

活体 肝脏移植

范上达 著

RHA
Segment IV
HA
LHA

大公报出版有限公司



活体肝脏移植

范上达

内外全科医学士

外科硕士

医学博士

哲学博士

科学博士

英国格拉斯哥皇家外科及内科医学院院士

英国爱丁堡皇家外科医学院荣授院士

美国外科医学院院士

香港外科医学院院士

香港医学院院士（外科）

人文学荣誉博士

中国工程院（医药卫生学部）院士

范上达

活体肝脏移植/范上达

ISBN 962-582-116-3

2008 范上达

版权所有。未经作者许可，严禁以任何形式复制本书的任何部分。

中国印刷

前言

时光飞逝，距离我们成功实施世界首例成人间右半肝活体肝移植已经十一年了。这些年来，许多改革和创新令手术的设计渐臻完善，手术效果与尸体供肝肝移植相若，甚至更好。如今，许多移植中心已经累积了大量的活体肝移植经验，有关其应用范围和技术设计的主要问题也得到了解决。籍此机会我与大家一起回顾分享我们的经验，以期造福更多的患者。

本书中，我将介绍我对于活体肝移植技术现状的观点。我的观点与这个领域的其他研究者可能相一致，也可能不同。不过，这些观点可以提供一个平台，促进将来更多的讨论和活体肝移植的进步。除了技术方面，还有很多有关活体肝移植的问题没有囊括在本书中。然而，我认为，在探讨其他问题前，技术的成功是主要的根本。我衷心希望，在以后的写作中，技术以外的问题能得到更加细致的阐述。

范上达 MS, MD, PhD, DSc
孙建业基金会肝胆外科讲座教授
香港大学玛丽医院外科学系系主任
中国香港

二零零八年十二月

其他作者

陈家发 (John CHAN)

MBBS, DMRD (UK), FRCR (UK), FHKCR, FHKAM (Radiol)

香港养和医院名誉放射学顾问医生及香港大学玛丽医院放射诊断学系名誉临床助理教授

陈广亮 (Kwong Leung CHAN)

MBBS, MS, FRCS (Glasg), FACS, FHKAM, FCSHK

香港大学玛丽医院外科学系高级医生及名誉临床副教授

陈诗正 (See Ching CHAN)

MS, FRACDS, FRCS

香港大学玛丽医院外科学系顾问医生及名誉临床副教授

张兆恬 (Siu Tim CHEUNG)

BSc (Hon), PhD

香港大学玛丽医院外科学系助理教授

戚夏颖 (Barbara CHIK)

MBBS, FRCS (Edin), FCSHK, FHKAM (Gen Surg)

香港大学玛丽医院外科学系副顾问医生

邱家骏 (Alex CHIU)

MB, FHKAM (Med)

香港玛丽医院成人深切治疗部副顾问医生

Vanessa DE VILLA

BS, MD (Philippines), PhD (Navarre), FPCS

香港大学玛丽医院外科学系助理教授

冯淑敏 (Amy FUNG)

BSocSc (First Class Hons), PGCert (Psychol), MSocSc (Clin Psychol), PhD

香港医院管理局港岛西联网临床心理学主管及香港玛丽医院临床医疗心理科高级临床心理学家

方慧儿 (Wendy FONG)

BNurs

香港玛丽医院手术室专科护师

许韵璇 (Theresa W.C. HUI)

MBBS, FANZCA, FHKCA, FHKAM (Anesthsiol)

香港玛丽医院麻醉科顾问医生及香港大学麻醉学系名誉副教授

黎青龙 (Ching Lung LAI)

MBBS (Hons), MD, FRCP (Lond), FRCP (Edin), FRCP (Glasg), FRACP, FHKAM (Med), FHKCP

香港大学玛丽医院内科学系讲座教授

林家瑶 (Banny LAM)

BSc (Kinesiolog)

香港大学玛丽医院外科学系肝移植联络主任

林萃碧 (Brenda LAM)

MSocSc (Clin Psychol)

香港玛丽医院临床医疗心理科临床心理学家

林礼根 (Lai Kun LAM)

MBBS, FRCSEd, FRACS, FCSHK, FHKAM (Surg)

香港大学玛丽医院外科学系名誉临床副教授

廖家杰 (George K.K. Lau)

MBBS, MRCP (UK), FHKCP, FHKAM (Gastroenterol & Hepatol), MD, FRCP (Edin), FRCP (Lond)

香港大学李嘉诚医学院助理院长、肠胃及肝脏科临床教授及玛丽医院内科系名誉顾问

李慧雯 (Evelyn LEE)

