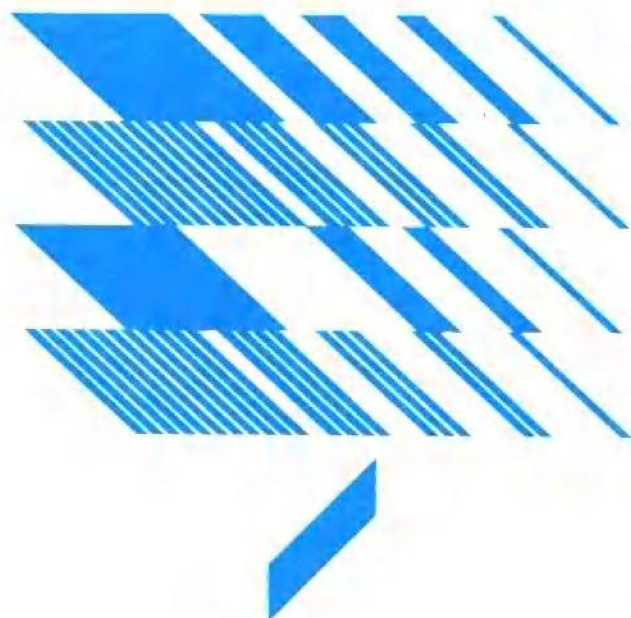


现代移植学

苏泽轩 于立新 黄洁夫 主编



人民卫生出版社

1575/28

现代移植学

苏泽轩 于立新 黄洁夫 主编

编审委员会名单
(按姓氏笔画为序)

于立新	李 辰	陈 实	苏泽轩
杨美玲	郁知非	钟世镇	唐孝达
夏求明	章咏裳	黄洁夫	裘法祖
詹炳炎			



A0292258

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代移植学/苏泽轩等主编. - 北京: 人民卫生出版社,
1998

ISBN 7-117-03039-9

I. 现… II. 苏… III. 脏器-移植术(医学) IV. R617

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 18593 号

现代移植学

苏泽轩 于立新 黄洁夫 主编

人民卫生出版社出版发行
(100078 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼)

北京人卫印刷厂印刷

新华书店经销

787×1092 16开本 68印张 2插页 1519千字
1998年12月第1版 1998年12月第1版第1次印刷
印数: 00 001—3 000

ISBN 7-117-03039-9/R·3040 定价: 91.00 元

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

对更好开展移植治疗
提高临床效果有重要
指导价值

一九九六年仲夏 吴阶平



作者名单

(按姓氏笔画排列)

- 于立新 第一军医大学附属南方医院
邓文锋 第一军医大学附属南方医院
牛加新 中国医科大学第一附属医院
王 平 暨南大学医学院第一附属医院
王 宇 暨南大学医学院
王丽娅 暨南大学医学院第一附属医院
王 果 同济医科大学附属同济医院
王祥慧 上海市第一人民医院
尹良红 暨南大学医学院第一附属医院
Fassbinder w Städtisches Klinikum Fulda
Greb H KFH Dialysezentrum Fulda
石炳毅 湖南医科大学附属湘雅医院
申鹏飞 湖南医科大学附属湘雅医院
田伟忱 哈尔滨医科大学第二附属医院
刘永锋 中国医科大学第一附属医院
任先达 暨南大学医学院
孙晓毅 同济医科大学附属同济医院
陈 实 同济医科大学器官移植研究所
陈国锐 中山医科大学第一附属医院
陈规划 中山医科大学第一附属医院
陈秉学 中山医科大学第一附属医院
陈厚坤 哈尔滨医科大学第二附属医院
陈忠华 同济医科大学器官移植研究所
何红兵 第一军医大学附属珠江医院
何 刚 The Uniuuevsity of Chicage section of Transplantation
何晓顺 中山医科大学第一附属医院
李 辰 暨南大学医学院第一附属医院
李伯章 台湾成功大学医学院
宋逢春 暨南大学医学院第一附属医院
苏泽轩 暨南大学医学院第一附属医院

