

普通外科精品系列

# 活体器官移植学

Living Donor Organ  
Transplantation

● 名誉主编 郑树森

● 主 编 窦科峰 宋振顺 王德盛

 人民军医出版社  
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

# 活体器官移植学

Living Donor Organ Transplantation

名誉主编 郑树森

主 编 窦科峰 宋振顺 王德盛

 人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

---

图书在版编目(CIP)数据

活体器官移植学/窦科峰,宋振顺,王德盛主编. —北京:人民军医出版社,2007.03  
ISBN 978-7-5091-0648-8

I. 活… II. ①窦…②宋…③王… III. 器官移植 IV. R617

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 007655 号

---

策划编辑:王琳 文字编辑:海湘珍 责任审读:黄栩兵

出版人:齐学进

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036

电话:(010)66882586(发行部)、51927290(总编室)

传真:(010)68222916(发行部)、66882583(办公室)

网址:www.pmp.com.cn

---

印刷:三河市春园印刷有限公司 装订:春园装订厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:30.25 彩页1面 字数:719千字

版、印次:2007年3月第1版第1次印刷

印数:0001~2300

定价:150.00元

---

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

电话:(010)66882585、51927252

## 主编简介



**窦科峰** 三级教授、主任医师，西京医院肝胆外科、外科教研室主任，全军器官移植中心主任，省政协委员，博士生导师，享受政府特殊津贴。兼任中华医学会外科学会常委，全军科技委员会普外、器官移植专业副主任委员，陕西医学会普外专业副主任委员，中华外科杂志等17种专业杂志编委。从事肝、胆、胰外科医教研工作30余年，成绩卓著，先后在香港大学、日本京都大学、德国纽伦堡大学等著名移植中心访问和工作。完成国内首例活体肝脏移植、首例辅助性肝移植、世界最高海拔地区肝移植、首例肝移植联合胰十二指肠切除治疗胰腺癌肝转移，患者均长期健康存活。获军队医疗成果一等奖，国家科技进步二等奖各1项，国家教学成果二等奖1项，省部级其他科技奖励4项，获得国家和军队各种教学奖励6项。获国家、军队各种课题资助8项。发表论文400余篇；主、参编专著9部，培养博士生35人，硕士生51人。先后荣立个人二等功两次；荣获总后科技“银星”、学校“拔尖人才”、总后优秀教师荣誉称号和军队育才奖“金奖”、“银奖”。



**宋振顺** 教授、主任医师，研究生导师，西京医院肝胆外科副主任。从事肝胆外科基础和临床工作多年。现为国际移植学会会员，陕西省医学会普外分会常委，陕西省康复医学会肝病学会副主任委员，解放军普外专业委员会实验外科学组副组长，中华外科杂志等数种杂志的编委或特邀编委。1997~2000年在瑞典Karolinska医学院任移植外科副研究员，从事人和猪胰岛分离技术改进及异种胰岛移植排斥反应机制研究。2000~2001年在英国格拉斯哥大学外科作博士后。在国内最先开展成体胰腺干细胞的分离、培养及体外转分化的研究。近5年在国内杂志发表论文20余篇，多次参加重要国际学术会议并作交流。获军队医疗成果一等奖，国家科技进步二等奖各1项。在肝移植术和围术期处理等方面有丰富的经验。



**王德盛** 1971出生，博士学位，1995年毕业于第四军医大学，2000年在日本大阪大学从事肝胆疾病和活体肝移植的基础科研和临床工作。现为第四军医大学西京医院肝胆外科主治医师、讲师，兼任陕西省康复医学会肝病学会委员。研究方向有肝脏移植、器官移植免疫和肝癌转移复发的研究，参加各类科学研究基金十余项，申请专利两项，在国内外刊物发表论文20余篇，参编专著6部，获国家教学成果二等奖1项。

# 编 著 者 名 单

名誉主编 郑树森

主 编 窦科峰 宋振顺 王德盛

编 著 者 (以姓氏笔画为序)

