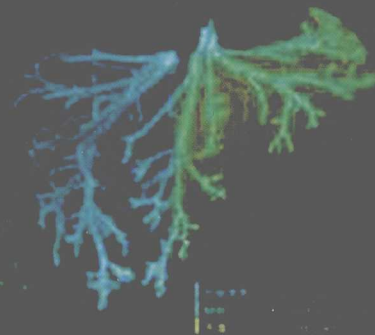
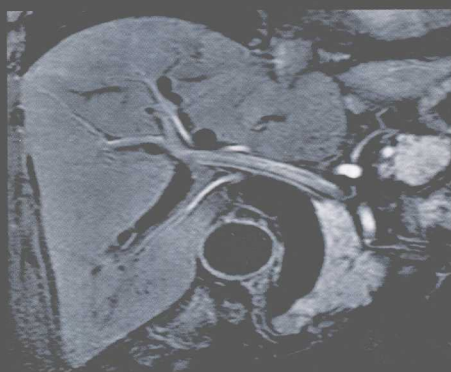


肝脏移植影像学

Medical imaging of liver
transplantation

主 编 单 鸿

副主编 朱康顺 孟晓春 郑荣琴 杨 扬



广东省出版集团



广东科技出版社 (全国优秀出版社)

肝脏移植影像学

Virtual Imaging and Reconstruction
Immunopharmacology

主编：张三
副主编：李四、王五、赵六、钱七、孙八



中国医药出版社
CHINA MEDICAL PUBLISHING HOUSE
地址：北京市东直门内大街165号
邮编：100044
电话：(010) 59211000
网址：www.cmph.com.cn

The background of the cover features two fan-shaped medical images. The top image is a grayscale ultrasound scan showing internal organs, likely the liver. The bottom image is a grayscale CT scan showing a cross-section of the abdomen, with the liver and surrounding structures visible. A yellow diagonal line runs from the top right to the bottom left, separating the two images.

Medical imaging of liver transplantation 肝脏移植影像学

主 编 单 鸿

副主编 朱康顺 孟晓春 郑荣琴 杨 扬

广东省出版集团
广东科技出版社
· 广 州 ·

图书在版编目(CIP)数据

肝脏移植影像学 / 单鸿主编. —广州: 广东科技出版社, 2008.11

ISBN 978-7-5359-4554-9

I . 肝… II . 单… III . 肝—移植术(医学)—影像诊断 IV . R657.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第037343号

责任编辑: 郭 飞 丁嘉凌

封面设计: 陈维德

责任校对: C. Y. X

责任印制: LHZH

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路11号 邮码: 510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

http://www.gdstp.com.cn

经 销: 广东新华发行集团股份有限公司

印 刷: 广州市岭美彩印有限公司

(广州市荔湾区花地大道南海南工商贸易区A幢 邮码: 510385)

规 格: 889 mm × 1194 mm 1/16 印张 38 字数 950 千

版 次: 2008年11月第1版

2008年11月第1次印刷

印 数: 1~1 500 册

定 价: 300.00 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

本书承

广东省科学技术厅资助出版
广东省优秀科技专著出版基金会推荐



广东省优秀科技专著出版基金会



广东省优秀科技专著出版基金会

顾问：钱伟长

(以姓氏笔画为序)

王 元	卢良恕	伍 杰	刘 果
许运天	许学强	许溶烈	李 辰
李金培	李廷栋	肖纪美	吴良镛
汪家鼎	宋木文	宋叔和	陈元直
陈幼春	陈芳允	周 谊	钱迎倩
韩汝琦	焦树德		

评审委员会

主任：谢先德

委员：(以姓氏笔画为序)

卢永根	伍尚忠	朱桂龙	刘颂豪
刘焕彬	李宝健	张景中	张展霞
林浩然	罗绍基	钟世镇	钟南山
徐志伟	徐 勇	黄达全	黄衍辉
黄洪章	傅家谟	谢先德	欧阳莲



主 编 单 鸿

副主编 朱康顺 孟晓春 郑荣琴 杨 扬

编写人员(按姓氏笔画排序)

