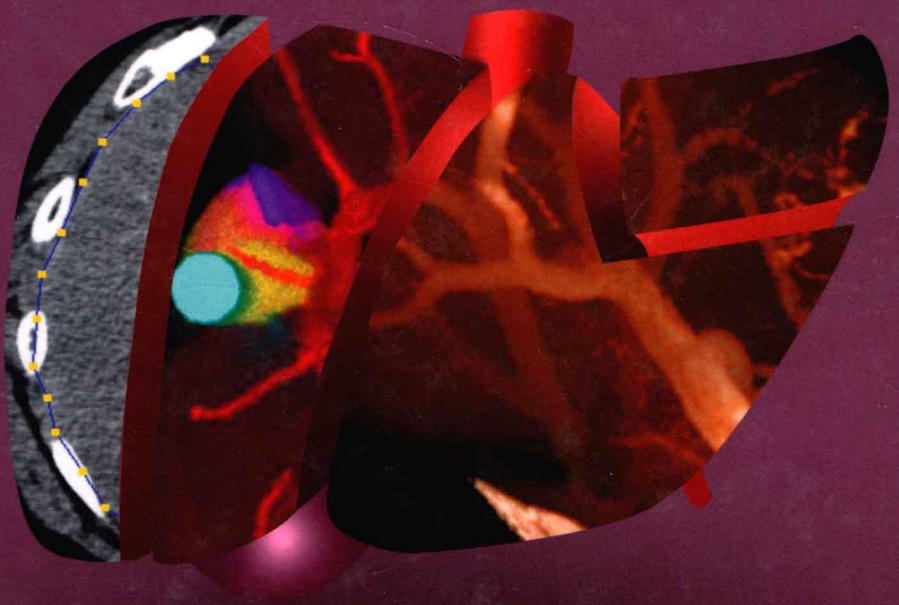
编著　（日）竜 崇正　赵 明浩
主译　王继春　马笑雪
主审　杨福全

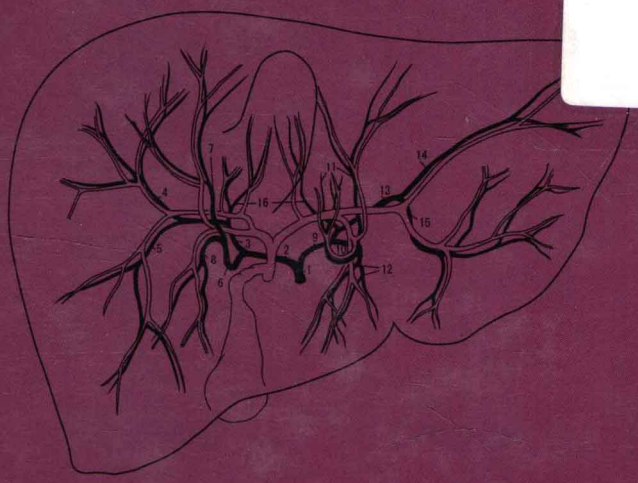
肝脏的外科解剖

以门静脉分段为基础肝脏新分段法的思路



辽宁科学技术出版社

责任编辑　宋纯智
封面设计　刘　枫



上架建议:医学专业

ISBN 978-7-5381-7188-4

9 787538 171884 >

定价:128.00元

本书网址:WWW.lnkj.cn/uri.sh/7188

肝脏的外科解剖

以门静脉分段为基础肝脏新分段法的思路

编著　(日)竜 崇正　赵 明浩

主译　王继春　马笑雪

主审　杨福全

辽宁科学技术出版社

沈　阳

Authorized translation from the first Japanese language edition,
entitled 竜 崇正，赵 明浩・編著「肝臓の外科解剖－門脈 segmentation に基づく新たな肝区域の考え方」
Copyright © 2004 by Igaku-Shoin Ltd., Tokyo.

© 2012，简体中文版权归辽宁科学技术出版社所有。
本书由日本医学书院授权辽宁科学技术出版社在中国范围独家出版简体中文版本。著作权合同登记号：06-2008 第 342 号。
版权所有・翻印必究

图书在版编目（CIP）数据

肝脏的外科解剖：以门静脉分段为基础肝脏新分段法的思路／（日）竜 崇正，（日）赵 明浩编著；王继春，马笑雪主译．—沈阳：辽宁科学技术出版社，2012.11
ISBN 978-7-5381-7188-4

Ⅰ.①肝… Ⅱ.①竜… ②赵… ③王… ④马… Ⅲ.①肝－人体解剖 Ⅳ.① R322.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 213917 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有限公司
经 销 者：各地新华书店
幅面尺寸：210mm × 285mm
印 张：11.5
插 页：4
字 数：73 千字
印 数：1～2000
出版时间：2012 年 11 月第 1 版
印刷时间：2012 年 11 月第 1 次印刷
责任编辑：宋纯智
封面设计：刘 枫
版式设计：于 浪
责任校对：李 霞

书 号：ISBN 978-7-5381-7188-4
定 价：128.00 元

联系电话：024-23284360
邮购咨询电话：024-23284502
E-mail：lkzzb@mail.lnpgc.com.cn
http：//www.lnkj.com.cn
本书网址：www.lnkj.cn/uri.sh/7188

著译者名单

编　著

竜　崇正　　千叶县癌中心 · 主任

赵　明浩　　千叶县癌中心 · 消化外科主管医师

执　笔（按章节顺序）

赵　明浩　　千叶县癌中心 · 消化外科主管医师

竜　崇正　　千叶县癌中心 · 主任

山本　宏　　千叶县癌中心 · 消化外科主任

郡司　久　　千叶县癌中心 · 消化外科主管医师

冈住慎一　　千叶大学研究生院讲师 · 先端应用外科学

松原克彦　　熊谷综合医院 · 外科

牧野治文　　千叶大学研究生院副教授 · 先端应用外科学

吉永有信　　千叶大学研究生院 · 先端应用外科学

杉田光隆　　横滨市立大学医学部附属医院 · 第 2 外科

嶋田　纮　　横滨市立大学研究生院教授 · 消化外科学

当间雄之　　川崎制铁千叶医院外科

太平　学　　清水厚生医院 · 外科主管医师

川岛太一　　千叶县立佐原医院 · 外科

高山　亘　　千叶县立佐原医院 · 外科诊疗主任

小林　进　　千叶县立佐原医院 · 院长

千叶　聪　　千叶大学研究生院 · 先端应用外科学

宫内英聪　　千叶大学研究生院 · 先端应用外科学

工腾秀宽　　千叶大学研究生院 · 先端应用外科学

手术插图：石井久允

主　译　王继春　马笑雪

主　审　杨福全

副主译　李洪鹏　青川纯子

译　者（以姓氏笔画为序）

马笑雪　马　锐　山川许加　王芃芃　王继春

刘东举　李洪鹏　张　顺　青川纯子　曹　彧

译　序

《肝脏的外科解剖》是由日本学者竜 崇正教授和赵 明浩教授结合多年外科临床解剖经验主编的一部实用性很强的肝脏外科解剖专著。对肝脏外科解剖的认识，特别是根据肝内Glisson系统及门静脉系统确立的肝脏解剖分段，极大地促进了肝脏外科手术的发展。目前，对肝脏各部位肿瘤切除已经没有禁区。

《肝脏的外科解剖》一书对肝脏的解剖学分段、肝脏的胚胎发育都进行了详细描述。特别是结合CT、彩色超声、血管成像、血管造影、灌注标本及大体解剖标本，对肝脏各叶门静脉解剖分布、变异及肝静脉的引流区特点进行了直观的解释说明，并且对不同区段肝切除的立体解剖特点及手术入路进行了论述。对手术入路除采用详细的文字描述之外，还绘制了大量简洁直观的示意图，并辅以术中彩色照片加以说明。尤为重要的是，作者提出的“隐藏在肝脏里的第3扇门——前裂”的创新理念，使所有入肝的血流都可以在肝门部进行处理，手术仅仅切除血流阻断的范围即可，所用时间节省一半，并发症也显著减少。由此，术中超声仅用于判断病灶是否在切除范围之内，而不再是术中必备的检查手段，进而使肝脏外科手术不需要术中超声成为可能。本书2004年出版后，于2006年原版再次印刷，足见其受欢迎程度。

本书图片清晰，绘图线条流畅，内容简洁明了，是一部非常实用的肝脏外科解剖专著，也是肝脏外科医生、普通外科医生及相关学科研究生案头必备的参考书。如果本书在中国的翻译出版能为从事肝脏外科及其他相关学科的人员带来一些指导和启发，并在临床工作中解决一些实际问题，将是译者最大的欣慰。

本书的译者多为工作在中国医科大学临床、科研和教学工作第一线的专家、学者，他们大多具有在日本学习、工作多年的经历。此外，部分具有较高中文水平的日本在华留学生和日籍学者参加了编译工作。中国医科大学附属盛京医院的肝胆外科专家杨福全教授在繁重的临床和科研工作之余对本书的全部译稿进行了认真的、卓有成效的校审。在此，对上述所及人员表示诚挚的谢意。

由于译者常识所限，在翻译工作中难免存在缺欠，在文字处理上也恐有不妥之处，期望专家和读者提出宝贵意见。

王继春　马笑雪

2011年于中国医科大学

序

1970年代末期，伴随术中超声技术的登场和Couinaud肝区分类标准的普及，日本肝脏外科进入了重大的历史转折期。直到目前为止，肝脏外科都是以肝叶为单位进行肝癌切除手术，因此切除率低，手术死亡率也高。1978年，从外地出差返回千叶大学附属医院第二外科的我，对肝脏外科学产生了极大的兴趣。那是因为在当时开始逐渐普及的实时超声波诊断设施的帮助下，此前根本没有见过的小肝癌被接连不断诊断出来的缘故。此类肝癌该如何治疗才好呢？在千叶大学附属医院第一内科与第二外科的协同诊疗会上，白热化的讨论一直延续到深夜。得益于已故肝脏病学的世界权威奥田邦雄名誉教授（第一内科）和影像诊断专家大藤正雄名誉教授（第一内科）的指导，我开始了作为肝脏外科医师的工作生涯。借助术中超声波技术，针对手术中既不能触碰也不能看到的肝硬化合并小肝癌病灶，应用术中超声监控使肝癌的切除成为可能。另外，当时以国立癌中心长谷川博部长为核心的小组向我介绍了Couinaud倡导的肝脏外科解剖，即在术中超声指引下切除Couinaud区域的所谓“系统亚区切除法”，使系统地实施范围相对较小的肝切除手术成为可能。从此以后，日本肝脏外科跃居世界领先地位，进而获得了今天的荣誉。

1980年，我以拼搏的态度学习和理解Couinaud的解剖学论点，请求前辈帮助翻译了法语版的解剖书，而且即使被1989年发行的“Surgical anatomy of the liver revisited”中难于理解的英语所困扰，但还是像读圣经般读了数遍，并按照自己的理解诠释Couinaud的解剖理念，结合术前和术中影像诊断进行肝切除手术行医20年。虽然外科手术的成绩相对稳定，但是在做肝前上区切除的时候，却常常发生胆汁瘘或残肝断端脓肿等并发症。虽然我知道肝切除后并发症的发生主要在于残存肝的血流阻断区，但我还是认为是自己对术中超声图像的错误理解所造成的。然而，伴随近年来CT诊断技术的发展，尤其是在螺旋CT和多层CT登上历史舞台后，从肝内图像解析很容易得到患者自身的肝解剖信息，我们才渐渐把注意力转移到了与一直以来所应用的解剖模型不同的事实上来。

自1999年开始，我与曾在国立癌中心东区医院共同工作过的赵 明浩医师又在千叶县立佐原医院共事。赵 明浩医师一直注意到Couinaud的肝解剖结果与放射线解剖不相一致的问题，他注意到肝前区又分为肝腹侧和肝背侧。我也根据从医20年的经验发现肝内血管并没有像Couinaud所记载的那样的变异，从CT再构筑的立体图像所见，

肝前区并没有分为P8和P5两个不同分支。如此，回顾所实施过的手术我就注意到这样一个事实，即“术中超声所确定为支配肿瘤的门静脉，不是沿门静脉分段，切除范围是沿着走行于亚区之间（误解）的肝静脉”。我意识到，肝静脉虽然是门静脉系统的引流静脉，但“术中超声所见的肝静脉未必一定走行于区域的交界处”，从而整理出了自己心目中的肝解剖必须是“彻底从门静脉分段与引流静脉来重新看待”的肝解剖。

行左侧肝切除时，所有的血管分支都可以用一次性Glisson结扎进行肝外处理，而右侧要这样做就困难了。我们考虑，难道没有什么可以解决的突破口了吗？观察3D图像，我们注意到前腹侧区与背侧区之间一定有静脉走行，此处静脉相当于肝左侧的脐裂静脉，命名其为前裂静脉。如果打开这条静脉所走行的前裂，就能轻易到达右侧的各Glisson，从而进行处理，于是，我们“打开了右侧的第3扇门——前裂”。

这样一来，所有入肝的血流都可以在肝门部进行处理，手术仅仅切除血流阻断的范围即可，手术时间缩短到一半，并发症也急剧减少。术中超声不再是术中必备的检查手段，而仅仅可作为判断病灶在切除范围之内的检查手段。

我们的新兴外科解剖，使肝脏外科手术不需要术中超声成为可能。我们祈愿随着新兴外科解剖理论的普及，使肝癌疾病变得更容易治疗，使更多肝病患者的生命得以救助。

今天，本书得以出版，是已故恩师佐藤 博教授、千叶大学磯野可一校长、千叶大学先端应用外科落合武德教授的指导，千叶大学第二外科X线研究室同仁的共同努力，以及一直以来对于我的研究生活予以关心的家庭成员鼎力支持的结果。

在此，内心深表谢意。

竜 崇正

目　录

Ⅰ．新的肝脏分段　1

1 肝脏的新分段法　1
2 重新观察前区的解剖　2
3 门静脉分支实际上左右对称　4
4 在肝里被隐藏的第 3 扇门：前裂　5
5 肝静脉实际上也是左右对称的　5
6 试着打开第 3 扇门　5

Ⅱ．肝脏解剖的历史，以往的肝脏分叶与分段　7

1 Healey 的肝脏解剖　7
a．Healey 的肝区 /7　b．Healey 的肝区与门静脉的支配 /7
c．Healey 的肝区与肝静脉 /8　d．左右肝的界线 /8
e．尾状叶 /9　f．Healey 区的问题 /9
2 Couinaud 的肝脏解剖　9
a．Couinaud 的肝区 /9　b．Couinaud 的肝区与门静脉的支配 /9
c．Couinaud 肝段的问题 /10
3 在右肝实际的门静脉分支（portal ramification）　11

Ⅲ．从发生来看肝脏的外科解剖　13

1 金黄仓鼠肝的发生　13
a．肝芽与发生 /13　b．Nettelblad 的第 5 期 /13
c．Nettelblad 的第 6 期 /13　d．Nettelblad 的第 8 期 /14
e．Nettelblad 的第 9～12 期 /14
2 人肝的发生　14
a．受精 3 周内 /14　b．胚胎期 5 周内 /14
c．胚胎期 5 周后 /16　d．脉管发育完成 /16

3 从肝脏发生来理解外科解剖的新发现 17

Ⅳ. 从门静脉分段来看肝脏外科解剖 21

1 肝左叶门静脉 21

a. 门静脉左支的分支形态 /21 b. 内侧区门静脉支的分支形态 /22

2 肝右前区门静脉 23

a. 新的肝右前区概念 /23 b. 与高安分类的关系 /24

c. 与以往的 Couinaud 肝右前下区（S5）的关系 /25 d. 小结 /26

3 后区门静脉 26

a. 背景 /26 b. 研究对象及方法 /26 c. 结果 /26

4 尾状叶的脉管支配（门静脉，胆管） 33

a. 尾状叶的脉管支配，以门静脉为中心 /35 b. 提示病例 /36

c. 从发生来看的尾状叶 /36 d. 尾状叶与Ⅸ段是不一样的！ /36

5 从肝新区来看肝的容积 42

a. 测定肝区容积的意义 /42 b. 测定肝区容积的方法 /42

c. 测定结果 /42 d. 在术式选择上的好处 /44

e. 肝区新想法的合理性 /45

Ⅴ. 肝脏的血管 47

1 肝静脉的解剖 47

2 肝左静脉 48

3 肝中静脉 51

4 肝右静脉 54

5 肝中静脉的走行及与肝门部 Glisson 的关系 56

6 胆囊静脉 61

a. 胆囊静脉的流出部位及流入肝内的部位 /61 b. 胆囊静脉流入肝内的区域 /61

c. 胆囊静脉与胆囊癌肝转移的关系 /65 d. 胆囊静脉与肝内假病变 /66

7 肝门板与左右肝动脉的交联 67

a. 肝板系统与肝门板 /67 b. 左右肝动脉的交通支 /68

c. 交通支的临床意义是什么？ /71 d. 交通弓的本质是什么？ /71

Ⅵ. 从立体解剖观点解析肝病治疗 73

1 我们从新的解剖观点出发分析 Couinaud 解剖的多样性 73

总论——我们的解剖与 Couinaud 解剖的不同点 /73

各论——由我们的解剖观点出发分析 Couinaud 的解剖变异 /75

2 切除 80

a．肝切除的钥匙——开启肝门施行肝切除 /80　b．内侧段切除 /83

c．肝前段切除 /86　d．肝后段切除 /91

e．内侧段 + 前腹段切除（肝中静脉环流领域全切除）/96

f．肝中央 2 区切除 /100

g．肝左叶 + 前腹段切除（肝左静脉、肝中静脉环流区切除）/105

h．后段 + 前背段切除（肝右静脉环流领域全切除）/109

i．肝 S3 切除 /113　j．肝左内叶（S3，S4）切除 /117

k．肝 S3、S4（左内叶）+ 前腹段上区切除 /122

l．S4a、S5 切除，S4、S5 切除 /130　m．肝前腹段上区切除（经肝手术法）/134

n．肝前腹段上区切除（经肝门手术法）/139　o．肝前背段上区切除 /143

p．肝前背段切除 /148　q．肝前腹段下区切除 /152

3 肝移植 156

a．左外侧段移植 /156　b．肝右叶移植 /160

4 TAE 165

a．后段？实际为背侧区 /165　b．A8v 与 A8d/166

c．前段？实质为后段动脉支分支的 A8d/167

附录 摄影条件与图像再构筑 169

英中文索引 171

I 新的肝脏分段

1 肝脏的新分段法（表1）

依门静脉（portal vein）和肝静脉（hepatic vein）回流将肝脏分段。

左肝分为外上段（latero-superior segment）、外下段（latero-inferior segment）和内侧段（medial segment），三者相当于Couinaud肝段划分法的S2、S3和S4。右肝可分为前腹段（antero-ventral segment，AVS），前背段（antero-dorsal segment，ADS）和后段（posterior segment，PS）。尾状叶（caudate lobe）被看成一个段，所以共有7段（**图1**）。

前腹段是前区的静脉分支回流到肝中静脉的区域，前背段是前区的静脉分支回流到肝右静脉的区域，后段是后区门静脉的分支回流到肝右静脉系的区域。各段界线不以肝主静脉区分，肝静脉只是作为这些段的回流静脉发挥其作用，所以并非一定沿着界线分布。**图2-a**表示典型病例的门静脉立体分布，**图2-b**表示门静脉和肝静脉。**图3**是把门静脉支配区用不同色彩表示的肝脏分段。**图3-a**是从腹侧来观察肝脏的位置关系，**图3-b**是从尾侧来观察的肝段。可以看到前腹段，前背段和后段的大小是基本相同的。

新的解剖特征就是把前区分为腹侧和背侧，每个段可认为等同于后段。新的分段法完全按门静脉来考虑分段，既简单又实用，没有如Couinaud所记载的多样性。这些事实是按多层CT和94例立体图像，胆管造影CT和102例立体图像的研究结果所得出的结论。

表1　Couinaud，Healey以及新分段法的比较

Couinaud		Healey	新分段法	
S1		尾状叶 caudate lobe	尾状叶 caudate lobe	
S2	左外叶 Lt. lateral sector	外侧段 lateral segment	外上段 latero-superior segment	
S3	左内叶 Lt. paramedian sector		外下段 latero-inferior segment	
S4		内侧段 medial segment	内侧段 medial segment	
S5	右前叶 Rt. paramedian sector	前段 anterior segment	前腹段 antero-ventral segment	前背段 antero-dorsal segment
S8				
S6	右后叶 Rt. Lateral sector	后段 posterior segment	后段 posterior segment	
S7				
S9				

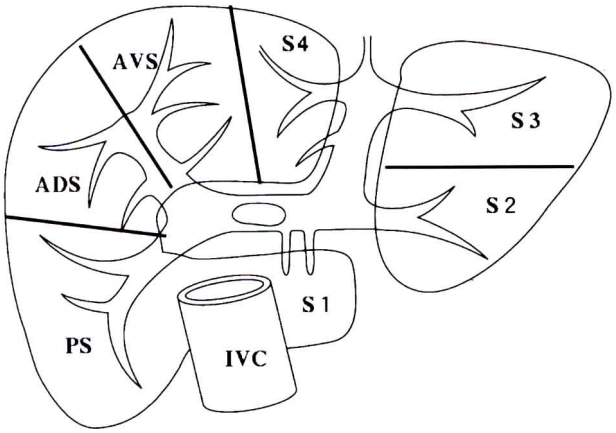


图1　跟左叶一样把右叶可分为3个区域，包括2次分支的后段支营养的后段，从前段支总干3次分支的AVP营养的前腹段，ADP营养的前背段。

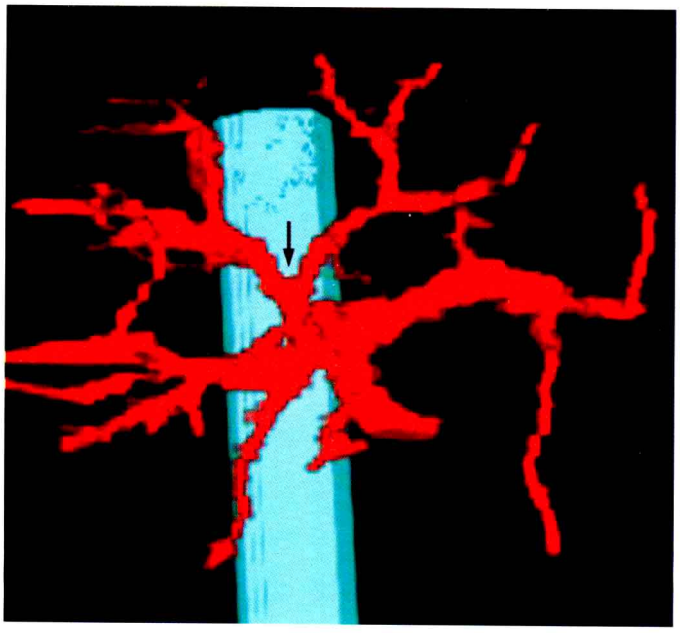


图2–a 从前段支本干（↓）分出腹侧和背侧支。

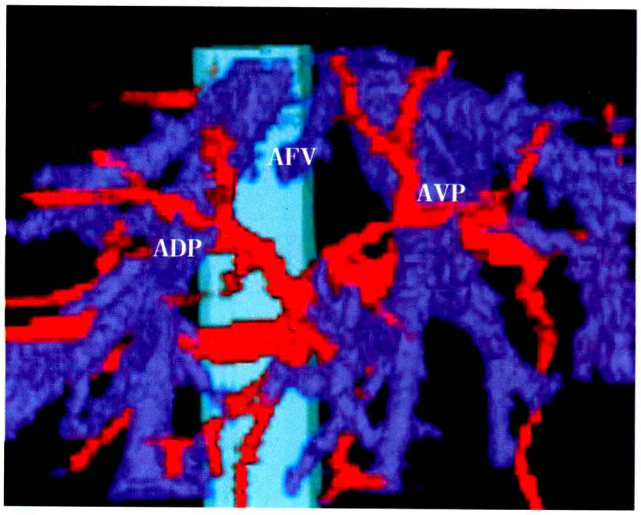
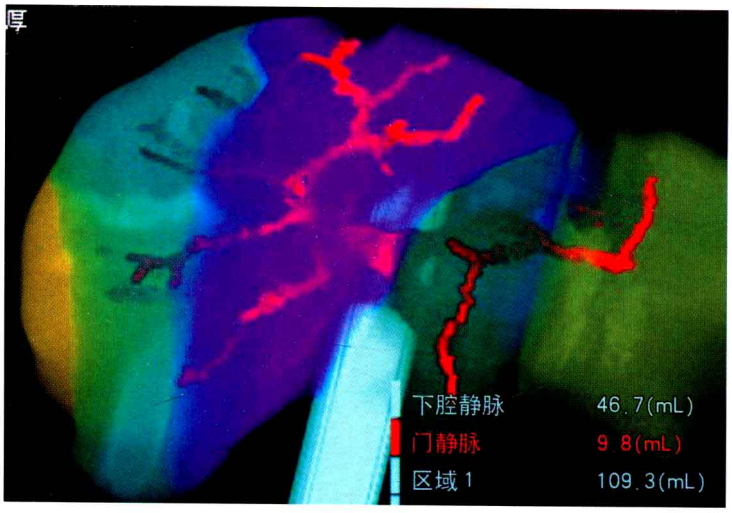


图2–b 从前段支本干分支的腹侧支（AVP）回流到肝中静脉，背侧支（ADP）回流到肝右静脉。在前腹段与前背段之间有前裂静脉（anterior fissure vein，AFV）走行。



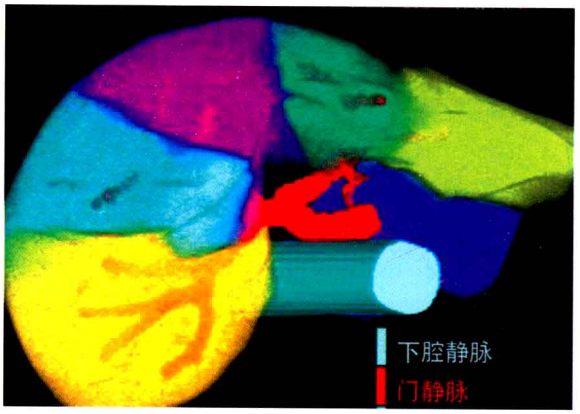
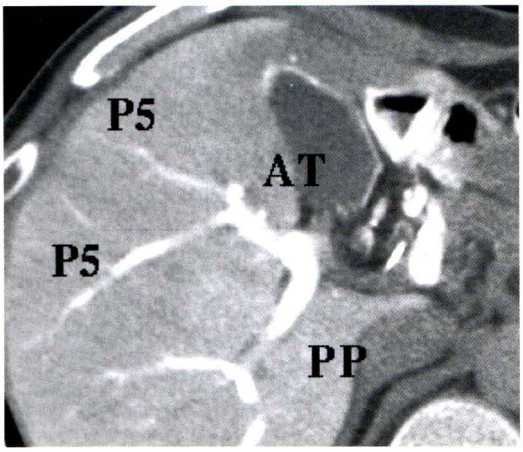
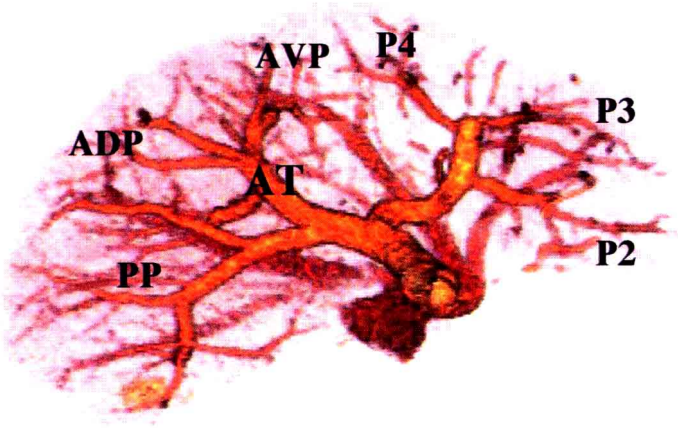


图3 不同色彩表示门静脉的支配区域。右叶分为大小基本相等的前腹段（粉红色），前背段（蓝色）和后段（黄色）。(a|b)

2 重新观察前区的解剖

通过经动脉门脉造影CT（CTAP）重建的3D门脉成像的研究可以发现，前区从右前段支本干（anterior trunk，AT）分出腹侧支和背侧支2支。每个病例在腹侧分为2～8个分支（平均3.8个），在背侧分为1～6个分支（平均2.1个），在尾侧分出的P5也向腹侧分出1～5个分支（平均2.3个），向背侧分出0～3个分支（0.9个）（**图4**）。另外，在腹侧分出的分支都回流到肝中静脉，在背侧分出的分支都回流到肝右静脉（**图5**）[2]。如此，从2次分支的前段支本干分出的3次分支分为2份，前腹支（antero-ventral portal branch，AVP）和前背支（antero-dorsal portal branch，ADP）（**图6**）。就是把肝右前区分为两部分，从AT到腹侧分出的AVP营养的前腹段和在背侧分出的ADP营养的前背段[3-4]，然后把肝右后区看成是一个区域，肝右叶再分为前腹段、前背段和后段3部分（**图1**）。





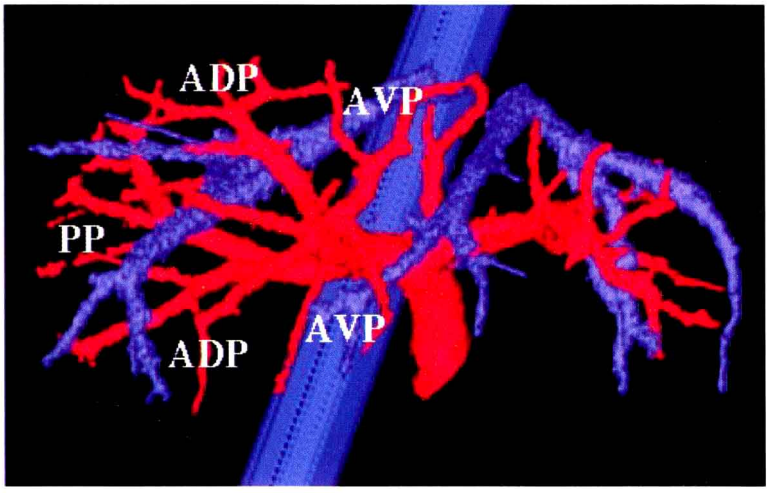
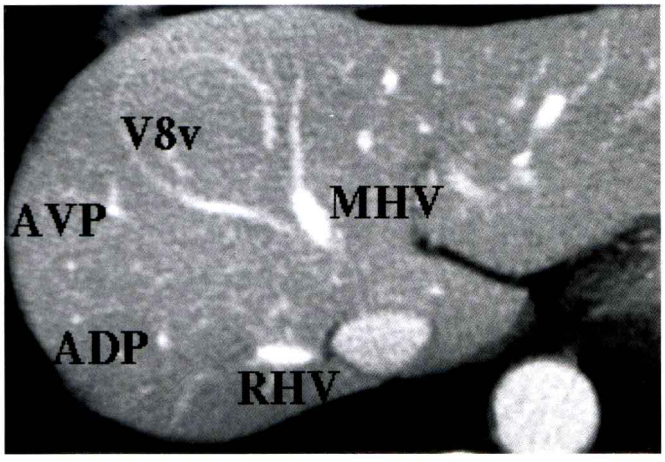


图4 前区的3次分支分为前腹支（AVP）和前背支（ADP）。过去的P5也可认为是腹侧和背侧的分支。CT图像的2个P5分别为AVP、ADP的分支。



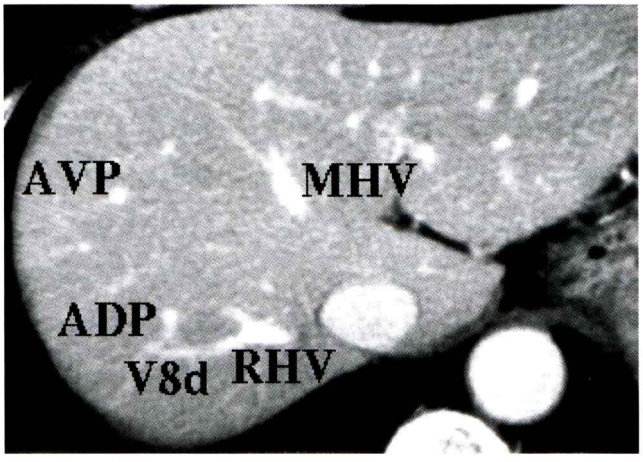


图5 前腹支（AVP）通过V8v回流到MHV，前背支（ADP）通过V8d回流到RHV。(a|b)

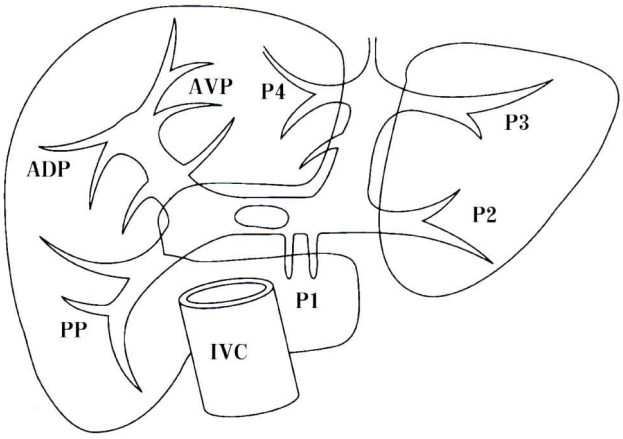


图6 从前段支本干（AT）在腹侧分为前腹支，在背侧分为前背支。

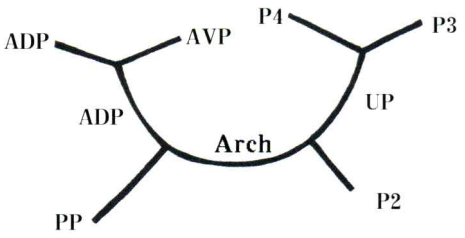


图7 UP－左右门静脉总干－前段支本干看成1把弓。从UP的凹陷（弓的左端）向外侧与内侧分为P3与P4，从前段支本干的先端（弓的右端）向腹侧与背侧分为AVP与ADP，从弓的一段向左分为P2，向右分为后段支。

3 门静脉分支实际上左右对称

如果把肝右前区分为腹侧的前腹段和背侧的前背段，门静脉右支和左支一样在2次分支的前后区支再分为2支，从前段支本干经3次分支的AVP和ADP在腹侧和背侧各有几个分支。总之，右叶与左叶容积虽然不同，但可认为门静脉分支是左右对称的（**图6**）。后段相当于S2，前背段相当于S3，前腹段相当于S4，AT相当于门静脉脐部（umbilical portion，UP）。实际上Couinaud[5]也触及到UP与前段支本干的类似性，记载到UP－左右门静脉总干－前段支本干的弓变位是很少的。总之，作为从UP的凹陷到前段支本干的先端（腹侧支与背侧支的分支部）是1把弓，从弓的一段P2与后区支分出，从弓的先端P3、P4及AVP、ADP分出（**图7**）。这种结构基本上一定，很少有AVP与ADP从右门静脉本干分出（**图8**）。

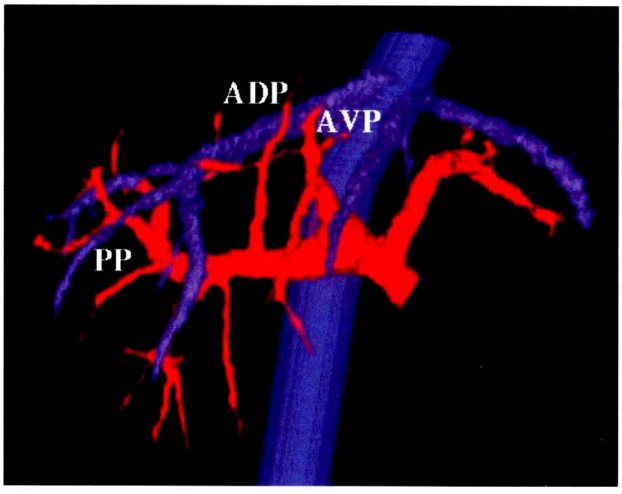


图8 前段支分支AVP、ADP的形态基本一定，但很少有AVP与ADP从右门静脉本干分出。

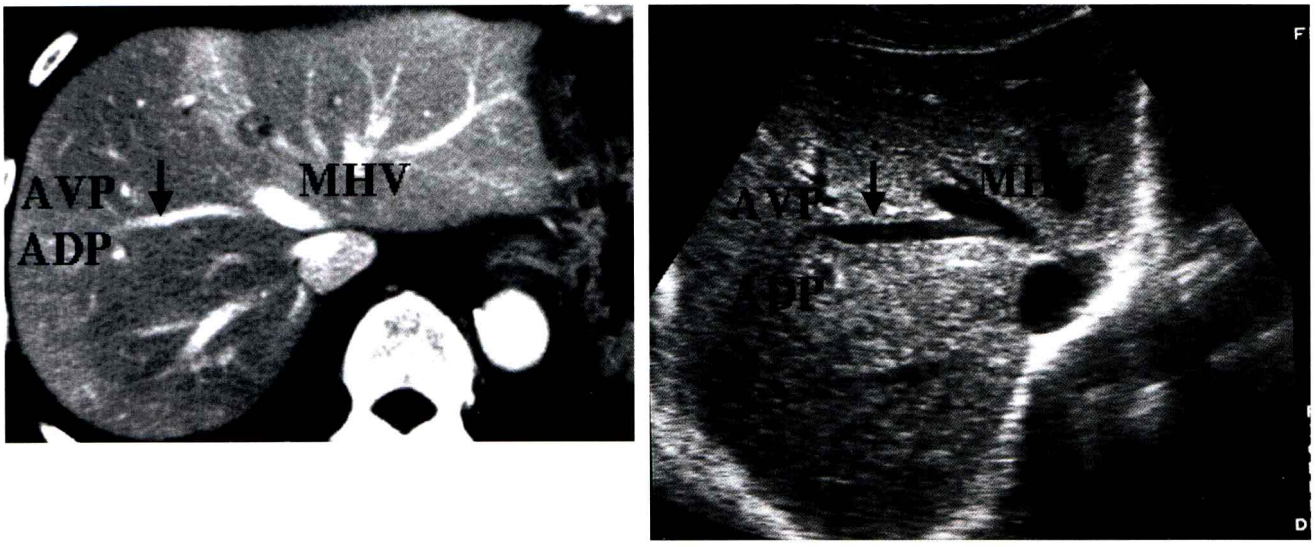


图9 前裂静脉（箭头）在前段支头侧AVP与ADP之间走行，大部分在肝中静脉起始部近旁汇合。(a|b)

4 在肝里被隐藏的第3扇门：前裂

如此，在右叶主门脉裂（main portal fissure）与右门脉裂（right portal fissure）之间应该有分为前腹段和前背段的另一个纵门脉裂（longitudinal portal fissure）的存在。该裂相当于左叶的脐裂（umbilical fissure），称为前裂（anterior fissure）。提示前裂的存在就是在前段支本干的头侧腹侧与背侧支之间走行的肝静脉[2,6]。此肝静脉的大部分在肝中静脉起始部近旁汇合，多数可用CT或超声波确认（图9），相当于在UP头侧P3与P4之间走行左叶脐裂静脉（umbilical fissure vein，UFV）的右叶前裂静脉。

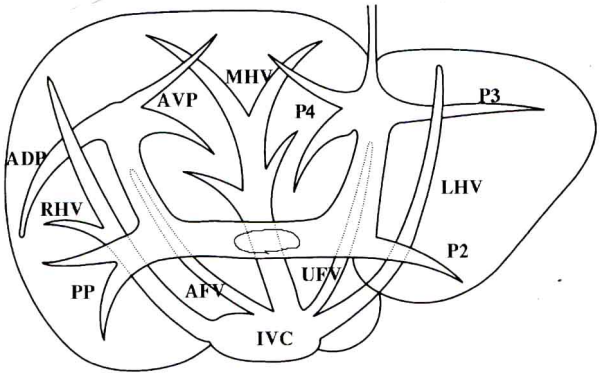


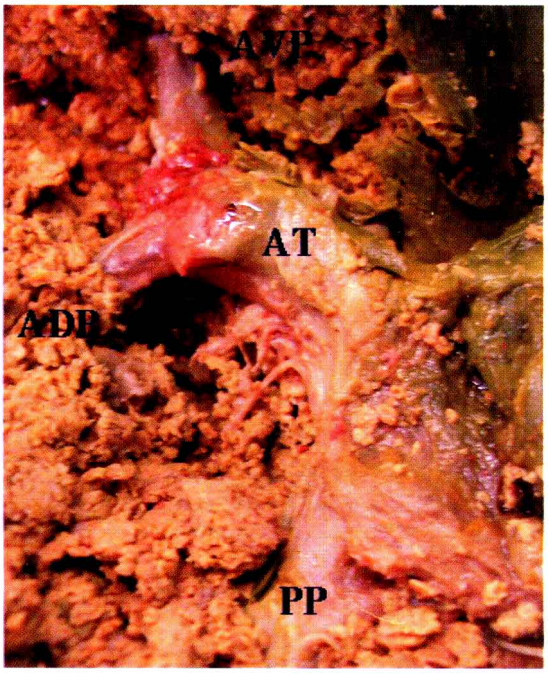
图10 在S3与S4之间有脐裂静脉，在前腹段与前背段之间有前裂静脉。可认为左外叶（S2 + S3）是肝左静脉回流区，左内叶（S4）与前腹段是肝中静脉回流区，前背段与后段是肝右静脉回流区。

5 肝静脉实际上也是左右对称的

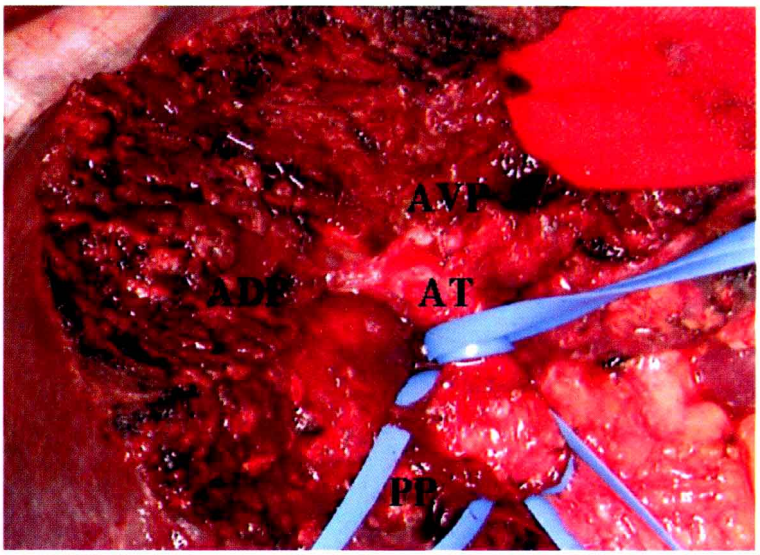
在S3与S4之间有脐裂静脉，在前腹段与前背段之间有前裂静脉。可认为左外叶（S2 + S3）是肝左静脉回流区，左内叶（S4）与前腹段是肝中静脉回流区，前背段与后段是肝右静脉回流区（图10）。如此说来，图10肝中静脉的形态也是左右对称的，从肝静脉的回流区来看，也可以认为这是合理的区域划分。

6 试着打开第3扇门

Couinaud提出通过把主门脉裂剥离，容易到达左右门静脉分支，可打开肝门的门（第1门）。作为脐裂被认为是外侧的门（第2门），在左叶所有的区域支和领域支都是从这开始的。在右叶也同样，通过把前裂剥离，打开另一个门（第3门）就可以到达所有的区域支和领域支开始的前段支本干（图11），使切除新系统的肝脏成为可能。



a：解剖案例



b：手术案例

图11 打开前裂（第3门），就可以到达在右叶所有的区域支和领域支。

参考文献

[1] Cho A, et al : Anatomy of the right anterosuperior area(Segment 8)of the liver : Evaluation with helical CT during arterial portography. Radiology 214 : 491–495, 2000.

[2] Cho A, et al : Relation between hepatic and portal veins in the right paramedian sector : Proposal for anatomical reclassification of the liver. World J Surg 28 : 8–12, 2004.

[3] 趙　明浩，ほか：新しい肝区域概念に基づいた肝S5切除．手術 56：627–630, 2002.

[4] 趙　明浩，ほか：系統的拡大肝左葉切除術．手術 57：599–601, 2003.

[5] 二村雄次(訳)：Couinaud 肝臓の外科解剖．医学書院，1996.

[6] Kogure K, et al: Reproposal for Hjortsjo's segmental anatomy on the anterior segment in human liver. Arch Surg 137 : 1118–1124, 2002.

Ⅱ 肝脏解剖的历史，以往的肝脏分叶与分段

1 Healey 的肝脏解剖

a. Healey 的肝区 （图 12）

Healey的肝脏解剖早已被日本学界所认识。1952年 Healey[1]用 100 例肝脏模型标本从胆管引流区详细地研究肝区。他依叶间裂（lobar fissure）把肝分为右叶（right lobe）与左叶（left lobe）[1-2]。进而将肝右叶按右段间裂（right segmental fissure）分为前段（anterior segment）与后段（posterior segment），肝左叶按左段间裂（left segmental fissure）分为内侧段（medial segment）与外侧段（lateral segment）。左段间裂是连接脐窝（umbilical fossa）与韧带凹（fossa for ligamentum venosum）的一条线。有报道指出这 4 个段根据胆管的回流区与门静脉的回流区分为上区（superior area）与下区（inferior area），但这 4 段不包括尾状叶。

图 12 表示 Healey 的肝段。**图 13** 表示胆管与动脉的分支合流模式。这种区域划分被日本肝外科医生广泛采纳，是日本治疗肝癌规约区域的原点。

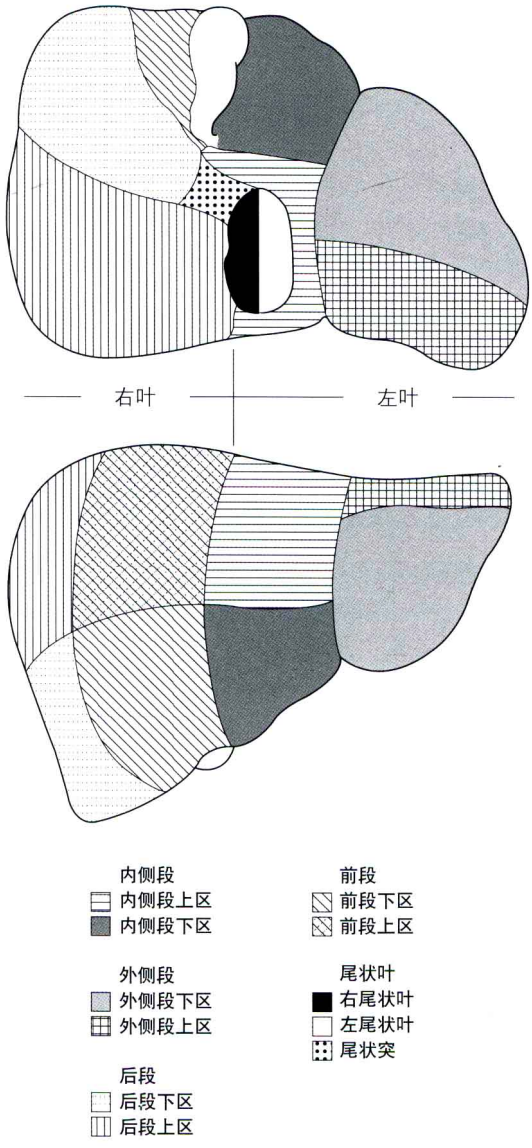


图 12　Healey 的肝区

依叶间裂把肝分为右叶与左叶。肝右叶按右段间裂分为前段与后段，肝左叶按左段间裂分为内侧段与外侧段。有报道指出这 4 个段根据胆管与门静脉的回流可分为上区与下区，但这 4 段不包括尾状叶。

b. Healey 的肝区与门静脉的支配 （图 14）

门静脉右支分为前段支（anterior segmental branch）与后段支（posterior segmental branch），前段的门静脉常分为下支（inferior branch）与上支

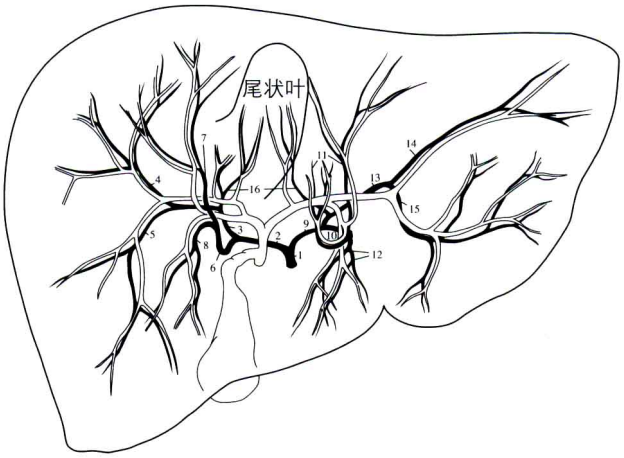


图 13 Healey 的胆管与动脉的分支合流模式图

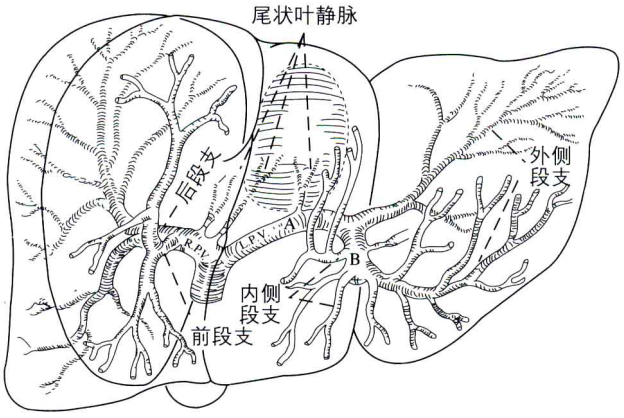


图 14 Healey 的肝区与门静脉的支配

门静脉右支：分为前段支与后段支，前段的门静脉常分为下支与上支，后段的门静脉亦常分为下支与上支。

门静脉左支：在外侧段的上支是从门静脉水平部到脐部的弯曲部向左侧分出，在外侧段的下支是从门静脉脐部门静脉向右侧分出。然后分为上区支与下区支，常各有 2 支。

(superior branch)，后段的门静脉亦常分为下支与上支。

Elias和Petty[3]将门静脉左支分为沿肝门部走行的水平部(pars transversus)与沿脐窝走行的脐部(pars umbilicus)。并且提出在外侧段的上支是从门静脉水平部到脐部的弯曲部向左侧的分支，在外侧段的下支是从门静脉脐部门静脉向右侧发出的分支，而且再分为上区支(superior area branch)与下区支(inferior area branch)，常各有 2 支。

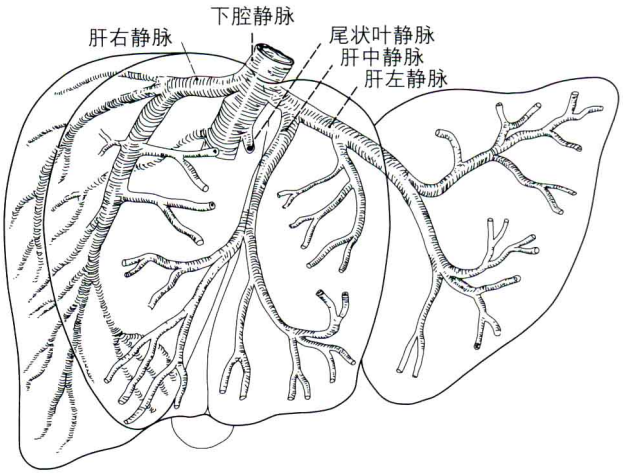


图 15 Healey 的肝区与肝静脉

肝静脉在这 4 个段之间走行，肝中静脉在叶间裂，肝左静脉在左段间裂的上部，肝右静脉在右段间裂走行。肝左静脉收集外侧段全部与内侧段上部，肝中静脉收集内侧段下区与前段下区，肝右静脉收集后段全部与前段上区。

c. Healey 的肝区与肝静脉 (图15)

肝静脉在这4个段之间走行，肝中静脉在叶间裂，肝左静脉在左段间裂的上部，肝右静脉在右段间裂走行。肝左静脉收集外侧段全段与内侧段上部静脉血，肝中静脉收集内侧段下区与前段下区静脉血，肝右静脉收集后段全部与前段上区静脉血。

Goldsmith[4]也作了与 Healey[1-2]相同的研究。Goldsmith[4]报告从门静脉分段(portal segmentation)到Healey[1-2]或Rex[5]等分为的胆囊窝与下腔静脉的连线作为左右肝脏的分界线。从门静脉分段来看，认为Healey的4个段可各分为上区与下区。肝左静脉收集外侧全段，肝中静脉在左右肝之间走行，收集肝区的1/3，即前段的大部分与内侧段全部静脉血，肝右静脉在前段与后段的段间板(intersegmental plane)走行，收集后段大部分与前段一部分静脉血。

d. 左右肝的界线

Healey[1-2]记述叶间裂几乎等同于胆囊窝与下腔静

脉的连线。Healey[2]指出早在1898年Cantlie就有关于裂的描述，所以最初在日本通常把左右肝的界线称为Cantlie线。1948年，Hjortsjo[6]称该裂为Haupt grenzspalte（主分界裂，main boundary fissure）。1989年Couinaud[7-8]指出Hugo Rex[8]于1888年最初描述该裂，从此在日本肝癌操作规约中称其为Rex-Cantlie线[9]。

e．尾状叶

尾状叶作为一个区域也被列举出来，可分为左侧的固有叶（caudate lobe proper）与右侧的尾状突（caudate process，CP），认为胆管常有3条，流入右肝管及左肝管。有报道提出门静脉是从左右门静脉流入的。

f．Healey区的问题

把肝右叶按门静脉肝流域门静脉分段来区分，分为前段与后段是合理的，但把内侧段与外侧段依脐裂区分，其问题是未沿着门静脉分段。此外，各段分为上下区，也非完全沿着门静脉分段，这也是问题之一。

2 Couinaud的肝脏解剖

a．Couinaud的肝区

1954年，Couinaud[7-8]依据肝模型标本的详细研究把肝分为左外叶（left lateral sector）、左内叶（left paramedian sector）、右前叶（right paramedian sector）、右后叶（right lateral sector）和尾状叶（dorsal sector）（**图16**）。就是把肝依主门脉裂分为右肝（right liver）与左肝（left liver）。然后将右肝依右门脉裂分为右前叶与右后叶，左肝依左门脉裂（left portal fissure）分为左外叶与左内叶。进而将肝分为Ⅰ～Ⅷ段（**图17**）。Ⅰ段相当于尾状叶（dorsal liver），

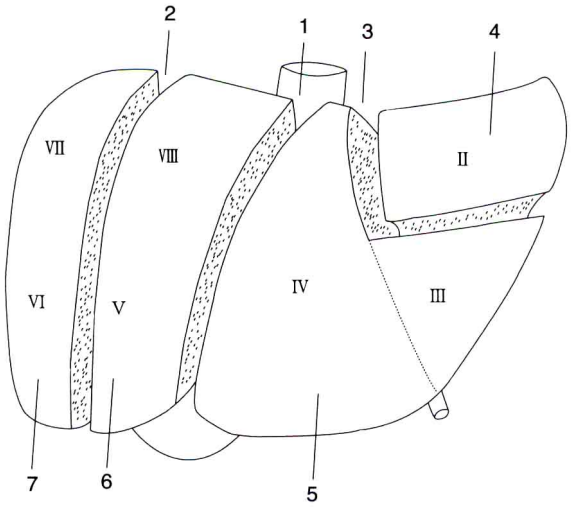


图16 Couinaud的肝叶

右肝依右门脉裂分为右前叶与右后叶，左肝依左门脉裂分为左外叶与左内叶。

Ⅱ段相当于左外叶，Ⅲ段相当于左内叶的左侧部分，接受从圆韧带（round ligament）即门静脉脐部向左方发出的门静脉分支的回流，Ⅳ段相当于左内叶的右侧部分，接受从脐窝向右侧分出的门静脉回流。右前叶与右后叶依主门脉弓（main portal arch）（**图18**）头侧或尾侧分为上区与下区，各分区为Ⅴ段、Ⅷ段、Ⅵ段与Ⅶ段。随着日本肝外科的快速发展，特别是在临床上存在合并肝硬化且切除范围受限的多数肝细胞癌的前提下，Couinaud的分段在日本被广泛采用。

b．Couinaud的肝区与门静脉的支配

Couinaud的左外叶，左内叶，右前叶和右后叶等4个叶都是沿着门静脉分段的。即右门静脉分为右前静脉（right paramedian vein，RPMV）与右后静脉（right lateral vein，RLV），分别回流到各自的叶。左门静脉先分出左外静脉（left lateral vein），然后变为沿着脐窝走行的左内静脉（left paramedian vein）（**图17**）。

左内静脉从门静脉脐部向左分出P3，向右分出P4，所以其沿着门静脉分段。然而在Couinaud的图中，右侧前区支分为P5与P8，后区支（右后静脉）分

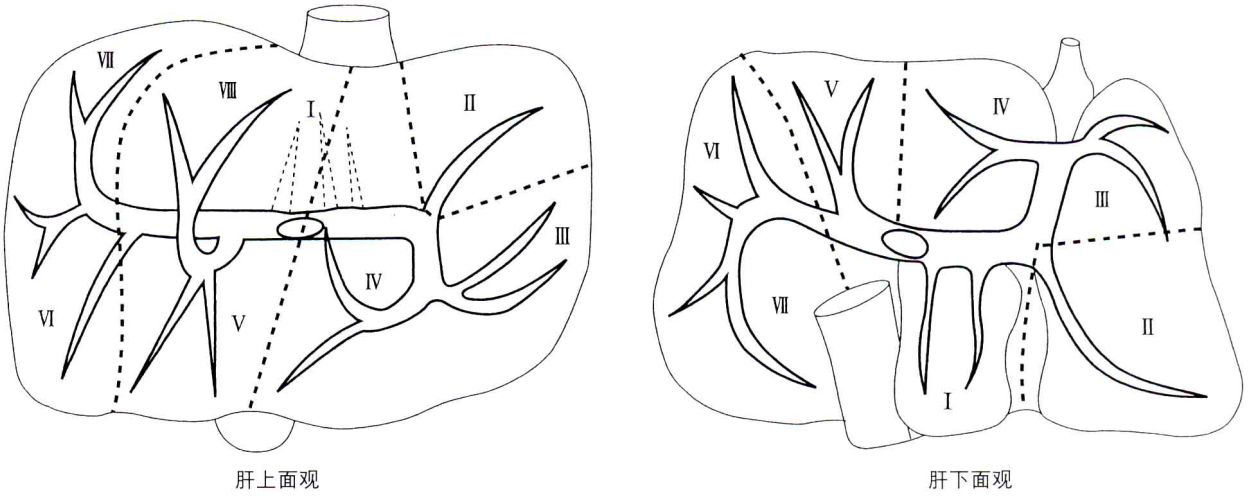


图 17　Couinaud 的段

将肝分为Ⅰ～Ⅷ段。Ⅰ段相当于尾状叶，Ⅱ段相当于左外叶，Ⅲ段相当于左内叶的左侧部分，接受从肝圆韧带即门静脉脐部向左方分出的门静脉支的回流，Ⅳ段相当于左内叶的右侧部分，由脐窝向右方分出的门静脉回流。右前叶与右后叶依主门脉弓（图18）头侧或尾侧分为上区与下区，各分区为Ⅴ段、Ⅷ段、Ⅵ段与Ⅶ段。前区分支为P5与P8，后区分支即右后静脉为P6与P7。



图 18　Couinaud 的主门脉弓

为P6与P7。实际在本书中依主门脉弓（**图18**），从头侧或尾侧，分为S5与S8及S6与S7，所以Couinaud的肝右叶并未沿着门静脉分段。

c．Couinaud 肝段的问题

右肝分段的矛盾：实际上不成为门静脉分段。

4个叶沿着门静脉分段走行，在左肝，Ⅱ段、Ⅲ段与Ⅳ段沿着门静脉分段走行。然而关于右肝，Couinaud在**图17**的描述则分为P5与P8，还有右后门脉（right lateral portal vein）分为P6与P7。但实际在本书中不是表现为2分支，而是据头侧或尾侧分为S5与S8及S6与S7。就是S5与S8及S6与S7的界线不像其他的以肝左右及肝中静脉或肝镰状韧带（或UP）那样明显的构造作为标志，而只是想象上的面，所以不明显。S5是前区尾侧，但Couinaud记载S5在肝中及肝右静脉之间的区域，更靠近右门静脉尾侧，流到此区的门静脉分支不仅发出前区支，还发出后区支，所以据此定义不易认为S5是单独的门脉单元（portal unit）。

后支也从一条主干（common trunk）向头侧及尾侧分为几个分支，其中也有不易判断P6或P7的分支。即前支分为P5与P8，后支分为P6与P7是很少见的，由于不是依据门静脉分支，而是依据想象面上的分支，因此可以认为S5与S8及S6与S7的分段并非门静脉分段。

3 在右肝实际的门静脉分支（portal ramification）

从我们的研究来看，P8分为P8v（腹侧支）与P8d（背侧支），很多P5支是从前段支本干，P8v、P8d分支部或P8v，很少有从P8d分支到腹下方的[10-12]。所以从2次分支的前段支本干分出的3次分支不是依P5与P8分出，而是依在腹侧的右腹侧支（right ventral portal branch，RVP）与在背侧的右背侧支（right dorsal portal branch，RDP）分出（**图19**）。因此，我们认为从门静脉分段与肝的大小来看，把肝右叶分为后段、前背段与前腹段的看法是更合理的。

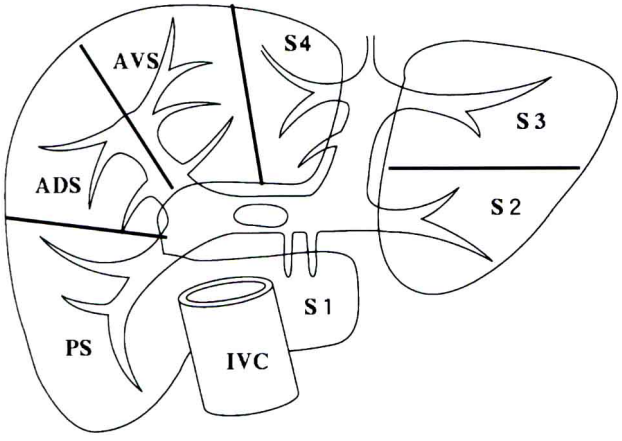


图19 从门静脉分段与肝的大小来看，把肝右叶分为后段（PS）、前背段（ADS）与前腹段（AVS）。

参考文献

[1] Healey JE, Schroy PC : Anatomy of the biliary ducts within the humam liver. Arch Surg 66 : 599-616, 1953.
[2] Healey JE : Clinical anatomic aspects of radical hepatic surgery. Internat Coll Surg 22 : 542-550, 1954.
[3] Elias H, Petty D : Gross anatomy of the blood vessels and ducts within the human liver. Am J Anat 90 : 59-111, 1952.
[4] Goldsmith NA, Woodburne RT : The surgical anatomy pertaining to liver resection. Surg Gynecol Obstet 105 : 310-318, 1957.
[5] Rex H : Beitrage zur Morphologie der Saugerleber. Morph Jb 14 : 517-616, 1888.
[6] Hjortsjo CH : The topography of the intrahepatic duct system. Acta Anat 11 : 599-615, 1951.
[7] Couinaud C : Lobs et segments hepattiques ; Notes sur l'architectune anatomique et chirurgicale du foie. La Presse Medicale 62 : 709-712, 1954.
[8] Couinaud C : Surgical anatomy of the liver revisted. Acheve Dimprimer Sur Les Presses, Paris, p130-132, 1989.
[9] Filipponi F, Romagnoli P, Mosca F, et al : The dorsal sector of human liver ; Embryological, anatomical, and clinical relevance. Hepato-gastroenterology 47 : 1726-1731, 2000.
[10] Cho A, et al : Anatomy of the right anterosuperior area (Segment 8) of the liver : Evaluation with helical CT during arterial portography. Radiology 214 : 491-495, 2000.
[11] 趙　明浩，ほか：新しい肝区域概念に基づいた肝S5切除. 手術 56 : 627-630, 2002.
[12] 趙　明浩，ほか：系統的拡大肝左葉切除術. 手術 57 : 599-601, 2003.

Ⅲ 从发生来看肝脏的外科解剖

Couinaud指出，为了理解人类肝脏的发生，具有比较解剖学分叶肝脏的哺乳类动物金黄仓鼠（gold hamster）最有参考价值。Couinaud[1]的著作中介绍了Nettelblad研究的金黄仓鼠肝的发生，并介绍了来自Mall[2]论文的人肝的发生，从发生学的角度探讨了肝外科的解剖。

1 金黄仓鼠肝的发生

a. 肝芽与发生

肝芽（hepatic bud）在原肠前面，中央有胆囊轴的地方产生。然后向横向发育，到达左右卵黄肠系膜静脉，形成中央叶（middle lobe），然后沿着左右卵黄肠系膜静脉向尾侧方向发育，形成外侧叶。左右脐静脉在肝脏的头侧与左右卵黄肠系膜静脉处分别汇合，从静脉窦进入心脏。

b. Nettelblad的第5期 （图20）

在中央胆囊轴两侧发生的中央叶形成左右腹侧叶（即将来的左内叶和右前叶）。在左肝内左卵黄肠系膜静脉消失，由网状类窦替换。然后流入肝的左卵黄肠系膜静脉也消失，在左肝只有左脐静脉的分支流入。

在右肝也产生网状类窦。在肝外，右卵黄肠系膜静脉与原肠背侧的左右卵黄肠系膜静脉交通支残存，形成门静脉，流到右肝。但是，大部分流入的血液经过卵黄脐静脉干直接分流到直静脉窦。

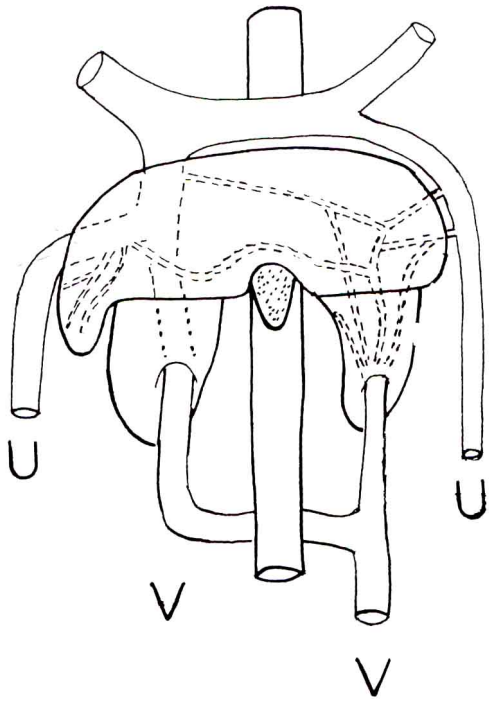


图20 Nettelblad的第5期

在中央胆囊轴两侧发生的中央叶形成左右腹侧叶（即将来的左内叶和右前叶）。在左肝内左卵黄肠系膜静脉消失，由网状类窦替换。然后流入肝的左卵黄肠系膜静脉也消失，在左肝只有左脐静脉的分支流入。

在右肝也产生网状类窦。在肝外，右卵黄肠系膜静脉与原肠背侧的左右卵黄肠系膜静脉交通支残存，形成门静脉，流到右肝。但是，大部分流入的血液经过卵黄脐静脉干直接分流到直静脉窦。

c. Nettelblad的第6期

这个时期的2个静脉系，即左侧是脐静脉，右侧是门静脉流到肝。在左侧从原来的脐静脉分支之一成为新的脐静脉，流到左腹侧叶，大部分血液经过静脉管从静脉窦中央部到心脏分流（图21）。在右侧从门静

脉形成右后静脉（RLV）与右前静脉（RPMV），但大部分血液从卵黄脐静脉干直接分流到静脉窦。

d．Nettelblad 的第 8 期

这个时期（图 22）形成左门静脉，把门静脉与脐静脉连接起来。新的脐静脉腹侧叶流入部是 S3 与 S4 的界线。之后右肝内门静脉会明显发育成 RLV 与 RPMV。从经过右门静脉的卵黄脐静脉干到心脏的分流消失，只有脐静脉－静脉管的分流残存。卵黄脐静脉干成为下腔静脉头侧部分，流入到同处的右卵黄肠系膜静脉成为肝右静脉，它成为右外侧叶的回流静脉。也形成左外侧叶与腹侧叶回流的肝左静脉。但该时期还没形成肝中静脉。

e．Nettelblad的第 9～12 期 （图23）

这个时期尾状叶才开始发育，门静脉干或右外侧门静脉的粗支流入此叶，还有来自左门静脉的尾状叶支。从右腹叶下降支形成下腔静脉尾侧部分。同时形成肝中静脉，收集S4与右腹叶一部分血液。然后完成左内、外叶，右前、后叶，以及尾状叶 5 个叶及收集血液的门静脉与静脉的构造。

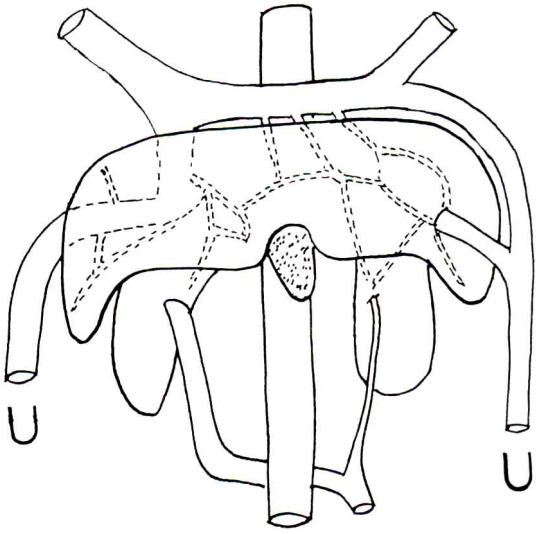


图 21　Nettelblad 的第 6 期

这个时期的 2 个静脉系，即左侧是脐静脉，右侧是门静脉流到肝。在左侧从原来的脐静脉分支之一成为新的脐静脉，流到左腹侧叶，大部分血液经过静脉管从静脉窦中央部到心脏分流。在右侧从门静脉形成右后静脉与右前静脉，但大部分血液从卵黄脐静脉干直接分流到静脉窦。

2 人肝的发生

a．受精 3 周内

人体的左外、右后叶沿着各自的左右卵黄肠系膜静脉发育，但特征是连接左外、右后叶的腹侧叶很小且不发达。到受精 3 周末，左卵黄肠系膜静脉在肝内完全破坏，开始形成类窦网。然后新的左脐静脉进入，为肝提供血液，尚存的右卵黄肠系膜静脉时闭时开，逐渐消失。此外，从脐窝在左肝形成 2 支永久的血管，就是肝左静脉与以后成为P2的角支(ramus angularis)。

b．胚胎期 5 周内

下一阶段，就是胚胎期 5 周之间，右卵黄肠系膜静脉消失，形成与脐静脉连接的静脉管（图 24）。替代消失的右卵黄肠系膜静脉，在门静脉系统降部形成弓支（ramus arcuatus）（图 24），以后成为肝右静脉与右后支门静脉。然后可以识别肝形成的左右叶，左肝通过脐静脉回流而变大，右肝因从卵黄囊（yolk sac）与还无功能的肠管血液的门静脉回流而变小。腹侧叶尚未发达，尾状叶还没形成。通过左角支回流的部分将来成为左外叶（S2），通过右角支回流的部分将来成为右后叶（后段）。

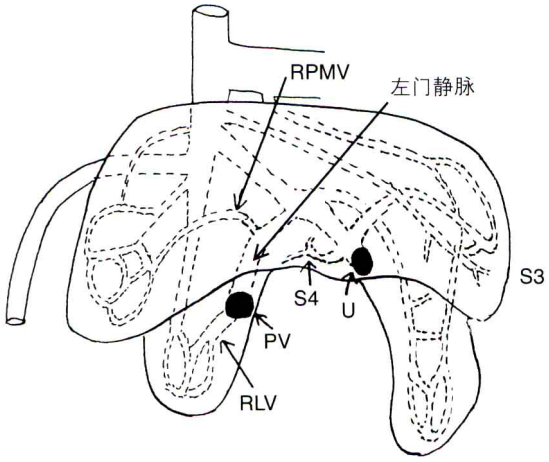


图 22 Nettelblad 的第 8 期

这个时期形成左门静脉，把门静脉(PV)与脐静脉(UV)连接起来。新的脐静脉腹侧叶流入部是S3与S4的界线。之后右肝内门静脉会明显发育成RLV与RPMV。从经过右门静脉的卵黄脐静脉干到心脏的分流消失，只有脐静脉－静脉管的分流残存。卵黄脐静脉干成为下腔静脉头侧部分，流入到同处的右卵黄肠系膜静脉成为肝右静脉，它成为右外侧叶的回流静脉。也形成左外侧叶与腹侧叶回流的肝左静脉。但该时期还没形成肝中静脉。

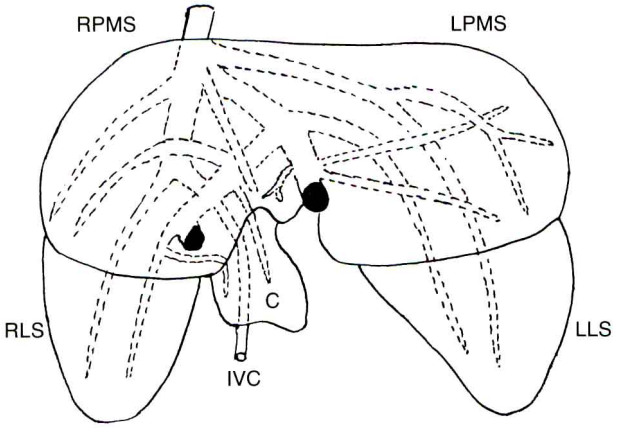


图 23 Nettelblad 的第 9～12 期

这个时期尾状叶才开始发育，门静脉干或右外侧门静脉的粗支流入此叶，还有来自左门静脉的尾状叶支。从右腹叶下降支形成下腔静脉尾侧部分。同时形成肝中静脉，收集S4与右腹叶一部分血液。然后完成左内、外叶，右前、后叶，以及尾状叶5个叶及收集血液的门静脉与静脉的构造。

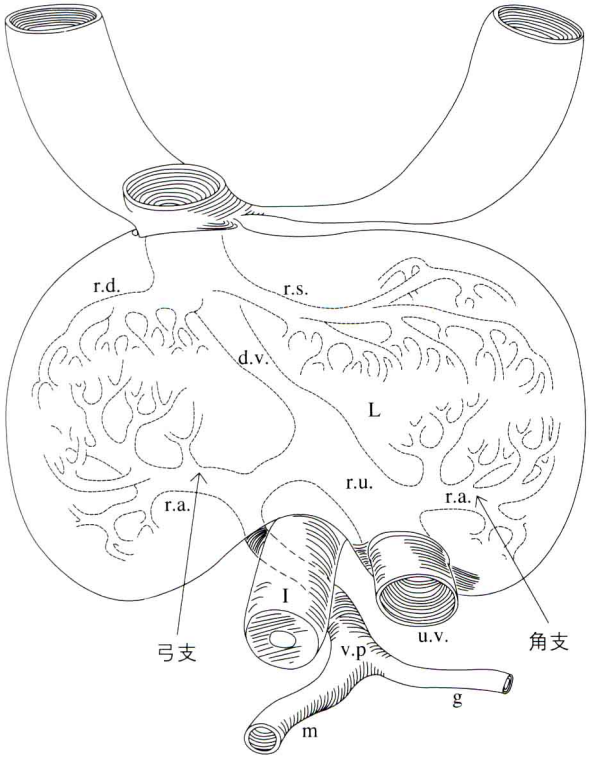


图 24 人肝的发生——胚胎期 5 周内

胚胎期5周之间，右卵黄肠系膜静脉消失，形成与脐静脉连接的静脉管。替代消失的右卵黄肠系膜静脉，在门静脉系统降部形成弓支之后成为肝右静脉与右后支门静脉。然后可以识别肝形成的左右叶，左肝通过脐静脉回流而变大，右肝因从卵黄囊与还无功能的肠管血液的门静脉回流而变小。腹侧叶尚未发达，尾状叶还没形成。通过左角支回流的部分将来成为左外叶（S2），通过右角支回流的部分将来成为右后叶（后段）。

c. 胚胎期5周后

胚胎期第5周末（图25），腹侧叶也就是后方的左内叶及右后叶开始发育。左腹侧叶脐静脉左侧的P3与右侧的P4会很明显。右腹侧叶也开始发育，从门静脉分出前支。这时能看到肝中静脉，在发育的肝右及肝中静脉之间右前支开始上行。肝左静脉也变大发育完全，图25中可看到在脐静脉的正上方走行的裂间静脉（fissure vein）。同时尾状叶也开始发育，由门静脉总干与左门静脉供血。

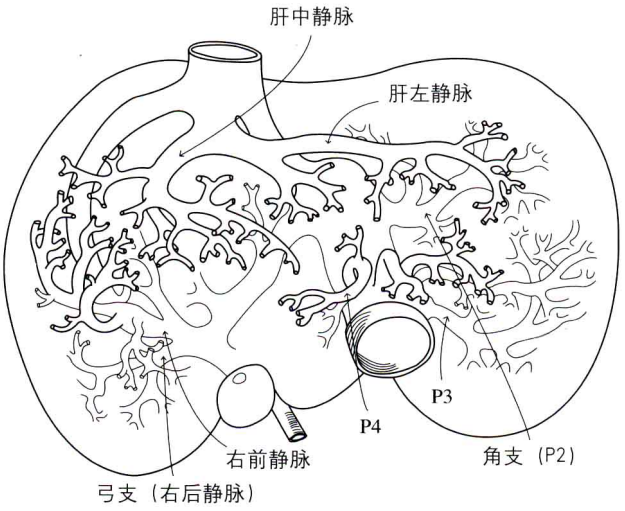


图25 人肝的发生——胚胎期5周后

胚胎期第5周末，腹侧叶也就是后方的左内叶及右后叶开始发育。左腹侧叶脐静脉左侧的P3与右侧的P4会很明显。右腹侧叶也开始发育，从门静脉分出前支。这时能看到肝中静脉，在发育的肝右及肝中静脉之间右前支开始上行。肝左静脉也变大发育完全，此图中可看到在脐静脉的正上方走行的裂间静脉。同时尾状叶也开始发育，由门静脉总干与左门静脉供血。

d. 脉管发育完成

24mm的胎儿已经发育完成所有的重要门静脉及与之对应的肝静脉（图26）。右肝变得很大，肝中静脉也分为左支与右支两大支。

Mall[2]虽然没有详细记载左门静脉，但他记载妊娠5周时左门静脉是个联络路，据Couinaud描述（图27），左门静脉在4周时很细，但4个月时变粗，9个月时比脐静脉还粗大。

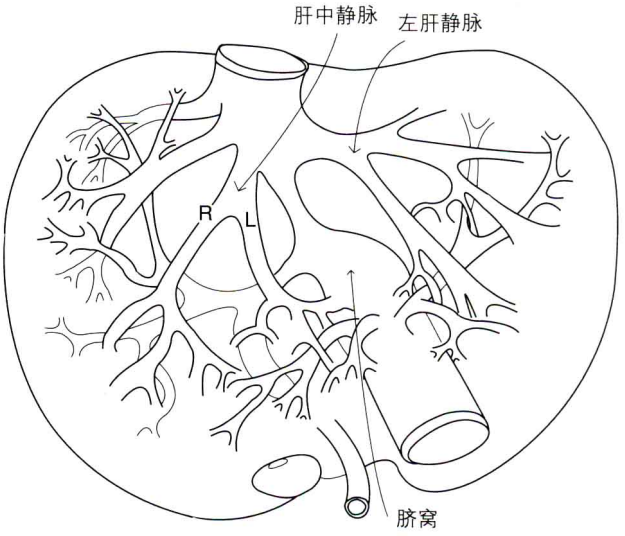


图26 脉管完成——24mm胎儿

24mm的胎儿已经发育完成所有的重要门静脉及与之对应的肝静脉。右肝变得很大，肝中静脉也分为左支（L）与右支（R）两大支。

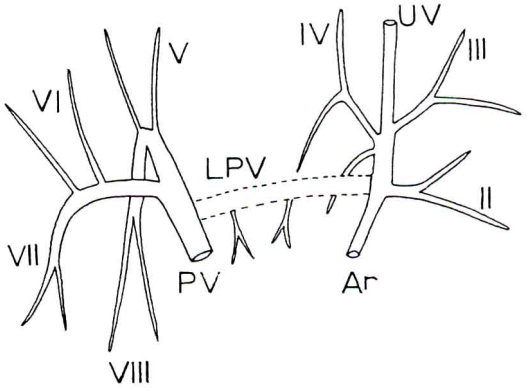


图27 据Couinaud描述，左门静脉（LPV）在4周时很细，但4个月时变粗，9个月时比脐静脉（UV）还粗大。

3 从肝脏发生来理解外科解剖的新发现

1）肝被分为左右，两者没有脉管交通。

妊娠初期右肝从右卵黄肠系膜静脉进化的门静脉来供血，左肝从新的脐静脉来供血，左右肝有不同的静脉供血。这时期，在左右肝不能看到动脉，也没有左右肝的血液交通。以后由左门静脉来源的门静脉与左脐静脉结合，形成成人门静脉。关于动脉，胚胎期3条动脉流入到肝。就是从胃左动脉来的肝左动脉，从腹腔干发出的、在门静脉前面走行的肝中动脉，从肠系膜上动脉分支的肝右动脉。通常肝左动脉与肝右动脉退化，肝中动脉残存。如果考虑向左右肝所供应动脉血的话，因肝门部丰富的动脉网而成为可能，但从发生学来看，肝内左右脉管交通与连接是不存在的。

2）左右肝的界线是主门脉裂[叶间裂(lobular fissure)，Cantlie线]。

肝芽向胆囊轴左右方向发育形成肝。左肝由脐静脉，右肝由门静脉供血支配，以后二者通过左门静脉结合，此即我们常说的主门脉裂，是胆囊窝与下腔静脉的连接线，即左右肝的分界线。

肝中静脉在右肝与左肝的界线走行，但只是其头侧部分与左右肝界线一致。在尾侧分为V5与V4a，所以不能成为左右肝界线。

3）Couinaud的5个肝叶划分，即左内叶（S3，S4）、左外叶（S2）、右前叶（S5，S8）、右后叶（S6，S7）和尾状叶（S1），从发生学的角度来看门静脉分段比Healey[3]分段更合理。

4）根据胚胎期左门静脉与门静脉的结合部位来决定肝门部门静脉的分支形式（图28）。

①门静脉茎与左门静脉结合是一般型。

②前区门静脉(paramedian vein)与门静脉结合是后区门静脉独立分支型。

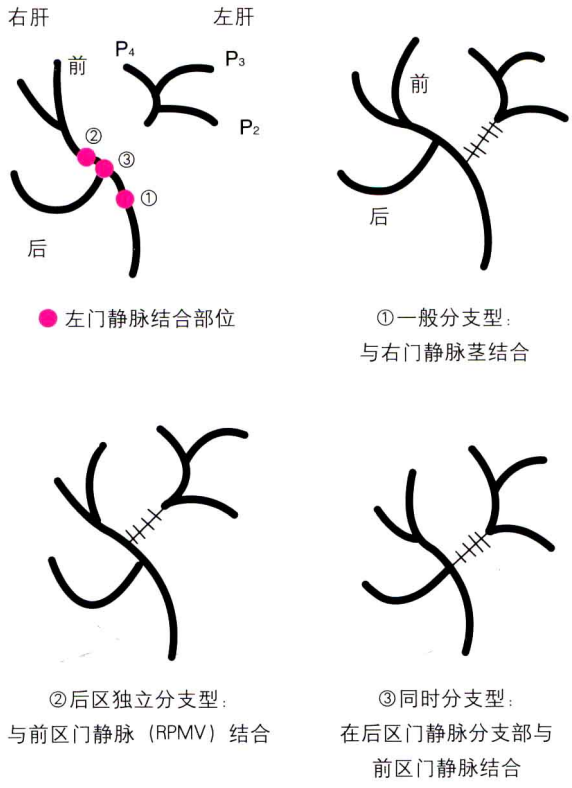


图28 根据胚胎期左门静脉与门静脉的结合部位来决定肝门部门静脉的分支形式

③前区门静脉与后区门静脉分支结合是同时分支型。

④脐静脉系，也就是左侧门静脉的变异很少。

5）肝区一般根据门静脉分支来划分，不应按照肝静脉及引流区域来划分。

没有后区支流入前区。

人的肝脏，首先在左侧以后成为S2的左外叶，角支（以后的P2）流入而形成回流静脉即肝左静脉。还有弓支（以后的后区支）流入到右后叶而作为回流静脉形成肝右静脉。

因此，成人肝所有的后区门静脉流入到后区，从肝右静脉（包括肝右中静脉、右下静脉）流出。所以不容易考虑后区支流入到以后形成的前区。前区门静脉支全部流到前区，然后流入到肝右静脉或肝左静脉。

Couinaud在肝中静脉与肝右静脉之间的区域把前区分为靠近主门静脉弓（肝门部）头侧的S8与尾侧的S5，如此可发生诸如忽略门静脉分段区域的误会。

6）S3 与 S4 的界线在门静脉脐部，但在头侧不容易识别 S3 与 S4 的界线。

新的脐静脉流入到左内叶，左侧成为S3，右侧成为S4。但由于原本是同一个内叶，所以在脐部头侧当然会发生混淆 S3 或 S4 界线的病例。可以认为勉强地识别两者是没意义的。

7）S5 与 S8，S7 与 S6 的分类没有发生学的根据

Couinaud[1]写到右后叶通过弓脉供血就增大，形成前支[有特征的S6的角静脉（angular vein）]与后支之后，S6 与 S7 就易被识别。也就是 S6 分支先出来，随着向后侧伸长，成为S7。据我们的研究，分出P6与P7的不过33%，多数是从弓状走行的后区支分出几个分支，两者不易识别。松井[4]也得到了与我们同样的结果，形成P6、P7分支是共通管后分支占19%，不形成共通管直接分两支的占15%。关于前区，木下[5]等也报道分为P5与P8分支只是27.5%，田冈[6]等提出P5有3～6个门静脉支与2个P8分支。由此可见，从发生学来看不一定分为P5与P8或P6与P7，Couinaud也指出人体多发生变异，所以他研究的胚胎应该有类似的想法。我们也解释到，右肝的S5、S8、S6与S7类似门牌号码，并非沿着门静脉分段而分类。

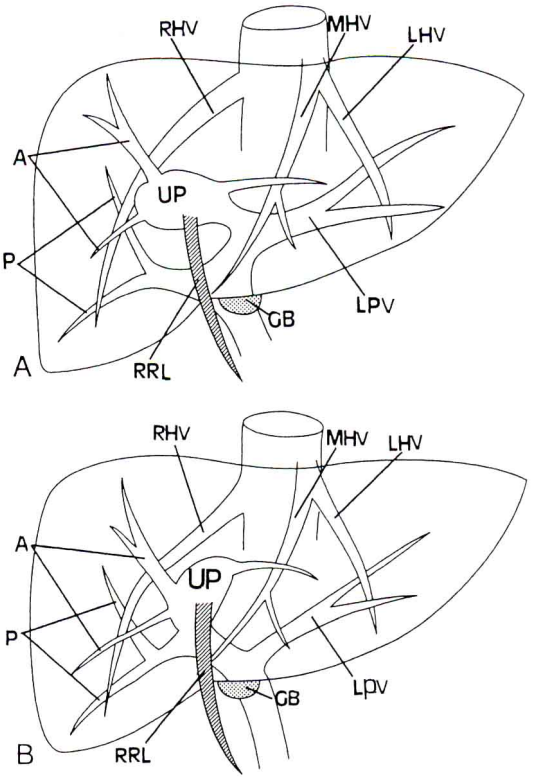


图 29　右侧肝圆韧带案例（Nagai 提供）

Nagai 报道从 UP 的分支向肝中静脉回流的是内侧区，向肝右静脉回流的是前区（A）。这种分支形式是根据我们的实验确定的。所以我们解释肝中静脉的回流区是前腹侧区，肝右静脉的回流区是前背侧区。

一般即使左侧肝圆韧带的病例也毫无例外地分出的前背侧与前腹侧支来源于胚胎期消失的右脐静脉流入部，具有与左肝分为P3与P4一样的发生学根据。

8）肝右静脉在前区与后区的界线上走行（右门脉裂），肝左静脉在 S2 与 S3 之间的界线上走行，肝中静脉在右肝与左肝的界线上走行。

肝右静脉作为后区回流静脉，与后区门静脉一样最早形成。之后在腹侧面开始形成前区，所以肝右静脉在头侧前区与后区的界线上走行是当然的。但是肝右静脉在尾侧分为几个分支，由于分支之间有后区尾侧支或背前侧下区门静脉支走行，所以肝右静脉不成为与前区的界线。

肝左静脉作为S2回流静脉，最早在胚胎期（4周）就发生，以后发育的S3在肝左静脉腹侧发达，故从发生学角度可以认为大部分走行在界线上。但根据以后肝S2、S3的发育情况来看，那些回流静脉直径也会改变，所以存在各种各样的形式。

肝中静脉是晚发育的，但在最明显的主门脉裂走行，所以在头侧可认为肝中静脉是在左右肝界线上走行的。肝中静脉成为内侧区与前腹侧区（包括S5）的回流静脉。在尾侧分为V5与V4a，所以严格地说，那个“人”字形分支部成为左右肝的界线。因为肝中静脉晚发育，所以有时把肝中静脉切除也可以通过肝左静脉或肝右静脉回流。但是最末梢的S4a或S5需要回流静脉，所以肝中静脉的切除引起肝坏死或萎缩的可能性高。

9）尾状叶与肝背侧是不一样的。从发生学来说，Ⅸr 段不是尾状叶，而是后区。

尾状叶是在下腔静脉前面最晚形成的叶，后区与

S2是人体最先形成的区段。就是后区发达，接受门静脉血流后，尾状叶才开始发生。Couinaud也在胚胎学上记载到形成尾状叶时从门静脉总管与左门静脉接受血流。我们的研究结果证实Couinaud的d－静脉是后区S7的分支[7-9]。Couinaud的肝背侧内Ⅸr段不是尾状叶，而是后区。Ⅸr段内d－静脉区也是后区。从发生学角度也不易认为先形成的后区末梢支给后形成的尾状叶供应血液。

10）前区在腹侧与背侧常分支，两者大小几乎一致。

前区支不分为P5与P8，而一定分为背侧支与腹侧支[10]。此依据是早期Makuuchi[11]等指出S8支有腹侧与背侧2支的说法。如果解剖学的事实确定，那么在发生学里也一定要有根据。作者等推测在腹侧支与背侧支分支部内，胚胎期消失的脐右静脉可能流入。这是通过右侧肝圆韧带实验证实的，就是从尖顶可分为两份，即肝中静脉为回流区（前腹侧区）的分支与肝右静脉为回流区（前背侧区）的分支。Uesaka[12]、Nagai[13]等也指出这个事实，称肝中静脉的回流区是内侧区的（**图29**），但从发生学来看不该认为是内侧区，而是前腹侧区。在背侧区与腹侧区之间界线上前裂静脉常常通过。

结束语

从发生学的角度来看，左右大小是不同的，但从门静脉支配来看，肝是左右对称的。就是左外叶（S2）对应右后叶（后区），左内叶（S3，S4）对应右前叶（前区）。然后左内叶在门静脉脐部分为S3与S4，在界线上沿脐裂静脉走行，前区分为腹侧区与背侧区，界线对应右侧脐静脉流入部，沿着前裂静脉通过。

参考文献

[1] Couinaud C : Surgical anatomy of the liver revisited. Acheve Dimprimer Sur Les Presses, Paris, p11-24, 1989.

[2] Mall FP : A study of the structural unit of the liver. American Journal of Anatomy 5 : 18-308, 1906.

[3] Healey JE, Schroy PC : Anatomy of the biliary ducts within the humam liver. Arch Surg 66 : 599-616, 1953.

[4] 松井　修，小林　聡，寺山　昇，ほか：血管造影からみる肝区域．消化器画像3：447-453，2001.

[5] 木下博明，井上　直，山崎　修，ほか：PTPによる肝内門脈枝分岐形態の解析．画像診断3：821-827，1983.

[6] 田岡大樹，川原田嘉文，大西久司，ほか：肝の鋳型標本で知る肝区域．消化器画像3：433-439，2001.

[7] 谷崎裕志，竜　崇正，趙　明浩，ほか：Segment Ⅸの胆管枝に関する研究．胆道15：381-387，2001.

[8] 趙　明浩：尾状葉の門脈；肝門部の立体外科解剖（竜崇正　編）．p25-33，医学図書出版，2002.

[9] 竜　崇正，趙　明浩，谷崎裕志：尾状葉の胆管（胆管造影CTとその立体画像から）；肝門部の立体外科解剖（竜崇正　編）．p35-46，医学図書出版，2002.

[10] Cho A et al : Anatomy of the right anterosuperior area (segment Ⅷ) of the liver : Evaluation with helical CT during arterial portography. Radiology 214 : 491-495, 2000.

[11] Makuuchi M : Ultrasonic anatomy of the liver : Abdominal intraoperative ultrasonography. p3-36, Igaku-Shoin, 1987.

[12] Uesaka K, Yasui K, Morimoto T, et al : Left-side gallbladder with intrahepatic portal venous anomalies. J Hep Bil Pancr Surg 2 : 425-430, 1995.

[13] Nagai M, Kubota K, Kawasaki S, et al : Are left-sided gallbladders really located on the left side? Annals of Surgery 223 : 274-280, 1997.

Ⅳ 从门静脉分段来看肝脏外科解剖

1 肝左叶门静脉

Couinaud[1]从门静脉分支把左肝分为左外叶（= S2）与左内叶（= S3 + S4），Healey[2]或Goldsmith[3]把肝圆韧带（或UP）作为界线分为外侧段（S2 + S3）与内侧段（S4），在一定程度上会有用语混乱，所以应注意。

a. 门静脉左支的分支形态

门静脉左支的分支形态是分为P2之后，在腹侧基本呈直角走行，成为UP到凹部（cul-de-sac），在左侧分为P3，在右侧分为P4（图30）。P2多形成1条主干，但P3多为2条或2分支[4]（图31）。从P2与P3之间的UP向外侧分出的分支大约发生在20%的病例中。门静脉左支分为P2与UP的2分支，2次分支的P2营养的区域为S2，从2次分支的UP向外侧分出的3次分支营养的为S3。如此，P2与P3之间的分支是从UP分出的3次分支，所以认为它属于S3。从UP背侧到头侧分出的2～3条分支被称为P4背支，不易判断是否属于S3或S4的分支，但在临床上不是问题。很少有UP特短或几乎没有的，也有P2、P3成为共通管的。

P4从UP右侧发出成为第3次分支，流入到肝实质，但也有从水平部或前右侧区流入的分支，还有从胃右静脉、胆囊静脉或胆管旁静脉系直接流入的[1, 5-6]。

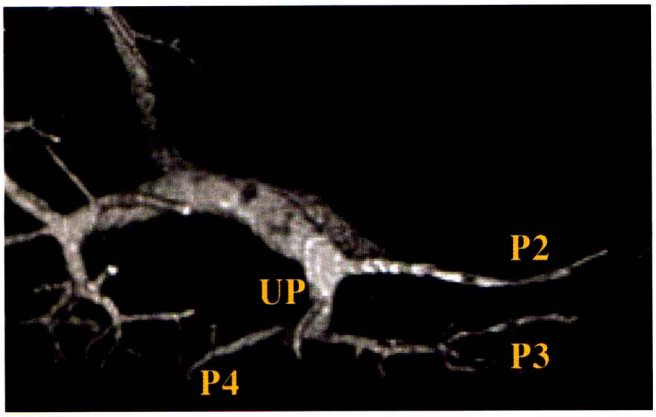


图30 门静脉左支的分支形态是分出P2之后，在腹侧基本呈直角走行，成为UP到凹部，在左侧分为P3，在右侧分为P4。

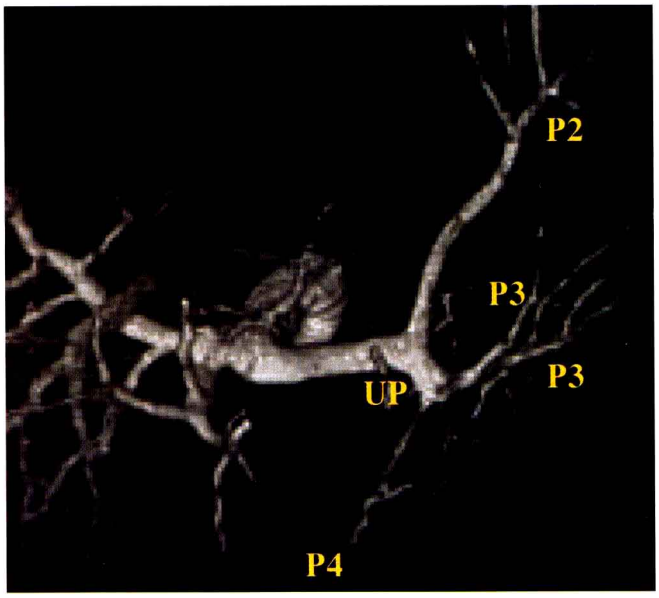


图31 P2多形成1条主干，但P3多为2条或2分支。

b. 内侧区门静脉支的分支形态

P4a与P4b基本是从凹部分出的，但它的形态有3个型[7]。P4a与P4b的共通管很短，在肝外分支的Ia型（图32），共通管很长，在肝内分支的Ib型（图33），P4a与P4b分别从UP分支的Ⅱ型（图34）。还有，从凹部分出的P4a有2支，P4b是1支，这是最多见的（图33，图34）。其次最多的是Ia型，Ib型很少，但切开S4a时它是最需要注意的形式，也有从共通管向上下各分为几条分支的（图35）。比凹部更靠中枢侧的UP向右侧分出的几条内侧门静脉支常是P4b（图33），但很少有是P4a的。也有从UP背侧几条P4dor向头侧分出且与P3不易鉴别的分支。也有在S4背侧从门静脉右支或左支直接分出几条微小门静脉支[5]，还有与尾状叶支不易鉴别的，但这些分支也是P4的分支，不是尾状叶支。

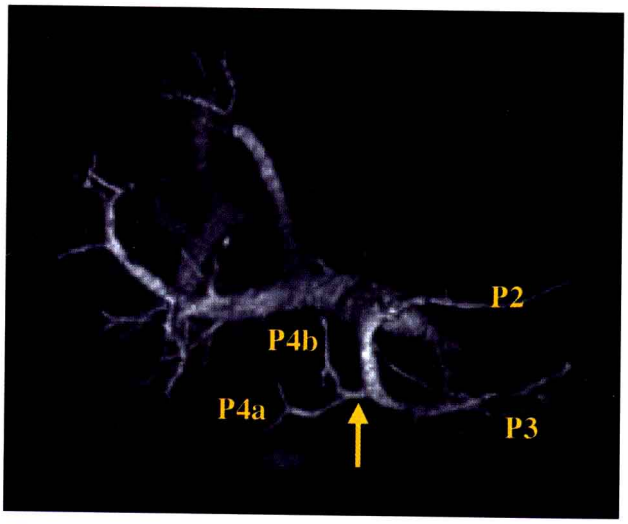


图32 Ia型：P4a与P4b的共通管（箭头）很短，在肝外分支。

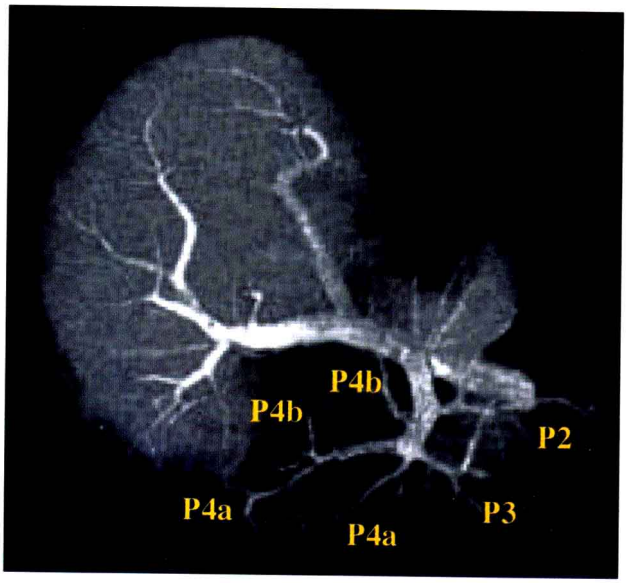


图33 Ib型：共通管很长，在肝内分支。

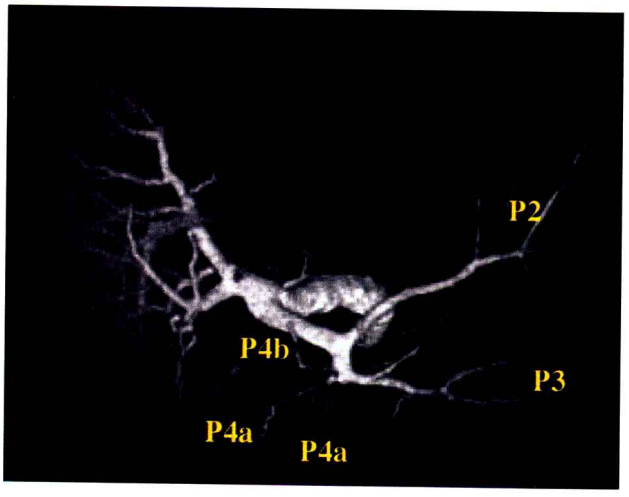


图34 Ⅱ型：P4a与P4b分别从UP分支。

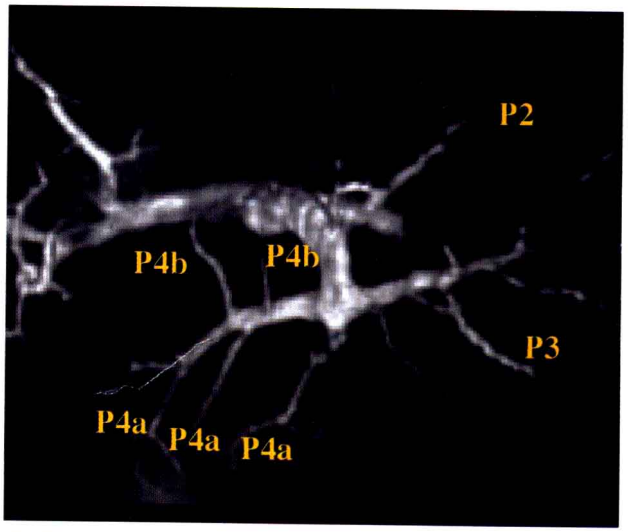


图35 在肝内不是简单地分为P4a与P4b的，而是从共通管向上下各分为几条分支。

参考文献

[1] Couinaud C : Surgical Anatomy of the Liver Revisited. Paris, personal publication, 1989.
[2] Healy JE, Schroy PC : Anatomy of the biliary ducts within the human liver. Arch Surg 66 : 599-616, 1953.
[3] Goldsmith NA, Woodburne RT : The surgical anatomy pertaining to liver resection. Surg Gynecol Obstet 105 : 310-318, 1957.
[4] Ishibashi Y, Sato TJ, Hirai I, et al : Ramification pattern and topographical relationship between the portal and hepatic veins in the left anatomical lobe of the human liver. Okajimas Folia Anat Jpn. 78 : 75-82, 2001.
[5] Matsui O, Kadoya M, Yoshikawa J, et al : Posterior aspect of hepatic segment IV : patterns of portal venule branching at helical CT during arterial portography. Radiology 205 : 159-162, 1997.
[6] Matsui O, Takahashi S, Kadoya M, et al : Pseudolesions in segment IV of the liver at CT during arterial portography. Radiology 193 : 31-35, 1994.
[7] 渡会伸治，金村栄秀，遠藤　格，ほか： Seg.4b 温存のために必要な肝内側区域枝(門脈枝 P4)の分岐形態．胆と膵 19 : 729-733, 1998.