王 禾	王 江	王 青	王 琳
王为忠	王建宏	王新川	王德盛
计根林	付由池	白庆威	刘 斌
刘正才	安家泽	孙 凯	孙国成
李 青	李开宗	李孟彬	李海民
杨雁灵	何 勇	陈 实	陈 勇
陈绍洋	宋建华	宋振顺	张永清
岳树强	周景师	赵青川	侯小娟
贺洪德	徐 宁	高志清	陶开山
曹大勇	梁 蓉	程 亮	逯振宇
窦科峰	管文贤	熊利泽	

## 内 容 提 要

器官移植技术随着外科手术、免疫抑制药物、器官和细胞分离保存技术及移植免疫学基础的迅速发展,已成为脏器功能衰竭终末期的有效、常规性治疗手段。近年来,活体移植又有了许多新理论、新进展。为此,作者根据最新研究成果,分三篇 16 章,系统介绍了肝、肾、小肠、胰腺、心脏、甲状旁腺、睾丸、胰岛、异基因造血干/祖细胞、干细胞等活体器官移植的基础知识和临床应用技术。本书内容新颖丰富,具体实用,可作为广大医务工作者,特别是移植专科医师的临床参考书。

# 序 一

自 20 世纪 50 年代器官移植技术被临床上应用以来,器官移植技术在半个世纪内得到了快速发展,挽救了大量器官衰竭病人的生命,是 20 世纪医学领域内的重大事迹。

我国从 20 世纪 70 年代开始将器官移植技术应用于临床,但由于社会经济状况的限制,器官移植事业的发展在此后的近 20 年时间内基本停滞不前。在此期间,国家派送了大量的医务人员到欧美发达国家学习、参观,其中有不少移植专业的医生,这样就为移植事业的快速发展培训了人才。随着我国社会经济状况的不断改善,20 世纪 90 年代起我国的器官移植进入了一个崭新的发展阶段。

目前阻碍全球器官移植进一步广泛开展的主要问题是供体器官的严重短缺,每年有大量等待器官移植的病人由于得不到健康的移植器官而死亡。为此,人们提出了一些对策以期使更多的病人得到救治,如鼓励生前志愿者在他们脑死亡情况下捐献器官,但需要移植的病人数量远远大于供体数量,器官短缺问题仍未获得解决,以美国为例,2004 年等待器官移植的病人共 86 378 人,而实际的捐献器官数量仅 14 154 个,也就是说只有 16.4% 的病人得到了供体器官。在这种情况下活体器官移植应运而生,它是将健康人的部分器官或组织植入病人体内达到救治目的,这在一定程度上扩大了供体源,还具有供体器官的质量高、能择期手术和远期效果好等优点。美国统计的 2000~2004 年供体中有一半是活体器官供者,其中以肾移植的活体供者居多,其次为肝、肺、小肠及胰腺。

近年,我国活体器官移植也得到了长足发展,活体肝、肾、小肠、胰腺等器官移植取得了较好的成绩。西安第四军医大学西京医院的首例活体肝移植病人已健康存活 9 年,活体小肠移植病人也已健康存活 7 年。窦科峰教授等鉴

于我国目前还没有系统的活体器官移植方面的专著,乃结合他们自己的经验和国内外新近进展,组织有关专家、学者撰写了这本《活体器官移植学》,内容涉及活体器官移植概论、活体器官移植技术以及活体组织和细胞移植。这本专著内容翔实、新颖,深信对器官移植医生和其他有关的医务工作者有较好的指导意义和参考价值。同时希望,我国从事器官移植的医务工作者努力钻研,为尽快缩小与发达国家在该领域的差距,进入国际先进行列做出贡献。

裘法祖

中国科学院院士

中华医学会外科学分会

名誉主任委员

2006 年立秋



## 序 二

经过我国移植医生的努力,在进入 21 世纪的前几年里,我国器官移植数量已经跃升到世界前列。但是这样的移植数量相对于人口总量来说,显然并不能满足我国人民的需要。器官来源的短缺,这一世界性难题已经横在我国器官移植学界前进的必经之路上,从“尸体”器官以外拓展更多的途径来扩大供体器官的数量已经迫在眉睫。开展活体器官移植正是一条重要的途径,也是符合我国国情的必然选择。

