

# 巩膜镜片 验配手册

Eef van der Worp

视光医师，博士

# 巩膜镜片验配手册

## 内容

序.....	IV
I. 介绍.....	1
II. 眼球前表面的形状及解剖.....	8
III. 巩膜镜片设计 .....	16
IV. 验配巩膜镜片-五步骤验配解说 .....	23
V. 巩膜镜片配戴的管理 .....	38
参考文献 .....	52

## 编辑委员会

### 编辑

Eef van der Worp, BOptom, PhD FAAO FIACLE FBCLA FSLs – Washington DC (USA)/Amsterdam (the Netherlands)

Eef van der Worp是一位在隐形眼镜界知名的教育及研究者。Eef从荷兰乌特列支应用科学大学获得其视光学士学位及由马斯特里赫特大学得到其博士学位。他与美国的太平洋视光学院及马斯特里赫特大学有密切关系，他也是许多视光学院的客座讲师。他住在荷兰的阿姆斯特丹及美国的华盛顿。



Pacific University College of Optometry, Forest Grove, OR (USA)

太平洋大学在过去二十几年积极地从事隐形眼镜的研究，并活跃在巩膜镜片的教育及研究前线。特别感谢来自德国亚伦大学的Tina Graf from the Aalen University in Germany，因为她在太平洋大学是眼球前表面形状特别计划的临床研究协调员，还要特别鸣谢太平洋大学视光学院隐形眼镜团队的Patrick Caroline、Beth Kinoshita、Matthew Lampa、Mark André、Randy Kojima及Jennifer Smythe。

### 国际委员会

Stephen P. Byrnes, OD FAAO – Londonderry, NH (USA)

Steve Bymes在美国麻州波士顿的新英格兰眼科学院接受视光训练，并在新罕布什尔州的伦敦德里开设私人诊所专门执行隐形眼镜的验配，他在美国是许多学校及视光学院的学术教育顾问，他也是博士伦的学术教育顾问。他在国际间教授RGP的设计、验配及解决问题。

Gregory W. DeNaeyer, OD FAAO FSLs – Columbus, Ohio (USA)

Greg DeNaeyer是位在俄亥俄州哥伦布 Arena Eye Surgeons 的医疗主任，他专精验配巩膜镜片，他是美国眼科视光医学会的会员，也是Contact Lens Spectrum的特约编辑。他还是Review of Cornea and Contact Lenses及Optometric Management的投稿人。他是巩膜镜片教育学会的会长。

Donald F. Ezekiel, AM DipOpt DCLP FACLP FAAO FCLSA – Perth (Australia)

Don Ezekiel于1957年从西澳洲大学视光系毕业，并在英国伦敦完成其研究所的课程。当他在伦敦时，他在一家诊所为隐形眼镜的先驱 Dr. Joseph Dallos工作，Dr. Joseph Dallos教导他如何做研究，并影响Don让他替双亲制做隐形眼镜，1967年他在澳洲开设一间隐形眼镜实验室。他是验配巩膜镜片的专家及先驱。

Greg Gemoules, OD – Coppell, Texas (USA)

Greg Gemoules 从美国伊利诺伊州视光学院获得视光学士学位，他搬到德州并在 Coppell 市开设其诊所，他在大直径特殊镜片的实务经验非常丰富，并在同侪审阅文献有许多著作。他是使用 OCT 验配巩膜镜片的先驱并多次在研讨会上发表这个主题。

Tina Graf, BSc – Trier (Germany)

Tina Graf在2004年获得她的光学学士学位，然后她就读德国亚伦大学的视光学院，并于2010年毕业。就学期间及毕业后，她在海德堡大学的附设医院工作，从事不同隐形眼镜的实务工作。她在太平洋大学视光学院主导一项眼球前表面形状的研究计划，并在论文及国际研讨会中发表她的资料。

Jason Jedlicka, OD FAAO FSLs – Minneapolis, Minnesota (USA)

Jason Jedlicka是美国明尼苏达州明尼亚波利斯的角膜及隐形眼镜学会之创办人，专精于使用特殊隐形眼镜治疗及管理角膜疾病以及隐形眼镜的研究与教育，故其他视光师会将患者转介给他。他是巩膜镜片教育学会的专业人员。

Lynette Johns, OD FAAO

Perry Rosenthal, MD

Deborah Jacobs, MD – Boston, Massachusetts (USA)

Lynette Johns自从2005年已成为 Boston Foundation for Sight的资深视光师，她是新英格兰视光学院的毕业生，她在学校完成角膜及隐形眼镜的住院实习，她是美国新英格兰视光学院的辅助临床人员及美国眼科视光医学会的会员。

Perry Rosenthal是麻州医院眼耳科、玻利玛科技公司(波士顿产品部)(在1983年被博士伦并购)及Boston Foundation for Sight的隐形眼镜服务创始人，也是发展用来管理角膜异常的新一代巩膜镜片/义眼设备之先驱。他通常在全国及国际研讨会担任眼球表面疾病、巩膜镜片及神经性疼痛的客座讲师。

Deborah Jacobs自从 2006 年就在Boston Foundation for Sight担任医药研发人员，她获得罗式奖学金到英国牛津大学攻读硕士学位，并在美国哈佛医学院得到其医学学士学位。她在麻州医院的眼耳科完成其眼科医师的住院医师实习及角膜与眼外疾病的研究，现在已经是大学的教学人员。她是哈佛眼科的临床助理教授

Craig W. Norman FCLSA – South Bend, Indiana (USA)

Craig Norman在美国印地安那州南本德的南本德诊所担任视光特别门诊的主任，他是美国隐形眼镜学会的会员及硬式隐形眼镜研究中心的顾问。他也是博士伦的临床及教育顾问。

Jan Pauwels – Antwerp (Belgium)

Jacob H. van Blitterswijk – Arnhem (the Netherlands)

Jan Pauwels视光师是Lens Optical Technology的所有者，他在比利时的三家大学附属医院(安特卫普、根特及列日)担任隐形眼镜专家，并在比利时的布鲁塞尔学习光学及视光学，他花了许多时间为不规则角膜者验配隐形眼镜。

Jaap van Blitterswijk是一位隐形眼镜专家、设计者、制造者及数家荷兰隐形眼镜诊所的所有者，他在鹿特丹学习光学、视光学及隐形眼镜学，Jaap在特殊隐形眼镜的验配上花费许多时间。

Kenneth W. Pullum, BSc FCOptom DipCLP FBCLA – Hertford (United Kingdom)

Ken Pullum于1974 年从英国的城市大学毕业，1975年被授予大学视光学会的会员，1978年被授予隐形眼镜实务的文凭，及在2006年成为英国隐形眼镜学会的会员。他在英国的牛津及摩菲眼科医院担任资深视光师从事隐形眼镜服务。他专精医疗用隐形眼镜，尤其是圆锥角膜及发展现代巩膜镜片在临床实务的应用，有关这类的主题，他已广泛地发表过许多演讲及著作。

Christine W. Sindt, OD FAAO FSLs – Iowa City, Iowa (USA)