- 于春鹏 (中山大学附属第三医院放射科)
王 劲 (中山大学附属第三医院放射科)
毛 仁 (中山大学附属第三医院超声科)
邝思驰 (中山大学附属第三医院放射科)
江 婷 (中山大学附属第三医院放射科)
郑丰平 (中山大学附属第三医院消化科)
郑荣琴 (中山大学附属第三医院超声科)
朱康顺 (中山大学附属第三医院放射科)
关守海 (中山大学附属第三医院放射科)
任 杰 (中山大学附属第三医院超声科)
吕素琴 (中山大学附属第三医院超声科)
李征然 (中山大学附属第三医院放射科)
张 勇 (中山大学附属第三医院核医学科)
张建生 (中山大学附属第三医院放射科)
张 波 (中山大学附属第三医院超声科)
张亚琴 (中山大学附属第三医院放射科)
邹 艳 (中山大学附属第三医院放射科)
陈俊伟 (中山大学附属第三医院放射科)
单 鸿 (中山大学附属第三医院放射科)
孟晓春 (中山大学附属第三医院放射科)
杨 扬 (中山大学附属第三医院肝移植中心)
罗 琳 (中山大学附属第三医院放射科)
庞鹏飞 (中山大学附属第三医院放射科)

姜在波 (中山大学附属第三医院放射科)
姜 华 (中山大学附属第三医院肝移植中心)
胡 冰 (中山大学附属第三医院放射科)
赵大兵 (中山大学附属第三医院放射科)
徐 川 (中山大学附属第三医院放射科)
钱结胜 (中山大学附属第三医院放射科)
唐文杰 (中山大学附属第三医院放射科)
黄明声 (中山大学附属第三医院放射科)
黄 勇 (中山大学附属第三医院肝移植中心)
康 庄 (中山大学附属第三医院放射科)
覃 杰 (中山大学附属第三医院放射科)
彭令荣 (中山大学附属第三医院放射科)
廖 梅 (中山大学附属第三医院超声科)

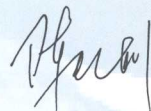
本书所涉及的基础理论及临床应用研究 得到了下列科学基金立项资助：

国家自然科学基金(编号：30670594, 30770628, 30772044)
广东省自然科学基金研究团队项目(编号：05200177)
广东省科委科技攻关重点项目
广东省自然科学基金(编号：06021217, 06021377)
广东省科技计划项目(编号：2006B36003013)
广州市科技计划项目：(编号：2005EZ3-E0461)

序

自20世纪80年代以来,临床医学的进步,莫不归功于影像医学的发展,在外科学领域中尤其如此。当前外科学发展的前沿与影像学发展息息相关,多层螺旋CT扫描技术、快速高场强的磁共振成像、数字三维重建技术、可视化器官和人体、虚拟现场、远程数字影像……等,大大推动了外科学发展,使外科医生终于能在不打开腹腔的情况下“看见”肝脏及肝内的管道系统。同样,肝脏移植技术的进步与影像医学的发展也息息相关,特别是活体肝脏移植技术,对供受体的肝脏质量、肝脏管道系统(肝动脉、门静脉及胆道)的正确评价,以及术后并发症的风险预测和处理等,都离不开影像医学和介入放射学的支持。

肝脏移植术后肝脏解剖、生理、病理的变化有着与其他肝脏疾病不同的特点,如何正确认识移植后的正常与异常?活体肝脏移植技术的应用为移植影像学提出了更为严格的要求,如何做到对供体、受体术前正确的评估?单鸿教授组织了广州中山大学附属第三医院在肝脏移植领域有突出专长和丰富临床经验的中青年业务骨干,在完成肝脏移植手术超过1 000例的背景下,针对上述问题,参阅了大量国内外文献,精心撰写出《肝脏移植影像学》一书。该书充分注重临床实用性和学术先进性,展示了作者们在临床一线工作中所积累的大量、系统的一手原始资料,随文附有1 600余幅珍贵图片资料,阐述了各种影像学检查技术的综合诊断及优选应用的实用价值。鉴于目前国内还未见有肝脏移植影像学系统的专科著作,该书的出版将填补在该领域的空白,对我国的肝脏移植学和医学影像学的发展具有积极的推动作用和重要的科学价值,同时也为广大读者提供了一本不可多得的参考用书。最后,我对他们的辛勤劳动表示最诚挚的感谢,对他们的工作致以最热烈的祝贺。



