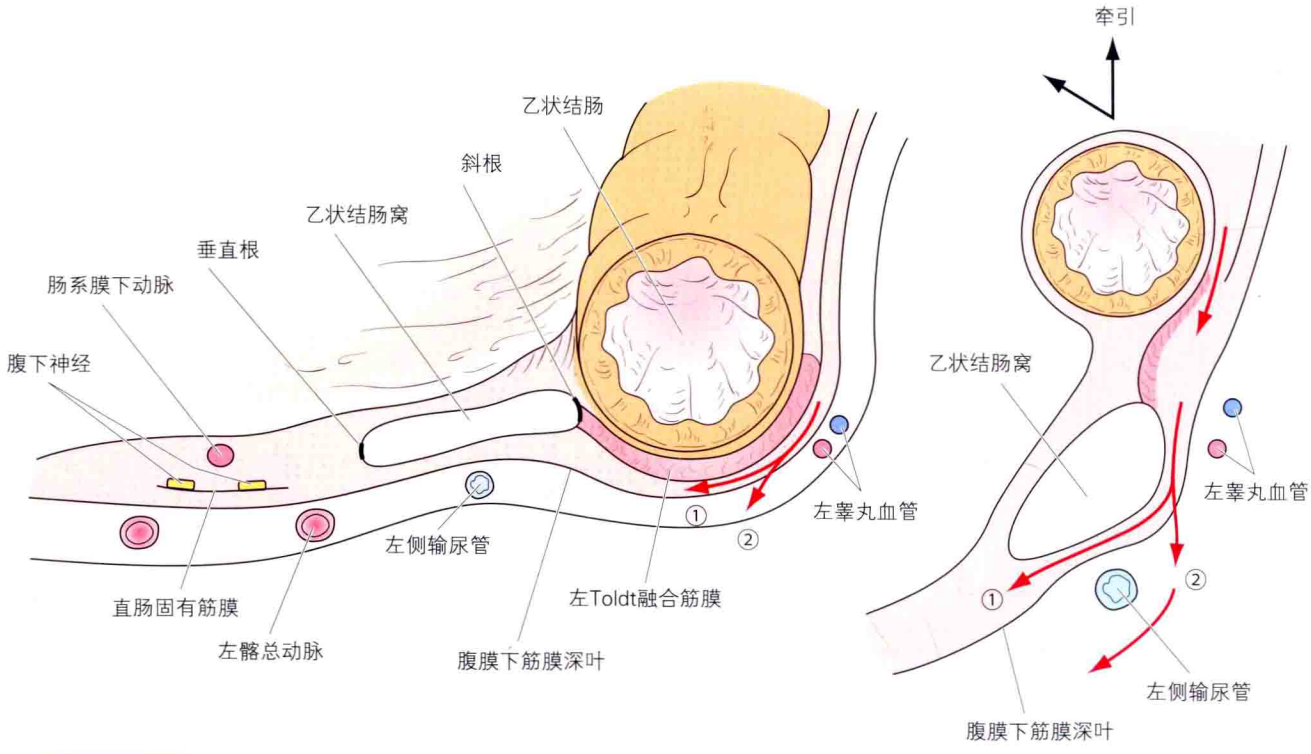


图2-3-13 乙状结肠窝的剥离和切开

对于无法进入乙状结肠窝的病例，可考虑自外侧剥离乙状结肠窝，行乙状结肠系膜游离的方法（①）。这样更容易进入输尿管的背侧，必须要注意避免损伤（②）。红色箭头①：乙状结肠窝背侧的剥离线；红色箭头②：错误的剥离线。

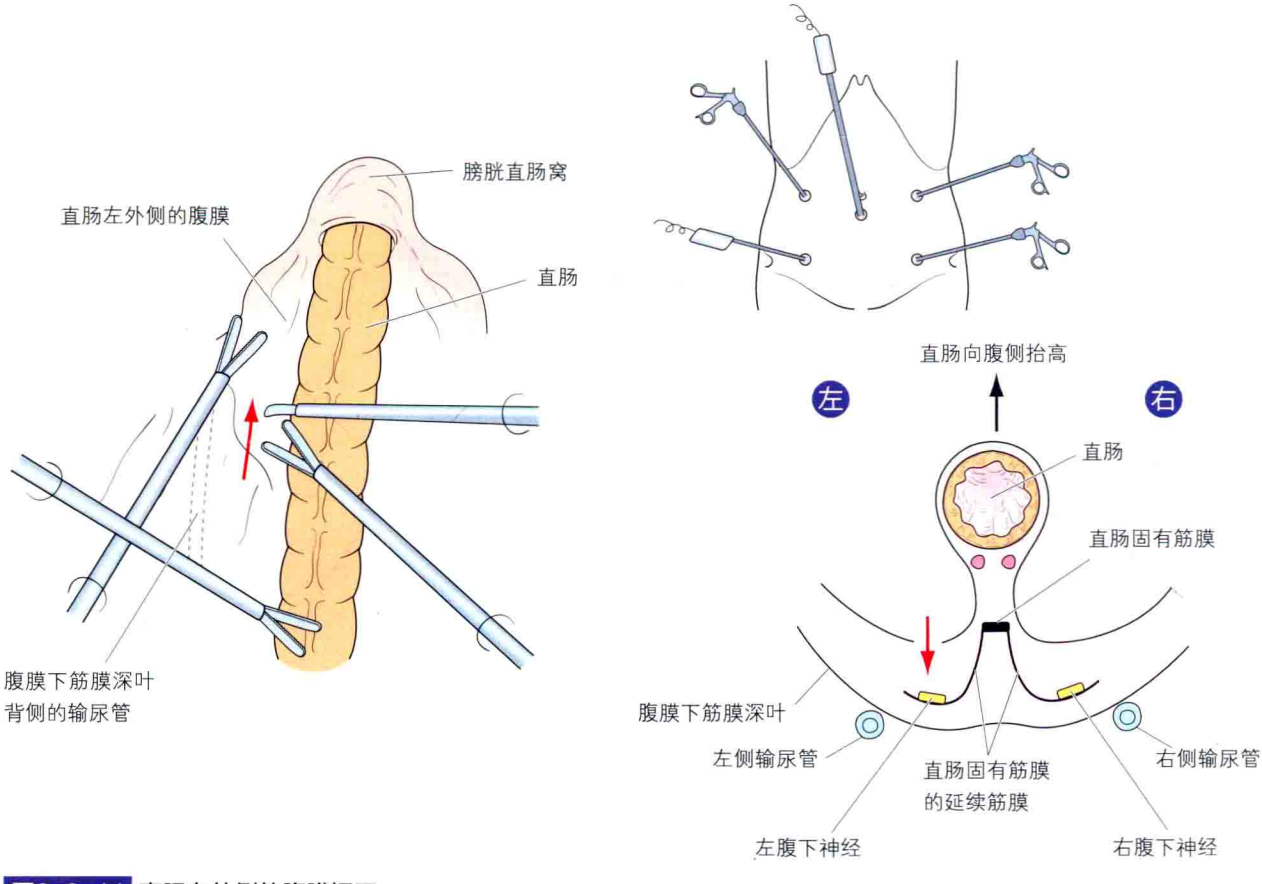


图2-3-14 直肠左外侧的腹膜切开

可辨认左侧输尿管的同时，在助手的对抗牵引下切开直肠左外侧腹膜。红色箭头：直肠左外侧腹膜的切开方向。

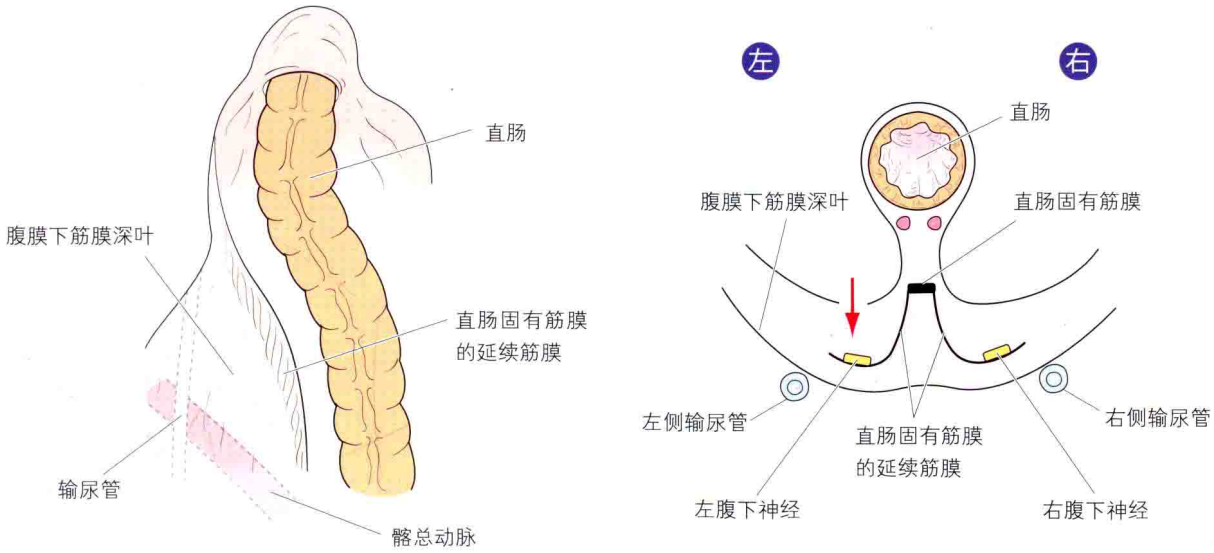


图2-3-15 从直肠左外侧的进一步剥离

直视位于左侧的输尿管，进一步剥离至背侧和内侧能够到达的部分以及出现直肠固有筋膜的延续部位。红色箭头：从直肠左外侧进一步剥离的方向。

②从内侧开始的乙状结肠游离

- **腹腔镜**：右侧腹部，头侧的穿刺孔。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：从脐部孔插入肠钳，配合从内侧入路进入的电铲完成精细的操作。助手与术者呈镜像操作。
- **助手右手**：从直肠右侧插入，提拉尾侧直肠至腹侧，在直肠右侧构建平面。
- **助手左手**：将IMA和SRA的血管蒂向腹侧、尾侧牵拉，与主动脉成30° 角。

如图所展示的是从外侧入路过渡至内侧入路的剖面图（图2-3-16）。将IMA、SRA和直肠固有筋膜的延续筋膜向腹侧牵拉（图2-3-16B；图2-3-5B，62页）。然后，选择正确的骶骨岬部位切开腹膜，偏向背侧或偏向腹侧，都会导致之后的剥离发生错误。在助手的牵拉和术者左手的牵拉下，直肠固有筋膜和腹膜下筋膜之间会进入一些气体（也就是气泡），此处就是切开部位（图2-3-17）。沿水平方向切开腹膜，尽量切开骨盆腔右侧的腹膜，向膀胱直肠窝方向走行。如果勉强切开的话会使之后的操作出现位移，所以要尽可能切得薄一些。然后，向IMA根部剥离浆膜。

接下来，再次回到骶骨岬部位，在直肠背侧垂直进入，对疏松的结缔组织进行钝性分离（图2-3-18B）。然后尽可能地剥离结缔组织。持续仔细地分离到直肠固有筋膜，不要切断左右的直肠血管分支，在视野中仔细辨认直肠固有筋膜（图2-3-18B；图2-3-5B*处，62页）。这个部位与其他地方不同，没有具体的切开、分离及剥离的标志，需要较高的手术技巧。在直肠正背侧看到直肠固有筋膜后，向其头侧继续切开、分离。接着切开、分离IMA右侧的腹下神经所属的神经分支及小血管。切断左侧的神经分支和小血管后，就能看到与直肠固有筋膜相连的筋膜。切开这个筋膜，可以探查到左侧的腹膜下筋膜深叶，也就是所谓的系膜开窗了（图2-3-19）。

在此，根据廓清的程度，行IMA周围的剥离后，决定是行主淋巴结廓清术还是行中间淋巴结廓清术，并处理中枢侧的血管。

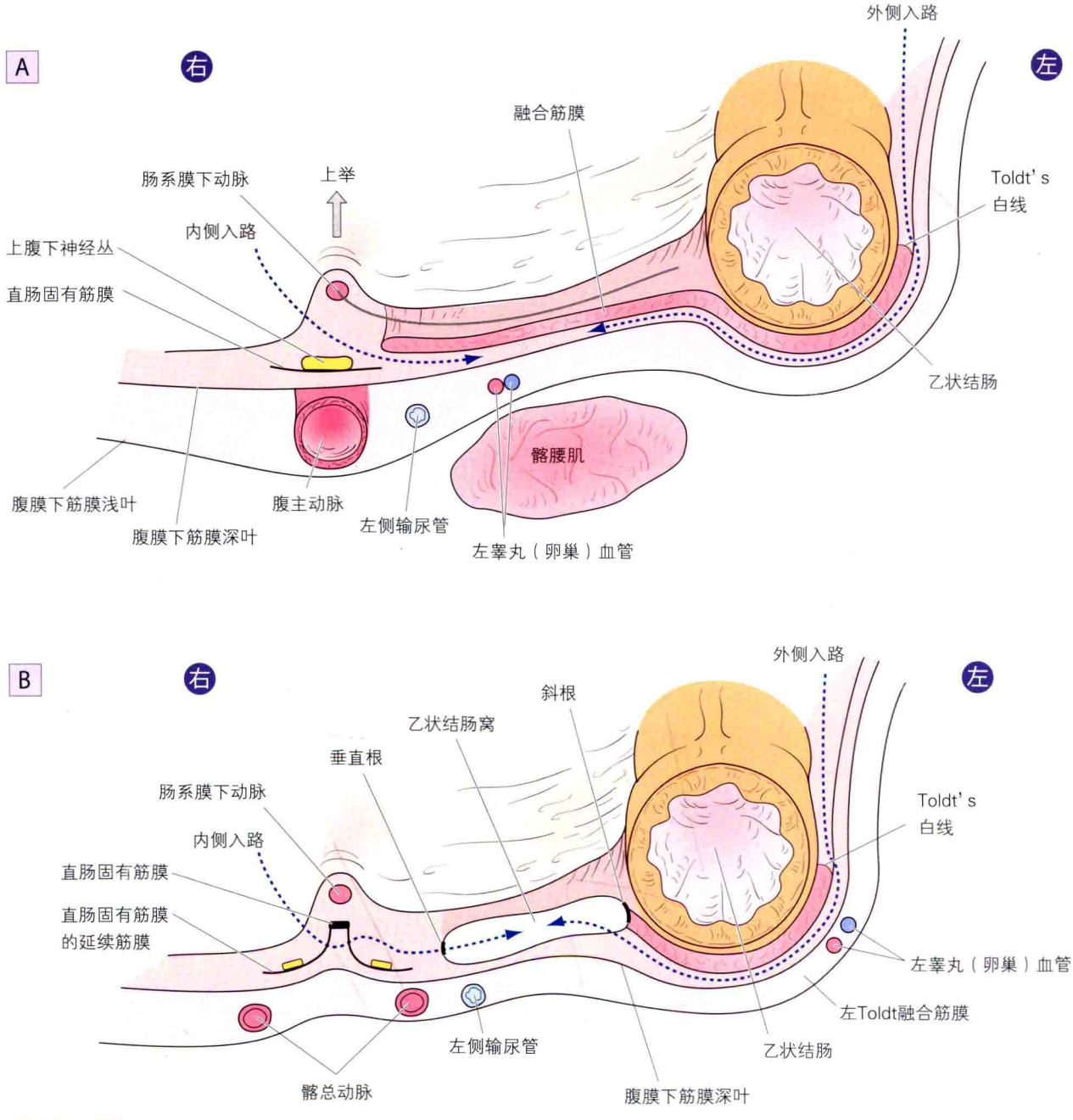


图2-3-16 外侧入路的自外侧和内侧切离、剥离的断面图

向腹侧上举肠系膜下动脉（IMA）和直肠固有筋膜。外侧入路自乙状结肠系膜外侧和内侧的切离、剥离的断面图。A：头侧，蓝色虚线箭头：外侧入路时自外侧和内侧的路径。B：尾侧，蓝色虚线箭头：在外侧入路中，打开乙状结肠窝后，转为面向此腔的内侧入路途径。

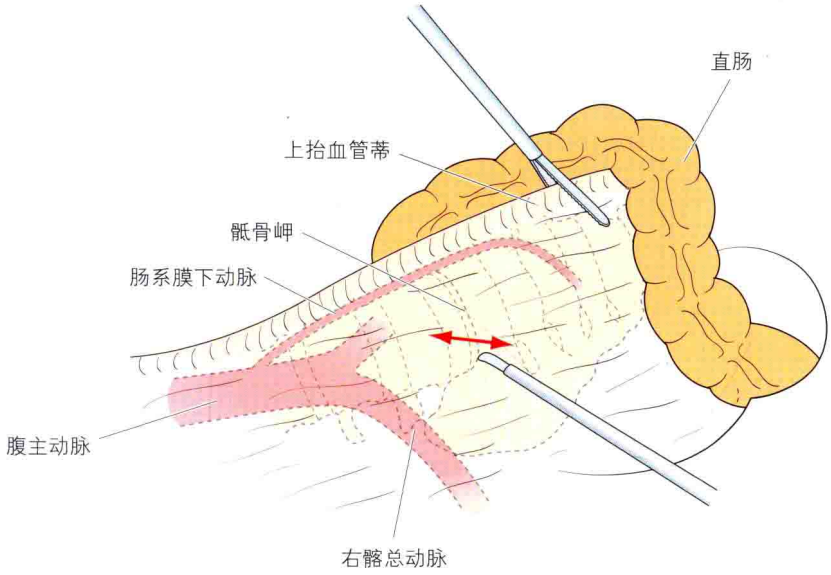


图2-3-17 从内侧开始的切开分离、剥离

确定骶骨岬，在骶骨岬和主动脉分叉的中间部位仔细辨认深部的乙状结肠系膜，切开腹膜的游离部分，并将切开线延长到骨盆旁。红色箭头：切开腹膜的位置。

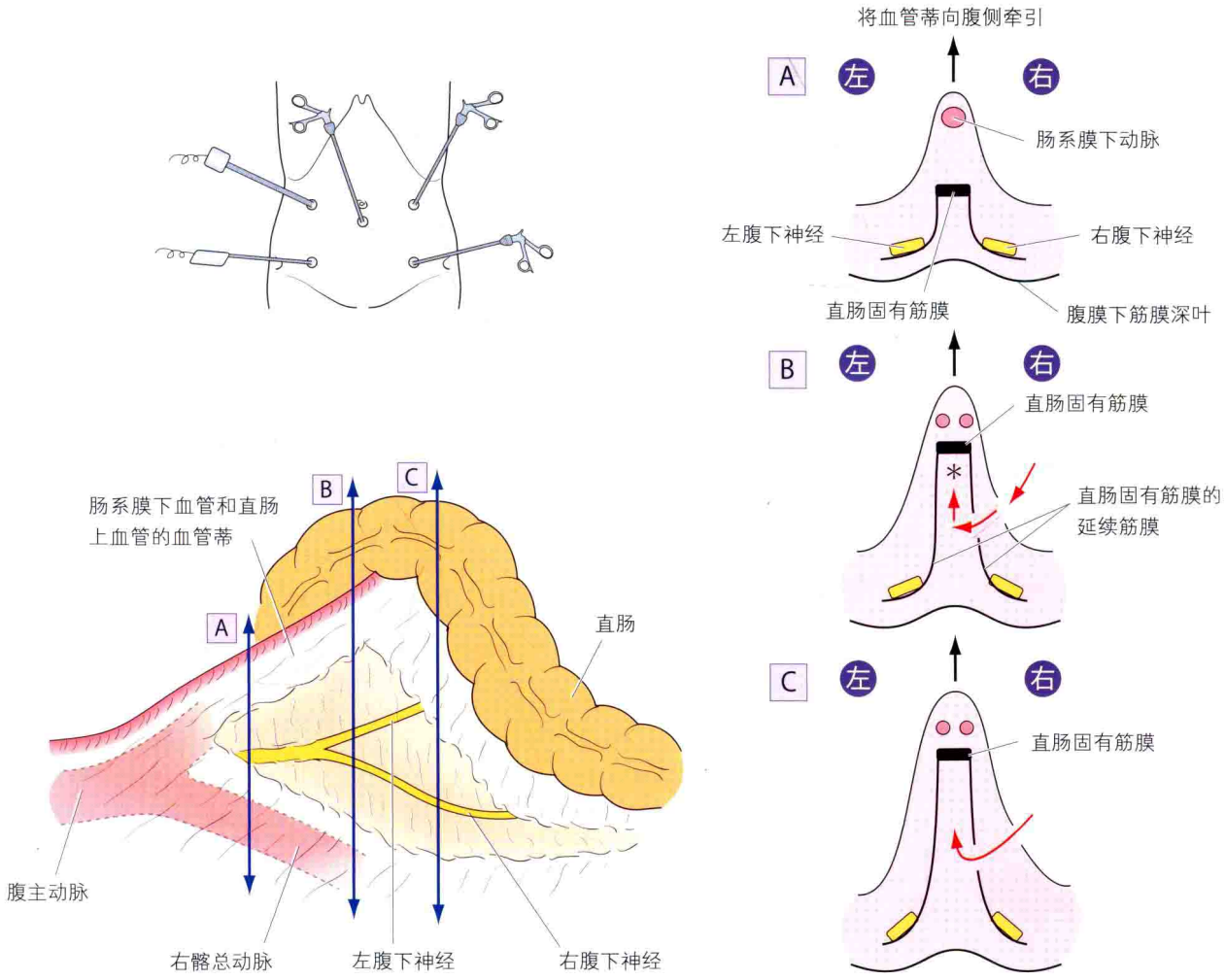


图2-3-18 从内侧开始的切开分离、剥离的断面图

从内侧开始的切开分离、剥离的途径。在右侧将直肠固有筋膜的延续筋膜切开分离后，筋膜结构就变成了沿腹背侧直立的状态，这样，就完全没有了鉴定直肠固有筋膜的标志。随后，就只能尽可能地在腹侧筋膜沿着腹背方向切开。A、B、C蓝色双向箭头：表示此部位的断面图。B、C红色箭头：从切断右侧腹膜到鉴定直肠固有筋膜的方向。

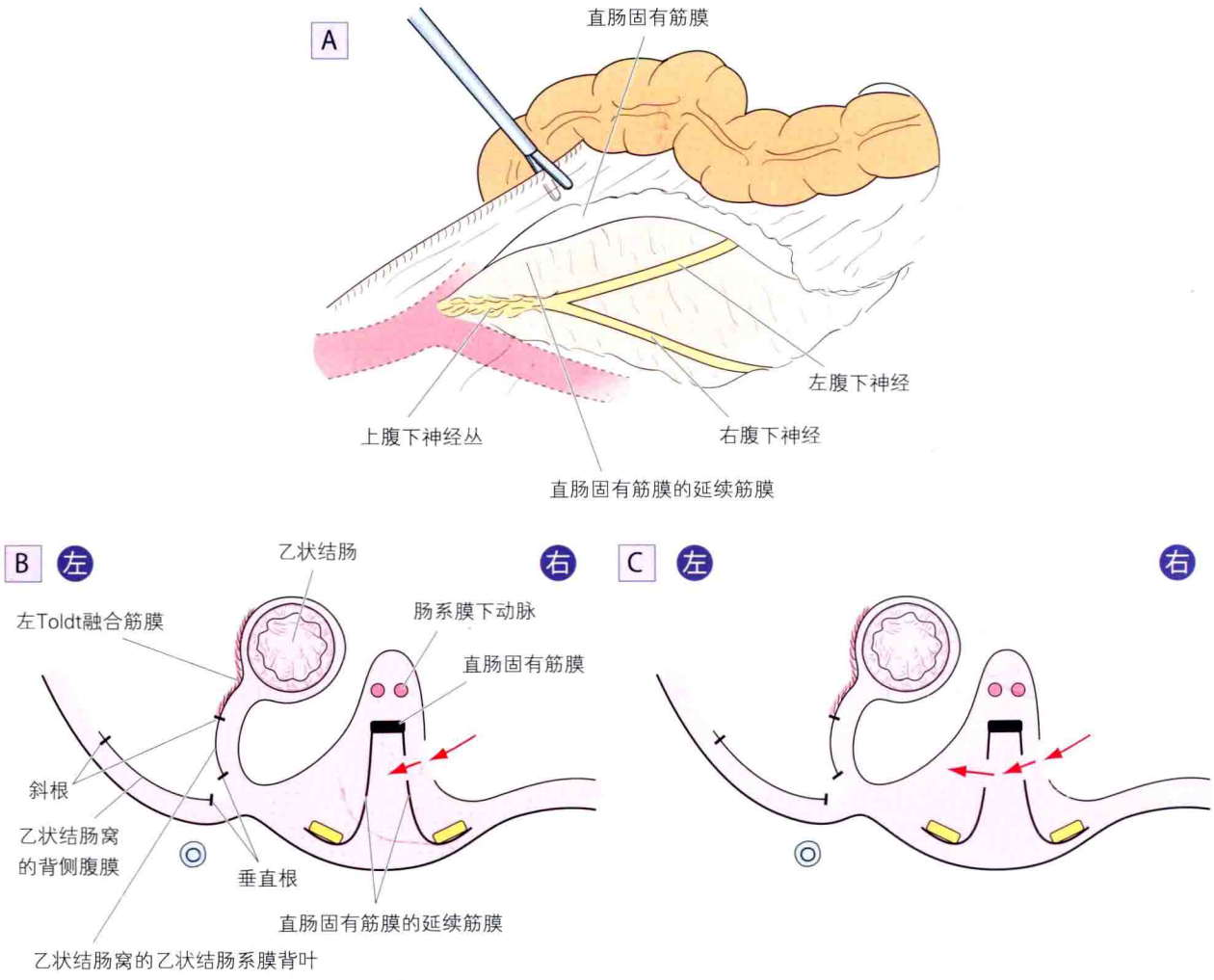


图2-3-19 剥离直肠固有筋膜到达上腹下神经丛

到达直肠固有筋膜后，向头侧分离，切断进入到直肠固有筋膜的右侧、左侧的血管、神经后，继续剥离。这样在外侧入路中已经确认的左侧筋膜就会暴露出来。尽可能靠近腹侧切断此筋膜，这样的话，就可以使剥离的直肠左右侧相连通了。B红色箭头：切开右侧腹膜，再切开右侧与直肠固有筋膜相连的筋膜。C红色箭头：切开左侧与直肠固有筋膜相连的筋膜。

③中枢淋巴结廓清

- **腹腔镜**：右侧腹部，头侧穿刺孔。
- **术者右手**：选用超声凝固切开装置（USAD：ultrasonically activated device）离断IMA右侧和腹侧的神经分支。
- **术者左手**：从脐部穿刺孔插入肠钳或抓持钳，协助USAD进行精细的操作。助手与术者呈镜像操作。
- **助手右手**：多数情况下为自由状态，IMA切断后，与左手的操作协同保持乙状结肠系膜呈直立状态。
- **助手左手**：将IMA和SRA的血管蒂牵拉至腹侧、尾侧，与腹主动脉成30° 角。

施行D3手术的时候，使用USAD将IMA右上方的浆膜打开，从IMA根部寻找IMA，能够看到位于IMA左右两侧的腰内脏神经朝向直肠发出的分支。保留朝向上腹下神经丛的腰内脏神经分支，用USAD在IMA的右侧切断腰内脏神经发出的直肠支。IMA的根部暴露后，用分离钳将其剥离裸化，夹闭后切断（图2-3-20）。这时，如果先行IMA左侧的剥离，极易损伤走向上腹下神经丛的左腰内脏神经。

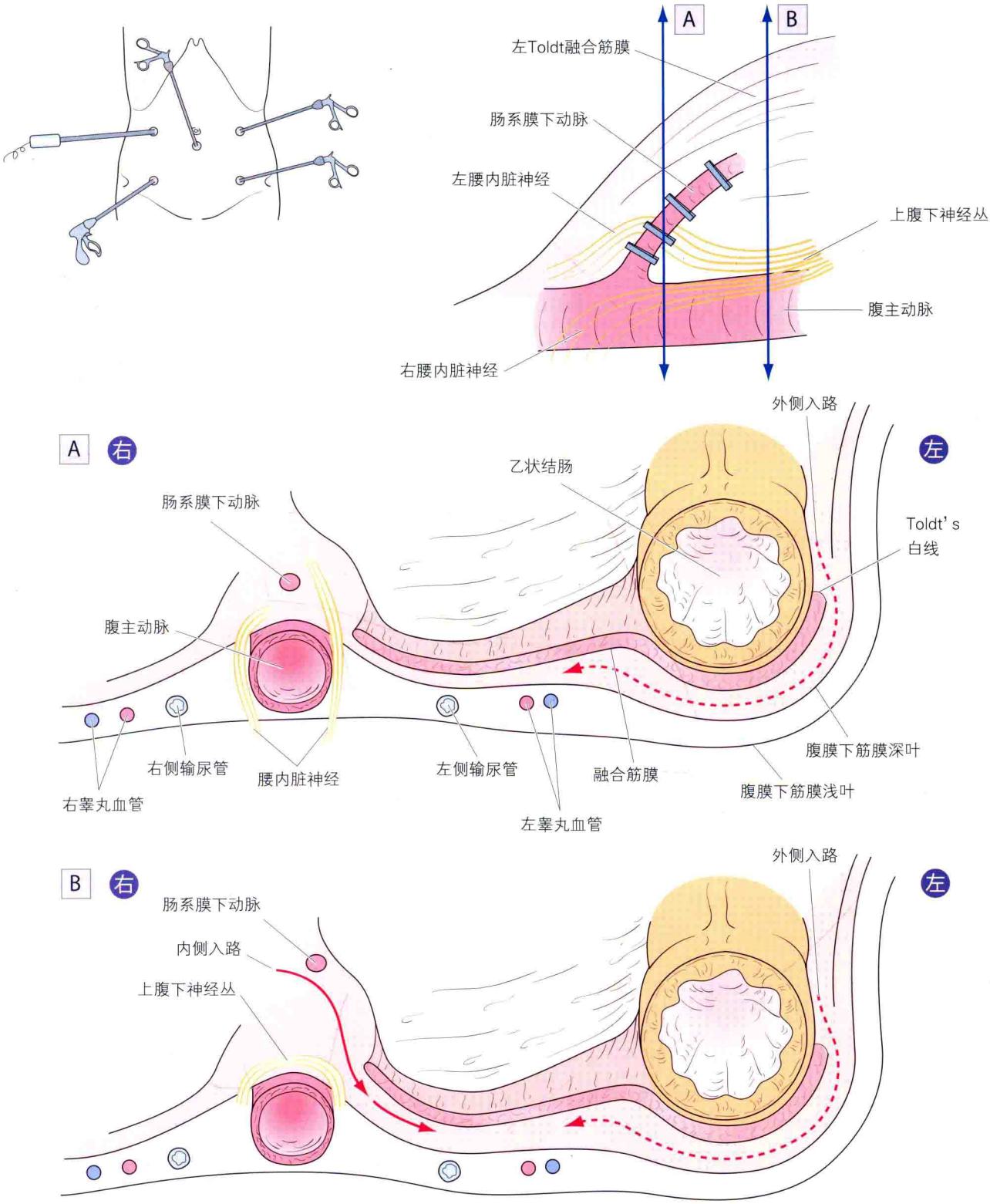


图2-3-20 中枢D3廓清术的手术技巧

用超声凝固切开装置（USAD）切断分离IMA右侧及腹侧的神经束，显露血管外膜。使用剥离钳剥离IMA，用HemoClip®处理后，切断IMA。由于有从腰内脏神经到上腹下神经丛的神经存在，在背侧可以保留，并从左侧的Toldt融合筋膜开始向背侧剥离神经束，随后便可以与乙状结肠外侧开始剥离的层面相连了（A、B）。红色箭头：上腹下神经丛腹侧的剥离方向。红色虚线箭头：外侧入路下切断、剥离线。

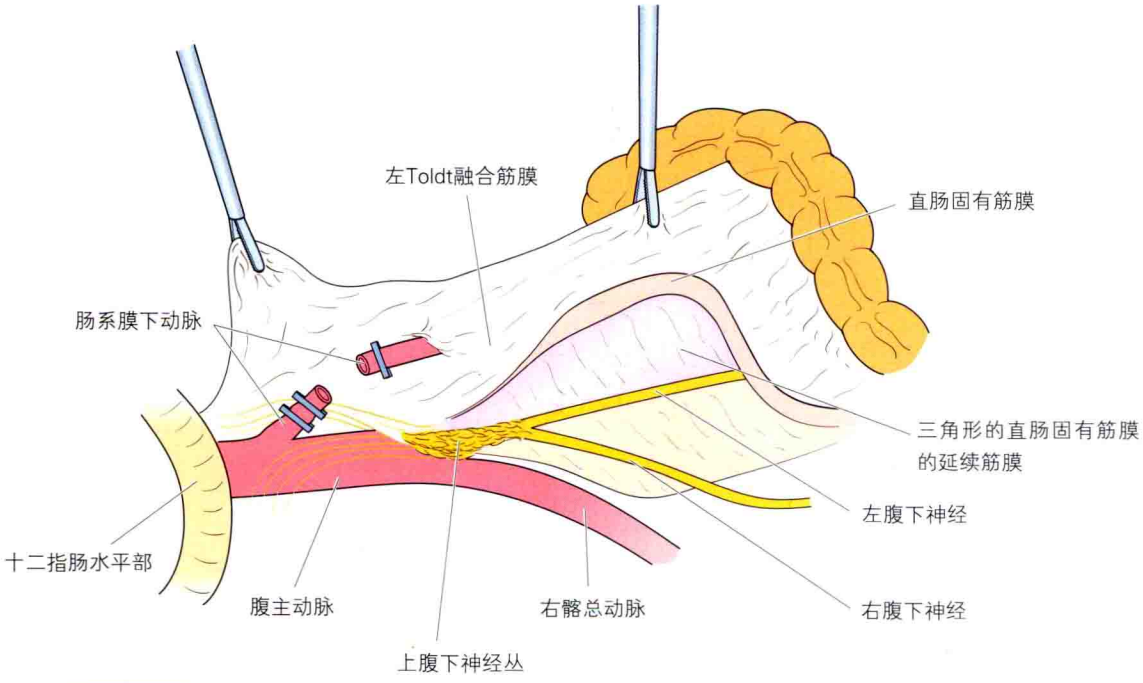


图2-3-21 乙状结肠系膜的剥离

将乙状结肠系膜提起呈直立位。从乙状经肠系膜的Toldt融合筋膜开始剥离，系膜牵拉向腹侧，腰内腔神经向背侧剥离。在其尾侧，辨认上腹下神经丛到直肠固有筋膜而形成的三角形筋膜，此筋膜就是直肠固有筋膜的延续筋膜。

到此，第1助手的右手夹持住IMA切断处近端的乙状结肠系膜，同时与左手的牵拉相协调，使乙状结肠系膜（左边Toldt融合筋膜面）处于直立位。将IMA左侧呈网格状的腰内脏神经剥离后，与Toldt融合筋膜剥离后的剥离层面相连（图2-3-21）。其尾侧，是直肠固有筋膜的延续筋膜，已保持开窗状态（图2-3-19）。继续在该层面进行剥离，乙状结肠背侧的剥离就完成了（图2-3-20B）。在此水平也可以切断肠系膜下静脉（IMV），也可以在切开腹部小的辅助切口后再处理。高位离断IMV时，要注意避免肠管的淤血问题。

在D2术中，使用USAD切断IMA右侧及背侧的神经丛后，即可到达IMA的外膜（图2-3-22A）。暴露足够长度的IMA外膜后，将腹腔镜转换到脐部，剥离LCA的分叉部位，用HemoClip®切断LCA分叉处以后的IMA部分（图2-3-22B）。另外，按照D1+α手术进行充分廓清的情况下，将腹腔镜转换到脐部，参考术前CT结肠三维成像和CT血管三维成像，确认由IMA发出的分支，可以保留LCA，用USAD切断IMA左侧的浆膜，在肠系膜上开一小孔。行外侧入路时，透过乙状结肠系膜辨认背侧的层面。将切割闭合器透过剥离孔，切断周围神经丛及IMA（图2-3-23）。

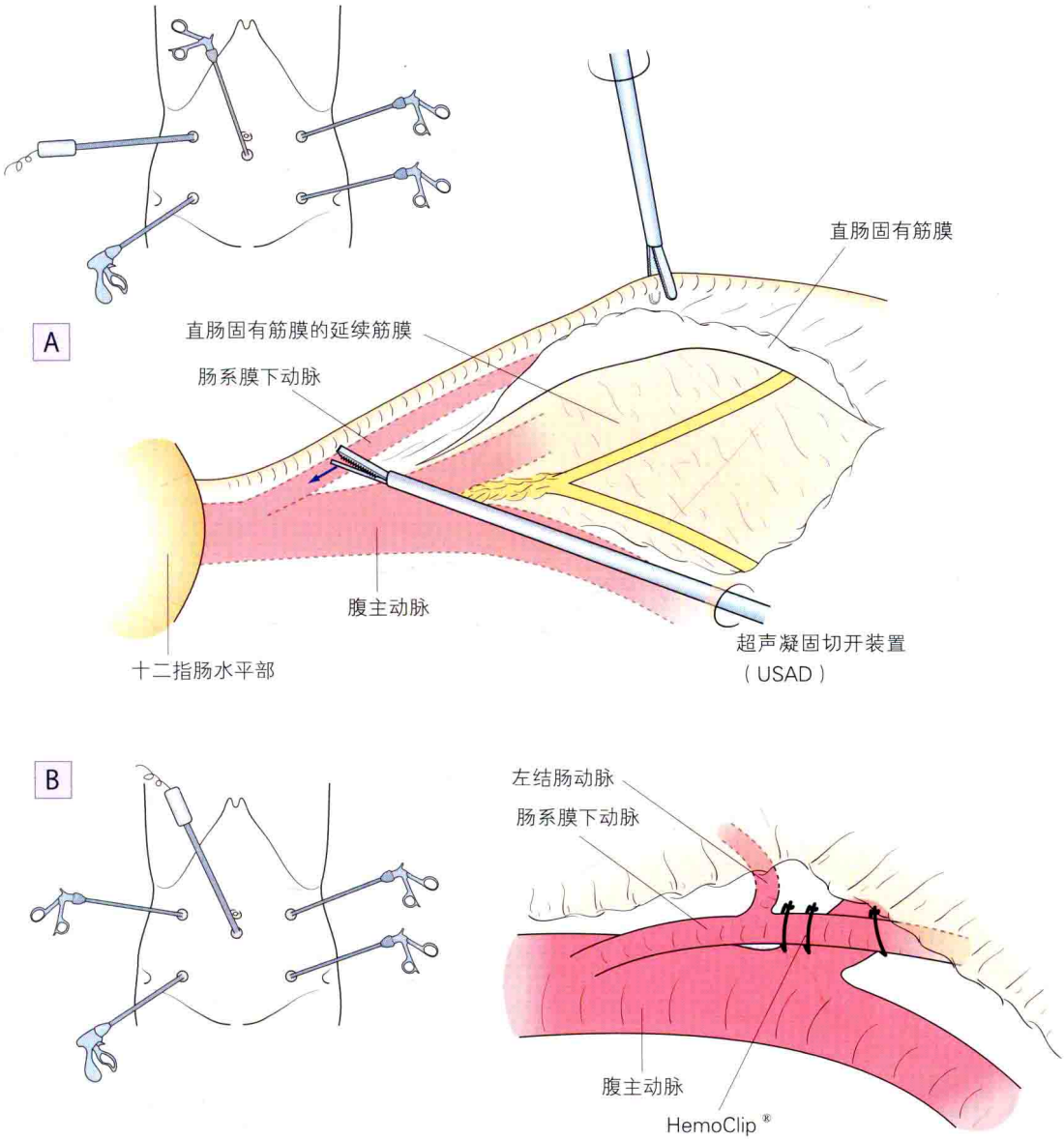


图2-3-22 中枢侧D2术式廓清的手术技巧

在D2术式中，使用USAD切断IMA右侧及背侧的神经丛后，即可到达IMA的外膜。暴露足够长度的IMA外膜后，将腹腔镜转换到脐部，剥离LCA的分叉部位，用HemoClip®切断LCA分叉处以后的IMA的部分。

ⓑ 内侧入路

①内侧入路的乙状结肠游离

- **腹腔镜**：右侧腹部，头侧的穿刺孔。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：从脐部穿刺孔插入肠钳，配合从内侧入路进入的电铲完成精细的操作。助手与术者呈镜像操作。
- **助手右手**：从直肠右侧插入，提拉尾侧直肠至腹侧，在直肠右侧构建平面。
- **助手左手**：将IMA和SRA的血管蒂向腹侧、尾侧牵拉，与主动脉成30° 角。

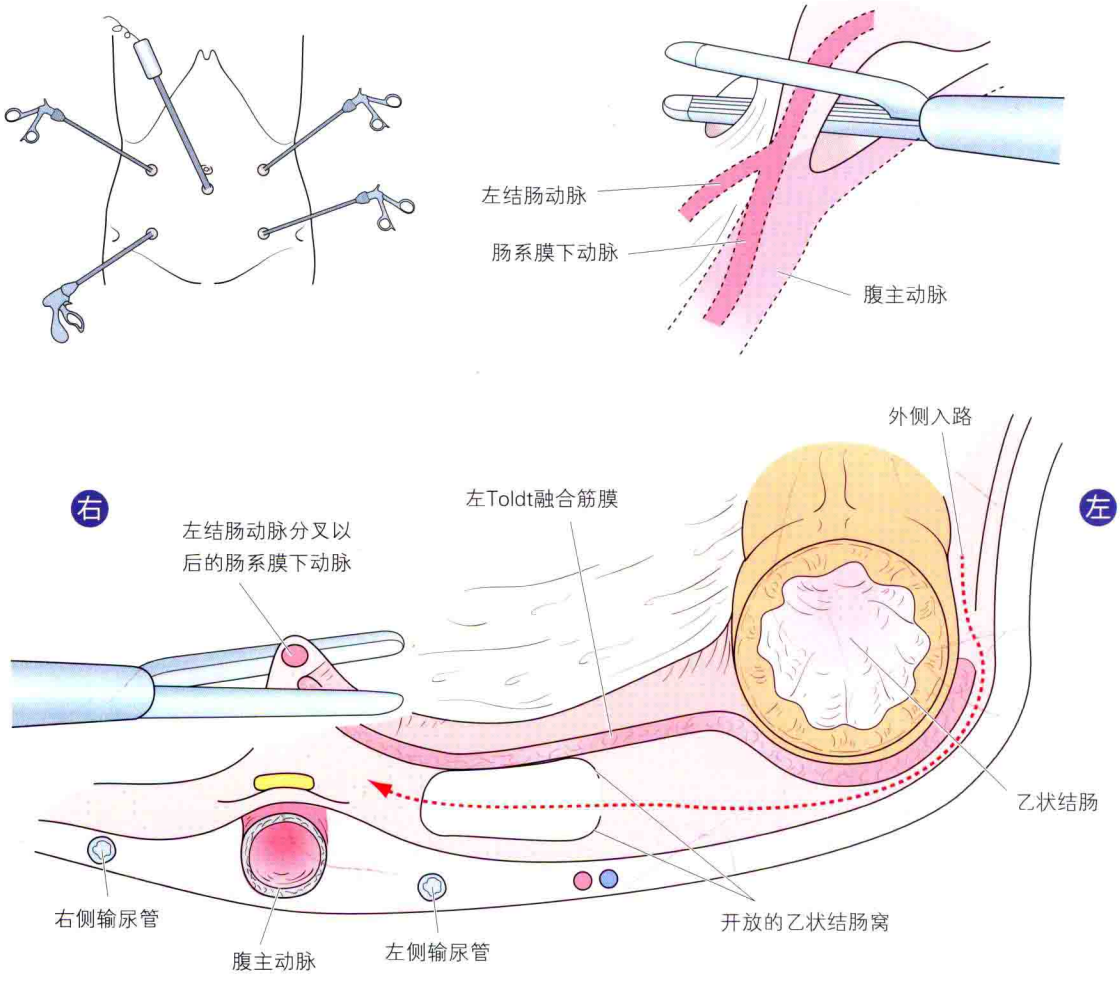


图2-3-23 使用切割闭合器进行中枢侧D1+α术式廓清的手术技巧

中枢侧按照D1+α术式进行充分廓清的情况下，可以保留左结肠动脉（LCA），用USAD将从LCA分支开始至IMV左侧的浆膜离断。在肠系膜上开一小孔，将自动切割闭合器穿过剥离孔，离断周围神经丛及IMA。红色虚线箭头：外侧入路下切断、剥离线。

在内侧入路中，由内向外的剥离方向的断面图见图（图2-3-24）。向腹侧提拉IMA，直肠固有筋膜也向腹侧提拉。在上腹下神经丛尾侧行内侧入路，切开腹膜，避开腹下神经，以直肠固有筋膜的尾侧和腹侧为标志向左侧剥离，到达直肠固有筋膜的延续筋膜。再次切开此筋膜，进入到输尿管腹侧的腹膜下筋膜深叶的腹侧，打开乙状结肠窝（图2-3-24B）。

实际上，在内侧入路中，确定直肠固有筋膜的延续筋膜的同时向头侧剥离（图2-3-24A）。从上腹下神经丛的头侧，可以看到左侧的Toldt融合筋膜，继续将腹膜下筋膜的深叶向背侧进行剥离。

在右侧腹部的头侧穿刺孔送入腹腔镜，术者的左手从脐部插入抓持钳。将乙状结肠系膜向左侧、腹侧的方向打开，在看到的IMA血管搏动处，用抓持钳大把地夹持IMA根部位于腹主动脉上突出的血管蒂，并向腹侧牵拉。这时，可以辨认直肠右侧及腹侧的腹膜，确定被钳夹的血管蒂背侧无搏动存在（图2-3-5B，62页；图2-3-17，71页）。

术者用抓持钳触及骶骨岬的膨出部分，确定该部位位于主动脉分叉部的尾侧。在骶骨岬部位，注意辨认乙状结肠系膜，切开浆膜的游离部分并将切线延续至骨盆旁。此处直肠固有筋膜的延续筋膜要有足够的宽度，使系膜面呈腹背方向直立状。

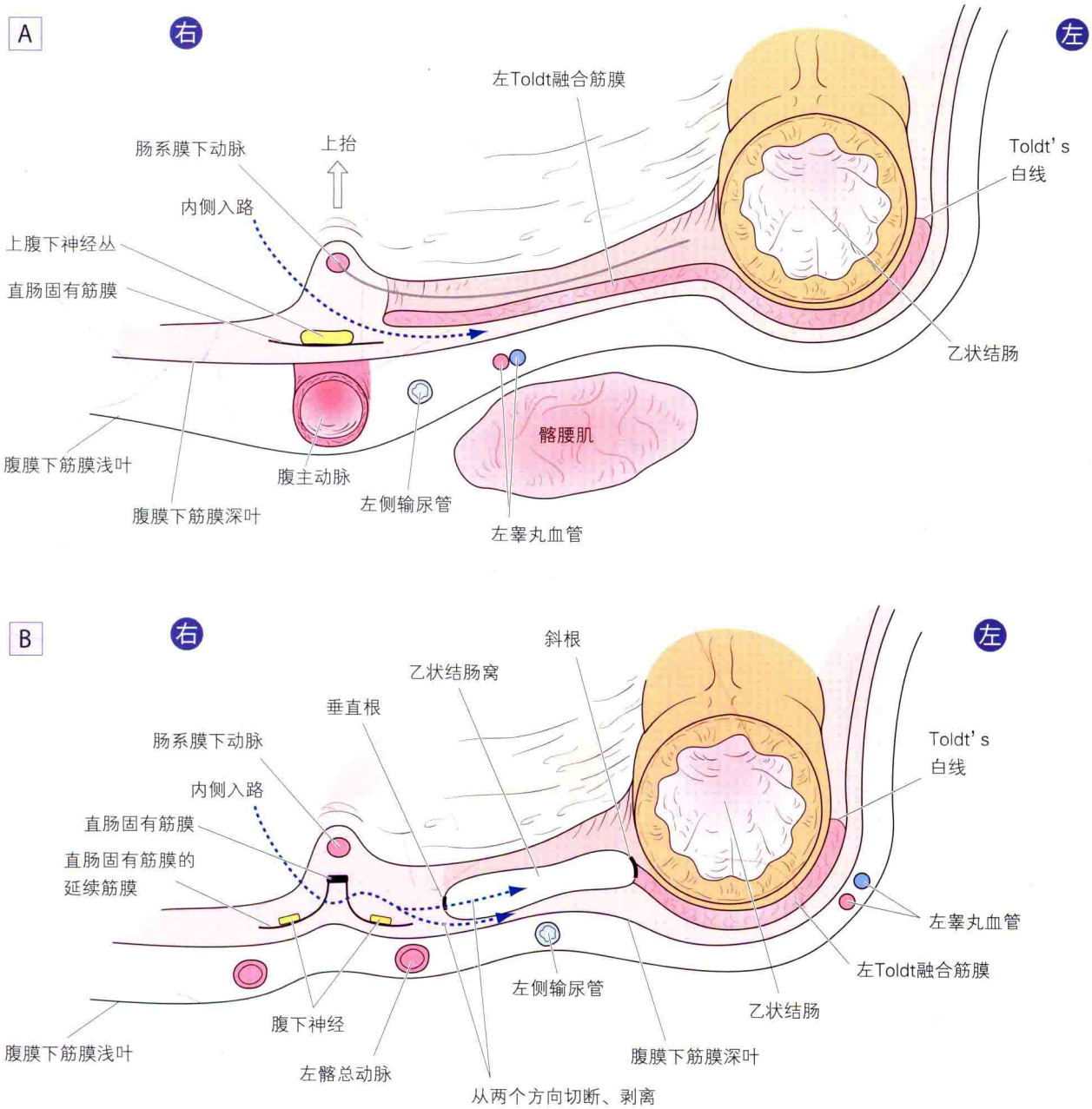


图2-3-24 内侧入路的切断、剥离断面图

在头侧，以腹膜切开后见到左Toldt融合筋膜为标志，保持在其背侧游离（A）。在尾侧，于上腹下神经丛尾侧切开腹膜，在两个地方切开直肠固有筋膜的延续筋膜，腹膜下筋膜深叶的腹侧就是乙状结肠窝（B）。A蓝色虚线箭头：在头侧的切断、剥离线。B蓝色虚线箭头：在尾侧的切断、剥离线有两个方向。

这时尽可能薄薄地切开腹膜，注意在骨盆侧的切开线不要向左右两侧偏斜。在抬起的IMA与腹主动脉的夹角处向头侧切开。

回到骶骨岬部位，转为确定是否为直肠固有筋膜。此方法没有具体的要求，但尽可能与牵拉向腹侧的直肠背侧成直角进行钝性分离进入疏松结缔组织（图2-3-5B，62页；图2-3-18，71页）。一旦到达直肠固有筋膜，保持层面并向头侧进行剥离，离断进入直肠固有筋膜右侧的血管及神经，直至能够辨认出直肠固有筋膜为止（图2-3-25）。在此过程中，非常重要的一点是绝对不可切断与直肠固有筋膜左侧相连的筋膜。

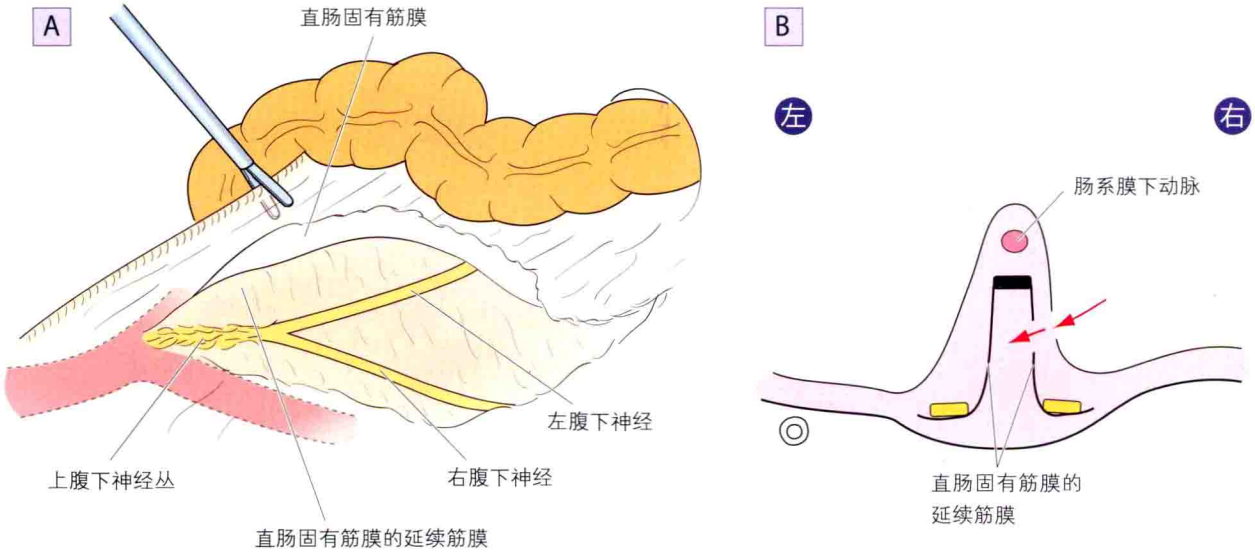


图2-3-25 基于上腹下神经丛的直肠固有筋膜剥离

到达直肠固有筋膜后，转向头侧，继续切断及剥离直肠固有筋膜右侧的血管及神经，并辨别左侧直肠固有筋膜的延续筋膜。红色箭头：在右侧将腹膜及与固有筋膜相连的筋膜切断。

接着，转向头侧方向，离断向IMA右侧走行的神经分支，从上腹下神经丛的头侧，进入到左Toldt融合筋膜。小心地沿左Toldt融合筋膜背侧的腹膜下筋膜深叶剥离，要注意确认输尿管。男性的睾丸静脉与输尿管并行的较多，女性的外侧走行的是卵巢血管，所以确保剥离时紧贴背侧进行。

②中枢侧淋巴结廓清

- **腹腔镜**：右侧腹部，头侧的穿刺孔。
- **术者右手**：使用超声凝固切开装置（ultrasonically activated device，USAD）切断IMA右侧和腹侧、背侧的神经分支。
- **术者左手**：从脐部穿刺孔插入肠钳或抓持钳，协助USAD进行精细的操作。助手与术者呈镜像操作。
- **助手右手**：多数情况下为自由状态，将IMA切断后，与左手配合将乙状结肠系膜牵拉成直立状态。
- **助手左手**：将IMA、SRA的血管蒂向腹侧、尾侧牵拉，与主动脉成30° 角。

至于离断IMA的手法，要在术前确定IMA分支以及所处的水平，充分游离乙状结肠系膜至头侧。这时，一定要注意十二指肠水平部，切记不要损伤。

离断乙状结肠系膜的右侧浆膜至IMA根部，再将头侧的筋膜离断。用USAD切断IMA右侧走行的腰内脏神经分出的神经支，显露出血管外膜。同样地切断腹侧和背侧的神经束，切断除IMA左侧以外的神经支。IMA左侧有腰内脏神经的上腹下神经丛发出的神经分支，故在其背侧进行剥离，在腹侧进行切断。用剥离钳进行IMA的剥离，用血管夹进行夹闭，切断IMA（图2-3-26）。另外，不要切断IMA周围的神经丛，而是将其剥离，注意左腰内脏神经，可以用Endo-GIA Gray 30®来切断。为避免肠管淤血，保留IMV不做处理。在切开腹部辅助小切口时，尽量在尾侧对静脉进行处理。

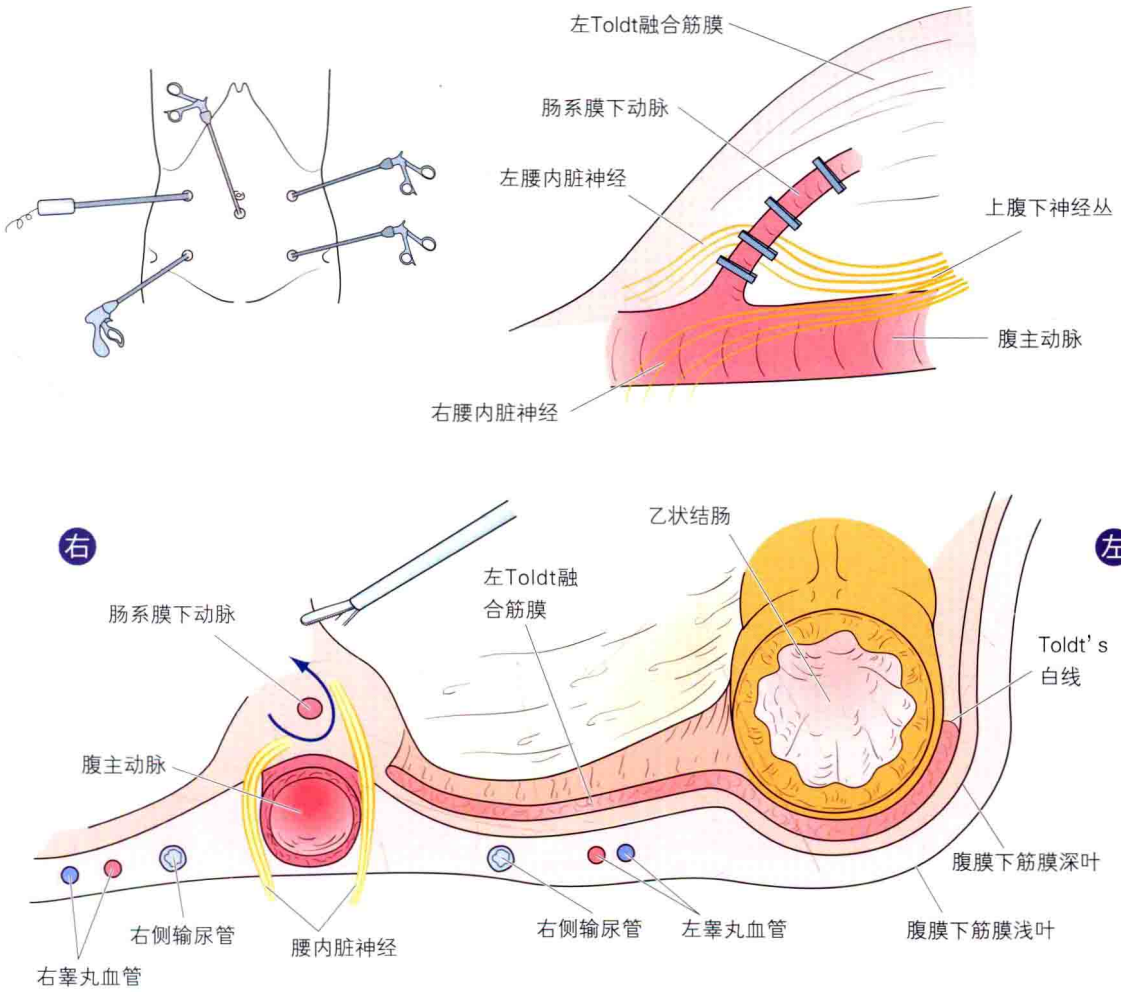


图2-3-26 中枢D3术式中廓清的手术技巧

使用USAD切断IMA右侧及腹侧的神经束后，用剥离钳剥离IMA，并用HemoClip®处理后，切断IMA。注意左腰内脏神经发出的上腹下神经丛的神经分支。蓝色箭头：剥离IMA的方向。

D2术中，切断IMA右侧及背侧的神经丛后，可显露IMA的外膜。暴露足够长度的IMA外膜后，将腹腔镜转换到脐部，剥离LCA的分叉部位，用HemoClip® 夹闭、切断LCA分叉处以后的IMA部分（图2-3-27B）。接着，沿着LCA进行廓清，根据乙状结肠动脉分支的形态，当第1支从LCA分叉的时候，在此水平也可以切断IMV。各种情况都是用HemoClip® 夹闭后切断（图2-3-27）。

另外，D1+α术式进行充分廓清的情况下，将腹腔镜转换到脐部，参考术前CT结肠三维成像和CT血管三维成像，确认由IMA发出的分支，可以保留LCA，用USAD切断IMA左侧的浆膜，在肠系膜上开一小孔。将切割闭合器透过剥离孔，切断周围神经丛及IMA（图2-3-28）。

到此，第1助手的右手夹持住乙状结肠系膜，同时与左手的牵拉相协调，使乙状结肠系膜处于直立位（图2-3-29）。术者将呈直立位的乙状结肠系膜的左Toldt融合筋膜发出的腰内脏神经向背侧剥离，从而打开左Toldt融合筋膜面（图2-3-29）。

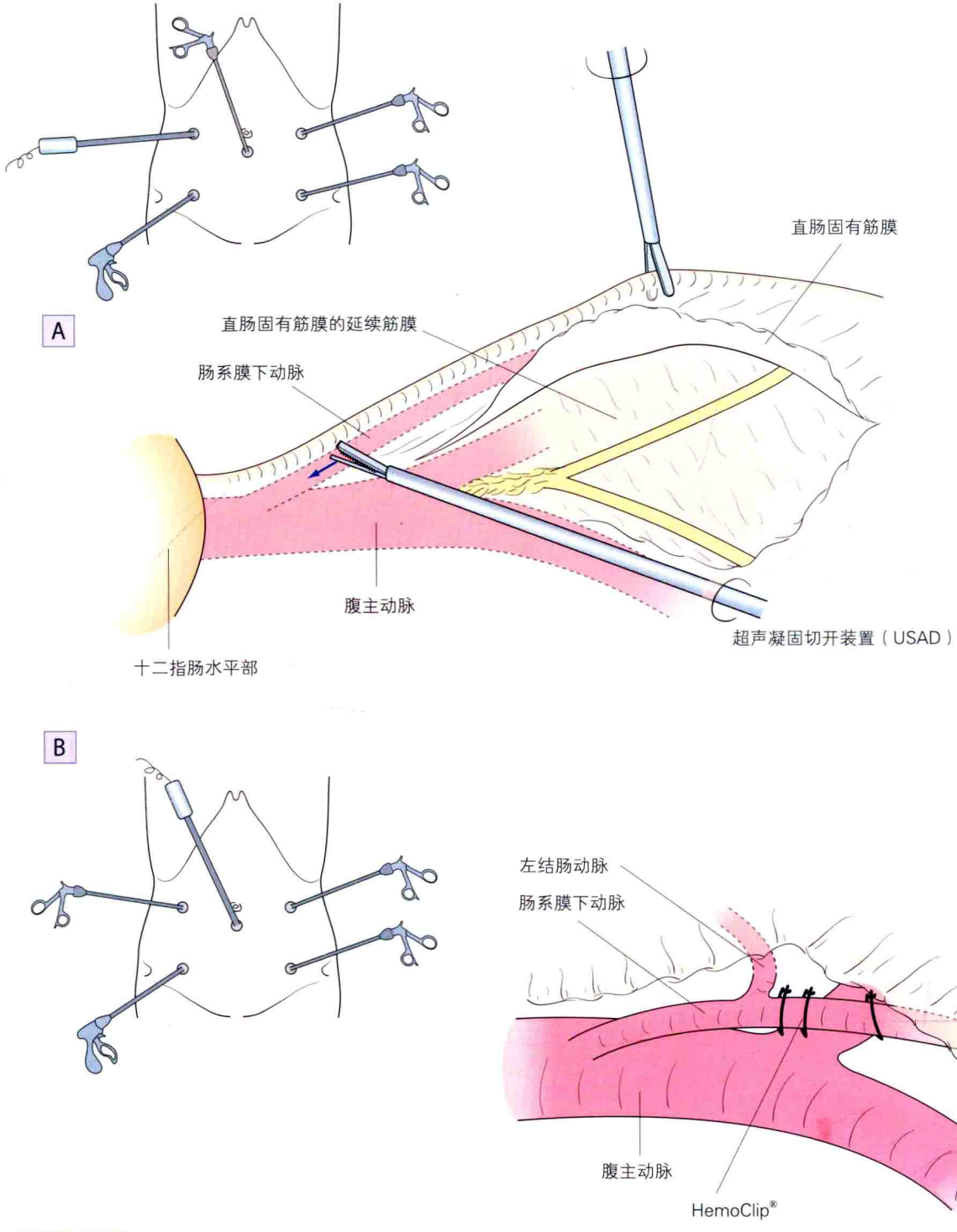


图2-3-27 中枢侧D2廓清的手术技巧

在D2术式中，使用超声凝固切开装置（USAD）切开肠系膜下动脉（IMA）右背侧的神经丛后到达IMA的外膜。暴露出足够长度的IMA外膜后，腹腔镜转换到脐部，剥离左结肠动脉（LCA）的分叉部分，用HemoClip®夹闭并切断LCA分叉处以后IMA的部分。

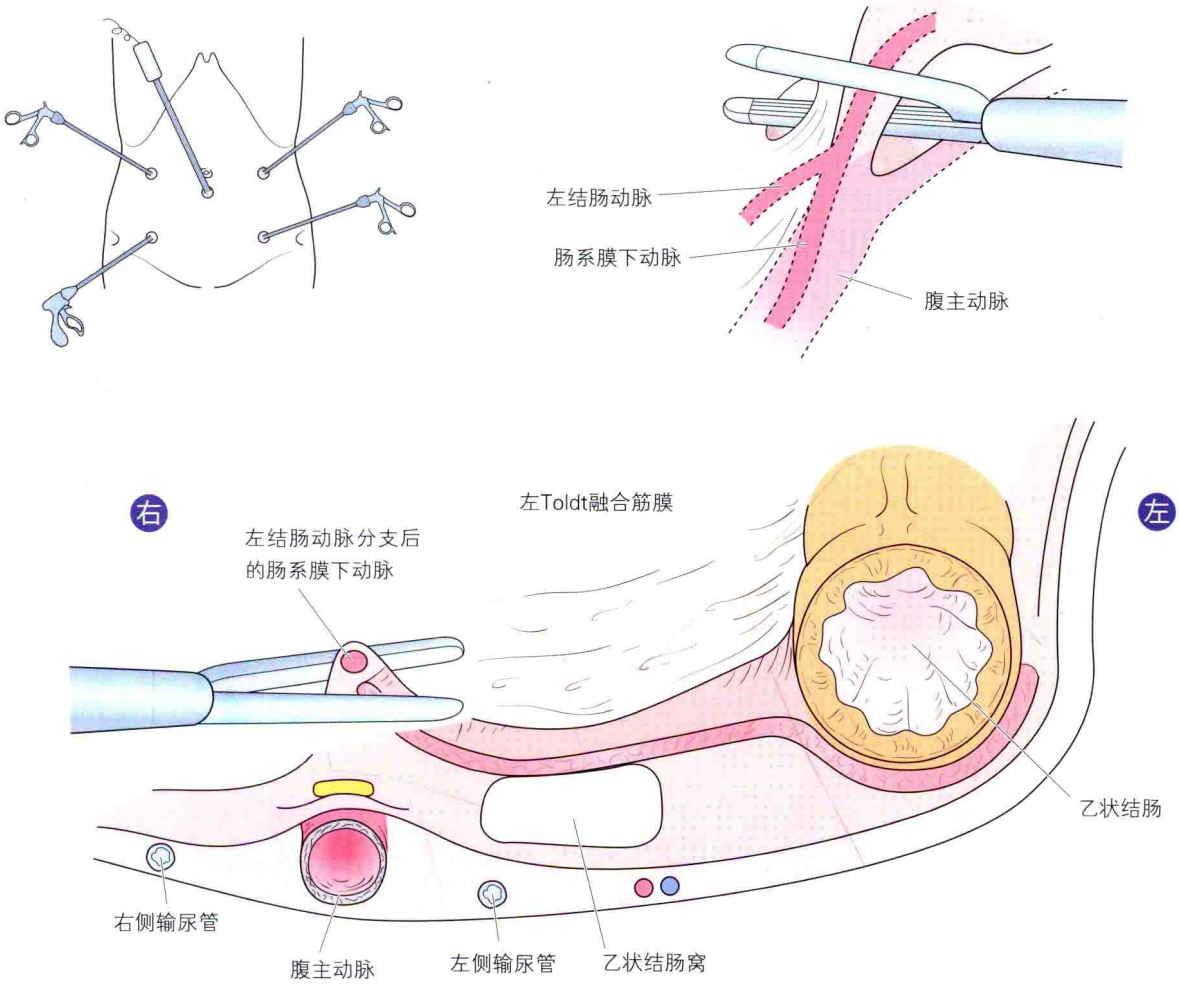


图2-3-28 使用切割闭合器进行中枢侧D1+α廓清的手术技术

中枢侧按照D1+α进行充分廓清的情况下，可以保留IMA，用USAD切断IMA左侧的浆膜，打通肠系膜形成裂孔。将切割闭合器从此孔通过，同时切断与IMA一起走行的周围神经丛。

把视野向尾侧移动以后，将已经确定的输尿管作为标志，使剥离层保持一致（图2-3-30）。然后沿着直肠固有筋膜剥离，确认残余的左侧直肠固有筋膜的延续筋膜呈三角形（图2-3-29、图2-3-31）。筋膜背侧的剥离是从头侧朝向尾侧，在它的左侧应该能看见乙状结肠窝的背侧腹膜（图2-3-31）。当然，在剥离的过程中进入乙状结肠窝也是一种选择（图2-3-24B，77页）。根据该部分的融合状况，乙状结肠窝的大小程度是不同的，它是可确认的与左Toldt融合筋膜相联系的结构。为了维持左Toldt融合筋膜和乙状结肠的背侧腹膜面，术者抬起左手从腹侧到背侧反复剥除腹膜下筋膜深叶（图2-3-31）。继续剥离直到暴露出乙状结肠，由于游离到左侧的程度非常充分，因此从外侧切开就变得容易了。

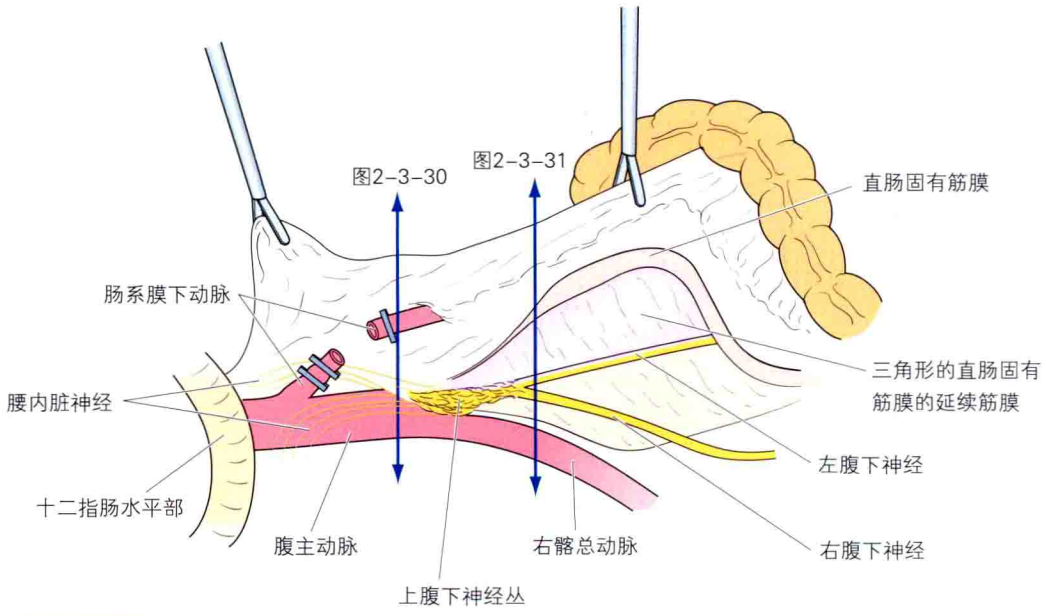


图2-3-29 乙状结肠系膜的剥离

将乙状结肠系膜提起呈直立状。从乙状结肠系膜的左Toldt融合筋膜开始剥离，系膜牵拉向腹侧，腰内脏神经向背侧剥离。在其尾侧，辨认从上腹下神经丛到直肠固有筋膜而形成的三角形筋膜，这就是直肠固有筋膜的延续筋膜。

综上所述，通过IMA的切除能比较容易确切地找到直立状的左侧Toldt融合筋膜。但是当保留LCA的时候，在其远端切断IMA的情况下，得到直立状的左侧Toldt融合筋膜就比较困难。因此，在保留LCA的情况下内侧入路难以清楚把握剥离层面。但是，在IMA根部右侧充分打开腹膜，术者用左手把IMA向腹侧牵拉，展开左Toldt融合筋膜，尽管此处比较狭窄，但是也能够慢慢扩大剥离层面。

③从外侧开始乙状结肠的松解

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：如果没有特别情况下是肠钳。固定乙状结肠或者结肠系膜。
- **助手右手**：如果没有特别情况下是肠钳。与术者左手形成反向张力牵引。

确定空气层存在于已经明确的乙状结肠窝后，就可以确定内侧入路的范围了。原则上在乙状结肠头侧和外侧的Toldt's白线处向头侧开始做腹膜切开（图2-3-10，66页）。之后再切开乙状结肠窝（图2-3-11，67页）。不必将乙状结肠窝全切除，尽可能地分离至斜根。就可以看见乙状结肠窝的背侧。然后把空气进入的部分做分离，可以容易地完成乙状结肠的松解（图2-3-12，67页）。

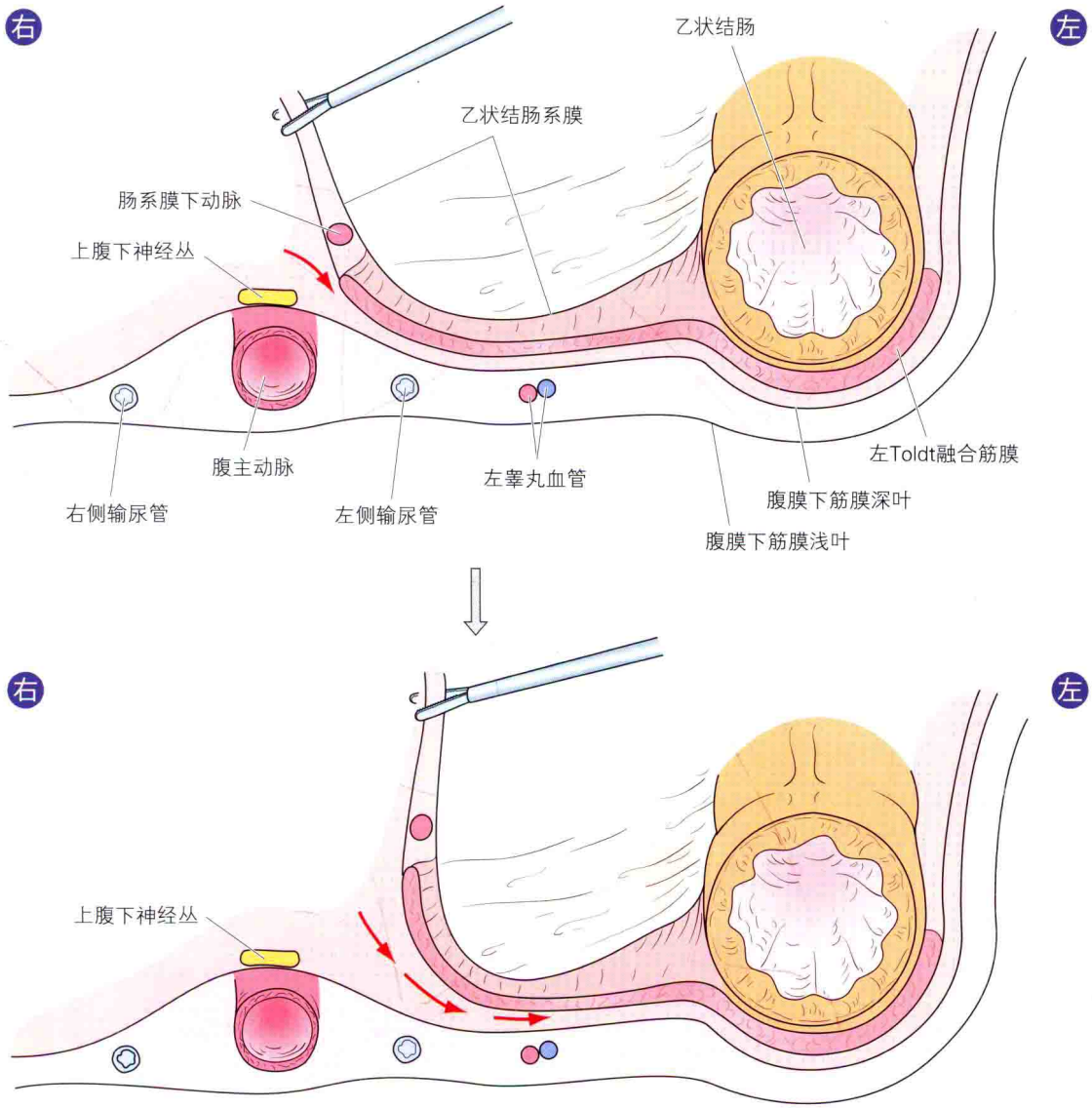


图2-3-30 剥离乙状结肠系膜的断面图（头侧）

在头侧，从向上提起呈直立状的乙状结肠系膜开始，向背侧剥离腹膜下筋膜深叶后，便可进入乙状结肠的游离层。红色箭头：显示剥离的方向。

C 小骨盆腔内（特别是直肠后间隙）的游离

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：向腹尾侧牵拉直肠固有筋膜。
- **助手右手**：辅助术者进行细微操作。
- **助手左手**：从术野内牵拉腹侧的直肠固有筋膜。