汪 谦	中山医科大学第一附属医院
吴国荃	北京友谊医院
杨春文	哈尔滨医科大学第二附属医院
杨滨生	哈尔滨医科大学第二附属医院
张临友	哈尔滨医科大学第二附属医院
张海波	广州医学院第二附属医院
郑克立	中山医科大学第一附属医院
郑倚宜	暨南大学医学院第一附属医院
胡文安	同济医科大学附属同济医院
胡远峰	上海市第一人民医院
姜海平	暨南大学医学院第一附属医院
章咏裳	同济医科大学附属同济医院
赵中辛	中山医科大学第一附属医院
钟世镇	第一军医大学
钟红兴	暨南大学医学院第一附属医院
钟 玲	暨南大学医学院
钟雪云	暨南大学医学院
钟敬祥	暨南大学医学院第一附属医院
高崇荣	广州医学院第二附属医院
唐孝达	上海市第一人民医院
夏求明	哈尔滨医科大学第二附属医院
夏谷良	同济医科大学附属同济医院
徐 达	上海市第一人民医院
徐达传	第一军医大学
徐谊朝	暨南大学医学院第一附属医院
徐锦堂	暨南大学医学院第一附属医院
徐琴君	上海市第一人民医院
黄文起	广州医学院第一附属医院
黄洁夫	中山医科大学第一附属医院
黄晓军	北京医科大学血液病研究所
韩献萍	第一军医大学附属南方医院
蒋光愉	暨南大学医学院第一附属医院
鲁 波	暨南大学医学院第一附属医院
曾耀英	暨南大学组织移植与免疫中心
曾洁铭	暨南大学医学院

彭宝钢	中山医科大学第一附属医院
詹 鸣	湖北中医学院附属医院
詹炳炎	湖北医科大学第一附属医院
裘法祖	同济医科大学附属同济医院
谭建明	上海市第一人民医院
薛德麟	同济医科大学附属同济医院
魏明发	同济医科大学附属同济医院

编审委员简介

于立新：肾脏移植科主任、教授、主任医师、研究生导师。现任中华器官移植学会委员、中国透析移植学会委员、中华器官移植杂志编委、中华泌尿外科杂志编委。1976年6月毕业于第一军医大学医疗系，并留校从事泌尿外科工作至今。其间，参与肾移植工作15年，负责组织肾移植工作7年，对本专业有系统的理论知识和丰富的临床经验，对肾移植学科有较深的造诣。忠诚于党的教育事业，有较强的组织教学、科研能力和学术水平。参加编写《实用器官移植学》一部，在国内外发表论文92篇，其中获全国及省级优秀论文6篇，荣获全军科技进步二等奖2项、三等奖10项、四等奖1项，广东省科技进步二等奖1项、三等奖1项，医疗成果二等奖2项、三等奖2项。享受国家政府津贴，在国内外有一定的知名度。

李 辰：1940年台北帝大医学院毕业，1945年获该大学博士学位。曾任暨南大学副校长，现任校顾问，眼科教授，博士生导师，共培养硕士、博士研究生20名。1952年开展角膜移植术，是我国最早开展有角膜移植术的专家之一。从此以角膜移植的实验及临床研究作为主要研究方向，在国内外发表了有关角膜移植的研究论文30余篇。曾任第三届中华眼科学会常务理事。1986年获全国卫生先进工作者的称号；1989年获全国教育系统劳动模范称号；1995年获广东省杰出教师（特等奖）。曾获省级科技进步二等奖、三等奖共3项，1991年与科内同志及研究生共同进行的“异种角膜移植的系列实验研究”获国家教委科技进步一等奖。

陈 实：1969年毕业于武汉医学院，1985年在同济医科大学获医学博士学位。现任同济医科大学教授、主任医师、博士研究生导师、中华医学会器官移植学会常务委员、同济医科大学器官移植研究所副所长、《中华器官移植杂志》编委。1987年赴美国明尼苏大学医学院进修学习器官移植，并曾先后到澳大利亚、法国、西班牙和韩国等国参加学术交流和学术会议。近年来主要从事胰、肝、肾、胰岛细胞及异种移植实验和临床研究工作。在国内首先开展胰腺及胰肾联合移植实验和临床研究。发表有关学术论文40余篇。曾获卫生部“有突出贡献的中青年专家”称号。

