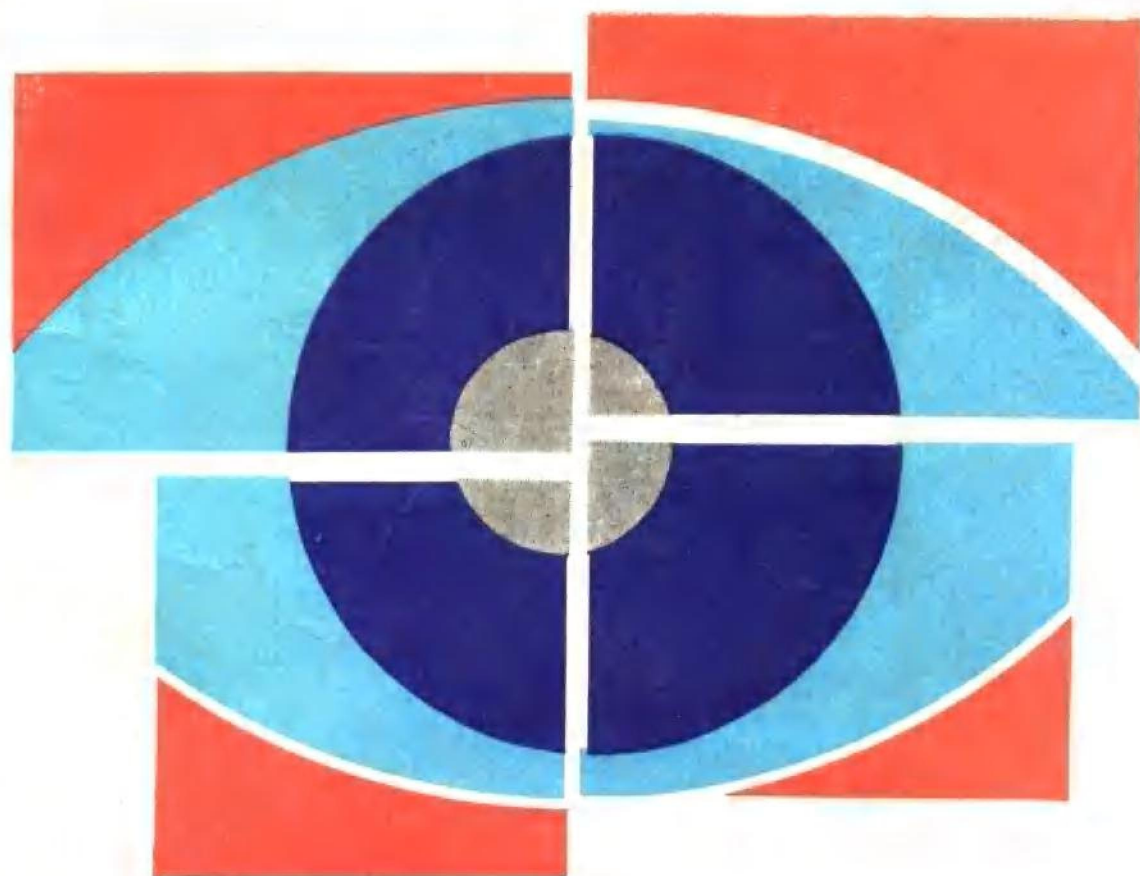


角膜病

的理论基础与临床

孙秉基 徐锦堂 主编



科学技术文献出版社

1
R772.2
SBJ

Y4901/6

角膜病的理论基础与临床

主 编 孙秉基 徐锦堂

编 委(以姓氏笔划为序):

王印其	申济奎	孙秉基	李 辰
李志杰	陈 剑	陈祖基	吴 静
易玉珍	郑阿宁	种 平	姚晓明
贺 焱	胡 敏	徐锦堂	黄菊天

科学技术文献出版社

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

角膜病是眼科常见病、多发病,严重时可以致盲。本书是论述角膜病的理论知识、诊断和治疗的一本专著。

全书共四篇 55 章:第一基础篇,1~11 章,讲述生理、生化、病理、药理、免疫、遗传等基础理论;第二检查篇,12~20 章,介绍一般检查方法,也介绍近代新兴的角膜内皮反射显微镜、角膜厚度计、角膜地形图等检查方法;第三疾病篇,21~32 章,用最新观点分类,既列举常见角膜病,也罗列少见和罕见角膜病;第四治疗篇,33~55 章,除介绍角膜病常用药物及手术外,还介绍新药和新的疗法。

本书供广大医务工作者阅读,也可作为医学院校教材或教学参考书。

角膜病的理论基础与临床

孙秉基 徐锦堂 主编

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路 15 号 邮政编码 100038)

北京隆昌印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

787×1092 毫米 16 开本 38.5 印张 947 千字

1994 年 5 月第 1 版 1994 年 5 月第 1 次印刷

印数:1—4700 册

科技新书目:310—98

ISBN 7—5023—2166—7/R. 365

定价:30.25 元

序

角膜病是常见眼病之一,关于它的诊断治疗和基础知识进展很快。主编及作者结合自己的临床实践,同时参阅大量中外文献,编著了这本内容丰富、图文并茂的专著。本书从基础知识到临床实践,从传统概念到新进展,都作了较详尽的论述,使国内的角膜病专著又上一层楼。本书的出版,无疑将促进国内的角膜病的研究和防盲治盲工作的开展,为广大医务人员提供了一本难得的参考书和工具书,也为广大角膜病盲残者带来福音,愿它早日问世,与广大读者见面,发挥作用。