血管处理好之后，骨盆腔内视野变得清晰很多，从腹膜切开处继续向直肠的左右两侧切开后腹膜。此时使左右腹膜切开线在直肠膀胱窝处相连续，若游离路线暴露得不够充分也可以在途中相连续。

助手协助显露视野是非常重要的事，助手右手夹住血管断端，并向腹侧牵拉，接下来让左手夹住直肠固有筋膜并向腹侧牵拉。为了使右手可自由活动，可以移开妨碍术者操作的右手。

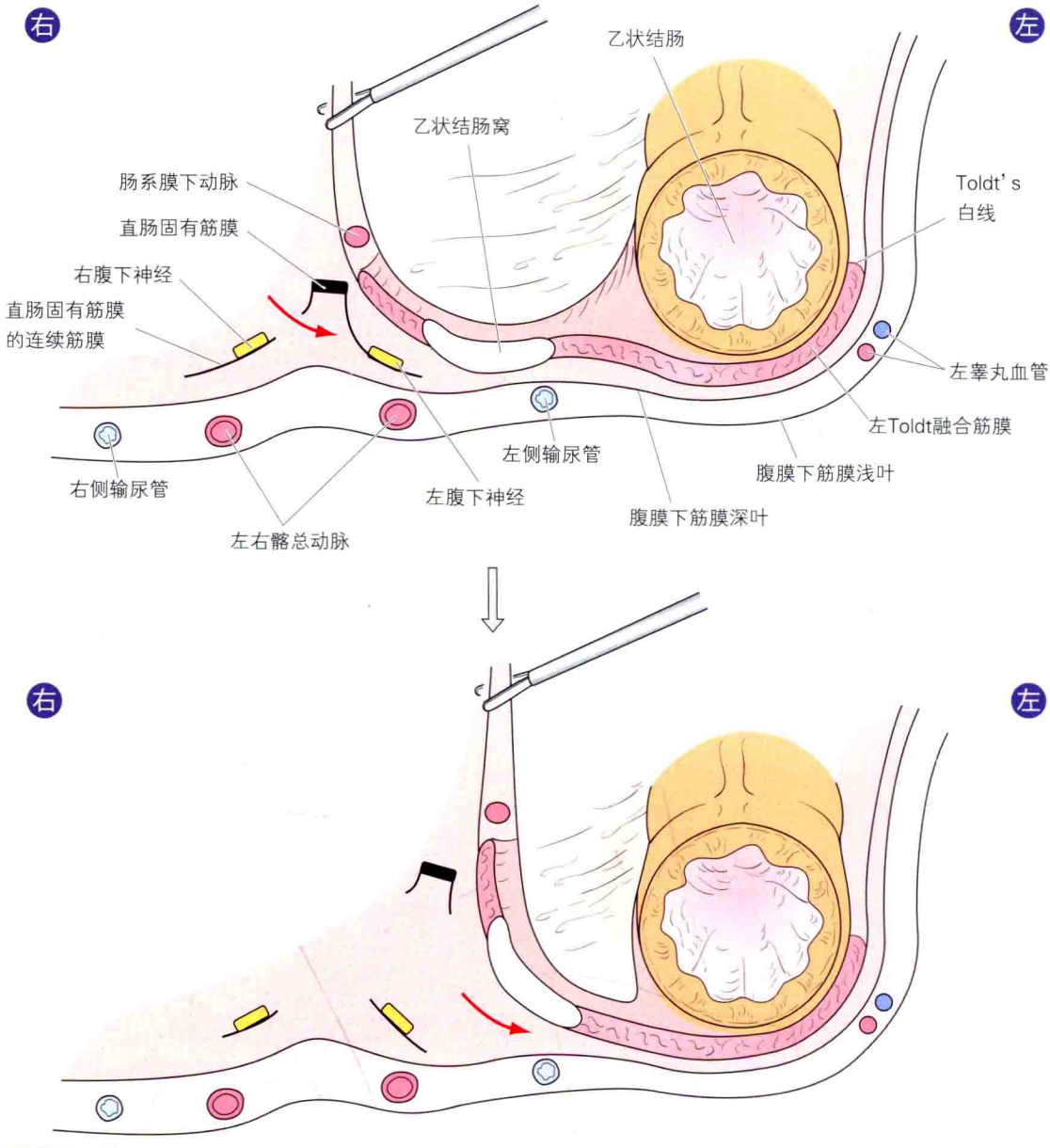


图2-3-31 剥离乙状结肠系膜的断面图（尾侧）

在尾侧，尽可能在腹侧分离三角形的直肠固有筋膜的延续筋膜，进入到左Toldt融合筋膜的背侧层或者乙状结肠窝的背侧，进而在背侧剥离腹膜下筋膜深叶后，就能够进入乙状结肠的游离层。红色箭头：切断和剥离的方向。

在直肠背侧的视野内，左右分开的腹下神经支中间，也就是说从直肠正中的直肠固有筋膜处剥离（图2-3-32）。然后，在不偏离直肠背侧中央的前提下尽量向骨盆底剥离（图2-3-32，图2-3-5B*处，62页；图2-3-6B*处，63页）。在这个部分，术者的左手握住肠钳向腹尾侧提起直肠，右手沿着中央向尾侧和腹侧进行游离。在正中间要尽量游离直肠后间隙，暴露出腹膜下筋膜深叶向头腹侧返折形成的直肠骶骨韧带（图2-3-7，63页）。由腹下神经发出的神经分支非常接近直肠，因此游离时不偏离中线是非常重要的。通过分离直肠骶骨韧带（图2-3-7红色实线箭头，63页），可以暴露骨盆底。此时，在肛提肌上间隙附近向左右两侧进行游离，这样就可以沿

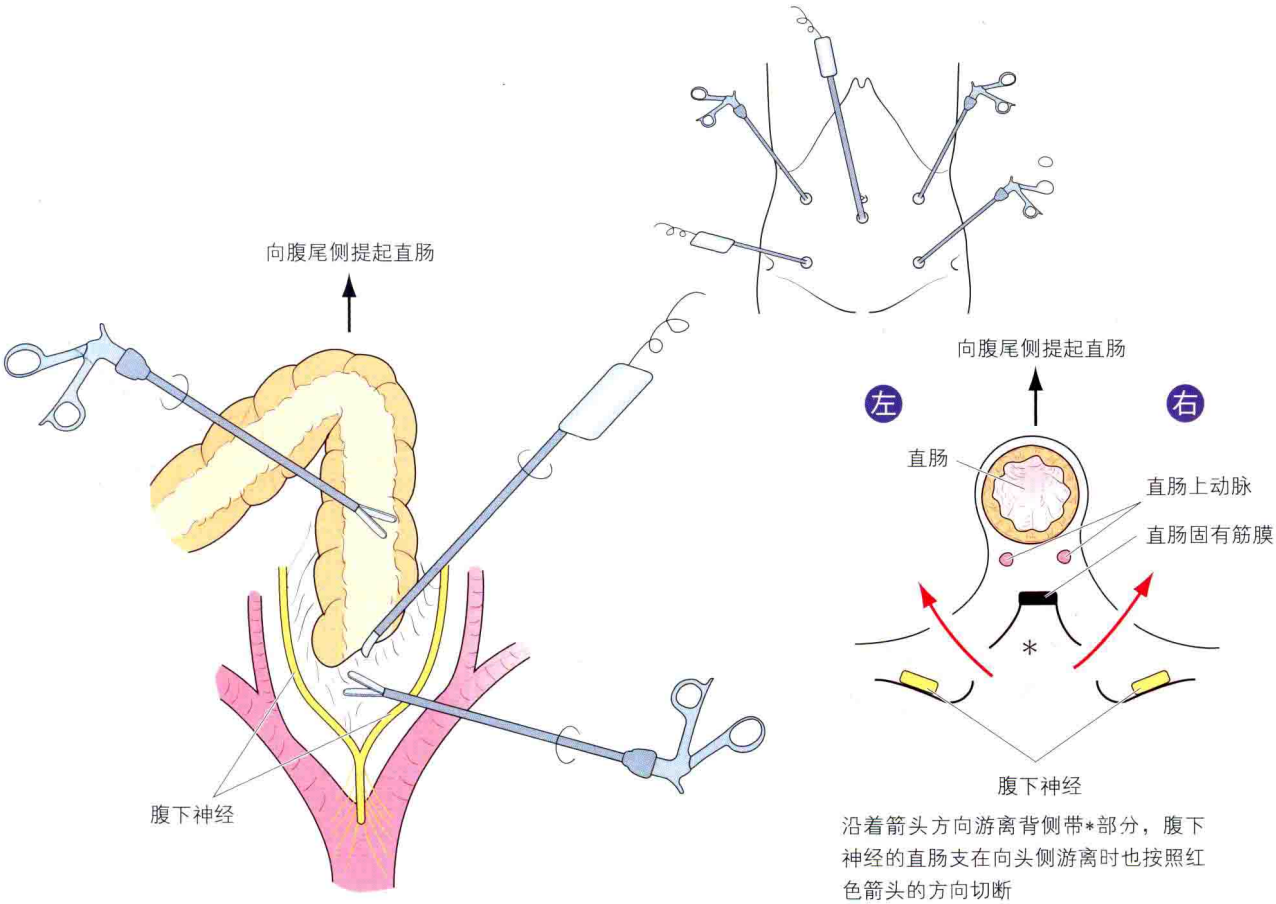


图2-3-32 直肠后间隙的显露和剥离

从直肠背侧看时，助手协助显露视野是非常重要的。游离直肠后间隙时要沿着左右分开的腹下神经的两支之间也就是说正中间剥离直肠固有筋膜背侧。尽量向骨盆底游离，腹下神经的直肠分支可以离断。

着骨盆神经丛的内侧游离。

在这部分，由骨盆神经丛发出的直肠支偏向腹侧呈直立状态，因此直肠与骨盆神经丛之间的空间较大（图2-3-7红色虚线箭头，63页）。紧贴直肠切断骨盆神经丛的直肠支（图2-3-7红色虚线箭头，63页）。进一步暴露出位于S_4的腰内脏神经的尾侧缘，从而能够清晰地看见肛提肌。然后通过左右两侧分别向直肠的腹尾侧进行游离，向肛提肌上间隙游离（图2-3-33）。

肛提肌上间隙游离后，返回到直肠正中央，向着直肠的腹尾侧游离并能确认起自尾骨向直肠侧延续的肛门尾骨韧带。然后从正中央略向外进行左右剥离，肛门尾骨韧带能够更清晰地暴露出来（图2-3-33）。向尾侧进一步游离左右的直肠筋膜，尽量游离Hiatal韧带，并在直肠尾侧的Hiatal韧带处进行分离切断。沿着直肠分离Hiatal韧带，在背侧可看见呈U形的耻骨直肠肌（图2-3-8，64页）。从耻骨直肠肌的内侧进行游离就可进入肛管间隙内。

若在进入骨盆底的过程中引起出血，就会污染视野，影响之后的操作，因此充分的止血对于手术的顺利进行非常必要。

这样的游离之后，就可切断骨盆神经丛发出的直肠支。

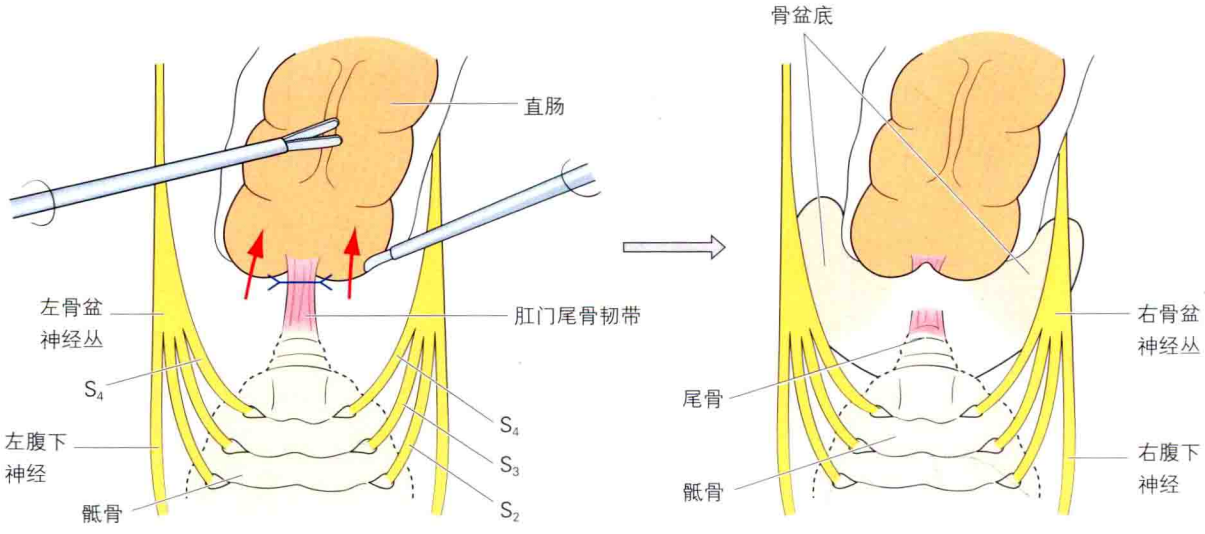


图2-3-33 肛门尾骨韧带的切断

在骨盆底，由直肠的正中向左右两侧进行游离就可看见肛门尾骨韧带。然后尽量游离该韧带，切断直肠尾侧的Hiatal韧带部。红色箭头：直肠的游离方向。

d 腹侧直肠的切断和游离（腹侧Denonvilliers筋膜的游离）

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：暴露直肠周围。
- **助手右手**：将直肠向头背侧牵拉（或将膀胱向腹外侧牵拉）。
- **助手左手**：将直肠向头侧牵拉（或将膀胱向腹外侧牵拉）。

游离直肠背侧时，由于视野不清或空间狭窄操作不方便时，可转向直肠的腹侧游离。

在腹侧切除距直肠膀胱窝（直肠子宫窝）腹膜折返处约10mm的腹膜，让直肠两侧的腹膜分离线在此处连接（图2-3-34）。由于直肠容易陷入盆腔，助手左手用肠钳固定直肠，并向头侧牵拉，右手用肠钳将膀胱向腹侧牵拉与术者的左手肠钳形成反向张力（图2-3-34A）。通过助手的两手与术者的左手进行展开，助手展开膀胱侧，术者左手才可以控制住直肠（图2-3-34B）。

在正中部分，在腹侧将Denonvilliers筋膜向背侧游离，并向尾侧方向进一步游离。也就是进入了腹侧的腹膜下筋膜深叶和Denonvilliers筋膜之间。由于不能继续游离两侧，所以为了能够充分显露两精囊腺的内侧，要尽量游离正中间（图2-3-35）。这里是在精囊腺背侧和Denonvilliers筋膜之间游离，但如果可以确认精囊被腹膜下筋膜深叶覆盖，就可以避免进入错误的游离层面。在精囊腺的头外侧有精囊的小静脉，在向尾侧游离时要注意确切止血。Denonvilliers筋膜的游离要尽可能地向尾侧进行。在直肠的左右两侧，能够确认与肛提肌上间隙连通的腔隙。

上述对于直肠背侧和腹侧的游离的顺序并不是一定要先游离完前者才能进行后者，而是要确保视野的开阔，通过有效的牵拉确保充分的视野，才能使操作顺利进行，从而可在腹背侧重复交替进行操作。

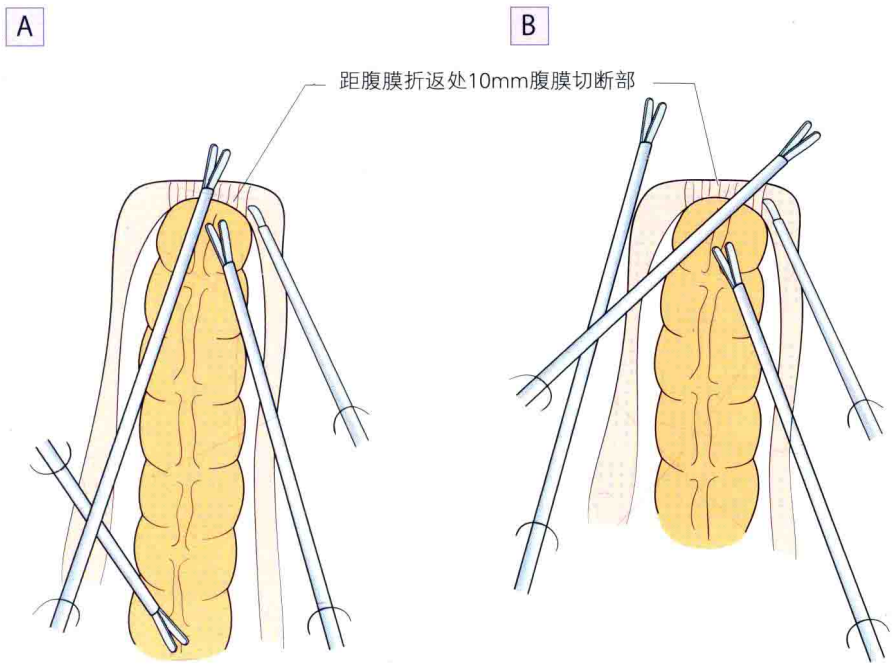


图2-3-34 直肠腹侧的切除和剥离

切断距直肠膀胱窝的腹膜折返处10mm的腹侧腹膜，让直肠两侧的腹膜游离线在此处连接。第1助手的两手和术者的左手形成一个面。A：直肠陷入盆腔的情况。B：展开盆腔情况。

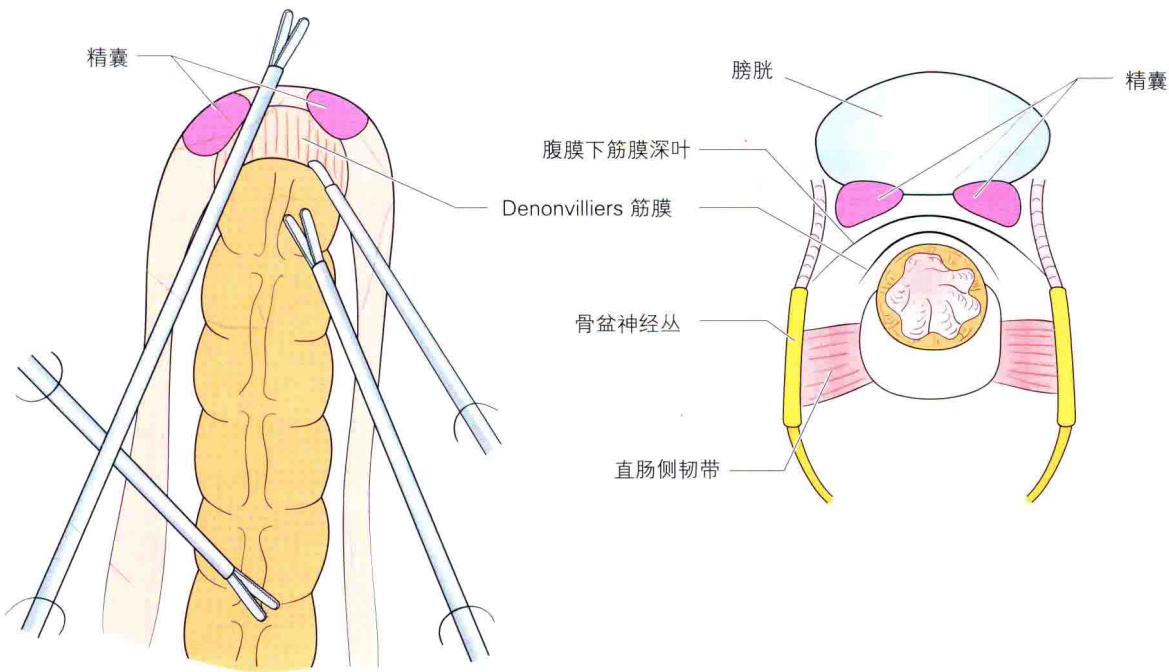


图2-3-35 腹侧的腹膜下筋膜深叶和Denonvilliers筋膜之间的游离

在剥离腹膜下筋膜深叶和Denonvilliers筋膜之间时，尽量在正中间剥离。但如果可以确认精囊被腹膜下筋膜深叶覆盖，就可以避免进入错误的游离层。

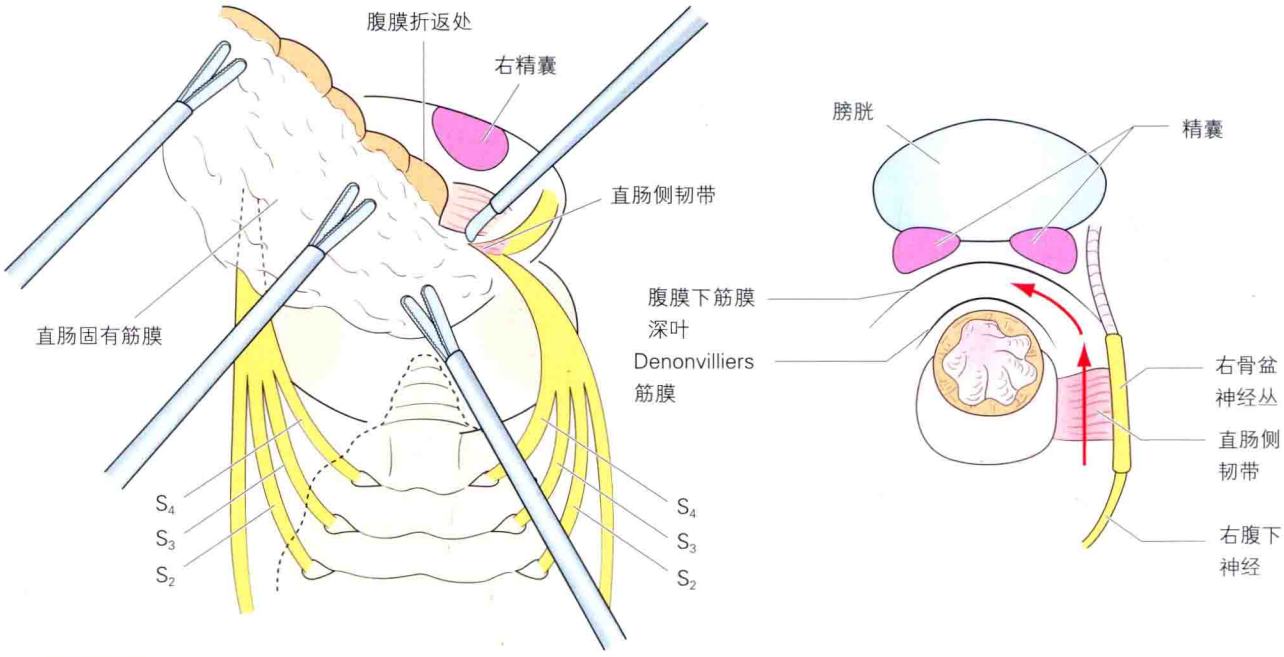


图2-3-36 右侧直肠韧带的游离、切断

使骨盆神经丛处于适当的张力状态下，牵拉直肠使其呈帐篷状。在帐篷的顶点用电铲进行锐性分离，再进行钝性分离。红色箭头：右侧直肠侧韧带的切开方向。

ⓔ 右侧直肠韧带的游离和切断

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：向左侧牵拉直肠的背侧。
- **助手右手**：向腹侧提起直肠。
- **助手左手**：向头腹侧牵拉直肠。

沿着骨盆神经丛的内侧拉向腹侧游离，在腹侧进行游离首先看到的是精囊。在这个过程中，通过骨盆神经丛牵拉直肠使其呈帐篷状。在帐篷的顶点用电铲进行锐性分离，再反复进行钝性分离，将直肠侧韧带全部切开（图2-3-36）。

ⓕ 左侧直肠韧带的游离和切断

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：向右背侧牵提直肠的背侧。
- **助手右手**：向腹侧提起直肠。
- **助手左手**：牵拉直肠。

与ⓔ游离右侧直肠韧带一样，沿着骨盆神经丛的内侧向腹侧剥离，在腹侧进行游离首先看到的是精囊。在这个过程中，通过骨盆神经丛牵拉直肠使其呈帐篷状。在帐篷的顶点用电铲进行锐性分离，再反复进行钝性分离，将直肠侧韧带全部切除（图2-3-37）。

ⓖ 直肠腹侧面的游离和切开（Denonvilliers筋膜的切开）

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：固定直肠的腹侧。
- **助手右手**：固定前列腺于腹侧。
- **助手左手**：固定前列腺于腹侧。

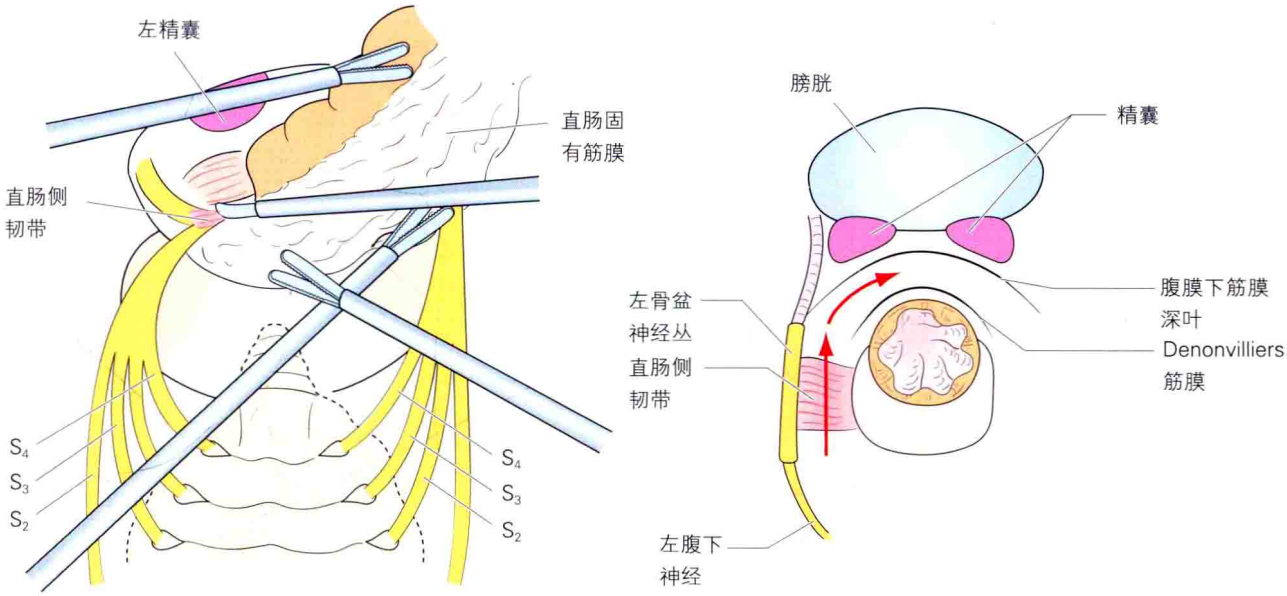


图2-3-37 左侧直肠韧带的游离、切断

与剥离右侧直肠韧带一样，使骨盆神经丛处于适当的紧张状态下，牵拉直肠使其呈帐篷状。在帐篷的顶点用电铲进行锐性分离，再进行钝性分离。红色箭头：左侧直肠韧带的切开方向。

已经在精囊和Denonvilliers筋膜间即腹膜下筋膜深叶和Denonvilliers筋膜之间游离到一定程度时，再向尾侧进行游离。这时，为了使Denonvilliers筋膜在腹侧形成一个面，术者和助手的牵引方法有两种（图2-3-34，87页）。

继续沿着Denonvilliers筋膜的腹侧面进行钝性游离。从精囊游离Denonvilliers筋膜较容易，而从前列腺游离比较困难。当进一步从尾侧进行游离时，要切开Denonvilliers筋膜，游离层偏向直肠一点，在Denonvilliers筋膜的背侧进行游离。

在距离肿瘤足够长度的部位，向肛提肌上间隙进行游离可使Denonvilliers筋膜的两侧在直肠处相连。通过这样的操作，能切断由残留的骨盆神经丛发出的支配直肠的神经支和脉管（即直肠侧韧带）。通过保留外科神经血管束的游离，做到全直肠系膜切除（total mesorectal excision，TME），从而能够进行直肠的离断。即使没有切开Denonvilliers筋膜，如果能够取得与肿瘤有足够距离的切缘的话，也不必将其切开，可以直接吻合。

肿瘤相关系膜切除（TSME）的情况下，纵向切开Denonvilliers筋膜的最外侧部，通过显露此处肌层能够进入直肠系膜和肌层间的疏松组织处，从而切断直肠系膜。但是若盲目地切开并进入直肠系膜有可能损伤肌层，因此不推荐使用这种操作方法。

通过上述操作对直肠盆底的游离就结束了。

直肠的切断

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：Endo-GIA®。
- **术者左手**：用抓持钳固定直肠或用肠钳排除周围组织的影响。
- **助手右手**：确保Endo-GIA®的进入。或者在GIA激发时操作抓持钳。
- **助手左手**：向头侧牵拉直肠。

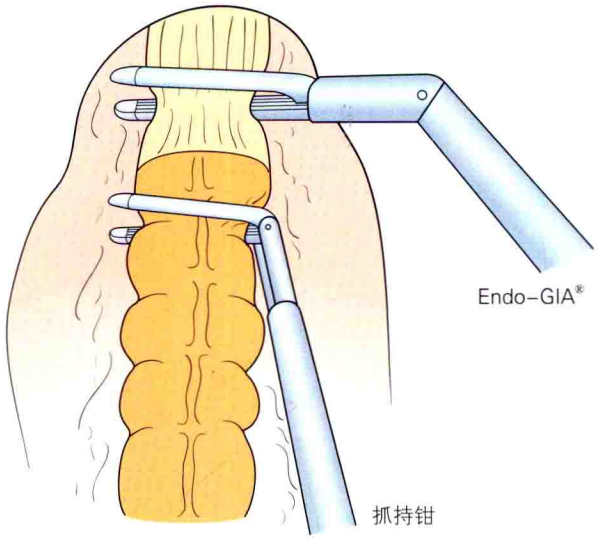


图2-3-38 直肠的切断

使用前端可以弯曲的Endo-GIA®行低位切断，大部分情况下是斜行切断。

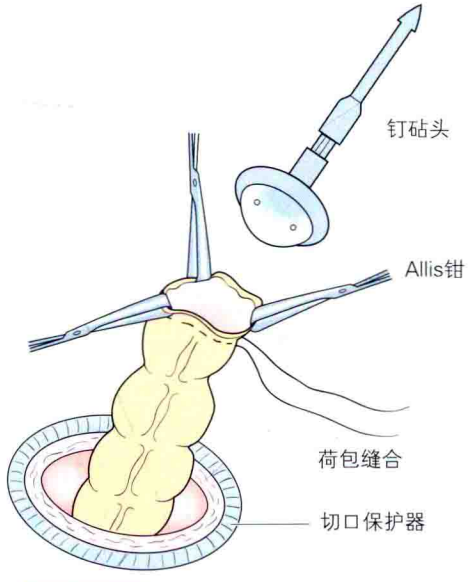


图2-3-39 辅助切口的操作

D3手术中的脐部和D2手术的左下腹部，取大约50mm的切口，取出直肠，切除病变部。使用Purse string instrument®（荷包缝合器），放入钉砧头。

使用前端可以弯曲的Endo-GIA®，进行切断（图2-3-38）。

D3手术中的脐部和D2手术的左下腹部，取大约50mm的切口，取出直肠。固定直肠的口侧断端，使其露出体外，用Purse string instrument®（荷包缝合器）缝合荷包，放入吻合器的钉砧头（图2-3-39），还纳入腹腔，关闭切口再次形成气腹。

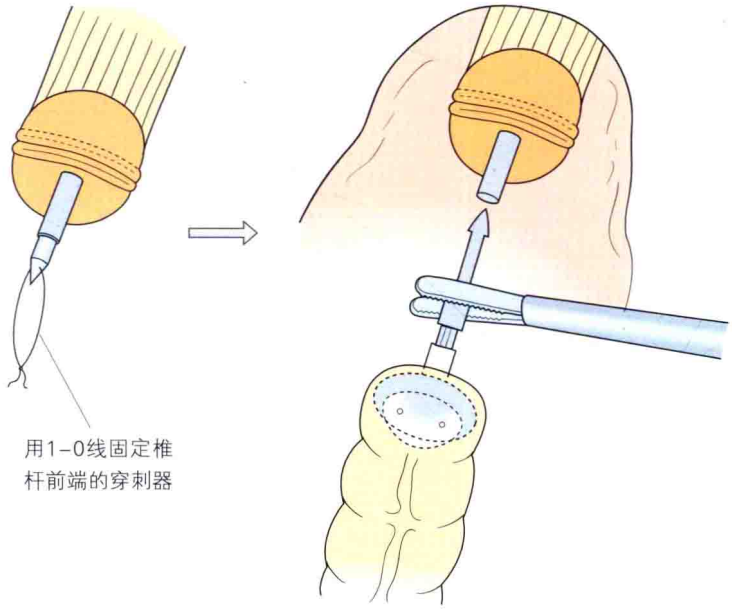


图2-3-40 直肠的吻合

从肛门轻柔地导入吻合器PCEEA®，用椎杆前端的穿刺器从闭合线旁边穿出。拔出穿刺器后，通过用线牵拉，将其从腹腔中取出。之后，用双吻合技术（double stapling technique，DST）吻合。

肠管的吻合

- **腹腔镜**：脐部。可以旋转一定角度以方便在视野内可看见吻合部。
- **术者右手**：进行吻合操作。
- **术者左手**：进行吻合操作并隔离吻合口附近组织。
- **助手右手**：负责显露，牵拉排除周围组织。
- **助手左手**：负责显露，牵拉排除周围组织。

从肛门轻柔地导入吻合器PCEEA®，用椎杆前端的穿刺器从闭合线旁边穿出。穿出部位在闭合线前后壁均可以，尽量接近缝合线旁边。拔出穿刺器后，通过用线牵拉，将其从腹腔中取出。之后，用双吻合技术（double stapling technique，DST）吻合（图2-3-40）。要注意肠管的扭转和有无夹在吻合口处的组织。

插入引流管和闭合切口

吻合后从右下腹部穿刺口向吻合口近旁的背侧置入引流管后手术结束。辅助切口用0-PDS®线缝合。对于脐部的切口，用3-0 Vicryl®线缝合白线腱膜，用4-0 PDS®线对切口进行皮内缝合。其他的戳卡切口也同样用皮内缝合。

七 腹腔镜手术中全新的临床解剖学的重要性——直肠筋膜的临床解剖

随着腹腔镜手术的发展，通过扩大视野，能够将以前无法看到的解剖结构呈现在眼前。随着它的发展，临床解剖学重要性的报道也增加了，有关直肠低位前切除术的各种研究也被发表。但是，在直肠低位前切除术中，考虑到腹部和骨盆之间的筋膜结构，操作无法做到统一，而且许多词语的定义并没有被引入。

例如，前面提到的“输尿管腹下神经”这句话，虽然在骨盆中是用来形容腹膜下筋膜深叶，但由于通常在这个筋膜中存在腹下神经和输尿管，因此这是句不恰当的表达方式。而且腹下神经前筋膜这句话也常常使用。即使撇开“前”字，这个筋膜是否必须存在于哪个部分，还有在临床上应该如何处理，这些都没有统一的意见。

1. 骨盆内筋膜的组成——直肠固有筋膜

结肠的筋膜组成比较简单，易于理解。但是有关骨盆内的筋膜很难做到充分的阐述和理解。Tobin[12]及佐藤[13]的理论已经涵盖到骨盆内解剖，为了理解腹部脏器的全部筋膜的组成，对高桥[5-9]的研究结论的理解也是非常重要的。也就是说，在骨盆内和在腹腔内一样，总是要注意筋膜的连续性。并且应该在此基础上考虑局部的筋膜组成。

那么，在此处最重要的筋膜是直肠固有筋膜，同时也是作为直肠背侧的游离标志。该筋膜的定义为包裹直肠系膜的最内侧筋膜。如果不能够明确这个筋膜和乙状结肠系膜腹膜下筋膜的关系，就无法充分理解此处筋膜的组成的。这是因为Tobin[12]及佐藤[13]对躯体周围筋膜的组成的基本解释中，没有设想腹膜下的两层筋膜。在骨盆内，这两层筋膜被称为脏侧盆筋膜（腹膜下筋膜深叶的延续）和壁侧盆筋膜（腹膜下筋膜浅叶的延续），这些筋膜都是独立走行，互相之间没有移行。因此，作为有3层筋膜的直肠固有筋膜，必须对其起源做出解释。将其作为基础，也必须考虑直肠固有筋膜的组织胚胎学起源[6]。

对于直肠固有筋膜的起始，高桥把自主神经纤维的内脏器官支配关系放在血管支配上，从而考虑与神经丛、神经节的关系。也就是说，本来SMA支配的是左侧（肛门侧）1/3横结肠以外的部分结肠，支配的神经是与SMA一起走行的交感神经和副交感神经。但是对于IMA来说，沿着IMA走行的只有交感神经，副交感神经被认为是起自骨盆神经丛的逆行的腹下神经，通过上腹下神经丛支配结肠和直肠。因此，动脉周围的神经丛变成强韧的膜性组织，作为交感神经和副交感神经的通路是很必要的，这就是直肠固有筋膜。也就是说，在直肠的后面，从尾侧向头侧看去，左右对称位于正中间的单一组织就是直肠固有筋膜。并且这是腹膜下筋膜深叶从尾侧向头侧突出的组织。这个筋膜的头侧顶端再次与腹膜下筋膜深叶相融合[8]。直肠固有筋膜走行伴有包含起自骨盆神经丛的副交感神经和起自上腹下神经丛的交感神经的腹下神经。骨盆神经丛在直肠固有筋膜开始突出的位置，上腹下神经丛在直肠固有筋膜和腹膜下筋膜深叶的融合部位[8]（图2-3-41）。

上述是高桥的理论，直肠固有筋膜定义为从骨盆神经丛到上腹下神经丛的自主神经通路。根据这个理论，实际上乙状结肠部分筋膜也称为直肠固有筋膜的话就会产生很多不便，与直肠系膜无相连且作为腹下神经的直肠支的通路筋膜也称为直肠固有筋膜。本来功能上是一样的东西名称却不一样，这在胚胎发育学上是不可取的。所以，直肠固有筋膜的定义总结为“包裹直肠系膜的最内侧筋膜，从骨盆神经丛到上腹下神经丛支配乙状结肠和直肠的自主神经通路的总称”比较好。

2. 内侧入路的标志

在腹腔镜下直肠低位前切除术（LapLAR）中内侧入路的切开、游离开始的标志是起自IMA根部并向尾侧和腹侧提起的IMA、SMA血管蒂的背侧，此处位于腹主动脉的分叉处的尾侧和腹侧，并且也是在骶骨岬角的腹侧。在内侧入路，在直肠背侧的腹膜及右侧直肠固有筋膜被切开，再次确认直肠背侧的直肠固有筋膜，沿着其从头侧开始游离是非常好的手术方法。

在骨盆腔内游离直肠的背侧，要把握好直肠后间隙的概念，不能盲目地向左右两侧游离和切开，切开并暴露腹膜下筋膜深叶的返折形成的直肠骶骨韧带，到达骨盆底，首先向左右扩大骨盆腔。通过此操作，在游离和切开直肠固有筋膜时可以避免损伤腹下神经。

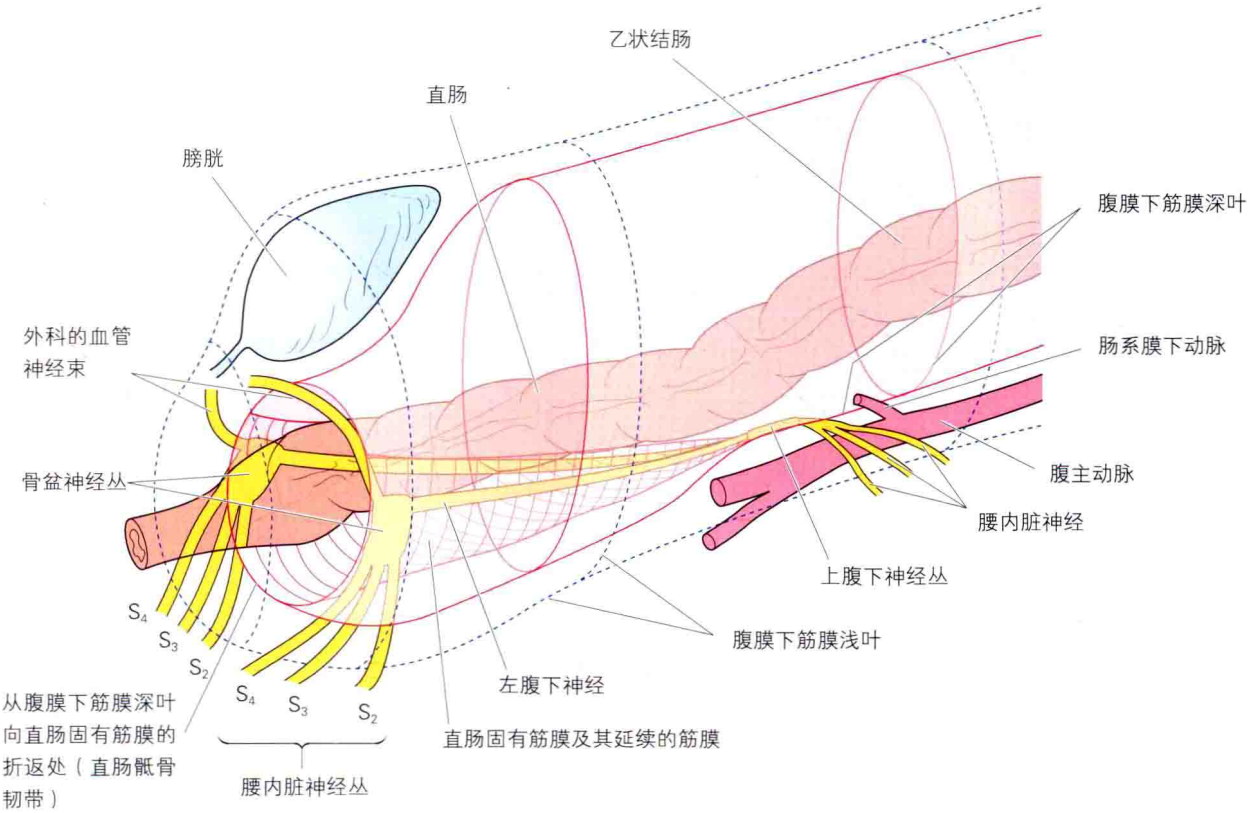


图2-3-41 直肠周围的筋膜组成及其自主神经

直肠固有筋膜走行伴有包含起自骨盆神经丛的副交感神经和起自上腹下神经丛的交感神经的腹下神经。骨盆神经丛在直肠固有筋膜开始突出的位置，上腹下神经丛在直肠固有筋膜和腹膜下筋膜深叶的融合部位。

（Mike M，Kano N. Laparoscopic-assisted low anterior resection of the rectum：A review of the fascial composition in the pelvic space［J］. Int J Colorectal Dis, 2011, 26：405-414.）

在直肠腹侧，腹膜下筋膜深叶与腹部和骨盆所有部位都相连，应当认识到，它并没有从Tobin[12]及佐藤[13]提出的概念偏离。不论是外科领域还有泌尿生殖科都要保持筋膜的连续性，泌尿科和妇产科对筋膜的理解都是一样的。

阐述直肠筋膜的临床解剖。最近，对于直肠癌相关的小骨盆内解剖有各种各样的理论，但是术语并没有统一。因此，很多外科医生无法充分理解。实际上根据自己亲自在腹腔镜下观察到的视野，来尝试说明解剖的情况非常多。现状就是过于依靠那些过去的手术方法。今后，将以组织胚胎学的概念作为根本，以临床解剖作为基础的手术技术应用于消化外科特别是内镜科是很必要的[14]。

参考文献

[1] Sato T, Hashimoto M. Morphological analysis of the fascial lamination of the trunk [J]. Bull Tokyo Med Dent Univ, 1984, 31: 21-32.

[2] Mayo CW. Blood supply of the colon; Surgical considerations [J]. Surg Clin North Am, 1955, 35: 1117-1122.

[3] Basmajian JV. The main arteries of the large intestine [J]. Surg Gynecol Obstet, 1955, 101: 585-591.

[4] Lange MM, Buunen M, van de Velde CJ, et al. Level of arterial ligation in rectal cancer surgery; Low tie preferred over high tie. A review [J]. Dis Colon Rectum, 2008, 51: 1139-1145.

[5] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2004, 27: 1967-1976.

[6] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2005, 28: 115-122.

[7] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2005, 28: 221-227.

[8] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2005, 28: 475-480.

[9] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2005, 28: 1039-1044.

[10] Walsh PC, Donker PJ. Impotence following radical prostatectomy; Insight into etiology and prevention [J]. J Urol, 1982, 128: 492-497.

[11] Edited by Skandalakis JE, Colborn GL, Weidman TA. et al. Anorectum. In Skandalakis' Surgical Anatomy. The Embryologic and Anatomic Basis of Modern Surgery [M]. New York: McGraw-Hill, 2004, 944-1002.

[12] Tobin CE, Benjamin JA, Wells JC. Continuity of the fascia lining the abdomen, pelvis, and spermatic cord [J]. Surg Gynecol Obstet, 1946, 83: 575-596.

[13] 佐藤達夫. 体壁における筋膜の層構成の基本設計 [J]. 医学のあゆみ, 1980, 114: C168-175.

[14] Mike M, Kano N. Laparoscopic-assisted low anterior resection of the rectum: A review of the fascial composition in the pelvic space [J]. Int J Colorectal Dis, 2011, 26: 405-414.

注意点

目前关于直肠筋膜组成的问题和观点——特别是手术技术及其整合性

从1982年Heald的研究[4]中得知，全直肠系膜切除（total mesorectal excision，TME）是直肠癌治疗的经典操作方法。不需要考虑“将直肠癌和浸润的直肠固有筋膜一起切除”[5]意味着什么。至少，其作为改善直肠癌外科治疗预后的最佳治疗理念是可以肯定的。最近，腹腔镜手术正在变成常规的手术技术，通过腹腔镜放大视野，从而能够详细地描述解剖。进而在狭窄的骨盆内，在脉管和神经比较错综复杂的情况下，选择合适的入路方法和正确认识筋膜解剖能够减少并发症的发生[6-7]。所以，在现代的直肠外科手术中，外科医生想要修正对这部分外科解剖的理解。为此关于结肠和直肠周围筋膜组成的报道到处可见。但是在临床解剖的记载中，基本概念偏离的情况很常见，各种各样的没有明确定义的词语会引起很大的混乱[1-3, 9-14]。

若能够理解肠管扭转和筋膜融合，结肠的筋膜组成就能变得比较简单。直肠周围的筋膜组成，背侧以直肠固有筋膜为中心，腹侧以Denonvilliers筋膜为中心，进而可以观察侧韧带。多数情况下通过了解组织学，能够更好地理解该部分的解剖组成[11, 13-14]。但是，根据骨盆内的情况考虑头侧腹部的筋膜组成是这些研究共同的缺点。也就是说，至今所出版的关于小骨盆内筋膜组成的图书中，考虑到腹腔及其筋膜组成的连续性的研究几乎没有。而且，因为从腹部到骨盆的筋膜组成的术语并没有统一，关于骨盆内筋膜的很多引入的词语都没有定义[3, 9-14]。

通过手术看到的筋膜组成与解剖学的、组织学的会存在差异[15-16]，仅能了解和解释临床解剖[10]。从而以伴行的脉管、神经组织、脂肪组织作为标志，进行组织学检查，了解筋膜组成，得出的解释和上述解释自然会有不同。在这些概念模糊的筋膜中，直肠固有筋膜和Denonvilliers筋膜是例外，必须认为这两者是除外腹膜下筋膜的组织。也就是说，这种两层的筋膜在组织学上非常明了，也应该从发育学的角度进行强调。

在直肠低位前切除术中关于筋膜组成的问题有：①乙状结肠系膜有几层；②直肠固有筋膜的定义；③直肠骶骨韧带的定义；④下段直肠腹侧的筋膜组成——尤其是Denonvilliers筋膜；⑤直肠外侧筋膜的组成及其分类。根据这些问题探讨解决的方法。

1. 乙状结肠系膜的组成

乙状结肠在剥离左Toldt融合筋膜和腹膜下筋膜深叶之间时，乙状结肠系膜侧应该会有几层筋膜。也就是说，肠系膜不一定由两层筋膜组成。通常对于所有的肠管，覆盖在肠系膜上的腹膜包含壁腹膜且组成相同，腹膜是由纤维层（浆膜下层）间皮的表层（浆膜）组成的，这可能会很自然想到的[17]。而且也有腹膜下筋膜深叶穿过背侧肠系膜内，延续到肠管处的这种想法[18]，这么想的话，肠系膜大概有4层或者6层。从这些想法中可以看出，剥离所得筋膜大部分都是外科医生自己造成的人为现象或轻率得出的结论。但是用这套理论来理解全腹的临床解剖，最大的缺点是无法确认临床所有的情况，这也是产生误解的原因。

2. 直肠固有筋膜的定义

关于直肠背侧筋膜的组成，通过对尸体进行组织学检查，检查从骶骨腹侧到直肠间的筋膜组成，关于骶骨前筋膜和直肠固有筋膜的两层筋膜间的关系的研究非常多[12, 14]。而且欧美国家根据直肠系膜的定义，称直肠固有筋膜为骨盆内脏筋膜（endopelvic visceral fascia），并将直肠周围组织称为直肠系膜，这就是语言混乱的原因[19]。也就是说，在定义中通常使用visceral和parietal确定筋膜的存在但并没有具体定义。而且，没有考虑到筋膜的连续性也是一个问题。因此，为了建立筋膜连续性的理论，必须认为直肠固有筋膜有3层。以此为基础研究直肠固有筋膜的发育学。

对于直肠固有筋膜，上述研究以定义“包裹直肠系膜的最内侧筋膜，从骨盆神经丛到上腹下神经丛支配乙状结肠和直肠的自主神经通路的总称”为理论的背景叙述。但是对于至今做手术时，认为直肠固有筋膜就是与直肠系膜相连的背侧筋膜的外科医生来说，用与直肠固有筋膜的概念完全不同的理论定义会比较困难。

3. 直肠骶骨韧带的定义

与直肠固有筋膜相关的直肠骶骨韧带分为surgical artifact（手术人为规定）的名词[11, 13, 20]和实体中所具备的结构[14, 21-23]。但是直肠骶骨韧带与Waldeyer筋膜也有关，不得不说原著也有不恰当的地方[23]。

高桥[24-25]的研究显示，从腹膜下筋膜深叶到直肠固有筋膜是相连续的折返，从而明确说明直肠骶骨韧带的存在。

4. 下段直肠腹侧的筋膜组成——尤其是Denonvilliers筋膜

研究直肠的腹侧，换言之研究Denonvilliers筋膜，也可称为从直肠膀胱窝（直肠子宫窝）向尾侧延续的比较致密的组织。而且，Tobin[26]及佐藤[27]的研究已经明确在精囊和前列腺（阴道）外侧间一定有腹膜下筋膜深叶。

有很多文献研究Denonvilliers筋膜的起源，它的发育和结局分为两种fusion theory[10, 28-30]和condensation theory[31-32]。很多文献以之前的理论是正确的为前提进行研究[33-35]。在各种各样的理论中，有的报道认为Denonvilliers筋膜和直肠间有直肠固有筋膜，这是背侧直肠固有筋膜的延续[3, 13, 36]。也有的研究认为下段直肠四周都有直肠固有筋膜[9, 13]。这些研究的缺点就是上段直肠有浆膜组织，无法证明周围是否有直

肠固有筋膜。并且还有一个问题是也没有说明乙状结肠浆膜下的连续性。这些在目前可能是说明筋膜存在的结论，在“乙状结肠的筋膜组成”已经叙述了，肠系膜以及肠管被4～6层的筋膜覆盖的研究已经被证实[17-18]。因此，该筋膜被认为是与直肠固有筋膜无关的直肠外侧筋膜。在外科技术中，对于直肠癌手术中Denonvilliers筋膜的腹侧和背侧游离仍然有争论[37-40]。在直肠癌手术中，在消化道和泌尿生殖器沿着腹膜下筋膜深叶的内侧进行游离，是为了充分确保环周切缘（circumferential resection margin，CRM）。因此在下段直肠腹侧，必须考虑腹膜下筋膜深叶和Denonvilliers筋膜间的游离。为了不损伤神经，有的建议不剥离Denonvilliers筋膜[37]，尽管过于担心神经的损伤，但也不能曲解腹膜下筋膜深叶与腹部和骨盆所有部位都相连，应当认识到，它并没有从Tobin[26]及佐藤[27]提出的概念中偏离。换而言之，对于Denonvilliers筋膜和腹膜下筋膜深叶间的游离，要考虑到Heald所说的“Holy Plane”[41]。

5.直肠外侧筋膜的组成

在直肠外侧，由于有从骨盆神经丛分出的直肠支的通路，因此难以阐述筋膜的组成。即下段直肠的腹背侧是唯一不具有连续性的部位。在术中，在这个部位切开直肠背侧的直肠骶骨韧带，到骨盆底最大限度地切除骨盆神经丛的直肠支。因此，关于该部位的文献一般都会涉及周围筋膜组成[42-44]，有的文献连侧韧带都没有。手术中，游离层面的确定很容易从背侧向腹侧移动，最后向外侧游离是最重要的。

阐述直肠筋膜的临床解剖时，常常问自己所信任的临床解剖的基础究竟来自哪里，一般很容易认为自己了解的就是正确的临床解剖，但是若真正应用于外科手术中还是需要深思熟虑的。

参考文献

[1] Porter GA, Soskolne CL, Yakimets WW, et al. Surgeon-related factors and outcome in rectal cancer [J]. Ann Surg, 1998, 227: 157-167.

[2] Bokey EL, Chapuis PH, Dent OF, et al. Factors affecting survival after excision of the rectum for cancer: A multivariate analysis [J]. Dis Colon Rectum, 1997, 40: 3-10.

[3] Church JM, Raudkivi PJ, Hill GL. The surgical anatomy of the rectum: A review with particular relevance to the hazards of rectal mobilisation [J]. Int J Colorectal Dis, 1987, 2: 158-166.

[4] Heald RJ, Husband EM, Ryall RD. The mesorectum in rectal cancer surgery-the clue to pelvic recurrence [J]. Br J Surg, 1982, 69: 613-616.

[5] Heald RJ, Moran BJ, Ryall RD, et al. Rectal cancer: The Basingstoke experience of total mesorectal excision, 1978-1997 [J]. Arch Surg, 1998, 133: 894-899.

[6] Asoglu O, Matlim T, Karanlik H, et al. Impact of laparoscopic surgery on bladder and sexual function after total mesorectal excision for rectal cancer [J]. Surg Endosc, 2009, 23: 296-303.

[7] Hasegawa S, Nagayama S, Nomura A et al.Multimedia article. Autonomic nerve-preserving total mesorectal excision in the laparoscopic era [J]. Dis Colon Rectum.2008, 51: 1279-1282.

[8] Nano M, Levi AC, Borghi F, et al.Observations on surgical anatomy for rectal cancer surgery [J]. Hepatogastroenterology, 1998, 45: 717-726.

[9] Fernández-Represa JA, Mayol JM, Garcia-Aguilar J.Total mesorectal excision for rectal cancer: The truth lies underneath [J]. World J Surg, 2004, 28: 113-116.

[10] Heald RJ, Moran BJ.Embryology and anatomy of the rectum [J]. Semin Surg Oncol, 1998, 15: 66-71.

[11] Kinugasa Y, Murakami G, Suzuki D, et al.Histological identification of fascial structures posterolateral to the rectum [J]. Br J Surg, 2007, 94: 620-626.

[12] Chapuis P, Bokey L, Fahrer M, et al.Mobilization of the rectum: Anatomic concepts and the bookshelf revisited [J]. Dis Colon Rectum, 2002, 45: 1-9.

[13] Bisset IP, Chau KY, Hill GL.Extrafascial excision of the rectum: Surgical anatomy of the fascia propria [J]. Dis Colon Rectum, 2000, 43: 903-910.

[14] Havenga K, DeRuiter MC, Enker WE, et al.Anatomical basis of autonomic nerve-preserving total mesorectal excision for rectal cancer [J]. Br J Surg, 1996, 83: 384-388.

[15] Fritsch H, Hötzinger H.Tomographical anatomy of the pelvis, visceral pelvic connective tissue, and its compartments [J]. Clin Anat, 1995, 8: 17-24.

[16] Fritsch H, Liemann A, Brenner E, et al.Clinical anatomy of the pelvic floor [J]. Adv Anat Embryol Cell Biol, 2004, 175: 1-64.

[17] Skandalakis JE, Colborm GL, Weidman TA, et al. Skandalakis' Surgical Anatomy. The Embryologic and Anatomic Basis of Modern Surgery [M]. New York: McGraw-Hill, 2004, 503-513.

[18] 佐藤达夫.臓側筋膜の局所解剖一層构成の基本と各部位における分化 [J]. 日臨外医会誌, 1995, 56: 2253-2272.

[19] Lowry AC, Simmang CL, Boulos P, et al.Consensus statement of definitions for anorectal physiology and rectal cancer [J]. Colorectal Dis, 2001, 3: 272-275.

[20] Diop M, Parratte B, Tatu L, et al. “Mesorectum”: The surgical value of an anatomical approach [J]. Surg Radiol Anat, 2003, 25: 290-304.

[21] Muntean V.The surgical anatomy of the fasciae and the fascial spaces related to the rectum [J]. Surg Radiol Anat, 1999, 21: 319-324.

[22] Sato K, Sato T.The vascular and neuronal composition of the lateral ligament of the rectum and the rectosacral fascia

[J]. Surg Radiol Anat, 1991, 13: 17-22.
[23] Crapp AR, Cuthbertson AM.William Waldeyer and the rectosacral fascia [J]. Surg Gynecol Obstet, 1974, 138: 252-256.
[24] 高橋 孝.直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について[J]. 消化器外科, 2005, 28: 115-122.
[25] 高橋 孝.直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について[J]. 消化器外科, 2005, 28: 221-227.
[26] Tobin CE, Benjamin JA, Wells JC.Continuity of the fasciae lining the abdomen, pelvis, and spermatic cord [J]. Surg Gynecol Obstet, 1946, 83: 575-596.
[27] Sato T.Fundamental planof the fascial strata of the body wall [J].医学のあゆみ, 1980, 114: C168-175.
[28] Tobin CE, Benjamin JA.Anatomical and surgical restudy of Denonvilliers' fascia [J]. Surg Gyn Obst, 1945, 80: 373-388.
[29] Uhlenhuth E, Wolfe WM, Smith EM, et al.The rectogenital septum [J]. Surg Gynec Obst, 1948, 86: 148-163.
[30] Uhlenhuth E, Day EC, Smith RD, et al.The visceral endopelvic fascia and the hypogastric sheath [J]. Surg Gynec Obst, 1948, 86: 9-28.
[31] Aigner F, Zbar AP, Ludwikowski B, et al.The rectogenital septum: Morphology, function, and clinical relevance [J]. Dis Colon Rectum, 2004, 47: 131-140.
[32] Wesson MB.The development and surgical importance of the rectourethralis muscle and Denonvilliers' fascia [J]. J Urol, 1922, 8: 339-359.
[33] Van Ophoven A, Roth S.The anatomy and embryological origins of the fascia of Denonvilliers: A medico-historical debate [J]. J Urol, 1997, 157: 3-9.
[34] Richardson AC.The rectovaginal septum revisited: Its relationship to rectocele and its importance in rectocele repair [J]. Clin Obstet Gyneco, 1993, 36: 976-983.
[35] Milley PS, Nichols D.A correlative investigation of the human rectovaginal septum [J]. Anat Rec, 1969, 163: 443-451.
[36] Lindsey I, Guy RJ, Warren BF, et al.Anatomy of Denonvilliers' fascia and pelvic nerves, impotence, and implications for the colorectal surgeon [J]. Br J Surg, 2000, 87: 1288-1299.
[37] Kinugasa Y, Murakami G, Uchimoto K, et al.Operating behind Denonvilliers' fascia for reliable preservation of urogenital autonomic nerves in total mesorectal excision: A histologic study using cadaveric specimens, including a surgical experiment using fresh cadaveric models [J]. Dis Colon Rectu, 2006, 49: 1024-1032.
[38] Heald RJ, Moran BJ, Brown G, et al.Optimal total mesorectal excision for rectal cancer is by dissection in front of Denonvilliers' fascia [J]. Br J Surg, 2004, 91: 121-123.
[39] Clausen N, Wolloscheck T, Konerding M.How to optimize autonomic nerve preservation in total mesorectal excision: Clinical topography and morphology of pelvic nerves and fasciae [J]. World J Surg, 2008, 32: 1768-1775.
[40] Lindsey I, Warren BF, Mortensen NJ.Denonvilliers' fascia lies anterior to the fascia propria and rectal dissection plane in total mesorectal excision [J]. Dis Colon Rectum, 2005, 48: 37-42.
[41] Heald RJ.The "Holy Plane" of rectal surgery [J]. J R Soc Med, 1988, 81: 503-508.
[42] Pak-art R, Tansatit T, Mingmalairaks C, et al.The location and contents of the lateral ligaments of the rectum: A study in human soft cadavers [J]. Dis Colon Rectum, 2005, 48: 1941-1944.
[43] Bissett IP, Hill GL.Extrafascial excision of the rectum for cancer: A technique for the avoidance of the complications of rectal mobilization [J]. Semin Surg Oncol, 2000, 18: 207-215.
[44] Nano M, Dal Corso HM, Lanfranco G, et al.Contribution to the surgical anatomy of the ligaments of the rectum [J]. Dis Colon Rectum, 2000, 43: 1592-1598.

第四章 腹腔镜下腹会阴联合直肠切除术

在直肠癌的治疗中，如何保留肛门是研究的焦点。现在很多情况下可以通过经肛门内外括约肌间切除术（intersphincteric resection for rectal cancer，ISR）来保留肛门。但是尽管ISR在技术上使保留肛门成为可能，但是仍存在功能上无效的病例。因此，很多直肠癌患者都符合腹会阴联合直肠切除术的指征。腹腔镜下腹会阴联合直肠切除术（laparoscopic abdominoperineal resection of the rectum，LapAPR）的手术技巧基本上同腹腔镜下直肠前切除术的术式。但是，穿过直肠骶骨韧带后的游离技术，并不是为了远离直肠和肛管。

一 适应证

现在LapAPR适应证的评判标准主要有术前的CT检查、MRI检查以及直肠超声内镜检查等，若对CRM（circumferential resection margin）有疑问时可积极地做术前放化疗。禁忌证包括严重浸润其他脏器且不能够完全明确CRM者，骨盆腔内巨大的肿瘤者以及不能充分减压的肠梗阻患者。

二 切除范围，淋巴结廓清度

LapAPR和开腹手术的区别除了进入腹腔的途径不同以外，切除范围和淋巴结廓清度基本是相同的。关于淋巴结的廓清，要参考通过术前腹部CT检查所查出来的淋巴结来进行手术。需要进行肠系膜下动脉（inferior mesenteric artery，IMA）根部处理的D3淋巴结廓清的病例几乎没有，多采取D2淋巴结廓清就已经足够了。另外，考虑到有侧方淋巴结转移的病例表明已经侵袭全身，这种情况适合进行化疗和放疗。

三 造口部位标记，术前处置

和WOC护理认定的护士（涉及Wound-Ostomy-Continence的护士）一起标记造口部位。

由于肠管扩张后会严重干扰腹腔镜手术的视野，因此必须充分减压，以预防肠管的扩张。

四 乙状结肠和直肠的血管解剖

参考第三章腹腔镜下直肠低位前切除术中的此项（59页）。

五 直肠筋膜组成的基础知识

参考第三章腹腔镜下直肠低位前切除术中的此项（60页）。

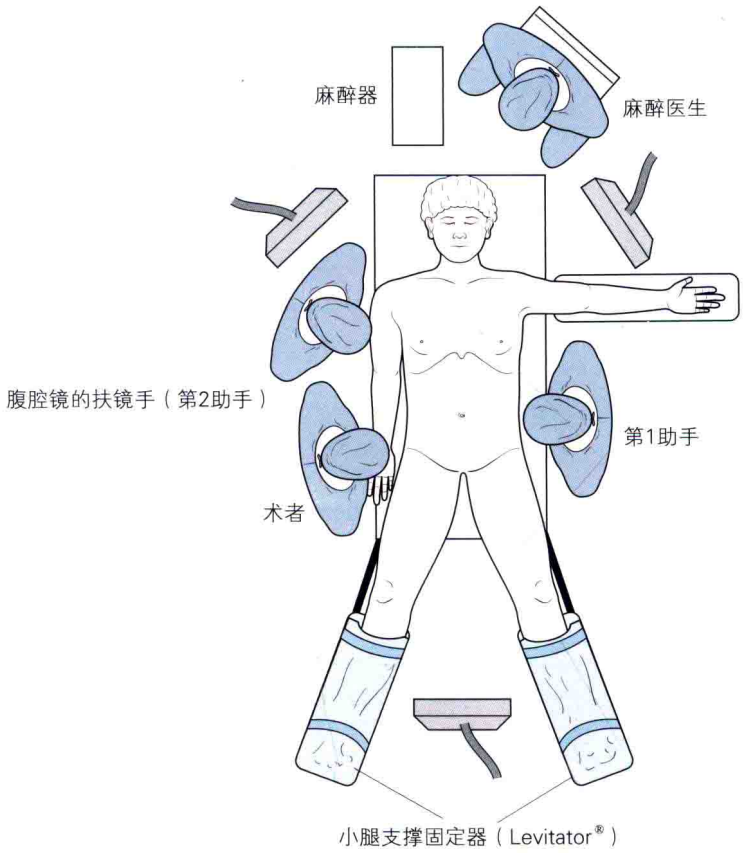


图2-4-1 术中体位

在乙状结肠或者直肠有病变时，因为需要插入吻合器，所以使用小腿支撑固定（Levitator®）器，患者取截石位，头低位和右侧低位，大腿取伸展位，以方便器械的操作。若使用小腿支撑固定器（Levitator®），必须确定改良的Lloyd-Davies体位（图2-4-2）是否可行。

六 手术操作

1. 术前处理

通过肛门指诊最终确认肿瘤的位置。用1号线在肛门荷包缝合2针，关闭肛门。运针时，缝合组织要充分，而且缝合要仔细从而防止术中发生粪便漏出。

2. 术中体位的选择

LapAPR术中为显露术野，必须采取合适的体位以排除小肠对术野的干扰。取头低位时原则上应将手术台向右侧旋转，术者和扶镜手（第2助手）位于患者右侧，第1助手位于患者左侧，患者左手外展，右手置于躯干侧。使用小腿支撑器，尽可能使双下肢处于伸展位以方便器械的操作（图2-4-1）。躯干右外侧放置侧板，为了防止在头低位时双肩在身体下滑时受伤，需装上肩部保护器。

在肛门操作时确保术野清晰是非常必要的。也就是说，在使用小腿支撑器的情况下为了便于进行会阴及腹部的手术而采用抬起下肢，使膝部屈曲的Lloyd-Davies 体位[1]。通过上述操作，可以大范围地显露肛门，能够确保肛管的腹侧和外侧的术野清晰（图2-4-2）。消毒前必须确认体位。



图2-4-2 改良的Lloyd-Davies 体位

3. 基本手术入路

术前由WOC护理认定的护士标记造口，并划定位置。

造口标记处用线缝合做个记号。

不同术式通用的手术入路参照前面介绍的内容（20～23页）。

4. 手术流程（所有图示均为男性患者）

乙状结肠剥离，最初多采用外侧入路，近来更多医疗机构采用内侧入路。笔者等人认为，外侧入路对于深入理解解剖学结构不可或缺，因此期望读者能够掌握全部两种方法。本书对ⓐ外侧入路和ⓑ内侧入路分别加以叙述。

对于乙状结肠的ⓐ外侧入路和ⓑ内侧入路由于中央淋巴结的清除与腹腔镜下低位前切除术的技术是相同的，可参照前文第三章腹腔镜下直肠低位前切除术的相关内容（65～82页）。

ⓐ 外侧入路

参照65～74页。

ⓑ 内侧入路

参照75～82页。

ⓒ 直肠背侧的游离

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：向腹尾侧牵拉直肠固有筋膜。
- **助手右手**：辅助术者进行精细的操作。
- **助手左手**：从术野内牵拉腹侧的直肠固有筋膜。

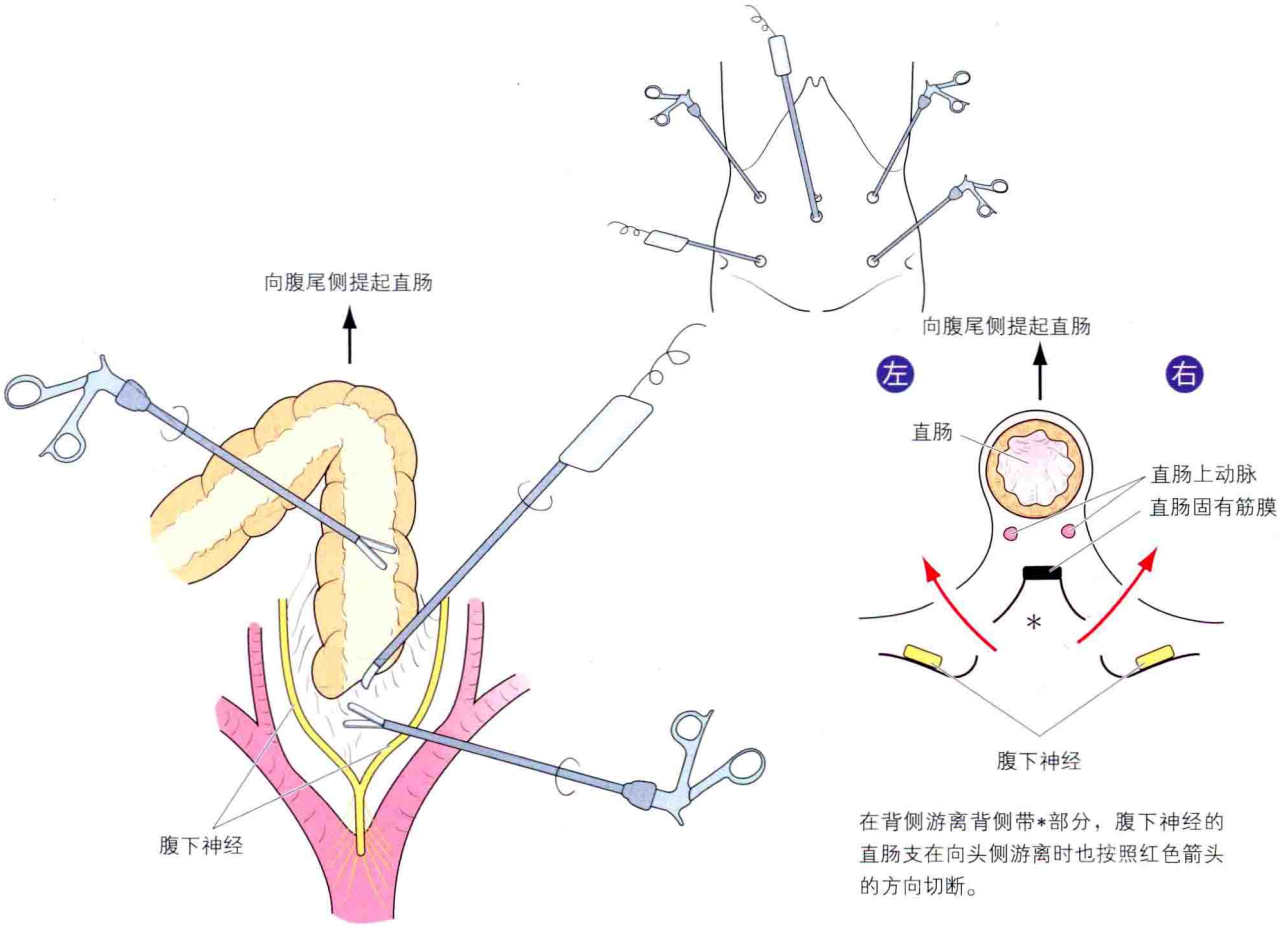


图2-4-3 直肠后间隙的显露和剥离

从直肠背侧看时，助手协助显露视野是非常重要的。游离直肠后间隙时要沿着左右分开的腹下神经的两支之间也就是说正中间游离直肠固有筋膜背侧。尽量向骨盆底游离，腹下神经的直肠分支向头侧延伸时进行切断。（Mike M, Kano N. Laparoscopic-assisted low anterior resection of the rectum: A review of the fascial composition in the pelvic space［J］. Int J Colorectal Dis，2011，26: 405-414.）

血管处理好之后，骨盆腔内视野变得清晰很多，从腹膜切开处继续向直肠的左右切开后腹膜。此时使左右腹膜切开线在直肠膀胱窝处相连续，若游离线暴露得不够充分也可以在途中相连续。