2 肝右前区门静脉

在我们一般采用的 Couinaud[1]肝区概念中，肝右前区（右旁正中区）分为前上区（S8）与前下区（S5），Healey[2]或 Goldsmith[3]的图解形式也描述 S8 与 S5 的门静脉支是分为 2 分支的。但 S8 与 S5 不是以门静脉分支，而是把右门静脉总管作为界线分为上下的想象界面来划分的，所以实际上在IVR或肝脏手术中由于 P5 与 P8 不分支而会带来混乱。P5、P8 的 2 分支多有变化，所以不易分析肝右前区门静脉的分支形态。于是我们尽可能符合门静脉分支形态来提出新的肝区概念。

a. 新的肝右前区概念

在我们的研究中，前区门静脉支很少分为 P8 与 P5。反而分为前腹侧门静脉与前背侧门静脉。就是前区可分为前腹段与前背段。前腹段是回流到前腹侧门静脉，然后进入肝中静脉的区，前背段是回流到前背侧门静脉，然后进入肝右静脉的区（**图 36**）。在前腹段与前背段的界线上有前裂静脉走行，流到肝中静脉。通常腹侧支从前区支先端分为 1～3 条粗支，从中枢侧前区支分为 1～3 条细支，背侧支从前区支先端分为 1～2 条粗支，从中枢侧前区支分为 1～3 条细支，但有

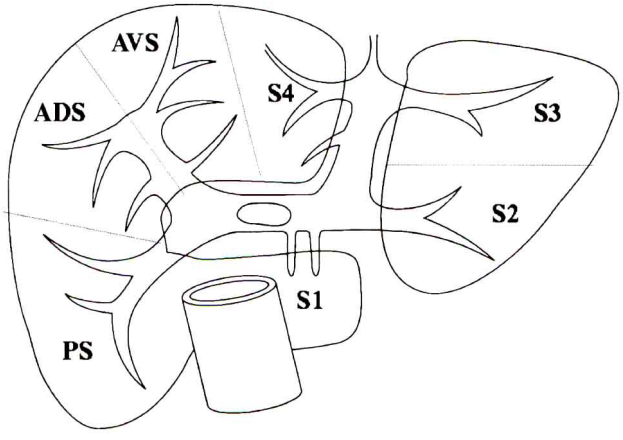


图 36 分为前腹段（antero-ventral segment，AVS）与前背段（antero-dorsal segment，ADS）是更合理的。

时也有从中枢侧前区支来的粗支（图37）。

这种分类也适合肝静脉的回流区，前腹段基本回流到肝中静脉，前背段基本回流到肝右静脉，在两个段界线上存在前裂静脉（图38）。

b. 与高安分类的关系

肝右前段上区（S8）

据Takayasu[4]分类，CT上先把S8门静脉支分为4个亚区支，就是P8a（腹支，ventral branch）、P8b（背外支，dorso-lateral branch）、P8c（背支，dorsal branch）与P8d（内支，medial branch）（图39），经过研究，P8在很多病例下分为直径基本一样的P8a与P8c（图40），P8c在头侧越过RHV，也支配在横膈膜顶正下方的右叶背侧区（图41）。P8b是从P8a或P8c分出的末梢分支，没有临床意义。关于P8d，包括与尾状叶腔静脉旁支（paracaval branch，Pc）的关系尚待讨论，但因为其比P8a或P8c细，所以P8基本不是4个亚区支，而可认为是分出的腹侧支与背侧支[5]。

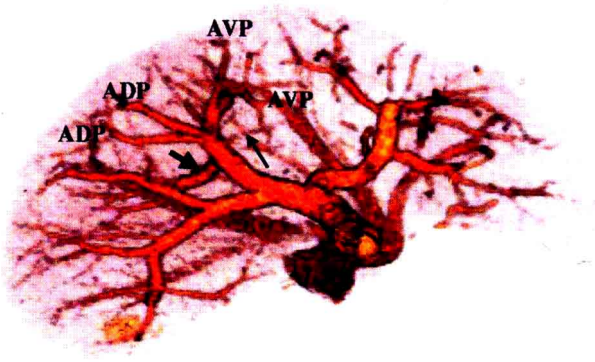


图37 腹侧支（AVP）从前区支先端分为2条粗支，从中枢侧分出1条细支（细箭头），背侧支（ADP）从前区支先端分出2条粗支，从中枢侧分出1条粗支（粗箭头）。

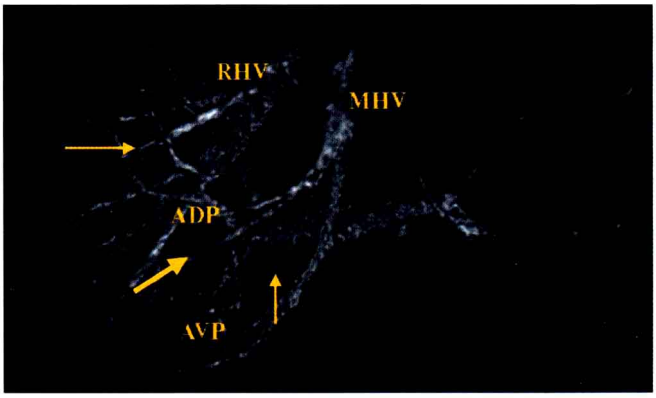


图38 前腹侧区静脉支与肝中静脉汇合（细箭头），前背侧区静脉支与肝右静脉汇合（细箭头），在两个区界线上存在与肝中静脉汇合的前裂静脉（粗箭头）。

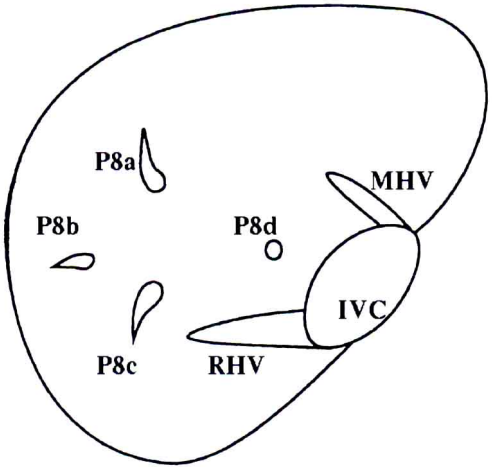


图39 CT把S8门静脉支分为4个亚区支，即P8a（腹支）、P8b（背外支）、P8c（背支）与P8d（内支）[5]。

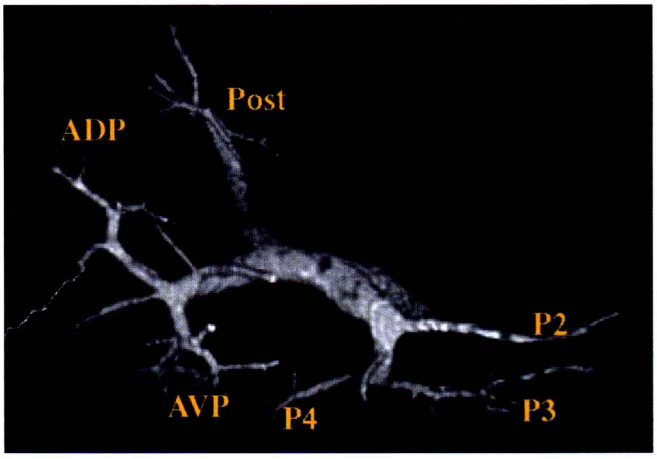
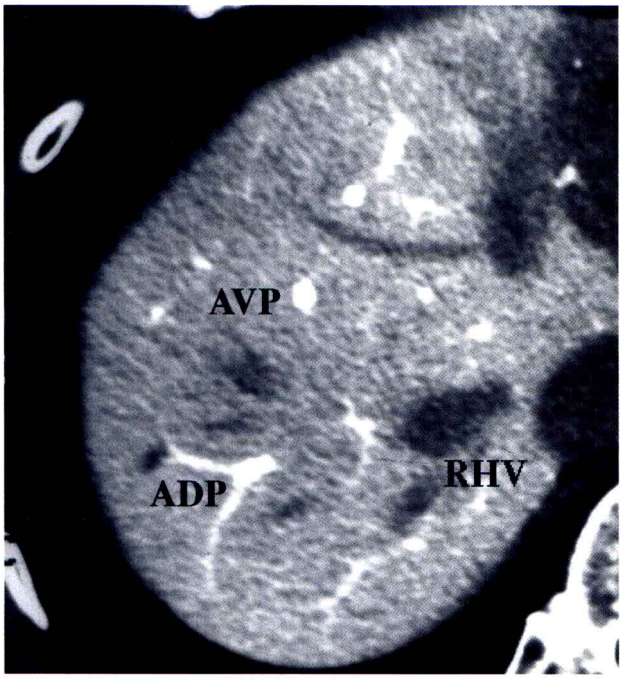


图40 AVP与ADP直径基本一样，各分为腹侧与背侧。



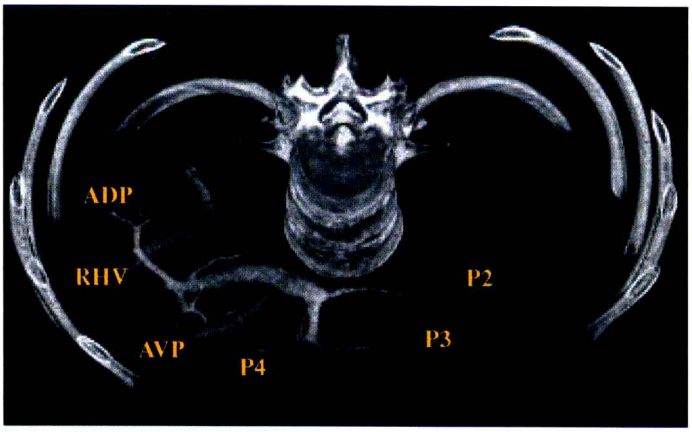


图 41 依据造影 CT 或 3D 门静脉造影（portography），ADP 在头侧分布到越过肝右静脉的横膈膜正下方右叶背侧区。

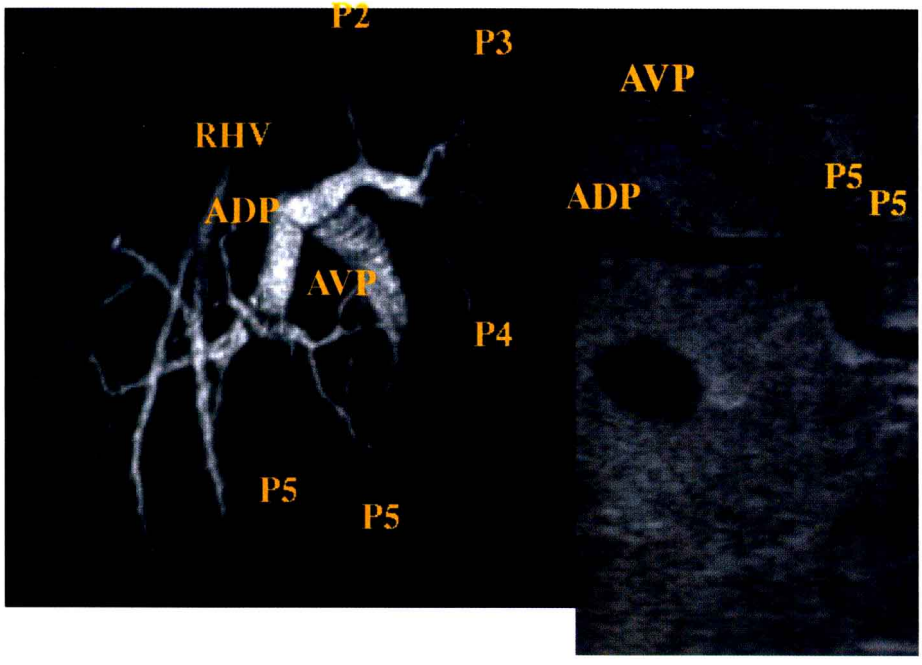


图 42 P5 支是从前段支本干的腹侧支向腹尾侧分出的。

c．与以往的 Couinaud 肝右前下区（S5）的关系

因为 Couinaud 把 S5 看做在肝中静脉与肝右静脉之间区，较肝门部更靠近尾侧的区域，所以 P5 也包括后区支等，形式极其繁多，不易分析[6]。但在我们的分类中，S5 不是分为前区支肝门部，而是分为尾侧回流区，可认为 P5 分支形态有一定的趋势。P5 在每个病例中有 4～5 条，在大部分病例中包括前段支本干、前腹背侧门静脉分支、从前腹侧门静脉向腹侧下方的分支（**图 42**），很少有从背侧门静脉向背侧下方分支的[6-7]。

就是 S5 也可分为回流到肝中静脉的腹侧区与回流到肝右静脉的背侧区。

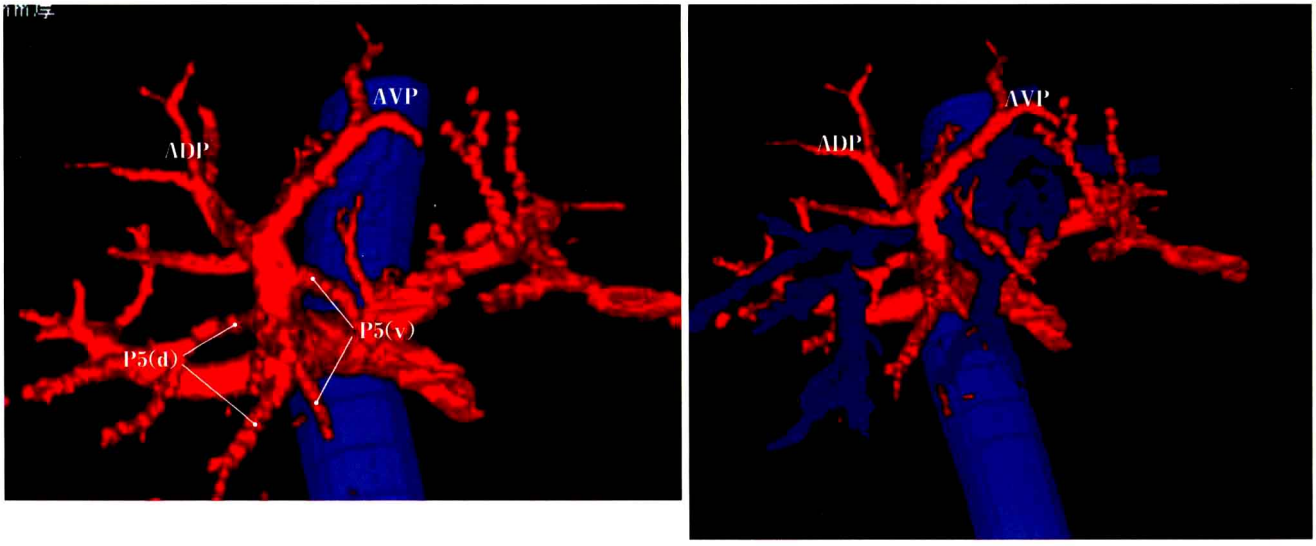


图43 前区门静脉支可分为在腹侧分出的3级分支（前腹支）与在背侧分出的3级分支（前背支）。P5分为属于ADS的［P5（d）］与属于AVS的［P5（v）］。

即使在肝中静脉与肝右静脉之间的区域，如果是后区门静脉支配的话，也可认为那里是后区，这是我们通过解剖获知的。

d．小结

前区门静脉分支也就是像P8v或很多P5在腹侧分出的3级分支（前腹支）及P8d或一部分P5在背侧分出的3级分支（前背支）那样区分的（**图43**）。

参考文献

[1] Couinaud C : Surgical Anatomy of the Liver Revisited. Paris, personal publication, 1989.
[2] Healy JE, Schroy PC : Anatomy of the biliary ducts within the human liver. Arch Surg 66 : 599-616, 1953.
[3] Goldsmith NA, Woodburne RT : The surgical anatomy pertaining to liver resection. Surg Gynecol Obstet 105 : 310-318, 1957.
[4] Takayasu K, Moriyama N, Muramatsu Y, et al : Intrahepatic portal vein branches studied by percutaneous transhepatic portography. Radiology 154 : 31-36, 1985.
[5] Cho A, Okazumi S, Takayama W, et al : Anatomy of the right anterosuperior area (Segment 8) of the liver ; Evaluation with helical CT during arterial portography. Radiology 214 : 491-495, 2000.
[6] 趙　明浩，竜　崇正，岡田　正，ほか：新しい肝区域概念に基づいた肝S5切除．手術 56 : 627-630, 2002.
[7] 趙　明浩，岡住慎一，三浦文彦，ほか：系統的拡大肝左葉切除術．手術 57 : 599-601, 2003.

3 后区门静脉

a．背景

Couinaud把后区分为S6与S7，门静脉被描述为分出P6与P7的两个分支。Couinaud还记载在111例中的16例的后区支是从前区（P6，13例）分出的，肝右静脉被定为是与前区的界线。

我们通过门静脉分段的研究探讨了后区门静脉与肝静脉的关系。

b．研究对象及方法

对象是无病变的肝94例，通过CTAP像的研究，把从后区门静脉总干（PP）向右侧分出尾侧支依次当做PPa、PPb与PPc，在头侧回流的分支作为P7。

c．结果

后区支从根部向头侧作弓状走行，分支从根部依次分出并大致上是一定的。**图44**为把肝后区从尾侧摆

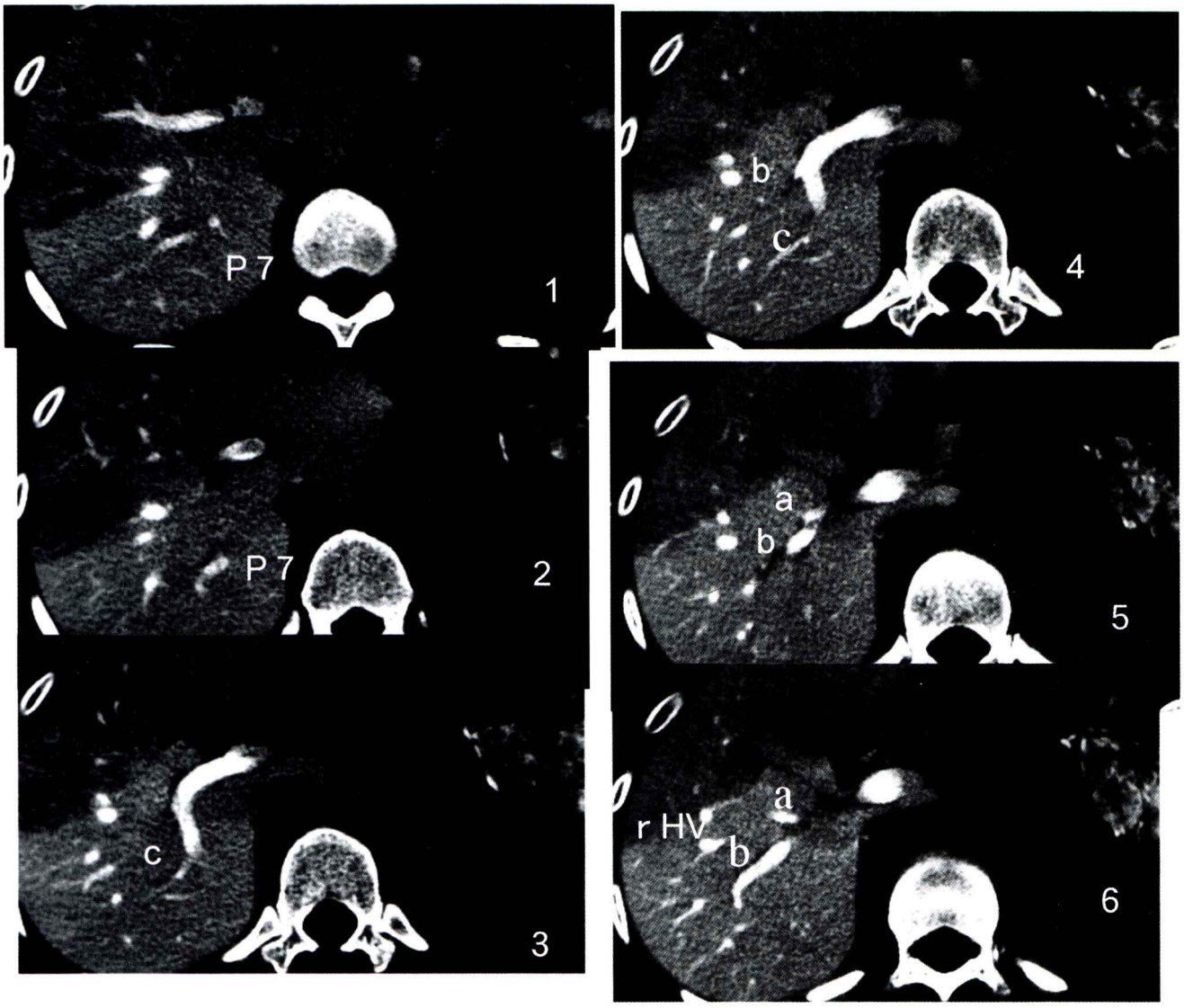


图 44　造影 CT 图像

如从背侧转向内侧，可见后区门静脉总干（PP）向右侧不断地伸出。

放的造影 CT 图像。后区门静脉总干（PP）向右侧不断地伸出。**图 45** 是它的立体图像，从根部可看到分支 PPa、PPb、PPc 与 3 条尾侧支。

作为从肝尾侧来观察的图像（CT 图像的观点），可以使后区门静脉典型的走行简单化的是**图46**的图解形式。从这些图像观点可以得到以下结果。

1）尾侧支的条数（图 47）

1 条尾侧支的 A 型是 31 例（P6、P7 2 分支 33%），2 条的 B 型是 36 例（38%），3 条的 C 型是 27 例（29%）。

2）尾侧支第 1 支的分支部位（表 2）

在 1 条尾侧支中，各分为 P6 与 P7 的是 4 例（4%），从 PP 根部分支 8 例，从 PP 中途分出的共通管型 19 例（61%）。在 2 条中，根部 11 例，共通管型 25 例（69%），在 3 条中，根部 9 例，共通管型 18 例（71%）。

3）尾侧第 1 支偏向肝右静脉腹侧的频率（表 3）

尾侧第 1 支 PPa 比主肝右静脉更靠腹侧分布的是 52 例（55.3%），特别是 1 条 P6、P7 2 分支的可看到 10 例占 32%，2 条的是 24 例，3 条的是 18 例（67%）。

4）中（下）肝右静脉例中的 PPa 向肝右静脉腹侧回流的频率（表 4）

在粗大的中肝右静脉 26 例中，来源于尾侧第 1 支的 25 例回流到肝右静脉腹侧，但在一般肝右静脉中，

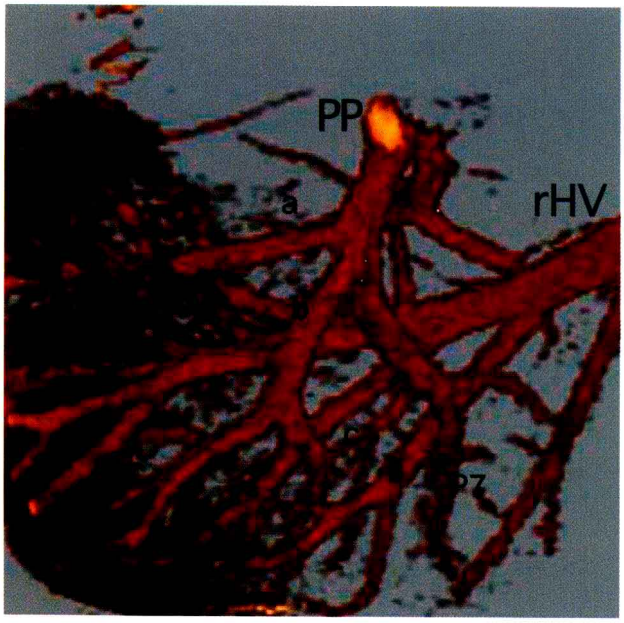


图 45　同一例的立体图像

从根部可看到分出 PPa、PPb、PPc 与 3 条尾侧支。

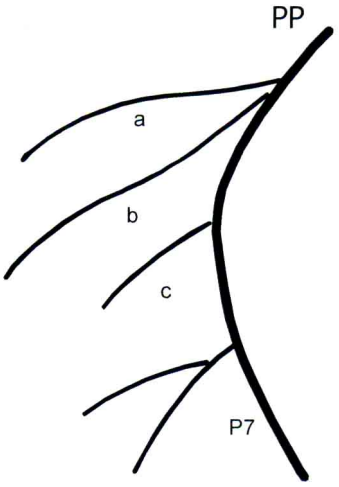


图 46　同一例后区门静脉典型的走行简单化的图解形式

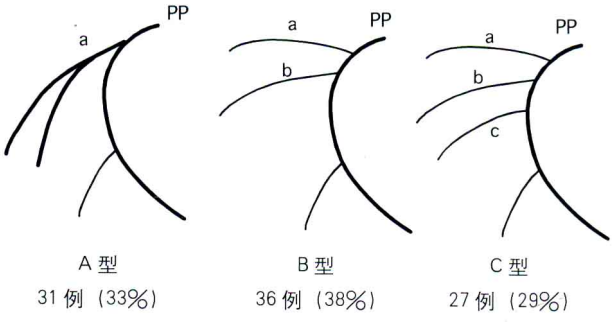


图 47　后区尾侧支的分支形式

68 例中有 27 例（40%）。

5）未见到如Couinaud所记载的从前区向后区的分支。

6）能看到后区第 1 支向头侧的分支，但 2 例是在肝右静脉腹侧走行的（**图 52**）。也有认为其是前区支的看法，但我们据门静脉分段的观察认为这是后区支，同时也考虑在肝右静脉背侧走行是重复 P7。2 例是回流到肝右静脉背侧，所以认为是 Couinaud 的肝背侧的 d-静脉。在头侧，如果走行在肝右静脉腹侧，则认为是尾状叶的分支（**图 53**）。

7）粗大的肝中静脉收纳 S6 的占 8 例（8.5%）。

表 2　PPa 的分支部位

P6 分支数	例数	分别	PP 根部	共通管
1 条	31	4（13%）	8（26%）	19（61%）
2 条	36		11（31%）	25（69%）
3 条	27		9（29%）	18（71%）
总计	94	4（4%）	28（30%）	62（66%）

表 3　PPa 比主肝右静脉更靠腹侧分布的频率

PPa	例数	比肝右静脉靠腹侧分布
1 条	31	10（32%）
2 条	36	24（67%）
3 条	27	18（67%）
总计	94	52（55.3%）

表 4　中肝右静脉例与 PPa 的肝右静脉腹侧回流

PPa	例数	肝右静脉腹侧回流
1 条	9	8（89%）
2 条	11	11（100%）
3 条	6	6（100%）
总计	26	25（96%）

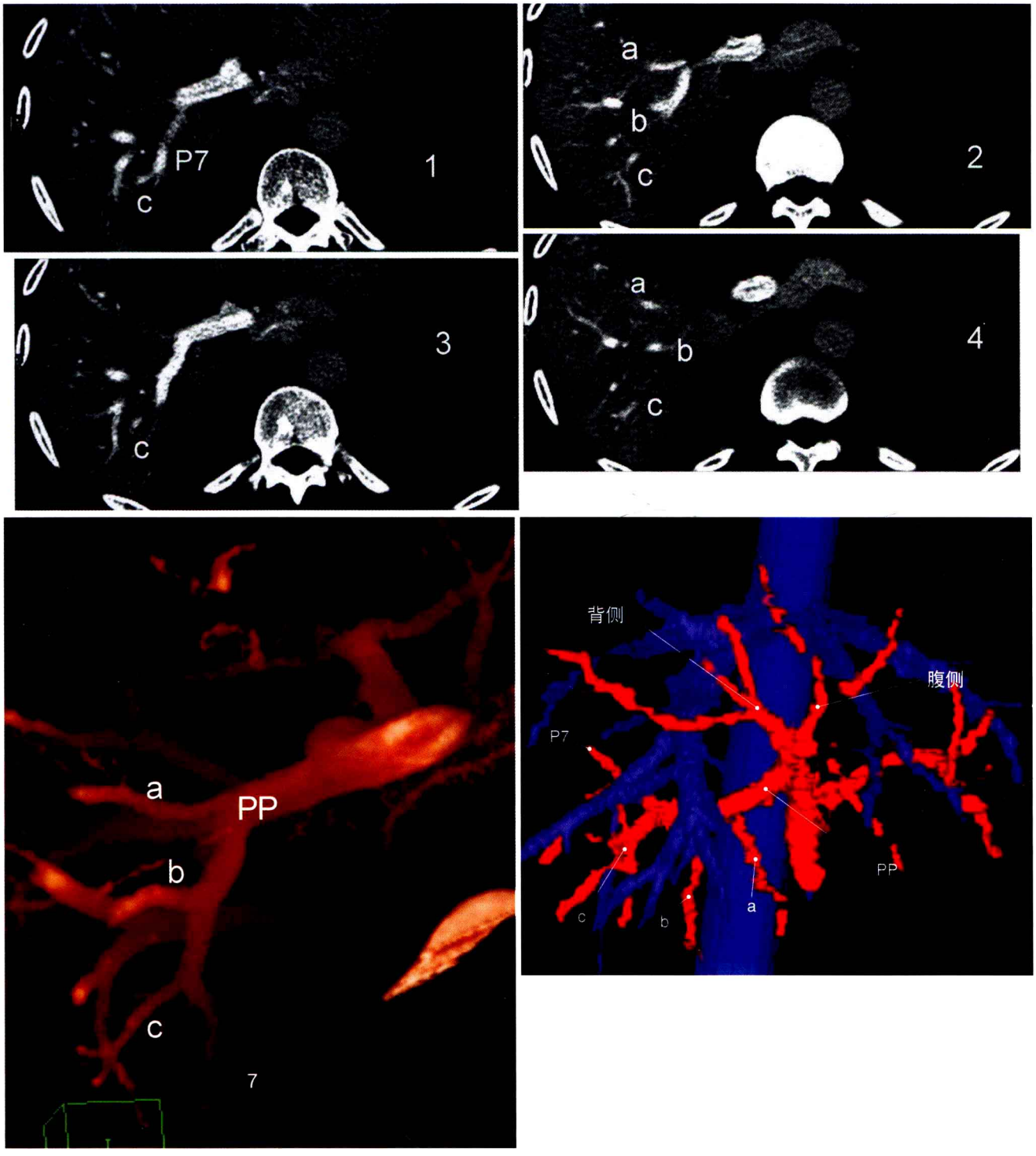


图 48　病例 1（C 型，从根部分支）

PPa 在根部分出分支，回流到肝右静脉腹侧。PP 作弓状走行，把 3 条尾侧支依次分出后成为 P7。

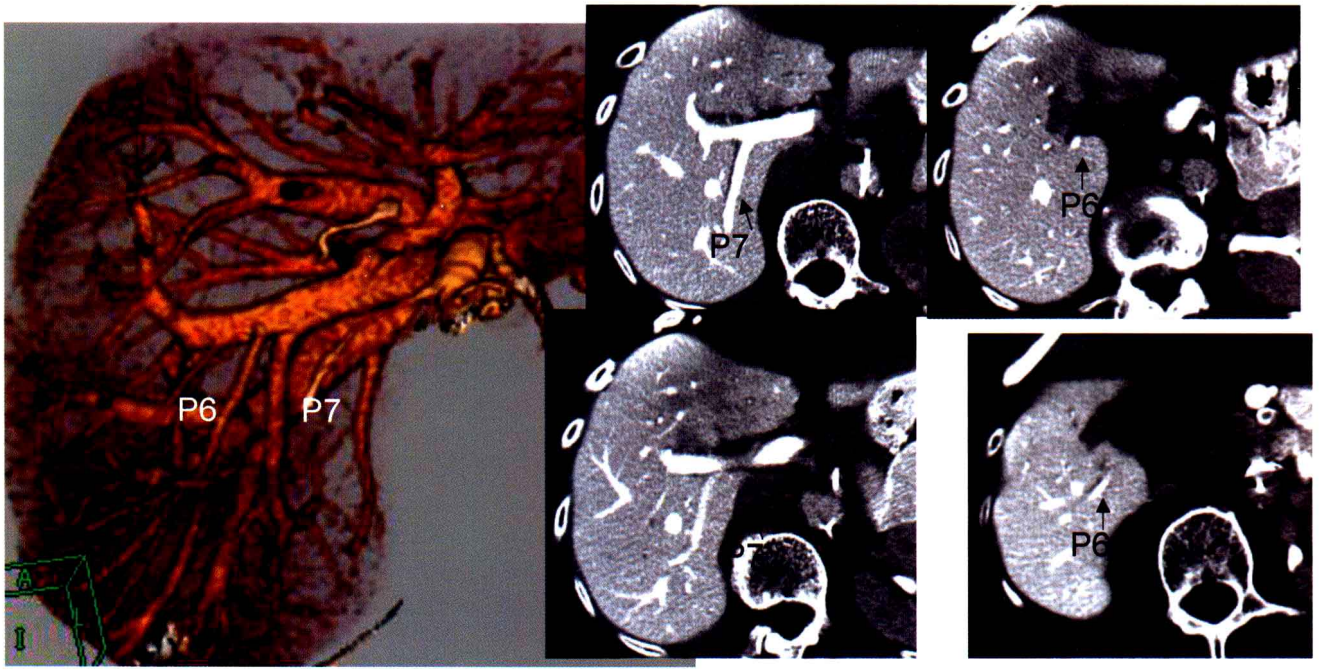


图 49　病例 2　分别发出 P6 与 P7

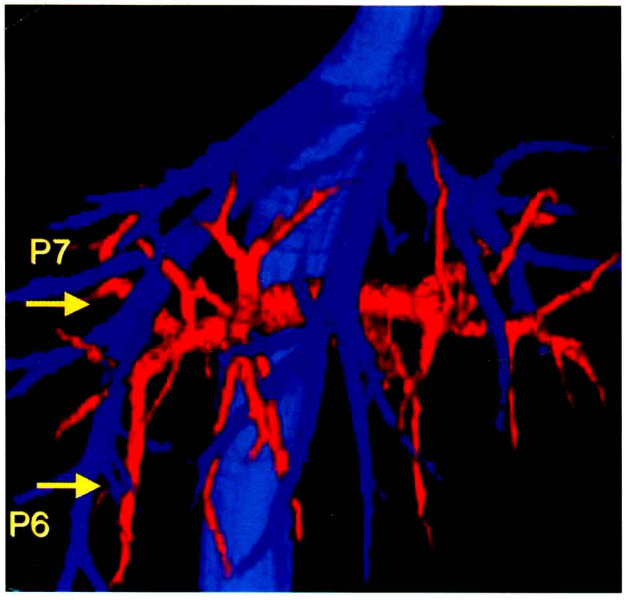


图 50　病例 3　A 型，P6 支配肝右静脉腹侧

[病例]

病例 1：（C 型，从根部分支）PPa 分支发自根部，回流到肝右静脉腹侧。PP 作弓状走行，分出 3 条尾侧支后成为 P7（图 48）。

病例 2：P6 与 P7 是分别发出的（图 49）。

病例 3：A 型，P6 支配肝右静脉腹侧（图 50）。

病例 4：是右肝中静脉 B 型的病例，PPa 与 PPb 从后区本干分出后移行为 P7。这些后区尾侧支 PPa，PPb 支配肝右中静脉腹侧（图 51–a）。图 51–b 用黄色表示后区 P7 范围，用绿色表示 PPb 范围，用褐色表示 PPa 范围。可理解 S6 与 S7 的范围不是同等的。之后更易理解肝右上静脉走行在后区腹侧。

病例 5：可看到门静脉支在肝右静脉腹侧从 PP 的中枢侧向头侧走行（图 52–a）。这些分支回流区在肝右静脉腹侧，但因为它是后区分支，所以在解剖学上我们认为不属于前区，而属于后区。该分支回流范围在图 52–b 用黄色表示的后区与用绿色表示的前区之间，用紫色来表示，但从范围来看可以理解更适合作为后区。

病例 6（尾状叶）：可看到在下腔静脉前面从 PP 根部向头侧走行的分支（图 53–a）。

用 CT 来观察它的支配区，在下腔静脉右侧占肝右静脉腹侧，从后区本干向左侧分支，所以它是尾状叶支 c–静脉的（图 53–b）。

<小结>

1. 肝右静脉不是前区与后区的界线，特别是在外侧，把肝右静脉当做界线的话，切除肝时，还残存被切开的后区 Glisson 囊，手术后多会有障碍，所以要注意。

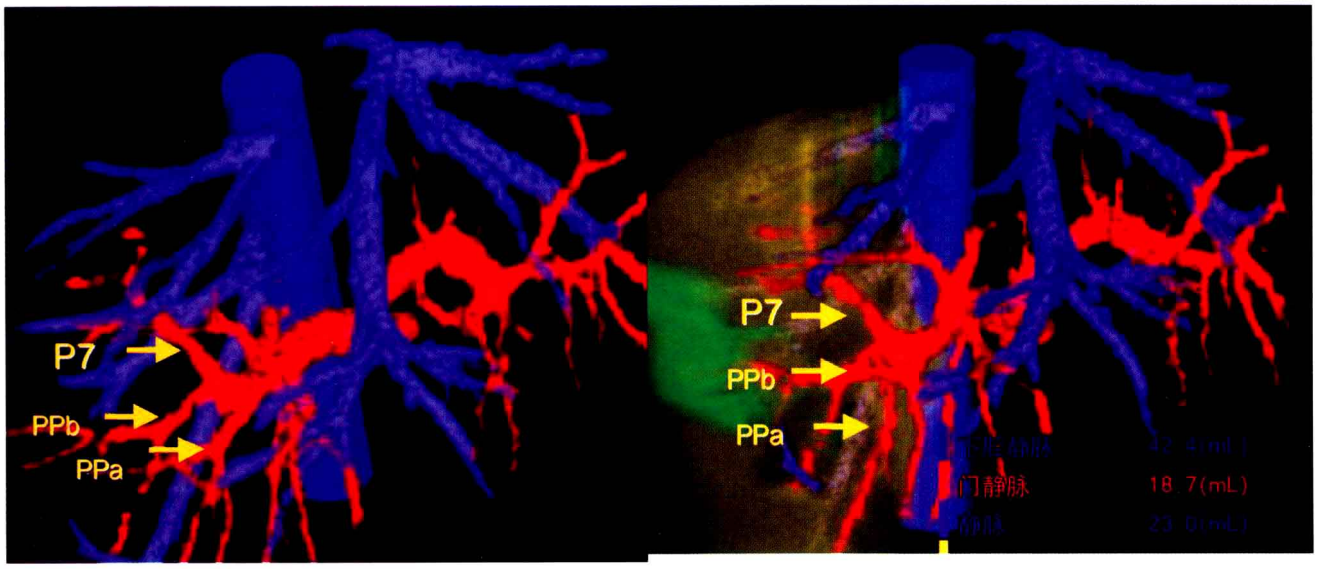


图 51　病例 4　右肝中静脉例（a|b）

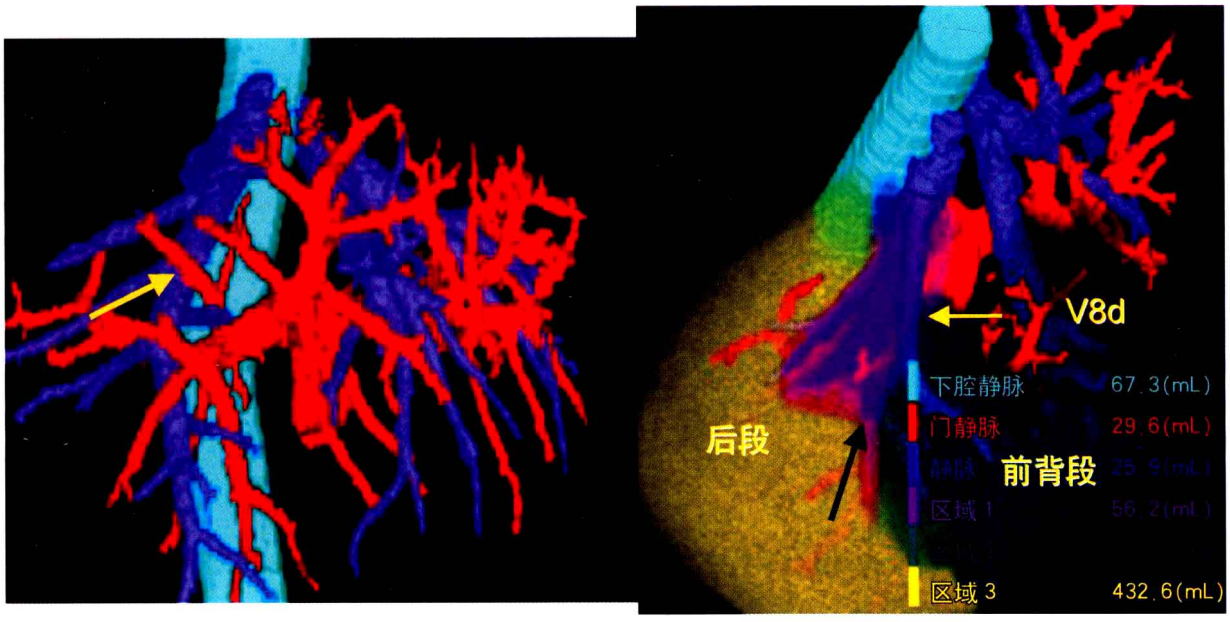


图 52　病例 5　在肝右静脉腹侧从中枢侧 PP 向头侧走行的门静脉支病例（a|b）

此分支回流区在肝右静脉腹侧，但我们根据门静脉分段的想法认为这是从后区来的分支，是在后区重复 P7 的。此区在**图 52–b** 用紫色表示，在黄色的后区里所包括的是自然的，而且是前背侧区的回流静脉的 V8d 的背侧，所以认为其作为后区是不矛盾的。

2．与 Couinaud 的 P6、P7 的对比

因为没有把 S6 与 S7 明显区分的界线，所以很难判断后区尾侧支是否相当于 P6，头侧支是否相当于 P7。像 A 型，2 分支的病例可认为尾侧支是 P6，头侧支是 P7。然而关于 B 型，可认为 2 条尾侧支是 P6，与此相比靠末梢的是 P7。但是尾侧支 C 型的头侧支不易明显判断属于 P6 还是 P7。

3．对 PP 的分支方向性

PP向右侧不断地伸出，可以理解为如前所述的从背侧向内侧伸展，尾侧支从PP腹侧向右背侧伸出，头侧支从右侧向背侧伸出，没有从PP左侧伸出的分支。可用略图——**图 54** 表示。

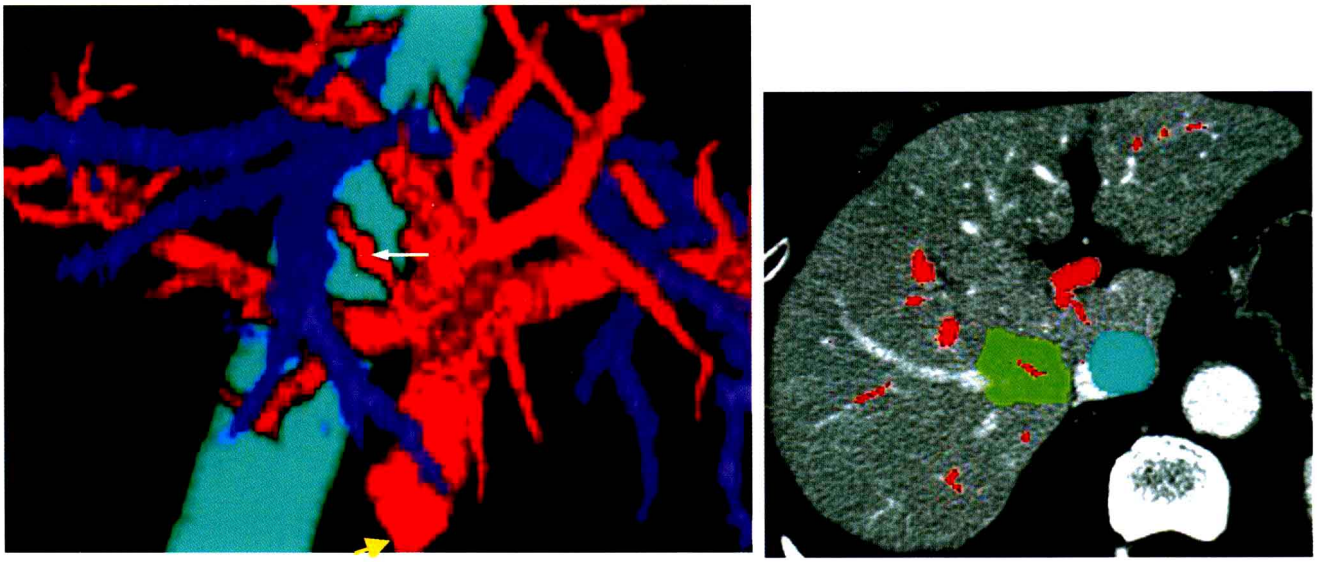


图53 病例6（a|b） 可看到从PP根部向头侧走行的分支（白箭头）（**图53–a**）。它的支配区是在下腔静脉右侧，相当于从肝右静脉的水平占据腹侧的Couinaud的c–静脉，是右尾状叶下腔静脉部（paracaval portion，PC）的分支（**图53–b**）。

4. 从后区门静脉分支的角度来探讨肝脏切除

关于切除肝，在肝门部把后区门静脉作为门脉蒂（portal pedicle）处理时，若为2分支型A型，要处理右尾侧的分支就将肝尾侧区（S6）止血。若为B型或C型，按右侧的分支来处理，将适合分支数的肝尾侧区止血。如果从肝门处理后区头侧区的话，沿着后区门脉蒂无分支的左侧寻找，在尾侧支分支的末梢处理门脉蒂就可将头侧区止血。因为A型是2分支的，所以操作与S7的止血相同，可认为此操作比较简单。但处理时要注意在后区门静脉左侧出来的尾状叶支及肝下静脉支的损伤。

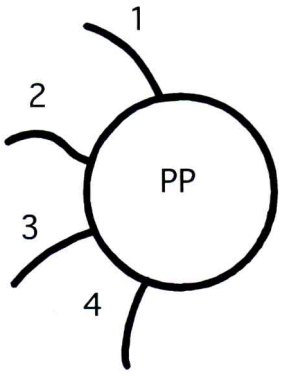


图54 可认为PP向右侧从背侧向内侧不断地伸出。尾侧支从PP腹侧向右背侧伸出，头侧支从右侧向背侧伸出，此为略图。

4 尾状叶的脉管支配（门静脉，胆管）

尾状叶是占肝背侧及下腔静脉前面的区域。

1953年Healey[1]把尾状叶分为3个区，就是固有尾状叶的右尾状叶与左尾状叶及尾状突（**图55**）。关于门静脉血流，Healey[1-2]或Goldsmith[3]也用图（**图56**）表示左右尾状叶的门静脉是从左右门静脉各自分出的。以Healey的分类为基础，1984年公文[4]把尾状叶当做从门静脉总干及左右一次分支分出的下腔静脉前区，分为3个区，就是下腔静脉部、左尾状叶（spiegel lobe，SP）与尾状突（**图57**）。在日本一般根据公文的分类来理解尾状叶，早川[5]以左尾状叶胆管为Bil，以相当于公文[4]的下腔静脉部为B1r，以尾状突胆管为B1c。

1989年Couinaud[6]把尾状叶搁置一边，以占肝背侧部而且在下腔静脉前面的肝门背侧形成肝静脉下面的区域定为肝背侧区（posterior liver）（**图58**）。肝背侧区是指位于下腔静脉前，肝门后，主肝静脉间的区域。而且把相当于以往的I段的左侧部分为Il，右侧部分为Ir（**图59**）。Ir的门静脉可分为下腔右静脉前面

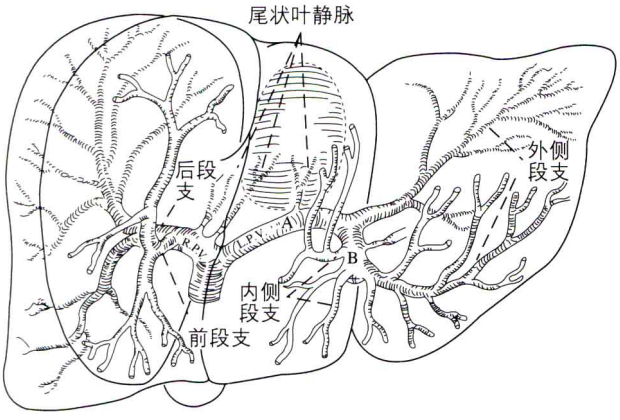


图55 Healey的尾状叶分类

左尾状叶从左门静脉分出，右尾状叶从右门静脉分出。

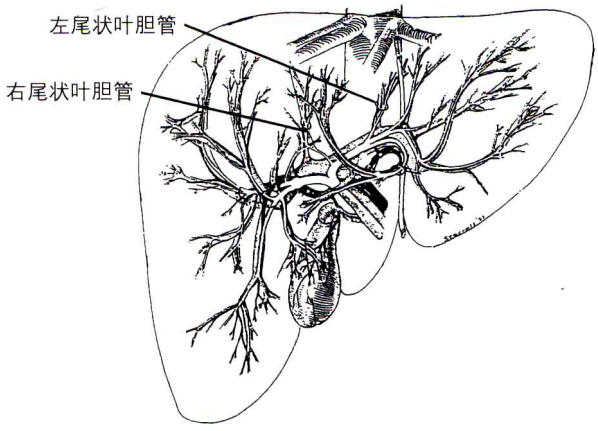
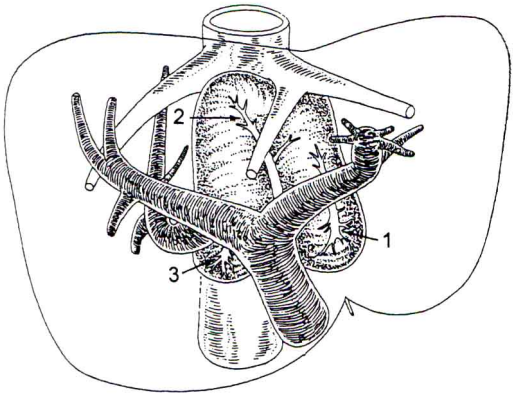


图56 Goldsmith的尾状叶

右尾状叶胆管与后区胆管根部汇合。



1：尾状叶支
2：腔静脉支
3：尾状突支

图57 公文的尾状叶分类

分为3个区，即下腔静脉部、左尾状叶与尾状突。

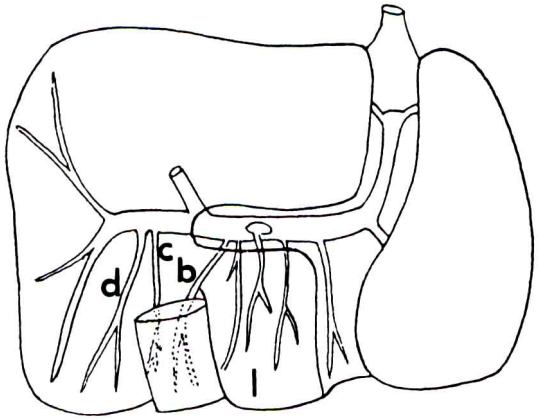


图58 Couinaud于1989年提出的肝背侧门静脉

以流入到下腔静脉右前为b−静脉，以流入到右缘为c−静脉，以流入到下腔静脉右背侧为d−静脉。

的b-静脉（b-vein），右缘的c-静脉（c-vein）与下腔静脉右背侧的d-静脉（d-vein）（图60）。因肝背侧区的出现而误以为“Ir就是公文[4]的下腔静脉部”。但在1989年将以下腔静脉右背侧的d-静脉定为Ⅶ段的腔静脉旁支，所以不难理解下腔右静脉前面b-静脉与右缘c-静脉的区域相当于公文的下腔静脉部。

然而1994年Couinaud[7]提出了以Ir为Ⅸ段的新概念（图61），所以发生为切除肝门部胆管治疗需要切除全Ⅸ段的大误会。此外，2000年Filipponi和Couinaud[8]把Ⅸ段的范围更增至下腔静脉背侧并分为Ⅸ段R与Ⅸ段L，所以Ⅸ段再次扩大到右背侧（图62）。

我们于2001年研究Ⅸ段的胆管支汇合部，d的胆管支都是从后区第2支流入到末梢的，然后d分支与其他Ⅸ段分支之间没有共通管，所以得出了尾状叶不该包括d支的结论[9]。

尾状叶与其他区不同，在肝实质内胆管也与门静脉的走行形式不一样。本节中，根据采用CTAP对尾状叶门静脉支及通过胆管造影CT对胆管支的研究，还有从发生学的角度来描述尾状叶，我们认为关于Ⅸ段的对错也须探讨。

在53例CTAP下，研究尾状叶门静脉。根据胆管造影CT研究结果[9]，分成以b-静脉与c-静脉区为下腔静脉部，以及d-静脉区。

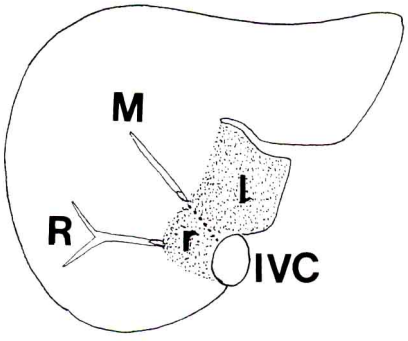


图59 1989年Couinaud[6]提出和尾状叶不同，以占肝背侧部而且在下腔静脉前面肝门背侧形成肝静脉下面的区域为肝背侧区。以相当于从前的Ⅰ段的左侧部分为Il，以右侧部分为Ir。

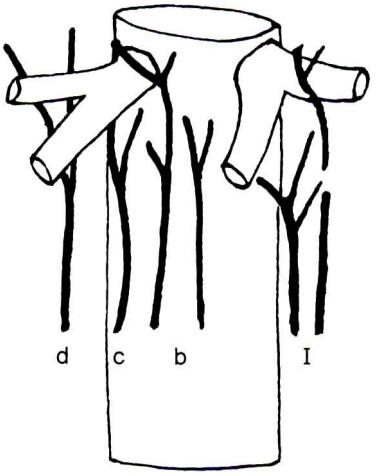


图60 Ir段的门静脉可分为下腔右静脉前面的b-静脉，右缘的c-静脉与下腔静脉右背侧的d-静脉。

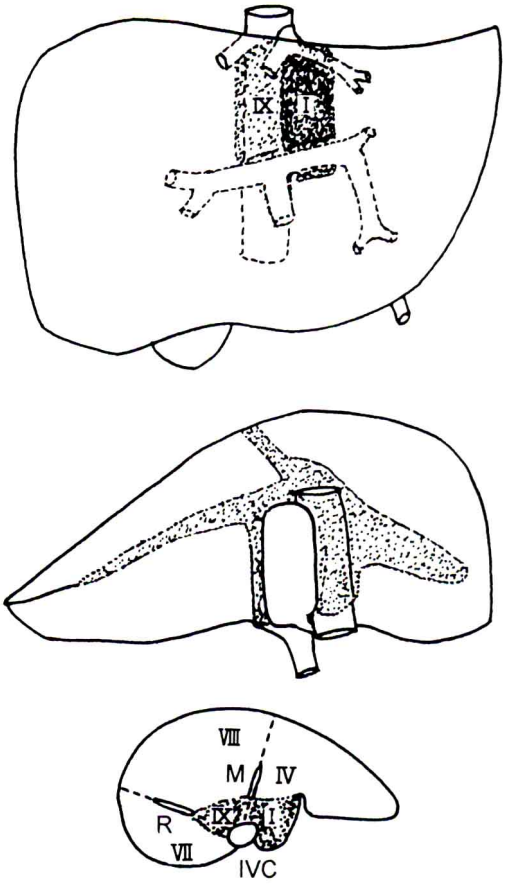


图61 1994年Couinaud以Ir为Ⅸ段。

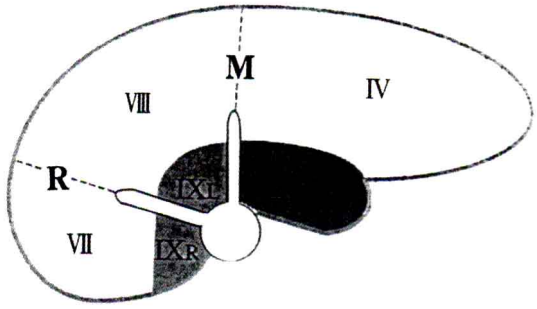


图62 2000年Couinaud把Ⅸ段的范围扩大到下腔静脉背侧，分为Ⅸ段R与Ⅸ段L。

表5 平均每1例的尾状叶门静脉支与d－静脉的条数（53例）

门静脉	平均条数
SP	1.8
CP	1
PC	1.5
d－静脉	0.5

表6 尾状叶门静脉单独的分支部位（53例，194条）

门静脉		条数	门静脉分支				
			P7	后支根部	右门静脉	门静脉分支部总干	左门静脉
SP		72	0	0	2（4%）	2（4%）	68（92%）
CP		39	0	16（41%）	21（54%）	2（5%）	0
PC	b－静脉	23	0	0	5（22%）	3（13%）	15（65%）
	c－静脉	30	0	5（16%）	15（50%）	2（7%）	8（27%）
d－静脉		30	28（93.3%）	2（6.7%）	0	0	0

表7 尾状叶门静脉共通管

共通管	条数	门静脉分支			
		后支根部	右门静脉	门静脉分支部总干	左门静脉
SP＋PC	18	0	2	2	14
SP＋CP	5	0	1	2	2
CP＋PC	8	2	6	0	0

表8 尾状叶胆管支的例数与条数（102例）

尾状叶胆管	例数	总计条数	与其他尾状叶支共通管数
SP	102（100%）	170	50（29.4%）
CP	94（92.2%）	121	39（32.2%）
PC	100（98%）	100	10（10%）
d－管	62（60.8%）	60	0

表9 d－管的合流部位

条数	后区末梢	合流部位后区胆管第2支	后区根部
66	36（54.5%）	30（45.5%）	0

a. 尾状叶的脉管支配，以门静脉为中心

1）关于尾状叶（SP，CP，PC）及d－静脉回流区研究

左尾状叶门静脉（SP）可看到平均1.8条，尾状突支（CP）1条，PC支1.5条，d－静脉可看到0.5条（表5）。

2）尾状叶门静脉单独的分支部位（表6）

SP支72条中68条（92%）从左门静脉分出，2条从门静脉总干或左右门静脉分支部分出，2条从右门静脉分出。CP支39条中，21条（54%）从右门静脉或门静脉总干分出，16条（41%）从后区支门静脉根部分出，2条从左右分支部分出。b－静脉23条中，15条（65%）从左门静脉，5条（22%）从右门静脉，3条（13%）从门静脉分支部分出。c－静脉可看到30条，15条（50%）从右门静脉分出，5条（16%）从后支根部分出，8条（27%）从左门静脉分出。d－静脉30条中28条（93.3%）从P7末梢分出，2条（6.7%）从后支门静脉根部分出。

3）尾状叶门静脉共通管（表7）

SP与PC合成共通管的可看到18例，14例从左门静脉分出，其他2例从左右分支部，2例从右门静脉分出。SP与CP合成共通管的有5例。CP与PC合成共通管的有8例。总体来说，53例中23例（44%）是左SP与右PC或CP形成共通管，未见有d－静脉与PC或SP合成共通管。

4）尾状叶胆管的共通管数（102例）（表8）

尾状叶胆管在SP170条中有50条（29.4%）与其他尾状叶形成共通管。关于PC，在121条中39条（32.2%）与其他尾状叶形成共通管，未见有与d－管汇合成共通管。

b．提示病例

[病例 1] SP、PC、CP 分别分支例（图 63）

为常见型，尾状叶门静脉不形成共通管，分别收集各部位血供。在**图 63–a** 立体图像中，从左肝管分出 SP 支，从右门静脉分别分出 CP 与 c–静脉。在**图 63–b** 头侧偏左侧来观察的图像中，在左侧的SP支的右侧，发出收集下腔静脉前面的 b–静脉。这些回流区如**图 63–c**，SP 支回流区用粉红色，b–静脉用黄色，c–静脉用蓝色，cp–静脉用绿色表示。**图 63–d** 的 CT 图像中 b– 静脉从门静脉左支分出，**图 63–e** 是从尾侧观察尾状叶回流区与肝实质的关系，**图 63–f** 是从头侧来观察。

[病例 2] SP、PC、CP 分别分支例（图 64）

图64–a是从把肝右侧翻过来的位置拍摄的立体门静脉图像，粗大SP 支从左门静脉分出，CP 支从门静脉本干分出，b–静脉从右门静脉分出。**图 64–b** 是从头侧向下看的图像，易理解SP支与b–静脉分支部位，还有 c–静脉从后区根部分出。**图 64–c** 分别用不同色彩表示门静脉回流区，紫色为SP支回流区，绿色为b–静脉，黄色为 c–静脉。**图 64–d** 是从尾侧来观察的尾状叶回流区，粉红色的是 CP 支回流区，可理解 b–静脉广泛地收集下腔静脉前区。

[病例 3] b + c–静脉共通管例（图 65）

在**图 65–a** 立体图像下，比较粗的 1 条分支从门静脉左右分支部分出，在头侧分出c–静脉与b–静脉。然后从左门静脉分出细SP 支。本例中，P6 与 P7 不形成后区门静脉本干，而是分别分出。**图 65–b** 从头侧来观察 b + c–静脉的范围，是在肝右静脉与肝左静脉之间的区域。

[病例 4] SP + PC 共通管例（图 66，图 67）

图66–a是从立体正面偏左侧来观察的图像，左尾状叶在头侧回流的SP1 支从左门静脉分出，在尾侧回流的 SP2 支形成在头侧回流的 b–静脉与 c–静脉的共通管，从左门静脉分出。**图 66–b** 是从尾侧偏右侧来观察的图像，CP 支从右后区门静脉根部分出，然后在下腔静脉右侧，在肝右静脉背侧回流的d–静脉从后区门静脉末梢分出。**图 67** 是把 CT 图像从尾侧向头侧依次排列，**图 67–a** 显示 b + c–静脉与 SP2 支的共通管从左门静脉分出，**图 67–b** 显示SP2 向左侧走行，SP1 支从左侧左门静脉分出，**图 67–c** 显示 b + c–静脉与SP2 支的共通管向头侧走行，**图 67–d** 中可看到发出的 b–静脉与 c–静脉。

d–静脉回流区　d–静脉是在下腔静脉右侧，在肝右静脉背侧回流的静脉，但是在病例4中，如**图 66–c** 所示，P7 末梢支收集此区血液，从该图像来看很明显不包含在尾状叶。

[病例 5] 胆管 SP + PC 管共通管例（图 68）

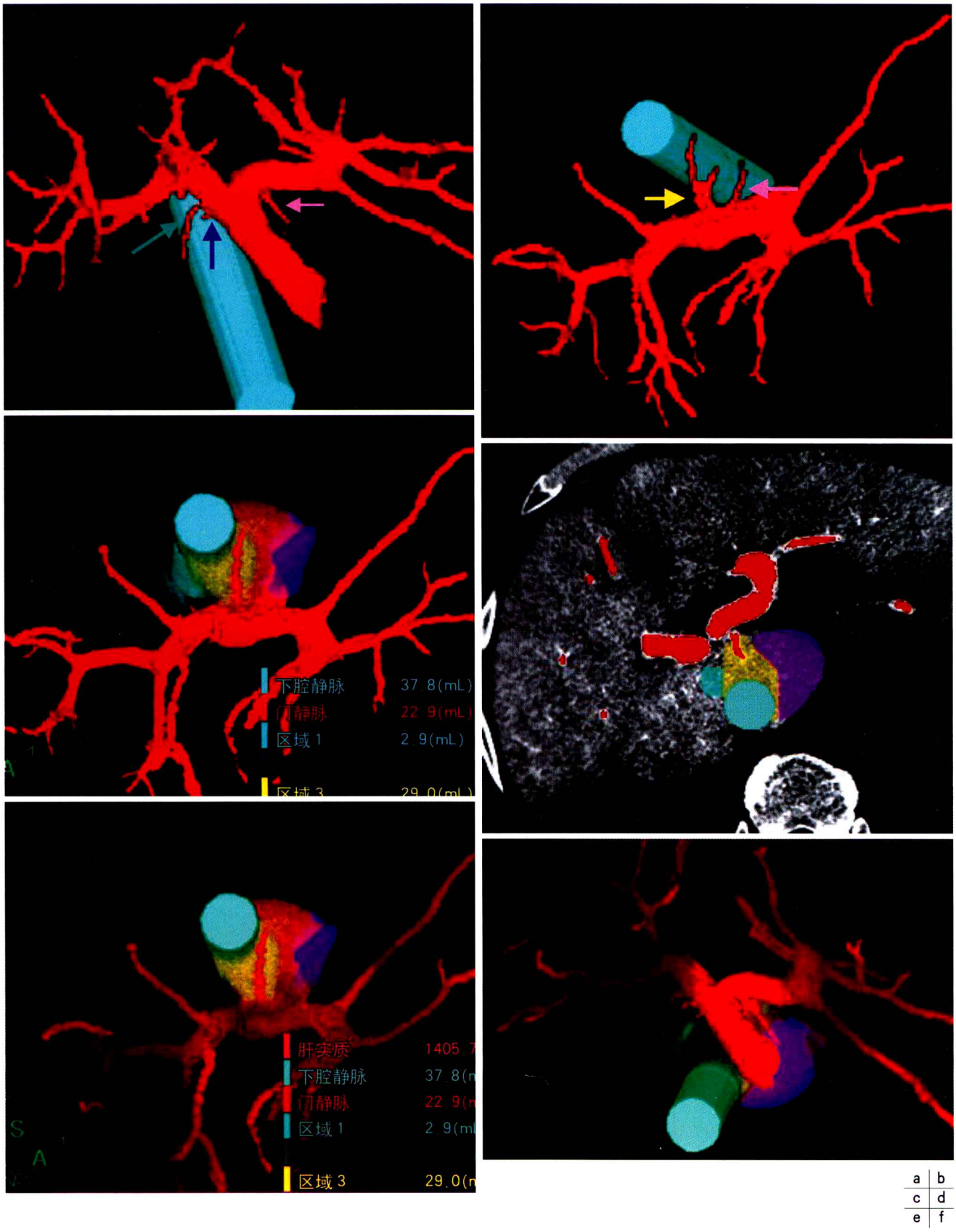
尾状叶的特征是胆管与门静脉的走行形式不一致。在胆管，SP 支与 b–管、c–管多成为共通管。**图 68–a** 是从头侧来观察的胆管立体像，SP 支与b–管、c–管不断地汇合，流到肝门部，**图 68–b** 是其尾状叶范围与肝的关系，**图68–c**是从尾侧来观察尾状叶胆管与尾状叶的范围。如本例所示，即使分出左右尾状叶也没有意义，应该考虑把左右合为一区。

c．从发生来看的尾状叶

尾状叶是最晚在下腔静脉前面形成的区段，后区与S2是人类最早形成的区段。后区发生后，接受门静脉血流，形成肝右静脉。根据 Couinaud 基于胚胎学的记载，而后在下腔静脉前面形成的尾状叶是从门静脉本干与左门静脉血流流入才逐渐发育起来的。从我们研究Ⅸ段的d–静脉从后区 S7 流入的结果来看，d–静脉区不是尾状叶，而是后区。因为我们不能认为在胚胎期先发育的后区末梢门静脉支进入到后形成的尾状叶供应血液。发生初期，给尾状叶供应血液的区域作为成人尾状叶逐渐形成，这是最自然的过程。

d．尾状叶与Ⅸ段是不一样的！

从 Healey[1–2]和公文[4]等前人的业绩来观察，尾状叶是在肝背侧而且在下腔静脉前面，从门静脉总干及左右一次分支接受血液的区域，分别为左尾状叶、下



a b
c d
e f

图 63　病例 1　是常见型，尾状叶门静脉不形成共通管，分别收集各个部位血液

a：从左肝管分出 SP 支，从右门静脉分别分出 CP 与 c–静脉。b：在 SP 支的右侧，分出的 b–静脉收集下腔静脉前面。c：用不同色彩表示各分支回流区。粉红色为 SP 支回流区，黄色为 b–静脉，蓝色为 c–静脉，绿色为 cp–静脉。d：在 CT 图像下，b–静脉从左门静脉分出。e：从尾侧观察尾状叶回流区与肝实质的关系。f：从头侧观察尾状叶回流区与肝实质的关系。

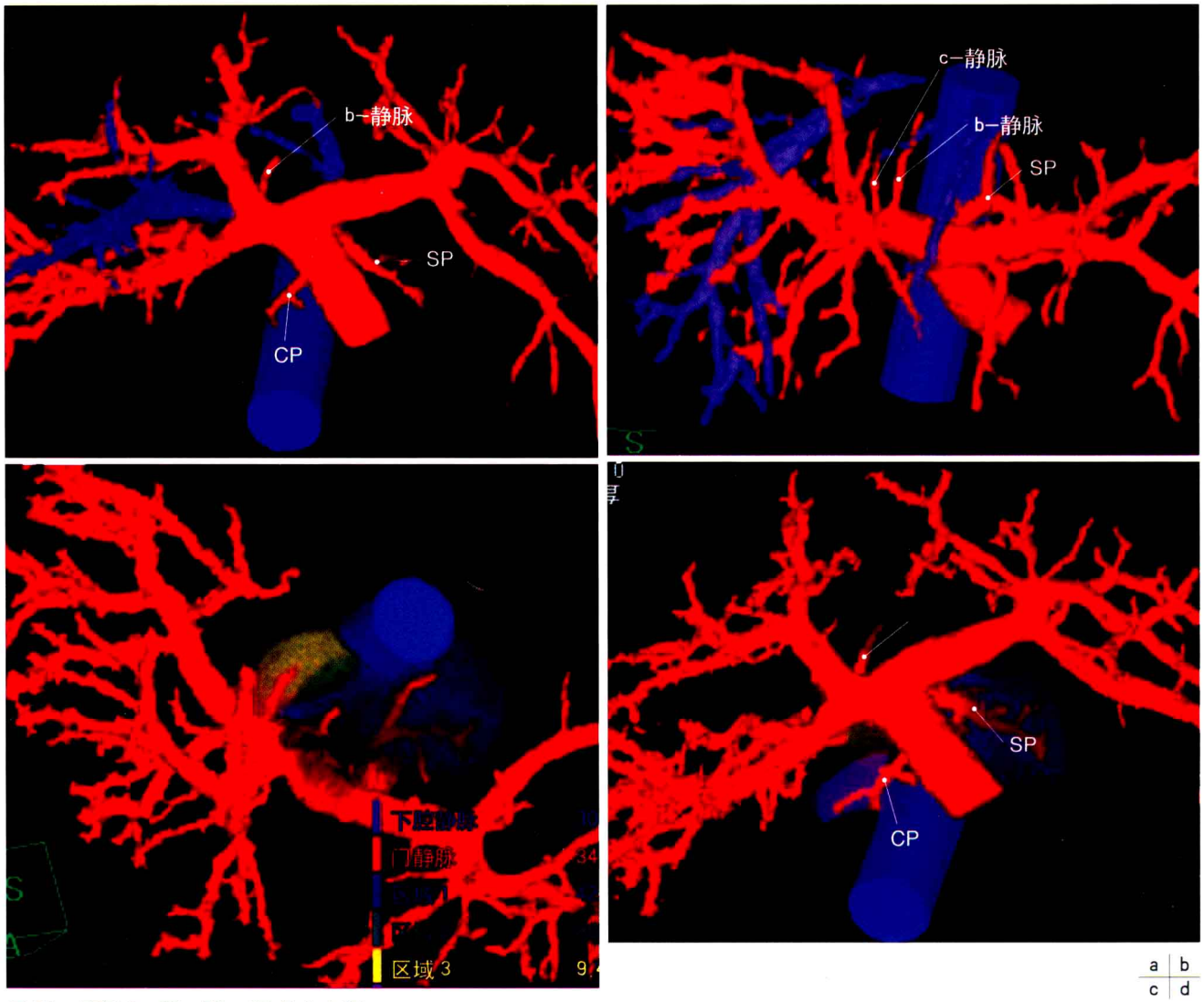


图 64　病例 2　SP、PC、CP 各分支例

a：粗大SP支从左门静脉分出，CP支从门静脉本干分出，b-静脉从右门静脉分出。b：SP支及b-静脉分支部位容易理解，c-静脉从后区根部分出。c：用不同色彩表示各门静脉回流区，紫色为SP支回流区，绿色为b-静脉，黄色为c-静脉。d：从尾侧观察的尾状叶回流区，粉红色区域为CP支回流区，b-静脉广泛地收集下腔静脉前区。

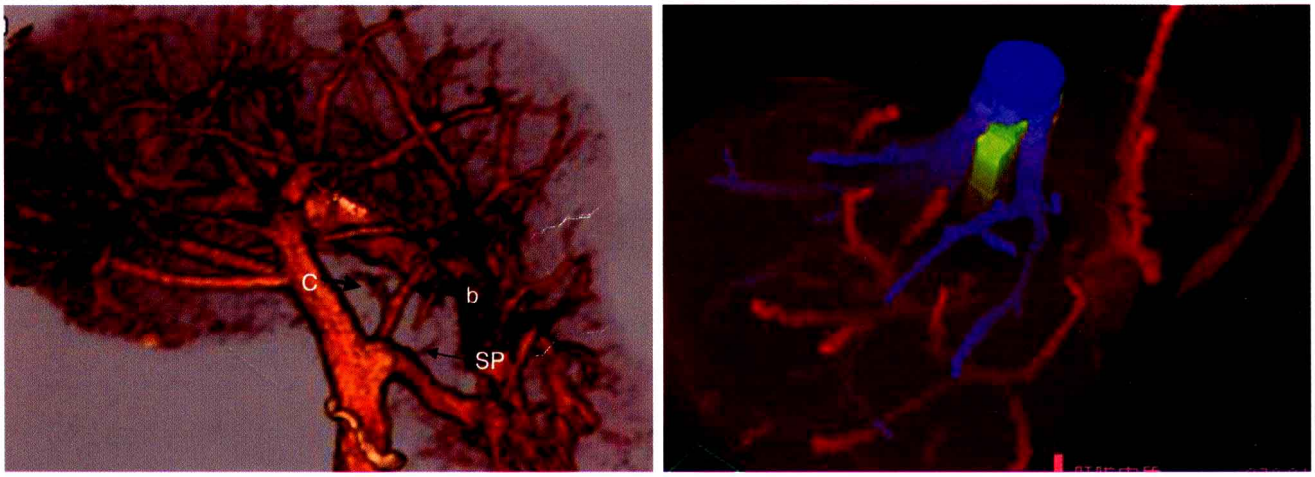


图 65　病例 3　b + c-静脉共通管例（a|b）

a：从门静脉左右分支部分出1条较粗的分支，在头侧再分出c-静脉与b-静脉；从左门静脉分出细SP支。本例中，P6与P7不形成后区门静脉本干，而是各自分出。b：从头侧观察b + c-静脉范围（绿色），尾状叶是在肝右静脉与肝左静脉之间的区域。

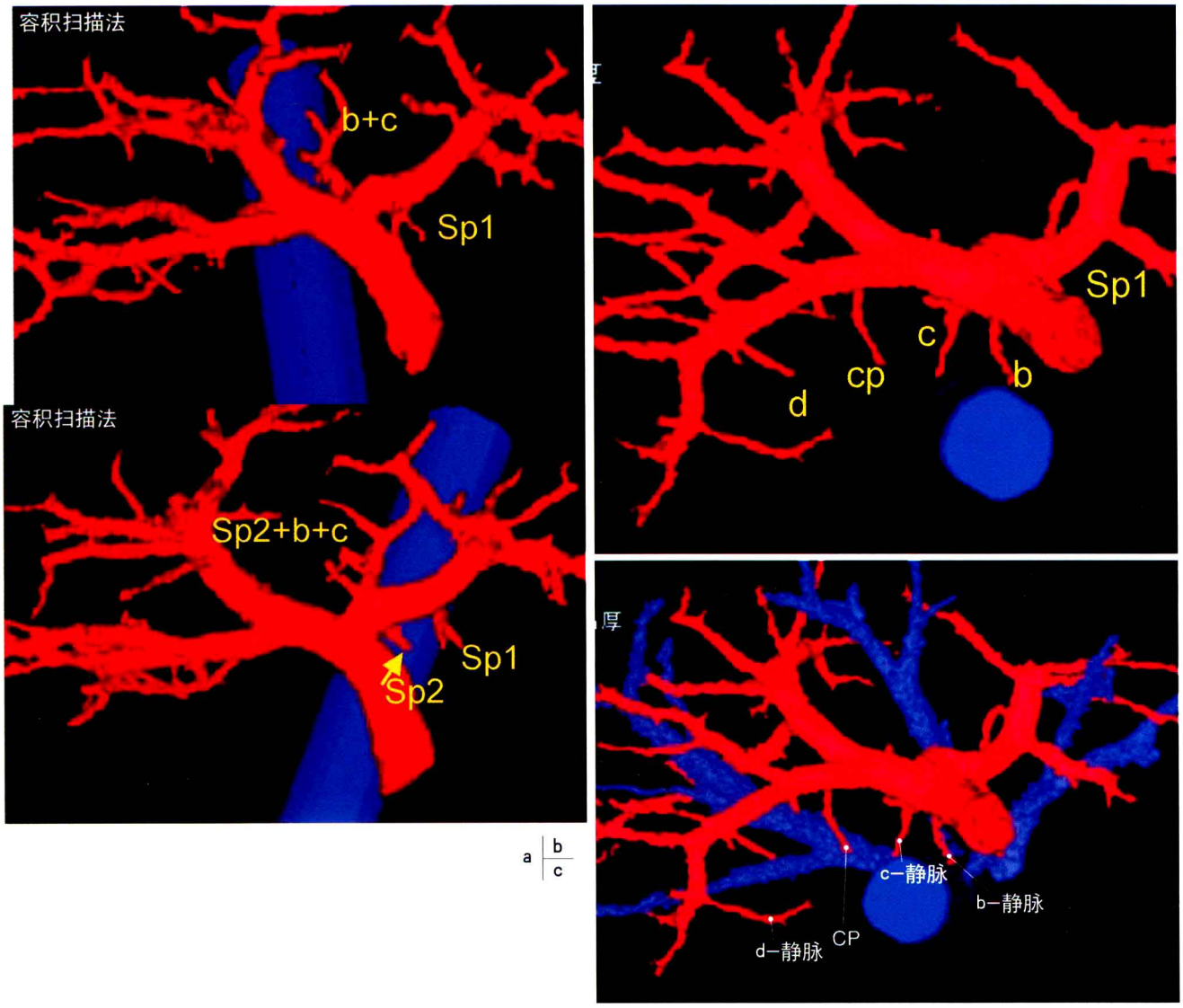


图 66　病例 4　SP + PC 共通管例

a：在左尾状叶，头侧回流的 SP1 支从左门静脉分出；尾侧回流的 SP2 支与头侧回流的 b—静脉与 c—静脉形成共通管，从左门静脉分出。

b：从后区门静脉根部分出 CP 支，而且在下腔静脉右侧，从后区门静脉末梢分出收纳肝右静脉背侧的 d—静脉。

c：d—静脉的回流区　d—静脉是在下腔静脉右侧，在肝右静脉背侧回流的静脉，但在病例 4 中，P7 末梢支收集此区血供，从此图像来看很明显不应包含在尾状叶。

腔静脉部与尾状突。这样分出的 3 个区是合理的。Couinaud[6–8]的Ⅸ段不是根据沿门静脉分段的概念，而是指包围下腔静脉的区域，所以是与尾状叶完全不同的概念。

关于尾状叶右缘，小暮[10]以从门静脉左右支垂直进入的门静脉支为尾状叶支，经研究认为与下腔静脉向头侧平行走行的门静脉支—— Couinaud 的右背段支不到尾状叶。之后报道 SP 支主要从左门静脉，PC 支主要从右门静脉分出。公文[4]报道PC的门静脉支从左门静脉分出的有 14 例（73.7%），从右门静脉分出的有 5 例，这 19 例中有 6 例（31%）与 SP 支有共通管。我们也获得了同样的研究结果[9]，因为 SP 支与 PC 支多显示共通管，所以认为以尾状叶为 1 个区是合理的。而且在我们关于胆管与门静脉的研究中，d 支与其他尾状支不形成共通管，而是从后区末梢支分出，所以结论为Ⅸ段不应作为尾状叶来考虑。

Kitagawa[11]报道，以肝右静脉的下腔静脉流入部与右门静脉的前后分支部及胆囊底的连接线为右腔静

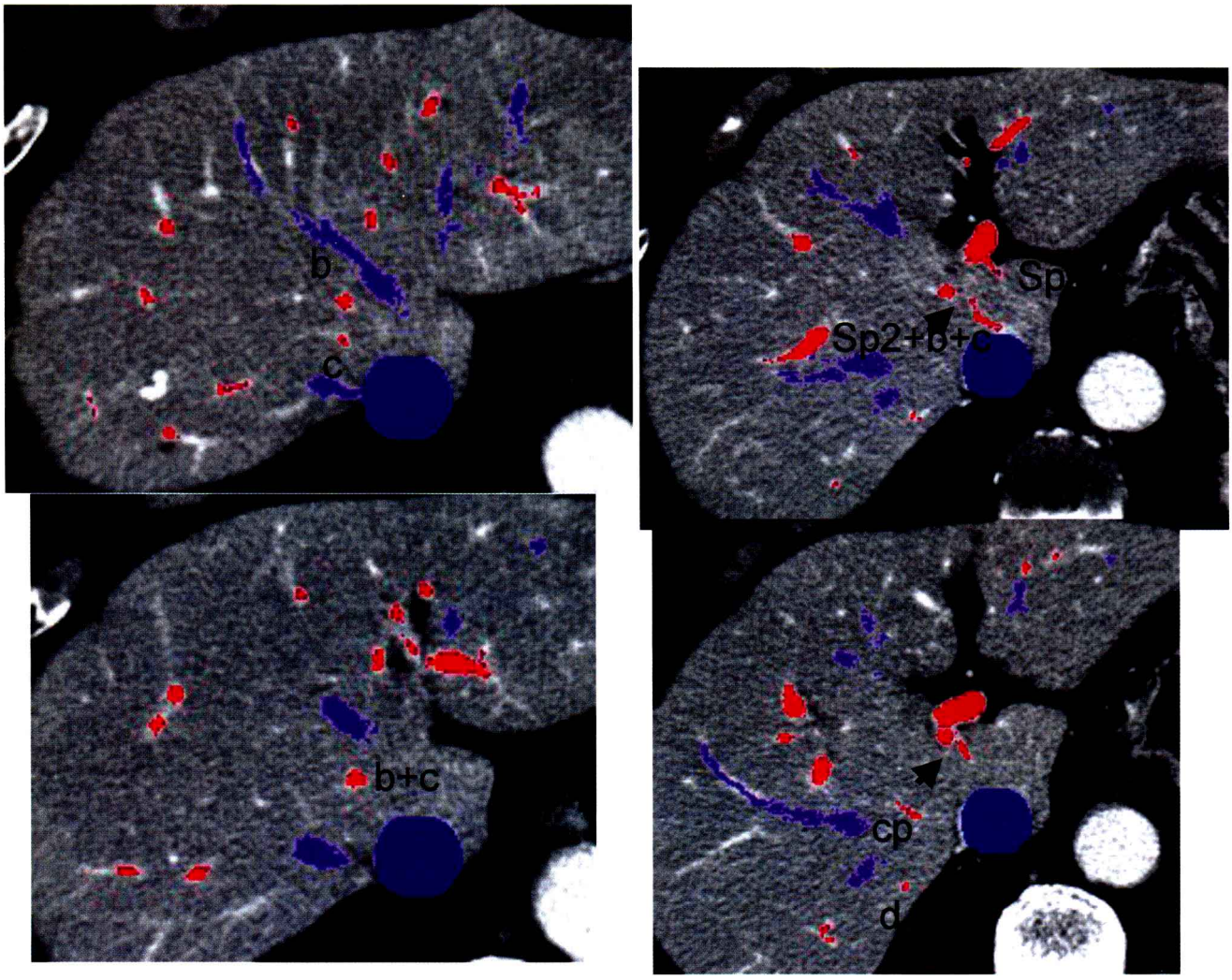


图 67　病例 4　SP + PC 共通管例

a | b
c | d

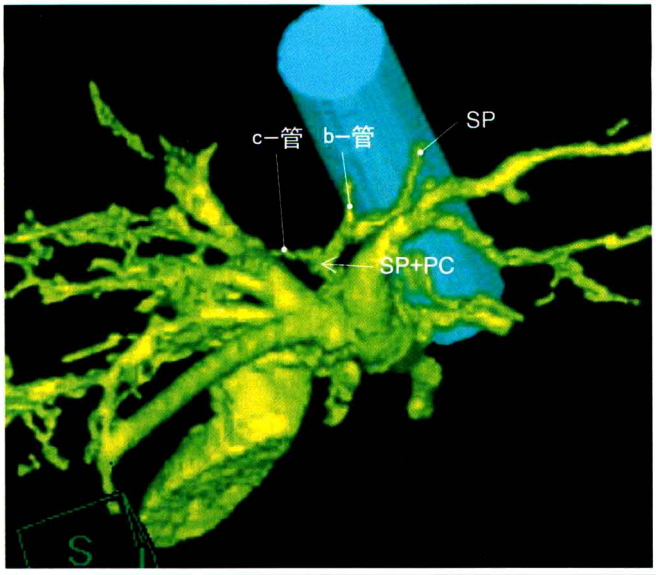
a：b + c—静脉与 SP2 支的共通管从左门静脉分出。
b：SP2 向左侧走行，SP1 支从左侧左门静脉分出。
c：b + c—静脉与 SP2 支的共通管向头侧走行。
d：在此部分，共通管分为 b—静脉与 c—静脉。

脉板 (right paracaval plane)，55 例中 36 例 (65.4%) 不越过它，仅越过一点的占 22.5%，有报道称此板在大约 91% 的病例中成为右缘。该板基本相当于我们所说的右缘。

尾状叶与前区的关系也很重要。PC 头腹侧是前区，PC 范围是依与前区的相互关系来考虑的。Cho[12] 报道，如果可看到前段上区 P8d 支，就不能看到长的 PC 门静脉支。

参考文献

[1] Healey JE, Schroy PC : Anatomy of the biliary ducts within the human liver. Arch Surg 66 : 599-616, 1953.
[2] Healey JE : Clinical anatomic aspects of radical hepatic surgery. Internat Coll Surg 22 : 542-550, 1954.
[3] Goldsmith NA, Woodburne RT : The surgical anatomy pertaining to liver resection. Surg Gynecol Obstet 105 : 310-318, 1957.
[4] 公文正光：肝鋳型標本とその臨床応用－尾状葉の門脈枝と胆管枝－．肝臓 26 ： 1193-1199, 1985.
[5] 早川直和，二村雄次：尾状葉胆管枝の X 線解剖学的研究．日外会誌 89 ： 45-54, 1988.
[6] Couinaud C : Surgical anatomy of the liver revised. p130-132, Acheve D'imprimer Sur Les Presses, Paris, 1989.
[7] Couinaud C : The paracaval segments of the liver. J Hepatobilliary Pancreat Surg 2 : 145-151, 1994.
[8] Filipponi F, Romagnoli P, Mosca F, et al : The dorsal sector of human liver : Embryological, anatomical, and clinical relevance. Hepato-gastroenterology 47 : 1726-1731, 2000.



a
b c

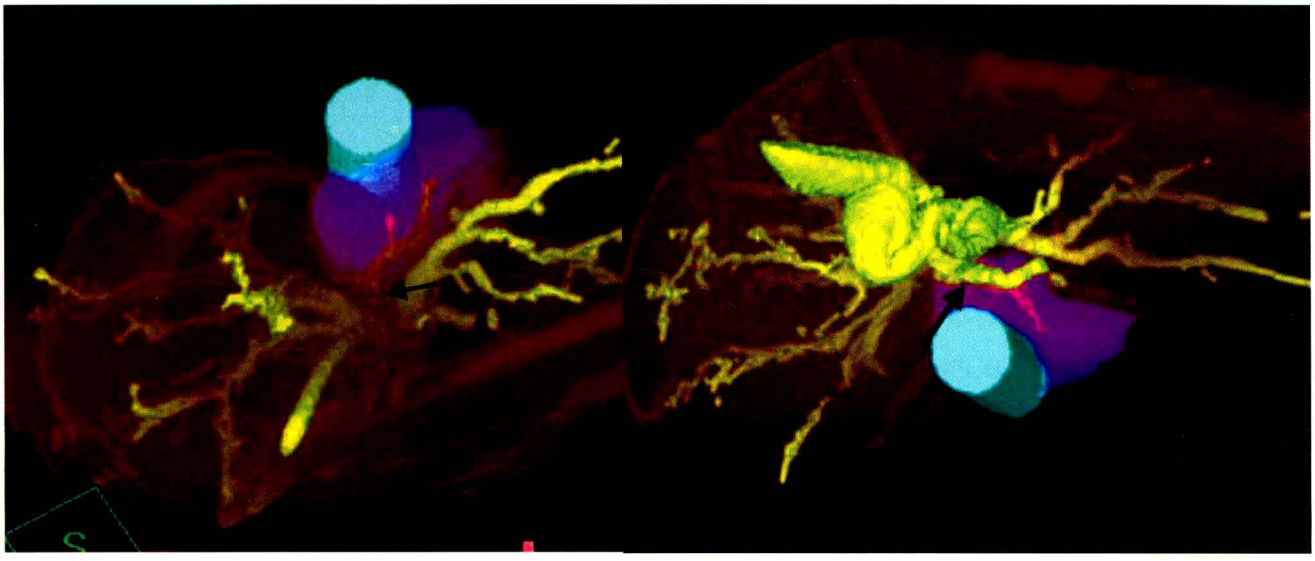


图 68　病例 5　胆管 SP ＋ PC 管共通管例

如本例所述，分为左右尾状叶也没有意义，考虑以左右为一个区应该更好理解。

a：SP 支与 b－管、c－管不断地汇合，流到肝门部。

b：是其尾状叶范围与肝的关系。

c：是从尾侧来观察的尾状叶胆管与尾状叶的范围。

[9] 谷崎裕志，竜　崇正，趙　明浩，ほか：Segment Ⅸの胆管枝に関する研究．胆道 15：381－387, 2001.

[10] 小暮公孝：尾状葉門脈枝の分岐形式の検討，並びにその記載法の工夫．肝臓 3：1262－1266, 1990.

[11] Kitagami S, Murakami G, Hata F, et al : Configuration of the right of the caudate lobe with special reference to identification of its right margin. Clinical Anatomy 13：321－340, 2000.

[12] Cho A, Okazumi S, Takayama W, et al : Anatomy of the right anterior area (Segment 8) of the liver : Evaluation with helical CT during arterial portography. Radiology 214：491－495, 2000.

5 从肝新区来看肝的容积

在 Couinaud[1-2]或 Healey[3]的肝区分类中，前区与后区是等同的，门静脉分支也在同一水平（2次分支），所以容易让人认为容积也基本是等同的。但是在左叶，跟2次分支一样的P2与UP供给营养的左外叶（S2）与左内叶（S3 + S4）的容积相当不一致，依据左内叶可分为S3与S4，可以分为容积基本一样的3个区。我们提倡的肝区新分类，是把前段分为前腹段与前背段[4-5]，把右叶分为前腹段、前背段及后段3个区。在本文中，根据测定这3个区的容积，比较各区大小，研究从容积来看肝区新分类的合理性。

a．测定肝区容积的意义

为了在实际临床上应用肝区新分类，测定各区容积，我们研究以下两个内容。

1）在系统地缩小肝切除范围中的应用

我们根据肝区新分类实际做切除前腹段，切除前背段，切除后段＋前背段，切除内侧段＋前腹段，切除左叶＋前腹段等，得出了系统地缩小肝切除手术的成果。

这些手术的优势在于根据解剖关系系统地切除肝脏，而且比从前的系统切除增加可以残存的肝容积。研究用容积测定值计算比过去系统切除肝的方法实际上防止了多少容积损失。

2）在活体肝移植中的应用

一般在成人活体肝移植下，移植选择依存右叶及左叶，有时也依据后段的容积。但是右叶移植的前段淤血常成为问题[6]，移植后的右叶不一定都会发挥功能。实际上手术之前，不易判断收纳前段的肝中静脉支（V8或V5）是否需要重建。在测定前段、后段和左叶容积的基础上，测定前腹段及前背段，与右叶及左叶对比，来探讨移植的选择或肝中静脉重建的必要性。

b．测定肝区容积的方法

一般把CT造影或CTAP的图像信息读入工作站，在各横断面上用曲线包围区域，算出容积测定（**图69**）。

把右叶分为前段与后段，然后前段分为腹段与背段之后测定。

以前裂静脉为指标作为腹段与背段的界线（**图70**）。

c．测定结果

（1）平均容积（**表10**，**图71**）

右叶全体是（876 ± 204.9）mL，前段是（509 ± 153.6）mL，腹段是（285 ± 170.5）mL，背段是（224 ± 95.9）mL，后段是（367 ± 82.2）mL。

（2）比较前段与后段

每个病例来看，后段比前段大的病例只有8例（16%），其中7例是前段与后段容积基本一致，但在26例（52%）中，前段容积是后段的1.5倍以上，即前段比后段远大得多。

（3）比较前腹段（AVS）与前背段（ADS）

如果观察容积比，35例（70%）是0.6 < AVS/ADS < 1.5，在前段AVS的占有率是平均55.6%，可理解基本上是同等程度。

（4）比较后段与前腹段（AVS）及前背段（ADS）

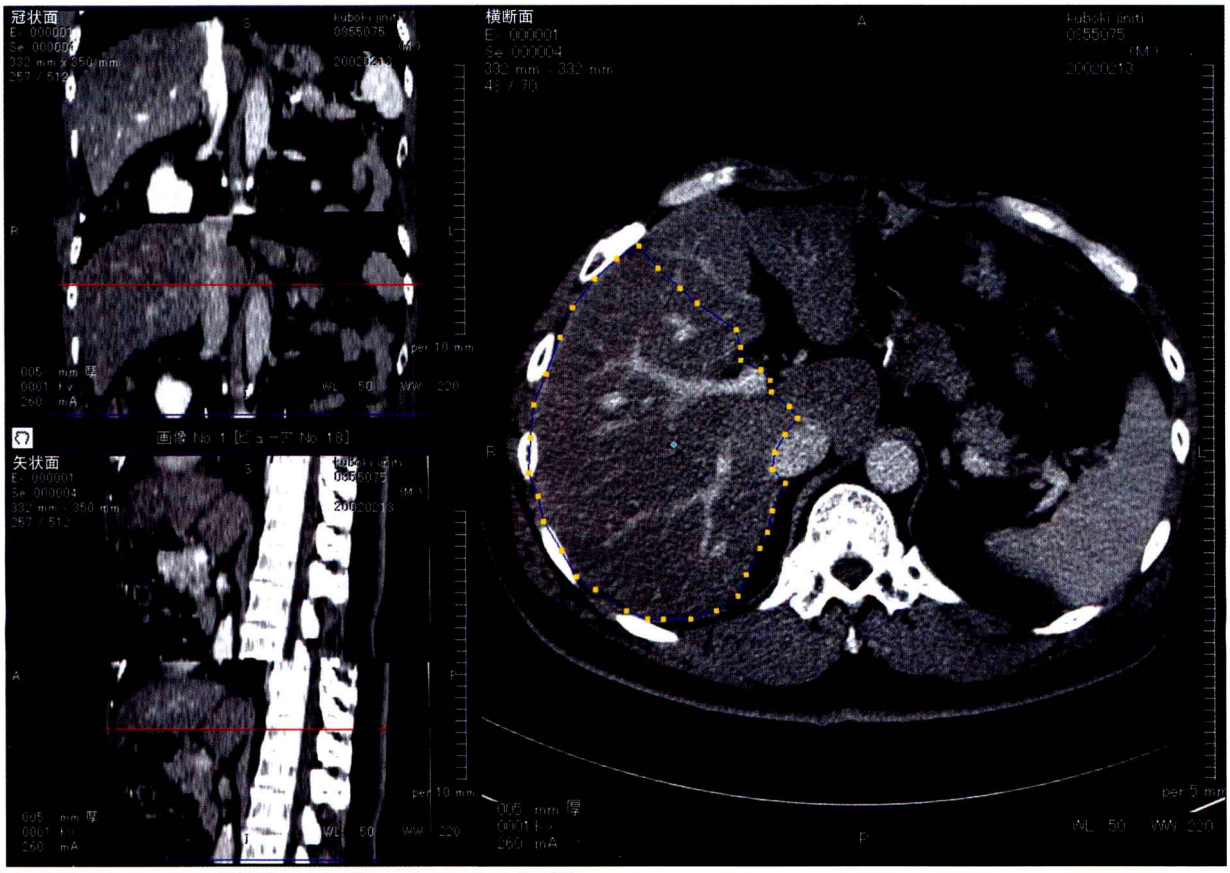
比较后段与AVS或ADS的大小，37例（74%）为0.7≤后段／AVS（或ADS）< 1.5，可认为基本相同。

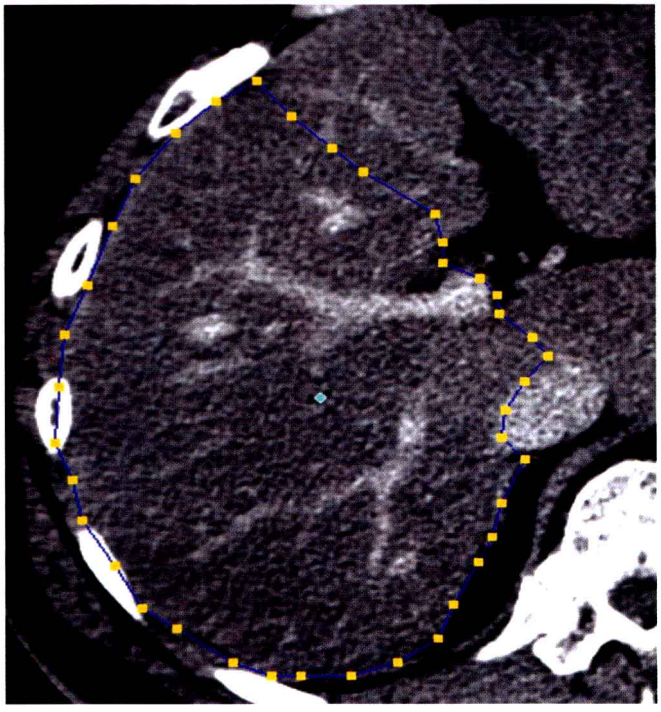
（5）比较前腹段及后段＋前背段与右叶

前腹段平均容积是285mL，后段＋前背段平均容积是591mL，占右叶的占有率平均各为33.0%与67.0%。

（6）比较后段＋前背段与左叶

在44例（86%）下，后段＋前背段比左叶大，在左叶比它大的6例中，5例容积比为1 >（后段＋前背段／左叶）≥ 0.9，与后段＋背段大小相同。





a
b

图 69 读入工作站，在检测器下，在各横断面上用曲线包围区域，算出容积测定。

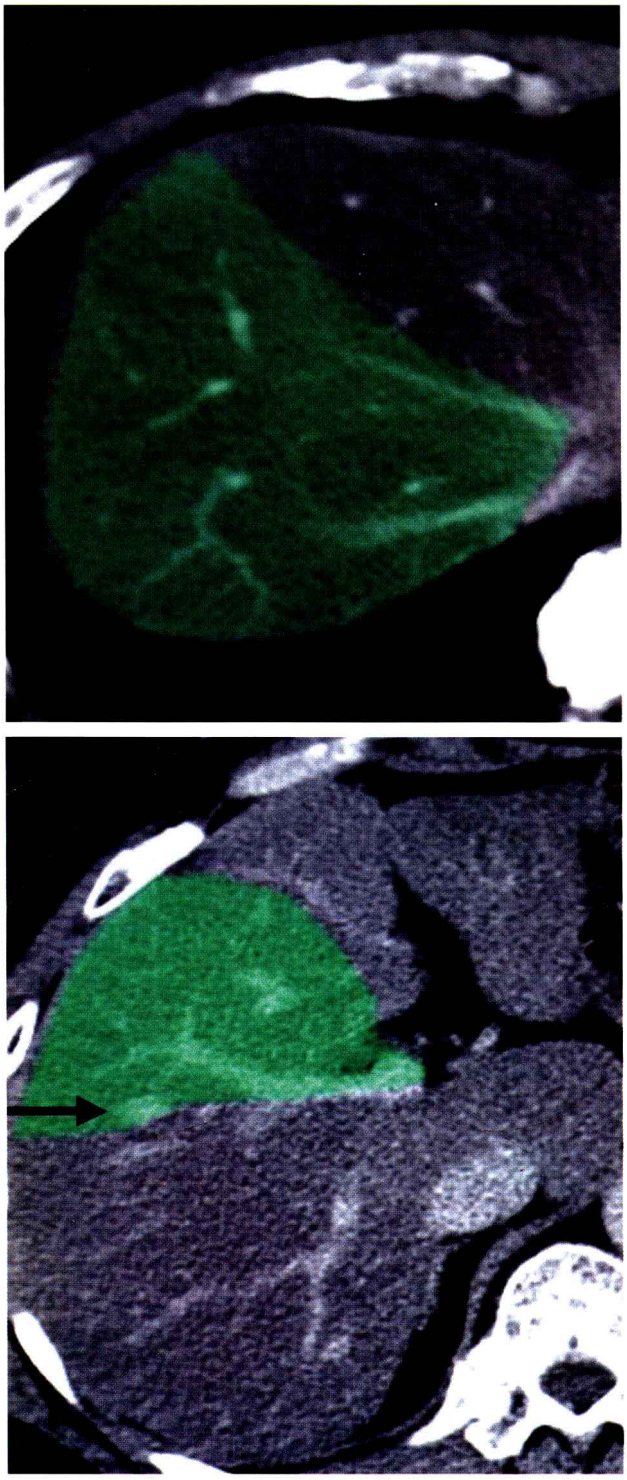




图 70 a：测定右叶。b：测定前段。c：以AFV（箭头）为界线的指标，测定腹段与背段。

a | b
c |

d. 在术式选择上的好处

在依据肝区新分类的系统地缩小肝切除中，前腹段切除及前背段切除各为前段切除的56%及44%，后段＋前背段切除为右叶切除的67%，内侧段＋前腹段切除为中央2区切除的61%，左叶＋前腹段切除为左3区切除的72%的容积丧失，能残存更多肝容积。

如肝静脉章节所述，后段与前背段基本回流到肝右静脉，前腹段回流到肝中静脉。前腹段容积占右叶的33.0%，这与佐野[7]等做手术时从暂时阻断肝动脉及肝中静脉下的非回流区算出来的肝中静脉回流区容积

表 10 右叶及各区的平均容积（mL）

右叶	前段	腹段	背段	后段
876 ± 204.9	509 ± 153.6	285 ± 170.5	224 ± 95.9	367 ± 82.2

为右叶的34.3%等内容一致。后段＋前背段容积大约占右叶的67%，86%的病例比左叶大，剩余的14%病例是大小相同，所以把肝中静脉回流区的腹段除去后，右叶容积也比左叶大。如果后段＋前背段容积足够大的话，重修肝中静脉支（V8或V5）也许就不必要了，但若不是足够大的话，应该选择重修或选择移植带有肝中静脉的右叶部分[8]。

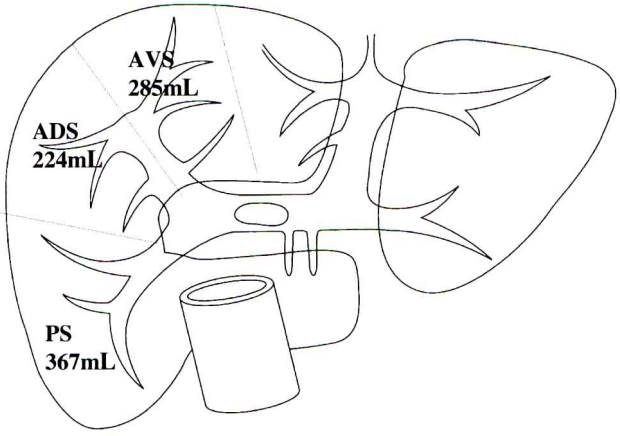


图 71 前腹段是（285 ± 170.5）mL，前背段是（224 ± 95.9）mL，后段是（367 ± 82.2）mL。

e. 肝区新想法的合理性

根据测定结果，前段比后段大，74%的病例下可理解腹段与背段，后段基本是同等大小。提示把肝右叶分为腹段、背段与后段3个区是合理的。

参考文献

[1] Couinaud C : Surgical anatomy of the liver revisited. Couinaud C(private publication), Paris, 1989.
[2] 二村雄次(訳) : Couinaud 肝臓の外科解剖. 医学書院, 1996.
[3] Healey JE, Schroy PC : Anatomy of the biliary ducts within the human liver. Arch Surg 66 : 599-616, 1953.
[4] 趙 明浩ほか：新しい肝区域概念に基づいた肝S5切除. 手術 56 : 627-630, 2002.
[5] 趙 明浩ほか：系統的拡大肝左葉切除術. 手術 57 : 599-601, 2003.
[6] Lee SG, et al : Congestion of right liver graft in living donor liver transplantation. Transplantation 71 : 812-817, 2001.
[7] 佐野圭二ほか：部分肝移植からみた肝静脈の走行とドレナージ領域. 胆と膵 24 : 119-124, 2003.
[8] Cho A, et al : Relation between hepatic and portal veins in the right paramedian sector : proposal for anatomical reclassification of the liver. World J Surg 28 : 8-12, 2004.