李 辰、郭希让

1994 年 1 月

前 言

角膜病是我国主要致盲眼病之一,也是眼科常见病和多发病。近年来有关角膜的基础知识和角膜病的诊断治疗进展很快,国内有关专著很少,编者不揣冒昧,参阅国内外文献,结合临床实践,利用业余时间,编成此册,以飨读者。

本书共分四篇、55章,第一篇基础篇包括角膜胚胎、解剖、生理、生化、病理、药理、微生物、免疫及遗传;第二篇检查篇包括角膜的一般检查和近代特殊检查(如角膜内皮反射显微镜、角膜厚度及角膜地形图等检查);第三篇疾病篇按最新的观点进行分类,既编入了常见的角膜病,也罗列了少见和罕见的角膜病;第四篇治疗篇除了角膜手术之外,还对治疗角膜病的一些新药物和新疗法作了介绍,对于正在开展的新技术(如屈光性角膜手术、角膜上皮成形术等)和某些有争议的问题(如人工角膜植入、异种角膜移植、FK-506等)也一并纳入此书,希望引起同道的重视和进一步探讨。

本书系多位作者编写,从不同角度下笔,其内容难免有重复之处,笔法、词汇和风格也难以尽求一致,由于编者水平有限,谬误难免,祈望眼科同道和前辈对本书提出宝贵意见,以便今后补正。

本书得到河南眼科研究所和暨南大学各级领导的支持,得到李辰教授、郭希让所长的鼓励并为本书作序。书内部分图画系河南省眼科研究所谢雷克医师绘制,在具体誉写、照片、编务等方面,承张郑民、李建新、赵松滨、王法周、丁行振和王丽娅同志的鼎力相助,特此表示感谢。

苗明同志为本书提供封面设计,表示感谢。

编著者

1994年1月

目 录

第一篇 基础篇

第一章 角膜胚胎发育.....	1	第三节 药物对角膜的不良反应	58
第一节 胚眼的形成.....	1	第七章 角膜微生物学	63
第二节 角膜胚胎的发育.....	2	第一节 细菌	63
第二章 角膜解剖和组织结构.....	7	第二节 病毒	67
第一节 角膜解剖.....	7	第三节 真菌	71
第二节 角膜血管及淋巴.....	8	第四节 衣原体	73
第三节 角膜神经.....	9	第五节 螺旋体	74
第四节 角膜的组织学与超微结构.....	9	第八章 角膜免疫	76
第五节 角膜缘干细胞及其临床意义	14	第一节 角膜的非特异性免疫	76
第三章 角膜生理	18	第二节 角膜的抗原	76
第一节 角膜的化学成分	18	第三节 角膜的免疫球蛋白	77
第二节 角膜的营养和代谢	18	第四节 角膜的补体系统	78
第三节 角膜的透明性	19	第五节 角膜的抗原抗体复合物	79
第四节 角膜的水肿压	21	第六节 角膜的免疫细胞	80
第五节 角膜的渗透作用	22	第七节 免疫性角膜病的类型和特点	81
第六节 角膜的知觉	23	第九章 角膜移植免疫	84
第七节 正常角膜创口的愈合	24	第一节 角膜移植“排斥反应”与“移植失败”	84
第八节 角膜新生血管	26	第二节 角膜移植免疫的赦免性和局部的免疫调节	85
第四章 角膜生化	28	第三节 角膜移植排斥反应的发生机制	87
第一节 泪膜的结构和成分	28	第四节 角膜移植排斥反应的临床表现和临床类型	89
第二节 角膜的物质代谢	29	第五节 角膜移植排斥反应的危险因素	90
第三节 角膜的化学组成	31	第六节 减少角膜移植排斥反应的对策	91
第四节 角膜的胆碱和肾上腺素能系统	32	第十章 角膜遗传	93
第五节 维生素 A 与角膜	33	第一节 遗传学的基本概念	93
第五章 角膜病理	36	第二节 染色体异常与角膜病变	96
第一节 角膜变性与营养不良	36	第三节 单基因遗传病与角膜病变	97
第二节 角膜病变与遗传性全身性代谢病	49	第四节 多基因遗传病与角膜病变	98
第三节 角膜病变与氨基酸及蛋白质遗传代谢障碍	51	第五节 遗传代谢性疾病与角膜病变	99
第四节 放射状角膜切开术(RK)的创口愈合	53	第六节 免疫遗传与角膜病变	99
第六章 角膜药理	55	第十一章 泪膜.....	104
第一节 药物对角膜的作用	55	第一节 泪膜的结构	104
第二节 药物在角膜内的转运和生物转化	56	第二节 泪膜的生理	107