助手协助显露视野是非常重要的事，助手右手夹住脉管断端并向腹侧牵拉，接下来让左手夹住直肠固有筋膜并向腹侧牵拉。有时候可以移开妨碍术者操作的右手，使右手可自由活动。

在直肠背侧的视野内，左右分开的腹下神经支中间，也就是说从直肠正中的直肠固有筋膜处游离（图2-4-3）。然后，在不偏离直肠背侧中央的前提下尽量向骨盆底游离（图2-4-3，图2-4-4B*处，图2-4-5B*处）。在这个部分，术者的左手握住肠钳从腹尾侧提起直肠，右手沿着中央向尾侧和腹侧进行游离。在正中间要尽量游离直肠后间隙，暴露出腹膜下筋膜深叶向头腹侧返折形成的直肠骶骨韧带（图2-4-6）。由腹下神经发出的神经分支非常接近直肠，因此游离时不偏离中线是非常重要的。通过分离直肠骶骨韧带（图2-4-6红色实线箭头），可以暴露骨盆底。此时，在肛提肌上间隙向左右两侧进行游离，这样就可以沿着骨盆神经丛的内侧游离。

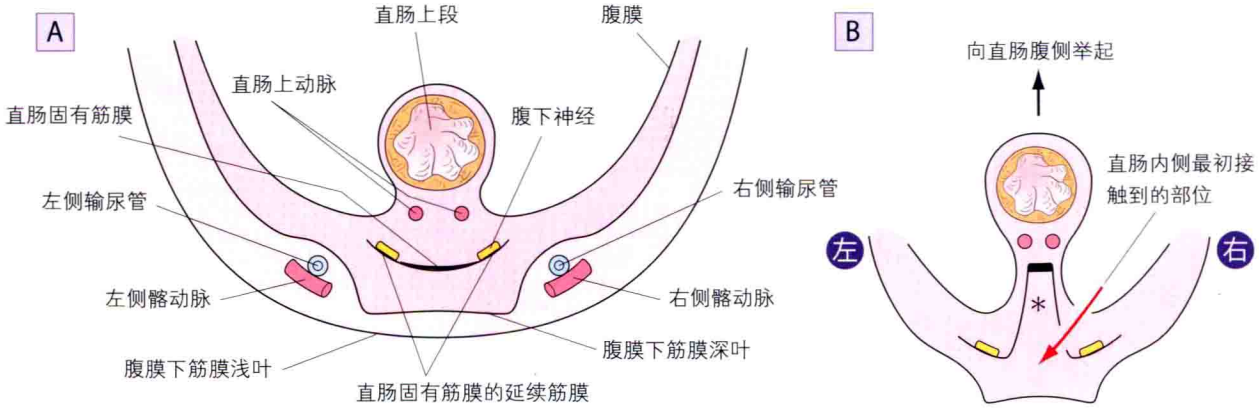


图2-4-4 骶骨岬水平的断面图

从内侧开始观察，这个位置，直肠固有筋膜和腹膜下筋膜的深叶之间，也就是直肠后间隙是比较宽阔的部分。

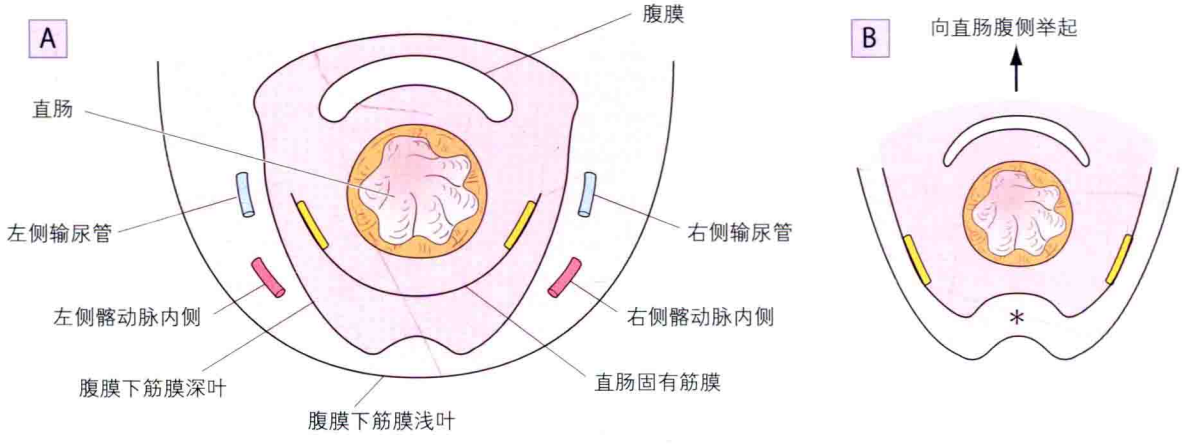


图2-4-5 直肠膀胱窝水平的横断图

将直肠固有筋膜的最深部筋膜的宽度拓宽并向尾侧游离（A）。即使向直肠腹侧将其举起，直肠后间隙也很难继续拓宽（B）。

在这部分，从骨盆神经丛发出的直肠支偏向腹侧呈直立的状态，因此直肠到骨盆神经丛之间的空间较大（图2-4-6），紧贴直肠切断骨盆神经丛的直肠支（图2-4-6）。从骶骨上呈直立状的S_4骨盆神经丛的尾侧缘可以清楚地看到肛提肌。而且由于直肠游离缘可以左右上下移动，肛提肌上间隙可以变为圆柱状。

肛提肌上间隙呈圆柱状游离之后，回到直肠正中部，将直肠左右上下游离可以看到肛门尾骨韧带。而且，越向外侧左右游离，肛门尾骨韧带就看得越清楚（图2-4-7）。

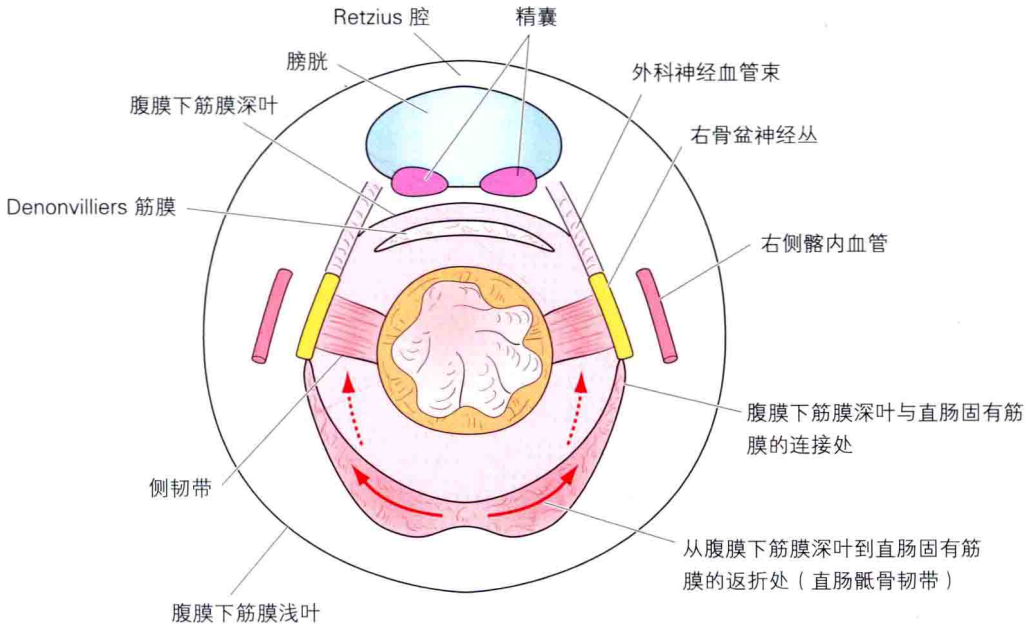


图2-4-6 侧韧带水平的断面图

将直肠固有筋膜和腹膜下筋膜深叶之间的腔隙关闭，并将两层筋膜互相对折，即直肠骶骨韧带。红色实线：直肠骶骨韧带的游离方向。红色虚线：将直肠系膜向尾侧游离的方向。

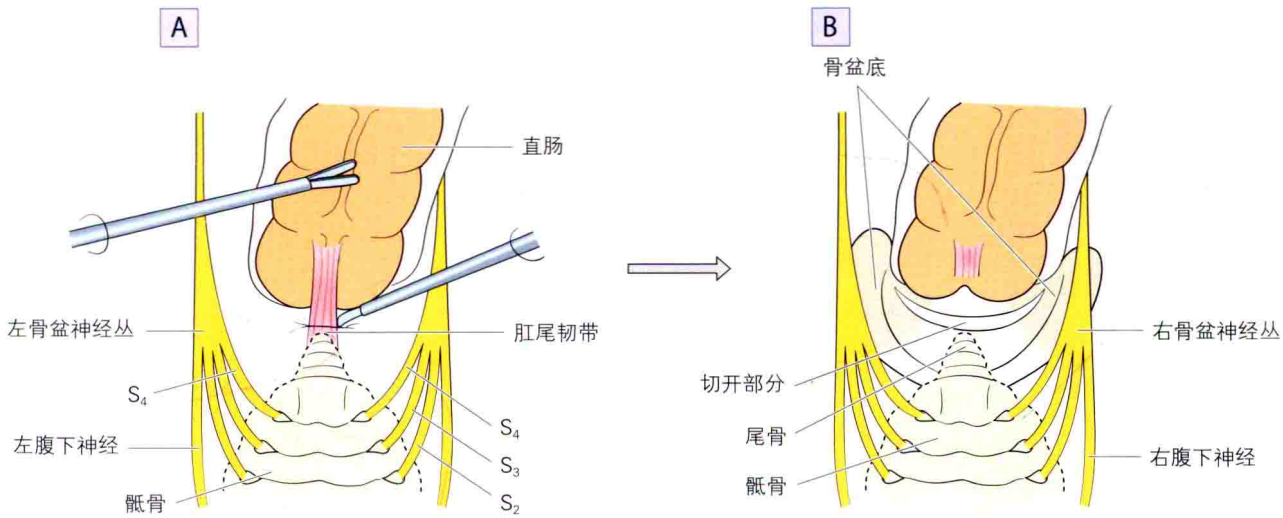


图2-4-7 肛尾韧带的游离

在骨盆底直肠正中向左右剥离就可以看见肛尾韧带，在尾骨附近将其切开。

直肠系膜左右最少要游离到Hiatal韧带附近。在此处将肛尾韧带切开（图2-4-7）。然后，将U字形的髂骨尾骨肌和耻骨尾骨肌切开，露出坐骨直肠窝的脂肪组织（图2-4-8）。

在到达骨盆底的途中可能会出血，整个操作过程要注意止血。

这些准备工作都做好之后，就可以切断骨盆神经丛的直肠支。

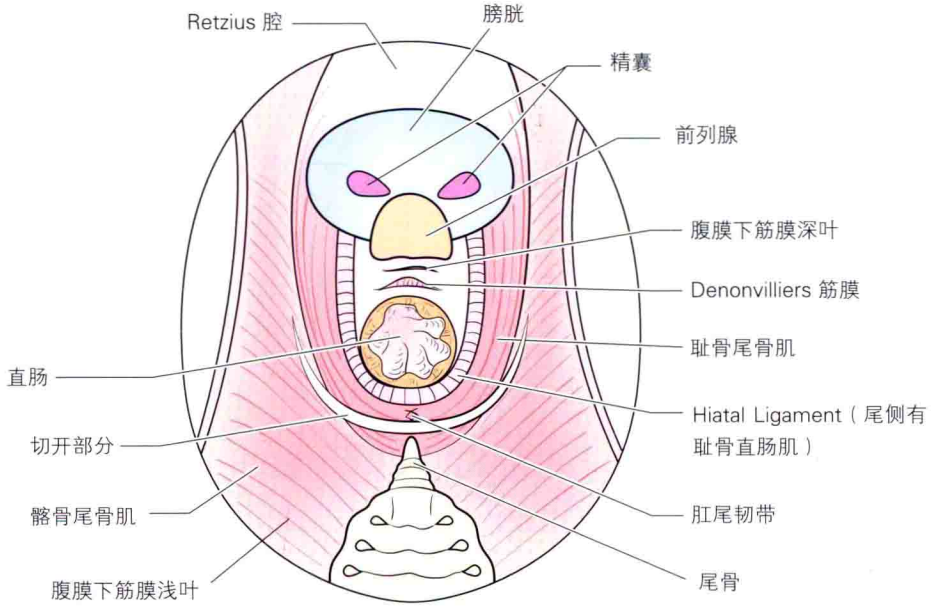


图2-4-8 切开肛提肌（Shafik的解剖[2]）

靠近尾骨切断肛尾韧带，尽可能切断这部分呈U字形的髂骨尾骨肌和耻骨尾骨肌，暴露出坐骨直肠窝的脂肪组织。

ⓓ 切断、游离直肠腹侧（游离Denonvilliers筋膜的腹侧）

参考第三章腹腔镜下直肠低位前方切除术的相关内容（86页）。

ⓔ 切断、游离右侧韧带

参考第三章腹腔镜下直肠低位前方切除术的相关内容（88页）。

ⓕ 切断、游离左侧韧带

参考第三章腹腔镜下直肠低位前方切除术的相关内容（88页）。

ⓖ 尽可能切断、游离直肠腹侧（切断Denonvilliers筋膜）

参考第三章腹腔镜下直肠低位前方切除术的相关内容（88页）。

ⓗ 切断乙状结肠

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：使用超声凝固切开装置（ultrasonically activated device，USAD）之后，使用Endo-GIA®。
- **术者左手**：用肠钳牵引切断部的组织。
- **助手右手**：把持乙状结肠。
- **助手左手**：把持肠系膜。与术者的左手一起形成一个面。

决定好切断乙状结肠的哪一部分，与助手共同将肠系膜展示成一个面，使用USAD切开肠系膜，清除中间的淋巴结。使用前端可以旋转角度的Endo-GIA®切断乙状结肠（图2-4-9）。

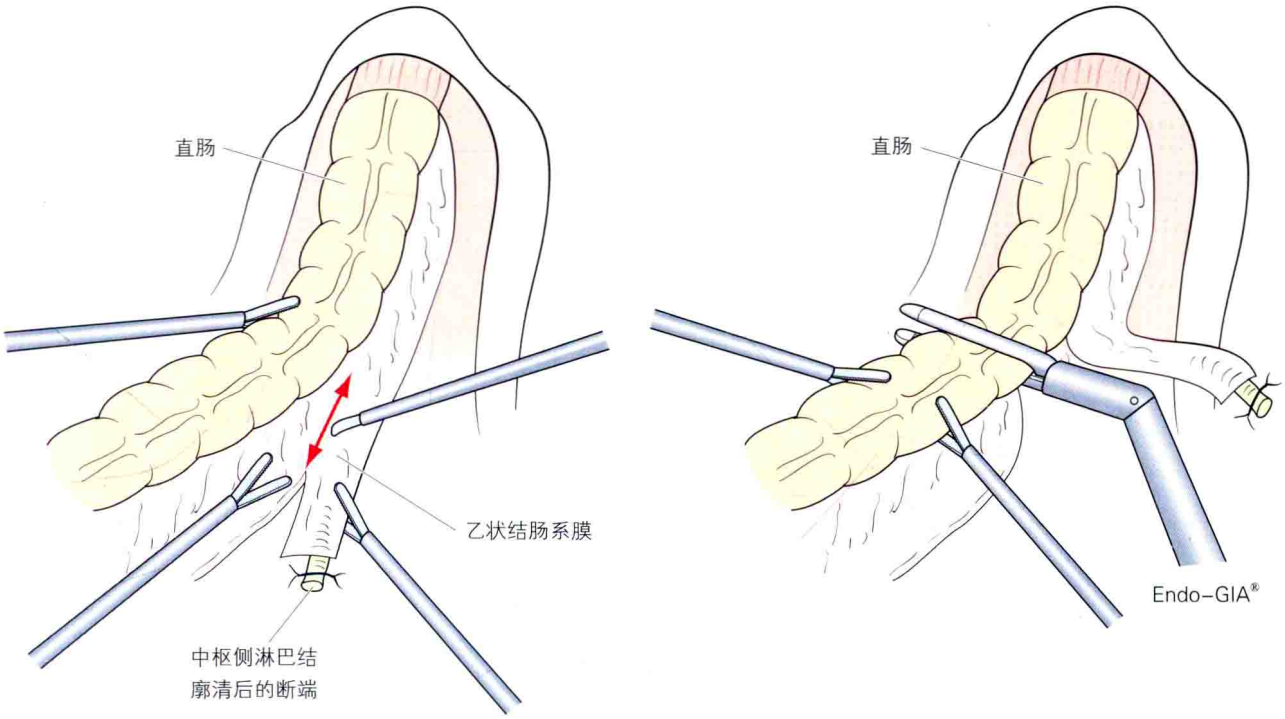


图2-4-9 切断乙状结肠

决定好切断乙状结肠的哪一部分，与助手共同将肠系膜展开成一个平面，使用USAD切开肠系膜，清除中间的淋巴结。使用前端可以弯曲旋转的Endo-GIA®切断乙状结肠。红色箭头：乙状结肠系膜的切开方向。

会阴部的操作

用双层锁边缝合法将肛门缝合闭锁。患者下肢屈曲，呈Lloyd-Davies体位，充分暴露会阴部。再次进行充分消毒后，在距离肛门缘数厘米处呈椭圆形切开皮肤（图2-4-10）。背侧是尾骨，侧方是左右坐骨结节，男性前方是会阴体，女性是阴道后壁。不必将通过这部分的皮肤创缘完全清除。将Loan-Star牵开器®放置在皮肤的切开缘。切开皮下脂肪和臀大肌内侧筋膜，每次深入切开时，都要改变Loan-Star牵开器®的深度。

不用露出左右侧的臀大肌，在露出背侧尾骨尖端的同时，坐骨直肠窝的脂肪组织就会出现，很容易到达腹腔内。然后，呈U字形切断肛提肌，这时就能与腹腔内呈U字形相通（图2-4-11）。

从外侧向腹侧进行游离，露出会阴浅横肌，切断直肠支。腹侧正中部是球海绵体肌、肛门外括约肌、肛提肌、会阴横肌等强韧地结合在一起。让助手将其左右的肛提肌展开，一边看一边切开。这时已经可以露出肛提肌的骨盆附着部的3/4（图2-4-11）。

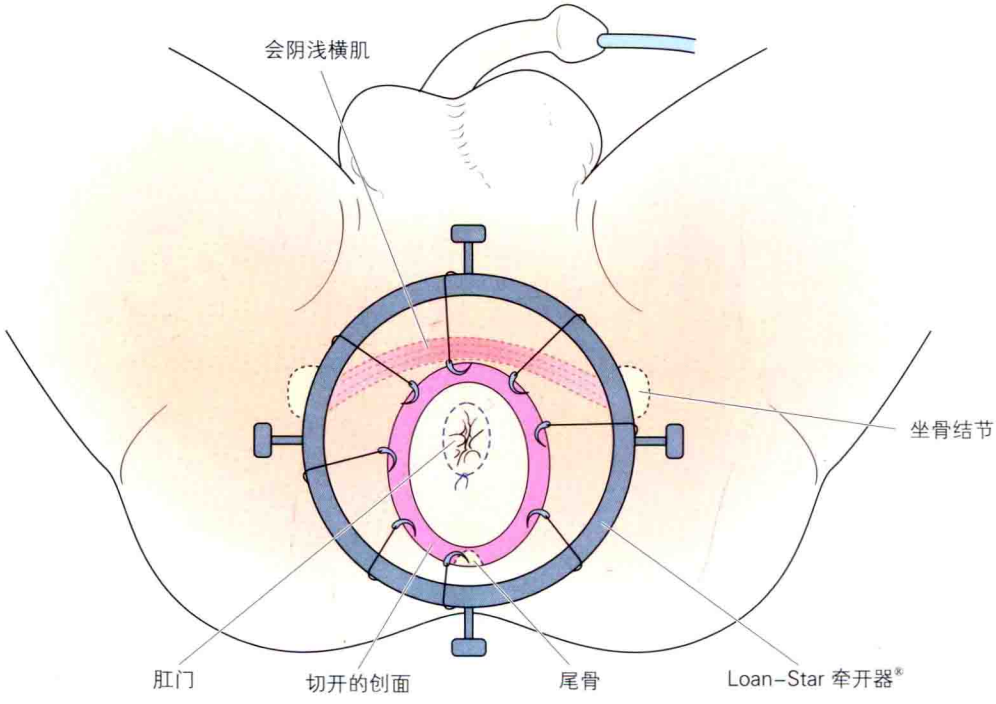


图2-4-10 会阴操作

用双层锁边缝合法将肛门缝合闭锁。患者下肢屈曲，呈Lloyd-Davies体位，充分暴露会阴部。再次进行充分消毒后，在距离肛门缘数厘米处呈椭圆形切开皮肤。将Loan-Star牵开器®放置在皮肤的切开缘。

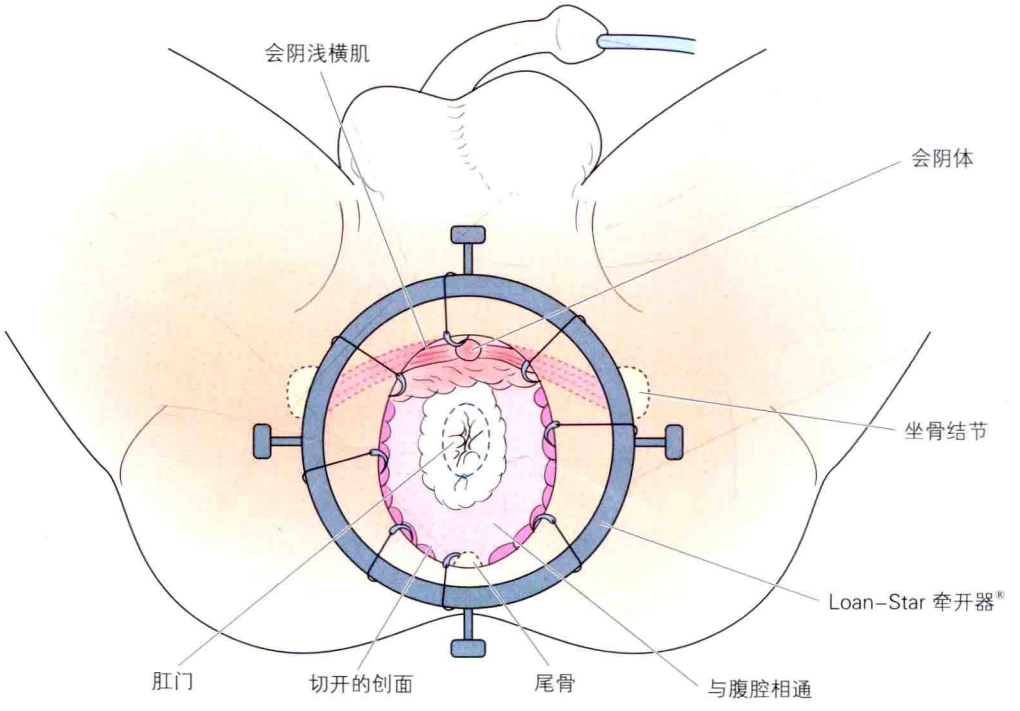


图2-4-11 从会阴到腹腔的通道

不用露出左右侧的臀大肌，在露出背侧尾骨尖端的同时，坐骨直肠窝的脂肪组织就会出现，很容易到达腹腔内。从外侧向腹侧进行游离，露出会阴浅横肌，切断直肠支。让助手将其左右的肛提肌展开，一边看一边切开。这时已经可以露出肛提肌的骨盆附着部的3/4。

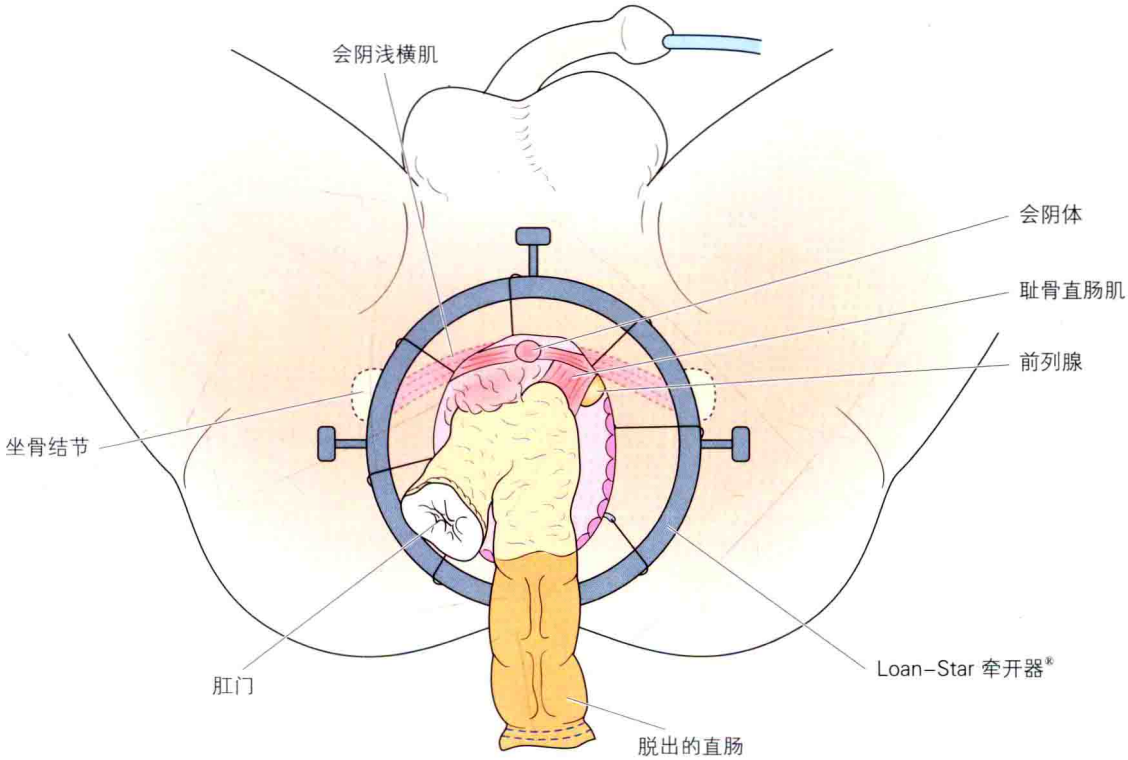


图2-4-12 直肠的脱出和耻骨直肠肌的切断

将直肠向会阴侧脱出。术者用左手把持脱出的直肠并向肛提肌附着部的腹侧牵拉。然后，触摸感觉到前列腺背侧面，用电刀一点一点地切断前列腺和耻骨直肠肌附着于直肠壁的部分。

在此处，将直肠向会阴侧脱出。术者用左手把持脱出的直肠并向肛提肌附着部的腹侧牵拉。然后，触摸感觉前列腺背侧面，用电刀一点一点地切断前列腺和耻骨直肠肌附着于直肠壁的部分（图2-4-12）。然后，将男性的前列腺和女性的阴道后壁向尾侧游离。最后切断会阴体部位即可。这个部位在男性接近尿道膜部，在女性接近阴道后壁，在切断时应尽可能避免损伤这些部位。

在术野显露不方便的时候，可将北条氏肛门扩张器®置于Loan-Star牵开器®的上方插入创面将术野展开。

回到Lloyd-Davies体位，在气腹下使腹腔确切止血，用生理盐水将盆腔洗净。再度确认止血，从右下腹向盆腔内插入引流管。最后用2-0 PDS®线缝合闭锁会阴部皮下脂肪，用1-0Nylon线缝合皮肤，结束会阴操作。

人工肛门的制作

用钳子抓持计划造口部位皮肤的中央，向腹侧牵拉。做1个直径20mm的圆形皮肤切口，露出真皮（图2-4-13）。至此可以观察到血运良好的真皮。游离皮下脂肪，到达腹直肌前鞘。将腹直肌前鞘呈十字形切开，分开腹直肌，钝性分离到达腹直肌后鞘。切开腹直肌后鞘和腹膜。确定不狭窄，同时要确切止血。确认肠管没有扭曲，将乙状结肠的断端提出至腹壁外。用3-0 PDS®线在4个点处固定缝合腹直肌前后鞘（图2-4-13）。

再度将乙状结肠提拉出至腹壁外，用之前的3-0 PDS®线将乙状结肠浆膜层缝合在腹壁上。用湿润的纱布覆盖在其表面并放置在一旁。

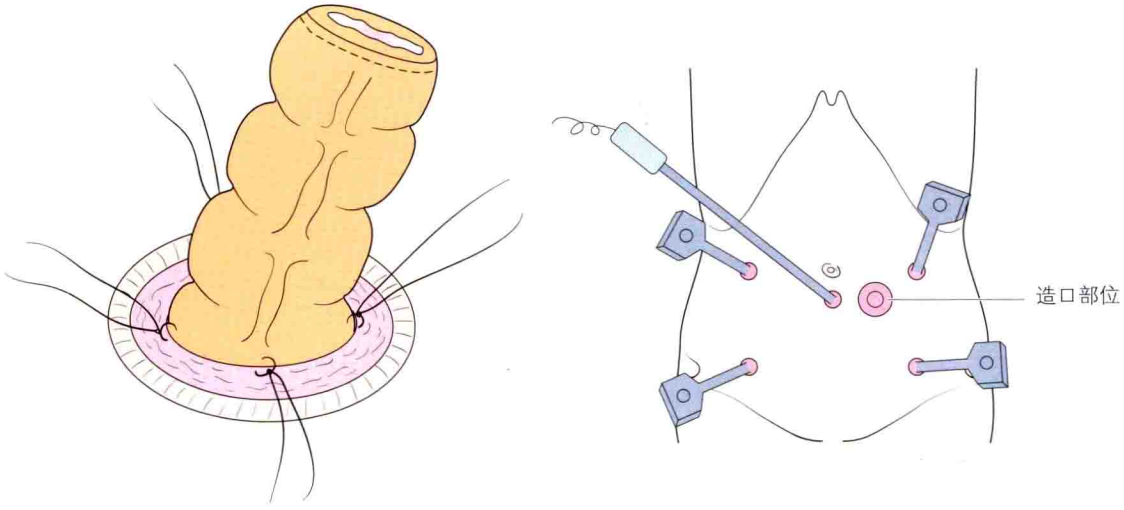


图2-4-13 乙状结肠单腔式人工肛门术

用钳子抓持计划造口部位皮肤的中央，向腹侧牵拉。做1个直径20mm的圆形皮肤切口，露出真皮。确认肠管没有扭曲的同时，将乙状结肠的断端提拉出至腹壁外。确认可以充分外提之后，用3-0 PDS®线在4个点处固定缝合腹直肌前后鞘。

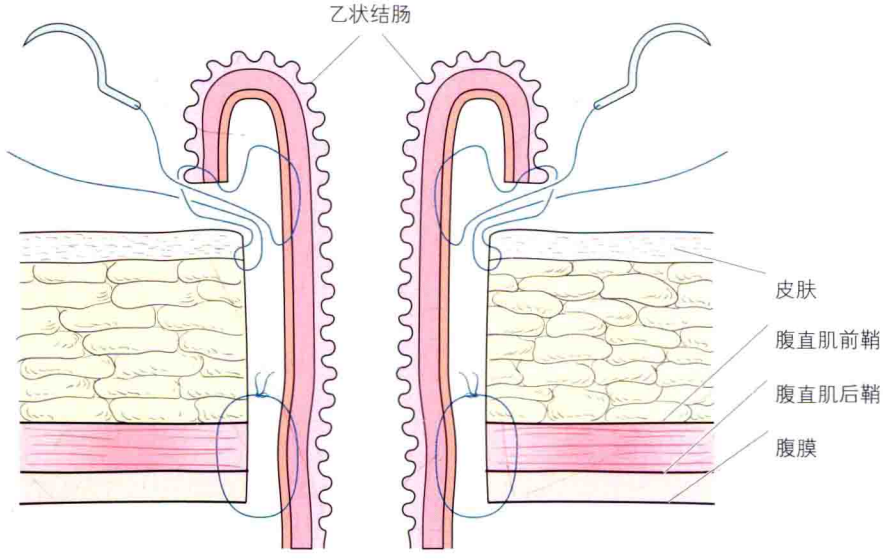


图2-4-14 人工肛门成形术

一期开放人工肛门。从皮肤处外翻20mm左右形成一个隆起，用4-0 PDS®线进行缝合。

ⓚ 戳卡位置的处理和人工肛门成形术

用皮肤拉合胶布闭合创口后，覆盖创缘，防止污染。然后一期开放人工肛门。首先，切断结扎边缘血管，切除多余的肠管。确切止血后，从皮肤处外翻20mm左右形成一个隆起，用4-0 PDS®线进行缝合（图2-4-14）。

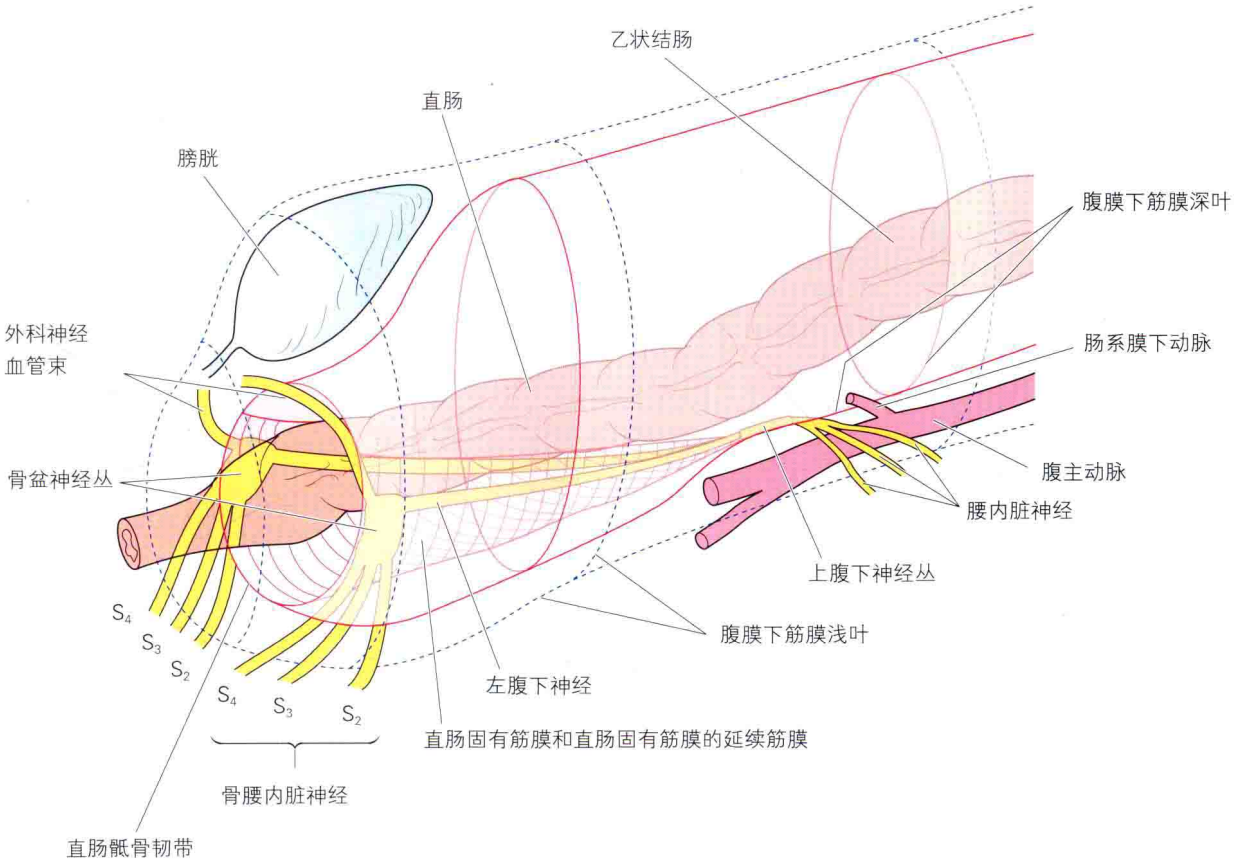


图2-4-15 连接腹腔和骨盆腔的筋膜

这个出发点是从Tobin[4]、佐藤[5]、高桥[6]的理论中得来的。以肠管的组织胚胎学为基础来理解这项理论很有必要。据此，必须确保腹腔和骨盆腔筋膜构成的连续性。

七 盆底筋膜的构成和手术要点

1908年在Lancet上记载了Miles的腹会阴联合直肠切除术，确立了直肠癌上方淋巴结廓清的概念[3]。这个方法现在成为Miles手术。

如果不能理解骨盆内筋膜的构成就无法理解直肠的解剖。这个出发点是从Tobin[4]、佐藤[5]、高桥[6-10]的理论中得来的。以肠管的发育学为基础来理解这项理论很有必要。据此，必须确保腹腔和骨盆腔筋膜构成的连续性（图2-4-15）。

而且，关于腹会阴联合直肠切除术，必须理解骨盆底的解剖结构。实际上详细记载这部分内容的文章有很多。为何将骨盆底筋膜的构成方法与肛门的功能联合在一起，至今仍不清楚。本书将介绍关于骨盆底的功能及Shafik的解剖结论，他的思考方法对于外科医生而言是最容易理解的（图2-4-16）。

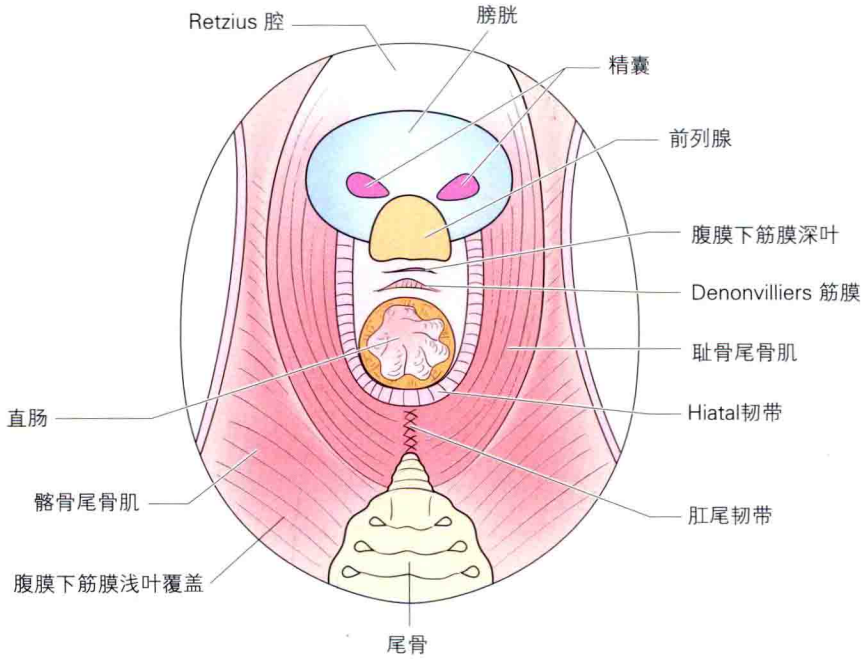


图2-4-16 腹膜下筋膜深叶最下端尾侧的横断图

Shafik的解剖[2]：所谓的肛提肌上间隙从直肠侧面与膀胱侧间隙、Retzius间隙相通。耻骨尾骨肌和髂骨尾骨肌等形成骨盆底肌群。耻骨尾骨肌在肛门侧，支撑肛管背侧。

一般说来，关于全直肠系膜切除（total mesorectal excision，TME）的文章都是指关于游离从直肠下部背侧到外侧的直肠固有筋膜和腹侧的Denonvilliers筋膜的。现在Heald的研究[11]虽说也是这样的，但不一定非要从背侧即肛提肌侧看到直肠，外科医生只需要看到切除侧的直肠即可。也就是说，在TME完成了的瞬间也可能尚未弄清楚骨盆背侧的术野。当然，根据Tobin[4]、佐藤[5]、高桥[6-10]的理论，肛提肌被腹膜下筋膜浅叶所覆盖（图2-4-17）。而且，肛提肌背侧浅层有肛提肌群的髂骨尾骨肌和耻骨尾骨肌存在。不能用腹会阴联合直肠切除术将从肛尾韧带到Hiatal韧带的筋膜过度游离（图2-4-16）。直肠肛门部和其周围组织呈圆筒状切除后，切除标本形成缩腰形状[12]。因此，辨认尾骨尖端、切断肛提肌、切除线呈U形、露出坐骨直肠窝的脂肪都是非常重要的。

采用Lloyd-Davies体位，会阴操作时患者需屈曲双膝，使用Loan-Star牵开器®和北条氏肛门扩张器®改善肛门的术野。在腹腔镜下切断半周以上的肛提肌，很容易到达腹腔，可以牵出直肠断端至会阴。肛提肌的切断游离基本可以做到一边看一边操作。

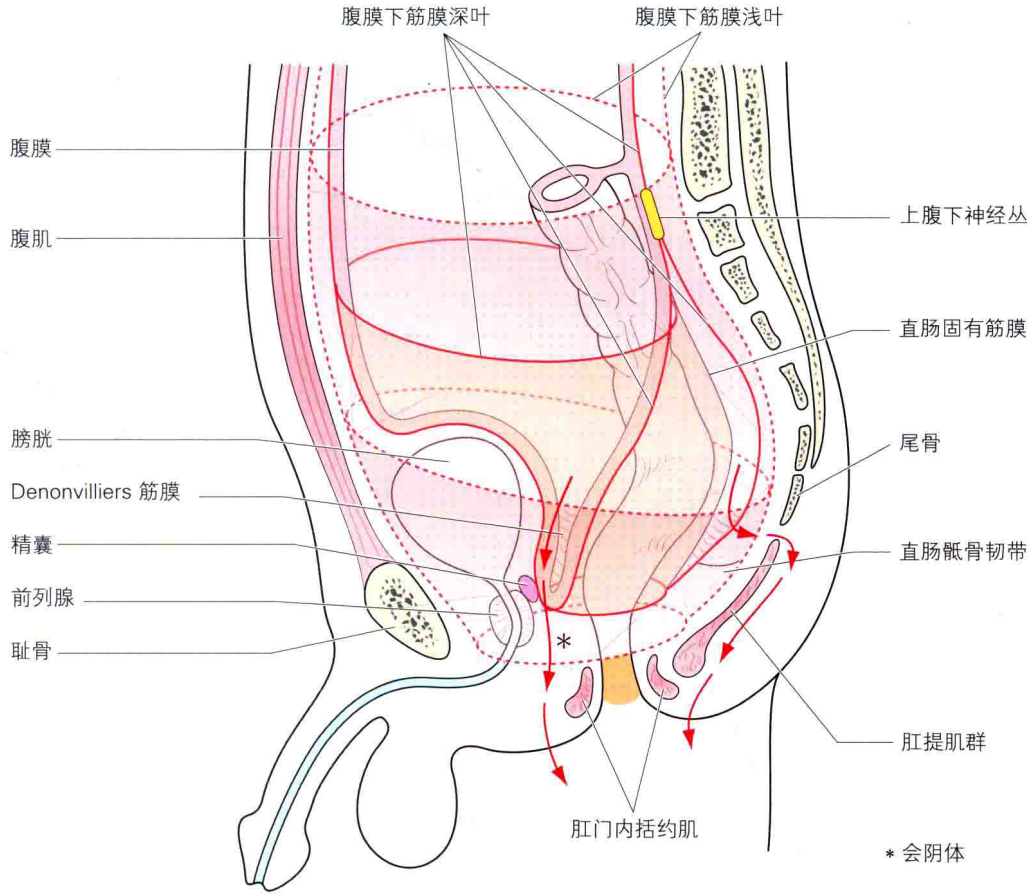


图2-4-17 避免标本缩腰的解剖

根据Tobin[4]、佐藤[5]、高桥[6-10]的理论，肛提肌被腹膜下筋膜浅叶所覆盖。尾骨远端的肛尾韧带和肛提肌的切断呈U形，露出坐骨直肠窝的结肠，可以避免标本是缩腰的形状。红色箭头：直肠游离、切除的方向。

随着腹腔镜手术技术发展，现在术者已经能看到骨盆底的所有解剖结构。因此，有必要发明新的术语来命名各部位的解剖学结构。作为外科医生，必须了解骨盆内筋膜的构成和盆内肌肉的构成。

腹腔镜下腹会阴联合直肠切除术需要有一定的手术技巧。理解了骨盆底肌群和直肠筋膜的构成，手术就会相对容易一些，还要注意避免标本缩腰。

参考文献

[1] Lloyd-Davies OV, Lond MS. Lithotomy-Trendelenburg position [J]. Lancet, 1939, 8: 74-75.

[2] Skandalakis JE, Colborn GL, Weidman TA, et al. Skandalakis' Surgical Anatomy. The Embryologic and Anatomic Basis of Modern Surgery [M]. New York: McGraw-Hill, 2004, 944-1002.

[3] Miles WE. A method of performing abdomino-perineal excision for carcinoma of the rectum and of the terminal portion of the pelvic colon [J]. Lancet, 1908, 2: 1912-1914.

[4] Tobin CE, Benjamin JA, Wells JC. Continuity of the fascia lining the abdomen, pelvis, and spermatic cord [J]. Surg Gynecol Obstet, 1946, 83: 575-596.

[5] 佐藤達夫. 体壁における筋膜の層構成の基本設計 [J]. 医学のあゆみ, 1980, 114: C168-175.

[6] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2004, 27: 1967-1976.

[7] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2005, 28: 115-122.

[8] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2005, 28: 221-227.

[9] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2005, 28: 475-480.

[10] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2005, 28: 1039-1044.

[11] Heald RJ. The "Holy Plane" of rectal surgery [J]. J R Soc Med, 1988, 81: 503-508.

[12] Salerno G, Chandler I, Wotherspoon A, et al. Sites of surgical wasting in the abdominoperineal specimen [J]. Br J Surg, 2008, 95: 1147-1154.

注意点

骶骨旁筋膜的构成（Kraske手术）

与针对直肠癌的直肠前方切除术相对应的是Paul Kraske的直肠后方切除术，现在也称作Kraske手术。Kraske从肛门后方的骶骨正中将皮肤切开，切除骶骨的一部分[1]。虽然该术式是以根治为目的，但结果只能作为姑息手术。

1. 适应证

现在有很多适合做Kraske手术的疾病。与经肛门切除相比较，骶骨旁直肠切除术的优点为：①可以探查到直肠系膜内的淋巴结；②术野好，可与肠壁保持一定距离进行切除，保证安全的切除范围。

因此，骶骨旁直肠切除术的适应证为：①术前影像学诊断发现原发灶旁有肿大的淋巴结，需要诊断其是否转移者；②经肛门切除较为困难者；③本来适合开腹手术，但由于高龄等不能耐受开腹手术者。肿瘤下端距肛门缘50mm以上，肿瘤环周度较高，则不适合行该手术。

2. 体位和入路

沿着病变侧骶骨切开皮肤（图2-4-18）。剥离皮下脂肪组织，切开肛门尾骨韧带，剥离坐骨直肠窝的脂肪组织，暴露肛提肌。充分暴露后，用电刀从头侧切开肛提肌。肛提肌很薄，切开时要注意左右肛提肌缝支持线，之后的缝合对拢就会变得容易（图2-4-19）。

肛提肌的肛门侧有耻骨直肠肌，其肌束围绕着直肠走行，非常紧密。尾骨与耻骨直肠肌之间非常狭窄，切除尾骨时需要有很高的技巧（图2-4-20）。

肛提肌腹侧存在腹膜下筋膜浅叶，将此处切断后可显露平滑的被直肠系膜包裹的筋膜（图2-4-19、图2-4-21）。这容易被误认为是直肠固有筋膜，根据高桥的理论[2-6]，直肠固有筋膜只存在于直肠骶骨韧带的头侧。因此，这个筋膜没有名称。

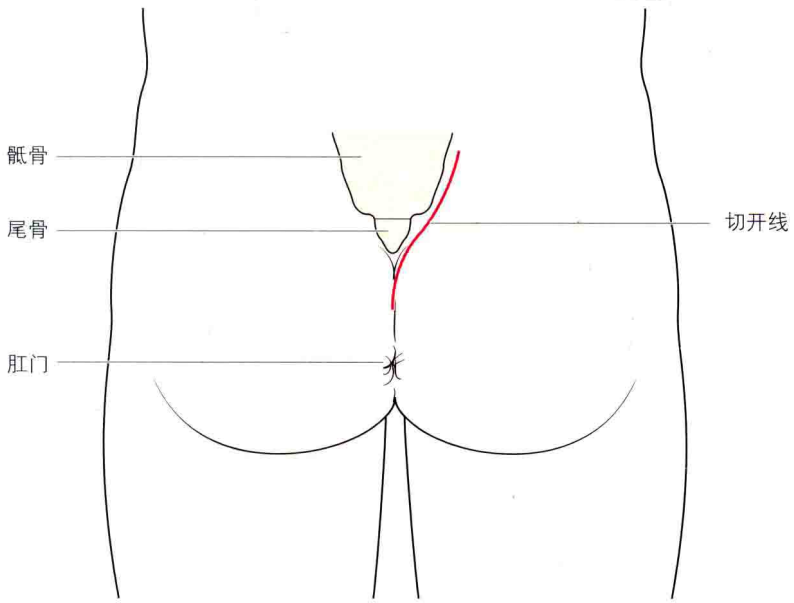


图2-4-18 体位和切开

折刀位，沿病变侧骶骨切开皮肤。

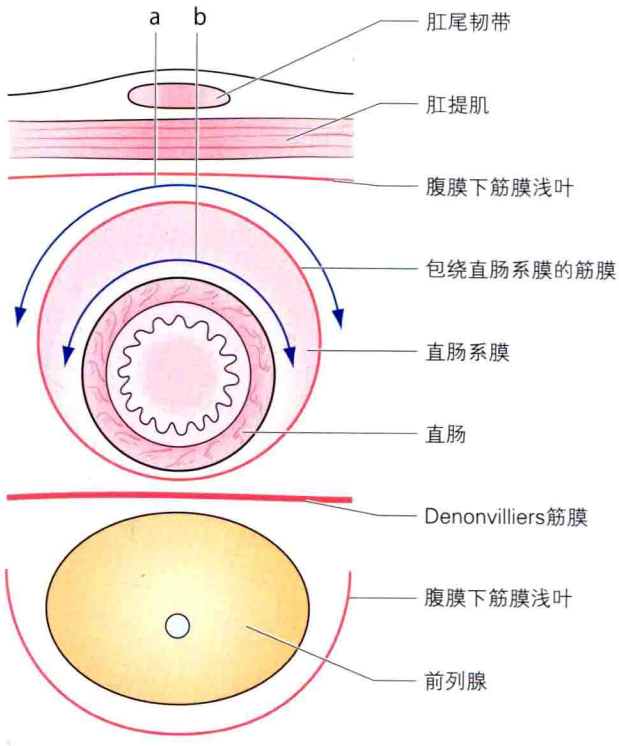


图2-4-19 骶骨旁的游离层

a：游离包裹直肠系膜的筋膜的方法。

b：切开包裹直肠系膜的筋膜，露出直肠固有肌，游离其周围的直肠壁。

3. 目的和意义

行骶骨旁入路时，由于病变位置和大小的不同，直肠的游离范围有很大差异。直肠的游离层有两层（图2-4-19）。第一层是包裹直肠系膜的筋膜，将这层筋膜游离后可以游离直肠后间隙的筋膜。目的是摘除周围的脂肪组织和系膜内的淋巴结。游离第二层筋膜后，钝性分离直肠系膜内的脂肪组织，到达直肠固有肌层，再沿着直肠固有肌周围进行游离（图2-4-19）。

参考文献

[1] Kraske P. Zur Exstirpation hochsitzender Mastdarmkrebse [J]. Arch F Klin Chir（Berl）1886，33：563-573.

[2] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について[J]. 消化器外科，2004，27：1967-1976.

[3] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について[J]. 消化器外科，2005，28：115-122.

[4] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について[J]. 消化器外科，2005，28：221-227.

[5] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について[J]. 消化器外科，2005，28：475-480.

[6] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について[J]. 消化器外科，2005，28：1039-1044.

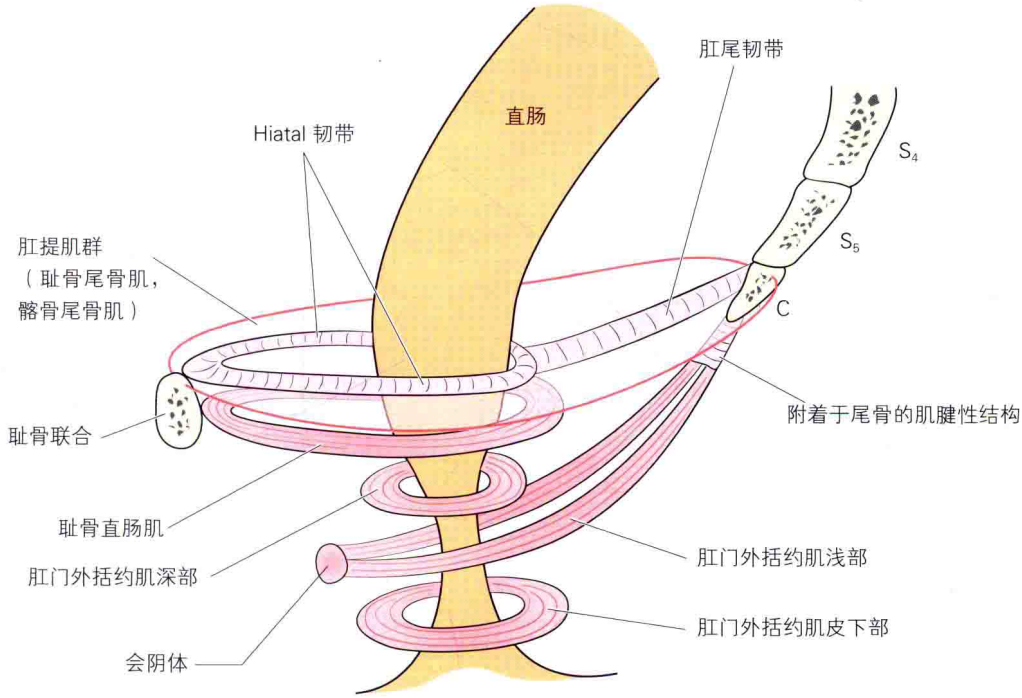


图2-4-20 肛提肌和耻骨直肠肌的位置关系

肛提肌的肛门侧有耻骨直肠肌，其肌束围绕着直肠走行，非常紧密。尾骨与耻骨直肠肌之间非常狭窄，切除尾骨时需要有很高的技巧。

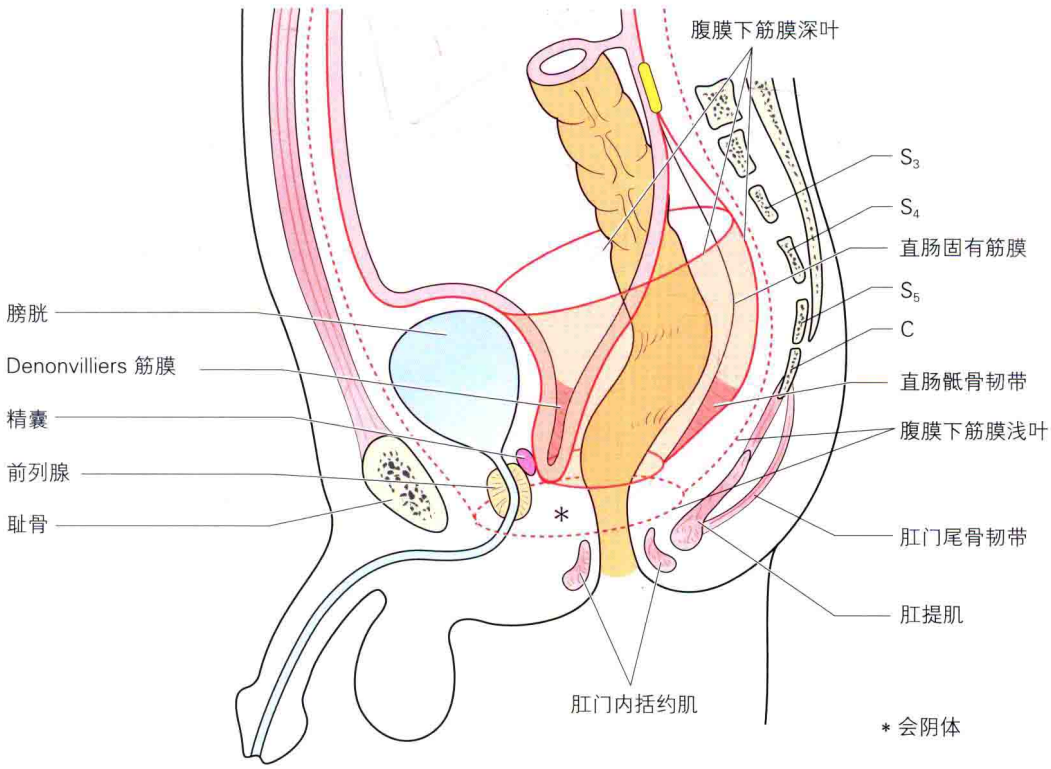


图2-4-21 肛门部的层面图

肛提肌腹侧存在腹膜下筋膜浅叶，将此处切离后可露出平滑的被直肠系膜包裹的筋膜。这容易被误认为是直肠固有筋膜，根据高桥的理论，直肠固有筋膜只存在于直肠骶骨韧带的头侧。因此，这个筋膜没有名称。红色实线：表示腹膜下筋膜深叶的范围。红色虚线：表示腹膜下筋膜浅叶的范围。

第五章 腹腔镜下右半结肠切除术

腹腔镜下右半结肠切除术（laparoscopic right colectomy，LAC）的手术操作（包括回盲部切除）是从内侧入路开始，特别是从内侧和腹膜后进入后会更容易理解筋膜的结构，手术也会非常顺利。在笔者看来，快速和安全对于LAC来说非常重要，腹部开放小切口后进行肠系膜和血管的处理和吻合是一项重要原则。

一 适应证

LAC的禁忌证包括高度怀疑其他脏器受浸润和不能充分减压的肠梗阻以及巨大肿瘤。最终判断是否可行LAC的方法是依靠术中腹腔镜的检查结果。对LAC难以完成的病例则改行开腹手术。

二 切除范围，淋巴结廓清度

LAC和开腹手术除了进入腹腔的途径不同之外，切除范围和淋巴结的廓清度等方面都跟开腹手术没有区别。自20世纪70年代Gillot的外科干（图2-5-1）[1]理论传入日本后，对升结肠的淋巴结廓清度方面存在两种基本观点。其中一种是根据结直肠癌研究会公布的《结直肠癌治疗规范》（第7版）中的主张，清扫支配升结肠动脉根部的主淋巴结以及清扫到Gillot的外科干的廓清程度[2]。因为有很多升结肠动脉缺如的病例，怎样寻找主要的淋巴结这个解剖学问题也需要研究清楚。笔者认为，可以不考虑淋巴结的走行，而是将这一部分完全清扫干净。

广泛切除肠管时需要清扫的淋巴结数目也会增加，关于预后的问题也被提及。需要根据CT检查结果来诊断淋巴结廓清的程度，从而判断是否需要再继续扩大廓清的范围。

三 病变位置的标记，术前处置

除了大的癌肿之外，为了防止术中难以确定病变部位需要在术前对其进行定位。但是，接近回盲部的病变，需要切除回盲部的病例可以省略这一步。定位一般在内镜下用金属夹法协助进行，术前2天需要完成定位。需要强调的是金属夹要紧贴病变的肛门侧。由于扩张的肠管会严重影响腹腔镜下的术野，所以术前需要对肠管进行充分减压，尽量预防肠管扩张。

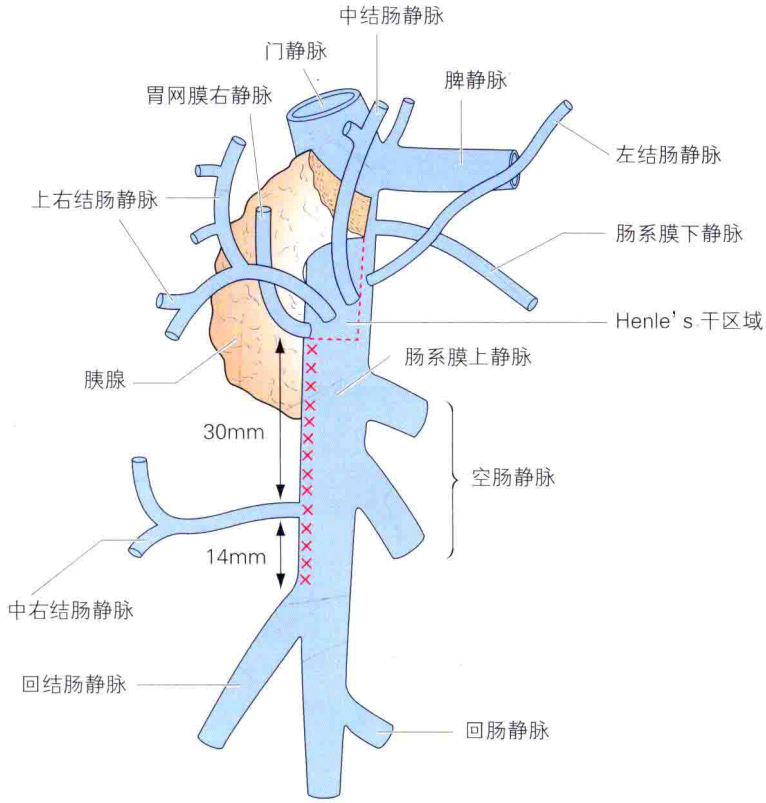


图2-5-1 Gillot的外科干的概念

外科干是从回结肠静脉分叉部头侧至Henle's干部分的尾侧，约44mm的部分。这部分的肠系膜上静脉的腹侧和外侧有淋巴结存在。

四 肠系膜上动脉系的分支形态和淋巴结廓清

为了了解肠系膜上动脉的分支，必须对动脉分支进行定义。首先要定义肠系膜上动脉（SMA）。SMA是由其周围的肠管旋转而成的。而且，其前端是卵黄囊，这是回肠远端憩室（梅克尔憩室）的起源部位。因此，SMA可以定义为支配从回盲瓣开始50~100cm小肠的动脉。并且，作为动脉分支的定义，将SMA的直接分支定义为“动脉”，不是定义为“结肠支”。肠系膜上动脉的分支中，左侧变异相对较多。但是，必然存在SMA、肠系膜上静脉（SMV）及其最终分支的回结肠动脉（ICA）和回结肠静脉（ICV）。从SMA发出直接供应升结肠分支的RCA存在率为10%~40%（图2-5-2）[3]。

从SMA发出供应右侧结肠的动脉有两条的概率为70%~90%，3条的概率10%~30%。ICA和结肠中动脉（MCA）有两条血管的情况比较多见[4]。此外，关于横结肠的动脉，MCA的右支和左支自不必说，采用结肠肝曲动脉或者MCA的肝曲支，横结肠动脉或者MCA的横结肠支，这样的表述比较贴切（图2-5-2）。

SMA的最初分支是MCA，在胰腺下缘附近发出。副中结肠动脉有10%~30%的概率存在。SMV在SMA的右侧，在头侧稍微分开走行。胃结肠静脉干有69%的概率存在[5]（图2-5-1）。所谓的副右结肠静脉多从横结肠注入，也有从中结肠静脉自身注入的情况。

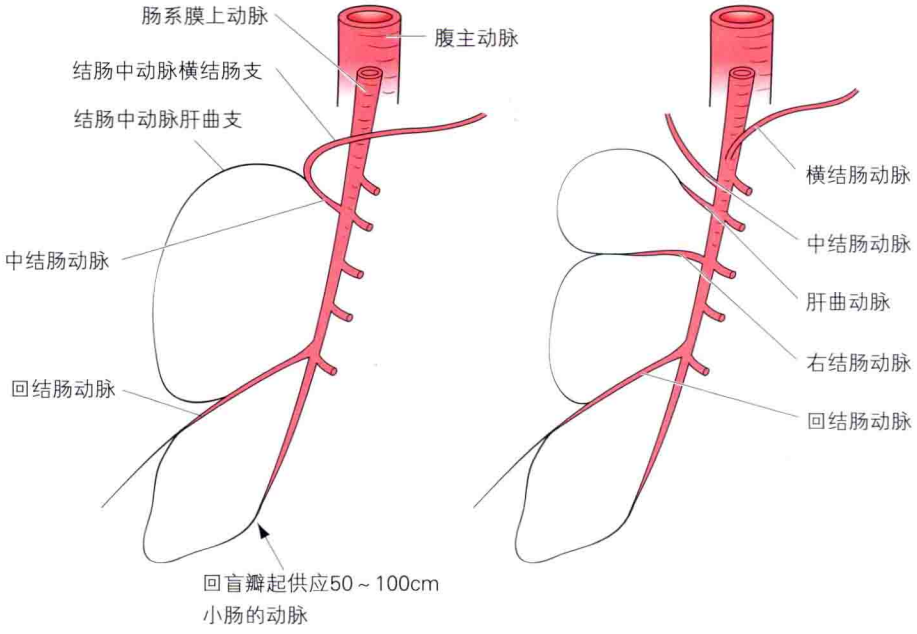


图2-5-2 右半结肠的动脉支配

SMA、肠系膜上静脉（SMV）及其最终末支的回结肠动脉（ICA）和回结肠静脉（ICV）必然存在。从SMA发出直接供应升结肠分支的RCA的存在率为10%~40%。关于横结肠的动脉，MCA的右支和左支自不必说，采用结肠肝曲动脉或者MCA的肝曲支，横结肠动脉或者MCA的横结肠支，这样的表述比较贴切。

五 右半结肠切除术的定义

高桥先生引入了法国学者的研究思路，对大肠的手术术式进行了定义[6]。使用了正方模型作为结直肠的基本骨架并定义其中的主要动脉（图2-5-3A）。分别是ICA、MCA右支（或结肠肝曲动脉），左结肠动脉（LCA）和乙状结肠动脉（SA）（图2-5-3B）。而且这4条动脉多有变异的附属分支，RCA、MCA左支（或者横结肠动脉），第1支、第2支、第3支乙状结肠。图上用箭头指的是通往小肠的动脉和直肠的动脉分支（图2-5-3C）。

结肠癌手术的定义是以此为基础。如果处理1条主要结肠动脉定义为区域切除术（部分切除术），而处理2条结肠动脉则定义为半切除。在此情况下，附属的结肠动脉支可以不做处理。但是半切除的时候，左右结肠区域需要加上切除部分的横结肠。将中结肠的附属动脉支也切除称为扩大切除。因此，右侧结肠切除术主要是ICA的处理过程，如果处理2支血管，也就是处理ICA和MCA的右支（或者说结肠肝曲动脉）称为右半结肠切除术。此外，将MCA左支也切除称为扩大右半结肠切除术。回盲部切除术处理的主要血管是ICA，并将切除部分升结肠（图2-5-4）[7-8]。

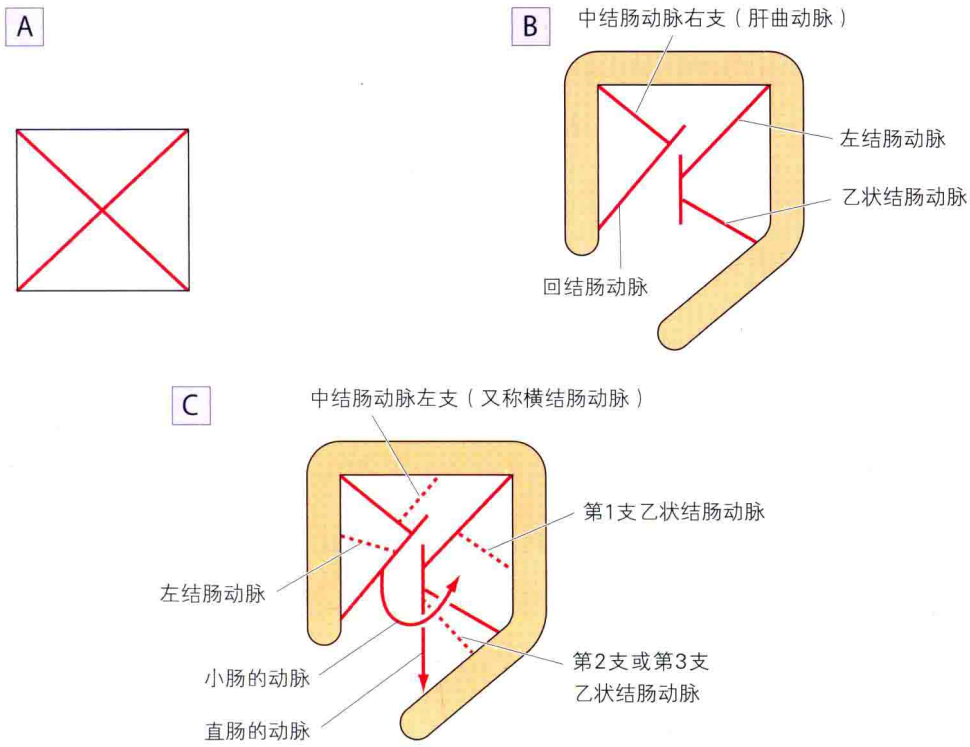


图2-5-3 大肠动脉的基本构成

使用了正方模型描述大肠主要的4条动脉，4条主要动脉包括ICA、MCA右支（或结肠肝曲动脉）、左结肠动脉（LCA）和乙状结肠动脉（SA）。而且这4条动脉多有变异的附属分支，RCA、MCA左支（或者横结肠动脉）和第1支、第2支、第3支乙状结肠。图上箭头指的是通往小肠和直肠的动脉分支。

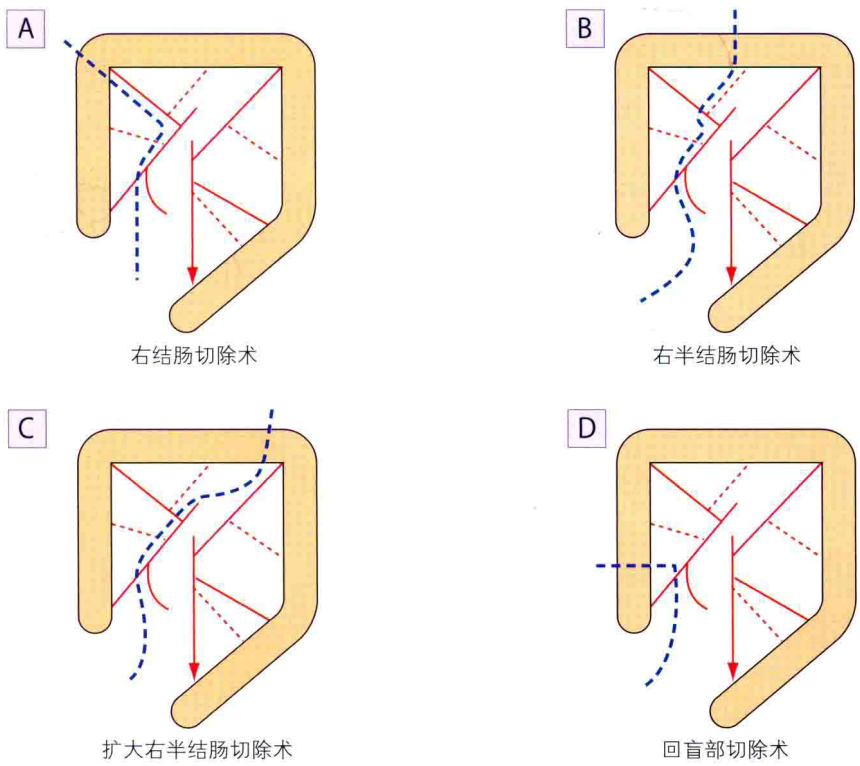


图2-5-4 右侧结肠癌手术术式及定义

右侧结肠切除术主要是ICA的处理，如果切除2支血管，也就是处理ICA 和MCA的右支称为右半结肠切除术。此外，将MCA左支也切除称为扩大右半结肠切除术。

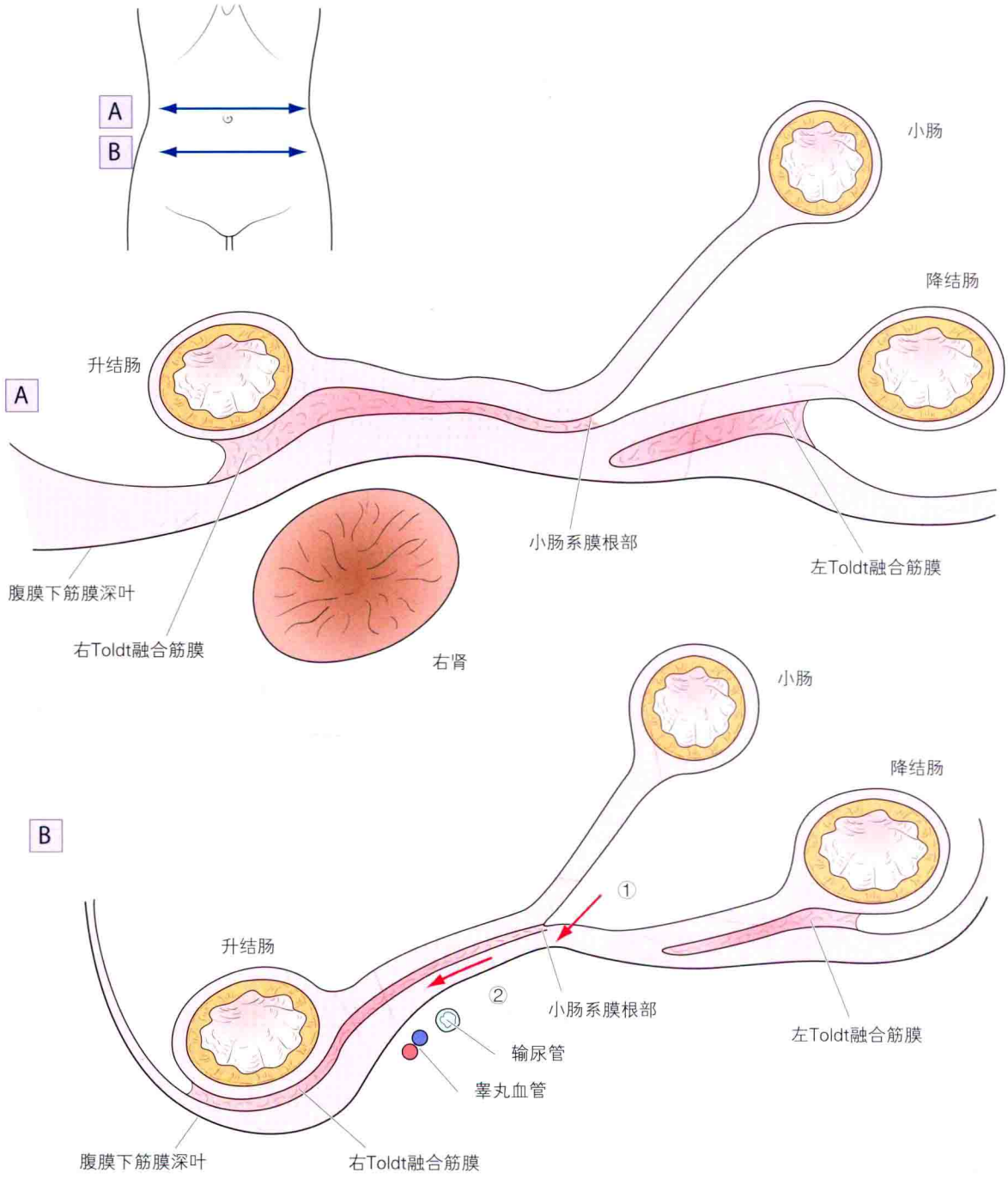


图2-5-5 升结肠系膜的断面图

B处①箭头表示最初切开位置。B处②箭头为右侧Toldt融合筋膜和腹膜下筋膜深叶之间的游离层面。

六 右侧结肠筋膜的构成

右侧结肠在尾侧处由结肠和后腹膜简单地形成融合筋膜，头侧由结肠和胰十二指肠形成比较复杂的融合筋膜。前者为右结肠系膜和后腹膜的融合，也就是所谓的Toldt融合筋膜，升结肠被埋在后腹膜中（图2-5-5）。后者的融合筋膜，发生阶段分为图2-5-6 A和图2-5-6 B两个阶段。