与国外发达国家相比,我国脑死亡制度的确立尚在酝酿阶段,器官捐献不足显得尤为突出,即使“脑死亡”通过立法,由于国内文化传统和习俗的限制,预计器官捐献数量在相当长一段时间内也不会有较大增加,这一点已经为文化传统相近国家和地区,如日本、中国台湾及香港等的现实所证明。在确保供体完全安全的情况下,开展活体器官移植是我国器官移植学发展顺应历史和现实的趋势,我国应在器官资源有效合理分配的前提下,以熟练精巧的“尸体”器官移植外科技术和规范化的移植配套设施为基础,稳步地扩大开展活体器官移植。

由于移植器官来自于健康个体的捐献,所以开展活体器官移植相对于“尸体”器官移植有其必须重视的特殊性。例如:活体器官摘取必然在一定程度上会损害到捐献者的健康,而以一个健康人的生命换取病人的生命更是严重违背伦理学原则,所以捐献器官必须严格遵守“非商业化”和“知情自愿”的原则,在技术上必须有能力确保供体的安全,并且为了使捐献者的“贡献”不落实,应该比“尸体”器官移植更加重视移植质量,应在技术和物质条件完全达到要求的前提下有步骤有计划地开展推广。

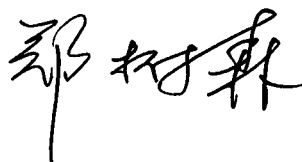
我们预计,随着移植外科迈入 21 世纪,在较长一段时间内,活体器官移植将会有长足的发展,面临广阔的临床应用前景。为提高我国活体器官移植的

技术水平,保证活体器官移植的健康发展,总结出一套较为成熟的活体器官移植理论、技术和围手术期操作程序十分必要。

第四军医大学西京医院是我国最早开展活体器官移植的单位之一,在活体器官移植领域创造了我国多个第一,例如:1997年开展我国首例成功的活体部分肝移植,1999年成功开展我国首例活体小肠移植,2000年开展我国首例血型不合的辅助性活体肝部分移植,三例移植的供、受体均健康存活至今,保持着我国活体肝移植、辅助性活体肝移植和活体小肠移植存活时间最长的纪录。在这些卓著的工作业绩基础上,以窦科峰教授为首的移植专家组在活体器官移植领域积累了丰富的经验,鉴于我国大陆目前还没有系统的活体器官移植方面的专著,他们将自己的经验和国内外最新进展总结提炼,编撰了这部《活体器官移植学》。

该书全面而详细地阐述了各种活体器官移植和活体组织、细胞移植所涉及的理论和技术。通读全书后会觉得本书不是对活体移植理论进行空泛的介绍,而是具有很强的实用性。相信认真研读后,读者会对建立活体器官移植团队、严格掌握活体器官移植适应证、充分完善术前评估、规范管理活体器官移植手术、执行个体化的围手术期处理和免疫抑制方案以及防治各种活体器官移植术后并发症有更深入的了解和认识。

中国工程院院士



2006年6月于浙江

# 前 言

自 1954 年 J. Murray 实施第一例人同卵孪生兄弟间的肾移植及 1963 年 T. Starzl 成功完成人同种异体肝移植以来,器官移植作为医学领域的一个重要部分获得了飞速发展,人体内脏的大部分器官均可成功的移植,它在挽救重要脏器终末期病变的病人方面发挥了巨大作用。随着改革开放的进程,我国器官移植事业在 20 世纪 90 年代末和本世纪初,取得了令人瞩目的进步,在某些领域与国际先进水平接近。但从总体来看,我们与欧美发达国家还有不小的差距。