苏泽轩：1974年毕业于武汉医学院，1989年获湖南医科大学医学硕士学位。1995年破格晋升教授。现任暨南大学医学院教授、主任医师、硕士研究生导师。1992年任暨南大学医学院第一附属医院泌尿外科主任、外科学教研室副主任、1994年任副院长、1996年任院长。现为中华医学会泌尿外科学会广东分会常委、《中国现代医学杂志》编委。1984年以来主要从事肾脏外科方面的基础和临床研究，在国内、外公开发表论文30余篇，获省、部级科技进步二等奖2项，广东省医药科技进步三等奖4项，其中在肾脏外科方面的研究目前在国内外处于先进和领先水平。1993年获国务院政府特殊

津贴。

杨美玲：1959年毕业于湖南医学院。现任暨南大学医学院药理教研室主任、教授、硕士研究生导师、广东省药理学会常务理事、广东省新药评审委员、广东省优生优育协会专业委员会委员、广东医药杂志编委。三十多年来一直在高等学府任职，从事教学科研工作，其主要研究方向为心血管药物药理学，先后发表论文、译文30余篇并主要编写或参加编写过教材、讲义、药物手册等多部。1983年至1986年在美国德克萨斯理工大学药理系作为访问学者从事降压药物机制研究。曾获全国科技大会奖及吉林省重大科技成果集体奖1项、广东省科委科技进步三等奖1项、获广东省教学优秀奖1项、1995年获“南粤教书育人优秀教师”称号。

郁知非：1935年毕业于上海圣约翰大学，1940年获协和医科大学博士学位。暨南大学医学院内科教授、博士研究生导师、国际血液学学会会员。历任美国纽约市立大学西奈山医学院内科学及血液学访问教授，卫生部医学科学委员会输血及血液学专题委员会委员，卫生部医药院校医学专业教材编审委员会委员，《内科学》编委，《中国医学百科全书》编委，《血液病学》主编，中华医学会资深会员，中华血液学学会副主任委员，《中华血液学杂志》副总主编、顾问，《临床血液学杂志》、《实验血液学杂志》、《实用肿瘤杂志》等编委会顾问。在国内外医学杂志发表科研论文126篇，出版医学专著12部，重要的著作有《中国医学百科全书·血液病学》、《现代血液病学》、《临床血液病学最近进展》等。曾获国家级、华东区、省科技进步奖9项。1989年获国家教委“从事高教四十年成绩显著荣誉证书”及1990年国务院“发展我国医疗卫生事业做出突出贡献，特发给政府特殊津贴荣誉证书”。第五、六、七届全国政协委员。

钟世镇：1952年毕业于中山大学医学院。现任中国工程院院士、中国人民解放军医学生物力学重点实验室主任、第一军医大学临床解剖学研究所所长、解剖教研室主任、教授、博士生导师、中国解剖学会名誉理事长，先后担任《中国临床解剖学杂志》主编、《中华显微外科杂志》副总主编、《Surgical and Radiologic Anatomy》助理主编及下列期刊编委：《中华医学杂志英文版》、《中华手外科杂志》、《医用生物力学》、《解剖学报》、《解剖学杂志》、《解剖学进展》、《解放军医学杂志》、《Clinical Anatomy》。曾发表论文400多篇、主编出版《Microsurgical Anatomy》、《Clinical Microsurgical Anatomy》、《临床解剖学丛书》等9部专著，曾获各类科技成果奖60多项，其中有国家科技进步二等奖2项、国家教委科技进步一等奖1项、“何梁何利基金”1996年度科技进步奖1项。第六届全国人大代表，全国优秀教师，全国高校先进工作者。1990年获国务院政府特殊津贴。