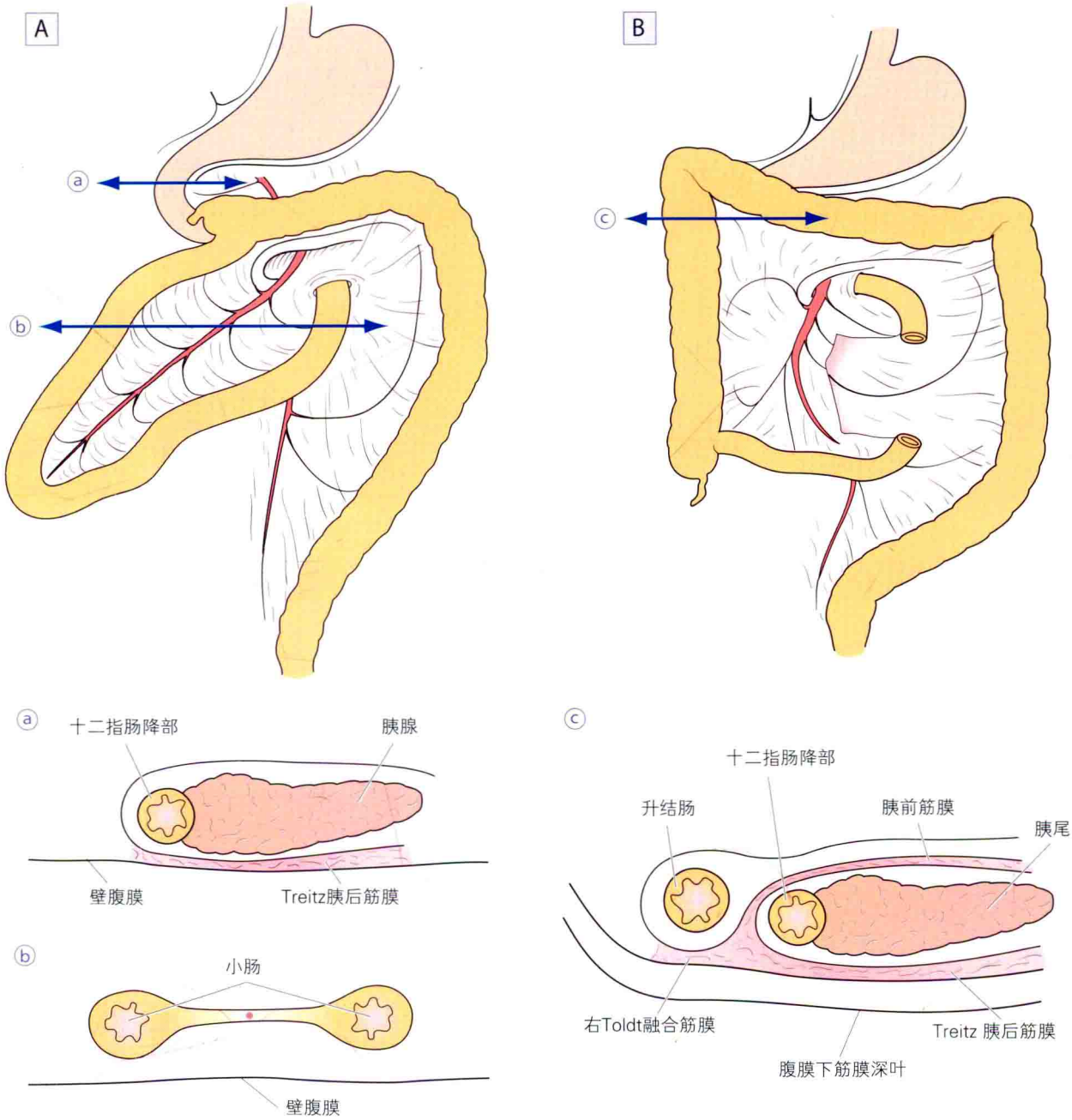


图2-5-6 肠旋转与各筋膜间的关系

最初的1层背侧的肠系膜围绕肠系膜上动脉（SMA）为中心旋转。胰十二指肠的融合筋膜可以通过ⓐ、ⓒ两个层面来理解。

也就是说，与背侧肠系膜伴行的十二指肠降部向右侧倾倒，与胰头部一起与壁腹膜之间的空隙形成Treitz胰后筋膜（图2-5-6ⓐ）。而后就像图2-5-6B一样，旋转后的升结肠形成右侧Toldt融合筋膜和胰前筋膜（图2-5-6ⓒ）。右侧Toldt筋膜在十二指肠降部边缘分为背侧和腹侧2层，Treitz胰后筋膜和胰前筋膜相连（图2-5-6ⓒ）。此外，在肝曲处系膜与横结肠、系膜与腹后壁融合形成移行部。

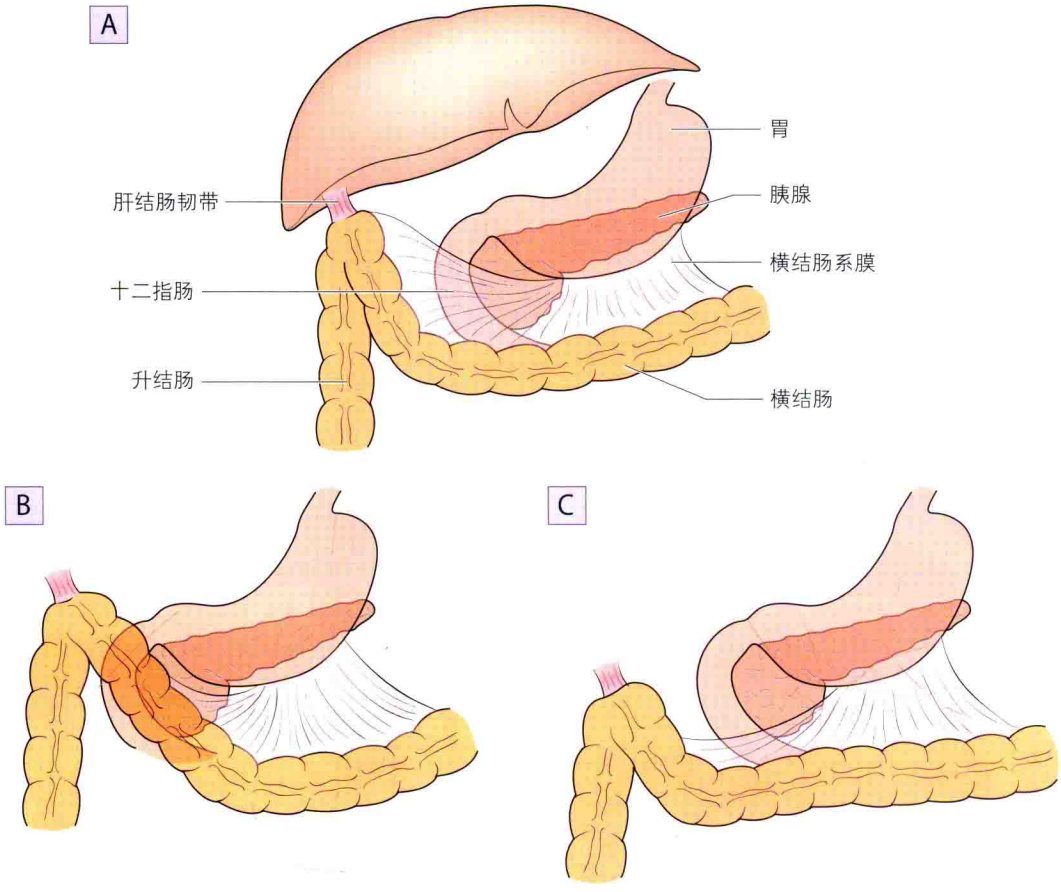


图2-5-7 横结肠与十二指肠的融合

分为横结肠系膜背侧叶和十二指肠融合的情况（A），横结肠系膜腹侧叶和十二指肠融合的情况（B），几乎不融合的情况（C）。

关于横结肠和十二指肠降部的关系，根据其融合程度可以考虑为3种融合方式。也就是说，分为横结肠系膜背侧叶和十二指肠融合的情况（图2-5-7A），横结肠系膜腹侧叶和十二指肠融合的情况（图2-5-7B），还有几乎不融合的情况（图2-5-7C）。

为了从胰十二指肠到右侧结肠系膜进行游离，需要理解胰前筋膜和Treitz胰后筋膜与右侧Toldt融合筋膜的关系以及横结肠系膜和胰前筋膜的关系。右侧结肠癌时，将结肠和结肠系膜从后腹膜游离，需要游离右侧Toldt融合筋膜和腹膜下筋膜深叶之间的层次。但是，与左侧结肠相比，右侧结肠更容易向背侧偏离，在右侧结肠进行外侧入路的时候比较困难，容易造成不确切的手术操作（图2-5-5B）。在升结肠外侧的结肠旁沟内，右侧Toldt融合筋膜和腹膜下筋膜深叶相距很近（图2-5-5B），如果从此处游离结肠，容易进入到腹膜下筋膜深叶的背侧，容易游离到输尿管和睾丸（卵巢）动静脉，甚至出现把右侧肾脏游离移位的危险。与此相反的是，肠系膜根部处的右侧，Toldt融合筋膜和腹膜下筋膜深叶之间含有丰富的脂肪组织和结缔组织，游离很容易（图2-5-5B）。此外，在胰十二指肠处，腹膜下筋膜深叶和十二指肠及胰头后方的Treitz胰后筋膜背侧相延续，游离右侧结肠的时候，比较容易在腹膜下筋膜深层的腹侧维持游离层面（图2-5-6ⓒ）。由于输尿管和睾丸（卵巢）动静脉位于腹膜下筋膜深叶的背侧，所以在此处进行手术不会损伤这些结构，而且很方便游离出右侧结肠。因此，我们推荐进行腹腔镜下的右侧结肠切除术的时候，最好采用腹膜后内侧入路的手术术式。

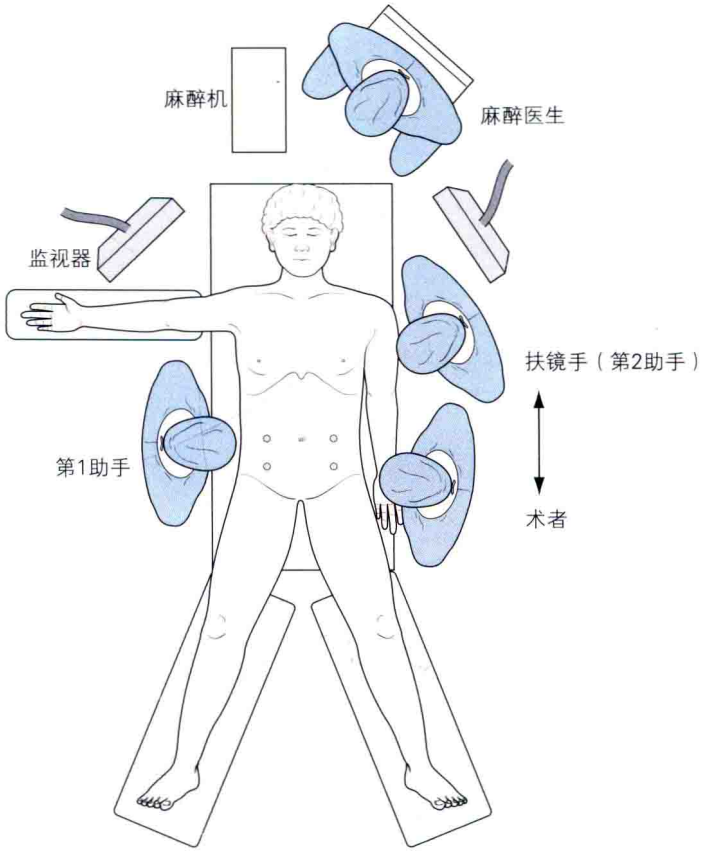


图2-5-8 患者体位和手术室的配置

水平分开双下肢，如果双下肢屈曲会妨碍手术操作，需要有两台监视器，开始的时候术者在患者的左侧，之后可以更换到患者的两腿之间。

七 手术操作

1. 术中体位的选择

为了保证良好的术中视野，排除小肠的干扰，体位的选择非常重要。头低位是最基本的体位，术者和第2助手在患者的左侧，第1助手在患者的右侧。患者的双腿水平张开，双大腿与躯干平行，避免妨碍器械的操作（图2-5-8）。在躯干左侧放置侧板，如果游离盲肠腹侧粘连的时候，由于位置关系妨碍游离钳的使用，就不要放置侧板。取头低位，为了避免身体滑落，要放置肩部托板。

第2助手可以根据手术需要在患者的头侧和尾侧随时变换位置。

2. 基本手术入路

不同术式通用的手术入路参照前面介绍的内容（20～23页）。

放置穿刺器的时候要考虑到该术式在结肠肝曲部的操作，由于肝曲部位置比较高，从头侧入路进入比较困难的情况下，术者会用右手从剑突下插入额外放置的5mm穿刺器。结肠肝曲部的术野要求是通过第2助手的不断校正使视野内能够看到肝脏和胆囊。

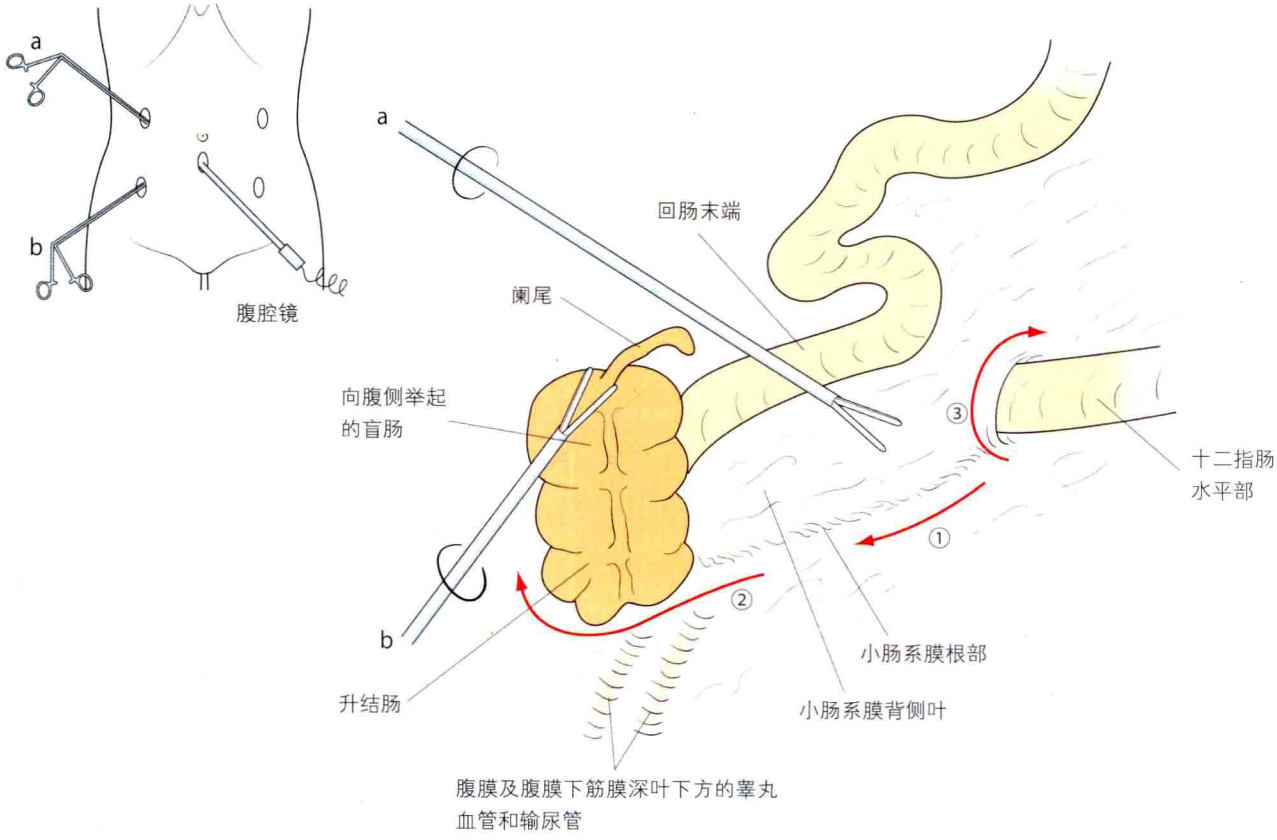


图2-5-9 小肠系膜根部的切开与游离

助手用两把钳子夹持小肠系膜，向腹侧举起，防止小肠进入术野是确保良好手术视野的关键。直接夹持小肠系膜会有使其损伤的可能性。在十二指肠水平部附近将小肠系膜根部左侧的腹膜从头侧切开至尾侧直到回盲部附近（红色箭头①）。红色箭头①：在小肠系膜根部切开的腹膜。红色箭头②：将右Toldt融合筋膜背侧充分地向头侧游离。红色箭头③：在十二指肠降部外侧，切开自右Toldt融合筋膜至Treitz胰后筋膜的连续面。

3. 手术流程

从内侧游离后腹膜，也就是说先进行腹膜下筋膜深叶和右Toldt融合筋膜之间的游离，以内侧、后腹膜入路作为基本手术方式。这种术式是有效利用了腹腔镜下手术优点的术式，后腹膜的游离较容易，能在更快的时间内游离肠管，这是它的特点。

ⓐ 小肠系膜根部的切开、游离

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：术者在助手的反牵拉作用下将打算切开与游离的部分展开成面。注意若无特殊情况则使用肠钳。
- **助手右手**：如果有阑尾存在就夹持其根部。注意若无特殊情况则使用肠钳。
- **助手左手**：夹持回肠末端或者背侧小肠系膜，通过右手的反牵拉作用与术者一起展开成面。注意若无特殊情况则使用肠钳。

如果是头低位，在脐部插入腹腔镜。助手用两把钳子将小肠系膜向腹部抬起，通过这种操作防止其进入手术视野是确保良好视野的关键（图2-5-9）。用电铲将十二指肠水平部外侧附近的腹膜由头侧内侧部切开至尾侧外侧部直至回盲部附近。

从腹膜后侧无法窥视十二指肠的时候，就向盲肠的头侧扭转，但是因为这样操作容易进入深叶，需要加以注意，一边修整被牵拉向腹侧的盲肠壁的筋膜结构一边向背侧游离筋膜。

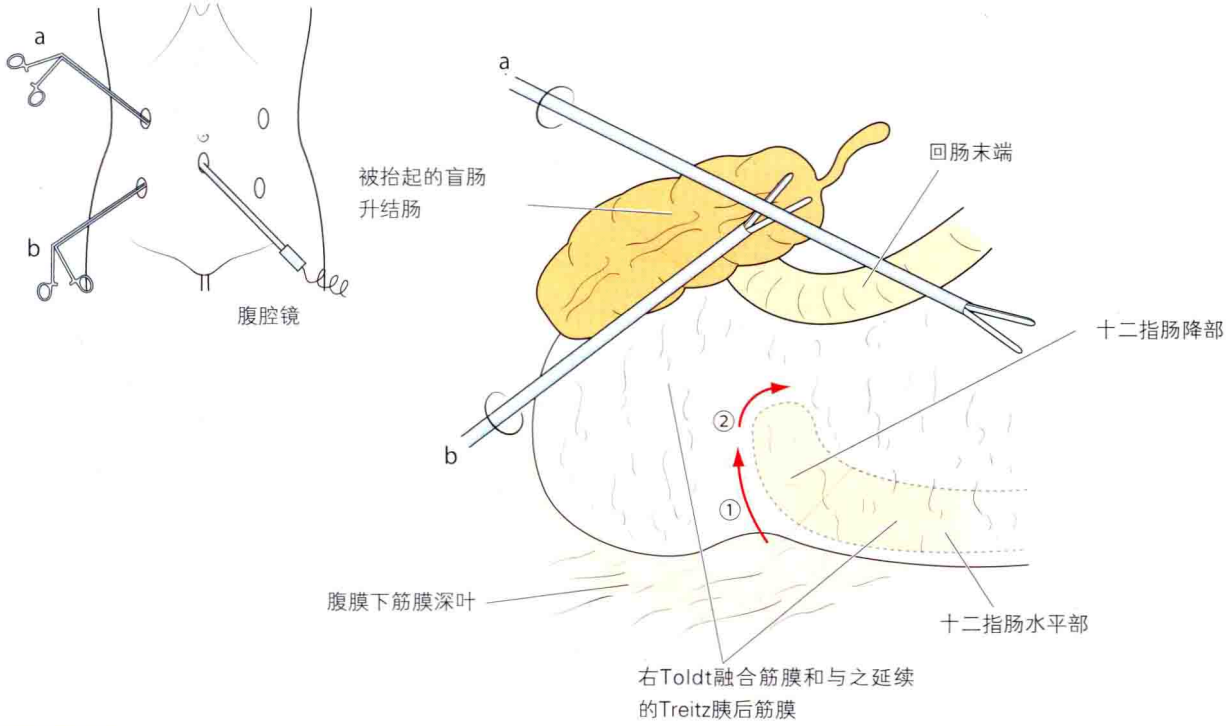


图2-5-10 由升结肠的腹膜下筋膜深叶开始的游离

可以看见从十二指肠水平部开始直到降部的右Toldt融合筋膜和与之延续的Treitz胰后筋膜。红色箭头①：在十二指肠降部外侧，切开由右Toldt融合筋膜开始延向Treitz胰后筋膜的连续层面，在内背侧游离出十二指肠。红色箭头②：尽可能沿着十二指肠降部腹内侧向头侧游离。

通过一边举起盲肠、回肠末端一边展开手术的方式，将右Toldt融合筋膜背侧部向头侧充分游离（图2-5-5B ②120页，图2-5-9②）。

ⓑ 自腹膜下筋膜深叶开始的游离

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：术者在助手的反牵拉作用下将打算切开与游离的部分展开成面。
- **助手右手**：夹持盲肠背侧，向头侧腹侧牵引，增加剥离面的张力。
- **助手左手**：夹持回肠末端或者背侧小肠系膜，在右手的反牵拉作用与术者一起展开成面。

内侧游离至十二指肠降部。从正中开始向尾侧右外侧的游离主要用钝性分离，大部分可以轻松地在短时间内、无出血的情况下游离（图2-5-10）。如果向外侧游离应注意不要过于接近病变部位。通过这种操作，输尿管、睾丸血管（卵巢血管）自然会保留在腹膜下筋膜深叶的背侧部，不会导致其损伤（图2-5-10）。在游离困难的时候，需要注意肿瘤浸润的情况，最好有意识地进入到腹膜下筋膜的背侧进行游离。

对于由右Toldt融合筋膜至Treitz胰后筋膜的连续面，在十二指肠降部外侧，通过切开该融合筋膜可以向内侧背侧游离出十二指肠（图2-5-9③）。下一步尽可能沿着十二指肠降部的腹侧内侧向头侧持续游离（图2-5-10①、②，图2-5-11①、②）。也就是说以上的操作必须要理解成将右融合筋膜在十二指肠的部位分成前后的融合筋膜。进一步说，沿着十二指肠的内侧游离，就能够到达胰头部。

升结肠外侧的游离尽可能进行到头侧。此外，如果在右肾部进行腹膜下筋膜深叶腹侧部的游离，需注意可能因此游离到腹侧的肾周脂肪组织。

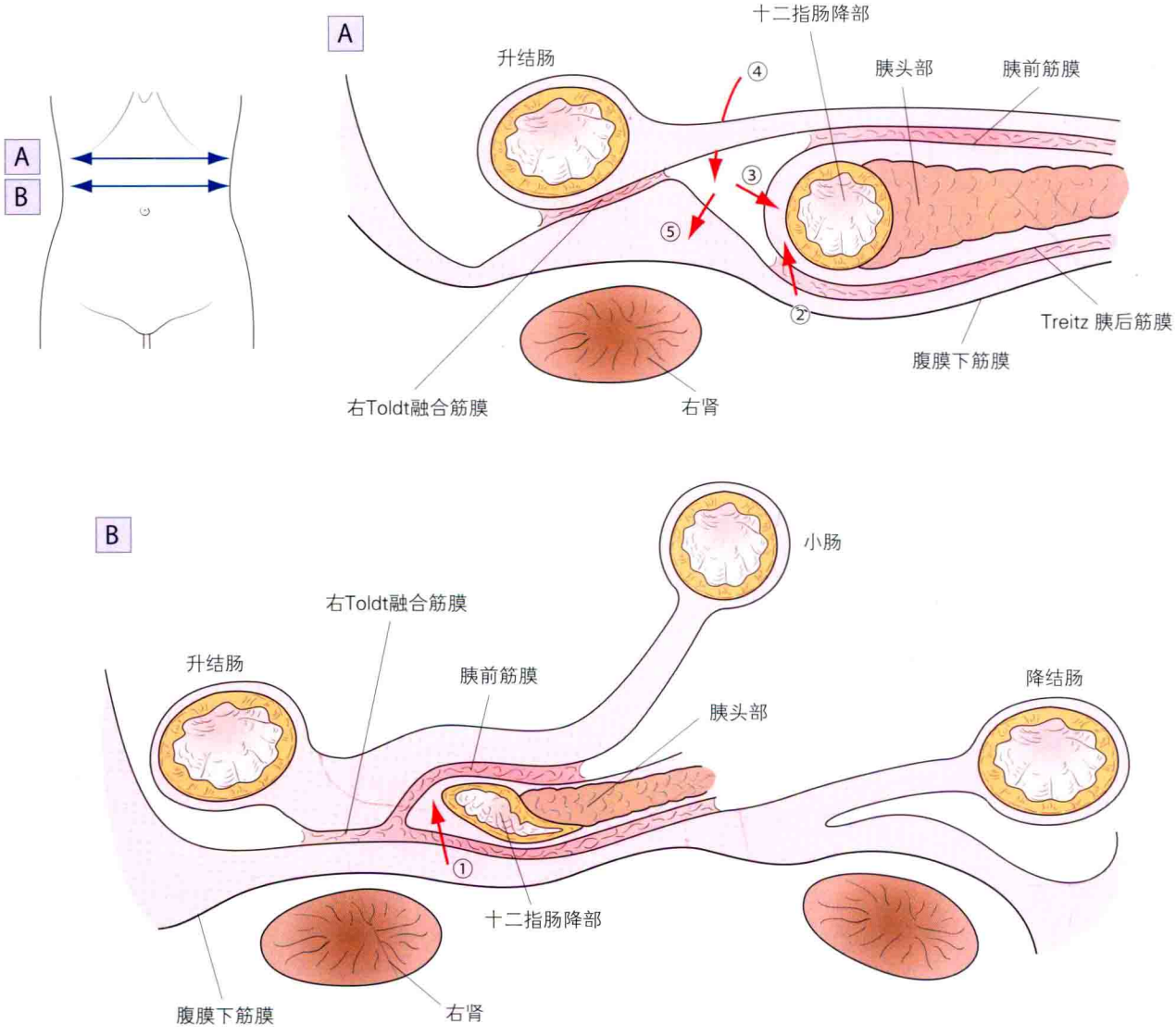


图2-5-11 升结肠的胰十二指肠部位融合筋膜及其断面图

在B的红色箭头的①处进入十二指肠表面，从头侧A中红色箭头②处游离进入。因为在头侧的手术过程中将A中红色箭头的③切开了，所以头尾的游离层面就连在一起了。简单的游离方法，就是从A的红色箭头④游离到⑤。

C 升结肠和横结肠的直线化

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：用超声凝固切开装置（ultrasonically activated device，USAD）离断升结肠和横结肠的大网膜。
- **术者左手**：夹持升结肠和横结肠之间的大网膜辅助离断。
- **助手右手**：夹持横结肠，在左手的协助下，将升结肠与横结肠之间的大网膜展开成面。
- **助手左手**：夹持升结肠，在右手的协助下，将升结肠与横结肠之间的大网膜展开成面。

腹腔镜在脐部，床取头高位，将向头侧排挤的小肠推送到骨盆腔，取胃结肠韧带右侧为术野。

使用USAD离断升结肠与横结肠之间的大网膜，将这段结肠直线化（图2-5-12）。当然，如果需要切除这部分大网膜，那上述方法不适用。

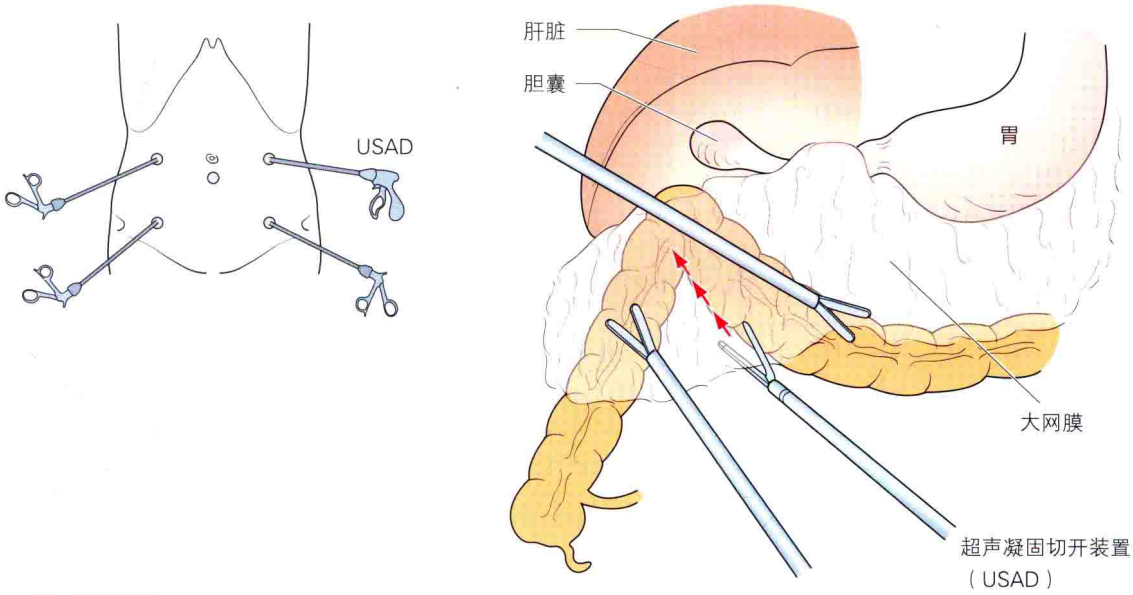


图2-5-12 升结肠和横结肠的直线化

离断升结肠与横结肠之间展开的大网膜，将这段结肠直线化。据此，结肠肝曲的牵拉就变得容易了。红色箭头：大网膜的离断方向。

ⓓ 结肠肝曲的游离

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：用USAD自横结肠开始处逐渐离断并游离大网膜。
- **术者左手**：控制大网膜的操作。
- **助手右手**：夹持横结肠，在左手的协助下，在横结肠右侧头侧部将大网膜展开成面。
- **助手左手**：夹持升结肠，在右手的协助下，将升结肠和横结肠之间的大网膜展开成面。

从十二指肠降部开始，将附着于横结肠网膜带的大网膜向头侧右侧游离直至系膜结肠带，这样能较容易地进入胰前筋膜的腹侧层（图2-5-13①～④）。在游离的同时，如果继续向外侧头侧游离就能到达结肠肝曲。最后切开结肠肝曲处的腹膜，这样就能把结肠肝曲游离下来（图2-5-13⑤、⑥）。这种由升结肠开始的，使横结肠拉直的方式使操作变得容易起来。反复向右侧持续游离上述层面，完成结肠肝曲部浆膜的游离（图2-5-13④～⑥）。接下来，如果将十二指肠腹侧外侧向尾侧进行游离，也就是说如果切开右Toldt融合筋膜的腹侧筋膜（胰前筋膜的延续筋膜），就与自后腹膜开始的游离连接起来（图2-5-11 A ③，图2-5-13⑦）。

在十二指肠降部外侧，将自右Toldt融合筋膜至Treitz胰后筋膜的延续面向头侧充分游离后，在十二指肠降部外侧切开一块腹膜，这样就能与自后腹膜开始的游离层相连续（图2-5-11 A ④、⑤）。但是，右半结肠仍被固定在十二指肠上，并不是完全的游离。这种游离是在上腹部手术中经常采用的Kocher法操作[9]。

ⓔ 小辅助切口开腹手术

终止气腹，在脐部进行小切口辅助手术。对于BMI大的患者，不管穿刺孔的位置如何，最好都在脐上切开一个小创口，将全部的右半结肠牵拉出来。切口的长度通常约50mm，不用担心过长，在肿瘤允许的情况下要使其拉出足够长的长度。病变部位和肠管向体外拉出的时候，因为要保护创缘，必须要使用切口保护器（Wound Protector®）。

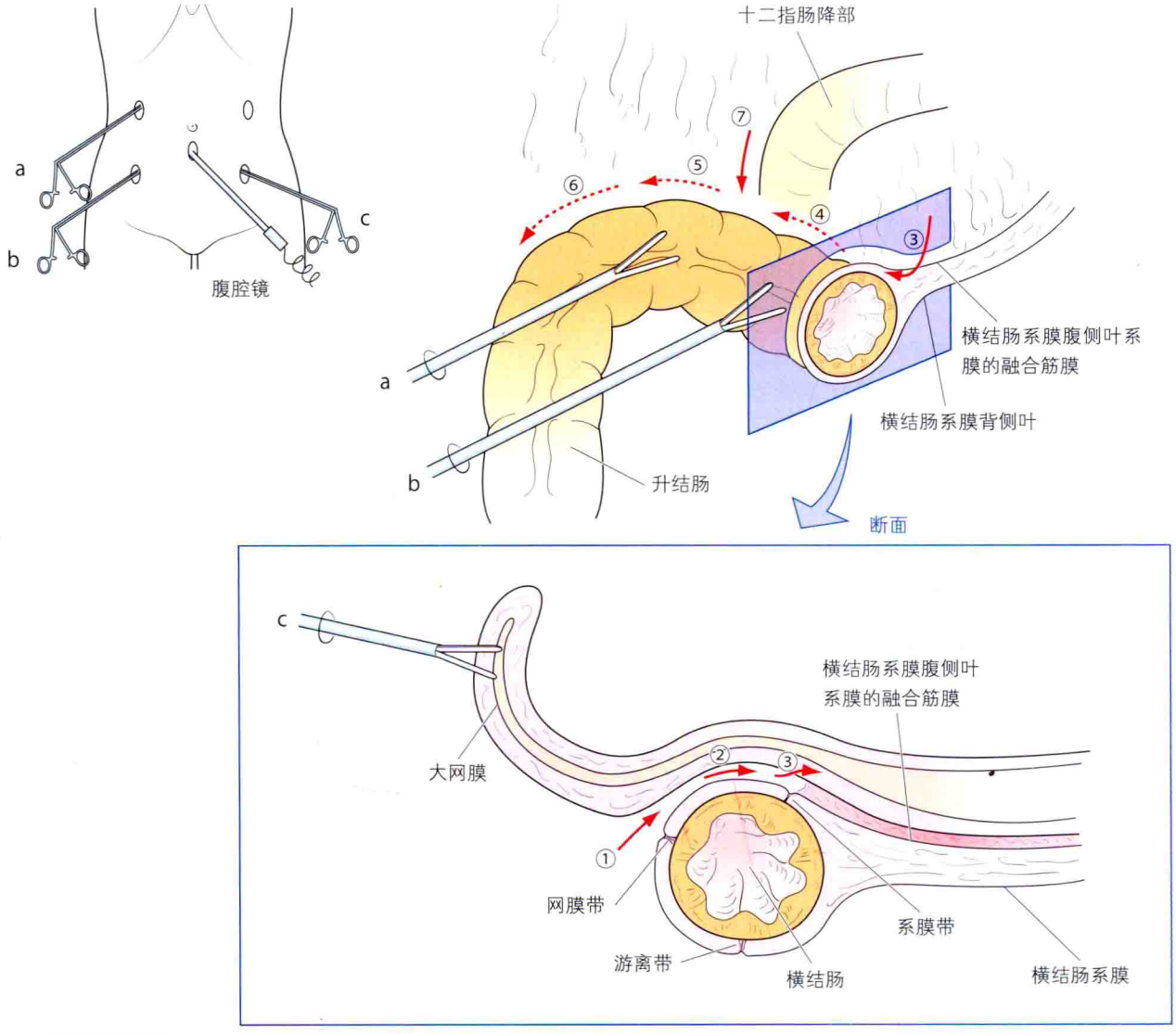


图2-5-13 结肠肝曲的游离

由头侧开始的入路，通过游离横结肠系膜腹侧叶系膜的融合筋膜能够很容易地接近结肠肝曲和十二指肠降部。红色箭头①~④：从十二指肠降部开始，将附着于横结肠网膜带的大网膜向头侧右侧游离直至系膜结肠带，据此进入胰前筋膜腹侧层。红色箭头⑤⑥：接下来，如果继续向外侧头侧游离就能把结肠肝曲游离下来。红色箭头⑦：如果向尾侧切开十二指肠腹外侧就会与由后腹膜侧开始游离的层面相连接（图2-5-11 A ③）。

ⓕ 肠管切除与吻合

通常，切除与吻合在腹腔外进行。使用了Endo-GIA®后的功能性端端吻合（functional end-to-end anastomosis）（图2-5-14）仍然需要手工缝合加固，但是在缝合前一定要充分确定无肠管扭转。根据病变部位有时候也选择保留回盲瓣的术式。吻合结束后，将吻合部还纳回腹腔内。不进行系膜的缝合关闭。

ⓖ 闭合辅助切口

再次建立气腹，确认有无出血和吻合位置是否合适。将横结肠和回肠向着吻合部并行排列，把肠管归位，在它的腹侧覆盖大网膜，防止吻合部扭曲（图2-5-15）。

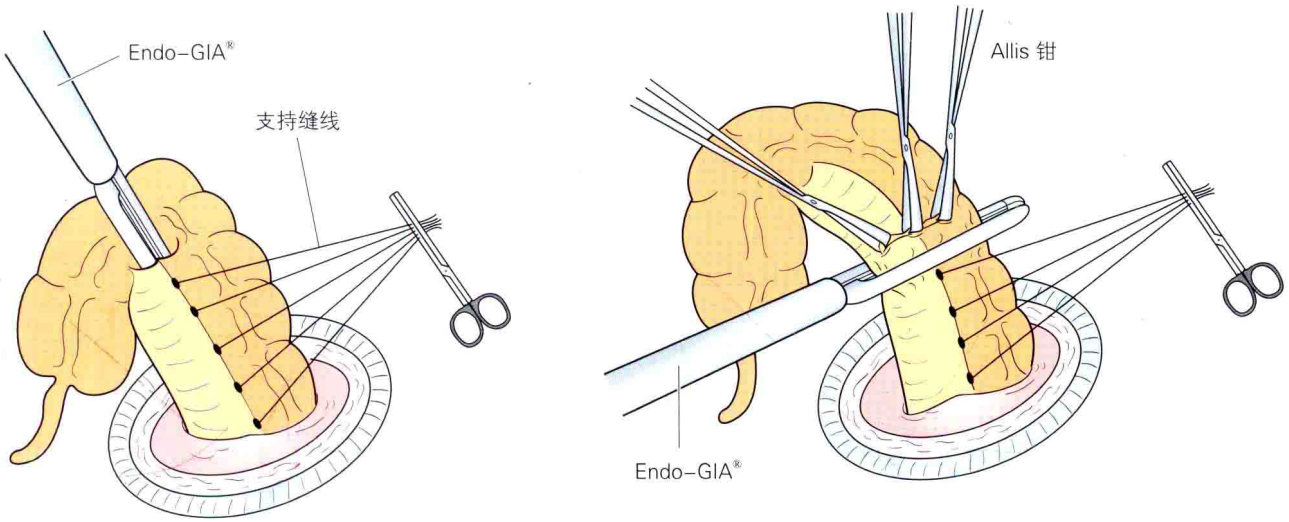


图2-5-14 功能性端端吻合（Functional end-to-end anastomosis）

从辅助切开口牵拉出肠管并进行中枢方向的淋巴结清扫和吻合。

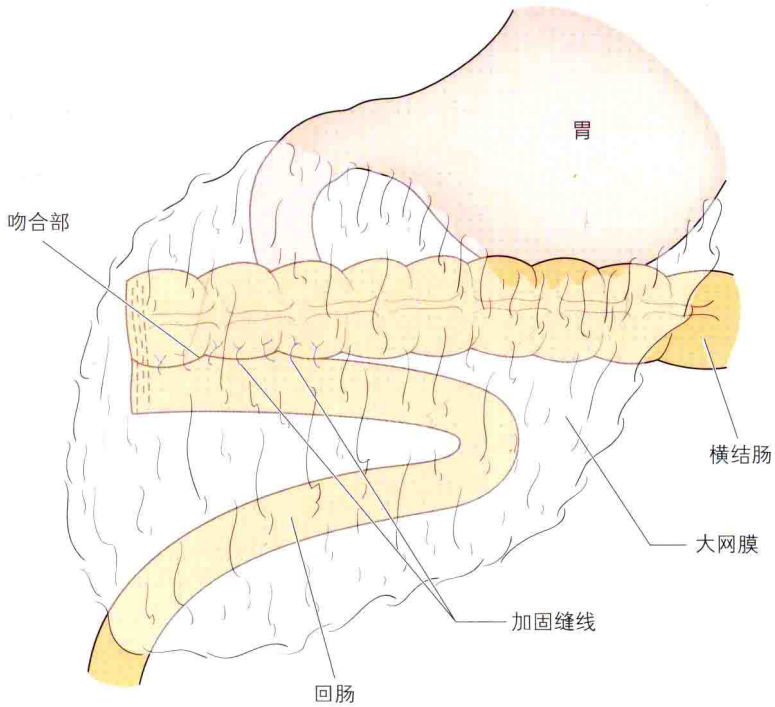


图2-5-15 吻合部附近的腹腔内安置

将横结肠和回肠向着吻合部并行排列，把肠管归位，在它的腹侧覆盖大网膜，防止吻合部扭曲。

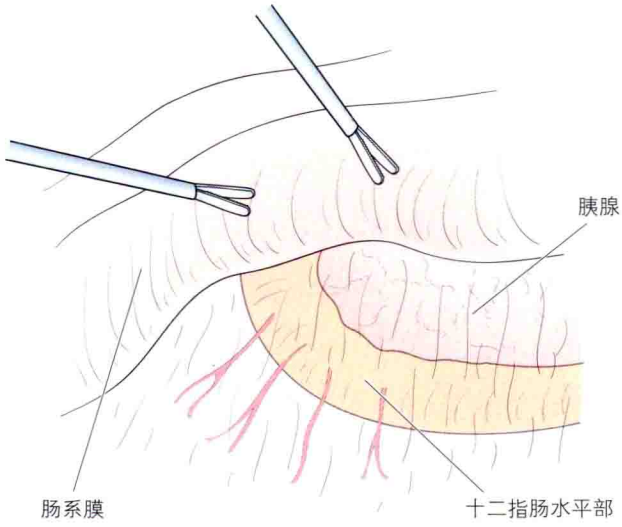


图2-5-16 对游离层面的错误认识

内侧入路可以获得良好术野。由后腹膜侧开始向十二指肠水平部和降部的小血管都是连续的。从临床解剖学的角度上来说，这张图能够透过肠系膜内侧见到右Toldt融合筋膜。

八 右半结肠的筋膜结构

在右半结肠发生癌症时，对于游离右半结肠系膜的手术，不论是外侧入路，还是内侧入路都有较多文献记载。右半结肠尾侧的解剖结构非常简单，但是在其头侧有胰、十二指肠、横结肠，并且都与大网膜有关系，故比较复杂。

在考虑筋膜结构的时候，要理解Tobin[10]和佐藤[11]的理论，通常应当意识到腹内筋膜的连续性。与此同时，在它的基础之上应当了解局部的筋膜结构，同样右半结肠的部分也要了解。

在右半结肠，因为它的背侧叶和腹膜的融合筋膜的多样性决定了盲肠的移动性。另外，因为右半结肠与和它融合有关的胰、十二指肠、横结肠系膜及大网膜有关，在结肠肝曲部位成为了复杂的筋膜关系。但是，因为要考虑到结肠肝曲部并不是完全被抬起固定的状态，可以试着简化这部分的筋膜结构（图2-5-6ⓐ，121页）。在胰头背侧形成Treitz胰后筋膜后，如果结肠肝曲部被胰头部遮盖，右Toldt融合筋膜向 Treitz胰后筋膜和胰前筋膜的连续就变得明了起来（图2-5-6ⓒ，121页）。

1. 关于后腹膜入路的切开游离标志

腹腔镜下手术中，后腹膜入路切开游离开始的标志是十二指肠水平部、肠系膜根、盲肠尾侧。将末段回肠的肠系膜向腹侧牵拉，这样在背侧由十二指肠开始向盲肠的游离路线就变得清楚明了。切开游离线，就能进入到从肠系膜根部开始至腹膜下筋膜深叶腹侧的游离面。如果从后腹膜的术野看不清楚十二指肠水平部的时候，就持续将盲肠向腹侧牵拉，游离腹膜下筋膜深叶腹侧，就能确定十二指肠并将其向背侧游离。

2. 关于内侧入路的游离操作

内侧入路就是在抬起并游离回结肠动脉的同时游离其背侧的方法。运用这种方法就进入了升结肠的两层结肠系膜之间。也就是由右Toldt融合筋膜一直向十二指肠降部游离腹膜。整块切除被肠系膜包裹的淋巴结，从廓清的意义上来说，这并不是考虑了筋膜结构后的手术。在这过程中，由右后腹膜到十二指肠筋膜的相伴小血管被展现出来（图2-5-16）。图2-5-16意味着右后腹膜与十二指肠被同一筋膜覆盖，也就是说，该筋膜是右Toldt融合筋膜。从临床解剖学来说，因为后腹膜与十二指肠没有关联，所以图2-5-16看到的筋膜是右Toldt融合筋膜本身。因而，也就是说游离肠系膜内部与外科医生企图将足够范围内的嵌入肠系膜的淋巴结切除作为廓清的原则是相反的。

在内侧后腹膜入路中，逐渐地游离腹膜下筋膜深叶腹侧以及游离十二指肠表面，实施这两种操作后，就依据廓清原则进行手术。

从头侧进入胰前筋膜背侧层，拉直横结肠和升结肠，并通过助手和术者的左手将离断面向连接线方向延续会变得比较容易，可以向结肠肝曲筋膜的方向进入。

3. 右半结肠的游离

根据右半结肠病变部位的情况，游离范围分为右半结肠保持被固定在十二指肠上和完全地从十二指肠上游离下来两种。为了右半结肠的完全游离，通过从尾侧开始的游离进入十二指肠游离面，应当理解有必要在十二指肠降段背侧离断该融合筋膜。

关于腹腔镜下右半结肠切除术（LAC）已经阐述完了。将右半结肠的筋膜结构理解成与胰头十二指肠相关会容易明白手术操作。

参考文献

[1] Gillot C, Hureau J, Aaron C, et al. The superior mesenteric vein, anatomy and surgical study of 81 subjects [J]. J Int Coll Surg, 1964, 41: 339-369.

[2] 佐藤健次. 盲腸・右半結腸のリンパ系. 佐藤達夫（編）：リンパ系局所解剖カラーアトラス. 癌手術の解剖学的基礎 [M]. 東京：南江堂，1997，85-94.

[3] Garcia-Ruiz A, Milsom JW, Ludwig KA, et al. Right colonic arterial anatomy. Implications for laparoscopic surgery [J]. Dis Colon Rectum, 1996, 39: 906-911.

[4] VanDamme JP, Bonte J. Vascular anatomy in abdominal surgery [M]. New York: Thieme Medical Publishers, 1990, 48-78.

[5] Yamaguchi S. Venous anatomy of the right colon: Precise structure of the major veins and gastrocolic trunk in 58 cadavers [J]. Dis Colon Rectum, 2002, 45: 1337-1340.

[6] 高橋 孝. 大腸癌根治手術のための解剖学的基盤・5脈管（5）—動脈の基本構成を分解する [J]. 消化器外科，1993，16：1732-1741.

[7] Perlemuter L, Waligora J. 右結腸：臨床解剖学ノート，腹部編（Ⅱ）[M]. 佐藤達夫，高橋 孝，訳. 東京：中央洋書，1981，43-59.

[8] Perlemuter L, Waligora J. 左結腸：臨床解剖学ノート，腹部編（Ⅱ）[M]. 佐藤達夫，高橋 孝，訳. 東京：中央洋書，1981，77-94.

[9] 三毛牧夫. 胃癌手術における「Kocherの授動術」と膵頭後部リンパ節郭清に関する臨床解剖学的考察 [J]. 手術，1999，53：533-536.

[10] Tobin CE, Benjamin JA, Wells JC, et al. Continuity of the fascia lining the abdomen, pelvis, and spermatic cord [J]. Surg Gynecol Obstet, 1946, 83: 575-596.

[11] 佐藤達夫. 体壁における筋膜の層構成の基本設計 [J]. 医学のあゆみ，1980，114：C168-175.

注意点

关于右半结肠的内侧入路（Medial-to-lateral）vs外侧入路（Lateral-to-medial）

在右半结肠切除中的所谓外侧入路（Lateral-to-medial）就是由切开右半结肠外侧的Toldt's 白线开始，从后腹膜切除结肠的手术。而内侧入路（Medial-to-lateral）的定义是向腹侧牵拉100%存在的回结肠血管，游离其背侧，离断血管后进入结肠系膜背侧的游离层并切除右半结肠的手术。

1. 内侧入路的方法（游离面）

在切除右半结肠时，多数的医院都采用内侧入路。结扎离断向腹侧吊起的回结肠动脉后，接下来向十二指肠降部和水平部扩大游离面，据此完成全部右半结肠的切除。在此处存在的问题就是对这一游离面的临床解剖学的认识。在内侧入路中，可以确定背侧的游离面也就是由右半结肠背侧开始至十二指肠腹侧面的一系列筋膜的情况为多。根据本章中组织胚胎学的记载，腹膜下筋膜深叶与十二指肠无关，而是存在于右Toldt融合筋膜背侧。同时，右Toldt融合筋膜在十二指肠降部与水平部向着胰十二指肠方向被分成腹侧和背侧的两张筋膜。因而，大部分内侧入路所展示的游离层都规定为展示右半结肠系膜内的游离（图2-5-6，121页）。

2.与外侧入路的比较

外侧入路在开腹手术中被广泛采用，拥有较长的历史。但是，在右半结肠腹腔镜下的外侧入路手术中其视野与左半结肠不同，右半结肠有向背侧进入的解剖学特征。

最初关于腹腔镜下手术就有外侧入路的记载[1-4]在那之后，Milsom[5]等在《Cadaver Model》上首次记载了关于乙状结肠的内侧入路。并且，描述了MtL vs LtM的研究有Liang[6]等的文章，比较了包含有右半结肠和左半结肠的手术，得出结论为内侧入路更能节省手术时间和费用。但是，这个研究是小规模的随机对照试验（randomized controlled trial，RCT），与现在实施的手术比较，是完全不同的手术，他们所引用的手术更明显[7]。因而，这篇论文不能作为MtL vs LtM的研究。

2009年，Poon等[8]对MtL vs LtM在全大肠手术中的运用进行了比较，内侧入路在出血量、肠管蠕动能力的恢复、住院时间、淋巴结廓清等方面都作为优势的一方。作为内侧入路有意义的方面在于以下几点：①与外侧腹壁的连接可以与抬起的结肠系膜之间轻松地进行反牵拉，这样结肠系膜剥离就更加容易；②因为能在早期确定输尿管和生殖血管，使损伤的危险性减少；③由于早期离断血管蒂，其结果就是使因游离导致的出血减少；④能够最小化结肠病变部位的操作。

但是，右半结肠最初的手术是向腹侧牵拉回结肠动脉，不能说是①。而且早期检出的是十二指肠，一定不是输尿管或生殖血管。在早期即使离断回结肠动脉，仍残留有向动脉中枢方向的通路，不能说是③。与④相关的，为了详尽描述常被引用的Turnbull[9]的非接触分离技术（no-touch isolation）已经被否定[10]，因而不能放在首位去考虑。接下来，在这篇Poon等[8]的比较研究中也有各种技术不同时施行的问题。同时，技术的记载不完全，引用所谓手术技术的研究有Liang[6]和Senagore[11]等，从他们的技术看也有问题。

从上述来看，可以说几乎没有关于腹腔镜下右半结肠切除术中MtL vs LtM的正确比较的研究。进一步说，至今为止，外科学在MtL vs LtM方面的比较就是以上所述，不理解临床解剖，只发表关于手术技术的文章的外科医生是不可行的[12-13]。不明确临床解剖就不能有手术技术的标准化，这一点需要铭记于心，尤其是欧美的外科医生。在没有确立方法学时，对比研究是没有道理的。

Ballantyne等[14]展示了使用da Vinci 机器人系统后两者的入路是相同的。他考虑手术技术的标准化比手术技术本身更重要[15]。

3.理解筋膜结构的重要性

在腹腔镜下右半结肠切除术（LAC）中，在理解右半结肠发育学结构的基础上，根据实际视野中右Toldt融合筋膜的走行，理解胰后筋膜与Treitz胰后筋膜之间的关系是有必要的。因此，在开腹手术的右半结肠切除术中，从横结肠开始游离大网膜的手术技术有重要的意义。也就是说，进入背侧肠系膜第3～4层（融合筋膜）之间，沿着向十二指肠降部的方向，到达以横结肠系膜为尽头，与升结肠系膜有关直至十二指肠的游离层[16]。十二指肠降部表面的筋膜是右Toldt融合筋膜的延续，在这时期，理解为将要剥离右侧肠系膜内部是有必要的。只有在开腹右半结肠切除时，才能充分地亲眼目睹和认识腹腔镜下手术中既不能触觉到也不能改变视野的筋膜结构。如此日积月累，自然能理解以发育学为基础的筋膜结构。

参考文献

[1] Schlinkert RT. Laparoscopic-assisted right hemicolectomy [J]. Dis Colon Rectum, 1991, 34: 1030-1031.

[2] Franklin ME, Ramos R, Rosenthal D, et al. Laparoscopic colonic procedures [J]. World J Surg, 1993, 17: 51-56.

[3] Scoggin SD, Frazee RC, Snyder SK, et al. Laparoscopic-assisted bowel surgery [J]. Dis Colon Rectum, 1993, 36: 747-750.

[4] Hoffman GC, Baker JW, Fitchett CW, et al. Laparoscopic-assisted colectomy. Initial experience [J]. Ann Surg, 1994, 219: 732-743.

[5] Milsom JW, Bohm B, Decanini C, et al. Laparoscopic oncologic proctosigmoidectomy with low colorectal anastomosis in a cadaver model [J]. Surg Endosc, 1994,

8：1117-1123.

[6] Liang JT, Lai HS, Huang KC, et al. Comparison of medial-to-lateral versus traditional lateral-to-medial laparoscopic dissection sequences for resection of rectosigmoid cancers: Randomized controlled clinical trial [J]. World J Surg, 2002, 27: 190-196.

[7] Liang JT, Shieh MJ, Chen CN, et al. Prospective evaluation of laparoscopy-assisted colectomy versus laparotomy with resection for management of complex polyps of the sigmoid colon [J]. World J Surge, 2002, 26: 377-383.

[8] Poon JT, Law WL, Fan JK, et al. Impact of the standardized medial-to-lateral approach on outcome of laparoscopic colorectal resection [J]. World J Surg, 2009, 33: 2177-2182.

[9] Turnbull RB, Kyle K, Watson FR, et al. Cancer of the colon: The influence of the no-touch isolation technic on survival rates [J]. Ann Surg, 1967, 166: 420-427.

[10] Wiggers T, Jeekel J, Arends JW, et al. No-touch isolation technique in colon cancer: A controlled prospective trial [J]. Br J Surg, 1988, 75: 409-415.

[11] Senagore AJ, Duepree HJ, Delaney CP, et al. Results of a standardized technique and postoperative care plan for laparoscopic sigmoid colectomy: A 30-month experience [J]. Dis Colon Rectum, 2003, 46: 503-509.

[12] Rotholtz NA, Bun ME, Tessio M, et al. Laparoscopic colectomy. Medial versus lateral approach [J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2009, 19: 43-47.

[13] Pigazzi A, Hellan M, Ewing DR, et al. Laparoscopic medial-to-lateral colon dissection: How and why [J]. J Gastrointest Surg, 2007, 11: 778-782.

[14] Ballantyne GH, Ewing D, Pigazzi A, et al. Telerobotic-assisted laparoscopic right hemicolectomy: Lateral to medial to lateral dissection [J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2006, 16: 406-410.

[15] Day W, Lau PY. Impact of the standardized medial-to-lateral approach on outcome of laparoscopic colorectal resection. Is it a fair comparison [J]. World J Surg, 2010, 34: 1146-1147.

[16] 三毛牧夫，木村圭介，清澤美乃，他. 胃癌手術における「横行結腸間膜前葉剝離」に関する臨床解剖学的検討 [J]. 手術，1999，53：103-108.

第六章 腹腔镜下左半结肠切除术

腹腔镜下左半结肠切除术就是在游离乙状结肠的基础上将结肠脾曲游离。因为有肥厚的大网膜，所以在结肠脾曲部位的手术操作并不容易，但是如果理解了筋膜结构操作就会比较容易。从廓清淋巴结方面来说，因为此处血管支配的多样性，有必要进一步确定主要淋巴结的位置。

一 适应证

腹腔镜下左半结肠切除术（Laparoscopic left colectomy，LAC）的禁忌证有高度浸润其他脏器和不能充分减压的肠梗阻，肿瘤的大小也是影响因素。最终适应证的判断要靠腹腔镜进行术中诊断。腹腔镜进行困难的病例就要及时转为开腹手术。

二 切除范围，淋巴结廓清度

腹腔镜下左半结肠切除术除了进入腹腔的入路与开腹手术不同之外，在切除范围、淋巴结的廓清度等方面都与开腹手术没有差异。在左半结肠，大部分淋巴回流都在肠系膜下动脉（inferior mesenteric artery，IMA）周围开始，但也必须要考虑到肠系膜上动脉（superior mesenteric artery，SMA）。因此，从IMA开始到左结肠动脉的淋巴结清扫可在腹腔镜下进行。之后，从SMA发出的小动脉周围的淋巴结清扫则在辅助小切口开腹情况下进行。

三 病变位置的标记，术前处置

在腹腔镜下，因为病变部位的确定比较困难所以必须术前进行标记。标记要用金属夹法，最好在术前2天内完成。金属夹要紧邻病变的肛门侧并且牢固地固定住，这点很重要。因为肠管扩张会妨碍腹腔镜视野，因而要充分进行肠管减压，尽量预防肠管扩张。

四 结肠脾曲部特异的血管分布

左半结肠的血流几乎均来自于左结肠动脉（Left Colon Artery，LCA）。由于IMA是必然存在的动脉，所以就可以准确定义左结肠动脉。如果供应降结肠的LCA血流缺失，就要除外可能来自SMA的血流供给，从IMA向左侧分支的最初分支就定义为LCA。如果存在由此LCA分出的血管支，就不称之为“动脉”而称之为“支”。按照这一定义，IMA的变异可以分为以下几种情况：①LCA为单独的来自于IMA的分支（58%）；②来自于LCA的乙状结肠分支（27%）；③从IMA的同一部位同时分出LCA和乙状结肠动脉（sigmoid artery，SA）第1支（15%）[1-2]（图2-6-1）。结肠脾曲的来自SMA的血液供应因血管分布变异而多种多样，现实中表达为横结肠动脉，而中结肠动脉（middle colic artery，MCA）的横结肠支的表达是最准确的（图2-6-2）。

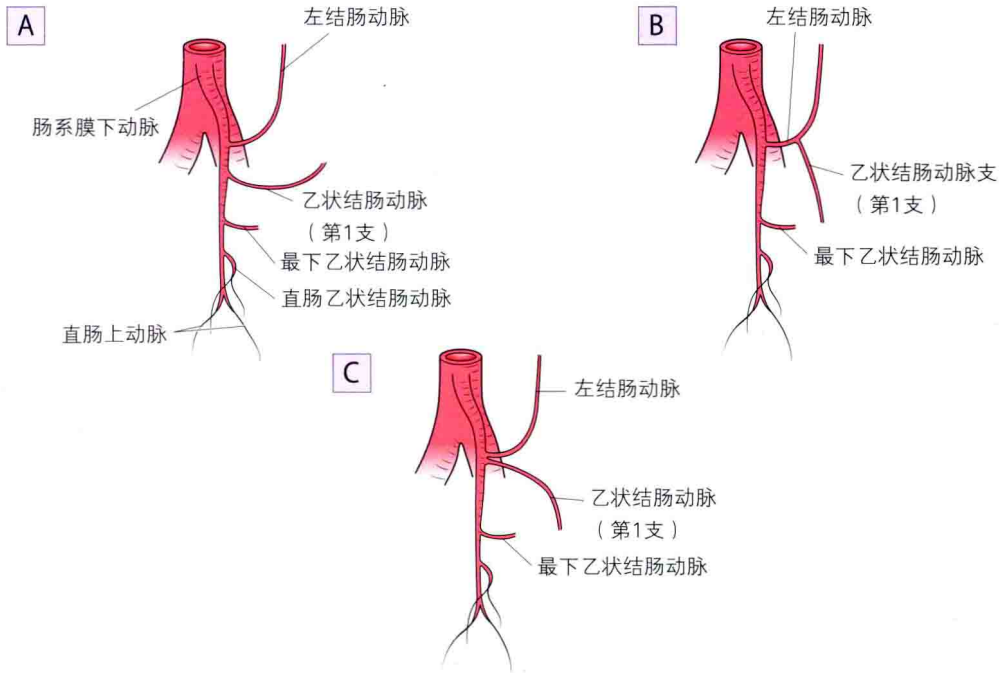


图2-6-1 左侧结肠的动脉解剖

肠系膜下动脉（IMA）左侧最先分出的动脉为左结肠动脉（LCA）。IMA的分支中，A图为LCA单独从IMA中分出（58%）；B图为LCA继续分出乙状结肠动脉支（27%）；C图为在IMA的同一部位同时分出LCA和乙状结肠动脉（SA）第1支。

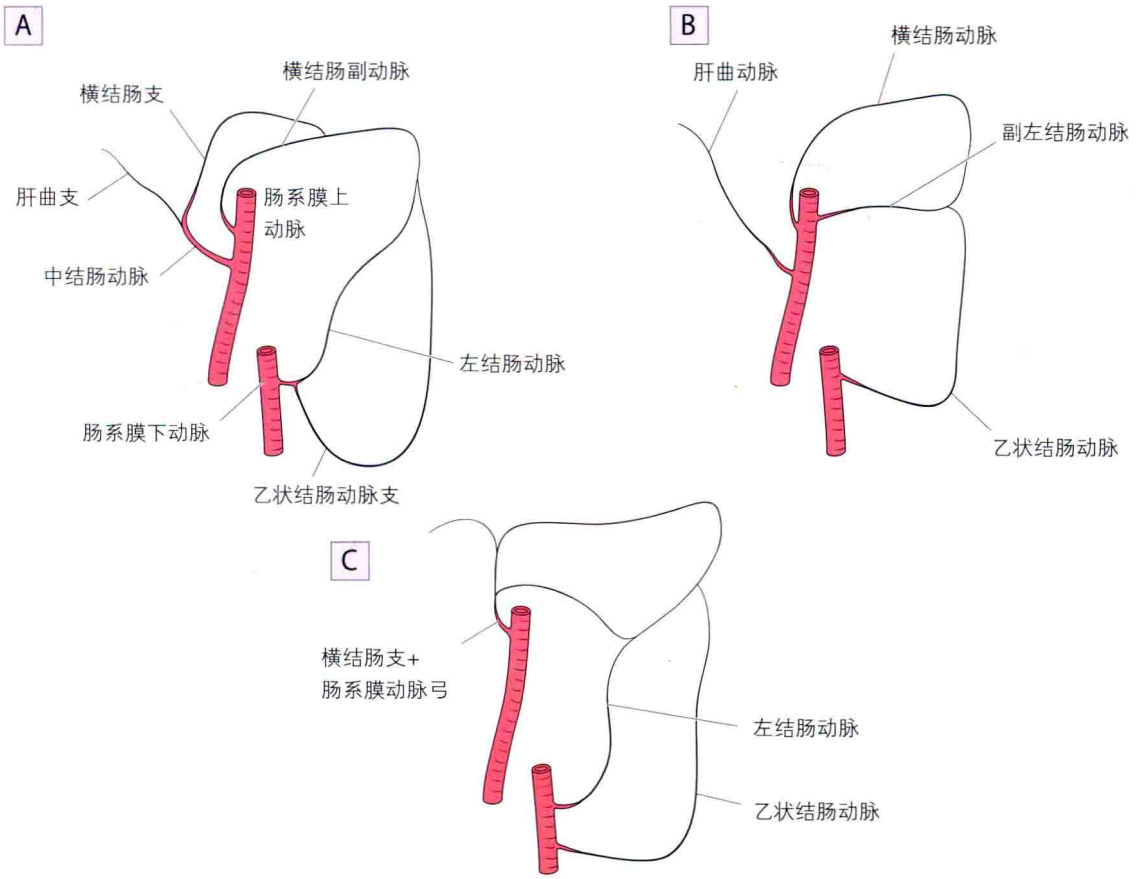


图2-6-2 脾曲部的动脉支配

左侧结肠的血液供应几乎全部来自肠系膜下动脉的左结肠动脉（LCA）。横结肠的血供以横结肠动脉、中结肠动脉（MCA）的横结肠支为主。有75%的人肠系膜上动脉分出1个分支动脉供应横结肠，有25%的人肠系膜上动脉分出2个分支动脉供应横结肠，有1%的人则分出3支动脉供应横结肠。

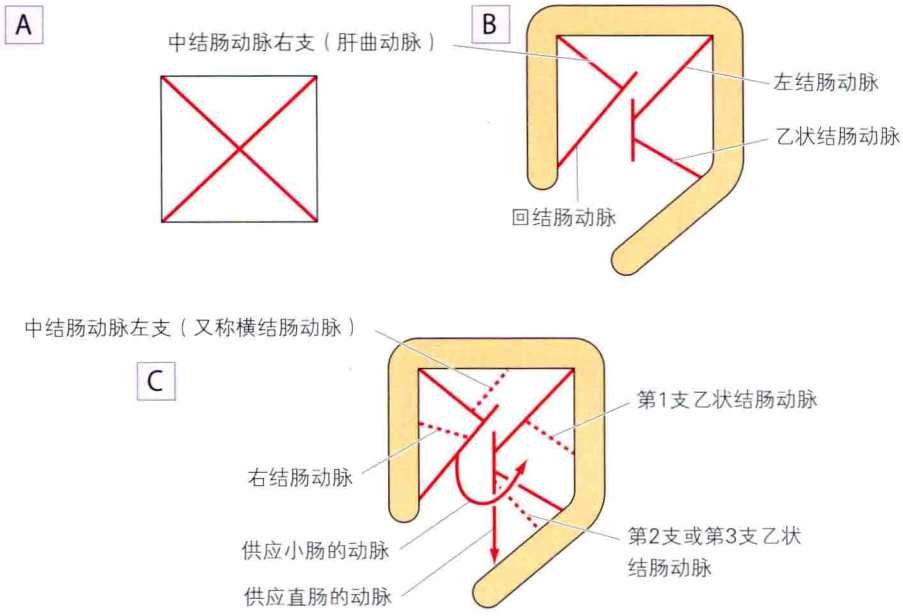


图2-6-3 大肠动脉的基本构成

利用正方形模型，可见大肠的主要动脉为4支，这4支动脉视为大肠的供血基础，即回结肠动脉（ICA）、中结肠动脉（MCA）右支、左结肠动脉（LCA）以及乙状结肠动脉（SA）。将右结肠动脉（RCA）、MCA左支、乙状结肠动脉第1支、SA第2支或第3支视作上面4支动脉的附属动脉。

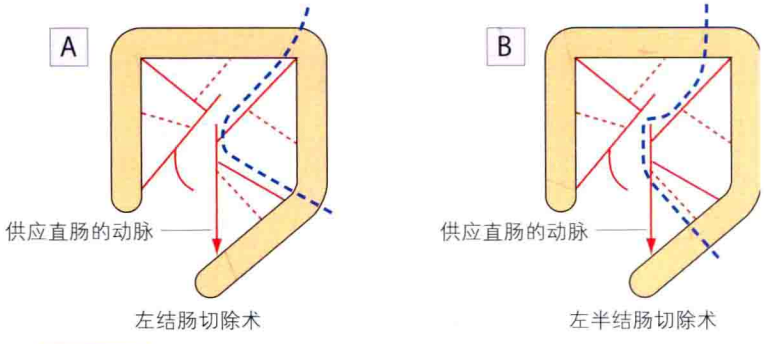


图2-6-4 左侧结肠癌手术术式及其定义

左侧结肠切除术主要处理左结肠动脉（LCA）。左半结肠切除术则处理左结肠动脉和乙状结肠动脉两根主要血管，同时需切除部分横结肠。图中蓝色线表示切除范围。

五 左侧结肠切除术的定义

高桥针对大肠癌的手术术式的定义引入了法国学者的思考方法[3]。利用正方形模型，可见大肠的供血血管主要有4支，为大肠的供血基础（图2-6-3A），即回结肠动脉（ileocolic artery，ICA）、MCA右支（或结肠肝曲动脉）、LCA以及SA（图2-6-3B）。此外，右结肠动脉（right colic artery，RCA）、MCA左支（或者横结肠动脉）、乙状结肠动脉第1支、SA第2支或第3支是对上述4支动脉的补充，并存在许多变异。在图2-6-3C进一步用箭头标记出供应小肠和直肠的动脉。

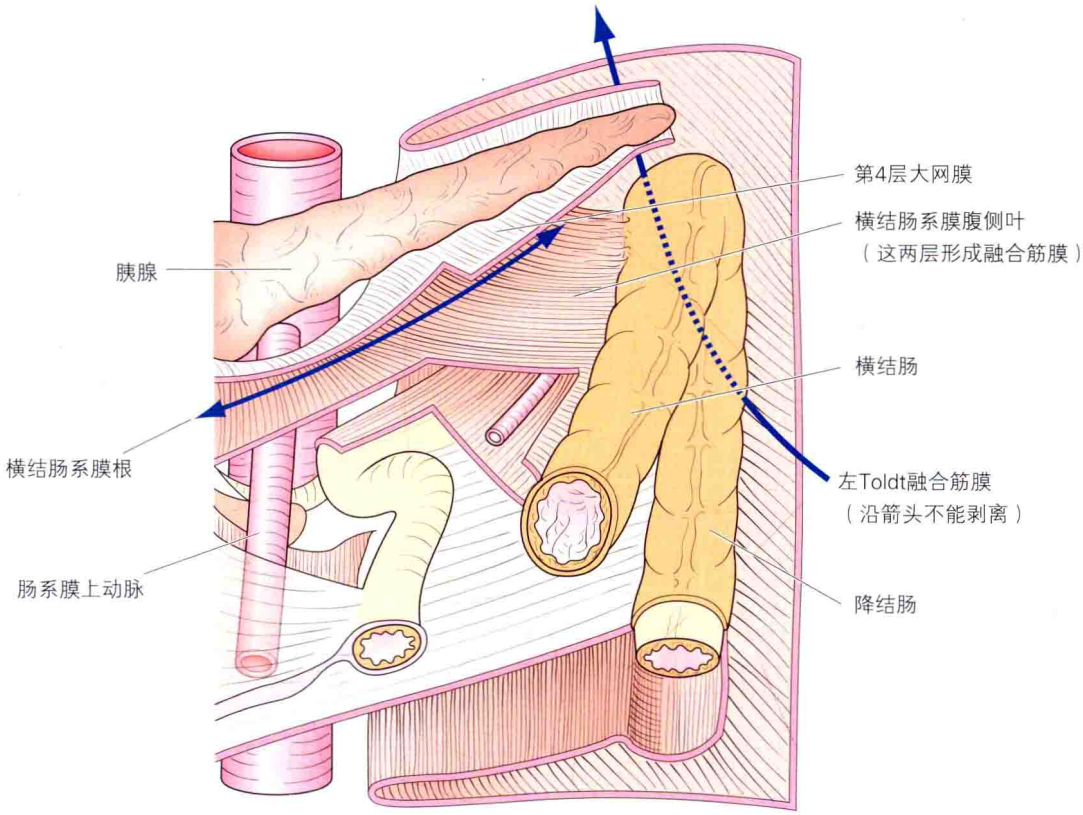


图2-6-5 横结肠系膜和降结肠系膜

横结肠系膜根存在于胰体尾部的尾侧缘。第4层大网膜以及横结肠系膜腹侧叶形成融合筋膜。

以上面介绍的内容为基础，对结肠癌手术进行定义。如果仅处理1支主要血管的话，为区域切除术，如果处理2支结肠动脉的话，为半切除术。这时，附属的结肠动脉处理或者不处理均可。然而，在半切除术中，要切除左或右结肠区域以及部分横结肠。因此，左结肠切除术为主要处理LCA的术式，左半结肠切除术是以处理LCA和SA为主的术式（图2-6-4）[4-5]。

六 降结肠与结肠脾曲的筋膜构成

横结肠系膜根在胰体尾部尾侧缘。横结肠系膜从胰体尾部尾侧缘呈扇形展开（图2-6-5）。本来2层的背侧肠系膜（大网膜）变成4层背侧肠系膜，胃横结肠系膜形成大网膜。第3层背侧肠系膜形成网膜囊背侧壁，第4层背侧肠系膜与横结肠系膜腹侧叶形成融合筋膜（图2-6-6）。笔者认为，肠管旋转的过程中，大网膜（也就是背侧肠系膜）与横结肠关系的发生可分为2个阶段，这样有助于理解上述解剖构成。图2-6-7 A 角度的冠状面图中，大网膜（背侧肠系膜）与结肠系膜没有关系。然而，在图2-6-7 B 的角度中，大网膜（背侧肠系膜）与结肠系膜在横结肠部分形成融合筋膜。