Christine Sindt是美国俄亥俄州立大学视光学院的毕业生，她在克利夫兰的VA Medical Center完成以疾病为基础的实习，在1995年于艾奥瓦大学眼科及视觉科学系教书，现在是临床眼科的助理教授及隐形眼镜服务的主任。她也是巩膜镜片教育学会的副会长。

Sophie Taylor-West, BSc MCOptom

Nigel Burnett-Hodd, BSc FCOptom DipCLP – London (United Kingdom)

Nigel Burnett-Hodd及Sophie Taylor-West都在英国伦敦的Nigel's Central从事专业隐形眼镜的实务工作，他们的专长是有挑战性的患者，尤其是圆锥角膜者、角膜移植术后者及近视雷射手术失败需配戴特殊隐形眼镜的患者。Sophie Taylor-West对于验配角巩膜镜片及混合型隐形眼镜有浓厚的兴趣，并在英国摩菲眼科医院兼职。Nigel Burnett-Hodd是英国隐形眼镜学会及国际隐形眼镜专家学会的前会长。

Esther-Simone Visser, BOptom MSc

Rients Visser Sr – Nijmegen (Países Bajos)

Esther-Simone Visser于1995年从荷兰乌特列支的视光学院毕业，2004年从英国伦敦的城市大学获得其硕士学位。她加入Visser Contact Lens Practice，并在荷兰许多大学的附属医院工作，她在医院里持续专研医疗用隐形眼镜的验配。然后她加入了 Rients Visser 的巩膜镜片验配及发展团队。她在巩膜镜片的议题上已发表过许多演讲及著作。

Rients Visser在荷兰鹿特丹学习光学、视光学及隐形眼镜学，他专精医疗用隐形眼镜也是Visser Contact Lens Practice的创办人，Visser Contact Lens Practice, 包含19个视光特别门诊，大部分都在医院中，其中巩膜镜片验配及发展部门负责约1700位配戴巩膜镜片的患者。Rients在巩膜镜片及双光隐形眼镜的议题上广泛地发表演讲及著作，也研发了他自己的隐形眼镜设计。

林文宾 Benson Wen Pin Lin，视光学科毕业、隐形眼镜制造工程硕士学位、国际隐形眼镜教师协会研究员(Fellow of IACLE)、目前为台湾科技大学 化学工程博士生 主要研究隐形眼镜材料特性。他现职服务于台湾视全/亨泰光学有限公司专业技术部并于台湾中台科技大学视光学系担任讲师，专精于隐形眼镜研发设计、特殊隐形眼镜设计验配、隐形眼镜制造与临床试验。

## 前言及致谢

这本手册是以巩膜镜片验配这个主题广泛地进行文献探讨，并提供这个令人兴奋地矫正视力方法的最新知识及认知之概观。做为总编，我相信这本手册提供了一个客观、中立的概观，不会偏向任何的验配技巧、品牌甚至是地区，因为在世界上不同的地方有不同的方法。不偏向任何视光专业人员在验配巩膜镜片这个过程中觉得有好处的技巧或方法。然而，我们非常渴望及感谢来自巩膜镜片专家的重要回馈，因为他们每天以特定的镜片设计及方法来验配巩膜镜片，这能帮助我们创造一个对于巩膜镜片的完整概观。多次造访许多大型的巩膜镜片门诊，专访巩膜镜片的验配专家，及浏览相关的网站，例如：[sclerallens.org](http://sclerallens.org) 都提供我很多灵感。

试着整合已存在的不同方法是最困难的，但也是在这本手册中最有用的。没有国际编辑委员会的帮助，我无法完成这本手册。投稿者及审稿者不只直接给予内容还加入很多数据在这本手册，他们的书面及演讲资料(在在线)对这本手册而言也是无价的。国际隐形眼镜教育者协会的隐形眼镜课程资料(眼前构造的解剖及巩膜镜片的基本认知)也被证明是卓越的资源，并高度推荐给视光专业人员。详细资料请参照本手册最后的参考文献。

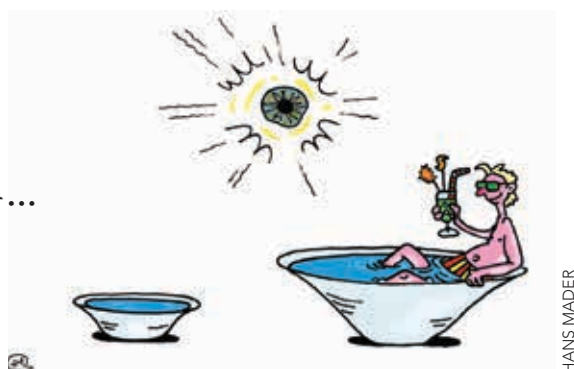
这本手册可当成巩膜形状、巩膜地形图及巩膜镜片设计的简介及巩膜镜片验配的通用准则，以帮助视光专业人员能更加善用巩膜镜片。这本手册提供了一个通用概观，这个观念被全世界主要经历是验配巩膜镜片的视光专业人员所支持。这本手册的目的是提供视光专业人员一个能使用在实务中的监控性及整合性结构，因为是通用性的观念，所以无法包含市面上所提供的所有特殊巩膜镜片设计及验配方式。

现代的巩膜镜片验配才刚起步，所以它有很大的潜能。然而，验配巩膜镜片并非固定只有一种方法，在不同的验配者、文化、厂牌及国家之间存在着不同的验配法。这本手册试着找出上述各种不同验配法的「共同点」，若您想了解其他的验配法则，镜片厂商及原厂的顾问与专家对于他们自己的特定设计有极丰富的知识，视光专业人员应善加利用。

国际隐形眼镜教育者学会在2006年写了一本关于特殊镜片验配的完整课程数据，「虽然只有少数验配者，但巩膜镜片是提供理想视力的主要角色」。由于在这段期间有越来越多人验配巩膜镜片，这个情形已有戏剧性的变化。这本手册补充在这个矫正视力方法动态领域的最新发展，并提供管理巩膜镜片患者的概念。

Eef van der Worp

请善加利用巩膜镜片…





## 1. 介绍

- 巩膜片之相关名词介绍
- 巩膜片之相关适应症

公元1508年由达文西(Leonardo da Vinci)第一个提出，利用在角膜前方表面制造一封闭液体储槽之光学概念中和角膜的屈光不正。本节将会简要介绍巩膜片历史，其次是目前使用的相关名词和适用于巩膜片之适应症。

大直径接触镜使镜片定位落在角膜边缘之外，使它被认为是矫正不规则角膜患者视力之最佳方法：大直径接触镜可以推迟或者防止手术介入以及减少角膜结痂的风险。对于角膜而言，配戴巩膜片才有真的空隙，无任何机械性摩擦、尽量避免镜片和角膜的任何接触，使镜片像一座桥梁跨越在角膜上。技术地说，这些镜片不是「接触镜」，至少没有与角膜表面接触——这是大直径接触镜最大的优势之一。

巩膜片的应用，在过去几年，从只适用于严重不规则角膜患者，发展成适用于更广泛的适应症。



巩膜片外观

几年前世界上只有非常少数的验配者能够成功验配巩膜片，同时也只有非常少数的制造商可以成功制造巩膜片。现在则有非常多的接触镜制造商将巩膜片的设计加入在它们的制造之中。为了制造质量更好的镜片，接触镜制造厂改善制程，使镜片的重现性更高、降低成本，结合更佳的镜片材质致力于眼睛健康、延长配戴时间以及使镜片较易配戴。近来有一些致力于巩膜片的特殊网站、组织设立，此外，眼科医学会和文献也频繁报导巩膜片的验配。为了提供