第二篇 检 查 篇

第十二章 角膜一般检查.....	111	第十七章 角膜微生物学检查.....	158
第一节 检查方法.....	111	第一节 细菌学检查法.....	158
第二节 角膜常见体征.....	118	第二节 病毒学检查法.....	163
第十三章 角膜知觉检查.....	124	第三节 真菌学检查法.....	166
第一节 检查方法.....	124	第四节 衣原体检查法.....	168
第二节 正常的角膜知觉.....	126	第五节 棘阿米巴检查法.....	168
第三节 角膜知觉减退疾患.....	127	第十八章 角膜免疫学检查.....	172
第十四章 裂隙灯显微镜检查.....	129	第一节 一般检查.....	172
第一节 裂隙灯显微镜的构造与原理.....	129	第二节 常用检测.....	172
第二节 裂隙灯显微镜的应用技术.....	130	第三节 体液免疫及细胞免疫功能的测定.....	173
第三节 正常角膜.....	134	第四节 角膜病免疫学诊断.....	177
第四节 病变角膜.....	136	第五节 角膜移植免疫学诊断.....	179
第五节 角膜各层病变的裂隙灯显微镜下所见.....	140	第十九章 角膜曲率计和角膜厚度计简介.....	181
第十五章 角膜内皮反射显微镜.....	144	第一节 角膜曲率计.....	181
第一节 角膜内皮反射显微镜的发展.....	144	第二节 角膜厚度计.....	183
第二节 角膜内皮反射显微镜的检查和 分析.....	144	第二十章 角膜地形图.....	187
第三节 不同年龄和不同眼病时角膜内皮 细胞的改变.....	146	第一节 概述.....	187
第十六章 角膜细胞学检查.....	150	第二节 历史的回顾.....	187
第一节 刮片细胞学检查法.....	150	第三节 与角膜地形图分析有关的名词 解释.....	189
第二节 印痕细胞学检查法.....	154	第四节 角膜地形图的应用.....	190

第三篇 疾 病 篇

第二十一章 角膜先天异常.....	195	第一节 点状上皮糜烂.....	210
第一节 无角膜及角膜大小异常.....	195	第二节 表层点状角膜炎.....	210
第二节 角膜曲度异常.....	197	第三节 点状上皮—上皮下角膜炎.....	212
第三节 角膜结构异常.....	198	第四节 丝状角膜病变.....	214
第四节 先天性组织变形.....	200	第五节 持续性角膜上皮缺损.....	215
第二十二章 角膜代谢性疾病.....	202	第六节 大泡性角膜病变.....	216
第一节 氨基酸病变.....	202	第二十四章 角膜免疫性疾病.....	218
第二节 粘多糖贮积病.....	203	第一节 与特应性有关的角膜病.....	218
第三节 脂代谢紊乱.....	204	第二节 与迟发型变态反应有关的角膜病.....	224
第四节 粘脂蓄积病.....	206	第三节 与免疫复合物有关的角膜病.....	228
第五节 矿物质代谢紊乱.....	206	第四节 与自身免疫有关的角膜病.....	229
第六节 其它代谢性疾病.....	207	第五节 与免疫缺陷有关的角膜病.....	230
第二十三章 角膜上皮疾病.....	209		

第二十五章 角膜感染病	232
第一节 疱疹病毒感染	232
第二节 其它病毒感染	246
第三节 细菌感染	255
第四节 真菌感染	265
第五节 衣原体感染	269
第六节 棘阿米巴角膜炎	272
第七节 结核、麻风及梅毒感染	274
第二十六章 角膜融解病	279
第一节 Mooren 角膜溃疡	279
第二节 胶原血管性疾病	281
第三节 眼表面组织损害	283
第二十七章 角膜变性	287
第一节 老年性角膜变性	287
第二节 某些物质沉积所引起的角膜变性	289
第三节 扩张性角膜变性	291
第四节 其它角膜变性	295
第二十八章 角膜营养不良	298
第一节 角膜上皮营养不良	298
第二节 角膜前弹力膜营养不良	300
第三节 角膜基质营养不良	302
第二十九章 角膜内皮病	307
第一节 角膜内皮炎	307

第二节 角膜内皮异常	309
第三节 角膜内皮损伤	311
第四节 角膜内皮营养不良	313
第三十章 角膜外伤	317
第一节 角膜机械伤	317
第二节 角膜挫伤	319
第三节 角膜化学烧伤	320
第四节 角膜烧灼伤	323
第五节 角膜辐射伤	323
第六节 角膜电击伤与雷击伤	325
第七节 角膜冻伤	325
第八节 其它角膜外伤	325
第九节 外伤性角膜内囊肿	327
第十节 角膜出血	327
第三十一章 角膜肿瘤	329
第一节 角膜囊肿	329
第二节 角膜良性肿瘤	330
第三节 角膜恶性肿瘤	331
第三十二章 角膜与全身病	334
第一节 维生素缺乏病	334
第二节 与综合征有关联的角膜病	336
第三节 角膜色素沉着	340
第四节 药源性角膜病	344
第五节 性病引起的角膜病变	347