V 肝脏的血管

1 肝静脉的解剖

近年来，伴随肝移植技术的发展，肝静脉环流领域重新受到重视。在行肝切除与肝移植时，根据肝静脉的切除状况，会在残余肝脏及拟切除肝中形成非环流领域。据报道，静脉淤阻不仅能够引起淤阻部位局部的功能障碍，甚至能引发肝门静脉逆流而导致周围肝区功能障碍。因此，在行肝切除手术时，为有助于判断保留哪条肝静脉和保留多少的问题，有必要了解何区域引流静脉在何处汇入肝主静脉，并通过术前影像掌握各静脉支的引流模式（drainage pattern）显得尤为重要。本节通过分析30例临床病例，讨论作为肝切除指示的各主要肝静脉支的走行与汇入其中的各区域静脉支的走行模式。

肝静脉系统基本是以肝中静脉为轴，呈左右对称分布，是由肝左静脉、肝中静脉、肝右静脉的肝主静脉、在肝右与肝中静脉中间走行的前裂静脉、肝中与肝左静脉之间走行的脐裂静脉，还有分别从肝右静脉和肝左静脉的外侧流入的浅静脉（superficial vein，SV）这7个静脉支构成（**图72**）。同样，门脉系统也是以肝中静脉为轴，呈左右对称分布（**图73**）。以下各项分别对各肝静脉加以讨论。

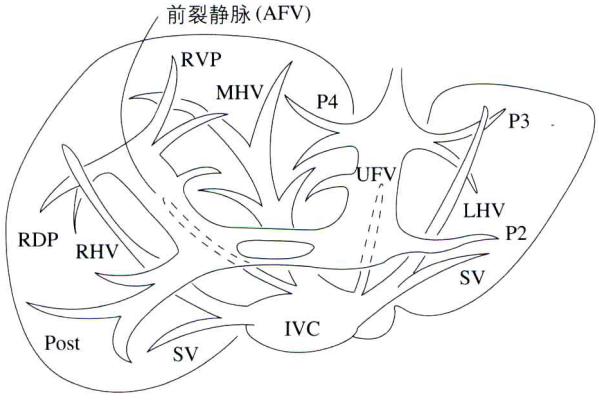
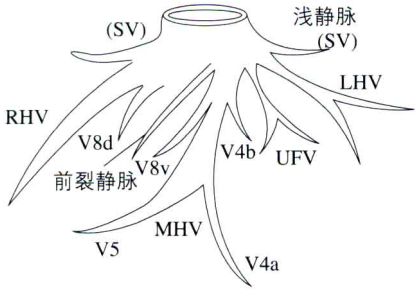


图73 门脉系统也是以肝中静脉为轴心呈左右对称分布。



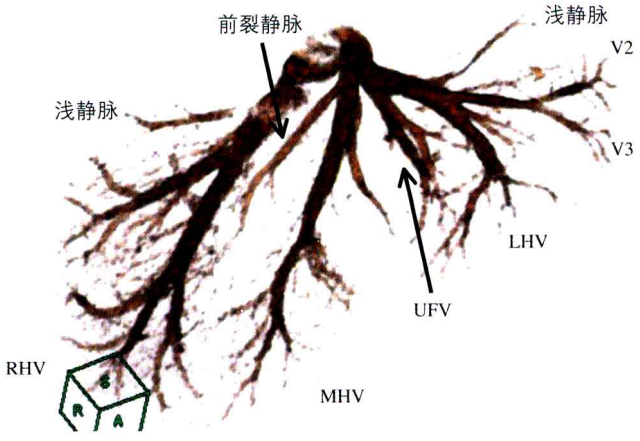


图72 肝静脉的图示（a）与3D肝静脉成像（hepatic venography）（b）（a|b）

肝静脉系统基本是以肝中静脉为轴，呈左右对称分布，是由肝左静脉、肝中静脉、肝右静脉的肝主静脉、在肝右与肝中静脉中间走行的前裂静脉、肝中与肝左静脉之间走行的脐裂静脉，还有分别从肝右静脉和肝左静脉的外侧流入的浅静脉这7个静脉支构成。

2 肝左静脉

根据30例正常肝脏的多层CT图像及3D立体图像，对肝左静脉主干的汇流形态、脐裂静脉的形态、S4b的引流静脉（V4b）的形态等进行讨论。

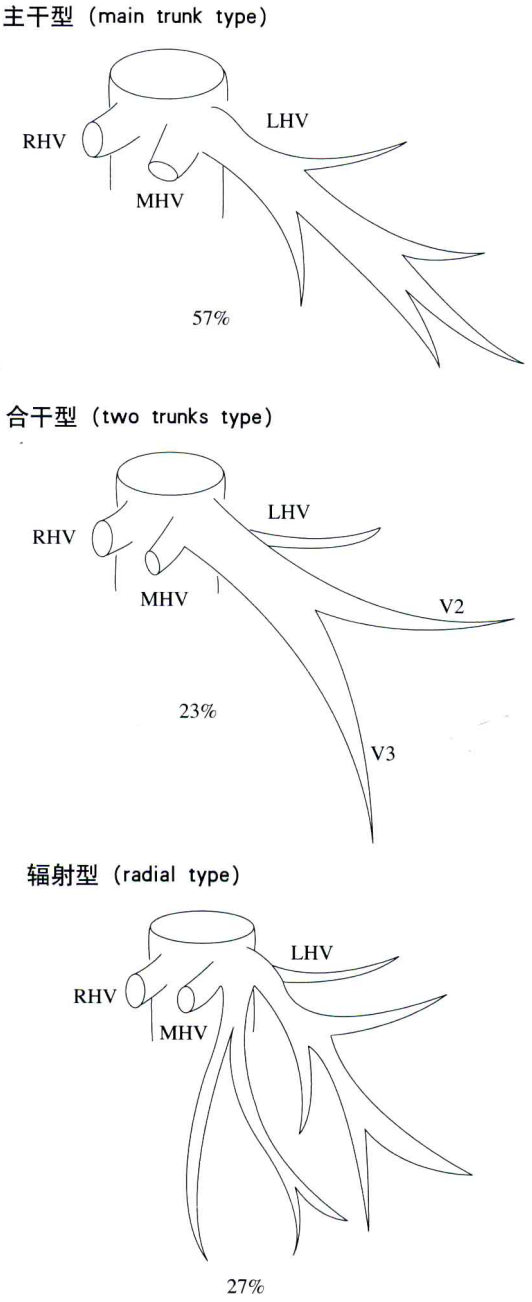


图74 肝左静脉汇流形态的分类

主干型（main trunk type）：多数分支合流入一条主干支。
合干型（two trunks type）：V2和V3合流形成主干支。
辐射型（radial type）：主干短，静脉支呈放射状排列。

1）肝左静脉的基本形态

基本可以分为下述3类（**图74**）。多数分支合流成一条主干支，为主干型（57%）（**图75**），V2和V3合流形成主干支，为合干型（23%）（**图76**），主干短，静脉支呈放射状排列，为辐射型（27%）（**图77**）。

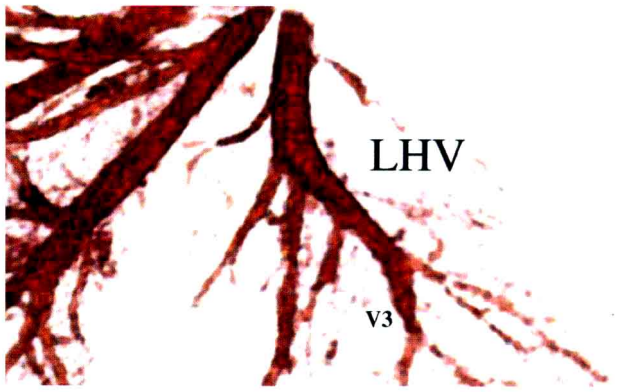


图75 主干型

V3形成主干，其余小静脉合流。

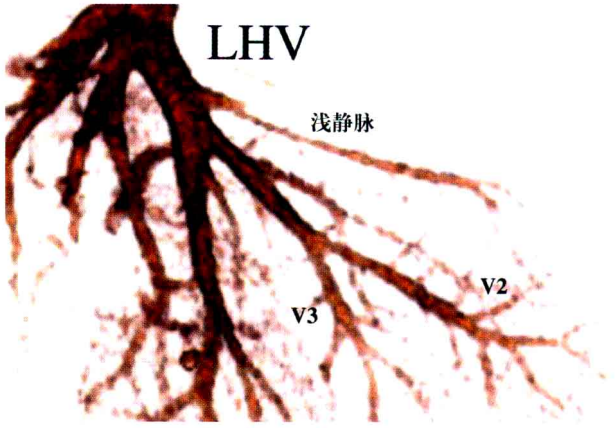


图76 合干型

V2与V3合流形成主干支。

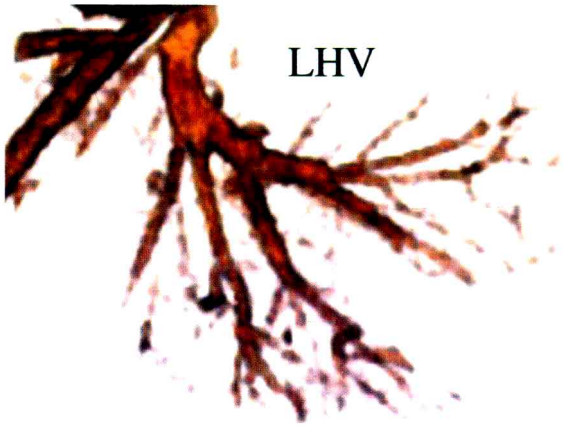


图77 辐射型

许多小静脉合流，形成短小的主干。

2）浅静脉

约87%的浅静脉沿S2的头背侧面走行，多数汇流入肝左静脉主干，偶尔也独立走行到达下腔静脉。

3）脐裂静脉

UFV（**图78**）是在S3和S4的交界处走行的静脉，多数情况下环流S3和S4（80%）（**图79**），偶尔单独环流S4b（13%）或S3（7%）。最终，50%的UFV汇入肝左静脉与肝中静脉合流部近旁的肝左静脉（**图80**），40%汇入距离合流部位1cm以外的肝左静脉（**图81**），虽然多数情况下UFV汇入肝左静脉，也有7%汇入肝左静脉、肝中静脉合流部附近的肝中静脉（**图82**）和3%汇入肝左静脉、肝中静脉合流部的情况（**图83**）。UFV的汇流部位与肝左静脉主干的形态之间没有关联性。

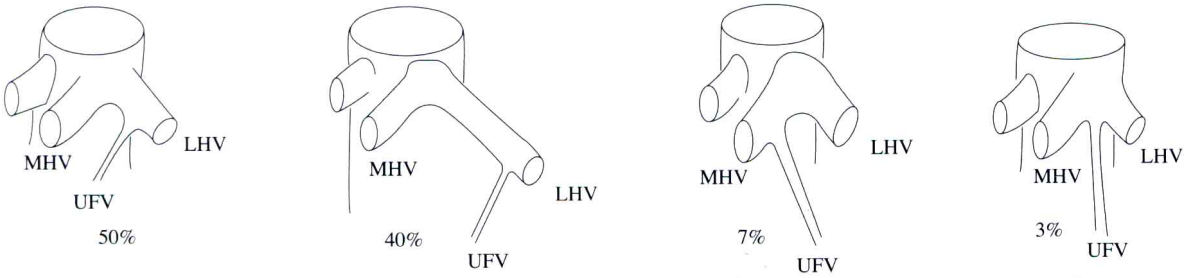


图78 UFV汇入肝左静脉、肝中静脉近旁的肝左静脉；汇入远离合流部位的肝左静脉；汇入合流部附近的肝中静脉及肝左静脉、肝中静脉合流部。

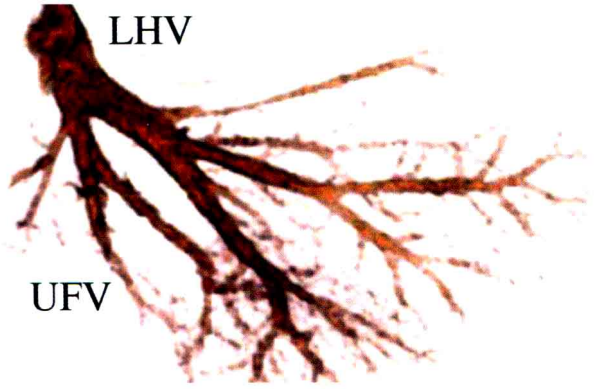


图79 UFV环流S3、S4后，合流入肝左静脉的根部附近。

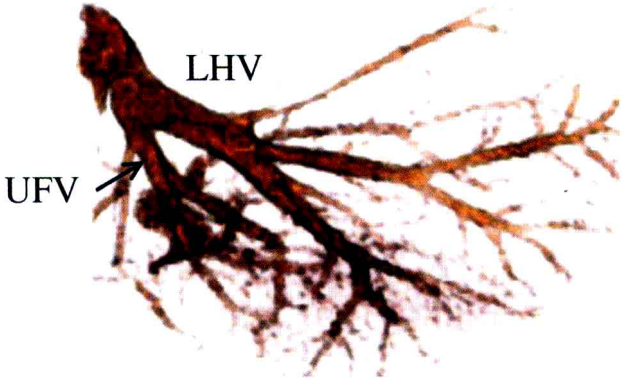


图80 UFV汇入肝左静脉、肝中静脉合流部近旁的肝左静脉中。

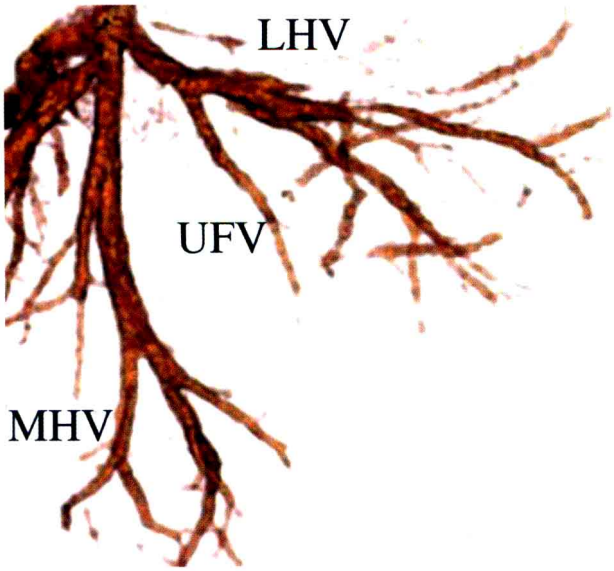


图81 UFV在稍微远离肝左静脉、肝中静脉合流部处汇入肝左静脉。

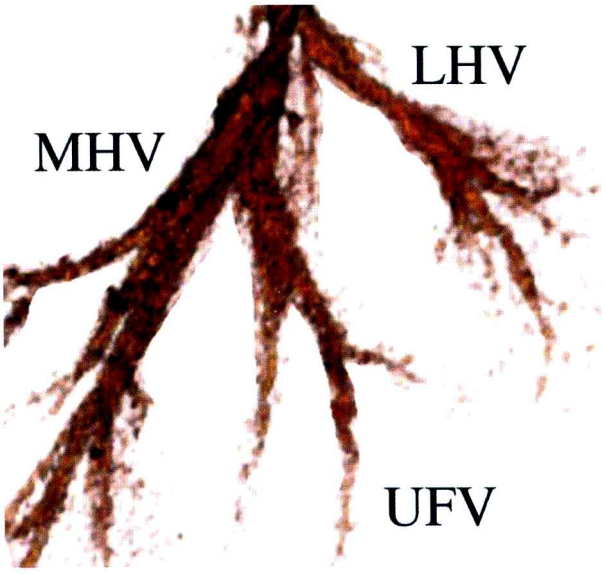


图82 UFV汇入肝左静脉、肝中静脉合流部附近的肝中静脉。

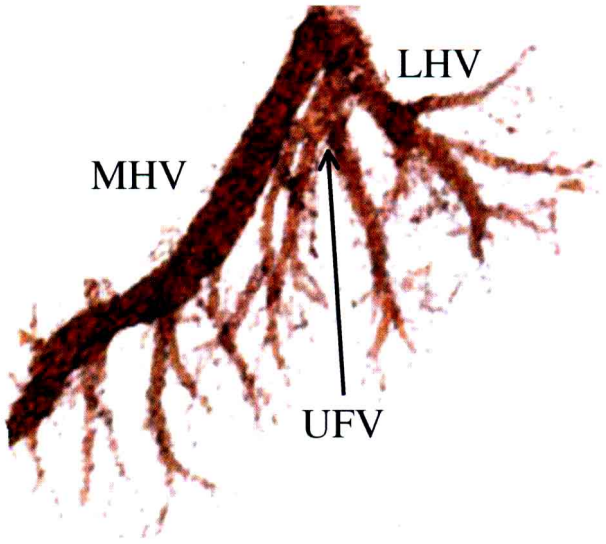


图 83　UFV 汇入肝左静脉、肝中静脉合流部的情况。

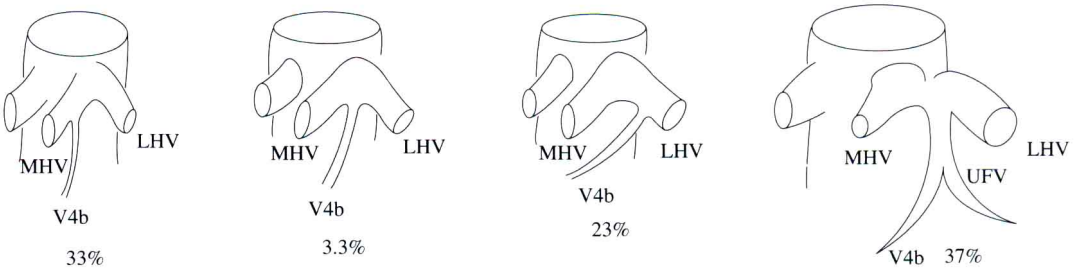


图 84　V4b 汇入肝中静脉，肝中静脉、肝左静脉合流部，肝左静脉及 UFV 的情况

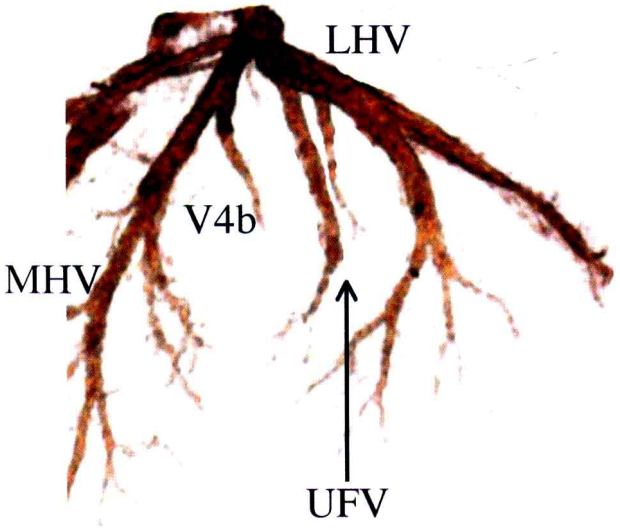


图 85　V4b 汇入肝中静脉。

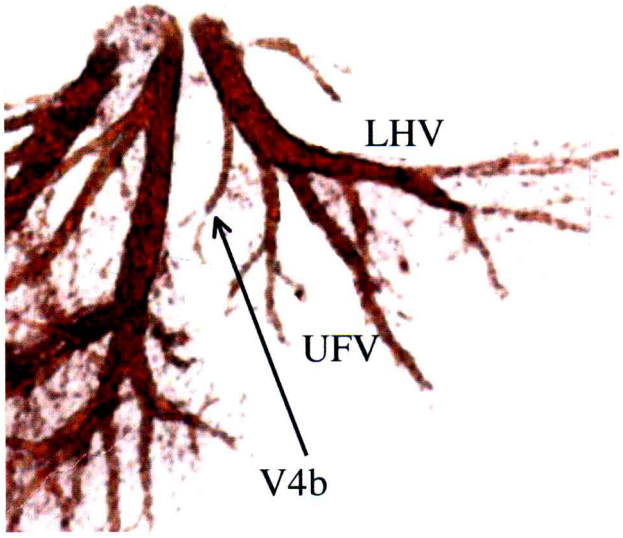


图 86　V4b 汇入肝左静脉。

4）V4b（内侧段上区的引流静脉）

V4b（**图 84**）汇入肝中静脉（33%）（**图 85**），汇入肝左静脉（23%）（**图 86**），汇入肝中静脉、肝左静脉合流部（3.3%），汇入 UFV（37%）（**图 79**），V4b 汇入 UFV 后，82% 到达肝左静脉，18% 到达肝中静脉，57% 最终汇入肝左静脉，43% 最终汇入肝中静脉。

3 肝中静脉

根据30例正常肝脏的多层CT图像及3D立体图像，对肝中静脉主干的汇流形态，其内侧段及前腹段引流静脉的形态进行讨论。

肝中静脉是走行于肝左叶和肝右叶交界处的静脉，主干的基本形态是先由V4a支和V5支合流呈“人”字形，再分别从右侧汇入V8支和从左侧汇入V4b支，最终为2个纵行的“人”字叠加而成的形态（图87）。

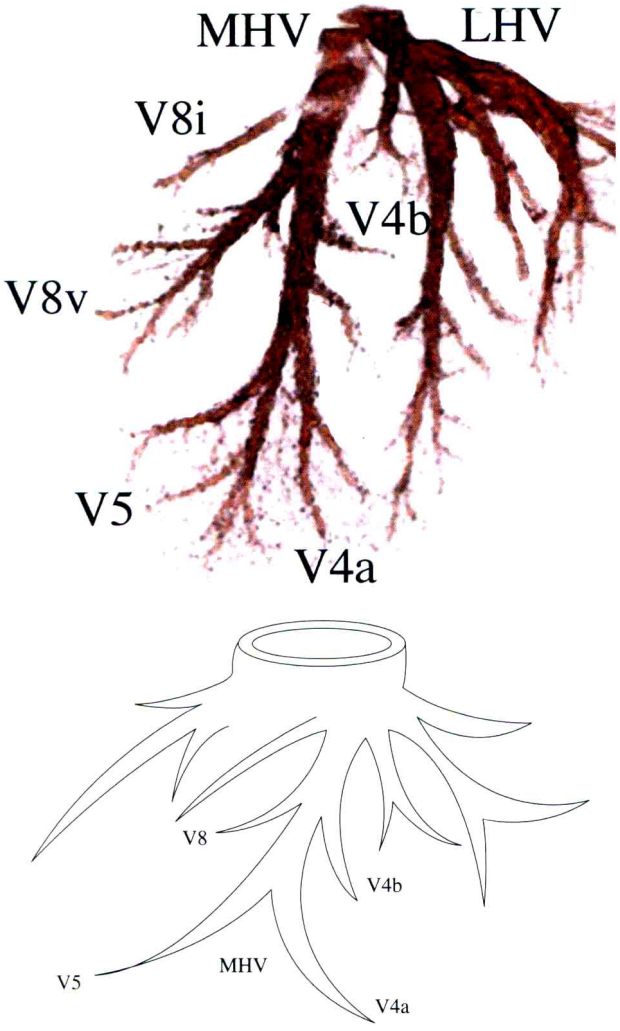


图87 肝中静脉的基本形态

V4a支和V5支合流呈“人”字形，再分别从右侧汇入V8支和从左侧汇入V4b支，最终为2个纵行的“人”字叠加而成的形态。

1）S4的引流静脉

内侧段上区（S4b）的引流静脉V4b，33%汇入肝中静脉（图88），23%汇入肝左静脉（图89），3.3%汇入肝中静脉、肝左静脉合流部，37%汇入UFV（图90）。汇入UFV的V4b支中82%到达肝左静脉。

V4b支最终57%汇入肝左静脉，43%汇入肝中静脉。

内侧段下区S4a的引流静脉V4a与V5合流呈“人”字形后汇入肝中静脉（图87）。

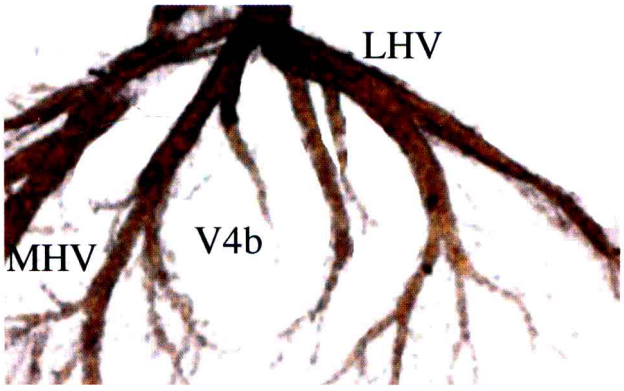


图88 V4b汇入肝中静脉。

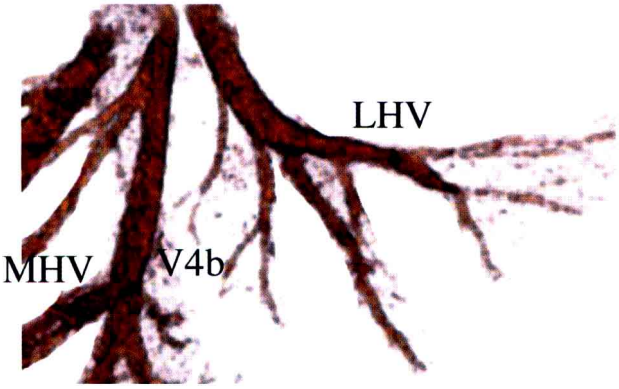


图89 V4b汇入肝左静脉。

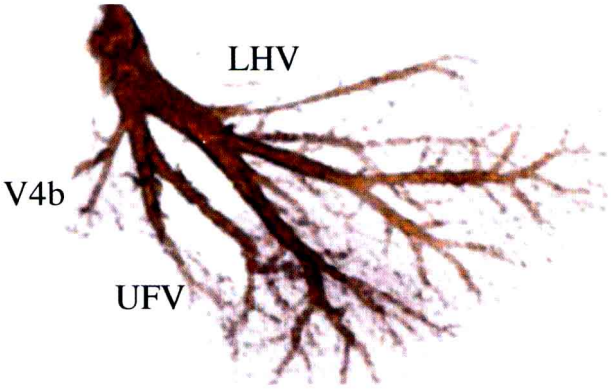


图90 V4b汇入UFV。

2）前部的引流静脉

前部的引流静脉是由引流前腹段的V8v和V5，走行于前腹段和前背段交界的前裂静脉，引流前背段的V8d和V5d组成。流入肝中静脉的是V8v、V5和AFV。

大部分AFV汇入肝中静脉（97%），且多数汇入静脉起始部近旁。汇入肝右静脉的情形较少见（3%）（**图91—a、图91—b**）。另外，汇入肝中静脉的合流形态基本可分为以下3种类型。

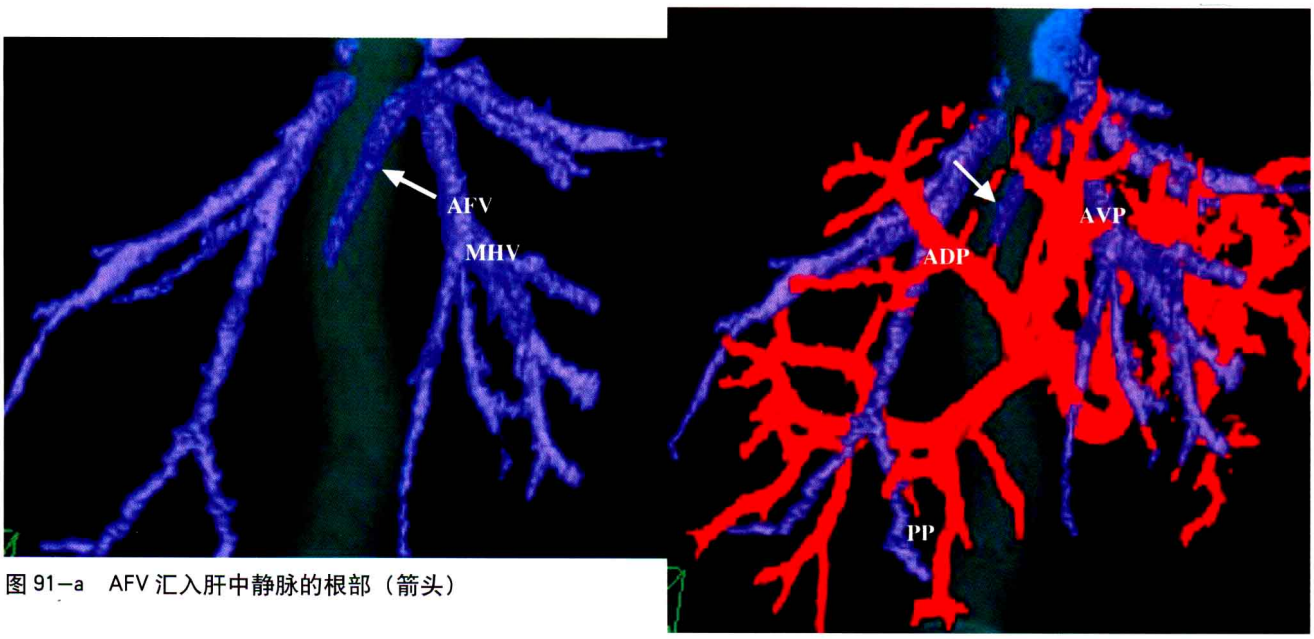
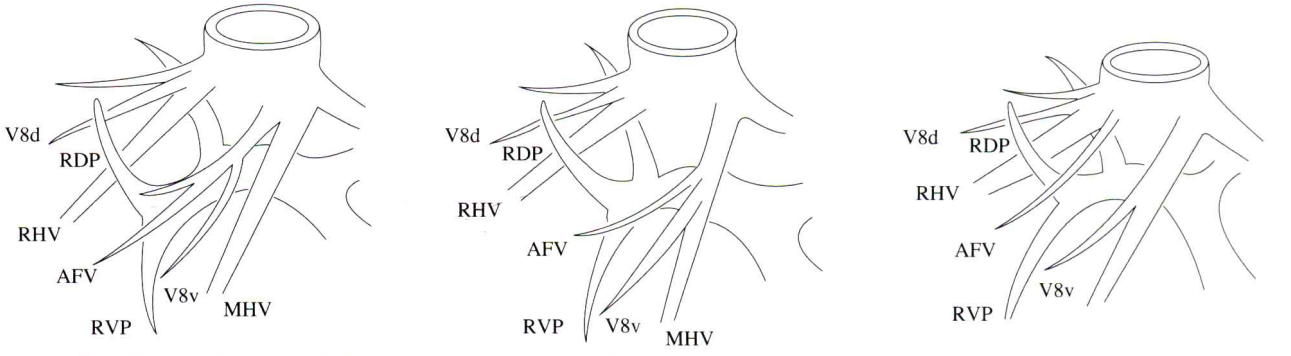
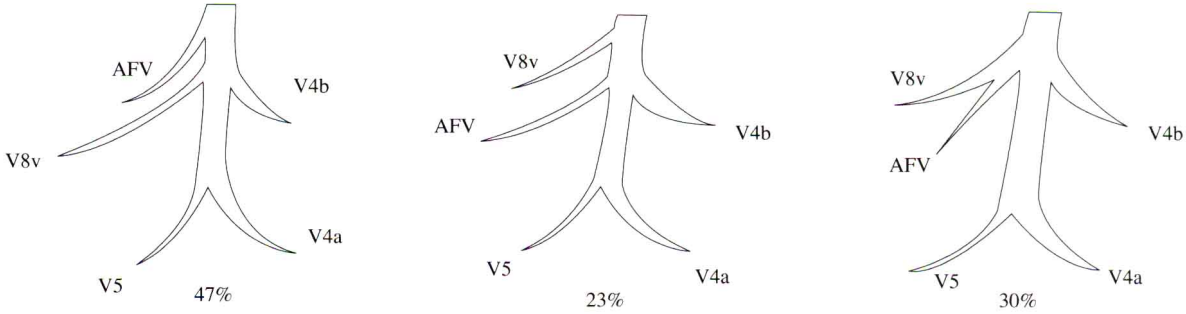


图91—a　AFV汇入肝中静脉的根部（箭头）



1型：AFV汇入肝中静脉的根部。　2型：AFV汇入肝中静脉。　3型：AFV汇入下腔静脉的肝右静脉起始部。

图91—b　AFV的汇流部位



1型：V8v和AFV分别汇入肝中静脉，AFV位于V8v的中枢部位。　2型：V8v位于AFV的中枢部位。　3型：V8v与AFV合流后汇入肝中静脉。

图92　V8v和AFV的关系

3）V8v 与 AFV 的关系（图 92）

V8v 支和AFV 支分别汇入肝中静脉，AFV比V8v先汇入肝中静脉起始部为1型（47%）（**图93**），V8v比AFV 先汇入肝中静脉起始部为2型（23%）（**图 94**），V8v 与 AFV 先合流后再汇入肝中静脉为3型（30%）（**图 95**）。

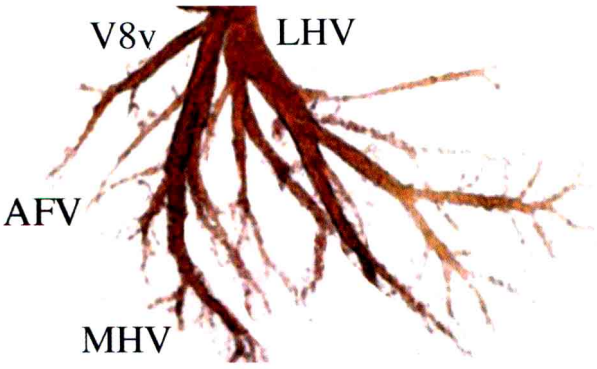


图 93 1型：AFV 比 V8v 先汇入肝中静脉主干。

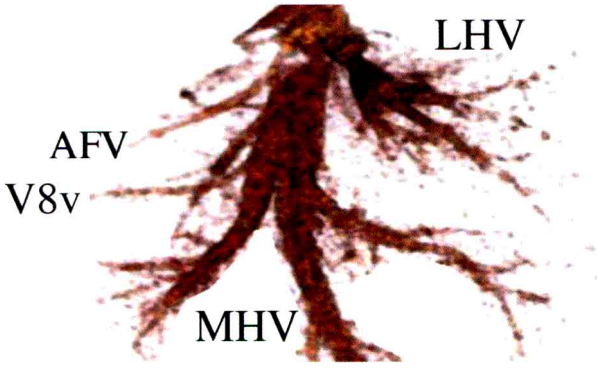


图 94 2型：V8v 比 AFV 先汇入肝中静脉主干。

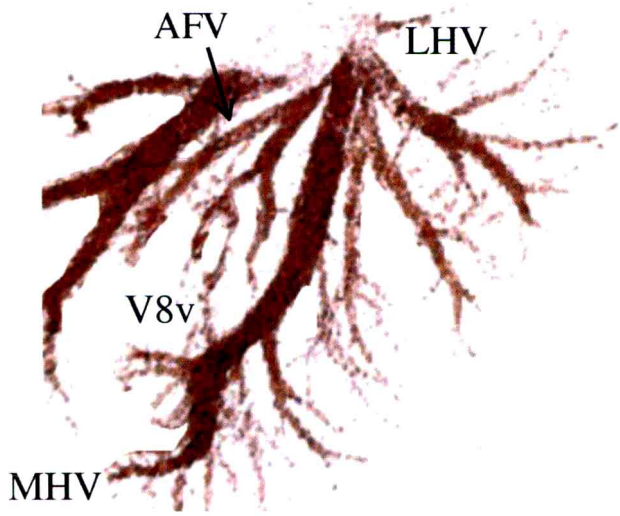


图 95 3型：V8v 与 AFV 先合流后再汇入肝中静脉。

4）肝中静脉引流 S6 的频率

原则上，肝中静脉在左内侧段与右前腹段环流，偶尔也可见V6支移行至肝中静脉主干的情况（**图96**）。Couinaud 曾报道了以上所见 21 例患者（20%），我们的经验为 7%。

图 97 也是肝中静脉成为 S6 引流静脉的实例，其他还有上肝右静脉、下肝右静脉引流的例子。在本例中，中肝右静脉独立成为引流一部分 S6 区域的静脉。

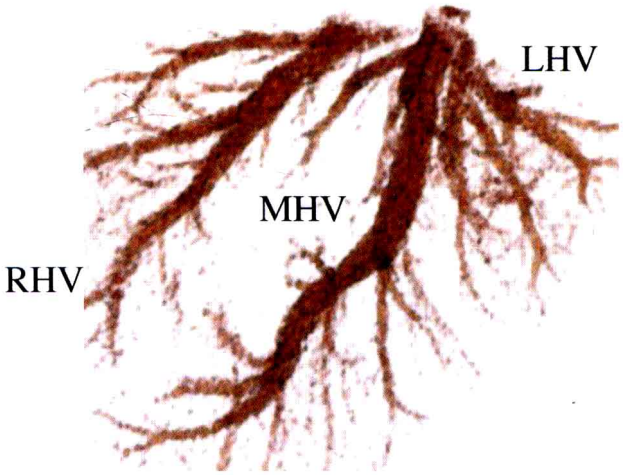


图 96 肝中静脉引流 S6。

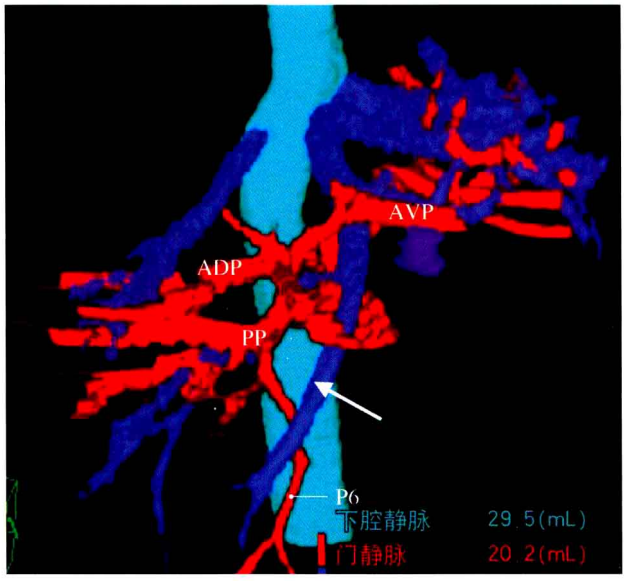


图 97 本例为肝中静脉成为 S6 引流静脉的实例，其他还有上肝右静脉、下肝右静脉引流的实例。在本例中，中肝右静脉独立成为引流一部分 S6 区域的静脉。

4 肝右静脉

根据正常肝脏的多层CT图像及3D立体图像，对肝右静脉主干的汇流形态，后段及前背段引流静脉的形态进行讨论。

肝右静脉的形态与右肝中静脉和右肝下静脉的位置相关联。通常，中肝右静脉主干能到达肝脏的尾部。调查显示，94例肝脏中有26例其肝右静脉引流S6区域的几乎全域。

1）V6

在肝右静脉与门静脉位置关系明确的普通型肝右静脉54例中，23例为多条细静脉流入一条粗大尾静脉的类型（**图98**），26例显示具有2条粗大尾部静脉的类型（**图99**），还有5例为有3条尾部静脉的类型（**图100**）。

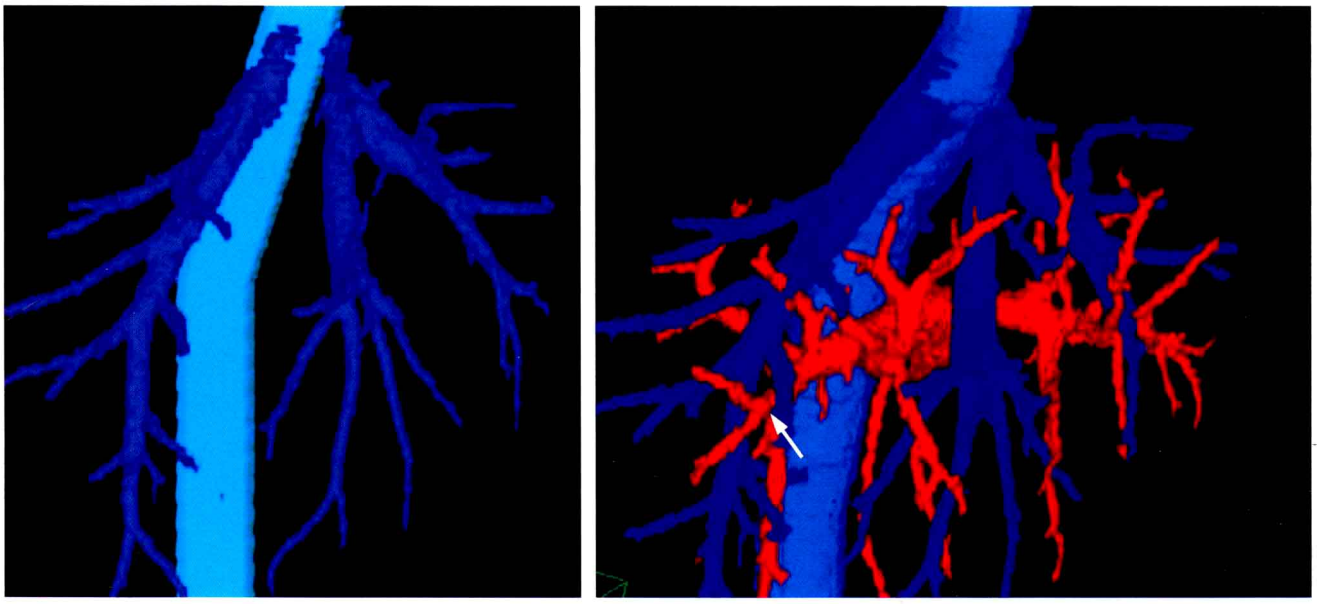


图98 多条细静脉流入一条粗大尾静脉类型

后段门静脉分成P6和P7，2个分支，P6沿一条粗大肝右静脉走行，其分支走行于尾侧的主肝右静脉腹侧（箭头）。

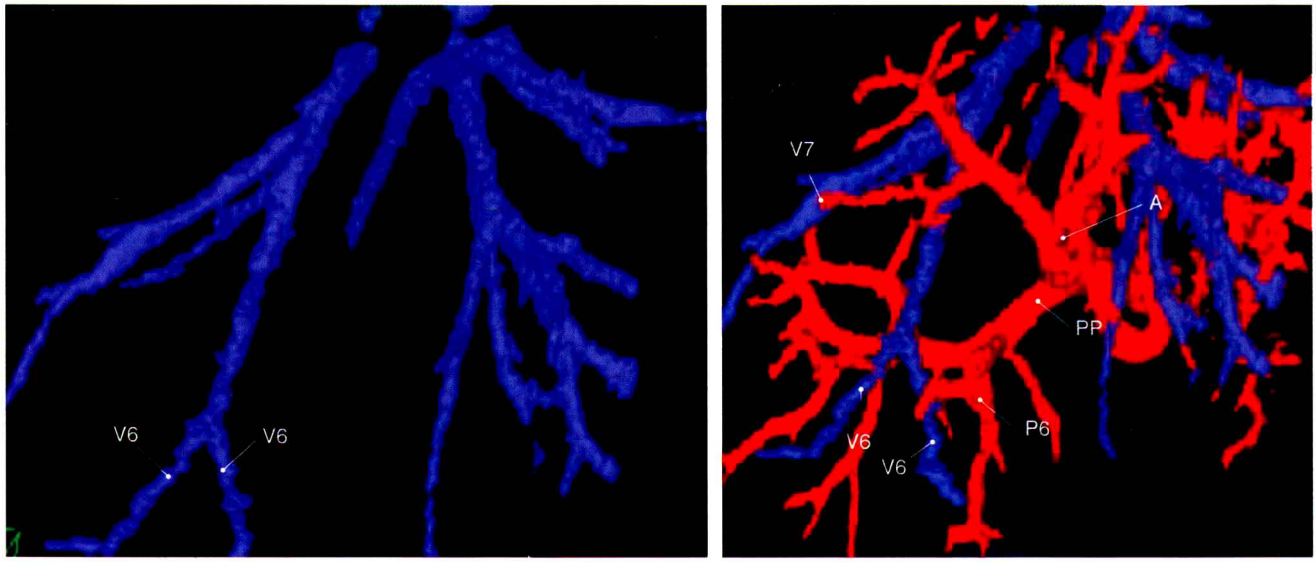


图99 具有2条粗大尾部静脉类型

在2条V6支的旁边伴行有3条P6分支，左侧的V6支可以理解为后段P6第1分支的引流静脉。

图 98 显示，后段门静脉分成 P6 和 P7 2 个分支，P6沿一条粗大肝右静脉走行，其分支走行于尾侧的主肝右静脉腹侧。

图 99 可见，在 2 条 V6 支的旁边伴行有 3 条 P6 分支，左侧的 V6 支可以理解为后段 P6 第 1 分支的引流静脉。

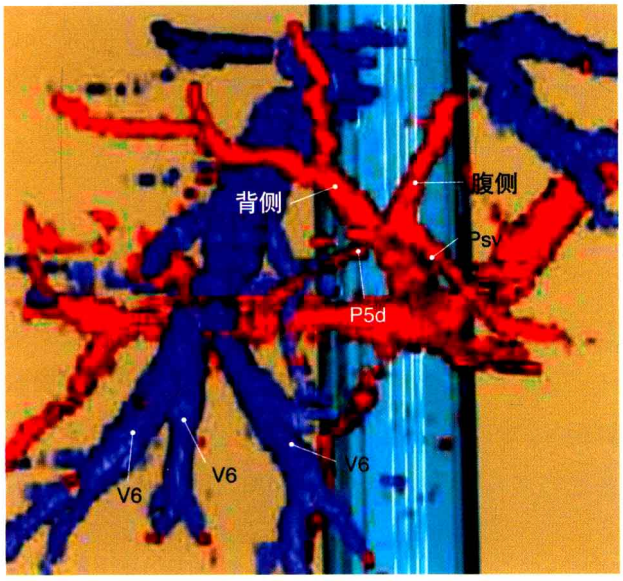


图 100　3 条 V6

2）V5d

54例样本中，V5d汇入肝右静脉的有24例(44%)，V5d 是引流前背段下区支 P5d 灌流区域的分支。通常 V5d为左侧的肝静脉分支，V5d与V6合流后形成肝右静脉的尾侧主干（**图 101**）。

3）引流 S6 的中肝右静脉（mRHV）的频率

94 例中 26 例为中肝右静脉引流 S6 的几乎全域，约有半数为下肝右静脉引流 S6，但是引流范围相对狭窄。

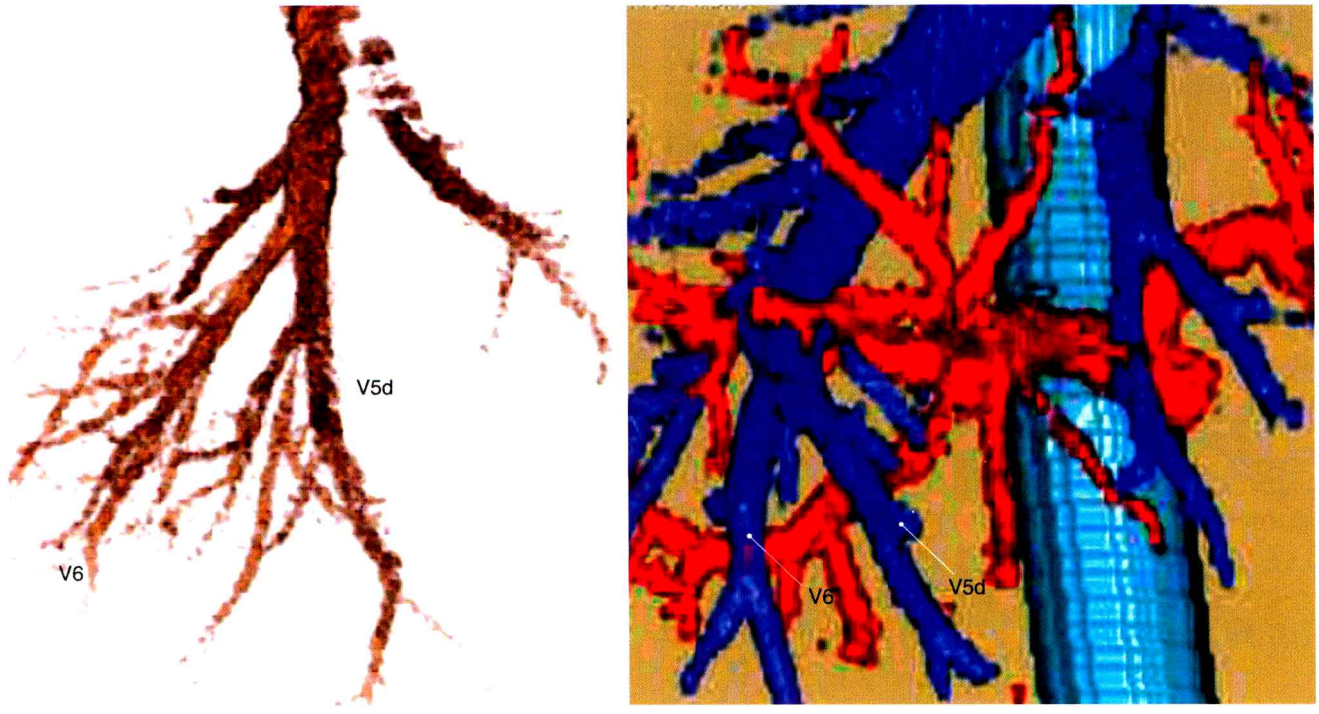


图 101　V5d

通常 V5d 为左侧的肝静脉分支，V5d 与 V6 合流后形成肝右静脉的尾侧主干。

图102为中肝右静脉的例子，2条粗大的V6分支，其中左侧的V6分支成为引流后段门静脉的第1、第2 P6分支的引流静脉，右侧的V6分支成为引流第2、第3 P6分支的引流静脉，上肝右静脉成为S7的引流静脉。

4）V8d

在所调查样本中，引流前背段的静脉V8d无一例外都汇入肝右静脉（图103）。

图103为图98所示患者采取第一侧卧位时摄取的图像。黄色显示的是后段范围，可见引流前背段的V8d支从肝右静脉根部附近汇入。

总结

肝右静脉中重要的是，首先必须确认引流静脉V8d的位置，和在1/3病例中可观察到的作为前背段下区的引流静脉V5d支的汇入部位。更要确认作为S6的引流静脉的中下肝右静脉的有无。以上对肝静脉的理解，在实施肝移植和系统肝切除手术时非常必要。

5 肝中静脉的走行及与肝门部Glisson的关系

肝静脉的外科解剖研究与活体肝移植的进步越来越受到瞩目，以前应用造影CT很难明晰地描述出肝静脉末梢形态，伴随多层CT技术登上历史舞台和3D图像再构筑的进步，现在描述肝静脉末梢已成为可能。本节中，在明确普通的肝中静脉解剖学分支形态的基础上，结合阅览3D CT图像，以肝中静脉的外科解剖结构及与肝门Glisson的关系为中心加以详细说明。

讨论项目

如图104所示，肝中静脉是由前腹段下区起始的肝静脉（V5）和内侧段下区起始的肝静脉（V4a）合流而成的，汇流点为B－点（B－point）。另外，对胆囊距V5最近的点Cr－点（Cr－point）和V4a距胆囊最近的点Cl－点（Cl－point）加以讨论。

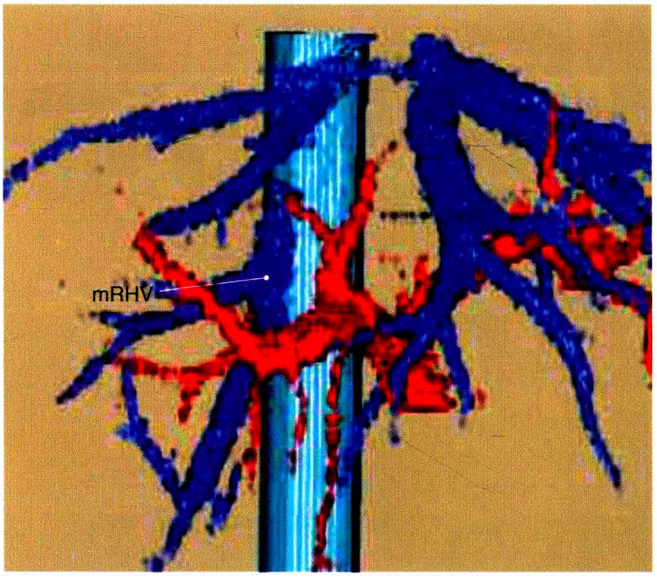


图102　中肝右静脉的实例，2条粗大的V6分支，其中左侧的V6分支成为引流后段门静脉的第1、第2 P6分支的引流静脉，右侧的V6分支成为引流第2、第3 P6分支的引流静脉，上肝右静脉成为S7的引流静脉。

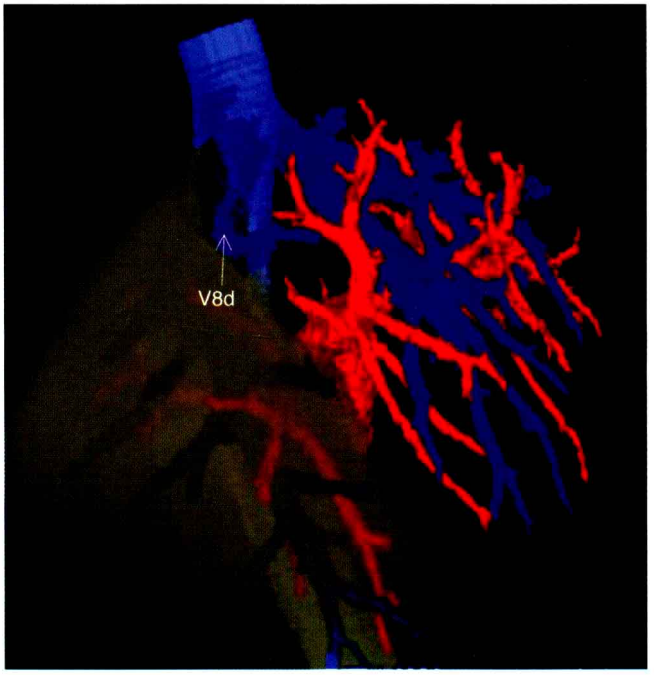


图103　V8d

图98所示患者采取第一侧卧位时摄取的图像。黄色显示的是后段范围。

可见引流前背段的V8d支从肝右静脉根部附近汇入（箭头）。

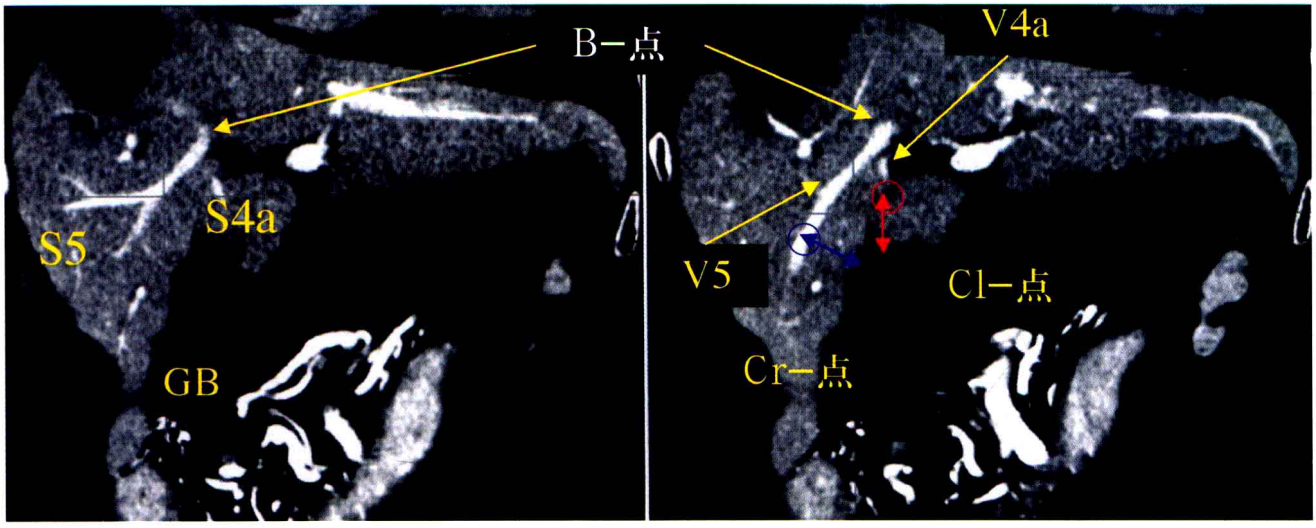


图 104 B−点：前腹段下区起始的肝静脉（V5）和内侧段下区起始的肝静脉（V4a）汇流部位；Cr−点：V5 距胆囊最近的部位；Cl−点：V4a 距胆囊最近的部位。

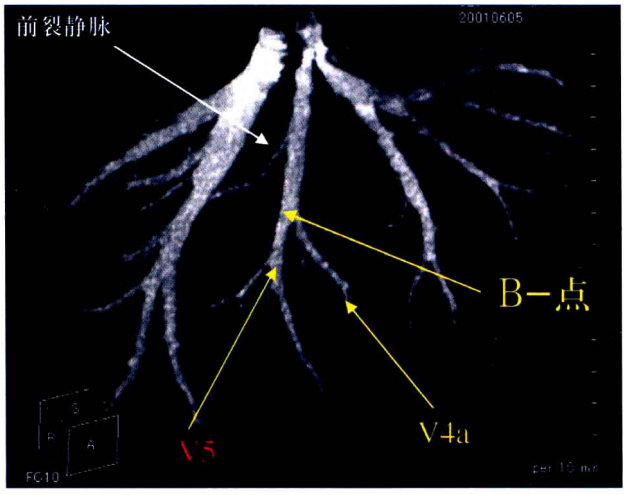


图 105 本例中B−点靠近头侧，基本位于Rex−Cantlie线的中央附近，比较容易实施肝叶切除术。

结果

1）肝中静脉的分支形态

从肝中静脉根部开始到 B−点这一段是肝右叶与肝左叶分界的指标，再往末梢方向的部分就不是分界的指标了。门静脉前段支分支为背段支和腹段支，前腹段的引流静脉就是肝中静脉。在从 B− 点到靠近肝中静脉根部的区域，有前腹段上区的引流静脉 V8v 流入，再稍向末梢侧，有走行于前腹段和背段之间的前裂静脉支汇入。

2）B−点

B − 点的解剖位置根据病例不同而呈现多样化。B−点距离头侧越近则肝叶切除越容易，因为在 B−点附近处理了 V5 或 V4a 以后，会使到达肝中静脉根部的距离短缩。如**图 105** 所示，B−点位于 Rex−Cantlie 线的 1/2 高度附近，在肝叶切除时，当控制了肝门处的脉管后，就不会遭遇到B−点附近出血的血管，这样相当于完成了整个肝切除手术的一半。

图 106 所示的病例显示从肝中静脉根部到 B− 点的距离更短，本例中肝叶切除比**图 104** 显示的病例更容易。

B− 点可以很容易在放射线图像上或术中超声波图像上确认，所以是肝切除手术的良好指标。

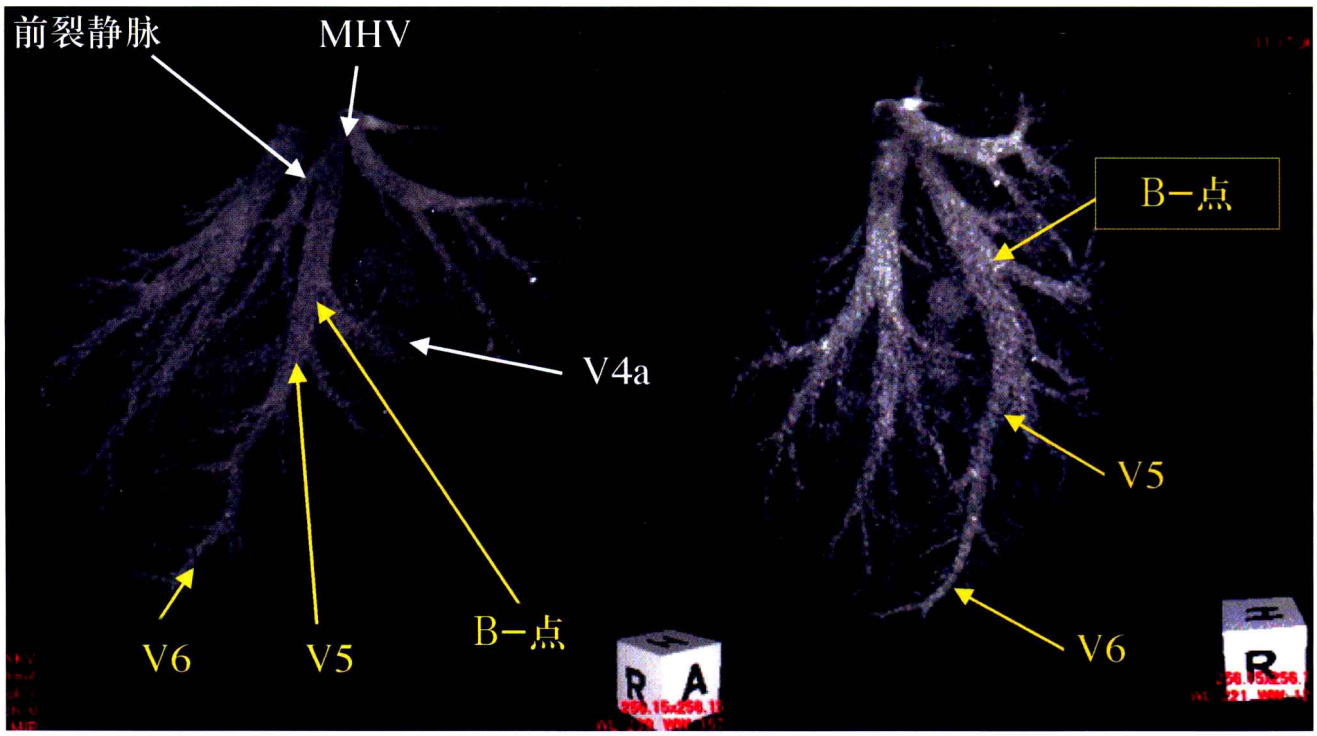


图 106 从肝中静脉根部到 B−点的距离较短的病例，B−点位于 Rex−Cantlie 线的头侧 1/3 附近，比较容易实施肝叶切除术。

3）肝中静脉与肝门的距离

肝中静脉与肝门的距离，在实施左右Glisson一次性处理时，打开前裂处理各区域和各亚区域静脉分支时尤为重要。**图 107** 是**图 104** 中病例的 CT 断层像，其中肝中静脉、V5 都远离各门脉支，从肝门部到各分支的 Glisson 一次性处理手术非常容易施行。

4）肝中静脉与胆囊床的距离

① Cl−点与胆囊床的距离

（5.1 ± 2.4）mm（50 例）

② Cr−点与胆囊床的距离

（5.6 ± 3.2）mm（50 例）

图 107 中，Cr−点距离胆囊有相当的距离，无论胆囊切除术或是胆囊穿刺术都可安全实施。

图 108 中，Cr−点接近胆囊的位置，由此可以理解为什么胆囊切除时一旦错误判断层面就会带来大出血的原因。

Cl−点与胆囊的距离平均为 5.1mm，Cr−点与胆囊的距离平均为 5.6mm。通常，胆囊切除时很少伤及 V4a 或 V5 支。但要铭记，当胆囊炎症较重时实施胆囊切除，就可能因错误判断剥离层面而造成大出血。V5 及 V4a 走行于距肝底部 10mm 以内的病例约有 80%，5mm 以内的病例约有 40%。因此，胆囊手术时切除肝底部的肝 2cm，即所谓的胆囊扩大切除术就包括切除附近走行的 V4a 或者 V5 支。如果不彻底切除 V4a 和 V5 的引流区域时，残存部位就会因淤血而有可能引起术后肝脓肿，应引起注意。

5）肝中静脉引流 S6 的病例

在 B−点处分支的右侧支 V5 的血管直径被认为相当粗大，这种情况常多见于肝中静脉引流 S6 区域的病例中，在我们讨论的 50 例中就存在 3 例（6%）。所有肝中静脉引流 S6 区域的病例中，在胆囊床处的血管直径都大于 5mm。既然引流 S6 的肝中静脉相当粗大，就很容易在走行过程中从胆囊床露出，手术时必须注意不要损伤，当不得不剥离血管时，就必须连同 S6 区一起实施肝切除。

图 109 为肝中静脉引流 S6 区域的病例，**图 110** 是其立体像，可见粗大的肝中静脉直达 S6 末梢部位。

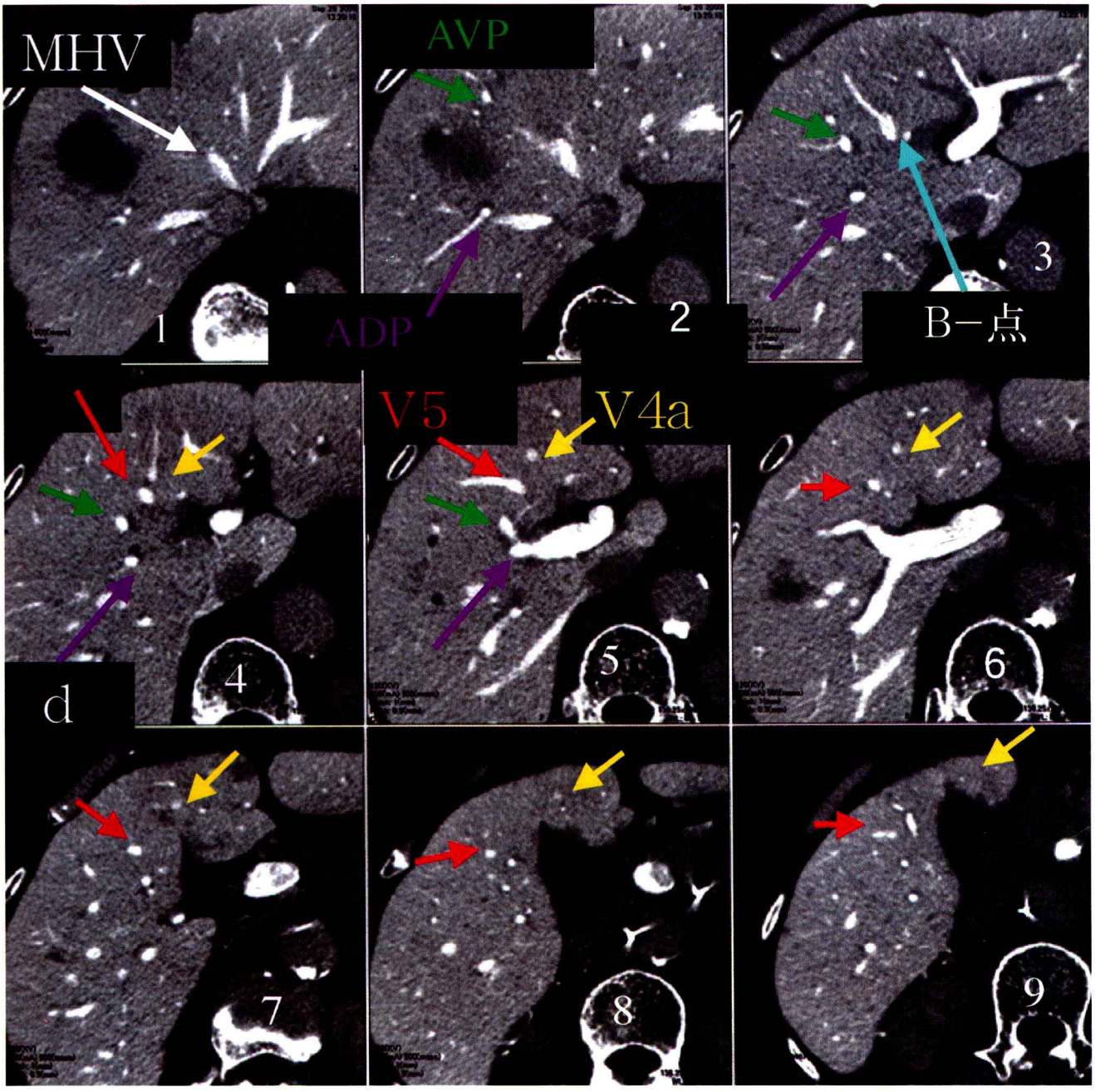


图 107　图 104 的 CT 断层像

肝中静脉、V5 都远离各门脉支，从肝门部到各分支的 Glisson 一次性处理手术非常容易施行。Cr－点距离胆囊有足够的距离，无论胆囊切除术或是胆囊穿刺术都可安全实施。

参考文献

[1] Misawa T, Yoshida K, Suzuki K : Ultrasonographic assessment of the risk of injury to branch of the risk of injury to branches of the middle hepatic vein during laparoscopic cholecystectomy. Am J Surg 178 : 418－421, 1999.
[2] Kanemura E, Todo S, Shizawa R : Subdivision of liver anterior segment into two units according to hepatic venous drainage. Hepato－Gastroenterology 47 : 1056－1059, 2000.
[3] Kakazu T, Makuuchi M, Kawasaki S : Reconstruction of the middle hepatic vein tributary during right anterior segmentectomy. Surgery 117 : 238－240, 1995.
[4] Nakamura S, Sakaguchi S, Hachiya T : Significance of hepatic vein reconstruction in hepatectomy. Surgery 114 : 59－64, 1993.
[5] Barid RA, Britton RC : The surgical anatomy of the hepatic veins : variations and their implications for auxiliary lobar transplantation. Journal of Surgical Research 15 : 345－347, 1973.
[6] 志澤良一： 3D－CT による肝静脈の分岐形態とその臨床応用．日本消外会誌 33(5)： 572－578, 2000.

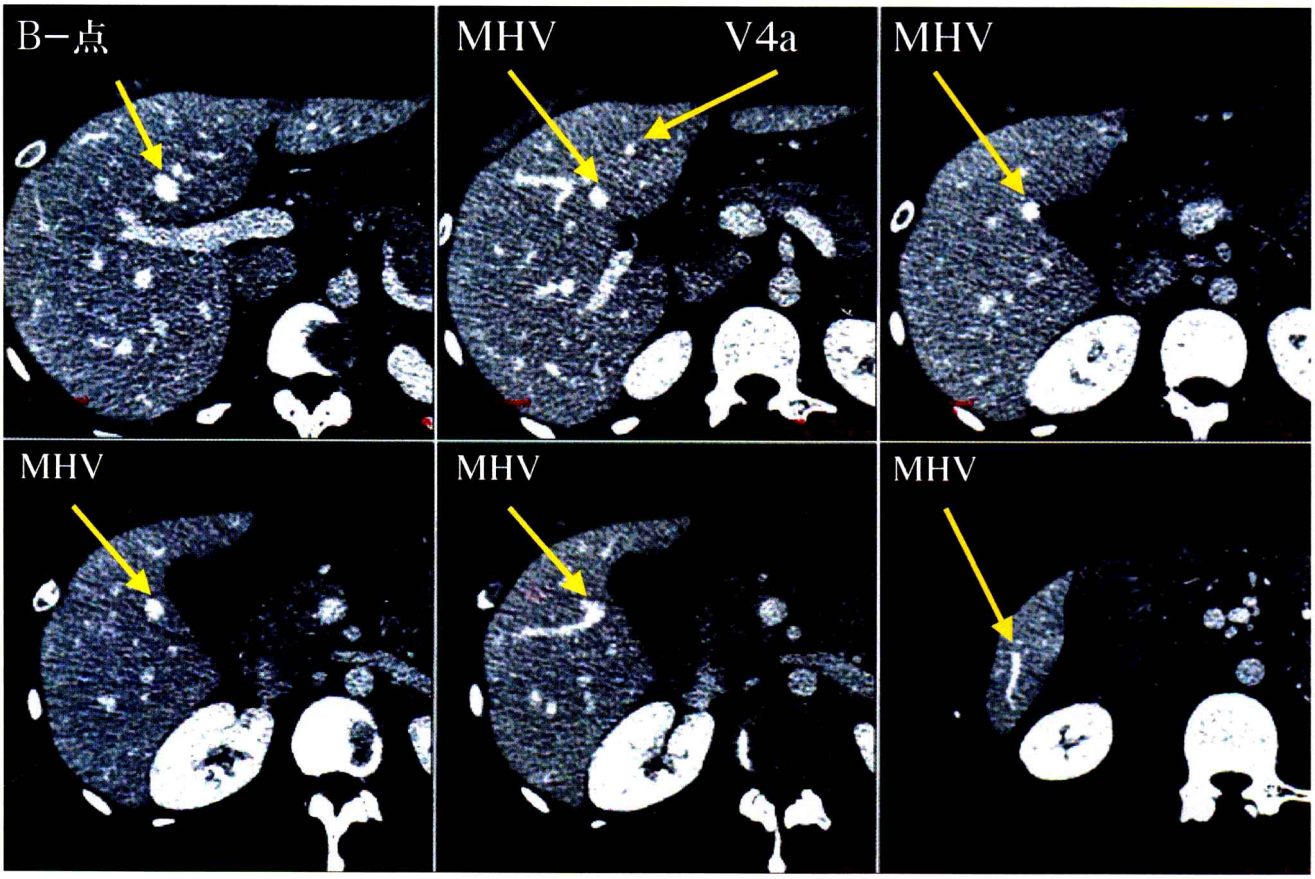


图 108 Cr−点接近胆囊，当实施胆囊切除或肝切除术时要加以注意。在本例中，肝中静脉引流 S6 区域。

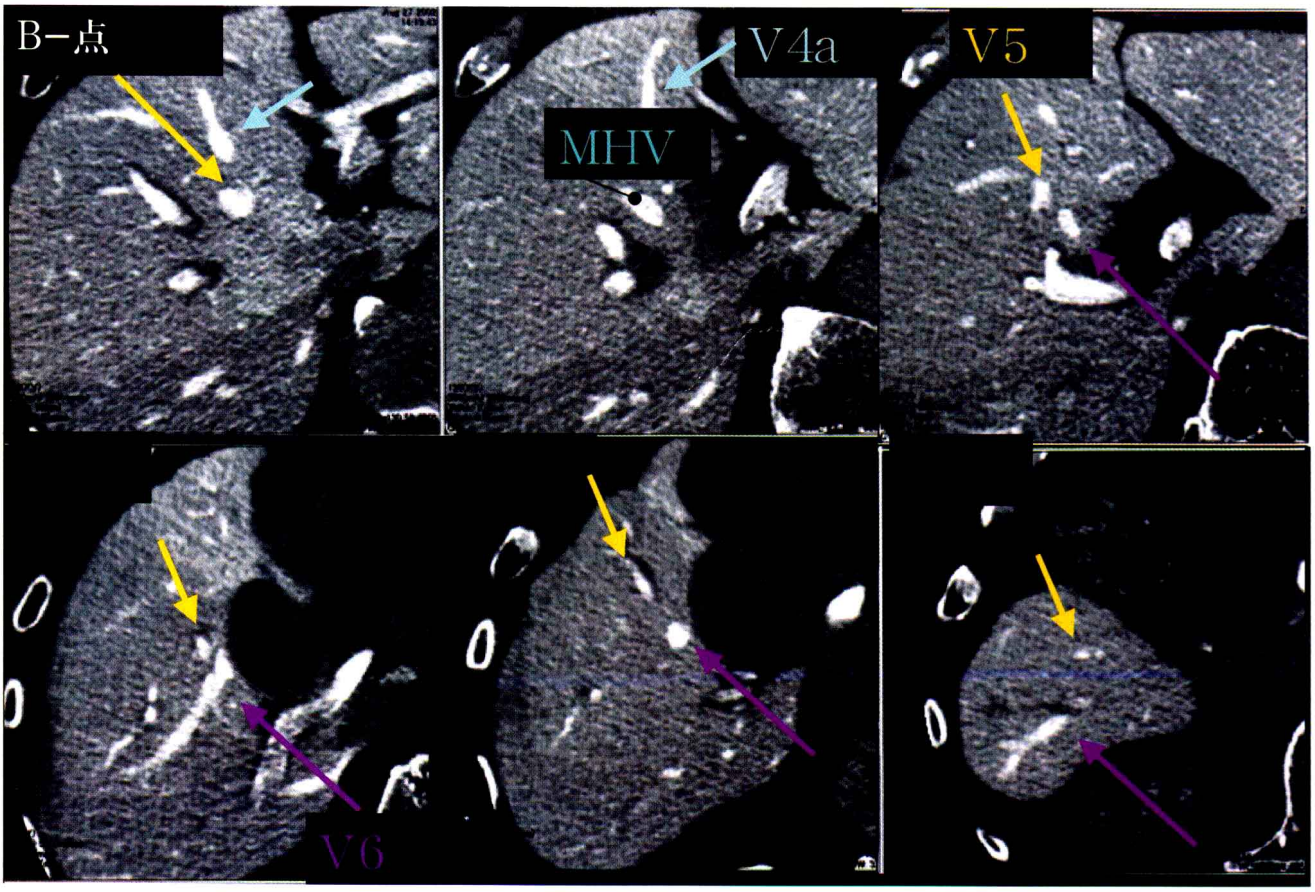


图 109 肝中静脉引流 S6 区域的病例。引流 S6 区域粗大的 V6 在接近胆囊的部位同 V5 汇合，形成肝中静脉。

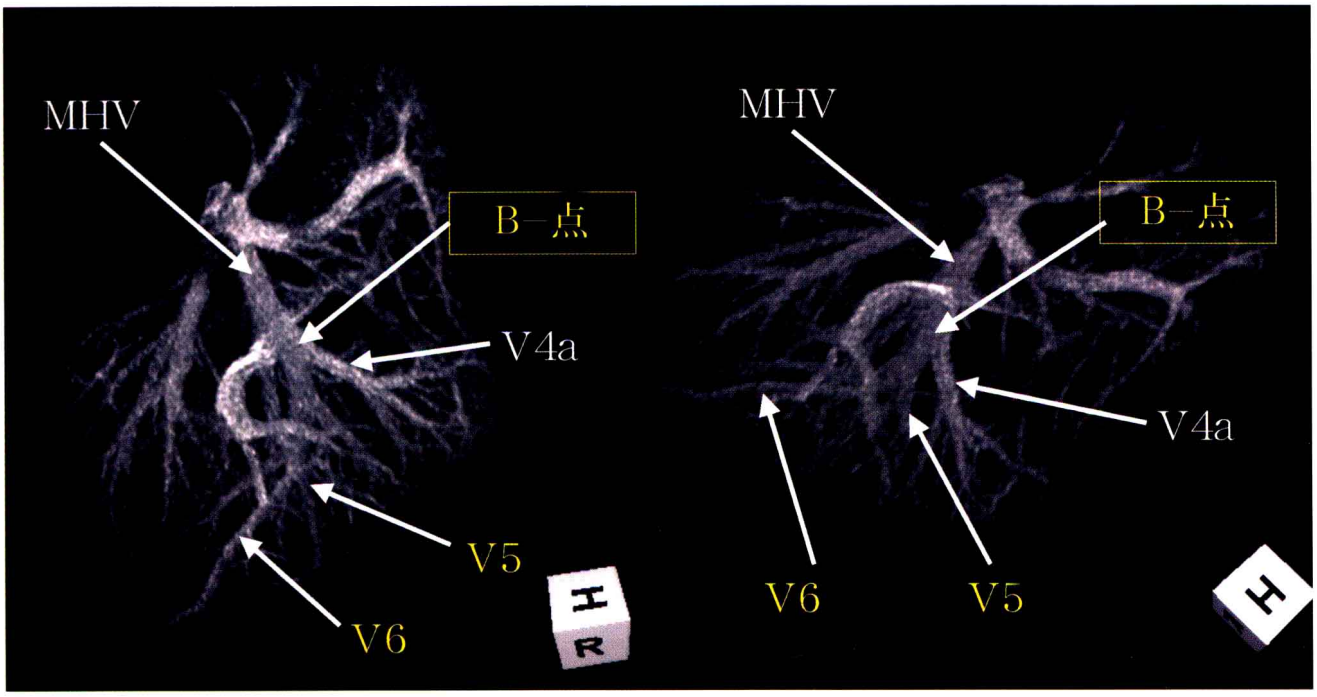


图 110 为图 109 的立体像。V6 与 V5 合流后在 B—点处与 V4a 合流，最后形成肝中静脉（MHV）。

6 胆囊静脉

胆囊静脉，顾名思义即胆囊的导出静脉，被认为是胆囊癌肝转移的重要通道之一[1]。在解剖学上，胆囊静脉未必一定与胆囊动脉伴行，且其流入肝内的通路及引流区域尚未明了。因此，充分了解胆囊静脉的肝内通路将对胆囊癌手术时决定肝切除的范围有重要意义。

在此，以胆囊静脉流入肝内的通路及环流区域为中心，讲解与临床上重要的胆囊癌的关联及 CTAP 所见肝内假病变（pseudolesion）的关联。

a．胆囊静脉的流出部位及流入肝内的部位

在胆囊壁内，静脉在胆囊浆膜下层形成血管丛，这些血管丛经过合流后形成胆囊静脉向胆囊壁外流出[2]。Karlmark[3]，Sappey[4]，Kreider[2]以及佐藤[5]等根据解剖标本，得出胆囊静脉大体可分为 2 类的结论（图 111）。

① 1 型：从腹腔侧的游离端开始，通过胆囊颈到达 Calot 三角的路线。

② 2 型：从肝底部流出后直接进入肝内的通路。

从腹腔侧游离端流出的血管有 1～2 条，肝底部流出的血管有 2～25 条。

另外，我们应用血管成像 CT（angio-CT）的结果进行讨论[6-8]，鉴定出从胆囊颈出发经 Calot 三角流入肝内的胆囊静脉有 1～2 条（相当于 1 型），由胆囊体和底出发经肝床流入肝内的血管（相当于 2 型）有 1～5 条，各类病例的血管总数为 1～5 条（平均 2.57 条）。

b．胆囊静脉流入肝内的区域

（1）应用解剖标本进行讨论

1）Karlmark 的讨论（图 112）

Karlmark[3]应用无可见病变的肝脏解剖标本，从肠系膜上静脉注入着色明胶，对胆囊静脉的走行形态进行讨论。他们对胆囊静脉在肝内的流入途径作如下阐述：

① 1 型＝胆囊底部向胆囊颈走行后，与肝胆管周围的静脉汇合，一部分直接汇入肝外的门静脉，大部分汇入肝左叶。

② 2 型＝直接流入肝实质。

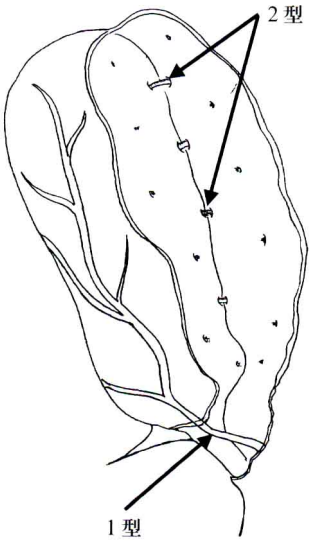


图 111　胆囊静脉的走行形态

胆囊静脉可分为2类：从腹腔侧经胆囊底向胆囊颈走行，到达 Calot 三角的静脉（1 型）和从肝床出发直接流入肝内的静脉（2 型）。

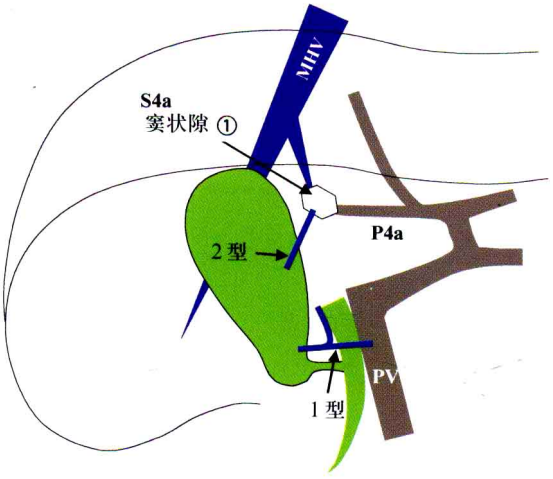


图 112　Karlmark 讨论的胆囊静脉的肝内走行路线

从肝床出发流入S4a的胆囊静脉（2型），在肝内分支成毛细血管后，流入肝静脉。现在认为，在肝内没有所谓窦状隙（sinusoid）的独立的毛细血管网，这恰恰应称为S4a窦状隙。也就是胆囊静脉流入S4a窦状隙或之前的P4a，之后就是作为导出静脉的肝静脉了。

针对胆囊静脉流入肝后的进一步走行，从胆囊静脉注入石蜡进行立体X线造影，观察到除一部分汇入肝内门静脉外，其余多数分支成毛细血管后流入肝静脉。

2）佐藤的讨论（图 113）

另一方面，佐藤把着色硅橡胶注入门静脉、肝动脉及肝静脉来制作肝铸型标本，以此详细探讨胆囊静脉流入肝内后的血管走行。结果显示，在胆囊静脉流入肝内血管全部为肝内门脉分支。

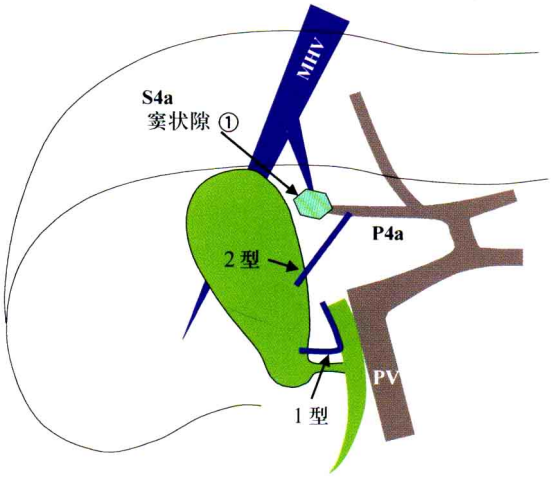


图 113　佐藤讨论的胆囊静脉的肝内走行路线

从肝床出发流入S4a的胆囊静脉，流入P4a后在末梢处形成窦状隙充盈，之后接续肝中静脉。其走行路线与图112所示的Karlmark的讨论结果相同，即2型静脉→P4a→S4a窦状隙①→MHV。

① 1 型＝流入最多为右前区支（34.2%），其他还有右后区支（5.2%）、门脉脐部（5.2%）、左主干支（5.2%）、P4a（10.5%）、P5（13.8%）、P6（15.8%）等多处。

② 2 型＝全部流入 P4a 或是 P5 支。

2型静脉流入P4a或是S5支的结果，现作为胆囊癌手术时切除S4a、S5的标准术式被广泛采用。

图112和**图113**相比较可见，Karlmark及佐藤两者叙述的肝内流入途径是类似的。在解剖学上，门静脉与肝静脉通过肝窦状隙互相交通，门静脉血最终还是流入肝静脉。就是说，Karlmark很可能捕捉到了胆囊静脉流入门静脉末梢后引流的样子。Sappey[4]和Kreider[2]都得出胆囊静脉的肝内流入血管为门静脉的结论，这些解剖学上讨论结果的不同，是由于压入铸型物质后肉眼见到解剖血管的连续这种手法上的差异所造成的。

（2）活体内的讨论

为了观察活体内胆囊静脉的血流，我们在CT胆囊动脉造影图像下鉴定胆囊静脉，讨论胆囊静脉的肝内流入途径及流入肝内的血管走行[6-8]。详细的方法同

之前的报道[6, 7]。以精选的导管插入胆囊动脉，血管成像 CT 摄影鉴定胆囊静脉，讨论胆囊静脉流入肝内径路及肝内的流入区域。当紧接胆囊静脉之后没有鉴定出流入肝内的血管，而造影剂滞留在肝窦状隙所形成的窦状隙充盈（sinusoidal filling）与胆囊静脉直接连续时，就可判定此静脉为直接注入肝窦状隙处。

以此为依据鉴定出的肝内流入血管的模式图为**图 114** 所示。所鉴定的肝内流入血管都是肝内门静脉分支。

① 1 型＝前区支（19.1%），门静脉脐部（14.3%），右门脉主干（9.5%），由门脉亚区支流入中枢侧的门脉支约占半数，S4a的门脉支或者窦状隙次之（**表 11**，**图 115**）。

② 2 型＝大部分都流入 S4a、S5 的门脉支或者流入窦状隙（**表 12**，**图 116～图 118**）。

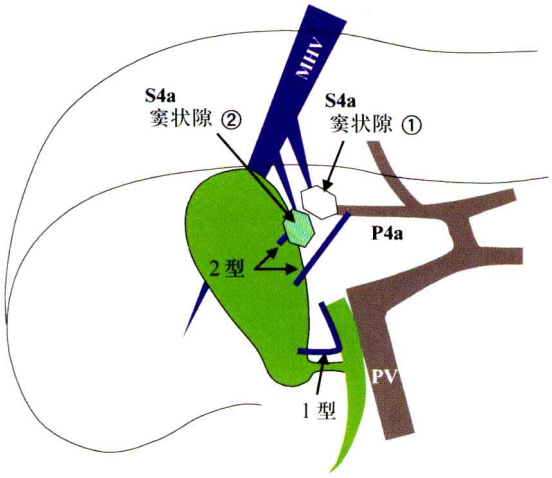


图 114　我们应用血管成像 CT 探讨胆囊静脉的肝内走行

从肝床出发流入S4a的胆囊静脉，流入P4a后在末梢处形成窦状隙充盈（窦状隙①），或者直接流入窦状隙②，之后便接续肝中静脉。

表 11　1 型胆囊静脉的肝内血管

流入肝内血管		流入条数（条）
窦状隙	S1 窦状隙	1
	S4a 窦状隙	1
门脉亚区支	P4a（P4）	7
	P5	2
	P1	1
门脉中枢侧	前区支	4
	右门静脉主干	2
	门脉脐支	3

2 型中还有门脉前区支或门脉脐支作为流入肝内血管从胆囊颈直接流入邻近的肝实质的静脉（**图 117**，**图 118**）。

这个结果与佐藤应用解剖样本得出的结果相类似。即，1 型静脉中约半数是从门静脉亚区流入中枢侧的门脉支，2 型静脉中几乎全部都流入 S4a 或 S5。我们与佐藤的结果相异的是，判断出有直接流入肝窦状隙的静脉存在（**图 114** 的窦状隙②）。因为肝窦状隙是门脉分支的最末梢部分，考虑是在图像上把流入门脉分支最末梢的静脉判断为直接流入肝窦状隙的结果。

根据每一个病例，总结各型胆囊静脉的肝内流入部位如下：

① 1 型＝流入各种部位（**表 13**）。直达肝左叶或肝



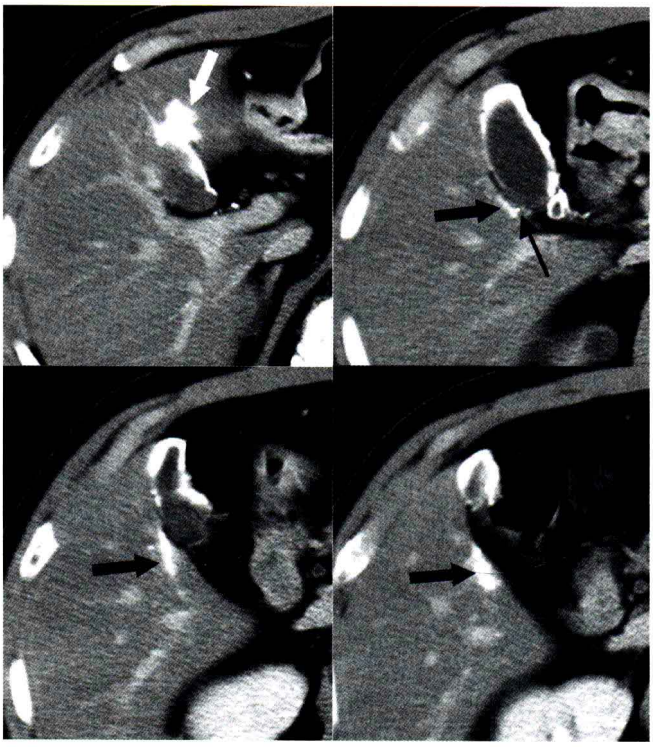
a | b
c | d

图 115　1 型静脉的示例

从胆囊颈流出的静脉中，如白箭头所示一条静脉在肝门板（hilar plate）内走行，流入门脉脐部。另外，黑箭头所示的静脉上行，流入紧邻肝门板头侧的S4a窦状隙（粗黑箭头）。

表 12　2 型胆囊静脉的肝内血管

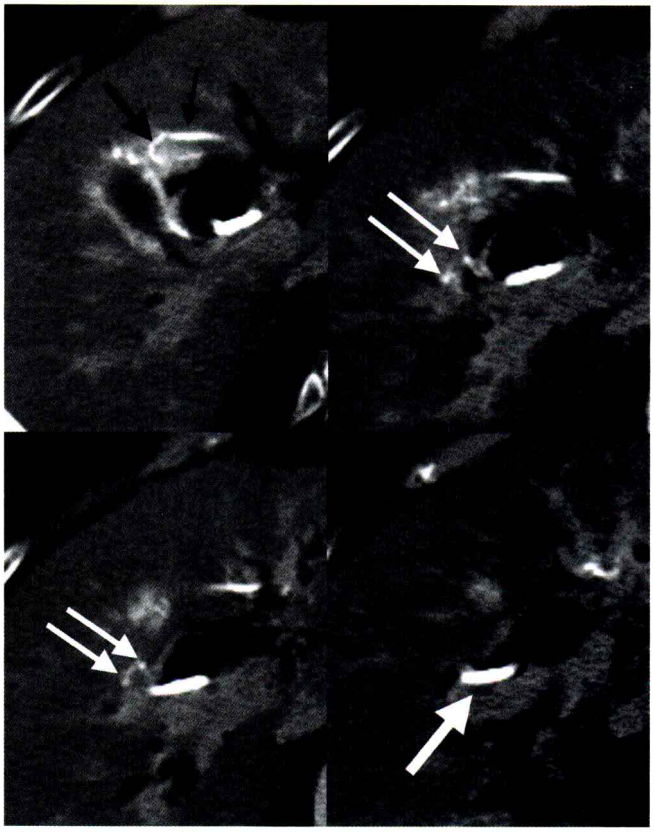
流入肝内血管		流入条数（条）
窦状隙	S4a 窦状隙	18
	S5 窦状隙	8
	S4a + S5 窦状隙	1
门脉亚区支	P4a（P4）	6
	P5	13
	P6	1
门脉中枢侧	前区支	2
	门脉脐部	2



a | b
c | d

图 116　从胆囊体流出的 2 型胆囊静脉的示例

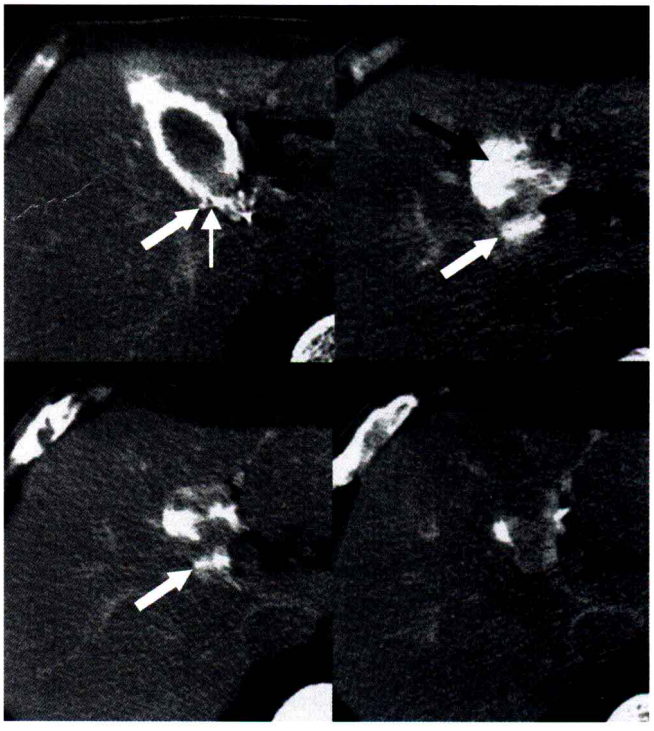
胆囊体流出的胆囊静脉汇入其肋侧走行的 P5，其末梢形成窦状隙充盈。另一方面，在接近胆囊底的 S4a 上也指出窦状隙充盈（白箭头）。虽然不能明确是胆囊静脉，但仍考虑为胆囊出发的环流领域。



a | b
c | d

图 117　肝床侧的胆囊底部及胆囊颈出发的 2 型静脉的示例

由底部流出的静脉（黑箭头）流入 P4a。另外，从颈部流出的静脉在胆囊板（cystic plate）内上行，流入门脉前区支。



a | b
c | d

图 118　从胆囊颈流出的 2 型胆囊静脉的示例

细箭头所示的胆囊静脉，从胆囊颈出发直接流出到附近的肝门板，流入 P5（粗箭头）。另外，紧接胆囊体和底部的窦状隙充盈也被指出，考虑为环流领域。

右叶，流入部位较广泛的病例占 53%。

② 2 型 = 大部分为流入 S4a、S5，或者 S4a + S5 的病例（**表 14**）。

2 型中流入范围广泛的病例，是胆囊颈部的静脉通过亚区支流入中枢侧的门脉分支的病例。因此，如果仅限于胆囊体和底部的话，2 型静脉的几乎全部都流入 S4a + S5。

Yoshimitsu 等[9]也采用了与我们相同的方法来讨论胆囊静脉的肝内流入区域，结果显示大部分的病例中都可见静脉流入 S4a 及 S5。

（3）肝内流入部位的总结

通过分析解剖样本及在活体内讨论，以及从胆囊，肝门部肝板系统（plate system）与肝内门脉支之间的解剖学关系，观察到的胆囊静脉的肝内流入径路如**图 119**。

1）1 型

腹腔侧的静脉，从胆囊底部出发流向胆囊体和胆囊颈，穿过 Calot 三角与胆管旁静脉合流，或者单独在肝十二指肠系膜内上行，流入肝门部肝板系统内的右门脉、前区支、门脉脐部或者进一步流入末梢的门静脉支。

2）2 型（颈部）

胆囊颈部位于肝床侧的静脉，在邻近的肝板系统内流入门脉前区支，或者贯穿胆囊板流入 P5。

3）2 型（体底部）

胆囊体和底部位于肝床侧的静脉，贯穿胆囊板后直接进入邻近的肝实质内（S4a，S5，也有一部分进入 S6），流入支配这些区域的门静脉支或者是最末梢分支的窦状隙。

表 13　1 型静脉肝内流入区域及标本数

流入区域	标本数（例）
肝右叶	1
肝左叶	3
肝右叶 + S4a	1
前区	2
前区 + S4a	2
S4a	4
S5	1
S4a + S5	1
S1	2

表 14　2 型静脉肝内流入区域及标本数

流入区域	标本数（例）
肝左叶 + S5	2
前区 + S4a	1
S4a	2
S5	4
S4a + S5	15
S4a + S5 + S6	1

c．胆囊静脉与胆囊癌肝转移的关系

关于胆囊静脉是否为胆囊癌肝转移的途径的问题

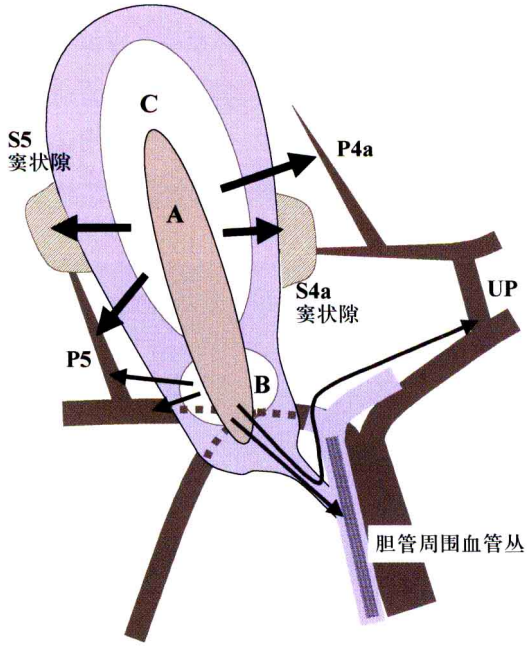


图 119　胆囊静脉的肝内流入通路模式图

A：从胆囊的游离腹腔侧出发，经过 Calot 三角与胆管周围血管丛（peribiliary plexus）合流，或单独从肝门部入肝，流入门静脉的通路（灰色箭头）。B：胆囊颈部位于肝床侧的静脉，贯穿胆囊板或者在肝门板内流入肝内门静脉支的通路（粗箭头）。C：从胆囊体和底部出发，贯穿胆囊板流入邻接的肝内门脉亚区支的通路（细箭头）。

一直存在争议。本教研室通过对1992年至2001年间经历的35例胆囊癌切除手术分析，探讨了微血管浸润，微小肝转移及肝转移复发之间的关系，结果显示，微小肝转移阳性病例9例，全部可见微血管浸润（v1=1例，v2=6例，v3=2例）；另一方面，微小肝转移阴性病例26例中微血管浸润阳性率为69.3%，且程度轻（v0=12例，v1=9例，v2=5例），揭示了微小肝转移经静脉途径转移的高度可能性。9例微小肝转移阳性病例中8例确认存在肝转移复发，而阴性病例26例中仅3例存在肝转移复发，即与微小肝转移阴性病例比较，微小肝转移阳性病例中肝转移复发率特异性增高，提示肝转移复发是由经静脉形成的微小肝转移所引起的可能性极高。

Yoshimitsu等[10]利用血管成像CT探讨胆囊静脉的肝内引流区域，并以同样方法来探讨静脉的肝内回流区域与肝转移复发部位的关系。有人指出，肝转移复发部位与应用血管成像CT鉴定的胆囊静脉的肝内回流区域具有相关性，特别是同期肝转移及术后6个月以内的早期肝转移灶的判定，可作为判断肝转移部位潜在的有用指标。另有萱原等学者[11]报道说，从图像上捕捉到了胆囊静脉的肝内流入区S4a的局限性肝转移。

以上的研究结果有力提示，胆囊静脉是胆囊癌肝转移的重要通路，为了预防术后肝转移的发生，在充分考虑胆囊静脉肝内流入区域的基础上选择肝切除术式是非常重要的。

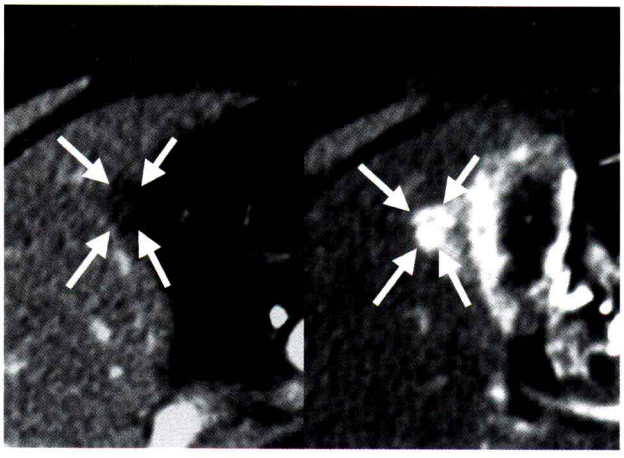
d．胆囊静脉与肝内假病变

过去，应用CTAP时出现充盈缺损（filling defect）曾判定有疑似肿物存在，而实际并非肿瘤，众所周知，此部位常出现在以肝床部为中心的区域，有人报道为假病变[12]。**图120**就是其中一例。以前推测，这一领域是由胆囊由来的血流灌流形成的区域，通过比较胆囊动脉造影CT及CTAP的结果就能得到确证。

由此，Suzuki等[13]以假病变是胆囊静脉的直接环流领域为前提，探讨CTAP影像。

充盈缺损可分为5大领域：①胆囊床周围，②肝门部，③肝镰状韧带，④S2背侧，⑤肝膜以下（**图121**），其中与胆囊静脉有关联的区域有①和②。假病变的存在领域以S4a及S5区为主占96.7%，仅有少数病例为S6及肝中静脉。

应用CTAP在胆囊床或脐周门脉处辨认出充盈缺损时，要充分考虑假病变存在的可能性，并有必要结合其他检查方法以慎重探讨有无病变。



a | b

图120　假病变1例

应用CTAP（a）在接近胆囊的肝床部S5区所见的，图中以箭头围起的充盈缺损，可通过胆囊动脉造影CT（b）观察到，即这个部位是胆囊静脉流入肝内的区域。

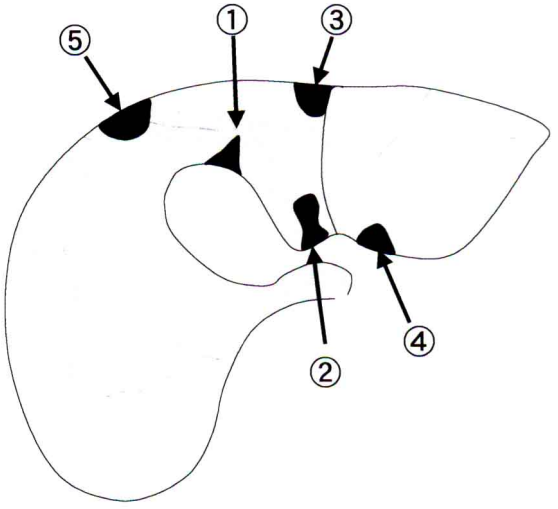


图121　假病变的存在部位

存在部位主要有：①胆囊床周围，②肝门部，③肝镰状韧带周围，④S2背侧，⑤肝膜以下等5个区域，其中与胆囊静脉相关的区域有①和②。

结束语

以上，就胆囊静脉的肝内环流区域及其临床意义作了总结。胆囊静脉是胆囊癌肝内转移的重要途径之一。今后，应在充分理解胆囊静脉肝内流入区域的基础上，来探讨胆囊癌的手术方式，这将对减少术后肝转移复发的危险性和改善预后都具有重要的意义。

参考文献

[1] 山内英生，宮川菊雄，佐藤寿雄：胆嚢静脈の走行—胆嚢癌の進展経路としての意義について—．胆と膵 5：341-347, 1984.

[2] Kreider PG : The anatomy of the veins of the gallbladder. Surg Gynecol Obstet 57 : 475-482, 1933.

[3] Karlmark E : Die Localisationsten denz bei Venen in die Lever. Acta Path et Microbiol Scandinav Suppl 13 : 100-119, 1932.

[4] Sappey M : Traite 'D' Anatomic Descriptive, p358-359, 1879.

[5] 佐藤智丈：ヒト肝鋳型標本よりみた胆嚢静脈の解剖学的研究．胆道 3：227-233, 1989.

[6] 杉田光隆，竜　崇正，佐竹光男，ほか：Angio-CT を用いた胆嚢静脈の肝内流入領域に関する検討．胆道 11：341-348, 1997.

[7] Sugita M, Ryu M, Satake M, et al : Intrahepatic inflow areas of the drainage vein of the gallbladder : Analysis by angio-CT. Surgery 128 : 417-421, 2000.

[8] 杉田光隆，遠藤　格，増成秀樹，ほか：胆嚢静脈の還流領域．胆と膵 24：105-110, 2003.

[9] Yoshimitsu K, Honda H, Kaneko K, et al : Anatomy and clinical importance of cholecystic venous drainage : helical CT observations of contrast medium into the cholecystic artery. Am J Radiol 169 : 505-510, 1997.

[10] Yoshimitsu K, Honda H, Kuroiwa K, et al : Liver metastasis from gallbladder carcinoma : anatomic correlation with cholecystic venous drainage demonstrated by helical computed tomography during injection of contrast medium in the cholecystic artery. Cancer 92 : 340-348, 2001.

[11] 萱原隆久，菊山正隆，北中秀法，ほか：胆嚢動脈造影下 CT で胆嚢静脈灌流域の限局性肝転移が原因と考えられた胆嚢癌の 1 例．日消誌 96：680-684, 1999.

[12] Matsui O, Takashima S, Kadoya M, et al : Pseudolesion in the segment IV of the liver at CT during arterial portography : correlation with aberrant gastric venous drainage. Radiology 193 : 31-35, 1994.

[13] Suzuki M, Yamamoto K, Unno M, et al : Detection of perfusion area of the gallbladder vein on computed tomography during arterial portography (CTAP) - the background for dual S4aS5 hepatic subsegmentectomy in advanced gallbladder carcinoma. Hepatogastroenterol 47 : 631-635, 2000.