患者更佳的选择，越来越多的视光从业人员熟悉巩膜片的验配，并用它当成给眼睛有问题的患者矫正视力的最佳方法。

第一片巩膜片是在125年前生产，由吹制玻璃外壳制作而成。公元1936年，Dallos引进玻璃镜片的成型技术，根据Tan等人在1995年的说明，在1940年代，一些如Feinbloom、Obrig和Gyoffry等工人在巩膜片上使用聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)的材质，对于巩膜片的发展是重要突破。现在这些镜片可由车削技术和模拟眼前部形状更精确的制造。1983年Ezekiel描述，透氧镜片的使用是另一个突破，因为眼部健康获得更大的改善。由于较小的角膜透气镜片和后期的软式接触镜同时发展，暂时停止巩膜片进一步的发展。现在巩膜片则是解决具挑战性眼睛的最佳首选方法，巩膜片设计可提供给视光从业人员的选项包括：后散光镜片、指定象限和双光设计。

## 巩膜片之相关名词介绍

关于巩膜片的名词和不同类型镜片的定义是五花八门的，常会令人感到困惑。通常是由镜片直径范围对镜片做分类。但较好的分类方式是依据镜片使用目的及镜片在眼球上的「定位区」做分类，因为这与眼球大小无关。依此分类，角膜片是将镜片完全地放置在角膜上(正常来说，成人眼睛之镜片直径会小于12.5mm)。

巩膜片的另一种类别(巩膜片广义的分类)：增加镜片的直径(因为此种分类法的镜片至少有部分定位在巩膜上)。最小的镜片直径范围是被限制在「部分镜片定位在角膜上、部分镜片定位在巩膜上，因此被称为「角巩膜片」、「角轮部片」或者是简称为「轮部片」。一般所称的半巩膜片，也被归类在此，因为半巩膜片不是真正的



巩膜片外观

巩膜片(由于定位区不只单纯落在巩膜上)。此类的镜片通常放置在眼睛上之镜片直径平均为12.5-15.0mm，因此被作为角巩膜片的先驱。

巩膜片的另一种类别要再增加镜片的直径，是真正的巩膜片或全巩膜片，将镜片完全落在巩膜前表面。依此分类，不同类型之镜片类型就会有不同的镜片验配及挑战。大致来说，巩膜片可根据镜片的定位区(即巩膜、结膜)及镜片设计的不同，分类为大巩膜片和小巩膜片。要特别注意的是，小巩膜片仍然比角巩膜片来得大，正常来说，小巩膜片的镜片直径范围大约是15.0-18.0 mm。

有点难懂的是，巩膜片通常是用来描述直径18.0-25.0mm的镜片，而巩膜片也用来描述镜片定位处至少须部分在角膜边缘外的镜片。在本手册巩膜片是用来形容所有大直径的镜片，但若提及到特定的镜片类型时，这些特别的巩膜片名词(如：角巩膜片、全巩膜片、小巩膜片、大巩膜片)也会拿出来使用。

大、小直径巩膜片最大的不同除了不同的承载区及位置之外，就是在镜片下能创造的泪液厚度。小巩膜片的泪水储存量通常少，然而大巩膜片的泪水储存量则较无限制。但是所有类型的(半)巩膜片之镜片设计比起角膜片拥有较好的顶点空隙，因此可减少在中央角膜上的机械性摩擦。这也是巩膜片的主要优点！



无晶体的儿童配戴巩膜片

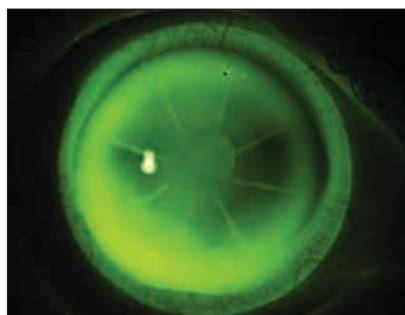
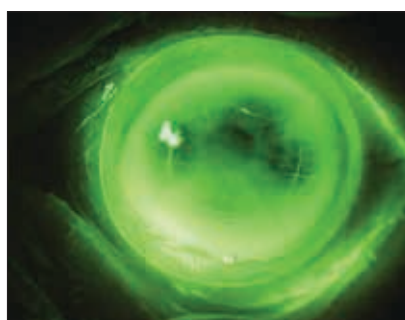
由于巩膜片跨越在角膜上，其镜片之配戴舒适性是它的最大优点。

有些配戴巩膜片的患者和他们的视光师抱怨：为什么不早一点推荐巩膜片给他们，因为巩膜片拥有非常好的配戴舒适性。我们也常见于许多圆锥角膜患者，刚开始只配戴一片巩膜片，后来因为巩膜片的舒适性而将另一只眼的镜片从硬式接触镜更改为配戴巩膜片。

Esther-Simone Visser &  
Rients Visser

## 巩膜片之术语介绍

	替代名称	直径	承载范围	泪水储存
角膜片		8.0-12.5 mm	整个镜片都承载在角膜上	无泪水储存
角巩膜片	角轮部片 半巩膜片 轮部片	12.5-15.0 mm	部分承载在角膜上、 部分承载在巩膜上	最低限度的泪水储存量
(全)巩膜片	覆盖眼白部分的接触镜	15.0-25.0 mm	全负载在巩膜上	
		小巩膜片 15.0-18.0 mm		一定限度的泪水储存量
		大巩膜片 18.0-25.0 mm		几乎无限制的泪水储存量



SOPHIE TAYLOR-WEST

戴在RK后患者角膜上的角巩膜片

## 适应症

适用验配巩膜片的适应症，经过近几年的发展，已摆脱只限于严重不规则角膜患者，而发展为更广泛的适应症，分类如下：

### 1. 视觉质量的改善

巩膜片最主要的适应症是矫正不规则角膜以修复视觉。在这类别中最大的部分是角膜隆起 (corneal ectasia)，而角膜隆起可分为两类：第一类是主要的角膜隆起类型，像是圆锥角膜、球状角膜和角膜边缘变性(PMD)。第二类的角膜隆起则是屈光手术(RK、LASIK、LASEK...)，或是眼球外伤的后遗症。角膜移植手术后，尤其是穿透性角膜移植术，常需在术后合并使用接触镜以达最佳视力。其他不规则角膜散光，像是受伤后的角膜，使用巩膜片可改善视觉。由于眼睛创伤造成的明显角膜结痂和严重不规则角膜，可以透过使用巩膜片达成很好的视觉质量，这也往往带给患者和验配者很大的惊喜。

因角膜结痂造成的角膜感染，尤其是单纯疱疹，也适用于巩膜片。此外，角膜退化或是角膜营养不良，像是特芮安氏角膜边缘变性(Terrien's marginal Degeneration)和萨尔斯曼氏结节变性(Salzmann's nodular degeneration)也适用巩膜片。在某些案例中，无法配戴角膜片成功矫正的高度屈光不正患者，也可从巩膜片受益(Visser 1997)。有