RN, MSN

美国南加州大学肝脏移植计划及肝病中心移植联络主任

李夏茵 (Libby LEE)

MBBS, FHKCA, FHKAM, FANZCA, Dip Pain Mgt

香港大学玛丽医院麻醉学系麻醉科顾问医生

李永浩 (Peter W.H. LEE)

PhD, AFBPsS, FHKPS, JP

香港大学玛丽医院精神医学系教授及临床心理学顾问医生

廖子良 (Chi Leung LIU)

MBBS, MS, MD, FRCS (Edin), FACS, FCSHK, FHKAM (Surg)

香港大学玛丽医院外科学系名誉教授

卢宠茂 (Chung Mau LO)

MBBS, MS, FRCS (Edin), FRACS, FHKAM (Surg), FCSHK

香港大学玛丽医院外科学系肝移植及肝胆胰外科部主管, 秦兰凤基金教授 (肝胆胰外科)

罗英 (Ying LUO)

MS, PhD

中国北京中国人民解放军总医院肝胆外科副教授

万钧 (Kwan MAN)

MBBS, MS, PhD

香港大学玛丽医院外科学系副教授

吴吕爱莲 (Irene Oi-Lin NG)

MBBS, MD, PhD, FRCPath (UK), FHKAM (Pathol), FHKCPath

香港大学玛丽医院病理学系教授及肝癌及肝炎实验室主管

吴国际 (Kelvin Kwok-Chai NG)

MBBS, MS, PhD, FRCSEd (Gen), FHKAM (Surg)

香港大学玛丽医院外科学系顾问医生及名誉临床副教授

吴伟民 (Wai Man NG)

MBBS, FRCSEd, FCSHK, MMed Sc, FHKAM (Surg), FACS

香港大学玛丽医院外科学系顾问医生及名誉临床副教授

石维雄 (Tony W.H. SHEK)

MBBS, FRCPA, FHKCPath, FHKAM (Pathol)

香港大学玛丽医院病理学系病理学顾问医生及名誉临床助理教授

谭广亨 (Paul K.H. TAM)

MBBS, ChM (Liverpool), FRCS ad eundem (Eng), FRCS (Edin, Glasg & Ire),

FHKAM (Surg), FCSHK, FRCPCH

香港大学玛丽医院外科学系小儿外科讲座教授及主任

曹伟权 (Wai Kuen TSO)

MBBS, DMRD (London), FRCR (UK), FHKCR, FHKAM (Radiology)

香港大学玛丽医院放射诊断学系放射学顾问医生, 部门主管及名誉临床副教授

蔡乃舜 (Nai Shun TSOI)

MBBS, MRCP (UK), DCH (Lond), FRCP (Edin & Glasg), FRCPCH (UK),

FHKAM (Ped), FHKCPed

香港大学玛丽医院儿童及青少年科学系儿科顾问医生及新生儿与儿童深切治疗病房主管

韦霖 (William Ignace WEI)

MBBS, MS, FRCS, FRCSE, FRACS (Hon), FACS, FHKAM (Surg), FHKAM (ORL)

香港大学玛丽医院外科学系头颈外科部李树培耳鼻喉外科讲座教授

黄奕 (Yik WONG)

MBChB, FRCR (UK), FHKAM (Radiol)

香港大学玛丽医院放射诊断学系副顾问医生及名誉临床助理教授

杨振帆 (Zhen Fan YANG)

MBBS, MS, PhD

香港大学玛丽医院外科学系助理教授

翁文汉 (Boon Hun YONG)

MBBS, FRCP (Edin), FANZCA, FHKCA, FHKCA (Intensive Care), FHKAM

香港大学玛丽医院麻醉学系麻醉科顾问医生、肝移植麻醉组主管及名誉临床副教授

杨杭 (Karl YOUNG)

MBBS, FKHCA (Intensive Care), FHKCA (Anesthesia), FJFICM

香港玛丽医院成人深切疗部顾问医生

袁国勇 (Kwok Yung YUEN)

MBBS, FRCS (Glasg), FRCP (Lond, Edin, Irel), FRCPath, MD

香港大学玛丽医院微生物学系霍英东基金传染病学教授、讲座教授及学系主任

袁孟峰 (Man Fung YUEN)

MBBS, MD, PhD, FRCP (Lond), FRCP (Edin), FHKCP, FHKAM
香港大学玛丽医院内科学系肠胃肝脏科副教授

袁维基 (Wai Key YUEN)

