

# 角膜接触镜

谢培英 编



人民卫生出版社

83729

# 角膜接触镜

谢培英 编著  
李凤鸣 审阅

人民卫生出版社

\*C0159853\*



角膜接触镜

谢培英 编著

人民卫生出版社出版  
(北京市崇文区天坛西里10号)

人民卫生出版社胶印厂印刷  
新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 11印张 4插页 234千字  
1991年1月第1版 1991年1月第1版第1次印刷  
印数：00,001—2,100

ISBN 7-117-01414-8/R·1415 定价：9.30元

〔科技新书目230—177〕

## 序

谢培英医师为我国眼科界后起之秀，近数年来留学日本，师从著名眼科专家中岛章教授，获日本眼科博士学位。谢培英医师潜心研究角膜接触镜，在阅读多种参考书籍和文献的基础上，积累多年的临床经验和搜集了大量病历，写出《角膜接触镜》一书。本书临床与基础相结合，理论联系实际，叙述详细，表格确切，图片精美，内容十分丰富，是一本文图并茂的好书，有助于眼科医师、验光技师及眼镜配片工作人员的参考和学习。

北京医科大学眼科教授 李凤鸣

## 序

眼科临床技术在近50年来，有了很大的发展。过去认为无法治疗的一些病症，现在也能得到一定程度的改善或是完全治愈。

在眼科临床方面，发展进步较快，使广大眼疾患者受益最多的，要算是角膜接触镜技术了。因为屈光不正患者占有相当大的比率，约占人口的10%，角膜接触镜的实用化，给这些患者带来了福音，特别是高度屈光不正、屈光参差、角膜不规则性散光等疾患，目前只有利用角膜接触镜，才能得到良好的矫正。

角膜接触镜是直接戴在角膜上的，因此需要高度的技术水平才能制作出安全、耐用的制品来。角膜接触镜是集分子技术、铸塑成型技术之精华而制作出来的，其相同重量的价格可与钻石相匹敌。最近制作技术上更上一层楼，软性接触镜和透气性硬性接触镜的进展十分显著，长时间连续戴镜的安全使用方法也得到了广泛的普及。

如何利用好角膜接触镜，也非轻而易举之事，犹如驾驶汽车一样，事先需经严格训练，掌握各项专门技术，取得驾驶资格。即使这样，有时也难免会出现交通事故。角膜接触镜是直接和角膜表面相接触的，使用时一定要小心翼翼，要有一个学习和熟练的过程。同时要让使用者充分领会和掌握接触镜的安全使用方法，遵守各项规定。另外，当出现异常时，如何早期发现、正确地判断和处理也是不容忽视的一个重要问题。这一方面的工作，在日本已成为眼科医疗事业

的一个组成部分。

日本顺天堂大学眼科学教室长期以来一直致力於有关角膜接触镜的研究，谢培英医生在本校留学期间也积极地投入了这一研究工作，发表了一些论文，並获得了医学博士学位。现在她以我主编的《角膜接触镜手册》一书为基础，並结合她在学习中所收集到的资料、实验记录、心得笔记，整理成一本内容丰富的角膜接触镜手册，准备在中国用中文出版，约我作序。作为谢医生的老师，我和她一样衷心地希望本书能对奋斗在中国接触镜战线上的各位同仁有所帮助。虽然我不懂中文，无法一节节地审看这本手册，但是她一贯认真的学习态度，勤奋踏实的工作作风，使我相信本书的编写、出版，一定会给中国的眼科同仁提供有用的资料，会对各位的工作有所帮助。这不仅是作者的希望，也是我的衷心祝愿。

日本顺天堂大学医学部  
眼科学教室 教授  
中岛章

# 目 录

第一章 角膜接触镜的历史及目前发展状况	1
一、角膜接触镜的历史简介	1
二、目前国外角膜接触镜的制作和使用状况	8
第二章 接触镜光学	11
一、由镜片和眼球组成的屈光系统	11
二、接触镜的计算方法	13
三、泪液透镜	15
四、接触镜光学系统	17
五、角膜的曲率与接触镜的基础曲率(BC)	18
六、角膜散光的矫正	19
七、残余散光的矫正	21
八、接触镜的处方	22
九、接触镜调节	26
十、接触镜的倍率	28
十一、接触镜的棱镜效应	32
十二、接触镜的象差	32
第三章 角膜接触镜的分类	34
一、根据接触镜的形状进行分类	34
二、根据接触镜的构造设计进行分类	35
三、根据接触镜的硬度进行分类	43
四、根据接触镜的材料进行分类	44
五、根据接触镜的用途进行分类	53