对于偶尔配戴硬式接触镜的人来说，巩膜片会更容易配戴，因为巩膜片几乎不需要适应。也就是说，大直径镜片会受较少的眼睑因素影响及几乎不需适应。

Jason Jedlicka 2010b



时，巩膜片也加上水平或者是基底向上之棱镜，因为镜片配戴在眼睛上非常稳定。这通常不太适用于角膜片上，因为镜片会旋转。

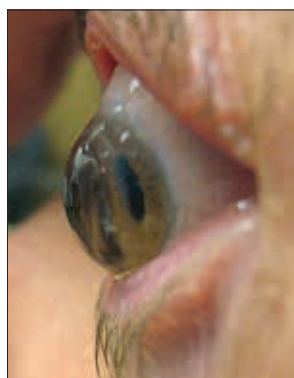
## 2. 保护角膜

对于某些有暴露性角膜炎/眼部的眼表层疾病的患者而言，巩膜片因为面积大，足以保留大量的泪液在角膜前方，因此可提供良好的保护。适用于巩膜片的适应症，如严重的干眼症：斯-拉二氏症候群(Sjögren's syndrome)、长期的角膜上皮缺损、斯-约二氏症候群(Steven's Johnson Syndrome)、移植物对抗宿主疾病(Graft Versus Host Disease)、眼瘢痕性类天疱疮(Ocular cicatricial pemphigoid)、神经营养角膜疾病和过敏性角结膜炎(neutrophic corneal disease and atopic keratoconjunctivitis)。

此外，若眼睑闭合不全，如：眼睑缺损、眼球突出、眼睑外翻、神经麻痹 和眼睑挛缩术后(Pullum 2005)，巩膜片可能是适合的方法之一。另外，在倒睫和睑内翻的患者案例中，巩膜片已证明能有效地保护眼睛表面。在睑球粘连患者上，巩膜片可取代或支持

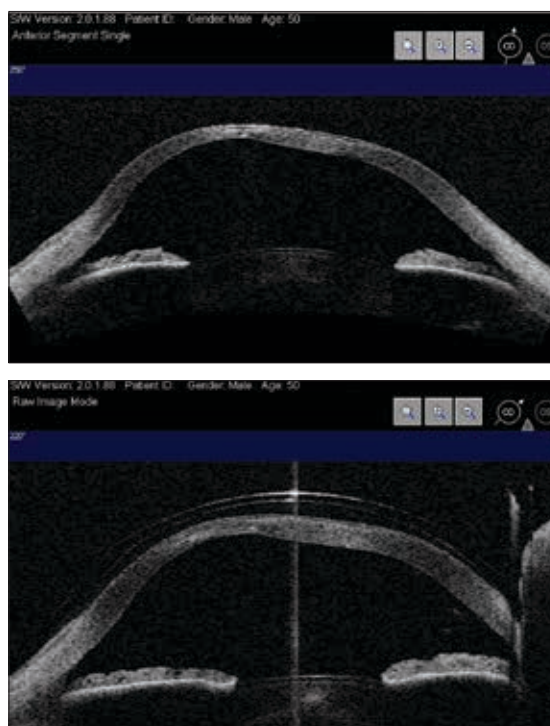
受到各种疾病破坏的眼表面，复原其功能。例如：化学灼伤后的患者。对于听神经鞘瘤的患者，由于听神经鞘瘤会引起角膜感觉缺失，也有报导使用巩膜片的效果极佳。

最近巩膜片也因各种因素被应用在将药物递送至眼球表面。其中一个 是抗生素的应用，当眼球表面正在进行恢复/愈合，如持续性角膜上皮缺损同时使用抗生素和巩膜片治疗(Lim 2009)。Jacobs等人在2008年讨论使用巩膜片将癌思停递送给新生血管作为新型药物递送系统之可能性。而且Boston Foundation for Sight已提出应用巩膜片及低浓度的钠离子通道调节剂作为一种调节疼痛的方法(Rosenthal 2009b)。



角膜移植，适用于巩膜片  
(不适用其他接触镜)

CHRISTINE SINDT



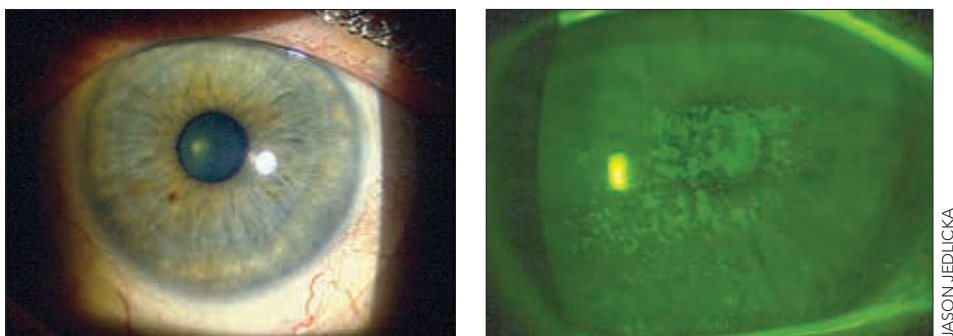
(严重不规则角膜配戴巩膜片之OCT影像)

GREG GEMOULES



清澈性角膜边缘变性(适用巩膜片)

VISSER CONTACT LENS PRACTICE



一个55岁的干眼患者配戴小巩膜片后，拥有良好的舒适性及缓解干眼的症状。此镜片包含了一个双光的前表面，它由一个中央2.0mm区放入加入度 +2.00 D组成，而其患者看远视力是20/20和看近为20/25。 - Jason Jedlicka

### 3. 美观/运动

手绘巩膜片已作为眼睛美观的化妆品之一，用以改善眼球萎缩的外观(Otten 2010)，另外，彩绘的巩膜片可用于无虹膜和白化症患者身上，以减少眩光的影响(Millis 2005)。虽然技术上而言，受到视力的影响较美观因素多，但巩膜片也被上眼睑下垂之患者因美观因素拿来使用。

巩膜片可能对那些参与水上运动，如：水球或独木舟、潜水和滑水以及其他涉及暴露多尘的剧烈运动或活动环境是有用的。巩膜片也经常被电影业拿来创造特殊眼睛的效果。

看来，年龄限制几乎是不存在于巩膜片。Boston Foundation for Sight曾报导一篇追踪分析31位儿童，年龄：7个月大~13岁共47只眼成功配戴巩膜片之研究，

巩膜片的主要适应症是眼睛表面疾病而不是屈光不正。

Gungor et al 2008

对于角膜隆起的患者配戴巩膜片的优点是当角膜隆起可能正在发生时，巩膜片提供一个良好的拱形圆顶，病人不会观察到配戴的差别，也不需要重新验配。

Lynette Johns

### GP和巩膜片？

为何一位视光从业人员选择验配巩膜片，而不是临床上广受认可、正规的透气接触镜(GP)？首先角膜是人身最敏感的部分其中之一，而角膜不是巩膜片的承载区。为了要让角膜保持其主要特点(透明)，角膜神经缺乏会使人体内其他神经不透明的髓鞘护套，但这也使角膜神经暴露，例如：配戴接触镜的机械性摩擦就会刺激神经造成不适。