7 肝门板与左右肝动脉的交联

a. 肝板系统与肝门板

在肝门部，存在有覆盖在肝门胆管上被称为肝板系统的厚结缔组织，是外科手术时已经接近了肝组织的指标[1-2]。肝板系统在肝外与肝被膜和肝十二指肠系膜相连，在肝内与 Glisson 鞘（Glisson sheath）相接续。肝门部的主要脉管，特别是肝门胆管的汇流形态的位置变化很多不见于肝内，而在肝板系统内多见。并且，肝板系统在肝脏外科手术的应用上尤其重要，所以我们必须熟知肝板系统的构造。

肝板系统大体分为 4 部分。首先，Glisson 系统的脉管左右分支处有肝门板，右侧有胆囊板，左侧有脐板（umbilical plate），并且接续 Arantian 板（Arantian plate）。在肝门部，肝门板以半球状覆盖在左右肝管汇流的头背侧，肝门胆管在肝板系统内变位以后，与门静脉及肝动脉一起形成肝门三件（portal triad），贯穿肝门板进入肝内。那么，肝板系统里到底有什么，怎样在临床上应用呢？

首先，肝板里的淋巴管、神经纤维等复杂交错，患肝门胆管癌时，很容易在肝门板进展为外膜浸润、周围神经浸润等形式，所以手术时应行整块切除术而不能剥离这些组织。

其次，肝板系统还存在致密的血管网。Couinaud[3-5] 报道说在肝门部，门静脉被疏松结缔组织包裹，胆管和动脉与这些肝板系统紧密愈合黏着因而难于剥离，考虑为包裹胆管的致密血管网是在胆管与动脉间形成的。行肝右叶切除术或左叶切除术时，即使结扎切除了动脉和门脉，如果留下胆管与肝板相连接，那么即使切除了肝实质，有时也可见切除侧的肝切表面有动脉性出血。而此时，结扎包括残留胆管在内的整个肝板时能够止住出血的经验，相信大家都有吧。我们考虑这是不是因为肝门板内存在左右肝动脉的交通支的缘故呢。如果是，就可以说肝门板在维持肝脏血运方

面扮演了非常重要的角色。

b. 左右肝动脉的交通支

众所周知，在肝内存在多种多样的侧支循环血路，Koehler[6]报道由于肝动脉阻塞的位点不同，其侧支循环形式也不同。

(a) 在肝总动脉水平，是胰十二指肠动脉弓与下膈肌动脉。

(b) 在肝固有动脉水平，下膈肌动脉与胆总管周围动脉丛。

(c) 肝动脉水平，各肝动脉间的交通支。

有关 (a) 与 (b) 循环通路的研究已广泛开展，为从事肝胆胰等医疗工作人员所熟知的事实。而临床上在实施以肝动脉灌注的化学疗法为目的的血流改造术时，经常会遭遇到 (c) 通路的情形。例如，为了达到肝动脉一根化的目的，有时会人工栓塞肠系膜上动脉到肝右动脉间的通路，栓塞后进行肝左动脉造影，有时会看到造影剂通过肝门周边而使肝右动脉造影显现的经验。然而令人感到意外的是，有关这个交通支的详细讨论却很少。因此，结合以前的血管造影检查，再加上新的血管成像CT模型来详细探讨肝动脉交通支。

肝门部无可见病变患者 9 例，将尖端带有检测球的导管插入肝右动脉（**图 122**），使气球膨胀栓塞肝右动脉后，从检测球近处开始实施肝左动脉造影检查。接着，应用多层 CT 技术，以肝门部为中心循环研究实施血管成像 CT 检查。还有，以上病例不包括使用肝动脉置换和副肝动脉等辅助动脉的病例。讨论项目包括：

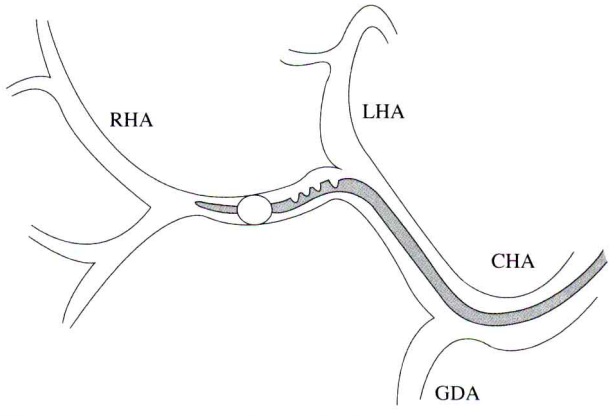


图 122 将尖端带有检测球的导管插入肝右动脉，使气球膨胀栓塞肝右动脉后，从气球近处开始实施肝左动脉造影检查。

1）有无动脉交通支。

2）如果有交通支，与肝右动脉的何处相交通，是主干还是分支。

3）实施血管成像 CT 的病例中，交通支走行于何处，是在肝内还是肝外。与门静脉 · 胆管的关系如何。

通过比较普通的肝动脉造影检查与动态 CT 检查结果，来讨论以上各项。最后，对交通支的临床意义加以考察。

1）有无动脉交通支？

9 例患者全部实施了血管造影检查，9 例确认存在动脉交通支（**图 123**，**图 124**）。交通支通过肝门，描绘出纤细的蛇行血管，此结果提示我们考虑交通支确实存在。

2）交通支与肝右动脉的何处相交通？

图 125 交通部位可分为 3 大类。与前区支相交通

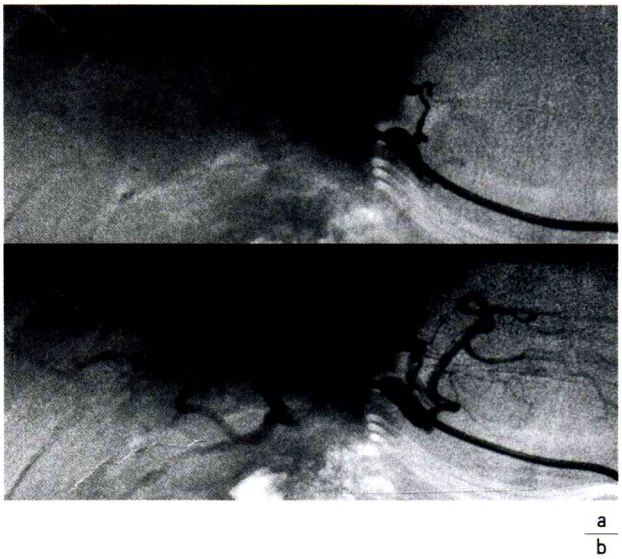
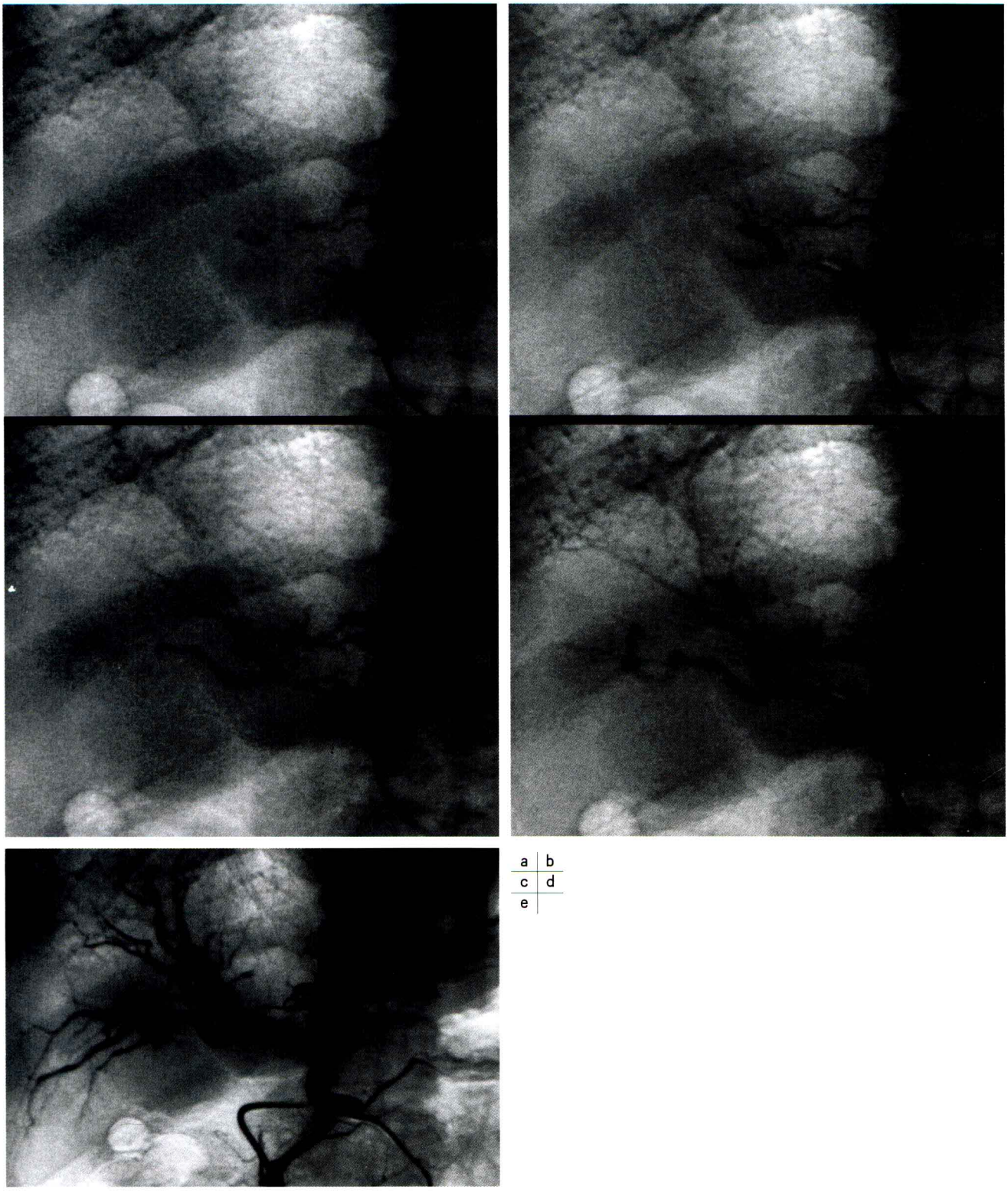


图 123 肝右动脉栓塞下，肝左动脉造影

a：造影剂通过肝门部的蛇行细血管，缓缓流入肝右动脉前区支。

b：肝右叶内的动脉支造影显现，肝右动脉主干这时却未显影，恰恰说明造影剂是通过动脉交通支，而不是肝右动脉主干流入肝右叶内。



a | b
c | d
e

图 124　肝右动脉栓塞下，肝左动脉造影（a～d）与肝总动脉造影（e）

a～d：由左侧而来的蛇行细血管通过肝门。交通支汇入肝右动脉主干与前区支 2 处。

e ：即使通常的肝动脉造影检查也能确认到这个交通支。

的病例有4例，为最多；与肝右动脉主干相交通的有3例；与前区支和肝右动脉主干都交通的有2例（图125）。如图123、图124所示，由肝左动脉出发的细交通支于肝门部蛇行，并描绘出与肝右动脉主干或前区支合流的情形。

另外，当详细探讨普通肝动脉造影结果时，发现这里也描绘出了动脉交通支。虽然因为血管重叠不易判定，但较难判定出的结果表明交通支有很多，提示这些血管可能是平时处于开合间隔状态的血管。

3）交通支走行于何处？

对实施血管成像CT的6例病例进行讨论，结果显示交通支的存在部位不是肝实质，而在肝外－肝管合流部头侧的结缔组织内（图126）。即明确说明交通支走行于肝门板之内（图127）。

还有，另一个课题是交通支与相邻构造的关系如何。

在讨论与胆管的关系时，几乎观察到所有病例中交通支卷绕胆管蛇行前进的样子，由此考虑交通支可能与胆管的血运相关联（图126）。

另外，还观察到从交通支发出的1～2条微细的尾状叶分支，因此考虑交通支也参与为尾状叶提供血流（图128）。

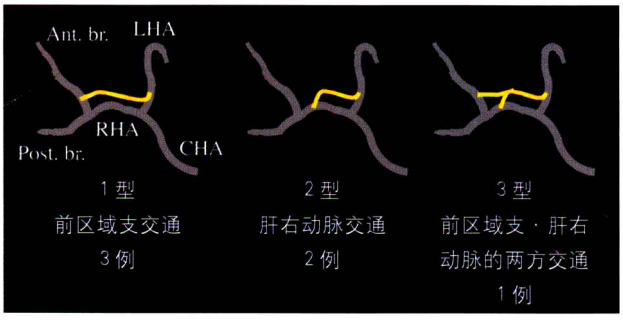


图125 与肝右动脉的交通部位可分为3大类。与前区支相交通的病例有4例，为最多；与肝右动脉主干相交通的有3例；与前区支和肝右动脉主干都交通的有2例。

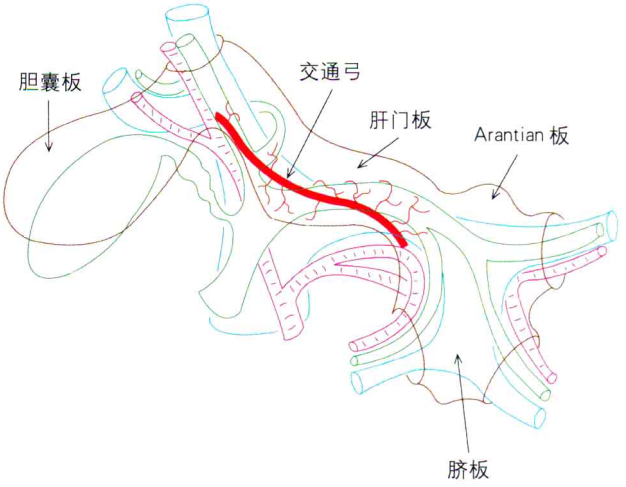


图127 交通支为肝门胆管提供营养的同时走行于肝门板内。

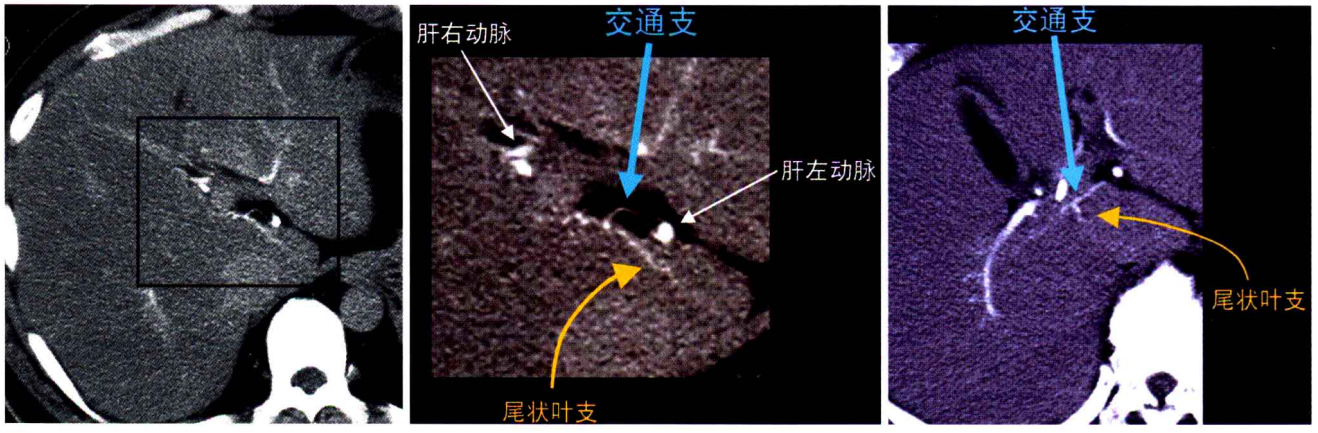


图126 CTA（a|b|c）

a：交通支在肝外的结缔组织（肝门板）内走行。

b：a的放大，可以确认从交通支又发出一条细的尾状叶支。

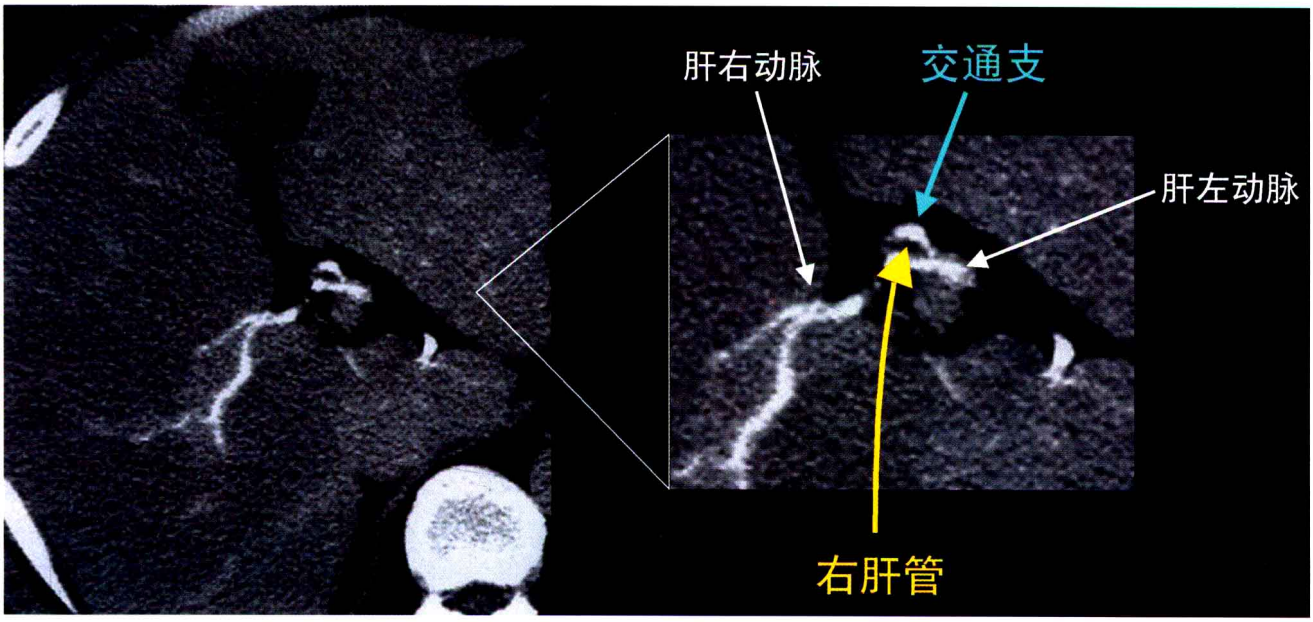


图 128 其他病例的 CTA（a|b）

a：交通支与图 126 一样在肝门板内走行。
b：a 的放大，交通支像是缠卷在右肝管上一样，非常接近。

c. 交通支的临床意义是什么？

综上所述，交通支即为“存在于肝门板内，为胆管和肝尾状叶提供血流供应，连接左右肝动脉的细小蛇行的血管”。考虑到其临床特征，我们称之为交通弓（communicating arcade）。

有文献报道过交通弓不存在、存在于肝内或存在于肝外等种种不一致的见解[8, 10]，这些都是应用铸型标本或血管造影检查而得出的结论。我们此次是在原有血管造影检查的基础上采用血管成像 CT，并尝试应用在体解剖而得出的明确结论。

众所周知，CT 最大的优点是能正确显示比邻构造之间的关系[11]，因此，我们考虑能否应用它来详细探讨交通支的走行部位。CT结果明确说明，交通弓不仅是围绕胆管周围的血管网，而且也参与肝尾状叶的血流供给。

另一个收获是，交通弓在普通的肝动脉造影中也可显现，提示了交通弓不是紧急时候的侧支循环（collateral circulation），而可能是平时有开合间隔的血管。Ibukuro等[12]分析肝动脉造影的结果并报道，肝硬化患者中有 1.3% 患者存在先天性左右肝动脉的吻合。他们认为，这种先天的吻合与交通弓是不同的结构，我们认为是同一构造，推测交通弓本身即是维持胆管血流的血管网。

d. 交通弓的本质是什么？

在考虑交通弓时非常有趣的一个病例如**图 129** 所示，可见从胰十二指肠后动脉分支出来的胆管营养血管胆总管周围动脉丛（epicholedochal arterial plexus）与交通弓之间的交通。作为门静脉的侧副路空洞转化等很有名，有关动脉系交通支的记载却意外很少，经过这次讨论明确了围绕胆管的动脉网的分布（**图 130**）。

交通弓位于肝脏外科中占据重要地位的肝门板内，承担一部分胆管周围血管丛的血流运输，揭示了它参与维持肝脏的血流体系的可能性。

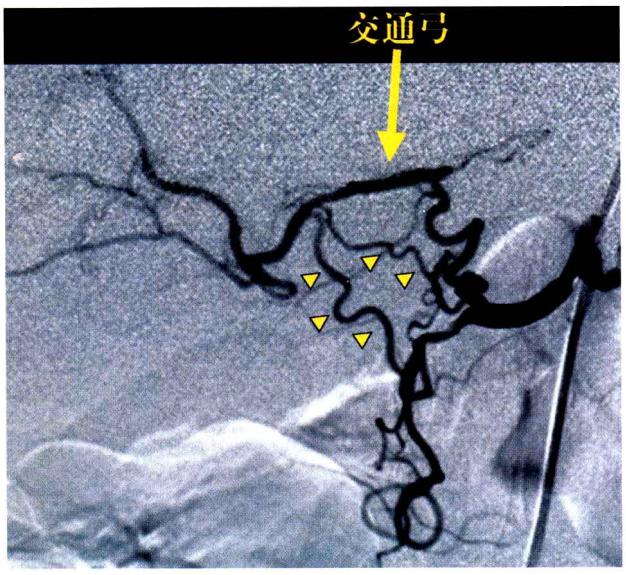


图 129　肝右动脉栓塞的病例

胰十二指肠后动脉分支出来的胆管营养血管胆总管周围动脉丛（时钟 3 点与 9 点处）与交通弓之间相交通。

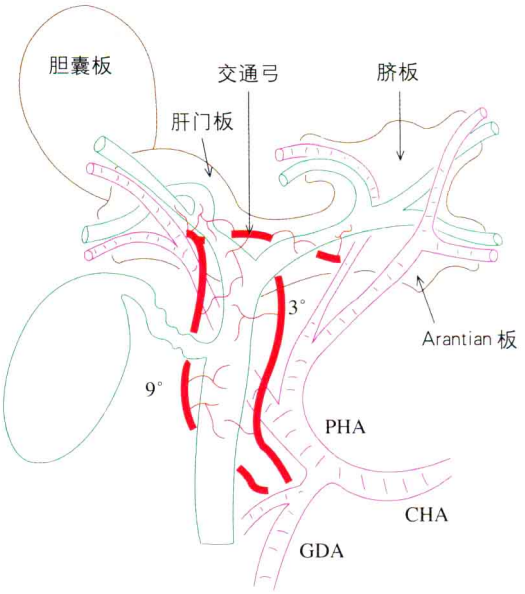


图130　交通弓与胆总管周围动脉丛（时钟3点与9点处）相交通，形成营养胆管的动脉网络。

参考文献

[1] 二村雄次：肝門板とその周辺．外科 62 ：422-425, 2000.

[2] 田岡大樹，川原田嘉文：肝門部の局所解剖．日本外科学会雑誌 101 ：386-392, 2000.

[3] Couinaud C : Surgical anatomy of the liver revisited. Couinaud C(Private edition), Paris, 1989.

[4] 二村雄次(訳)：Couinaud 肝臓の外科解剖．医学書院, 1996.

[5] Couinaud C : Controlled hepatectomies and exposure of the intrahepatic bile ducts : Anatomical and technical study. Self-publication, Paris, 1981.

[6] Koehler RE, Korobkin M, Lewis F : Arteriographic demonstration of collateral arterial supply to the liver after hepatic artery ligation. Radiology 117 : 49-54, 1975.

[7] Takeuchi Y, Arai Y, Inaba Y, et al : Extrahepatic arterial supply to the liver : observation with a unified CT and angiography system during temporary balloon occlusion of the proper hepatic artery. Radiology 209 : 121-128, 1998.

[8] Helen CR, Stewart RR : Arterial collaterals in the liver hilus. Radiology 94 : 575-579, 1970.

[9] Chuang VP, Wallace S : Hepatic arterial redistribution for intraarterial infusion of hepatic neoplasms. Radiology 135 : 295-299, 1980.

[10] Civalleri D, Scopinaro G, Simoni G, et al : Intrahepatic arterial flow distribution after ligation of a right replaced hepatic artery : A case report. Tumori 71 : 375-377, 1985.

[11] Cho A, Okazumi S, Takayama W, et al : Anatomy of the right anterosuperior area(segment 8)of the liver : evaluation with helical CT during arterial portography. Radiology 214 : 491-495, 2000.

[12] Ibukuro K, Tsukiyama T, Mori K, Inoue Y : The congenital anastomoses between hepatic arteries : angiographic appearance. Surg Radiol Anat 22 : 41-45, 2000.

Ⅵ 从立体解剖观点解析肝病治疗

1 我们从新的解剖观点出发分析Couinaud解剖的多样性

从门静脉分段和作为引流静脉的肝静脉出发，我们提出了新的解剖观点，下面我们将就 Couinaud 的解剖多样性来阐述我们的观点。

总论——我们的解剖与Couinaud解剖的不同点

1）Couinaud 提出的将肝区划分为 S1～S8 区域（亚区），已经广为人们接受，并且对指导临床很有用。以门静脉分段分界来划分 S2、S3、S4 是妥当的，但不能将前区分为 S5、S8，而且后区划分为 S7、S6 的病例不足 40%，因为它们不沿着门静脉分段走行。但是，如果从肝门位置按头侧和尾侧的区域将前区划分为S5和S8，后区划分为S6和S7来显示肝脏部位则更具有临床意义。

2）1994 年提出的 S9 区从门静脉分段起都归属于 S7 区，以门静脉支配的角度来划分区域是牵强的，很难认同。肝尾状叶包括左尾状叶与 Couinaud 的 b-静脉、c-静脉区域，如同 Healey 和其他公开文献所提到的，肝尾状叶是由左尾状叶、右尾状叶和尾状突这 3 部分所构成。

3）肝前区划分为腹侧区和背侧区，以门静脉分段分界不能区分 S5 和 S8。前腹段是经前门静脉发出的腹侧门脉分支环流后，引流入肝中静脉的领域。前背段是经前门静脉发出的背侧门脉分支环流后，引流入肝右静脉的领域。因此，Couinaud 所说的 S5 区和 S8 区里也包含了我们所提出的前腹段和前背段里的一部分。

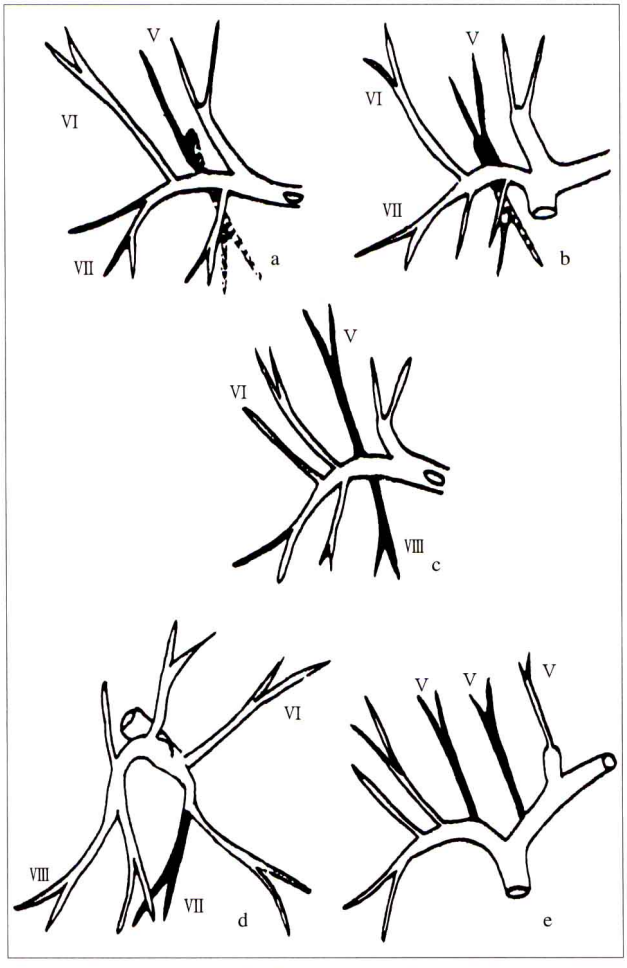


图 131　Couinaud 的前区重复分支（涂黑处为重复分支）

a：正常右门静脉；b：没有形成右门静脉；c：P5、P8 分别归类；d：从 P7 分支出 P8；e：有几条重复的 P5。



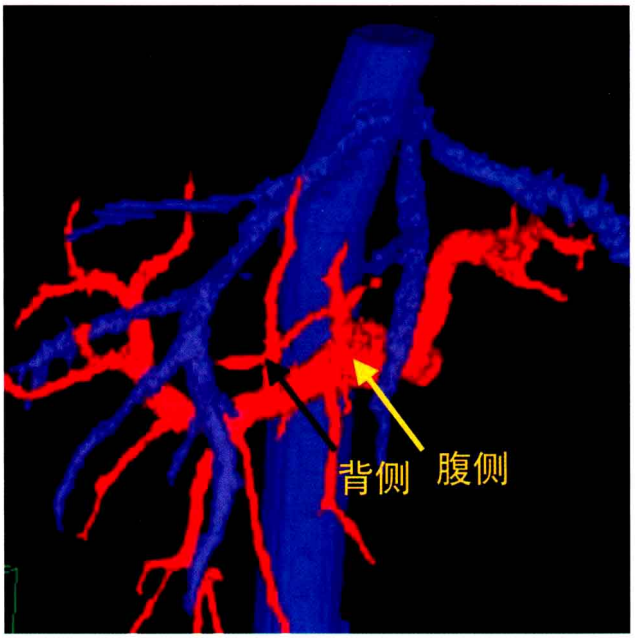


图132 2条前区支各自分支，左侧的分支环流入肝中静脉，为前腹支。2条P5向尾侧分支。右侧分支位于肝右静脉的腹侧，被肝右静脉引流，所以称为前背支。

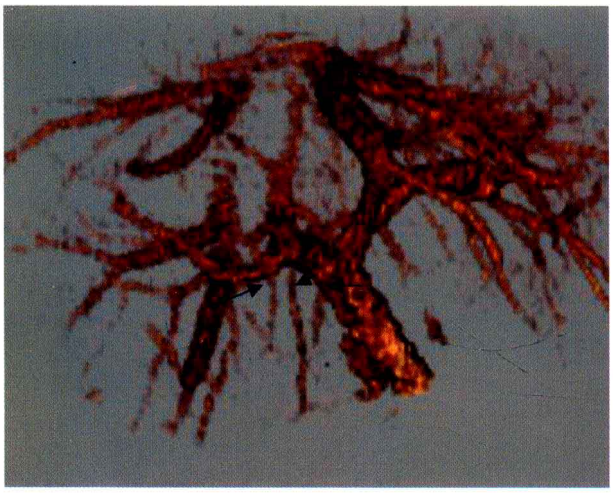


图133—a

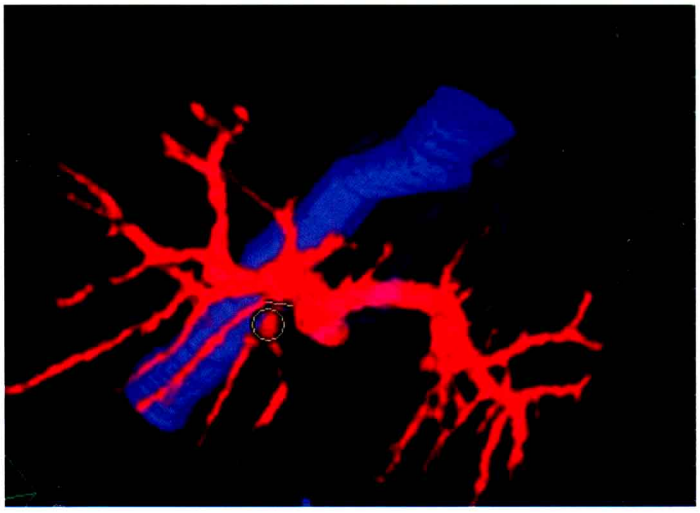


图133—b

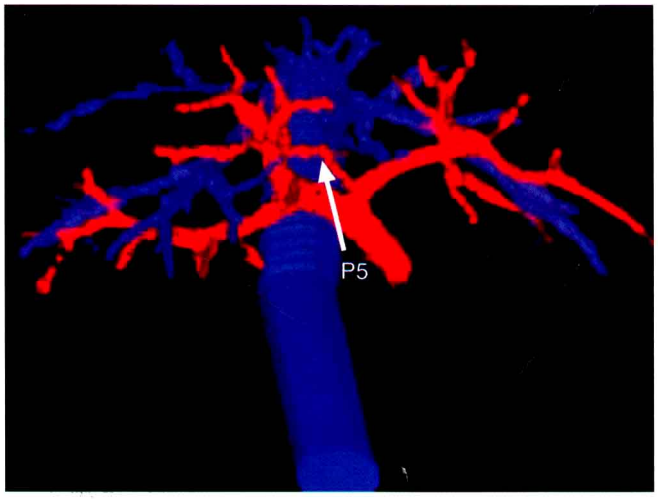


图133—c

图133 是由前支分支而来的2条腹侧P5（短箭头）与1条背侧P5（长箭头）。图b中○符号所标记的是引流入肝中静脉的属于前腹段的P5。图c中，其他病例的P5（箭头）仅由前腹支分出的1个分支而来，见不到属于背侧的P5。

各论——由我们的解剖观点出发分析 Couinaud 的解剖变异

前区门静脉例外

1）Couinaud 的前区重复分支（图 131）

a：正常右门静脉；b：没有形成右门静脉；c：P5、P8 分别归类；d：从 P7 分支出 P8；e：有几条重复的 P5。据 Couinaud 报道，这样的重复分支可见于 6 例。

［**我们的解析**］a、b 为背侧支与腹侧支各自分支。**图 132** 为 2 条前区支各自分支，左侧的分支环流入肝中静脉，2 条 P5 向尾侧分支。右侧分支位于肝右静脉的腹侧，被肝右静脉引流，所以称为前背支。关于 c、e，我们考虑原本就有多支 P5，是从右门静脉、门脉前支、前腹支、前背支等分支而来。**图 133** 是由前支分支而来的 2 条腹侧 P5（短箭头）与 1 条背侧 P5（长箭头）的病例。**图 133–b** 中○符号所标记的是属于由肝中静脉引流的前腹段的 P5。**图 133–c** 中，P5 仅由前腹支分出的 1 个分支而来，没有背侧支分支而来的 P5。

2）Couinaud 的由前区而来的后区支的分支（图 134）

a：另一支 P6 再分出前区支，后区支的 3 分支；b：P6、P7 前区支的 3 分支；c：由前区而来的另一条 P6；d：全部由前区而来的 P6；e：由前区而来的另一条 P7；f：所有 P7 都由前区支而来；g：另一条水平后区支由

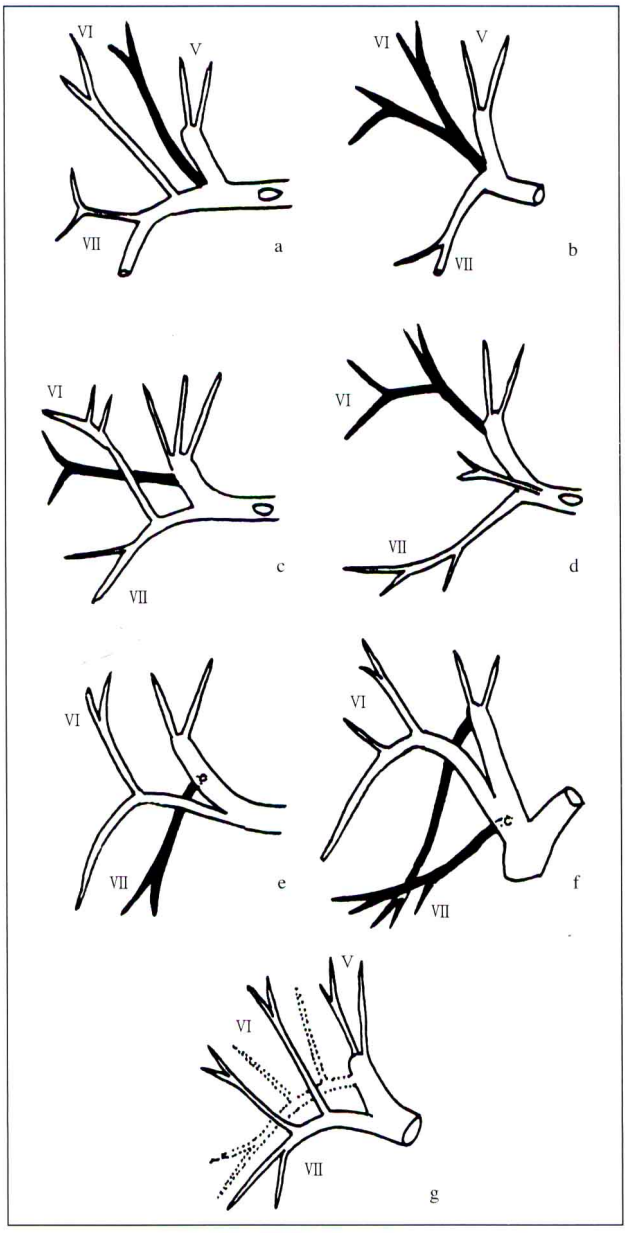


图 134　Couinaud 的后区多样性

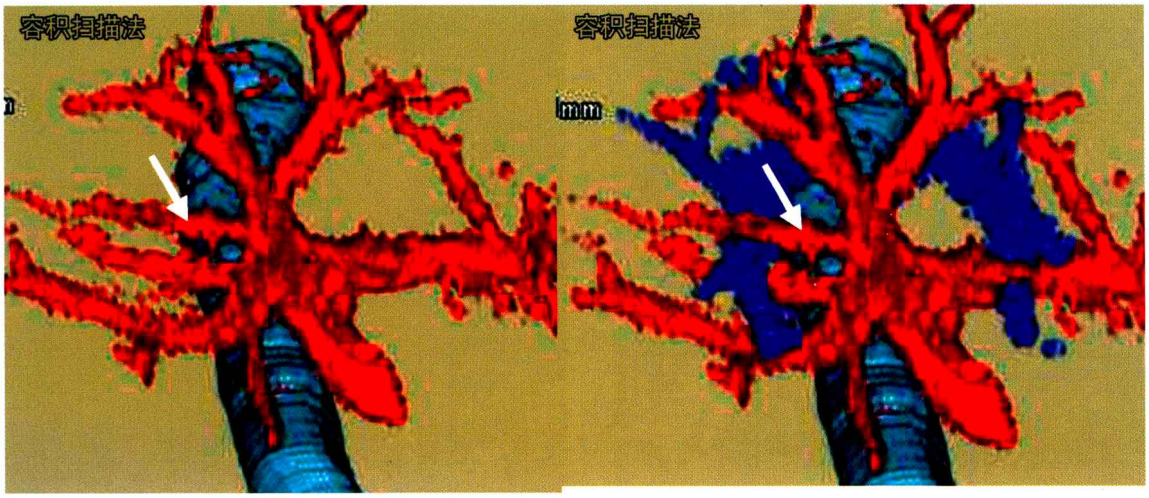


图 135　从前区支与后区支之间伸出的血管分支（箭头），虽然可以理解为 Couinaud 理论中 a 的多样化，但它走行于肝右静脉的腹侧，为前背支。

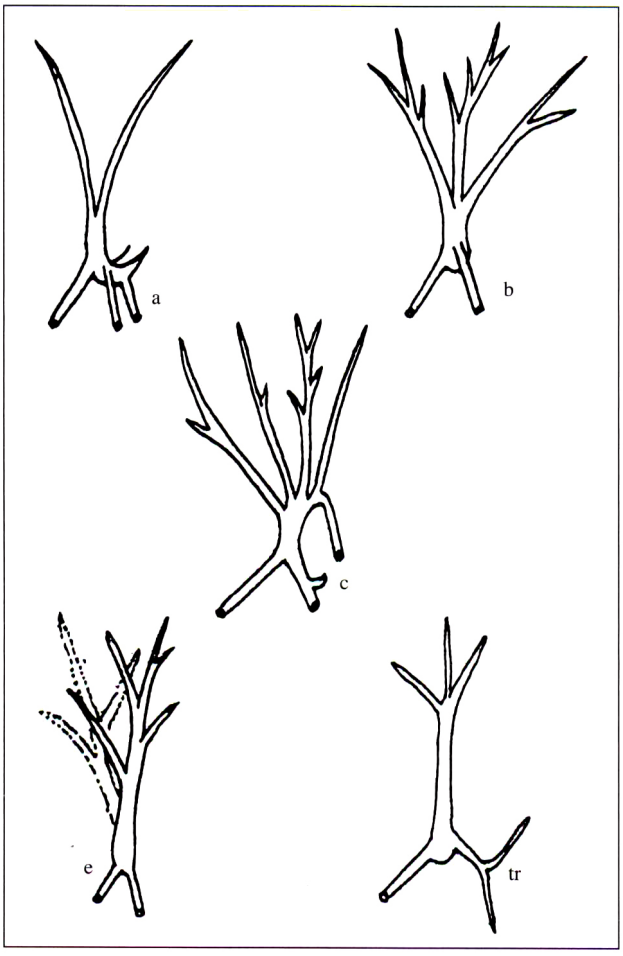


图 136–a 浅静脉

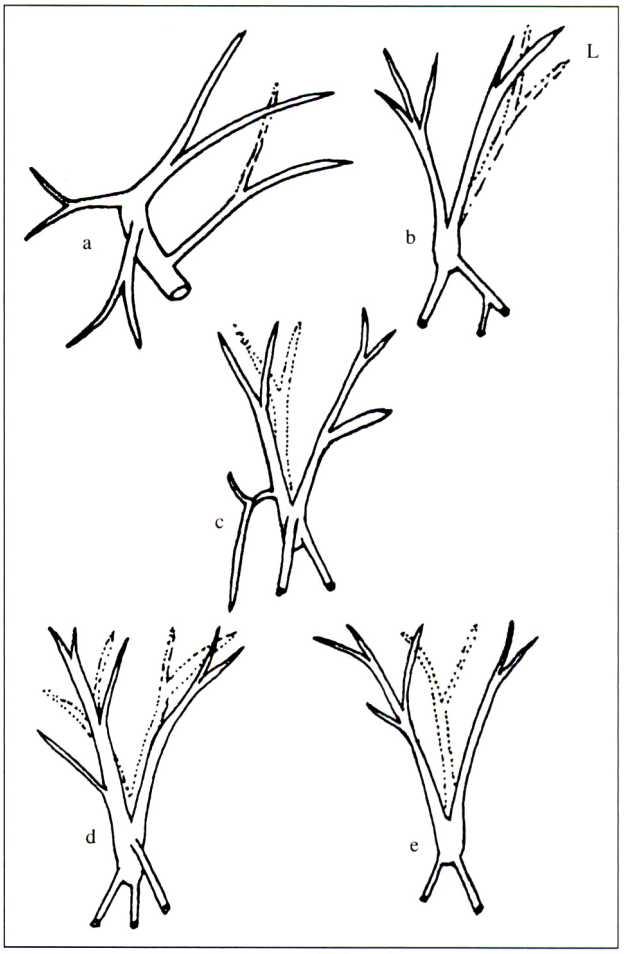


图 136–b 深静脉

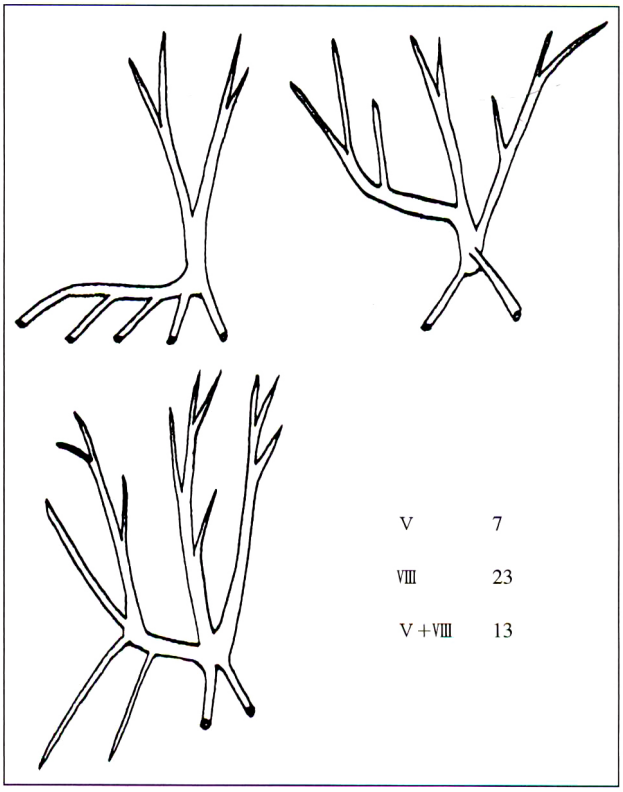


图 136–c 侧支

图 136 Couinaud 的 P8 分类

前区发出。

归纳说来，由前区而来的 P6 和 P7 在 111 例病例中可见 16 例。

［我们的解析］ a、b 是常见的分支影像，在肝右静脉的腹侧走行时，有时会因把它归类为后区还是前区而迷惑（**图 135**）。在**图 135** 中，从前区和后区的中间伸出作为 3 分支的一个分支。从此分支位于肝右静脉腹侧，并且 P6 与 P7 都有 2 条分支来看，称作前背支。c～g，都由前区门静脉分支而来，考虑属于前背段。我们探讨了 94 例，未见从前区的分支到后区的分支的病例。

3）Couinaud 的前上区门静脉 P8 分类（图 136）

根据 Couinaud 提出的标准，S8 的左侧为主门脉裂，右侧为右门脉裂的后方，后面为肝背侧，下方（尾侧）是肝门横断面。并且门脉上支分为浅静脉、深静脉（deep vein）、侧支（lateral branch）。侧支为 S5 分支的有 7 例，S8 分支的有 23 例，既有 S5 又有 S8 分支的有 13 例。

［我们的解析］ Couinaud 提出的 P8 分类方法不明，内部的深浅脉管分支与我们的分类方法相一致。我们把由肝中静脉引流的区域称为前腹段，由肝右静脉引流的区域称为前背段，Couinaud所说的侧支就是我们分类中的另外一支前背支（**图 137**）。

4）Couinaud 的 P5 多样性（图 138）

S5门脉P5的异常为：a：前区根部；b：从右门脉起始；c：后区门脉起始。

［我们的解析］ 把 a、b 认作是 S5 门脉是可以的，c 是从后区起始分支而来的，应为 P6。**图 139** 所示，从后区由来的门脉夹在肝中静脉和肝右静脉中间，从肝门部流向肝尾侧，它是从门静脉分段起始的分支，我们认为是 P6。这样的例子在 P5 中见不到。

5）Couinaud 的 P6 多样性（图 140）

111 例中 13 例可见从 a、b 前区由来的 S6 分支。

［我们的解析］这与我们的解剖观点中的前背支相吻合。

6）Couinaud 的 S7 门脉重复分支（图 141）

a：从右门脉主干分支；b：后区门脉支由来的分支；c：S7的分支；d：S6 与 S7 支的中间分支而来；e：起始于门脉左右分支点，横跨下腔静脉的前面。

［我们的解析］ 如果像 a、b 那样后区的分支可以看做是独立的 P7 重复分支。从发生学上看，因为 P7 是作为胚胎初期特异性的弓上支来完成发育的，重复的可能性很小。最初考虑前支与后支之间作为 3 分支的分支为P7重复分支，现考虑许多这样的分支，故称为前背支更合理。

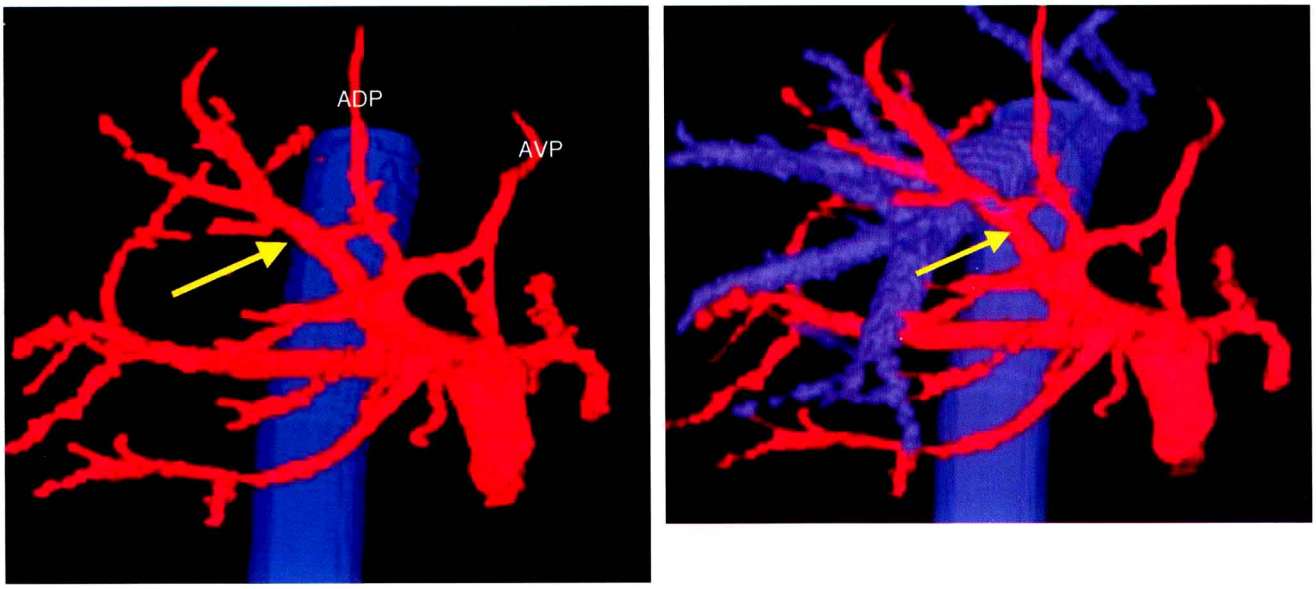


图 137 Couinaud 的侧支（箭头）在我们的分类中属于另一支前背支（ADP）。

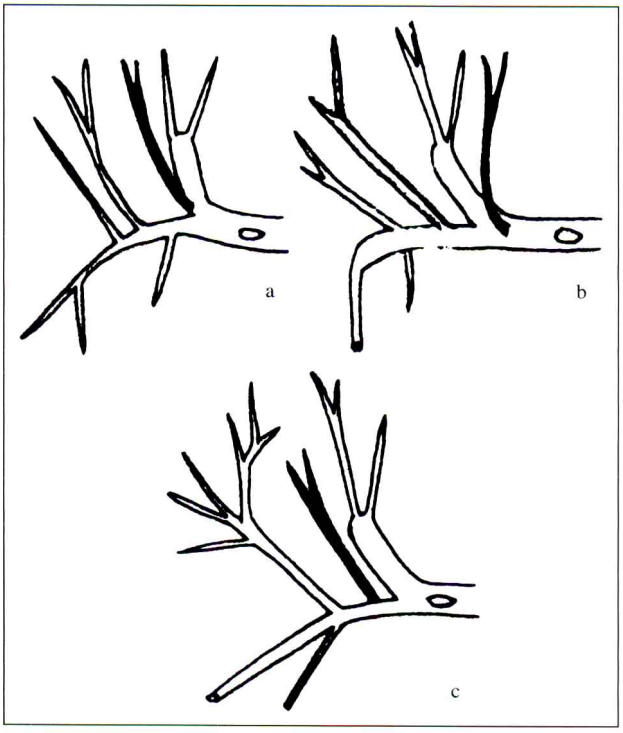


图 138 Couinaud 的 P5 多样性

S5门脉P5的异常为：a：前区根部；b：从右门脉起始；c：后区门脉起始。

7）Couinaud 的 P7 多样性（图 142）

c：前区支由来的S7深部分支；e：S8的右侧支由来的S7分支。

［我们的解析］这是我们所说的前背支。

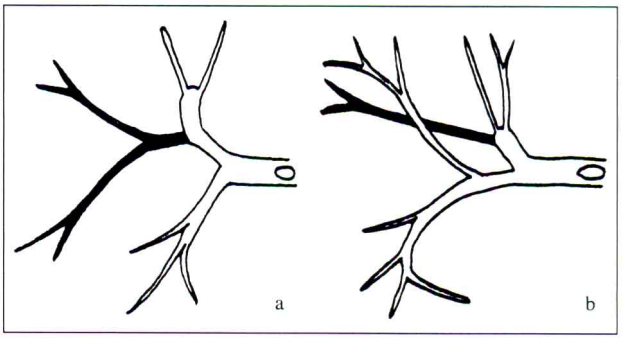
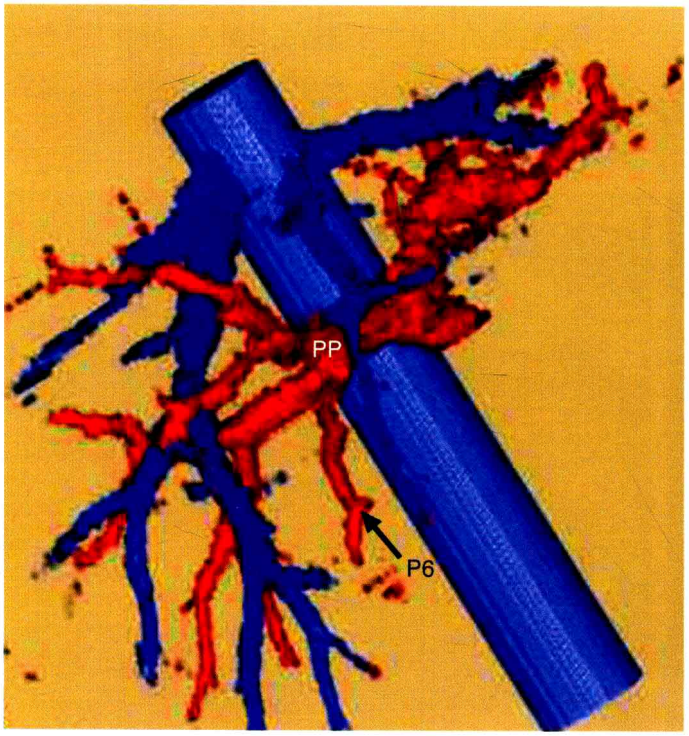


图 140 Couinaud 的 P6 多样性

111 例中 13 例为前区由来的 S6 的分支。



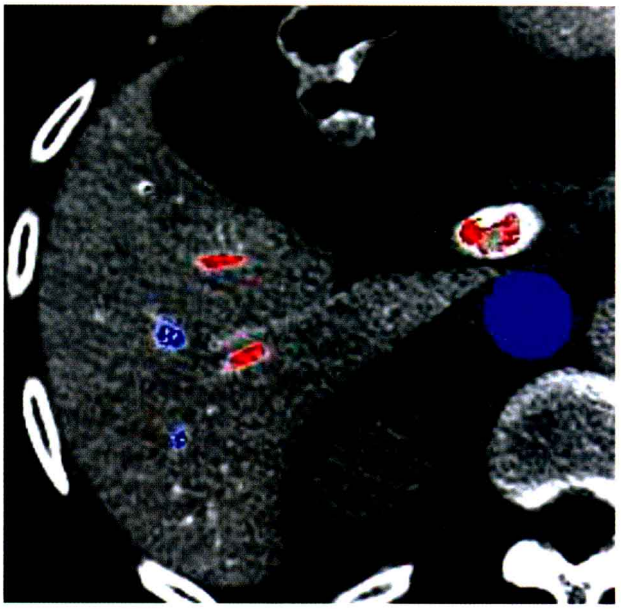


图 139 来自后区门脉（PP）最初的 P6（箭头），夹在肝中静脉和肝右静脉中间，从肝门部流向肝尾侧。这样的例子在 P5 中见不到。

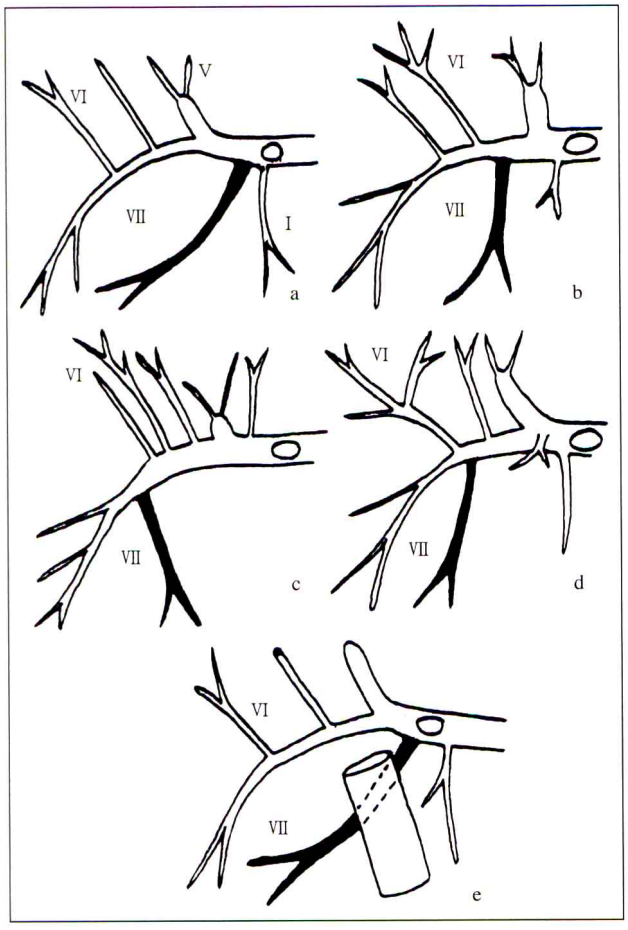


图 141　Couinaud 的 P7 重复

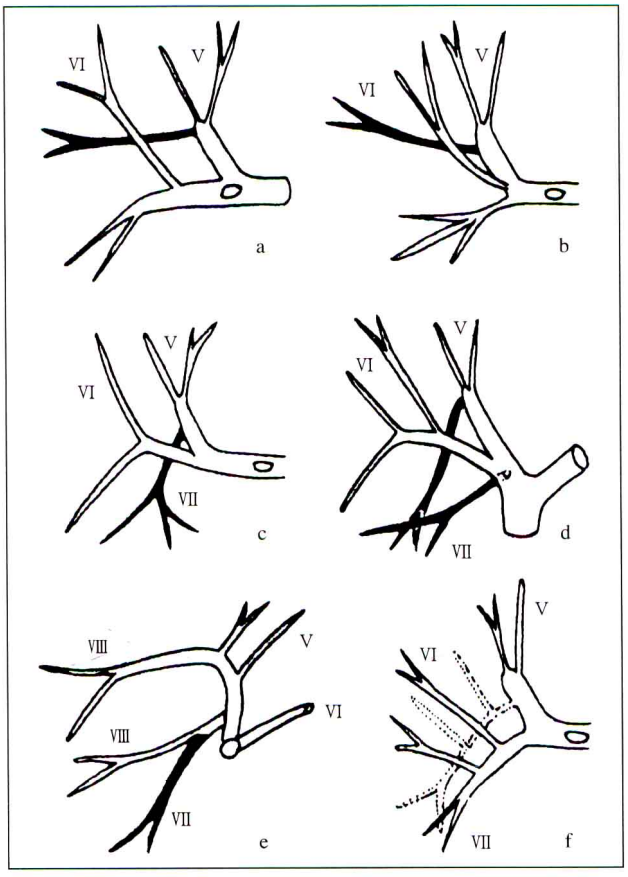


图 142　解剖学上分类困难的案例

a、b：Couinaud 前区支由来的 P6 深部横支——我们称之为前背支。

c、d：Couinaud 前区支由来的 P7 ——我们称之为前背侧的支。

e：Couinaud P8 由来的 P7 ——我们称之为前背侧的支。

2 切除

a．肝切除的钥匙——开启肝门施行肝切除

1）中央的入口——主门脉裂（图143，图144）

Couinaud[1]报道，通过剥离作为肝切除入口处的肝门板与肝门实质，并分别结扎就可一次性解决左右Glisson鞘。左Glisson鞘水平部长，容易结扎。而当切除胆囊并切除胆囊板后，右Glisson的结扎也就变得容易了。在行肝右叶切除时，阻断右Glisson鞘，沿血流阻断区域切开左右肝，可见V5与V4a呈“人”字形分开，再切除V5就能切除肝右叶了。

行肝左叶切除时，一次性结扎切除左Glisson，沿血流阻断区域切除肝脏，再结扎切除肝中静脉的V4a就可以了。

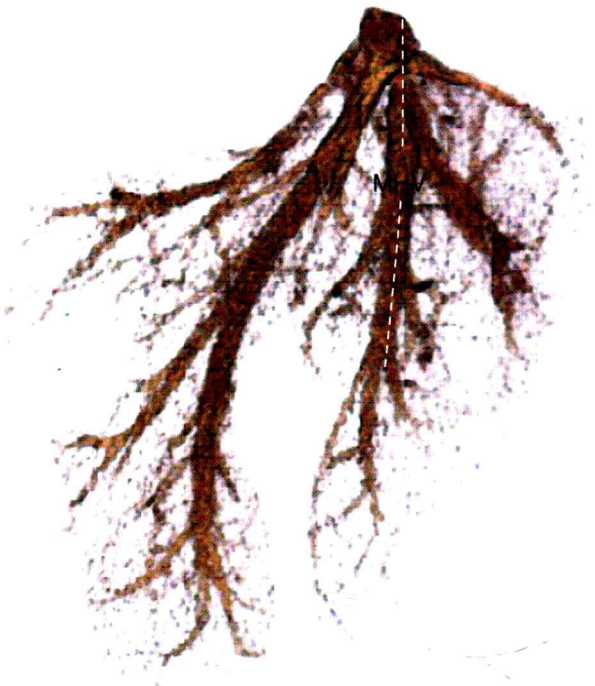


图143 中央的入口——主门脉裂

沿着肝中静脉（MHV）走行的线是主门脉裂（虚线）。

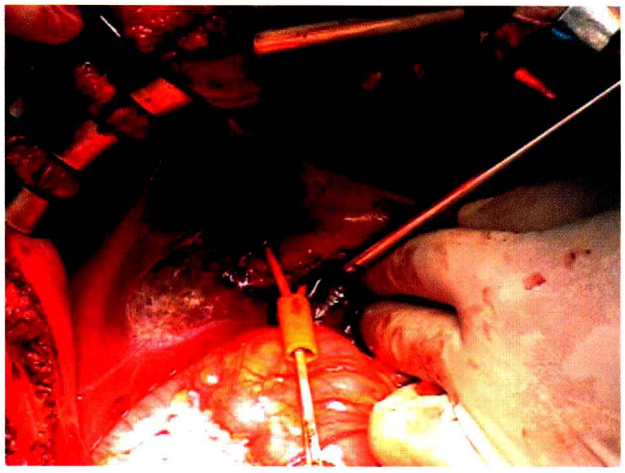


图144 通过一次性处理左右Glisson，可以很容易打开主门脉裂。

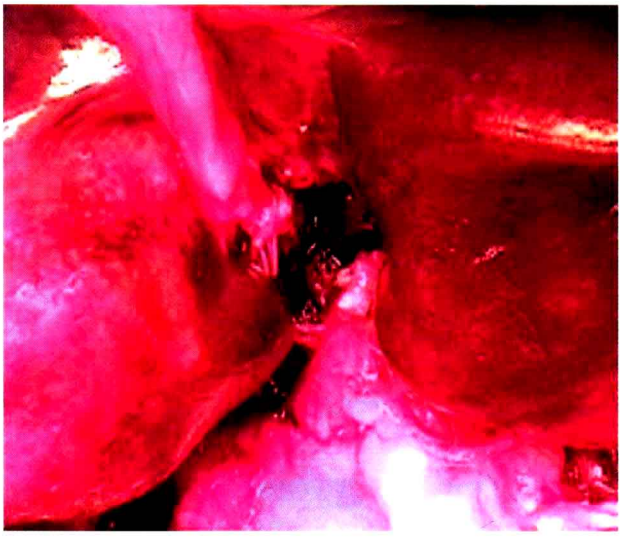


图145 左侧入口——门脉脐裂

能够一次性处理从门脉脐部到肝外包括P2、P3和P4在内的Glisson。

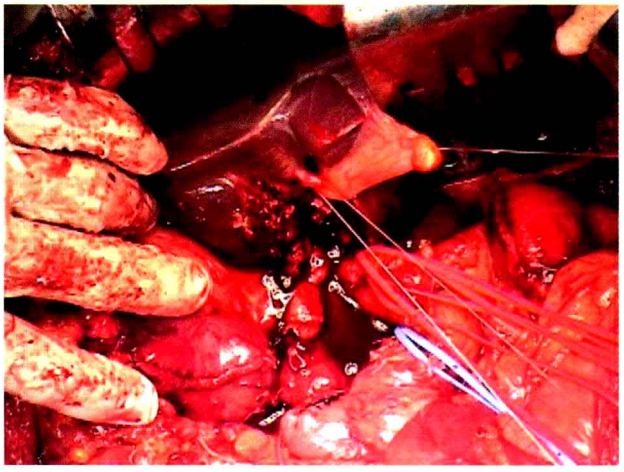


图146 肝内侧段下区切除（S4a）时，特别是当有一条内侧段支分支的时候，沿着肝镰状韧带根部在脐裂从腹尾侧开始切除肝，就能到达P4a根部。

另外，沿血流阻断区域切开左右肝后，到达前段Glisson，这里就成为行肝前腹段下区和肝前腹段上区切除时的入口处了。

2）左侧入口——门脉脐裂（图145，图146）

因为能够一次性处理从门脉脐部到肝外包括P2、P3和P4在内的Glisson，所以这里成为肝外侧、肝内侧切除及右3区切除等的入口之处。

肝内侧段下区切除（S4a）时，特别是当有一条内侧段支分支的时候，沿着肝镰状韧带根部在脐裂从腹尾侧开始切除肝，就能到达P4a根部。

3）右侧入口——右前裂（图147–a、图147–b，图148～图150）

用电流手术剪将肝前段Glisson前右侧的肝实质切开，打开右前裂（right anterior fissure），这个裂

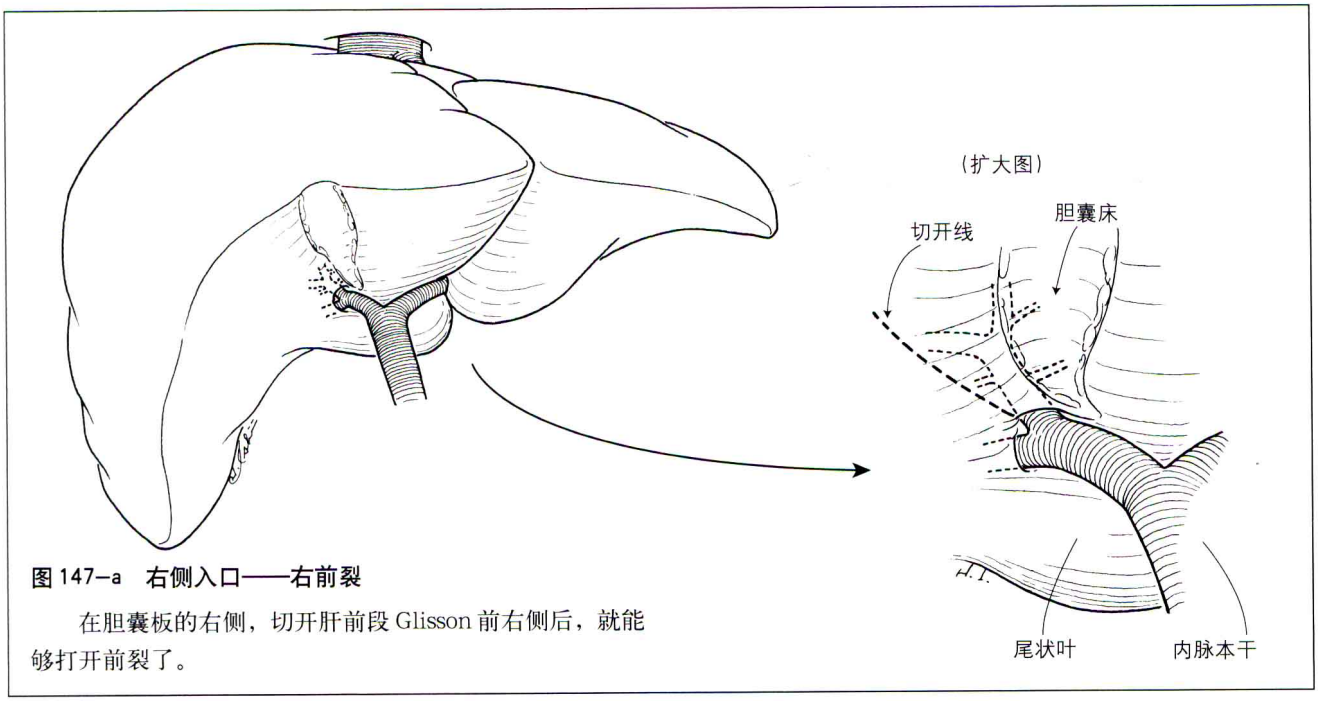


图147–a　右侧入口——右前裂

在胆囊板的右侧，切开肝前段Glisson前右侧后，就能够打开前裂了。

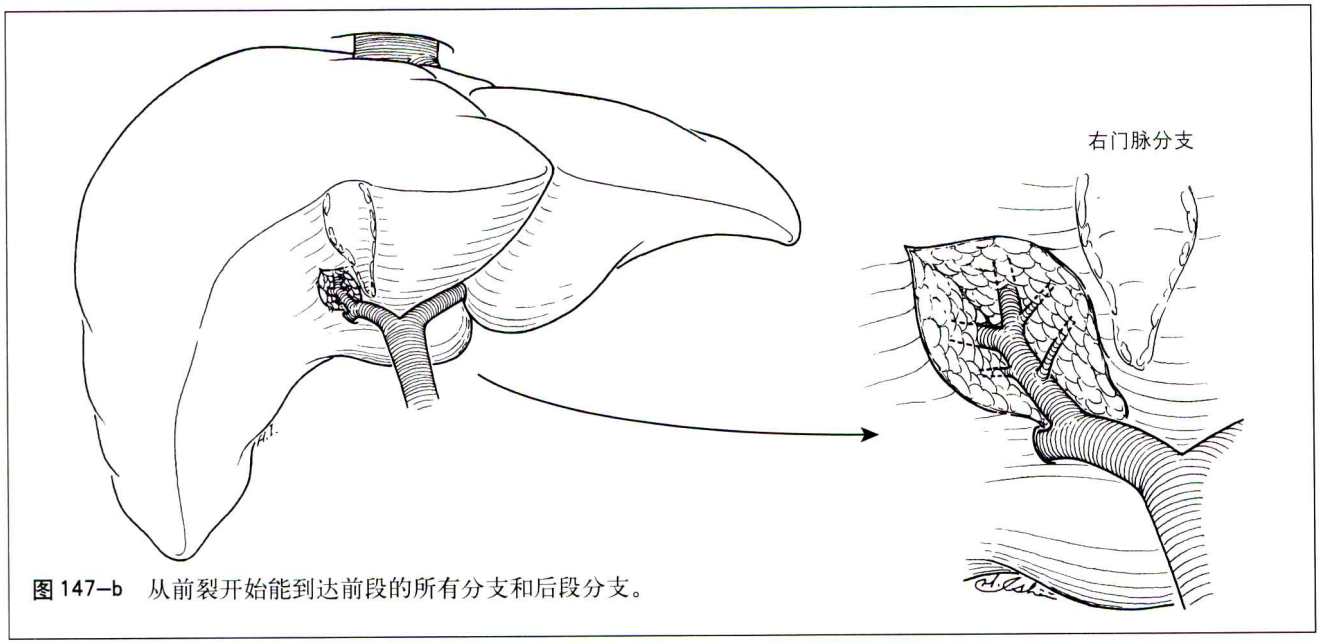


图147–b　从前裂开始能到达前段的所有分支和后段分支。

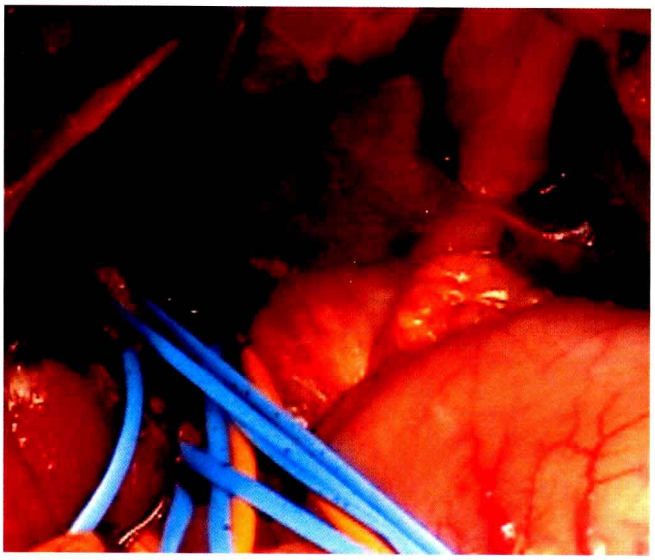


图 148 从前裂开始能轻易地结扎前腹支。

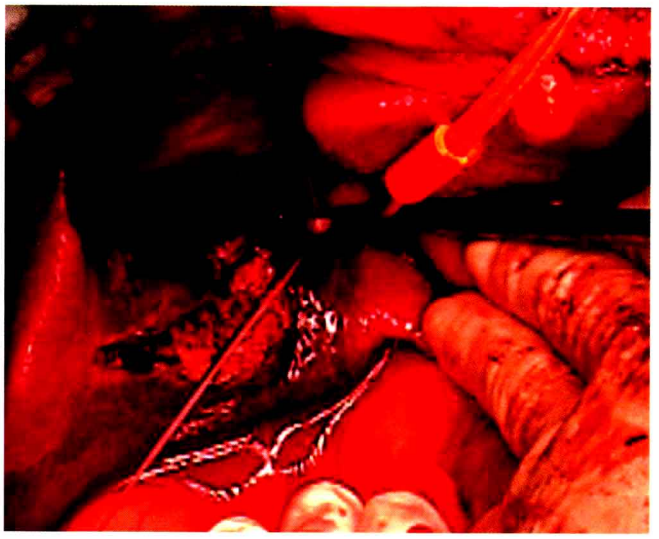


图 150 打开前裂能轻易到达后段支。

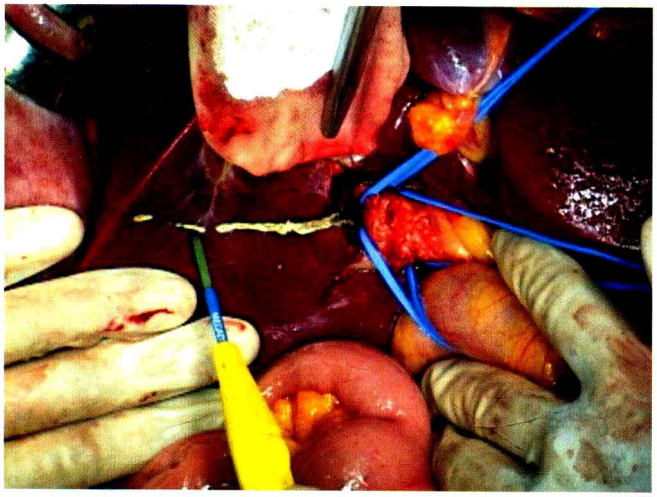
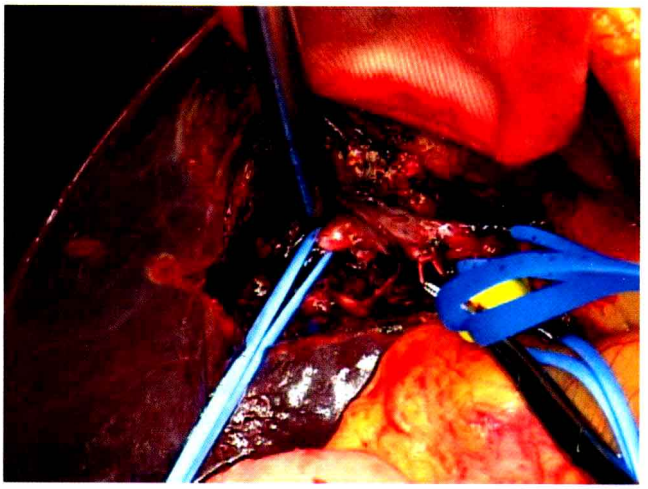


图 149 打开前裂结扎前背支。



位于胆囊板的右侧，斜行于后段左侧的卢比沟间，与肝右静脉走行的Couinaud的右门脉裂是根本不同的，是从来没有人提出过的裂。

打开这里以后，最左边为头侧的前腹支，最右尾侧分支为前背支。这样就很容易到达后段支了。

[前裂的意义]

我们所探讨的门静脉的分支形态为左右对称形态。通过在脐裂处理了从上向外侧的分支，从而达到切除外侧段的目的。主门脉裂与右门脉裂之间的另外一条纵门脉裂的前裂就相当于肝左叶的脐裂。因为脐裂原本就是开放的，所以容易接近，而要想接近存在于肝实质内的前段支本干，必须打开前裂。Couinaud通过离断主门脉裂打开肝门，以脐裂为外侧大门，通过离断前裂打开右外侧的另一扇门（第3门），以此作为系统地进行各种肝脏手术的要点。

参考文献

[1] Couinaud C：Surgical anatomy of the liver revisited. Couinaud C（Private edition），Paris, 1989.

b. 内侧段切除

内侧段的流入通路，是从脐部向内侧的分支。S4a的流出通路是肝中静脉，S4b的流出通路可为肝中静脉根部、肝左静脉根部、肝中及肝左静脉的分支部位或脐裂静脉等多种多样，不限于1条静脉。

手术的顺序

①切除胆囊后，一次性结扎左Glisson主干。

②B4的汇流形态多种多样，这种多样性存在于肝板系统内，而在肝内（肝板的外边）因动脉与门静脉并列走行，一次性处理Glisson就能解决。

向腹侧提起肝圆韧带，让脐部紧张，剥离脐部与S4的肝实质之处，以便处理S4的Glisson。通常会露出2条粗大的分支P4a和P4b及数条细小分支。有时P4a与P4b形成共通管（肝内分支）。结扎切除这些分支（**图151**），这样内侧段作为血流阻断区就很明显了。

③向头侧进展切除肝镰状韧带，切除左右冠状韧带，露出足够的肝中及肝左静脉的起始部分。

④在阻断全肝血流的情况下，从肝前下缘出发沿着血流阻断区切开从尾侧到头侧的S3与S4之间的肝脏，直达肝中静脉根部。这时，如果有汇流入肝左静脉或者UFV的V4b，也应该结扎切除。为了避免损伤粗大的UFV，在其右侧行肝切除（**图152**）。

⑤到达肝中静脉根部附近时，从左侧起始像露出肝门那样沿着肝门板在S4和S1之间切断肝脏，直达Rex-Cantlie线。这时，因为没有破坏肝门板，避免损伤了左肝管。

⑥其次，顺着Rex-Cantlie线从肝前下缘开始沿着肝中静脉左侧切断前段和内侧段的肝脏，于肝门部附近露出了合流入肝中静脉的V4a时就进行结扎切除（**图153**）。

⑦进一步沿着肝中静脉主干向头侧实施肝切除。V4b汇流入肝中静脉根部或肝中静脉、肝左静脉分支部位时，结扎切除V4b（**图154**），完成内侧段的切除（**图155**）。

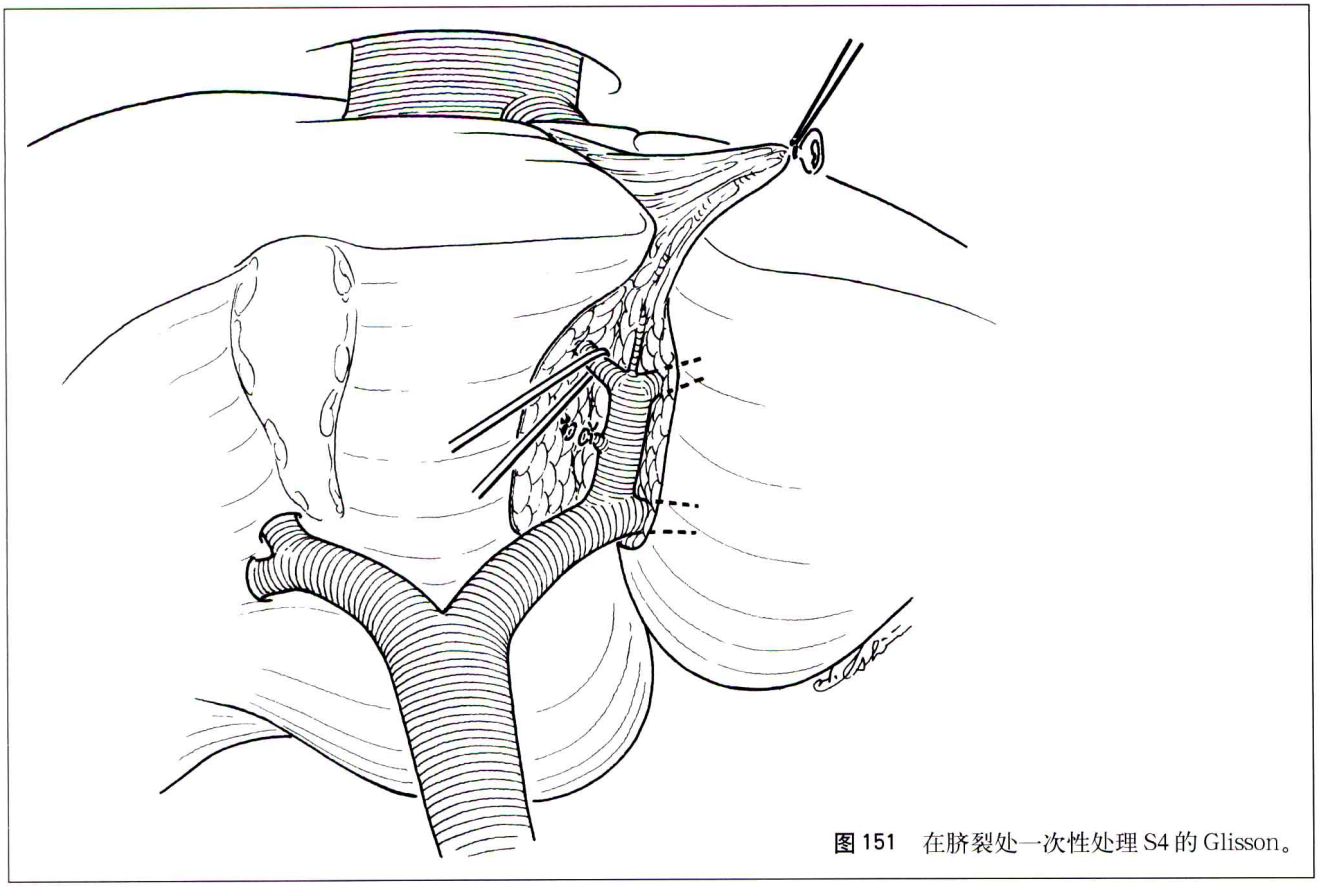


图151 在脐裂处一次性处理S4的Glisson。

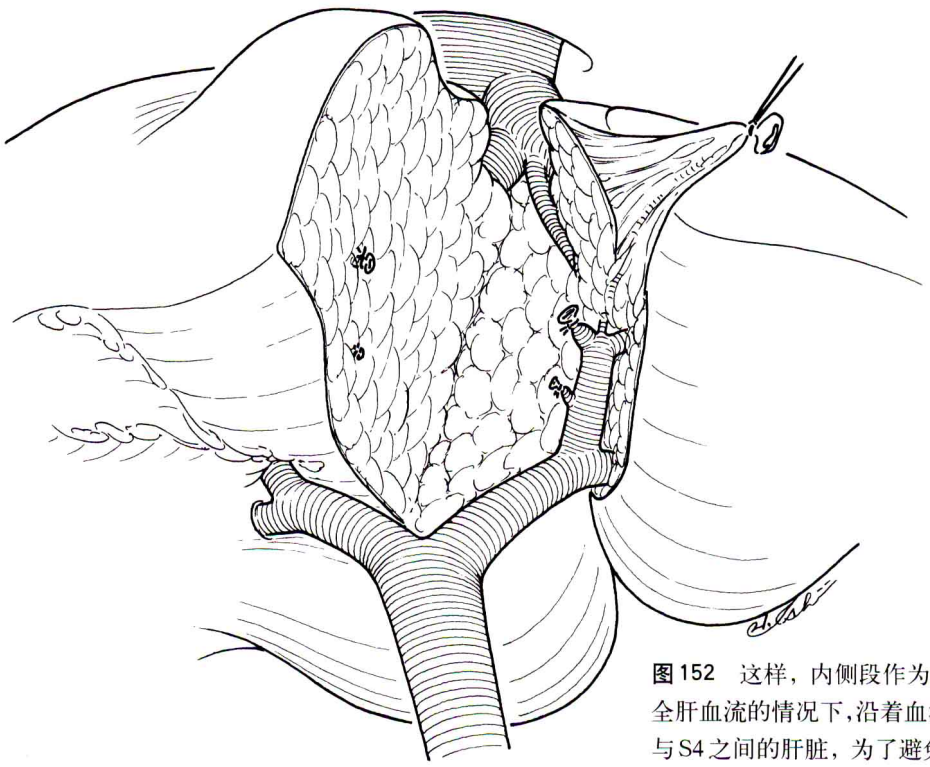


图152 这样，内侧段作为血流阻断区就很明显了。在阻断全肝血流的情况下，沿着血流阻断区切开从尾侧到头侧的S3与S4之间的肝脏，为了避免损伤粗大的UFV，在其右侧行肝切除。

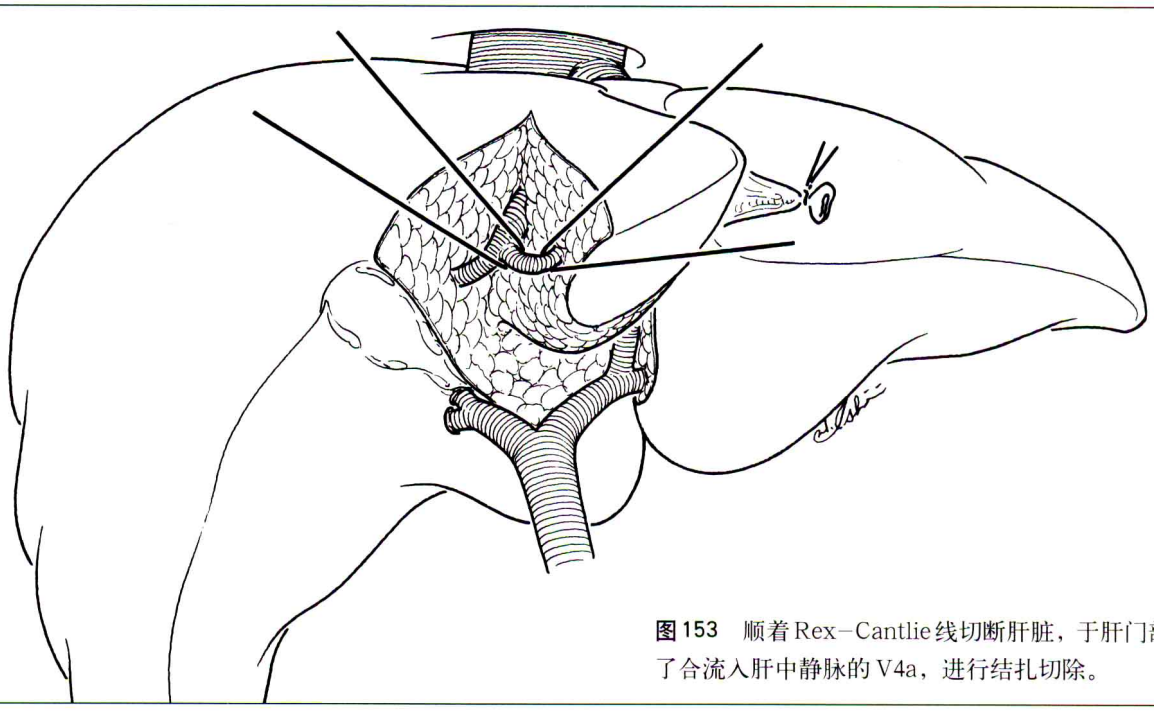


图153 顺着Rex-Cantlie线切断肝脏，于肝门部附近露出了合流入肝中静脉的V4a，进行结扎切除。

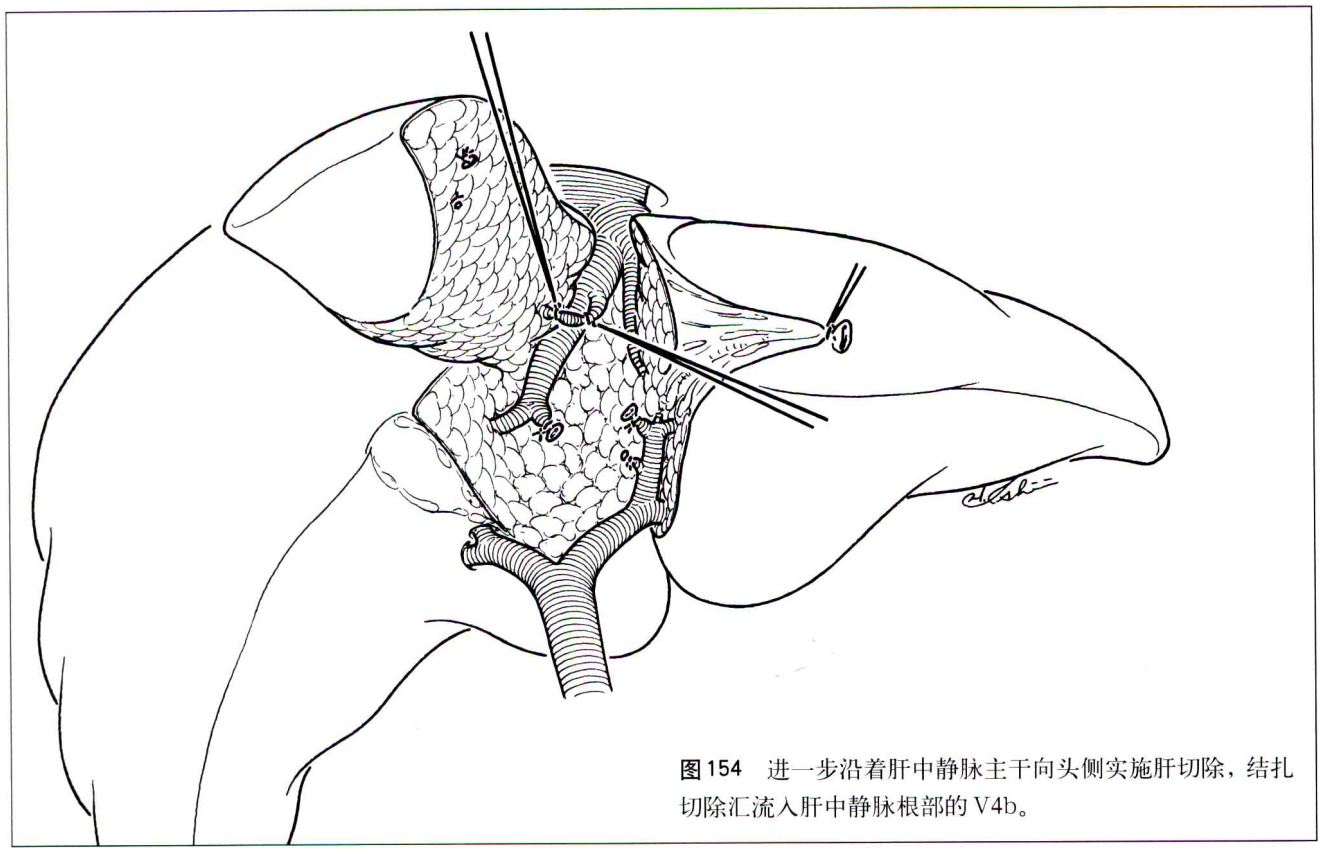


图154　进一步沿着肝中静脉主干向头侧实施肝切除，结扎切除汇流入肝中静脉根部的V4b。

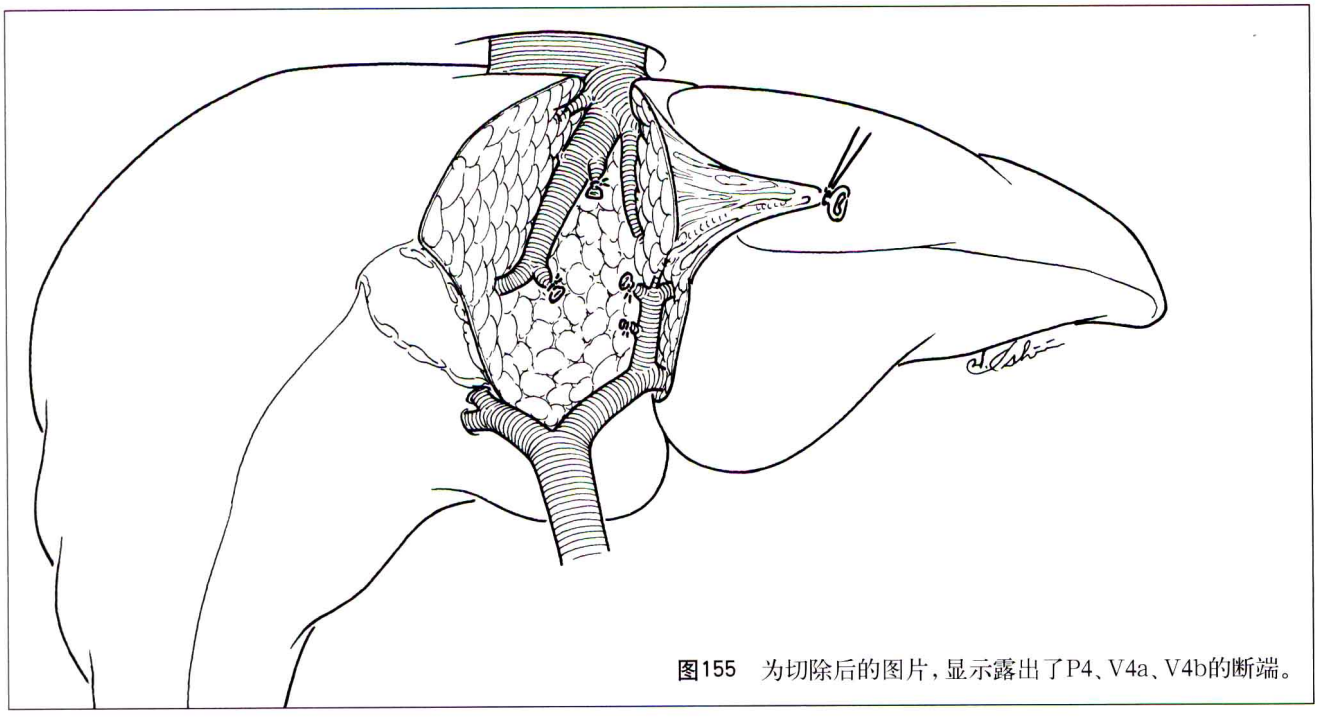


图155　为切除后的图片，显示露出了P4、V4a、V4b的断端。

c. 肝前段切除

手术的顺序

①先进行胆囊切除，其次在Glisson鞘处一次性结扎右 Glisson。

②再少许打开前裂，一次性结扎前段Glisson（图156）。

③结扎前段Glisson后，前段范围会变色（图157），用电刀标记好这个区域。多数情况下在肝侧没有足够的空间进行前段支的切除，所以前段支的切除一般在肝切除的最终阶段进行。

④切断在Rex－Cantlie线处变色的前段与内侧段之间的肝脏，从尾侧打开主门脉裂到达肝中静脉，结扎切除引流前腹段下区的 V5 静脉（图 158）。

⑤沿肝中静脉继续向头侧实施肝切，在露出前腹段上区的静脉 V8v 以后行结扎切除（图 159）。

⑥在肝中静脉的根部附近会露出走行于前腹段与前背段之间肝静脉的前裂静脉，行结扎切除（图160）。

⑦这样就完成了与内侧段临界的肝切，之后就可以在与肝切断端有充分距离的基础上，在肝门部切除最初结扎的前段支了（图 161）。

⑧如此，因为前段会向腹侧抬起，就能沿着与后段分界的肝血流阻断区，自尾侧起进行肝切除（图162）。

⑨沿着肝右静脉，在其腹侧，一边结扎从前段由来的细小静脉分支，一边推进肝切，肝切到头侧时，因为有前背段由来的比较粗大的引流静脉V8d引流入肝右静脉根部，结扎 V8d（图 163），这样就完成了前段切除。

⑩在肝切除面可见露出的肝右静脉及肝中静脉，即结束肝切除（图 164）。

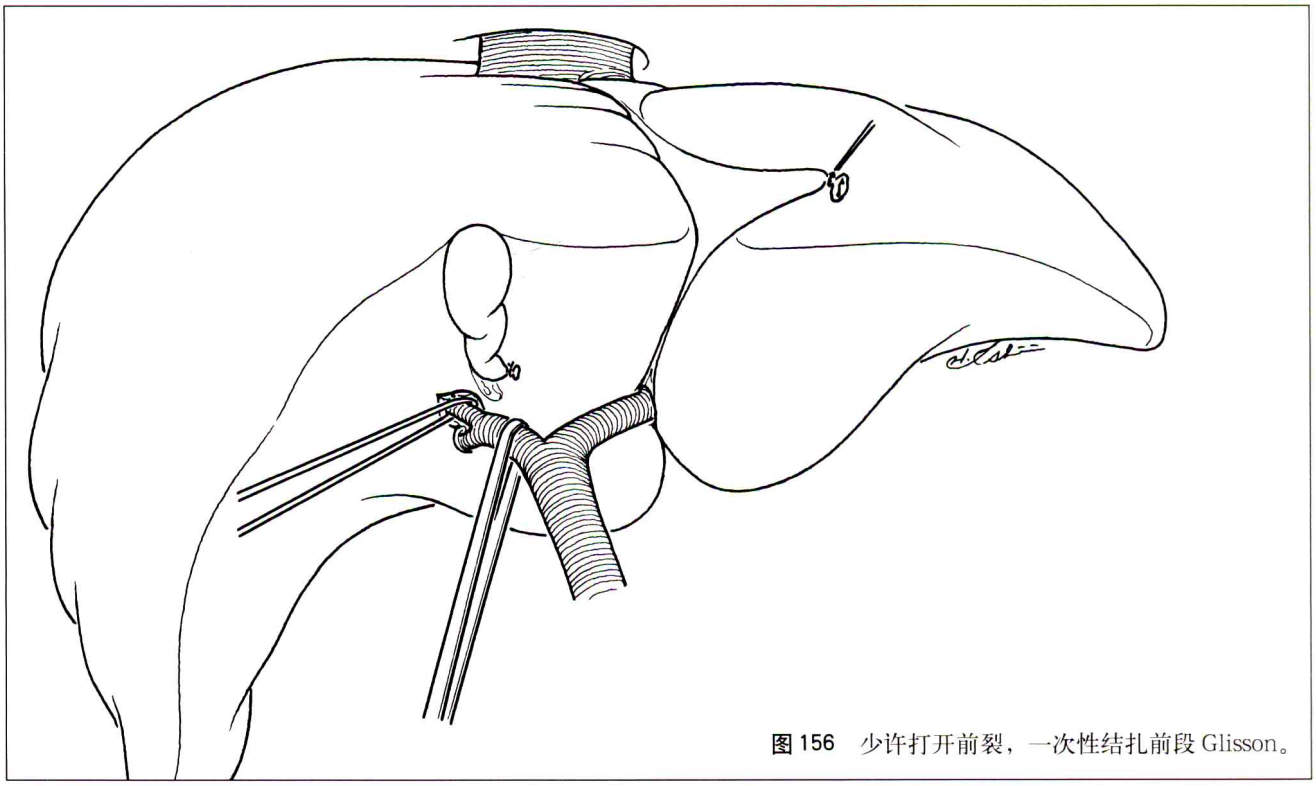


图 156　少许打开前裂，一次性结扎前段 Glisson。

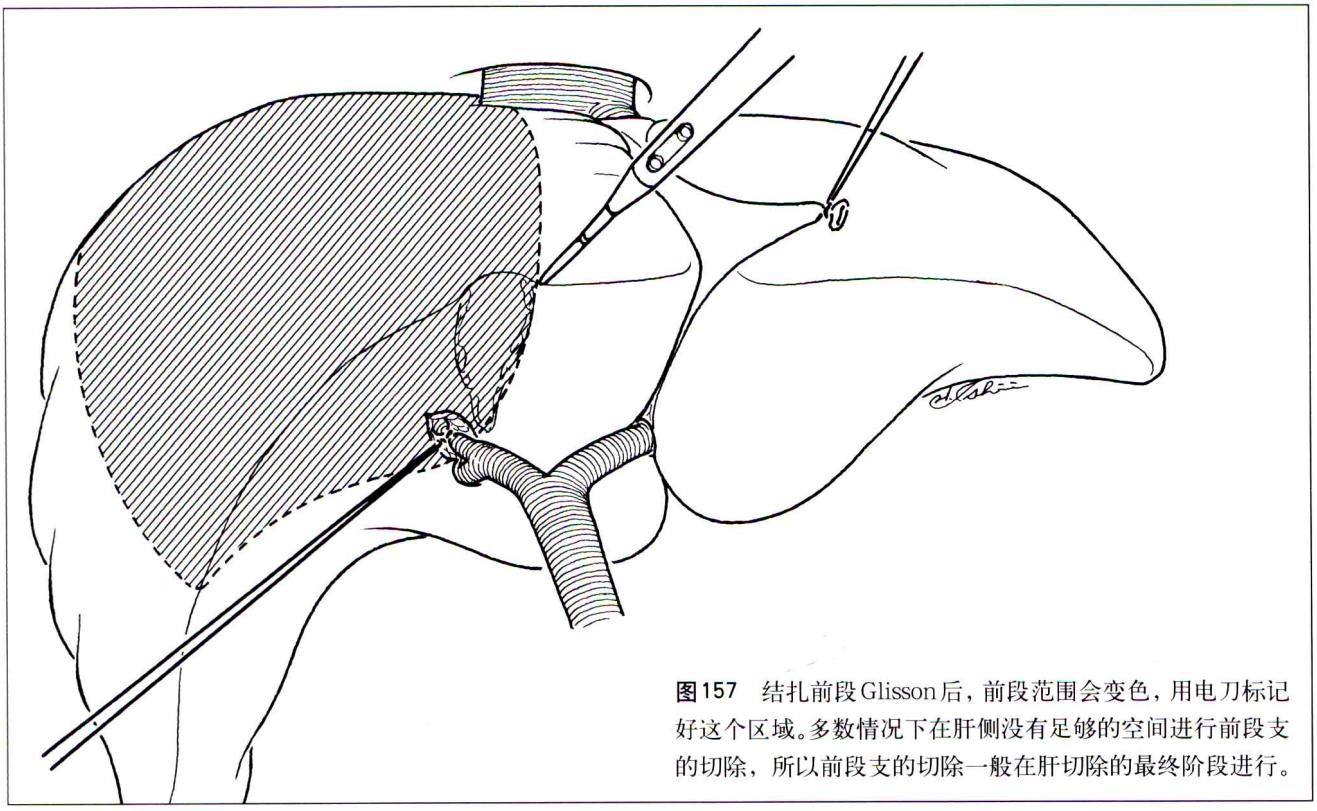


图157 结扎前段Glisson后，前段范围会变色，用电刀标记好这个区域。多数情况下在肝侧没有足够的空间进行前段支的切除，所以前段支的切除一般在肝切除的最终阶段进行。

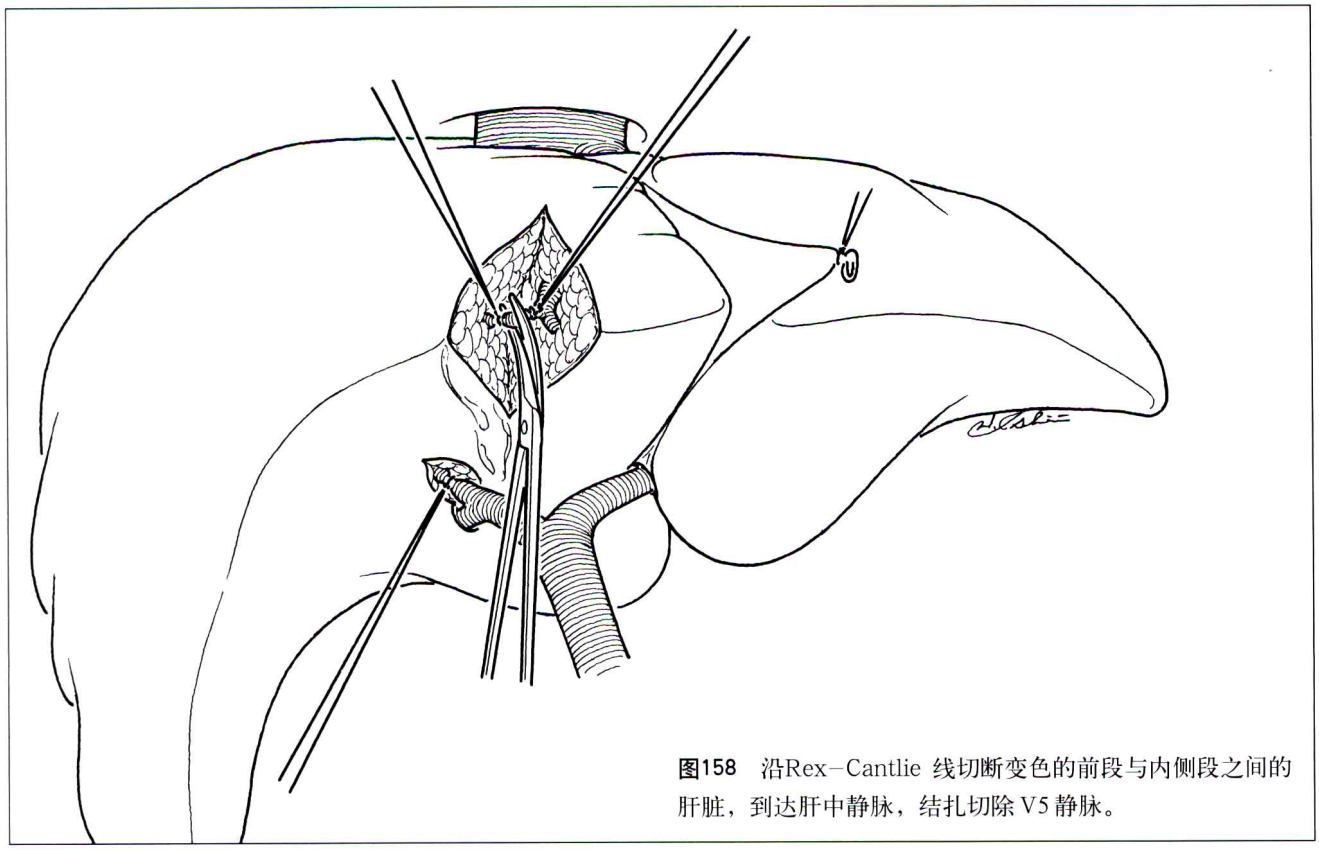


图158 沿Rex-Cantlie 线切断变色的前段与内侧段之间的肝脏，到达肝中静脉，结扎切除V5静脉。

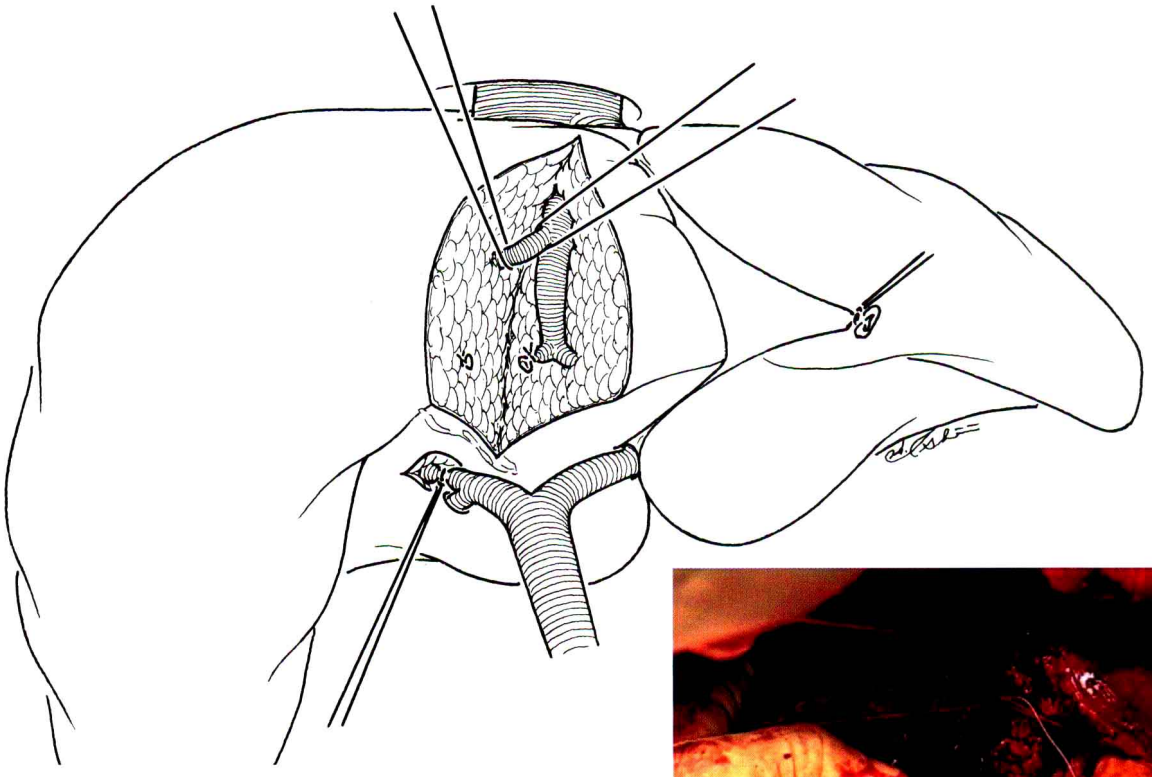




图159 沿肝中静脉继续向头侧实施肝切，在露出前腹段上区的静脉 V8v 以后行 V8v 结扎切除。

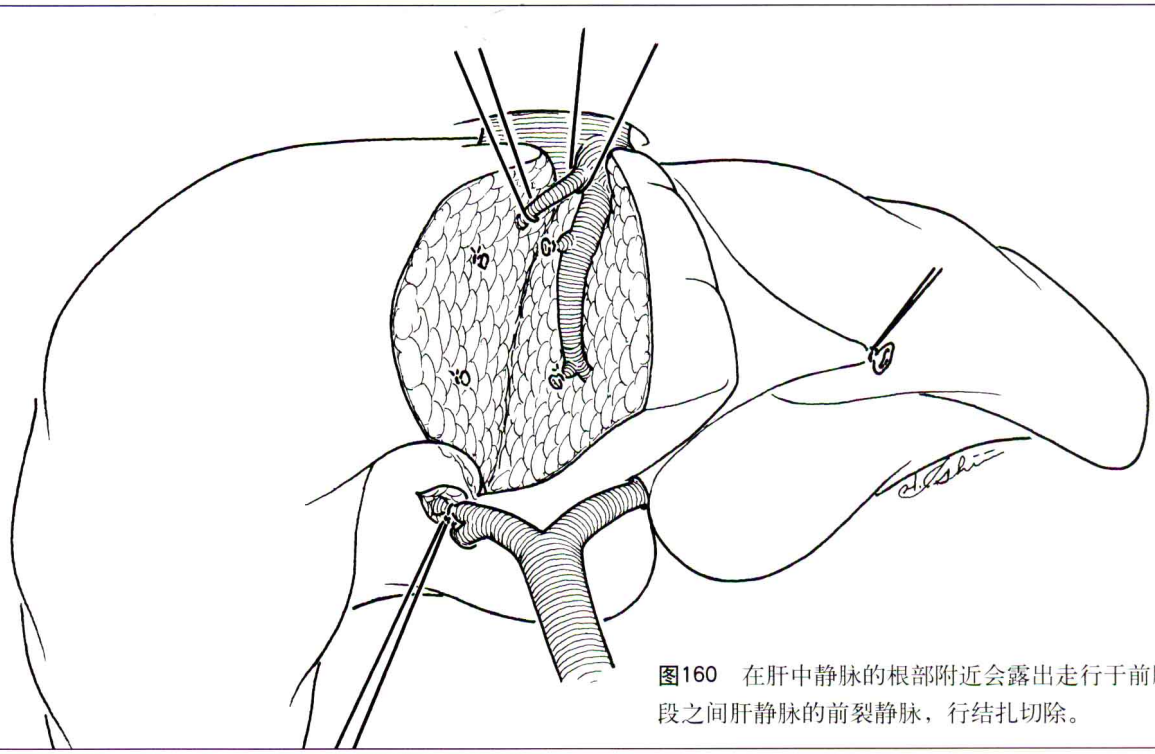


图160 在肝中静脉的根部附近会露出走行于前腹段与前背段之间肝静脉的前裂静脉，行结扎切除。

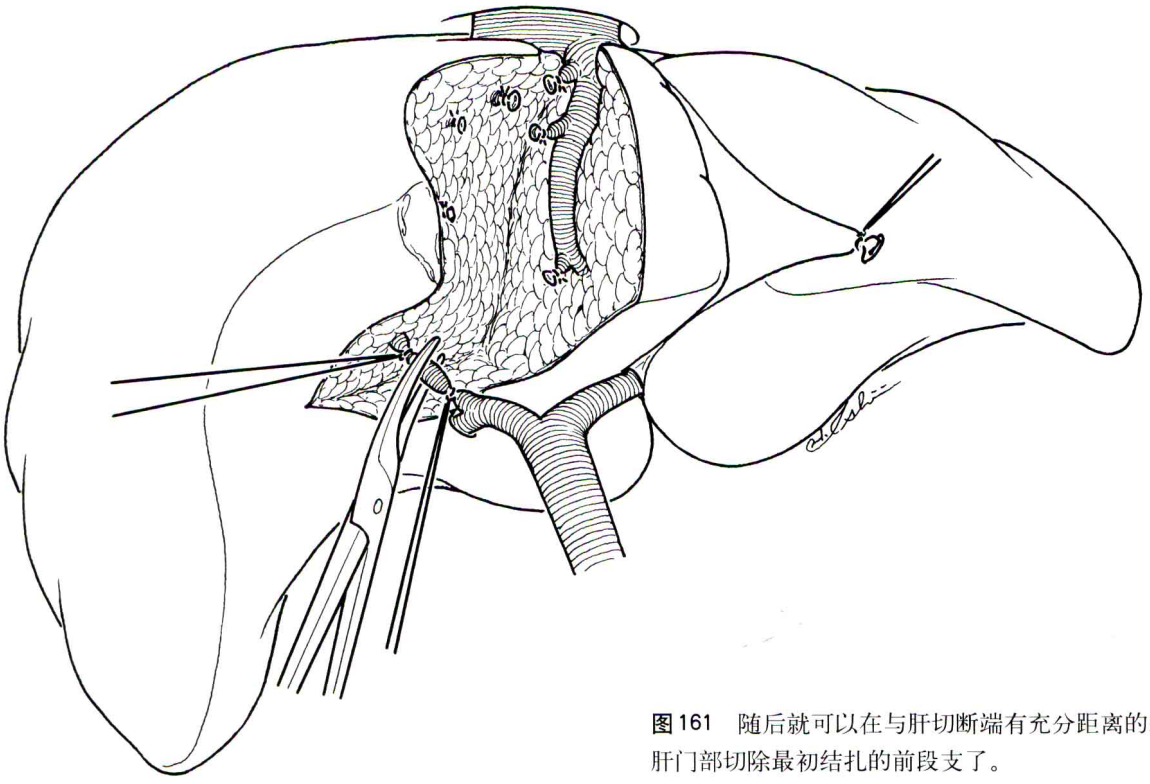
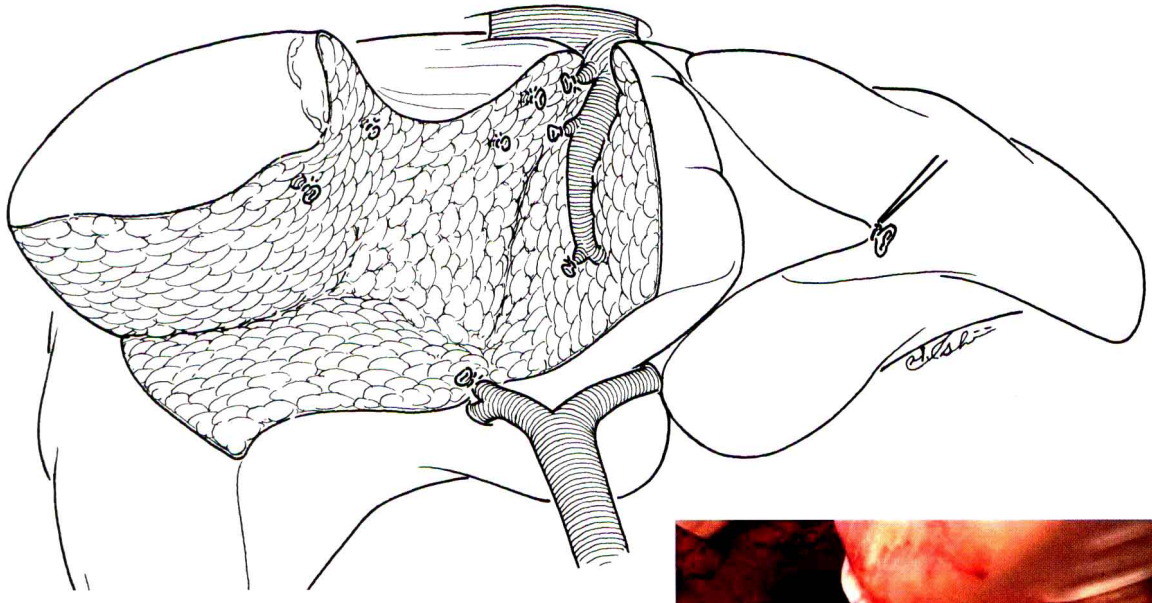


