



DVD-ROM



Springer

角膜手术 基本技术

Corneal Surgery
Essential Techniques

编著

[英]

布鲁诺·祖贝布勒
斯蒂芬·塔夫斯
戴维·加特利
戴维·斯伯克斯

主译

孔祥斌

主审

何明光

天津出版传媒集团



天津科技翻译出版有限公司

Corneal Surgery: Essential Techniques

角膜手术基本技术

布鲁诺·祖贝布勒

斯蒂芬·塔夫斯

[英]

戴维·加特利

戴维·斯伯克斯

编著

孔祥斌

主译

何明光

主审

天津出版传媒集团



天津科技翻译出版有限公司

著作权合同登记号:图字:02-2014-328

图书在版编目(CIP)数据

角膜手术基本技术/(英)祖贝布勒(Zuberbuhler,B.)等编著;孔祥斌等译. —天津:天津科技翻译出版有限公司,2015.9

书名原文:Corneal Surgery:Essential Techniques

ISBN 978-7-5433-3527-1

I. ①角… II. ①祖… ②孔… III. ①角膜-眼外科手术
IV. ①R779.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第161588号

Translation from English language edition:

Corneal Surgery:Essential Techniques by Bruno Zuberbuhler,Stephen Tuft,
David Gartry and David Spokes

Copyright © 2013 Springer Berlin Heidelberg

Springer Berlin Heidelberg is a part of Springer Science + Business Media.

All Rights Reserved.

中文简体字版权属天津科技翻译出版有限公司。

授权单位:Springer-Verlag GmbH

出版:天津科技翻译出版有限公司

出版人:刘庆

地址:天津市南开区白堤路244号

邮政编码:300192

电话:(022)87894896

传真:(022)87895650

网址:www.tsttpc.com

印刷:山东鸿君杰文化发展有限公司

发行:全国新华书店

版本记录:787×1092 16开本 9.5印张 150千字

2015年9月第1版 2015年9月第1次印刷

定价:120.00元

(如发现印装问题,可与出版社调换)

译者名单

主 译 孔祥斌

副主译 段虎成 潘雪珂

主 审 何明光

译 者 (按姓氏汉语拼音排序)

陈 蔚 段虎成 孔祥斌 李 昕 梁康福 罗 荃

吕依洋 马海智 潘雪珂 尹小芳 周 强 周怀胜

译者前言

角膜病是我国最常见的致盲性眼病之一,手术是治疗角膜疾病最重要的方法之一,由于角膜是最重要的屈光介质,因此先进的手术理念、精湛的手术技巧、优良的手术装备、系统的培训体系是获取高质量手术的基础。本书第一章简要介绍与手术相关的解剖、麻醉及检查方法;第二章介绍常见的眼表手术技巧;第三章讲述角膜移植手术方法,其内容主要特点是重点介绍手术的基本技巧,规范手术操作,帮助年轻医生养成良好的手术习惯;第五章介绍如何进行角膜实验室操作,帮助年轻医生夯实基础并快速过渡至临床操作。

屈光不正是我国最常见的低视力原因之一,目前屈光不正的手术治疗主要围绕角膜来开展。近年来,随着先进的诊断及治疗设备的不断出现,屈光手术也在不断更新,手术更加安全、更加精确、更加完美。本书第四章详细介绍目前国际上角膜屈光手术的主要方法及手术适应证、禁忌证和并发症。

本书最主要的特点是简明扼要,重点介绍被国际上广泛认可的诊断和治疗方法,文字简洁,重点突出,并配以示意图、真实图片及手术录像,使读者非常容易理解。相信本书的出版可为我国眼科医师在角膜病诊断及治疗技能方面提供很大的帮助。

佛山市第二人民医院眼科中心是广东省眼科临床重点专科,是目前广东省综合型医院中眼科综合实力最强的眼科中心之一。本书出版得到佛山市第二人民医院李蜀光院长、邱志斌纪委书记及眼科中心全体工作人员的大力支持。此外,本书出版得到广东省自然科学基金(S2012040007624)资助,在此一并表示感谢!