第四篇 治 疗 篇

第三十三章 抗菌药	349
第一节 抗菌药物的合理应用	349
第二节 抗生素	355
第三节 氟喹诺酮类药物	363
第四节 磺胺类及磺胺增效剂	364
第三十四章 抗病毒药	367
第一节 非选择性抗疱疹病毒药物	367
第二节 选择性抗疱疹病毒药物	371
第三节 其它抗病毒药物	377
第四节 干扰素及干扰素诱生剂	378
第三十五章 抗真菌药	380
第一节 真菌的分类	380
第二节 真菌性眼病的治疗药物	380
第三十六章 消炎药和影响免疫功能药	385

第一节 糖皮质激素	385
第二节 非甾体激素消炎药	390
第三节 影响免疫功能的药物	392
第三十七章 环孢霉素 A 和 FK-506	395
第一节 环孢霉素 A	395
第二节 FK-506	398
第三十八章 生长因子	402
第一节 表皮生长因子	402
第二节 纤维母细胞生长因子	404
第三节 中胚层生长因子	405
第四节 转化生长因子 β	405
第五节 上皮神经元生长因子	405
第六节 展望及存在的问题	405
第三十九章 纤维连接蛋白	407

第一节 纤维连接蛋白的生物活性及功能	407	第一节 眼库	473
第二节 纤维连接蛋白在角膜创伤中的作用	408	第二节 角膜保存	475
第三节 纤维连接蛋白制剂的临床意义及作用机制	409	第四十七章 人工角膜	484
第四节 纤维连接蛋白的临床应用	410	第一节 穿透性人工角膜	484
第五节 纤维连接蛋白的制取方法	411	第二节 非穿透性人工角膜	492
第四十章 角膜异物的取除	413	第四十八章 异种角膜移植	494
第一节 角膜浅层异物	413	第一节 异种板层角膜移植	494
第二节 角膜基质深层异物	413	第二节 异种表面角膜镜片术	498
第三节 突入前房的角膜异物	413	第三节 异种穿透性角膜移植	500
第四节 特殊情况下的角膜异物	414	第四十九章 眼表疾病的手术	509
第五节 术后疗法	415	第一节 睑缘闭合术	509
第四十一章 角膜裂伤缝合	416	第二节 上皮清除及基底膜切除术	512
第一节 角膜穿通伤缝合术的基本原则	416	第三节 浅层角膜基质针刺术	513
第二节 各种角膜穿通伤的缝合	418	第四节 眼表面重建术	514
第三节 角膜层间(非穿通性)撕裂伤的缝合	422	第五十章 角膜内皮培养及其移植	518
第四十二章 结膜瓣移盖术与组织粘合剂	425	第一节 角膜内皮细胞培养	518
第一节 结膜瓣移盖术	425	第二节 角膜内皮细胞移植的实验研究	520
第二节 组织粘合剂	429	第三节 角膜内皮细胞移植的初步临床应用	522
第四十三章 翼状胬肉手术	431	第五十一章 屈光性角膜手术	524
第一节 胬肉切除及巩膜暴露法	431	第一节 角膜切开术	525
第二节 胬肉移位埋藏法	432	第二节 角膜楔状切除术	535
第三节 胬肉切除及结膜转位、移植法	433	第三节 类板层角膜成形术	536
第四节 复发胬肉手术	435	第四节 异质镜片植入术	545
第五节 手术并发症及注意事项	437	第五节 环形角膜缝线术	546
第四十四章 板层角膜移植	439	第六节 角膜热成形术	547
第一节 光学性板层角膜移植	439	第五十二章 准分子激光角膜手术	550
第二节 治疗性板层角膜移植	445	第一节 激光的原理	550
第三节 改良基地性板层角膜移植	447	第二节 激光对角膜的作用	552
第四节 美容性板层角膜移植	447	第三节 准分子激光	553
第四十五章 穿透性角膜移植	448	第四节 准分子激光的临床应用	557
第一节 部分穿透性角膜移植	448	第五十三章 治疗性角膜接触镜	565
第二节 眼球前段重建术	467	第一节 治疗性角膜软接触镜的特点	565
第三节 混合性角膜移植	468	第二节 治疗性角膜软接触镜的选择及其注意事项	566
第四节 穿透性角膜移植与白内障囊外摘除及人工晶体植入术	470	第三节 治疗性角膜接触镜的消毒	567
第四十六章 眼库及角膜保存	473	第四节 治疗性角膜软接触镜与眼药的关系	568
		第五节 治疗性角膜软接触镜在戴用过程中的变化	569

第六节	治疗性角膜软接触镜的作用机理	569
第七节	治疗性角膜软接触镜的适应症	570
第八节	治疗性角膜软接触镜的禁忌症	573
第九节	治疗性角膜软接触镜的并发症	575
第十节	并发症的预防	577
第五十四章	胶原罩	577

第一节	胶原	577
第二节	胶原罩的特性	580
第三节	胶原罩的作用	581
第四节	胶原罩的应用	584
第五十五章	现代生物技术及其在角膜病研究中的应用	587
第一节	聚合酶链反应技术	587
第二节	反义核苷酸	589
中外文名词索引		592

