

谢立信 著

CORNEAL

TRANSPLANTATION

CORNEAL

# 角膜 移植学

CORNEAL  
TRANSPLANTATION



人民卫生出版社

112263

谢立信 著

CORNEAL

TRANSPLANTATION

# 角膜移植学

CORNEAL

TRANSPLANTATION

馆藏专用章

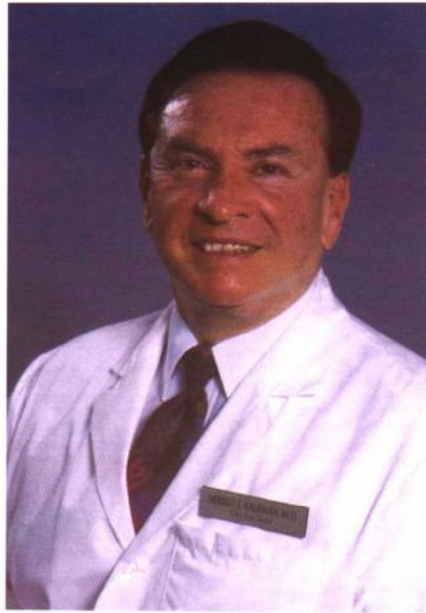
 人民卫生出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

角膜移植学 / 谢立信著. —北京:  
人民卫生出版社, 2000  
ISBN 7-117-03798-9  
I .角… II .谢… III .角膜移植手术—临床医学  
IV .R779.65  
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 35687 号

**角 膜 移 植 学**

**著 者:** 谢立信  
**出版发行:** 人民卫生出版社 (中继线 67616688)  
**地 址:** (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼  
**网 址:** <http://www.pmph.com>  
**E-mail:** pmph @ pmph. com  
**印 刷:** 北京金盾印刷厂  
**经 销:** 新华书店  
**开 本:** 889 × 1194 1/16 **印张:** 24.75  
**字 数:** 612 千字  
**版 次:** 2000 年 11 月第 1 版 2000 年 11 月第 1 版第 1 次印刷  
**印 数:** 0 001—3 000  
**标准书号:** ISBN 7-117-03798-9/R · 3799  
**定 价:** 255.00 元  
**著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究**  
(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)



**Herbert E. Kaufman** (1931.9.28)美国著名眼科专家。1956年毕业于美国哈佛大学医学院。现为美国路易斯安那州立大学眼科中心主任，眼科、药理学及实验治疗学终身教授，美国当代眼科协会主席，美国国家防盲委员会顾问委员，美国眼库协会主席，国际眼外伤协会理事。在角膜、白内障、屈光手术及感染性眼病方面均有很深造诣。在研究眼科病毒感染的过程中，研制成功世界上第一种有效的抗病毒药物疱疹净 (IDU)。他研制的角膜保存液 M-K 液和 Optisol 液配方使现代眼库能为更多的患者提供角膜，因此被称为“现代眼库之父”。他通过角膜内皮镜发现的新成果使白内障手术水平得到了显著的提高。他还发明治疗性接触镜和新的药物缓释系统。曾获美国白内障及屈光手术协会授予的“发明家奖”，最近又被授予了“美国最杰出的眼科医生”称号。

# 序言

CORNEAL  
TRANSPLANTATION

角  
膜  
移  
植  
学

近些年来角膜移植术有着突飞猛进的发展和提高。角膜移植术及相关治疗的不断进步，就要求将其先进的科研成果介绍给世人。

谢立信教授是杰出的眼科专家，为临床角膜移植术的提高作出了极大贡献，他同时也是国际著名学者，其真知卓见令我们十分荣幸能邀请他担任我们路易斯安那州立大学眼科学系的教授。

谢立信教授发挥其高超的编写水平，为同行们提供帮助。而本书更反映出为此所做的巨大努力及由此取得的卓越成就，这些必将有助于从事角膜移植的眼科医生们更好地为患者服务。他的临床诊断及手术技能都是值得眼科医生们学习的。

美国路易斯安那州立大学医学中心眼科学系主任，  
眼科学、药理学及实验治疗学终身教授  
美国路易斯安那州立大学眼科中心主任  
医学博士赫伯特·埃·卡夫曼

# FOREWORD

CORNEAL  
TRANSPLANTATION

角

膜

移

植

学

Corneal transplantation has developed and improved rapidly within the last several years. The results of improved corneal transplantation and the treatments associated with it have permitted superior results that need to be made available to people all over the world.