译者在翻译过程中虽反复推敲请教,但译文中仍可能存在错误,恳请广大眼科同仁不吝批评指正!

孔祥斌

佛山市第二人民医院

2015年6月30日

前言

本书主要讲述角膜及眼表疾病的处理方法，为临床医师处理该类疾病提供快速而详细的临床知识。本书的主要特点是方便携带查询，为使读者理解得更加透彻，本书提供高质量图片、简洁易懂的示意图和常见手术的录像。

本书是一部便携式手册，便于眼病患者、眼科门诊及眼科中心医师快速查阅。虽然本书内容涵盖所有角膜相关手术，包括屈光性激光手术，但内容并不详尽，仅希望与现有的相关书籍起到相互补充的作用。

我们的目的是重点介绍循证医学和已经被认可的治疗方法，而并非介绍广大读者都无法实施的最前沿的治疗方法。

本书的另一个显著特点是为眼科医师提供基于实验室的自学手术技巧及窍门。我们认为手术作为“手动艺术”需要在临床之外尽可能练习，以提高熟练程度、效率和精确性，从而满足患者对手术效果的高期望值，特别是屈光性角膜手术。

我们希望本书的第一版不是最后一版，我们欢迎年轻及高年资读者提供建议和意见，以便帮助我们将未来版本做得更好。

Bruno Zuberbuhler
Stephen Tuft
David Gartry
David Spokes

致 谢

我们非常感谢支持本书出版的各位眼科医师。特别感谢资深角膜手术专家慷慨提供手术录像，其中包括来自西班牙马德里 Ramón y Cajal 大学医院的 Francisco Arnalich，来自英国利兹 St James 大学医院的 Andrew Morrell 和 James Ball。

我们非常高兴和来自 W3 传媒公司的 Alan Lacey 合作制作手术 DVD；非常感谢 Abbott 和 Alcon 公司在本书图片及 DVD 上给予的支持。

感谢 Springer 出版公司团队，包括 Irmela Bohn、Sabine Ehlenbeck、Sverre Klemp 和 Rosemarie Unger。非常感谢 Reinhold Henkel 绘制的精美医学示意图。

Bruno Zuberbuhler 非常感谢 Kasia 和 Helena 的鼓励和耐心指导。

目 录

第 1 章 引言	1
1.1 角膜手术发展史	1
1.1.1 角膜移植简史	1
1.1.2 激光性屈光手术简史	1
1.2 角膜和结膜解剖	2
1.2.1 角膜结构	2
1.2.2 角膜神经支配	3
1.2.3 角膜愈合	3
1.2.4 结膜	4
1.3 角膜手术麻醉	5
1.3.1 表面麻醉	5
1.3.2 局部麻醉	5
1.3.3 全身麻醉	6
1.4 缝合	7
1.4.1 缝针	7
1.4.2 缝线材料	7
1.4.3 基本原则	7
1.4.4 间断缝合	7
1.4.5 连续缝合	7
1.4.6 缝合调节	8
1.4.7 拆线	9
1.4.8 无缝线手术	10
1.5 角膜检查	10
1.5.1 裂隙灯检查	10
1.5.2 Schirmer 试验	11
1.5.3 泪膜破裂时间	11
1.5.4 角膜敏感度	11
1.5.5 厚度测量仪	12
1.5.6 角膜曲率测量	12
1.5.7 角膜地形图(基于 Placido 盘)	12
1.5.8 角膜地形图(Scheimpflug)	14
1.5.9 像差	16