第一篇 基础篇

第一章 角膜胚胎发育

第一节 胚眼的形成

为了清楚地理解胚眼的发生,首先对人类早期胚胎发育作一扼要的叙述。

孕卵呈椭圆形,其内部包括两个腔,即与外胚叶相连的羊膜腔和与内胚叶相连的卵黄囊。内、外胚叶相连的组织为中胚叶。上述三个胚叶共同构成胚板。沿胚板中轴的凹陷即为神经沟,其两缘增厚形成神经嵴。两嵴相互靠近,在胚身中断闭合,形成神经管。神经管头端膨大,成为三个原始脑泡,两侧神经嵴转向下方,融合为前神经褶。

胚长 2.6mm 时,前神经脊两侧出现凹陷即视窝(optic pit)。胚长 3.2mm 时,神经沟封闭,视窝加深。在前脑两侧对称的囊状突起,即视泡(optic vesicles)。胚长 4.5mm,视泡与表面外胚叶接触,在接触部位形成晶状体板,其向内凹陷,衍变成晶状体窝,进一步形成晶状体泡。视泡远端逐渐变平,向远端和下方向内凹陷形成视杯(optic cup)。视杯下方停止生长并内陷,形成胚裂(embryonic cleft)。中胚叶组织经过胚裂进入眼内形成透明样血管系统。视神经纤维经胚裂达视茎形成视神经。视杯内层形成视网膜神经层,外层形成色素上皮层。胚长 12~17mm 期间,胚裂逐渐闭合。晶状体泡不断增大,围绕视杯和晶状体泡的中胚叶组织形成脉络膜和巩膜的原基,至此胚眼形成(见图 1-1)。

不同胚龄的胚胎长度见表 1-1。

表 1-1 不同胚龄的胚胎长度

胚 龄	胚 长(mm)
18~24 天	0.5
24~30 天	2.5
31~36 天	5~6
37~45 天	8~12
50~55 天	18~22
2 个月	30
3 个月	70~100
4 个月	180

(续表)

胚 龄	胚 长(mm)
5 个月	250
6 个月	325
7 个月	380

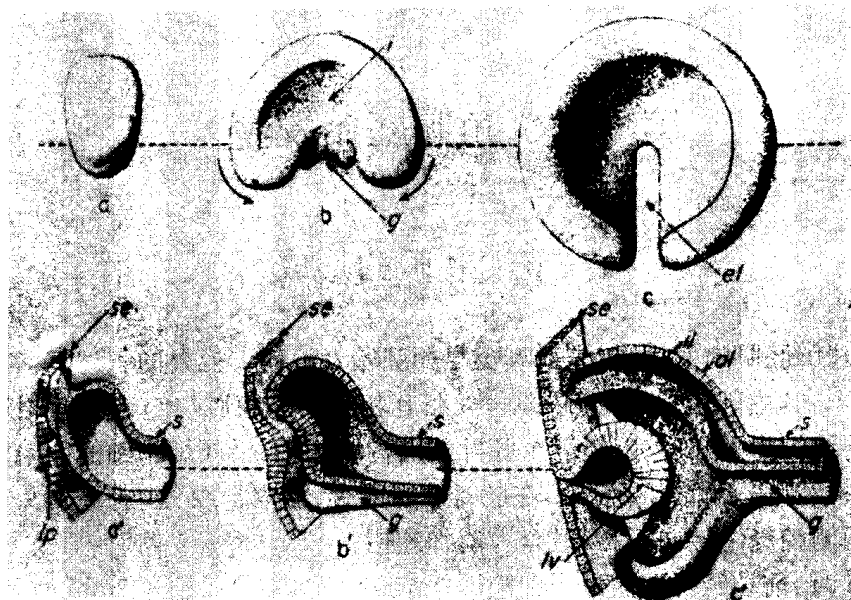


图 1—1 视杯形成

图中 a, b, c 视管示意侧面观; b 图箭头指示胚裂形成与生长方向。ef 即胚裂。a', b', c' 相当于 a, b, c 通过视茎之断面。g 为茎下沟, i 表示视泡面之内陷, il 视杯内层, lp 晶体板, lv 晶体泡, ol 视杯外层, s 视茎, se 表面外胚叶。(引自 Gilbert Smolin, The Cornea, 1983)

第二节 角膜胚胎的发育

关于角膜起源存在不同观点。Vonköl liker 的传统理论认为中胚叶前层进入表面上皮与晶状体泡之间分化形成角膜。其内层细胞于原位重新排列形成后弹力膜(Descemet 氏膜)的内皮,此膜本身亦由这些细胞产生。前弹力膜(Bowman 氏膜)则由表层角膜基质缩合而成。因此,角膜完全是中胚叶成分。

然而,在表面外胚叶与晶状体泡之间却存在一种不确定物质。一种观点认为它是原生质物质在两表面间的延续;另一种观点认为它是一种参与固定作用含有大量蛋白质成分的组织液。即“前玻璃体”(anterior vitrious),并认为它是角膜的外胚叶基础。轴旁中胚叶成分自表层与视杯前缘间移入。一般认为,角膜发生的基本成分以中胚叶为主,但需借助于表面外胚叶成分的“框架”(Scaffold)作用。