2008年9月于广州

前言

肝脏移植技术是根治性治疗终末期肝病的有效手段,如何正确评价供受体肝脏质量、肝脏管道系统(肝动脉、门静脉及胆管)及移植术后并发症,直接关系到移植手术病人的选择、手术的顺利进行及术后并发症的正确处理,直接影响到肝脏移植手术的预后。医学影像技术(CT、MR、DSA和超声)的发展为正确评价上述问题提供了重要工具,影像学已成为肝脏移植技术不可缺少的重要组成部分。

近年来,涉及肝脏疾病CT、MR和超声等影像学诊断的书籍不少,但目前国内还未见有肝脏移植影像学诊断的专科著作,未见有肝脏移植领域实用性较强的综合影像诊断用书。肝脏移植术后肝实质及肝脏管道系统的变化有着与其他肝脏疾病不同的病理生理特点,正确认识移植后的正常及异常,是移植影像诊断所面临的重大课题。活体肝脏移植技术的发展为如何术前正确评价供体的肝脏质量、血管和胆道系统提出了更为严格的要求。广州中山大学附属第三医院肝脏移植中心是广东省器官移植研究中心及中山大学器官移植研究所的带头学科,肝脏移植的手术例数、疗效及肝脏移植病人的管理站等在本学科前列,在移植影像学诊断及并发症的介入治疗方面积累了丰富的临床资料和诊治经验,取得了丰硕成果。有鉴如此,我们组织了在该领域有突出专长和丰富临床经验的中青年业务骨干,结合国内外最新研究进展和自己的临床工作体会,精心编写了这本《肝脏移植影像学》,以供临床工作者参考。

本书为肝脏移植影像诊断学专著,充分注重临床实用性和学术的先进性,强调体现了各种影像学综合诊断及优选应用的价值。该书涵盖了肝脏移植术的应用解剖、移植肝脏的病理生理、供受体术前的影像学评价及术后并发症的影像诊断和介入治疗等方面。随文附图1600余幅,特别是在移植术后各种并发症的影像诊断及介入治疗方面积累了宝贵的图片资料。

在本书编写过程中,得到了广州中山大学附属第三医院肝脏移植中心的大力协助,并承蒙中华医学会外科学分会外科手术学组长、著名外科学和器官移植学专家陈规划教授为本书作序,谨此对他们的辛勤劳动表示衷心的感谢。

由于医学知识日新月异和我们水平所限,书中必然存在不全面和错漏之处,祈请专家和读者不吝赐教和指正。

单浩

2008年9月



目 录

第一编 总论

第一章 肝脏移植的应用解剖

第一节 肝脏的大体解剖	3
一、形态、位置和毗邻	3
二、肝脏的韧带	4
三、肝脏的分叶与分段	5
四、肝脏的管道系统	6
五、肝门和肝蒂	7
第二节 肝脏的组织结构和功能单位	9
一、肝小叶	9
二、汇管区	9
三、肝腺泡	10
第三节 肝胆系统动脉的正常解剖及变异	10
一、肝胆系统动脉的正常解剖	10
二、肝胆系统动脉的解剖变异	13
第四节 门静脉的正常解剖及变异	18
一、门静脉的正常解剖	18
二、门静脉的解剖变异	19
第五节 肝静脉的正常解剖及变异	22
一、肝静脉的正常解剖	22
二、肝小静脉的解剖	24
三、肝静脉的解剖类型	25
第六节 肝后段下腔静脉	25
第七节 肝胆管系统	26
一、肝管	26
二、肝总管	28
三、胆总管	28
第八节 肝脏的淋巴和神经	28