1.5.10 眼反应分析仪(ORA)	20
1.5.11 光学相干断层扫描(OCT)	20
1.5.12 共焦显微镜	22
1.5.13 角膜内皮镜	23
第2章 眼表及重建手术	27
2.1 角膜异物的处理	27
2.1.1 表层异物	27
2.1.2 深层异物	28
2.2 角膜穿孔的处理	29
2.2.1 黏合	29
2.2.2 缝合	29
2.2.3 角膜移植	30
2.3 翼状胬肉	31
2.3.1 手术切除	33
2.3.2 抗代谢药物	35
2.4 光学治疗性角膜切剥术	35
2.4.1 适应证和禁忌证	35
2.4.2 方法	36
2.4.3 术后治疗	36
2.4.4 并发症	37
2.5 表层角膜切除术	37
2.5.1 适应证	37
2.5.2 方法	37
2.5.3 并发症	37
2.6 结膜瓣	38
2.6.1 适应证和禁忌证	38
2.6.2 方法	38
2.7 羊膜移植术(AMT)	39
2.7.1 适应证	40
2.7.2 方法	40
2.8 睑缘缝合术	41
2.8.1 暂时性睑缘缝合术	41
2.8.2 永久性睑缘缝合术	42
2.8.3 睑缘缝合拆除	42
2.8.4 其他治疗方法	42
2.9 泪道栓塞	43
2.9.1 暂时性泪道栓塞	43

2.9.2 永久性泪道栓塞	43
2.10 角膜缘干细胞移植术	43
2.11 角膜胶原交联	43
2.11.1 适应证和禁忌证	44
2.11.2 方法	45
2.11.3 并发症	45
第3章 角膜移植	47
3.1 适应证和方法	47
3.2 知情同意	50
3.3 特殊器械	51
3.3.1 眼科黏弹剂	51
3.3.2 巩膜环	51
3.3.3 角膜环钻	51
3.3.4 切割枕	52
3.3.5 前板层剥离	53
3.3.6 后板层剥离	53
3.3.7 人工前房	54
3.4 眼库	54
3.4.1 组织获取及制备	54
3.4.2 组织配型和匹配	56
3.4.3 组织保存	56
3.5 穿透性角膜移植术	56
3.5.1 方法	57
3.5.2 PKP 联合手术	60
3.5.3 术后屈光不正	60
3.6 浅板层角膜移植术	61
3.7 深板层角膜移植术	61
3.7.1 Melles 法	61
3.7.2 大泡法	62
3.8 后板层角膜移植术	63
3.8.1 后弹力层剥离自动角膜刀取材内皮移植术(DSAEK)	64
3.8.2 后弹力层角膜内皮移植术	67
3.8.3 DSAEK 联合手术	68
3.9 术后处理	69
3.9.1 治疗及随访	69
3.9.2 其他治疗及用药	70
3.10 并发症	71

3.10.1	PKP 术中并发症	71
3.10.2	DALK 术中并发症	72
3.10.3	DSEK 术中并发症	73
3.10.4	PKP 术后并发症	74
3.10.5	DALK 术后并发症	77
3.10.6	DSEK 术后并发症	78
3.10.7	角膜散光处理	79
3.11	角膜移植术后结果	81
3.11.1	植片存活	81
3.11.2	屈光结果	82
3.11.3	视力结果	83
第 4 章	屈光性角膜手术	85
4.1	角膜切开手术	85
4.1.1	放射状角膜切开术	85
4.1.2	弧形角膜切开术	86
4.1.3	Ruiz 角膜切开术	87
4.1.4	角膜缘松解术	87
4.1.5	AK 和 LRI 并发症	87
4.2	角膜基质环植入术	87
4.2.1	简介	87
4.2.2	基质环类型	88
4.2.3	方法	88
4.2.4	联合手术	89
4.3	激光性屈光手术	89
4.3.1	患者筛选	90
4.3.2	术前评估	90
4.3.3	手术计划	92
4.3.4	LASIK 技术	95
4.3.5	角膜表明消融手术	97
4.3.6	术后护理	99
4.3.7	术中并发症	100
4.3.8	术后并发症	101
4.3.9	再次手术	104
4.4	角膜瓣制作设备	105
4.4.1	微型角膜板层刀	105
4.4.2	飞秒激光	106
4.5	屈光性激光系统	107