一、角膜上皮的发生

胚长 2.5mm 时,单层外胚叶细胞形成表层,胚长 3.0mm,细胞开始拉长。在胚长 5.5mm 时,表面外胚叶开始内折。胚长 9.0mm,内折过程完成,晶状体泡分化。胚长 13.5mm,外胚叶细胞发生变化,细胞核位于细胞基底。胚长 14mm 时,表面外胚叶变为两层,即外层的扁平细胞和内层的柱状细胞。胚长 25mm 时,外胚叶成为 3 层细胞。向多层转化,变成角膜上皮(见图 1-2)。

胚长 30~100mm 期间,角膜上皮发生精细改变,形成扁平细胞和柱状细胞,并可见多角形细胞。至胚胎成熟期,多角形细胞也变成复层。

二、前弹力膜(Bowman 氏膜)的发生

有关 Bowman 氏的起源,目前尚未统一。Kessler、Knape 等认为,Bowman 氏膜是未被结缔组织细胞侵及的原始中基质(mesostroma)的前层。Redslob 则指出,所有基质物质都是结缔组织细胞移生的结果,而 Bowman 氏膜是出现在胚胎第 5 周末的一种新结构。Bach、Seefeldter 等确信 Bowman 氏膜是上皮的产物;而 Redslob 对此持不同观点,他认为在上皮与基质成分之间存在一层基底膜,它可能与 Bowman 氏膜的形成有关。目前一般认为 Bowman 氏膜起源于角膜基质,即由基质纤维网形成的无细胞板层,这一板层逐渐增厚,在胚胎第 5 个月时已能认出(见图 1-3),第 7 个月时,已接近成人结构。



图 1-2 胚长 24.5mm 时,角膜上皮 3 层细胞($\times 350$)

(引自 Gilbert Smolin, The Cornea 1983)

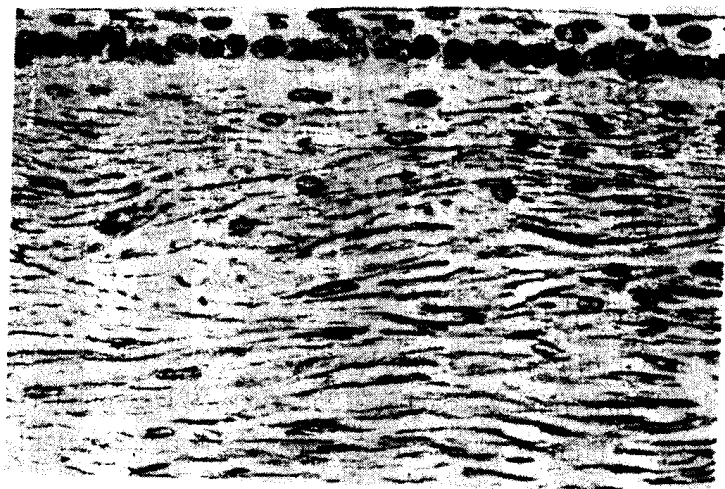


图 1-3 胚胎 6 个月的 Bowman 氏膜($\times 250$)

(引自 Gilbert Smolin, The Cornea, 1983)

三、角膜基质的发生

随着晶状体泡内陷及其从表面外胚叶的分离,角膜基质原基开始出现。早期表现为不规则的非细胞样结构,分布于外胚叶与晶状体泡之间。随即变成纤维丝毛毯样结构,这一纤维样物质起源于外胚叶,当角膜中胚叶成分移入时起“框架”作用。在胚长 8mm 时,原生质丝已出现,并充满晶状体泡—视杯内层、视杯—中胚叶、表面外胚叶—晶状体泡三个间隙。

位于晶状体泡与表面外胚叶间的原生质物质称“前玻璃体”(anterior vitreous)。它促成角膜表面外胚叶基底的形成。一般认为,胚长 10mm 时,前玻璃体出现。在发育过程早期,前玻璃体于上皮基底膜细胞周围缩合(condensation),随即裂解为纤维丝状,分布于上皮细胞间。需要指出的是,以上过程发生在间质细胞移行之前。Mann 认为确有中胚叶细胞进入这一区域,Von Szily 指出表面外胚叶与周边中胚叶之间通过原生质丝相连接,因而认为这两层均参与前玻璃体的形成。Seefelder 则认为中胚叶不参与这一区域的形成,因为在前玻璃体形成时,这一区域内并未出现中胚叶细胞。

胚长 11~12mm 时,前玻璃体与晶状体泡间连接消失,前玻璃体已不易辨认,中胚叶空间特征建立。

初期,中胚叶表现为疏松的细胞样结构,不断向内移行进入内皮——晶状体泡间隙。随后,中胚叶增厚,细胞间更加疏松。胚长 15~16mm 时,中胚叶的网状外观在靠近表面外胚叶部分逐渐缩合形成线样细胞排列。胚长 18~20mm 时,角膜曲率及厚度增加,整个中胚叶呈线样结构,缩合作用使其外观显得更加致密。胚长 20~25mm,深层缩合作用更明显,角膜基质仍有细胞样分化,见图 1—4。胚长 30mm,角膜基质出现原纤维,基质的胶原特征开始取代早期的细胞样结构。这些原纤维不再呈现网状外观,而是与角膜方向平行排列。原纤维逐渐演变成纤维,并进一步融合成小板样结构。小板排列逐渐均匀一致。