<b>第四章</b>	<b>角膜接触镜的适应证和非适应证</b> .....	55
一、	医学的适应证.....	55
二、	职业性的适应证.....	65
三、	心理性的适应证.....	65
四、	角膜接触镜的非适应证.....	66
<b>第五章</b>	<b>角膜接触镜配戴前的各项检查</b> .....	67
一、	问诊.....	67
二、	屈光检查.....	69
三、	眼前部的检查及眼底检查.....	71
四、	角膜前面曲率半径的测定.....	79
五、	特殊检查.....	79
六、	使用试用镜处方时的必要检查.....	84
<b>第六章</b>	<b>角膜接触镜的戴用指导</b> .....	95
一、	处方接触镜的检查和戴用状态的检查.....	95
二、	戴镜和摘镜方法.....	105
三、	戴镜、摘镜时的问题及其处理.....	114
四、	接触镜的戴用计划及其注意事项.....	117
五、	接触镜的处理方法及其注意事项.....	121
<b>第七章</b>	<b>角膜接触镜的实际应用</b> .....	125
一、	近视、远视、散光的接触镜矫正.....	125
二、	无晶体眼的接触镜矫正.....	158
三、	亲水性软角膜接触镜的治疗性应用.....	180
四、	小儿角膜接触镜的使用.....	193
五、	圆锥角膜的接触镜使用.....	206
<b>第八章</b>	<b>角膜接触镜戴用中的症状及其检查处理</b> .....	223
一、	硬性角膜接触镜.....	223
二、	软性角膜接触镜.....	240



三、矫正视力的检查·····	248
<b>第九章 角膜接触镜引起的眼部损伤及其治疗·····</b>	<b>252</b>
一、接触镜所致眼部损伤的种类和发生率·····	252
二、接触镜所致眼部损伤的自觉症状·····	252
三、硬性接触镜引起的眼部损伤及其治疗·····	257
四、软性接触镜所致眼部损伤及其治疗·····	260
<b>第十章 角膜接触镜对角膜的影响·····</b>	<b>271</b>
一、对葡萄糖代谢的影响·····	271
二、对输送电解质的影响·····	271
三、角膜厚度的变化·····	272
四、角膜pH值的变化·····	273
五、眼前部温度的变化·····	273
六、对水分蒸发的影响·····	274
七、氧分压的变化·····	275
八、对角膜上皮细胞分裂的影响·····	276
九、对培养上皮细胞增殖性的影响·····	277
十、对角膜神经的影响·····	278
十一、角膜内皮细胞的形态改变·····	281
十二、戴用接触镜后角膜病理组织学的改变·····	289
<b>附录·····</b>	<b>299</b>
一、接触镜的有关用语解释·····	299
二、制作接触镜的材料及其性质·····	336

# 第一章 角膜接触镜的历史及 目前发展状况

## 一、角膜接触镜的历史简介

早在1508年，意大利科学家伦纳德·达·芬奇(Leonardo da Vinci)，曾利用一个半球形的大玻璃罐，装满水，然后将面部浸入水中，如图 1-1 所示，透过半球形玻璃罐所形成的水透镜来观看物体。由于半球中的水，直接与角膜接触，形成了一个大的角膜接触镜，所以在发展史上，被认为是最早

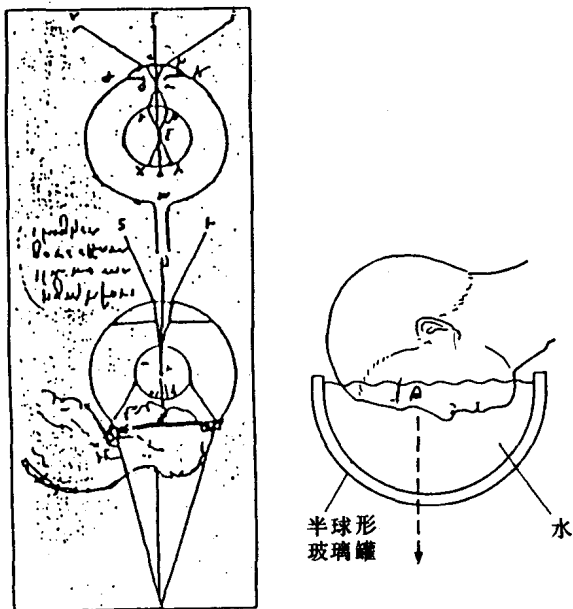


图 1-1 达·芬奇的实验

的角膜接触镜实验。

之后在1637年,法国人雷内·笛斯卡梯斯(Rene Descartes)又作了一个叫作接目镜的实验(法国古典的La Dioptrique)。如图1-2所示,在一个两端镶有带一定度数玻璃片的圆筒中,放入普通的水,置于眼前侧,以此来观看物体。