4.5.1	Alcon 激光系统(WaveLight)	108
4.5.2	AMO 激光系统(VISX)	109
4.5.3	Technolas 激光系统	111
4.5.4	Schwind 激光系统(Amaris)	111
4.5.5	Zeiss 激光系统(MEL 80)	112
4.5.6	Nidek 激光系统	113
4.5.7	iVIS 激光系统(iRES)	113
4.6	其他手术方式	116
4.6.1	透明晶体摘除术(屈光性眼内晶体置换术,RLE)	116
4.6.2	有晶体眼人工晶体植入术	117
4.6.3	Intracor	118
4.6.4	Supracor	118
4.6.5	传导性角膜成形术	119
4.6.6	飞秒激光透镜切除术	120
4.6.7	微波角膜热成形术(Keraflex)	120
4.7	屈光结果分析(IBRA,列线图)	121
第 5 章	操作实验	127
5.1	引言	127
5.2	实验室设备及维护	127
5.2.1	训练空间	127
5.2.2	合格的教师和合适的课程	128
5.2.3	获取练习所需的材料	129
5.2.4	眼球固定	129
5.2.5	眼球准备	130
5.2.6	实验室资金支持	131
5.2.7	实验室规章制度	131
5.3	角膜操作实验	131
5.3.1	角膜钻切	131
5.3.2	板层分离	132
5.3.3	角膜缝合	132
5.3.4	角膜瓣制作	133
索引		134

引 言

1.1 角膜手术发展史

1.1.1 角膜移植简史

恢复混浊角膜透明性的设想远早于角膜移植技术的发明。19 世纪末,在不同种类动物间进行的异体角膜移植试验均告失败。1905 年,Zirm 成功实施首例穿透性角膜移植术 (PKP),这也是首例成功的人类同种异体器官移植手术。一位 11 岁男孩因为眼内异物行眼球摘除,其角膜被移植到一位陈旧性碱烧伤致盲的患者。令人惊奇的是,在没有抗生素及皮质类固醇的时代,移植手术获得成功,并为患者提供有用的视力。

Castroviejo 和 Filatov 等的进一步工作使穿透性角膜移植术由最后的治疗手段成为临床中一种常规手术,这得益于手术显微镜、手术器械和缝线的发展,得益于对免疫调节的理解和眼表皮质类固醇的发展,以及在取回与移植这段时间内器官组织最佳保存方法的进步。

板层角膜移植术概念的提出早于穿透性角膜移植术,但是早期手术均出现角膜混浊。近代,Barraquer、Melles 和 Anwar 对手术技术进行改进,使选择性角膜移植获得成功且优于穿透性角膜移植术。

深前板层角膜移植术 (DALK) 能够置换受损的角膜上皮及角膜基质,且可保护受体的角

膜后弹力层和角膜内皮。Melles 的新方法是在前房内注气形成一个光反射界面,引导锐性分离尽可能接近角膜后弹力层。Anwar 通过注入气泡,在角膜基质与角膜后弹力层间形成劈裂的平面。

近年来,在 Melles 和 Terry 的影响下,后板层角膜移植术得到发展。深板层角膜内皮层移植术 (DLEK) 包括解剖分离出带有后弹力层和角膜内皮的深层基质,以及与移植相似的供体组织。Melles 随后证实没有必要切除受体深层基质,带有角膜后弹力层和角膜内皮的供体深层基质可移植到剥离后弹力层和角膜内皮的受体角膜上,这个方法被命名为后弹力层剥离联合角膜内皮移植术 (DSEK)。

后弹力层角膜内皮移植术 (DMEK) 是最新改进的角膜移植技术,仅需要进行角膜后弹力层和角膜内皮的移植。本书接下来的章节将对以上手术技术进行详细叙述。

1.1.2 激光性屈光手术简史

20 世纪 70 年代后期,准分子激光被应用到工业中制造印刷电路板。20 世纪 80 年代早期,IBM 公司 Srinivasan 发现准分子激光雕刻生物组织可精确到微米以下,且对周围的组织没有热损伤。准分子激光波长在紫外线范围内 (ArF 激光波长 193nm),因此具有高能量及对组织的低穿透性。激光释放的能量被组织吸收后,足以破坏组织内的分子键,导致组织消融。