巩膜拥有非常低的灵敏度，这使得它非常适合承载镜片。因此，虽然因为巩膜片的大小，乍看之下选择巩膜片可能有违常理。但巩膜片其实戴起来很舒服。当第一

次接触到巩膜片，患者几乎无一例外，表明他们对镜片配戴正向之舒适感觉。

基本上巩膜片不接触角膜，因此很少有或根本没有角膜变形(例如：角膜翘曲)发生。根据报导巩膜片是给戴过PMMA镜片、角膜塑型片后而使角膜变平的患者，和其他角膜被改变后的患者，让其角膜回到未戴镜片前的一个好方法。

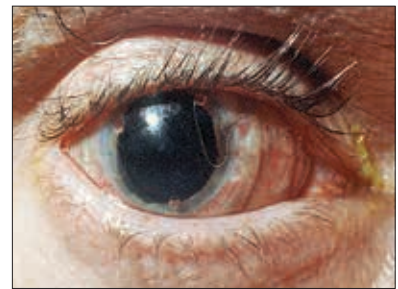
为何巩膜片戴起来如此舒适？是因为较大直径的镜片和眼睑的互动较少。隐形眼镜不只和角膜接触，且由于眨眼，眼皮会摩擦镜片边缘，使镜片到处滑动并让配戴者发痒。因为当巩膜片被自然地配戴时，它的边缘是藏在眼皮下方，就能免除上述的情况。

Sophie Taylor-West &  
Nigel Burnett Hodd

在美国的圆锥角膜纵向协同评估(CLEK)的研究中，观察1209位圆锥角膜患者八年。CLEK研究结果显示，圆锥角膜者的结痂形成可能导致对比敏感度降低，这可能会造成视力问题。尤其对于圆锥角膜患者而言更严重，因为圆锥角膜患者的高阶像差已增加，主要是导致对比敏感度降低的垂直彗差。角膜结痂发生率的预测因素，包括：角膜曲率是否大于52.00D、是否配戴接触镜、角膜是否有明显的染色和患者年龄是否不到20岁(Barr 1999)。角膜结痂的发生似乎能用来告诫我们避免接触镜在角膜顶点产生压力。尤其对于中央型圆锥角膜患者而言，因为发生在角膜中央的结痂，几乎会导致患者视力的丧失。

另外，虽然圆锥角膜患者通常有高度散光，理论上患者会受益于散光镜片，然而这种镜片很少被应用。在后散或双光镜片上，散光轴度和相对应的校正屈亮度相差90°。但实际上对圆锥角膜者而言并非如此，尤其对于中度及进展期的圆锥角膜而言，跨越在角膜上的巩膜片可以帮助患者矫正这些不规则散光。此外，巩膜片通常有较大的光学区，这使得当镜片移位时，患者对于视力的不稳有更高的容忍度。这对于球状角膜及圆锥不发生在中心的圆锥角膜患者特别重要(Bennett 2009)。一般来说，巩膜片的定位较角膜片来得好许多。

验配GP在过去十年以来已有显著的进步，加上藉由参照角膜地形图而能设计更复杂的镜片，例如：高度非球面设计和指定象限设计。虽然如此降低中央角膜的机械性压力仍然是验配圆锥角膜的最大挑战。在很多验配案例中，巩膜片是提供最佳视力的方法。它能提供角膜真正的空隙，无任何的机械性的摩擦，且为了给予配戴者更好的视力，镜片跨越角膜，尽量避免任何与角膜的接触。



DON EZEKIEL

缺乏虹膜的角膜外伤患者配戴巩膜片

## 巩膜片还是手术？

圆锥角膜之类的角膜隆起，是验配巩膜片以修复视力的主要适应症。美国国际圆锥角膜基金会在2010年预测，将近有15~20%的圆锥角膜患者，最后都将进行手术治疗。圆锥角膜手术的主要形式为穿透性角膜移植术，移植体5年后的存活率是74%，10年后是64%，20年后为27%，经过30年后是非常有限的2%(2009年Borderie)。部分角膜移植(板层角膜移植，

大直径镜片至少有部分镜片定位在角膜边界之外，因此，大直径镜片被认为是矫正不规则角膜的最佳方法。它们可以延迟或甚至避免手术的影响，也可以降低角膜结痂的风险。





穿透性角膜移植术后，配戴GP(较差的配适)

只移除患者前部角膜可能有助于克服宿主对移植体的排斥问题，但次优的视觉效果仍然是一个问题 (Jedlicka 2010A)。

但是即使手术成功且无并发症，许多角膜移植后的患者仍需配戴接触镜，因为术后角膜的不规则及高角膜散光，通常是配戴GP恢复视力。最新的技术是角膜交联术。目前为止此项技术尚无长期的结果，但其目的是阻止圆锥角膜继续发展。但是虽然角膜交联术能停止圆锥角膜继续发展，不过以这项技术

改变角膜并不能恢复患者的视力。所以通常需要某种形式的视力矫正

据估计角膜隆起的患者绝大多数都需要GP，以达到在生活中所需要的视觉质量。Smiddy等人在1988发现，接受转介角膜移植的患者有69%不需动手术就可为其成功地验配接触镜。这些结论似乎表明视光专业人员需要在评估病人是否应接受手术之前，先考虑包括巩膜片在内的所有接触镜选项。在转介患者进行角膜移植前，请先确认患者配戴巩膜片后，可提升多少视力。特别是单纯疱疹角膜疤结痂的患者而言。

一项研究发现69%被转介去做角膜移植手术的患者，可成功地配戴隐形眼镜而不需动手术。

Smiddy et al 1988

---

#### 本章重点：

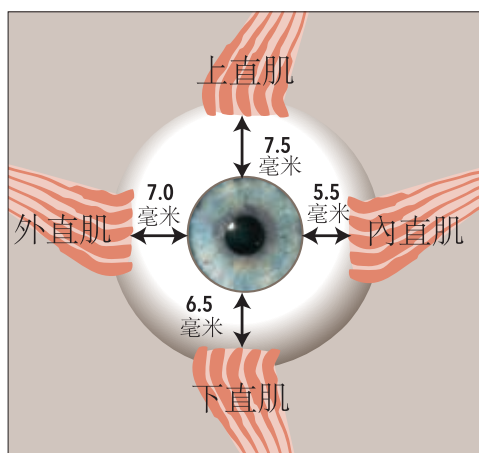
- 巩膜片的适应症从只有高度不规则角膜到广泛的适应症，包括：保护角膜和美观因素。
  - 即使手术成功且无并发症，许多角膜移植后的患者仍需要配戴接触镜，以恢复因不规则角膜和高角膜散光影响的视力。
  - 巩膜片给予角膜真正的空隙，无任何机械性的摩擦，巩膜片跨越角膜，避免镜片和角膜之间的任何接触。
-