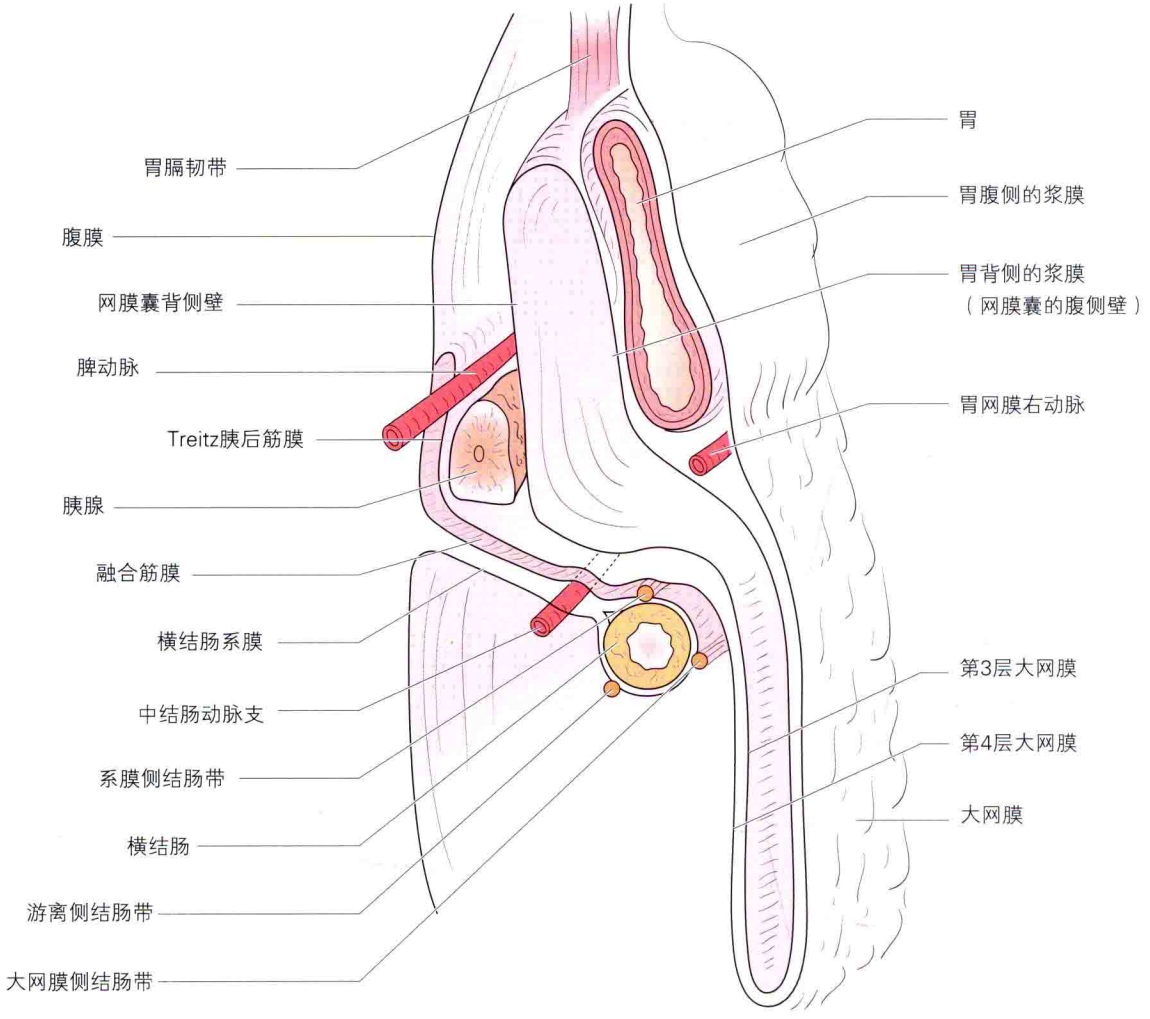


图2-6-6 胃与横结肠的关系

网膜囊的背侧为背侧肠系膜（大网膜）第3层、背侧肠系膜（大网膜）第4层与横结肠系膜腹侧叶融合而成。

结肠脾曲部被定义为从横结肠肛门侧1/3处到降结肠初始部[6]，系膜与有一定自由度的横结肠系膜相连，在后腹壁融合固定降结肠（图2-6-5）。

左侧结肠系膜与后腹壁的腹膜融合形成左Toldt融合筋膜（Toldt's fusion fascia）（图2-6-8），然而，在尾侧的乙状结肠部分，存在前端朝向头侧的楔状乙状结肠窝，这部分不存在融合筋膜（图2-6-8B）。因此，左侧结肠的切除，是在大多数部位对左Toldt融合筋膜与腹膜下筋膜深叶之间的间隙进行剥离。而且，剥离的唯一标志为睾丸（卵巢）血管与输尿管（图2-6-8虚线）。

在考虑结肠脾曲部分的融合筋膜时，不仅仅要考虑横结肠与大网膜的关系以及降结肠与后腹膜的融合，还有必要考虑大网膜与横膈、脾脏的参与。

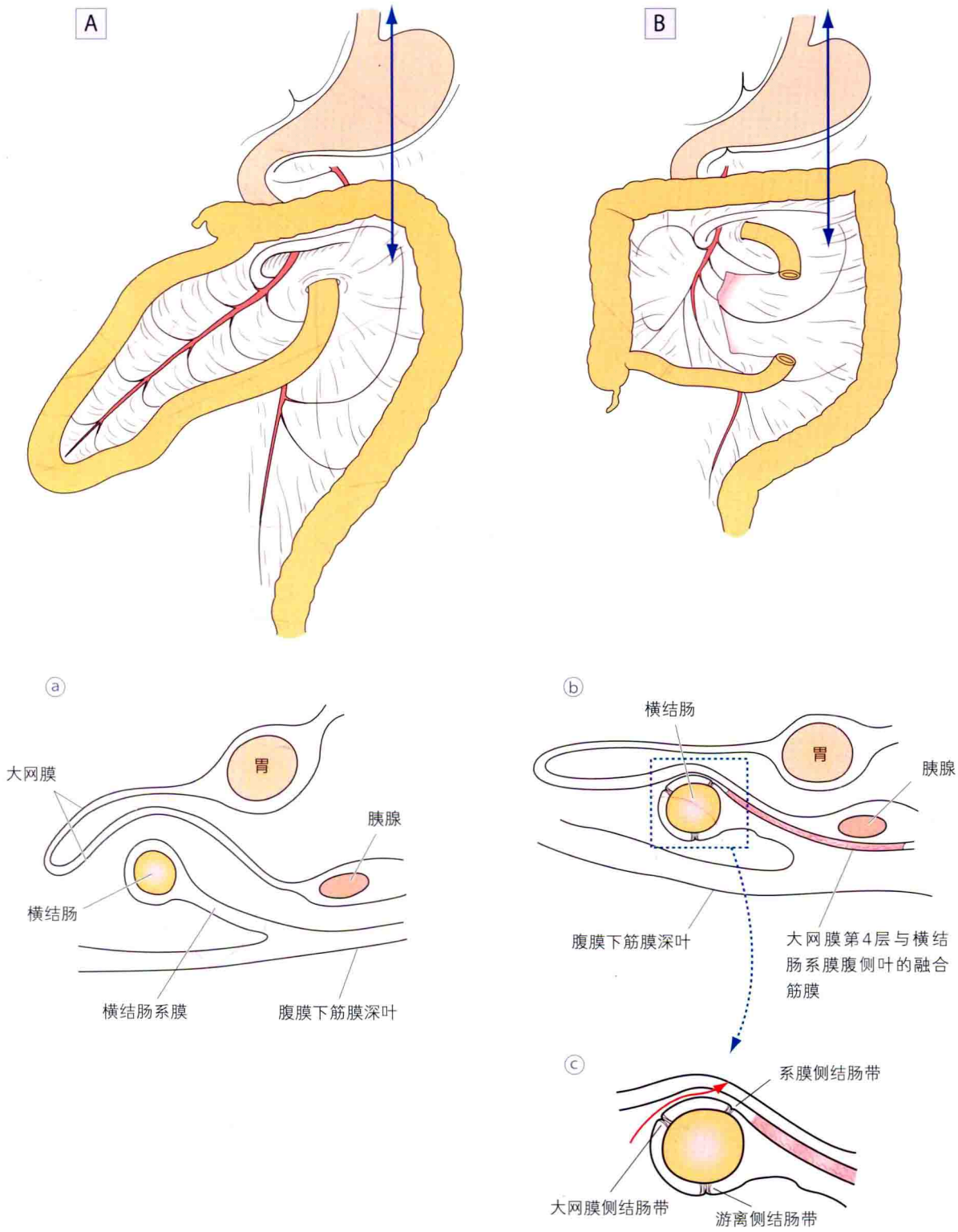


图2-6-7 肠旋转与结肠系膜的关系

在肠管旋转过程中的断面图中，背侧肠系膜（大网膜）与结肠系膜无关联。肠管旋转结束时，第4层背侧肠系膜与横结肠系膜腹侧叶形成融合筋膜。红色箭头：表示第3层背侧肠系膜与融合筋膜间的进入方向。

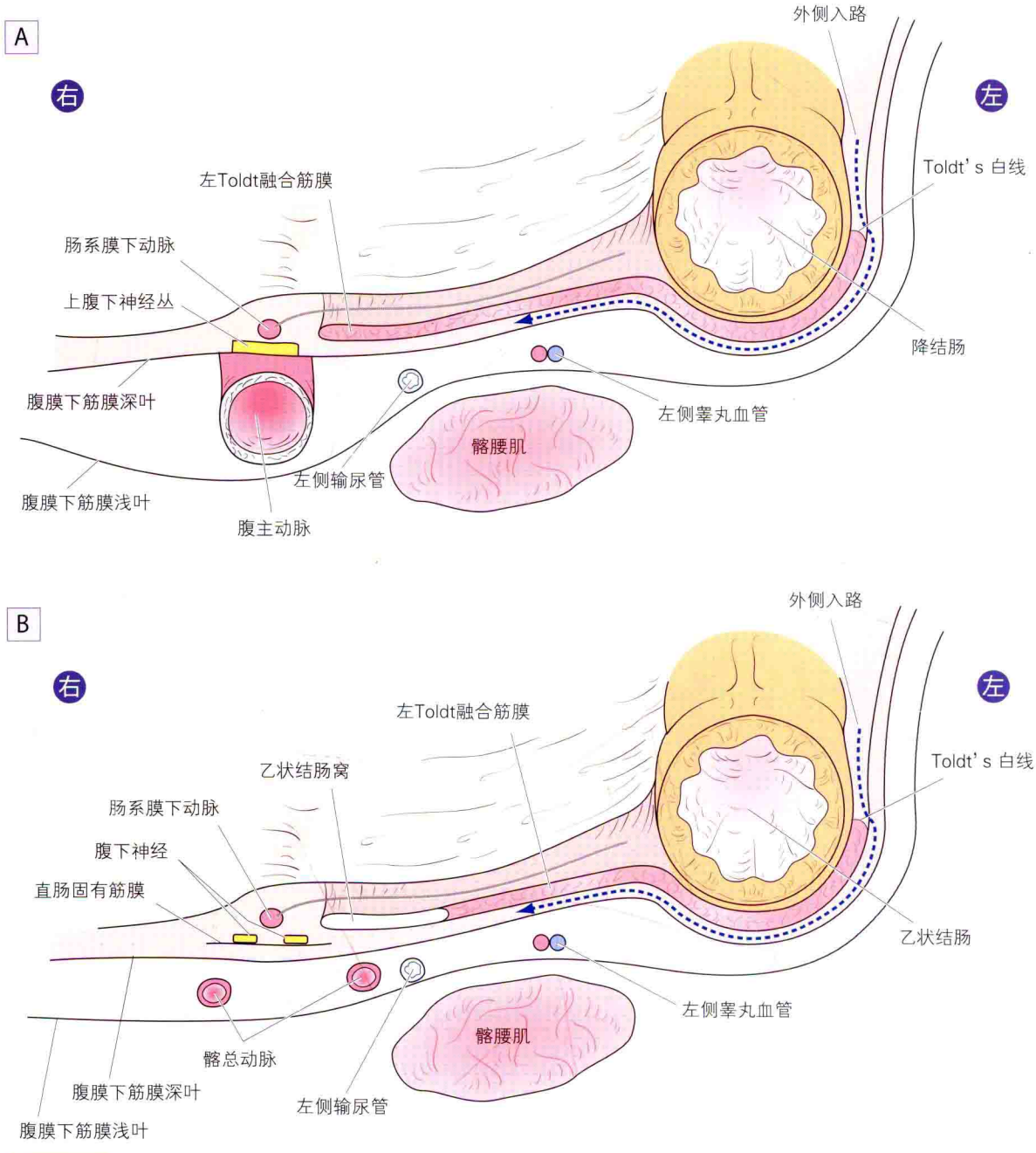


图2-6-8 降结肠的筋膜构成

游离Toldt融合筋膜与腹膜下筋膜深叶间隙唯一的标志是睾丸（卵巢）血管与输尿管。蓝色虚线箭头：左结肠外侧入路的切开、游离线。

（Mike M, Kano N. Laparoscopic-assisted low anterior resection of the rectum: A review of the fascial composition in the pelvic space [J]. Int J Colorectal Dis, 2011, 26: 405-414.）

考虑到结肠脾曲部的固定，有两条韧带参与其中。1条为左结肠横膈韧带，在外侧使结肠脾曲部与横膈连接在一起。左结肠横膈韧带被认为是闭塞网膜囊左侧突出部的韧带（图2-6-9，图2-6-10C、D）。第2条为结肠脾韧带，是1条次要的垂直韧带，由结肠脾曲部与脾脏间的壁侧腹膜或者由横结肠系膜最左侧部分形成（图2-6-9，图2-6-10D）。

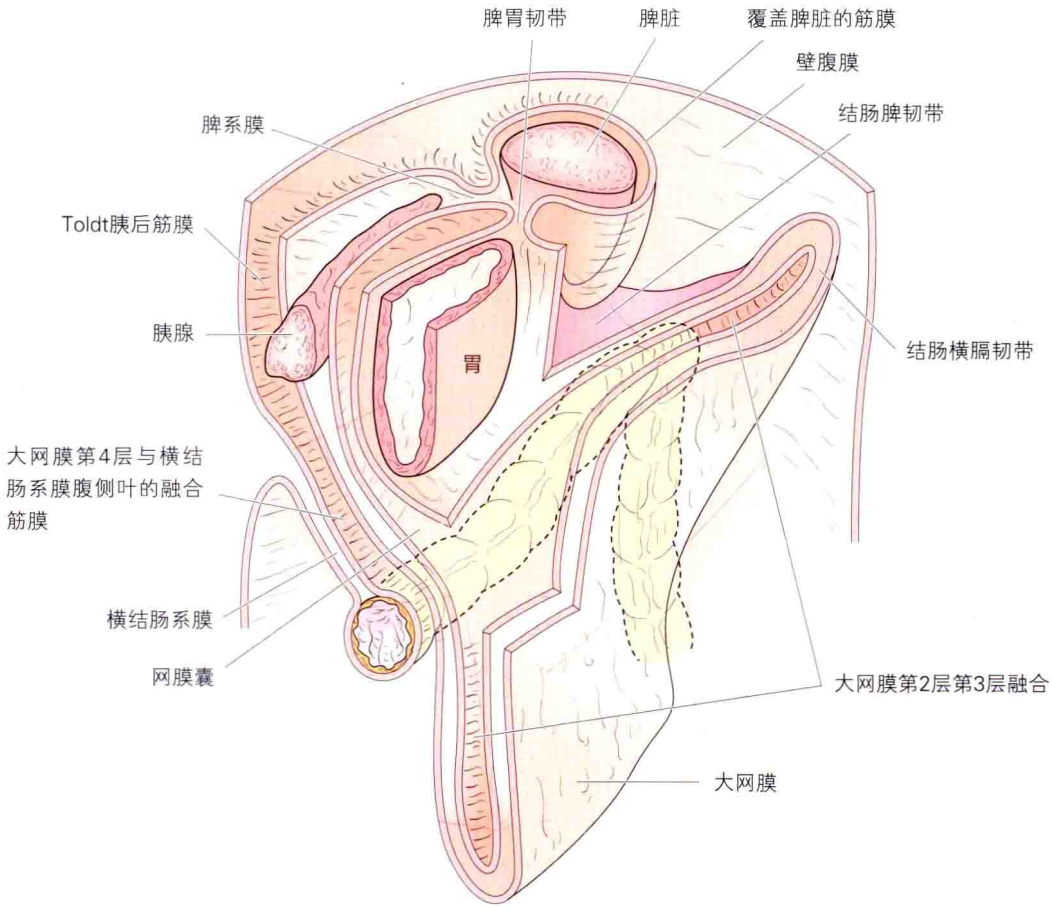


图2-6-9 大网膜与结肠横膈韧带、结肠脾韧带的关系

为了闭塞网膜囊左方突出部，人体形成结肠横膈韧带。由结肠脾曲部与脾脏之间的壁腹膜或者横结肠系膜最左侧部分形成结肠脾韧带。

综上所述，结肠脾曲部的临床解剖可以理解为横结肠与大网膜（背侧肠系膜）的关系、降结肠与腹膜下筋膜深叶的关系，以及位于结肠脾曲部2个呈吊带状的左结肠横膈韧带与结肠脾韧带3个结构的联系。

从位于结肠带部分的第3层背侧肠系膜与横结肠系膜融合筋膜之间游离大网膜。此外，向尾侧牵引结肠脾曲部可以使向左侧进行游离更为便利（图2-6-10A、B，图2-6-7©）。在游离过程中，为了使降结肠的腹膜下筋膜深叶腹侧游离层面保持连续，有必要切开一层位于结肠脾曲部的左Toldt融合筋膜（图2-6-10C），并切断结肠脾韧带（图2-6-10D）。根据上述内容可不用在意呈吊带状的左结肠横膈韧带与结肠脾韧带，直接进行切断。

然而，通过结肠脾韧带部大网膜的入路在个体间存在差异，大多数人都存在肥厚的大网膜。因而，在此游离切开的原则为，尽可能地接近结肠维持游离面完整。

经网膜囊进行操作的时候，从其最左侧前方的第3层大网膜背侧的层面入手处理，而且必须进一步切开一层左Toldt融合筋膜（图2-6-11A～D）。

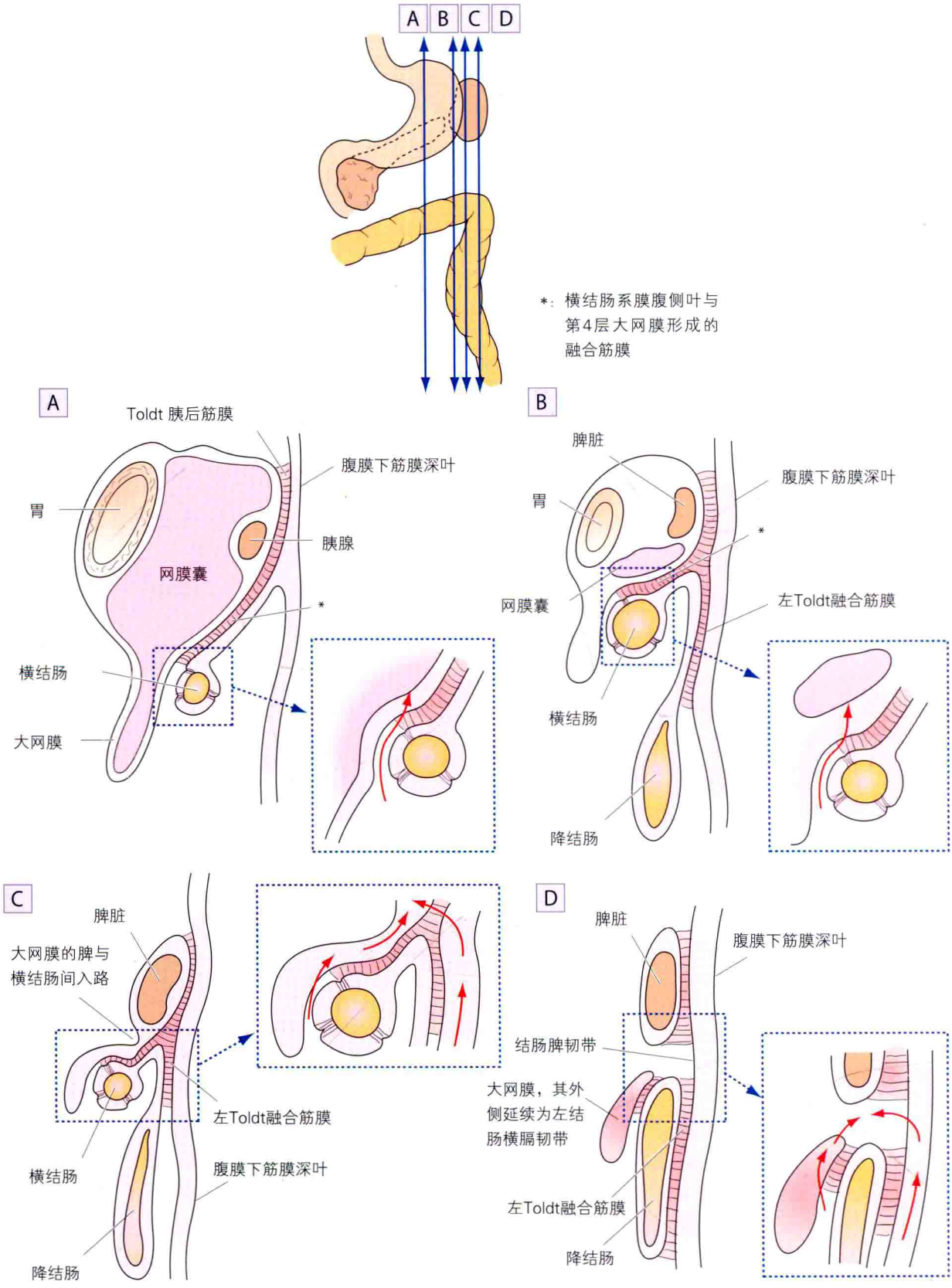


图2-6-10 横结肠、降结肠与结肠脾曲部的筋膜构成

根据大网膜的脾与横结肠间入路的程度可以看到这部分的筋膜构成存在变异。左结肠横膈韧带与结肠脾韧带呈吊带状存在。A红色箭头：表示在横结肠的结肠带部分，从大网膜第3层与融合筋膜之间进入进行游离。B红色箭头：A中的与游离向左侧进行。C红色箭头：在A、B中的游离操作，为了使降结肠的腹膜下筋膜深叶腹侧的游离层连续，需在结肠脾曲部切开一层左Toldt融合筋膜。D红色箭头：左结肠横膈韧带与结肠脾韧带的切断。

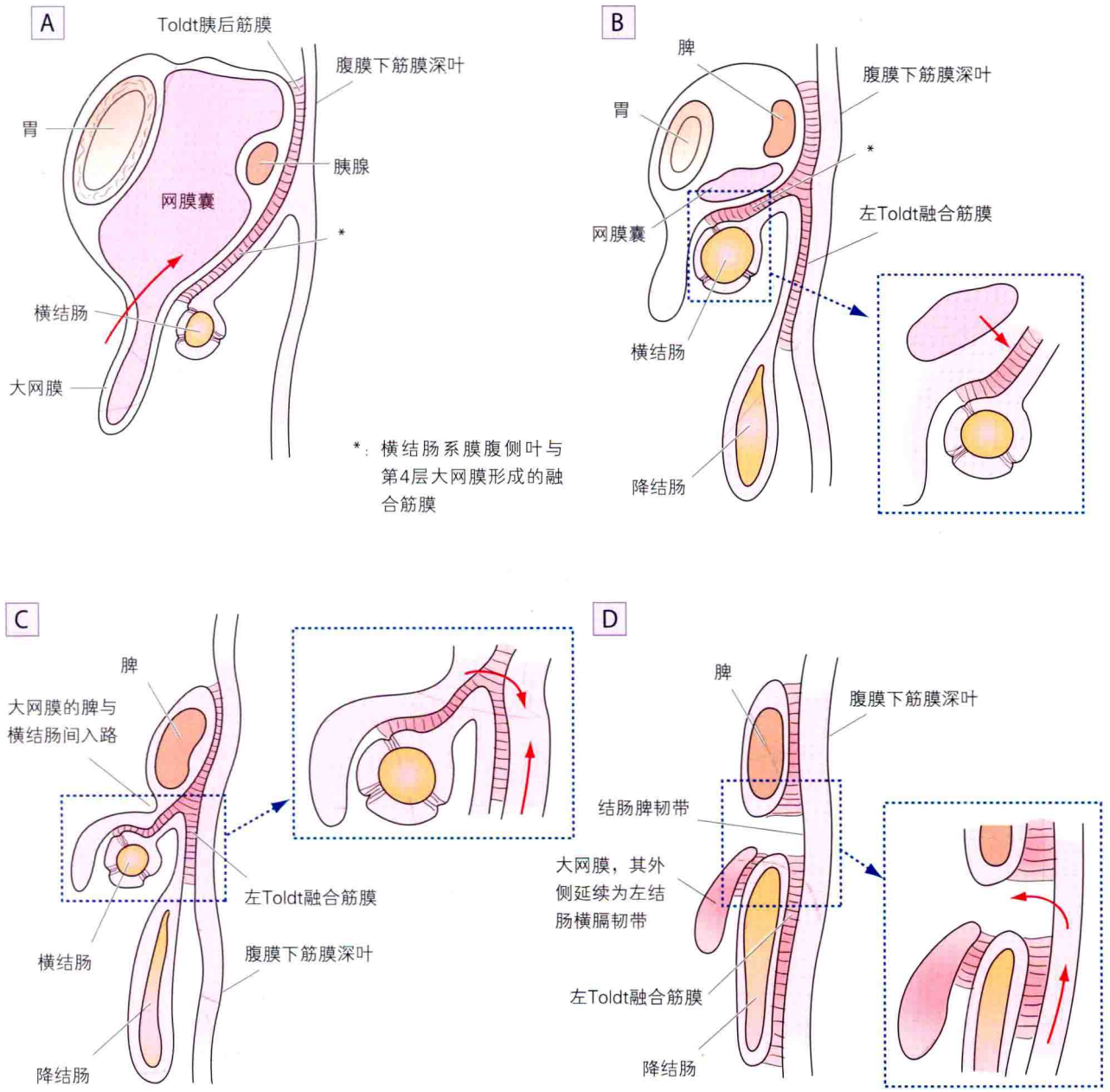


图2-6-11 经网膜囊游离的操作顺序

一旦进入网膜囊，其后的操作与其说游离，不如说是从头到尾对大网膜进行的切除。A红色箭头：切除大网膜进入网膜囊内。B红色箭头：切除位于网膜囊左外侧的第3层背侧肠系膜。C红色箭头：在B中的游离操作，为了使降结肠的腹膜下筋膜深叶的腹侧游离层连续，要切开一层位于结肠脾曲部的左Toldt融合筋膜。D红色箭头：切断结肠脾韧带。

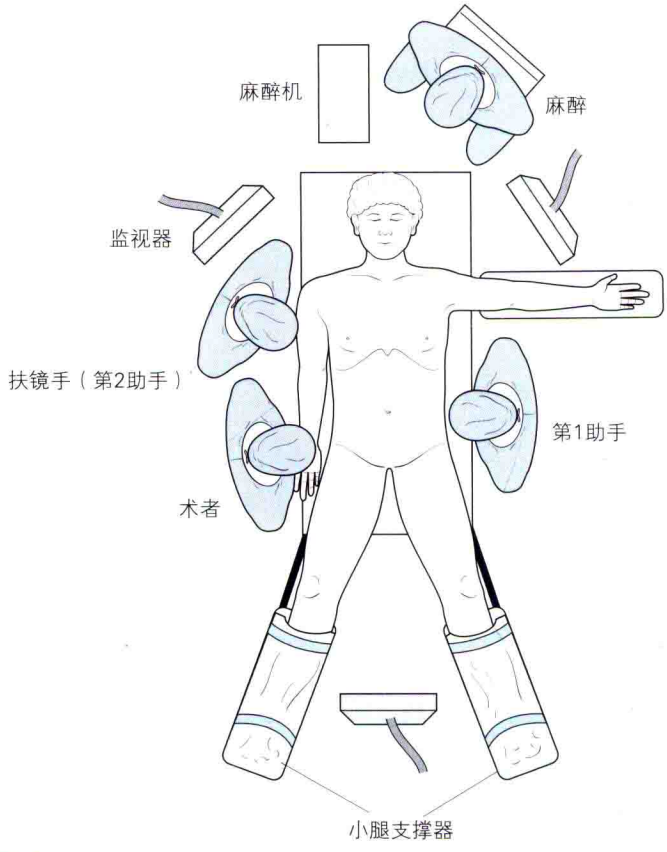


图2-6-12 患者体位与手术室配置

患者固定于右侧卧位。电刀导线类的器材尽可能放置在患者头侧，气腹连接管与腹腔镜的导线也要固定，以防干扰手术操作。

七 手术操作

1. 术中体位的选取

术中的体位采用可以排除小肠干扰的头低位为基础。在患者右侧为术者和扶镜手（第2助手）的位置，左侧为第1助手的位置。因此患者左上肢外展，右上肢附于体侧。为了不妨碍钳子的操作，患者双脚打开，双腿与躯干平行并尽量伸展（图2-6-12）。右背侧放置侧板，同时为防止头低位身体滑落，在两肩部放置肩部托板。术者最开始时位于患者右侧，在降结肠头侧游离时站在患者两腿间。

2. 基本手术入路

各种手术共同的操作顺序参照前面介绍的内容（20～23页）。

本术式中，IMA周围的主要淋巴结在脐部进行处理（Hasson 套管部），SMA区域主要的淋巴结则在位于上腹部正中的小切口处进行处理。

当脾曲悬吊处于高位时，术者将左手用的5mm穿刺器从剑突下追加穿刺。

除此之外，进行从横结肠到脾曲部的操作时，要解除头低位，使视野中小肠回到骨盆腔。

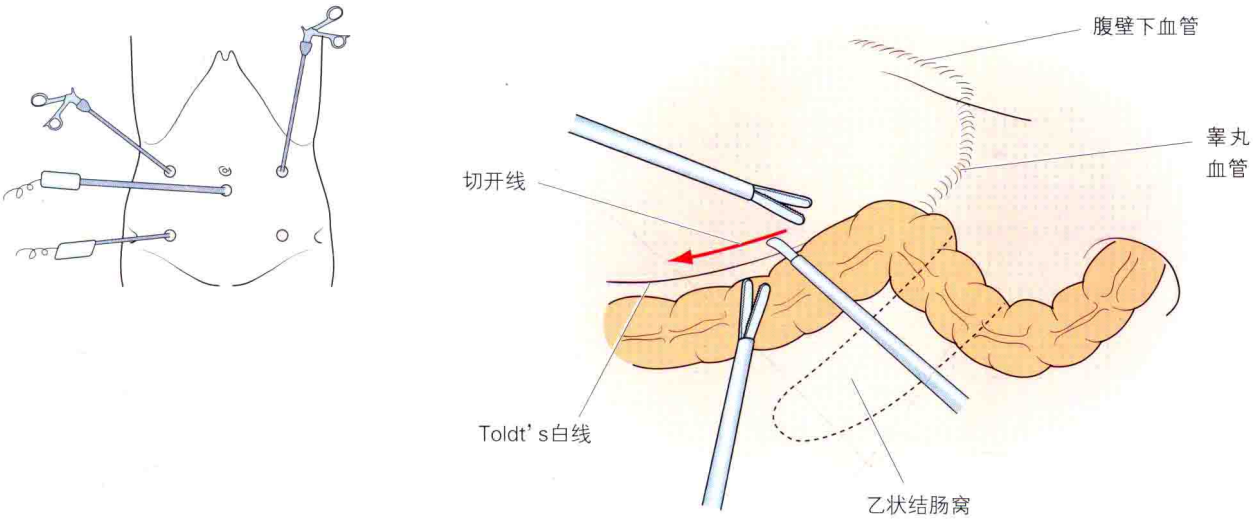


图2-6-13 乙状结肠外侧的Toldt' s 白线的切开

手术时不必太在意乙状结肠尾侧及外侧的黏附，在避开髂腰肌最靠近腹侧部分的Toldt' s白线处，仅切开头侧部的一段腹膜。切开Toldt' s白线的外侧，随后对筋膜游离层进行修正更为容易。红色箭头：在Toldt' s白线外侧切开腹膜。

3. 手术流程

对于游离结肠脾曲部的手术操作，虽然可以考虑立即从膈肌处切开游离结肠横膈韧带，但这样做的话，会使膈肌背侧的游离层范围过大。因为这部分的结肠横膈韧带较宽，如果紧贴结肠进行游离则会使游离范围变小。因此，小范围游离的诀窍就是可以先从乙状结肠部位选择合适的游离层。

ⓐ 乙状结肠外侧入路

从外侧开始的乙状结肠的游离

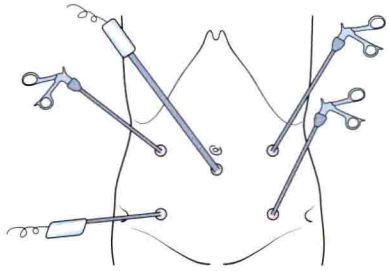
- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：无特别情况下持肠钳。最初左手无任何器械。
- **助手右手**：无特殊情况持肠钳。与术者右手形成反向张力。

虽然在SMA区域中主要淋巴结也存在，但从乙状结肠外侧入路进行游离左侧结肠的操作仍然不可缺少。

采取头低位和右侧卧位。在髂腰肌最靠近腹侧的部分，注意头外侧部分的Toldt' s 白线，在这部分仅切开乙状结肠头侧1层腹膜（图2-6-13）。在Toldt' s 白线进行切开，随着操作的进行来调节游离层的深度会更容易些，随后修正游离层也会变得简单。

随着腹膜下筋膜深叶腹侧的暴露，重点不是依靠对一个点的操作技术（picking up 技术）来进行每一步的游离，而是术者与第1助手共同展开一个平面，重视对整个面进行游离。在降结肠部分，尽可能将Toldt融合筋膜覆盖的结肠系膜的脂肪组织向头侧游离，这样会使后面的操作变得容易。将位于睾丸（卵巢）血管腹侧的腹膜下筋膜深叶逐渐剥离并保留下来。

将穿刺器的水平位置设置为与脐等高，这与乙状结肠和降结肠的分界线即髂嵴相一致。因此，充分向头侧游离乙状结肠系膜与降结肠系膜之后，再将乙状结肠系膜向尾侧游离。在这个过程中多数已经能够确认睾丸（卵巢）血管。



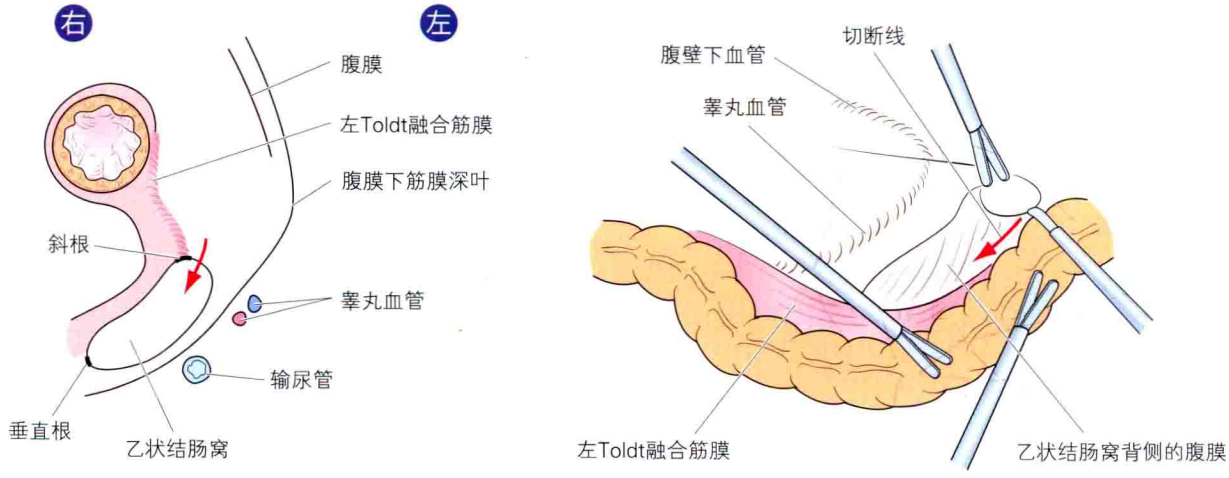


图2-6-14 乙状结肠的游离

在这个部分中，想要游离乙状结肠壁侧腹膜的连接处是很容易的，但是这样会造成大范围不必要的游离。红色箭头：乙状结肠斜根的切断。

用第1助手的双手和术者的左手，展开乙状结肠窝的视野。

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：扶住乙状结肠窝浆膜最内侧。
- **助手右手**：扶住乙状结肠窝浆膜外侧。
- **助手左手**：把直肠向头侧进行牵拉。

乙状结肠窝是没有Toldt融合筋膜形成的部位。因此可以清楚地识别出乙状结肠窝斜根，换句话说就是乙状结肠系膜左叶（背侧叶）和乙状结肠系膜窝背侧腹膜之间的分界。刚刚好切到这个分界线为止。这个部分的切开线和乙状结肠外侧的Toldt' s白线相同，以白色的线作为标志（图2-6-14）。第1助手将这条线外侧游离的乙状结肠窝的腹膜向外侧和腹侧进行牵拉的同时，把从斜根到垂直根和乙状结肠系膜和后腹膜之间的分界线进行切开的话，就能到达直肠左外侧的腹膜移行部。把能够辨认出的乙状结肠系膜的突出部位向内侧和头侧进行游离，就能够确定被腹膜下筋膜深叶覆盖的输尿管（图2-6-15）。

对于肥胖的患者，特别是中心型肥胖的患者，腹膜下筋膜深叶背侧的脂肪组织很多，无法确认睾丸血管和输尿管的情况也有很多。在这种情况下，斜根、垂直根和乙状结肠系膜侧的左Toldt融合筋膜的突出部位是唯一的识别标志，因此它的存在十分必要，增加了以上方法的重要性。切开了乙状结肠系膜之后，应该尽可能向头侧进行腹膜下筋膜深叶腹侧的游离。对于不需切断左结肠动脉的操作，上面所叙述的操作方法已经足够了，之后对降结肠的操作就从对结肠脾曲的操作开始。

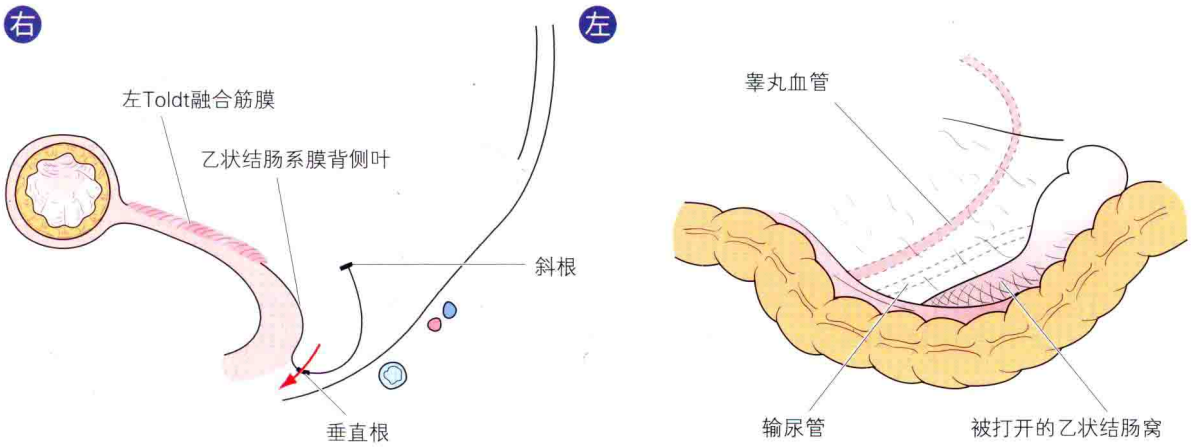


图2-6-15 输尿管的辨认

在最内侧切开乙状结肠窝，把乙状结肠系膜的融合筋膜向内侧、头侧进行游离的话就可以在腹膜下筋膜深叶的背侧确认输尿管的存在。红色箭头：乙状结肠窝垂直根的切开。

ⓑ 乙状结肠内侧入路

①从内侧开始的乙状结肠的游离

左侧结肠的游离时，在切断左结肠动脉的情况下，能够确保向头侧游离时的游离范围足够大。因此，在左侧结肠的游离中，与外侧入路相比，推荐使用切除范围更广泛的内侧入路的手术方式。

- **腹腔镜**：右侧腹部、头侧的穿刺孔。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：从脐部孔道插入肠钳，协助从内侧入路进行电铲的精细操作。
  助手与术者呈镜像操作。
- **助手右手**：从直肠右侧插入，把下端的直肠抬高到腹侧，在直肠右侧形成一个面。
- **助手左手**：把IMA血管束向腹侧、尾侧进行牵拉，与腹主动脉形成大约30° 的角度。

在内侧入路手术中，IMA被抬高到腹侧，作为上腹下神经丛的分界线，在它的头侧和尾侧，筋膜的构成完全不一样。在上腹下神经丛的头侧，上腹下神经丛的腹侧变成了游离层（图2-6-16A）。在尾侧，分别在两个地方切断上腹下神经丛与直肠固有筋膜的延续筋膜（图2-6-16B）。

换句话说，把腹膜切开，避开腹下神经向左侧继续进行游离的话，会再次遇上直肠固有筋膜的延续筋膜。因此，通过再次切开这个筋膜，就能对位于输尿管腹侧的腹膜下筋膜深叶和乙状结肠窝的腹膜进行游离（图2-6-16B）。

使腹腔镜经右侧腹部头侧端的穿刺孔进入腹腔，术者左手的钳子从脐部孔道插入。把乙状结肠系膜向左侧稍稍靠近腹侧进行展开，以IMA与腹主动脉的角度为30° 为基准用肠钳把根部血管束尽可能地向腹侧进行牵拉。这时可以直接看到直肠右侧腹膜，并确认除了夹持的血管束以外背侧没有其他血管被钳夹。

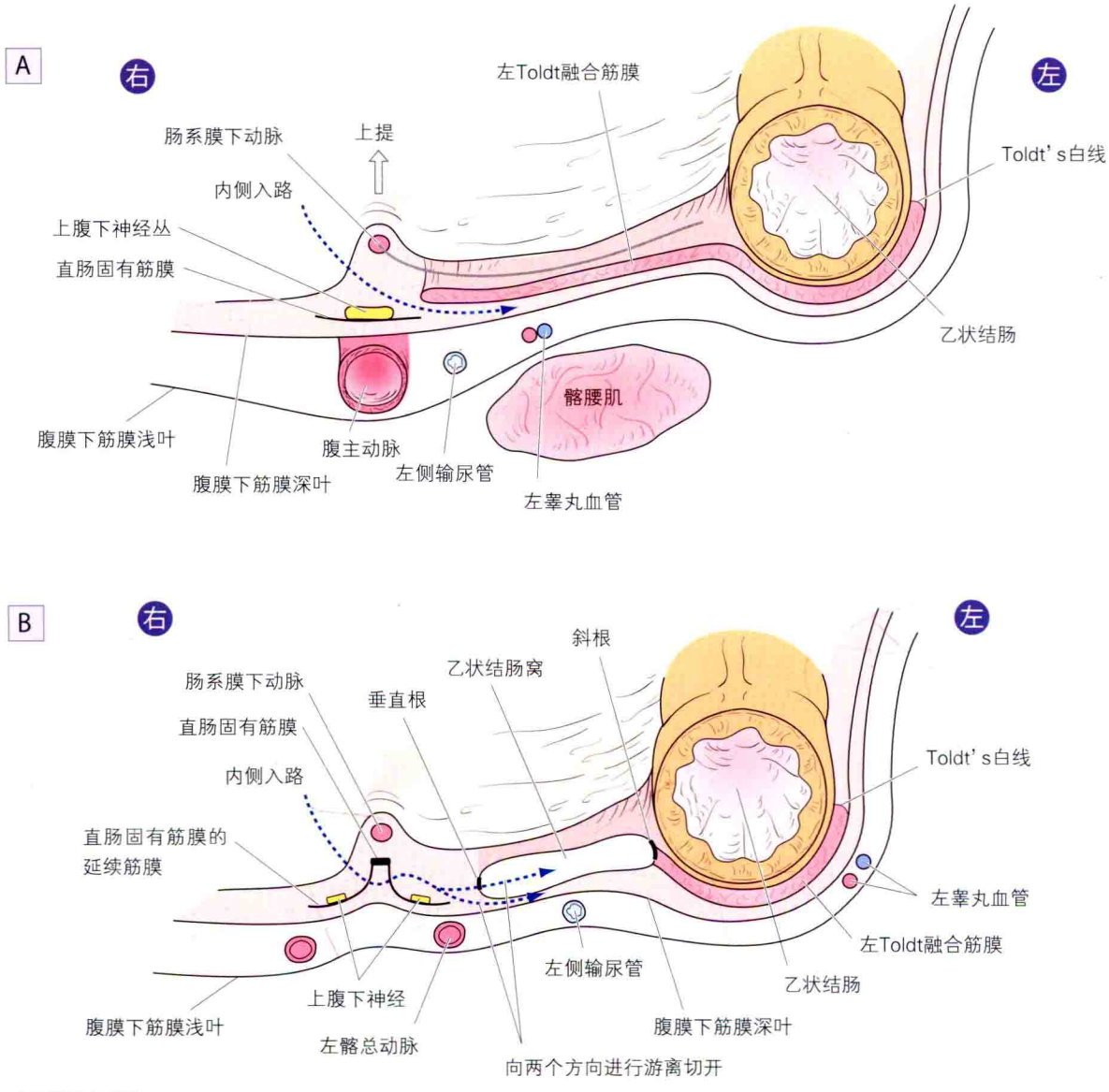


图2-6-16 内侧入路中游离切开的断面图

在头侧的腹壁切开后，以左Toldt融合筋膜作为标志，保持在其背侧进行游离（A）。在尾侧，通过上腹下神经丛的尾侧把腹膜切开，在两个地方切开直肠固有筋膜的延续筋膜，就出现了是从腹膜下筋膜深叶的腹侧进入还是从乙状结肠窝进入两个选项（B）。

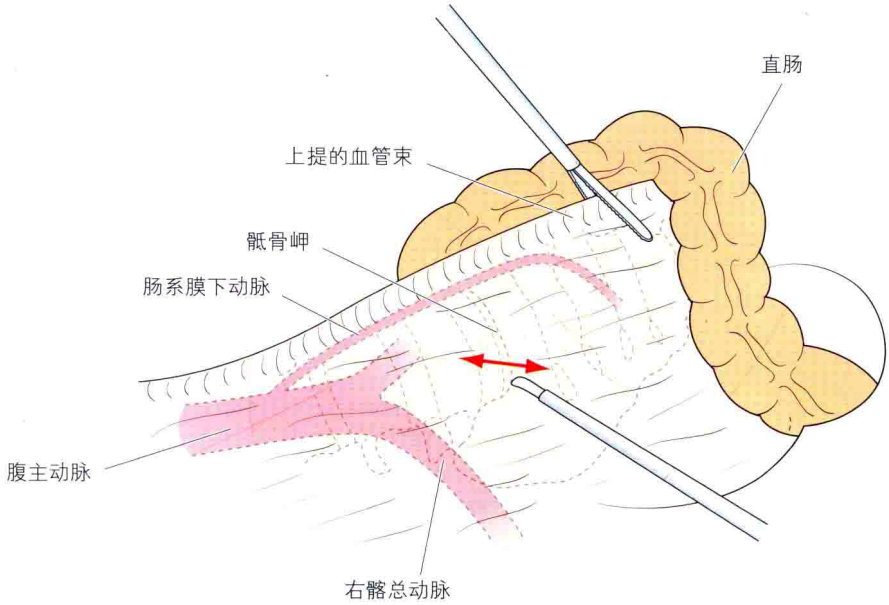


图2-6-17 从内侧入路进行游离切开的开始

在骶骨岬和腹主动脉分叉部的中央部分，在深处可看到乙状结肠系膜，切开浆膜上浮的部分，向骨盆侧沿切开线继续切开。红色箭头：腹膜切开的位置。

术者用钳子触诊并确认位于腹主动脉分叉部下侧的骶骨岬的突出部位。在骶骨岬部位，可以在深处看到乙状结肠系膜，切开浆膜上浮的部分（出现气泡的部分），向骨盆侧沿切开线继续切开（图2-6-17）。在这个部分中，直肠固有筋膜的延续筋膜具有很大的范围，在腹背侧形成直立的结构。向切开线的头侧继续切开，在腹主动脉和被上提的IMA形成的夹角的中间进行切开。在这个操作中，没有标志性的结构，与向腹侧上提的直肠背侧成直角进行钝性剥离并进入松弛的游离层（图2-6-18B*处）。当到达直肠固有筋膜时，再从直肠固有筋膜的右侧进行游离，切断进入的脉管和神经的同时，保留左侧直肠固有筋膜以及延续筋膜，继续向头侧切开（图2-6-19）。

向头侧进行游离切开，如果切断IMA右侧的神经支的话，上腹下神经丛的头侧就能够朝向左外侧。在这部分操作中，从左Toldt融合筋膜开始，慎重地把腹膜下筋膜深叶向背侧进行游离，就能够确定输尿管的位置（图2-6-20）。女性输尿管的外侧有卵巢血管，同样向背侧进行游离。尽量充分游离腹膜下筋膜深叶腹侧的部分。

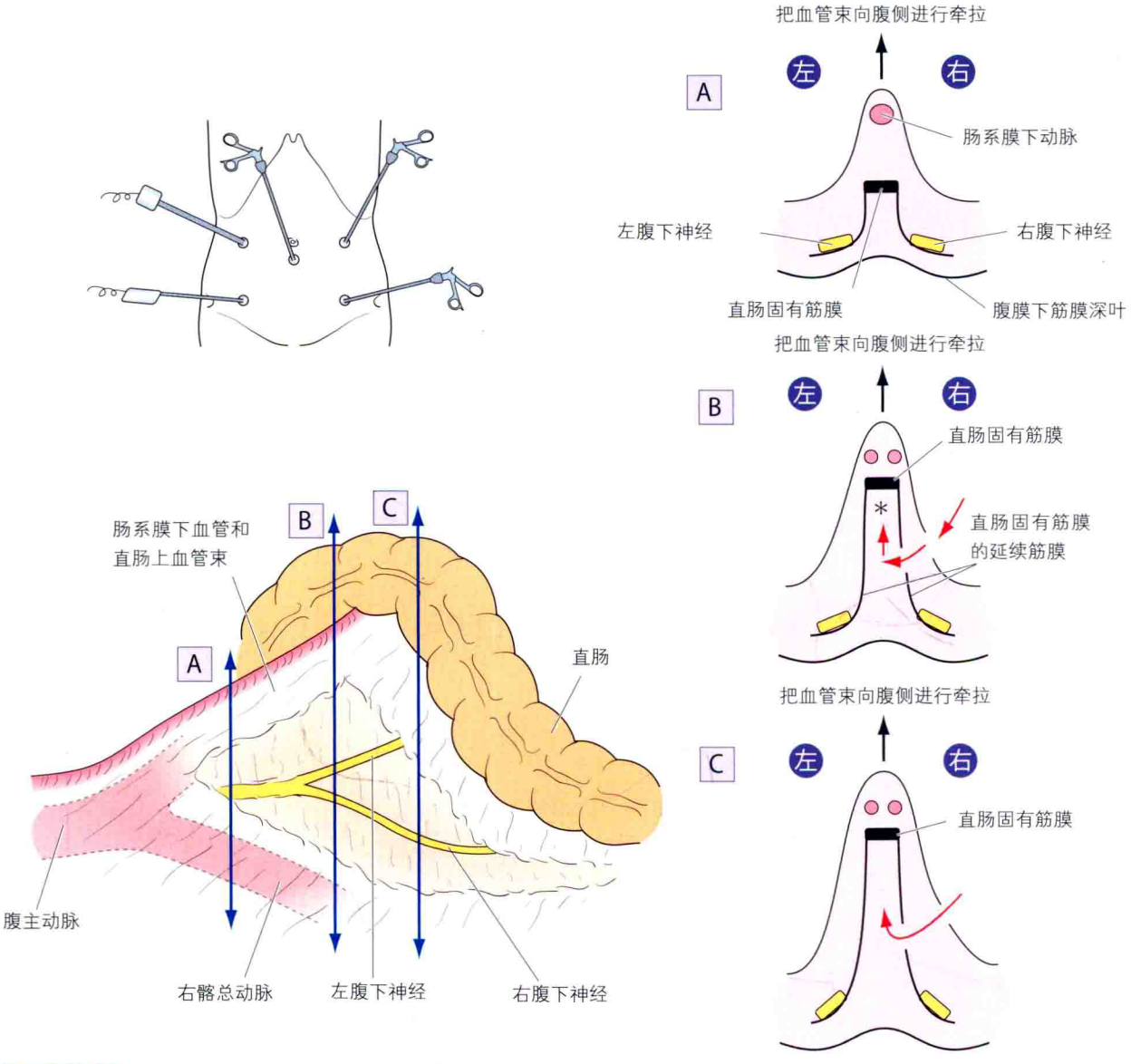


图2-6-18 从内侧入路开始切开游离的断面图

从内侧入路开始切开游离的路径。在右侧切开直肠固有筋膜的延续筋膜后，筋膜分别向背腹侧收缩，因此没有任何标志可以确认直肠固有筋膜。于是，只能尽量在腹侧进行反复把筋膜向腹背方向进行剥离的操作。A、B、C中蓝色箭头表示这个部分的断面。B、C红色箭头：从右侧腹膜切开到确认直肠固有筋膜的方向。

②中枢侧淋巴结廓清

- **腹腔镜**：右侧腹部的头侧穿刺孔。
- **术者右手**：用超声凝固切开装置（ultrasonically activated device，USAD）切断IMA右侧和腹侧的神经支。
- **术者左手**：从脐部穿刺孔插入肠钳，协助USAD进行精细操作。
  助手与术者呈镜像操作。
- **助手右手**：比较自由。切断IMA后，由于左手的牵拉使乙状结肠系膜呈直立状。
- **助手左手**：把血管束向腹侧和尾侧进行牵拉，和腹主动脉大约成30° 角。

在切断左结肠动脉的情况下的操作。在术前检查中应该确定LCA分支的情况，充分地切开乙状结肠的浆膜直到IMA头侧为止。需要注意必须把十二指肠水平部向头侧推开。

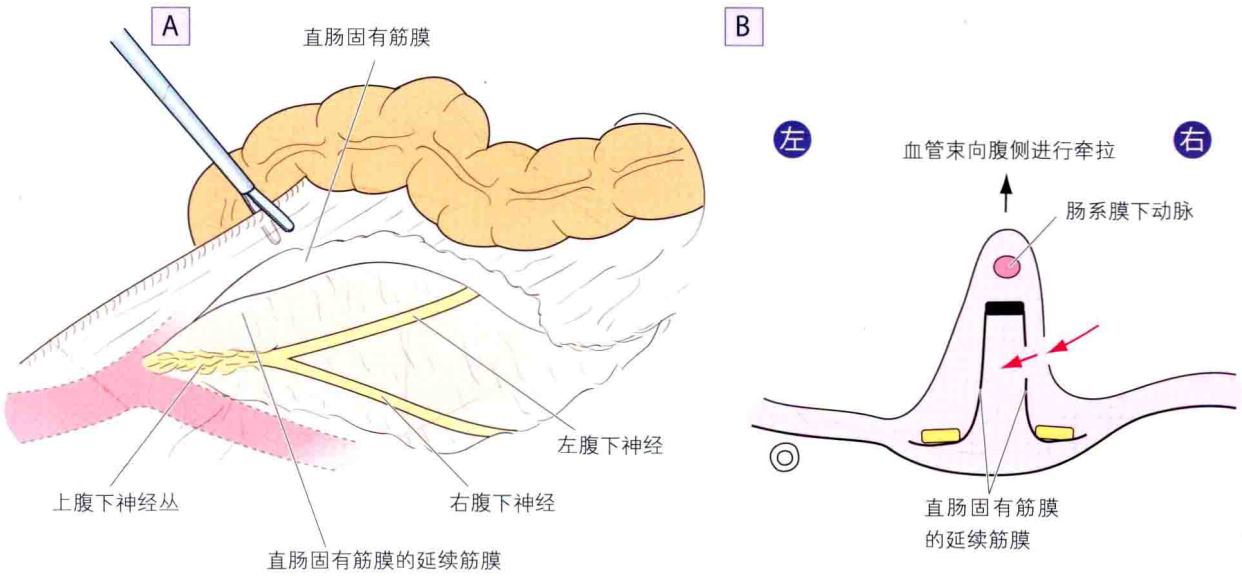


图2-6-19 沿着左侧直肠固有筋膜的延续筋膜进行游离

到达直肠固有筋膜之后，向着头侧，在切断进入直肠固有筋膜右侧的脉管和神经的同时继续游离筋膜。确认左侧直肠固有筋膜的延续筋膜，并沿着它继续游离。B红色箭头：切开右侧腹膜，将右侧直肠固有筋膜的延续筋膜切开。

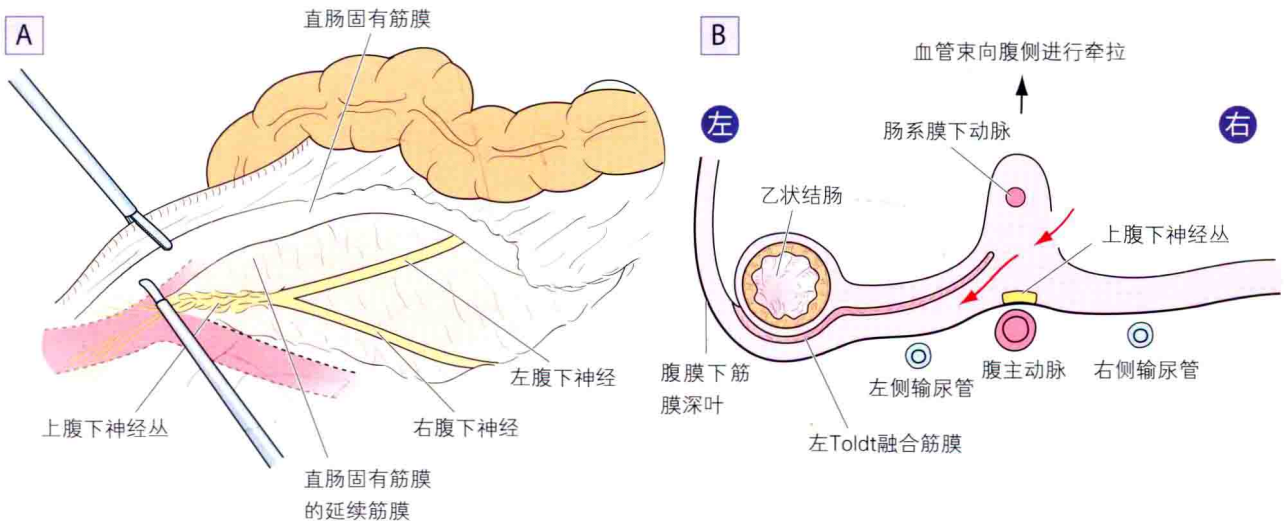


图2-6-20 位于上腹下神经丛部位直肠固有筋膜的游离

如果把肠系膜下动脉（IMA）右侧的神经支切断的话，上腹下神经丛的头侧就能够面向左外侧。在这个部位从左Toldt融合筋膜开始慎重地从背侧对腹膜下筋膜深叶进行剥离，就能够确定输尿管的存在。红色箭头：显示沿着上腹下神经丛腹侧的方向进行游离。

切开IMA右侧和背侧的神经丛，就能够到达IMA的外膜。在充分地露出一定长度的IMA外膜之后，把腹腔镜移到脐部，游离发出LCA的分叉部，暴露LCA。沿着LCA游离，随着游离的进行，就能够充分暴露一定长度的LCA。利用血管夹将LCA根部切断（图2-6-21）。D1+α程度的廓清很充分的情况下，把腹腔镜移到脐部，并参考术前CT结肠成像和CT血管成像检查确认IMA的分支，应该保留IMA，在LCA头侧和尾侧的肠系膜进行开孔。让切割闭合器从剥离孔通过，切断LCA（图2-6-22）。

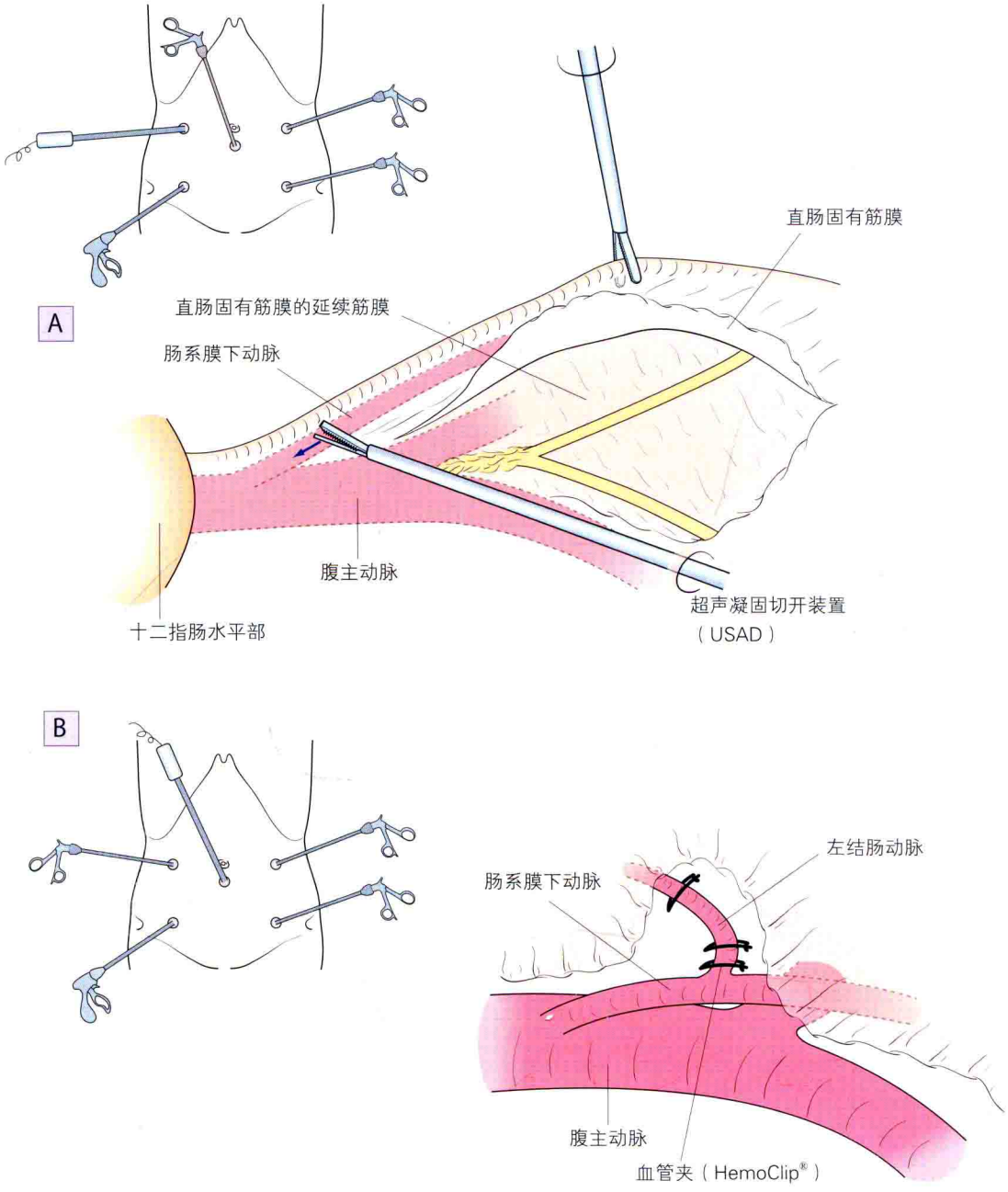


图2-6-21 中枢侧D2术式廓清的手术技巧

在D2术式中，利用超声波凝固切开装置（USAD），切断肠系膜下动脉（IMA）右侧和背侧的神经丛，就能够到达IMA外膜。在露出充足长度的IMA外膜之后，沿着发出LCA的分叉部进行剥离，就能够暴露LCA。沿着LCA游离，随着游离的进行，就能够充分地暴露一定长度的LCA。用血管夹（HemoClip®）将LCA根部切断。

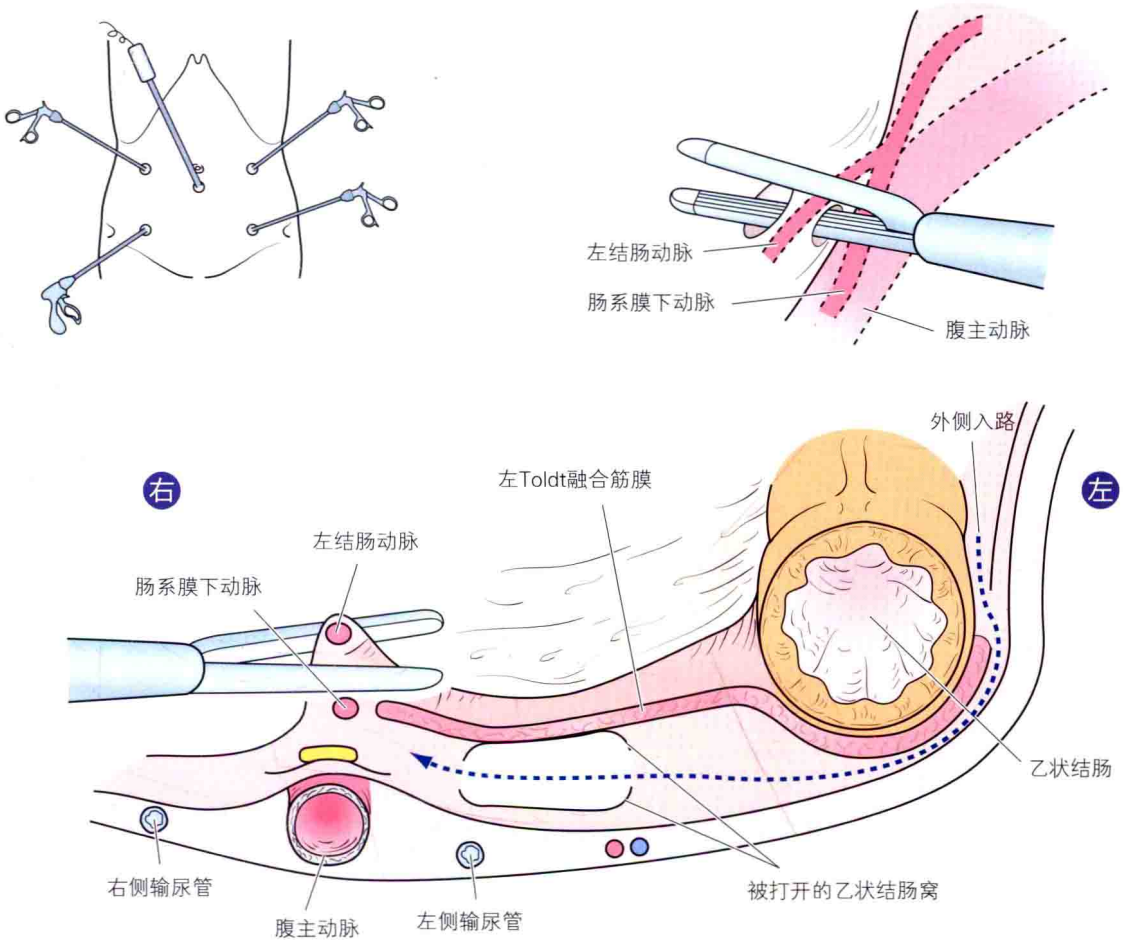


图2-6-22 使用切割闭合器进行中枢侧D1+α术式廓清的手术技巧

中枢侧D1+α廓清很充分的情况下，为了切断左结肠动脉（LCA）根部，从肠系膜下动脉（IMA）右侧开始对肠系膜进行游离，在LCA头侧和尾侧的肠系膜上开孔，利用切割闭合器切断LCA。蓝色虚线箭头：从外侧入路开始的切开游离路线。

助手用右手夹持住乙状结肠系膜，与左手协调地使乙状结肠系膜呈直立状（图2-6-23）。术者可通过直立起来的乙状结肠系膜看到左Toldt融合筋膜，把向腹侧牵拉的左腰内脏神经向背侧进行剥离。于是，通过之前的操作确认输尿管层面，向着头侧对腹膜下筋膜深叶腹侧面进行充分的扩展游离，这样就能够进行从乙状结肠开始到降结肠为止的游离（图2-6-24）。

以上游离间隙的外侧刚好能够放入一块纱布，结束内侧的游离。

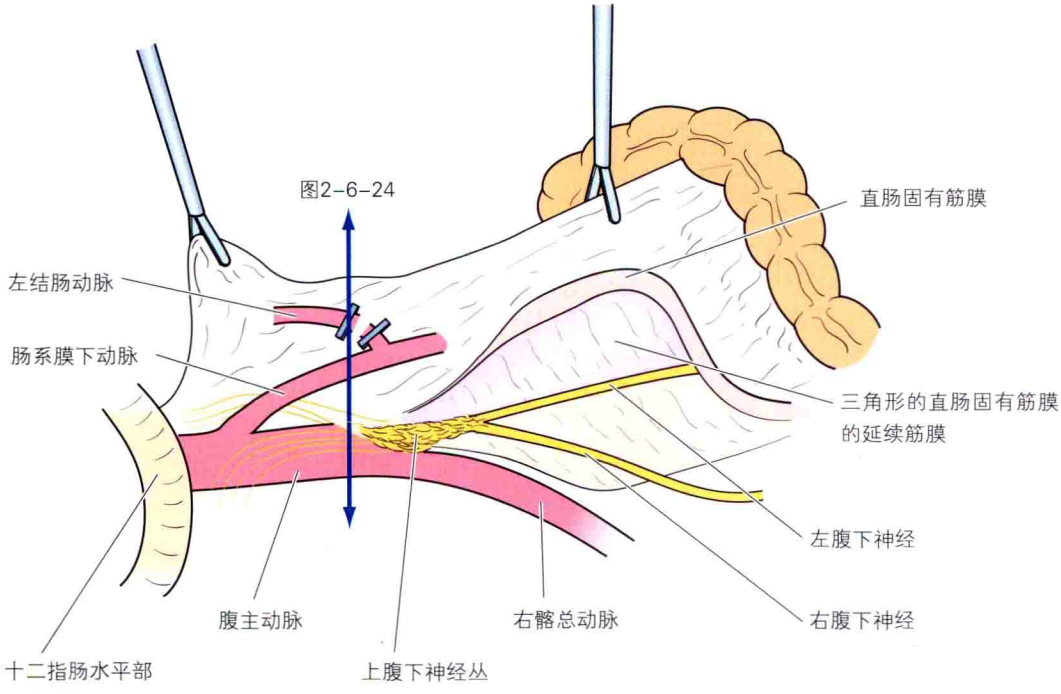


图2-6-23 乙状结肠系膜的游离

将乙状结肠系膜提起呈直立状。从乙状结肠系膜的左Toldt融合筋膜开始游离，系膜向腹侧牵拉，腰内脏神经向背侧进行游离。在神经丛的尾侧，可以确认从上腹下神经丛到直肠固有筋膜而形成的三角形筋膜。这就是直肠固有筋膜的延续筋膜。

③从外侧入路开始的乙状结肠的游离

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：夹持住乙状结肠或者乙状结肠系膜。
- **助手右手**：与术者左手保持反向牵拉张力。

以内侧入路中放入游离间隙的纱布作为标志，切除乙状结肠外侧的腹膜。在乙状结肠窝部分，如果不全部切开乙状结肠窝就能够切断斜根的话，视野就会变得很宽广，能够看到乙状结肠窝的背侧。于是通过切开进入气泡的部分，就很容易游离乙状结肠（图2-6-13，145页；图2-6-14，146页）。

C 降结肠的游离

为了使降结肠的游离向头侧顺利进行，术者采用两腿之间的站位。但是对于身材矮小的患者，则按照原来穿刺孔的位置进行操作。

- **腹腔镜**：脐部穿刺孔。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：夹持住降结肠浆膜最内侧（左侧腹部的头侧穿刺孔）。
- **助手右手**：乙状结肠向尾侧内侧进行牵拉（右下腹部穿刺孔）。
- **助手左手**：横结肠向右侧进行牵拉（右侧腹部的头侧穿刺孔）。

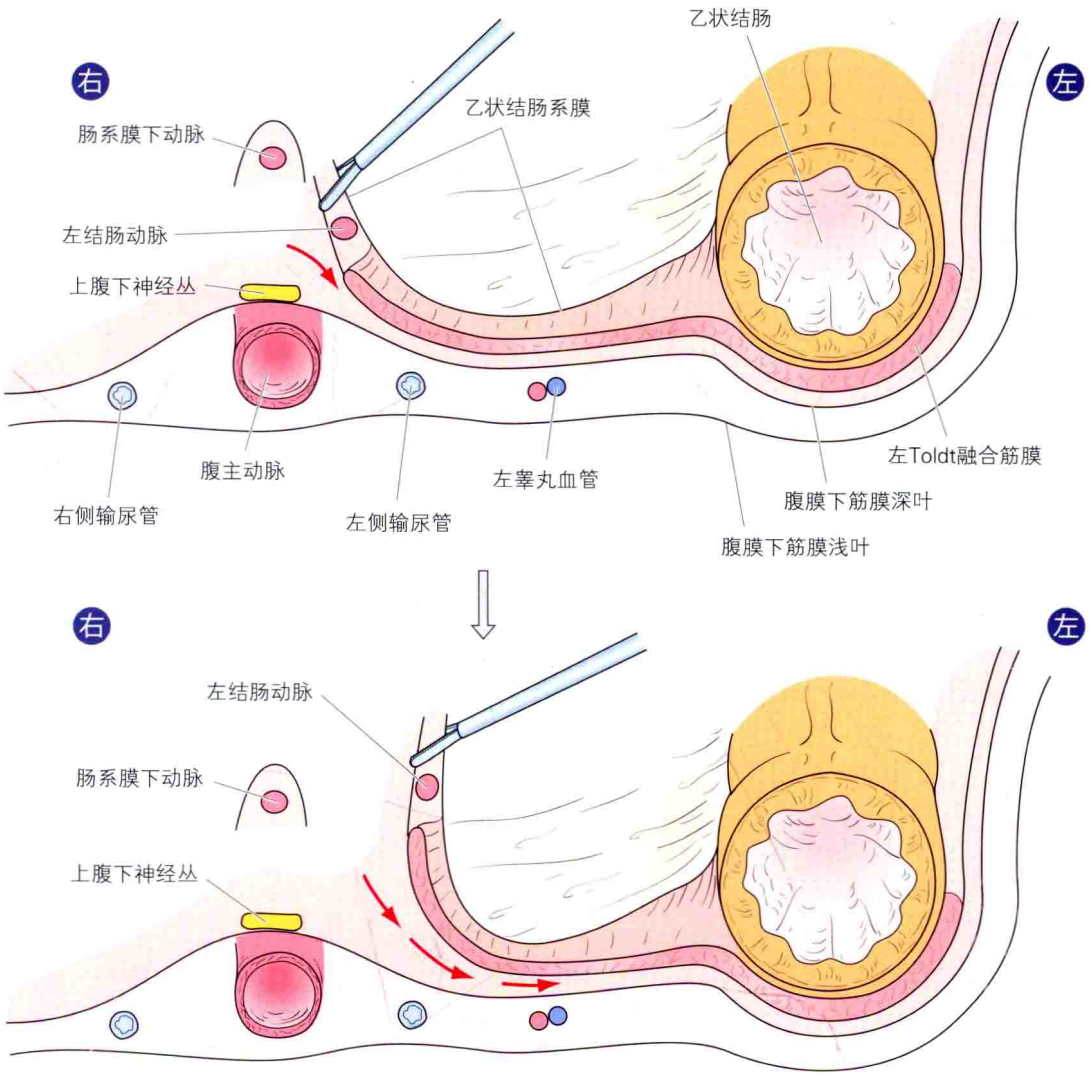


图2-6-24 乙状结肠系膜的游离

在头侧，通过将被直立状竖起的乙状结肠系膜从腹膜下筋膜深叶向背侧进行游离，就能把乙状结肠游离下来。红色箭头：表明游离的方向。

稍稍变更为头侧高位、右侧低位。术者站在患者两腿之间，继续游离降结肠外侧的Toldt' s白线。在乙状结肠以及降结肠的游离中，在左Toldt融合筋膜的背侧，在不偏离乙状结肠部位确认的腹膜下筋膜深叶腹侧的情况下，向头侧继续进行游离。维持尾侧的游离层面是唯一需要注意的事项。在头侧，能够充分地看到结肠系膜和脂肪组织的分界线，露出腹膜下筋膜深叶的腹侧面（图2-6-25）。在维持这个面的同时，游离至结肠脾曲。