唐孝达：教授、主任医师。现任上海市第一人民医院研究室主任；血液净化、组织配型、肾脏移植中心主任；华西医科大学兼职教授、博士研究生导师；中华泌尿外科学会常委；中华器官移植学会常委；中华泌尿外科学会腔内泌尿学和ESWL学组副组长；中华泌尿外科杂志、中华器官移植杂志、国外医学泌尿分册等杂志编委；中华医学杂志

特约审稿专家；国务院学位委员会第三届学科评议组成员；国家教委科技委员会第三届生命科学部成员。以肾移植、泌尿系肿瘤、前列腺疾病等为主要研究方向，近 10 年来发表论文 60 余篇，获国家科技进步三等奖一项，获省、部级科技进步奖 5 项，1988 年被评为卫生部有突出贡献中、青年专家，已招收硕士、博士研究生 33 名、博士后研究生 3 名。

夏求明：1952 年上海圣约翰大学医学院毕业获医学博士。现任哈尔滨医科大学第二临床学院胸心外科主任、教授、主任医师、博士研究生导师、中华医学会理事、黑龙江省中华医学会常务理事、省胸心外科学会主任委员、日本国际胸心外科协会亚洲地区代表。主要从事的“体外循环的管理和心肌保护，冷血钾停搏和温血钾停搏”；“二尖瓣自体心包成形术，心房纤颤的外科治疗”等研究在国内处于先进和领先水平，原位心脏移植在数量和远期存活质量上处于国内领先地位，最长存活病例已超过 4.5 年。肺移植的研究将进入临床应用。

章咏裳：1955 年中南同济医学院毕业。曾任同济医科大学器官移植研究所副所长、同济医院外科主任、泌尿外科主任。现任同济医科大学泌尿外科教授、博士研究生导师、同济泌尿外科研究室主任、中华医学会泌尿外科学会常委、中华医学会器官移植学会主任委员、中国透析移植研究会副主席、中华泌尿外科杂志、中华器官移植杂志、中华实验外科杂志等杂志编委。1975 年从事肾移植的动物实验，1977 年开展肾移植的临床工作，1980 年通过“肾移植临床研究”的科研成果鉴定，被评为国内先进水平。1980 年参加中国肾移植考察团赴东德参观访问。1981 年在第一届全国泌尿外科学术会议上大会宣读《肾移植术后糖皮质激素治疗所致之并发症》一文，1986 年在国内首先报道《肾移植术后应用抗人胸腺淋巴细胞球蛋白的体会》，1987 年提出《肾移植术后环孢素 A 四联用药法》，1989 年报告《4 例肾移植存活 10 年以上病人的随访观察》。1991 年参加第 13 届国际器官移植学术会议，1995 年在国内首次报告有关 FK506 免疫抑制作用的实验研究论文。多年来在全国性杂志上先后发表有关器官移植的学术论文 29 篇。

黄洁夫：1970 年毕业于中山医学院医疗系。1982 年获中山医学院医学硕士学位并留校工作。1984 年 4 月至 1987 年 8 月在澳大利亚 SYDNEY 大学医学院进修肝脏移植外科。分别于 1989 年和 1991 年破格晋升为副教授和教授。曾任硕士生导师、博士生副导师，现任博士生导师。先后担任肝胆外科主任、中山医学院副院长、院长。1993 年任中山医科大学副校长，1996 年 3 月任中山医科大学校长。目前担任中华医学会副会长，广东省外科学组组长。多年来，致力于肝脏移植及肝胆恶性肿瘤的外科治疗研究，率先在国内将体外静脉转流技术，背驮式肝移植，减体积性肝移植，急诊肝移植等国外先进技术应用于临床，使我国肝移植技术与国际先进水平接轨，改进了“全肝血流隔离技术在肝外科运用的技术”，使肝癌外科手术切除率提高，手术安全性增加。先后担任 14 项科研项目的研究，取得了多项科研成果。发表学术论文 80 余篇，主持编写专著 3 部，担任国内 8 种医学杂志的副主编及编委，现为美国南伊利诺大学访问教授，澳门镜湖医院客座教授，香港外科学会医生考试的客座考官。