Professor Lixin Xie is not only an outstanding ophthalmologist who has contributed greatly to improvements in clinical corneal transplantation, but he is an internationally renowned scholar whose ideas and advances have honored us in the United States by permitting us to have him as a professor on our faculty at the Louisiana State University Department of Ophthalmology.

Above and beyond his great organizational ability in providing care to the people of his area, this book represents a massive effort, and an achievement of excellence which will help any ophthalmologist interested in corneal transplantation serve his patients better. His clinical judgment and surgical expertise have contributed to a work on which ophthalmologists can rely.

Herbert E. Kaufman, M.D.  
Boyd Professor of Ophthalmology  
and Pharmacology and  
Experimental Therapeutics  
Head, Department of Ophthalmology  
Director, LSU Eye Center. U. S. A.



**谢立信** 1942年12月12日生,山东省莱州市人。教授、研究员、博士生导师。谢立信教授是我国眼科学方面卓有成就的专家。是我国眼库的创始人之一,创建了我国第一个国际标准化眼库,是国际眼库联合会成员。为4000余例角膜病盲人做了角膜移植复明手术,其个人手术量、显微手术技术及学术成就被国内外眼科界公认。在角膜内皮细胞与角膜移植关系的应用基础研究方面获得了创造性成果,获国家科技进步二等奖和山东省科技进步1~3等奖12项。他是我国现代眼科显微手术的开拓者之一,率先应用超声乳化技术为5000余例白内障患者做了人工晶体植入术,其中包括我国一些著名专家学者,又创新了儿童白内障的手术方法,使我国白内障手术技术发展国际先进水平。执教30余年,培养了众多优秀的眼科医师。现任北京医科大学和青岛大学眼科学博士生导师。他还举办全国眼科显微手术培训班14期,为27个省市培训了400余名眼科医生。发表论文230篇,出版专著16部。1998年获中华眼科学会奖,1999年获美国路易斯安那州立大学眼科中心杰出成就奖并被聘为客座教授。现为中华眼库协会会长、《中华眼科杂志》等8种眼科杂志编委、美国眼科学会会员、国际眼表疾病研究会理事、亚太地区角膜病及屈光手术协会理事。五一劳动奖章获得者,全国第八、九届人大代表并荣获国家有突出贡献中青年专家,国家教委、卫生部优秀留学回国人员等称号。

# 前言

CORNEAL  
TRANSPLANTATION

角  
膜  
移  
植  
学

我从事角膜移植的应用基础研究和临床工作已30余载,几年前就下定决心编写一本角膜移植方面的书,希望能把多年来自己的经验和教训写下来,供眼科界的同道在工作中参考。一是因为工作太忙,但更重要的原因还是总不称心自己编写的书稿内容,觉得很多的内容还是重复文献的资料,故还是沉下心来重新认真总结自己的经验和教训,尽量多运用自己的研究和临床资料,同时结合国内外新的学术进展,以便能客观地反映出在这个时代中,我国角膜移植术的实际水平,并能够在今后的医疗实践中,起到抛砖引玉的作用。