在靠近结肠脾曲的同时，左Toldt融合筋膜和腹膜下筋膜深叶之间的游离向内侧偏移。在这里，比起腹膜，更应该优先进行其背侧的腹膜下筋膜深叶的腹侧面的游离。当游离到靠近脾旁边的时候，有进入到错误游离面的可能性，有必要从尾侧进行游离层的修正。

通过以上的操作，将结肠脾曲向右下部进行牵拉的话，则正好进入游离左结肠膈韧带和结肠脾韧带的背侧状态（图2-6-25）。于是在游离结肠的同时，刚好能够同时切断这些韧带。

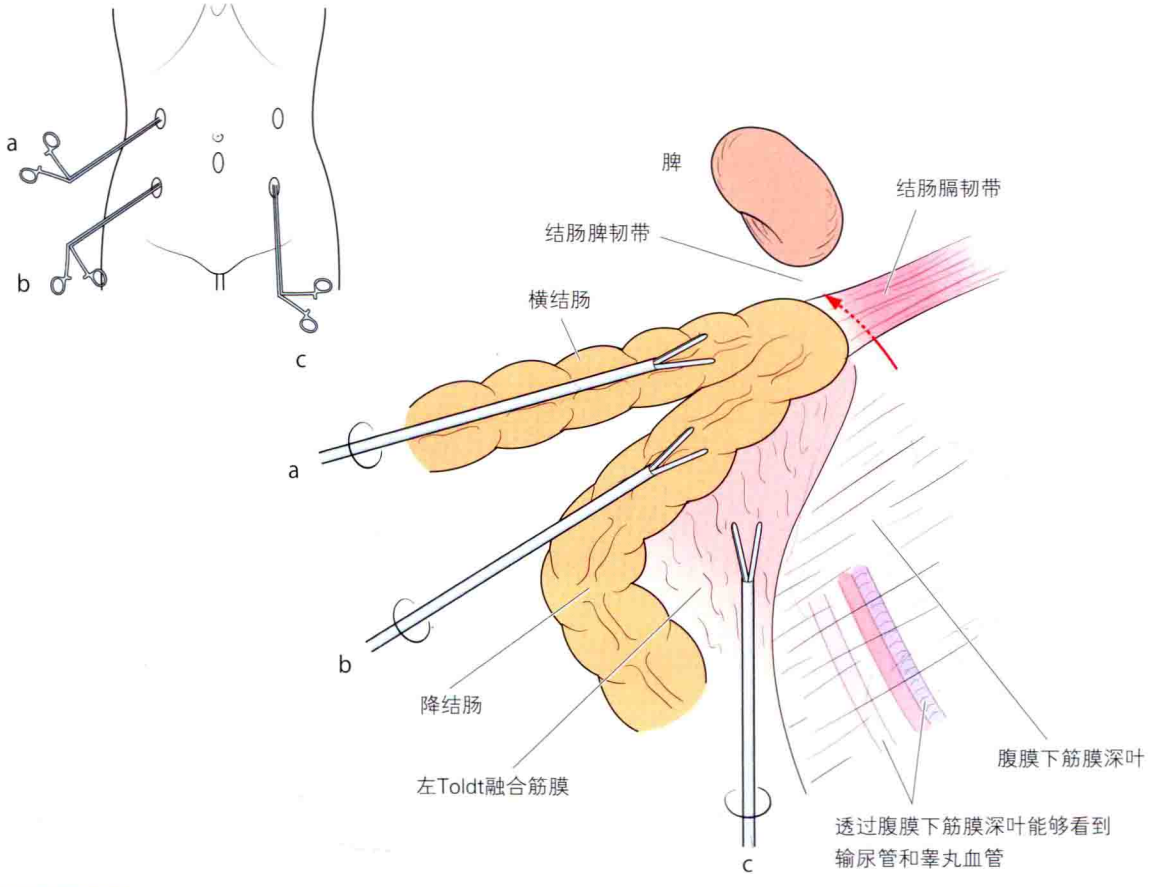


图2-6-25 向脾曲部进行游离

从尾侧开始在腹膜下筋膜深叶的腹侧向脾曲部对降结肠进行游离。红色箭头：显示结肠膈韧带背侧的游离方向。

d 胃结肠系膜入路

术者再次回到患者的右侧。

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲或者USAD。
- **术者左手**：把大网膜向腹侧进行牵拉。
- **助手右手**：把横结肠向右侧和尾侧牵拉。
- **助手左手**：把横结肠向右侧和尾侧牵拉。

术者左手也可以用5mm直径的穿刺器在剑突下刺入。

患者为头高位，右侧低位。术者在从横结肠的大网膜部位分离大网膜的同时，面向左侧。助手对横结肠进行牵拉，直到术者能够看到结肠带。术者在向左外侧方向切开游离附着在结肠带的大网膜的同时，进入背侧肠系膜第3层和融合筋膜之间的游离层，并向外侧进行游离（图2-6-26A①～③；图2-6-5，137页；图2-6-7C，139页）。此处的游离层比较疏松，能够慢慢地向降结肠侧进行游离。通过头侧和尾侧两个方向的入路，在结肠脾曲部，切开一层左Toldt融合筋膜，就能够从腹膜下筋膜深叶向内侧进行游离（图2-6-26B；图2-6-10C，142页）。

在以上的操作中，通过网膜囊进行的操作比较简单。但是在经网膜囊的操作中，为了能够连续地游离降结肠，必须切断大量的大网膜，这很难说是考虑到游离层面的操作（图2-6-11，143页）。在横结肠癌中，虽然也有把大网膜一起切除的情况，但是也需掌握经网膜囊切除的操作方法（图2-6-11，143页）。

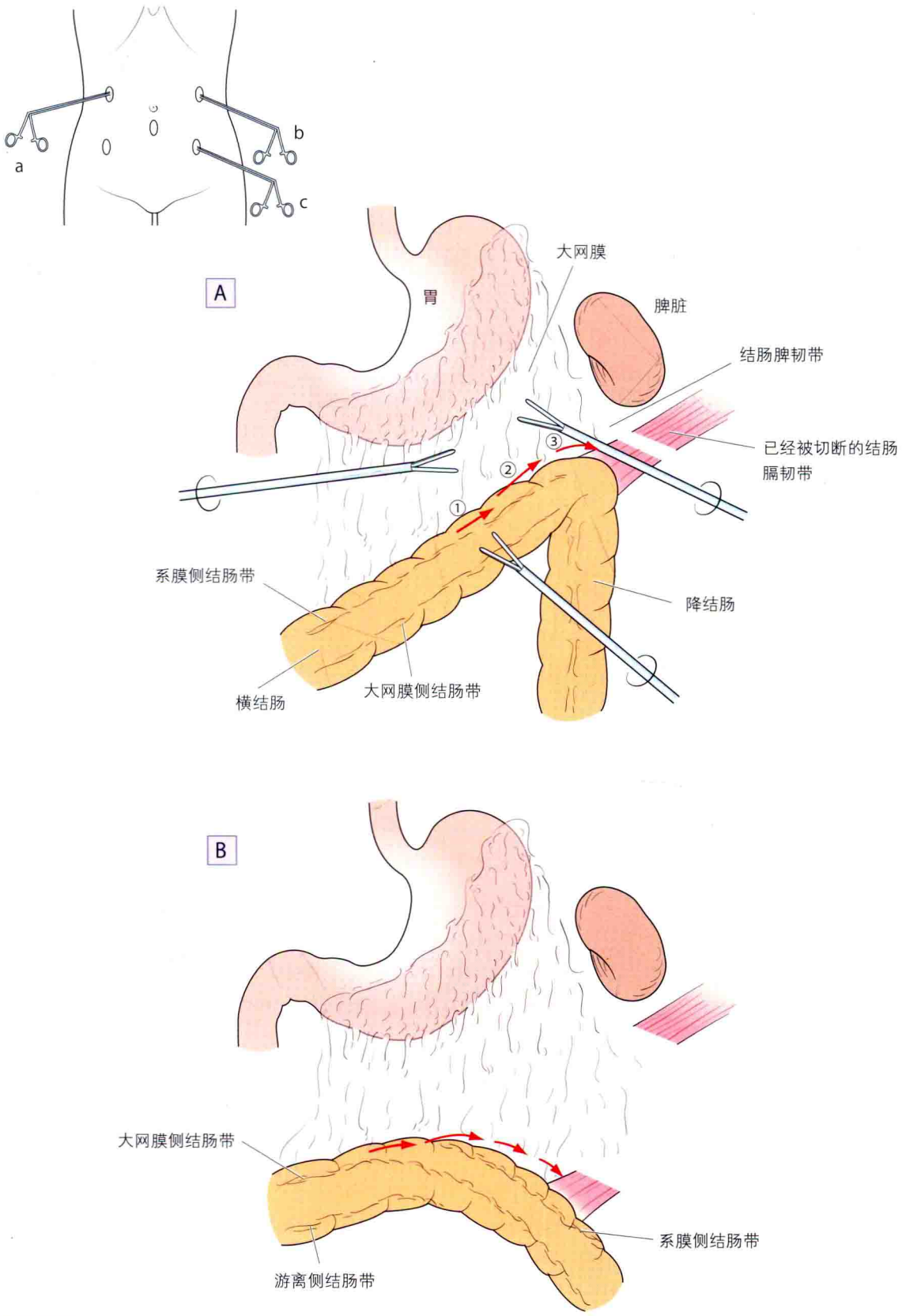


图2-6-26 横结肠和大网膜的游离切断

第1助手的两把钳子和术者的左手于网膜侧结肠带部形成一个面，刚好从横结肠的左侧切开大网膜（A）。在向左侧游离的同时，助手将手术视野从大网膜侧结肠带向系膜侧结肠带进行转换，进入背侧肠系膜第3层和融合筋膜之间，把横结肠向尾侧进行游离（B）。A红色箭头：从结肠带部分①开始进入背侧肠系膜第3层和融合筋膜之间的游离层②，并朝向外侧③。B红色箭头：向尾侧的降结肠继续进行A中的游离。

在肥胖和体格高大的患者中，在右侧穿刺孔道进行以上的操作很困难的情况下，在剑突下附加一个5mm的穿刺孔，从这里插入USAD，进行大网膜的切断会很便利。

ⓔ 腹部辅助小切口

在主干动脉是IMA区域的情况下，对脐部穿刺孔进行50mm左右的切开，然后对肠管进行处理。在主干动脉是SMA区域的情况下，操作不仅局限于脐部的穿刺孔，应该在最容易对血管和肠管进行处理的部分切开。通常多位于上腹部正中。

为了终止气腹，进行小切口开腹。切开的长度通常约有50mm，长度不应该太长，应该是刚好能够把肿瘤弄出体外的长度。在把病变组织和肠管弄出体外的时候，为了保护创缘，必须使用切口保护器。

如果主淋巴结位于MCA区域，在脐上部正中切口切开的同时，从小切口对淋巴结进行廓清。

ⓕ 肠管的切除、吻合

用Universal GIA Blue®60mm 进行端端吻合术。端端吻合术中没有足够距离的患者则在体外进行切除和吻合，操作与开腹手术一样。

ⓖ 闭合创口

吻合及闭合系膜后，将吻合部分还原回体内并闭合创口，再次确认有无气腹并进行止血，结束手术。基本上不需使用引流管。

八 结肠脾曲部的游离及对筋膜结构的理解

关于结肠脾曲部的游离，一般情况下大多使用乙状结肠、降结肠的外侧入路和大网膜侧的内侧入路。前者，在乙状结肠、降结肠部位，背侧叶与腹膜形成左Toldt融合筋膜，这个筋膜的构成并不复杂。但是，有关胃和横结肠的筋膜构成中，很难理解由背侧肠系膜形成的大网膜和第4层背侧肠系膜与横结肠系膜腹侧叶形成的融合筋膜的构成。并且实际操作中，大网膜遮挡了视野，并且操作本身也并不简单。有必要理解横结肠和横膈、脾脏的筋膜构成。

考虑到筋膜的构成情况，Tobin等[7]以及佐藤等[8]进行了躯体周围筋膜构成的基本研究。通过他们对筋膜结构的理解设计入路。也就是说，在腹部手术中，应该意识到结肠脾曲部筋膜构成的连续性。在此基础之上，通过对局部筋膜的构成进行考察就很容易理解[9]。对结肠脾曲部进行游离，在考虑到筋膜构成的基础上，必须意识到的是，把哪个筋膜作为标志进行游离。也就是说，在乙状结肠、降结肠的游离操作中，对睾丸（卵巢）血管和输尿管腹侧的腹膜下筋膜深叶腹侧的游离是很重要的，决不能把结肠侧的筋膜作为标志[10]。并且在横结肠筋膜的剥离中，要把背侧肠系膜第3层作为标志，这是网膜囊背侧壁的筋膜[11]。从后腹膜侧的筋膜开始对肠系膜进行游离的操作中，虽然可以看到许多筋膜，但是把哪个筋膜作为标志才能够正确地进入游离层才是最重要的。

本文对腹腔镜下左侧结肠切除术进行了叙述。在结肠脾曲中由于含有肥厚的大网膜，剥离操作并不简单，但只要参照临床解剖，遵守筋膜游离的原则就可能对筋膜进行完美的剥离。

参考文献

[1] Mayo CW. Blood supply of the colon: Surgical considerations [J]. Surg Clin North Am, 1955, 35: 1117-1122.

[2] Basmajian JV. The main arteries of the large intestine [J]. Surg Gynecol Obstet, 1955, 101: 585-591.

[3] 高橋 孝. 大腸癌根治手術のための解剖学的基盤・5, 脈管（5）—動脈の基本構成を分解する [J]. 消化器外科, 1993, 16: 1732-1741.

[4] Perlemuter L, Waligora J. 右結腸: 臨床解剖学ノート, 腹部編（Ⅱ）[M]. 佐藤達夫, 高橋 孝, 訳. 東京: 中央洋書, 1981, 43-59.

[5] Perlemuter L, Waligora J. 左結腸: 臨床解剖学ノート, 腹部編（Ⅱ）[M]. 佐藤達夫, 高橋 孝, 訳. 東京: 中央洋書, 1981, 77-94.

[6] Steffen C, Bokey EL, Chapuis PH. Carcinoma of the splenic flexure [J]. Dis Colon Rectum, 1987, 30: 872-874.

[7] Tobin CE, Benjamin JA, Wells JC, et al. Continuity of the fascia lining the abdomen, pelvis, and spermatic cord [J]. Surg Gynecol Obstet, 1946, 83: 575-596.

[8] 佐藤達夫. 体壁における筋膜の層構成の基本設計 [J]. 医学のあゆみ, 1980, 114: C168-175.

[9] 高橋 孝. 脈管（1）—動脈の基本構成と腸管の回転 [J]. 消化器外科, 1993, 16: 1580-1587.

[10] 三毛牧夫, 加納宣康. S状結腸の筋膜構成—特に腹腔鏡下手術における視野に関する考察 [J]. 手術, 2008, 62: 1585-1591.

[11] 三毛牧夫, 木村圭介, 清澤美乃, 他. 胃癌手術における「横行結腸間膜前葉剝離」に関する臨床解剖学的検討 [J]. 手術, 1999, 53: 103-108.

注意点

以筋膜解剖为基础的横结肠癌的手术操作——从横结肠肝曲、脾曲进入的外侧入路的手术方式

在横结肠癌切除术中，通过正中的小切口实现切除及吻合已经是可行的。也有一些医院因为横结肠动脉难以处理而不将横结肠手术作为腹腔镜手术的适应证。但是当横结肠正中以及左右两边发生病变时，必须对横结肠两侧的肝曲和脾曲进行游离，通过在腹腔镜下对肝曲或脾曲进行游离，可以使手术变得简单。也就是说，如果把横结肠左右两侧的韧带切断的话，横结肠就只与大网膜相连接了。

在根据大肠筋膜结构进行操作的时候，常必须考虑到胃与横结肠间筋膜的结构。因此，也使用大网膜、胃结肠系膜等解剖学术语进行表达，关于其实际情况，也有必要有一个清楚的认识和理解。

此处，就左右结肠弯曲部的游离方法进行叙述。

关于从横结肠侧切除游离左结肠膈韧带的方法如图2-6-26（157页）所示，从网膜结肠带开始，向左侧切开大网膜的同时，通过第1助手把横结肠展开，朝向结肠带，从结肠带开始分离大网膜，就能够进入第3层和第4层大网膜之间，这一层向尾侧则很容易进行游离，能够到达左Toldt筋膜腹侧。

右膈结肠韧带也进行同样的操作，在胃淋巴结No.6（幽门下淋巴结）的对侧，首先从横结肠的大网膜结肠带开始游离，展开结肠带，切开结肠带，就能够进入第3层和第4层大网膜之间。如果游离到十二指肠降部前面为止，这个部位相当于右Toldt筋膜的腹侧。如果有必要进一步游离的话，向肝结肠韧带方向切开右Told融合筋膜，就能够对横结肠肝曲进行游离。在这个过程中，很多病例会有大网膜与升结肠或者右侧腹膜相互融合的情况，有必要进行适当的分离。

第七章 腹腔镜下结直肠次全切除术

结直肠次全切除术是由Lockhart-Mummery[1]提出的，对家族性大肠腺瘤患者实施的手术，即结肠全切术及回肠直肠吻合术，这是考虑了患者生存质量（quality of life）的一种术式。最近，通过对这个术式进行进一步的改进，就成为了在腹腔镜下实施的结直肠次全切除术［结肠全切术以及直肠低位前切除术（全直肠系膜切除，total mesorectal excision，TME）］。大肠癌中的淋巴结廓清术在腹腔镜下操作也成为可能。通过对大肠筋膜结构的理解，结合大肠各部位的手术术式，就可以实施结直肠次全切除术。

一 适应证

家族性大肠腺瘤对于腹腔镜下结直肠次全切术（腹腔镜下结肠全切术以及TME在本书中有定义，以下称为本手术）来说是最好的适应证，溃疡性结肠炎等直肠炎症比较轻的情况也是此手术的适应证。

本手术的禁忌证有，癌对其他脏器的高度浸润，不能充分减压的肠梗阻，肿瘤大以及边界不清。最终判定本手术的适应证，需要在术中用腹腔镜进行诊断。当腹腔镜下手术困难时就采用开腹手术。

二 切除范围，淋巴结廓清度

全部结肠和基本上所有的直肠都在切除范围内。淋巴廓清度和开腹手术没有太大差别。在右侧结肠癌中，从肠系膜上动脉发出来的支配血管是中枢侧廓清范围的标志。在左侧结肠以及直肠中，通过切断肠系膜下动脉（inferior mesenteric artery，IMA）就能充分地对中枢侧淋巴结进行廓清。在对横结肠进行的廓清中，则从脐上的腹部切口开始进行。

三 病变位置的标记，术前处置

由于肠管扩张可以十分明显地妨碍腹腔镜的视野，所以术前需要充分地对肠管进行减压，尽量预防扩张。在手术前服用$MgSO_4$的情况很多，在完全性肠梗阻的情况下，对于禁食的病例应进行营养支持疗法，并经肛门放置肠梗阻导管。

四 大肠的血管解剖

在右侧结肠的血管系统中，从肠系膜上动脉直接发出的最终支就是回结肠动脉，直接向右侧结肠发出分支的右结肠动脉存在的概率只有10%~40%[2]。在横结肠动脉中，用肝曲动脉或者中结肠动脉发出的结肠肝曲支，横结肠动脉或者MCA发出的横结肠支这样的表述应该比较合适（图2-7-1）。

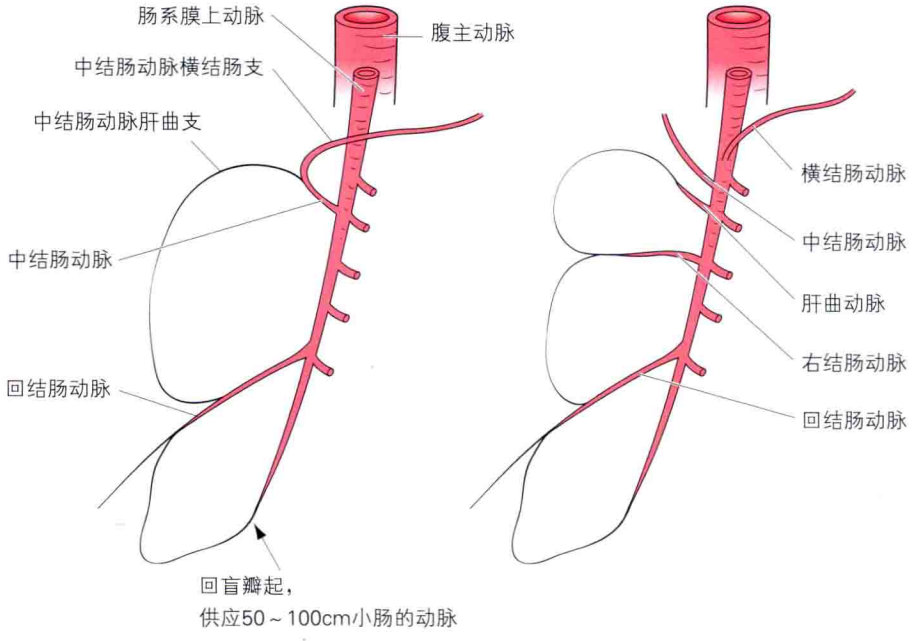


图2-7-1 右侧结肠的动脉支配范围

从肠系膜上动脉直接发出的最终支就是回结肠动脉，直接向右侧结肠发出的右结肠动脉只以10%～40%的频度存在着。在横结肠动脉中，肝曲动脉或者中结肠动脉而来的肝曲支，横结肠动脉或者MCA而来的横结肠支这样的表述应该比较合适些。

在乙状结肠的动脉系统中，由IMA向左分出的最初分支定义为左结肠动脉。虽然从IMA发出的动脉有很多变异，但是在本手术中，切断IMA的主干十分简便，于是这里省略了详细方法的叙述（图2-7-2）。

在结肠脾曲部的动脉系统中，基本所有动脉都是LCA发出的血流。走向横结肠的血流是MCA的横结肠支或者横结肠动脉。从SMA中直接分支，支配横结肠的动脉中，有1根的情况占70%，有2根的情况占25%，有3根的情况占1%（图2-7-3）[3]。

如果不进行淋巴结廓清，可保留右侧结肠的ICA，只切断左侧结肠的IMA。从脐的头侧的小切口把大肠取出时切断与横结肠有关的血管，不需在腹腔镜下去处理。

五 大肠筋膜的构成

按照手术时的顺序，从右侧结肠、乙状结肠、直肠、脾曲部的筋膜构成进行叙述。

1. 右侧结肠

在右侧结肠中分两部分进行考虑，第一部分就是尾侧结肠和后腹膜简单融合而形成的筋膜，第二部分就是头侧与胰十二指肠部比较复杂的融合筋膜。在前者，右结肠系膜和后腹膜进行融合，也就是生成了所谓的右Toldt融合筋膜，虽然在头侧是比较平坦（图2-7-4 A），但是在尾侧，升结肠被包埋在后腹膜中（图2-7-4 B）。后者形成了融合筋膜，考虑成图2-7-5 A和图2-7-5 B两个阶段比较容易理解。也就是说，伴随背侧肠系膜的十二指肠降部向右侧倾斜，与胰头部一起在壁侧腹膜之间形成了Treitz胰后筋膜（图2-7-5 ⓐ）。接下来像图2-7-5 B一样结束了旋转的升结肠在图2-7-5 ⓐ中形成了右Toldt融合筋膜和胰前筋膜（图2-7-5 ⓒ）。也就是说，右Toldt筋膜在十二指肠的边缘向腹侧和背侧两个方向分开，Treitz胰后筋膜和胰前筋膜相连（图2-7-5 ⓒ）。

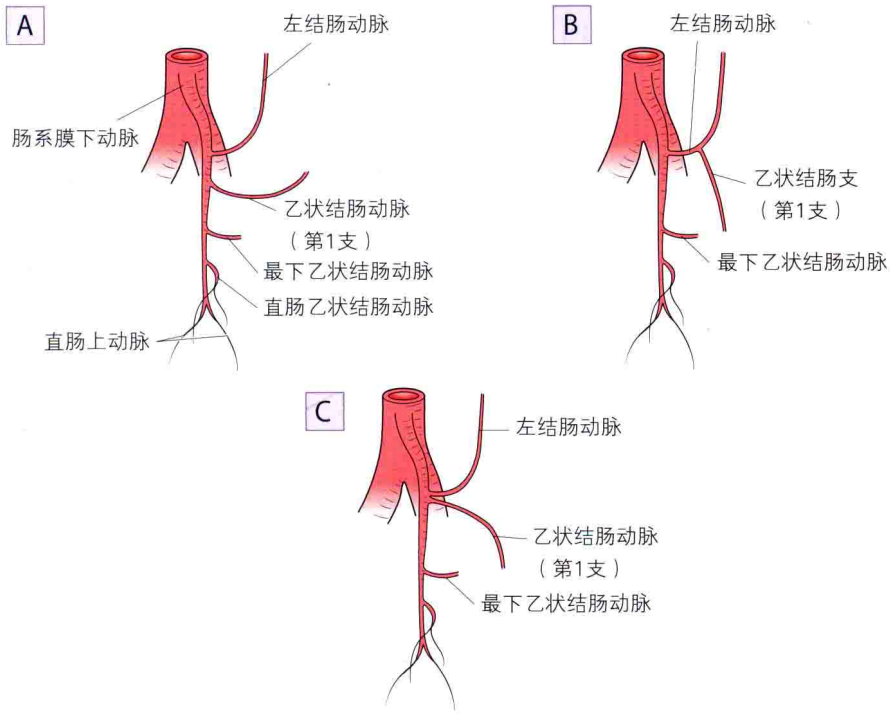


图2-7-2 左侧结肠的动脉解剖

肠系膜下动脉（IMA）向左侧发出的第1支动脉就是左结肠动脉（LCA）。IMA的分支中，A图LCA单独从IMA中发出（58%），B图从LCA中发出乙状结肠支（27%），C图从IMA的同一部位同时分出LCA和乙状结肠动脉（15%）。

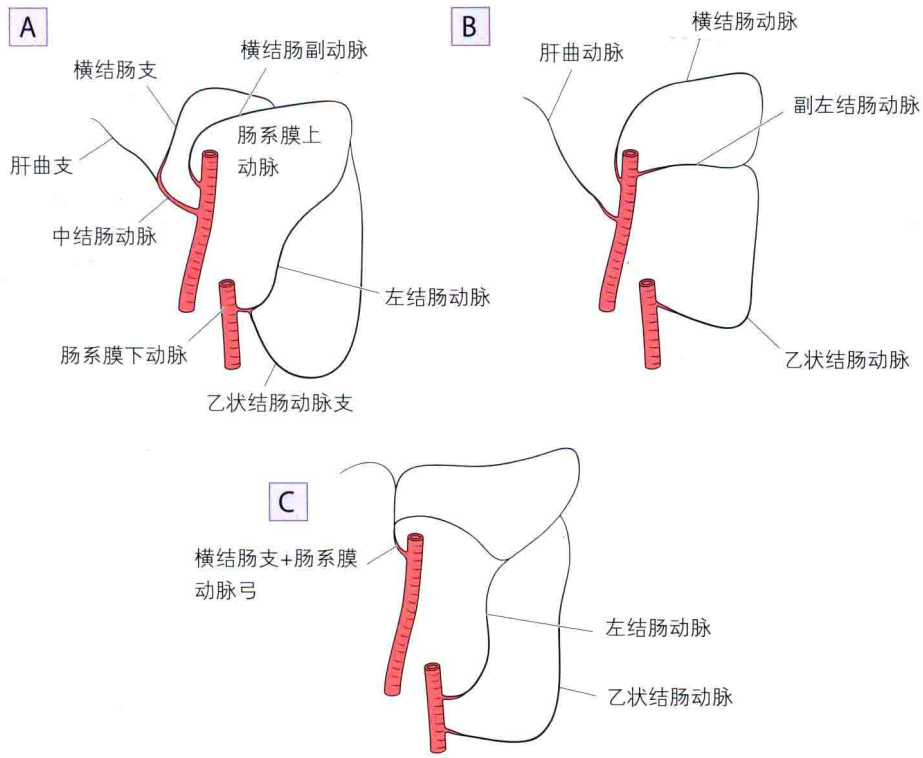


图2-7-3 脾曲部的动脉支配

在左侧结肠中，由肠系膜下动脉（IMA）发出的血流，基本上是由左结肠动脉（LCA）供应。横结肠的血流是由横结肠动脉、中结肠动脉（MCA）的横结肠支供应的。由肠系膜上动脉（SMA）直接分支，支配横结肠的动脉中，有1根分支的概率为75%，有2根分支的概率为25%，有3根分支的概率为1%。

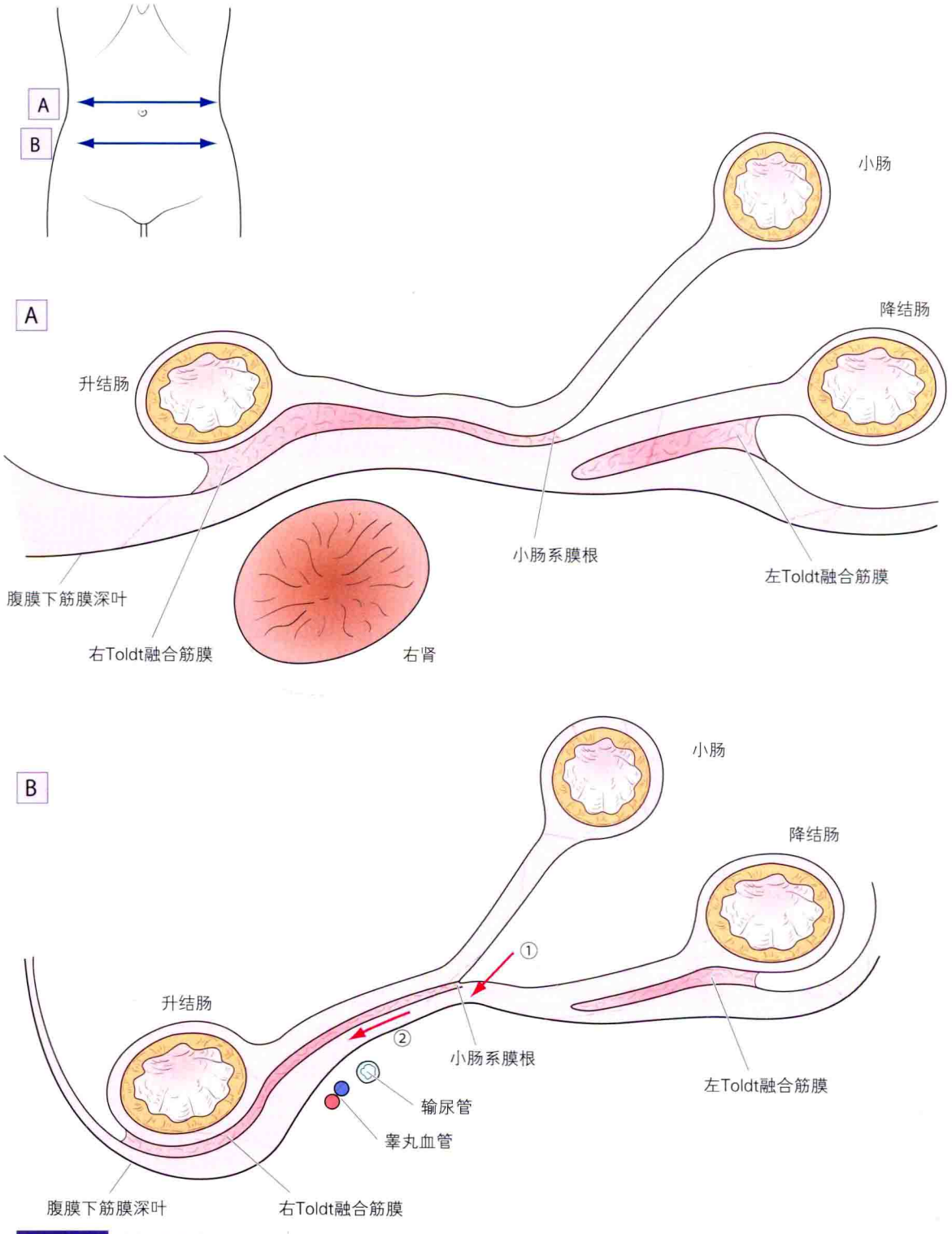


图2-7-4 升结肠系膜的融合及其断面图

B中箭头①代表后腹膜入路最初的切开位置。B中箭头②代表右Toldt融合筋膜与腹膜下筋膜深叶的游离层。

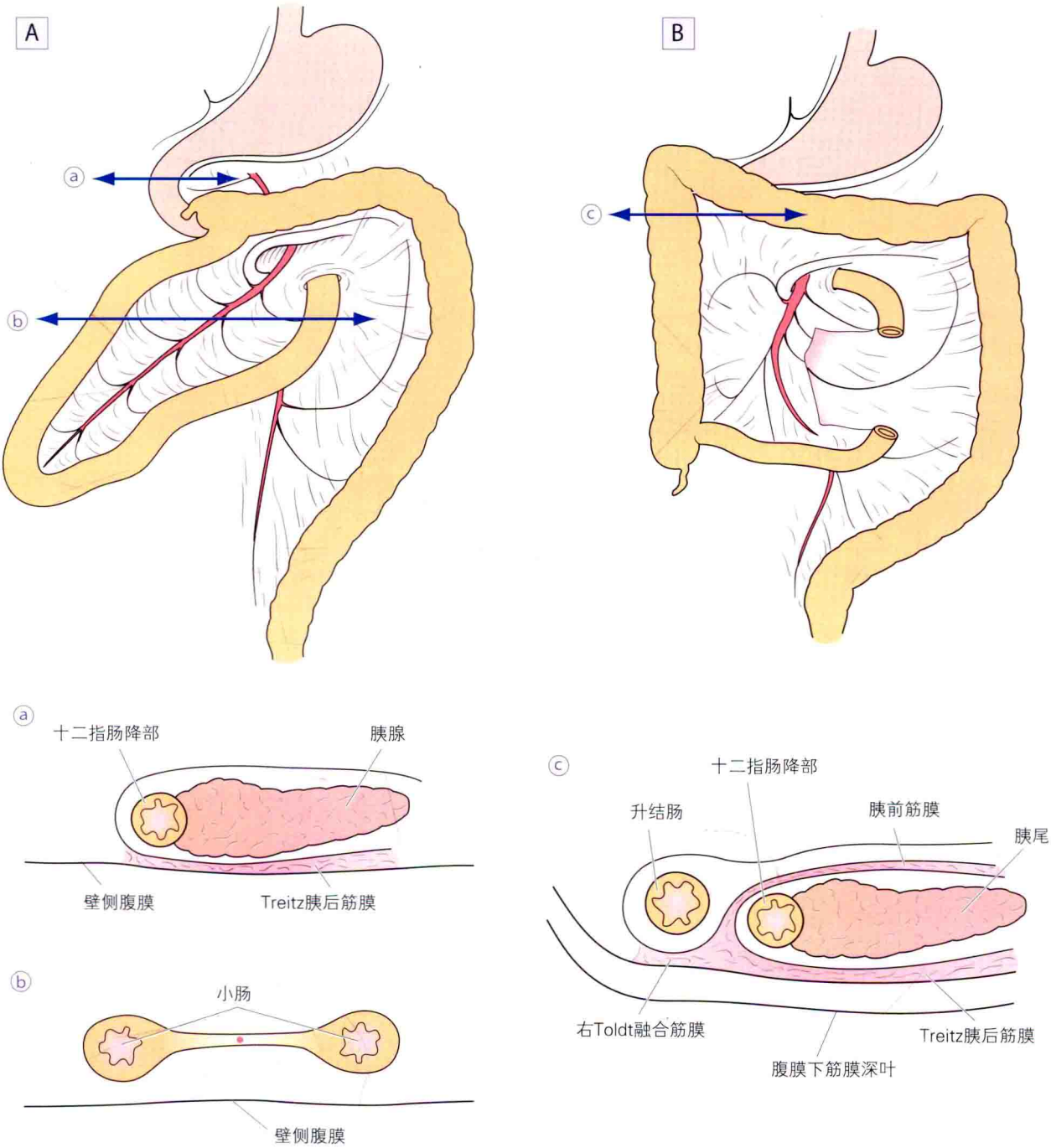


图2-7-5 肠旋转和各个肠系膜的关系

本来一层的背侧肠系膜是以肠系膜上动脉（SMA）为中心进行旋转的。把胰十二指肠融合筋膜分为ⓐ、ⓒ两个阶段来考虑比较容易理解。

把右侧结肠以及右侧结肠系膜从后腹膜上游离，有必要把右Toldt融合筋膜和腹膜下筋膜深叶相互游离。但是由于右侧结肠陷入背侧，使得右侧结肠外侧入路的操作十分困难（图2-7-4B）。再者在升结肠外侧，由于右Toldt融合筋膜和腹膜下筋膜深叶十分接近（图2-7-4B），想从这里游离结肠的话，很容易把腹膜下筋膜深叶从背侧面游离下来，同时把输尿管和睾丸（卵巢）动静脉分离到了剥离侧，右侧肾脏也有被游离起来的危险。与之相对的，在小肠系膜根部，右Toldt

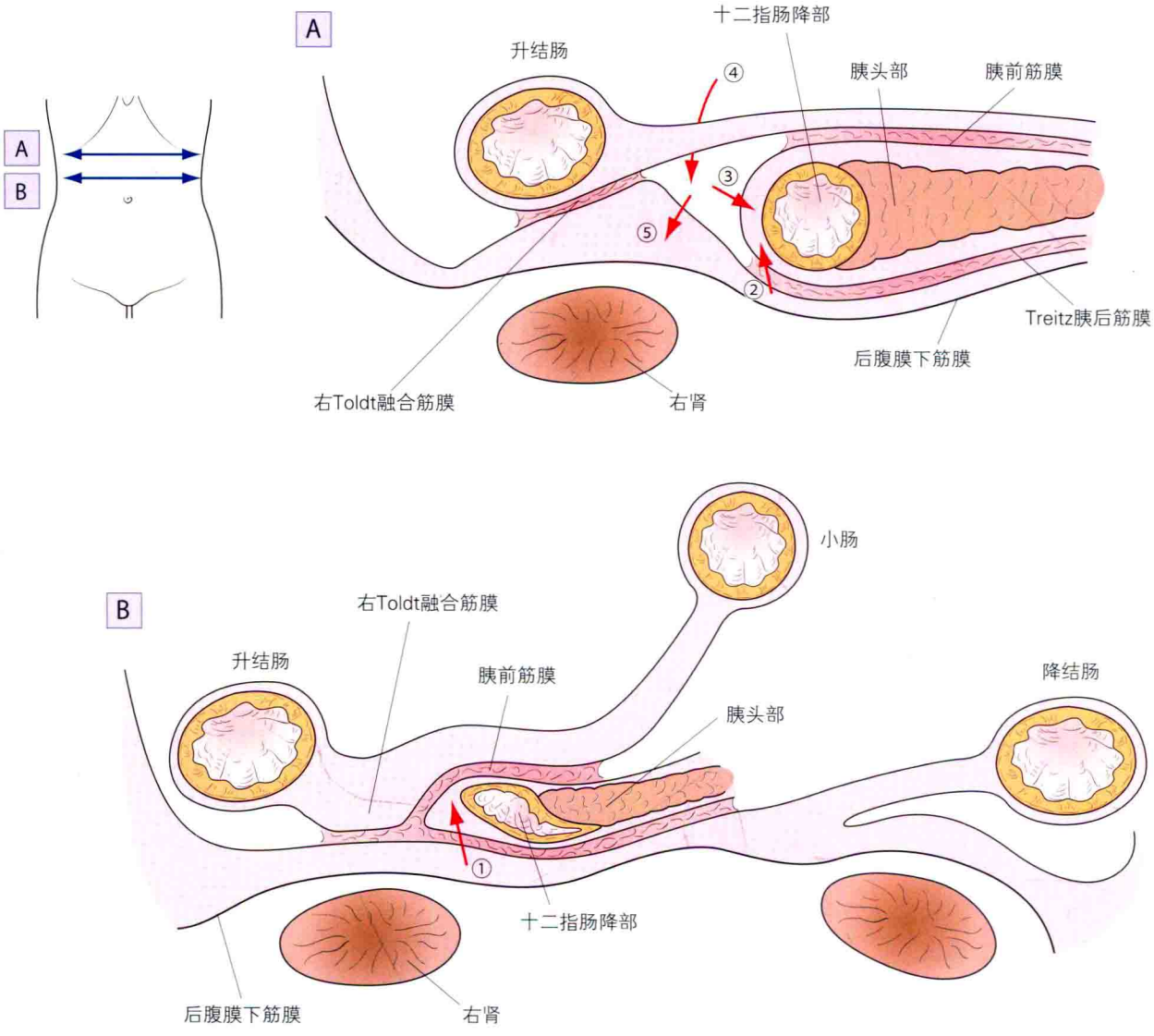


图2-7-6 升结肠与胰十二指肠的融合筋膜及其横断面

B中红色箭头①进入十二指肠表面，向上侧A中红色箭头②进行游离，通过从头侧入路沿着A中红色箭头③进行切开就能够连接上侧和下侧的游离层。作为简易的游离层，A中红色箭头④到⑤。

融合筋膜与腹膜下筋膜深叶之间含有丰富的脂肪组织，很容易进行剥离（图2-7-4B）。并且在胰十二指肠部腹膜下筋膜深叶是由十二指肠以及胰头背侧面中存在的Treitz胰后筋膜向背侧延续而成，通过从右侧结肠的背侧进行游离，维持腹膜下筋膜深叶的腹侧层面就变得很容易（图2-7-5ⓒ）。在这样的入路中进行游离的话，由于输尿管和睾丸（卵巢）动静脉存在于腹膜下筋膜深叶的背侧面，所以不会对之造成损伤。

在最初的右侧结肠的游离中，也包括了对胰十二指肠的游离。因此为了从胰十二指肠开始对右侧结肠进行游离，在十二指肠降部，从右Toldt融合筋膜中Treitz胰前筋膜和Treitz胰后筋膜能分开的地方进刀，向头侧进行剥离（图2-7-6）。

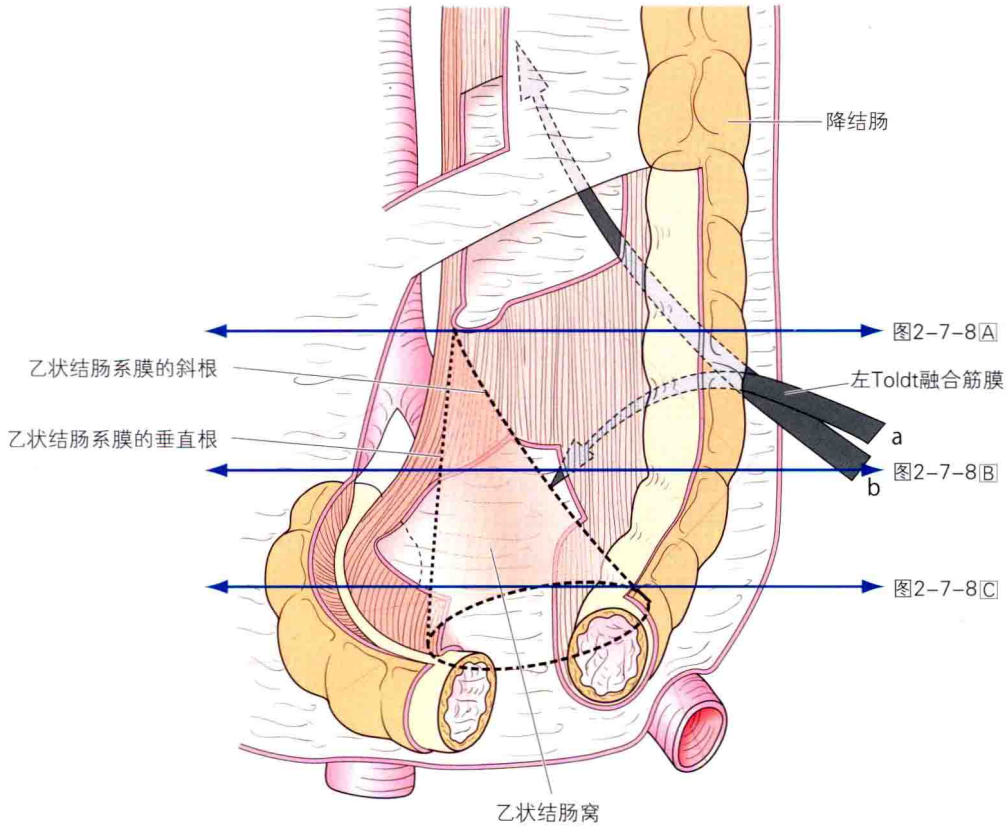


图2-7-7 降结肠、乙状结肠的融合筋膜与乙状结肠窝的解剖图

左Toldt融合筋膜的两个箭头（a、b）不是表示对这个部分进行游离的箭头，而是表示这个部分是融合筋膜。

2. 乙状结肠

降结肠和乙状结肠在胚胎学中具有借助背侧系膜与背侧腹壁相连，并有一定程度的活动性，在这些系膜内走行着脉管与神经。肠旋转结束时，由于降结肠系膜的左叶部分与壁侧腹膜进行融合形成左Toldt融合筋膜，降结肠的活动性就消失了。与之相对的，乙状结肠与附近的关系随着其长度和位置的不同具有很大的变异性。并且在形成过程中，由于乙状结肠系膜背侧的融合不完全，在这个部分形成了乙状结肠窝。乙状结肠窝的腹侧是乙状结肠系膜左叶，背侧是壁侧腹膜，左右被两个乙状结肠系膜根（垂直根和斜根）包围，左下方不存在开口的空间，而是形成一个典型的扇形（图2-7-7）。

在外侧入路乙状结肠系膜的游离中，对左Toldt融合筋膜和腹膜下筋膜深叶的游离是正确的（图2-7-8A虚线）。

在乙状结肠尾侧的断面图（图2-7-8B）中，描绘了乙状结肠窝，腹膜下筋膜深叶的腹侧也画出新的筋膜。这个筋膜在最上侧与腹膜下筋膜深叶愈合。这个筋膜在直肠中被称为直肠固有筋膜，高桥的自主神经纤维的脏器支配关系胚胎学的研究推导出来的概念能够对之进行说明[4~8]。而且在尾侧，乙状结肠窝的腔隙变得更加宽阔（图2-7-8B）。

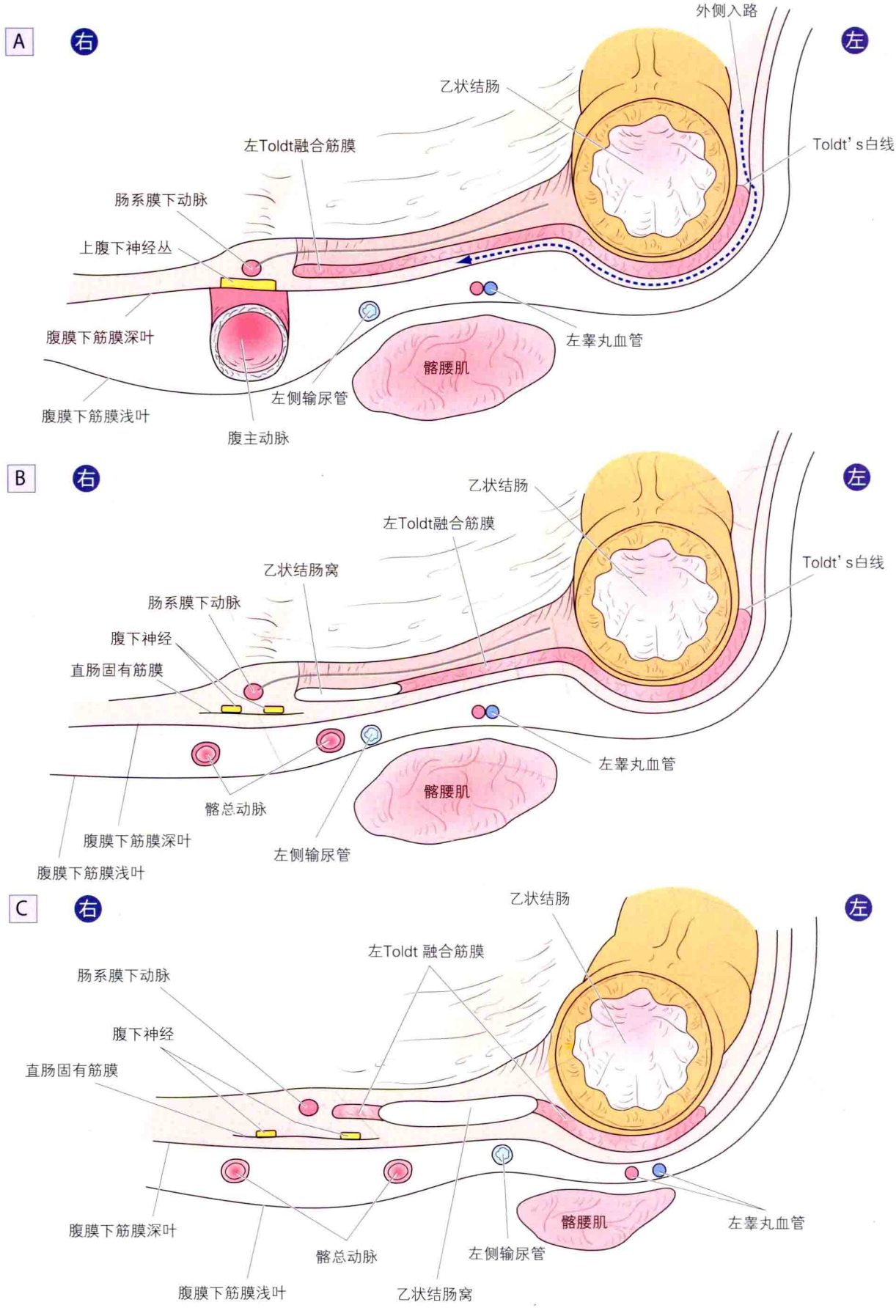


图2-7-8 乙状结肠系膜的融合及其各层断面图

在B图上加了乙状结肠窝，B图尾侧的C图，乙状结肠窝的扩大，内侧和外侧形成左Toldt融合筋膜的情况比较多一点。

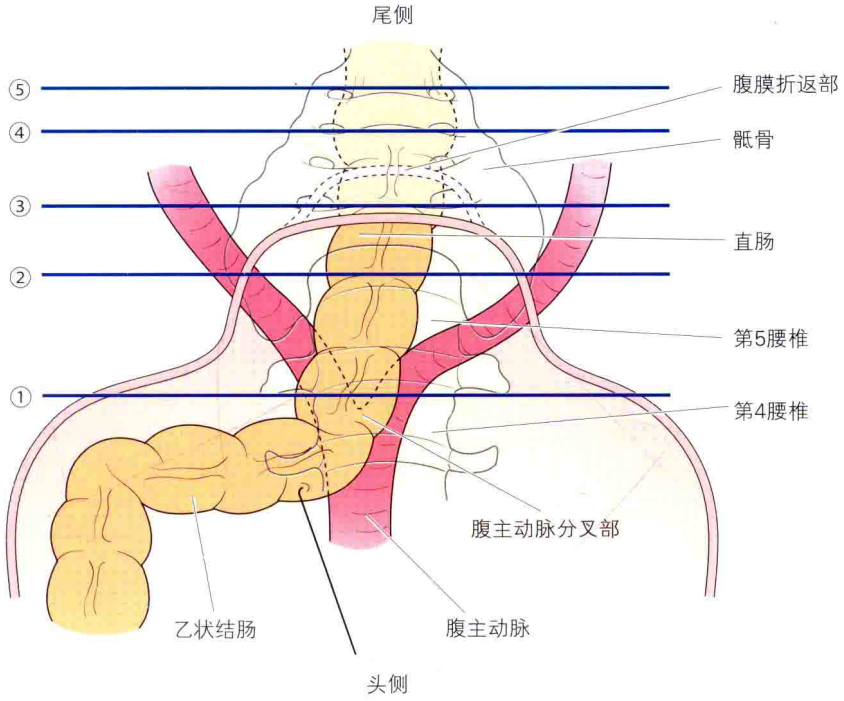


图2-7-9 骨盆内断面部位

从头侧到尾侧骨盆内筋膜构成的断面部位（实际的手术操作顺序是②①③④⑤）。

3. 直肠

骨盆内筋膜构成和手术时是一样的，从头侧向尾侧看，用骨盆的断面图表示（图2-7-9）。但是，手术的顺序是从骶骨岬部开始，实际顺序是②①③④⑤。

（1）腹主动脉分叉部水平（图2-7-9①）

腹主动脉尾侧正中形成的上腹下神经丛是左右腹下神经分支的起点。覆盖输尿管，腹主动脉分叉的腹膜下筋膜深叶，还有一层筋膜存在于更深的深层。这个筋膜存在于头侧顶端，考虑和腹膜下筋膜深叶的融合有关（图2-7-10A）。这个最深层的筋膜被高桥教授定义为直肠固有筋膜，这个概念是从自主神经纤维与脏器支配关系的胚胎学的研究中得出的[4-8]。

（2）骶骨岬部水平（图2-7-9②）

骶骨岬部水平是腹腔镜下手术时，从内侧入路部分开始的地方（图2-7-11B箭头），腹膜下筋膜深叶和直肠固有筋膜之间也有宽阔的空间（图2-7-11A）。游离进入腹膜下筋膜深叶和直肠固有筋膜之间，不超过疏松部的正中是关键。在这个水平，直肠上段部分的系膜显著缩短（图2-7-11A）。

直肠固有筋膜由两种成分构成，也就是包裹着直肠系膜的部分（直肠固有筋膜）和腹下神经发出的神经分支通路的筋膜部分（直肠固有筋膜的延续筋膜）（图2-7-11A）。

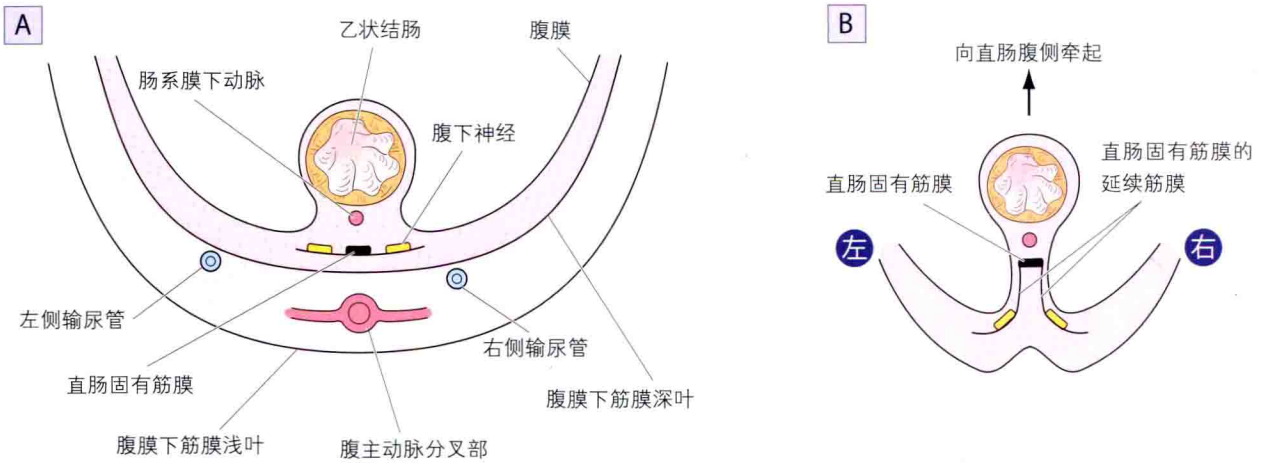


图2-7-10 腹主动脉分叉部水平

上腹下神经丛的左右腹下神经分支。腹膜下筋膜深叶里有直肠固有筋膜存在，在头侧与腹膜下筋膜深叶再次融合。

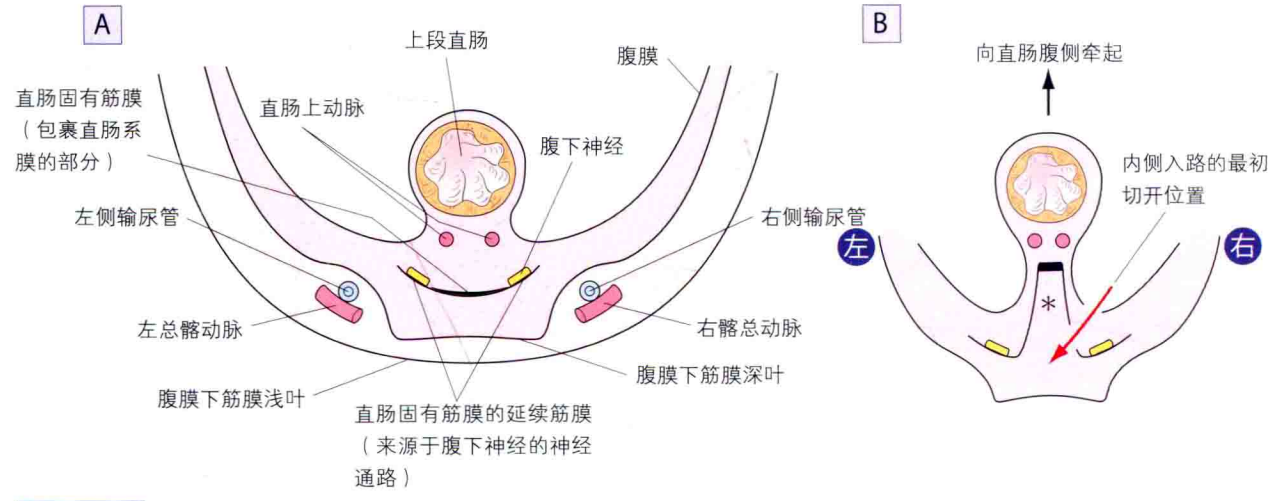


图2-7-11 骶骨岬部水平

内侧入路的开始位置（B红色箭头），游离从左右分为腹下神经的两支间开始，进入直肠固有筋膜和腹膜下筋膜深叶之间，不超过疏松的正中是关键。这个部分，直肠后间隙比较宽阔（B*处）

（3）直肠膀胱窝水平（图2-7-9③）

直肠的大半部分在腹膜下，只有直肠膀胱窝（子宫直肠窝）的前方有腹膜覆盖。周围的腹膜下筋膜深叶也缩小，在侧方，覆盖髂内动脉、髂外动脉和输尿管。然后与在腹侧形成Denonvilliers筋膜的直肠膀胱窝腹膜的腹侧相连续（图2-7-12A）。

最深部的筋膜是直肠固有筋膜，它的幅度扩大，朝向尾侧，然后向腹膜下筋膜深叶的返折部分靠近。

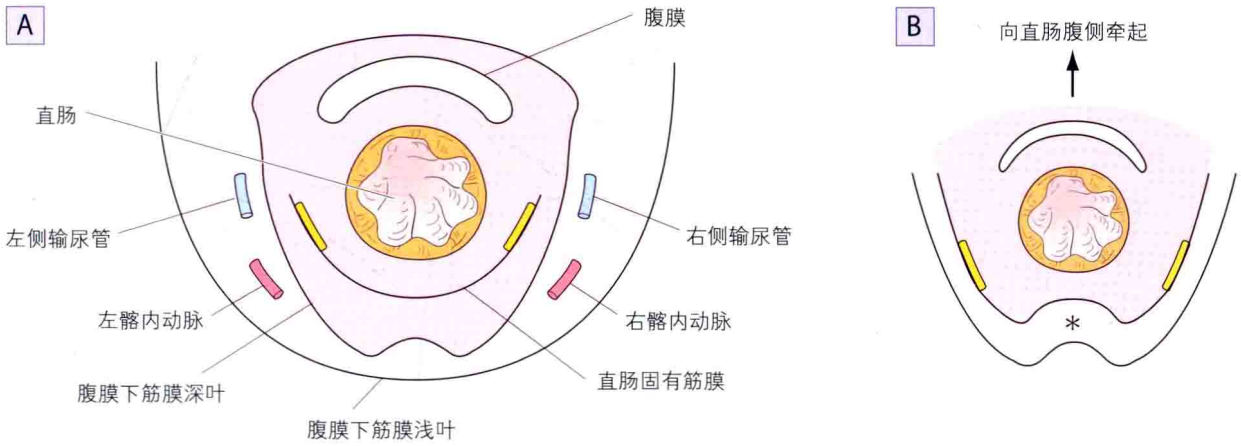


图2-7-12 直肠膀胱窝水平

最深层的筋膜是直肠固有筋膜，它的幅度向尾侧扩大（A）。向直肠的腹侧牵起，直肠后间隙很难扩大（B *处）。

（4）侧韧带水平（图2-7-9④）

在侧韧带水平，直肠背侧面的直肠固有筋膜和腹膜下筋膜深叶之间的腔隙是闭合的，相互之间形成筋膜的返折点。也就是直肠骶骨韧带。直肠的侧面有两层筋膜相融合。在这个部位，骨盆神经丛形成，包括包裹直肠中动静脉、淋巴管、直肠神经丛的结缔组织，就叫作侧韧带（图2-7-13）。

直肠腹侧，在正中部Denonvilliers筋膜的腹侧，有腹膜下筋膜深叶存在。在此处，和腹部一样，腹膜下筋膜深叶是直肠和泌尿生殖器的交界处筋膜的连续部分。进行它的正中游离的话，可以确认走向前列腺的神经束。从定义上看，神经血管束必须覆盖前列腺筋膜[9]。在本书中，为方便起见，从骨盆内神经丛发出沿着直肠走向前列腺的神经支被称为“外科神经血管束”（图2-7-13）。

（5）腹膜下筋膜深叶最后部分的尾侧水平（图2-7-9⑤）

从直肠的后面切开直肠骶骨韧带是肛提肌上间隙。这个腔隙通过直肠的侧面，从外科神经血管束背侧通过膀胱侧间隙、膀胱前间隙和Retuzis间隙（图2-7-13）。腹侧是腹膜下筋膜深叶的最后底线，Denonvilliers 筋膜腹侧剥离必须切换到背侧剥离。凸向尾侧的部分是perineal body（会阴中心腱）。这个部分也应该有腹膜下筋膜深叶的痕迹（图2-7-14）。

直肠移行于肛管。耻骨尾骨肌、髂骨尾骨肌扩张形成骨盆底部肌群。它被腹膜下筋膜浅叶覆盖。还有从尾骨到肛尾韧带是朝向直肠的，1根或者3根的情况要多一些。直肠部分有耻骨尾骨肌的直肠、膀胱颈部以及与同时运动相关的包围Hiatal 韧带的部分，Hiatal 韧带的尾侧有耻骨直肠肌存在，支持肛管背侧（图2-7-14；图2-4-20，115页）[10]。

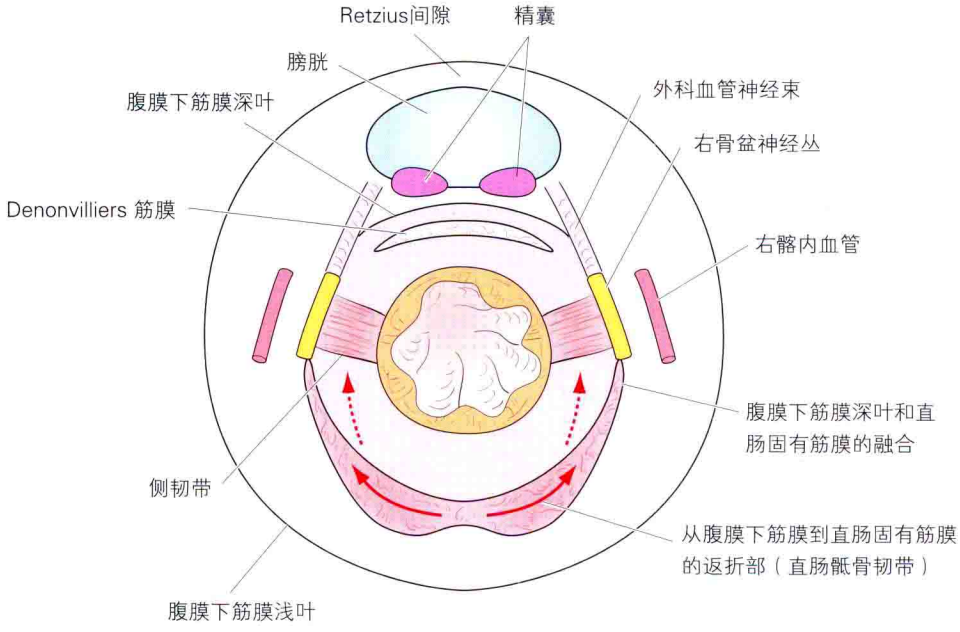


图2-7-13 侧韧带水平

存在于直肠背侧面的直肠固有筋膜和腹膜下筋膜深叶之间的腔隙是闭锁的，筋膜之间相互返折形成返折点，也就是直肠骶骨韧带。直肠侧面上有两层筋膜相互融合。红色实线箭头：直肠骶骨韧带切开的方向。红色虚线箭头：从厚的直肠系膜到尾侧的游离线。

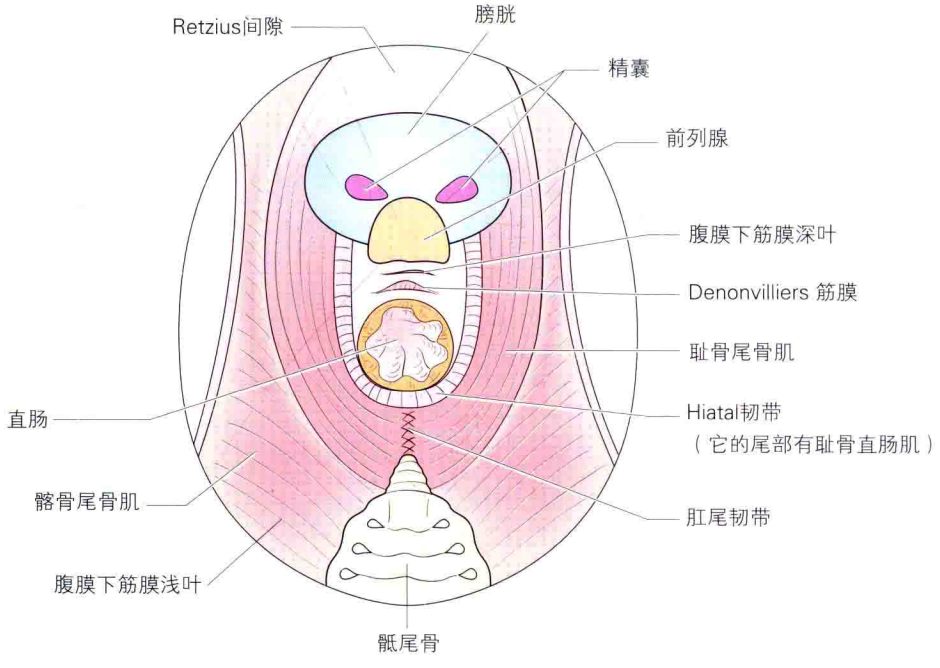


图2-7-14 腹膜下筋膜深叶最后部分的尾侧水平（Shafik 的解剖）

所谓的肛提肌上间隙是从直肠侧面外科神经血管束背侧通向膀胱侧间隙、膀胱前间隙和Retzius间隙。耻骨尾骨肌、髂骨尾骨肌形成骨盆底肌群。耻骨直肠肌从Hiatal韧带到肛门侧，支持肛管背侧（图2-4-20，115页）。

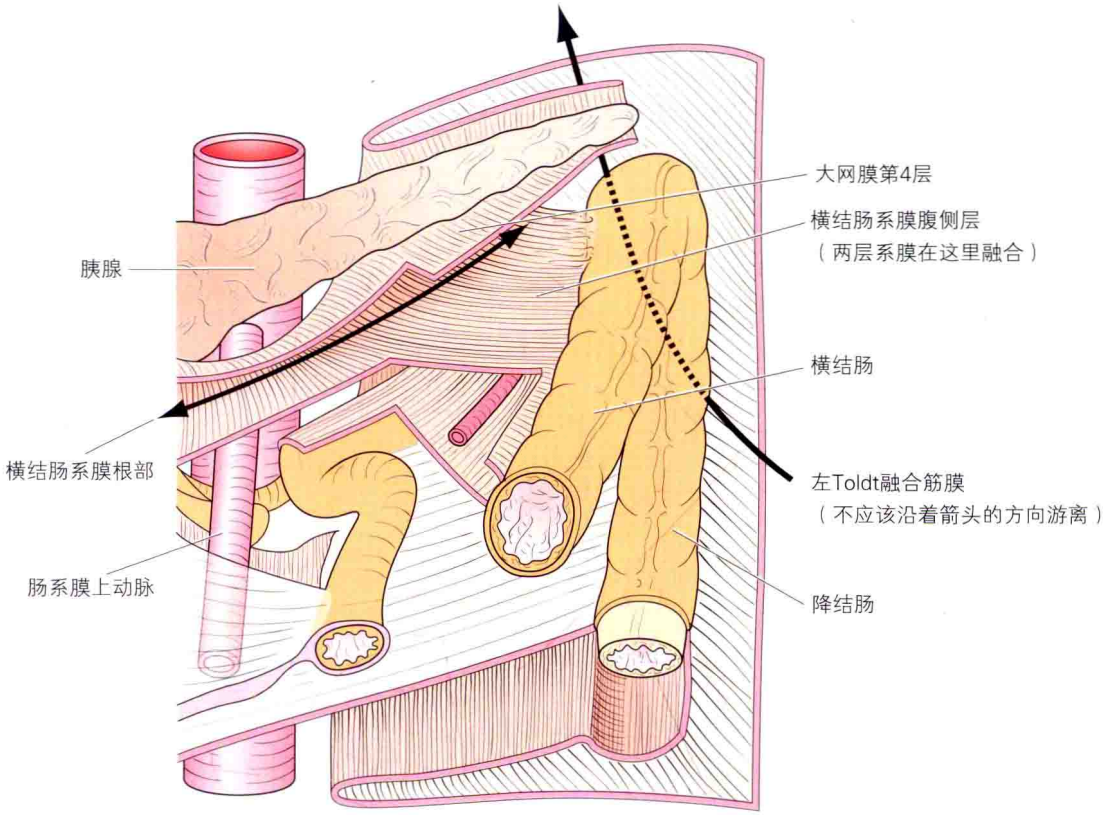


图2-7-15 横结肠系膜和降结肠系膜

横结肠系膜根部在胰尾部。还有大网膜的第4层和横结肠肠系膜腹侧层形成融合筋膜。

4. 结肠脾曲部

横结肠系膜根部存在于胰尾部的尾侧缘。从这个地方呈扇形向横结肠系膜延展。结肠脾曲是系膜活动度很大的横结肠和系膜在背侧腹壁融合固定的降结肠移行部（图2-7-15）。 而且，本来由2层背侧肠系膜组成，变成由4层背侧肠系膜组成， 胃、横结肠系膜间形成大网膜。并且第3层背侧肠系膜成为网膜囊的背侧，第4层背侧肠系膜和横结肠系膜腹侧层形成融合筋膜（图2-7-16）。这个是肠管旋转过程中的大网膜（也就是背侧肠系膜）和结肠，尤其是与横结肠有关的两个阶段。 图2-7-17 A 的纵向断面图显示，大网膜和肠系膜是无关系的。但是，图2-7-17 B 显示，背侧肠系膜第4层和横结肠系膜腹侧层形成融合筋膜。

降结肠系膜与背侧腹壁的腹膜相融合形成左Toldt 融合筋膜（图2-7-7，167页），尾侧乙状结肠部分，朝向头侧的乙状结肠窝有楔形顶端存在（图2-7-7，167页）。然后，游离Toldt融合筋膜和腹膜下筋膜深叶之间的唯一的标志是腹膜下筋膜深叶背侧的睾丸（卵巢）血管和输尿管（图2-7-8，168页）。

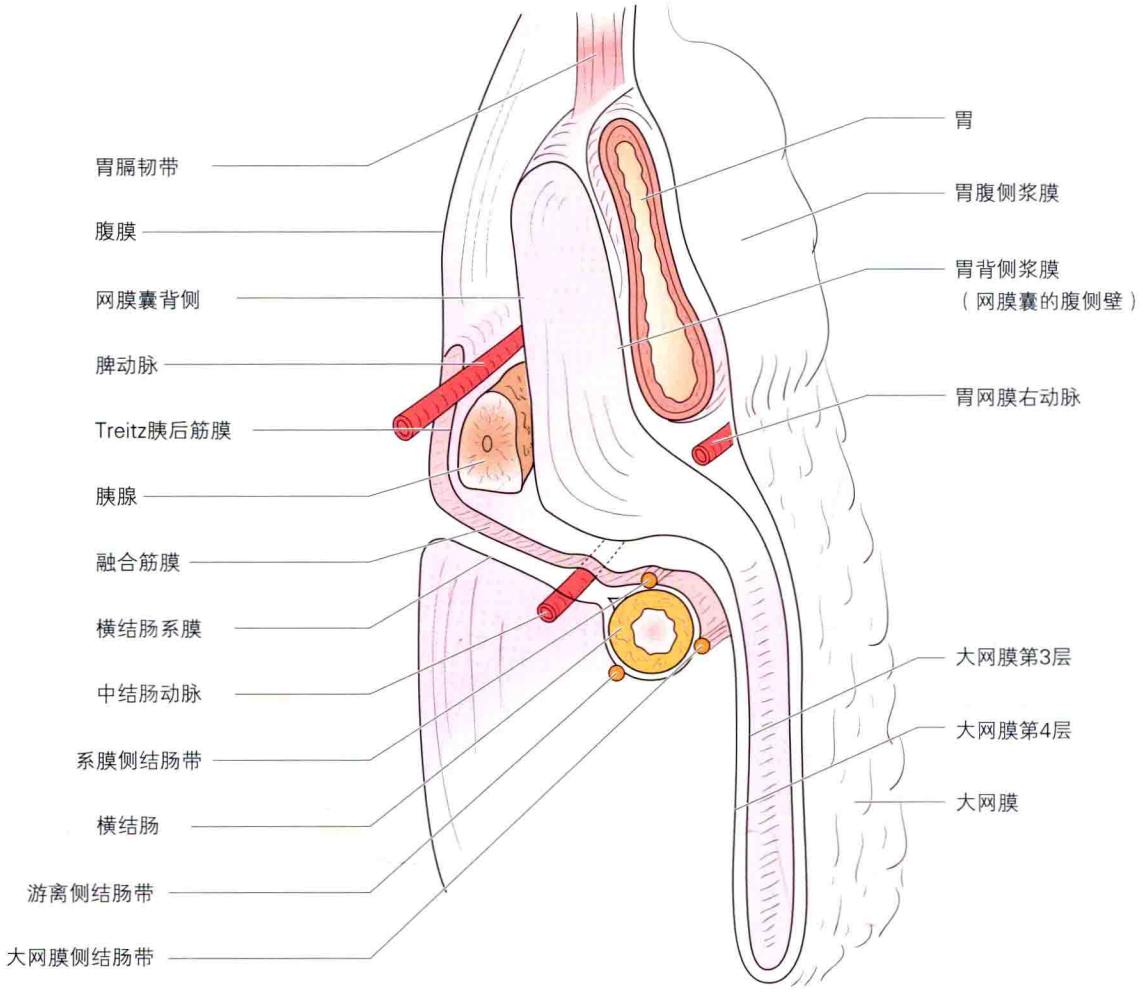


图2-7-16 胃和横结肠的关系

网膜囊的背侧是第3层，第4层大网膜和横结肠系膜腹侧相融合。

在这里，如果考虑到结肠脾曲部固定的话，它与两个韧带相关。一个是左侧膈结肠韧带，在外侧结肠脾曲部连接到横膈。在内侧缘、腹侧固定横结肠的左侧部分。左膈结肠韧带是网膜囊的左方突出部分闭塞形成的韧带（图2-7-18，图2-7-19C、D）。另一个是脾结肠韧带。它是次要的垂直韧带，脾脏和结肠脾曲之间的壁侧腹膜或者从横结肠系膜最左侧部分形成（图2-7-18、图2-7-19D）。