计算机引导激光并控制对组织轮廓塑形技术的发展,促进准分子激光在眼科的应用。

准分子激光首先应用于放射状角膜切开术,但很快被放弃,转而用于表面消融。在消融手术方面,准分子激光首先被用于光学治疗性角膜切削术(PTK),去除异常的表层角膜组织。精心设计的角膜形态消融可矫正屈光不正(光学屈光性角膜切削术,PRK),但手术可引起疼痛,愈合反应可能引起角膜混浊。角膜瓣下进行的角膜基质消融能够矫正屈光不正,而且避免手术后的不适感和角膜表面混浊,这种手术被命名为LASIK手术(准分子激光原位角膜磨削术)。

20世纪50年代,Barraquer发明制作LASIK角膜瓣所需的微型角膜刀。使用他的技术可将一个厚度300 μm 的薄层角膜组织移除,在冷冻车床上对其加工塑形,再放回去。这项技术很难掌握,取而代之的是由双通道的微型角膜刀在角膜原位进行切削(角膜磨削术)。微型角膜刀的发展创造了安全和可靠的手术方式,通过制作一个带蒂的角膜瓣,掀开后暴露角膜基质床,由准分子激光进行消融。LASIK最新进展是使用飞秒激光制作角膜瓣,避免机械设备固有的不可预测性,手术者可制作出最佳厚度和外形的角膜瓣。

准分子屈光手术发展史的主要事件见表1.1。

时间	创始人/进展
1983	Trokel: 准分子激光角膜重塑
1985	Seiler: 首次在有视力眼球上进行激光治疗性角膜切削术
1987	McDonald: 在一次“盲”眼手术试验中, PRK手术意外提高视力
1988	McDonald: FDA进行PRK试验
1990	Pallikaris和Burratto: LASIK
1991	LASIK首次临床试验
1995	FDA通过PRK
1999	FDA通过LASIK

1.2 角膜和结膜解剖

1.2.1 角膜结构

胚胎在子宫内第33天时,角膜开始发育,到第5个月时发育成熟。上皮细胞来源于表面外胚层,角膜内皮细胞来源于原始上皮下迁移的间充质细胞,基质来源于后来涌入这两层中的间质,内皮细胞和基质均来源于神经嵴。

正常角膜(图1.1)垂直径线为10.6mm,水平径为11.7mm。但从背面看,角膜呈圆形。角膜是一个扁长的非球面,中央部分曲率半径(7.8mm)小于周边。中央角膜厚度550 μm ,逐渐向周边增加至670 μm 。

1.2.1.1 上皮细胞

角膜外表面的空气-泪膜交界面占角膜屈

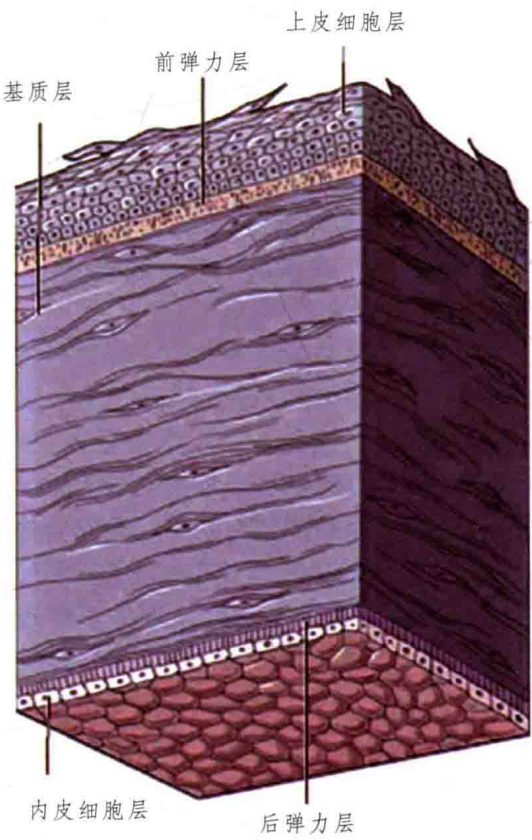


图 1.1 角膜解剖图

光力的大部分(甚至整个眼球屈光度)。角膜上皮细胞层是由5层或6层细胞($50\sim 60\mu\text{m}$)构成的多层鳞状非角化层。相邻细胞通过细胞桥粒紧密连接;基底层细胞呈柱状,通过半桥粒连接于基底模板层;上皮细胞层分裂产生的新细胞向心性和向表面迁移,取代丢失或坏死细胞。在向表面迁移的过程中,细胞变得扁平,无核化,几天后进入泪膜。