本书共22章,前14章主要是角膜移植术的应用基础学部分,从角膜移植术的历史、生理、病理、生化、药物等到角膜移植的器械和眼库技术,较全面地介绍了角膜移植术的相关理论和基本方法,为每一例成功的角膜移植手术尽量做到有备无患。后7章主要是较系统地介绍各种角膜移植术的方法和效果,为了真正能够反映出我个人的临床经验和教训,在每个移植手术的编写中,都应用了自己的临床资料,从这些临床实践中,再去分析讨论手术方法的长处与不足,使之能尽量反映出在这个领域内的国内外学术水平,以帮助读者在角膜移植这个专业技术领域内穿针引线,扩大学术领域而不显得空洞乏味。最后1章则是与角膜移植术密切相关的全身病,以防在手术中顾此失彼。由于考虑到近年来眼



表疾病这一新的学术领域的发展,角膜是眼表的一部分,因此,把角膜缘干细胞和羊膜与角膜移植术的相关理论和手术写了进去,这一新的领域也是既往有关角膜移植术的著作中很少涉及的内容,使全书尽量能体现出学术上的先进性和科学性。本书约60万字,其中包括320余张彩图和线条图。为了给读者提供阅读资料之便,每章节之后附有密切相关的参考文献,全书约600余条。

本书适宜于从事角膜移植的临床医师、角膜病专业研究生以及眼科医护人员在工作中参考。

在编写过程中,我10年前毕业的研究生史伟云副教授帮助撰写了部分章节,并协助整理了全部图片资料;我的研究生王旭硕士协助绘制了部分线条图;并请董晓光教授、张进省主任医师协助编写了相关章节,在此表示衷心感谢。

山东省眼科研究所暨眼科医院

谢立信

2000年5月于青岛

# Preface

CORNEAL  
TRANSPLANTATION

角

膜

移

植

学

I have been active in corneal research, teaching and clinical area over 30 years. Nearly five years ago the idea for this corneal transplantation book began to take shape. I wish to add the observations and conclusions from my experience to this specialized book, so that it would be an important reference book for ophthalmologists. There are two reasons why it took years to prepare this manuscript. One is because of my extremely busy with clinical practice, the other important reason is the time it took to gather together my own opinions, experience and to select the most advanced knowledge and techniques in corneal grafting in this book. It took a great deal of time and effort to produce each chapter. I wanted to publish the book to encourage ophthalmologists to do more research and find new therapies in corneal transplantation.

This book consists of 22 chapters. Chapters 1-14 are introductory chapters that cover the applied theory and basic method of corneal transplantation including not only its history, physiology, pathology, biochemistry and drugs but also its instruments and eye bank technique. The next 7 chapters are mainly systematic introduction to various surgery methods of corneal transplantation. I have presented my clinical data and typical cases in every section. It is easy to understand and readers will benefit from my successes and failures. I have tried to maintain a high academic level in the world, so as to help readers become familiar with the technique of corneal transplantation. The last chapter is about system diseases which are relevant to corneal transplantation. To ensure that the book has continued the most current knowledge, I also

have included section on limbal stem cells and amniotic membrane transplantation for the treatment of ocular surface disease. These recent developments have not been mentioned in other books. The book contains about 600,000 words and over 320 illustrations including 200 color figures. Relevant reference literature is attached to every chapter, altogether more than 600 entries, for the convenience of readers.

This book is written for ophthalmologists, for those in the corneal research and graduate students and for general medical and nursing professions.

I greatly appreciate the work of my graduate student and now an associate professor Weiyun Shi, who contributed to some chapters and was involved in the preparation of illustrations. I also acknowledge and extend grateful thanks to Dr Xu Wang, my graduate student, who drew all the monographs, and Professor Xiaoguang Dong and Chief Doctor Jinsheng Zhang who contributed to relevant chapters and sections.