近年来,在器官移植迅速发展的同时,一些因素明显地阻碍了器官移植发展的进程,其中供体的短缺使很多可以通过器官移植获得根治的患者丧失了生存的希望,因此,人们在扩大供体源方面作了大量的工作,但相对于大量等待移植的患者,脑死亡供体仍然非常有限。近十余年来,为了让更多的患者得到有效的治疗,活体器官移植在肝脏、肾脏、小肠、胰腺等器官移植中占到了一定的比例,发挥了重要作用。活体器官移植具有所供器官质量高、手术可以择期进行、有亲缘关系特别是 HLA 配合率高时排斥反应小等优点。在亚洲国家由于人们的宗教信仰及观念的影响,脑死亡的概念未被普遍接受或脑死亡未立法,供体短缺状况尤为严重,活体器官移植是救治更多器官终末期病变患者的一个重要途径。

目前,我国脑死亡尚未立法,加之人们传统观念的影响和众多的人口使得器官短缺状况较其他国家更为突出,因而活体器官移植在我国有广阔的发展前景。自 1997 年以来,我们在活体肝、小肠、肾移植方面进行了一些有益的尝试,取得了一定的经验。为进一步推动我国活体器官移植事业的发展,为使更多的器官移植工作者与我们一起挽救更多的患者,我们组织了有关方面的专家和专业人员撰写了这部《活体器官移植学》,全书共分为 3 篇 16 章,涉及活体肝、小肠、胰腺、肾、造血干细胞移植等,希望本书的出版能起到抛砖引玉的

作用。由于我们的水平所限加上时间较紧,书中不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

承蒙郑树森院士在本书编撰工作中给予了大力的支持和指导并应邀担任本书的名誉主编,在此表示衷心的感谢。

编者

2006年6月

# 目 录

## CONTENTS

### 第一篇 活体器官移植概论

#### Living Donor Organ Transplantation

第 1 章 器官移植发展史	History of Organ Transplantation	·····	(3)
第 2 章 活体器官移植发展史	History of Living Donor Organ Transplantation	·····	(11)
第 3 章 活体器官移植伦理学	Ethics of Living Donor Organ Transplantation	·····	(15)
第 4 章 器官移植免疫学	Organ Transplantation Immunology	·····	(20)
第一节	免疫基本理论	·····	(20)
第二节	HLA 系统与检测	·····	(27)
第三节	排斥反应	·····	(33)
第四节	ABO 血型与器官移植	·····	(48)
第 5 章 器官灌注与保存	Organ Purfusion and Preservation	·····	(59)
第一节	器官保存基本理论	·····	(59)
第二节	常用保存液	·····	(71)
第三节	保存注意事项	·····	(75)
第 6 章 器官移植的麻醉	Anesthesia of Organ Transplantation	·····	(80)
第一节	概述	·····	(80)
第二节	供体手术麻醉概述	·····	(84)
第三节	肾移植术的麻醉	·····	(87)
第四节	肝移植术的麻醉	·····	(89)
第五节	心脏移植术的麻醉	·····	(91)
第六节	胰腺移植术的麻醉	·····	(94)



## 第二篇 活体器官移植

## Living Donor Organ Transplantation

<b>第7章 活体肝部分移植</b>	Living Donor Liver Transplantation	(101)
第一节	活体部分肝移植的应用解剖	(101)
第二节	活体肝部分移植受体的适应证和手术时机	(122)
第三节	活体肝部分移植受者类型及术前准备	(129)
第四节	活体肝部分移植的供者选择及术前准备	(149)
第五节	活体肝部分移植影像学	(154)
第六节	肝脏移植手术的麻醉	(165)
第七节	供体手术	(178)
第八节	受者手术	(189)
第九节	活体肝部分移植免疫抑制药的应用	(197)
第十节	术后并发症的处理	(208)
第十一节	肝脏移植病理	(227)
第十二节	活体肝移植围手术期护理	(241)
<b>第8章 活体肾移植</b>	Living Donor Kidney Transplantation	(256)
第一节	肾脏解剖、生理	(256)
第二节	活体供受者肾移植的术前准备	(264)
第三节	活体肾移植的适应证、禁忌证及手术时机	(267)
第四节	供肾切取术	(269)
第五节	受者新肾植入术	(273)
第六节	肾移植术后处理	(276)
第七节	活体肾移植排斥反应的防治	(279)
第八节	活体肾移植术后并发症及防治	(281)
<b>第9章 活体小肠移植</b>	Living Donor Intestinal Transplantation (LITx)	(293)
第一节	小肠移植的发展及现状	(293)
第二节	小肠的胚胎学、解剖学和生理学	(295)
第三节	活体小肠移植的优点和缺点	(299)
第四节	活体小肠移植的适应证、禁忌证及手术时机	(300)
第五节	活体小肠移植的术前准备	(301)
第六节	活体小肠移植技术	(304)
第七节	活体小肠移植的术后管理	(309)
第八节	小肠移植术后的护理	(318)
<b>第10章 活体胰腺移植</b>	Living Donor Pancreas Transplantation	(323)
第一节	胰腺的解剖和生理	(324)
第二节	供受者术前准备	(330)