图161 随后就可以在与肝切断端有充分距离的基础上，在肝门部切除最初结扎的前段支了。



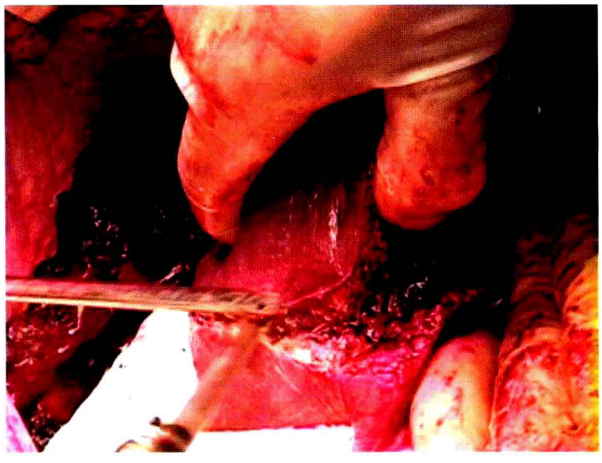


图162 前段会因此向腹侧抬起，从而沿着与后段交界的肝血流阻断区，自尾侧起进行肝切除。

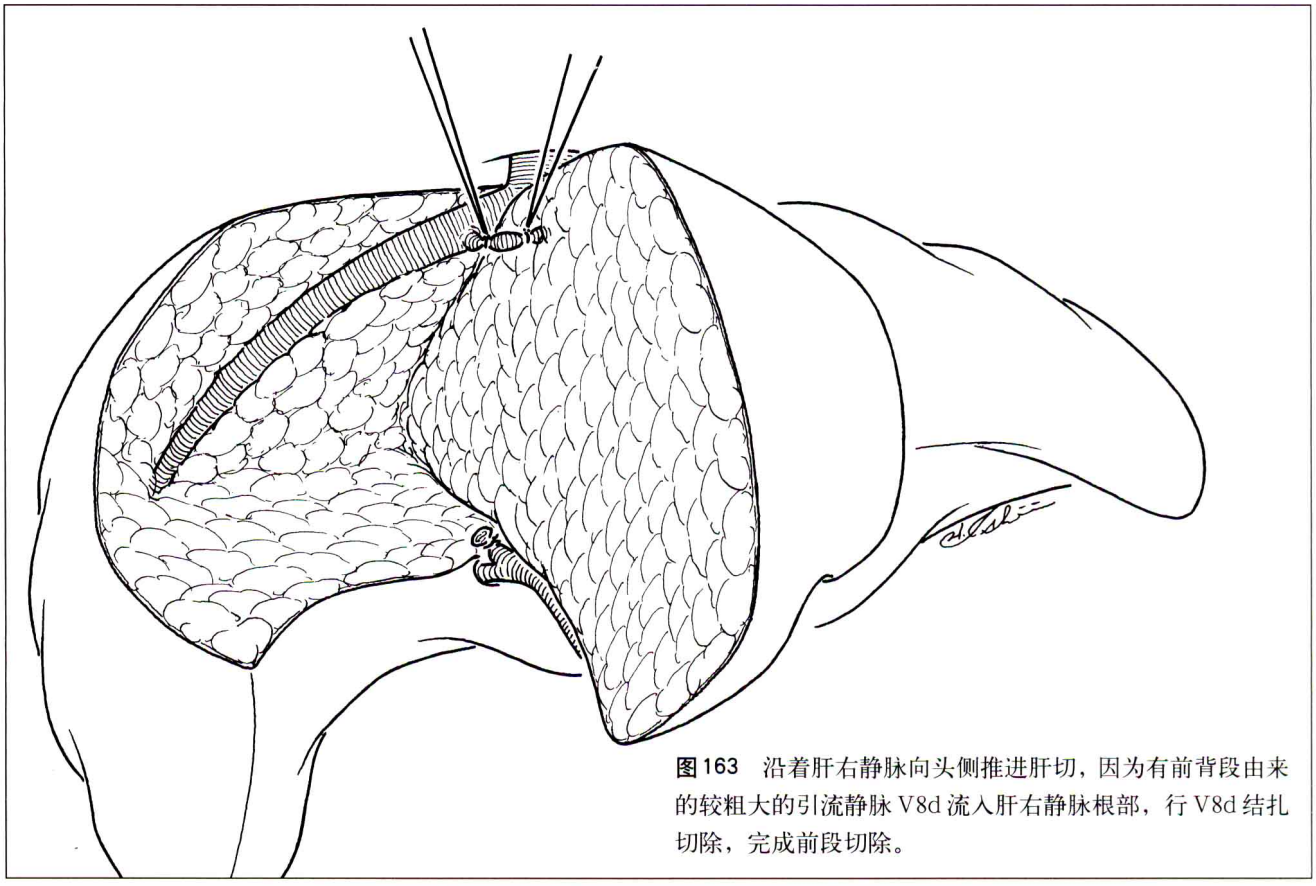


图 163 沿着肝右静脉向头侧推进肝切，因为有前背段由来的较粗大的引流静脉 V8d 流入肝右静脉根部，行 V8d 结扎切除，完成前段切除。

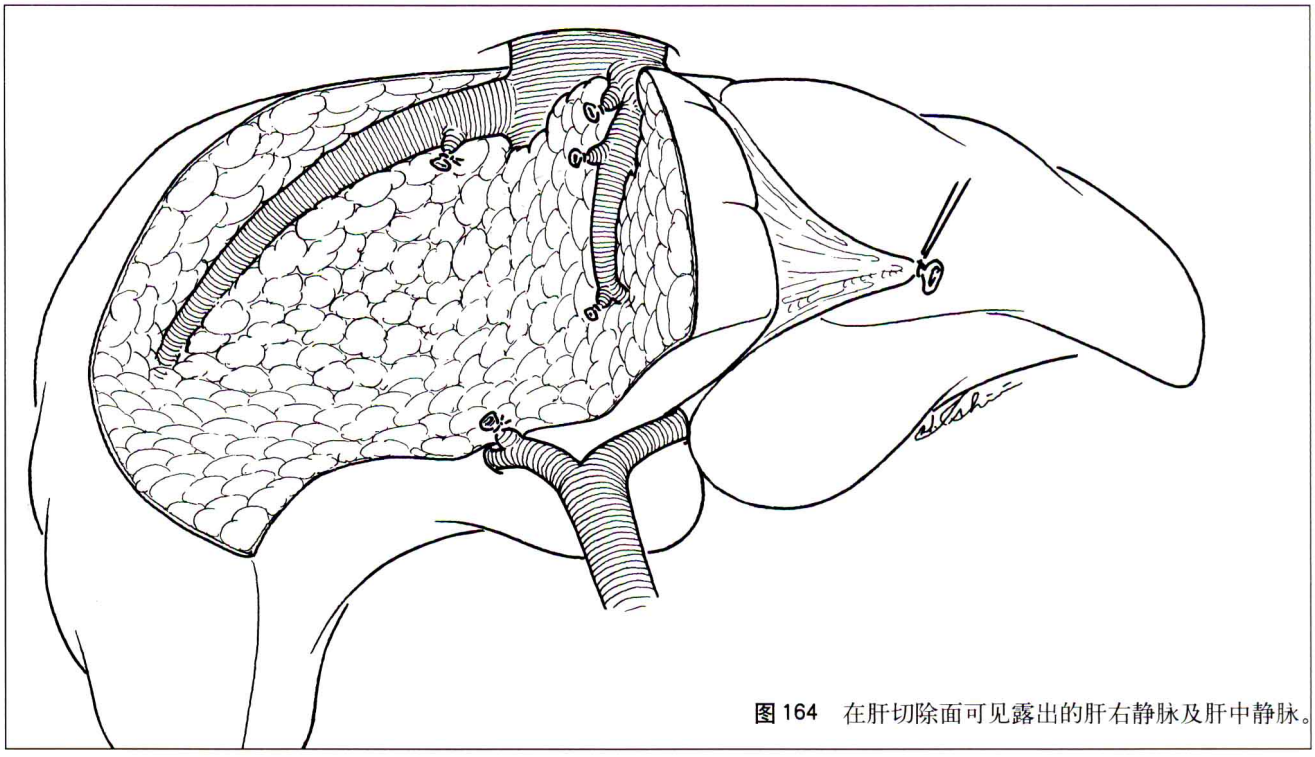


图 164 在肝切除面可见露出的肝右静脉及肝中静脉。

d. 肝后段切除

本例为仅有前腹段下区而没有前背段下区的病例，即无法确认V5d存在的病例的手术技法。要点是，通过一次性处理Glisson解决区域门静脉，沿着血流阻断区在肝右静脉的腹侧向头侧推进肝切除，在高度保留前背段的引流静脉V8d流入肝右静脉之前部分来切除肝右静脉，绕向肝右静脉的背面向头侧推进肝切除的肝切方法。

手术的顺序

①切除胆囊，一次性结扎肝右Glisson鞘。

②少许打开前裂，一次性结扎肝后段Glisson（**图165**）。

③显示后段的变色范围（**图166–a**）。如**图166–b**所示，实际上后段的变色范围相当偏于右侧。

④沿着前段与后段交界处的血流阻断区，从卢比沟到右门脉裂广泛切开，结扎并切除后段Glisson（**图167**）。

⑤从尾侧开始沿着变色区，推进前段与后段交界处的肝切。在离肝右静脉稍远的腹侧前面分开切除面，结扎数条由前段而来的小肝静脉，向头侧继续推进肝切除（**图168**）。

⑥确认V8d流入肝右静脉以后，在其尾侧结扎切除肝右静脉（**图169**）。

⑦肝右静脉根部背侧再切除少量残留的肝实质就完成了肝后段切除（**图170**）。

图171所示为肝后段切除时的血管处理时的实际图像。**图171–a**中在主干处结扎后段Glisson。沿着血流阻断区域在肝右静脉的腹侧从尾侧向头侧施行肝切除，明显看到从前段由来的主要引流静脉还没到达V8d的根部，所以很容易理解能够在距离V8d流入肝静脉根部的末梢处结扎切除肝静脉（**图171–b**）。**图171–c**可见后段范围和保存的V8d。如果可以见到V5d的时候，在距离V5d尾侧的地方切除肝右静脉，之后与正常后段切除一样在肝右静脉的背侧取切除线。

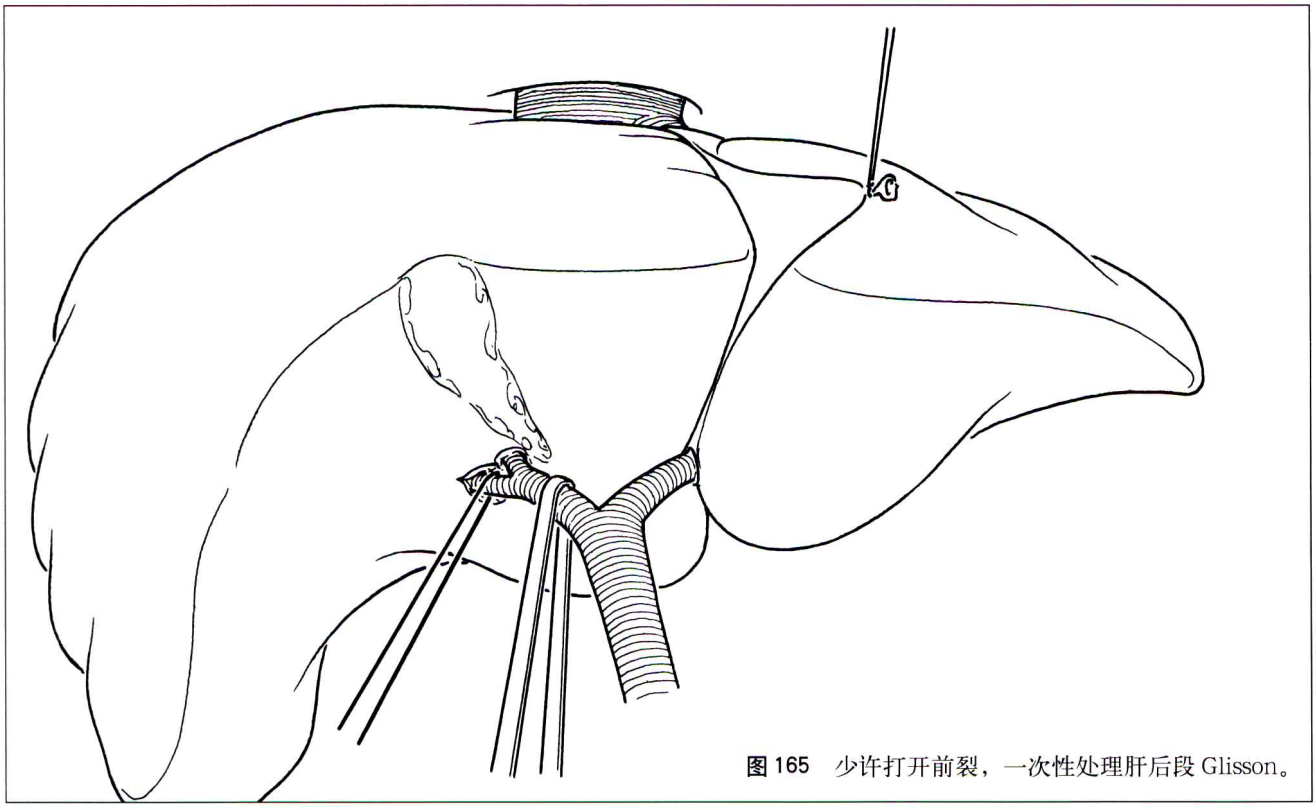


图165 少许打开前裂，一次性处理肝后段Glisson。

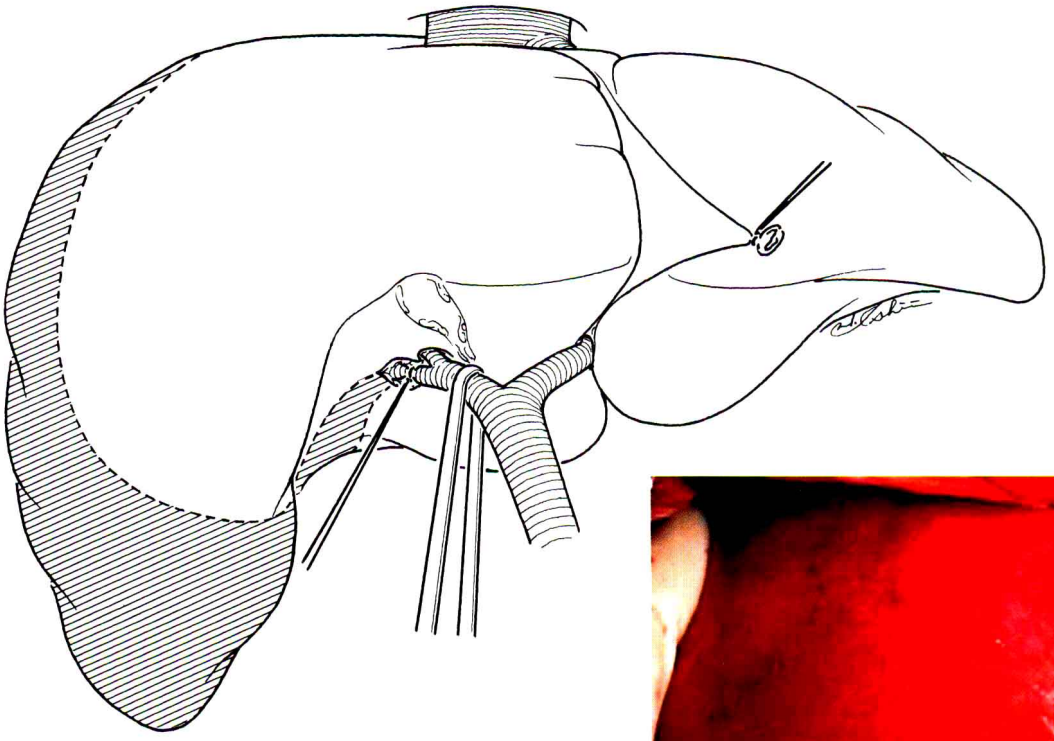


图 166–a　显示后段的变色范围。

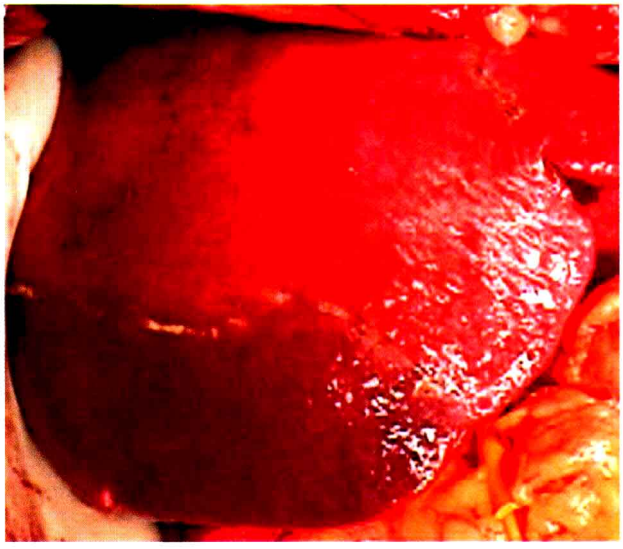


图 166–b　显示实际手术时的变色范围。

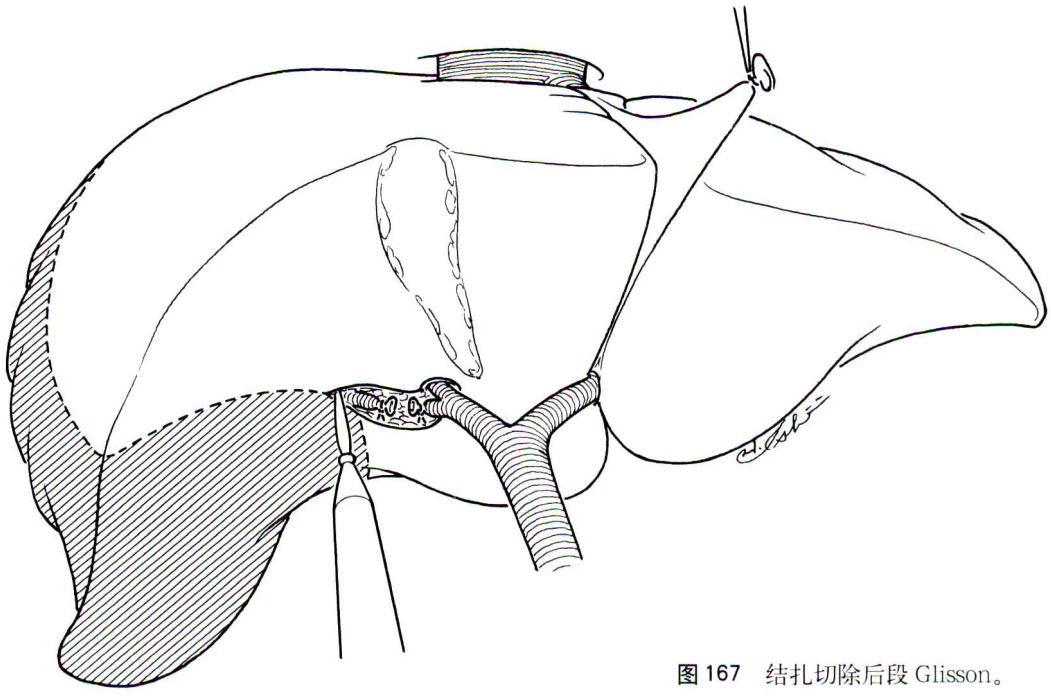


图 167　结扎切除后段 Glisson。

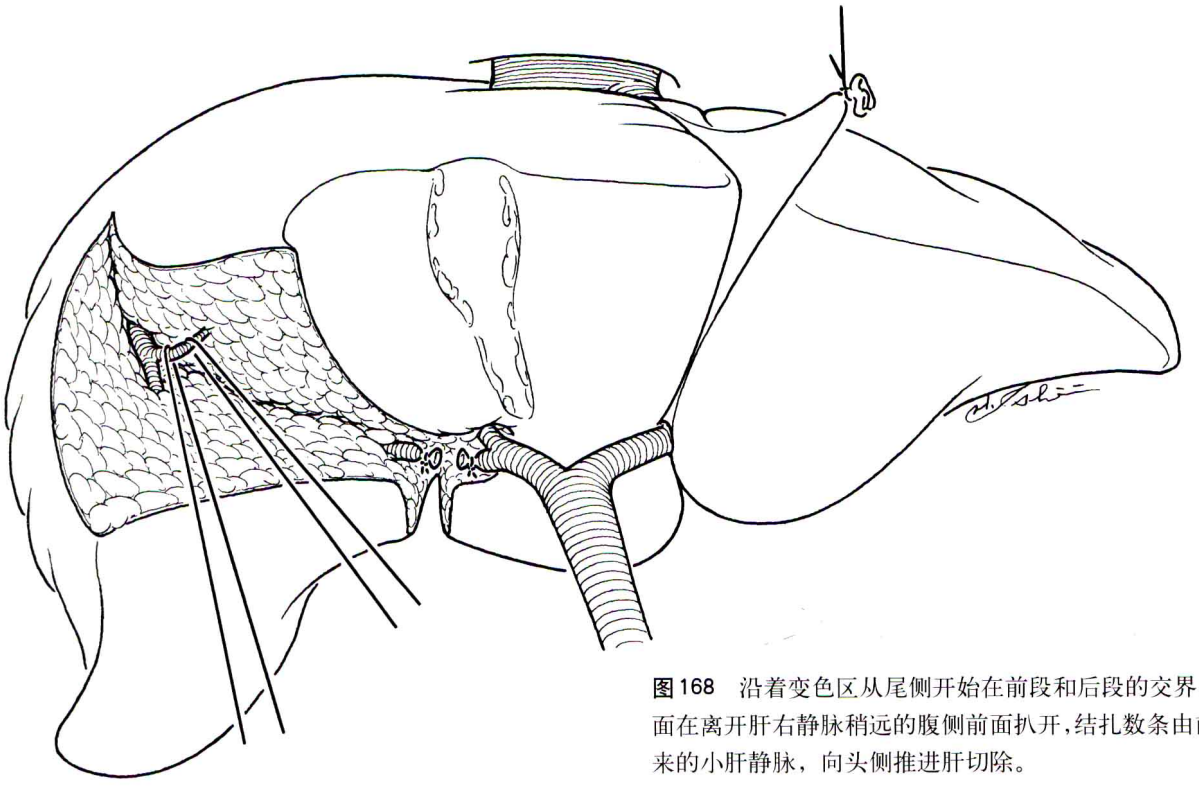


图 168 沿着变色区从尾侧开始在前段和后段的交界，把切面在离开肝右静脉稍远的腹侧前面扒开，结扎数条由前段而来的小肝静脉，向头侧推进肝切除。

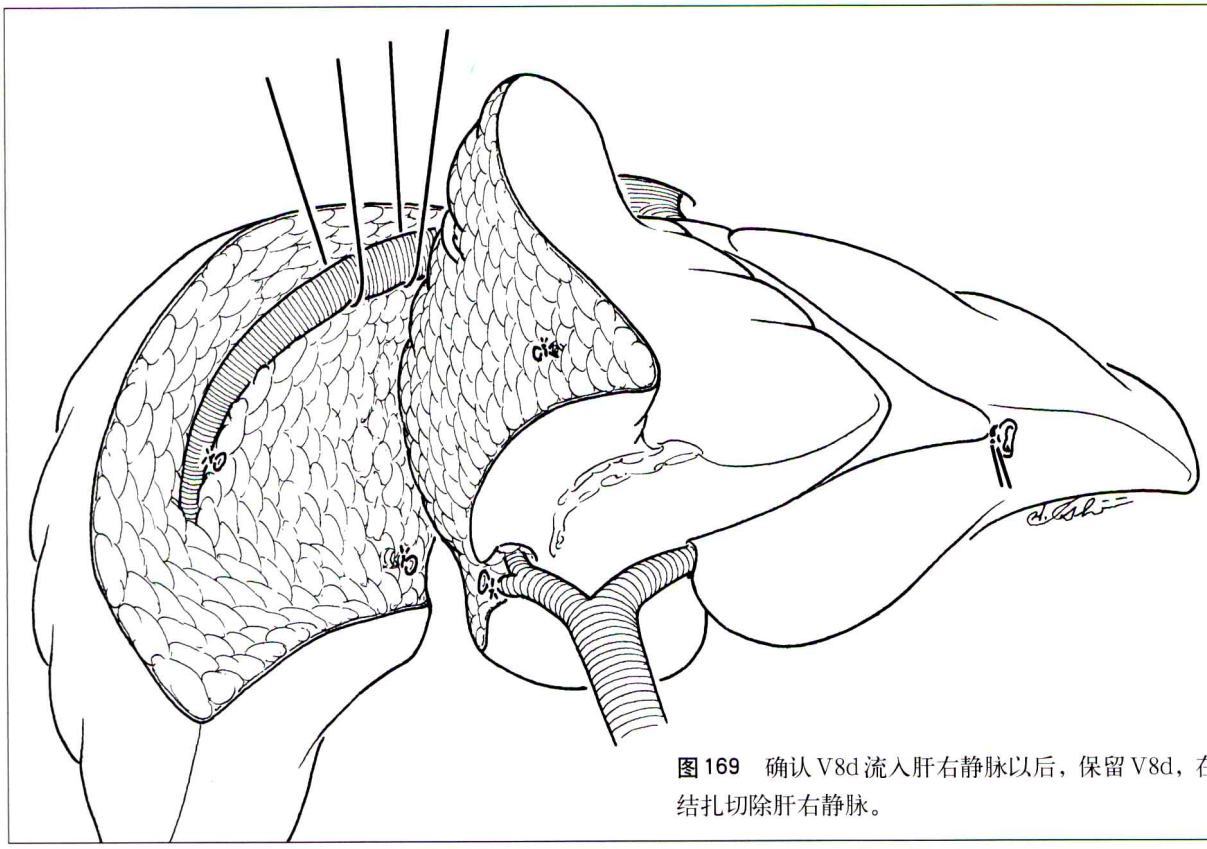


图 169 确认 V8d 流入肝右静脉以后，保留 V8d，在其尾侧结扎切除肝右静脉。

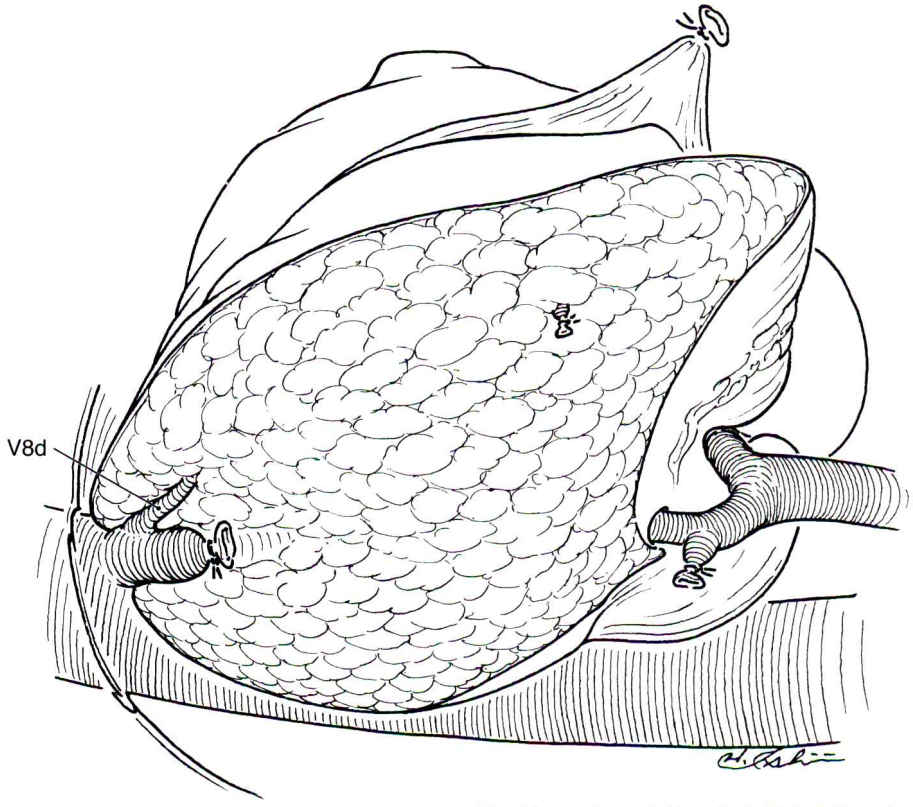


图 170 切除仅存的残留在肝右静脉根部背侧的肝实质后，终止肝后段切除。

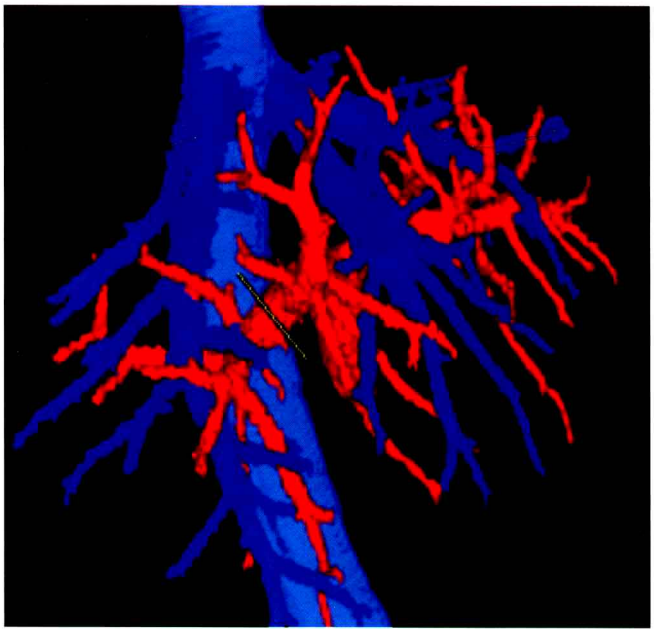


图 171–a 于主干处结扎后段 Glisson。



图 171–b 切除门脉后支，向箭头的方向实施肝切，明显看到从前段由来的主要引流静脉还没到V8d的根部，所以很容易在距离 V8d 流入肝静脉根部的末梢处结扎切除肝静脉。

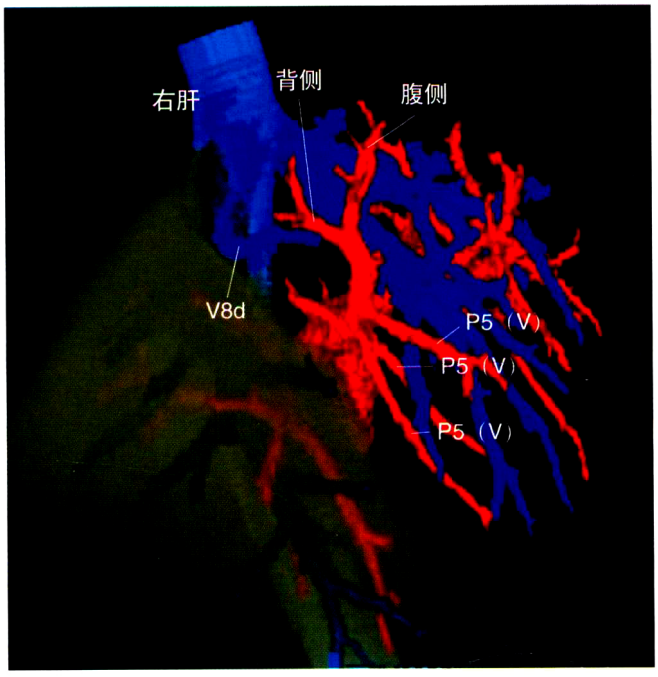


图 171—c 所切除的后段范围（黄色）和保存下来的V8d。

e. 内侧段＋前腹段切除（肝中静脉环流领域全切除）

图示为内侧段和前腹段的切除术式（图172），从肝静脉来看即为切除肝中静脉的环流领域。适应证就是超越肝中静脉向腹侧区进展的内侧段的病变，即是以前所说的中央2个区的切除（图173）。

本术式为从左边切开脐裂，右边切开前裂，并通过处理向内侧和腹侧的分支血管来实施肝中静脉环流领域的全切除。

手术的顺序

①向头侧切开镰状韧带，切开冠状韧带，充分暴露出肝左静脉、肝中静脉的起始部。

②切除胆囊，一次性包扎左右主干及右前后段支Glisson。

③向腹侧牵引肝圆韧带，在肝实质和脐部之间进行剥离。通常会露出2条粗大分支（P4a和P4b）及数条细小分支，有时P4a和P4b形成一条共通管（肝内分支），结扎切除这些分支（图174）。

④于是内侧段的血流阻断区就很明确了。夹住左主干（片叶止血），从肝前下缘沿肝圆韧带附着处切开肝实质直到肝中静脉起始部（图175）。这时，如果有汇流入肝左静脉或者脐裂静脉V4b的话，也得结扎切除，如果有UFV就会露在切开表面。

⑤当到达肝中静脉起始部附近时结扎肝中静脉（图176）。并且，在确认了汇流入肝中静脉根部附近的前裂静脉之后，保留并在根部尾侧位置结扎切除肝中静脉（图177）。

⑥像露出肝门那样从左边沿着肝门板在S1和S4之间开始切断肝，这样在不破坏肝门板的同时也避免损伤了左肝管。

⑦在肝门右侧打开前裂，在夹住前段支本干的前提下，结扎切除从前段支向腹侧的分支（通常3～5支）（图178）。

⑧在肝表面出现腹侧区和背侧区的血流阻断分界线。这个线就是前裂。沿着前裂从尾侧向头侧推进肝切，在暴露出前腹段上区分支的最靠近头侧的分支后行结扎切除（图179）。

⑨如果有流入肝中静脉根部的比较粗大的前裂静脉，将成为很好的路标，一边使前裂静脉不断露出，一边向头侧推进即可完成肝切除。在肝脏切断面上会露出UFV和前裂静脉（图180）。

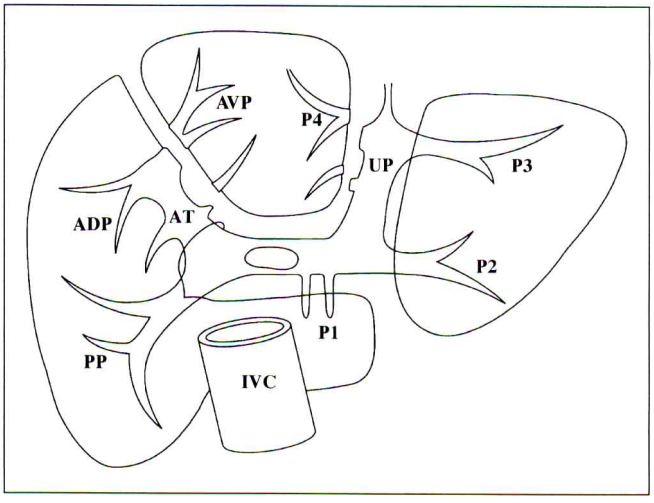


图172　内侧段＋前腹段

对Glisson从UP处向内侧分支的内侧段支和前段支本干向腹侧的分支进行处理。从肝静脉来看，是切除肝中静脉的环流领域。

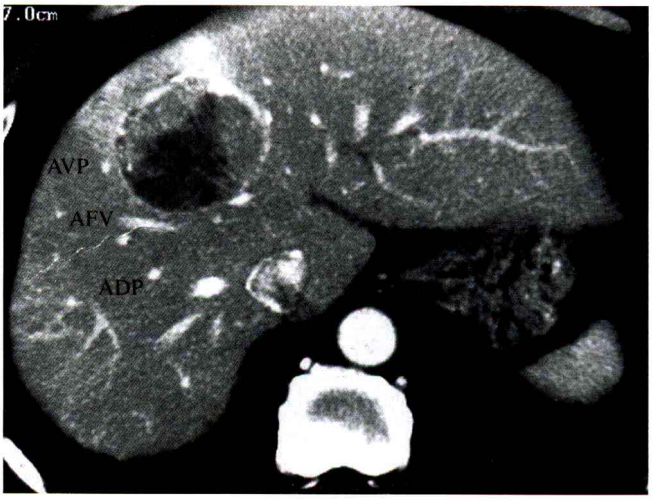


图173　内侧段的肿瘤越过肝中静脉向腹侧区进展，尚未到达前裂静脉。

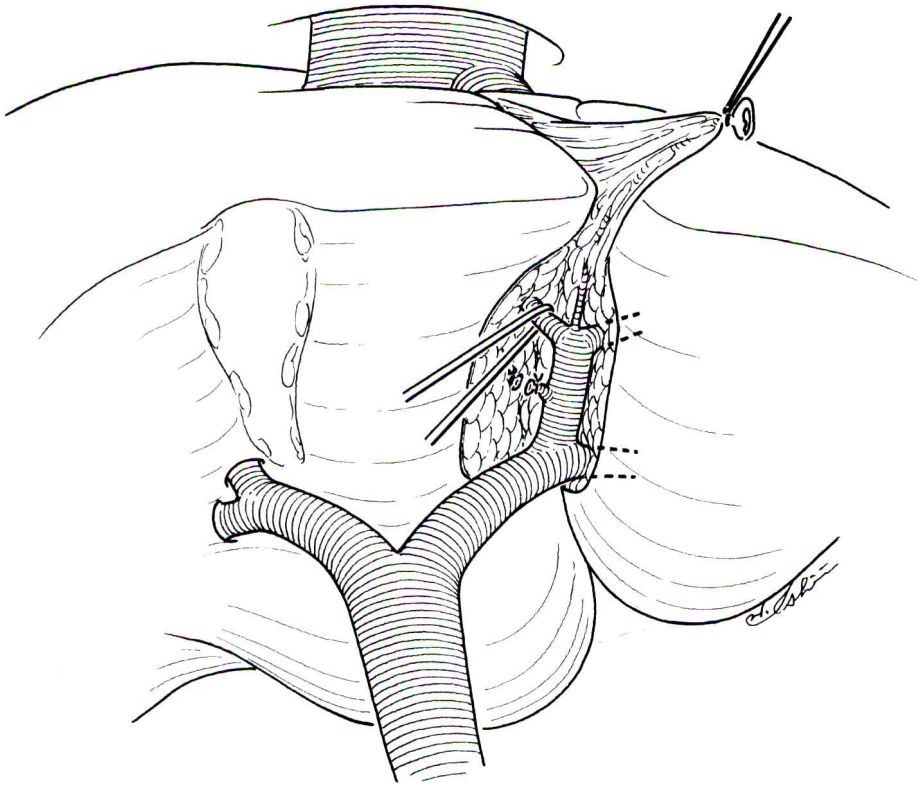


图174 向腹侧牵引肝圆韧带，在肝实质和脐部之间进行剥离。结扎切除向内侧分支的内侧段支。

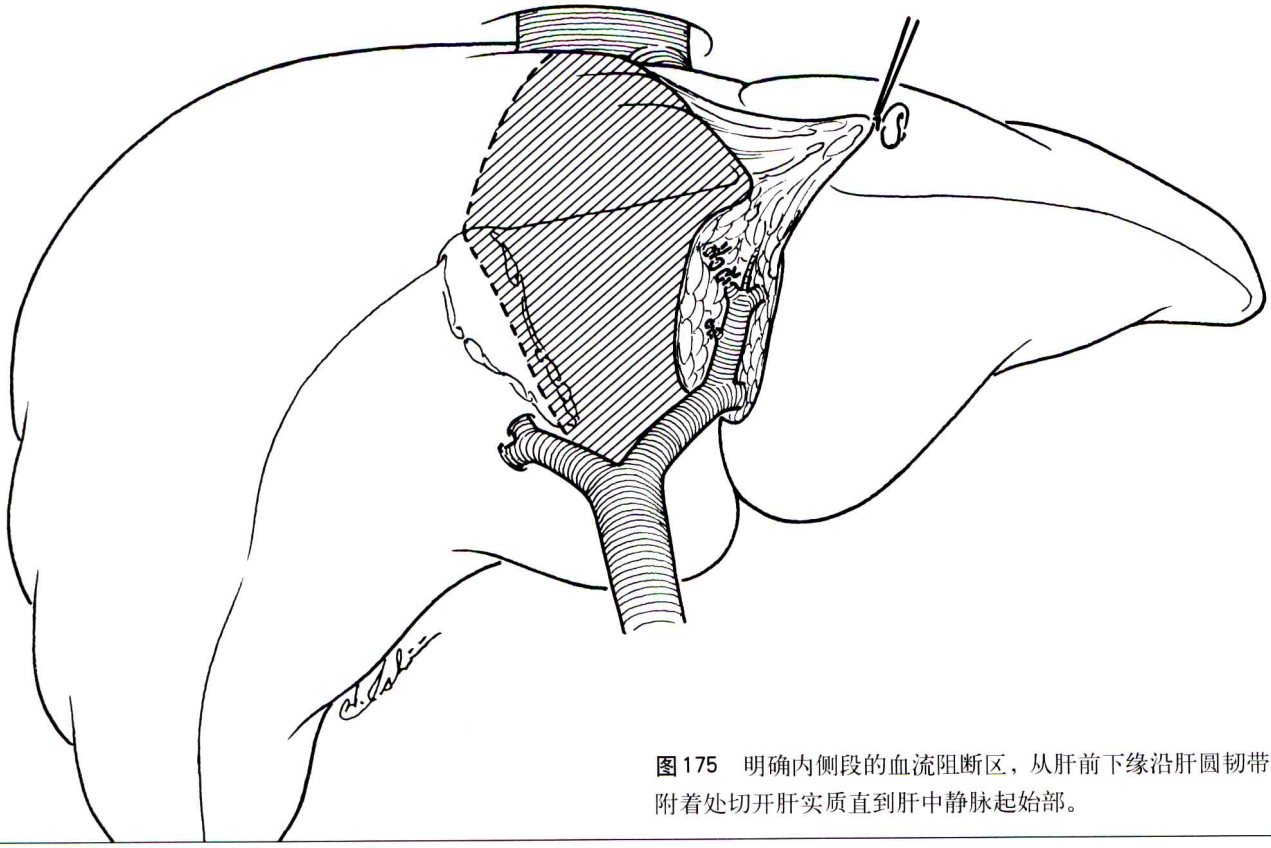


图175 明确内侧段的血流阻断区，从肝前下缘沿肝圆韧带附着处切开肝实质直到肝中静脉起始部。

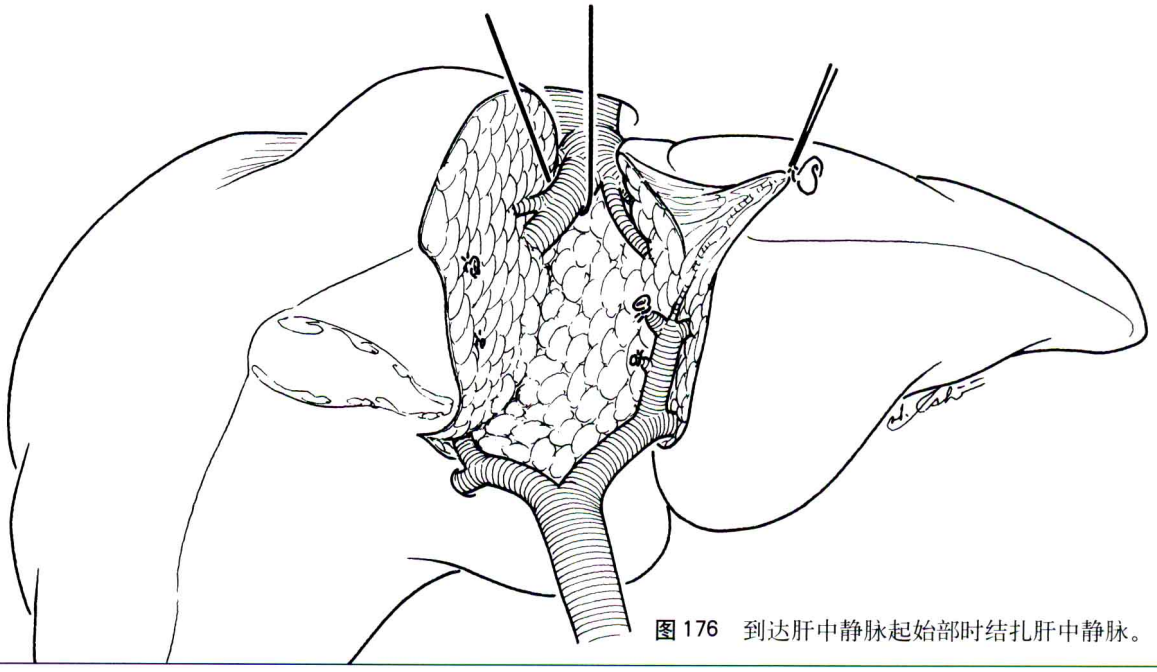


图 176　到达肝中静脉起始部时结扎肝中静脉。

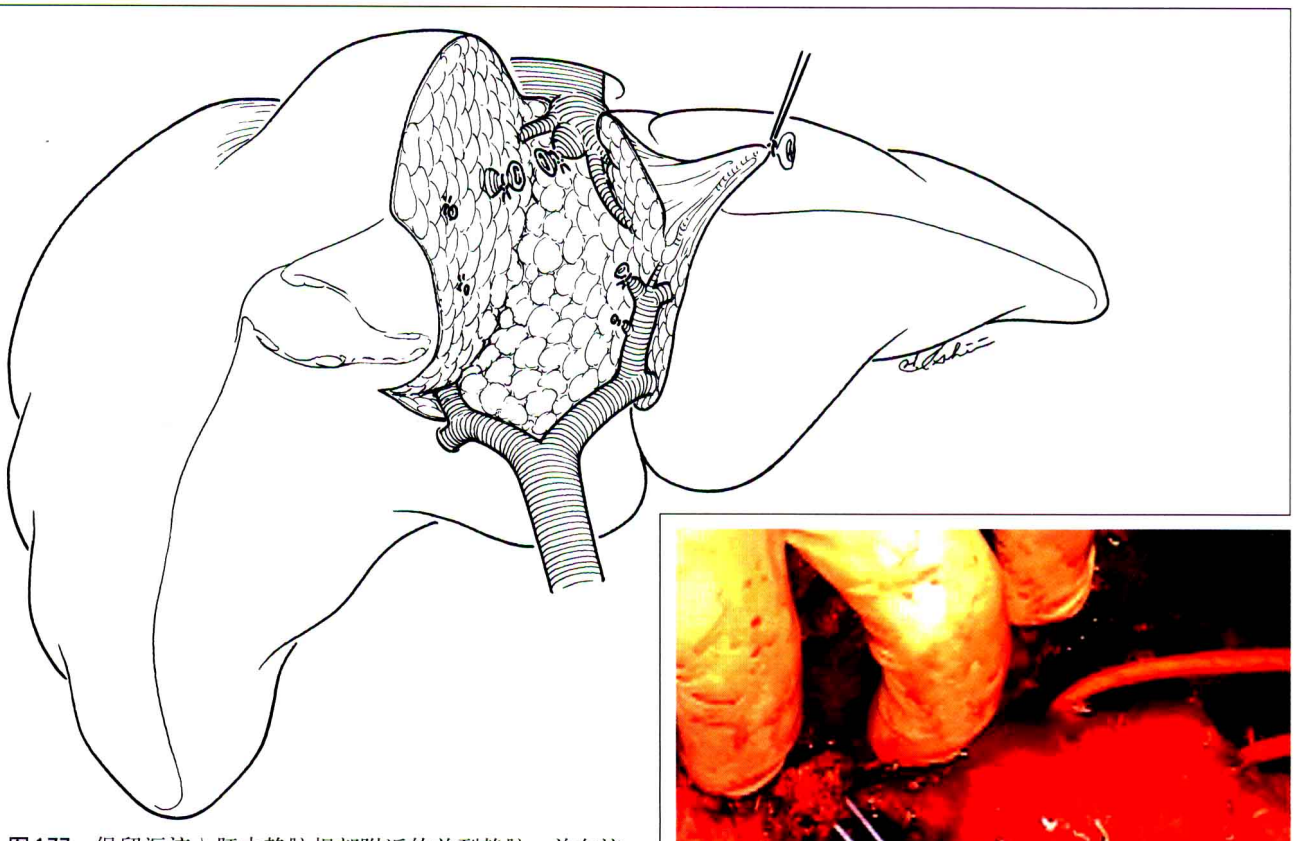


图 177　保留汇流入肝中静脉根部附近的前裂静脉，并在流入部位的尾侧切除肝中静脉。

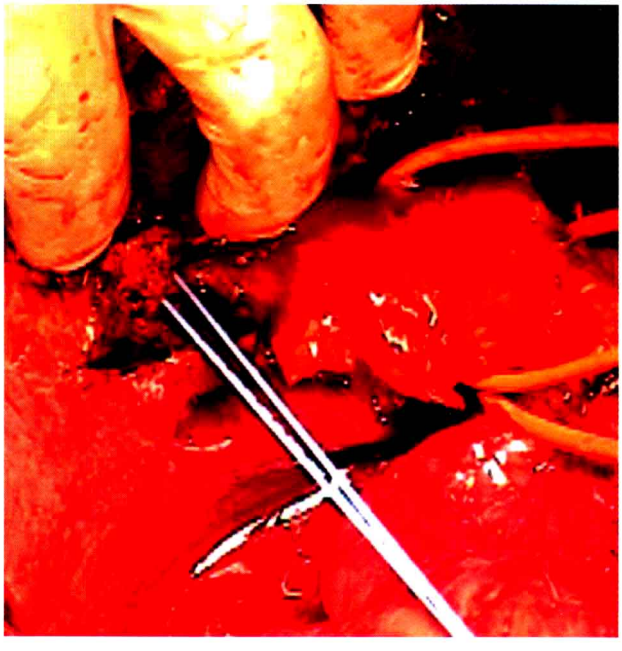


图 178　打开前裂，结扎切除从前段支本干向腹侧的分支（处理的腹侧支通常为 3～5 支）。

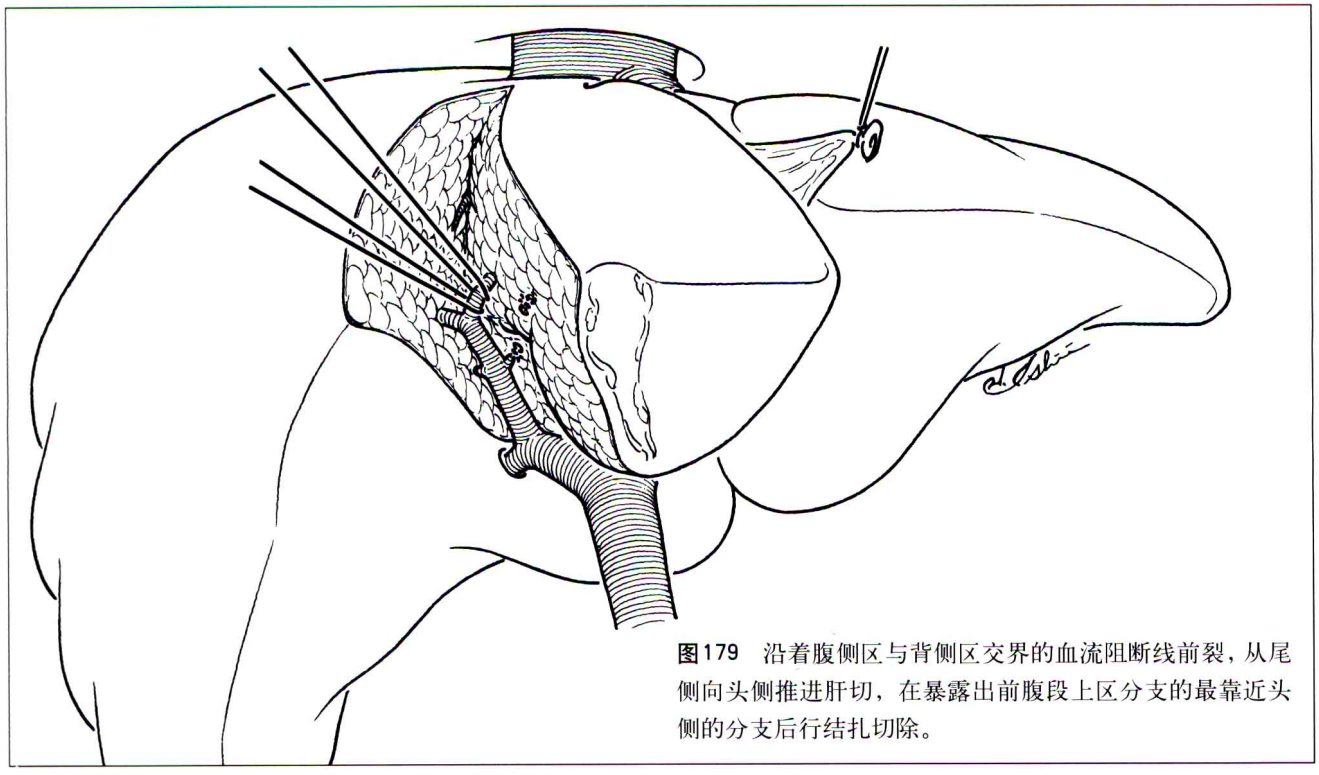


图179 沿着腹侧区与背侧区交界的血流阻断线前裂，从尾侧向头侧推进肝切，在暴露出前腹段上区分支的最靠近头侧的分支后行结扎切除。

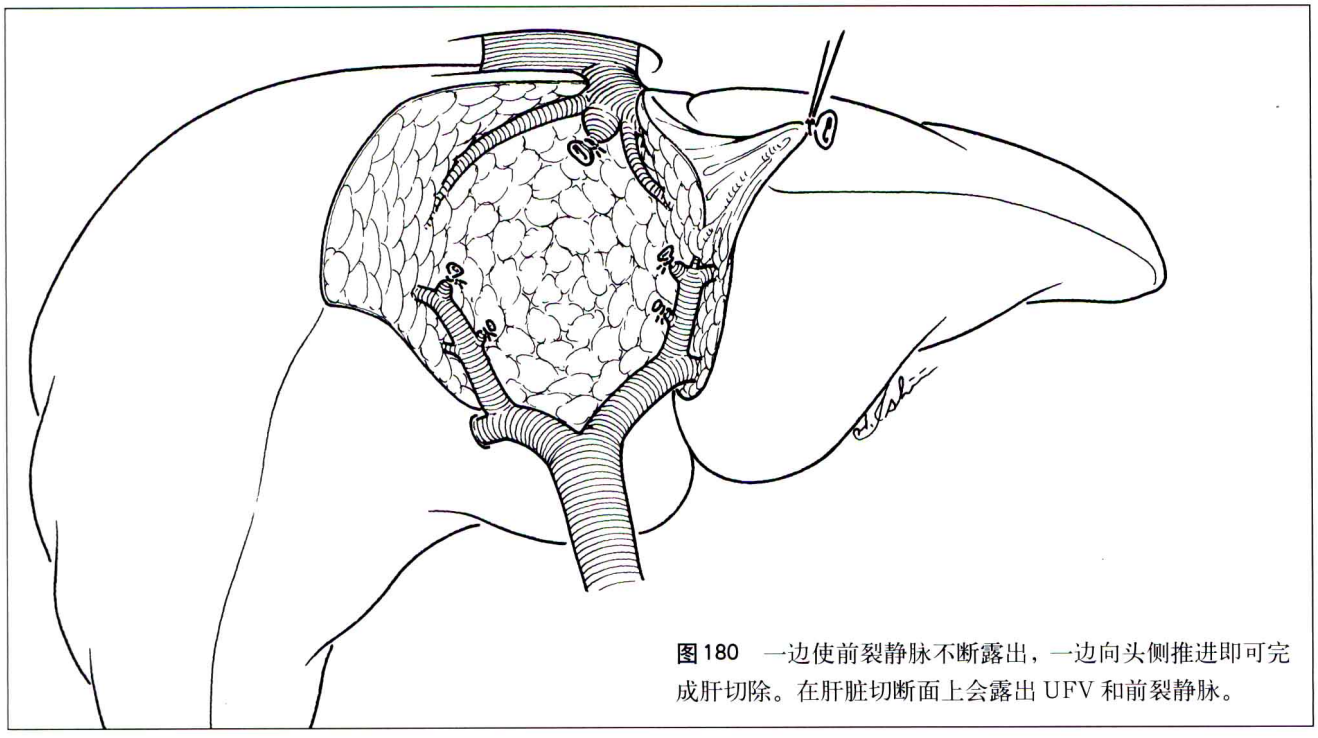


图180 一边使前裂静脉不断露出，一边向头侧推进即可完成肝切除。在肝脏切断面上会露出 UFV 和前裂静脉。

f. 肝中央2区切除

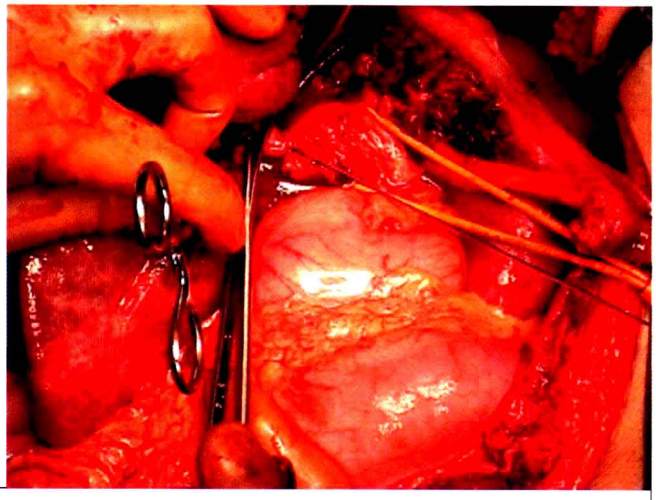
本手术中肝切面为沿肝左静脉和肝右静脉的广泛平面，所以是比较困难的术式。

手术的顺序

①开腹后切断肝圆韧带，牵引肝侧的结扎线。

②切除胆囊后，在肝门一次性结扎右Glisson，接着剥离前Glisson支和后Glisson支之间的卢比沟，一次性结扎前Glisson支。

③夹住前Glisson支以确认前段出现血流阻断区，一次性结扎前Glisson支（图181）。因为切除前Glisson支需要足够的残端距离才能操作，所以应在肝切的最终阶段进行。



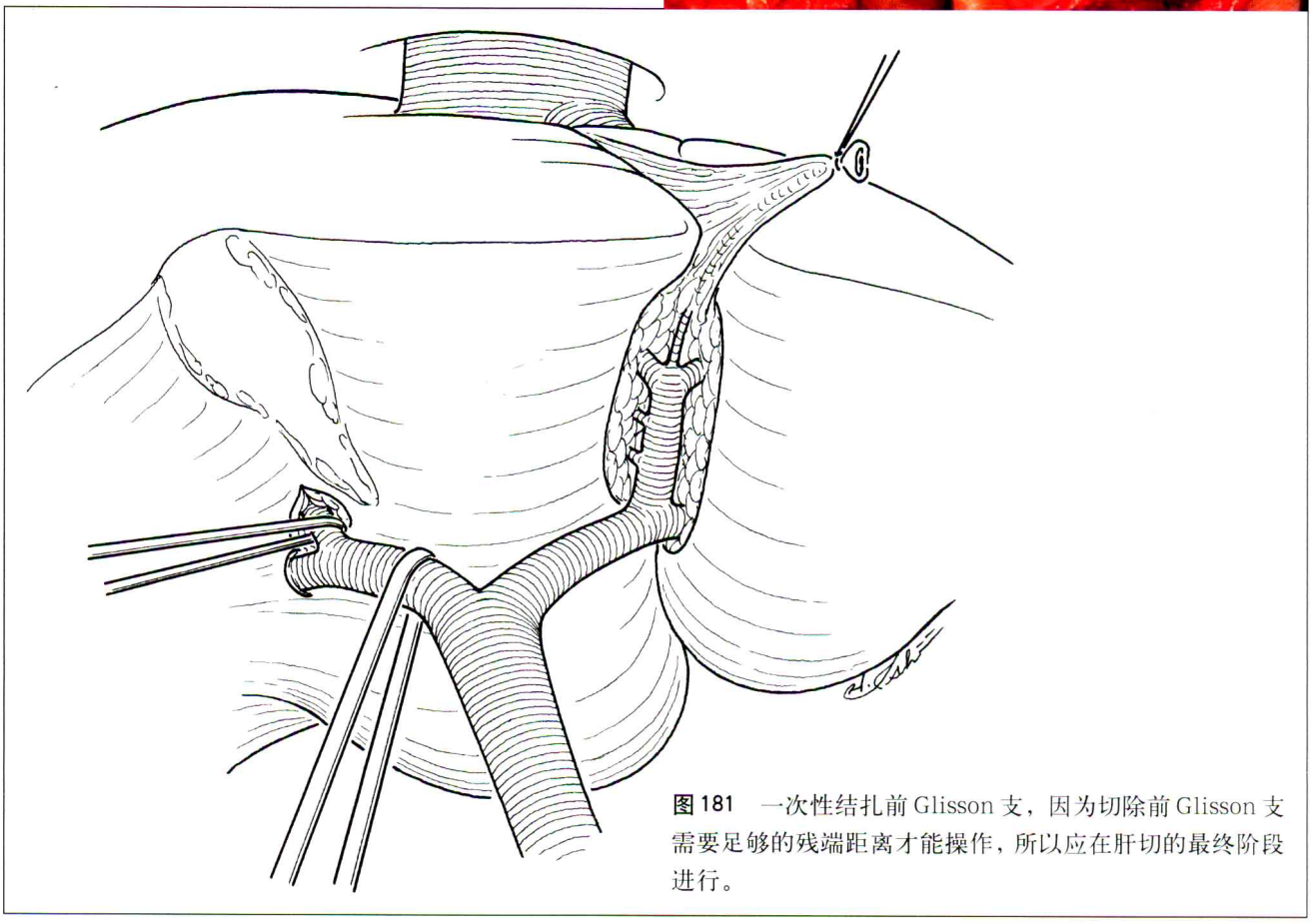
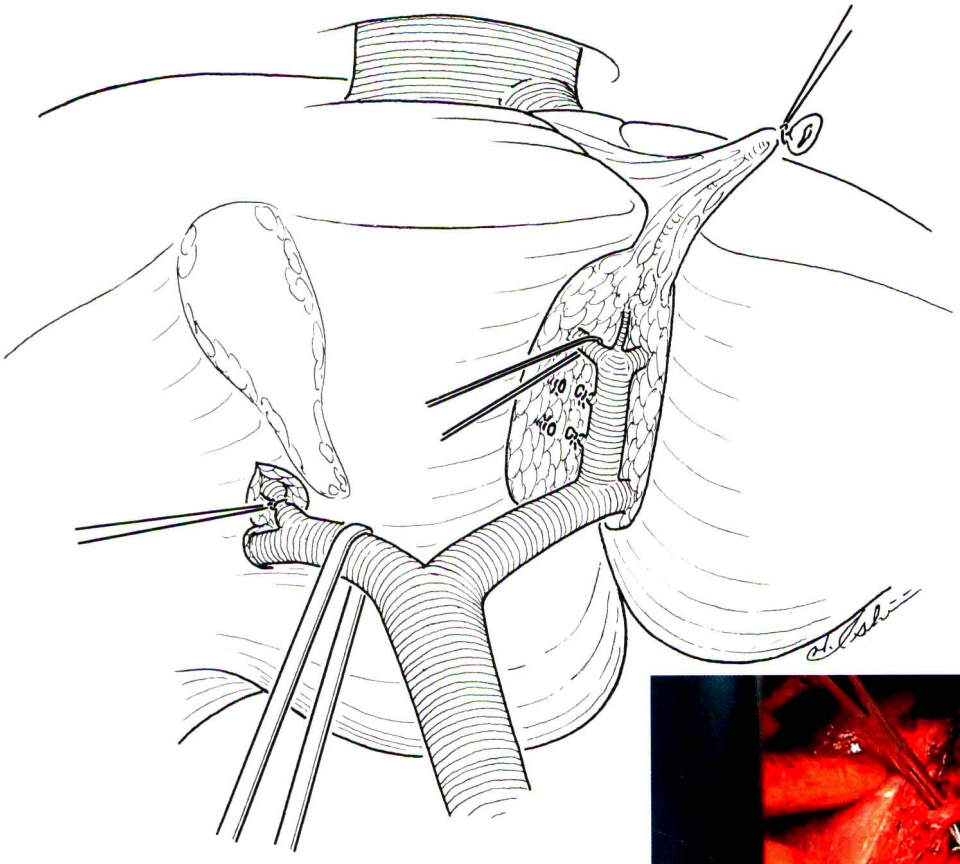


图181　一次性结扎前Glisson支，因为切除前Glisson支需要足够的残端距离才能操作，所以应在肝切的最终阶段进行。



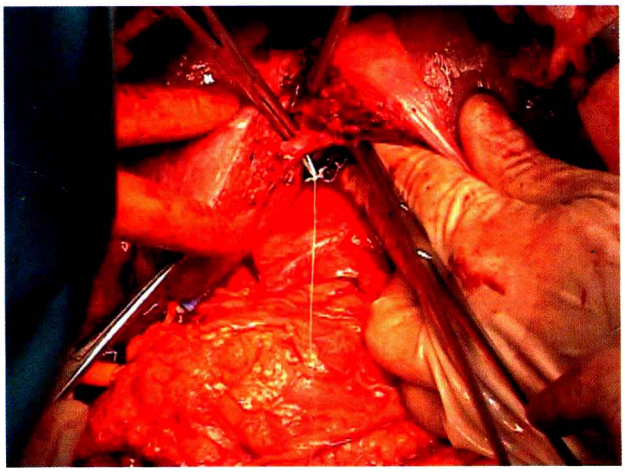


图182 一次性结扎切除与之相连的由门脉脐部向右侧分支的几条内侧支 Glisson，通过此操作，于肝表面出现内侧段和外侧段分界的血流阻断线，由此决定了本术式中预定切除的中央 2 区的范围。

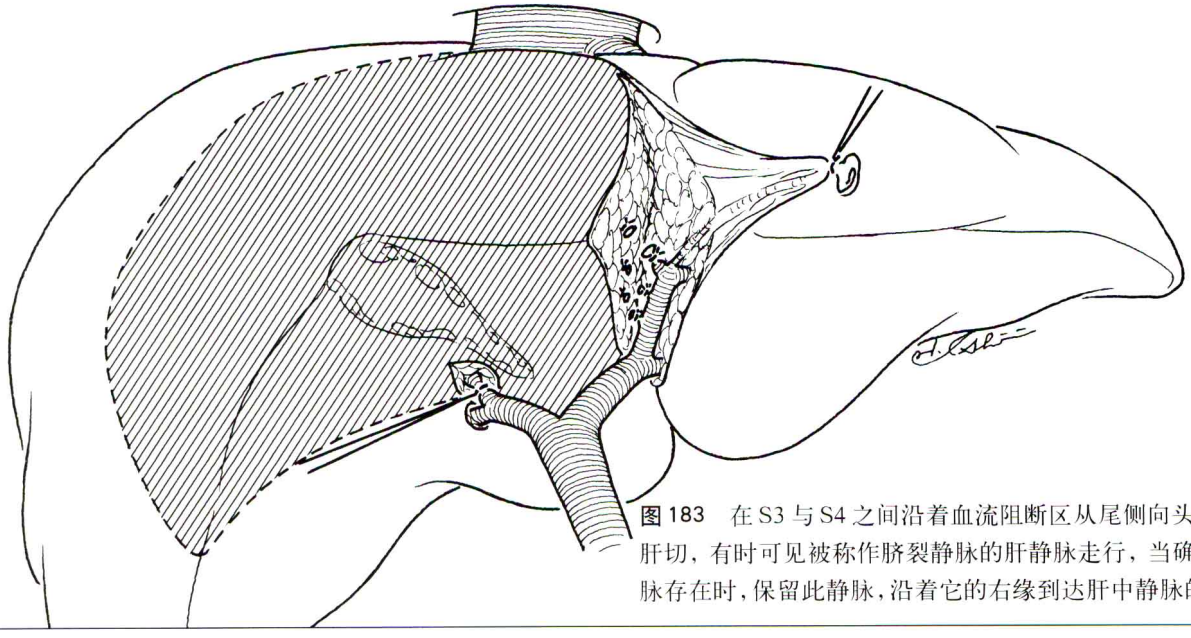


图 183 在 S3 与 S4 之间沿着血流阻断区从尾侧向头侧推进肝切，有时可见被称作脐裂静脉的肝静脉走行，当确认此静脉存在时，保留此静脉，沿着它的右缘到达肝中静脉的根部。

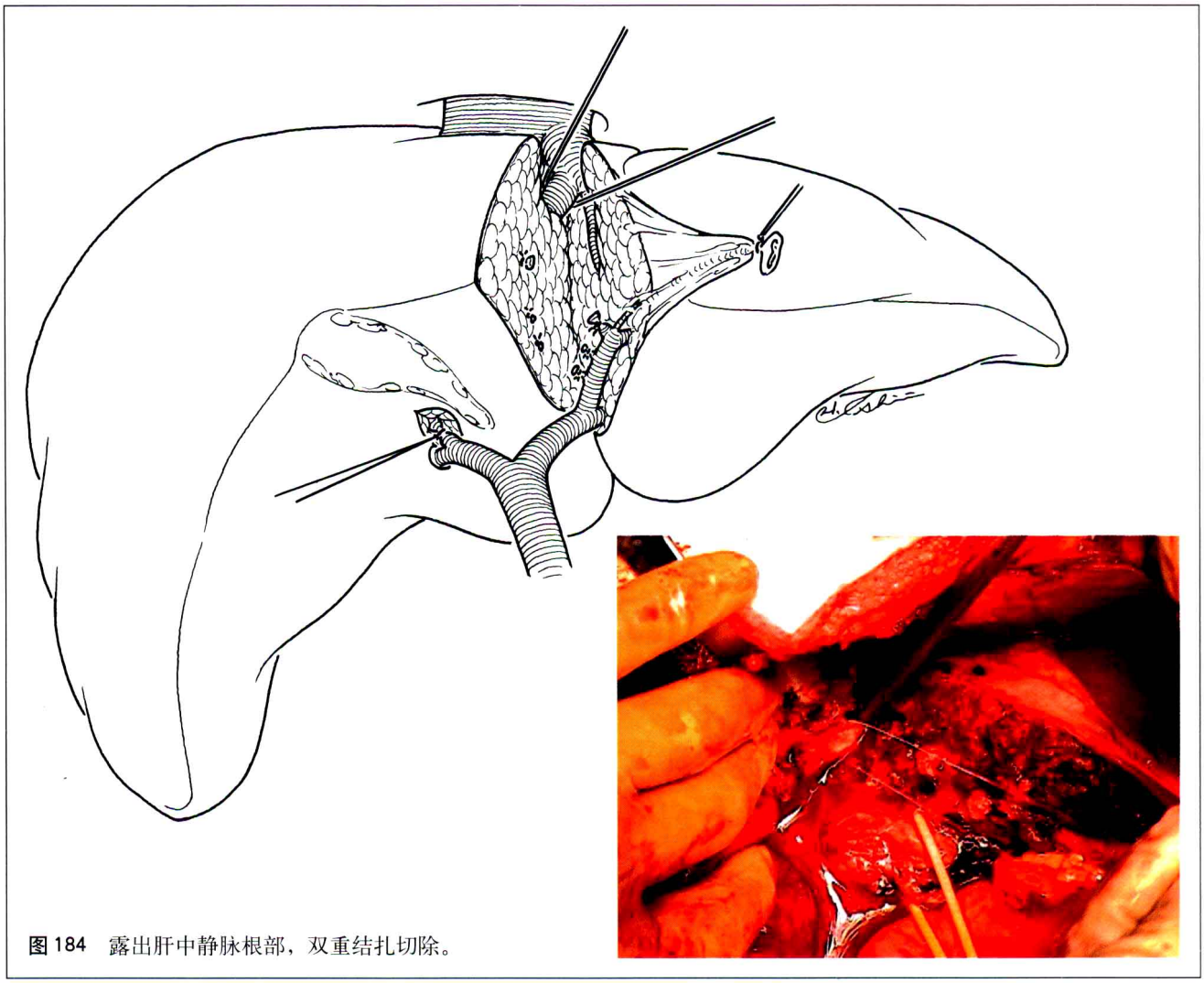


图 184 露出肝中静脉根部，双重结扎切除。

④牵引肝圆韧带，并一次性结扎切除与之相连的由门脉脐部向右侧分支的几条内侧支 Glisson（**图 182**）。通过此操作，于肝表面出现内侧段和外侧段分界的血流阻断线，由此决定了预定切除的区域。

⑤在肝切之前，先把肝镰状韧带与肝实质相连处切开，切开两侧的冠状韧带与右三角韧带，使下腔静脉汇入肝静脉之处露出。

⑥从肝右叶与横膈的中间进行剥离，并使肝右叶在一定程度上呈游离状态，以肝镰状韧带的附着处为肝切的左缘，沿着左缘从刚才切开的内侧Glisson断端开始到肝中静脉的根部推进肝切除。

⑦有时可见被称作脐裂静脉的肝静脉走行于S3与S4之间，当确认此静脉存在时，保留此静脉，沿着它的右缘到达肝中静脉的根部（**图 183**）。

⑧仔细剥离肝中静脉和肝左静脉之间并露出肝中静脉根部，双重结扎切除（**图 184**）。

⑨进一步从下腔静脉的前面直达肝右静脉根部，在与腹侧前段肝之间向尾侧剥离前行，从最头侧分支而来的通常为一条粗大的静脉V8d就会露出（**图185**）。这条静脉是前背段的引流静脉，在V8d流入肝右静脉的根部结扎此静脉，至此，静脉系的处理就基本结束。

⑩其次，开始从右侧进行肝切除。沿着前后段交界的血流阻断区行肝切（**图 186**）。切除一侧的肝用粗线牵引以便扩展视野，在此阶段也可以进行前段 Glisson 的切除。

⑪在右侧以前后段的血流阻断线为指标，在肝门区以前段 Glisson 的切断端为指标，在头侧以肝右静脉根部为指标实施水平肝切。通常在肝切除中，不用处理大血管而在处理流入肝右静脉的细小静脉后就可完成肝中央 2 区的切除（**图 187**）。

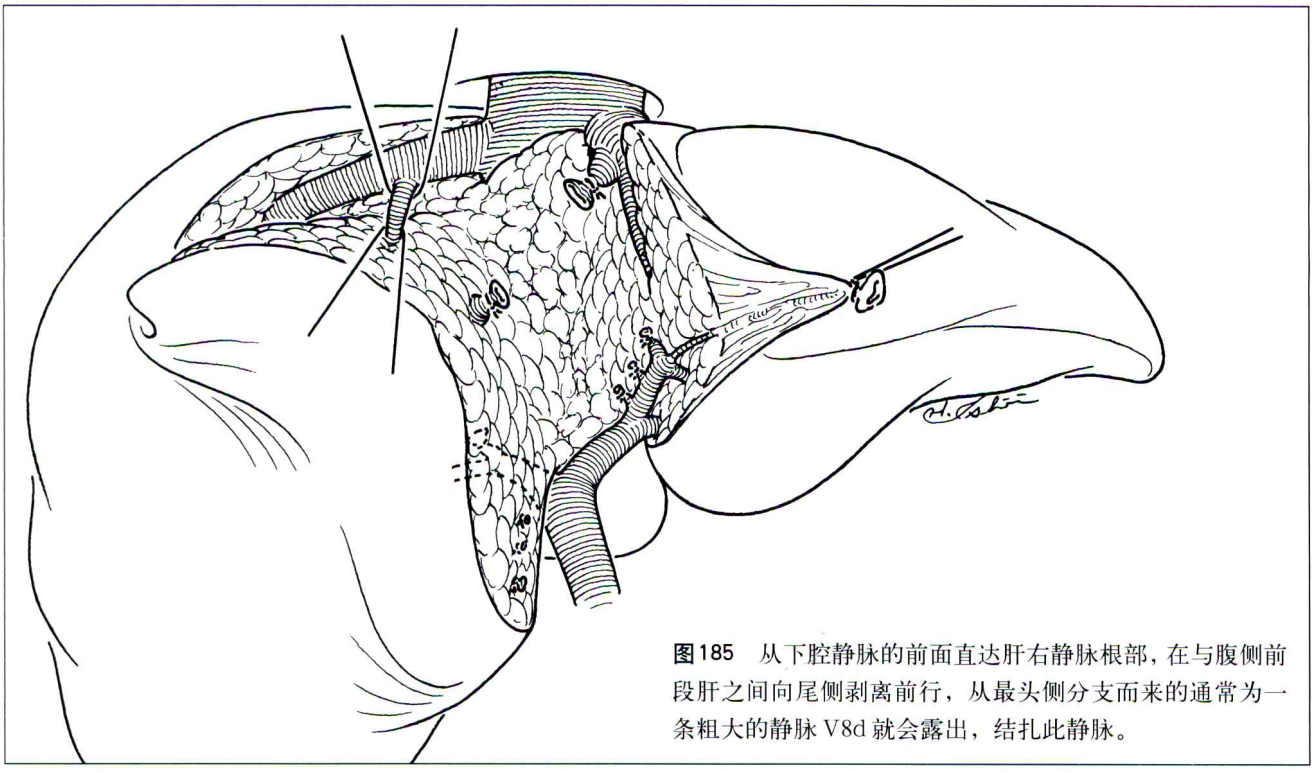


图185 从下腔静脉的前面直达肝右静脉根部，在与腹侧前段肝之间向尾侧剥离前行，从最头侧分支而来的通常为一条粗大的静脉 V8d 就会露出，结扎此静脉。

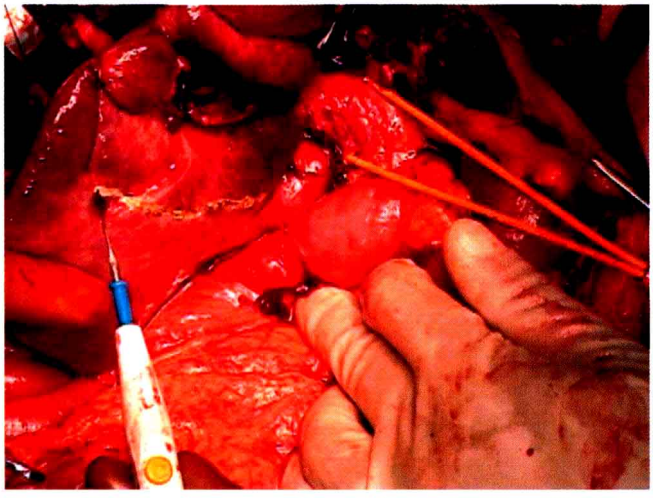


图186–a 从尾侧所见的前后段的交界。

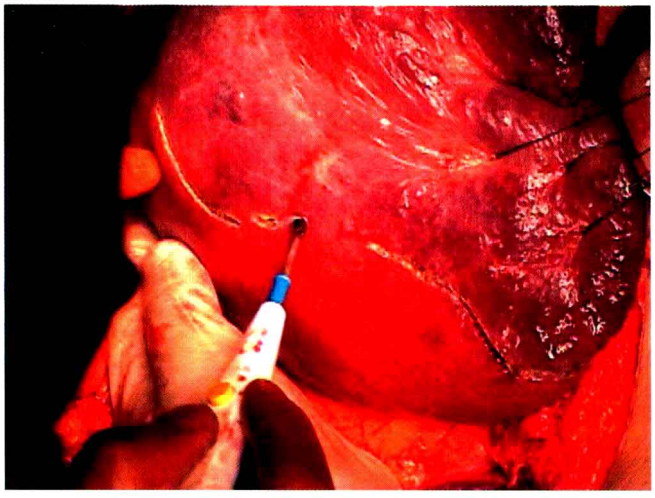


图186–b 从右侧所见的前后段的交界。

沿着血流阻断线从尾侧到头侧施行肝切。

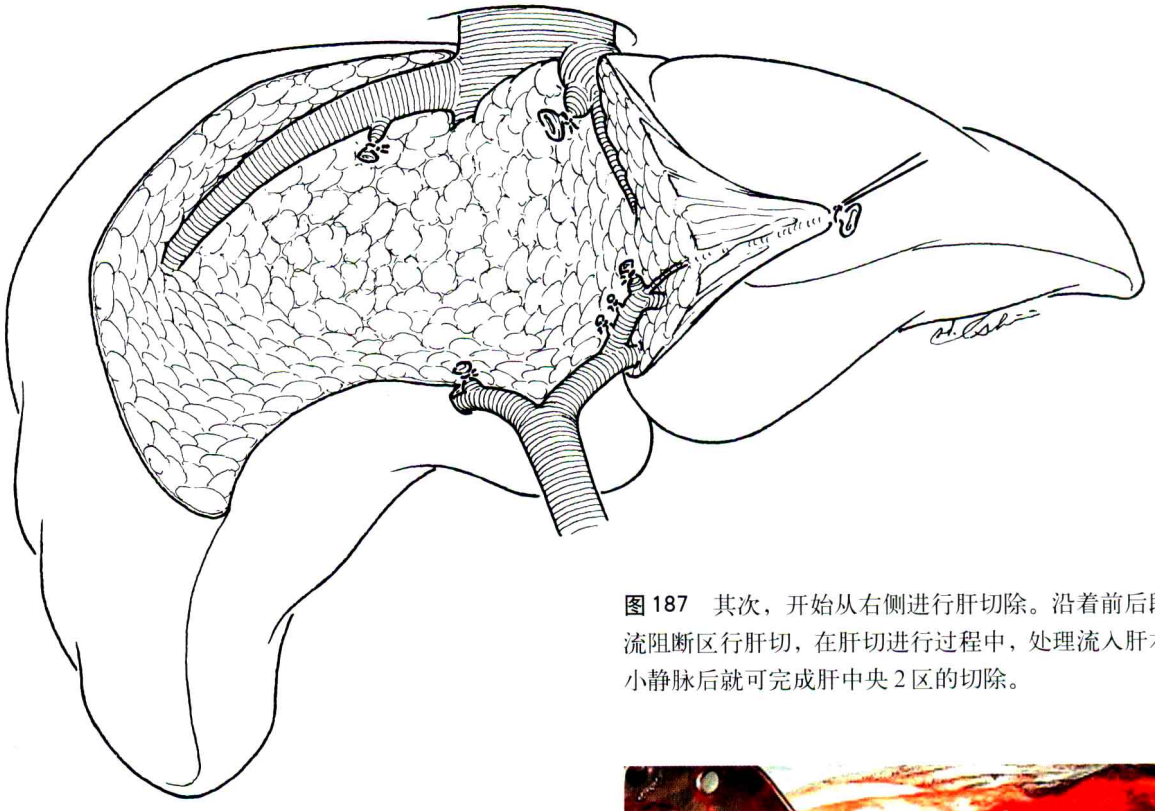
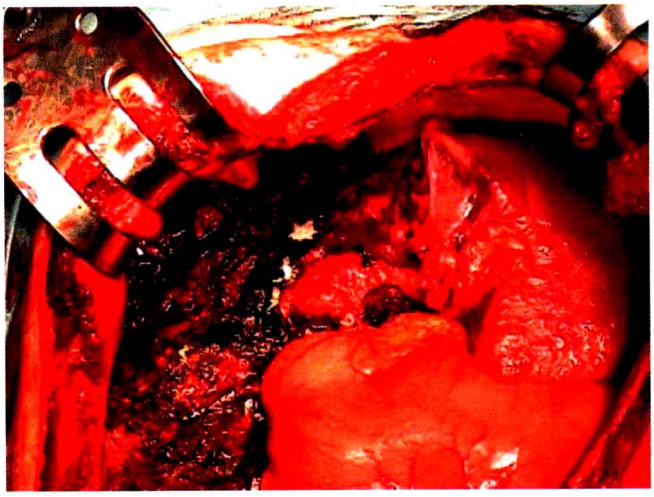


图 187　其次，开始从右侧进行肝切除。沿着前后段交界的血流阻断区行肝切，在肝切进行过程中，处理流入肝右静脉的细小静脉后就可完成肝中央 2 区的切除。



g. 肝左叶＋前腹段切除（肝左静脉、肝中静脉环流区切除）

肝左叶与前腹段的切除术式（图188），从肝静脉来看，是切除肝左静脉、肝中静脉的环流领域。适应证是超越肝中静脉向腹侧区进展的肝左叶的大病变，即为过去所说的左3区切除（图189）。

手术的顺序

①切除胆囊后，一次性结扎Glisson左右主干及右前后段分支，一次性结扎切除左Glisson主干（图190）。

②打开前裂结扎切除前腹支（图191）（处理腹侧

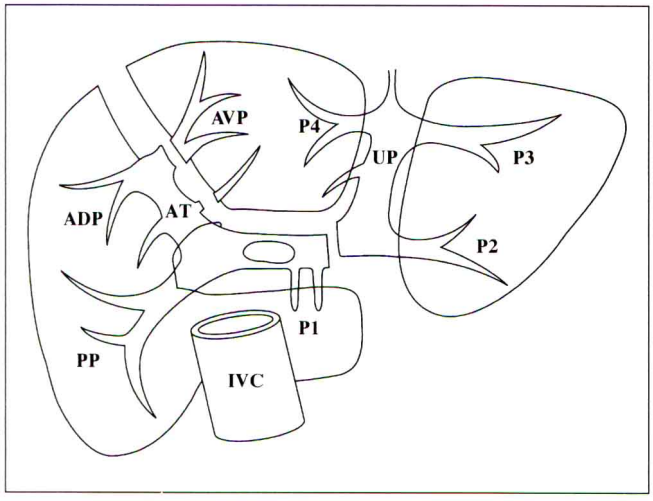


图188　肝左叶与前腹段的切除术式，从肝静脉来看是切除肝左静脉、肝中静脉的环流领域。



图189　适应证是超越肝中静脉向腹侧区进展的肝左叶的大病变，即过去所说的左3区切除。

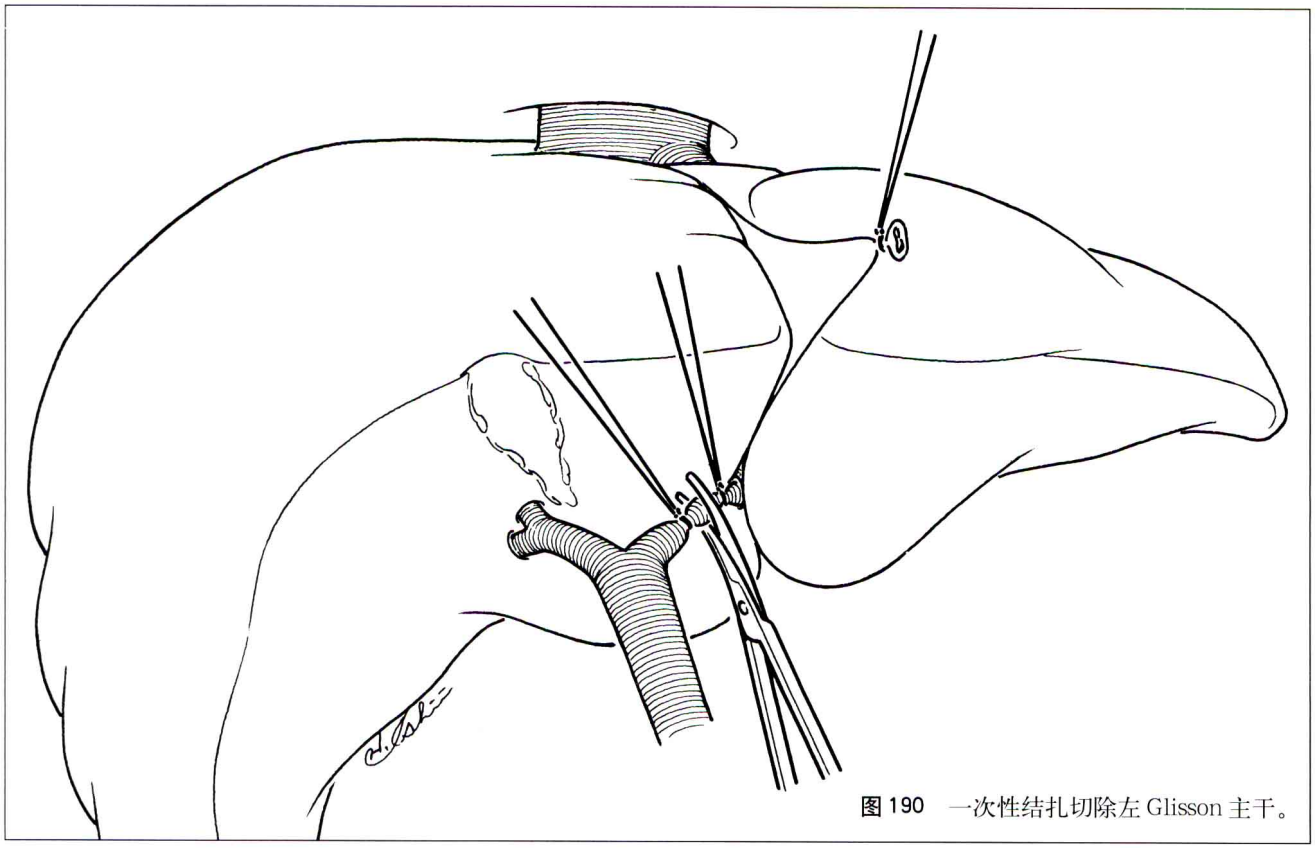


图190　一次性结扎切除左Glisson主干。

支通常为3～5支），明确肝左叶及前腹段的血流阻断区（图192）。

③向头侧切开肝镰状韧带，切开左右冠状韧带，充分暴露肝中静脉、肝左静脉的起始部。

④翻转肝外侧段，在肝静脉附着处结扎切除静脉导管（图193）。

⑤剥离尾状叶与S2之间的结缔组织，充分暴露肝中静脉、肝左静脉根部，首先在根部切除肝左静脉（图194）。

⑥回到肝下面，前腹段与背段之间的血流阻断线与刚才打开的前裂相连，只要沿着血流阻断线从前裂向头侧推进肝切即可，这时也可以处理前腹段上区未处理的分支（图195）。

⑦进一步向头侧推进肝切。如果可见比较粗大的前裂静脉就以此为路标，沿着前裂静脉推进肝切，直到肝中静脉流入点，在流入点之前结扎切除肝中静脉即可完成肝左叶＋前腹段切除（图196）。前背支会暴露在肝切断面上（图197），如果前裂静脉较细的话，切断面上不会有血管暴露，也不会出血，只要沿血流阻断线推进肝切即可。

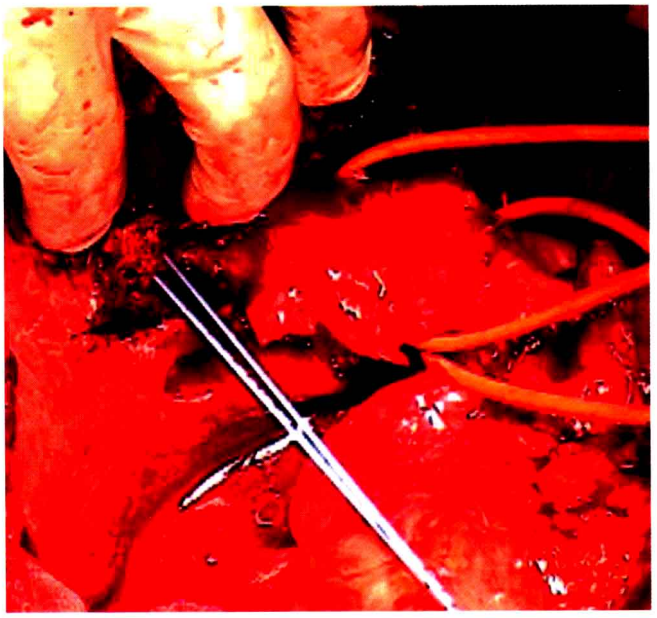


图191　打开前裂结扎切除前腹支。

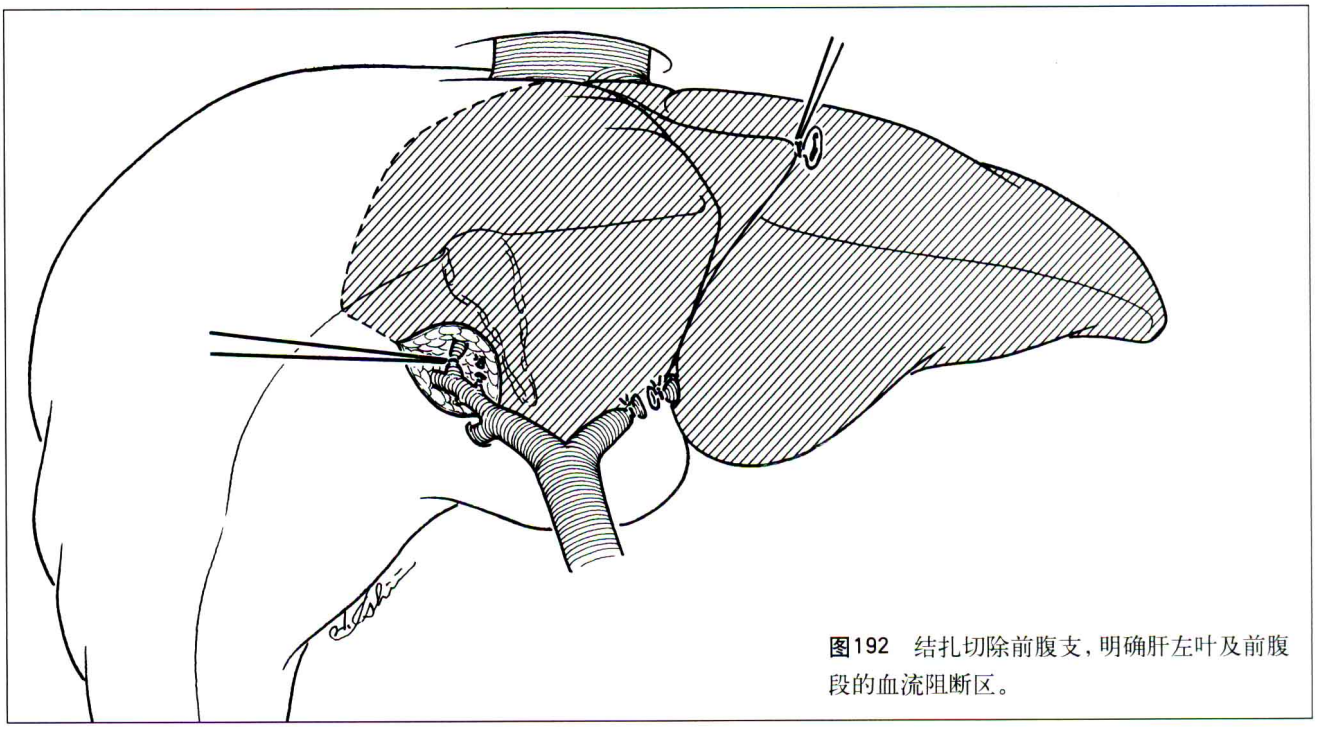


图192　结扎切除前腹支，明确肝左叶及前腹段的血流阻断区。

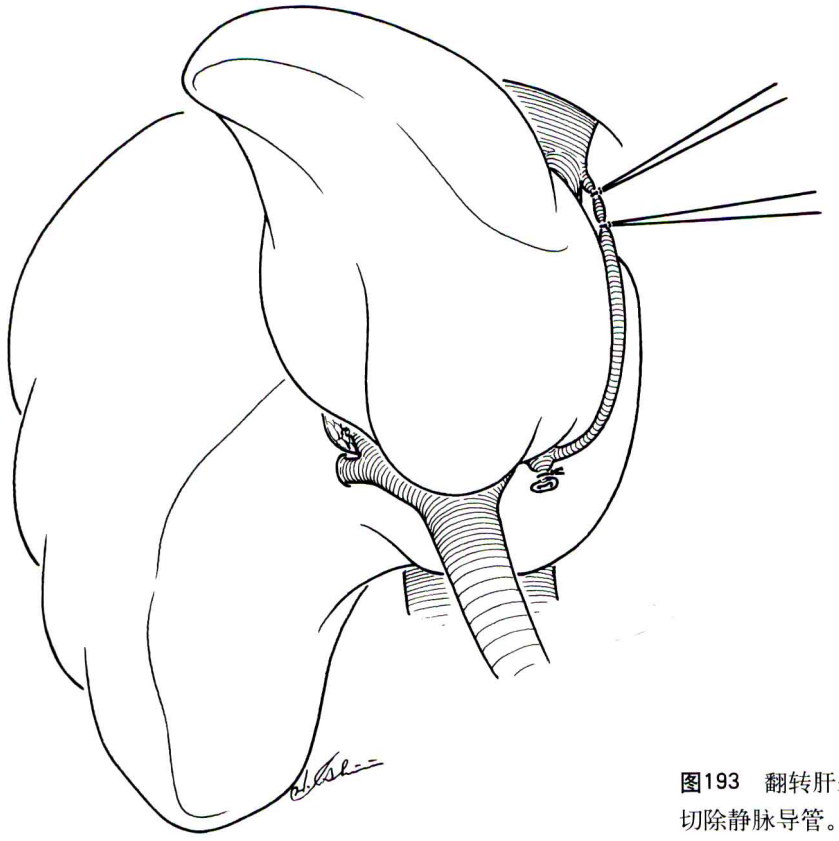


图193 翻转肝外侧段，在肝静脉附着处结扎切除静脉导管。

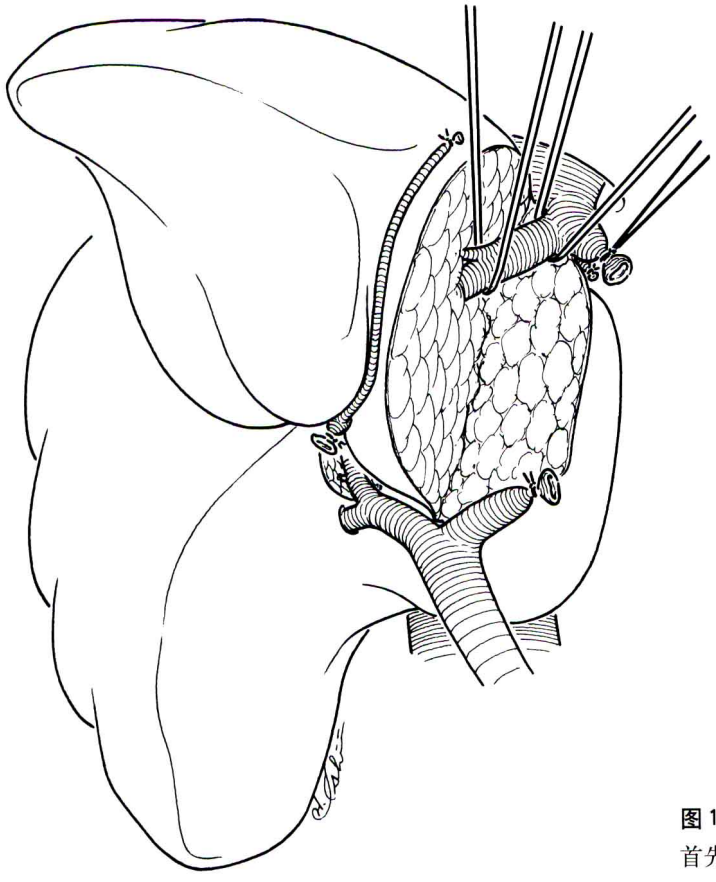


图194 充分暴露肝中静脉、肝左静脉根部，首先在根部切除肝左静脉。

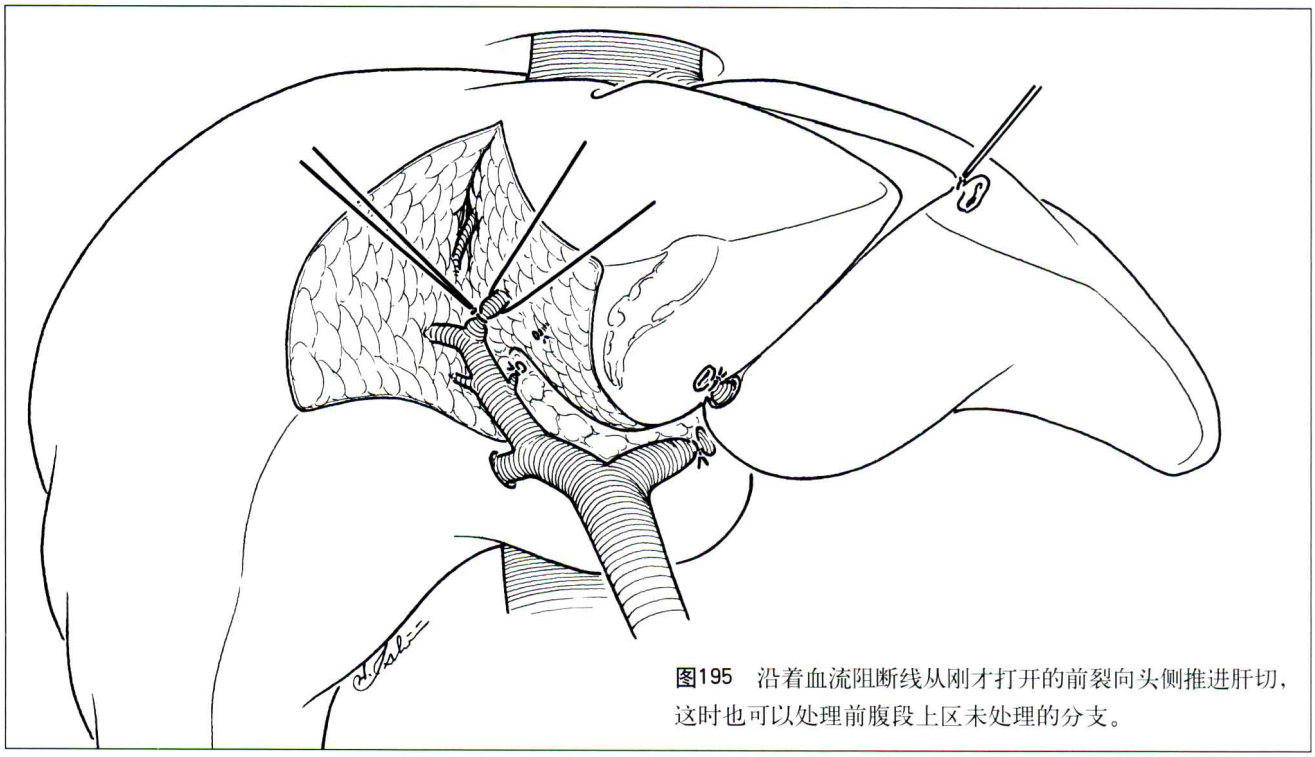


图195 沿着血流阻断线从刚才打开的前裂向头侧推进肝切，这时也可以处理前腹段上区未处理的分支。

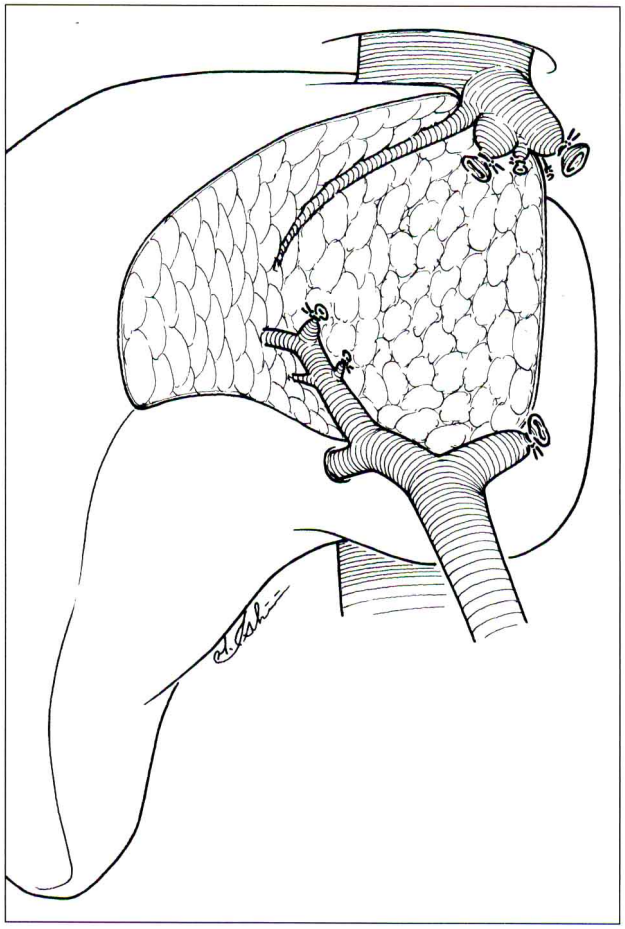


图196 进一步向头侧推进肝切。沿着前裂静脉推进肝切，直到肝中静脉流入点，在流入点之前结扎切除肝中静脉即可完成肝左叶＋前腹段切除。

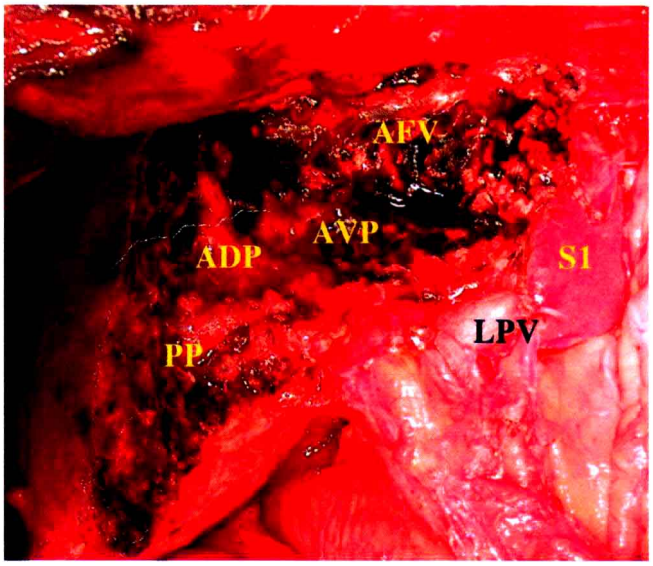


图197 切除后的快照图，可见前背支暴露在肝切断面上。

h. 后段＋前背段切除（肝右静脉环流领域全切除）

肝右后段及背侧区切除的术式，相当于肝左叶的外侧区切除（图198）。从肝静脉来看，即是切除肝右静脉的环流领域。适应证为后段与背侧区的占位性病变，即以前所说的右叶切除（图199）。