角膜上皮细胞的外表面具有微绒毛和微皱襞,有助于泪膜黏蛋白层的黏附。有时上皮细胞就像一个流体,填补基质层表面的不规则,弥补角膜形态的微小改变。

当受伤时,角膜上皮细胞层通过细胞迁移和复制迅速愈合。角膜中央上皮细胞层没有黑色素细胞和免疫活性细胞以及血管,这使角膜处于相对免疫赦免状态,对角膜移植非常有益。

角膜上皮细胞的基底层包括透明板层(25nm)和致密板层(50nm)。角膜上皮细胞层通过锚定胶原蛋白复合物黏附在致密板层和前弹力层。

1.2.1.2 前弹力层

前弹力层厚 $8\sim 12\mu\text{m}$,不同于角膜上皮细胞层的基底膜。它的胶原纤维相对较薄,且排列规则。

1.2.1.3 基质层

基质层占角膜厚度的90%($450\sim 500\mu\text{m}$),其对维持角膜的强度和完整性有至关重要的作用。前基质层抗拉伸能力最强,后基质层毗邻角膜后弹力层,抗拉伸能力最弱。基质层由规则排列的 $2\mu\text{m}$ 厚的薄层胶原纤维组成,其间散在平行排列的成纤维细胞称为角膜基质细胞。胶原纤维的排列和纤维之间间距的规则性保持了角膜的透明。胶原纤维在角膜缘与巩膜相融合。正常的基质层没有血管和淋巴管。感觉神经从角膜缘经基质层达角膜上皮细胞层。

1.2.1.4 后弹力层

后弹力层是角膜内皮细胞的基底膜,厚 $8\sim 12\mu\text{m}$,其包括一个在子宫内形成的前带状区(占厚度的 $1/3$)和一个终身都在沉积的后非带状区。后弹力层在角膜周边与小梁网相连接。

1.2.1.5 内皮细胞层

内皮细胞是单层六角形细胞,高度 $5\sim 6\mu\text{m}$,直径 $20\mu\text{m}$,该层可保持角膜相对脱水状态,相邻细胞紧密连接。内皮细胞表面顶端的离子通道主动将水运至前房维持角膜透明。出生时,内皮细胞密度是 $3000\sim 4000/\text{mm}^2$,内皮细胞不可再生,随着年龄增长密度逐渐下降,后期密度降至 $2000/\text{mm}^2$ 。当内皮细胞密度小于 $800/\text{mm}^2$ 时,将不足以维持液体运输而导致角膜水肿。

1.2.2 角膜神经支配

角膜主要受来源于三叉神经眼支的睫状长神经支配。在脱髓鞘和形成上皮下神经丛之前,睫状长神经分支在前基质层形成一个环形神经丛,角膜中周部密度最高,而角膜中央缺如。神经进一步的分支走行于表面和向心性地形成痛觉和温度觉(特别是冷感觉)的上皮内终端神经丛。

1.2.3 角膜愈合

角膜受伤后,创伤区附近的细胞向心性迁移,与周边的基底膜原始细胞一起完全覆盖受伤部位,促使角膜上皮伤口愈合。细胞迁移受接触抑制的调控,避免过度增殖,以确保角膜表面光滑和规则。角膜缘干细胞分裂产生新的上皮细胞,向心性地迁移,不断取代脱落或受创伤丢失的上皮细胞。