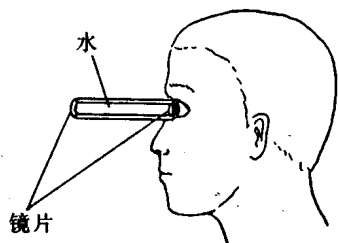


图1-2 笛斯卡梯斯的实验

斯( T·Young)根据笛斯卡梯斯的实验,在理论上进一步深入地对屈光调节及散光等方面作了研究。在这一理论研究的基础上,另一名英国人埃瑞(G·B·Airy)于1827年创造了散光矫正方法。

接触镜实际应用的开始,是在1845年,也有文献记载是在1827年,英国人赫谢尔(J·F·W·Herschel)发表了玻璃接触镜的制作方法。赫谢尔是用一种类似琼脂的动物胶质,注入镜片与角膜之间,以取得眼睛的塑型,再根据塑型进一步磨制接触镜。

1887年,有一位德国患者接受了眼睑切除手术,为了防止其眼部的干燥,德国医生缪勒(F·E·Müller)为他设计制造了一个玻璃眼罩,把切除了眼睑的眼睛保护起来。制作时又特意使眼罩中心带一定的屈光率,这样既保护了眼睛,又起到了矫正屈光的作用。患者在其后的20年生涯中一直使用着它。据说缪勒自己也曾用过这样一个镜片来矫正他-14 D

的屈光不正，但繆勒仅仅戴了30分钟。不过从此之后，利用玻璃吹制法制作带有度数接触镜的方法逐渐得到应用。

1888年瑞士人菲克（A·E·Fick）在题为《接触镜》（A Contact Spectacle）一书中，详细记述了如何使用接触镜来进行散光矫正和提高视力。如图1-3所示，菲克将其所用镜片分成巩膜镜和角巩膜镜两类，这种用玻璃制成的镜片还附有现在被称为倾斜面（bevel）的部分，其直径有12mm。当时菲克所用的镜片是委托（德国）蔡斯公司的阿贝（Abbe）制作的。在同一时期，德国的考特（E·Kalt）和美国的米勒（A·Muller）也分别独立地对接触镜进行了研究，考特还发表了专题论文（1888年），他利用角膜计来设计镜片，尽管他未使用辅助液体，但还是取得了一定成绩，其中主要是利用接触镜来矫正圆锥角膜的患者。“角膜镜”这一名称是米

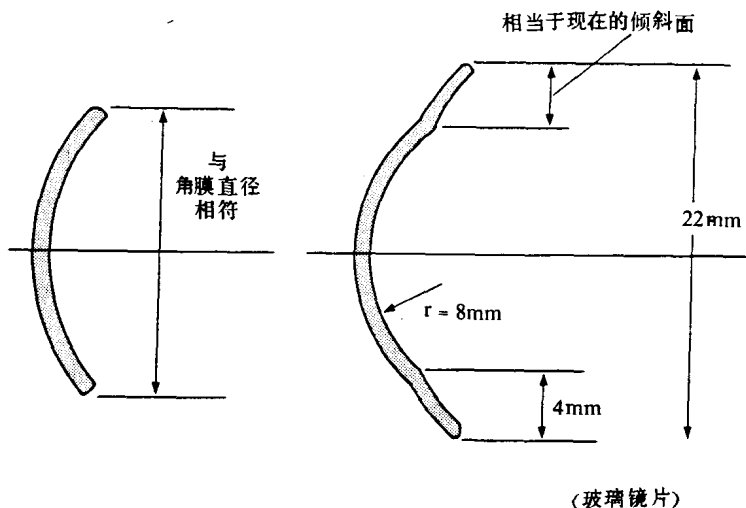


图1-3 菲克的接触镜

勒于1889年首先提出的，不过从他描述的内容看，当时他称为角膜镜的接触镜，实际上相当于现在的角巩膜镜。

1890年之后的10年间，接触镜没有什么大的发展。当时，主要是使用蔡斯公司的哈听哥（Hartinger）设计改良后生产的镜片。

在东方，接触镜的研制开发比较晚。1913年日本的石原忍利用在西德留学的机会，使用蔡斯公司生产的镜片，对屈光参差者进行了多例戴用实验，其研究报告一直到1926年才发表于日本眼科杂志上。