## II. 眼球前表面的形状及解剖

- 眼球前表面的组成组织为何？
- 轮部及眼前巩膜的形状为何？

巩膜片的需求日益渐增。但关于眼球前表面的形状及解剖，我们是否具有能验配巩膜片足够了解呢？



### 眼球前表面解剖

根据教科书所告诉我们的，当我们看眼球前表面时，角膜轮部和睫状肌之间的空隙(上方7.5mm、下方6.5mm、颞侧7.0mm)平均约为7.0mm。然而在鼻侧部分的空隙约只有5.5mm。角膜直径平均为11.8mm，意即从水平方向看，一般平均大小的眼睛能戴的巩膜片之最大直径可从22.00mm到24.00mm，假设镜片毫不滑动移动，镜片可能会介入睫状肌插入的位置。

### 结膜解剖学

结膜事实上是巩膜片的定位面，但由于结膜无结构(依随着巩膜形状)。角膜边缘之外的眼前部形状称为「巩膜形状」，因此定位在此的镜片就称为巩膜片而非结膜片。结膜是由疏松、透明的血管结缔组织形成的黏膜。结膜的疏松允许眼球自由、独立的滑动，且其最薄处位于在下方的眼球筋膜(Tenon's capsule)之上方。结膜由上皮及基质组成。在轮部，角膜的五层上皮细胞分隔成10-15层的结膜上皮细胞。不同于角膜平滑的表面，结膜上皮细胞的表面有微皱折和微绒毛。结膜的基质是由粗胶原束疏松地排列而成。

### 眼肌肉

睫状肌从结膜层底下插入到巩膜。由于眼球在眼眶内的解剖位置，无论眼球是否运动，颞侧睫状肌环绕眼球，并随时保持着任何时候和眼球之间的联系。尽管鼻侧睫状肌插入的位置在眼球更前方，却随着内侧的眼球运动放松。在2005年由Phillips和Speedwell, Pullum写的接触镜这本书其中一章描述「理论上大直径巩膜片在眼睛上的横向滑动或在角膜上的些微拱起都有可能发生」

在颞侧、上方、下方的眼肌肉和轮部之间的空隙大约为7.0mm，然而在鼻侧只有5.0mm的空间。

结膜为依附在巩膜上的一层表面，事实上结膜不具有结构(依随着巩膜形状)。在眼前房角膜边缘之外称之为「巩膜形状」。

。此外，他还介绍，因为巩膜颞侧的中央弧度是向对侧偏移，平均发生在角膜颞侧轮部的镜片横向滑动比角膜鼻侧轮部还不明显。基本上这代表鼻侧巩膜「更平」。此外，根据Pullum的说法，鼻侧巩膜弧度通常较平，增加了鼻侧巩膜较颞侧更平的效果。

因为巩膜颞侧的中央弧度是向对侧偏移，平均发生在角膜颞侧轮部的镜片横向滑动比角膜鼻侧轮部还不明显。

Ken Pullum 2005



正常的轮部-巩膜轮廓

PATRICK CAROLINE

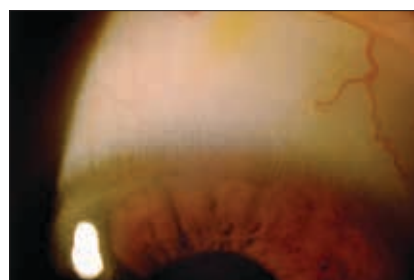
## 巩膜解剖学

不透明的巩膜形成眼球主要的部分并在眼球前方转化成透明的角膜，Duke-Elder曾在1961年报导，巩膜的厚度在轮部为0.8mm、直肌插入位置前为0.6mm及直肌插入位置后为0.3mm，眼球赤道处为0.4-0.6mm，靠近视神经头为1.0mm。

您可以平均每只眼睛的巩膜曲率半径约为13.00mm作参考。中央角膜曲率半径平均7.8mm，眼球水平赤道长度为24.1 mm，垂直赤道长度为23.6mm，这也表示巩膜形状在各轴度是不相等的。

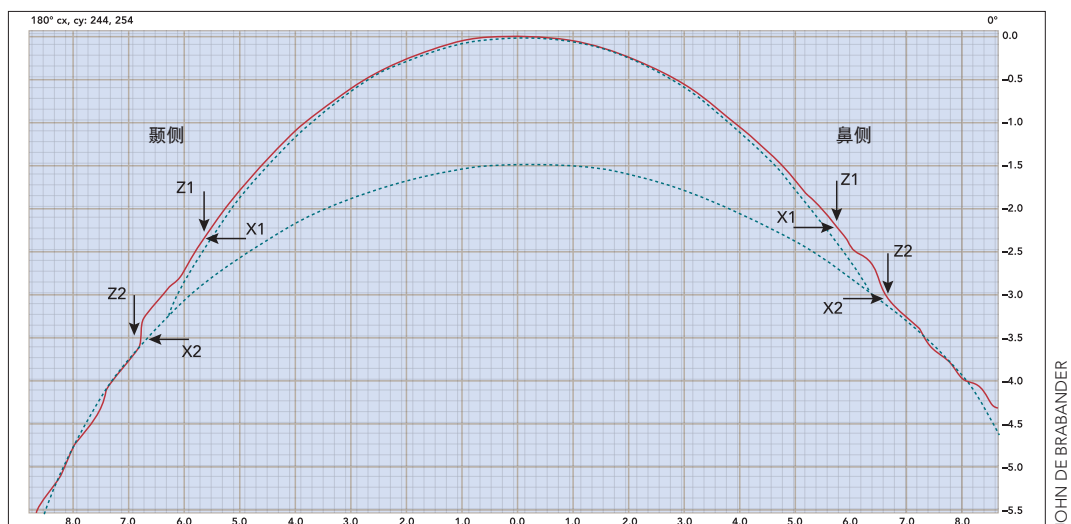
巩膜代谢相对而言较不活跃，但却是耐用和坚韧的。在巩膜内只有有限的血管和神经，因此它较角膜不敏感。巩膜外层之下最上面的一层是巩膜固有质(或巩膜基质)。巩膜基质是巩膜最厚的一层，由互相交错的胶原纤维组成。纤维稳定巩膜，也因此稳定眼球。由于纤维不规则的排列，使得巩膜呈现不透明状。巩膜由在所有方向平行穿越到巩膜表面的扁平白色胶原纤维束组成。

轮部是介于透明角膜和不透明巩膜之间的交接区，一般会将鲍曼氏层(Bowman's)的终点定义为角膜与轮部间的交接点，但整个轮部交接区的宽度较大：在角膜的各个水平面大约宽1.5mm和垂直方向高达2.0mm。角膜基质纤维在厚度及排列上是不规则的，并会变成巩膜基质纤维。因此当5层的角膜上皮细胞进入10-15层结膜上皮细胞时，鲍曼氏层就结束并进入结膜基质和眼球筋膜的交接区。角膜基质延伸到巩膜基质时，上皮的放射状「条纹」会产生Vogt栅栏，尤其是在上轮部和下轮部会看到更多，或许在黑人眼中看到的Vogt栅栏颜色会更深。



轮部区有Vogt栅栏

HANS KLOES



使用MST描绘轮部和巩膜轮廓。注意：鼻侧在此图中较平 - John de Brabander.  
From Clinical Manual of Contact Lenses, Bennett y Henry (Van der Worp 2009)