从上述内容看来，结肠脾曲部的临床解剖可以理解横结肠和大网膜之间的关系以及降结肠和腹膜下筋膜深叶之间的关系，还有存在于结肠脾曲部的两个韧带结构（左膈结肠韧带和脾结肠韧带）。

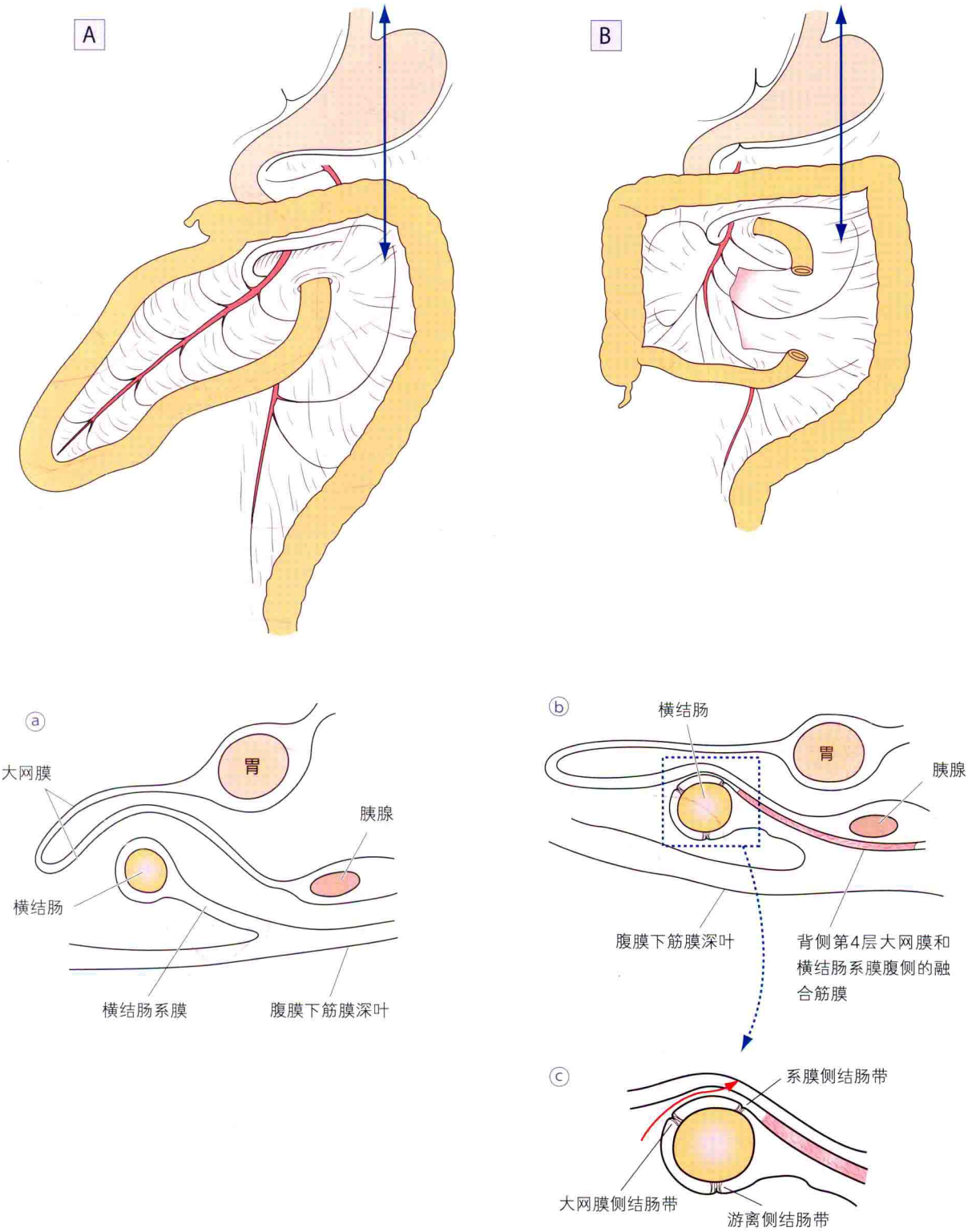


图2-7-17 肠旋转与结肠系膜的关系

肠旋转过程中的断面图，背侧肠系膜（大网膜）和结肠系膜是无关系的。在肠管旋转终末点，背侧第4层大网膜与横结肠系膜腹侧形成融合筋膜。红色箭头：表示背侧第3层大网膜和融合筋膜之间的进入方向。

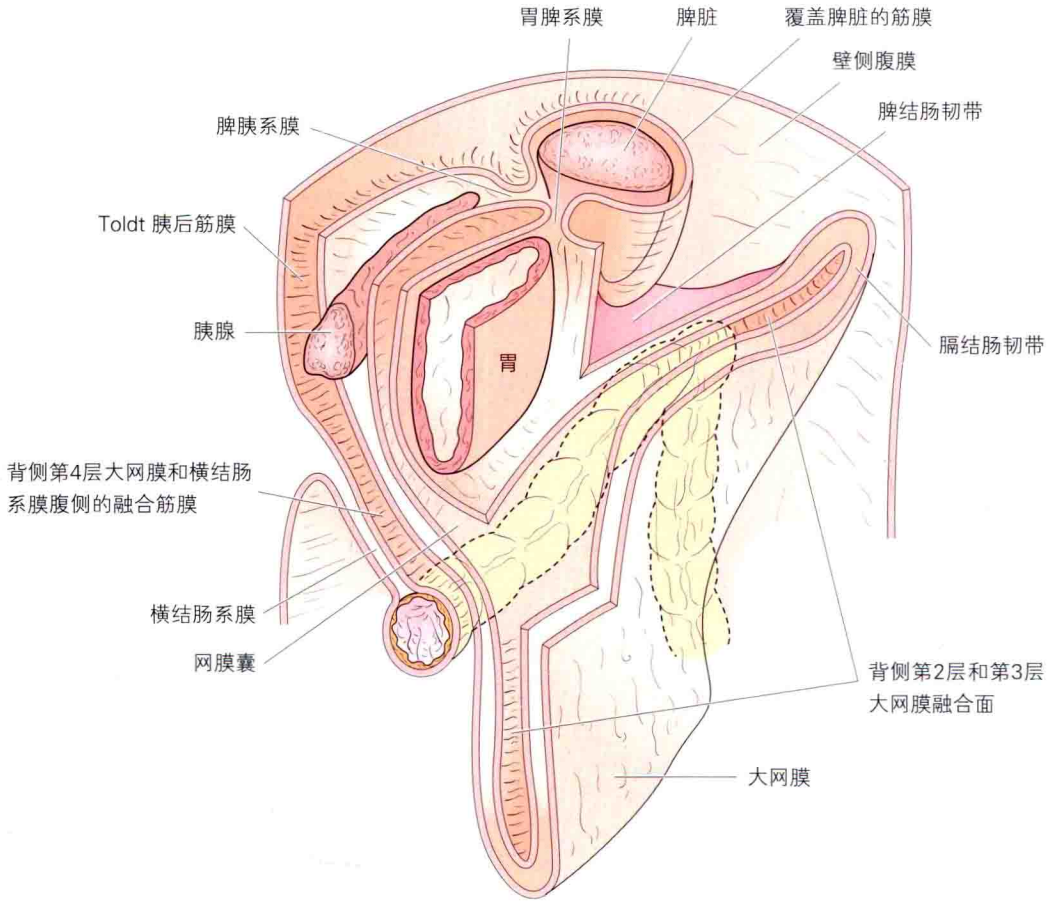


图2-7-18 大网膜和膈结肠韧带、脾结肠韧带的关系

网膜囊的左方突出部分闭塞形成膈结肠韧带。脾结肠韧带由结肠脾曲弯曲部和脾脏之间的壁侧腹膜或者横结肠系膜最左侧部分组成。

从左侧开始进行游离，结肠带部分从第3层背侧肠系膜和融合筋膜之间进入，可以向尾部牵拉结肠脾曲部（图2-7-17Ⓒ，图2-7-19A、B）。这个游离操作和尾侧的降结肠的腹膜下筋膜腹侧的分离层如果连接的话，把结肠脾曲部的融合（第4层背侧肠系膜和横结肠系膜腹侧的融合）切开一层（图2-7-19C），必要时切断脾结肠韧带（图2-7-19D）。根据这个可以随意地切断左膈结肠韧带和脾结肠韧带。

但是，到脾结肠韧带的大网膜的入口后每个人的情况是不一样的，也存在只有壁侧腹膜或者大网膜的情况。为了应对这种变异，尽量要维持接近结肠的剥离面。还有进入网膜囊的技巧是要进入最左侧第3层背侧肠系膜的背侧层。而且必须剥离一层融合筋膜（图2-7-20A～D）。

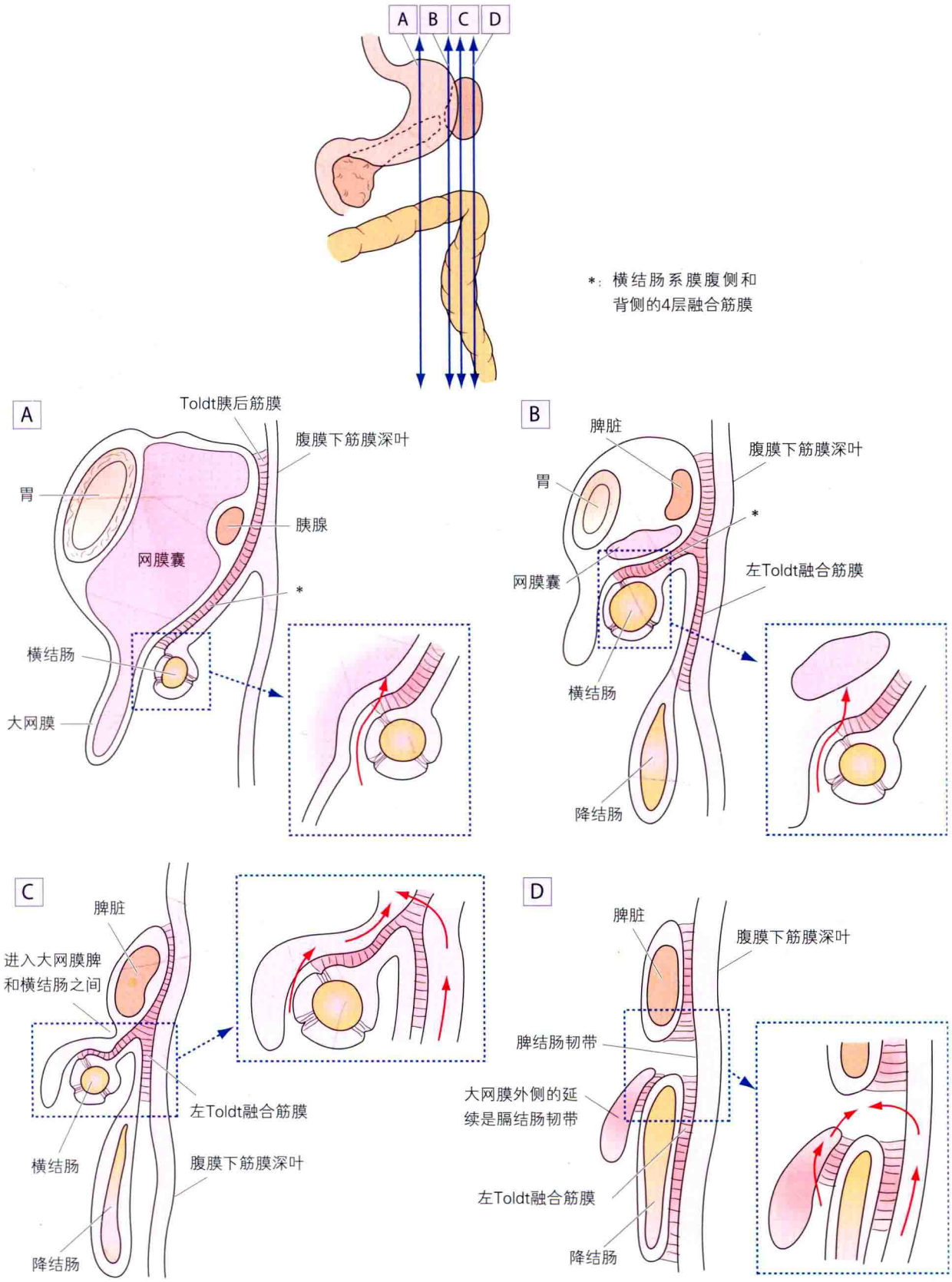


图2-7-19 横结肠、降结肠和脾曲部的筋膜构成

大网膜进入到脾、横结肠的程度，这个部分的筋膜构成有很多变异。左侧有膈结肠韧带和脾结肠韧带这两个韧带存在。A红色箭头：表示进入结肠带部分第3层背侧肠系膜和融合筋膜之间游离。B红色箭头：在图A里向左侧游离。C红色箭头：在图A、B里的操作，为了将降结肠的腹膜下筋膜深叶腹侧的游离层连续起来，在结肠脾曲部切开一层左Toldt融合筋膜。D红色箭头：切开左侧膈结肠韧带和脾结肠韧带。

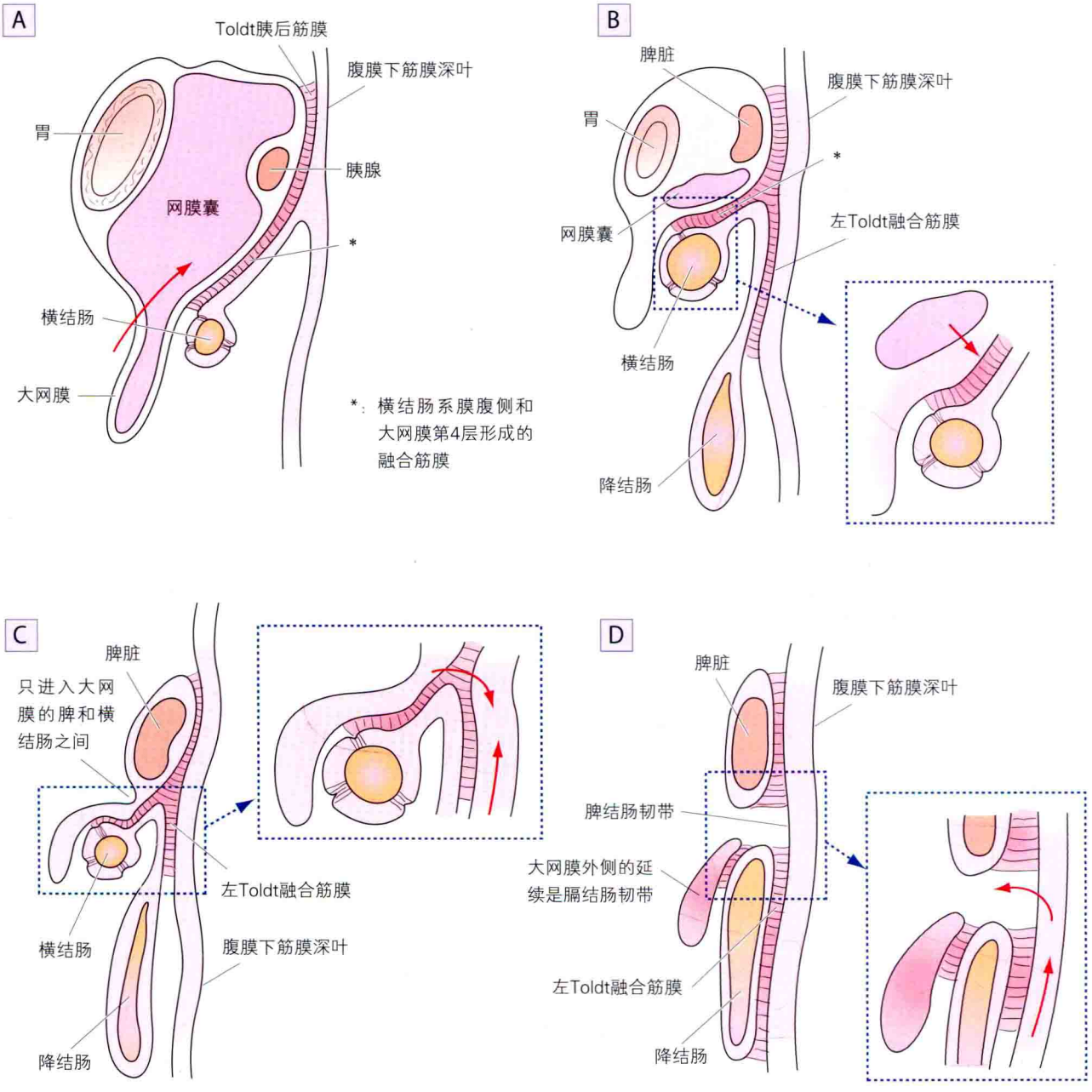


图2-7-20 经网膜囊游离的顺序

一旦进入网膜囊开始游离时，与其说是游离不如说是大网膜的切开。A红色箭头：切开大网膜进入网膜囊内。B红色箭头：切开网膜囊的左外侧的第3层背侧肠系膜。C红色箭头：在B的游离操作中，为了使降结肠的腹膜下筋膜深叶腹侧的游离层连续，需要切开结肠脾曲部的一层左Toldt融合筋膜。D红色箭头：切断脾结肠韧带。

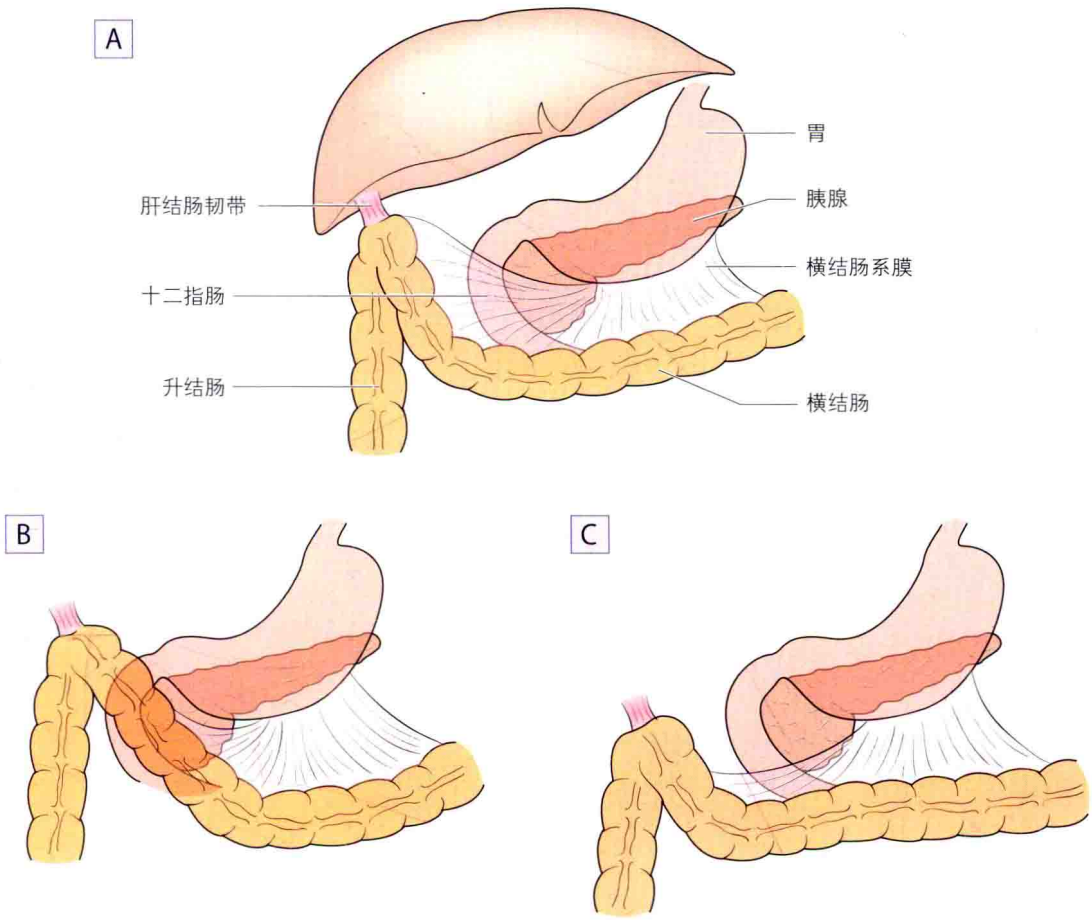


图2-7-21 横结肠和十二指肠的融合

分为横结肠系膜背侧和十二指肠相融合（图A），升结肠系膜腹侧和十二指肠相融合（图B），完全不愈合（图C）。

5. 结肠肝曲部

关于横结肠和十二指肠的降部，它们的融合情况需要考虑3种情况。也就是，横结肠系膜背侧和十二指肠融合的情况（图2-7-21 A），升结肠系膜腹侧和十二指肠融合的情况（图2-7-21 B）以及完全不愈合的情况（图2-7-21 C）。

向头侧、右侧游离十二指肠降部内侧的附着于横结肠系膜带上的大网膜，可以进入胰前筋膜腹侧层（图2-7-22 ①~④）。而且，连续游离外侧、头侧的话，可以到达结肠肝曲部。最后切开结肠肝曲部的腹膜，肝曲部就可以游离下来了（图2-7-22 ⑤、⑥）。这个操作，从升结肠到横结肠容易直线化。继续向尾侧游离十二指肠腹侧、外侧层，也就是切开右Toldt融合筋膜，由两层融合筋膜分为的腹侧筋膜（胰前筋膜和延续筋膜），可连接后腹膜侧的游离侧（图2-7-22 ⑦；图2-7-6 A ③，166页）。

从右Toldt融合筋膜到Treitz胰后筋膜的连续层面，完全游离十二指肠降部的外侧直到头部，切开十二指肠降部外侧的一层腹膜，可以延续到后腹膜的游离层（图2-7-6 A ④、⑤，166页）。但是，如果右侧结肠被十二指肠固定的话，那就是不完全的游离。

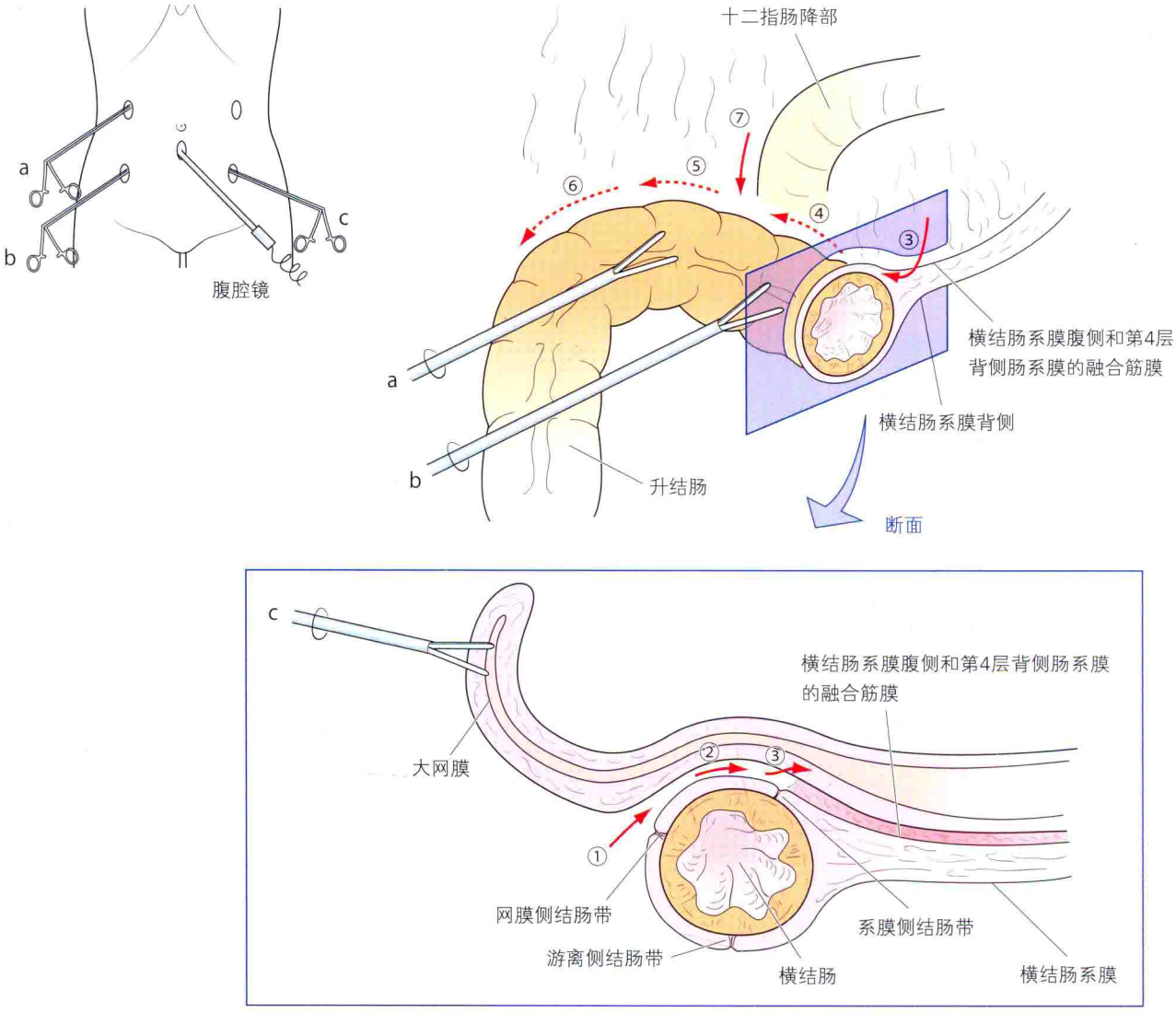


图2-7-22 结肠肝曲的游离

从头侧开始的入路，通过游离横结肠系膜腹侧和第4层背侧肠系膜的融合筋膜，可以游离结肠肝曲部和接近十二指肠降部。红色箭头①~④：在十二指肠降部内侧的横结肠，通过向头侧、右侧游离大网膜侧结肠带到附着于系膜侧结肠带的大网膜可以进入胰前筋膜腹侧叶。红色箭头⑤、⑥：继续游离外侧、头侧，结肠肝曲就可以松解。红色箭头⑦：游离或切开尾侧的十二指肠腹侧、外侧，可以连接到后腹膜侧的游离层面。

六 手术操作

1. 术中体位的选择

本手术术野的显露，重要之处是避开小肠的干扰，因而体位是非常重要的。取头低位，为了防止头低位身体滑落需放置肩部托板。首先，采取头低位、右侧低位，从右结肠游离和从乙状结肠开始行直肠的游离。其次，相同的体位游离左侧结肠直到结肠脾曲部。最后采取头高位或者水平位，从头侧施行结肠脾曲部和结肠肝曲部的游离。术者、扶镜手（第2助手）最初在左侧，随后移动到右侧（图2-7-23）。结肠脾曲部游离时在右侧，结肠肝曲部游离时移动到左侧。必要的话，术者移动到两腿之间。患者的两手位于躯体两侧，采用截石位，使用小腿支撑器使双下肢尽可能地伸展，尽可能不要妨碍到器械的操作（图2-7-23）。

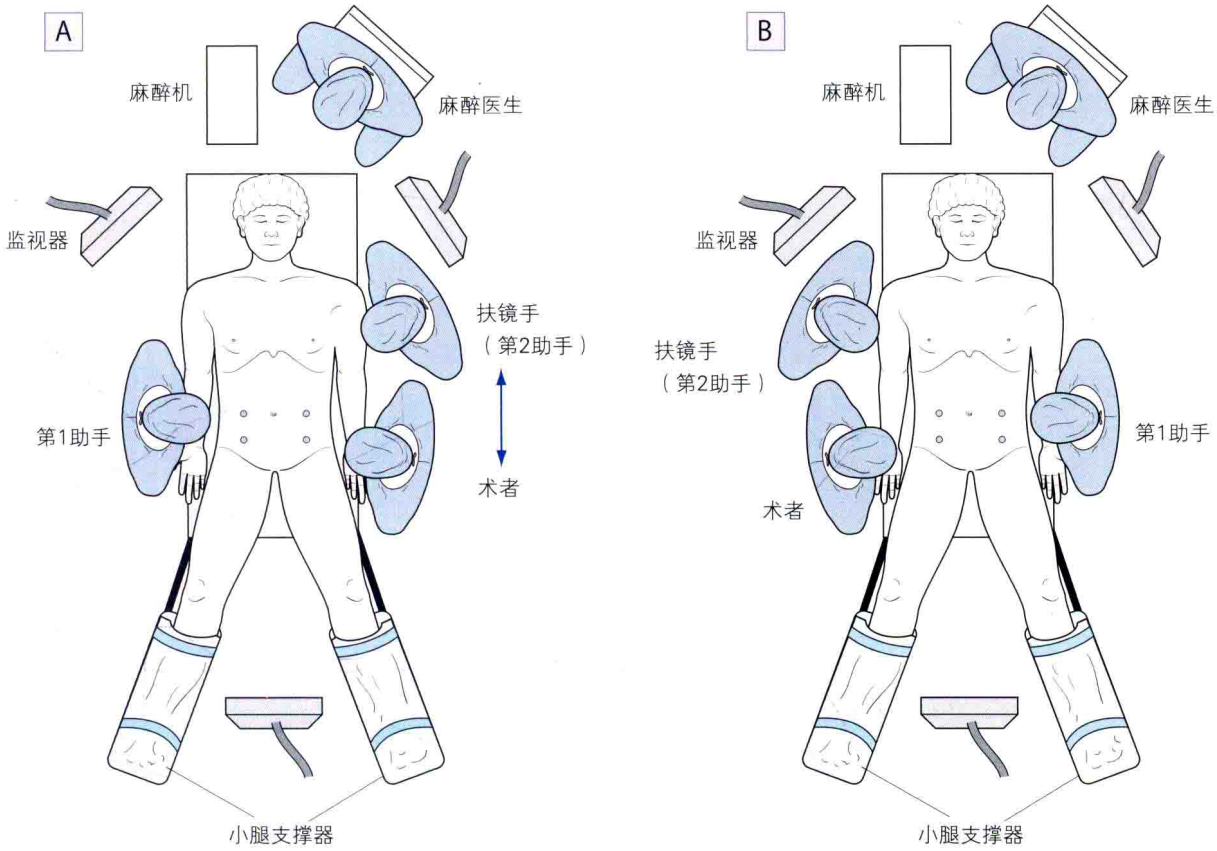


图2-7-23 患者的体位和手术室的配置

患者两手位于躯干的两侧，采用截石位，双下肢屈曲容易妨碍器械的操作。需要3台监视器。右侧结肠的手术术者在患者左侧，左侧结肠、直肠的手术术者位于患者右侧，必要的话移动到患者两腿间。

2. 基本手术入路

各种手术共同的操作顺序参照前面介绍的内容（20～23页）。

3. 手术流程

腹腔镜下采取头低位：①关于右侧结肠切除术通过内侧、后腹膜入路行右侧结肠游离。头低位、右侧低位；②通过乙状结肠内侧入路切断IMA，使乙状结肠游离，通过TME操作游离直肠；③进行左侧结肠的游离，游离结肠脾曲部使左侧结肠完全松动。取头高位：④继续进行结肠脾曲部的游离；⑤游离结肠肝曲部，使右侧结肠松动；⑥脐头侧正中部切一小口，能切除全部结肠一直到下段直肠。在回肠腔内安装吻合器钉砧头；⑦通过双吻合技术（DST）使回肠、直肠吻合。

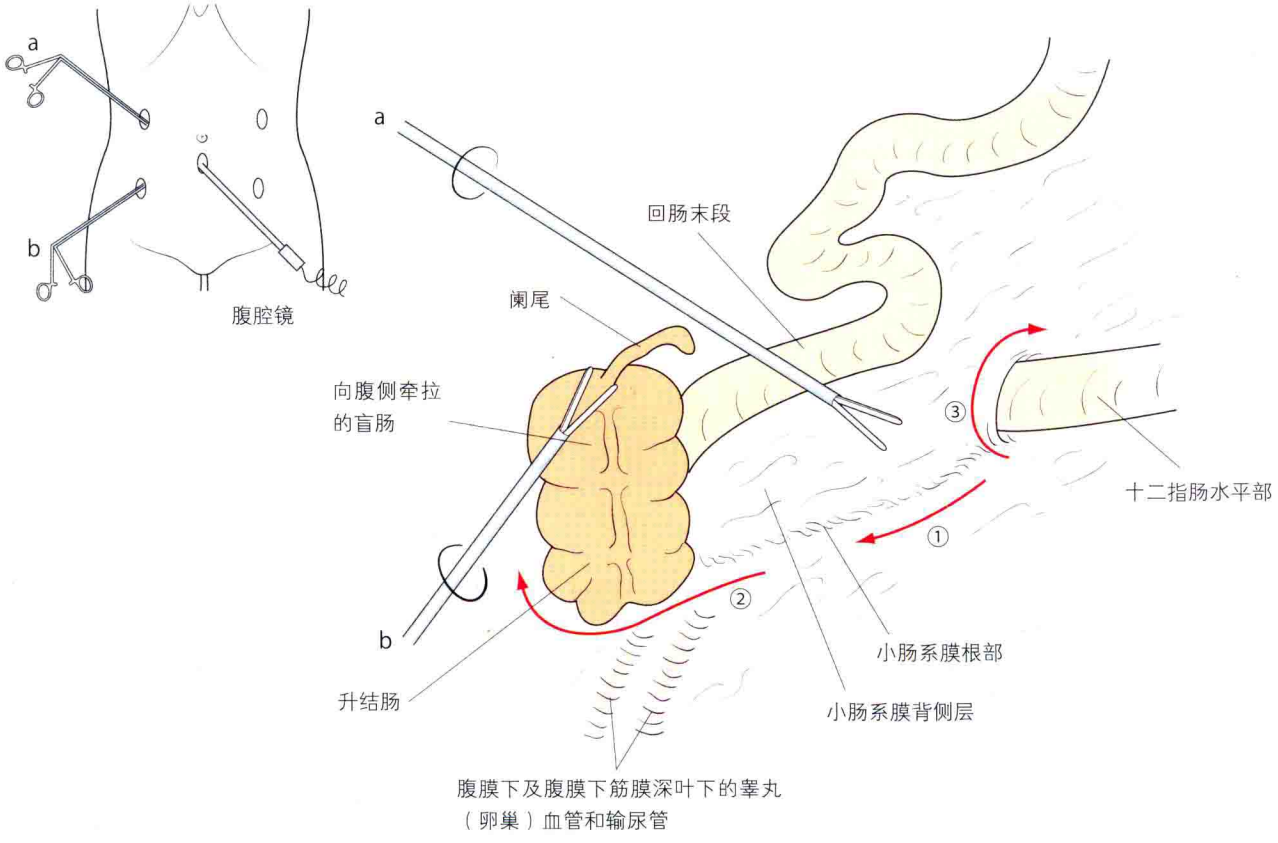


图2-7-24 小肠系膜根部的切开、游离

第1助手用两把钳子夹住小肠系膜，将其向腹侧牵拉，防止小肠进入手术视野是保持良好显露的关键。如果直接夹住系膜，有损伤系膜的可能。在十二指肠水平部外侧附近，将小肠系膜根部的腹侧从头侧向尾侧切开直到回盲部附近。红色箭头①：切开小肠系膜根部的腹膜。红色箭头②：充分游离右融合筋膜背侧直到头侧。红色箭头③：十二指肠降部的外侧，切开右融合筋膜到Treitz胰后融合筋膜的连续层面。

ⓐ 右侧结肠的游离

从内侧到腹膜下筋膜深叶腹侧的内侧进行游离的后腹膜入路的基本术式。

①小肠系膜根部的切开、游离

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：与助手一起辅助游离，展开游离层面（除非特定的情况一般使用肠钳）。
- **助手右手**：有阑尾的话夹住阑尾根部（除非特定的情况一般使用肠钳）。
- **助手左手**：夹住回肠末端或者小肠系膜背侧，与右手一起采用对抗牵拉法朝向术者展开层面操作（除非特定的情况一般使用肠钳）。

患者取头低位，腹腔镜从脐部的穿刺孔进入，助手用2把钳子夹住小肠系膜，将其牵拉向腹侧，防止小肠进入手术视野是保持良好显露的关键。用电铲将十二指肠水平部外侧附近的腹膜从头侧、内侧向尾侧、外侧切开，直到将小肠系膜根部切到回盲部附近（图2-7-24）。

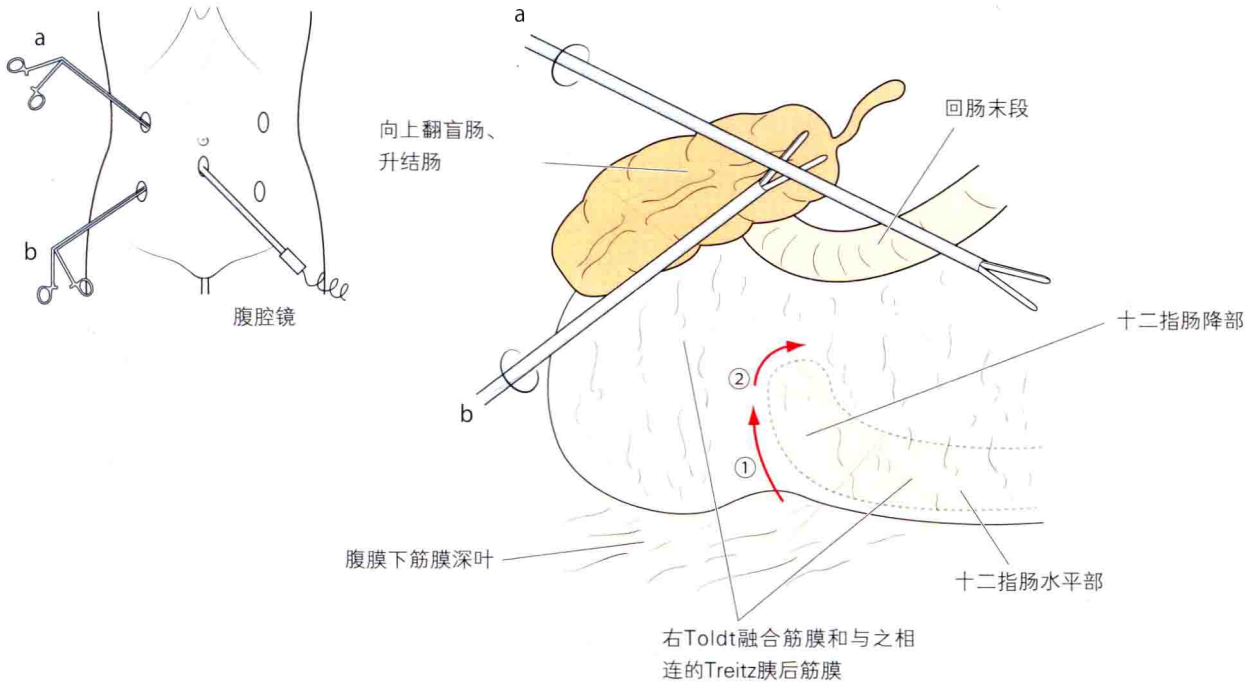


图2-7-25 从右侧结肠的腹膜下筋膜深叶开始游离

十二指肠水平部到降部可通过右侧Toldt融合筋膜和与之相连的Treitz胰后筋膜辨认的。红色箭头①：十二指肠降部外侧，游离从右侧融合筋膜到Treitz胰后筋膜的连续面。红色箭头②：沿着十二指肠降部腹侧、内侧尽可能地游离到头侧。

②从右侧结肠的胰十二指肠开始游离

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：和助手一起牵拉，协助游离和切开的操作。
- **助手右手**：握住盲肠背侧，向头侧、腹侧牵拉，牵拉游离面。
- **助手左手**：夹持住回肠末段或者小肠系膜背侧，与右手一起采用对抗牵拉方法，向术者展开游离层面。

盲肠、回肠末段向上翻，展开手术视野，将右侧Toldt融合筋膜背侧完全游离到头侧（图2-7-24 ②；图2-7-4 B ②，164页）。在这个操作中，在腹膜下筋膜深叶可以看见输尿管、睾丸（卵巢）血管。从右侧Toldt融合筋膜到Trietz胰后筋膜的连续面，通过切开十二指肠降部外侧的融合筋膜可以游离十二指肠直到内侧、背侧（图2-7-24 ③）。尽可能地沿着十二指肠降部腹侧、内侧继续游离直到胰前筋膜和Treitz胰后筋膜之间（图2-7-25 ①、②；图2-7-6 ①、②，166页）。

ⓑ 通过内侧入路游离乙状结肠

①从内侧入路游离乙状结肠

- **腹腔镜**：右侧腹部的头侧穿刺孔。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：从脐部穿刺孔插入肠钳，在内侧入路有助于电铲进行精细的操作。助手与术者呈镜像操作。
- **助手右手**：插入直肠右侧，将尾侧直肠向腹侧上提，形成右侧直肠面。
- **助手左手**：将IMA、SRA血管向腹侧、尾侧牵拉，和腹主动脉大约成30° 角。

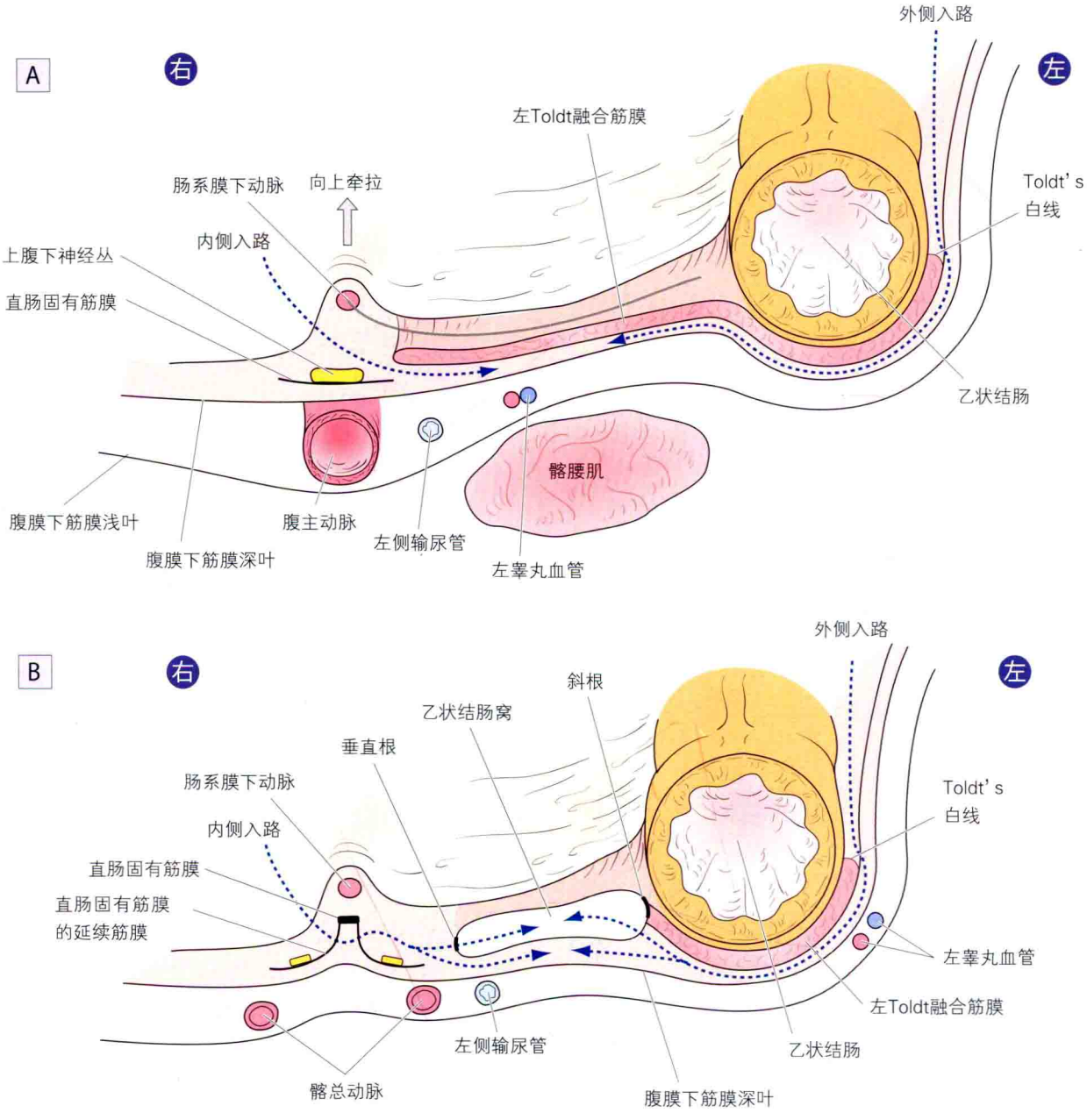


图2-7-26 内侧入路中切开、游离的断面图

将肠系膜下动脉（IMA）向腹侧牵拉。在上腹下神经丛的腹侧是游离层面。在上腹下神经丛的尾侧，切开直肠固有筋膜的延续部分的两层筋膜，可以进入到腹膜下筋膜深叶的腹侧，其深部有输尿管。

通过乙状结肠的内侧入路，将IMA向腹侧牵拉，以上腹下神经丛为界，在它的头侧，上腹下神经丛的腹侧成为游离层（图2-7-26A）。在它的尾侧，切开包裹上腹下神经丛的直肠固有筋膜的延续部分的两层筋膜。也就是切开腹膜，避开腹下神经，直肠固有筋膜作为尾侧、腹侧的标志，继续向左侧游离，再一次被直肠固有筋膜的延续筋膜覆盖。在此处，再度切开这个筋膜，可以进入腹膜下筋膜深叶的腹侧，其深部有输尿管。乙状结肠窝覆盖腹膜下筋膜深叶时，如何处理这两者，需要考虑通过两个入路进行处理（图2-7-26B）。

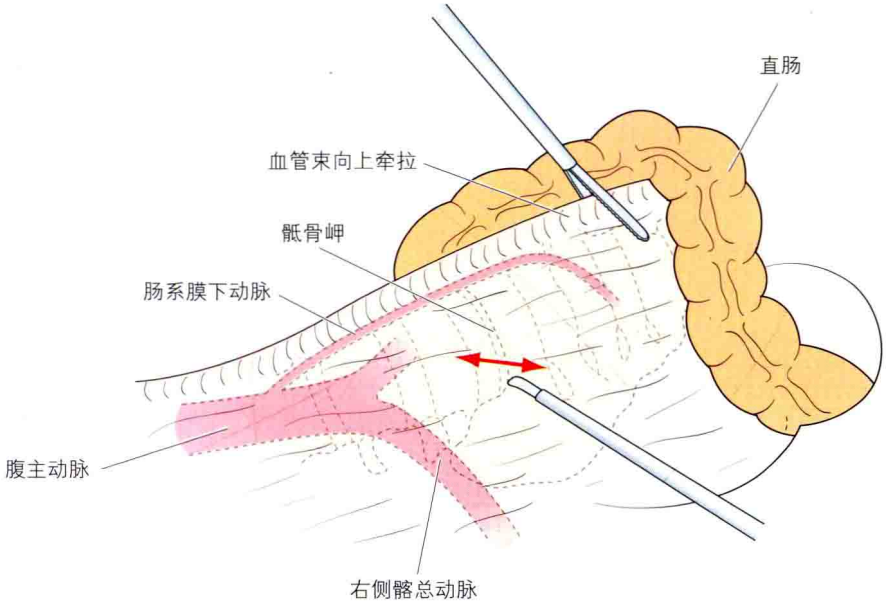


图2-7-27 从内侧开始切开、游离

确认骶骨岬的岬部和腹主动脉分叉部的中央部分，注意看乙状结肠系膜的深度，切开腹膜向上浮的部分，在一定程度上继续切开骨盆侧的游离路线。红色箭头：腹膜切开的位置。

实际的手术技巧是，从右侧腹部头侧穿刺孔插入腹腔镜，术者左手持钳从脐部穿刺孔插入。直肠系膜向左侧、腹侧展开，看清楚来源于腹主动脉的IMA的走行。用钳子把持住血管束并向腹侧牵拉（图2-7-27）。

术者用钳子触诊骶骨岬部的突出，确认这个部分是在腹主动脉分叉部的尾侧。在岬部，注意看乙状结肠系膜的深度，切开腹膜向上浮起的部分，在骨盆内侧沿着切开线稍微继续游离一点（图2-7-27）。在这个部分，尽可能地把腹膜切得薄一点，一直连续到直肠膀胱窝。因为如果随便进行腹膜切开的话，结局是在之后的操作中将不得不修正游离路线，所以还是之前就有控制地切开为好。将这个切开线一直持续到头侧，到达岬部时助手将背腹侧展开部分的直肠固有筋膜固定。这个技术动作没有标志。将腹侧向上牵拉，使直肠背侧成垂直角度，行钝性分离可以进入到疏松结缔组织（图2-7-28 B *处）。一旦到达直肠固有筋膜，一边维持这个面一边向头侧进行游离，进入直肠固有筋膜右侧后，一边切断血管神经，一边继续游离直肠固有筋膜。

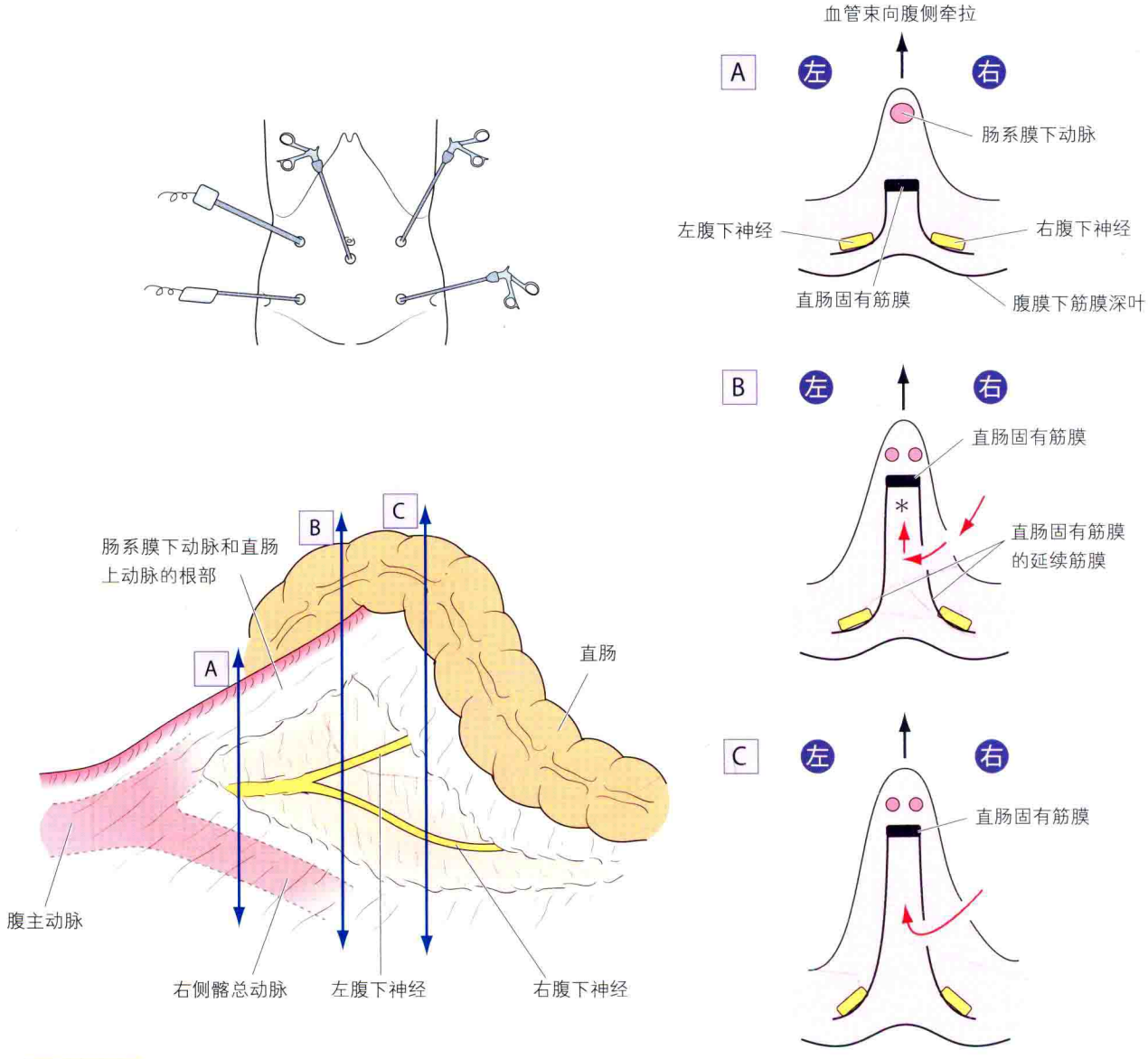


图2-7-28 从内侧开始切开、游离的断面图

从内侧开始切开、游离的路径。在右侧，切开直肠固有筋膜的延续筋膜后，在背侧筋膜形成向上的状态，不能成为标志。但是，尽可能地向腹侧、尾侧来回剥离。A、B、C蓝色箭头就是表示这个断面的意思。B、C红色箭头：从右侧腹膜切开到与直肠固有筋膜相同的方向。

②中枢侧血管的处理

- **腹腔镜：** 右侧腹部头侧的穿刺孔。
- **术者右手：** 用超声凝固切开装置（USAD）切断IMA右侧和腹侧的神经支。
- **术者左手：** 从脐部穿刺孔插入肠钳，协助USAD进行精细的操作。
  助手与术者呈镜像操作。
- **助手右手：** 虽然空闲的时候比较多，但是，切断IMA之后，将左手牵拉的乙状结肠系膜竖立起来。
- **助手左手：** 将IMA、SRA血管向腹侧尾侧牵拉，与腹主动脉大约成30°角。

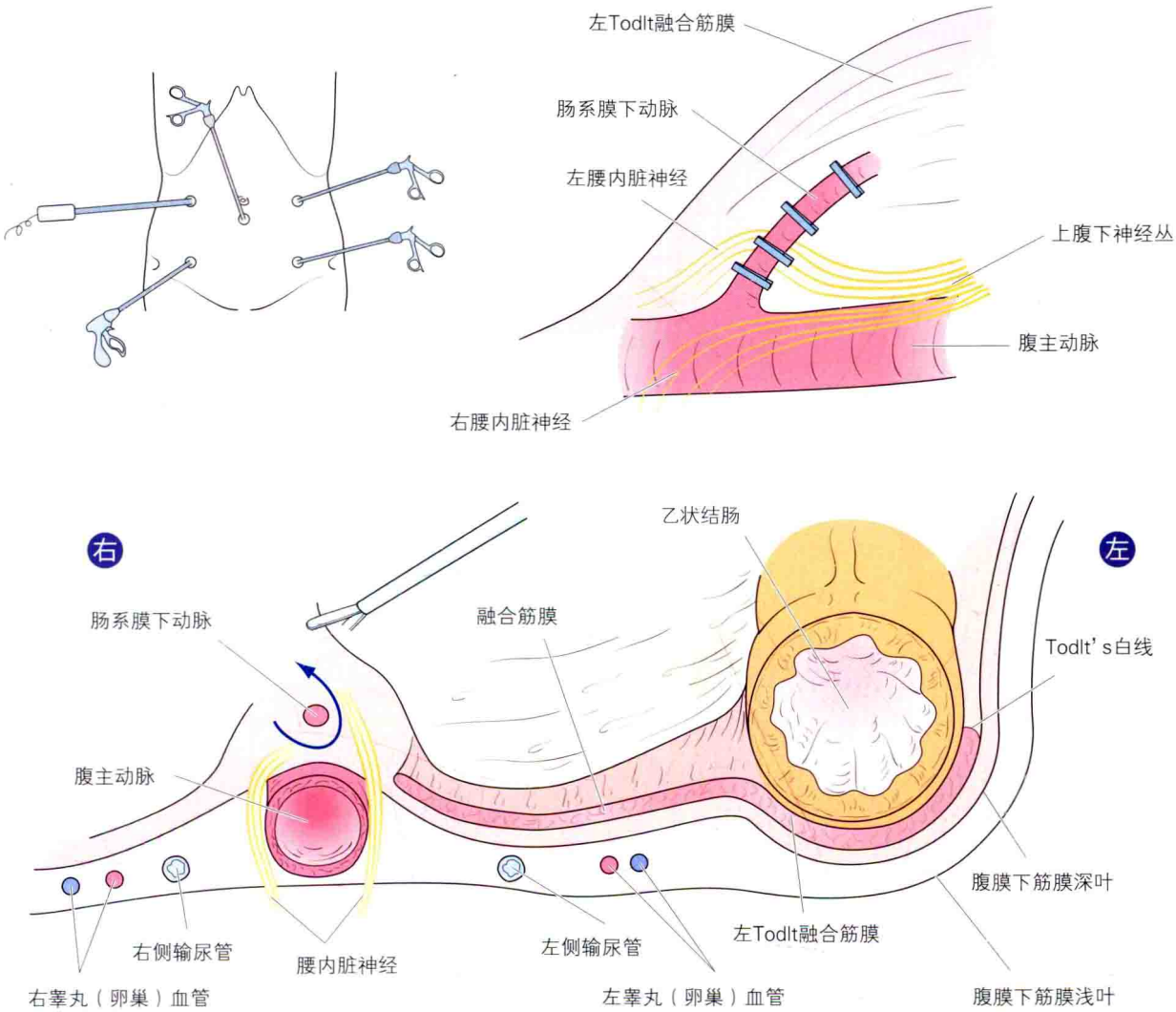


图2-7-29 中枢侧D3 廓清术式的手术技巧

用超声波凝固装置切开肠系膜下动脉的右侧、腹侧，露出血管外膜。用剥离钳剥离IMA，用血管夹夹闭后，切断IMA。因为有腰内脏神经到上腹下神经丛的神经支存在，将其保留在背侧，从左融合筋膜将神经支剥离开来，就可以进入内侧入路的层次。蓝色箭头：IMA的游离方向。

切断IMA时的手法如下，切开乙状结肠系膜右侧的浆膜直至IMA的根部，头侧的浆膜也要切开。用USAD切断IMA的右侧直至腰内脏神经的神经束，暴露血管外膜。同样切断腹侧的神经束，切断IMA左侧以外的神经丛。用剥离钳准确地剥离IMA，用血管夹处理切断IMA（图2-7-29）。但是，不要切断IMA周围的神经丛，剥离与上腹下神经丛无关的IMA周围结构，用Endo-GIA 30® 离断会更加简单。

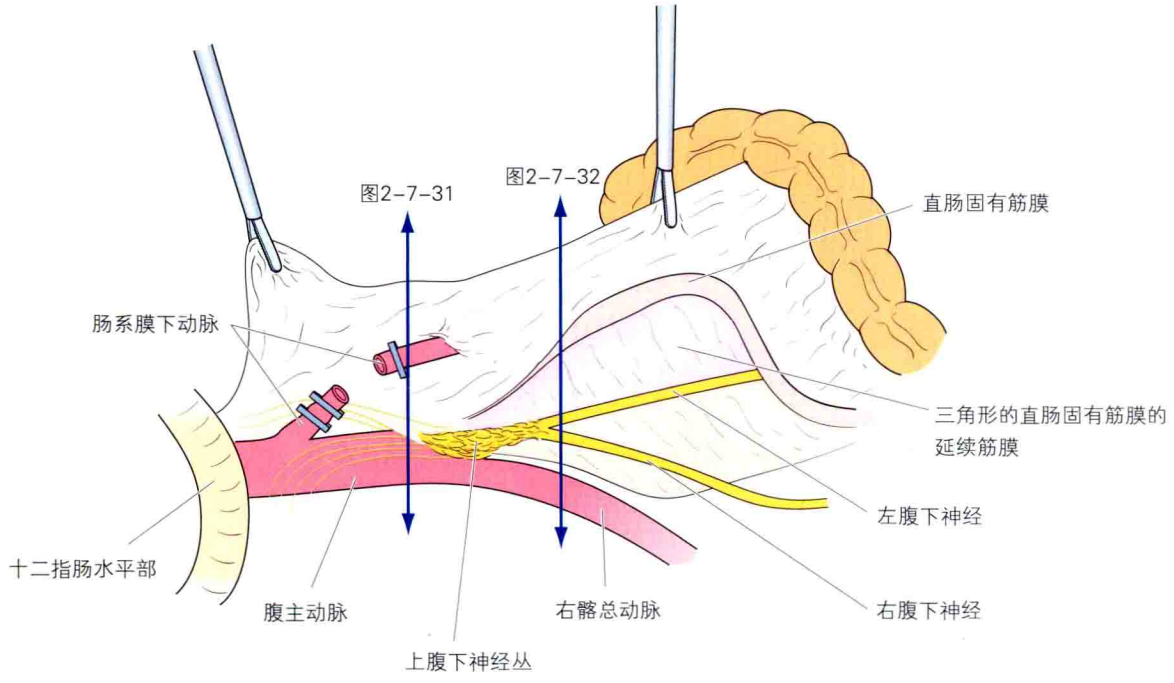


图2-7-30 游离乙状结肠系膜

使乙状结肠系膜保持直立状。将乙状结肠系膜的Toldt愈合筋膜向腹侧牵拉，向背侧剥离腰内脏神经。在其尾侧，确认从上腹下神经丛向直肠固有筋膜形成的三角形筋膜，这就是直肠固有筋膜的延续筋膜。

助手的右手夹持住乙状结肠系膜，和左手一起协调操作使乙状结肠系膜处于直立位。将保持直立位的乙状结肠系膜的Toldt筋膜向腹侧牵拉，向背侧剥离腰内脏神经，左侧融合筋膜完全扩展开来。将视野移向尾侧，向上可以看见之前沿着直肠固有筋膜游离时残留的直肠左侧的血管神经，将其剥离。这样，可以确认从上腹下神经丛部分向直肠固有筋膜形成的三角形筋膜，这就是直肠固有筋膜的延续筋膜（图2-7-30）。

从这儿开始进行内侧入路，头尾的两个断面操作都很容易。在头侧，向背侧剥离直立状向上的左侧融合筋膜直至腹膜下筋膜深叶，可以进入到乙状结肠的游离层（图2-7-31）。在尾侧，尽可能地在腹侧切开三角形的直肠固有筋膜的延续筋膜（图2-7-30），可以进入到左侧Toldt融合筋膜的背侧层或者乙状结肠的背侧，而且向背侧剥离腹膜下筋膜深叶的话，就可以进入到乙状结肠的游离层（图2-7-32）。经过以上的操作，可以确认腹膜下筋膜深叶背侧有输尿管，而且，从内侧可以完全到达乙状结肠，从外侧游离、松动结肠就会很容易。

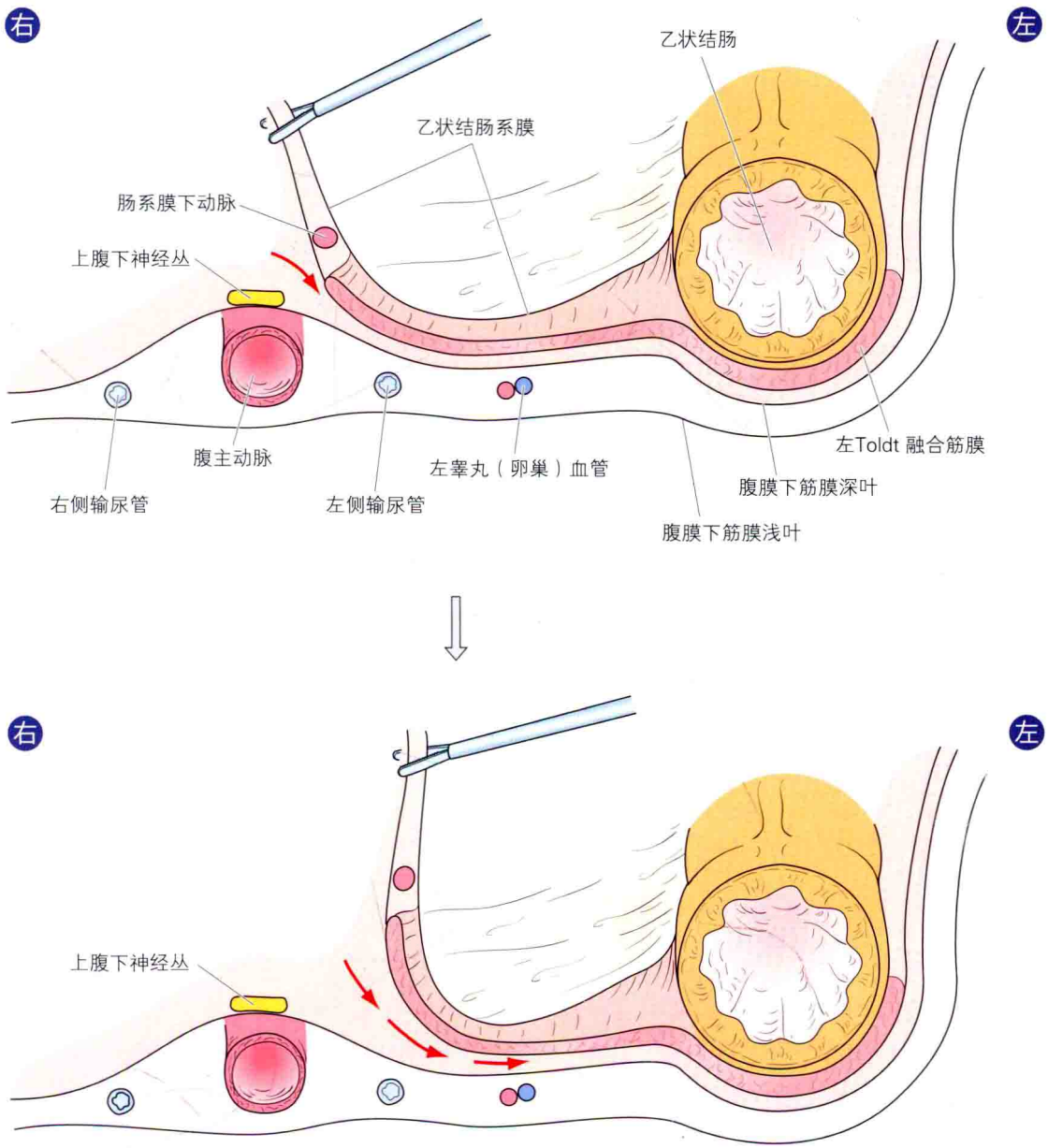


图2-7-31 乙状结肠系膜的游离

在头侧，向背侧剥离直立向上的乙状结肠系膜直至腹膜下筋膜深叶，可以进入乙状结肠的游离层。红色箭头：表示剥离的方向。

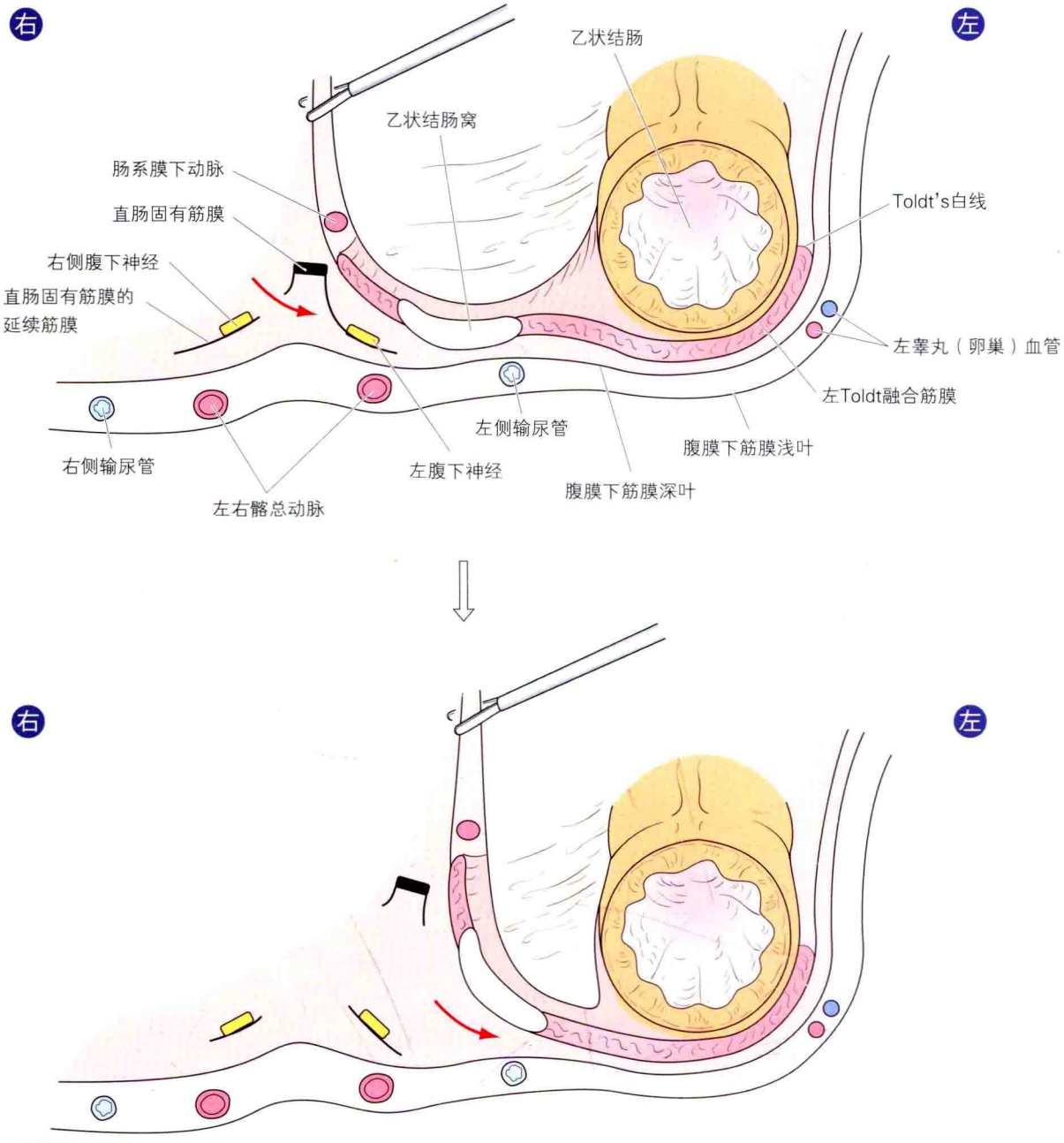


图2-7-32 乙状结肠系膜的剥离

尽可能在三角形的直肠固有筋膜延续筋膜的尾侧切开，从左侧Toldt's筋膜的背侧、乙状结肠窝背侧进入，将腹膜下筋膜深叶向背侧剥离，到达切除乙状结肠的地方。红色箭头：切除、剥离的方向。

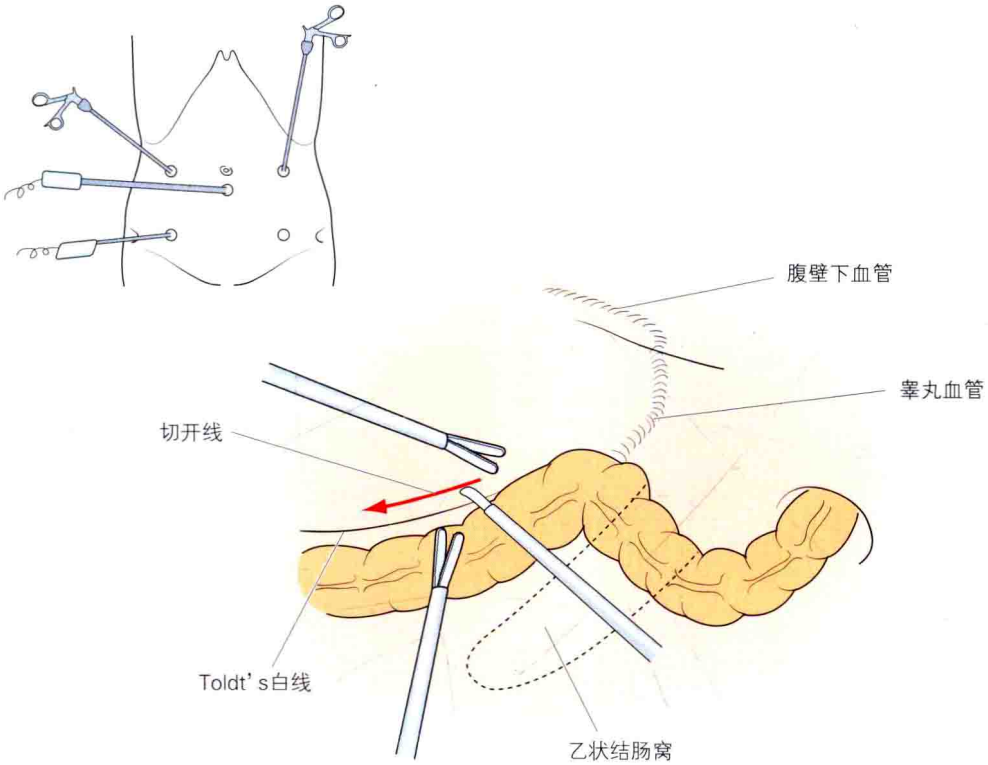


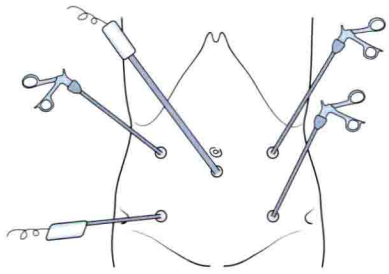
图2-7-33 乙状结肠外侧Toldt' s白线的切开

在乙状结肠最贴近腹侧的Toldt' s白线的头部、外侧部切开一层腹膜。红色箭头：从Toldt' s白线外侧切开腹膜。

③从外侧入路游离乙状结肠

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：把持住乙状结肠系膜。
- **助手右手**：和术者的左手形成反向张力。

在已找到的乙状结肠窝中确认空气层存在的部位，首先要在其靠近内侧的地方确定游离范围。然后在其外侧要尽可能在乙状结肠头侧切开Toldt' s白线（图2-7-33），向内侧游离，这样就能找到内侧空气层存在的部位。是部分切除乙状结肠窝而不是全部切除，如果切开斜根（图2-7-34），术野显露会更开阔，就可以看见乙状结肠的背侧。然后切开暴露于空气中的部分，接下来乙状结肠就可以游离下来了（图2-7-35）。