1918年德国的凯波（L·Koeppé）开发了前房角检查用接触镜，这大概是最早出现的一种检查用接触镜，如图1-4所示。

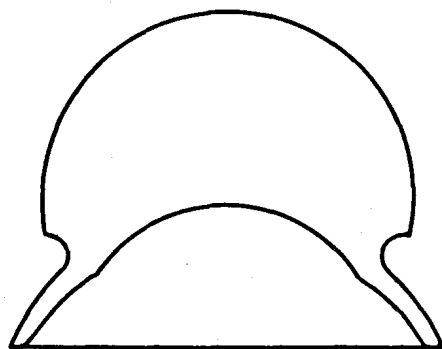


图1-4 凯波型前房角检查用接触镜

成套试戴镜片的研制工作，开始得并不算晚，但是直到1920年后才出现比较完善的类似于现代所用的成套试戴镜片。早在1887年菲克就曾着手研制，并记叙了用三种直径的镜片给家兔眼选择戴用的经过。十几年

后，在这种设想的基础上，蔡斯公司的斯脱克（W·Stock）开发出有4枚镜片的试戴镜。后来该公司的海因（L·Heine）又开发出具有多枚镜片的系列品，不过这些镜片都是磨制而成的。

1936年美国芬伯路姆（W·Feinbloom）发明了一种

以玻璃作为中心光学部位，周围采用白色塑料制成的巩膜镜。另外，透明的PMMA材料（详见附录中的名词解释）也是在那个时期出现的。

1938年美国的欧玻璃各（T·Obrig）首创了利用石膏取下眼前部的模型，以此作为铸型来制造接触镜的方法。有些人利用此法对接触镜的制造和临床戴用进行了较深入的研究，发现接触镜的边缘部分对角膜有一定压力，不宜长时间戴用。利用欧玻璃各的石膏模法，又可以较准确地测出角膜直径，这样经过实验统计，又总结出接触镜片的直径在水平方向上应比可视虹膜外径（VID）大3mm（图1-5）。同年，欧玻璃各又和米勒一起，使用PMMA材料研制出全塑型接触镜。这种镜片是在用石膏取模后，通过热压成型，或是旋转切削加工而制成。欧玻璃各在1940年又开发了塑料铸型法制造接触镜。当时，除了在接触镜材料和制造方法上有了相当程度的改进之外，在辅助药剂方面也有了不小进步。为了解决角膜因戴镜而引起的水肿，在镜片与角膜之间点入液体，并且不断改良液体，使戴用时间得到延长。不过在当时的技术条件下，缺氧状态没有能得到解决和改善。

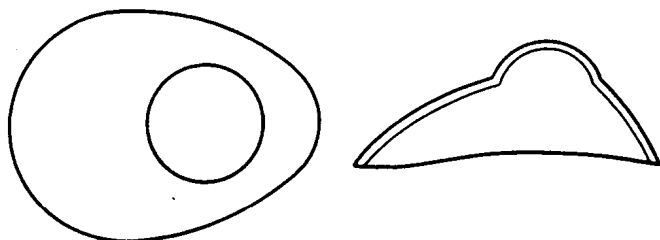


图 1-5 欧玻璃各巩膜型接触镜

1947年英国人比尔（N·Bier）设计出一种新型的巩膜

镜。这种镜片与角膜之间的间隙较小，另外，在周边部开了孔，有利于泪液交换，从而改善了戴用感，进一步延长了戴用时间（图 1-6）。同年，美国的陶黑（K·Touhy）又利用塑料制成了最早的角膜镜，其特点是镜片的曲率半径大于角膜中心部的曲率半径。

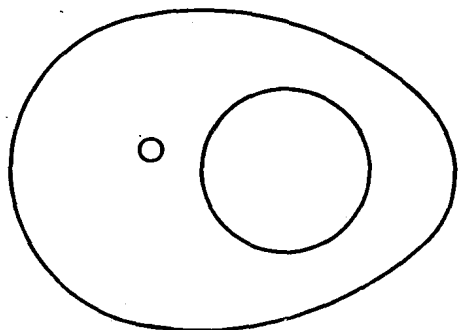


图 1-6 周边部开孔的巩膜型接触镜

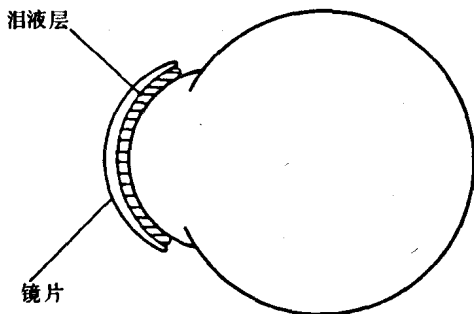


图 1-7 接触镜片与角膜平行, 间隙很小

片的周边制成与中心部不同的曲率, 使边缘部分稍稍翘起, 于是延长了戴用时间, 甚至可以终日戴用。这种方法和现代的方法几乎是一致的。同年, 德国的圣哥斯 (Sohnges)、美