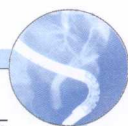
一、肝脏的淋巴	28
二、肝脏的神经	29

第二章 肝脏移植的基本知识

第一节 肝脏移植历史与发展	31
第二节 肝脏移植术	33
一、经典原位肝脏移植	34
二、背驮式肝脏移植	34
三、减体积肝脏移植	35
四、活体部分肝脏移植	35
五、劈离式肝脏移植	36
六、其他形式的肝脏移植	36
第三节 活体肝脏移植	37
一、活体肝脏移植的发展简史	37
二、活体肝脏移植的手术指征	38
三、供受体术前评价体系	38
四、外科技术的进展	39
五、供受体的并发症	39
六、术后免疫抑制剂的应用	40
七、前景	40

第三章 肝脏移植术后病理学及血流动力学

第一节 肝脏移植术后病理学	43
一、保存性损伤	43
二、血栓形成	44
三、胆管并发症	45
四、移植后排斥反应	46
五、移植肝的感染	50
六、移植肝原发病的复发	54
七、酒精性肝损害	54
八、肿瘤的复发	54
九、移植后长期生存者的肝脏改变	54
十、与全身性疾病有关的肝脏病变	54
十一、药物及中毒性肝损害	55
第二节 肝脏移植术后血流动力学	55



一、术后门静脉血流变化的机制	55
二、术后肝动脉血流动力学变化	55
三、术后肝静脉血流动力学变化	56
四、脾静脉血流变化	56

第二编 影像学技术

第一章 常规 X 线检查

第一节 胸部常规 X 线检查	61
一、胸部常规 X 线检查方法	61
二、肝脏移植术后胸部常见 X 线征象	61
第二节 其他部位常规 X 线检查	64
一、腹部常规 X 线检查	64
二、骨骼常规 X 线检查	65

第二章 多层 CT 检查技术

第一节 肝脏移植围手术期多层 CT 检查技术	67
一、检查前准备	67
二、CT 动态增强检查扫描方法及技术参数	67
三、多层 CT 后处理技术	69
四、CT 灌注技术	73
第二节 上腹部正常 CT 表现	78
一、肝脏实质	79
二、肝脏血管及胆管	86
三、肝段解剖	88
四、正常肝脏变异	89
第三节 肝脏移植前后多层 CT 应用进展	90

第三章 磁共振成像技术

第一节 肝脏移植围手术期磁共振检查技术	93
一、磁共振检查前准备	93
二、磁共振常规检查技术及其应用价值	94
三、磁共振血管成像	100
四、磁共振胆胰管成像	102
五、肝脏体积测量	106



六、磁共振功能成像技术	106
第二节 上腹部正常磁共振表现	109
一、磁共振图像特点	109
二、正常肝脏磁共振表现	113
三、正常血管磁共振表现	118
四、正常胆管系统磁共振表现	122
第三节 肝脏移植前后磁共振应用进展	123

第四章 血管造影检查技术

第一节 血管造影概述	126
一、概况	126
二、血管造影的基本条件	126
三、血管造影的适应证及禁忌证	127
四、血管造影术前准备	127
五、血管造影的基本技术	128
六、血管造影并发症及处理	128
第二节 肝动脉造影技术	128
一、介入器材	128
二、造影方法	129
三、造影诊断	129
第三节 门静脉造影技术	132
一、间接法门静脉造影术	132
二、直接法门静脉造影术	133
三、造影诊断	136
第四节 肝静脉造影技术	137
一、楔入法肝静脉造影术	137
二、非楔入性或游离性肝静脉造影术	137
三、经皮肝穿刺肝静脉造影术	139
四、造影诊断	140
第五节 下腔静脉造影技术	140
第六节 血管造影的影像学评价	141