MBBS, FRCS (Glasg), FRACS (Gen Surg), FACS, FHKAM (Surg)
香港大学玛丽医院外科学系顾问医生及名誉副教授

译者

栗光明

MBBS, MS
北京大学医学部副教授及北京大学人民医院副主任医师

荚卫东

MBBS, MD, PhD
安徽医科大学副教授及安徽省立医院肝脏外科副主任医师

徐睿

MBBS, MD
武汉大学中南医院肝胆外科主治医师

王正昕

MBBS, MD, PhD
上海长征医院器官移植中心副教授及副主任医师

王海波

MBBS, MS
香港大学玛丽医院外科学系中国肝移植注册中心助理主任

致谢

香港肝移植的开展创立，有赖于香港大学外科学系黄健灵教授和香港医院管理局的大力支持。我们十分感激国际上其他杰出的肝移植专家，允许我们观摩并从中学习他们的经验。这些专家是澳洲昆士兰大学的Russell Strong教授，美国旧金山加利福尼亚大学的Nancy Ascher教授、John Roberts教授和Robert Lim教授，美国洛杉矶加利福尼亚大学的Ronald Busuttill教授，日本京都大学的Kazue Ozawa 教授、Yoshio Yamaoka 教授和Koichi Tanaka教授，日本东京大学的Masatoshi Makuuchi 教授和Hideo Kawarasaki教授。我们也很感谢P. Gertsch教授，他在我们的肝移植项目开展之初向我们伸出了援助之手。

这本书能够出版，还要感谢Maggie Ho的辛勤编辑和T.T. Ng先生的绘图工作。更重要的是，要感谢那些一直在教授我们知识的人——我们的患者。

联系方式

范上达 教授

香港大学外科学系

香港薄扶林道102号玛丽医院

电话: (852) 2855 4703

传真: (852) 2818 4407

电邮: stfan@hku.hk

网址: <http://www.ldlt.hk/>

英文缩写

ALT	丙氨酸氨基转移酶
AST	门冬氨酸氨基转移酶
BMI	身高体重指数
CT	计算机X线断层摄影
DDLT	尸体肝移植
ERCP	内镜逆行胰胆管造影
ESLV	估计标准肝体积
ESLW	估计标准肝重量
HBcAb	乙型肝炎核心抗体
HBIG	乙型肝炎免疫球蛋白
HBsAb	乙型肝炎表面抗体
HCC	肝细胞肝癌
HTK	组氨酸-色氨酸-酮戊二酸
INR	国际标准化比值
IVC	下腔静脉
LDLT	活体肝移植
LHA	肝左动脉
LHD	左肝管
LHV	肝左静脉
LPV	门静脉左支
MRI	磁共振成像
MELD	终末期肝病模型
MHV	肝中静脉
MPV	门静脉主干
MRCP	磁共振胰胆管造影
PELD	儿童终末期肝病
PTBD	经皮经肝胆道引流
RHA	肝右动脉
RHD	右肝管
RHV	肝右静脉
RPV	门静脉右支
VEGF	血管内皮细胞生长因子



命名法

本书中的肝脏解剖术语参照以下命名法：

C. Couinaud (Surgical Anatomy of the Liver Revisited, C. Couinaud, 1989, ISBN 2-903672-01-6) and the Japanese Society of Biliary Surgery (Nimura Y, Surgical anatomy of the biliary ducts. In: Rossi P, ed. Biliary Tract Radiology. Berlin, New York: Springer Verlag, 1997: 21-30).

目 录

第一章	活体肝移植发展史·····	1
第二章	供体的评估·····	6
第三章	Ⅱ、Ⅲ段肝脏移植·····	24
第四章	左半肝肝移植（包含尾状叶和肝中静脉）·····	43
第五章	右半肝肝移植（包含肝中静脉）·····	48
第六章	有关肝中静脉的争论·····	68
第七章	右半肝活体肝移植的胆道并发症·····	83
第八章	小体积供肝及其损伤·····	99
第九章	供体结果·····	106
第十章	受体结果·····	115
	索引·····	126

第一章 活体肝移植发展史

使用活体供体作为原位肝移植供体来源的想法起源于1966年¹及1969年²。从一个概念发展到临床实践经历了长达二十多年的时间。二十世纪八十年代后期以来，随着肝移植技术的日益成熟，快速增长的供肝需求推动了活体肝移植的迅速发展，尤其是在那些缺乏死亡供体器官的国家更是如此。