**Lixin Xie, M.D.**  
**Shandong Eye Institute & Hospital**  
**Qingdao 266071, China**

# 目 录

CORNEAL  
TRANSPLANTATION

角  
膜  
移  
植  
学

第一章 角膜移植的简史	1
一、穿透性角膜移植	1
二、板层角膜移植	1
三、角膜移植的器械与技术进步	2
四、角膜材料的保存	3
五、我国角膜移植简史	3
第二章 角膜的胚胎发育	6
一、胚眼	6
二、角膜的发生与形成	6
三、角膜内皮细胞不同的胚胎发育学说	7
四、角膜内皮细胞发育异常及其分类	7
五、胎儿角膜内皮细胞发育的超微结构研究	8
六、胎儿角膜的神经发育	11
第三章 泪膜和角膜的应用解剖和组织学	14
第一节 泪膜	14
一、泪膜的生理	14
二、泪膜的病理	15
第二节 角膜的大体解剖	16
第三节 角膜的组织学	17
一、角膜上皮层	17
二、前弹力膜	18
三、基质层	19

四、后弹力层·····	21
五、内皮层·····	21
六、角膜的神经·····	23
七、角膜的血管·····	25
<b>第四章 角膜的生理和病理学·····</b>	<b>27</b>
第一节 角膜上皮的生理·····	27
一、屏障和屈光功能·····	27
二、角膜上皮的代谢途径·····	28
第二节 角膜基质的生理·····	29
一、角膜基质的透明性·····	29
二、角膜基质厚度变化·····	29
第三节 角膜内皮的生理·····	30
一、角膜内皮的屏障功能·····	30
二、角膜内皮的主动液泵功能·····	30
三、角膜的水合作用与角膜厚度·····	31
第四节 角膜的病理生理和病理学·····	31
一、角膜内皮的病理变化·····	31
二、角膜神经损伤后再生和功能恢复·····	37
<b>第五章 角膜的生物化学·····</b>	<b>40</b>
第一节 角膜上皮细胞的生物化学·····	40
一、葡萄糖和糖原的代谢·····	40
二、氧的代谢·····	41
三、氨基酸和蛋白质的代谢·····	41
四、胆碱和肾上腺素系统·····	41
五、角膜上皮损伤的愈合·····	42
第二节 角膜基质的生物化学·····	43
一、胶原·····	43
二、糖蛋白和蛋白多糖·····	44
第三节 角膜内皮的生长因子·····	47
一、角膜内皮和生长因子·····	48
二、生长因子与角膜内皮研究的前景·····	49
<b>第六章 角膜缘及其干细胞的生物学特性·····</b>	<b>51</b>
第一节 角膜缘的组织解剖·····	51

一、角膜缘的重要性	51
二、角膜缘的组织解剖	51
第二节 角膜缘干细胞的概念及生物学鉴别	52
一、干细胞的概念	52
二、干细胞生物学鉴别	53
第三节 角膜缘缺陷症与角膜缘干细胞	55
第四节 干细胞的培养	55
一、消化液的选择	55
二、营养液的选择	55
三、消化培养法	56
第五节 角膜缘干细胞的增殖和分化调节机制	56
一、无血清单细胞克隆培养角膜缘细胞及评价方法	56
二、角膜缘干细胞增殖和分化调节机制	57
第六节 角膜缘干细胞移植现状	59
一、自体角膜缘干细胞的移植	59
二、异体角膜缘干细胞的移植	60
三、自体干细胞的培养和移植	61
四、展望	61
<b>第七章 角膜移植的免疫学</b>	<b>64</b>
第一节 角膜的免疫赦免机制	64
一、角膜的局部解剖因素	64
二、前房的免疫抑制微环境	65
三、前房相关免疫偏离	65
四、FAS/FAS配体介导的免疫细胞凋亡	67
第二节 角膜的免疫排斥反应机制	67
一、角膜免疫排斥的移植抗原	67
二、免疫排斥的应答过程	69
<b>第八章 角膜的微生物和寄生虫学</b>	<b>73</b>
一、细菌	73
二、病毒	74
三、真菌	77
四、寄生虫	80