在原纤维结构形成时,结缔组织细胞(角膜细胞)开始移入角膜基质。胚长 40mm 时,基质层细胞及小板样结构进一步缩合,小板结构变致密,后三分之一更为显著。角膜的缩合作用不断进行。至胚胎第 6 个月时,小板数量增加。胚胎第 7 个月,角膜基质的结构特点接近新生儿。

四、后弹力膜(Descemet 氏膜)的发生

Descemet 氏膜起源于角膜内皮的观点已被广泛接受,但对其出现时间却存在异议。Barber(1955 年)认为 Descemet 氏膜于胚长 30mm 时出现,表现为一条屈光线。Mann 在胚长 49mm 时观察到此膜。Seefelder(1930 年)、Thomas(1955 年)、Fischer(1933 年)分别在胚长 76mm、160mm、320mm 记录到 Descemet 氏膜的出现。上述认识不同的原因可能与一些作者在研究中将内皮基底膜错误地当成 Descemet 氏膜有关(见图 1—5)。



图 1—4 胚长 25mm 视杯断面,

显示角膜基质内中胚叶缩合

(引自 Gilbert Smolin, The Cornea, 1983)

Descemet 氏膜是由原纤维组成的均一结构,初期呈片状。精确地讲,它存在于内皮基底膜原纤维层与内皮层之间。其着色与胶原成分相同。在胚胎期,Descemet 氏膜与内皮紧密结合,但与内皮基底膜易于分离。

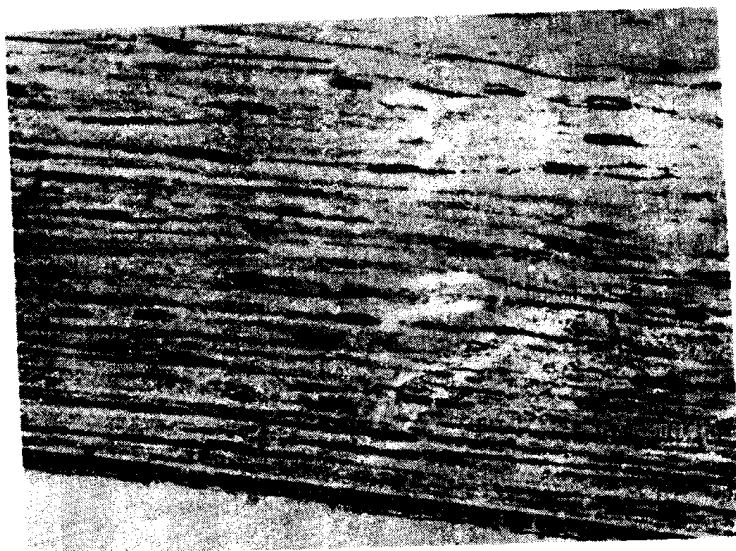


图 1-5 胚胎 6 个月,角膜内皮及 Descemet 氏膜($\times 520$)
(引自 Gilbert Smolin, The Cornea 1983)

五、角膜内皮的发生

传统观点认为角膜内皮来源于中胚层。Köl liker 确立了这一学说。关于中胚叶如何形成角膜内皮存在争论。Aller(1955)认为胚胎 6 周末,在表面上皮和晶状体泡之间的中胚层组织出现裂隙,逐渐扩大,分为前、后两层。较厚的前层形成角膜基质和内皮,较薄的后层形成虹膜基质,中间裂隙则形成前房。Barber(1955)则认为前房是由位于视杯边缘与表面外胚层之间的中胚层组织分期向内生长所形成。首先向内生长的中胚层组织将发育成角膜内皮层和小梁网内皮,其次向内生长的二个移行皱襞,将分别形成角膜实质和虹膜基质。

近年来对角膜内皮的中胚叶来源学说提出异议。Johnston 采用生物细胞标记技术把自然标记的鹌鹑神经嵴细胞接种到鸡胚的神经嵴部位,发现这些鹌鹑神经嵴细胞出现在角膜内皮、小梁网内皮及虹膜实质。因此认为在晶状体与前房、角膜上皮之间的所有结缔组织均来源于神经嵴。目前绝大多数学者同意角膜内皮细胞的神经嵴来源。Snip 和 Wolter(1981)用光电显微镜观察来源于神经嵴的黑素细胞在角膜后表面内皮细胞上的变化情况,也支持人角膜内皮细胞来源于神经嵴。

一般认为,胚长 30mm 时即可见到角膜内皮细胞。初期内皮排列不规则,至胚胎成熟期,逐渐成为规则的六角形镶嵌结构。

六、角膜神经的发生

睫状神经纤维在胚胎第三个月进入角膜基质,并缓慢分支,形成角膜缘神经丛。至胚胎第五个月,神经纤维达角膜上皮。第 6~9 个月,神经纤维不断增加,最后形成丰富的角膜内神经

丛。

七、角膜缘的发生

胚长 25~30mm 时,角巩膜连接的原始基础出现,角膜曲率开始出现改变。此时周边角膜基质发生显著变化,基质细胞呈多形化,排列方向不规则。胚长 35mm 时,中胚叶从这一区域向后生长,形成巩膜突的原始基础。这一阶段,前部深层巩膜参与缘部形成。