1988年12月8日，巴西的Raia等³首次为一名四岁半的小女孩进行了活体肝移植的尝试，该患儿患有先天性胆管闭锁。供肝取自供体的左外叶，但患儿不幸于术后第6天血液透析过程中死亡。他们于1989年7月21日进行了第二次活体肝移植的尝试。受体为一位患有Caroli氏病伴有肝纤维化的患者。供体术后恢复顺利，但受体术后出现肝功能延迟恢复，于术后24天时仍伴有黄疸，之后该例供体的恢复情况没有相关报道。与此同时，澳大利亚的Strong等⁴用取自供体左外叶的供肝，成功地实施了世界上首例成人对儿童的活体肝移植手术。供、受体均为日本人，他们来到澳大利亚的布里斯班，希望在那里获得死亡供体供肝来完成肝移植手术。同年，美国芝加哥大学的Singer等⁵发起了活体移植伦理道德的研究讨论，以期能建立获取共识的规范。此后，Broelsch等⁶进一步完善了手术技巧，最终使活体肝移植成为挽救儿科患者的有价值的技术。

在亚洲，由于缺乏尸体供肝，成人对儿童的活体肝移植迅速地被推广开来。在日本，Nagasue等⁷于1989年首次进行了活体肝移植。受体存活了285天后死于供肝排斥反应及多器官功能衰竭。随后Ozawa等⁸于1990年6月完成了日本首例成功的活体肝移植手术。在经历了四例肝移植术后肝动脉血栓形成后，他们把显微外科血管重建技术作为肝动脉重建的常规，这一革命性的创举彻底改变了活体肝移植的预后⁹。Yeung等¹⁰于1993年实施了中国香港地区首例成人对儿童的活体肝移植。Lee等¹¹于1994年在韩国完成了他们的首例成人对儿童的活体肝移植。同年，陈肇隆等¹²在台湾实施了首例该类手术。1997年，窦科峰等¹³在西安完成了中国内地首次成功的活体肝移植手术。截至2002年，亚洲五个主要的肝移植中心共实施509例成人对儿童的活体肝移植手术，其中日本京都大学完成的例数最多¹⁴。

在所有这些手术中，除1例外，其余供肝均取自供体左半肝II、III段，有时扩展至IV段，或整个左半肝。在仅有的1例非左半肝成人对儿童的活体肝移植手术中，Yamaoka等¹⁵临时决定切取不包含肝中静脉的右半肝作为供肝。供肝手术由左半肝切除改为右半肝切除的原因是：供肝肝左动脉有解剖变异。在随后的几年里，活体肝移植逐渐扩展到用单段肝脏为幼儿做肝移植手术¹⁶，甚至用减体积的单段肝脏为新生儿做肝移植手术¹⁷。

儿童活体肝移植在欧洲也得到快速发展。1991年10月，Broelsch等完成了欧洲首例活体肝移植，随后Boillot等¹⁸1992年7月在里昂，Otte等1993年7月在比利