1950年前后的十几年中, 是角膜接触镜高度发展的时期, 无论在设计、制造方面, 还是在临床检查、使用等方面, 都取得了不小的成就。托力克镜片、非球面镜片、薄型镜片、双焦点镜片等以及荧光素与裂隙灯的配合检查法都是在这一时期出现的。

美国人巴特菲尔德 (G·Butterfield) 于 1950 年采用与角膜密接的平行戴镜方法, 把镜

国的莫斯 (Moss)、英国的比尔 (Bier) 等人还分别设计制造了小直径的微型角膜镜 (图 1-7)。

软性角膜接触镜的正式发表, 迟到1960年。捷克学者卫奇特雷 (O·Wichterle) 从1950年代后期起就开始着手研究、实验含水性软接触镜, 花了近10年的时间才正式发表。同年他又与另一位眼科医生庄富斯 (Dreifus) 共同开发出用 HEMA 材料 (详见名词解释) 制作的软性接触镜。不过, 这种软性接触镜刚出世时, 由于一些学者对其性能持怀疑和保守态度, 提出了许多问题, 因此在当时未能迅速地发展起来 (图 1-8)。

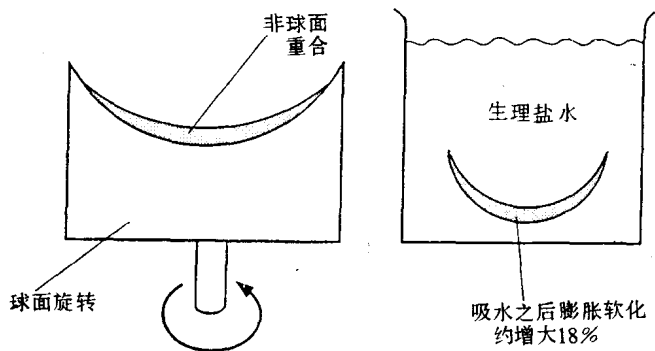


图 1-8 卫奇特雷所制的 HEMA 软性接触镜

从1970年开始, 又相继对非球面、托力克、双焦点等型的软性接触镜进行了试制。此外, 在英国人德·卡勒 (J·De Carle) 推出透气性镜片后, 又陆续出现了各种高含水性软性接触镜。随着镜片透气性能的不断提高, 戴用时间也不断地延长, 长时间连续戴用已成为可能, 因此, 接触镜在临床应用上的成绩也越来越显著。70年代后期, 用硅树脂制成



的非含水性软性接触镜也被开发出来。

硬性接触镜方面，也在提倡和追求使用透气性镜片，因此研究者们多在这一点上下功夫。也是在1970年初，使用CAB材料（详见名词解释）制成了透气性硬性接触镜，后于1978年取得美国食品医药管理局的生产制作许可。不过因其透气性能不很理想，又进而研制出硅丙烯系列的硬性接触镜，其透氧系数值达10~30左右。深一步研究，又发现若再加入一种有机氟化物，其透氧系数值便可以超过100，这就为长期连续戴用型接触镜的生产制作打下了基础。

中国角膜接触镜的研制，相对来说开始的比较晚。1962年天津市眼科医院和天津合成材料研究所共同研制开发出PMMA材料型的硬性接触镜，用于矫正屈光不正。后来由于“文革”的影响研制工作处于停顿状态。直到1974年，国内制作出了低含水性软性接触镜，其含水率为37%，使用的是HEMA材料。这种镜片在屈光矫正和临床治疗上得到了较多的应用。1982年高含水性软性接触镜在国内投入使用，含水率达70%左右，材料为PVP系列（详见名词解释）。

现在，高透气性硬镜及高含水性软镜在许多国家和地区得到了广泛地使用，其材料、戴用方法，应用范围以及临床上的一些问题将在本书的各有关章节加以详细介绍。

## 二、目前国外角膜接触镜的制作和使用状况

角膜接触镜随着制造技术和使用材料的不断改进、发展，越来越广泛地受到戴镜者们的注意，使用人数也大量增加。在一些发达国家，接触镜的戴用人数已占全部戴镜人数的10%以上。目前，日本戴接触镜者占全部戴镜人口的13.79%，占全国总人口的6.67%。

日本的接触镜行业大约有近40年的发展史，目前，无论