胚长 40~45mm 时,角膜曲率与巩膜曲率出现了明显的差别。在角膜缘部,角、巩膜细胞结构完全不同。胚长 50mm 时,角—巩膜缩合带明显,形成缩合带。在深层巩膜缩合带内侧,中胚叶参与睫状肌形成。

胚长 65~70mm 时,角巩膜连接线已清晰可见。角—巩膜缩合纤维中出现一静脉样管道,即 Schlemm 氏管。它位于前房角最深部,相当于边缘部位。位于前房角的中胚叶组织开始萎缩并形成空间结构。

胚胎第六个月至出生,角膜缘部渐渐发育为成人结构。房角结构日趋完善(见图 1—6)。

(陈 剑 徐锦堂)



图 1—6 胚胎 6 个月的角膜缘(×150)

(引自 Gilbert Smolin The Cornea, 1983)

参 考 文 献

- 1 F. Back et al. Human Embryology. Blackwell Scientific publications. London, 1985,
- 2 Gilbert Smolin . The Cornea. Brown. Boston, 1983
- 3 Malinin G. I. et al; Histochemical demonstration of glycogen in corneal endothelium. Exp . Eye. Res, 1979; 28 : 381
- 4 Greiner J. V. et al. The human limbus: A Scanning electro microscope study. Arch ophthalmol, 1979; 97: 1159
- 5 New Some D. A. et al . Embryology and biology of the eye surface . Int. Ophthalmol clin, 1979; 19: 53
- 6 Friend et al . Corneal epithelial cell. Invest ophthalmol Vis Sci, 1982; 23: 141
- 7 杨连洲. 角膜内皮细胞层发育及其临床病理学意义. 国外医学(眼科学分册), 1985; 9: 149
- 8 刘家琦主编. 实用眼科学. 北京: 人民卫生出版社, 1984, 2~3

第二章 角膜解剖和组织结构

第一节 角膜解剖

角膜(cornea)位于眼球的最前部,是无血管、透明的薄膜,质地坚韧和略有弹性,表面有一层泪膜附着,极为光滑,有光泽。

一、角膜的形态

从前面看,角膜呈横椭圆形,从后面看,角膜呈圆形。这是由于其前表面的上、下角膜缘被结膜和巩膜覆盖较多所造成的,其实角膜是一个圆片(见图 2-1)。

角膜中央直径 4mm 区域,其弧度几乎呈球形,周边部比较平,所以用眼底镜检查眼底时,当光线从中央部移到周边部时,常需多调凸透镜的度数。

角膜缘与巩膜相接,如表之镶嵌,它的宽度约 0.75~1.0mm。

二、角膜直径

新生儿阶段,角膜直径为 9~10mm,至一岁时,角膜大小已接近成人。成年人角膜的水平径为 12mm(或 11.6mm),垂直径为 11mm(或 10.6mm),孙世珉等用 Wissely 管形角膜计测量 2261 人,男性 1284 人,平均横径为 11.04mm;纵径为 10.13mm。女性 977 人,平均横径为 10.95mm;纵径为 10.08mm。如果角膜直径大于 12.5mm,认为是大角膜;小于 9mm,则认为是小角膜。

角膜前表面的面积约为 194mm^2 ,体积约为 144.8mm^3 。

三、角膜曲率半径

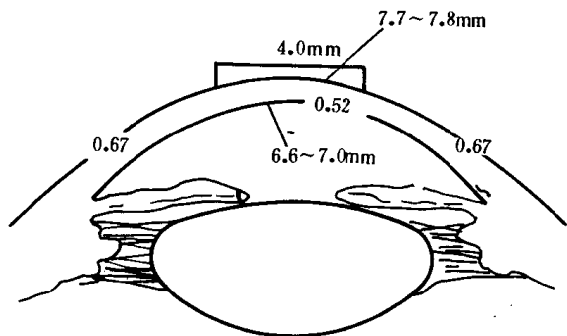


图 2-2 角膜的曲率半径和厚度

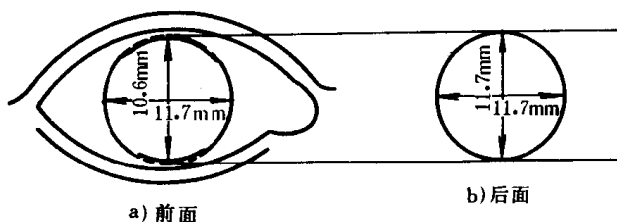


图 2-1 角膜的形态和直径

角膜前表面的曲率半径为 7.7~8.4mm,后表面为 6.22~6.8mm,中央光学区(中央直径 4mm 区域)的曲率半径,前表面为 7.7~7.8mm,后表面为 6.6~7.0mm。(见图 2-2)。角膜凸度为晶状体的 1.5 倍,故其屈光力强,角膜前表面的屈光力为 48.8^{D} ,后表面的屈光力为 -5.8^{D} ,其绝对屈光力(前后表面屈光力的代数和)为 43^{D} ,约占眼球屈光力的 70%。

据冯葆华等(1980)的报道,我国人角膜绝对屈光力,水平经线平均为 43.125^{D} ,垂直经线