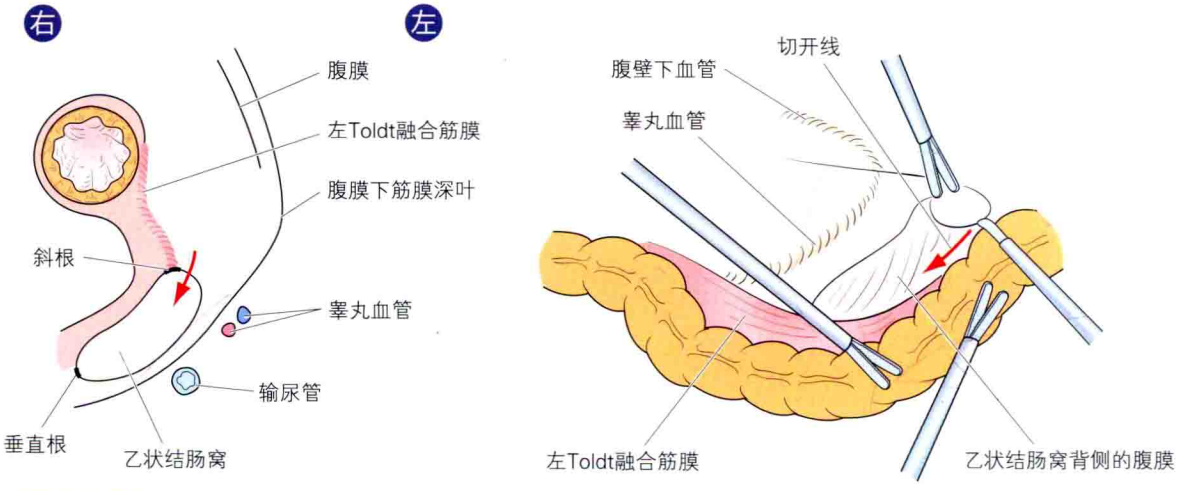


图2-7-34 乙状结肠窝的切开和游离

完全切开乙状结肠窝的斜根。这部分的切开线是和乙状结肠外侧Toldt's白线同样的、可以辨认的白色的线。红色箭头：切除乙状结肠窝的斜根。

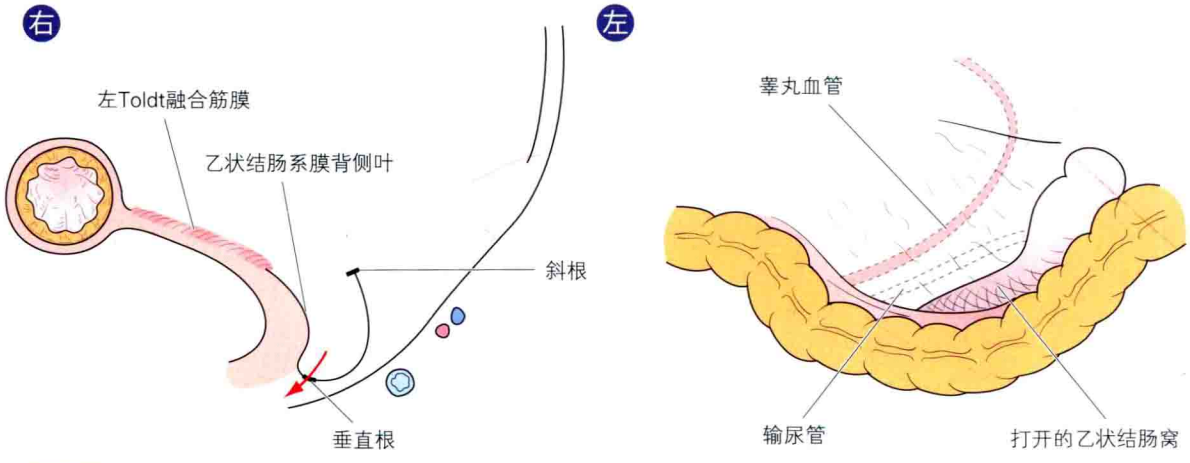


图2-7-35 输尿管的确认

从斜根到垂直根切开乙状结肠窝，到达直肠左外侧的腹膜移行部。切开腹膜背侧暴露于空气的部分，鉴别腹膜下筋膜深叶覆盖的输尿管。红色箭头：切除乙状结肠垂直根。

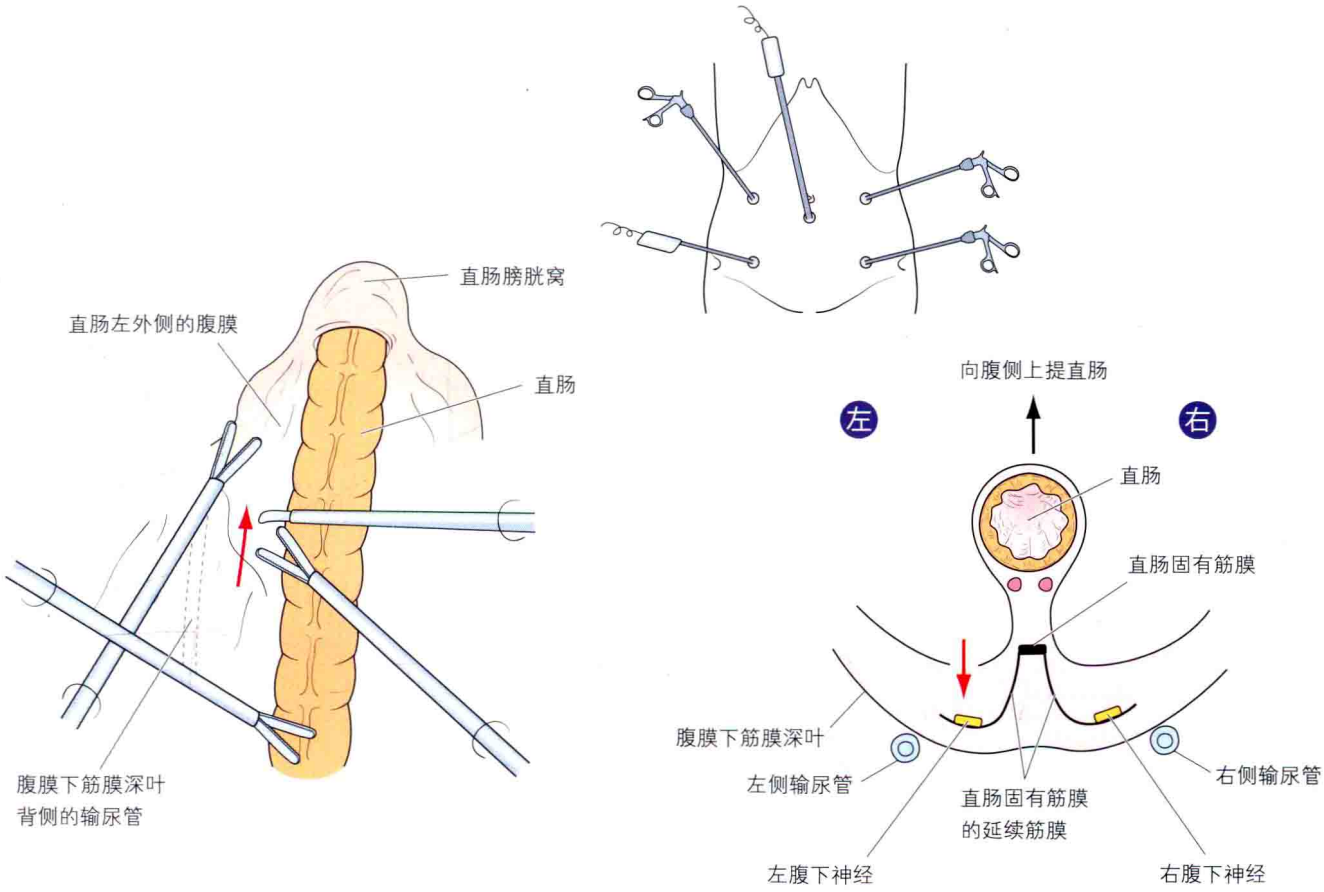


图2-7-36 直肠左外侧腹膜的切开

在已见输尿管的左侧，和第1助手形成反向牵拉，切开直肠左外侧的腹膜。红色箭头：直肠左外侧腹膜的切开方向。

④直肠左外侧腹膜的切开

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：把持住乙状结肠窝的最内侧。
- **助手右手**：把持住乙状结肠窝的外侧浆膜。
- **助手左手**：向头侧牵拉直肠。

向头侧拉直直肠，从直肠左外侧腹膜切开处继续切开腹膜（图2-7-36）。此时，左、右侧的腹膜切开线应该在直肠膀胱窝（直肠子宫窝）处会合，如果切开线没有充分会合，就得中途停止操作。

Ⓒ直肠（特别是直肠后间隙）的游离

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：向腹尾侧牵拉直肠固有筋膜。
- **助手右手**：辅助术者进行精细的操作。
- **助手左手**：根据手术术野将腹侧的直肠固有筋膜向腹侧牵拉。

暴露直肠背侧术野。助手在术野的展开中很重要，助手右手握住血管束断端并向腹侧牵拉，左手抓住直肠固有筋膜并向腹侧牵拉。也可以解放右手，这样可以避免妨碍术者的手术操作，形成和图2-7-37相同的术野。

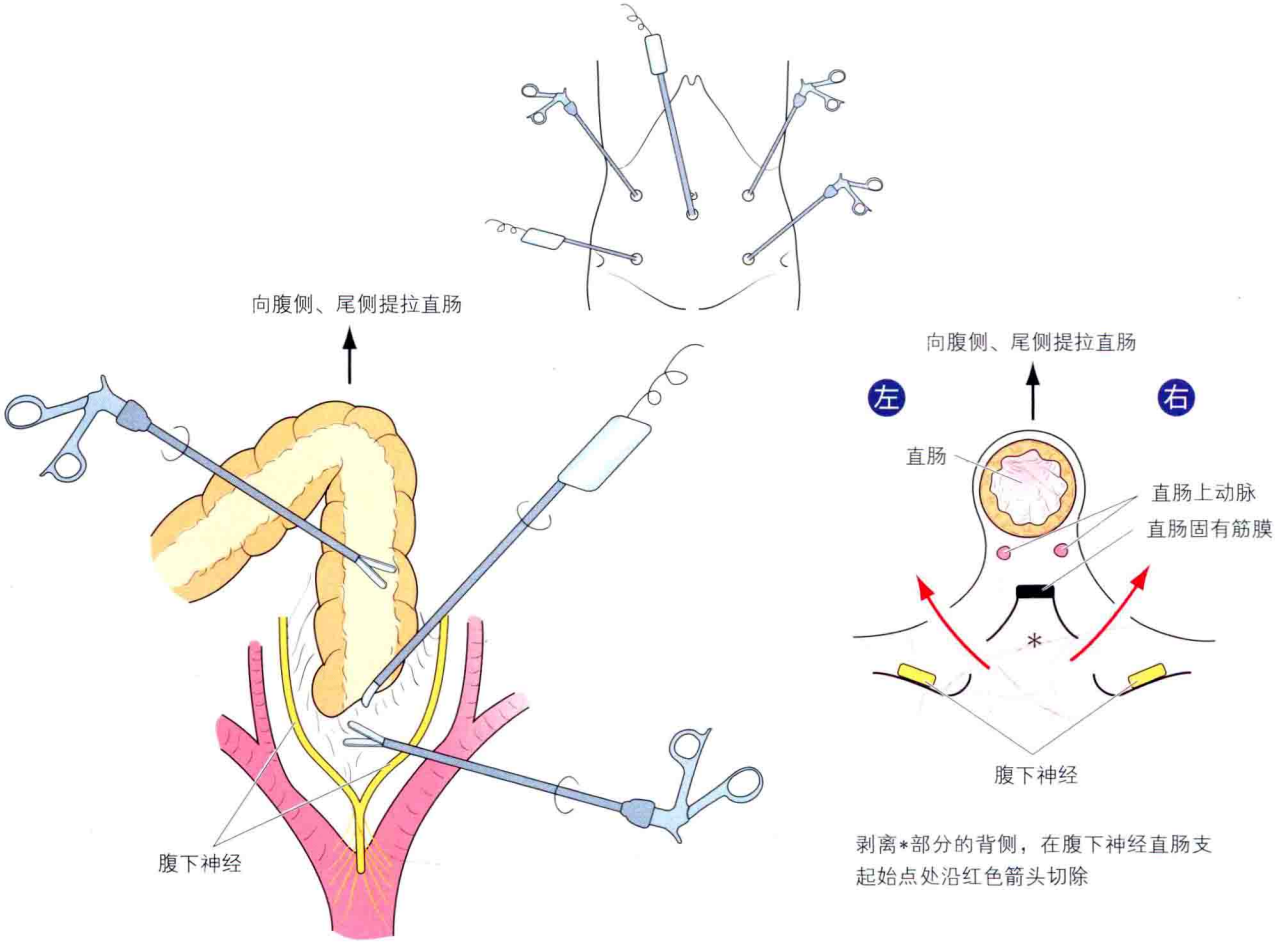


图2-7-37 直肠后间隙的术野和游离

在直肠背侧术野的展开中，第1助手十分重要。在直肠后间隙，腹下神经和上腹下神经丛呈Y形连接。在正中直肠固有筋膜的背侧，切开直肠骶骨韧带，在起始点切断腹下神经发出的直肠支。

在直肠背侧左右腹下神经分叉处，也就是直肠正中，剥离直肠固有筋膜（图2-7-37 *处）。在此处，不要被进入直肠壁的腹下神经分出的直肠支迷惑，不可从直肠背侧中心向外游离，而要尽量向骨盆底游离。这时，术者左手拿闭合的肠钳将直肠向腹侧 、尾侧按压，右手进一步向腹侧、尾侧切开、游离。

进一步游离直肠后间隙直至腹膜下筋膜深叶向腹侧、头侧折返处的直肠骶骨韧带处（图2-7-13，172页）。在此筋膜层，腹下神经发出的神经支沿正中下行接近直肠，而不是向外侧推进，这一解剖结构很重要。在游离过程中，依次切断腹下神经发出的直肠支的同时扩大游离间隙。切断直肠骶骨韧带（图2-7-13 实线箭头），到达骨盆底。

因为从骨盆神经丛到直肠、肛管支是向腹侧突起来的状态，所以游离较容易（图2-7-13 虚线箭头，172页）。此时，可以在游离间隙的左右两侧沿骨盆神经丛向内侧游离。游离骶神经S_4突起的尾侧部，就可以看见肛提肌，游离时沿直肠左右两侧向腹侧、尾侧进行游离。

游离直肠后，返回正中向腹侧、尾侧游离，可以看见附着于尾骨到直肠的肛尾韧带。从正中向左右两侧剥离少许，就能更清楚地看到肛尾韧带（图2-7-38）。将左右两侧的直肠肌层向尾侧进一步剥离，尽可能游离肛尾韧带，在直肠尾侧的Hiatal韧带处切断。如果沿直肠切断Hiatal韧带，就可以在背侧看到U形的耻骨直肠肌（图2-7-14，172页）。游离耻骨直肠肌内侧，就可以进入肛管内。

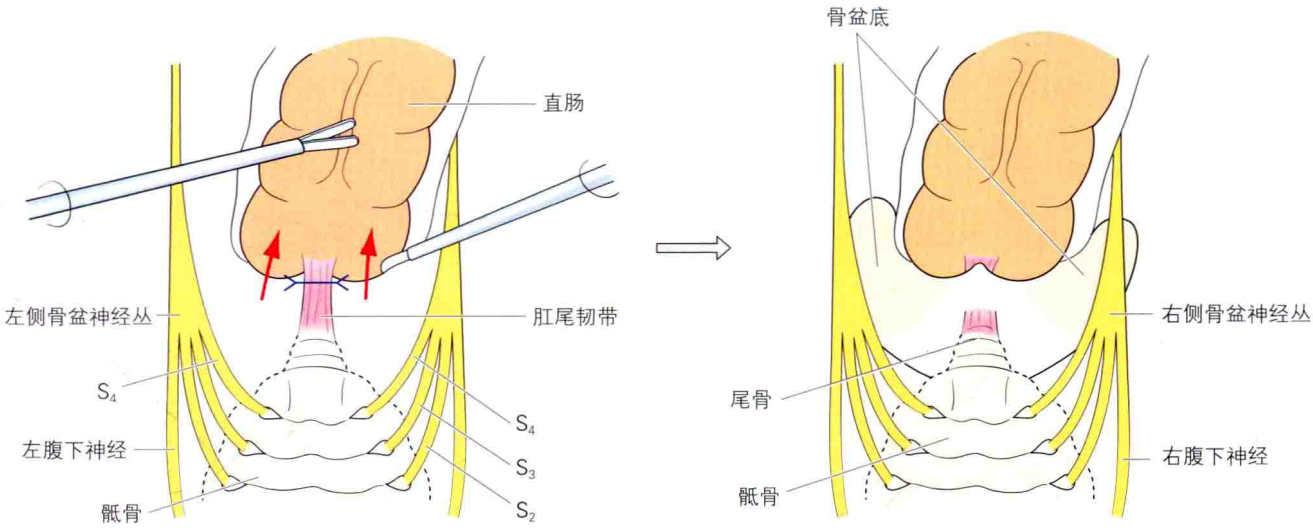


图2-7-38 肛尾韧带的切断

在骨盆底，如果从直肠正中向左右两侧剥离，就可以看见肛尾韧带。尽可能游离肛尾韧带，在直肠尾侧的Hiatal韧带处切断。

ⓓ 直肠腹侧的切开和游离（Denonvilliers筋膜腹侧的游离）

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：向头侧牵拉直肠。
- **助手右手**：展开膀胱侧。
- **助手左手**：向直肠头侧牵拉。

直肠背侧游离的视野不充分或感到手术不方便时，可以转向腹侧游离。

在腹侧，从直肠膀胱窝（直肠子宫窝）的腹膜返折部开始切开大约10mm的腹膜，这样可以使直肠两侧的腹膜切开部连接（图2-7-39）。助手左手拿肠钳夹持直肠向头部牵拉，右手和术者左手形成反向牵拉将膀胱向腹侧牵拉（图2-7-39A）。当然，在没有必要向头侧牵拉直肠时，助手的两手和术者的左手可共同展开术野。还有一种方法是，助手暴露膀胱侧术野的同时术者用左手将直肠侧的腹膜向头侧牵拉（图2-7-39B）。

在正中部，从Denonvilliers筋膜的腹侧面向背侧剥离并向尾侧逐渐游离。从腹侧的腹膜下筋膜深叶和Denonvilliers筋膜之间进入。此时并不是简单地继续向两侧游离，而是游离正中，露出两侧精囊的内侧（图2-7-40）。游离是在精囊背侧和Denonvilliers筋膜之间进行的，如果能够确定被透明的腹膜下筋膜深叶覆盖的精囊，游离就不会发生错误。因为精囊的外侧、头侧存在精囊分出的小静脉，所以向尾侧游离时要注意止血。尽量向尾侧游离Denonvilliers筋膜。在直肠左右两侧，可以通往肛提肌上间隙。

在直肠背侧和腹侧的游离中，并不是必须完成前者才能进行后者。在保证有效的牵拉和确保术野的条件下，背侧游离和腹侧游离的交替操作也是可以的。

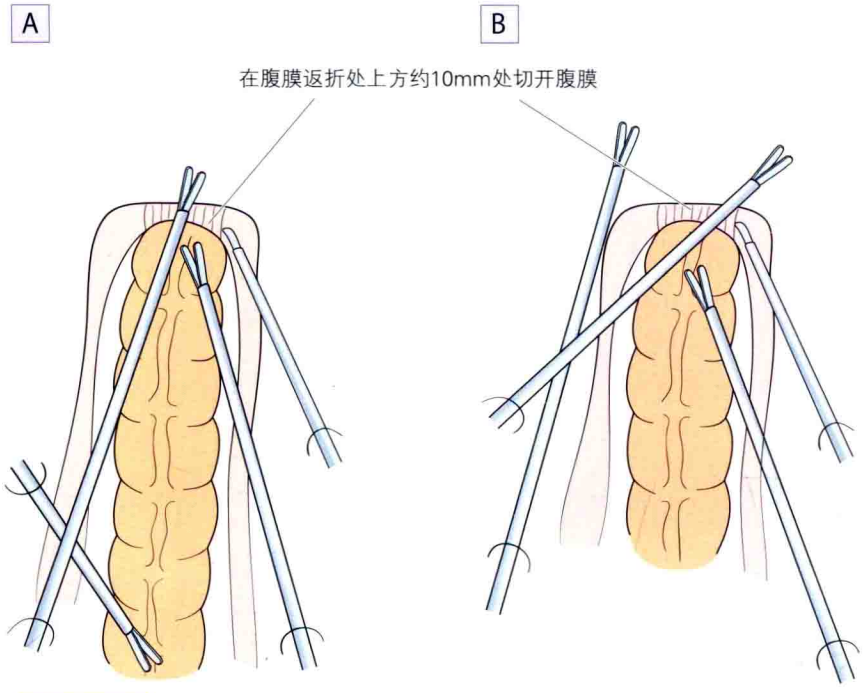


图2-7-39 直肠腹侧的切开和游离

在腹侧在直肠膀胱窝（直肠子宫窝）的腹膜返折部上方大约10mm处切开腹膜，这样可以使直肠两侧的腹膜切开部连接。第1助手的双手和术者的左手可共同展开术野。A：直肠垂落在切开部位的情况；B：切开部位展开后的情况。

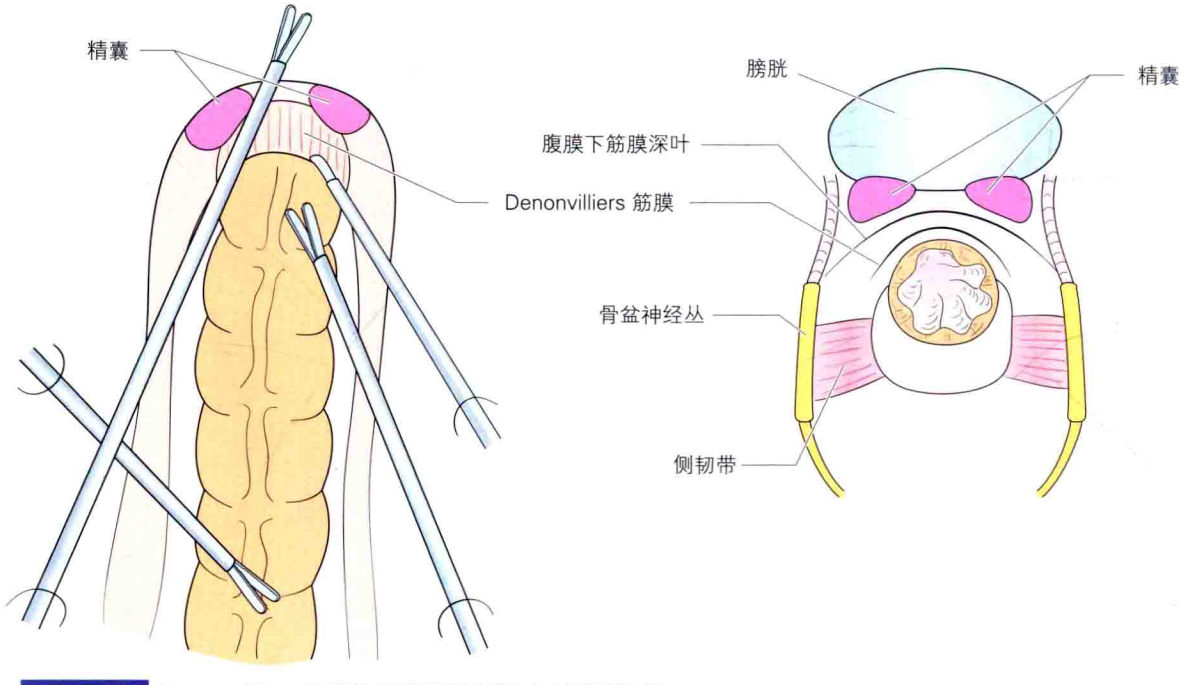


图2-7-40 Denonvilliers筋膜和腹膜下筋膜深叶之间的游离

在腹膜下筋膜深叶和Denonvilliers筋膜之间游离时，尽量在中央进行。如果确定了被腹膜下筋膜深叶覆盖的精囊，游离的层面就不会发生错误。

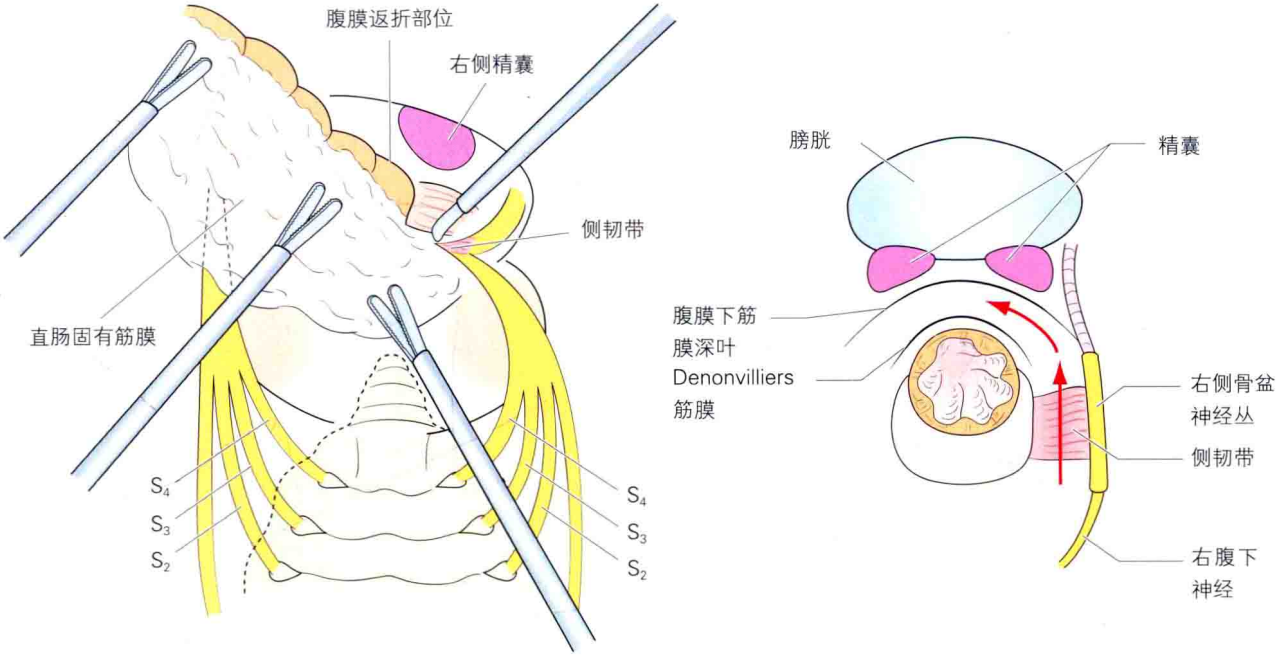


图2-7-41 右侧韧带的切开和游离

将保持适当张力的骨盆神经丛向直肠方向呈帐篷状牵拉。用电铲锐性切开其顶端，然后反复钝性剥离。红色箭头：右侧韧带的切除方向。

ⓔ 右侧韧带的切开和游离

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：将直肠向背侧、左侧牵引。
- **助手右手**：将直肠向腹侧牵拉。
- **助手左手**：将直肠向头侧牵拉。

术野是直肠右外侧，沿骨盆神经丛的内侧游离进入腹侧，在腹侧剥离至显露精囊。在这过程中，将骨盆神经丛向直肠方向呈帐篷状牵拉。用电铲锐性切开其顶端，然后反复钝性剥离，也就是切断侧面的韧带（图2-7-41）。

ⓕ 左侧韧带的切开和游离

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：将直肠背侧向背侧、右侧牵拉。
- **助手右手**：将直肠向腹侧牵拉。
- **助手左手**：将直肠向头侧牵拉。

和右侧韧带的切开和游离相同，沿左侧骨盆神经丛内侧游离进入腹侧，在腹侧剥离到显露精囊。在这过程中，将骨盆神经丛向直肠方向呈帐篷状牵拉。用电铲锐利地切开，然后反复钝性剥离，也就是切断侧面的韧带（图2-7-42）。

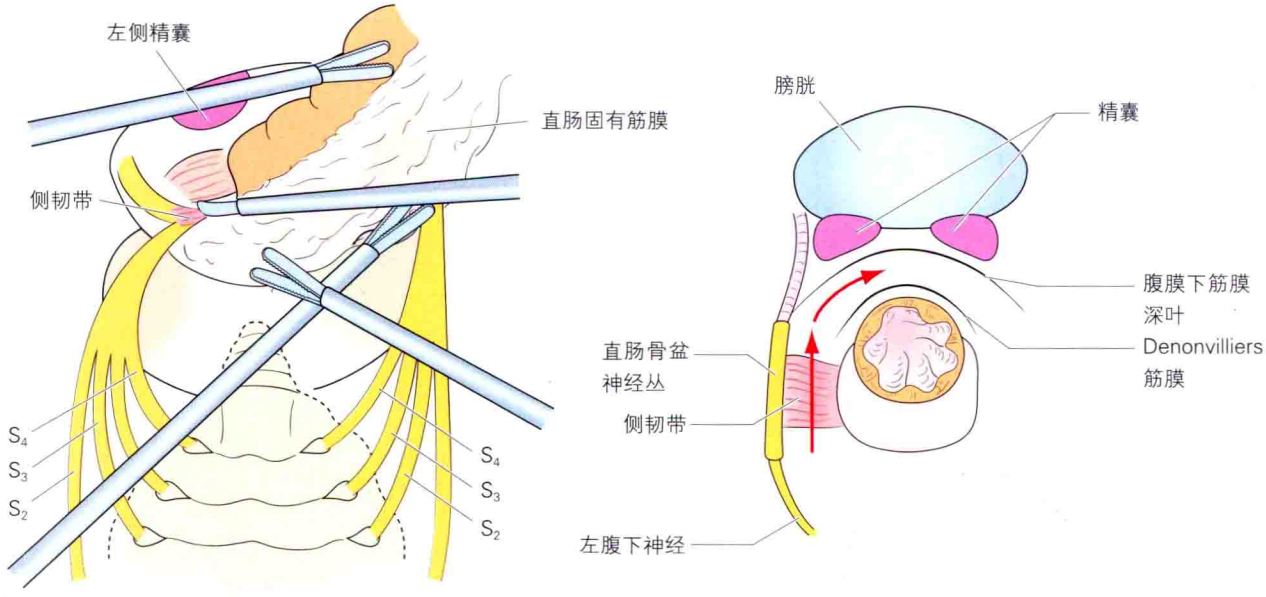


图2-7-42 左侧韧带的切开和游离

和图2-7-41右侧韧带的切开和游离相同，将保持适当张力的骨盆神经丛向直肠方向呈帐篷状牵拉。用电铲锐性切开其顶端，然后反复钝性剥离。红色箭头：左侧韧带的切断方向。

⑨ 进一步切开和游离直肠腹侧（切开Denonvilliers筋膜）

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲。
- **术者左手**：将直肠向腹侧、头侧牵拉。
- **助手右手**：将精囊向腹侧牵拉。
- **助手左手**：将精囊向腹侧牵拉。

在已游离到精囊和Denonvilliers筋膜之间时，也就是腹膜下筋膜深叶和Denonvilliers筋膜之间处，继续向尾侧游离（图2-7-40）。此时，助手的双手用钳子向腹侧牵拉精囊，术者将直肠向背侧、头侧牵拉，在Denonvilliers筋膜腹侧展开游离层面。

如果继续沿Denonvilliers筋膜的腹侧钝性游离，到前列腺部位的游离就会变得困难。要想继续向尾侧游离，就得切断Denonvilliers筋膜，在其背侧游离。

在Denonvilliers筋膜两侧向连接直肠的肛提肌上间隙游离。也就是将侧面的韧带全部切断。为了不损伤神经血管，在进行游离时应用TME操作技术。

以上的操作就完成了直肠肛管以上的游离。

⑩ 直肠的切断

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：Endo-GIA®。
- **术者左手**：用钳子夹住直肠。
- **助手右手**：确保Endo-GIA®入路或者GIA 激发时用钳子抓持。
- **助手左手**：将直肠向头侧牵拉。

用钳子夹住直肠，使其平坦后，用前端可以旋转的Endo-GIA®切断直肠，大多数时候切除的闭合线是倾斜的（图2-7-43）。

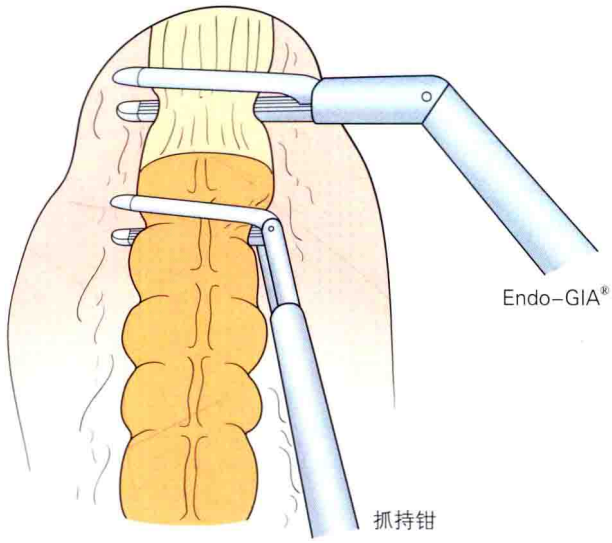


图2-7-43 直肠的切断

即使用前端可以旋转的Endo-GIA®低位切除直肠，大多数切除闭合线也是倾斜的。

❶ 左侧结肠的游离

①延续乙状结肠的游离

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲（左下腹部穿刺孔）。
- **术者左手**：把持住降结肠浆膜的最内侧（左侧腹部的头侧穿刺孔）。
- **助手右手**：向尾侧、内侧牵拉乙状结肠（右下腹穿刺孔）。
- **助手左手**：向右侧牵拉横结肠（右侧腹部的头侧穿刺孔）。

术者在患者两下肢之间时，对于体型较小的患者就可以在现在的穿刺孔位置进行手术。保持已游离的乙状结肠系膜的游离层，沿内侧游离降结肠，向头侧、结肠脾曲进行游离。切开降结肠的Toldt's白线，薄层剥离，就可以明确腹膜下筋膜深叶的腹侧，继续向头侧剥离乙状结肠和降结肠的Toldt融合筋膜。唯一的注意事项是要从尾侧开始进行游离，并始终保持正确的游离层面。向系膜侧推结肠系膜的脂肪组织，剥离暴露腹膜下筋膜深叶的腹侧（图2-7-44）。维持此状态直至游离到膈结肠韧带。

此时，在乙状结肠部位的腹膜下筋膜深叶的背侧能看到睾丸（卵巢）血管和输尿管，要保护这层结构。脾脏近旁背侧腹膜下筋膜深叶的剥离要优先于腹膜的切除。向右侧尾部牵拉结肠脾曲，之后，游离层恰好进入左侧膈结肠韧带或脾结肠韧带（图2-7-44）。在切断上述韧带后，完全切除结肠就比较容易了。

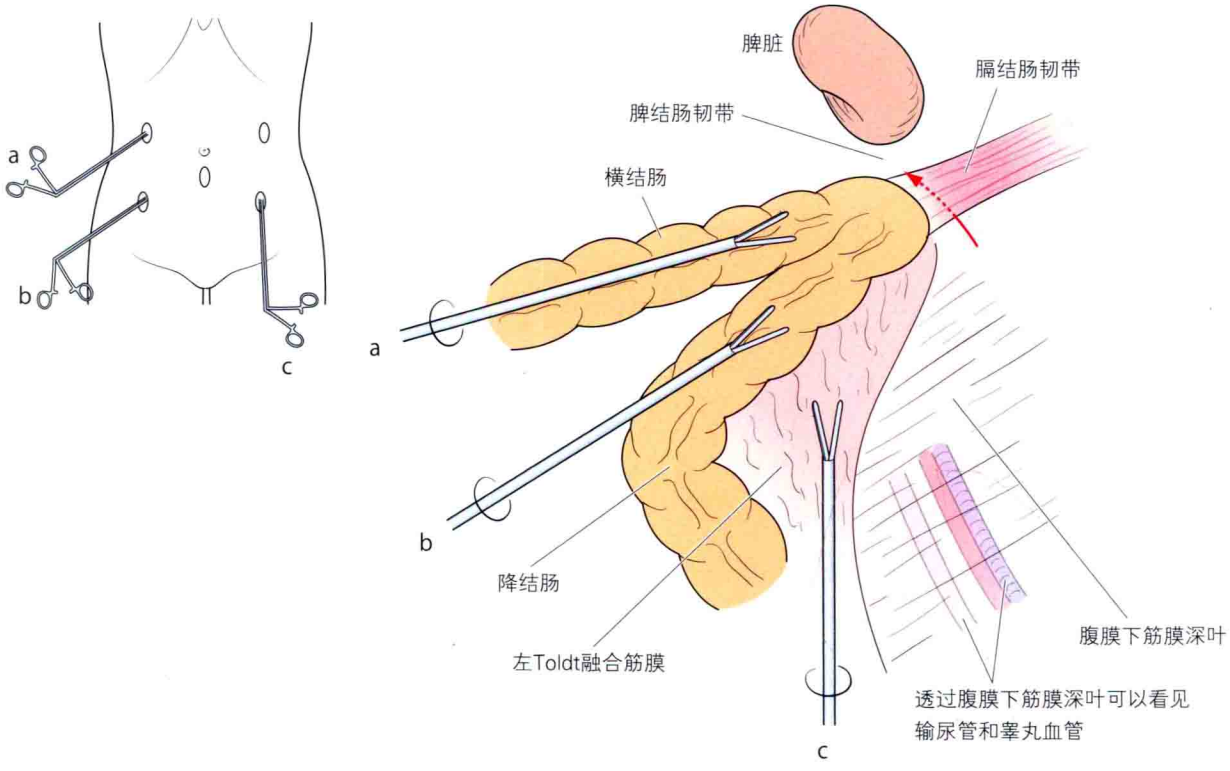


图2-7-44 向结肠脾曲游离

在腹膜下筋膜深叶的腹侧，从尾侧向结肠脾曲游离、切除降结肠。红色箭头：表示膈结肠韧带背侧的游离方向。

②胃结肠韧带的手术入路

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：电铲或USAD（右下腹穿刺孔）。
- **术者左手**：向腹侧牵拉大网膜（右侧腹部的头侧穿刺孔）。
- **助手右手**：向右侧、尾侧牵拉横结肠（左侧腹部的头侧穿刺孔）。
- **助手左手**：向右侧、尾侧牵拉横结肠（左下腹穿刺孔）。

术者和扶镜手（第2助手）在患者的右侧站位（图2-7-23B，181页）。患者头略高或水平位，将向头侧牵拉的小肠送回骨盆腔，胃结肠韧带左侧为手术视野。向左外侧切开、游离附着于横结肠结肠带的大网膜，进入大网膜第3层和融合筋膜（大网膜第4层和横结肠系膜腹侧融合）之间（图2-7-16，174页；图2-7-18，176页），向左外侧游离（图2-7-45；图2-7-19，177页），这部分的剥离层比较疏松。切除大网膜，从网膜囊内向左外侧操作，为了和降结肠的游离层连续，必须切除大量的大网膜。如果是结肠脾曲部的癌症，需要合并切除大网膜的时候，就必须领会进入网膜囊这一手术操作方法（图2-7-20，178页）。

从尾侧和头侧两个方向的入路进行操作，在结肠脾曲部切开一层左Toldt' s融合筋膜，从腹膜下筋膜深叶向内侧游离（图2-7-19C，177页）。

在上面胃结肠韧带到结肠脾曲的游离中，如果从尾侧游离充分的话，就可以实施脐上辅助切口的操作，能节约时间。

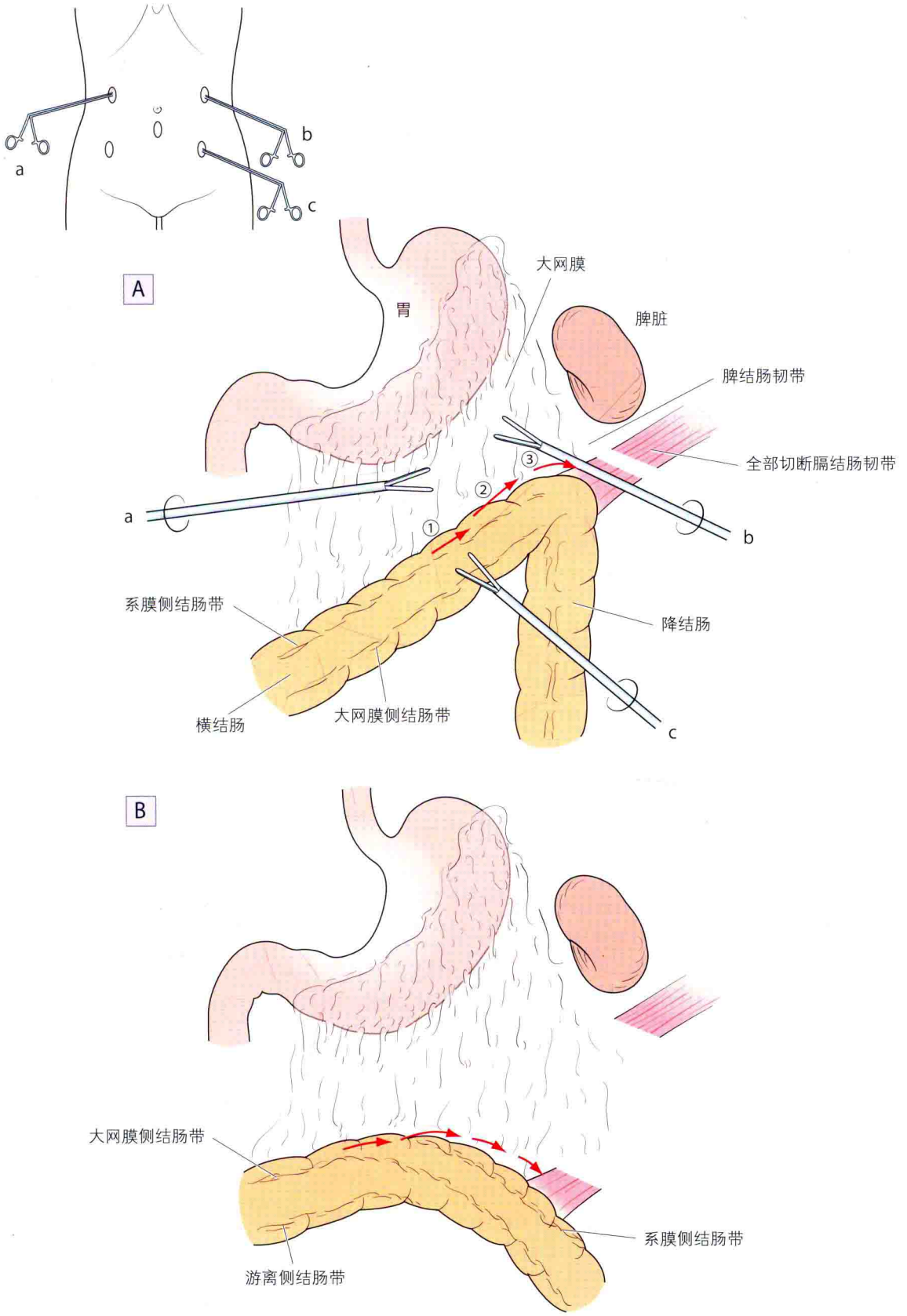


图2-7-45 横结肠和大网膜的切开和游离

第1助手的两把钳子和术者的左手在大网膜侧结肠带处展开术野，向左外侧尽可能切除附着于横结肠的大网膜（A）。同时，助手从大网膜侧结肠带向系膜侧结肠带旋转手术野，进入背侧肠系膜第3层和融合筋膜之间，继续向尾侧尽可能剥离横结肠（B）。A红色箭头：从横结肠的结肠带处：①进入背侧肠系膜第3层和融合筋膜之间；②进一步向外侧游离；③B红色箭头：在A的基础上进一步向降结肠的尾侧游离。

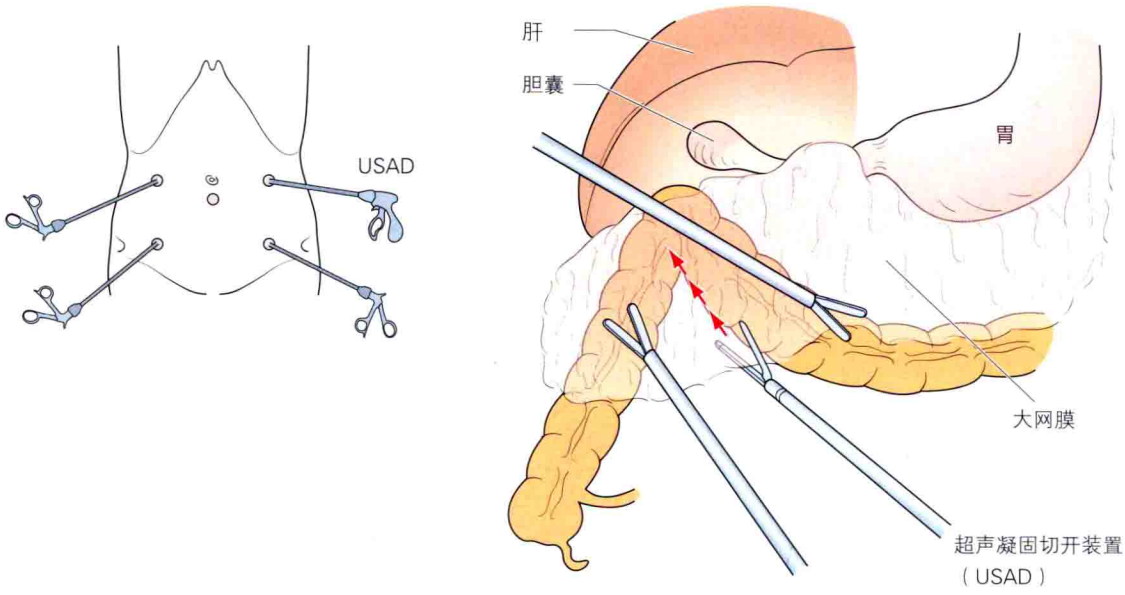


图2-7-46 使升结肠和横结肠直线化

切除升结肠和横结肠间伸展的大网膜，使升结肠和横结肠直线化。这样，牵拉结肠肝曲就变得容易。红色箭头：大网膜的切除方向。

❶ 结肠肝曲的游离

①使升结肠和横结肠直线化

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：使用USAD切断升结肠和横结肠间的大网膜（左侧腹部头侧的穿刺孔）。
- **术者左手**：夹持升结肠和横结肠间的大网膜，辅助切除（左下腹穿刺孔）。
- **助手右手**：夹持横结肠，和左手协同展开升结肠和横结肠之间的大网膜术野（右下腹穿刺孔）。
- **助手左手**：夹持升结肠，和左手协同展开升结肠和横结肠之间的大网膜术野（右侧腹部头侧的穿刺孔）。

术者和扶镜手（第2助手）在患者的左侧，第1助手在患者的右侧（图2-7-23A，181页）。胃结肠韧带右侧为术野，腹腔镜从脐部穿刺孔进入。使用USAD切断升结肠和横结肠之间的大网膜，使升结肠和横结肠直线化（图2-7-46）。

② 结肠肝曲的游离

- **腹腔镜**：脐部。
- **术者右手**：使用USAD切除、剥离横结肠大网膜。
- **术者左手**：夹持大网膜。
- **助手右手**：夹持横结肠，和左手协同形成横结肠头侧、右侧的术野。
- **助手左手**：夹持升结肠，和左手协同形成升结肠和横结肠之间的大网膜术野。

在十二指肠降部的内侧游离附着于横系膜侧结肠带的大网膜，进入胰前筋膜腹侧（图2-7-22 ①～④，180页）。同时，在外侧、头侧继续游离到结肠肝曲。最后切开结肠肝曲的腹膜，剥离结肠肝曲。这些操作比之前使升结肠和横结肠直线化要容易。在右侧继续剥离，反复切开，直至完全切开结肠肝曲的腹膜（图2-7-22 ⑤、⑥，180页）。接着，向尾侧继续剥离十二指肠腹侧、外侧，也就是切断右侧Toldt融合筋膜分成的两层筋膜中的腹侧的筋膜（向胰前筋膜的延续筋膜），与后腹膜的剥离层相连续（图2-7-6 ③，166页；图2-7-22 ⑦，180页）。

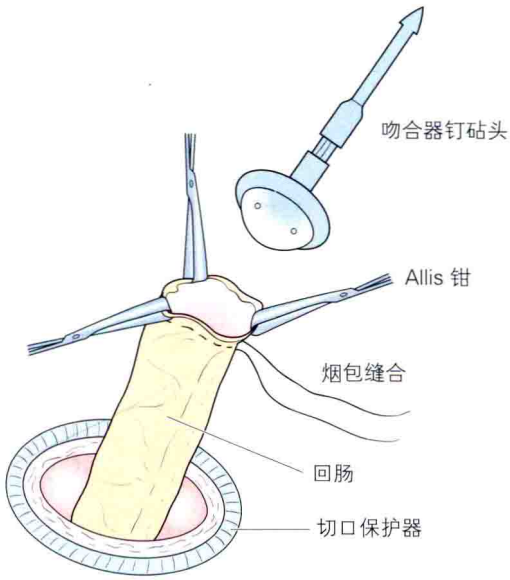


图2-7-47 辅助切口的操作

在脐上部进行小切口开腹手术。夹持回肠断端，烟包缝合后将吻合器的钉砧头置入固定，还纳回腹腔内。

ⓚ 上腹部的小切口开腹

①切除回肠末端，取出标本

终止气腹，在脐上部进行小切口开腹手术。切口的长度通常为50mm左右，但不是必须是这个长度，能将标本顺利拉出体外就行。在将病变的肠管拉出体外时，为保护创缘必须使用切口保护器。处理横结肠血管后，保留ICA，紧贴盲肠游离后，将回肠切断，全部切除结直肠。

②吻合器头端的固定

用Allis钳夹持回肠断端，烟包缝合后将吻合器的头端固定在回肠内，并将其还纳回腹腔内（图2-7-47）。

ⓛ 肠管的吻合

- **腹腔镜**：脐部。在一定范围内调整视角以便吻合时可以看见吻合口。
- **术者右手**：吻合的操作。
- **术者左手**：吻合的操作，清除吻合口附近的组织。
- **助手右手**：清除周围组织。
- **助手左手**：清除周围组织。

再次形成气腹。从肛门小心地导入吻合器PCEEA®，将吻合器的穿刺杆在切割闭合线附近穿出。拔出穿刺杆后，牵拉附着于尖端的线，从腹腔内移除。然后使用双吻合技术（double stapling technique，DST）吻合（图2-7-48）。要避免肠管扭转或吻合口内嵌入其他组织。向盆腔注满生理盐水，测试是否存在吻合口漏。

ⓜ 插入引流管，闭合切口

完成吻合后，从左下腹穿刺孔导入引流管，留置在吻合口附近，完成手术。用0-PDS®线闭合辅助切开的切口。Hasson套管的创口用3-0 Vicryl®线进行腱膜缝合，用4-0 PDS®线进行埋线缝合，闭合创口。其他的切口也用同样的埋线缝合法闭合。

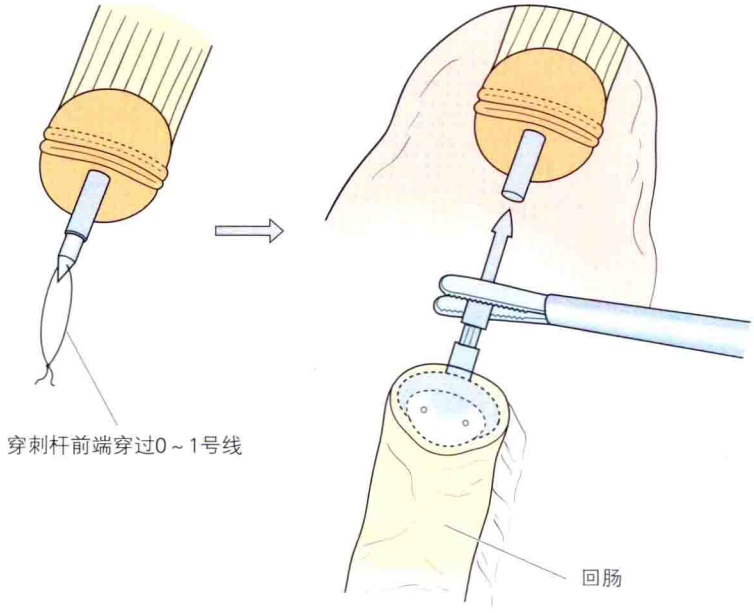


图2-7-48 回直肠的吻合

从肛门小心地导入吻合器PCEEA®，将吻合器的穿刺杆在切割闭合线附近穿出。拔出穿刺杆后，牵拉附着于尖端的线，从腹腔内移除。然后，使用双吻合技术（double stapling technique，DST）吻合。

七 一旦理解了筋膜的构成，未来将会在保证生存质量的前提下，进行腹腔镜下大肠全切除术

统一大肠各个部位癌的手术术式，在保证生存质量的同时现已可以进行腹腔镜下大肠次全切除术。特别是在了解腹腔和骨盆内筋膜构成连续性的情况下，不开腹手术就可以实施游离。最终，即便是难以适应腹腔镜手术的横结肠中央部的病变，在小切口的情况下，也可以完成血管的处理和脏器的摘出。然后，进行回直肠的吻合。利用各种办法使用简单的端端吻合可以保证手术的质量。

将来会有越来越多的病例可以进行保留肛门的肛门内括约肌间切除术、在腹腔镜下行大肠全切除术也是可能的。

参考文献

[1] Lockhart-Mummery HE, Dukes CE, Bussey HJ. The surgical treatment of familial polyposis of the colon [J]. Br J Surg, 1956, 43: 476-481.

[2] Garcia-Ruiz A, Milsom JW, Ludwig KA, et al. Right colonic arterial anatomy. Implications for laparoscopic surgery [J]. Dis Colon Rectum, 1996, 39: 906-911.

[3] VanDamme JP, Bonte J. Vascular anatomy in abdominal surgery [M]. New York: Thieme Medical Publishers, 1990, 48-78.

[4] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2004, 27: 1967-1976.

[5] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2005, 28: 115-122.

[6] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2005, 28: 221-227.

[7] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2005, 28: 475-480.

[8] 高橋 孝. 直腸後方の筋膜構成について—いわゆるWaldeyer筋膜について [J]. 消化器外科, 2005, 28: 1039-1044.

[9] Walsh PC, Donker PJ. Impotence following radical prostatectomy: Insight into etiology and prevention [J]. J Urol, 1982, 128: 492-497.

[10] Skandalakis JE, Colborn GL, Weidman TA, et al. Anorectum. In Skandalakis' Surgical Anatomy. The Embryologic and Anatomic Basis of Modern Surgery [M]. New York: McGraw-Hill, 2004, 944-1002.

注意点

腹部筋膜的构成中难以理解的地方的一点想法

胎儿期腹膜分布和体壁基本结构的示意图（图2-7-49）。躯干周围筋膜的构成以Tobin[1]和佐藤[2]的研究为基础。据此，从横膈膜到肛门侧躯干的构造可以简单地看成是圆筒内的直线肠管。然后，这个构造可以分成腹腔内（圆筒内的构成）和体壁（圆筒壁的构成）进行理解。前者的头侧腹部中存在背侧肠系膜和腹侧肠系膜，尾侧腹部只有背侧肠系膜参与肠管构成。后者是环形构造，腹膜下筋膜的浅叶和深叶存在于支持组织的内侧整个腹部。体壁是以肌层为中心，位置关系对称。在发育生物学方面考虑躯干是多层结构（洋葱样结构）[3]。

腹膜后间隙的重要脏器在腹膜下筋膜的两层之间。对于包含重要脏器的两层腹膜下筋膜的临床解剖学的理解是非常重要的。腹膜后间隙的筋膜进一步向肠系膜内移行，血管、神经穿过筋膜的部位也必须了解。

佐藤[2]的解释是，腹膜后间隙中的腹膜下筋膜深叶沿着血管向肠管的肠系膜内移行。在腹膜下筋膜的浅叶中，有血管、神经通过部位的筋膜沿血管向外移行成皮下筋膜深叶，这些部位是需要了解的（图2-7-50）。

在研究腹部筋膜构成仍然不确定的部位时，采用佐藤的解释有可能了解这些部位筋膜的构成。

也就是说，不要只考虑到结肠肠系膜只由两层筋膜构成。实际上，在结肠手术中剥离肠系膜时只切开一层肠系膜确认其背侧包含血管的筋膜，这种情况也是很常见的。覆盖所有肠管、肠系膜的腹膜包括壁腹膜在内都是同一结构，腹

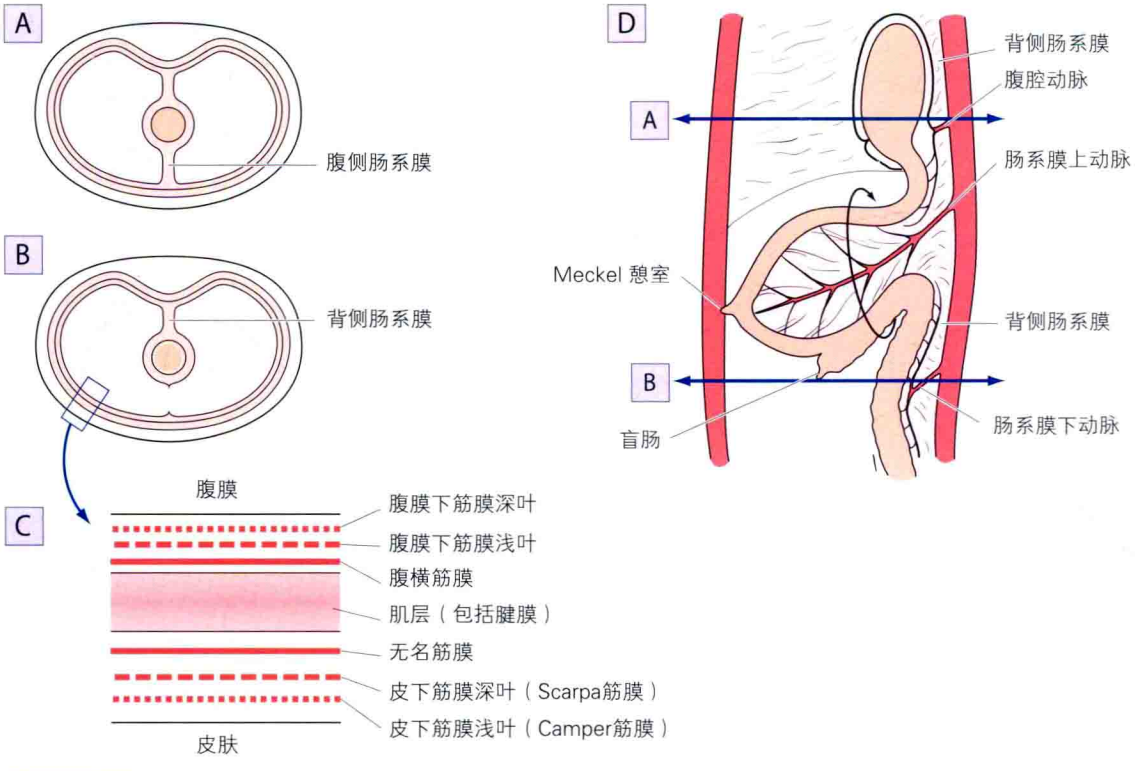


图2-7-49 胎儿期腹膜分布和体壁基本结构的示意图

躯干的构造可以分成腹腔内结构（圆筒内的构成）和体壁结构（圆筒壁的构成）。后者是以肌层为中心，位置关系对称。

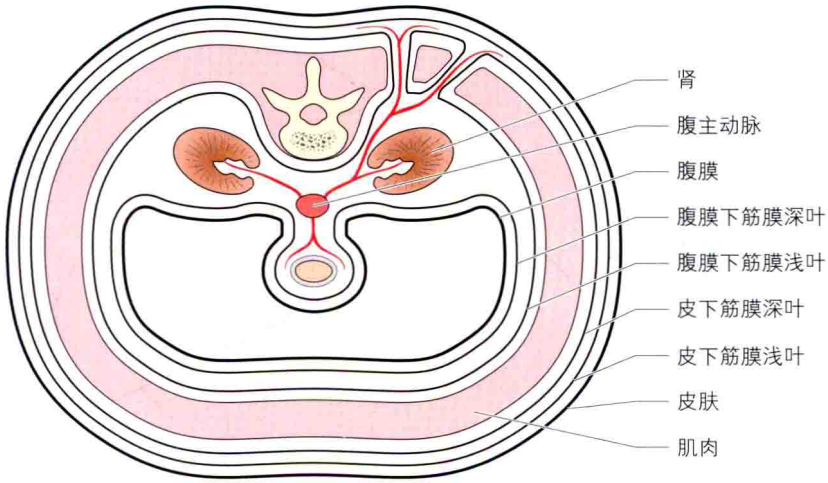


图2-7-50 佐藤的理论

腹膜下筋膜深叶沿着血管向肠管的肠系膜内移行。在腹膜下筋膜的浅叶中，有血管、神经通过部位的筋膜沿血管向外移行成皮下筋膜深叶。

膜由纤维层（浆膜下层）和间皮表面层（浆膜层）构成也是合理的[4]。再结合佐藤的理论（图2-7-50）[2]，可以认为肠系膜由4～6层筋膜构成比较好。

到目前为止，外科手术中关于腹腔筋膜构成残留疑问的地方有以下4点：①切除右侧结肠时，在十二指肠降部附近剥离右侧Toldt融合筋膜和腹膜下筋膜深叶时筋膜的构成；②切除乙状结肠，剥离左侧Toldt融合筋膜和腹膜下筋膜深叶时，在左侧Toldt融合筋膜中可以看到几层筋膜；③Denonvilliers筋膜的直肠侧存在透明筋膜的情况；④在Kraske后方，从直肠骶骨韧带到末端直肠背侧表面存在筋膜的情况。

以上的情况在确认肠系膜不是2层而是4层的基础上进行理解。①在内侧、腹膜后切除右侧结肠时，在十二指肠降部存在多层筋膜是可以理解的（图2-7-51）；②切除乙状结肠时，见到的筋膜也是存在的，将注意力集中在腹膜下筋膜深叶就可以了（图2-7-52）；③Denonvilliers筋膜由两层筋膜融合形成，多用融合理论解释[5-10]。所以Denonvilliers筋膜的背侧存在一层筋膜，腹膜下筋膜深叶的延续筋膜持续到直肠浆膜下层（图2-7-50），也就变成了直肠筋膜（图2-7-53）。但是，关于这部分筋膜向背侧、头侧的延续仍未解决；④Kraske手术时，越过直肠骶骨韧带到达直肠后表面的筋膜，即使用佐藤的理论也未能解决（图2-7-54）。

以筋膜构成为基础可以阐述佐藤的理论。但是，佐藤的理论并不适合肠管所有的部位。临床解剖的目的是在临床或手术时可以确定解剖部位的结构及其临床意义。因此，在临床过于相信佐藤的理论，认为起源于大网膜的背侧肠系膜由8层筋膜构成，脱离现实的就不能称为临床解剖了。

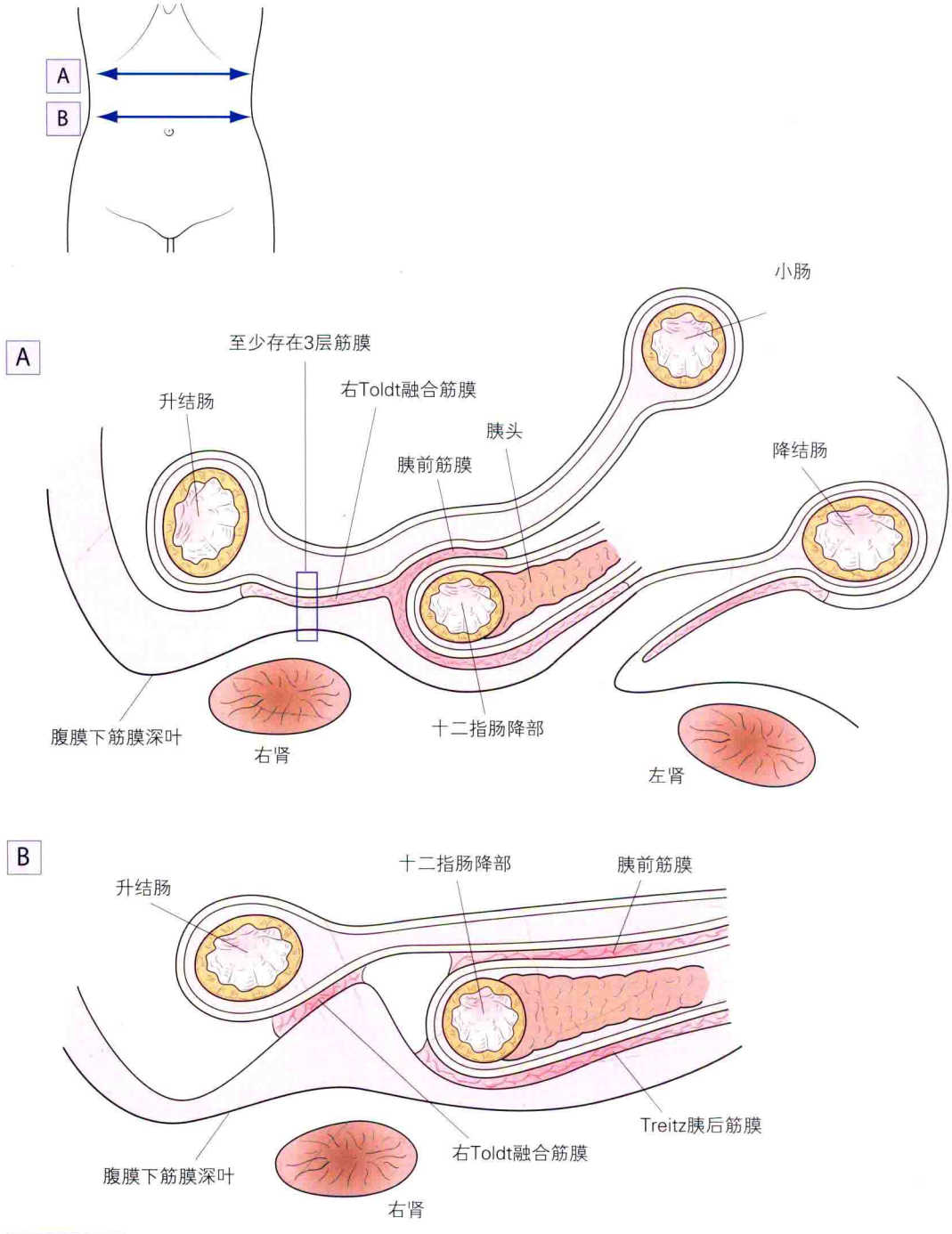


图2-7-51 切除右侧结肠时，筋膜的构成

在内侧、腹膜后切除右侧结肠时，在十二指肠降部存在多层筋膜是可以理解的。

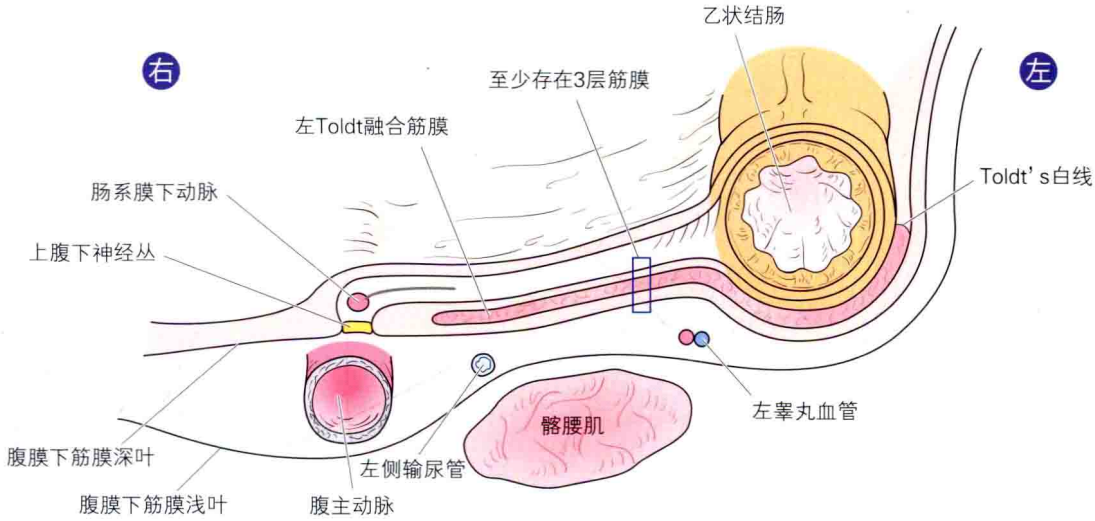


图2-7-52 切除乙状结肠时，筋膜的构成

切除乙状结肠时，见到的筋膜也是存在的，将注意力集中在腹膜下筋膜深叶就可以了。

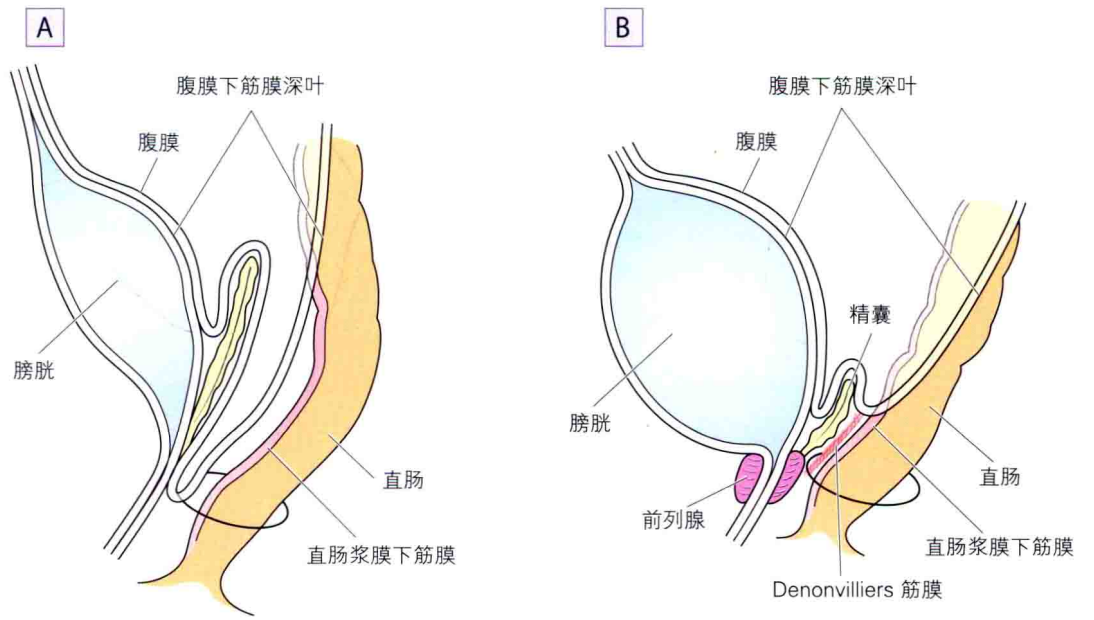


图2-7-53 Denonvilliers筋膜处筋膜的构成

用融合理论理解Denonvilliers筋膜的背侧存在一层筋膜，腹膜下筋膜深叶的延续筋膜持续到直肠浆膜下层，也就是直肠筋膜。

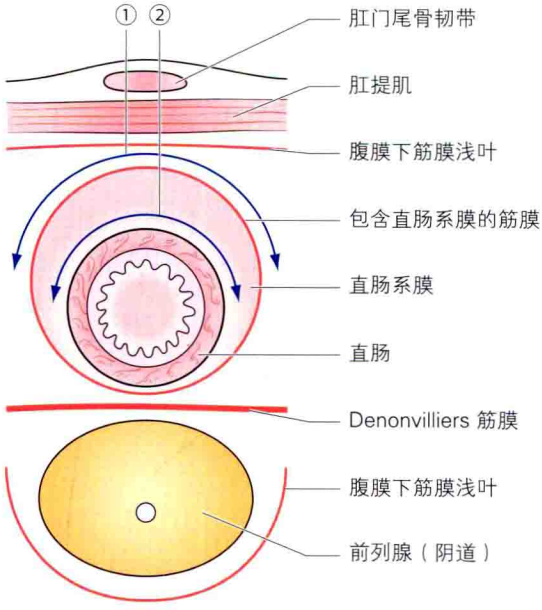


图2-7-54 Kraske手术时筋膜的构成

越过直肠骶骨韧带到达直肠后表面的筋膜，即使用佐藤的理论也未能理解。

参考文献

[1] Tobin CE, Benjamin JA, Wells JC. Continuity of the fascia lining the abdomen, pelvis, and spermatic cord [J]. Surg Gynecol Obstet, 1946, 83: 575-596.

[2] 佐藤達夫. 体壁における筋膜の層構成の基本設計 [J]. 医学のあゆみ, 1980, 114: C168-175.

[3] Sato T, Hashimoto M. Morphological analysis of the fascial lamination of the trunk [J]. Bull Tokyo Med Dent Univ, 1984, 31: 21-32.

[4] Skandalakis JE, Colborn GL, Weidman TA, et al. The Embryologic and Anatomic Basis of Modern Surgery [M]. New York: McGraw-Hill, 2004, 503-513.

[5] Tobin CE, Benjamin JA. Anatomical and surgical restudy of Denonvilliers' fascia [J]. Surg Gynecol Obstet, 1945, 80: 373-388.

[6] Uhlenhuth E, Wolfe WM, Smith EM, et al. The rectogenital septum [J]. Surg Gynecol Obstet, 1948, 86: 148-163.

[7] Uhlenhuth E, Day EC, Smith RD, et al. The visceral endopelvic fascia and the hypogastric sheath [J]. Surg Gynecol Obstet, 1948, 86: 9-28.

[8] Van Ophoven A, Roth S. The anatomy and embryological origins of the fascia of Denonvilliers: A medico-historical debate [J]. J Urol, 1997, 157: 3-9.

[9] Richardson AC. The rectovaginal septum revisited: Its relationship to rectocele and its importance in rectocele repair [J]. Clin Obstet Gynecol, 1993, 36: 976-983.

[10] Milley PS, Nichols DH. A correlative investigation of the human rectovaginal septum [J]. Anat Rec, 1969, 163: 443-451.

新书推荐



引进自日本medical view 出版社的《腹腔镜下大肠手术》一书即将于2016年出版发行，敬请期待。

目录

第一篇 总论

腹腔镜下结肠切除术

第二篇 各论

第一章 右侧结肠切除术

第二章 横行结肠切除术

第三章 左侧结肠切除术

第四章 乙状结肠切除术

第五章 直肠低位前方切除术

第六章 消化管的重建

[General Information]
书名=腹腔镜下大肠癌手术　以筋膜解剖和组织胚胎学为基础的手术技巧=Laparoscopic colorectal cancer surgery
SS号=13709610