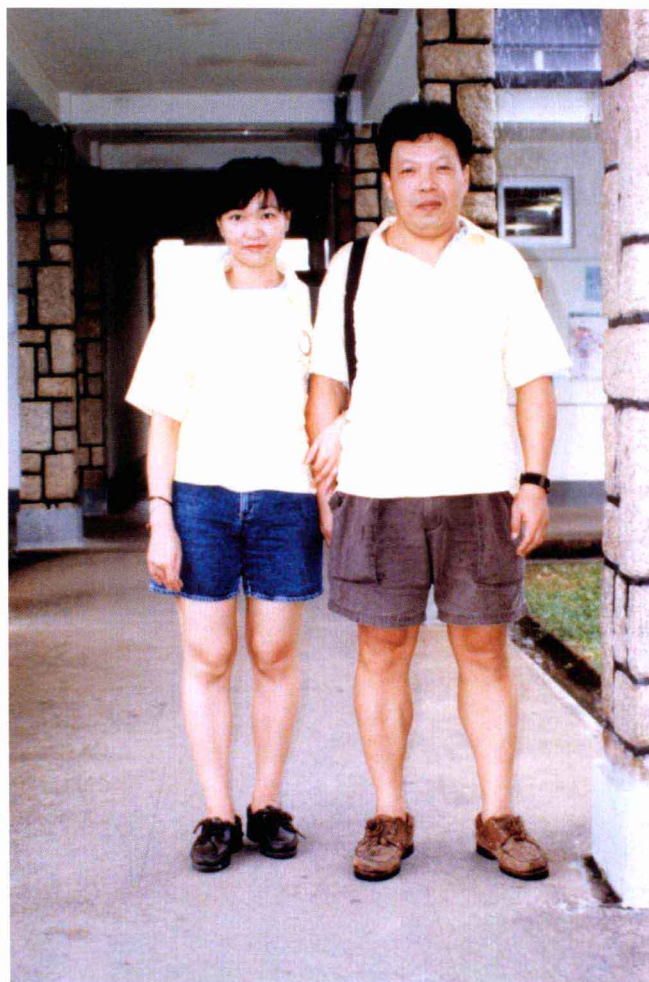


图1.1 体形较大的供体（丈夫）将左半肝捐赠给体型较小的受体（妻子）。图中为香港第一例成人间左半肝活体肝移植的供体和受体，手术于1994年7月12日实施，目前供体和受体身体健康状况良好。

时分别完成了第二例及第三例活体肝移植手术。

因为在成人中有着更多的终末期肝病患者，所以在活体肝移植成功用于儿科患者不久，这一技术就开始试用于成年患者。早在1991年Haberal等¹⁹就首先尝试将左半肝供肝用于成年患者，但结果令人失望。直到1993年日本信州大学（Shinshu University）学者Makuuchi²⁰和他的团队才成功地完成了首例成人间活体肝移植手术。供肝取自左半肝，受体是一位53岁患有原发性胆汁性肝硬化的女性患者；供体是她的儿子。该左半肝供肝包含肝中静脉，体积是受体估计标准肝体积（estimated standard liver volume, ESLV）的45%。1994年7月12日，我们在香港为一对夫妻也完成了同样的手术^{21、22}。受体在怀孕期间突发暴发性肝衰竭。供体为患者的丈夫，体重82kg，而患者体重为57kg（图1.1）。供肝体积为受体ESLV的42%。这两例患者的供肝均成功取自左半肝，是因为供体体重均大于受体。

然而，尽管早期选用左半肝作为供肝取得了成功，成人间活体肝移植的数量并没有明显增加，主要的原因

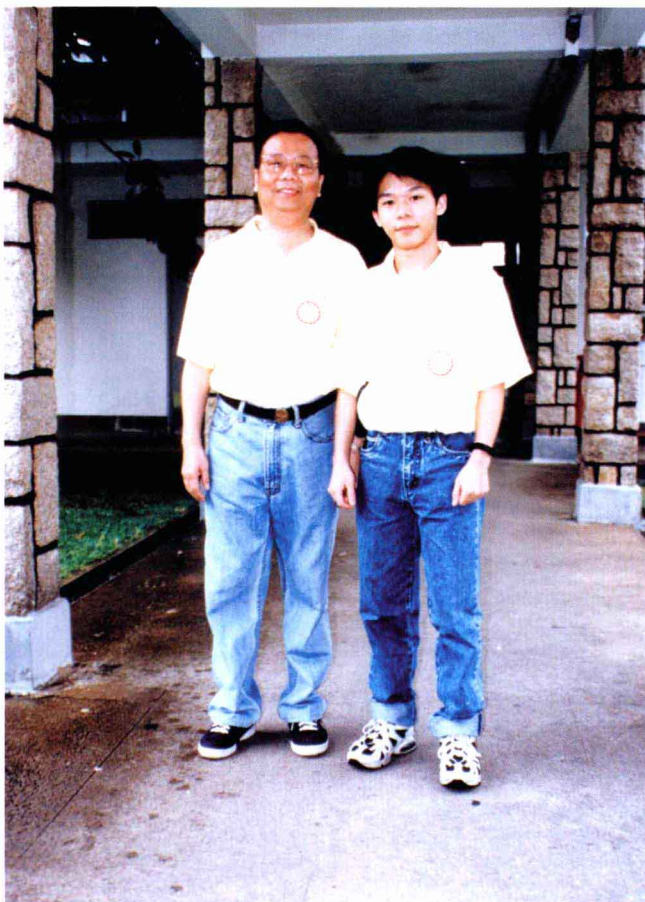


图1.2 体型较小的供体将右半肝捐赠给体型较大的受体。图片为香港第12例右半肝活体肝移植的供体和受体，手术于1998年5月4日实施，目前供体和受体身体健康状况仍良好。