第九章 角膜移植的药理和药物治疗学	82
一、眼部组织结构与药物吸收特征	82
二、眼部用药剂型及方法	85
三、角膜移植有关的常用药物及使用方法	86
第十章 羊膜在角膜移植中的应用基础学	95
一、羊膜的组织结构	95
二、羊膜在眼科临床的应用	96
第十一章 角膜的检查法	102
第一节 眼科临床型共焦显微镜的原理、组成及检查方法	102
一、原理和组成	102
二、临床应用	103
三、临床基础学的研究	104
四、角膜病的诊断应用	104
五、角膜移植免疫排斥反应的诊断	105
六、检查方法	106
七、结语	106
第二节 角膜内皮显微镜检查法	106
第三节 角膜曲率计检查法	108
第四节 角膜地形图检查法	109
第五节 角膜厚度测量	111
第六节 泪功能检查法	112
第七节 角膜结膜印迹细胞学检查法	115
第八节 眼微生物学检查法	116
一、角膜细菌学检查法	116
二、眼病毒学检查	118
三、真菌学检查	121
四、棘阿米巴检查法	123
第十二章 角膜移植的手术器械	126
一、一般器械	126
二、角膜移植缝针缝线的选择	133
三、显微器械的一般要求	133

第十三章 麻醉	134
一、麻醉前用药	134
二、常用局麻方法及药物	135
三、表面麻醉	138
四、小儿麻醉	138
五、麻醉并发症及意外情况处理	139
第十四章 眼库技术与管理	141
一、眼库的简要历史和发展	141
二、眼库的任务和职责	143
三、眼库的管理机构	143
四、眼库的基本设备要求	143
五、供体选择	144
六、供体眼球摘除及眼库处理的方法	147
七、供体血液和眼部组织 DNA 的检测	150
八、供、受体眼球(角膜)资料的记录	151
九、供体角膜的评价方法	151
十、角膜的保存技术	157
十一、巩膜制备与保存	165
十二、角膜缘组织和结膜的制备和保存	165
十三、感染的控制	165
十四、眼球或角膜材料的运送	165
十五、AIDS 与眼库	166
十六、眼库中 HLA 组织配型与角膜移植	169
第十五章 成人穿透性角膜移植术	172
第一节 概论	172
一、适应证	172
二、禁忌证	174
三、术前准备	174
四、手术技巧	175
五、术中并发症及其处理	179
六、穿透性角膜移植术后处理常规	180
七、穿透性角膜移植术植片存活的评价	182
八、穿透性角膜移植术后植片内皮细胞的动态变化	182
第二节 穿透性角膜移植术治疗圆锥角膜	185



一、概论	185
二、手术适应证	187
三、手术技巧和围手术期处理	188
四、临床资料和疗效评价	189
第三节 穿透性角膜移植术治疗角膜变性与营养不良	192
一、概论	192
二、手术技巧	194
三、围手术期处理	195
第四节 穿透性角膜移植治疗大泡状角膜病变	195
一、概论	195
二、手术适应证	196
三、手术技巧和围手术期处理	196
四、临床资料和疗效评价	197
第五节 穿透性角膜移植术治疗细菌性角膜溃疡	199
一、概论	199
二、手术适应证	199
三、手术技巧	200
四、围手术期处理	200
五、临床资料和疗效评价	201
第六节 穿透性角膜移植治疗单纯疱疹病毒性角膜炎	204
一、概论	204
二、手术适应证	204
三、手术技巧及围手术期处理	205
四、临床资料和疗效评价	206
第七节 穿透性角膜移植治疗真菌性角膜溃疡	209
一、概论	209
二、手术适应证	210
三、手术技巧和围手术期处理	210
四、临床资料和疗效评价	210
第八节 穿透性角膜移植治疗阿米巴角膜炎	213
一、概论	213
二、手术适应证	213
三、手术技巧	214
四、围手术期处理	214
五、临床资料和疗效评价	214
第九节 桥式穿透性角膜移植术	217
一、概论	217
二、手术适应证	218