裘法祖：1939年毕业于德国慕尼黑大学医学院，获医学博士学位。现任中国科学院院士、同济医科大学外科学教授、名誉校长、中华医学会资深会员、中华医学会武汉分会会长、国际外科学会会员、卫生部全国高等医学院校教材评审委员会主任委员。

裘法祖教授是推动我国腹部外科和普通外科发展主要开拓者之一，我国器官移植学主要创始人。70年代开始在我国最早开展肝移植研究，并于1980年创建了我国第一所器官移植研究所。主编有：全国高等医学院校规划教材《外科学》，大型参考书《黄家驷外科学》，医学百科全书《外科学基础》分卷、《普通外科学》分卷等。1982年获德国海德堡大学名誉博士学位，1985年获德国大十字功勋章，同年接受日本金泽医科大学名誉顾问学衔。

詹炳炎：1950年毕业于湖北医学院。现任湖北医科大学附属第一医院泌尿外科研究室主任、教授、博士研究生导师。国际器官移植学会会员、中华医学会全国器官移植学会常务理事及全国泌尿外科、男性学学术委员会委员。1987年和1992年分别当选为中国共产党第十三大代表和第八届全国人大代表。先后被授予武汉市劳动模范、卫生部和国务院先进工作者、湖北省有突出贡献专家和国务院颁发享受政府特殊津贴证书。担任《中华器官移植》、《中华泌尿外科》等11本杂志编委，主编专著2部，参编专著11部。在国内发表论文70余篇。1982年以来共取得《同种睾丸移植》、《胎儿肾上腺移植治疗阿狄森氏病》等科技成果18项。

序



现代医学领域里，移植学是一项重要的新课题，它已成为治疗不少严重病变器官的有效措施。而衡量一个国家的医学水平，也多以器官移植的开展和效果作标准，因为器官移植是移植学的组成部分，它带动了不少重要基础学科，诸如遗传学、免疫学、细胞学、生物化学、病理生理学和药理学等在理论方面的深入研究。可以说，移植学是一个极其有力的推动力量，不但可以促进许多基础学科的不断发 展，还能促使临床医学和基础学科的有机结合。

我国器官移植工作的起步与国外相比虽然约晚了十年，但近十五年来，发展较快，已在我国许多地区和单位开展起来，取得了可喜的成绩，不但积累了不少实践经验，且显示出自己的特长。我国已开展了国际上所有的临床和实验性器官移植类型，已由肾移植、肝移植、心移植、心肺移植、胰岛、胰腺移植、骨髓移植和角膜移植发展到脾移植、甲状旁腺移植、肾上腺移植、胸腺移植、睾丸移植和脑组织移植。仅以肾移植为例，至一九九四年底全国肾移植已达一万三千余例；移植肾的一年存活率和受者的长期康复率也逐年上升。需要提及的是，一九八〇年开始，我国出版了《中华器官移植杂志》，一九八八年成立了中华医学会器官移植学会。这些事实充分说明了我国器官移植工作已进入了国际器官移植的行列。

但我国还缺少一本较系统的器官移植的专著、来全面叙述器官移植方面的基础理论和临床实践。苏泽轩教授是我国器官移植方面的队伍的骨干支柱，有鉴于此，毅然组织 70 余位在器官移植方面有经验的学者和专家，共同撰写了这本《现代移植学》专著。全书 39 章，洋洋 180 万字，概括了器官移植的全貌，详尽地叙述了器官移植的免疫学、器官保存、排斥反应与免疫抑制以及各种不同器官移植的实施，不但介绍了国际上的先进技术，还写出了自己的实践经验和体会心得。这是一本内容新颖，反映了国内外移植学前沿水平的专著，它将进一步促进我国器官移植的基础研究和临床工作，把我国器官移植工作提高到一个新的阶段。