就在于供体大小的限制。在亚洲，慢性乙型肝炎患者多为男性，对于那些愿意作为供体的他们的妻子来讲，身高、体重常较小，无法作为供体。

为了给成年患者提供较大的移植供肝，我们于1996年开始设计采用右半肝的活体肝移植手术^{23、24}。第一例手术于1996年5月9日完成，患者罹患暴发性肝衰竭型肝豆状核变性，他的体重重达90kg，而供体（其兄长）体重仅为74kg，我们切取了包含肝中静脉的右半肝作为供肝，供肝重910g，约占患者ESLV的39%。供、受体均恢复顺利并健康存活至今。包含肝中静脉供肝的使用，使得供体不再因体重与受体相似或小于受体而被排除（图1.2、1.3）。自右半肝作为供肝使用以后，活体肝移植的适应症得以拓展，尤其使得那些高度危急的患者获得更多存活的机会²⁵⁻²⁸。目前右半肝供肝的活体肝移植技术已经被许多肝移植中心采用，活体肝移植的相关研究也蓬勃发展（图1.4）。目前活体肝移植技术已成功用于



图1.3 世界上首6例右半肝活体肝移植的受体。供肝均包含肝中静脉。除1例外，其余5例目前身体健康状况均良好。

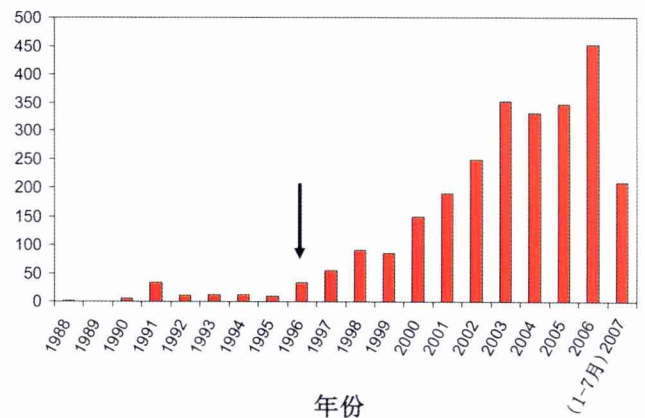
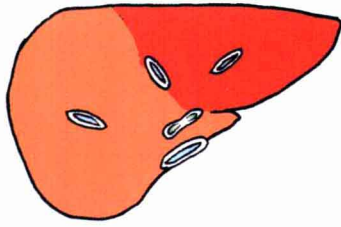
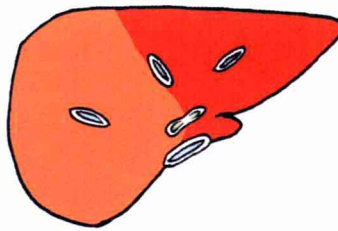


图1.4 图示自1998年以来发表的有关活体肝移植的文献数目。箭头所示为全球首例成人间右半肝活体肝移植的年份，此后关于活体肝移植的文献发表数量显著增加。

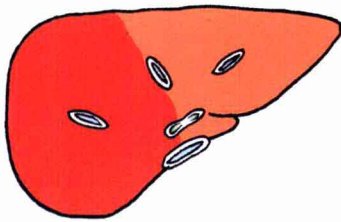
左半肝供肝（包含肝中静脉）



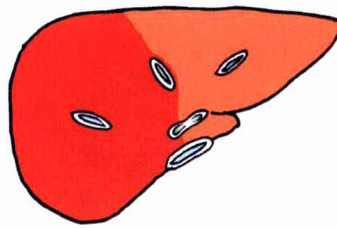
左半肝供肝（包含尾状叶）



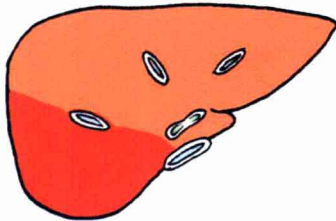
右半肝供肝（不包含肝中静脉）



右半肝供肝（包含肝中静脉）



肝右外侧叶



的问题。为降低供体的风险，Makuuchi³⁸领导的团队选用肝右外侧叶作为供肝，其大小介于左半肝与右半肝之间。这种手术技术要求较高并且只可能在一些技术相对较成熟的中心开展。直到现在，采用肝右外侧叶作为供肝的活体肝移植手术仍未能作为一种常规手术方式被推广（图1.5）。

韩国居民的脂肪肝发病率较高，因此，Lee等^{39、40}就设计了主要以左半肝为供肝的双供肝手术方案，以减少供体风险，适用于供体、受体体积不匹配或供肝脂肪变性较严重等情形（图1.6）。这种手术对资源的需求量以及技术的复杂性要求远高于其他形式。双供肝技术的开展确实扩大了活体肝移植的适应症，但其对供体的风险仍值得探讨。