手术的顺序

①切除胆囊后，一次性结扎Glisson左右主干及右前后段分支。

②首先打开前裂，一次性结扎后段Glisson主干（图200）。沿着此时出现的后段分界线（demarcation line）与夹住左右主干时出现的Rex－Cantlie线的中央线，用电刀标记（图201）。

③切除后段支，因为前裂已经切开，所以有充足的空间切除后段支。

④结扎前段支本干向背侧的分支，顺次结扎切除（图202）。

⑤前背支通常有3～5支，结扎打开前裂时暴露出的血管分支（图203），用血管钳试验性钳夹确认血流阻断区后，结扎切除（图204）。

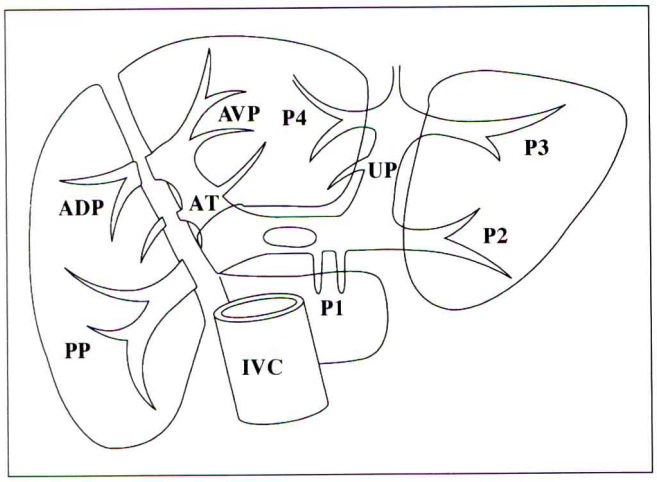


图198　肝右后段及背侧区切除的术式，从肝静脉来看是切除肝右静脉的环流领域。

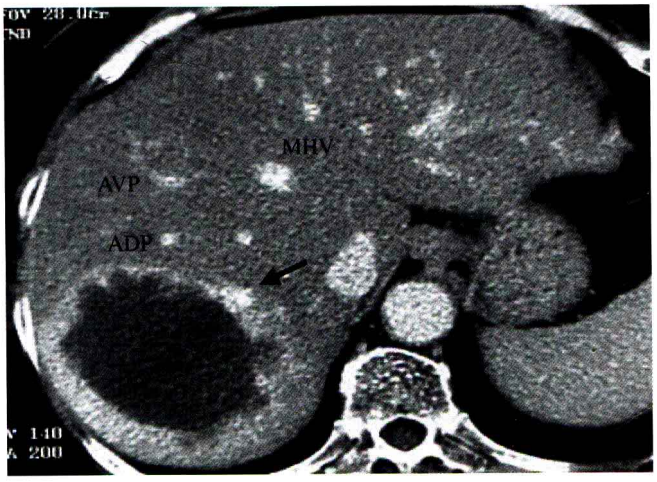


图199　适应证为后段与背侧区的占位性病变，即以前所说的右叶切除。

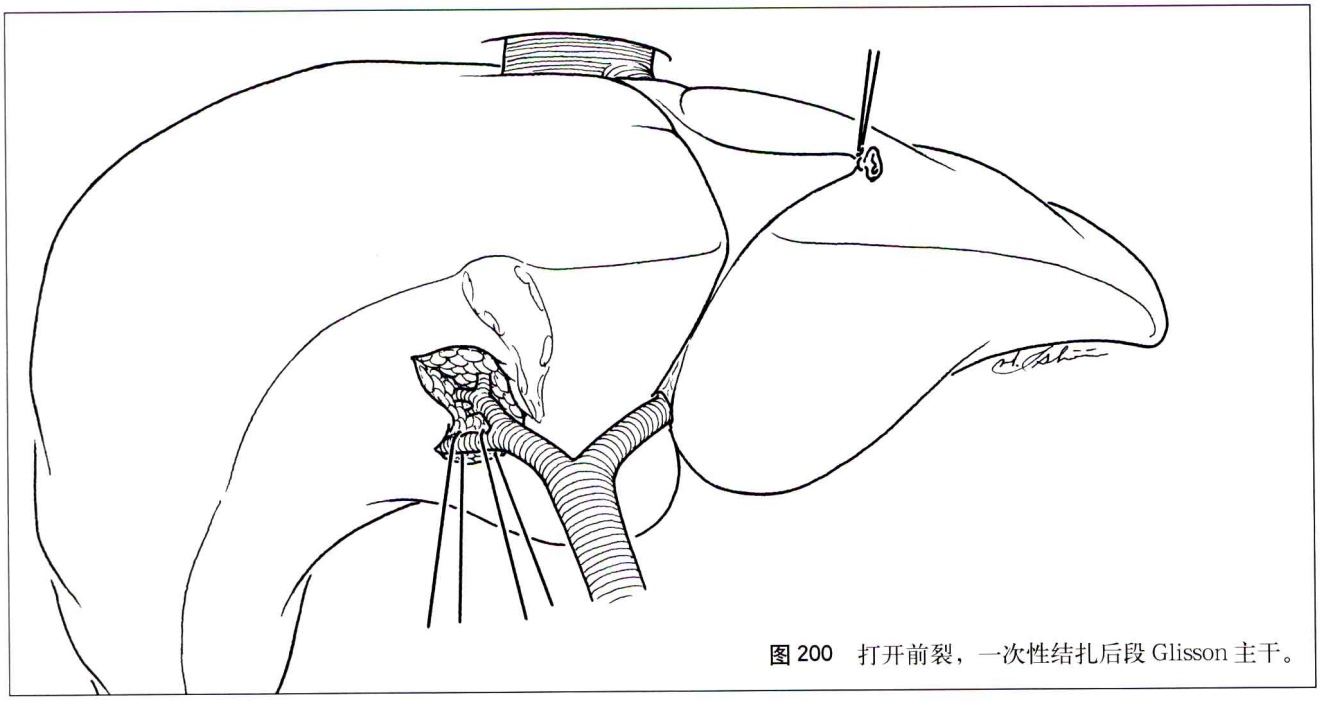


图200　打开前裂，一次性结扎后段Glisson主干。

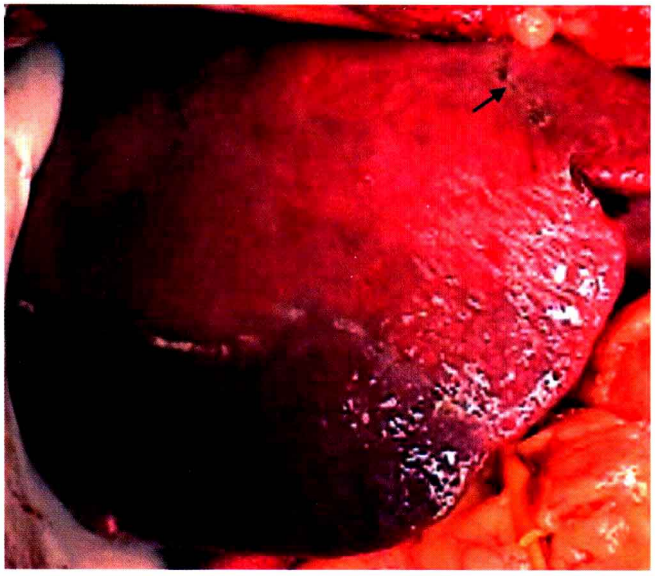


图 201 后段与Rex–Cantlie 线（小箭头），前段范围是后段的2倍大。

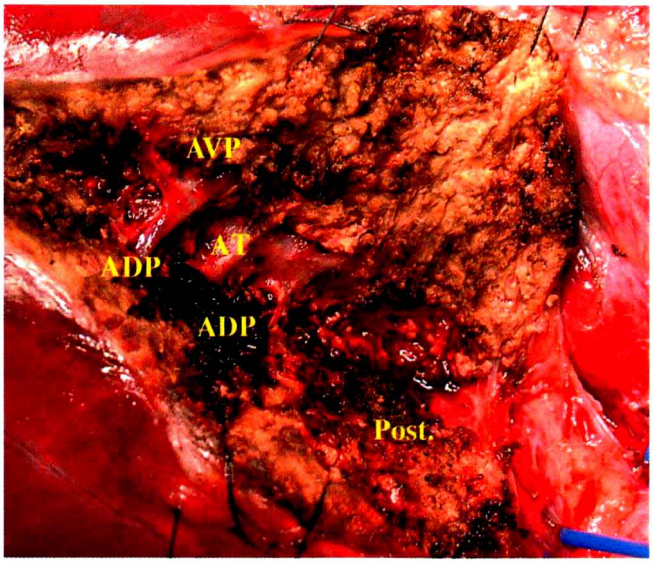


图 203 打开前裂后，明确暴露出前腹支（AVP）和前背支（ADP）。

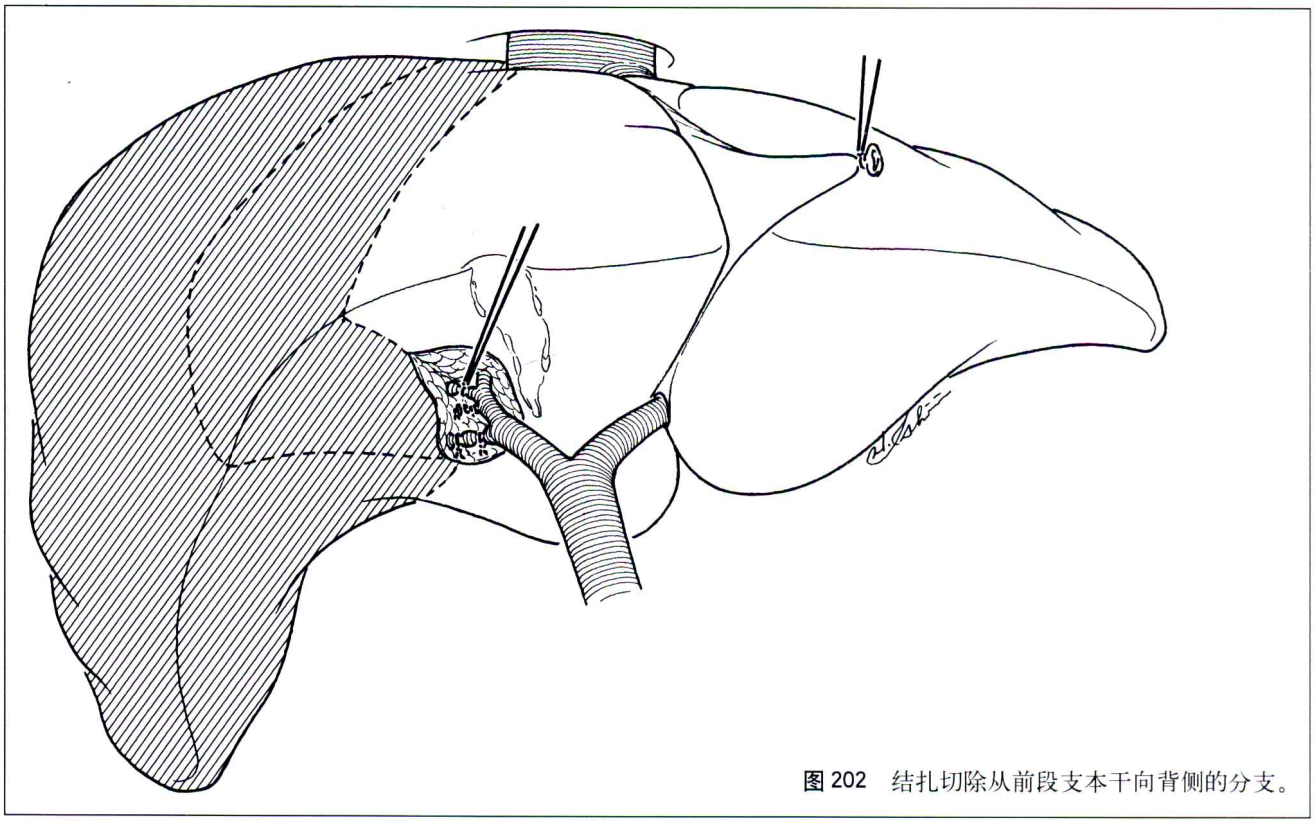


图 202 结扎切除从前段支本干向背侧的分支。

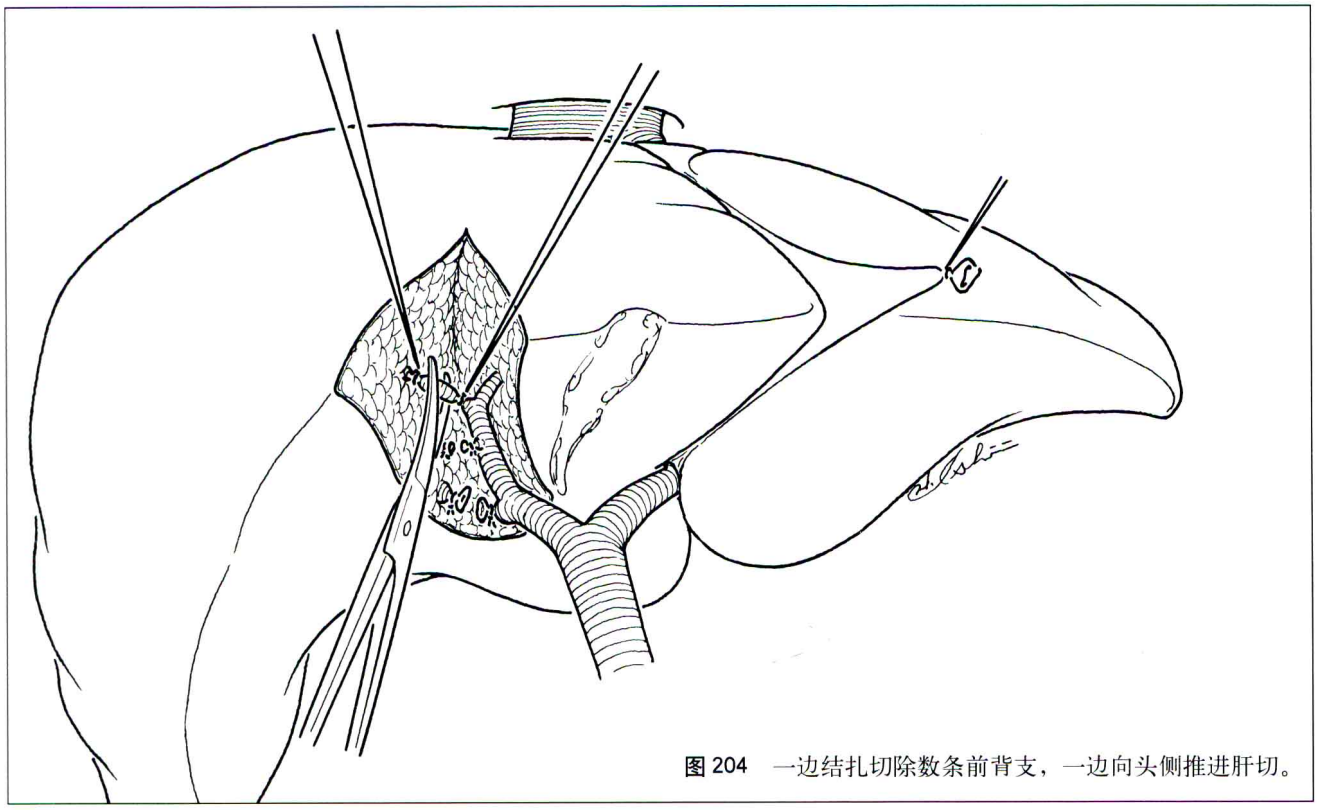


图 204　一边结扎切除数条前背支，一边向头侧推进肝切。

⑥于是肝表面就明显地出现了后段与背侧区的血流阻断区（图 205）。

⑦翻转肝右叶，切断右三角韧带暴露肝右静脉根部。

⑧血流阻断线与切开的前裂相连，由肝尾侧向头侧推进肝切。通常，切开线上不会露出粗大的血管，但实际上比较粗大的前裂静脉存在的时候，会成为很好的路标，沿着路标就能向头侧推进肝切（图 206）。

⑨最后在肝内处理肝右静脉（图 207）。

⑩完成后段＋前背段切除（肝右静脉环流领域全切除）（图 208）。

肝切表面上可见后段支与背侧区支的残端和前裂静脉。

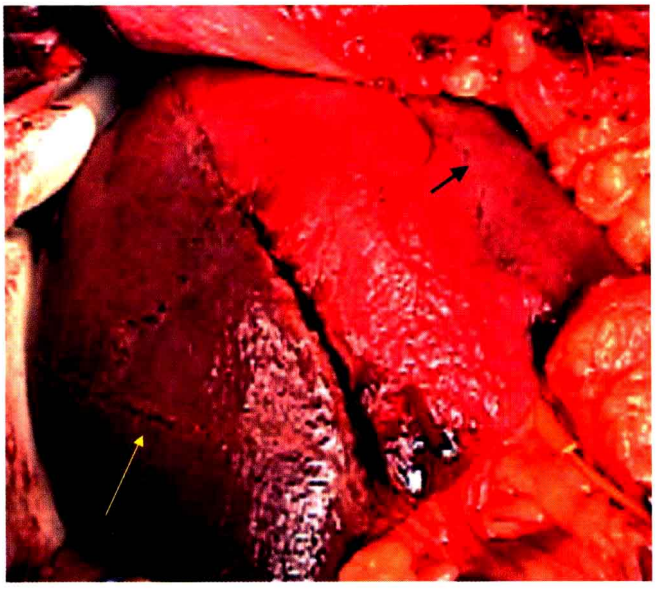


图 205　清楚可见后段与背侧区的血流阻断区。这条血流阻断线是前裂。相当大范围的前腹段被保留下来。黄色箭头是后段与背侧区的交界，黑箭头是 Rex–Cantlie 线。

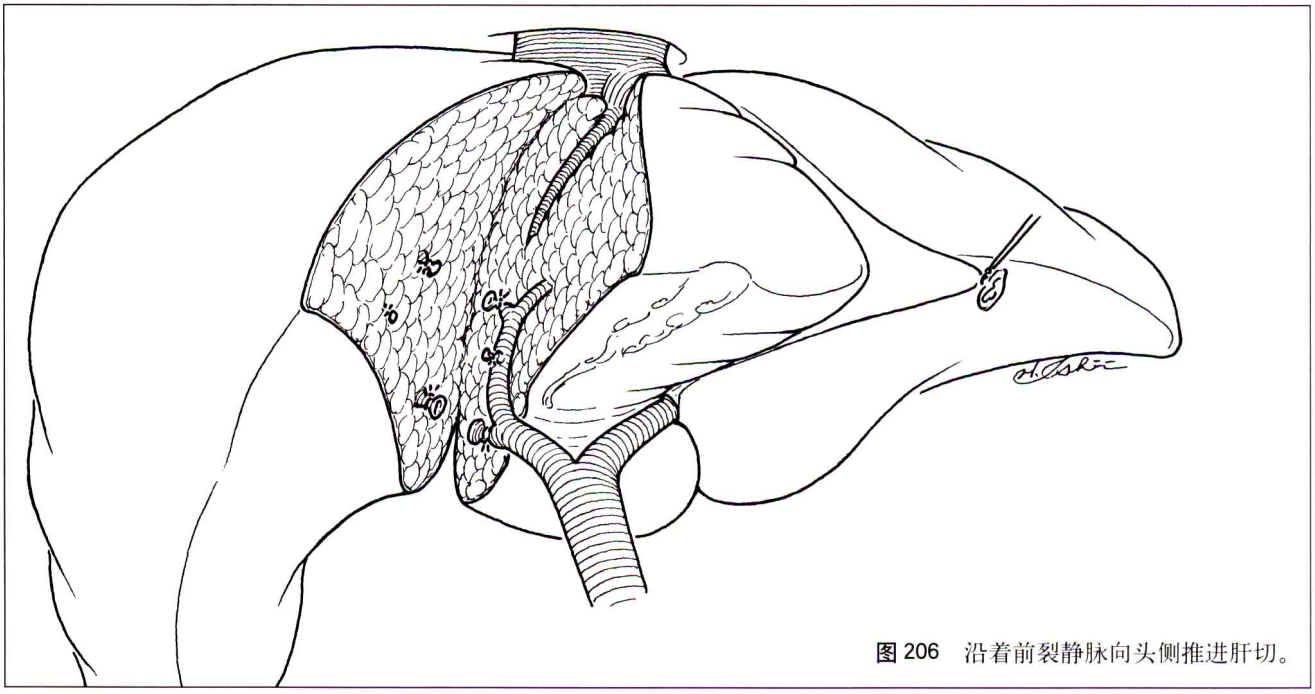


图 206　沿着前裂静脉向头侧推进肝切。

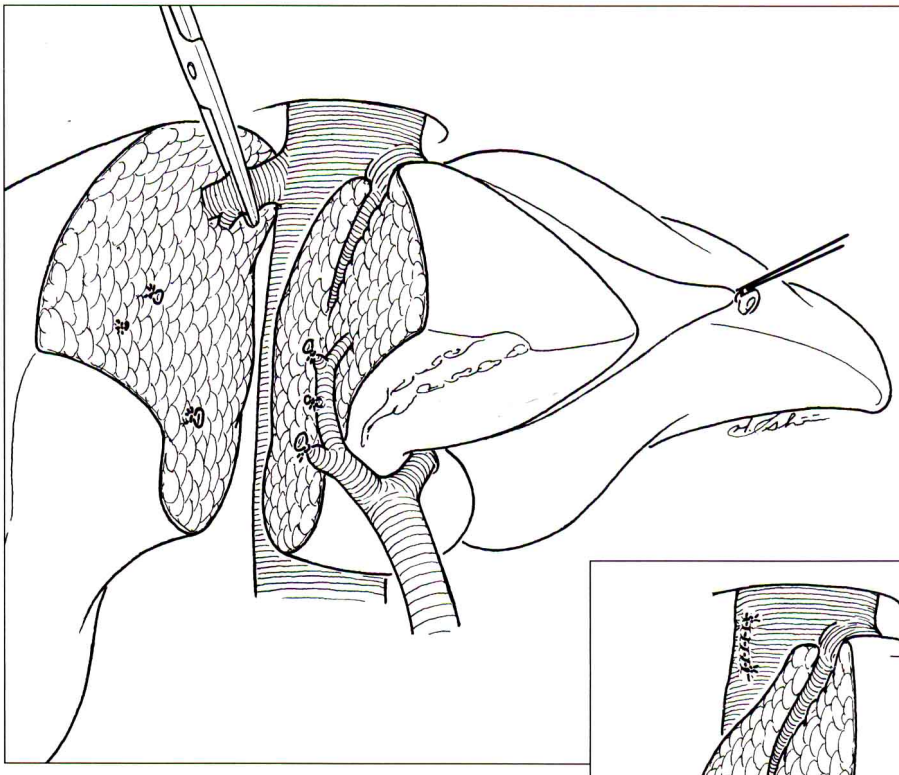


图 207　最后在肝内处理肝右静脉。

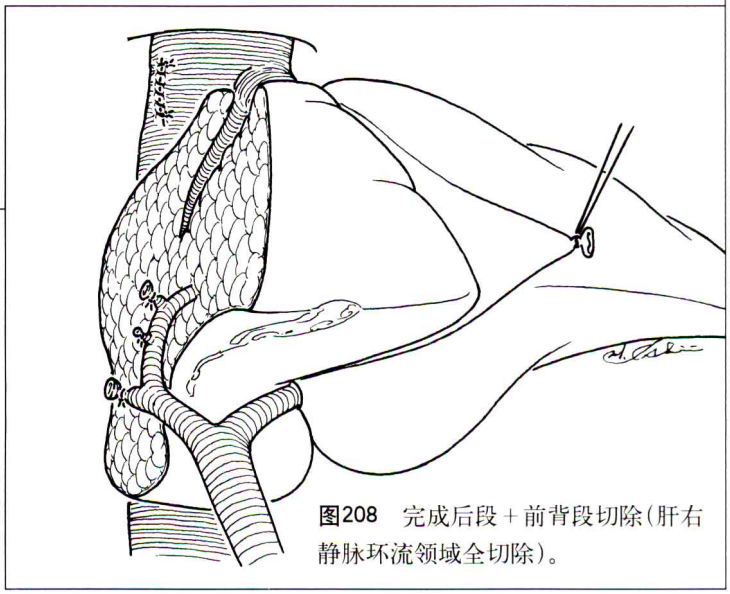


图208　完成后段＋前背段切除(肝右静脉环流领域全切除)。

i. 肝S3切除

手术的顺序

①在门脉脐部左侧，一次性结扎包含P3在内的Glisson。尝试阻断血流，如果血流阻断区与镰状韧带肝脏附着处不一致，说明门脉脐部头侧有小分支，也应结扎切除这些小分支。

②结扎切除包含P3在内的Glisson鞘（**图209**）。

③明确S2与S3的血流阻断区（**图210**）。

④从肝左侧开始，沿着血流阻断区于S2与S3的交界处切开肝脏，在肝左静脉的腹侧继续肝切，依次结扎切除汇入肝左静脉的S3的引流静脉（**图211-a、图211-b**）。

⑤沿肝左静脉腹侧结扎汇流入肝左静脉的S3的引流静脉，一直到达肝左静脉根部。

⑥从尾侧开始沿S3与内侧段的血流阻断线（相当于镰状韧带附着处），切开肝实质深2～3cm（**图212**）。

⑦在肝左静脉根部确认沿S3与内侧段交界走行的脐裂静脉（**图213**）。

⑧沿UFV并在其左侧，朝向S3的Glisson结扎残端切肝，完成肝脏S3切除（**图214**）。

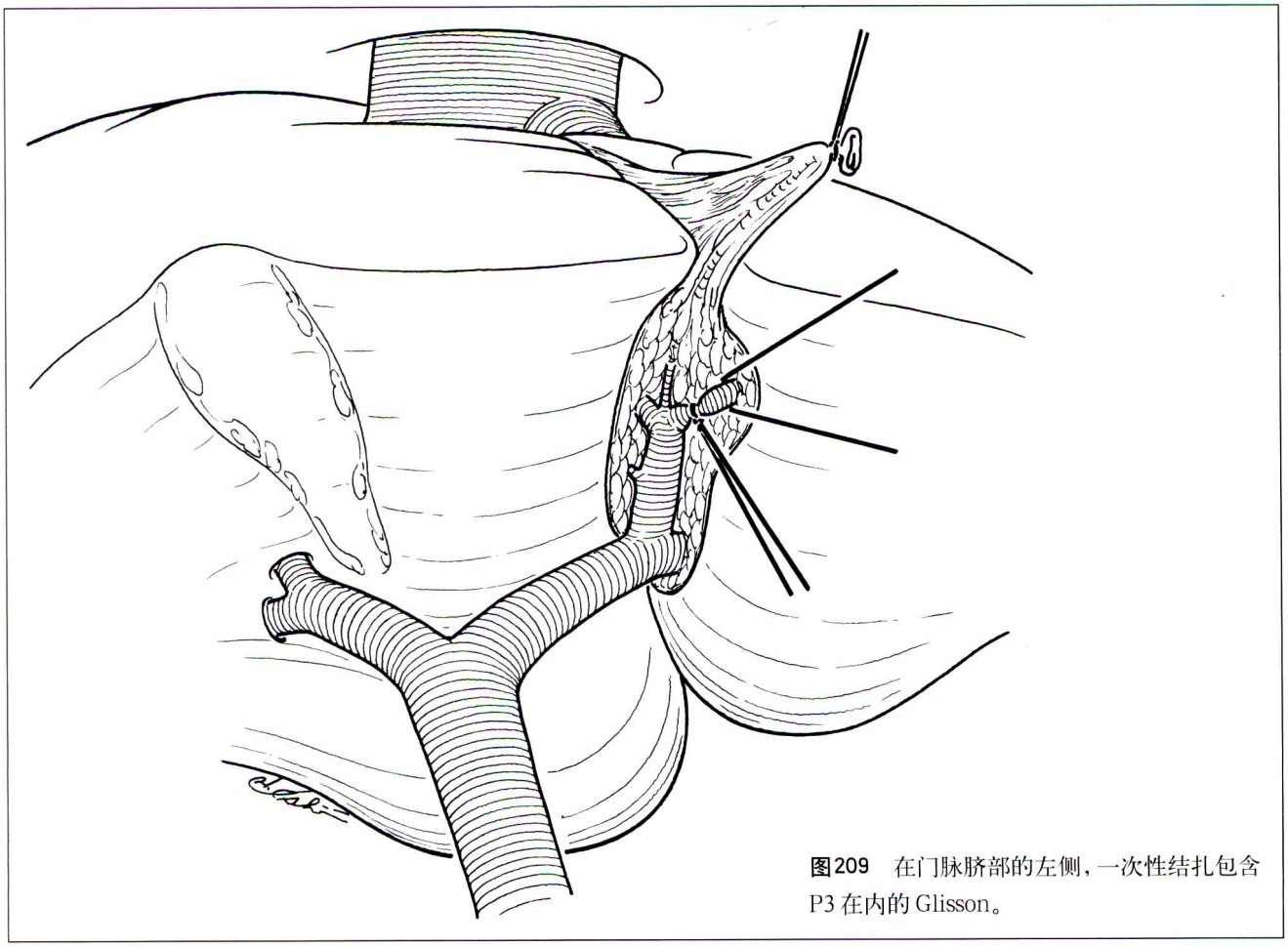


图209 在门脉脐部的左侧，一次性结扎包含P3在内的Glisson。

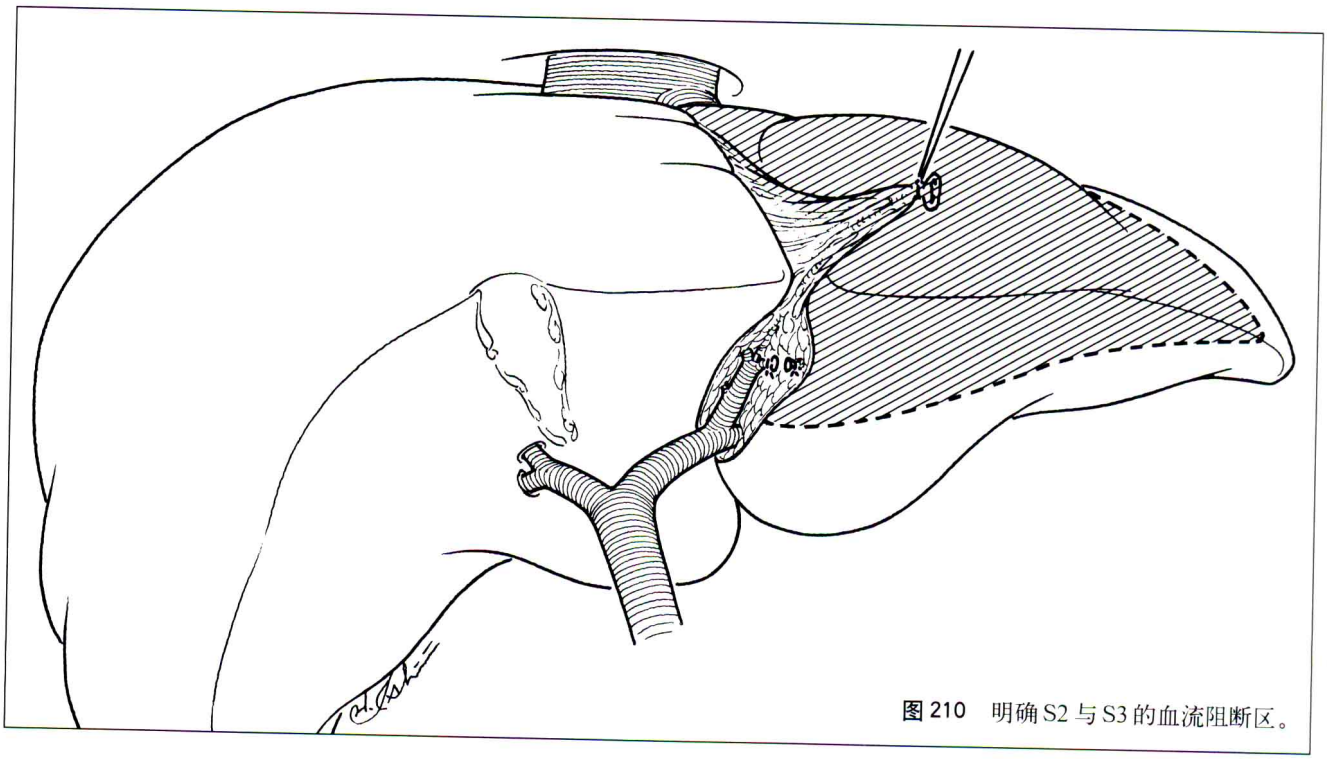


图 210 明确S2与S3的血流阻断区。

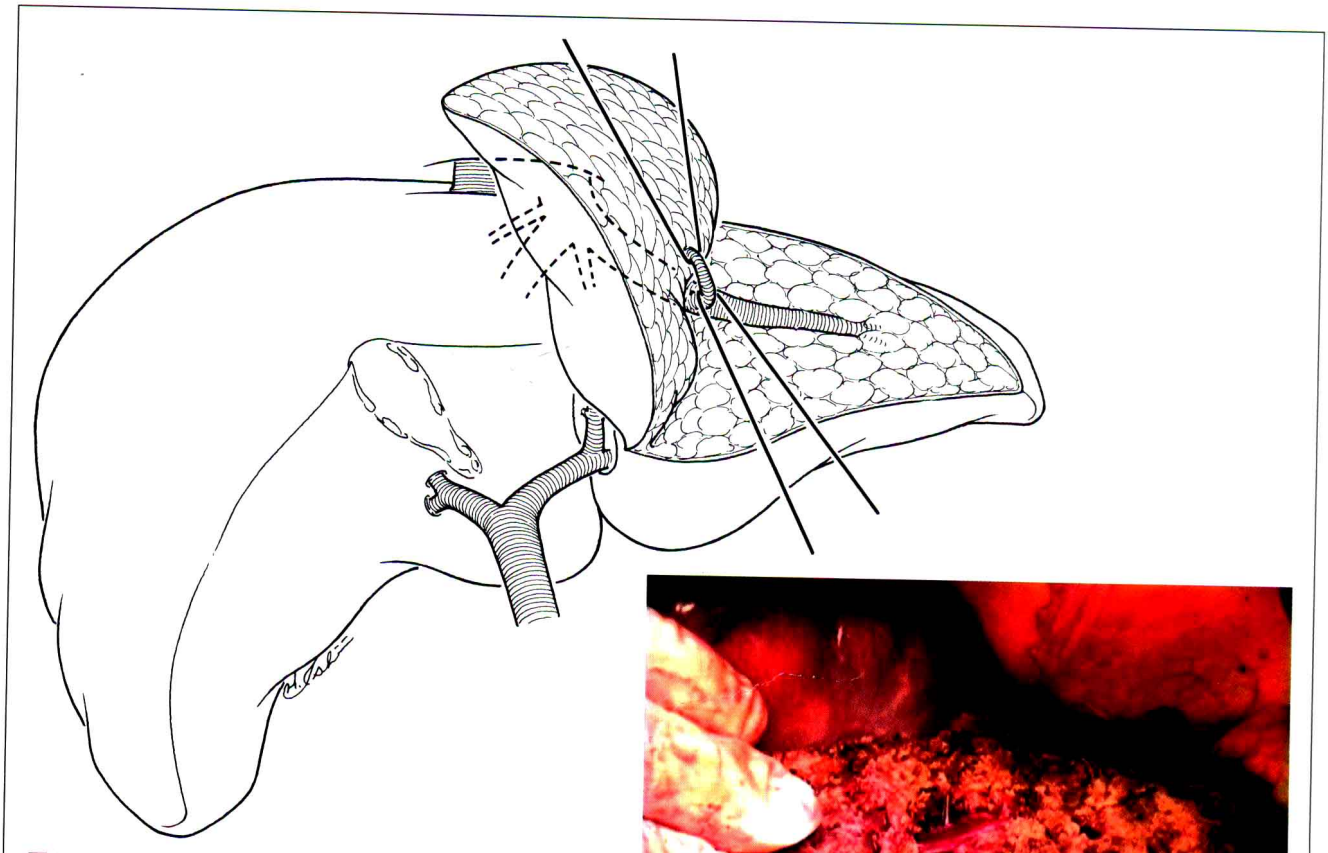


图211—a 沿着血流阻断区于S2与S3的交界处切开肝脏，在肝左静脉的腹侧继续肝切，切除S3的引流静脉。

图 211—b 术中快照。

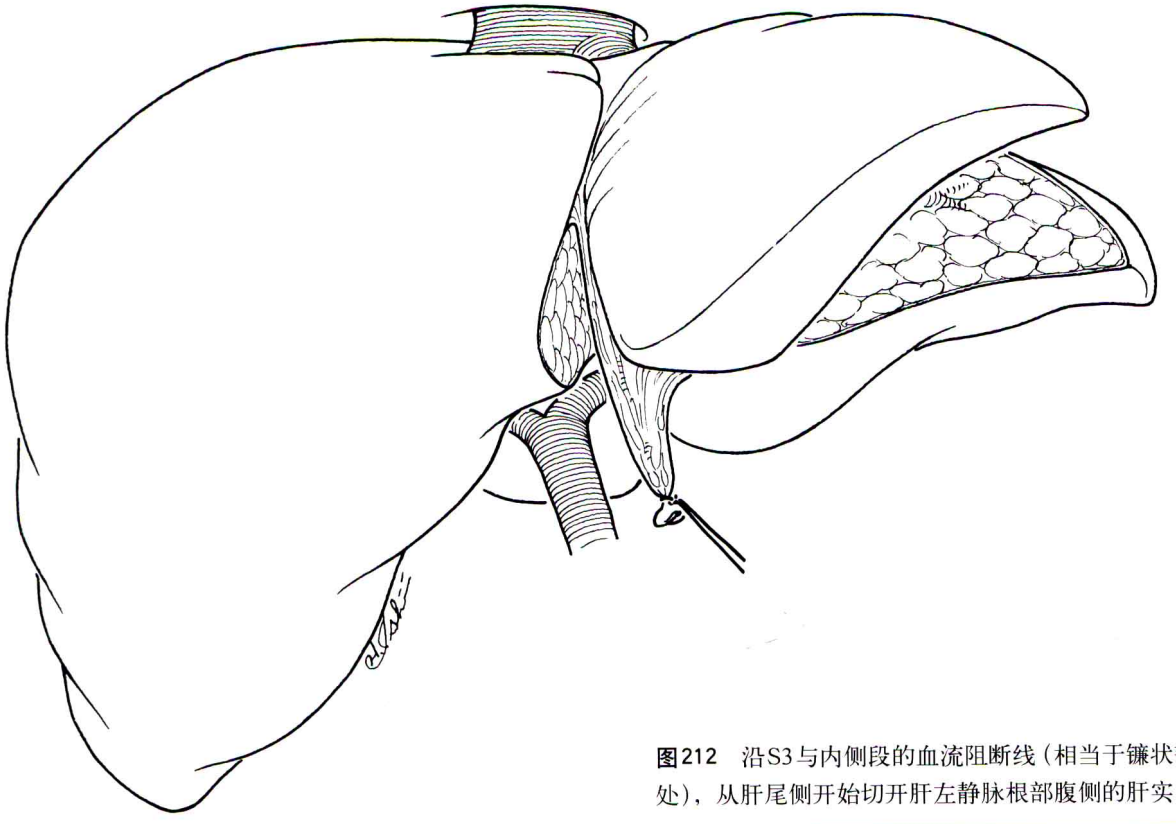


图212 沿S3与内侧段的血流阻断线（相当于镰状韧带附着处），从肝尾侧开始切开肝左静脉根部腹侧的肝实质。

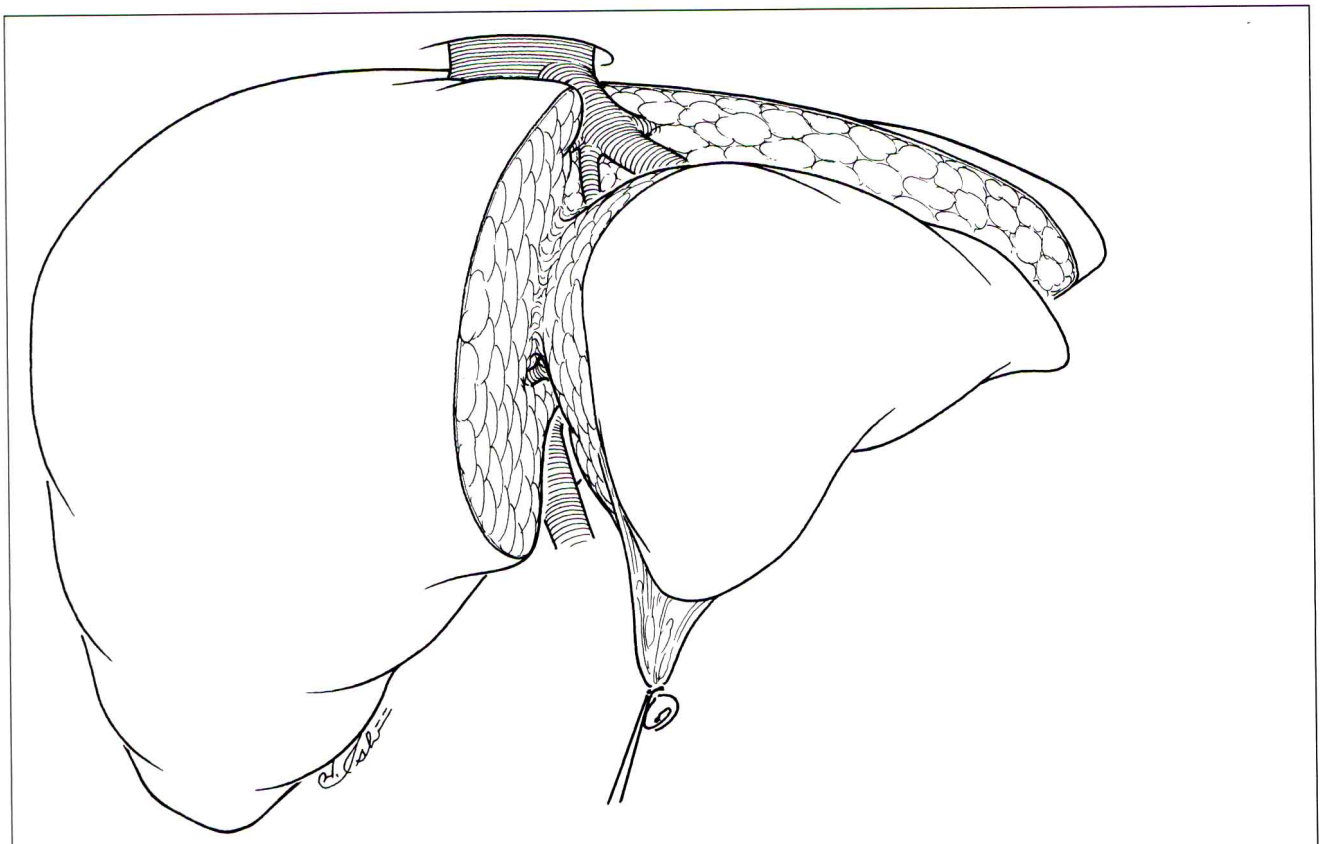


图213 到达肝左静脉根部附近后，确认走行于S3与内侧段交界的脐裂静脉。

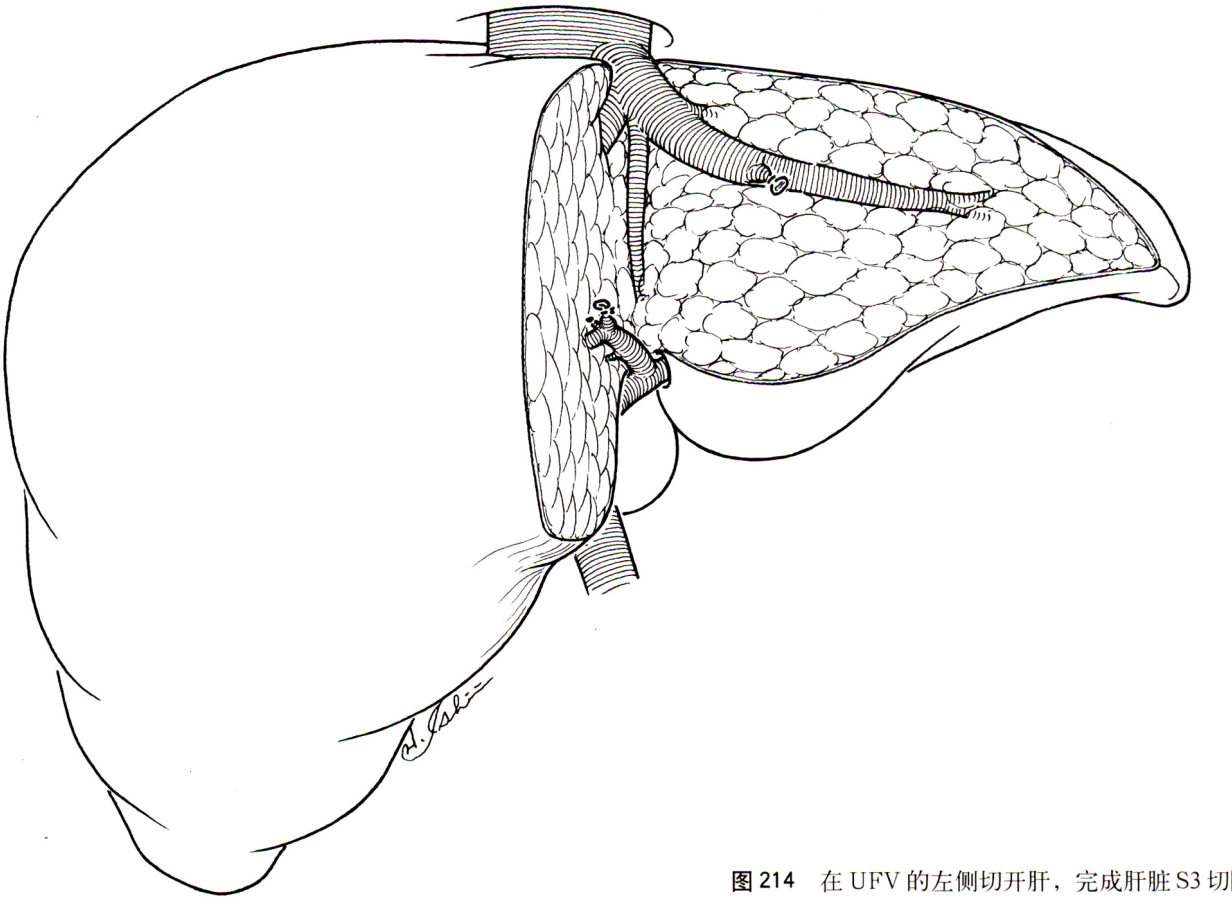


图 214 在 UFV 的左侧切开肝，完成肝脏 S3 切除。

j. 肝左内叶（S3，S4）切除

从发生学上讲S3与S4属同一领域，Couinaud把它们称为左内叶。如果从左内门静脉来看的话，位于S3、S4交界处的肿瘤或门脉肿瘤是本手术的适应证。

手术的顺序

①首先切除胆囊，并且在肝侧一次性结扎包括左内门静脉（P3、P4共通主干）在内的Glisson鞘（**图215**）。

②结扎切除包括P3、P4在内的Glisson鞘（**图216-a**、**图216-b**）。

③明确S2与S3的交界（**图217**）。

④沿血流阻断区从肝左侧开始于S2、S3交界处实施肝切，沿肝左静脉的腹侧推进肝切，结扎切除汇入肝左静脉的S3的引流静脉（**图218**）。

⑤到达肝左静脉根部后，见到走行于S3与S4之间的肝静脉——脐裂静脉时，于根部结扎切除此静脉（**图219**）。

⑥沿前段与内侧段之间的血流阻断区切开肝实质，深2～3cm，充分暴露肝中静脉根部（**图220**）。

⑦沿肝中静脉向尾侧推进肝切，从内侧段流入肝中静脉根部附近的V4b肝静脉会暴露出来，进行结扎切除（**图221**）。

⑧进一步沿血流阻断区推进肝切，使肝中静脉呈“人”字形分开，结扎切除其左侧的V4a支，结束肝切（**图222**）。

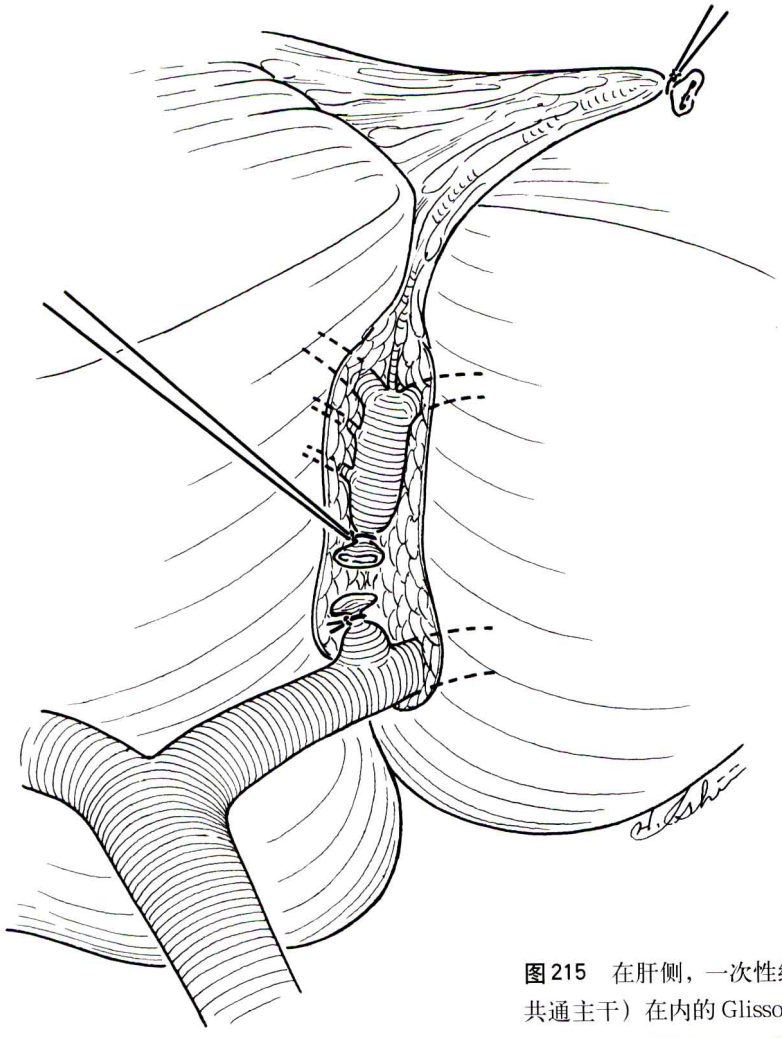


图215 在肝侧，一次性结扎切除包括左内门静脉（P3、P4共通主干）在内的Glisson鞘。

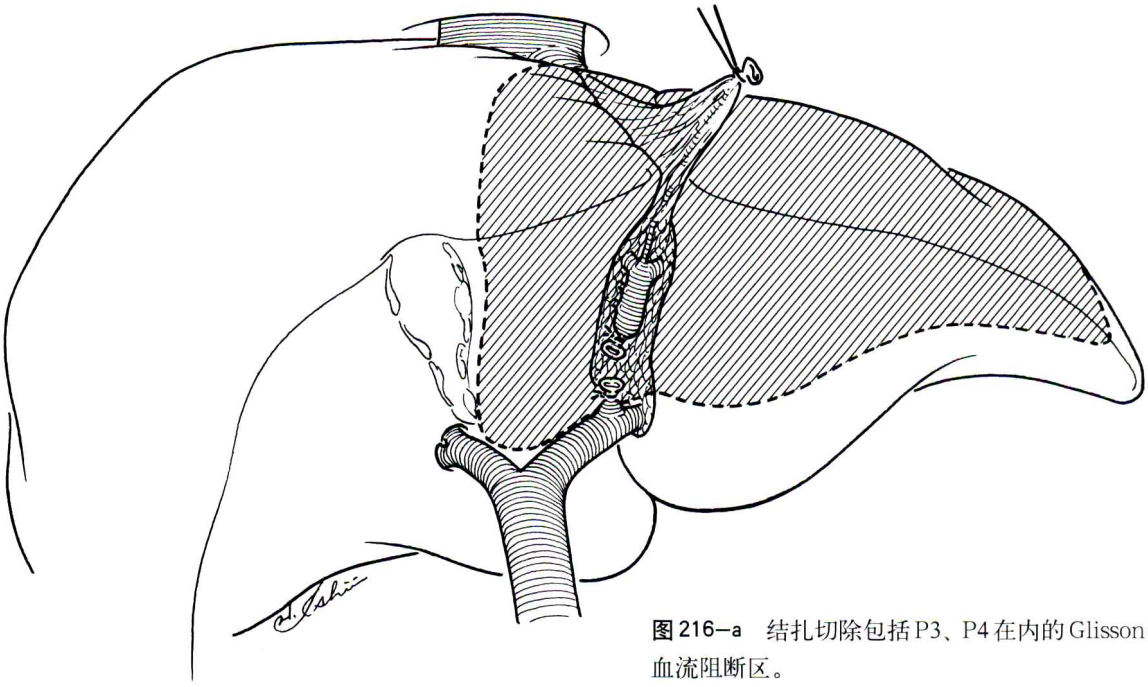


图 216–a 结扎切除包括 P3、P4 在内的 Glisson 鞘后，出现血流阻断区。

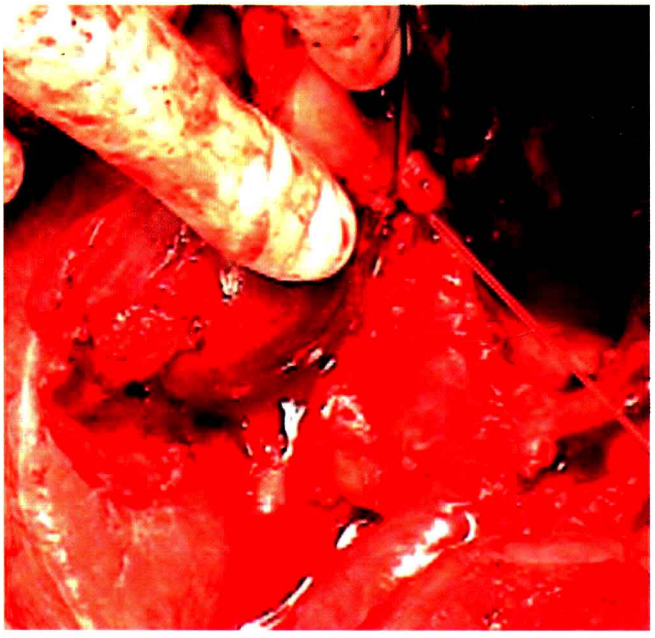


图 216–b 结扎左内 Glisson 时的术中快照。

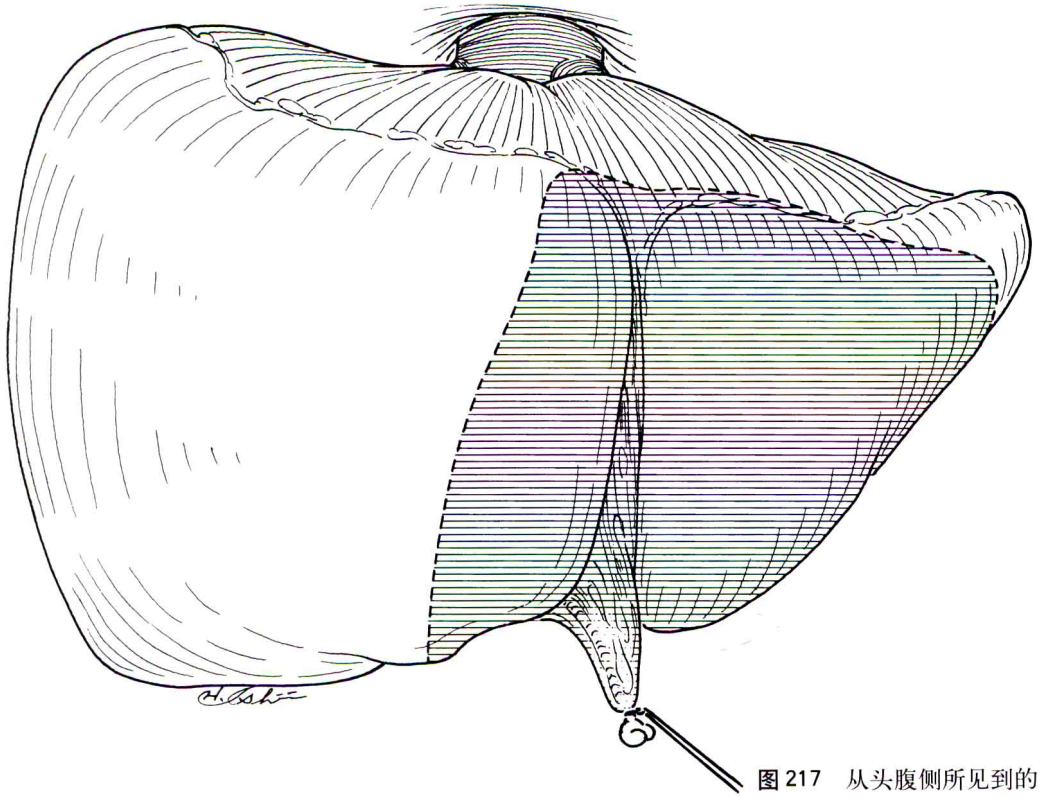


图 217 从头腹侧所见到的S2与S3交界处。

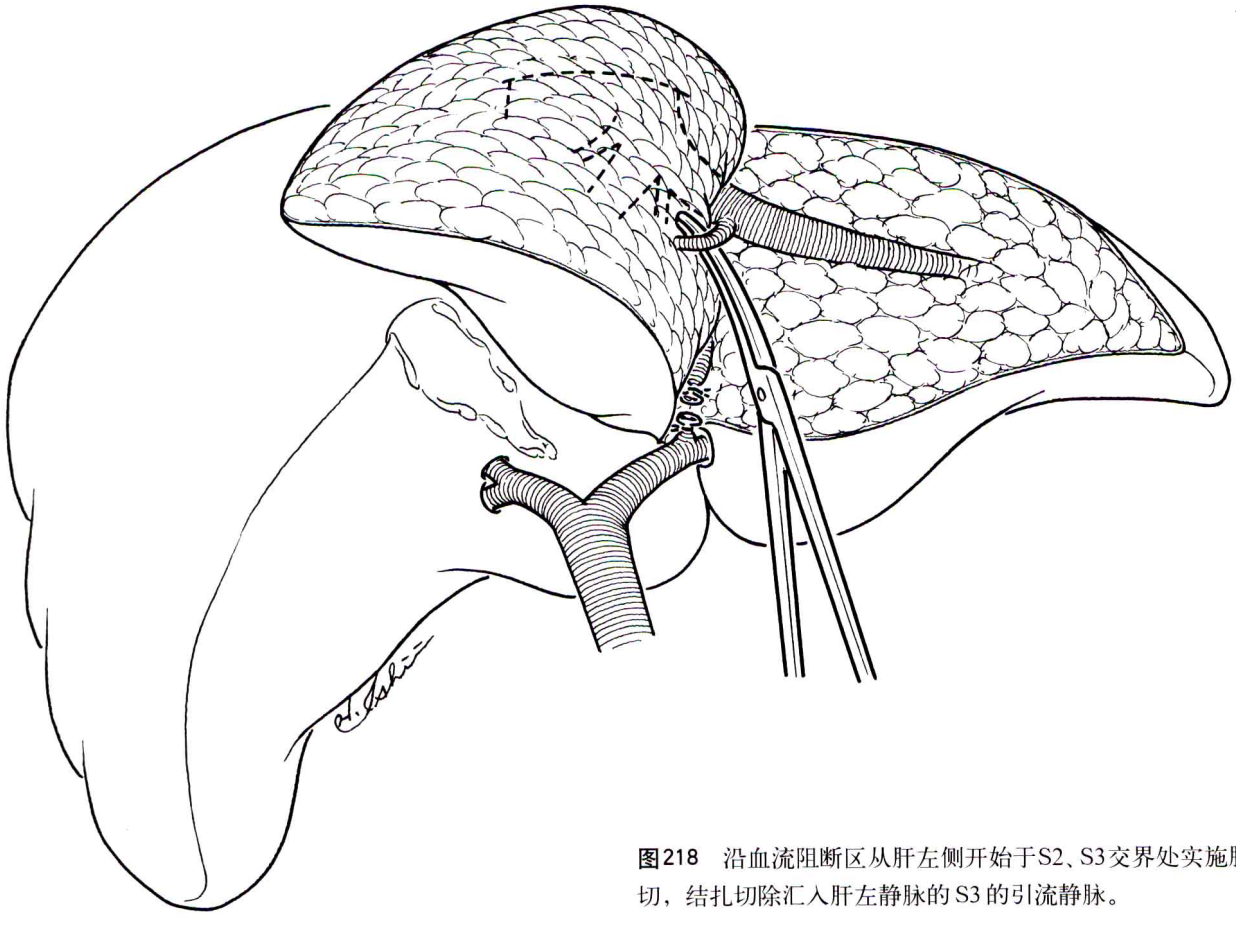


图218 沿血流阻断区从肝左侧开始于S2、S3交界处实施肝切，结扎切除汇入肝左静脉的S3的引流静脉。

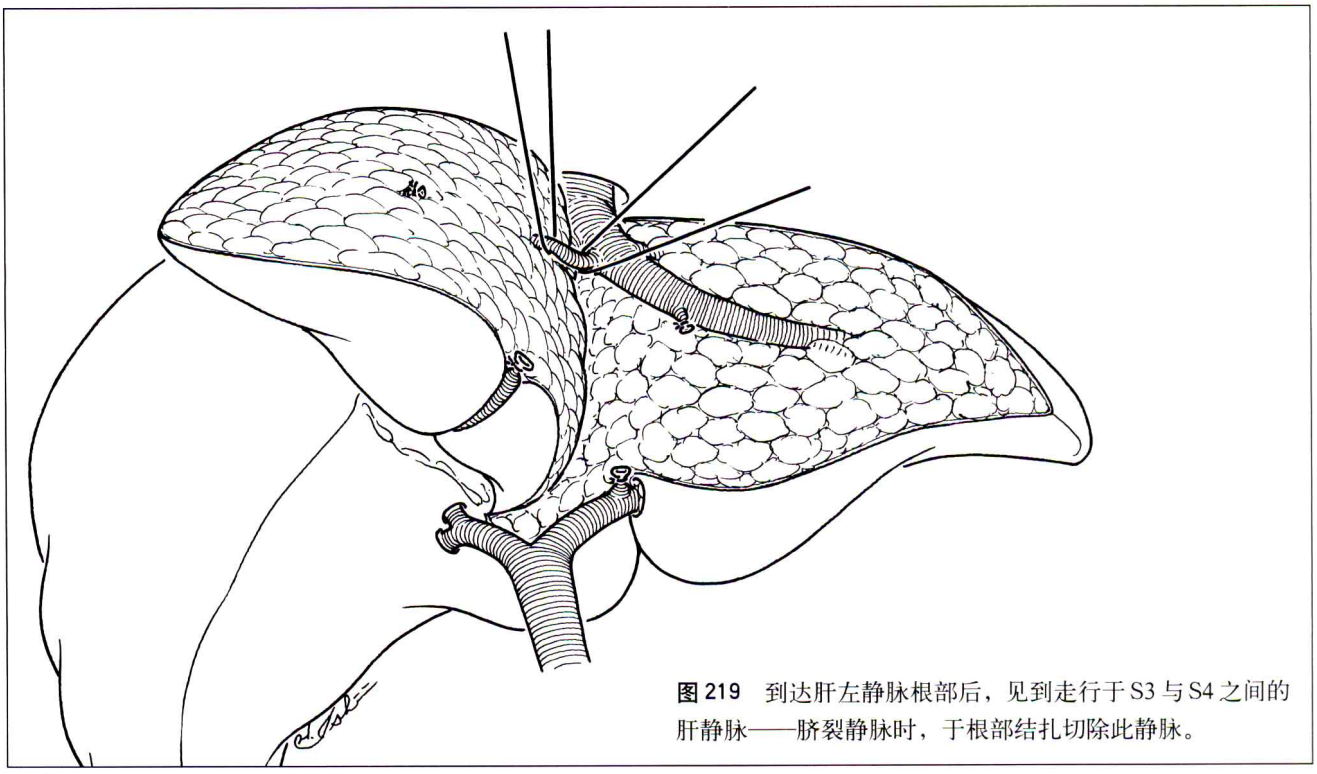


图 219 到达肝左静脉根部后，见到走行于 S3 与 S4 之间的肝静脉——脐裂静脉时，于根部结扎切除此静脉。

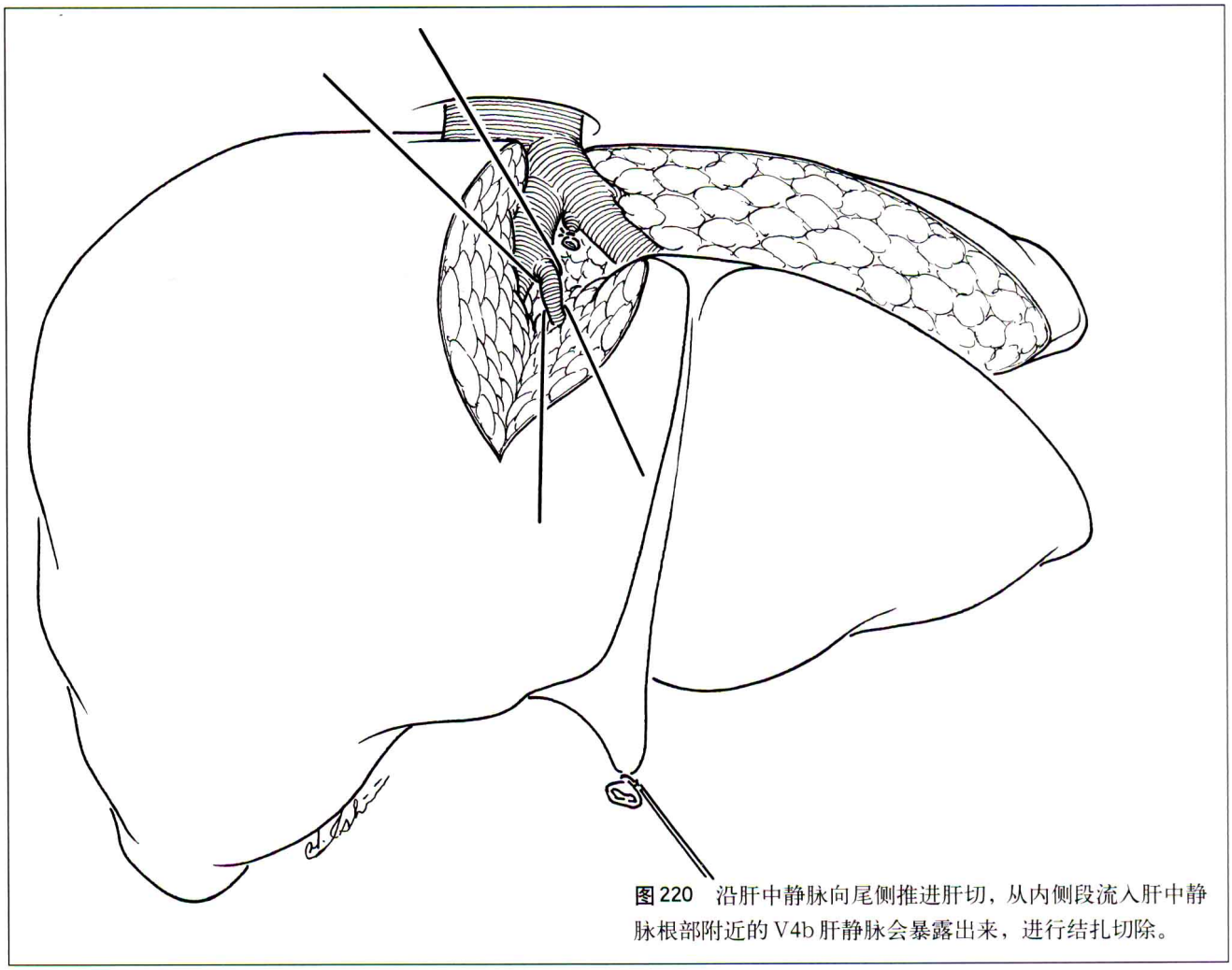


图 220 沿肝中静脉向尾侧推进肝切，从内侧段流入肝中静脉根部附近的 V4b 肝静脉会暴露出来，进行结扎切除。

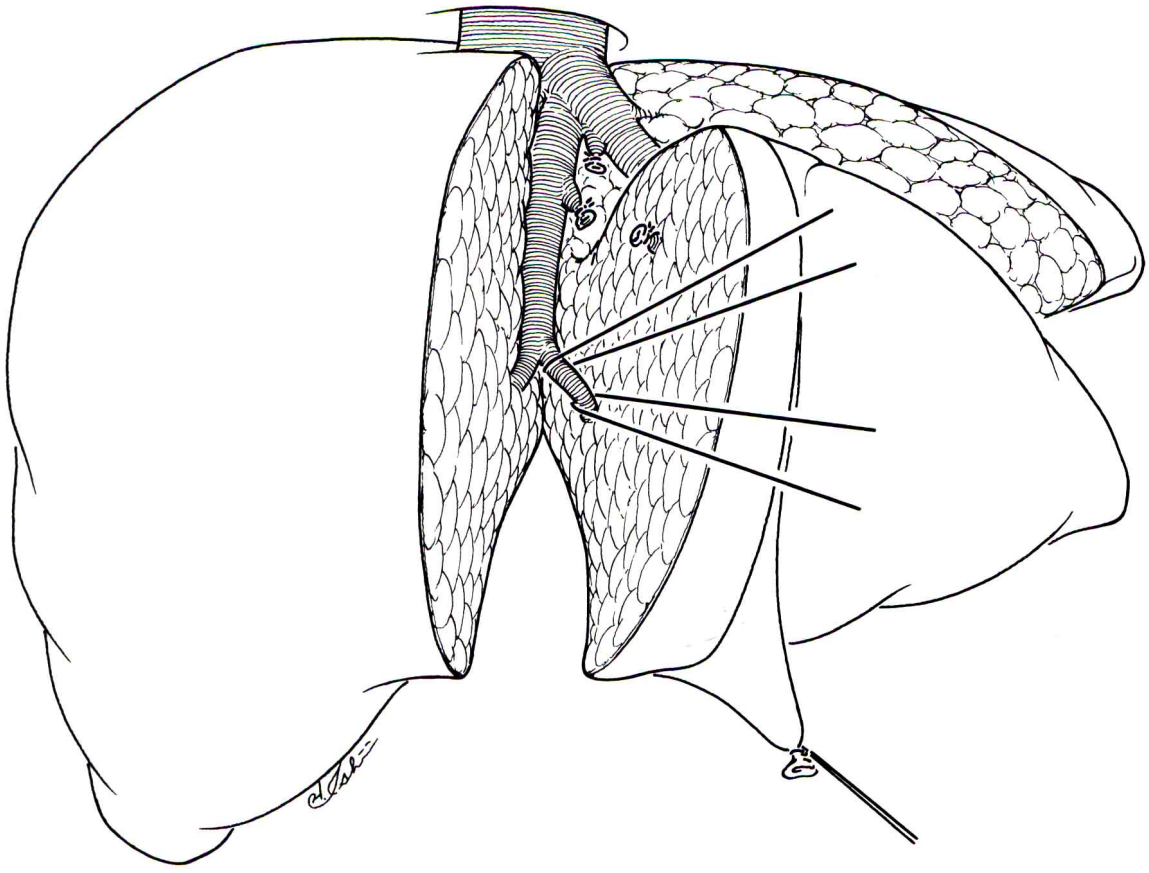


图221　进一步沿血流阻断区推进肝切，使肝中静脉呈“人”字形分开，结扎切除其左侧的V4a支，结束肝切。

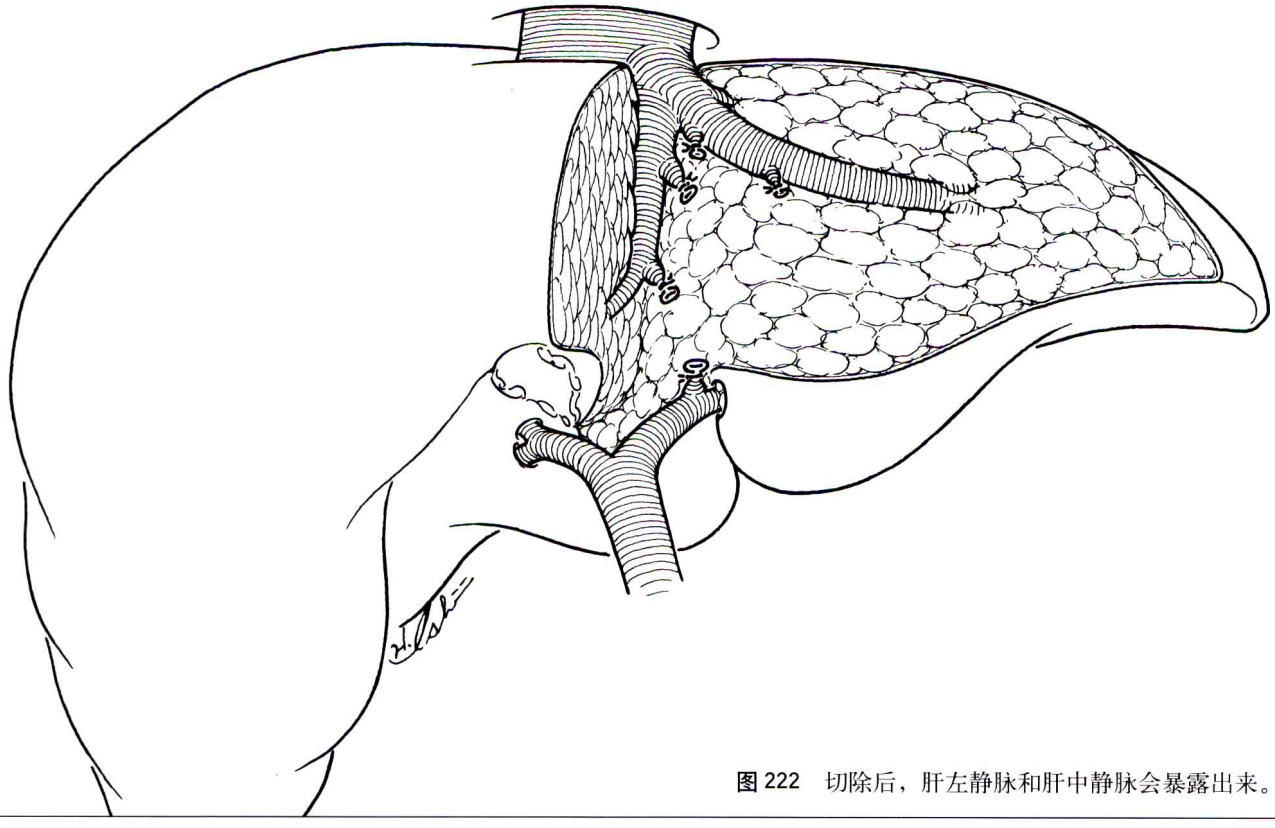


图222　切除后，肝左静脉和肝中静脉会暴露出来。

k. 肝S3、S4（左内叶）＋前腹段上区切除

在本例中，主要的肿瘤位置发生在S4区，但是早期CT造影显示S3区阴影加强，怀疑S3区的门静脉血流量低下（图223）。另外，主要肿瘤也接受右腹侧上区支的血液回流。CTAP显示，由左侧门静脉由来的P2可显影，但是P3、P4未显影，怀疑存在门脉肿瘤栓塞（图224）。因此，诊断上以S3、S4＋前腹段上区切除为其对应术式。

手术的顺序

①首先切除胆囊，于P2分支处的肝侧一次性结扎包括P3、P4共通支在内的Glisson（图225）。

②结扎切除包括P3、P4在内的Glisson鞘（图226）。

③于是，就能清楚看见S3与S4的血流阻断区，图227是从腹侧所见的左内叶的变色范围。

④图228是从尾侧所见的S3、S4区的范围及与S2区的分界。斜线是血流阻断范围，图片为术中快照。

⑤于肝门部少许打开前裂，在根部结扎切除前腹段上支（图229）。如果没有把握确定血管分支时，可用血管钳尝试钳夹该血管以确定血阻范围。结扎相应血管后就能设定前腹段与S3、S4区的切除范围了。

⑥从肝左侧沿血流阻断区于S2与S3交界处切开肝，暴露肝左静脉并于其腹侧继续肝切，结扎切除汇入肝左静脉的S3的引流静脉（图230）。

⑦进一步沿肝左静脉向右侧推进肝切，走行于S3与S4交界处的脐裂静脉流入肝左静脉的根部，结扎切除这条脐裂静脉（图231）。

⑧到达肝中静脉根部并充分暴露肝中静脉（图232）。

⑨暴露汇流入肝中静脉根部的内侧段上区引流静脉V4b并结扎（图233）。

⑩把基本呈游离状态的S3、S4向左腹侧牵引，在前腹段上区与前腹段下区（S5）及前背段之间，从右侧开始沿肝血流阻断区从肝门向头侧施行肝切。并且，保留从尾侧到达肝中静脉的V5支，结扎切除呈“人”字形分开的内侧段下区引流静脉V4a（图234）。

⑪进一步沿肝中静脉向头侧推进肝切，暴露前腹段上区的引流静脉V8v并结扎切除（图235）。

⑫最后，保留走行于前背段边缘的V8i，在腹侧继续肝切直至肝切结束（图236）。

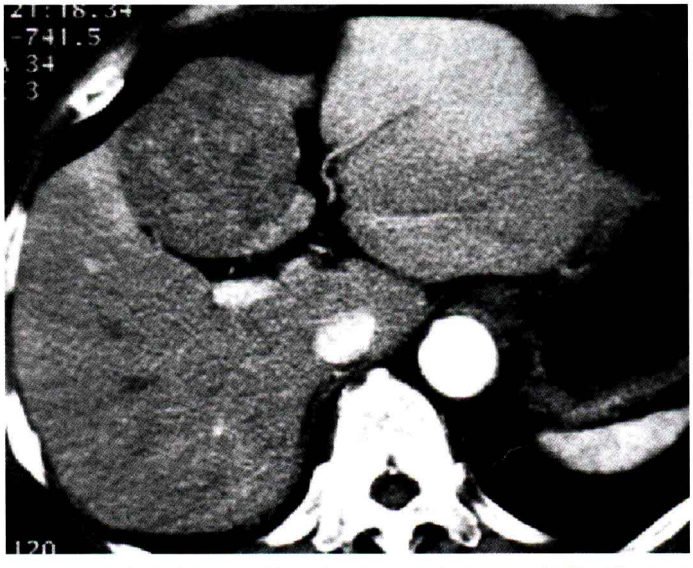


图223　在本例中，主要的肿瘤位置发生在S4区，但是早期CT造影显示S3区阴影加强，怀疑S3区的门静脉血流量低下。另外，主要肿瘤也接受右腹侧上区支的血液回流。

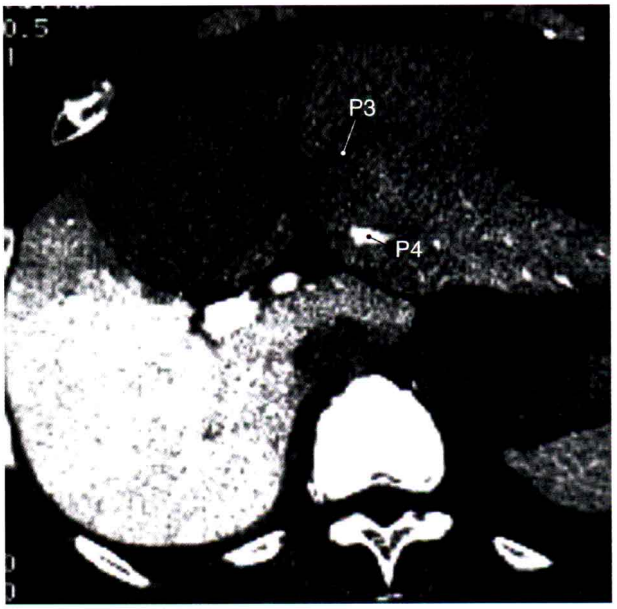


图224　CTAP显示，由左侧门静脉由来的P2可显影，但是P3、P4未显影，怀疑存在门脉肿瘤栓塞。



图225 于P2分支处的肝侧一次性结扎包括P3、P4共通支在内的Glisson。

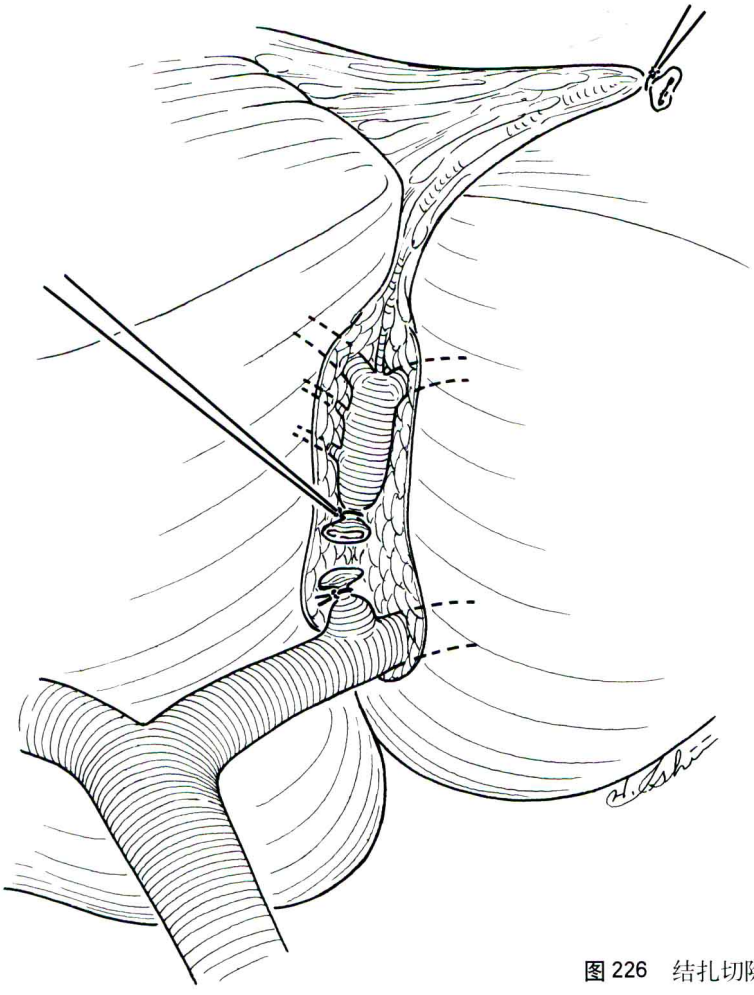


图226 结扎切除包括P3、P4在内的Glisson鞘。

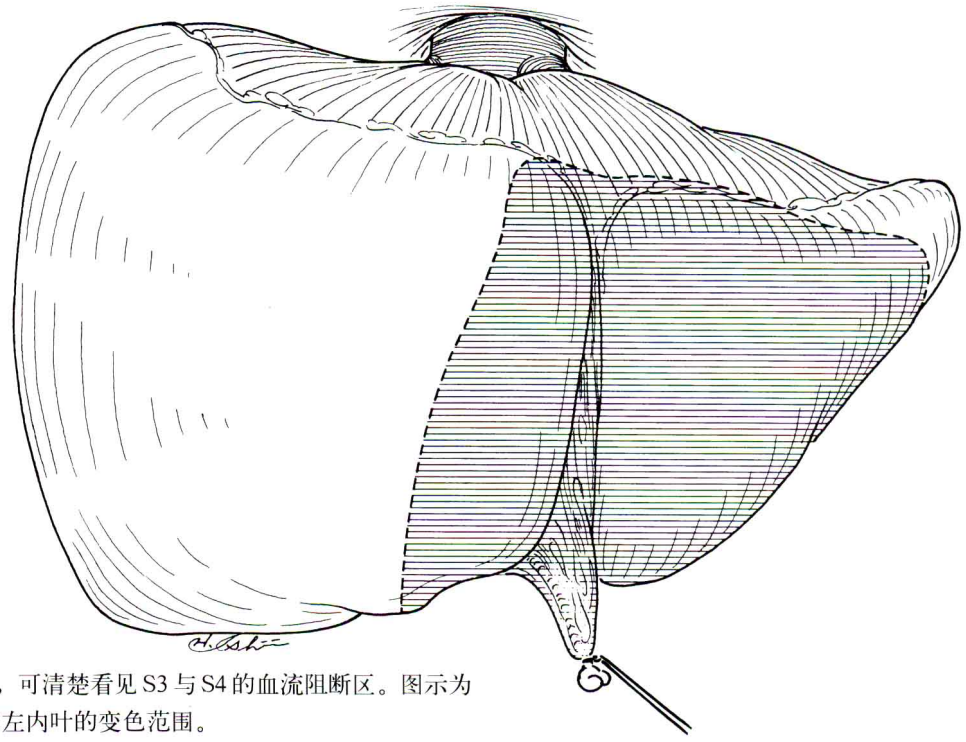
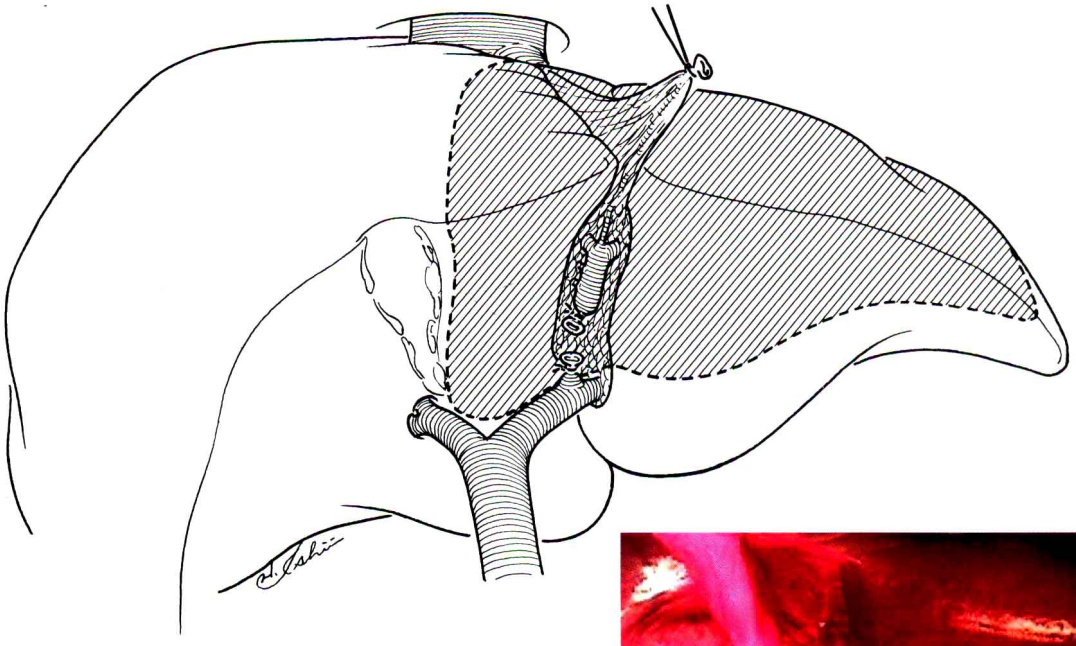


图227 于是，可清楚看见S3与S4的血流阻断区。图示为从腹侧所见的左内叶的变色范围。



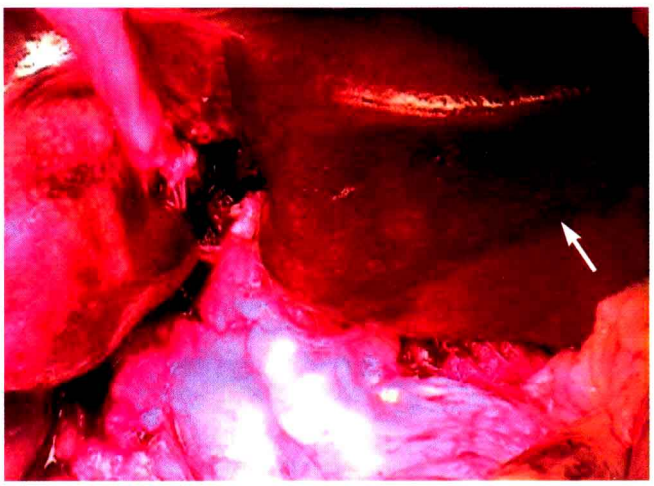


图228 从尾侧所见的S3、S4的范围及与S2区的分界（箭头）。斜线是血流阻断范围，图片为术中快照。

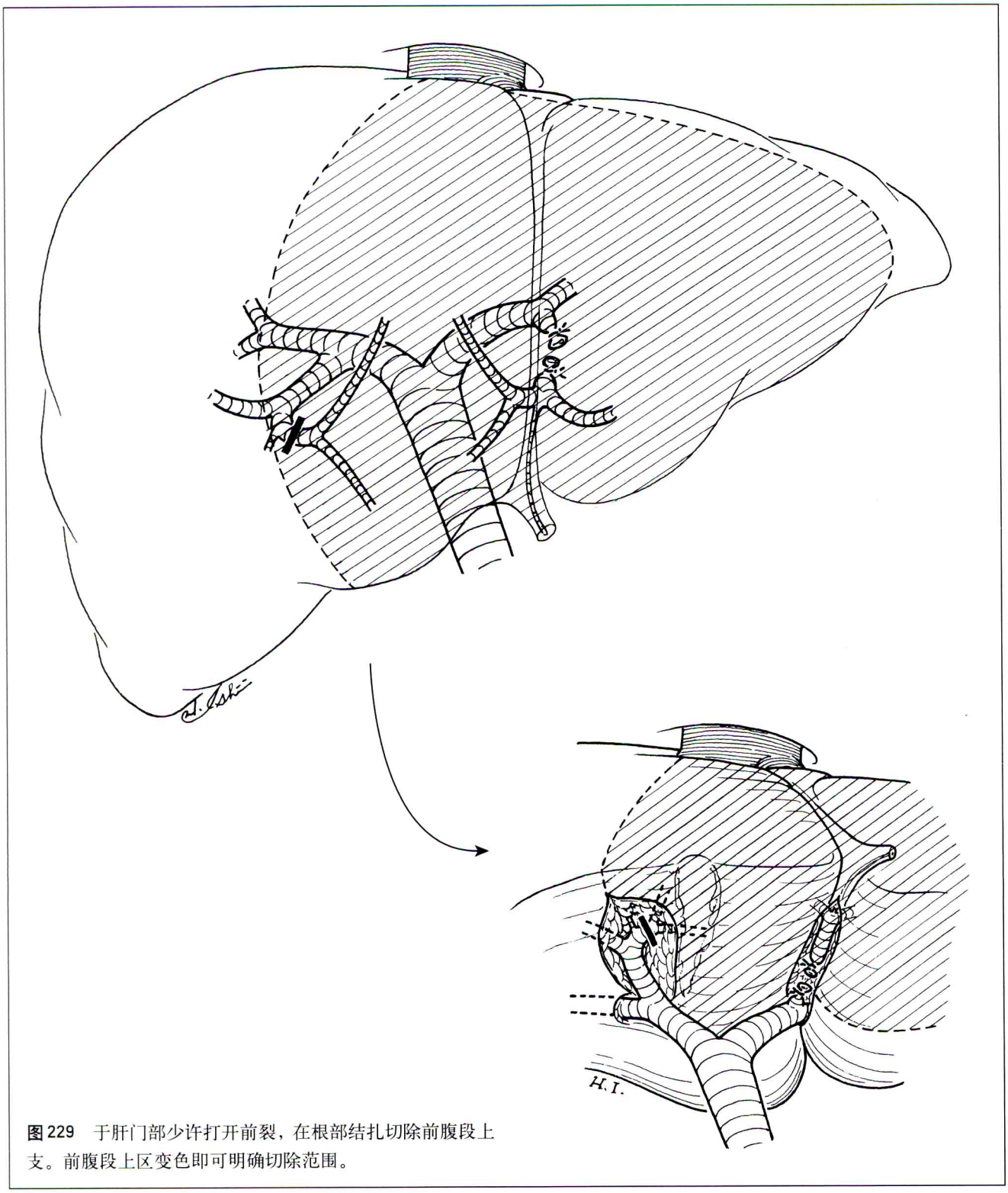


图 229 于肝门部少许打开前裂，在根部结扎切除前腹段上支。前腹段上区变色即可明确切除范围。

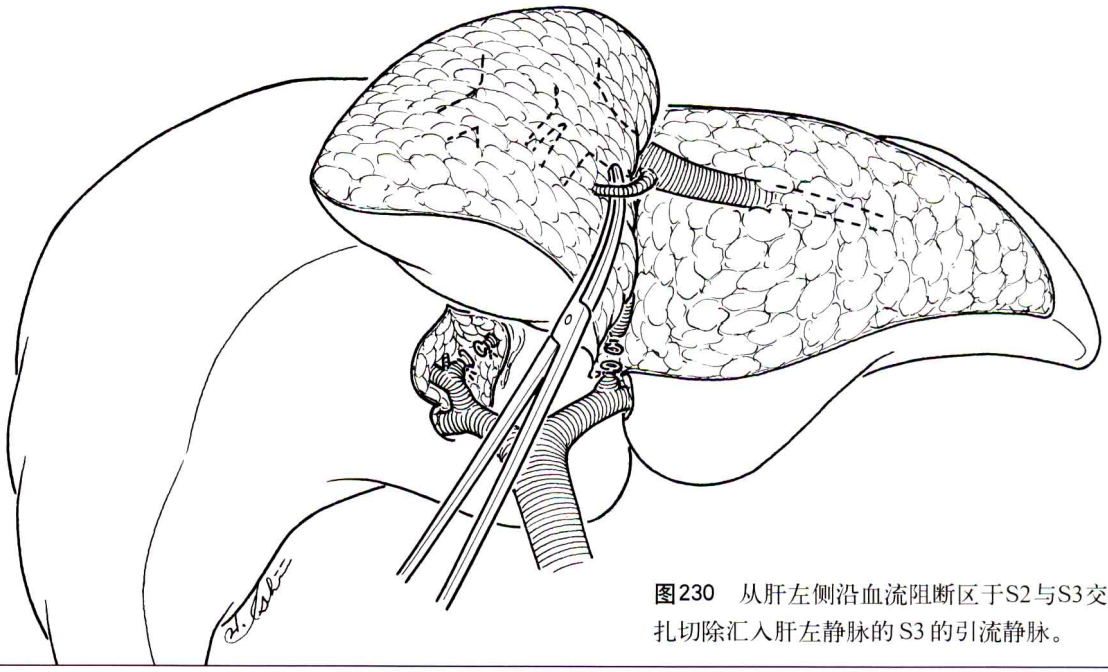


图230 从肝左侧沿血流阻断区于S2与S3交界处切开肝，结扎切除汇入肝左静脉的S3的引流静脉。

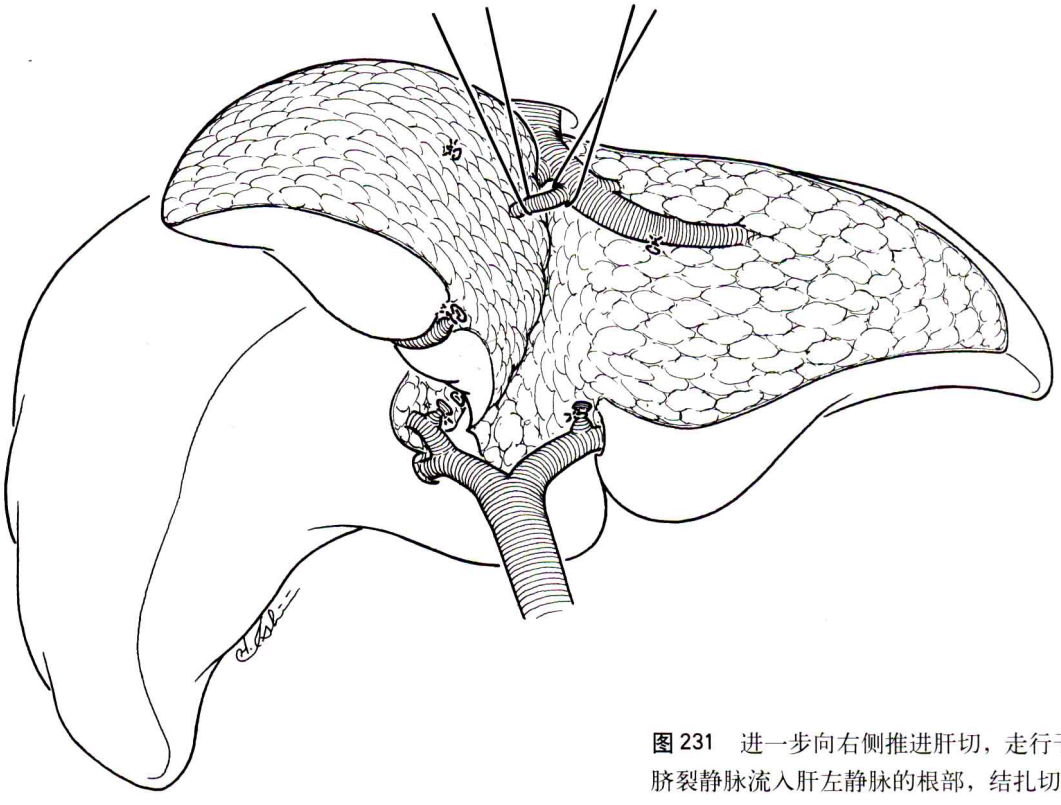


图231 进一步向右侧推进肝切，走行于S3与S4交界处的脐裂静脉流入肝左静脉的根部，结扎切除这条脐裂静脉。

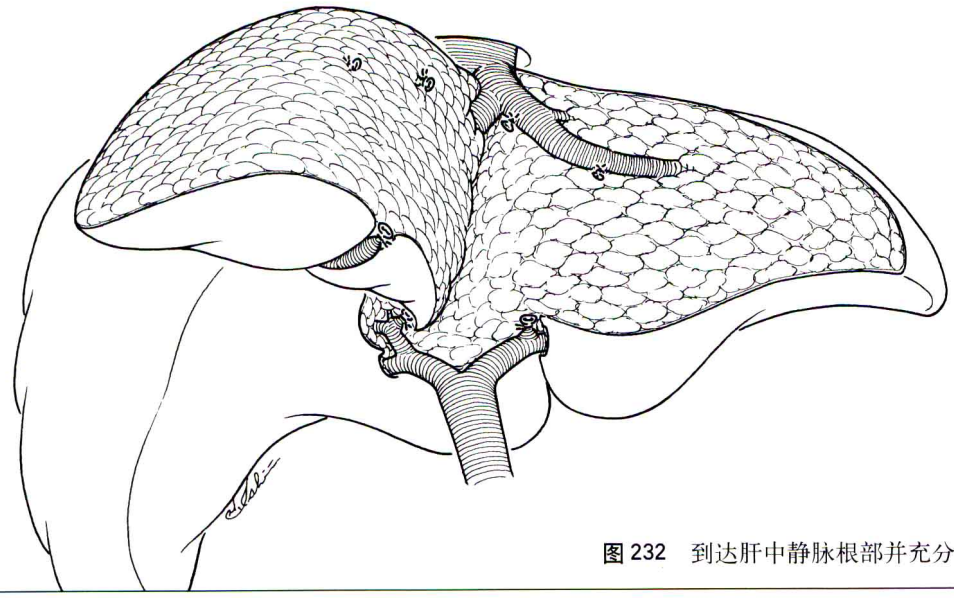


图 232　到达肝中静脉根部并充分暴露肝中静脉。

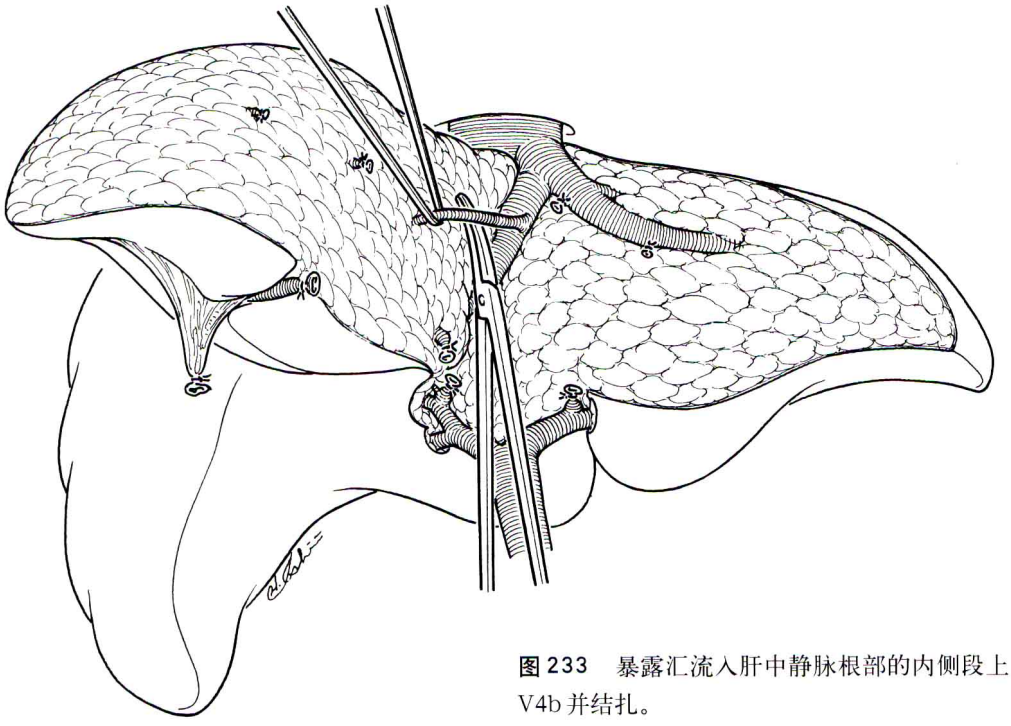


图 233　暴露汇流入肝中静脉根部的内侧段上区引流静脉 V4b 并结扎。

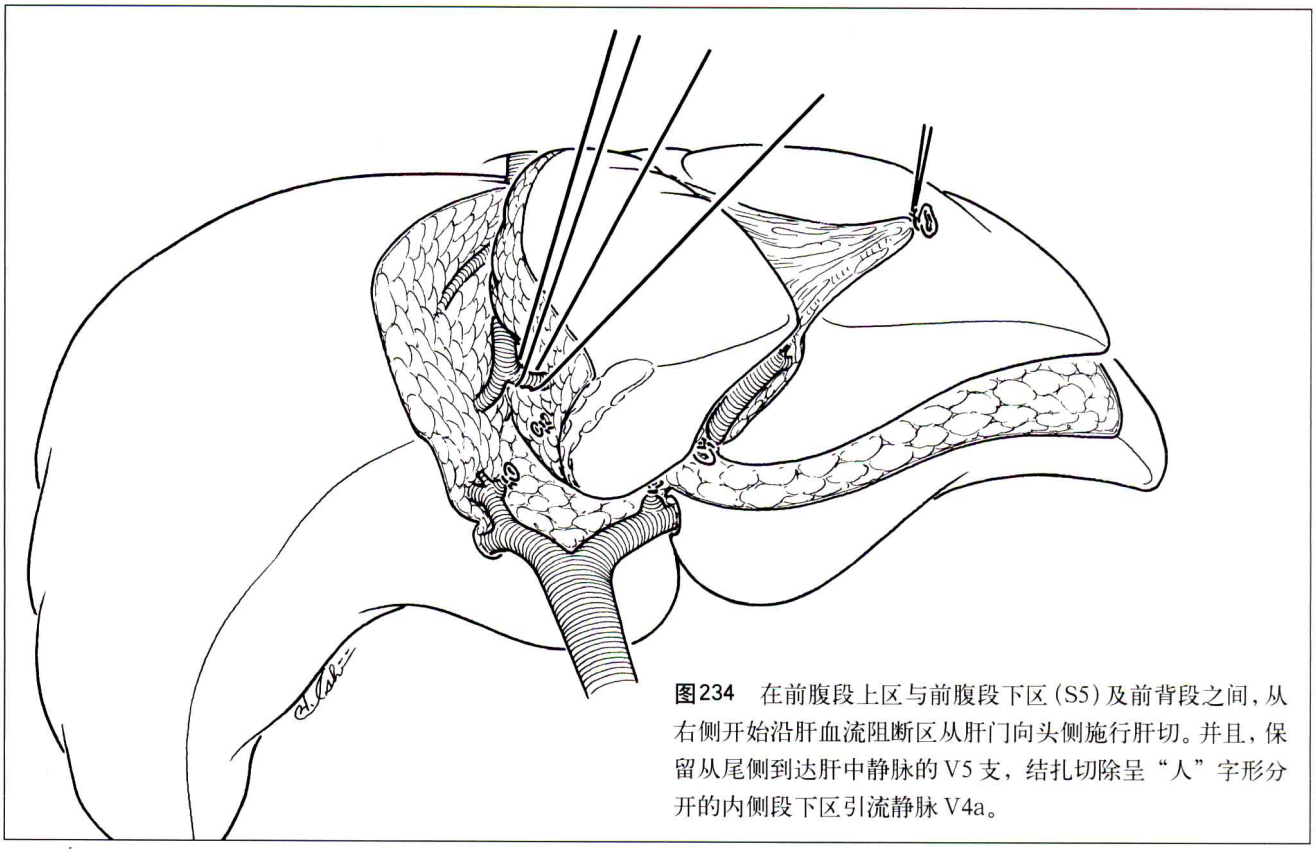


图234 在前腹段上区与前腹段下区(S5)及前背段之间，从右侧开始沿肝血流阻断区从肝门向头侧施行肝切。并且，保留从尾侧到达肝中静脉的V5支，结扎切除呈“人”字形分开的内侧段下区引流静脉V4a。