角膜基质损伤的修复机制通常与结缔组织再生类似。炎症细胞(包括巨噬细胞)首先清除所有受损的组织。新的细胞外基质沉积和重塑。活化的角膜基质细胞产生胶原蛋白修复缺

损,但由于新的胶原蛋白(Ⅳ和Ⅶ型)通常不存在于正常角膜基质中(正常角膜胶原蛋白为Ⅰ和Ⅲ型),而且没有有序的排列,从而形成不透明的瘢痕,随后的重塑包括胶原蛋白的替换和光学功能的改善。局部类固醇的过度使用可抑制胶原合成,从而影响伤口愈合。

内皮细胞属于终末分化期细胞,不能再生,只能通过现有的细胞扩大和迁移填补损失的细胞区域,这导致细胞密度降低、细胞变大和细胞形态发生变化。

1.2.4 结膜

1.2.4.1 范围

上方和下方结膜由 3 个不同的区域组

成:睑结膜、穹隆结膜和球结膜。正常结膜囊上方结膜囊(14mm)比下方结膜囊(11mm)更深。

1.2.4.2 层次

结膜由上皮层和基质层组成(图 1.2)。上皮层由基底膜上 2~4 层细胞构成,紧靠角膜缘上方和下方的 Vogt 栅被认为是生成角膜上皮细胞干细胞的主要位置。分泌黏蛋白的杯状细胞位于上皮更深处,主要位于穹隆结膜和睑结膜。结膜基质层位于上皮层下,由一个高度血管化的腺样层及含有较大血管和神经纤维的深纤维层组成,腺样层内有肥大细胞和其他炎性细胞。睑结膜纤维层为睑板组织。

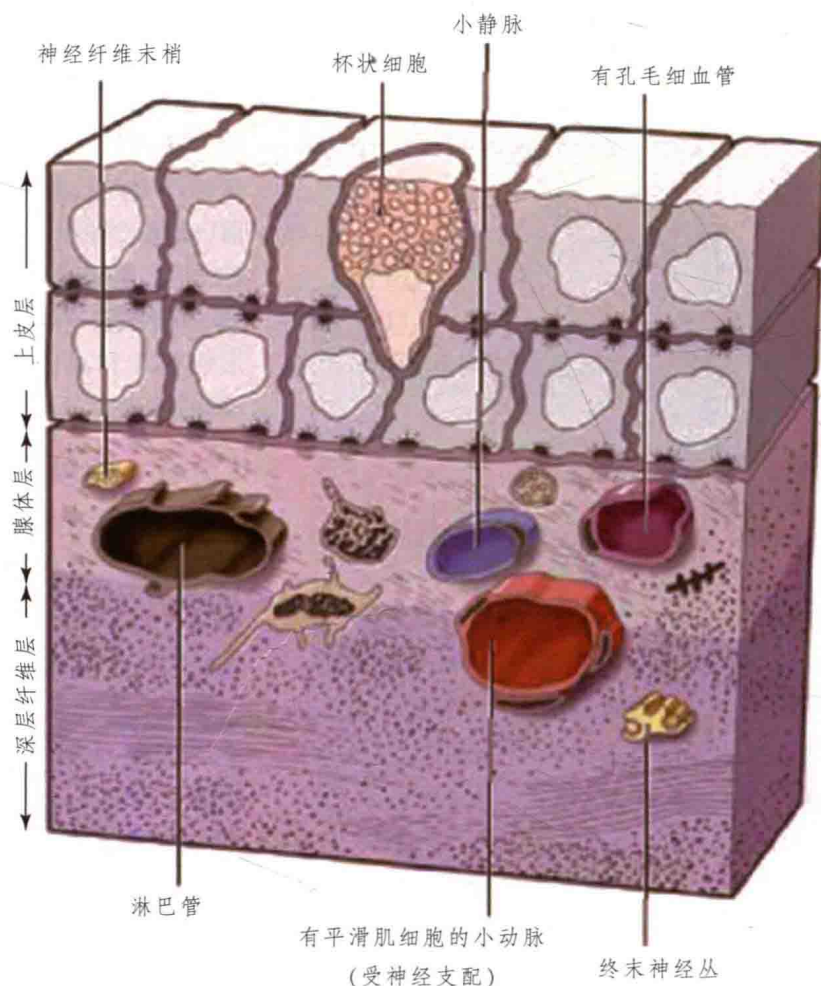


图 1.2 结膜解剖示意图

1.2.4.3 免疫

结膜是一个高度免疫的活性组织，可对感染、过敏和炎症产生一系列反应。这些反应的特点表现为结构变化，包括乳头形成(上皮细胞过度增生伴中央血管形成)和滤泡形成(淋巴细胞和巨噬细胞聚集)。