让我热烈祝贺《现代移植学》的出版问世，热忱地推荐给从事和开展器官移植的
作者。

袁浩祖

武汉，1995 年仲冬

前 言

移植学是生物医学科学领域中一门年轻活跃、发展迅速的边缘新兴学科。近十年来,这个学科的基础理论和临床应用均有新的突破。如在肾、肝、心、肺、胰等器官移植,在角膜、骨髓、胰岛组织或细胞移植等方面,已获丰硕的临床应用成果,取得了巨大的社会效益,有着广泛的学术影响。但环顾国内外,较为系统的移植学参考书,尚寥若晨星。目前,众多急需开展和提高移植学水平的单位和个人,盼能有反映现代移植学内容的学术专著。

为了更好地推动移植学的发展,提高这一学科的学术水平,我们在德隆望尊的裘法祖、李辰、郁知非、钟世镇、谢桐、章咏裳等著名移植学家和医学教育家的亲切指导和热情支持下,邀请从事移植学工作的老一辈专家和崭露头角的中青年专家编写了这部专著。本书内容有移植学的基础理论、临床实践、成功经验、失败教训和注意要点。为了兼顾普及和提高,本书较系统地介绍了本领域的基本知识;也针对交叉边缘学科的特点,介绍了发展前沿的新理论、新技术和新进展。

本书在编写思路,十分感谢谢桐和章咏裳教授为我们授业解惑,在具体编写和重要内容编排上,提供了具体指导。书成之日,得到我国医学泰斗吴阶平院士题词,裘法祖院士作序;书稿内容得到钟世镇、章咏裳、夏求明、陈实、李辰、郁知非等教授仔细审阅和修改,使书稿质量得到提高和保证;出版工作得到人民卫生出版社的热情支持,在此一并表示诚挚衷心的感谢!

囿于我们学术水平和工作实践的局限性,也限于全书篇幅和编写时间,不少新的内容和进展尚未能充分反映,插图质量也有待改善。在此,恳求广大读者们在阅读发现问题时,不吝指教,提出宝贵意见,帮助我们改正错误,继续前进。

苏泽轩

1997年3月于广州

目 录

第一章 移植学的历史与演变	(1)
第一节 概述.....	(1)
第二节 移植免疫学及抗排斥药物的进展.....	(2)
第三节 外科手术的进展.....	(2)
一、肾移植的历史.....	(2)
二、心脏移植的历史.....	(3)
三、肺移植及心肺移植的历史.....	(3)
四、肝移植的历史.....	(3)
五、胰腺移植历史.....	(3)
六、小肠移植.....	(4)
第四节 移植学未来的演变.....	(4)
第二章 移植学的免疫学基础	(6)
第一节 同种抗原识别的分子基础.....	(6)
一、移植抗原.....	(7)
(一) 主要的组织相容性抗原	(7)
(二) 次要的组织相容性抗原	(10)
(三) 其他在移植中具有重要意义的抗原	(10)
二、同种抗原识别相关分子	(11)
(一) T细胞抗原受体	(11)
(二) T细胞上的附属分子	(15)
三、T细胞活化的分子过程.....	(18)
(一) T细胞增殖及T细胞的效应者功能	(18)
(二) T细胞活化的早期膜和胞内信息事件	(19)
(三) 转录性活化和T细胞基因表达.....	(21)
四、同种抗原识别的分子及细胞机制	(23)
(一) 同种抗原识别的分子机制	(23)
(二) 同种抗原识别的细胞机制	(26)
第二节 移植物排斥的效应者机制	(29)
一、移植排斥效应者机制研究的基本思路和方法	(30)