图1.5 成人活体肝移植采用的供肝类型。阴影区代表肝脏中移植部分。

由于宗教原因无法接受输血的耶和华见证会患者身上²⁹。

欧洲第一例右半肝活体肝移植开展于1998年，由Broelsch³⁰领导的团队在德国埃森完成。Wachs等³¹于1998年报告了美国的首例右半肝活体肝移植。之后，Marcos等³²以及世界各地其他一些中心，相继采用以右半肝为主要供肝的模式来完成成人活体肝移植。然而，由于担心供体术后出现肝衰竭，这些中心开展右半肝供肝活体肝移植时，供肝几乎全都不包含肝中静脉。尽管目前右半肝供肝是否需要包含肝中静脉仍存在争议，但更多的中心现在采用较灵活的方式。若出现以下情况则采用包含肝中静脉的右半肝供肝移植：供肝相对较小，肝右静脉相对较细，预先估计V、VIII段血液回流量较大，受体术前状态很差或伴有严重的门静脉高压症等³³⁻³⁷。

供体安全从开展活体肝移植以来一直就是最受关注

2002年，Cherqui等⁴¹开展了腹腔镜下的供肝切除术。最初该技术只限于II、III段供肝的切取，然而，到了2006年，Koffron等⁴²和Kurosaki等⁴³已将其拓展到右半肝供肝的切除。腹腔镜供肝切取的最大优点在于：减少术后供体伤口疼痛且缩短住院天数，但是供体安全和供肝质量还有待观察。考虑到供体安全和受体利益，腹腔镜下供肝切取对供体肝门部解剖结构的要求要比开放性手术严格得多。

毫无疑问，活体肝移植技术挽救了很多人的生命，如今它仍在不断完善发展中。早期许多技术及伦理方面的争议已得到解决，但并非完全解决。不过，只要我们开诚布公地公布自己的结果并接受公开的讨论，那在不远的将来，我们一定能够达成共识。