## 轮部和前半部巩膜的形状

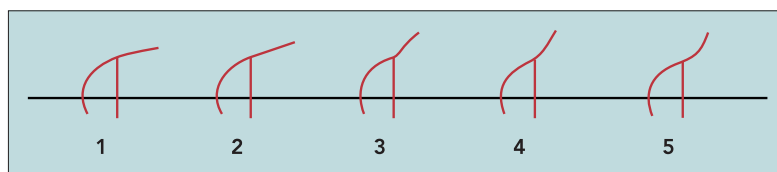
轮部区和轮部外巩膜的第一个部分通常被假设是弯曲的形状，但现在看来不一定总是如此。从人类眼睛(在正常的眼睛及在圆锥角膜)前半部的模具中，至少在某些情况下，巩膜常常从角膜周边以直线(切线)向外延伸。

此外，当使用Van der Worp 这家公司于2009年研发的马斯垂克形状角膜弧度仪(Maastricht Shape Topographer)获得的角膜地形图时，其中第一张图是想象轮部和部分在眼睛前表面直径到18.0mm的巩膜，从逐件的分析似乎可得知：交接区通常是成切线式的直线而非弯曲的曲线，可从上图观察得知。

轮部区和轮部外巩膜的第一个部分通常被假设是弯曲的形状，但现在看来不一定总是如此。

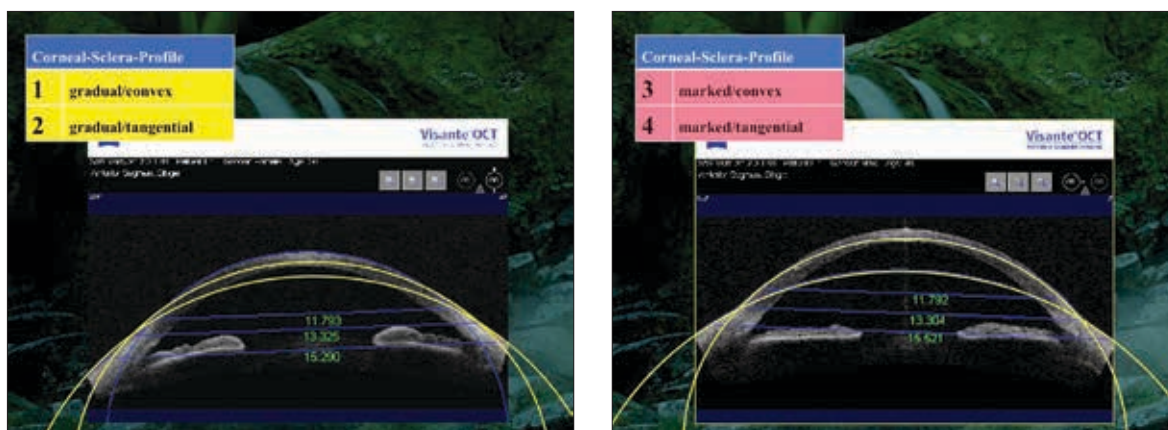
## 轮部轮廓

当我们验配软式接触镜和巩膜片时，轮部是一个非常重要的参数，但令人感到惊讶的是我们对于轮部形状的认知很少。讨论这议题的文献很少，在德国的接触镜(die Kontaktlinse)这本期刊找到一篇和此议题相关的文献。Meier是一位瑞士的视光专业人员，他于1992年在die Kontaktlinse定义从角膜到巩膜的不同交接区。他描述5种模式：从角膜到巩膜的渐进变化，巩膜部分可能是凸(下图1)或切面(下图2)，又或者是从角膜到巩膜的明显变化，同样的巩膜部分可能是凸面(左图3)或是切面(左图4)。而第5



从角膜到巩膜间不同交接区的轮廓  
Courtesy of Daniel Meier/die Kontaktlinse

种模式，他描述一个凸起的角膜及凹陷的巩膜(上图5)。在Meier的分类中，从上图1到上图5的矢深逐渐下降。矢深是验配巩膜片一个很重要的参数



利用OCT拍摄眼球前半部逐渐改变的角巩膜轮廓(左图)，明显改变的角巩膜轮廓(右图)，Reprinted with permission of Contact Lens Spectrum, Wolters Kluwer Pharma Solutions, Inc., © 2010, all rights reserved

Meier的研究和Rott-Muff等人于2001年在die Kontaktlinse发表的研究试图确认多久会在正常人中观察到不同的轮廓。这两项的研究显着相似。上图2(渐进相切)接着是上图3(明显凸起)，分别在最常见的形状中排第1和第2，其次是上图1(渐进凸起)。轮廓4和5，明显切面和凸凹，似乎是最少出现的，而后者几乎不存在。

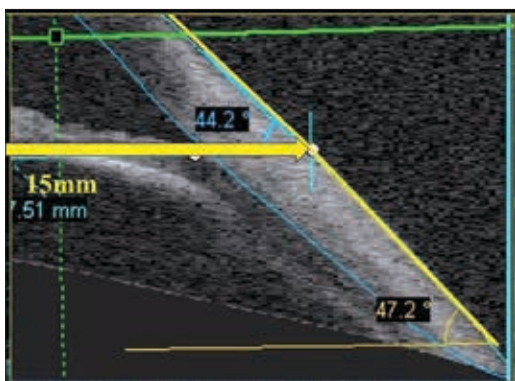
但视光专业人员如何准确地分类这些轮廓？这也能从几年后Bokern在2007年于die Kontaktlinse发表的文章找到答案，作者发现在73份的调查只有54%重复性。某些轮廓的重复性相当低。

使用光学相干断层扫描术(OCT) (optical coherence tomography)的研究已经被提出，且文献中的描述或许能帮助我们描绘眼前部形状。由Van der Worp等人于2010年使用OCT影像及应用软件，手动描绘强迫的圆穿越角膜周边及巩膜前半部的一项小规模研究，试图更精准地确认角巩膜的轮廓，经分析46只眼睛的角巩膜轮廓表明，角膜周边平均曲率半径为9.10mm(7.80mm~10.80mm)，而前巩膜平均曲率半径(鼻、颞侧的平均)为12.40mm(10.10mm~16.60mm)。请注意，实际上某些眼睛的周边角膜曲率半径平于角膜前部。两者之间差异的中位数为3.40 mm(1.50mm~6.50 mm)，我们以此数值作为临界分界点，来分辨Meier在研究中描述的渐进与显着的转变，使用此条件渐进及显著转变的分布为50-50。如果让研究者在不知分辨的条件下分析，三位不同的研究者观察和分类相同的轮廓轮廓，然后不知分类条件研究主观的分类有75%与计算机客观测量的有相关性。客观测量的分类结果有70%和研究者主观的分类一致。