第三节	供者胰腺切取术 .....	(333)
第四节	受者新胰植入术 .....	(334)
第五节	术后并发症及处理 .....	(337)
<b>第 11 章</b>	<b>多米诺活体心脏移植 Domino Heart Transplantation</b> .....	(344)
第一节	心脏解剖、生理 .....	(344)
第二节	心脏移植患者选择 .....	(346)
第三节	供者术前准备 .....	(347)
第四节	受者术前准备 .....	(349)
第五节	手术时机 .....	(350)
第六节	供者器官切取术 .....	(351)
第七节	受者器官植入术 .....	(353)
第八节	术后并发症及处理 .....	(356)
<b>第 12 章</b>	<b>活体甲状旁腺移植 Living Donor Transplantation of Parathyroid Gland</b> ...	(360)
第一节	甲状旁腺解剖、生理 .....	(360)
第二节	供受者术前准备 .....	(364)
第三节	甲状旁腺切取和植入 .....	(366)
第四节	甲状旁腺移植术后处理 .....	(373)
第五节	术后并发症处理 .....	(377)
<b>第 13 章</b>	<b>活体睾丸移植 Living Donor Testicle Transplantation</b> .....	(381)
第一节	睾丸的解剖、生理 .....	(381)
第二节	活体睾丸移植术 .....	(383)

### 第三篇 活体细胞、组织移植

#### Living Donor Cell and Tissue Transplantation

<b>第 14 章</b>	<b>胰岛移植 Islet Transplantation</b> .....	(389)
第一节	胰岛解剖、生理 .....	(389)
第二节	胰岛分离、纯化与培养 .....	(393)
第三节	供、受体选择及术前准备 .....	(399)
第四节	胰岛移植术 .....	(401)
第五节	胰岛移植的免疫治疗 .....	(405)
第六节	胰岛移植后的处理 .....	(411)
<b>第 15 章</b>	<b>异基因造血干/祖细胞移植 Hematopoietic Stem/Progenitor Cell Transplantation</b> .....	(415)
第一节	造血干细胞移植的生物学基础 .....	(415)
第二节	异基因造血干/祖细胞移植的适应证 .....	(420)
第三节	异基因造血干/祖细胞移植的并发症 .....	(421)
第四节	造血干细胞移植的 HLA 配型及供者选择 .....	(429)



第五节	异基因造血干细胞移植后供者细胞植入的监测 .....	(430)
<b>第 16 章</b>	<b>干细胞移植 Stem Cell Transplantation .....</b>	<b>(434)</b>
第一节	概述 .....	(434)
第二节	干细胞的分离、纯化及体外培养 .....	(441)
第三节	干细胞移植的适应证 .....	(451)
第四节	干细胞移植临床应用前景 .....	(452)
<b>附录 A</b>	<b>常用实验室检测方法及正常参考值 .....</b>	<b>(456)</b>
<b>附录 B</b>	<b>索引 .....</b>	<b>(464)</b>



PART

1

# 第一篇 活体器官移植概论

---

*Living Donor Organ Transplantation*