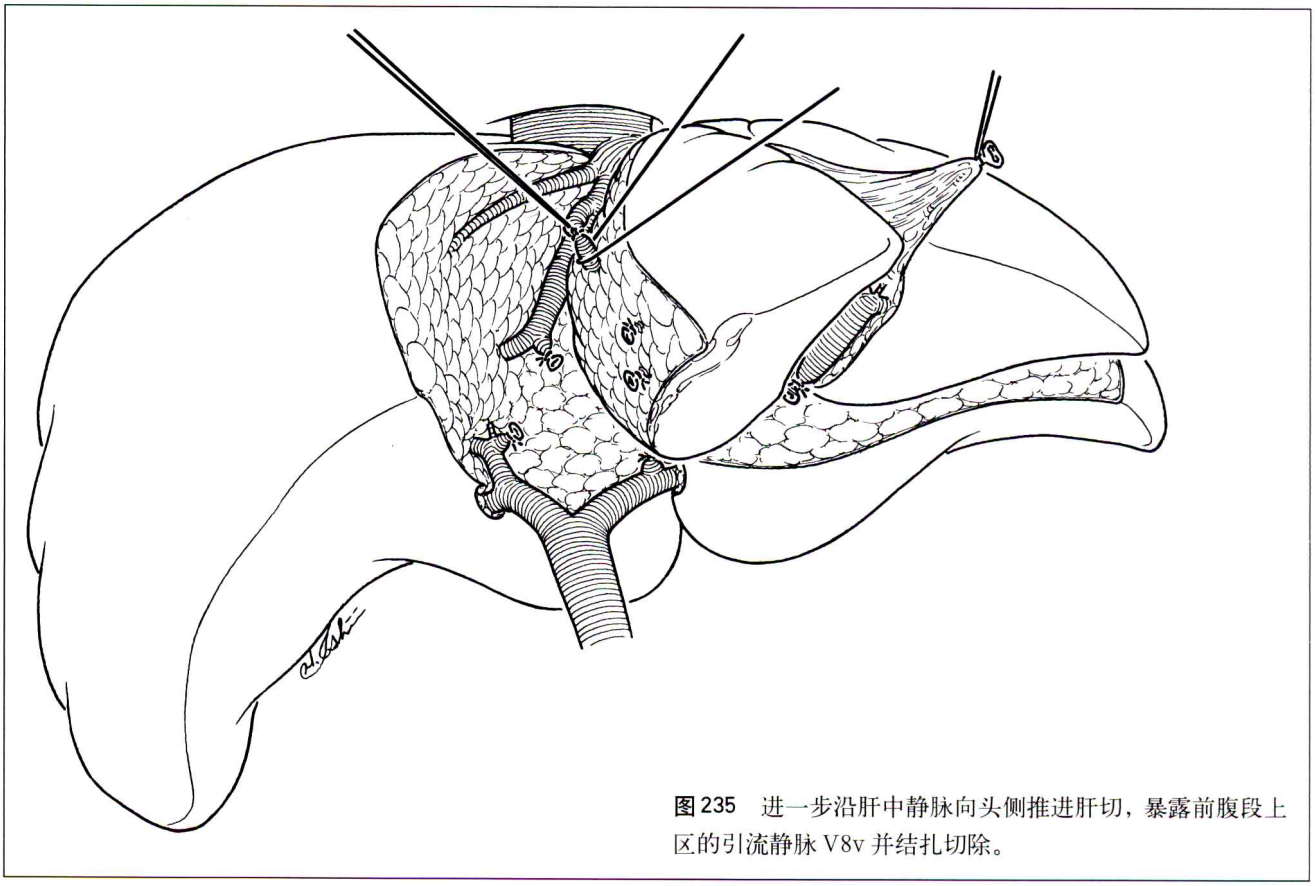
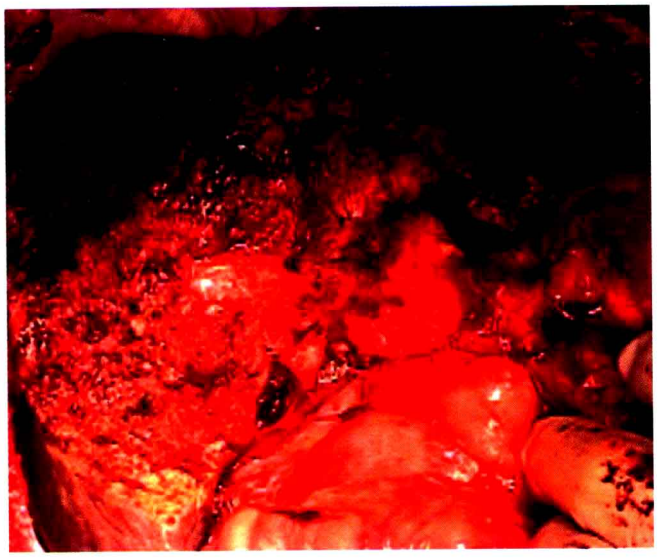


图235 进一步沿肝中静脉向头侧推进肝切，暴露前腹段上区的引流静脉V8v并结扎切除。



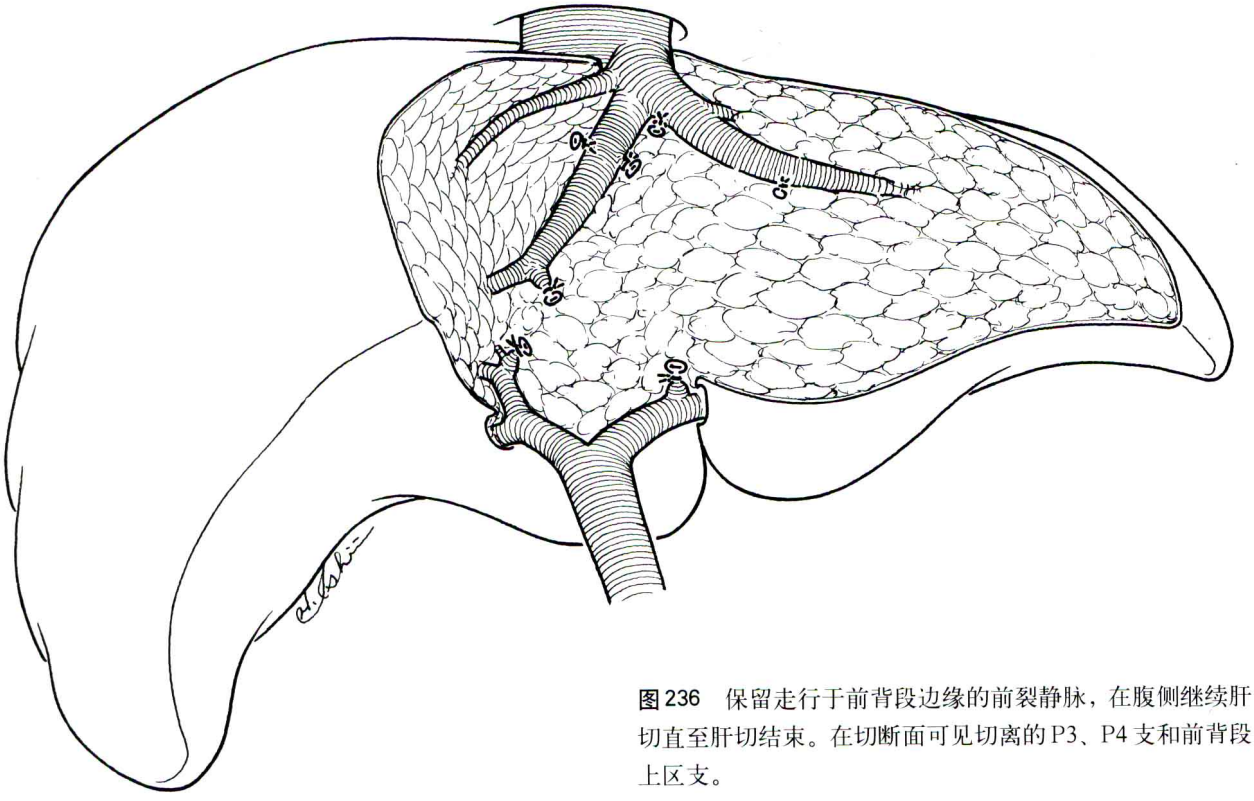


图236 保留走行于前背段边缘的前裂静脉，在腹侧继续肝切直至肝切结束。在切断面可见切离的P3、P4支和前背段上区支。

Ⅰ. S4a、S5 切除，S4、S5 切除

这个S4a、S5区域是肝中静脉的尾侧环流领域，在肝外处理了流入血流以后，沿血流阻断区推进肝切，是在汇入肝中静脉前分别处理 V4a 和 V5 支或者在汇流处的头侧处理肝中静脉的术式。

S4 的 Glisson 通常是由左侧区支分 2 支而来，但是也有同一分支的情况，所以很有必要在术前进行 CTAP、超声检查等以确认分支形态。根据病例不同，S5 的 Glisson 也呈多样性，以前段支的背侧支和腹侧支从肝门向尾侧分支的Glisson为S5的Glisson。所有这些都有必要依据术前影像诊断进行充分理解。

手术的顺序

①从肝镰状韧带附着处向门静脉脐部的右侧开始行肝切除，暴露 S4 的 Glisson。在腹侧近处可确认到4a的分支，当有2个分支时，可见从背侧（肝门侧）的4b的分支。S4a 切除时仅结扎清除 P4a 分支，S4 切除时不仅清除 P4a、P4b，在背侧向头侧分支的数条 Glisson，也应注意一并切除（**图 237**）。

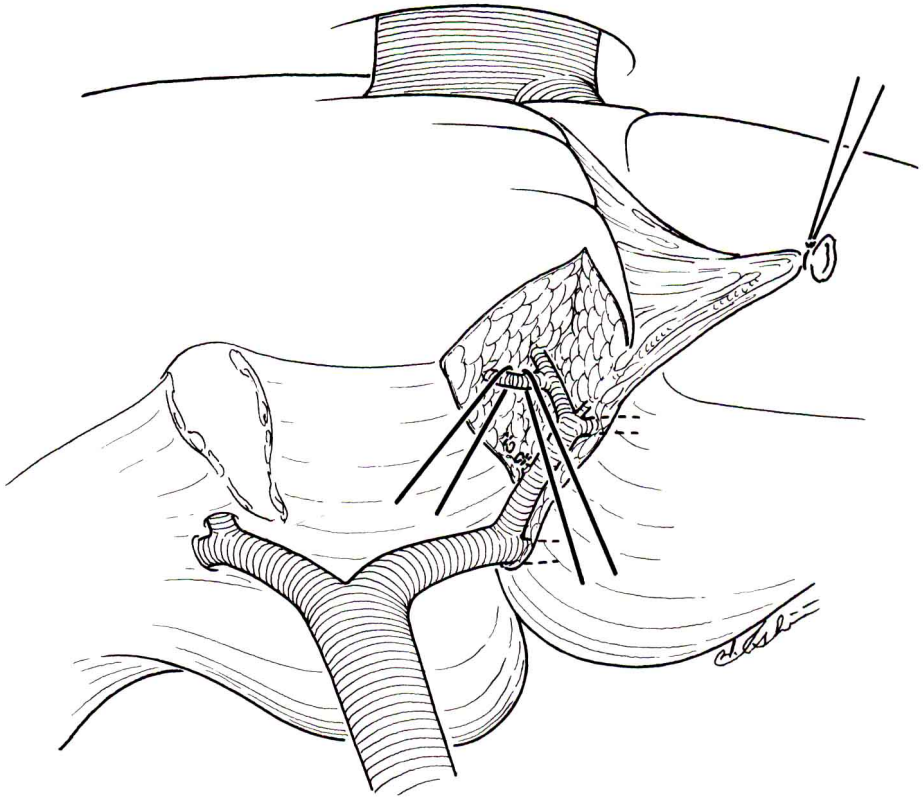


图237 从打开的脐裂可见暴露出来的含P4a在内的Glisson，行结扎切除。

②处理完S4的Glisson，继续沿肝门板向右侧Glisson推进肝切，这时如果过分向背侧切开易损伤尾状叶支，而过分向腹侧切开则损伤肝中静脉的V5支，所以一定要严加注意。沿着肝门板就像剔除附着的肝组织那样继续施行肝切除。

③沿右侧Glisson剥离肝组织，切除数条向腹侧分支的S5分支（**图238**）。这样处理后，S5与S4或者S4a的血流阻断就成为可能，可以明确看到血流阻断区（**图239**）。

④沿血流阻断区进行肝切，有必要鉴定肝中静脉。通过超声波确认肝中静脉主干与V4a、V5的分支部，在分支部的头侧一次性处理肝中静脉，如果流入部位偏向头侧则分别处理V4a和V5支。

⑤切除S4a时，从左侧开始肝切，沿血流阻断区向右侧前行，于汇入肝中静脉之前结扎切除V4a和V5支（**图240**）。接着，沿血流阻断区从尾侧与S6之间向头侧推进肝切，通常可见从前腹支而来的另外一条P5支后予以切除（**图241**）。推进肝切至处理V5之处即可完成S4a、S5的切除手术。

⑥当切除S4时，沿血流阻断线的镰状韧带向头侧推进肝切，到达肝中静脉根部。沿肝中静脉的左侧，从头向尾肝切到V4b支时处理V4b支，在V4a与V5汇流处头侧切除肝中静脉。

最后，于S5与S6的交界处沿血流阻断区从头侧向尾侧肝切，直到肝中静脉脱离部位时终止S4、S5切除。

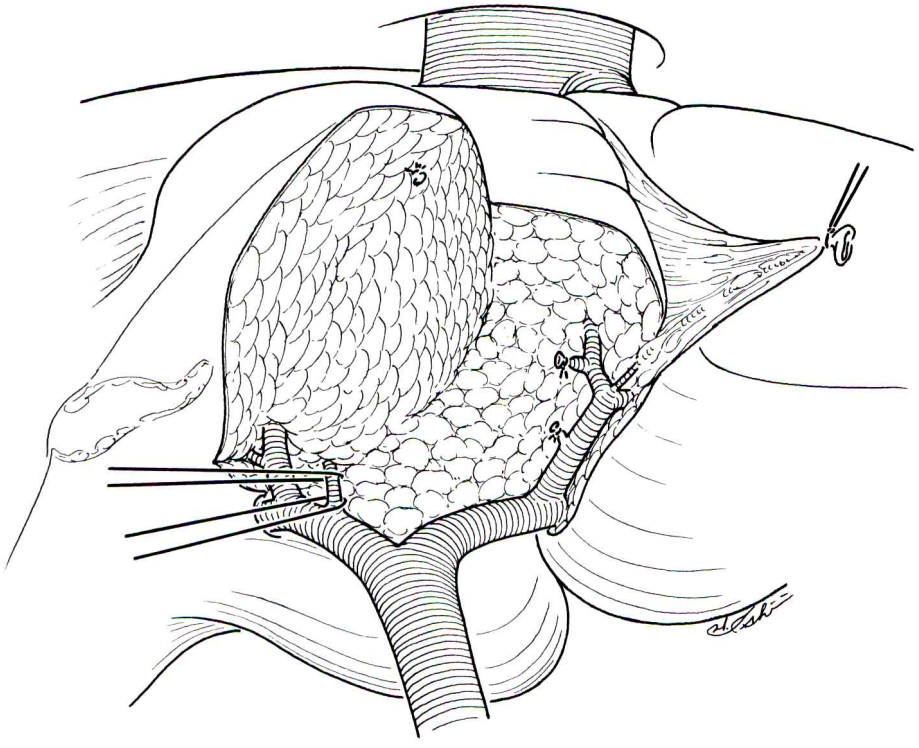


图238 处理了S4a的Glisson以后，沿肝门板向右Glisson推进肝切，包含P5支（前段支本干或前腹侧由来）的Glisson暴露出来以后，行结扎切除。

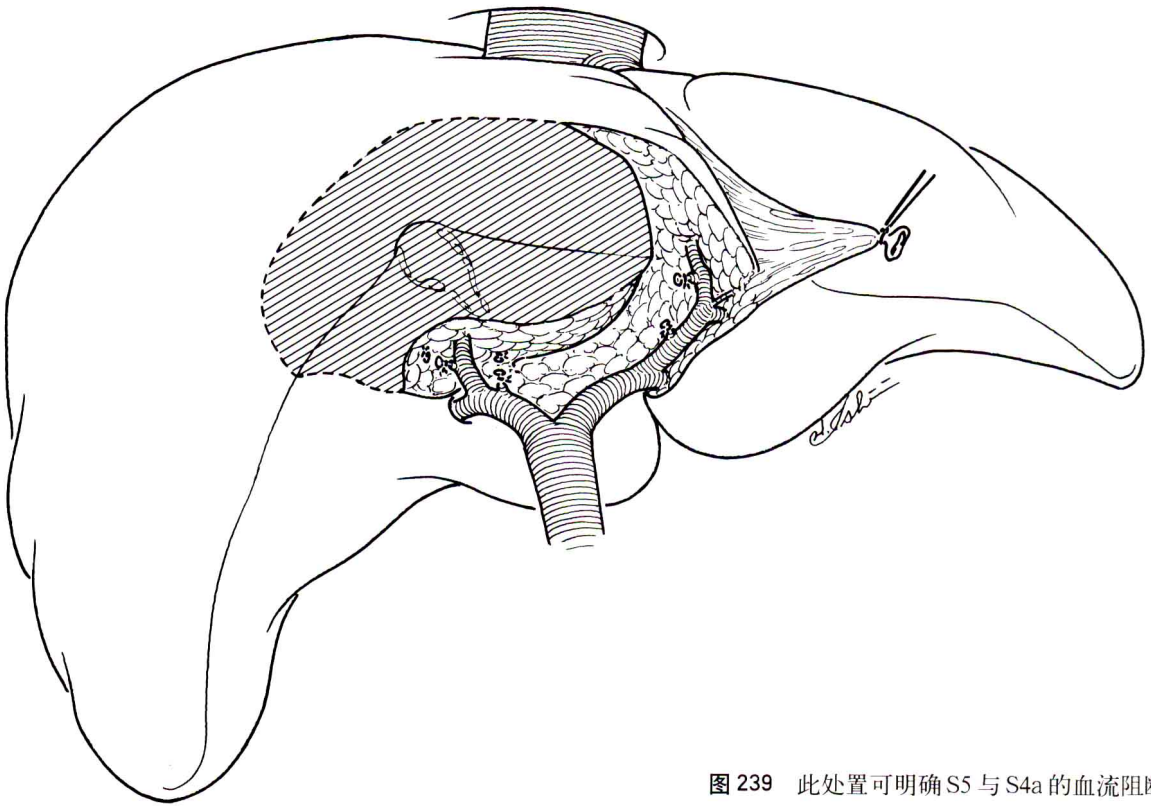


图 239 此处置可明确S5与S4a的血流阻断区。

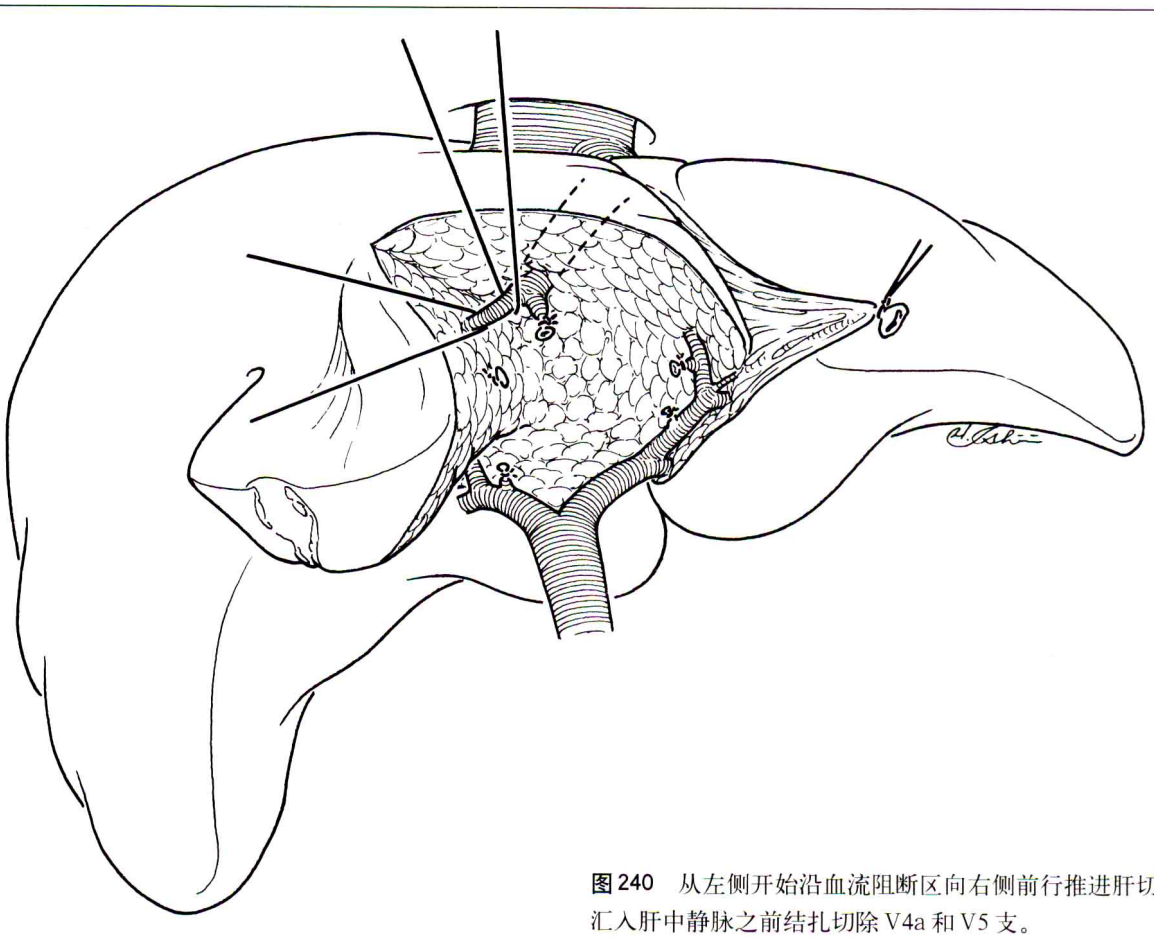


图 240 从左侧开始沿血流阻断区向右侧前行推进肝切，于汇入肝中静脉之前结扎切除V4a和V5支。

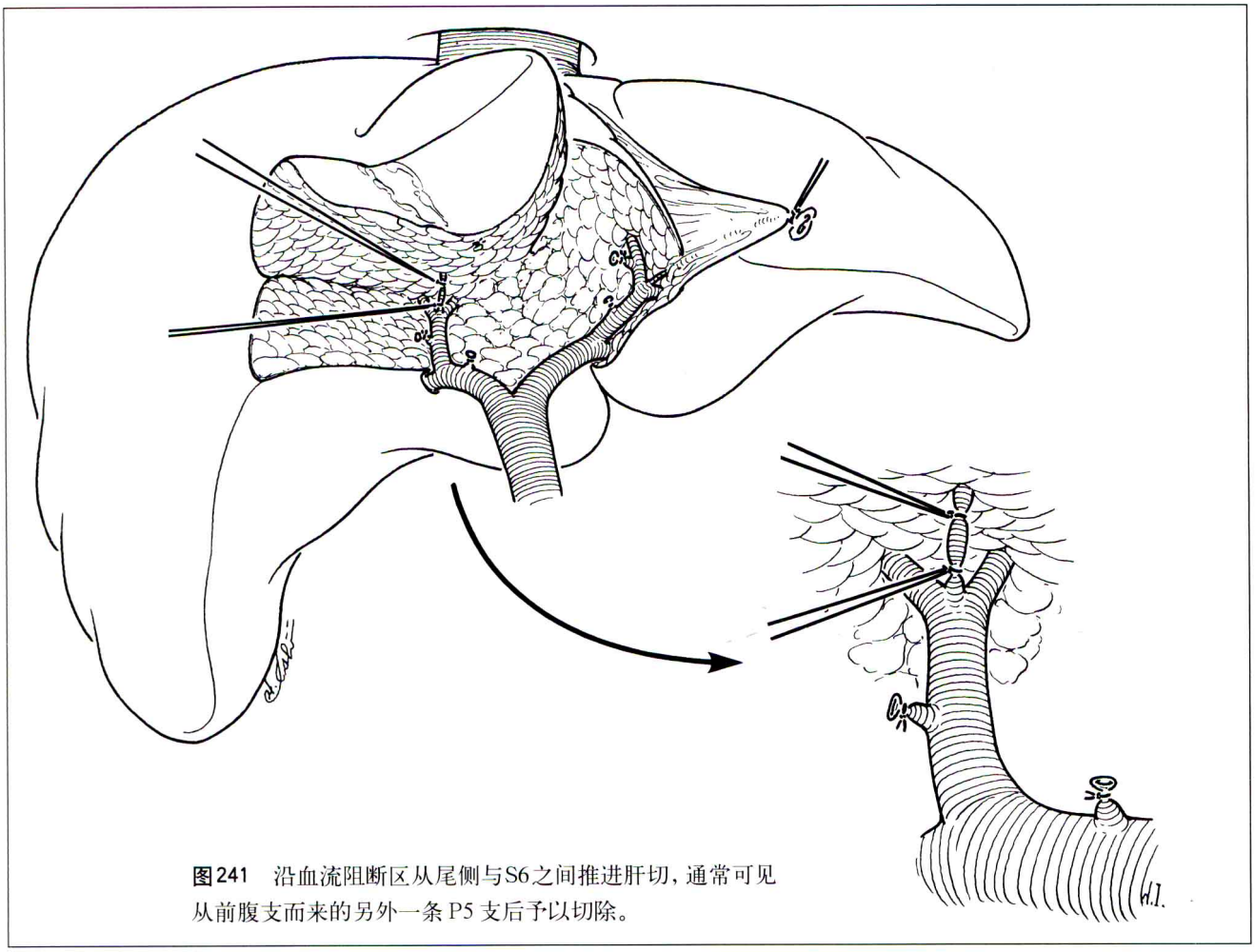


图241 沿血流阻断区从尾侧与S6之间推进肝切，通常可见从前腹支而来的另外一条P5支后予以切除。

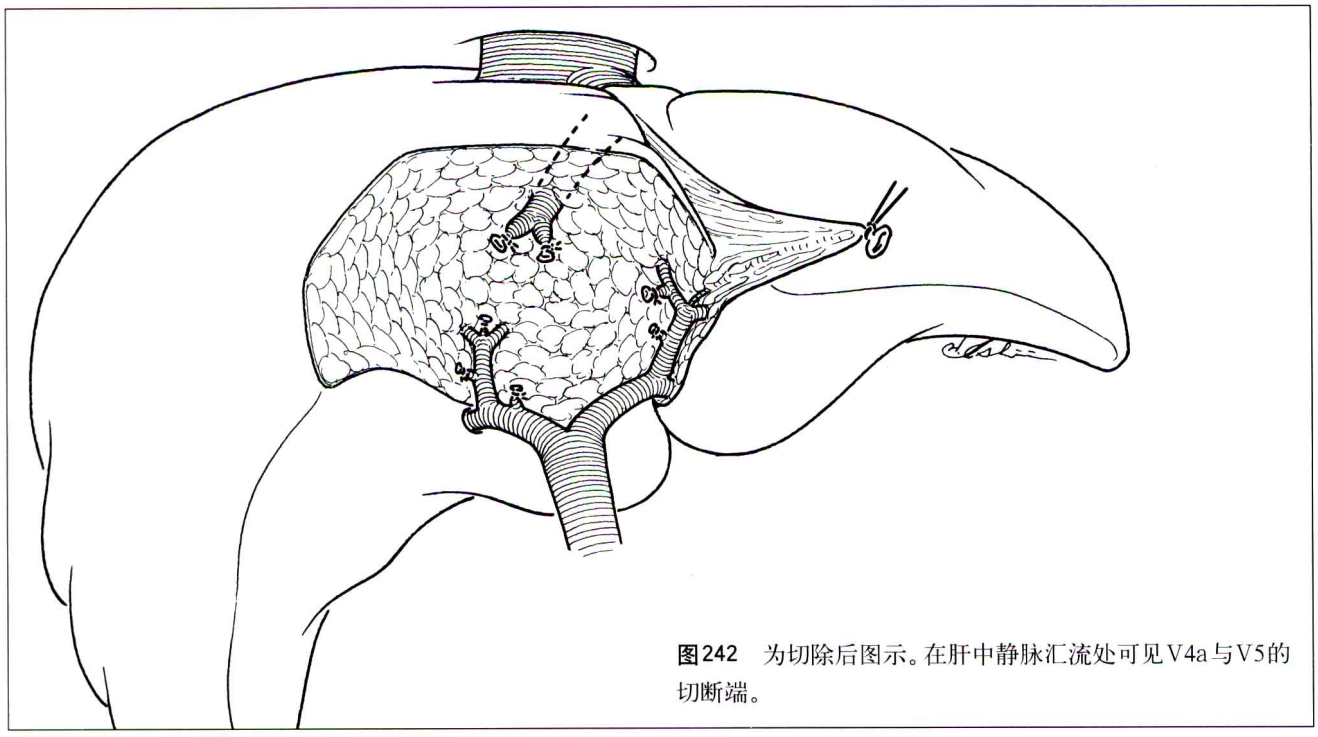


图242 为切除后图示。在肝中静脉汇流处可见V4a与V5的切断端。

m. 肝前腹段上区切除（经肝手术法）

在本例中，依据CTAP图像所显示的肝前段门脉分腹侧支和背侧支，肿瘤位于肝前腹侧门脉分支的头端。并可见肝中静脉走行于前段支的左侧（图243）。进一步，肿瘤的引流静脉V8v流入肝中静脉（图244）。依据术前图像诊断，可以想象首先在Rex-Cantlie 线处切断肝直达肝中静脉，通过在腹部左侧一次性处理前腹段上支就能够系统地切除前腹段上区了。

手术的顺序

①首先切除胆囊。

②一次性结扎包括右门脉肝管动脉在内的Glisson鞘以阻断血流。

③在肝右叶出现血流阻断区，用电气手术刀在与肝左叶的分界线 Rex-Cantlie 线处做标记。

④解除右 Glisson 的血流阻断。

⑤接着一次性结扎肝前段 Glisson。

⑥阻断前段Glisson的血流，沿血流阻断区在前后段交界处做标记。

⑦钳子夹住肝十二指肠系膜，Pringle法施行全肝血流阻断，沿 Rex-Cantlie 线向头侧肝切至适当深度（图245）。

⑧到达肝中静脉，保留分成2股从肝中静脉S5由来的V5支，于其头侧稍许剥离肝实质而到达 Glisson 鞘。

⑨这个Glisson鞘为前腹支，在其向尾侧分支的分叉部位的头侧结扎此分支以阻断血流（图246）。

⑩通过阻断血流使S5区域变色时，因为其中也包含P5，所以应继续向头侧追踪 Glisson 鞘，找到S5区不再变色的位置时结扎腹侧支。

⑪于是，只有肝前腹段上区变色，切除范围就清楚了。用电刀沿着变色区S5及肝前背段上区的交界处做标记。

⑫如图247所示，前段范围、变色的前腹段上区和必须保留的前背段及前腹段下区的交界线就很明确了。

⑬切除包含前腹侧上门脉支的Glisson鞘，抬高断端以暴露流入肝中静脉的V8v的根部并结扎（图248）。

⑭沿V8v的背侧朝向刚才标记的前背段交界处推进肝切。

⑮确认走行于肝前背段交界的前裂静脉后，于其腹侧推进肝切（图249）。

⑯沿线继续向头侧推进肝切，最终完成肝前腹段上区的肝切。

图250为肝切除后所见。

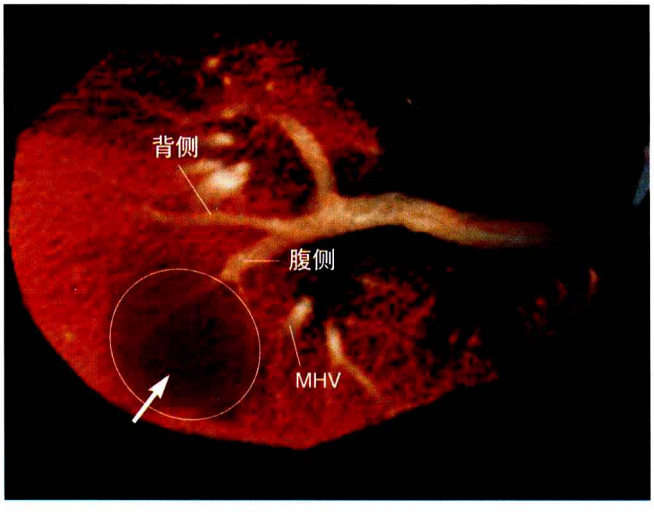


图243 CTAP影像显示，肿瘤位于肝前腹侧门脉分支的头端。并可确认肝中静脉（MHV）走行于前段支的左侧。

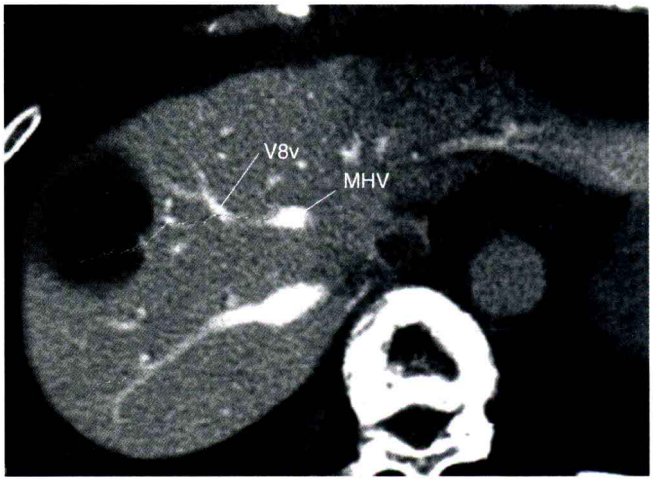
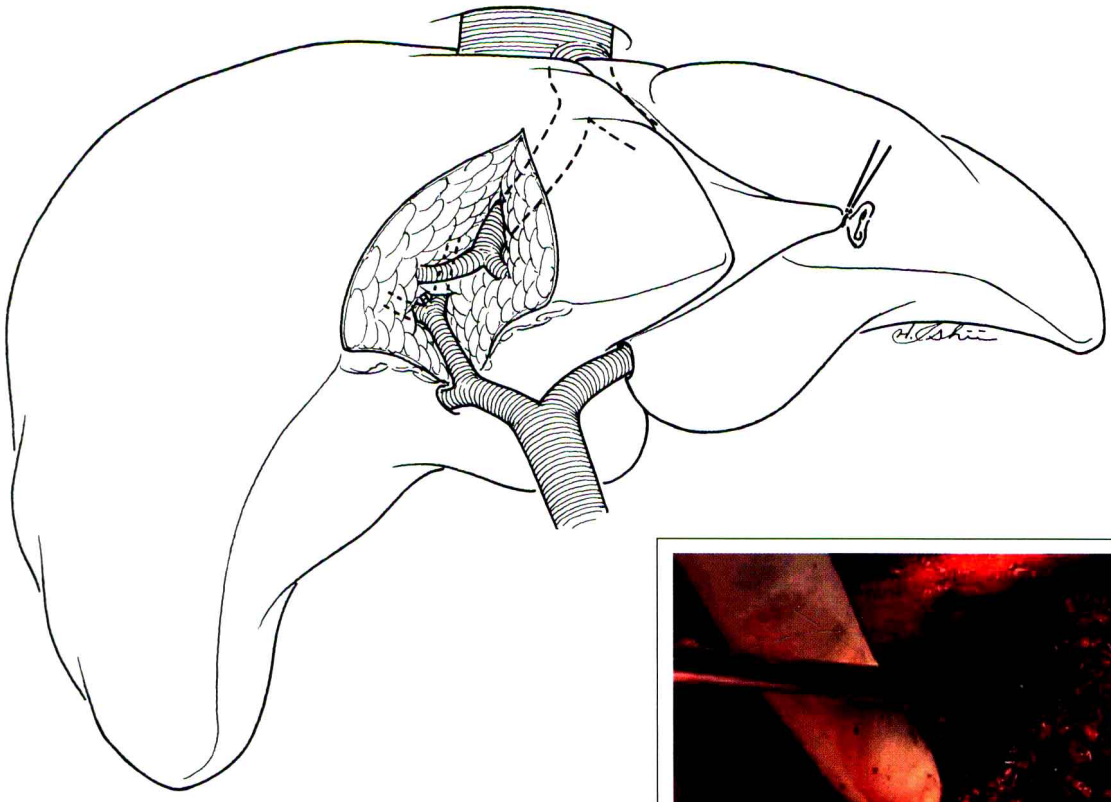


图244 肿瘤的引流静脉 V8v 流入肝中静脉（MHV）。



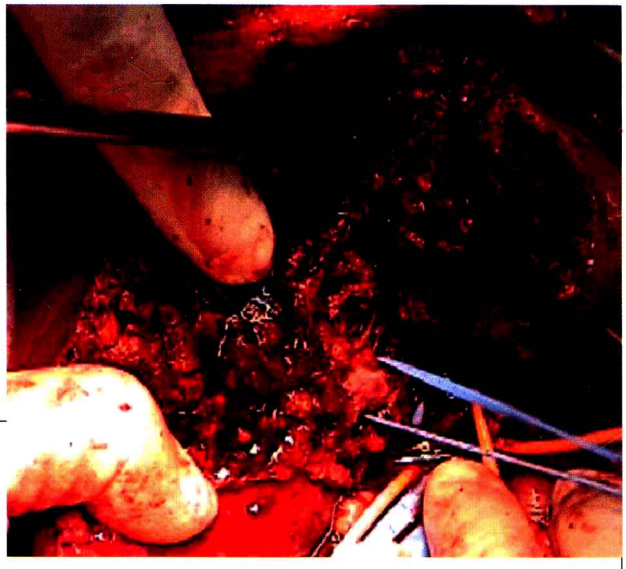


图 245 Pringle 法施行全肝血流阻断，沿 Rex–Cantlie 线向头侧肝切至适当深度。

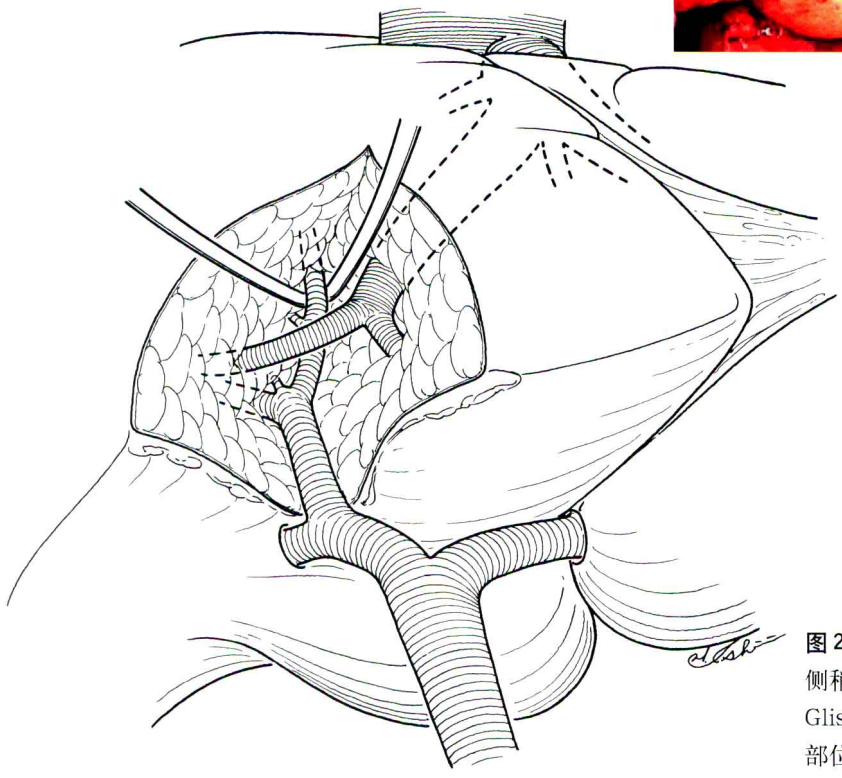
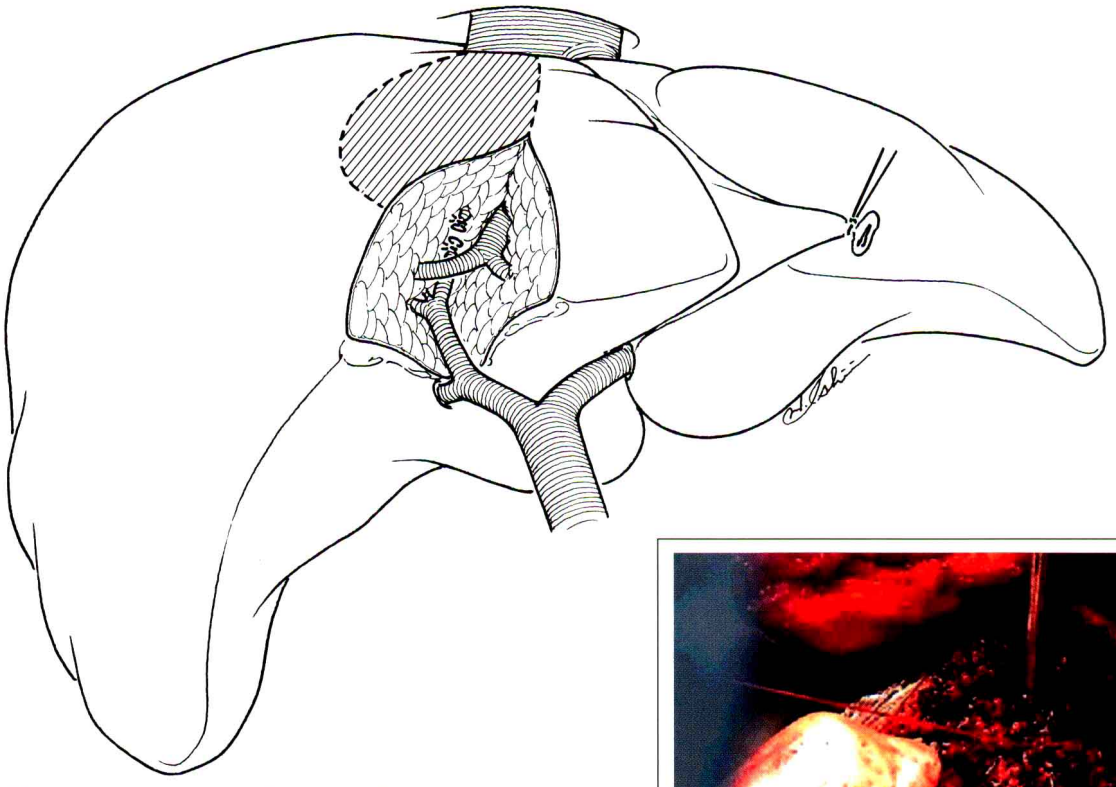


图 246 到达肝中静脉，保留 V5 支，于其头侧稍许剥离肝实质而到达 Glisson 鞘。这个 Glisson 鞘为前腹支，在其向尾侧分支的分叉部位的头侧结扎此分支以阻断血流。



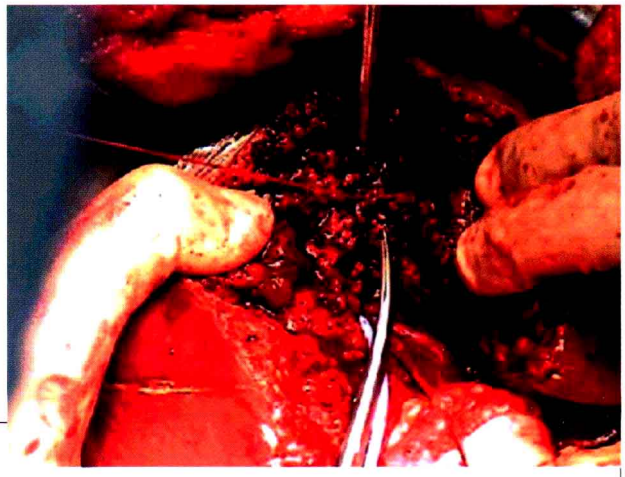


图247 变色的前腹段上区和必须保留的前背段及前腹段下区的交界线很明确了。

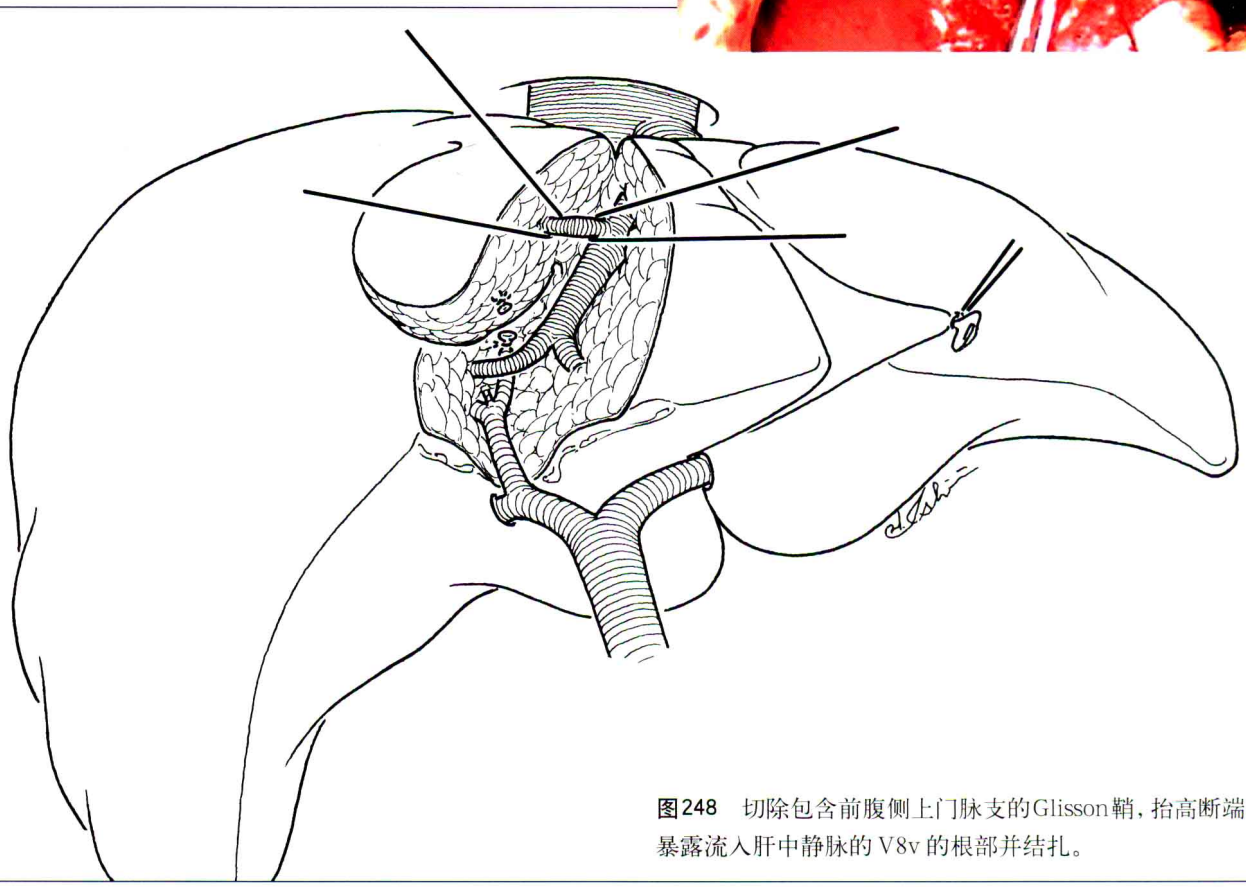


图248 切除包含前腹侧上门脉支的Glisson鞘，抬高断端以暴露流入肝中静脉的V8v的根部并结扎。

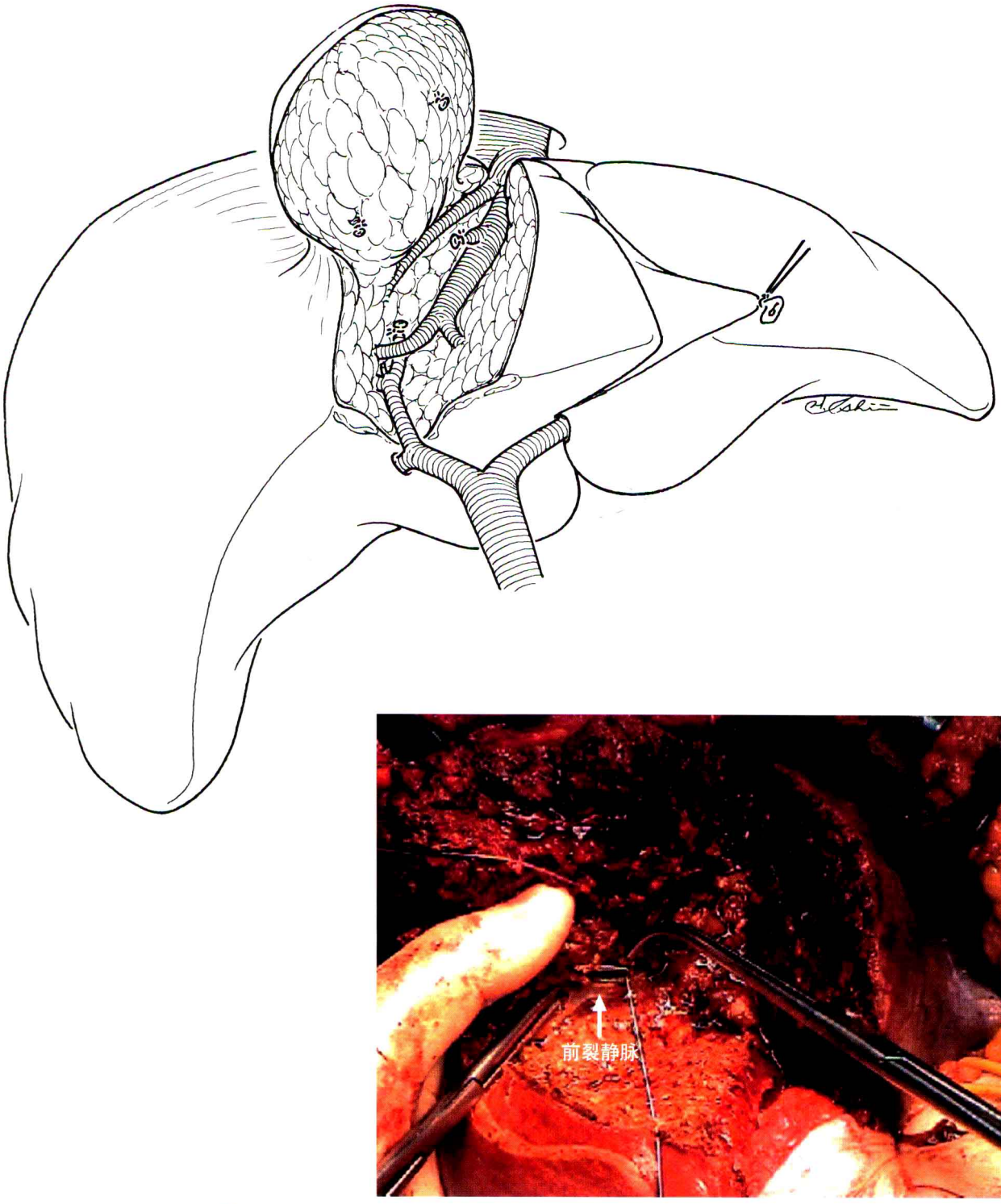


图 249　确认走行于肝前背段交界的前裂静脉后，于其腹侧推进肝切。

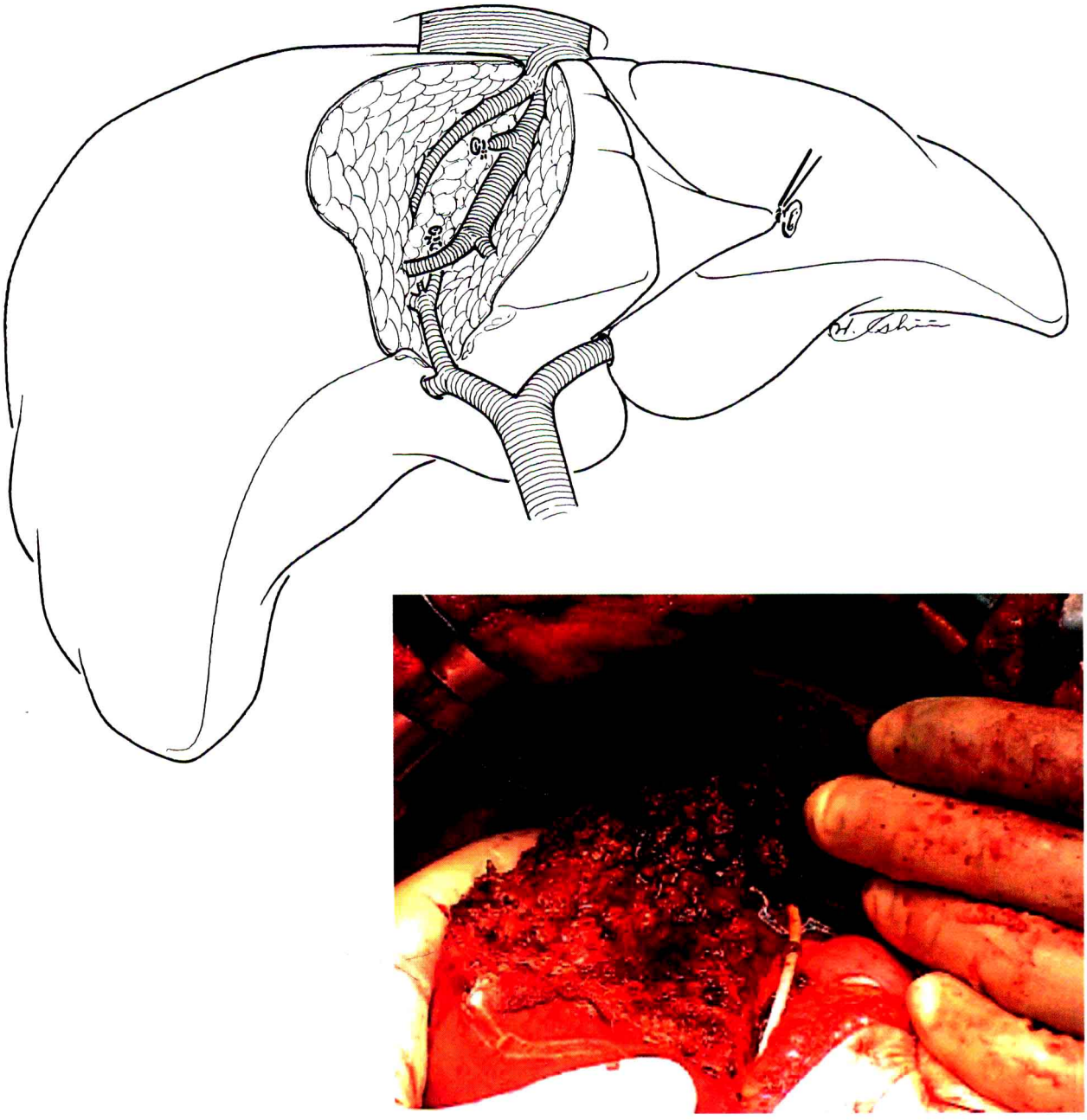


图 250 肝前腹段上区切除后的快照图像。

n. 肝前腹段上区切除（经肝门手术法）

手术的顺序

①一次性结扎肝前段Glisson鞘。并且，使用双极手术刀把肝前段Glisson前面的肝实质切开，打开前裂。最左边头侧的分支为前腹支，结扎此分支（图251）。

②这一区域也包括前腹段下区，变色范围如图252所示。左侧是Rex-Cantlie线。确认后，切除刚才已结扎好的前腹支。

③在本例中，粗大的肝中静脉引流肝后段（图253），因此应注意不能损伤肝中静脉。首先在Rex-Cantlie线处切断肝，暴露出从前腹段流入的V8v后结扎切除（图254）。

④沿着肝中静脉向尾侧推进肝切，结扎切除流入肝中静脉的1条V5（图255）。

⑤顺便沿着血流阻断区在前背段之间开始肝切，向肝腹头侧牵拉切除侧的肝，暴露前背段交界处走行的前裂静脉，在其腹侧实施肝切除，结束手术（图256）。

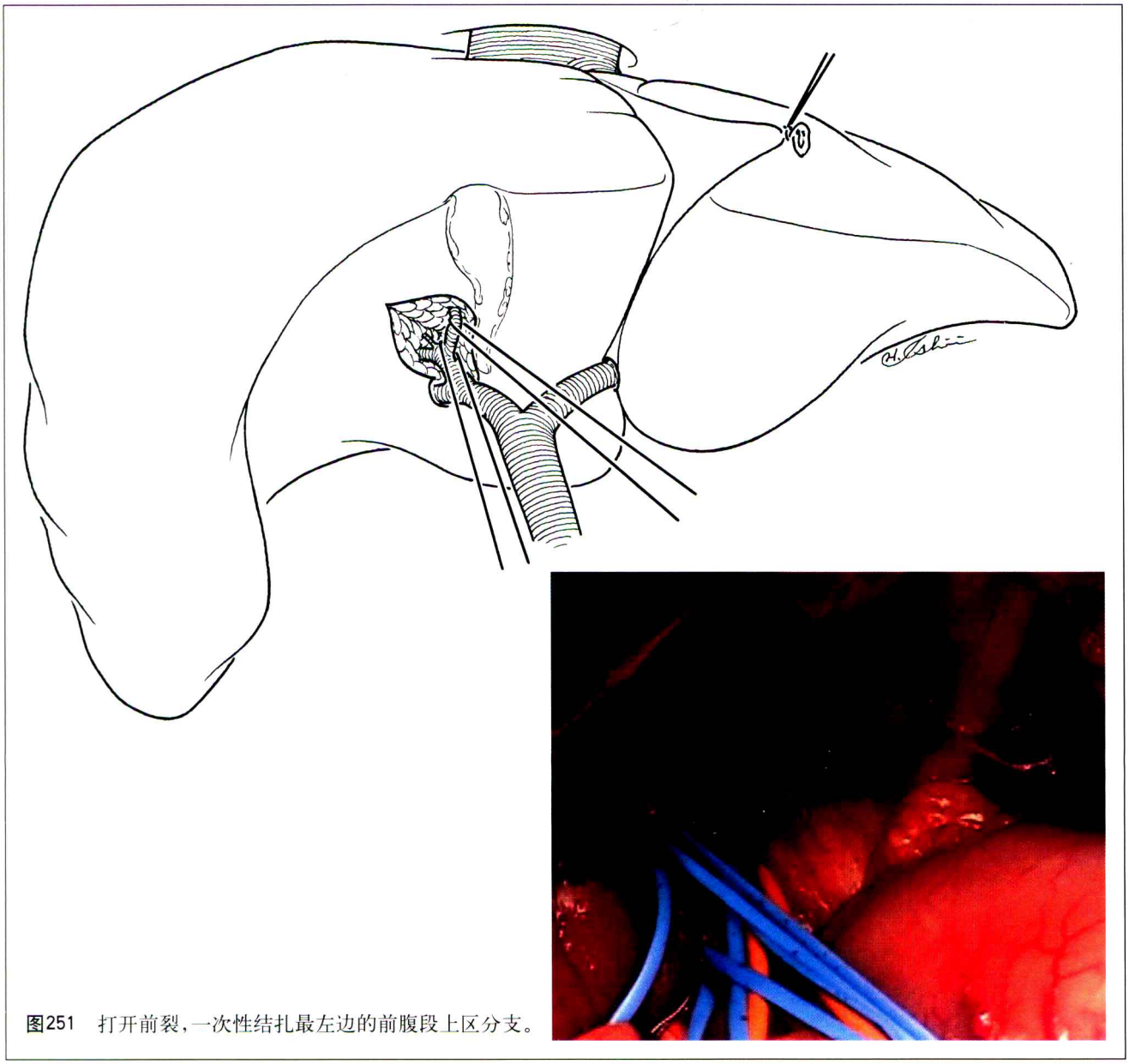
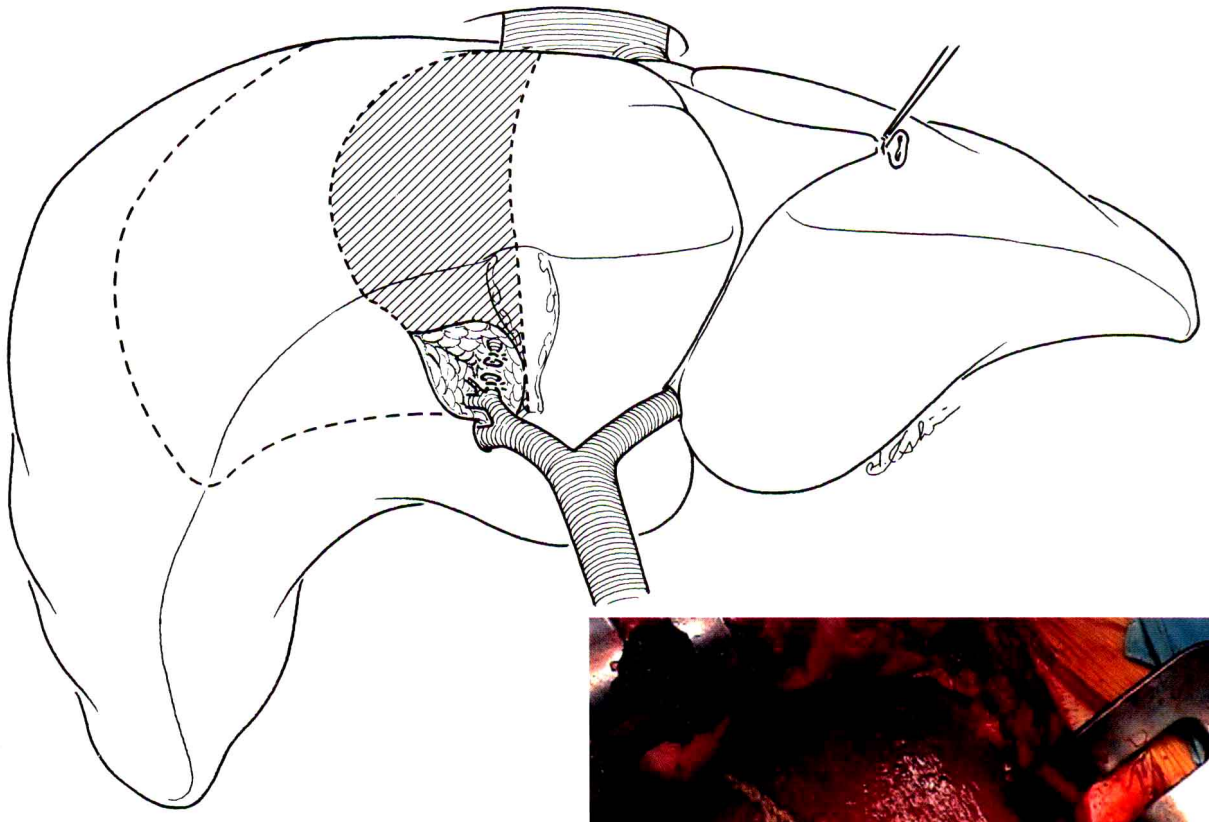


图251　打开前裂，一次性结扎最左边的前腹段上区分支。



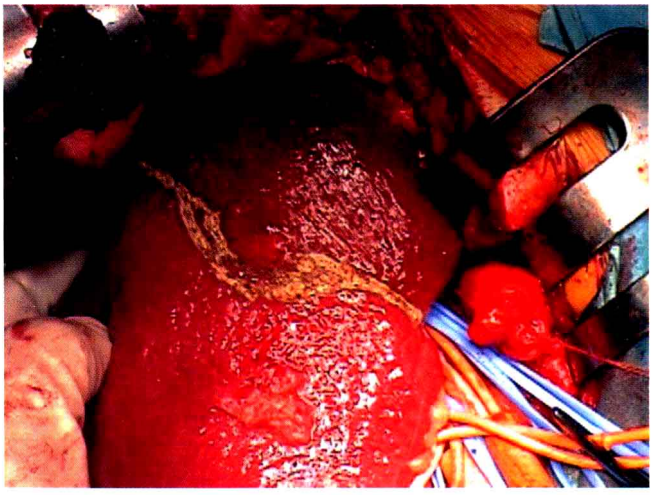


图 252 肝变色范围。左侧是 Rex–Cantlie 线。确认变色范围后，切开已结扎好的前腹支。

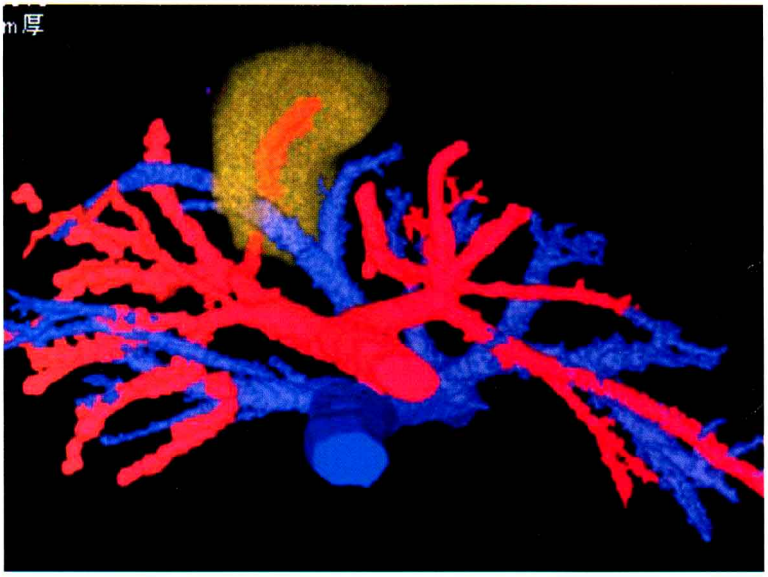


图 253 本例中的 3D 立体图像。肿瘤为腹侧区支所滋养，为黄色所示范围。粗大的肝中静脉引流肝后段，因此应注意不能损伤肝中静脉。

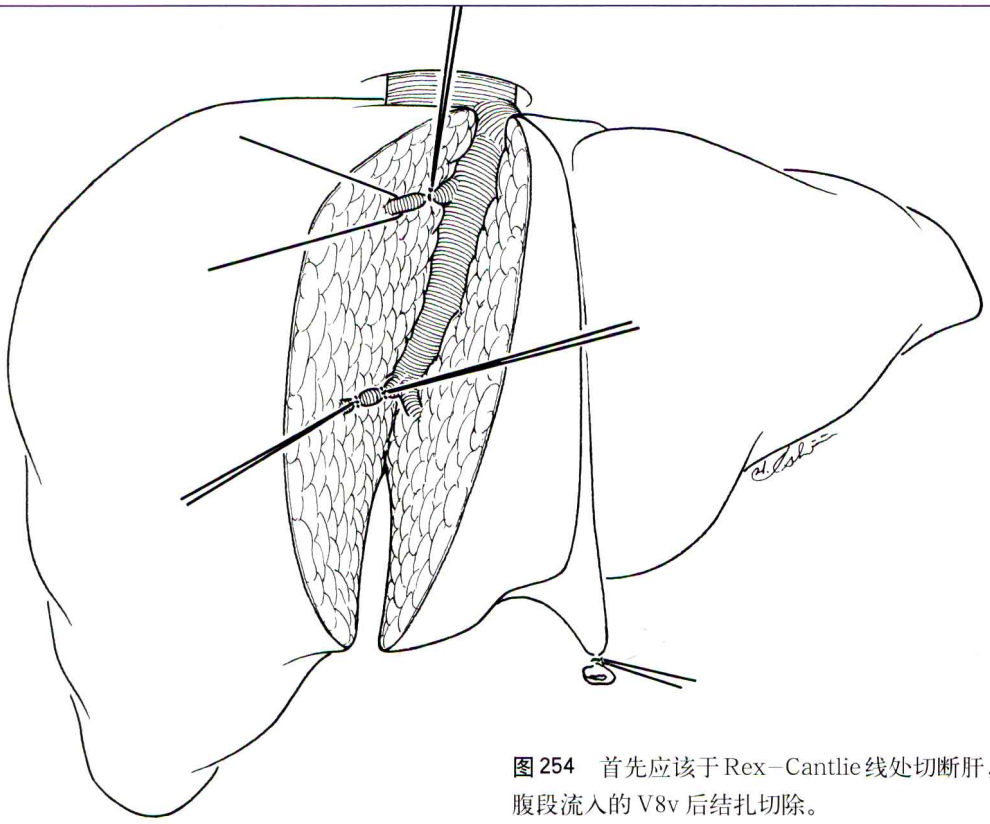


图 254　首先应该于 Rex–Cantlie 线处切断肝，暴露出从前腹段流入的 V8v 后结扎切除。

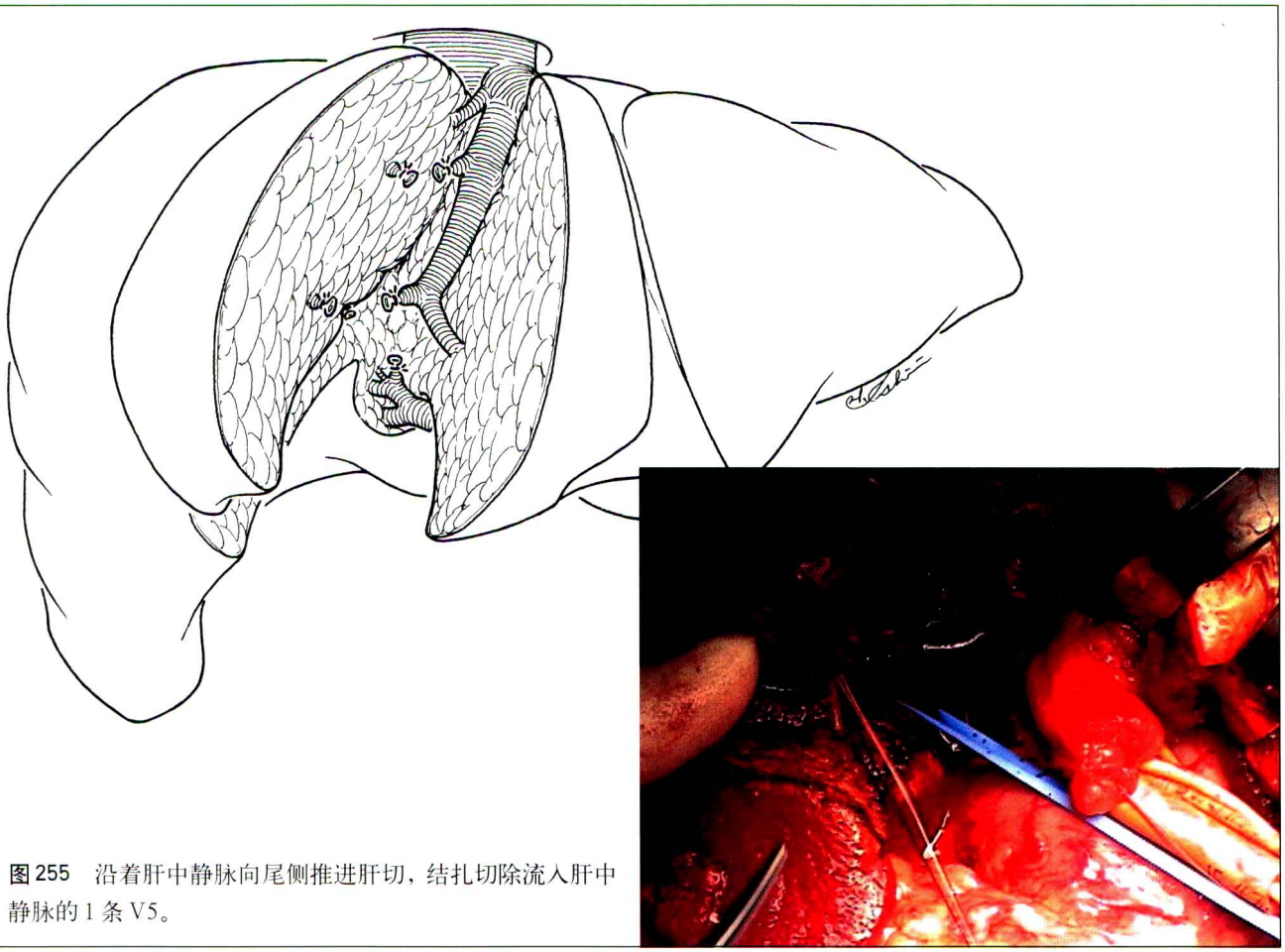


图 255　沿着肝中静脉向尾侧推进肝切，结扎切除流入肝中静脉的 1 条 V5。

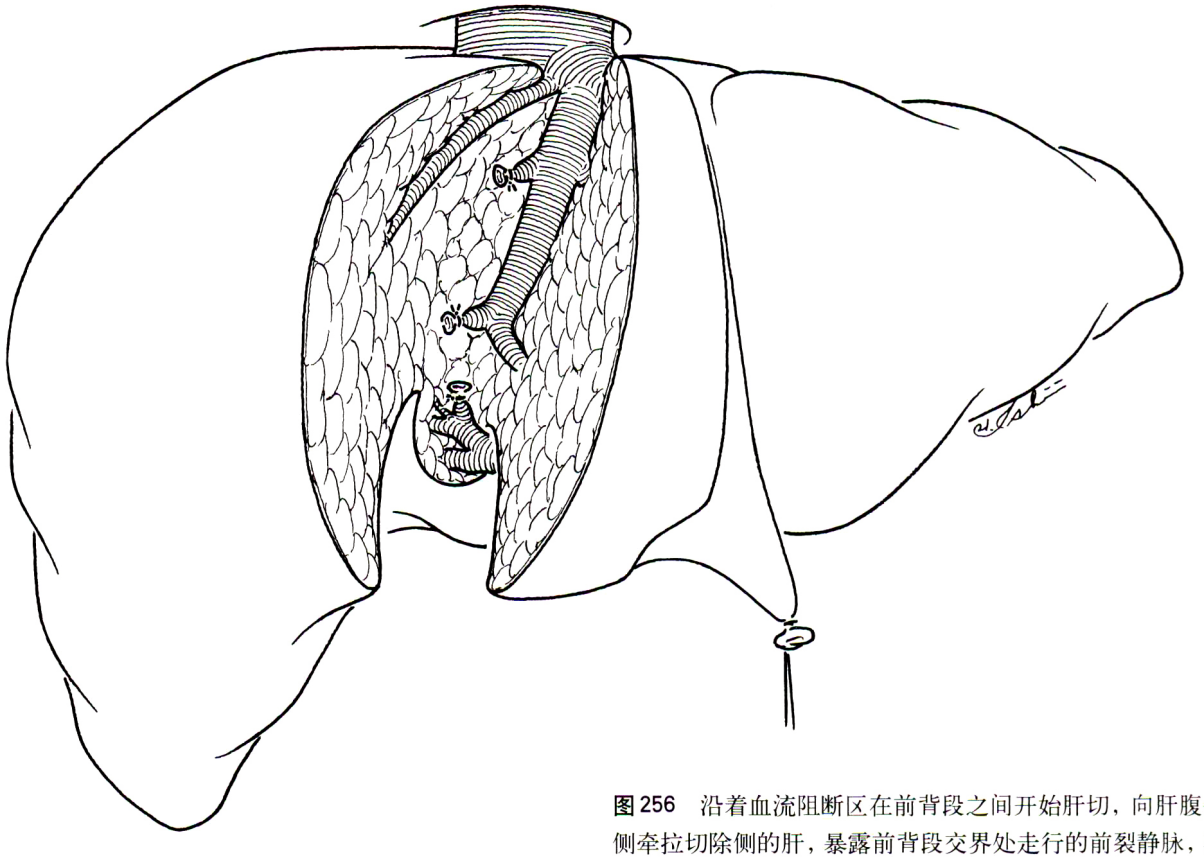


图 256 沿着血流阻断区在前背段之间开始肝切，向肝腹头侧牵拉切除侧的肝，暴露前背段交界处走行的前裂静脉，在其腹侧实施肝切除，结束手术。

o．肝前背段上区切除

手术的顺序

①切除胆囊后，分别结扎右侧前后段的Glisson鞘。

②切开前裂并充分打开，暴露前段背侧Glisson（图257）。通常尾侧（前面）即是前背段下区支，试验性钳夹确认此静脉后，保留此支。

③确认前背段上区支位于前腹侧支的背面后，结扎以阻断血流，确认肝表面的变色区在肿瘤附近后，结扎切开（图258）。

④进一步剥离前段Glisson的背侧，确认有另外一条向头侧走行的前背段上区支后，暂时阻断此支血流，从血流阻断区判断此静脉支配肿瘤附近区域之后结扎（图259）。然而，由于此分支位于肝脏相当深处，不能保证保留足够的肝侧断端，所以后切开为好。

⑤用电刀标记肝表面变色区，决定肝切除的分界线（图260）。

⑥充分翻转肝右叶。

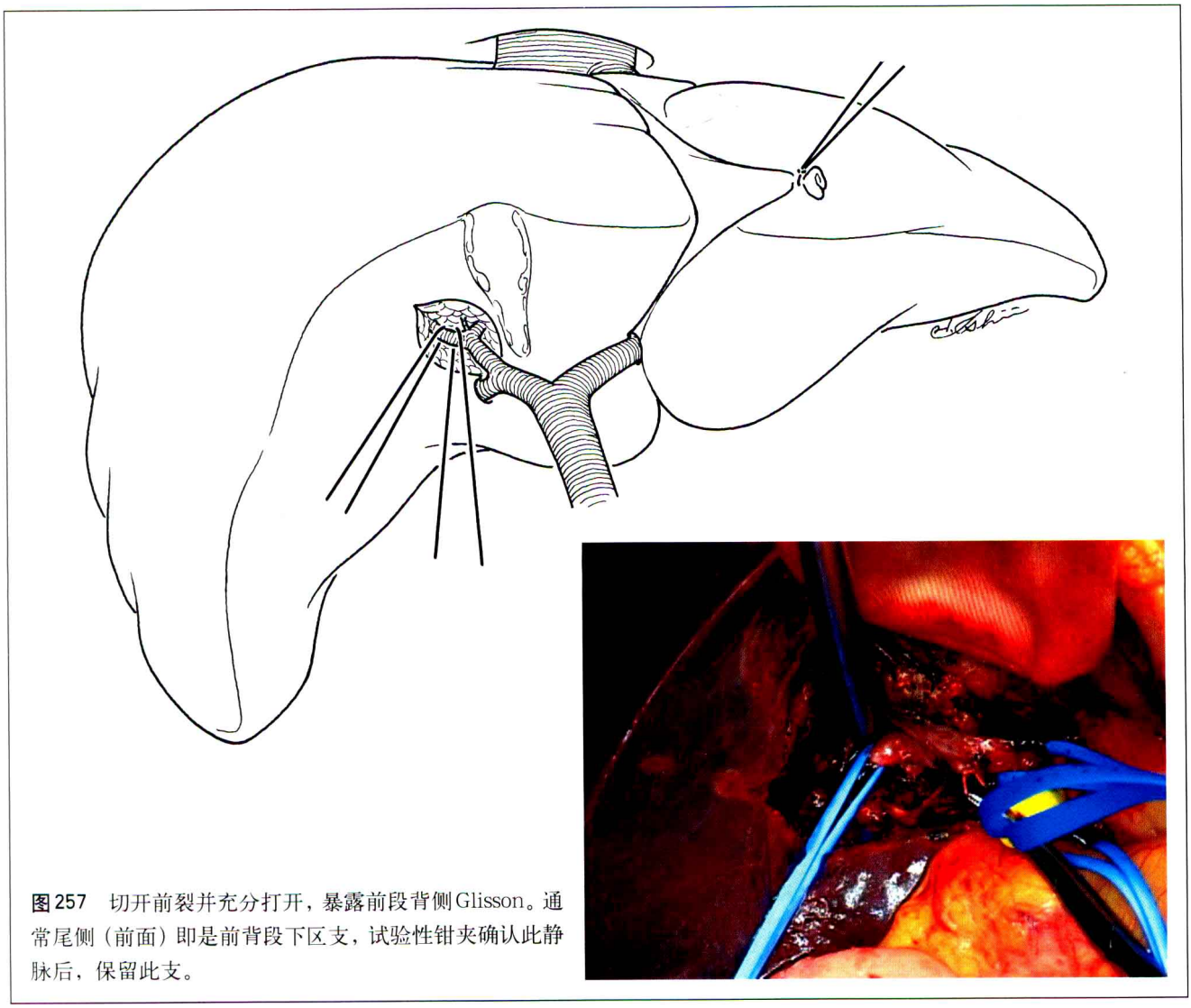


图257　切开前裂并充分打开，暴露前段背侧Glisson。通常尾侧（前面）即是前背段下区支，试验性钳夹确认此静脉后，保留此支。

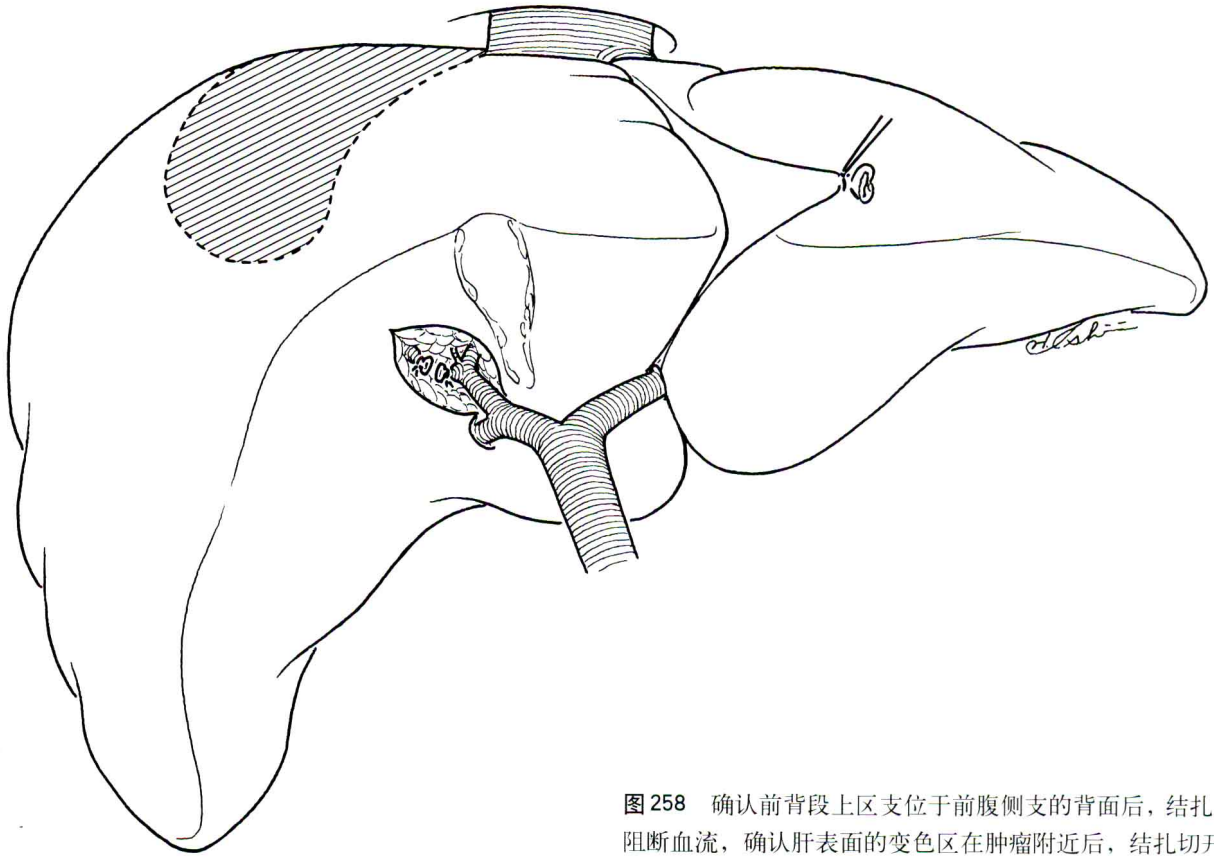


图 258 确认前背段上区支位于前腹侧支的背面后，结扎以阻断血流，确认肝表面的变色区在肿瘤附近后，结扎切开。

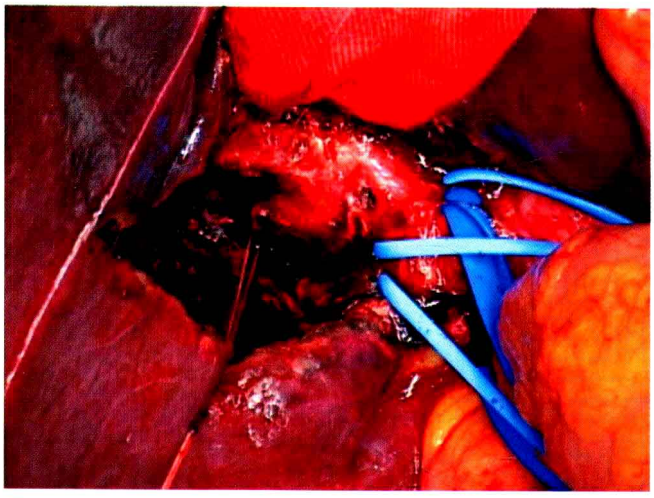


图259 进一步确认有另外一条向头侧走行的前背段上区支后，暂时阻断此支血流，从血流阻断区判断此静脉支配肿瘤附近区域之后结扎。

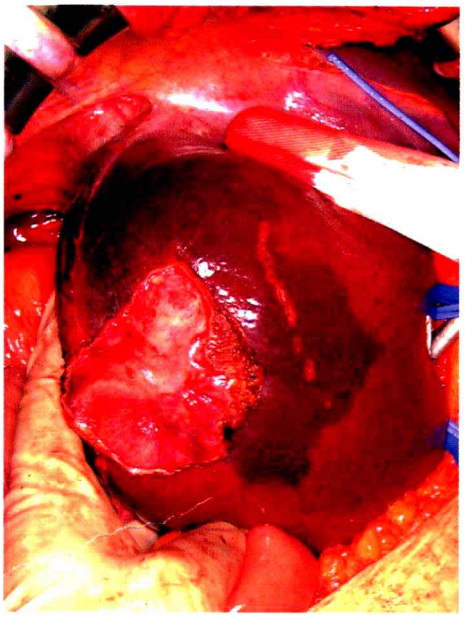


图 260 用电刀标记肝表面变色区，决定肝切除的分界线。

⑦从变色区域的腹侧（左侧）开始向肝门处切肝（图 261）。

⑧到达肝门部的前背段上支的切断端以后，把仅进行结扎的另一条前背段上支结扎线从肝切离面向腹侧牵拉。

⑨在充分留出距离的基础上切开这支前背支。

⑩首先沿着肝门向右侧后段之间的血流阻断区向背侧推进肝切，暴露肝右静脉。并且，沿着与后段之间的血流阻断区向头侧推进肝切。在右侧以血流阻断线、背侧以肝右静脉为肝切线。处理从切除区域流向肝右静脉的数条分支，沿肝右静脉向头侧推进肝切。

⑪于是，流入肝右静脉引流前背段的粗大V8d的肝右静脉汇流处暴露出来，进行结扎切除（图 262–a、图 262–b）。

⑫向肝右侧抬起切除的前背段肝，在肝右静脉的走行处向血流阻断线进行肝切，结束前背段肝切除手术（图 263）。

⑬在肝切断端暴露出肝右静脉。从肝门部打开的前段支右侧的前裂到前腹支Glisson的背侧，可确认肝右静脉（图 264）。

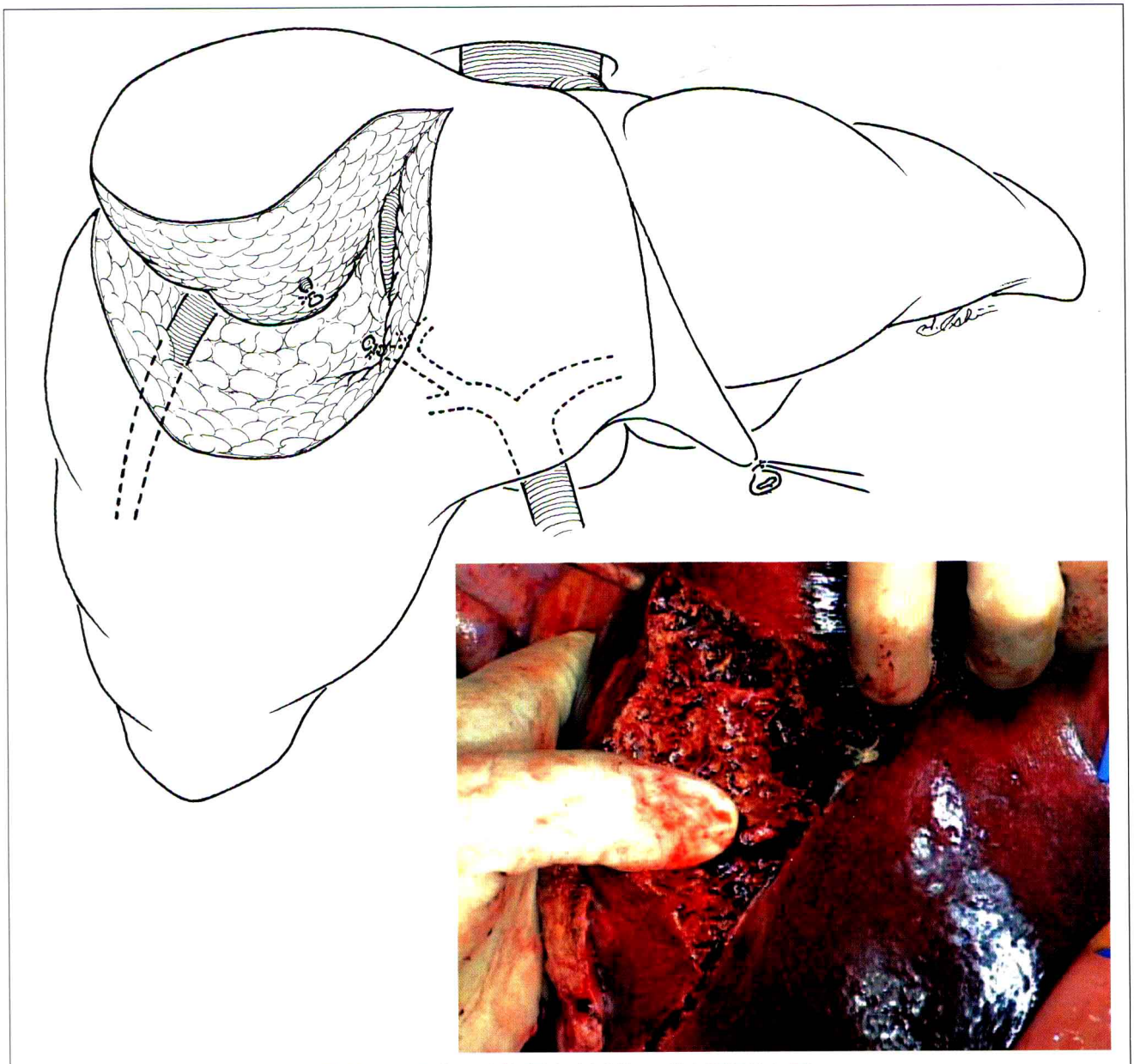


图 261　从变色区域的腹侧（左侧）开始向肝门处切肝。

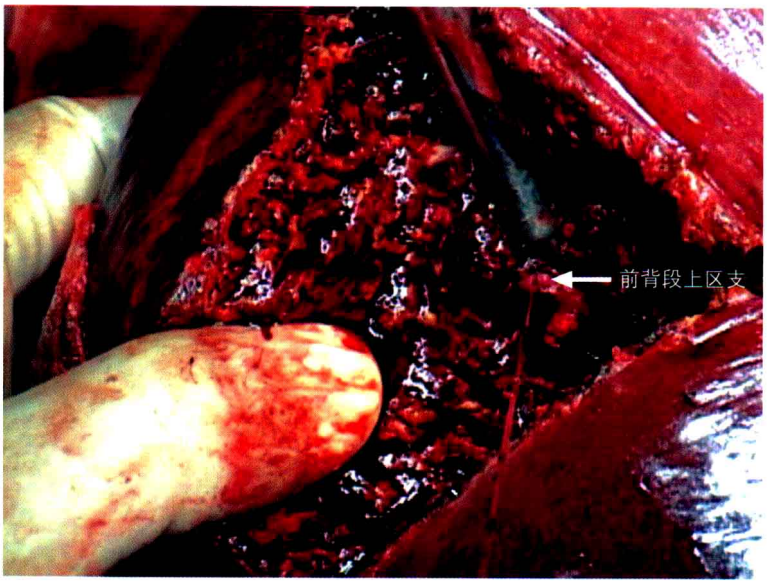


图 262—a 向肝切断面牵引前背段上区支的结扎线。

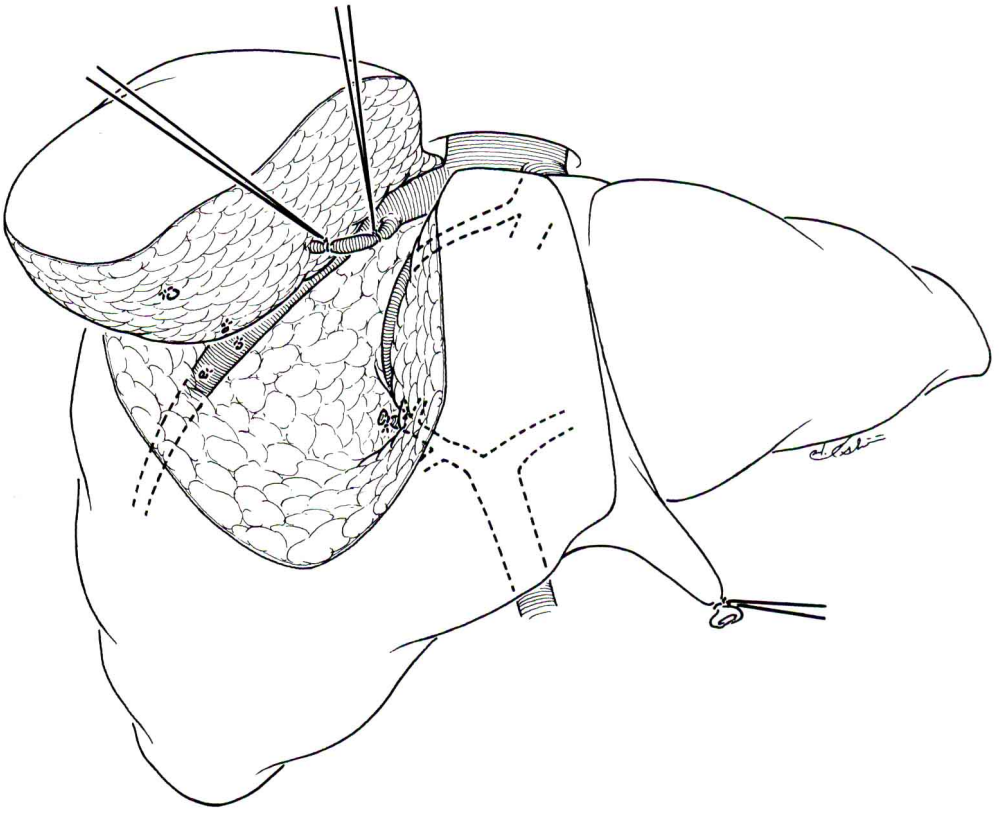


图 262—b 暴露引流前背段的粗大 V8d 汇入肝右静脉处，行结扎切除。

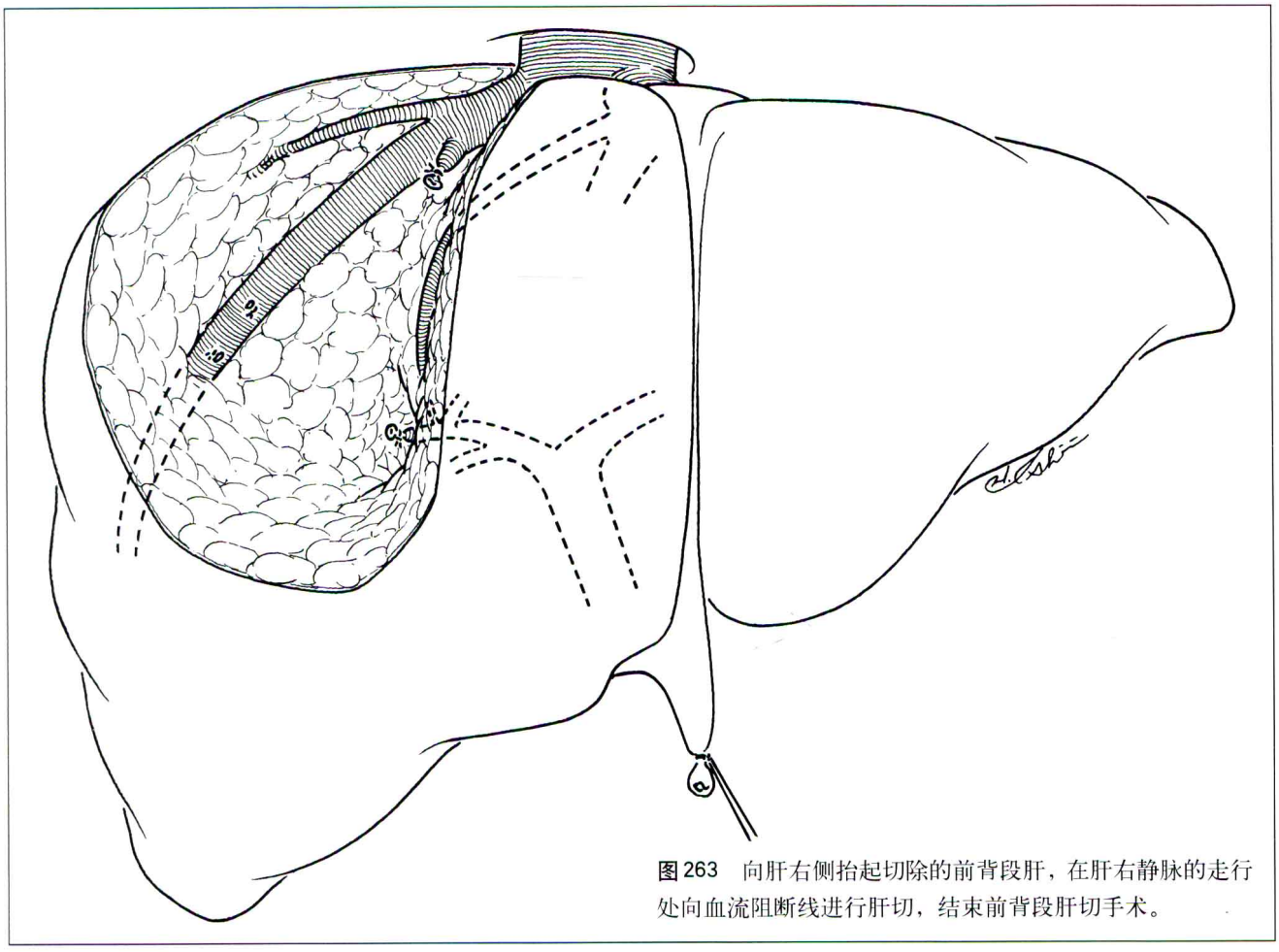


图 263 向肝右侧抬起切除的前背段肝，在肝右静脉的走行处向血流阻断线进行肝切，结束前背段肝切手术。

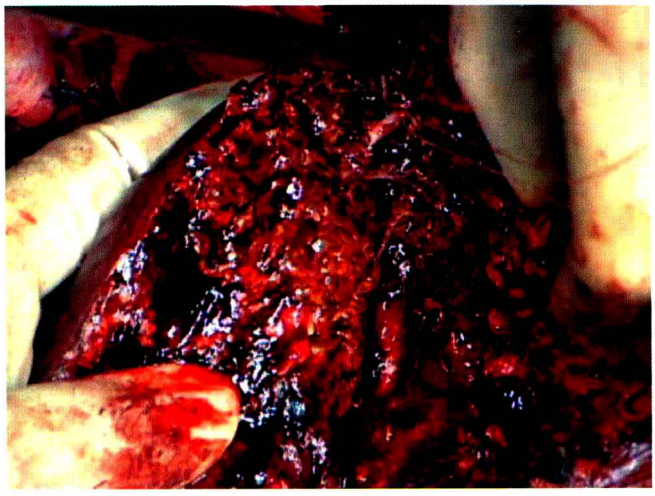


图 264 在肝切断端暴露出肝右静脉。从肝门部打开的前段支右侧的前裂到前腹支 Glisson 的背侧，可确认肝右静脉。

p. 肝前背段切除

位于肝前背段的肿瘤为此适应证（图265）。前背段的引流静脉V8d。

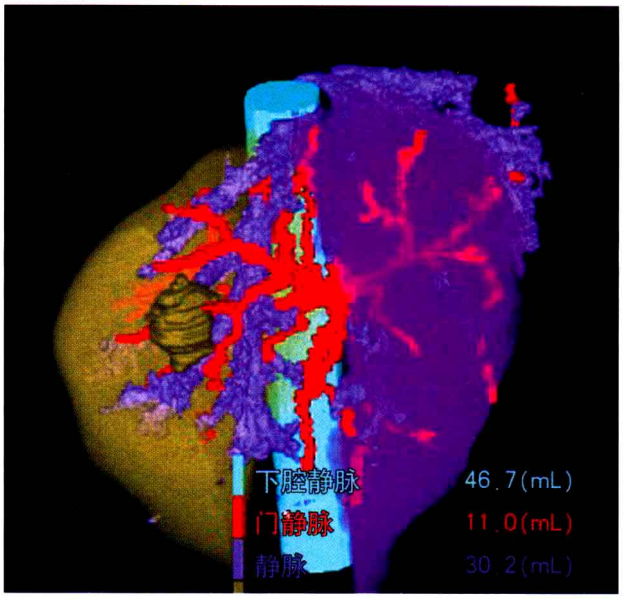


图265 肿瘤位于肝前背段。后段以黄色，前腹段以粉红色来表示，支配无色区域的门脉为前背段门脉。此为处理了前背段门脉后，在前背段的引流静脉V8d的根部切开的术式。

手术的顺序

a. 鉴定前段背侧支与标记

①胆囊切除后，分别结扎右侧前后段的Glisson鞘。电刀标记前段的范围。

②接着，打开前裂，结扎前背段下支，进一步牵引并分别结扎位于其深处的上支（图266）。

③用手术钳子夹住结扎的背侧支的上下分支，确认前背段的血流阻断区后，电刀标记（图267）。图268是术中快照，可见后段、前背段和前腹段大小基本

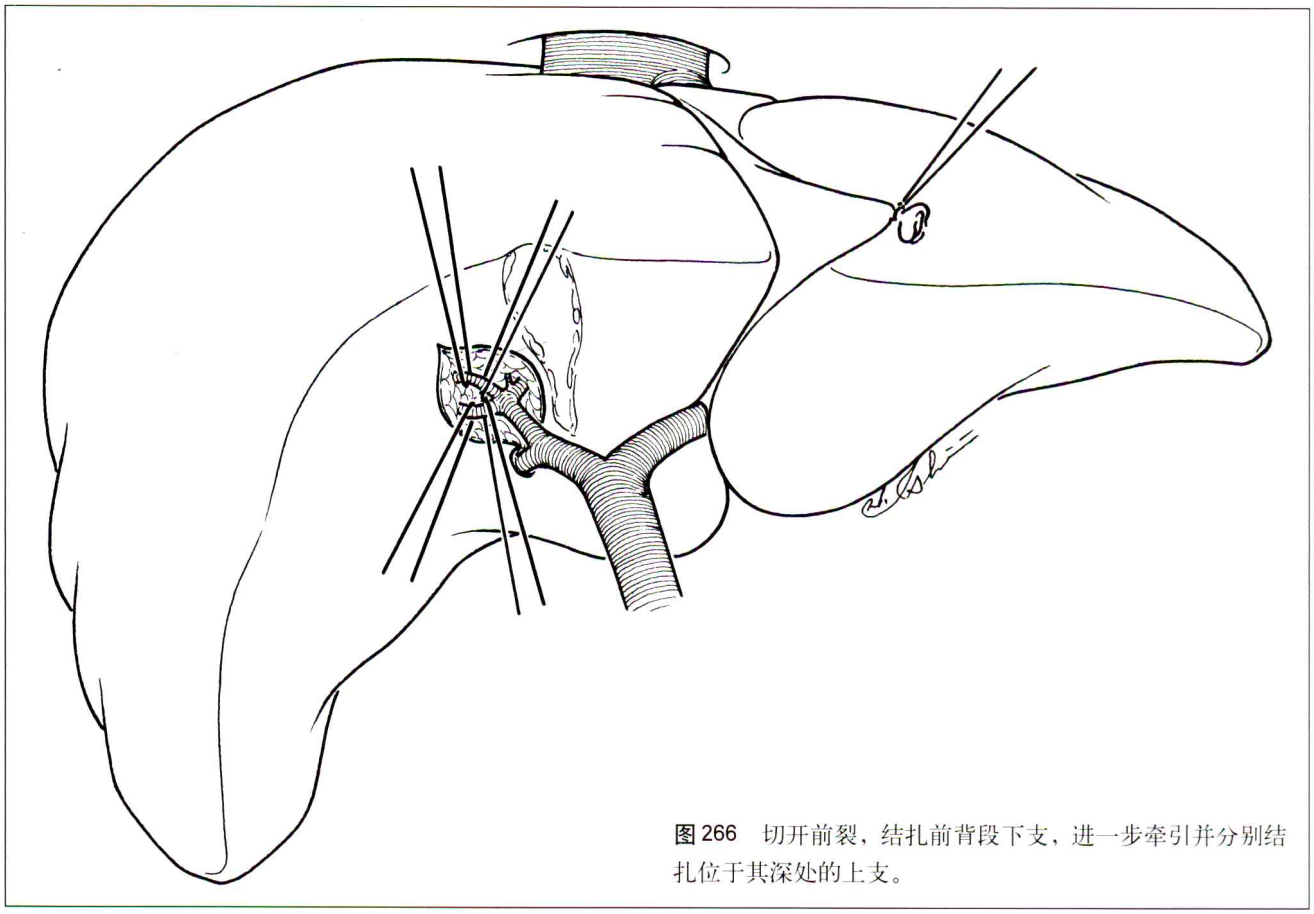


图266 切开前裂，结扎前背段下支，进一步牵引并分别结扎位于其深处的上支。

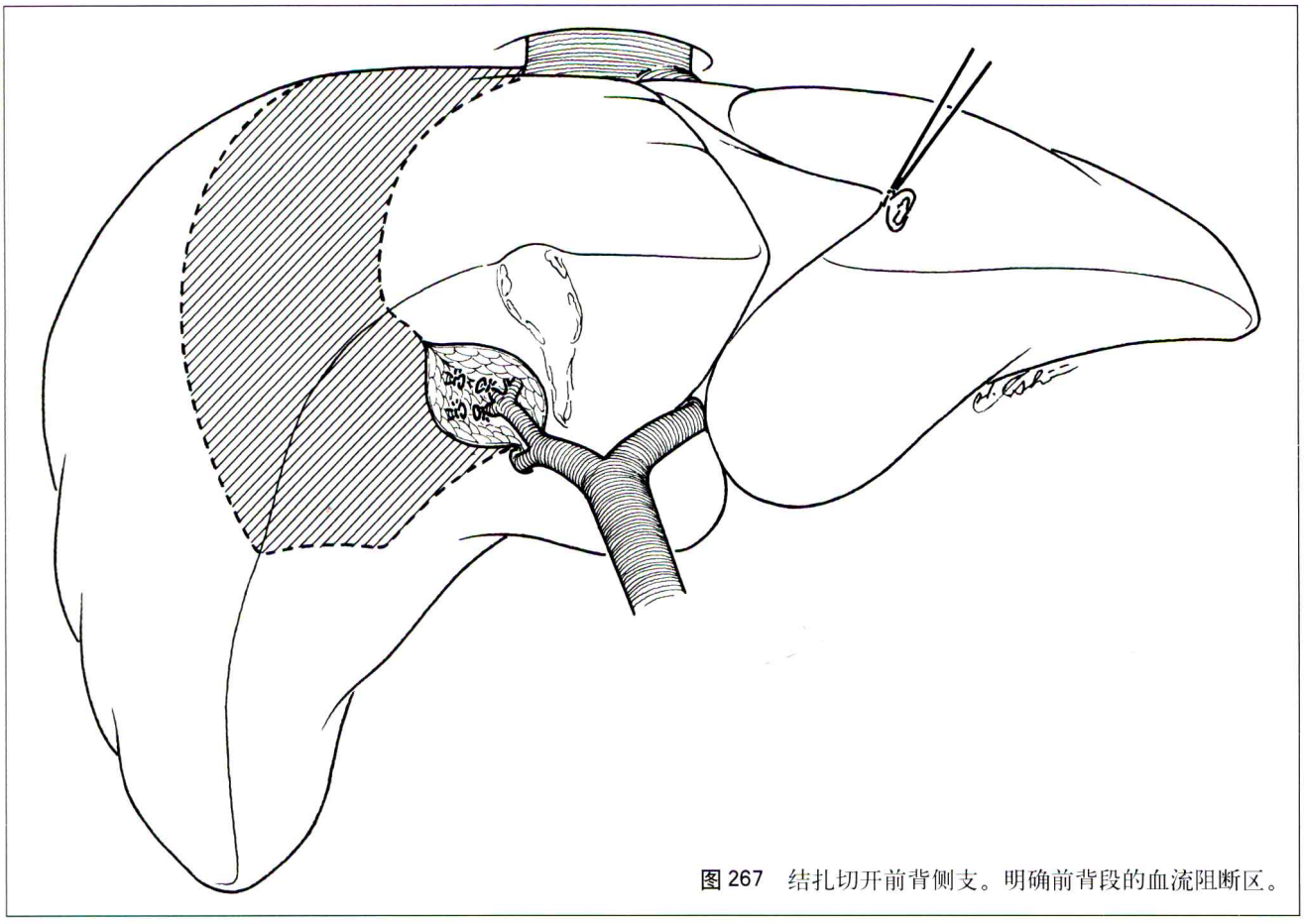


图 267 结扎切开前背侧支。明确前背段的血流阻断区。

一样。

④进行术中超声，确认肿瘤位于预定的切除线内。

b. 实施肝切

⑤结扎背侧支 Glisson 鞘的下支，然后上支。

⑥翻转肝右叶。

⑦沿血流阻断区实施左侧肝切，直到与此前打开的将前段分为腹侧和背侧的前裂相连续。继续肝切直到切开走行于此处的前裂静脉的右侧（**图 269**）。不必拘泥于暴露前裂静脉，目标指向走行于肝右静脉与肝中静脉间的下腔静脉的前面，向头侧进行肝切，直到将肝分为左右 2 份。