(一) 移植排斥的效应者机制的体外研究	(30)
(二) 体内细胞效应者机制分析	(30)
二、移植物排斥的效应者机制	(31)
(一) 抗体介导的效应者机制	(31)
(二) $CD8^+$ CTL 介导的效应者机制	(32)
(三) 炎症性 $CD4^+$ T 细胞/活化巨噬细胞的效应者机制	(33)
(四) 同种移植排斥的类型及其效应者机制	(33)
第三节 免疫耐受与移植	(34)
一、诱导耐受性的策略	(34)
(一) 免疫耐受的细胞及分子机制	(34)
(二) 移植耐受诱导的基本策略	(35)
(三) 耐受诱导方案在临床移植中应用的困难性	(35)
二、各种移植耐受诱导方案的研究现状	(36)
(一) 完全性和混合性嵌合体与移植耐受	(36)
(二) 应用单克隆抗体建立移植耐受	(37)
(三) 胸腺内移植供者细胞诱导免疫耐受	(38)
(四) 应用抗淋巴细胞血清和供者骨髓建立移植耐受	(39)
(五) 输血与移植耐受	(39)
(六) Veto 现象与移植耐受	(40)
(七) 阻断 T 细胞活化及诱导 T 细胞无能建立移植耐受	(41)
第四节 移植中药物干预的细胞及分子机制	(46)
一、移植排斥反应的药物调节环节概述	(47)
二、免疫抑制剂作用的细胞及分子机制	(48)
(一) 环孢霉素 A 和 FK506 免疫抑制的细胞及分子机制	(48)
(二) 雷帕霉素免疫抑制作用的分子机制	(48)
(三) 类固醇激素免疫抑制作用的分子机制	(49)
(四) 其他免疫抑制剂的分子机制	(50)
第三章 移植学的组织配型	(51)
第一节 组织相容性系统的研究简史及命名	(51)
一、引言	(51)
二、HLA 研究简史	(51)
三、小鼠 H-2 系统	(53)
四、HLA 的国际命名	(54)
第二节 人类的组织相容性系统	(56)
一、HLA 抗原的分子生物学	(56)
(一) 基因与基因产物	(56)
(二) HLA-基因区	(56)
(三) HLA-抗原系统及分型	(59)
二、HLA 的遗传特性	(61)

(一) HLA 的遗传特征	(61)
(二) HLA 基因及抗原的频率	(62)
(三) HLA 的多态性	(64)
(四) HLA 的功能及意义	(65)
(五) HLA 与疾病的关系	(66)
三、主要组织相容性系统	(73)
四、次要组织相容性系统	(74)
五、组织相容性抗原特性与移植学的免疫反应性	(74)
第三节 组织相容性系统的测定	(75)
一、生物学方法测定组织相容性抗原	(75)
二、血清学方法测定组织相容性抗原	(75)
(一) 抗原分型的血清学方法	(76)
(二) T/B-淋巴细胞分离法	(78)
(三) HLA-抗体测定	(80)
(四) 抗 HLA 抗血清的来源	(80)
三、细胞学方法测定组织相容性抗原	(80)
(一) 混合淋巴细胞培养 (MLC)	(81)
(二) 预处理淋巴细胞分型法 (PLT)	(82)
(三) 间接细胞介导的淋巴细胞溶解试验 (CML 试验)	(82)
(四) T 细胞克隆鉴定 HLA 抗原	(82)
四、分子生物学方法	(82)
(一) 序列特异性低核苷酸杂交方法	(82)
(二) 限制性片段长度多形性测定 (RFLP)	(83)
(三) 凝胶电泳法测定 HLA 抗原	(83)
(四) DNA 分子生物学方法	(83)
五、HLA 抗原分型方法选择	(83)
(一) 血清学方法作 HLA-I (A、B、C) 抗原和 HLA-II (DR、DQ、DP) 抗原分型	(83)
(二) 荧光素双染色法作 HLA-DR-、DQ、DP 抗原分型	(84)
(三) MAILA 方法作 HLA-DP 分型	(84)
(四) HLA-DR 分型	(84)
第四节 HLA 与器官移植	(85)
一、临床意义	(85)
(一) 受者与供者的 HLA-分型	(85)
(二) 检测抗体试验	(86)
(三) 交叉配合试验	(86)
(四) HLA 表型频率与供者选择	(86)
二、HLA 与肾移植	(87)
(一) 组织学配型与肾移植	(87)