1.2.4.4 血液循环

结膜血液供应来源于鼻梁动脉和泪腺动脉的眼睑分支(睑结膜区)及睫状前动脉(球结膜区)。对于前葡萄膜炎或严重的角膜炎，深层睫状血管充血。结膜有丰富的淋巴管，淋巴向颞侧流动，结膜血液可通过数条静脉回流，包括睫状前静脉、眼上静脉、眼下静脉和睑板后静脉丛。

1.2.4.5 神经支配

结膜感觉受触觉敏感的触觉小体、交感和副交感神经的自主神经支配。触觉小体主要位于角膜缘的结膜上皮，交感和副交感神经的自主神经位于终末小动脉和毛细血管的管壁。

1.3 角膜手术麻醉

1.3.1 表面麻醉

表面麻醉适用于角膜小手术，包括准分子

激光手术、角膜拆线或角膜异物剔除。可选用的药物包括（按照麻醉效能逐渐增强排序）丙美卡因、利多卡因、奥布卡因、丁卡因(阿美索卡因)(表 1.2)。表面麻醉药物可影响上皮细胞之间的紧密连接，使水渗透性增加，可导致短暂轻微的角膜混浊。它们可使其他药物更易于通过角膜上皮，增加进入前房的吸收，如抗生素。1~2 滴滴入下穹隆结膜，很快就被吸收起效(几秒钟之内)。

1.3.2 局部麻醉

与表面麻醉相比，Tenon 囊下麻醉和球周麻醉均能提供更强和更持久的麻醉及不同程度的眼球运动麻痹(表 1.3)。Tenon 囊下注射麻醉药物易到达睫状神经纤维，从而容易获得有效麻醉效果，因此所需剂量小，但往往只获得中等的眼球运动障碍。球周麻醉能更好地麻醉控制眼外肌运动的第Ⅲ、第Ⅳ和第Ⅵ对颅神经，从而更有效地达到麻痹眼球运动的作用。两种局部注射均需要患者的配合，因

表 1.2 表面麻醉

	强度	持续时间(分钟)	不良反应
丙美卡因(0.5%)	轻度	15	轻微
利多卡因(4%)	中度	20	轻度
奥布卡因(0.4%)	强	30	明显
丁卡因(1%)	强	30	中度

表 1.3 局部麻醉和全身麻醉

类型	优点	缺点
Tenon 囊下麻醉	安全、并发症发生率低、麻醉效果好	结膜下出血、球结膜水肿、不对称的运动障碍及眼球偏位。以往视网膜脱离修复术中进行过环扎的患者，可能会操作困难。病理性近视患者巩膜薄，更需小心
球周麻醉	避免结膜下麻醉出血和水肿，麻醉效果好	增加眶压及眼压。有球后出血(外眦切开术治疗)、眼球穿通和注入血管内的风险。如果意外注入视神经硬脑膜鞘，可出现硬膜内麻醉和脑干麻醉的风险(尤其是球后麻醉；由麻醉师通过气管插管和循环支持进行处理，直到并发症消失；因此麻醉应主要由麻醉师执行或麻醉师在场的情况下进行)
全身麻醉	可创造良好的手术条件；避免与局部麻醉相关的风险；通常耐受良好，药效很快消失	心肺意外风险增加，尤其是老年患者；轻微嘴唇和牙齿损伤；需要更多的人员(麻醉师、麻醉助理/技师)和设备；麻醉诱导和恢复需要更长的时间；可能需要住院，且不能日间手术。术后咳嗽/术后呕吐可能升高血压或使 DSEK 植片移位