⑧然后，在右侧切开预定线，即前段与后段之间实施肝切。沿血流阻断区从尾侧向头侧推进肝切。不必拘泥于暴露肝右静脉。继续向头侧肝切，自然暴露出汇入肝右静脉根部的引流前背段的静脉 V8d，然后行结扎切离（**图 270**）。**图 271** 为暴露 V8d 的术中快照。

⑨进一步沿肝右静脉的前面推进肝切，完成肝前

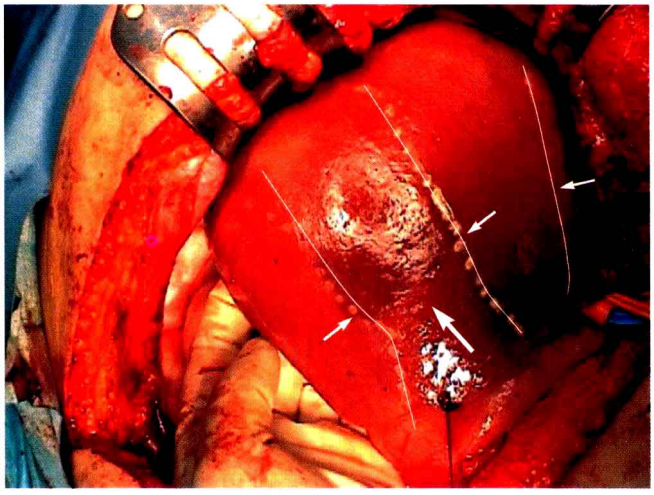


图 268 明确观察到血流阻断的前背段（大箭头）。3 个小箭头所示分别为前背段与后段的分界、前背段和前腹段的分界以及 Cantlie 线，由此可见后段、前背段和前腹段大小基本一样。

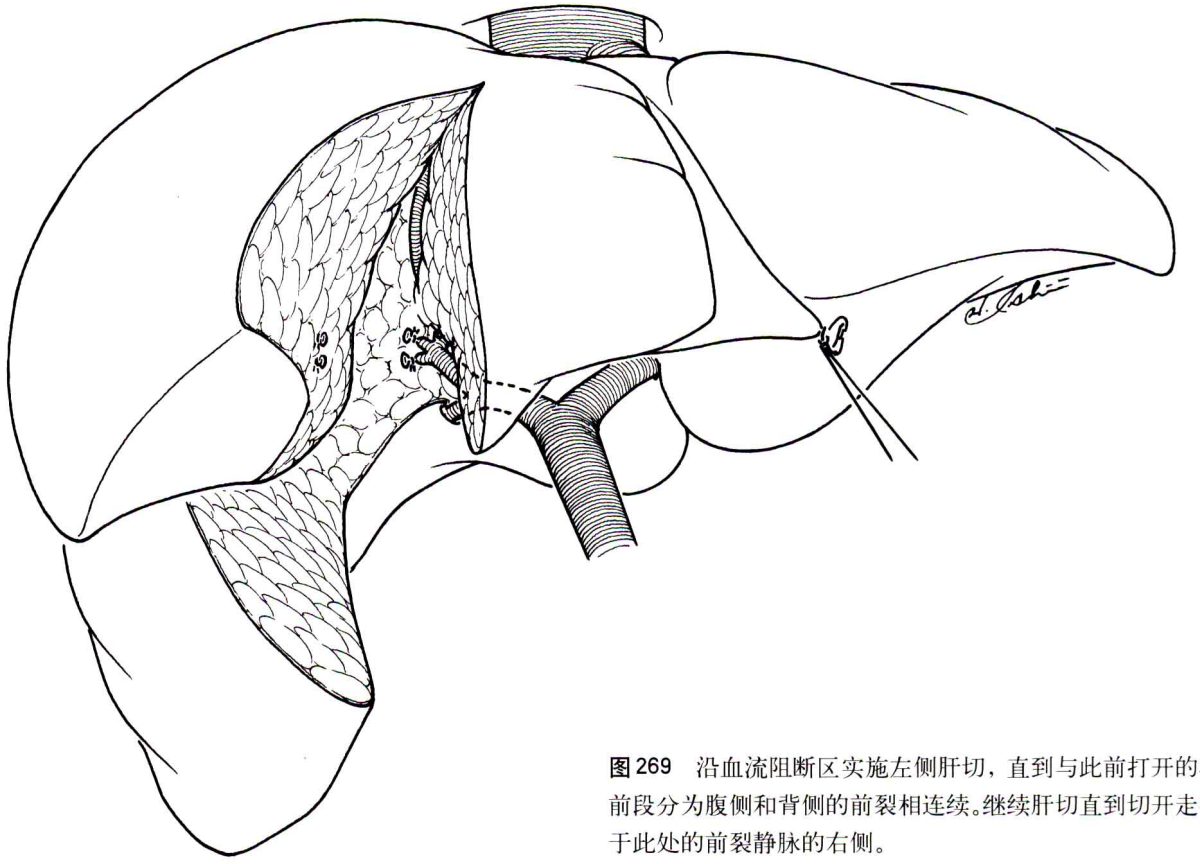


图 269 沿血流阻断区实施左侧肝切，直到与此前打开的将前段分为腹侧和背侧的前裂相连续。继续肝切直到切开走行于此处的前裂静脉的右侧。

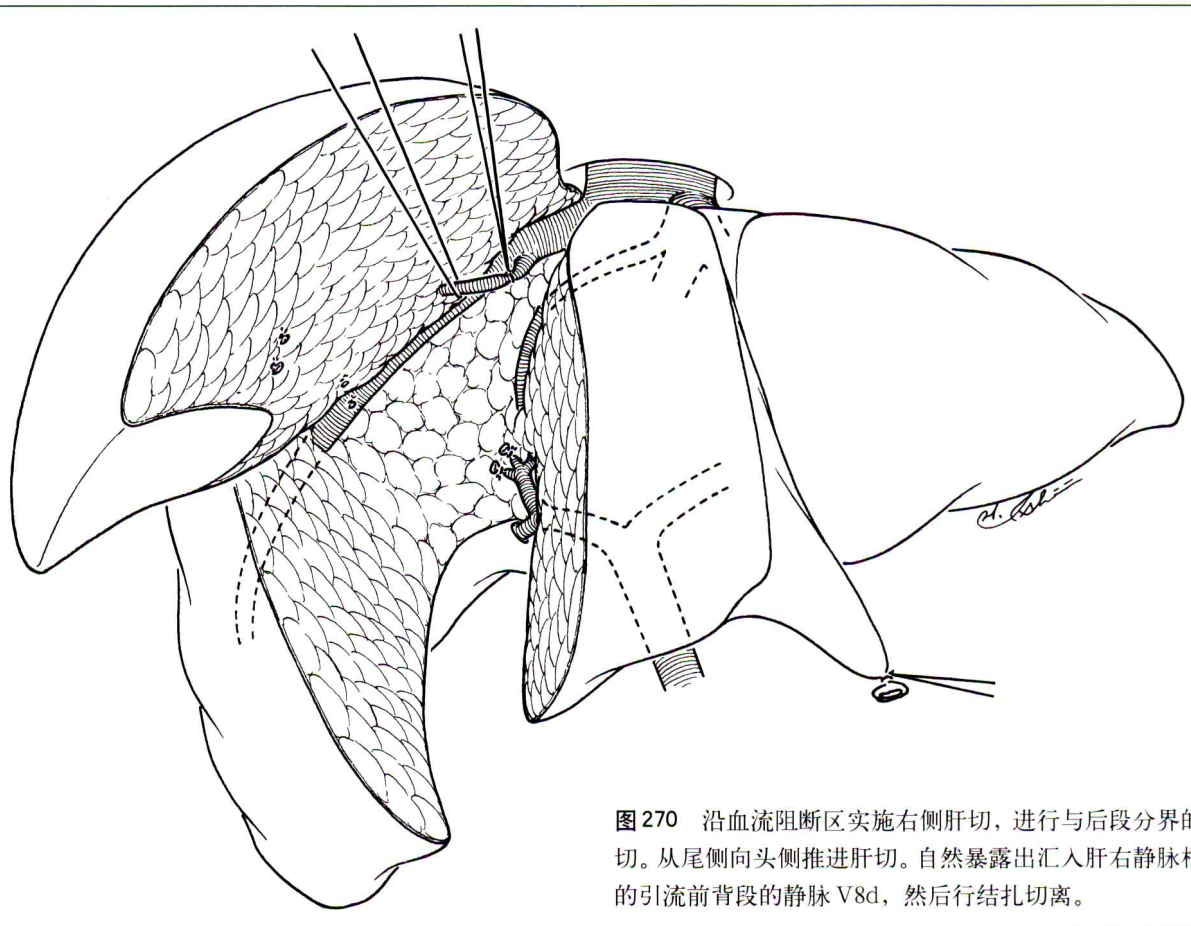


图 270 沿血流阻断区实施右侧肝切，进行与后段分界的肝切。从尾侧向头侧推进肝切。自然暴露出汇入肝右静脉根部的引流前背段的静脉 V8d，然后行结扎切离。

背段切除（图 272）。

此术式为切除面最广的术式，完成流入血流的处理后，沿血流阻断区进行肝切即可，不拘泥于暴露肝切断面上的肝静脉。仅有 V8d 的处理才是关键。



图 271　暴露 V8d 的术中快照。

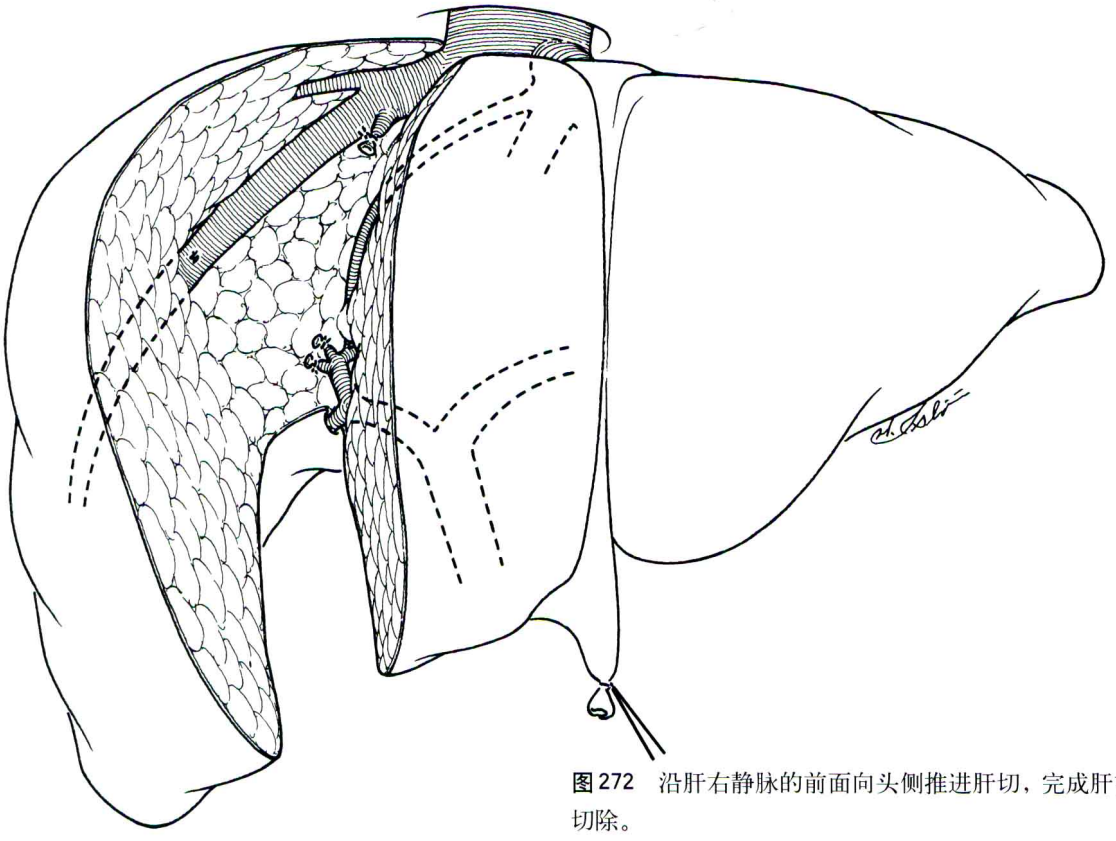


图 272　沿肝右静脉的前面向头侧推进肝切，完成肝前背段切除。

q. 肝前腹段下区切除

在我们的讨论中，最多见的P5支是从前段支本干，腹侧支与背侧支的分支部及从腹侧支开始，从前段支本干向腹部及尾侧分支。另外，也可见由背侧支分支而来的P5（图273）。虽然S5是所有前段支的环流领域，但也可分为肝右静脉引流的前背段下区和肝中静脉引流的前腹段下区（图274）。在本节中，就前腹段下区切除来加以论述。

手术的顺序

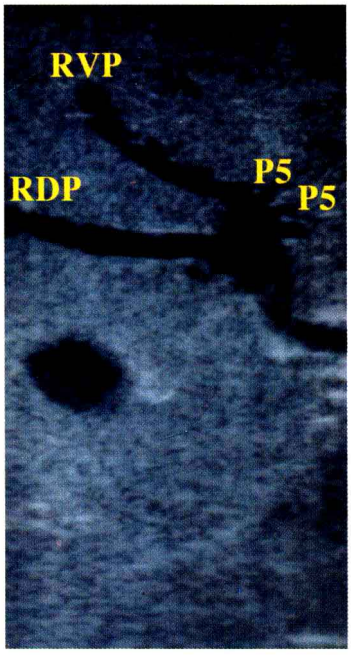
①切除胆囊后，一次性结扎Glisson右主干。标记Rex－Cantlie线上的血流阻断线，从肝脏下面沿肝中静脉右侧开始肝切（打开肝门）（图275）。

②到达V5后结扎切离。结扎走行于V5背侧的前腹支。腹侧支在切断面的右侧分支，因看不到背侧支所以受损伤的可能性很小。

③结扎腹侧支的尾侧支，试验性钳夹以确认血流阻断区，结扎切离所有的前腹支（图276）。

④这样，作为血流阻断区的切除范围就明确了（图277）。沿着右侧第2个血流阻断线从肝尾侧向头侧推进肝切，到达与前腹段上区的交界处（图278）。

⑤沿着血流阻断线在与前腹段上区的交界处向左横断肝，结束肝切（图279）。



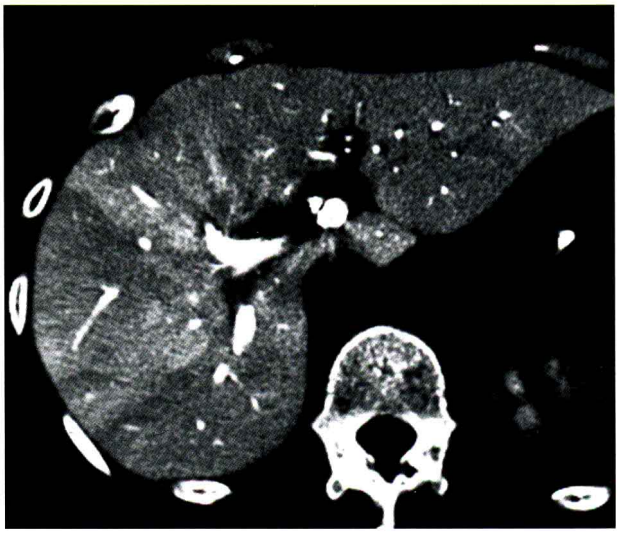


图273 最多见的P5支是从前段支本干，腹侧支与背侧支的分支部及从腹侧支开始，从前段支本干向腹部及尾侧分支。另外，也可见由背侧支分支而来的P5。

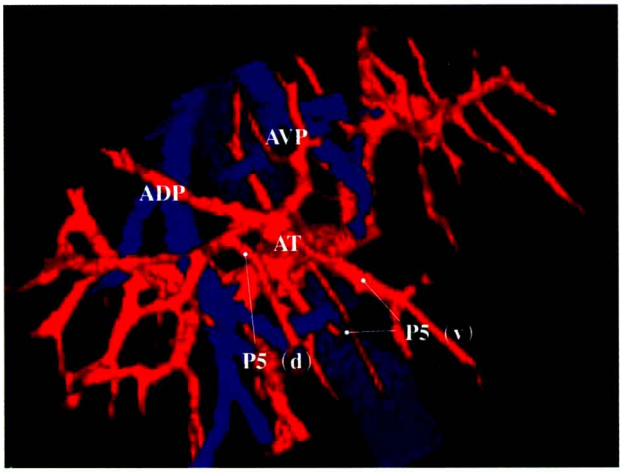


图274 立体图像。虽然S5是所有前段支的环流领域，但也可分为肝右静脉引流的前背段下区和肝中静脉引流的前腹段下区。

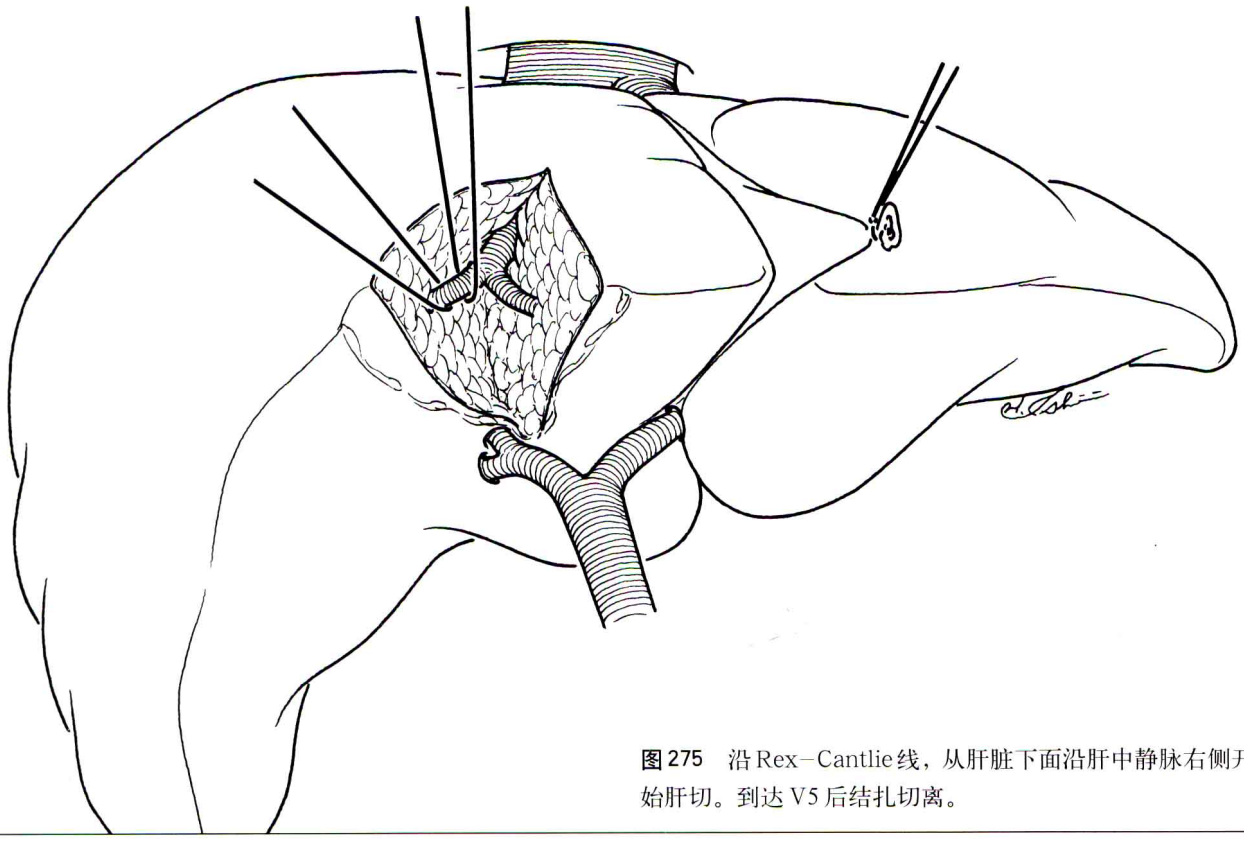


图 275 沿 Rex–Cantlie 线，从肝脏下面沿肝中静脉右侧开始肝切。到达 V5 后结扎切离。

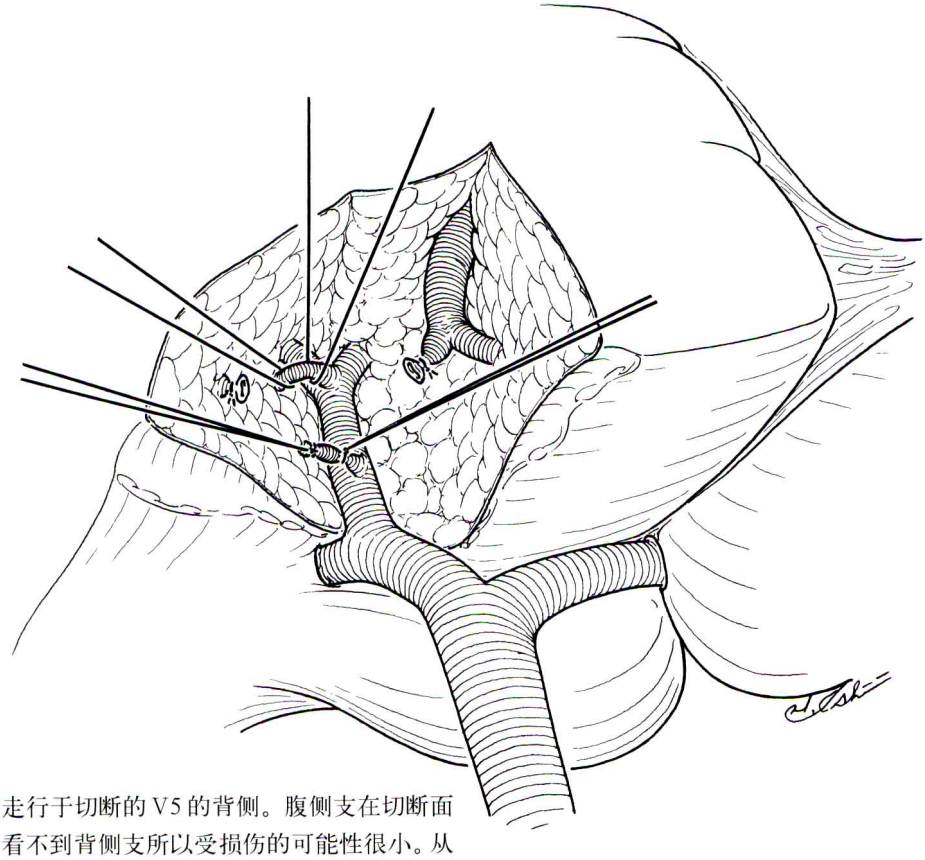


图 276 前腹支走行于切断的 V5 的背侧。腹侧支在切断面的右侧分支，因看不到背侧支所以受损伤的可能性很小。从尾侧开始，顺次结扎所有的前腹支，试验性钳夹以确认血流阻断区后，结扎切离所有的前腹段下区分支。

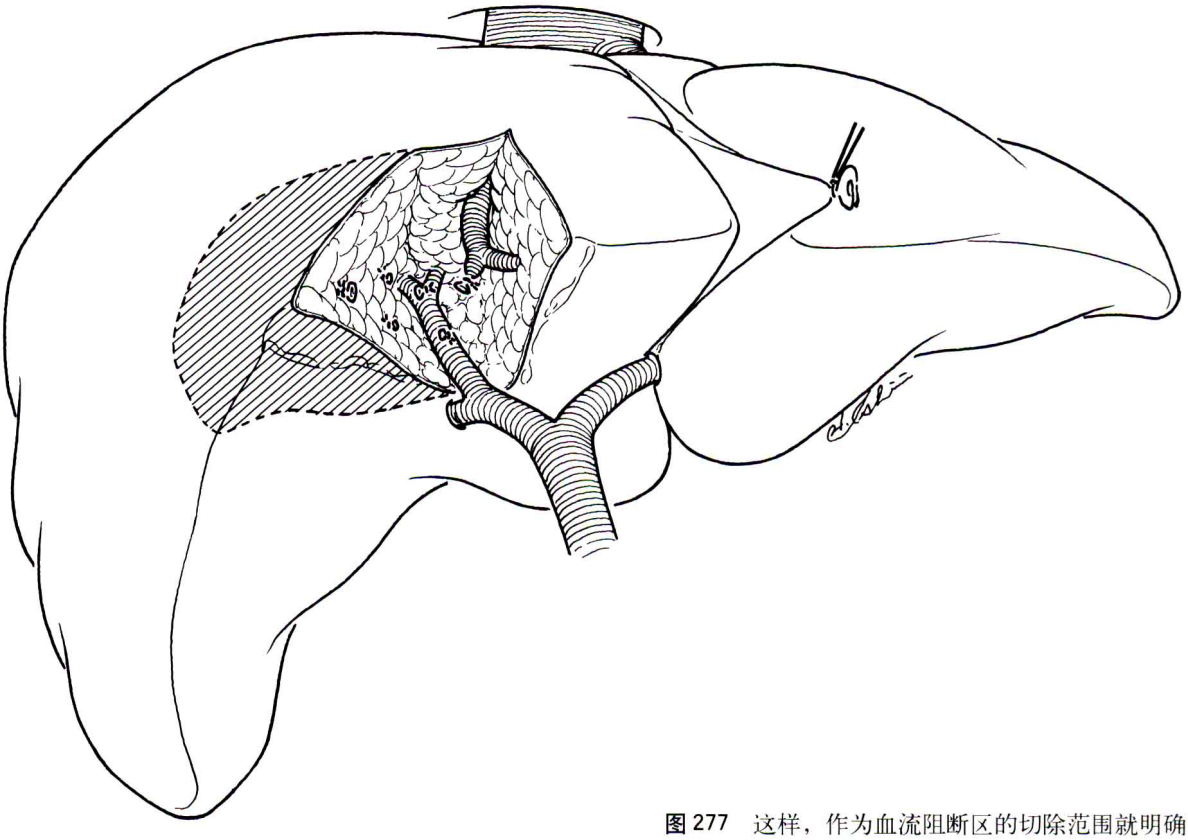


图 277　这样，作为血流阻断区的切除范围就明确了。

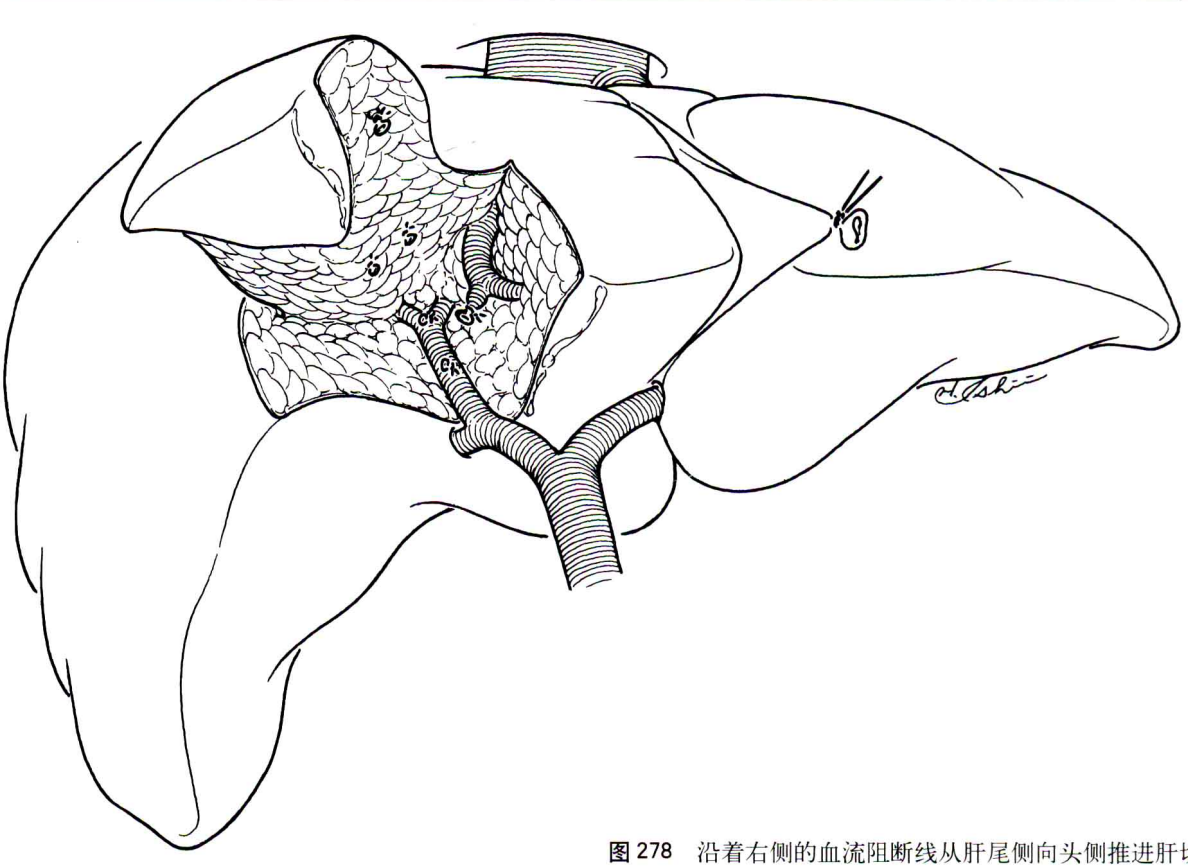


图 278　沿着右侧的血流阻断线从肝尾侧向头侧推进肝切。

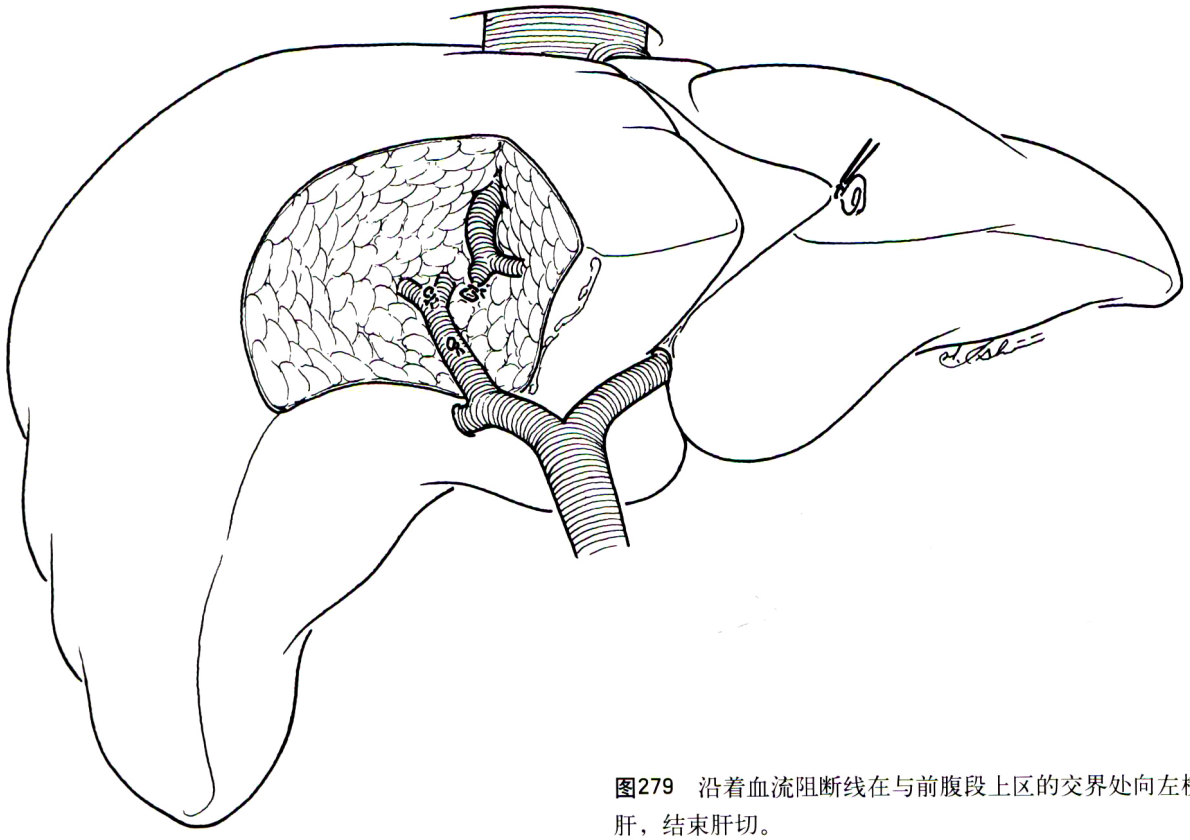


图279 沿着血流阻断线在与前腹段上区的交界处向左横断肝，结束肝切。

3 肝移植

a．左外侧段移植

供体的肝切除，是以减小手术侵袭来保证供体的安全性和保持移植活性为重点。术中不阻断供肝血流，使用 CUSA 与双极电刀将出血量控制到最小。

1．腹腔内的观察

确认有无胃左动脉由来的肝左动脉、肠管上动脉由来的肝右动脉等变异是重要的，根据术前图像诊断正确把握肝动脉的走行。

图 280 显示肝切除线。距肝镰状韧带右侧 1cm 处的线。

开腹后，进一步根据术中超声波，确认肝左静脉的走行。以下各点很重要。

① V2、V3 单独流入肝中静脉的时候，可当做是 2 条肝静脉。因为表浅的关系，也有出现 3 条的时候。

②脐裂静脉的流入部位。

③出现于肝切面的 S4 的肝中静脉分支等是重点。

2．肝外侧段的游离

把外侧段腹侧向足侧牵拉，切离左冠状韧带－左三角韧带，一直延展切离线到下腔静脉附近。确认左横膈静脉并就地处理。

3．胃肝韧带的处理

从肝门部切开小网膜，充分剥离尾状叶上极，从下腔静脉的左缘起暴露分离肝左静脉的起始部。如果可能的话就绑线结扎，如果不能也不必勉强。从尾状叶的腹侧起，切离静脉导管（**图 281**）。

4．处理肝门部

1）肝左动脉

首先，鉴定肝左动脉，然后鉴定肝中动脉，持续剥离到肝右动脉的分支部位（**图 282**）。

2）左胆管

从胆总管起暴露出胆管左支，在预定切除部位近缘的结缔组织处，轻轻夹上血管夹子作为印记，进行胆管造影。用稍微大点的手术钳子夹住胆囊管和胆总管（胰腺上缘）之后，用 24G 的留置针头穿刺胆总管进行胆管造影（**图 283**）。切除胆管左支，开放肝侧。胆管的切除也可以在肝切手术中途进行，没有必要切除胆囊。

3）左侧门脉

剥离暴露出的门脉水平部分，在左右分支部位处暴露左分支主干的全周，绑线结扎。操作中，确认到尾状叶分支后予以切离。

5．肝切断

①再次实施术中超声，确认 S4 的 Glisson 鞘，确认肝左静脉及肝中静脉的分支。在肝右叶背侧垫入 2 块纱布，以便于使切离线能够垂直。外侧段移植的切除线在镰状韧带的右侧 1cm 处。

②首先，电刀切离肝背膜，暴露出 S4 的 Glisson 鞘后，用 4－0 的丝线进行双重结扎切除（**图 284**）。暴露在断面处的肝静脉，仅结扎移植侧，夹上夹子，电刀切除。用钳子固定粗大的肝中静脉分支后将其切除，以 5－0 Prolene 或 6－0 Prolene 缝闭。

③切离面直到肝门，如果还没切除胆管则此时切除。这时，如果肝中动脉妨碍了操作，则将杉田夹子置于肝侧，再行切除。切离胆管后面的肝门板。此处有左右肝动脉的交通支，钳子固定后，6－0 Prolene 连续缝合封闭。另外，肝门板内部会出现流向尾状叶的胆管支和门脉支，依次结扎切除。

④暴露出左侧门脉的全周，Dobeki 镊子插入到从左门脉分支部到尾状叶与外侧段的交界处，目标朝向此线进行肝切则不会偏离切除线。

⑤到达肝中静脉的根部后，为了尽可能取到较长的肝左静脉，小心暴露肝左静脉的根部。

6．移植（**图 285**）

静脉注射 1000 单位肝素后，实施全身的肝素化

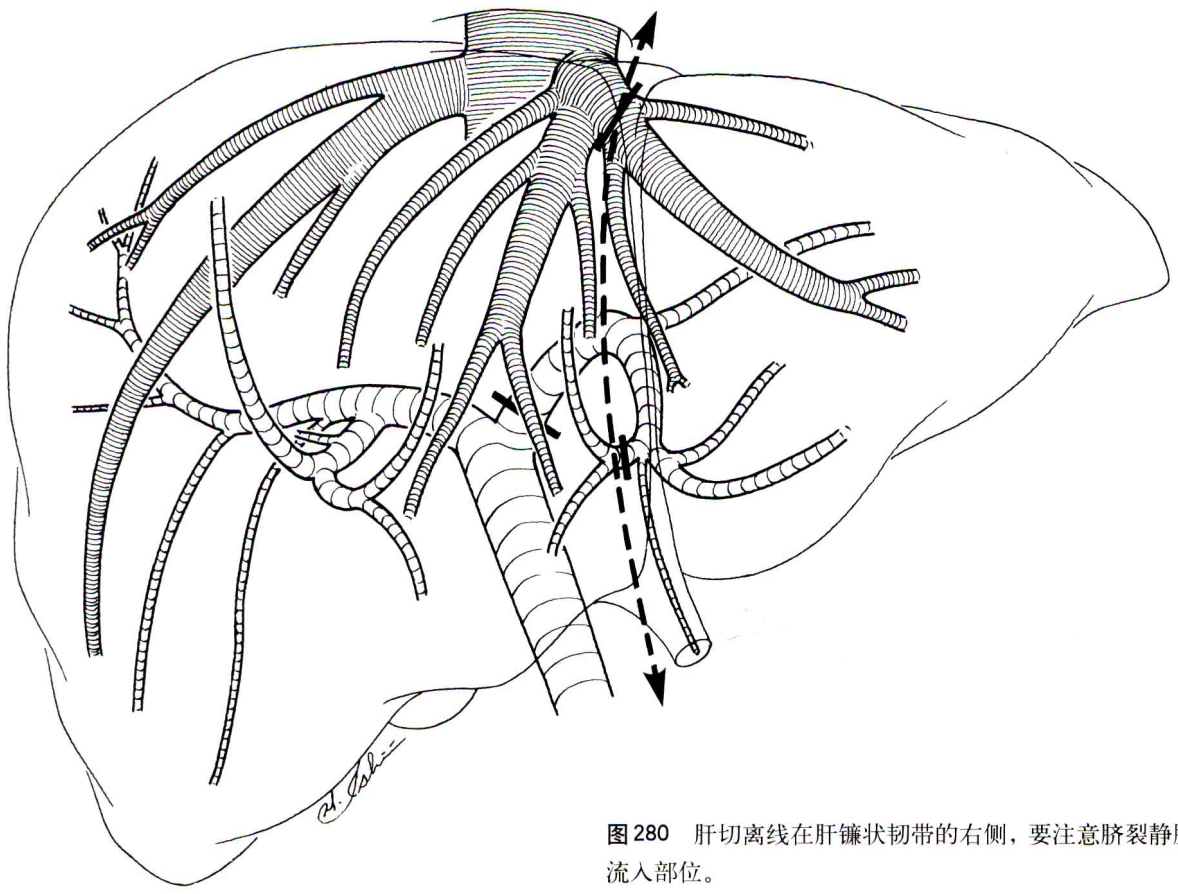


图 280 肝切离线在肝镰状韧带的右侧，要注意脐裂静脉的流入部位。

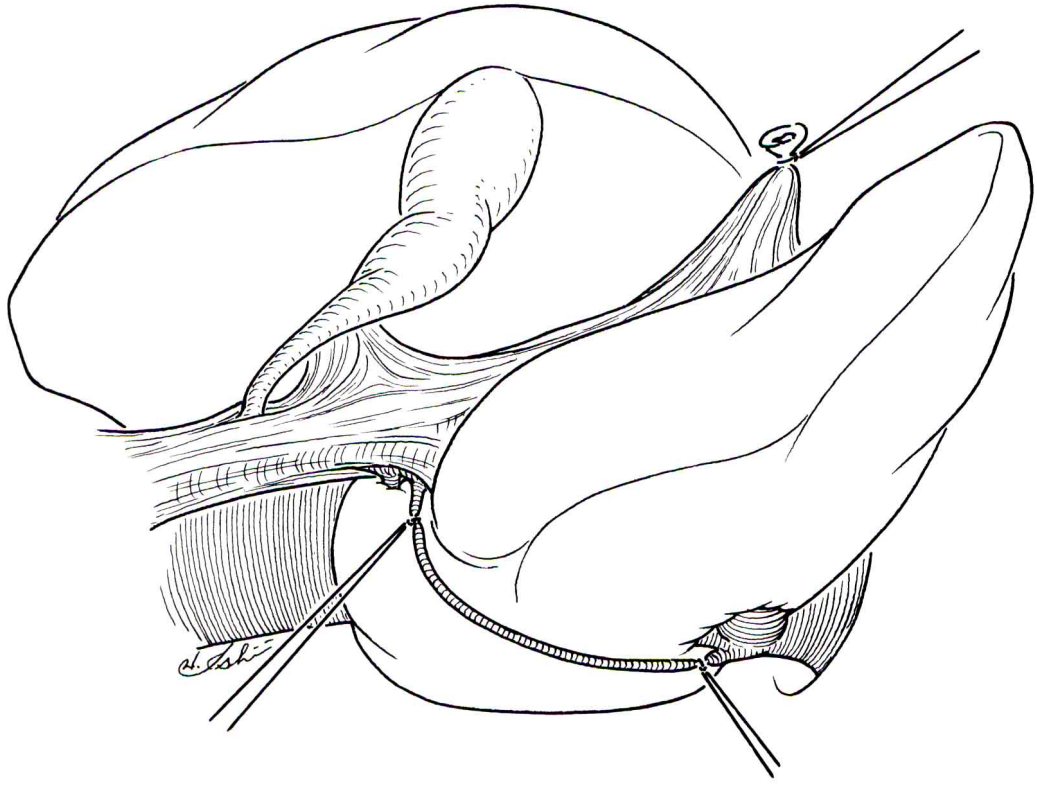
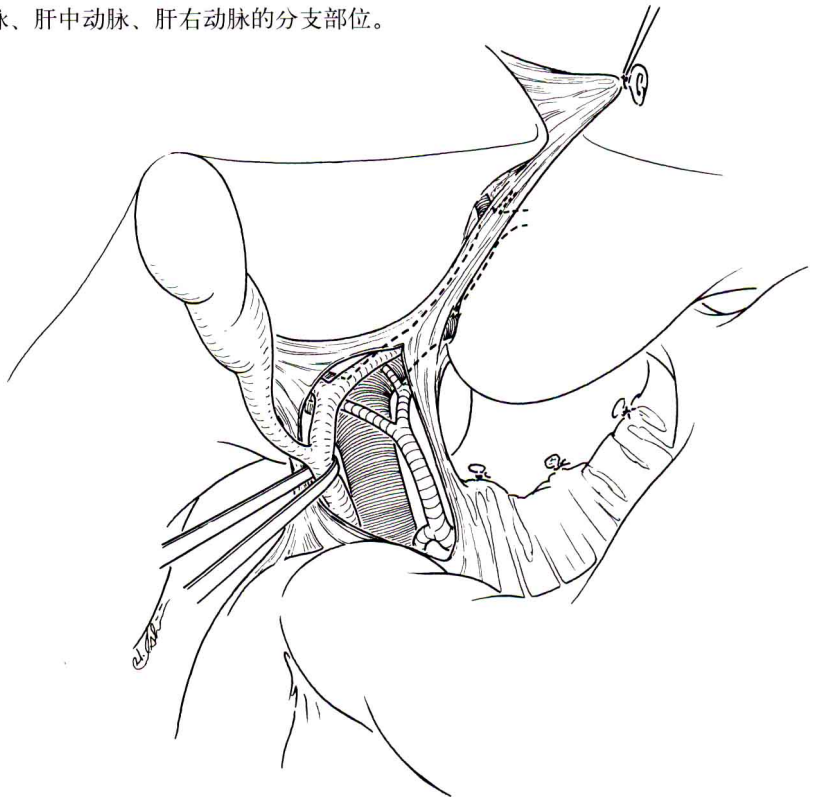


图 281 从下腔静脉的左缘处起暴露出肝左静脉的起始部。在尾状叶的腹侧，切离静脉导管。

图 282 确认肝左动脉、肝中动脉、肝右动脉的分支部位。



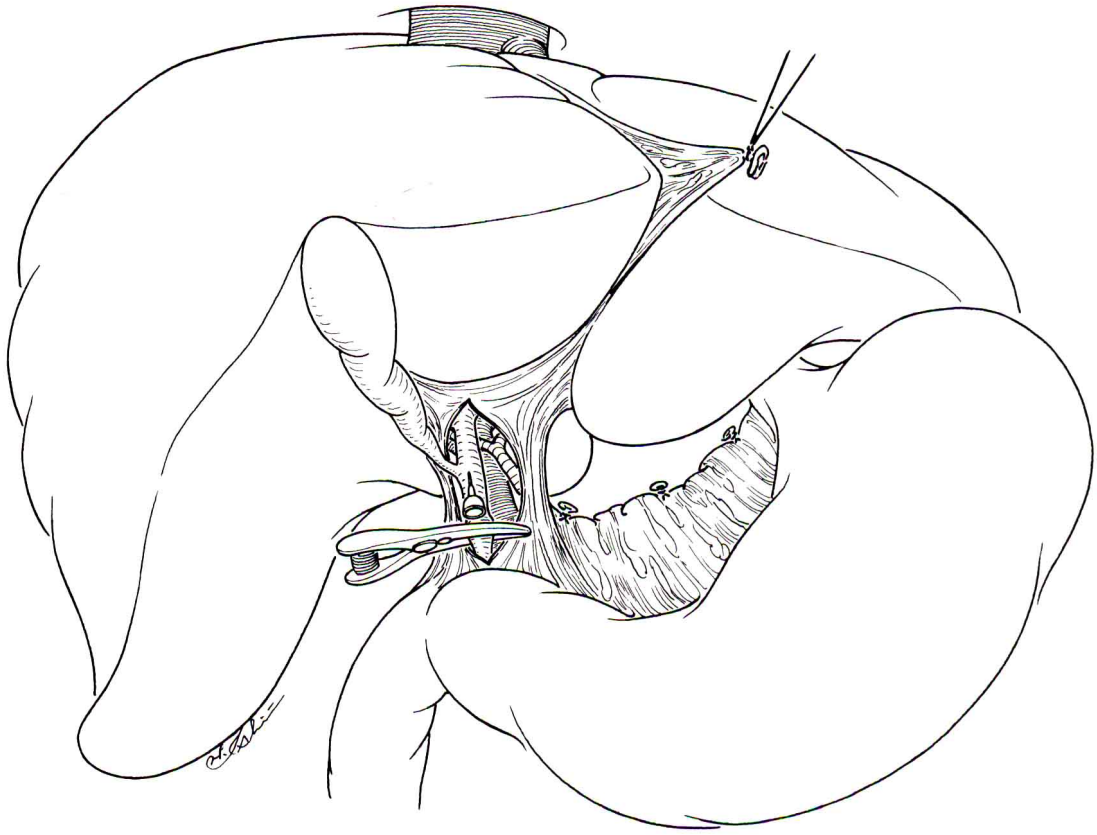


图 283 用稍大点的手术钳子夹住胆囊管和胆总管（胰腺上缘）之后，用 24G 的留置针头穿刺胆总管进行胆管造影。

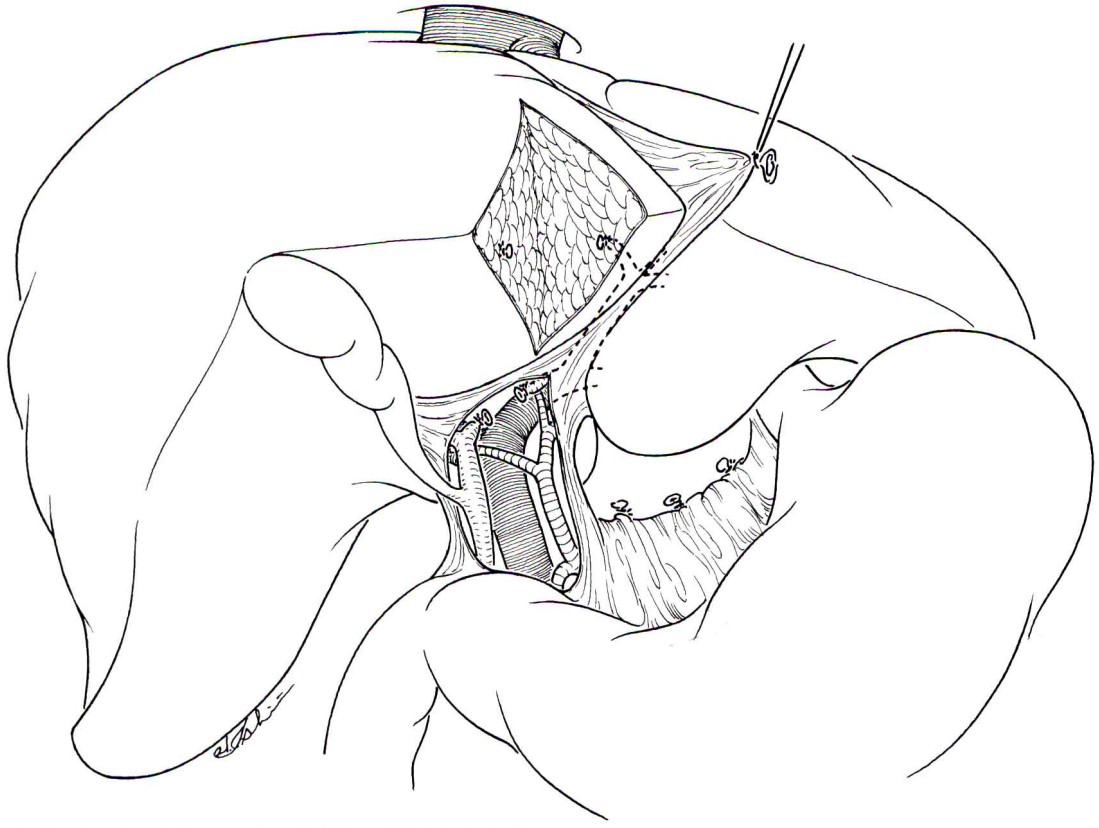


图 284 在肝镰状韧带右侧 1cm 处开始肝切，肝内结扎切除 S4 的 Glisson。

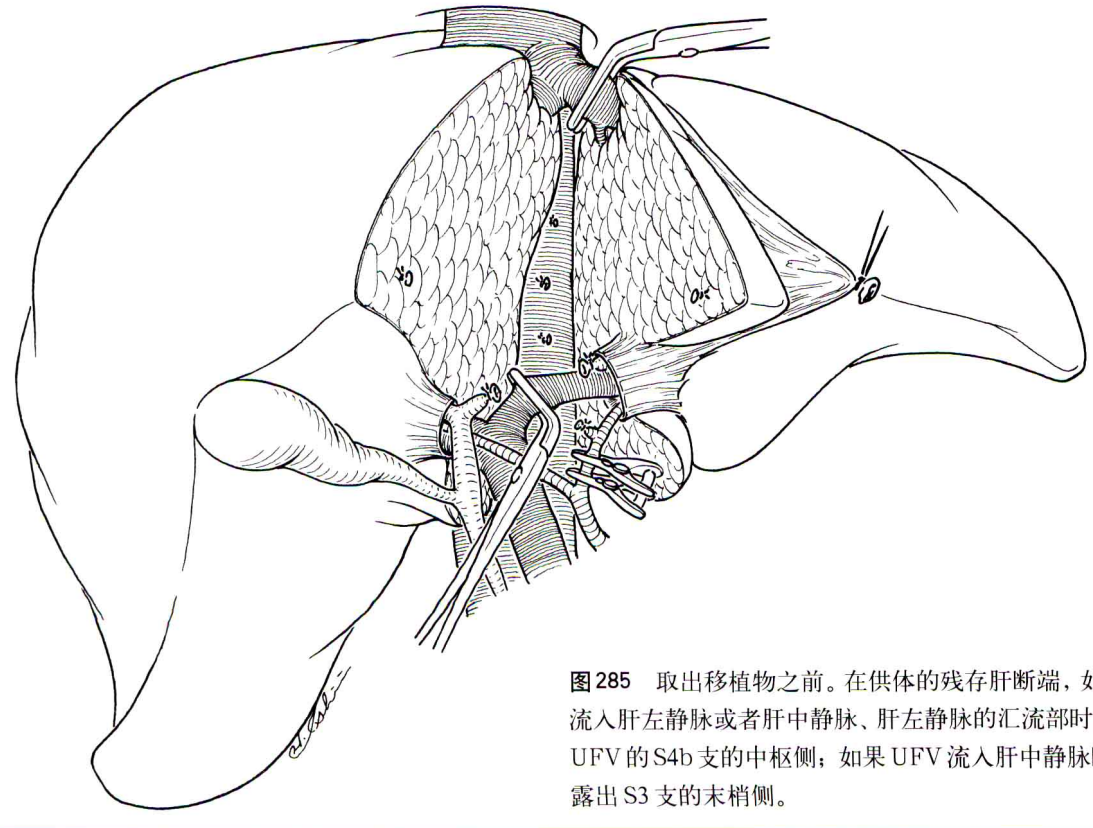


图 285 取出移植物之前。在供体的残存肝断端，如果 UFV 流入肝左静脉或者肝中静脉、肝左静脉的汇流部时，可暴露 UFV 的 S4b 支的中枢侧；如果 UFV 流入肝中静脉时，则暴露出 S3 支的末梢侧。

(heparinization)，2根杉田夹子夹住肝动脉后，切除。动脉的中枢侧用4-0丝线结扎，近侧线稍松，远侧线紧。门脉左支用Baby Potts钳子，肝左静脉用Spoon钳子夹住切除，切除移植物。在供体的残存肝断端，如果UFV流入肝左静脉或者肝中静脉、肝左静脉的汇流部时，可暴露UFV的S4b支的中枢侧，如果UFV流入肝中静脉时，则暴露出S3支的末梢侧。

7. 血管的断端处理

门脉断端用6-0 Prolene连续缝合，封闭时最后用钳子夹住，防止狭窄、变形。肝静脉断端则用6-0 Prolene连续缝合封闭。

8. 手术结束

确认止血后，在肝断面插入封闭导管，结束手术。

b. 肝右叶移植

活体肝移植，是当初以儿童的胆道闭锁症为中心，应用肝外侧段、肝左叶等进行的移植[1]。伴随儿科活体移植病例的积累，逐渐扩大到对成人活体肝移植的需求上来。1993年，信州大学成功完成了世界上首例应用肝左叶进行成人间部分活体肝移植的手术[2]，一般来说，受体的标准肝容量的40%为安全肝容量[3]，必须在确保此标准肝容量的前提下进行肝右叶移植[4]。从1998年开始，应用肝右叶的成人活体肝移植技术广泛开展起来，毋庸置疑，能够取得这样的进步是以一直以来稳定的供体手术为背景的[5]。右叶移植时，考虑供体的安全性，通常保留供体侧的肝中静脉，但会产生肝中静脉引流区淤血的问题[6]。为避免此问题发生，应用血管移植的肝中静脉重构建[7]，包括肝中静脉在内的扩大性肝右叶移植也时有应用[8]。本文中，将对不伴有肝中静脉血管的重构建，保留供体侧肝中静脉的“定型”的右叶移植术加以表述。

右叶移植肝的摘出

供体肝右叶的摘出与通常的肝右叶切除的不同点是，为了保证移植体的活性，直到肝切出前都要确保移植体的供血。另外，考虑其后的血管吻合，有必要最大限度地保留移植体上门脉和胆管的长度。

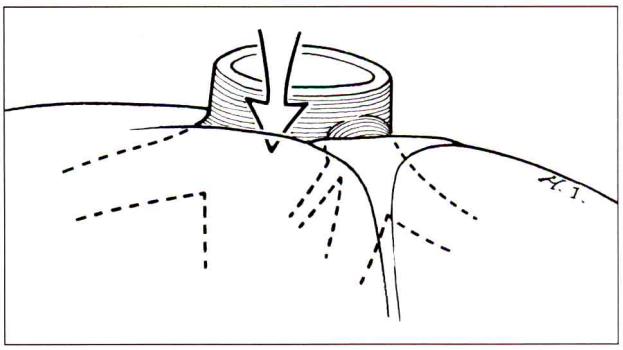


图286 切开肝圆韧带、镰状韧带和冠状韧带，充分暴露下腔静脉，充分剥离至肝右静脉与肝左静脉、肝中静脉的共通主干的根部。

1. 开腹

肉眼观察肝的状态，迅速采取肝组织送组织诊断。切开肝圆韧带、镰状韧带和冠状韧带，剥离至肝右静脉与肝左静脉、肝中静脉的共通主干的根部（图286）。

2. 肝门部处理

在肝十二指肠系膜的左侧，鉴定固有肝动脉，并一直追踪到肝侧、十二指肠侧，确认肝左、肝右、肝中动脉的分支与走行。其次，把门脉主干及门脉右支与周围组织剥离开来，绑线结扎，结扎切除从右支分出的尾状叶支。进行剥离操作时，考虑到胆管的血流，应注意最小限度地在右肝管和肝右动脉之间进行剥离[9]。从肝床剥离出胆囊，于胆囊侧结扎胆囊管，把术中造影用原子管（4Fr.）留置在胆囊管中。鉴定左右肝管分支部位，用夹子标记右肝管的预定切除部位进行术中造影，确认胆管的分支状态，最终决定胆管切离线。

3. 暴露下腔静脉

切开右侧三角韧带，向左侧翻转肝右叶，从尾侧离断肝静脉推进下腔静脉与肝的剥离，充分暴露出下腔静脉。中途，确认到右下肝静脉等直径5mm以上的静脉时，要考虑与受体的下腔静脉吻合。从下腔静脉的头侧切离右下腔静脉韧带，露出肝右静脉。在肝右

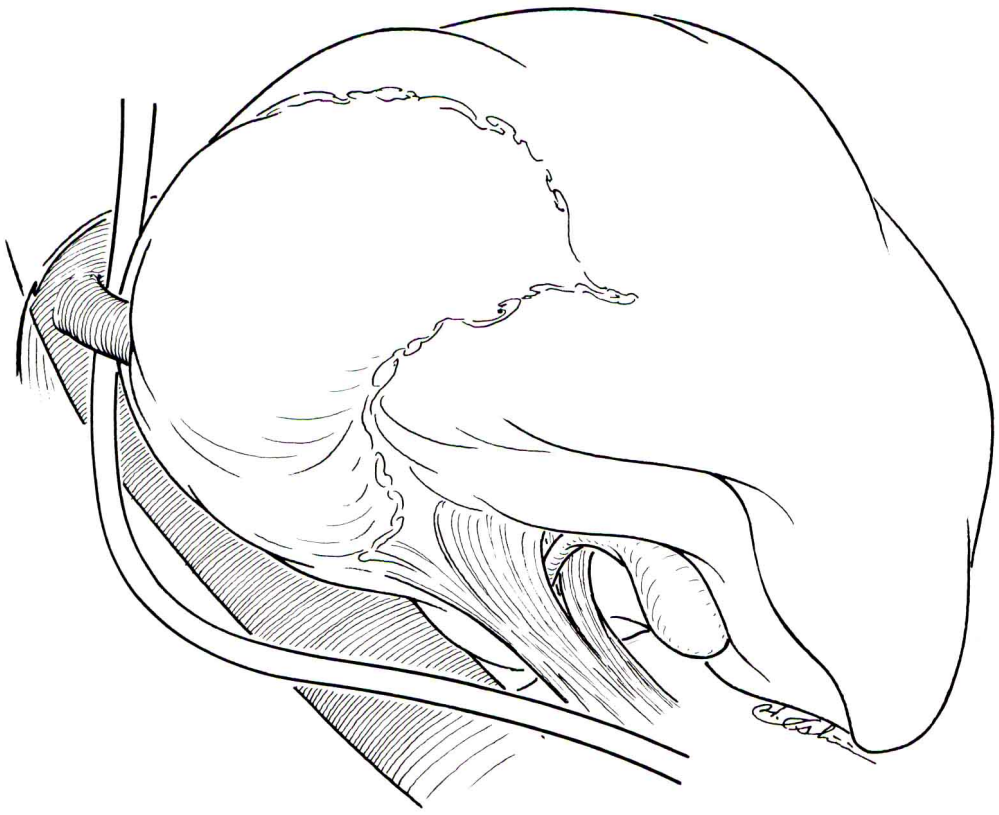


图 287 翻转肝右叶，从尾侧向头部依次处理短肝静脉，最后在肝外绑线结扎肝右静脉的起始部。

静脉及肝中静脉交界的前面，小心深入插进凯利钳，肝右静脉用潘氏引流管套带牵引（**图 287**）。

4．决定肝切线

暂时钳夹肝右静脉与右门脉，确认分界线后，以距离其右侧 1cm 处为切开线，在肝表面用电刀标记。行肝切之前，实施术中超声，确认肝中静脉及其分支走行。

5．肝切离

在切肝之前，使位于尾侧的牵引肝右静脉的潘氏引流管在左右Glisson与肝组织之间通过，并向腹侧抬举以进行悬吊操作（hanging maneuver）。这个潘氏引流管既是肝切离方向的指示标，另外也有助于减少出血量（**图 288**）。用超声波手术刀（CUSA）破碎吸引肝实质，用双极输出电刀等烧灼较细的索状物，结扎切离较粗的脉管等手段来推进肝切离。从肝下缘开始切离，向头侧和背侧推进。这时，没有必要在切断面暴露肝中静脉。切离中，依次结扎切除V5、V8v（引流腹侧区的静脉）乃至前裂静脉（**图 289**）。露出下腔静脉直到肝右静脉、肝中静脉的交界，结束肝切。肝右叶移植时，仅保留胆管、肝动脉、门脉、肝静脉与左侧肝相连接的状态（**图 290**）。注意在保证左肝管及肝总管不发生狭窄的情况下切除右肝管，供体侧的断端以 5–0 Maxon 缝合封闭。钳夹右门脉切除移植侧之后，以 6–0 Prolene 缝合封闭。进一步，为了使肝右动脉能吻合到移植体上，在距离肝固有动脉的分支部位的末端处，仅结扎切除供体侧。最后，钳夹大静脉侧的肝右静脉后切除，取出移植物，以5–0 Prolene 缝合封闭大静脉断端。

6．关腹

确认止血后，使用胆道造影的插管进行泄漏测试，切除胆囊。在肝残端留置封闭引流，关腹。

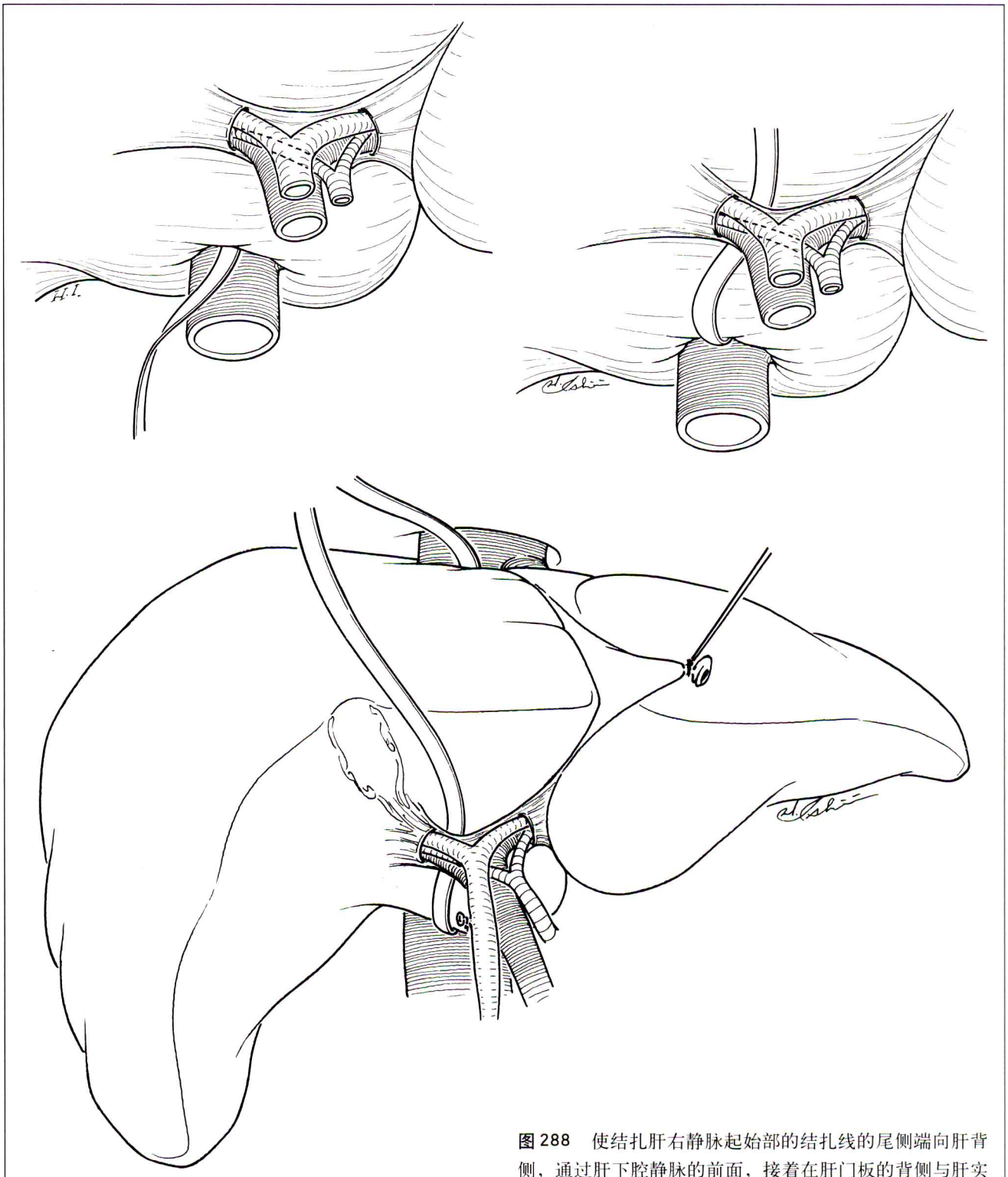


图 288 使结扎肝右静脉起始部的结扎线的尾侧端向肝背侧，通过肝下腔静脉的前面，接着在肝门板的背侧与肝实质之间通过。

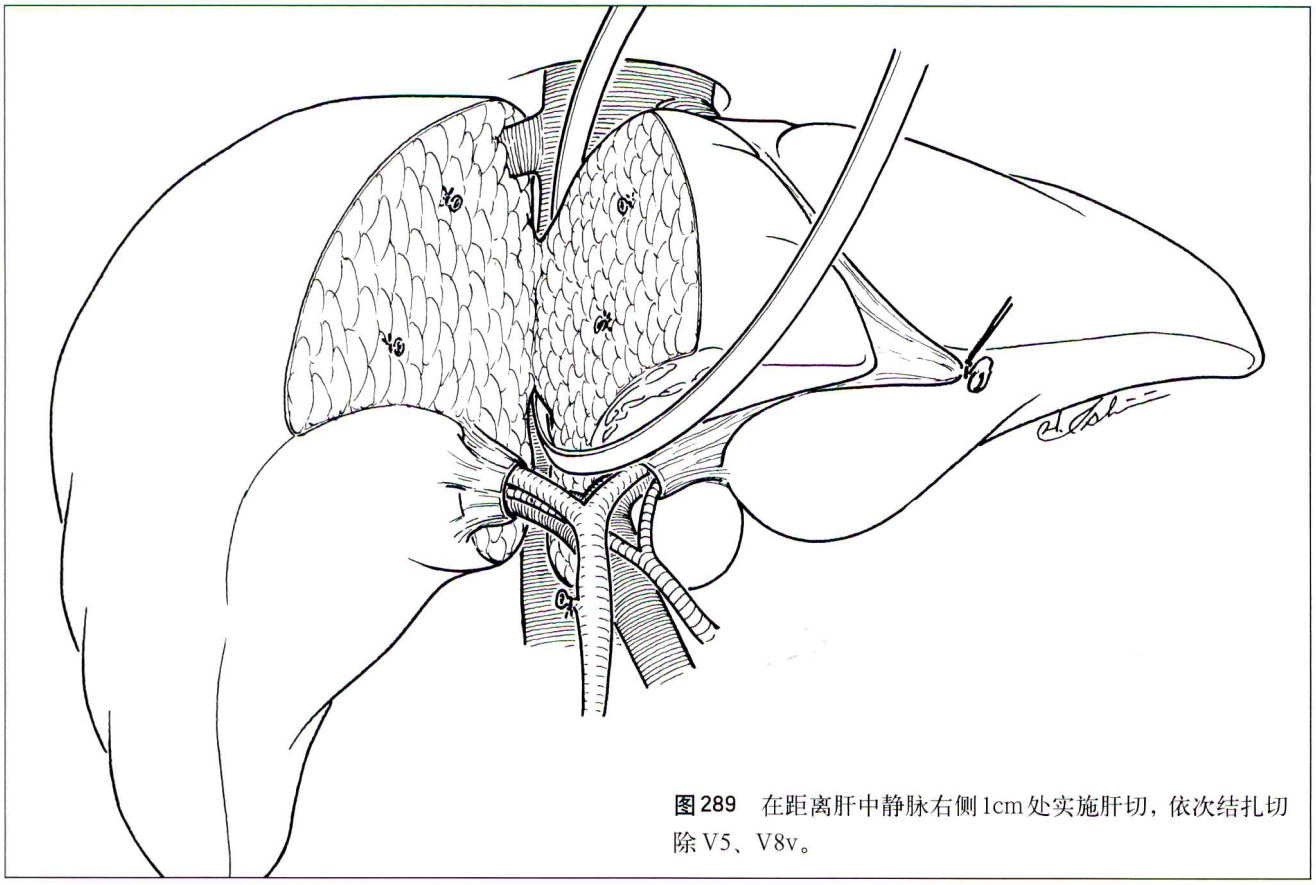


图289 在距离肝中静脉右侧1cm处实施肝切，依次结扎切除V5、V8v。

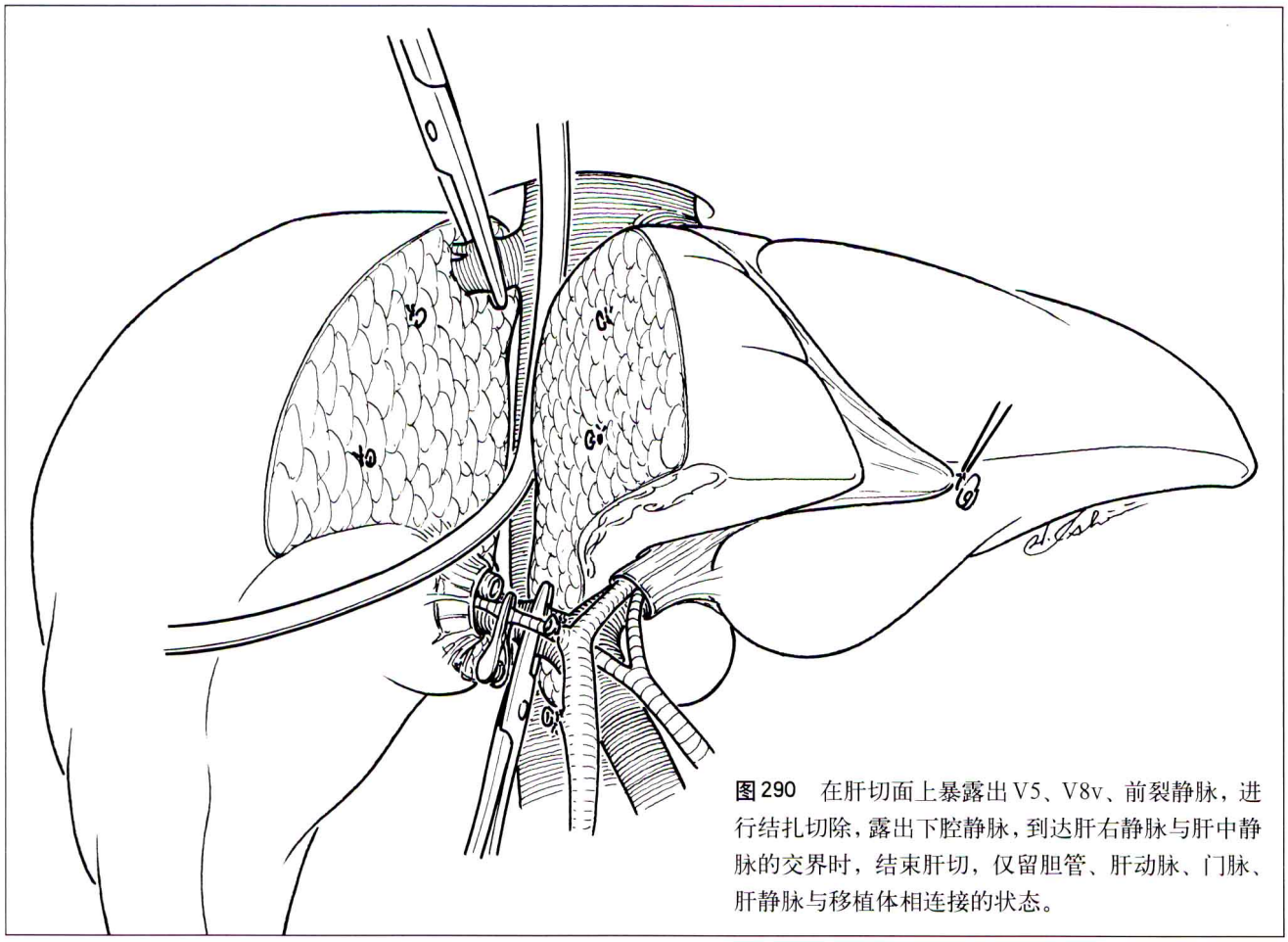


图290 在肝切面上暴露出V5、V8v、前裂静脉，进行结扎切除，露出下腔静脉，到达肝右静脉与肝中静脉的交界时，结束肝切，仅留胆管、肝动脉、门脉、肝静脉与移植体相连接的状态。

参考文献

[1] Raia S, et al : Liver transplantation from live donors. Lancet 339 : 580-581, 1992.
[2] Hashikura Y, et al : Successful living-related partial liver transplantation to an adult patient. Lancet 343 : 1233-1234, 1994.
[3] Lo CM, et al : Minimum graft size for successful living donor liver transplantation. Transplantation 68 : 1112-1116, 1999.
[4] Wachs ME, et al : Adult living donor liver transplantation using a right hepatic lobe. Transplantation 66 : 1313-1316, 1998.
[5] Fujita S, et al : Hepatic grafts from live donors : donor morbidity for 470 cases of live donation. Transpl Int 13 : 333-339, 2000.
[6] Lee SG, et al : Congestion of right liver graft in living donor liver transplantation. Transplantation 71 : 812-817, 2001.
[7] Cattral MS, et al : Reconstruction of middle hepatic vein of a living-donor right lobe liver graft with recipient left portal vein. Transplantation 71 : 1864-1866, 2001.
[8] Lo CM, et al : adult-to-adult donor liver transplantation using extended right lobe grafts. Ann Surg 226 : 261-270, 1997.
[9] Shokouh-Amiri MH, et al : Duct-to-duct biliary reconstruction in right lobe adult living donor liver transplantation. J Am Coll Surg 192 : 798-803, 2001.

4 TAE

a. 后段？实际为背侧区

前段支分支为腹侧支和背侧支，背侧支在头侧越过肝右静脉，支配位于圆顶横膈下面的肝右叶背侧区（图 291，图 292）。一般从图像上看，肝右静脉的背侧是后段，而横膈下面的肝右静脉的背侧区考虑为 S7，在这里就有进行手术、TAE 等时的陷阱。如前述，这里的圆顶横膈之下的右静脉背侧区由前段支分支而来的背侧支所营养，不是后段，应为背侧区。图 293 是圆顶下的 HCC，进行前背段上区动脉（A8d）的超选择性 TAE 得到的 CR。

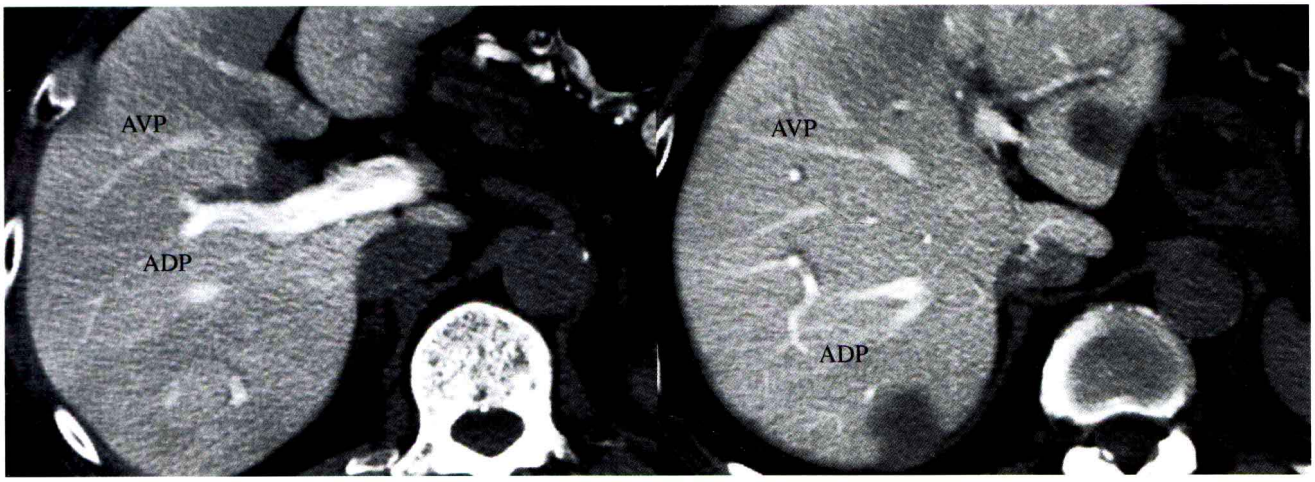


图 291　前段支分支为腹侧支和背侧支，背侧支在头侧越过肝右静脉，也支配位于圆顶横膈下面的肝右叶背侧区。

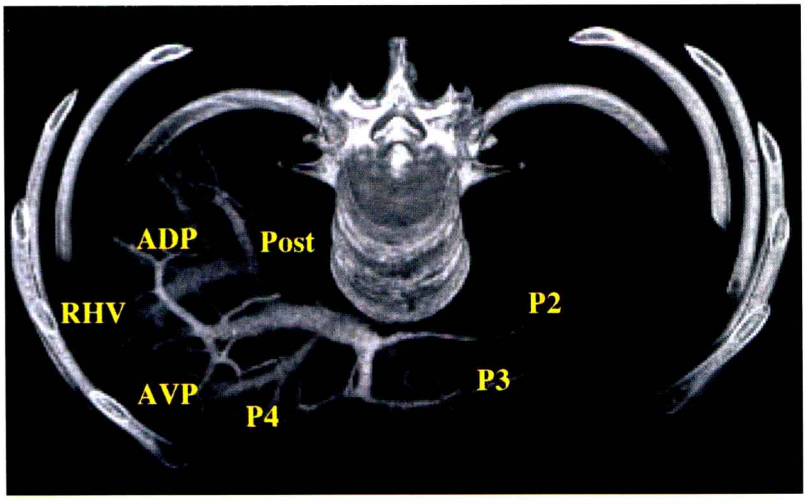


图 292　立体图像，可见背侧支于头侧越过肝右静脉。

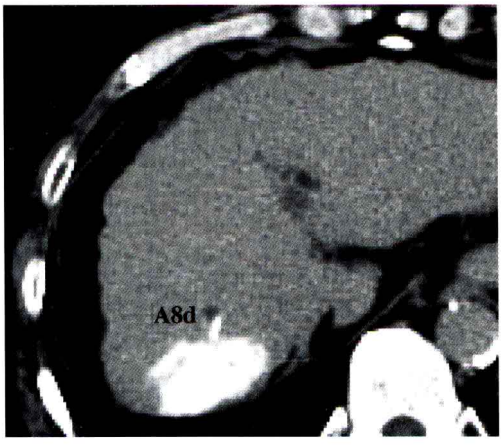


图 293　为圆顶横膈之下的右叶背侧区的 HCC，前背段上区动脉 A8d 的超选择性 TAE 所得的 CR。

b. A8v 与 A8d

C 型肝硬化患者，肝前段超声波诊断发现 20mm 肝细胞癌入院。动态 CT 描述为前段 20mm 的血管丰富的肿瘤（图 294），决定实施 TAE。血管造影可见后段支由来的血管瘤，肝细胞癌从前段支血管获得营养（图 295）。图 296 是立体图像。前段支由来的 A5、A8v、A8d 造影所见粗度基本相等，肝细胞癌由 A8v 支营养（图 297）。从 A8v 超选择性实施了 TAE（图 298）。对于这个肿瘤，能够得到 CR，从治疗效果及保护肝功能双方面及新外科解剖的角度证明 TAE 的有用性。

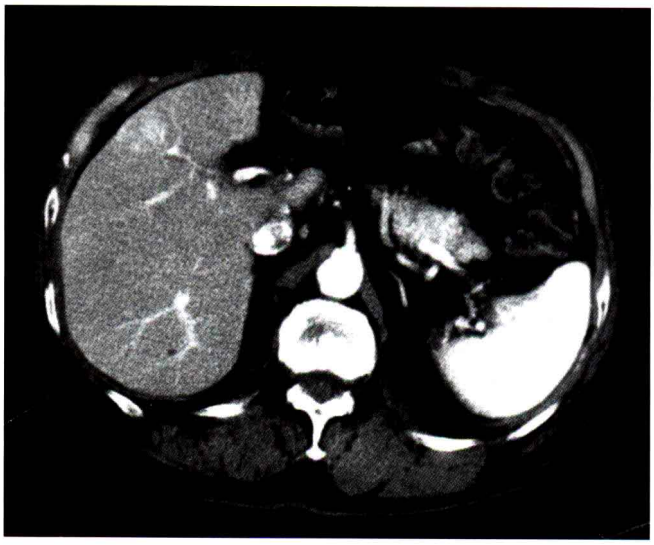


图 294　CT 诊断肝前段有 2cm 的 HCC。

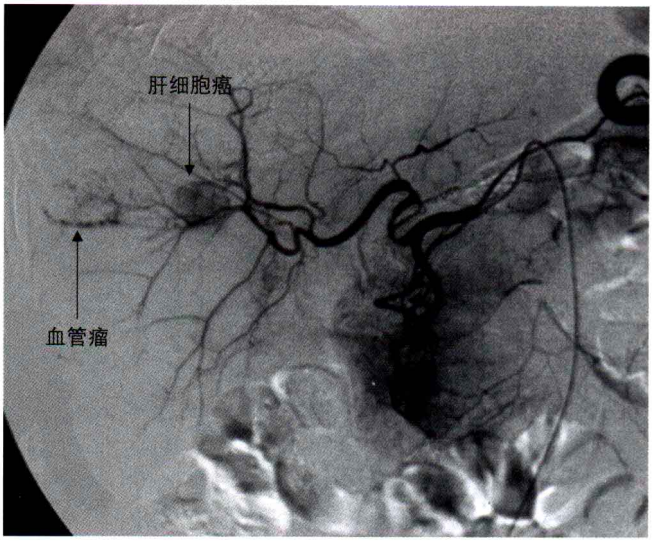


图 295　血管造影所见后段支由来的血管瘤，肝细胞癌由前段支获得营养。

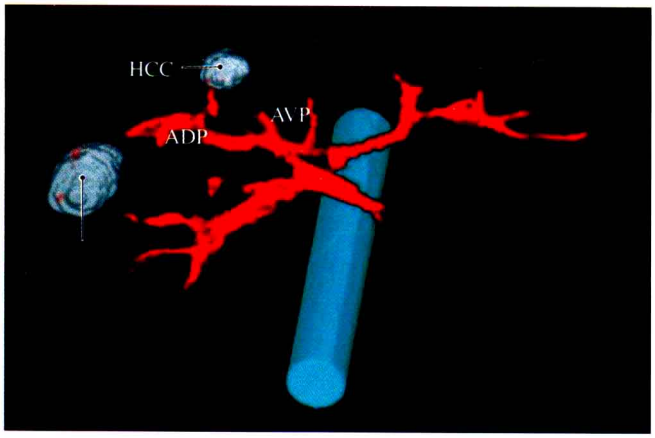


图 296　立体图像所见。诊断显示 HCC 位于前腹段。尾侧的肿瘤为肝血管瘤。

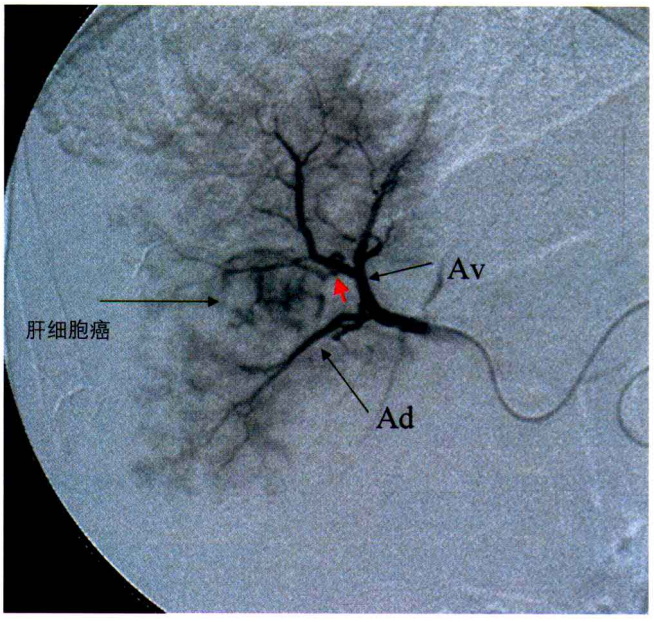


图 297　前段支的超选择性造影所见 A8v、A8d 粗度基本相同，A8v 为肝细胞癌的营养血管。

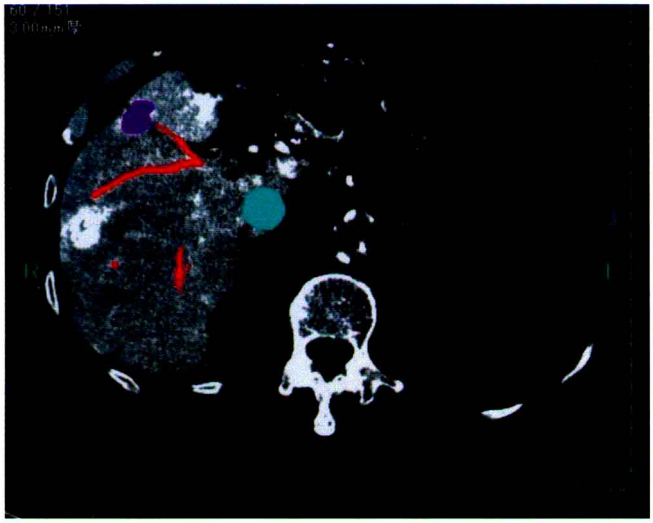


图 298 由 A8v 超选择性实施 TAE，对于 HCC（紫色）所得到的 CR。

c. 前段？实质为后段动脉支分支的 A8d

右前段门脉分支为腹侧支和背侧支，此种分支形式无多样性。可是，动脉、胆管分支又是怎样的呢？在肝内，门脉、动脉、胆管在被覆的Glisson鞘内并行。然而，在肝外，特别是在肝板系统内可见多样性，即使是同种病例中所见的门脉或动脉的分支形态以及胆管的汇流形态也有所不同。例如，在动脉中，背侧支（A8d）是从后段支分支而来，胆管中有时也有背侧支（B8d）汇流入后段支的情况。

所提示的病例实施PTCD后，出现胆道出血，虽实施血管造影，但是从正面像（**图 299**）上看，不能鉴定出血部位。然而，右侧斜位像见不到A8v与A8d的重合，怀疑A8d的动脉瘤，并进一步断定此A8d是后段动脉支的分支（**图 300**）。从后段动脉支向A8d选择性地插入导管后才明确诊断为动脉瘤（**图 301**），进而超选择性地实施了TAE（**图 302**）。CTA明确了栓塞部位为背侧区（**图 303**）。如上所述，如果正面像上腹侧支与背侧支重合，为了去掉重合，有必要拍斜位像；与门脉不同，动脉中的A8d有从后段分支而来的多样性，是实施前段TAE时需要注意的要点。

参考文献

[1] Takayasu K, Moriyama N, Muramatsu Y, et al : Intrahepatic portal vein branches studied by percutaneous transhepatic portography. Radiology 154 : 31-36, 1985.

[2] Cho A, Okazumi S, Takayama W, et al : Anatomy of the right anterosuperior area (Segment 8) of the liver : Evaluation with helical CT during arterial portography. Radiology 214 : 491-495, 2000.

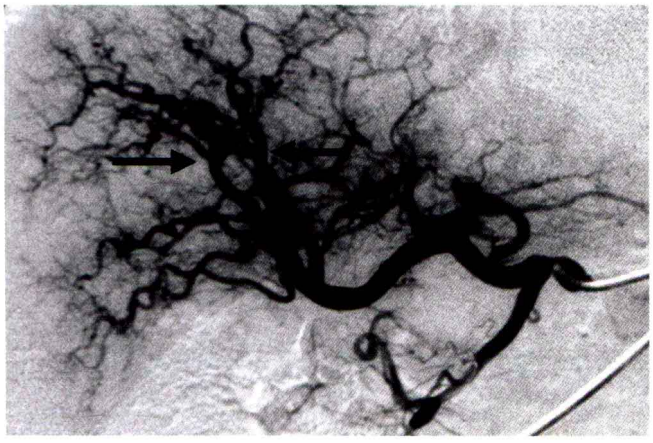


图 299 正面像上，既不能鉴定2条前段动脉（箭头）为A8v及A8d，也不能找到出血部位。

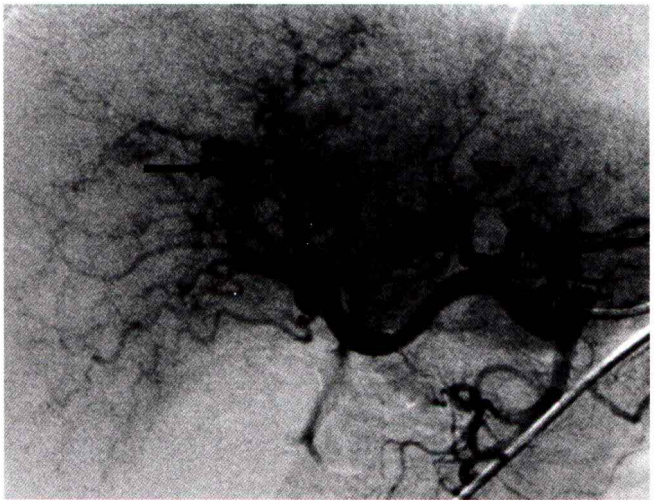


图 300 右侧斜位像中A8v与A8d不再重合，A8d由后段动脉支分支而来，疑似动脉瘤（箭头）。

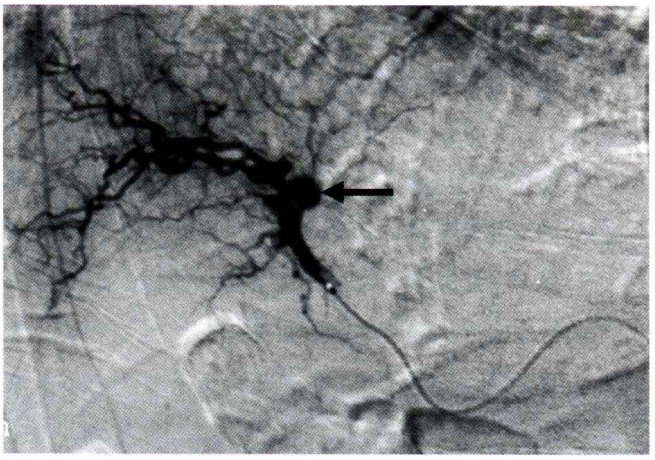


图301 从后段动脉支向A8d选择性地插入导管后才明确诊断为动脉瘤。

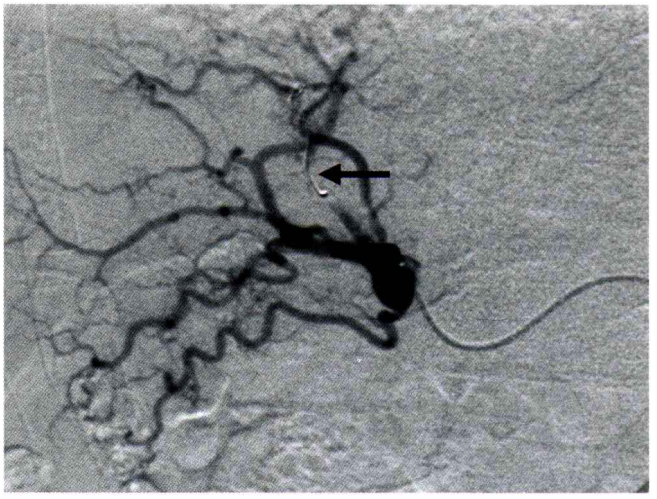


图 302 超选择性地实施了TAE（箭头）。

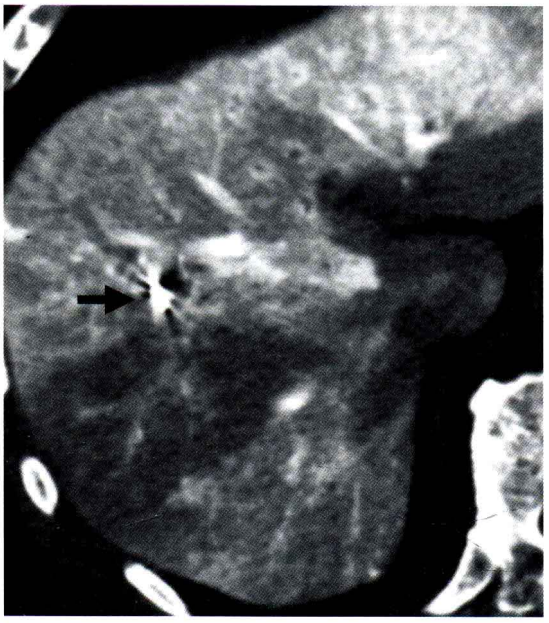


图 303 CTA 也明确栓塞部位为背侧区，钢圈位于A8d 根部（箭头）。

附录　摄影条件与图像再构筑

摄影方法有经动脉门静脉照影CT（CTAP）和动态CT，它们是同时描绘肝静脉与门静脉，并根据3D再构成图像，使把握脉管解剖学位置关系成为可能的方法。

各种造影CT方法

无论用何种软件制作立体图像，优质条件下的CT摄影是最重要的。不堪释义、未充分增强显影的图像数据，不能作为有用的立体图像，也不能对实施模拟手术有所帮助。以下介绍我们实施造影CT的方法。

1．普通造影CT（MDCT）

首先，以单纯照片3mm薄层的厚度摄影，然后以3mL/s的速度注入150mL造影剂，并且分别于25s、70s、180s后进行3相摄影。其摄影目标分别为25s后的早期像肝动脉、70s后的门静脉和180s后的后期像肝静脉。为了获得足够的肝动脉图像，提高造影剂注入速度至4～5mL/s，20s后摄影。

这时扫描必须从头侧不能扫描出肝脏的部位开始，尾侧至扫描不到肝脏的位置终止。薄层厚度为1.25mm。通常3-D门静脉像主体再构成的时候，用门静脉像（70s后）。

2．经动脉性门脉造影CT（CTAP）

将导管插入肠系膜上动脉，以3mL/s的速度注入3倍稀释的非离子性造影剂70～90mL，然后以1.5mL/s的速度再注入50mL。注入造影剂20s后，在停止呼吸一次的情况下以1～2mm厚度进行全肝摄影。再构筑间距为1～2mm。

机种：多排CT（东芝Aquillion）。

导管位置：肠系膜上动脉（SMA）。

造影剂：非离子性碘造影剂3倍稀释液。

3．经动脉性肝动脉造影下CT（CTA）的过程方法

将导管插入固有肝动脉内，先以3mL/s的速度注入3倍稀释的造影剂30mL，然后以1mL/s的速度再注入造影剂30mL，15s后在停止呼吸一次的情况下以1～2mm厚度进行全肝摄影。再构筑间距为1～2mm。

4．经胆囊动脉造影下CT

选择性地将导管插入胆囊动脉，以0.15～0.5mL/s的速度注入非离子性造影剂6～16mL。在停止呼吸一次的情况下以1～2mm厚度进行全肝摄影。再构筑间距为2mm。

5．胆囊造影下CT（胆管-CT）的方案

向末梢胆管分支充分注入10倍稀释的非离子性造影剂，以1～2mm厚度进行全肝扫描。然后按上述条件实施CTAP，即成为胆管门脉CT。

3D再构筑图像

最大密度投影(Maximum Intensity Projection)法（MIP法）

多平面重建（Multi Planner Reformation）法（MPR法）

容积再现（Volume Rendering）法（VR法）

在2D画像上进行分支鉴定，通过MPR法在可观

察的长轴方向的任意平面对肝中静脉及其分支进行观察，讨论它们的解剖学分支形态。另外，通过MIP法、VR法等进行立体图示，确认它们与门静脉的相互关系。主要应用VR法，通过虚拟场，对门静脉与肝静脉在造影CT值上的差及脉管的连续性分别用不同颜色表示并进行讨论。

使用3D工作站：Zio，virtual place。

英中文索引

A

angio-CT 血管成像 CT 61
anterior fissure 前裂 5
anterior fissure vein (AFV) 前裂静脉 2
anterior segment 前段 1
anterior segmental branch 前段支 7
anterior trunk (AT) 前段支本干 2
antero-dorsal portal branch (ADP) 前背支 2
antero-dorsal segment (ADS) 前背段 1
antero-ventral portal branch (AVP) 前腹支 2
antero-ventral segment (AVS) 前腹段 1
Arantian plate Arantian板 67

B

B-point B-点 56
b-vein b-静脉 34

C

c-vein c-静脉 34
caudate lobe 尾状叶 1
caudate process (CP) 尾状突 9
Cl-point Cl-点 56
collateral circulation 侧支循环 71
communicating arcade 交通弓 71
Cr-piont Cr-点 56
cul-de-sac 凹部 21
cystic plate 胆囊板 64

D

d-vein d-静脉 34
demarcation line 分界线 109
dorsal liver 尾状叶 9
dorsal sector 尾状叶 9
drainage pattern 引流模式 47

E

epicholedochal arterial plexus 胆总管周围动脉丛 71

F

filling defect 充盈缺损 66

G

Glisson sheath Glisson鞘 67
gold hamster 金黄仓鼠 13

H

hanging maneuver 悬吊操作 161
Haupt grenzspalte (main boundary fissure) 主分界裂 9
hepatic bud 肝芽 13
hepatic vein 肝静脉 1
hilar plate 肝门板 63

L

lateral segment 外侧段 1
left lateral sector 左外叶 9
left lateral vein 左外静脉 9
left liver 左肝 9
left lobe 左叶 7
left paramedian sector 左内叶 9
left paramedian vein 左内静脉 9
left portal fissure 左门脉裂 9
left segmental fissure 左段间裂 7
lobar fissure 叶间裂 7
lobular fissure 叶间裂 17
longitudinal portal fissure 纵门脉裂 5

M

main boundary fissure 主分界裂 9
main portal arch 主门脉弓 9
main portal fissure 主门脉裂 5
main trunk type 主干型 48
medial segment 内侧段 1
middle lobe 中央叶 13

P

paracaval portion (PC) 下腔静脉部 32
plate system 肝板系统 65
portal ramification 门静脉分支 11
portal segmentation 门静脉分段 8
portal triad 肝门三件 67
portal vein 门静脉 1
posterior liver 肝背侧区 33
posterior segment (PS) 后段 1
posterior segmental branch 后段支 7
PP 后区门静脉总干 26
pseudolesion 假病变 61

R

radial type 辐射型 48
ramus angularis 角支 14
ramus arcuatus 弓支 14
right anterior fissure 右前裂 81
right dorsal portal branch (RDP) 右背侧支 11
right lateral sector 右后叶 9
right lateral vein (RLV) 右后静脉 9
right liver 右肝 9
right lobe 右叶 7
right paramedian sector 右前叶 9
right paramedian vein (RPMV) 右前静脉 9
right portal fissure 右门脉裂 5
right segmental fissure 右段间裂 7
right ventral portal branch (RVP) 右腹侧支 11
round ligament 圆韧带 9

S

sinusoid 窦状隙 62
sinusoidal filling 窦状隙充盈 63
spiegel lobe (SP) 左尾状叶 33
superficial vein 浅静脉 47

T

TAE 经导管动脉栓塞术 165
two trunks type 合干型 48

U

umbilical fissure 脐裂 5
umbilical fissure vein (UFV) 脐裂静脉 5
umbilical plate 脐板 67
umbilical portion (UP) 门静脉脐部 4