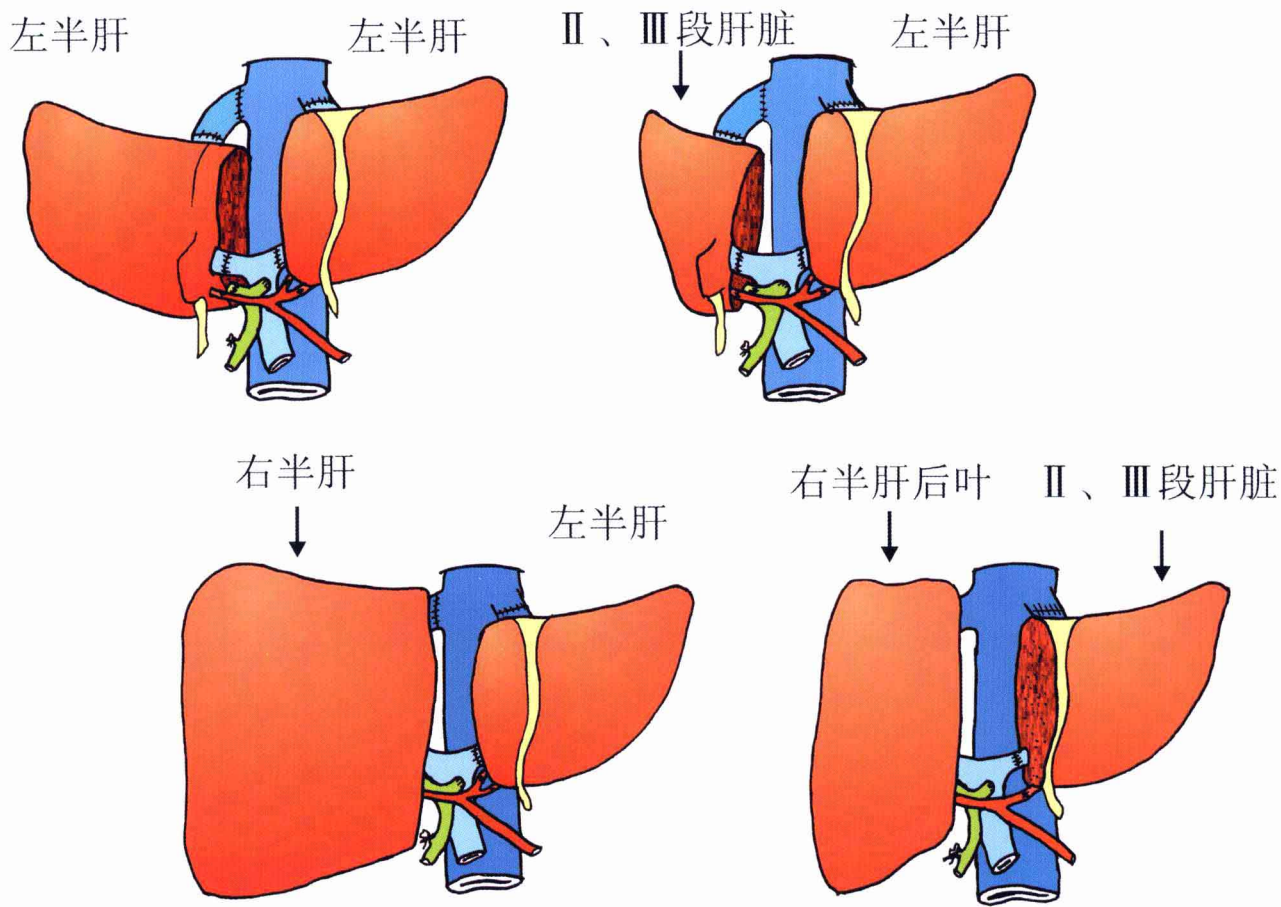


图1.6 S.G. Lee⁴⁰提出的双供肝设计类型。

参考文献

1. Dagradi A, Munari PF, Gamba A, Zannini M, Sussi PL, Serio G. Problems of surgical anatomy and surgical practice studied with a view to transplantation of sections of the liver in humans [in Italian]. *Chir Ital* 1966; 18: 639-659.
2. Smith B. Segmental liver transplantation from a living donor. *J Pediatr Surg* 1969; 4: 126-132.
3. Raia S, Nery JR, Mies S. Liver transplantation from live donors. *Lancet* 1989; 2: 497.
4. Strong RW, Lynch SV, Ong TH, Matsunami H, Koido Y, Balderson GA. Successful liver transplantation from a living donor to her son. *N Engl J Med* 1990; 322: 1505-1507.
5. Singer PA, Siegler M, Whittington PF, Lantos JD, Emond JC, Thistlethwaite JR, Broelsch CE. Ethics of liver transplantation with living donors. *N Engl J Med* 1989; 321: 620-622.
6. Broelsch CE, Whittington PF, Emond JC, Heffron TG, Thistlethwaite JR, Stevens L, Piper J, Whittington SH, Lichtor JL. Liver transplantation in children from living related donors. Surgical techniques and results. *Ann Surg* 1991; 214: 428-437.
7. Nagasue N, Kohno H, Matsuo S, Yamanoi A, Uchida M, Takemoto Y, Nakamura T. Segmental (partial) liver transplantation from a living donor. *Transplant Proc* 1992; 24: 1958-1959.
8. Ozawa K, Uemoto S, Tanaka K, Kumada K, Yamaoka Y, Kobayashi N, Inamoto T, Shimahara Y, Mori K, Honda K, Kamiyama Y, Kim HJ, Morimoto T, Tanaka A. An appraisal of pediatric liver transplantation from living relatives. Initial clinical experiences in 20 pediatric liver transplantations from living relatives as donors. *Ann Surg* 1992; 216: 547-553.
9. Mori K, Nagata I, Yamagata S, Sasaki H, Nishizawa F, Takada Y, Moriyasu F, Tanaka K, Yamaoka Y, Kumada K, et al. The introduction of microvascular surgery to hepatic artery reconstruction in living-donor liver transplantation – its surgical advantages compared with conventional procedures. *Transplantation* 1992; 54: 263-268.
10. Yeung CK, Ho JK, Lau WY, Liu K, Cho A, Buckley T, Aun C, Li AK. Institution of a pediatric liver transplantation program with living-related orthotopic liver transplantation: initial experience in Hong Kong. *Transplant Proc* 1994; 26: 2215-2217.
11. Lee SG, Lee YJ, Kwon TW, Kim KM, Choi KM, Park KM, Hong SJ, Kim IK, Kim SK, Min PC, Ko KS, Lee MG, Lee YM, Lee C. Liver transplantation from a living donor to his daughter. *J Korean Transplant Soc* 1995; 9: 187-192.
12. Chen CL, Concejero A, Wang CC, Wang SH, Lin CC, Liu YW, Yong CC, Yang CH, Lin TS, Chiang YC, Jawan B, Huang TL, Cheng YF, Eng HL. Living donor liver transplantation for biliary atresia: single-center experience with first 100 cases. *Am J Transplant* 2006; 6: 2672-2679.
13. Dou KF, Guan WY, Li KZ, Tao KS, Zhu QS, Yue SQ, Zhao QC, Wang DS, Wang XH, An JZ. Surgical technique of recipient