第五章 经皮肝穿刺胆管造影术

第一节 适应证和禁忌证	144
一、适应证	144



二、禁忌证	144
第二节 经皮肝穿刺胆管造影操作技术	145
一、术前准备	145
二、造影技术	145
三、并发症	146
第三节 移植肝胆管造影表现	146
第四节 影像学的评价	148

第六章 内镜下逆行胰胆管造影术

第一节 肝脏移植术后的适应证和禁忌证	152
一、适应证	152
二、禁忌证	152
第二节 逆行胰胆管造影技术	152
一、术前准备	152
二、造影技术	153
三、并发症	154
第三节 移植肝的造影表现	155
一、肝脏移植正常胆管造影表现	155
二、肝脏移植术后胆管并发症造影表现	156
第四节 影像学的评价	158

第七章 超声影像学技术

第一节 超声检查的基本原理及技术	160
一、超声物理基础	160
二、超声成像基本原理及相关技术	163
三、超声检查新技术	163
第二节 正常肝实质、胆管及血管的影像分析	166
一、正常肝脏实质	166
二、肝内管道系统	166
三、常用扫查切面断面及血管解剖	168
第三节 超声技术在肝脏移植领域的应用	168
一、肝脏移植术前对供体和受体进行评估	168
二、肝脏移植术中应用	169
三、肝脏移植术后并发症的监测	169



第八章 核医学检查技术

第一节 肝胆系统的核医学检查技术	170
一、肝胆动态显像	170
二、肝胶体显像	171
三、肝血流灌注和血池显像	172
第二节 肝脏移植领域常用的其他核医学检查方法	173
一、 ^{18}F -氟代脱氧葡萄糖肿瘤显像	173
二、全身骨显像	175
三、肺灌注显像	176
四、肺通气显像	176

第三编 肝脏移植术前影像学评价

第一章 供受体管道系统及肝脏体积的影像学评价

第一节 供受体血管系统的影像学评价	183
一、动脉解剖和病变	183
二、门静脉解剖和病变	191
三、肝静脉及下腔静脉解剖和病变	198
第二节 供受体胆管系统的影像学评价	203
一、胆管解剖及变异	203
二、胆管病变	207
第三节 肝脏体积测量	211

第二章 供受体及受体肝脏疾病的影像学评价

第一节 肝脏移植受体的肝脏病变的影像学诊断	218
一、弥漫性肝脏病变	218
二、局灶性肝脏病变	239
第二节 肝脏移植供体肝脏病变的影像学诊断	254
一、脂肪肝	254
二、其他常见肝脏病变	257

第三章 肝脏移植术前超声检查评估

第一节 肝脏移植受体术前超声检查评估	269
一、评价肝脏血管系统	269
二、评价肝内病变的进展程度和肿瘤肝外侵犯情况	273



第二节 肝脏移植供体术前超声检查评估	279
一、肝脏体积评估	279
二、肝实质评估	279
三、肝脏血管和胆管系统的评估	280
 第四章 肝脏移植术前核医学检查评估	
第一节 肝脏移植受体术前核医学检查评估	285
一、肝脏体积的评估	285
二、骨转移的评估	286
三、肺功能评估	286
四、心肌功能评估	288
五、肝脏占位性病变的评估	289
六、肝外转移病变的评估	290
第二节 肝脏移植供体术前核医学检查评估	291
 第四编 肝脏移植术后常见并发症的影像学诊断	
第一章 肝动脉并发症的影像学诊断	
第一节 肝动脉吻合方式及正常影像学表现	297
第二节 肝动脉血栓	299
一、流行病学及病因学	299
二、病理及临床表现	300
三、影像表现	300
第三节 肝动脉狭窄	304
一、流行病学及病因学	304
二、临床表现	310
三、影像学表现	310
第四节 其他肝动脉并发症	311
一、肝动脉假性动脉瘤	311
二、肝动脉门静脉分流	313
三、肝动脉破裂出血	315
第五节 肝动脉并发症诊断的比较影像学	315
 第二章 门静脉并发症的影像学诊断	
第一节 肝脏移植术后门静脉血流动力学变化	319