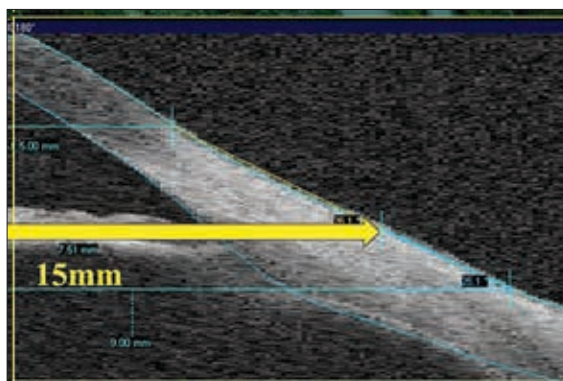
## 轮廓和巩膜之间夹角

虽然在先前的章节中提到一些信息，可让您对交接区有一些了解及利用它验配巩膜片的可能性，OCT只能测量单一条子午线(例如：水平轴)，但OCT仍然不能如角膜地形图仪创造一张完整的角膜地形图。但在实验设定中，以手动描绘不同的子午线，就可用此技巧来探索正常轮廓及前巩膜形状。OCT的另外一个限制在于他的量测范





使用Zeiss Visante OCT拍摄较陡的前方角度：44.2和47.2度分别代表轮部和巩膜的角度（太平洋大学-巩膜形状研究）



使用Zeiss Visante OCT拍摄较平的前方段角度：26.1和25.1度分别代表轮部和巩膜的角度（太平洋大学-巩膜形状研究）

围，OCT标准量测范围最大只可达眼球前表面16.0mm。但若在测量的时候让仪器些许偏移中心。即可进一步测量到20.0mm的范围。(van der Worp 2010a)

理论上我们会预期轮部区是凹状，但相对于一般认知，使用OCT从8个不同方向(鼻侧、下鼻侧、上侧、上颞侧、颞侧、下颞侧、下侧、下鼻侧)测量48位正常人的96只眼睛，许多眼睛的角、巩膜间交接区之形状是切线式直线，其中只有1/4是凹状和一些是凸状。此外，在这项试验中也绘制出每只眼各轴向的轮部形状。而前巩膜的形状(介于15.0mm和20.0mm的直径间)又是怎么回事呢？在这个区域我们预期前巩膜形状为凸状：眼睛最终仍是眼球。但似乎大多数眼睛的前巩膜形状为切线(即直线)，而预期的凸状排在和第一位相距很远的第二位(大致不到1/3)，最少的是凹状。

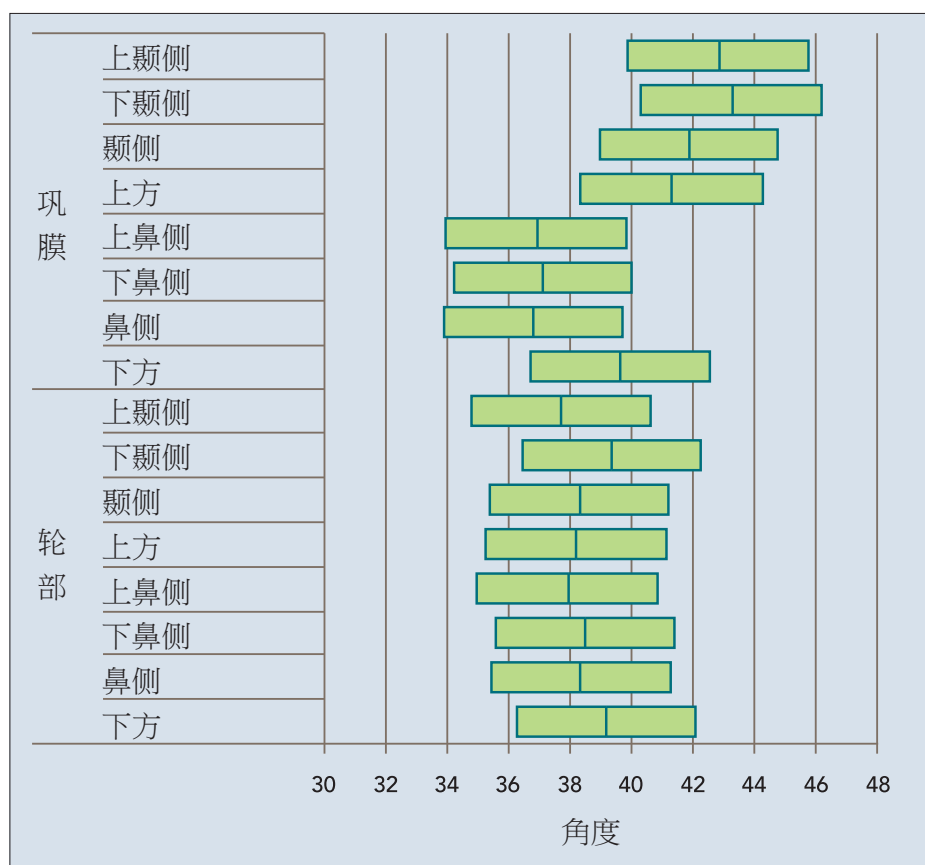
综合上述，从太平洋大学的研究结果显示两件事：视光专业人员在验配及设计巩膜片时，不应该期望轮部区和前巩膜形状一定是根据理论的凹/凸状。因此当您验配巩膜片时，建议您使用切线夹角而非曲线(或使用非常平的曲线)，或许较适合大多数的眼睛。即使在同一只眼不同子午线之间，每个人轮部及前巩膜形状依然呈现很大的不同。

太平洋大学视光学院的研究更进一步以水平面为基准测量48位正常人的96只眼睛在10.0mm~15.0mm间的角巩膜切线角度(此篇研究定义为轮部角度)以及15.0mm~20.0mm的巩膜角度。

基于理论，我们会预期轮部区是凹状而巩膜的前半部是凸状(眼睛最终仍是眼球)。但和我们相信的不同，根据OCT测量角膜及巩膜之间过渡区及巩膜前半部的形状，大多数人的测量结果显示都是切线。

太平洋大学-巩膜形状研究

下面的总表格将显示所有部分的平均角度。由此看来，它首先显示眼鼻侧部分的平均角度通常较其他部分更平，由于角膜周边在鼻侧通常是最平的，这与角膜地形图测量的结果相吻合，但这种影响在轮部角度较小于巩膜角度。粗略地来说，轮部角度是在相同位置，且在统计学上并无显著不同。但在巩膜角度，就不是这种情况：特别鼻侧区和下颞



在不同方向测量平均轮部角度和巩膜角度的总论-长条代表平均值(中线)和84%的信赖区间。

(太平洋大学-巩膜形状研究)

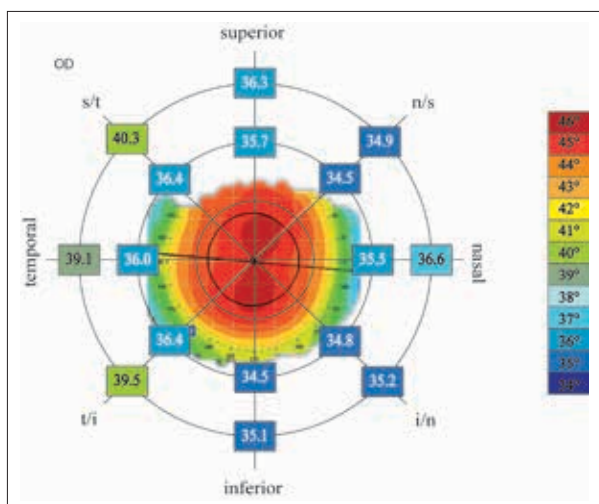
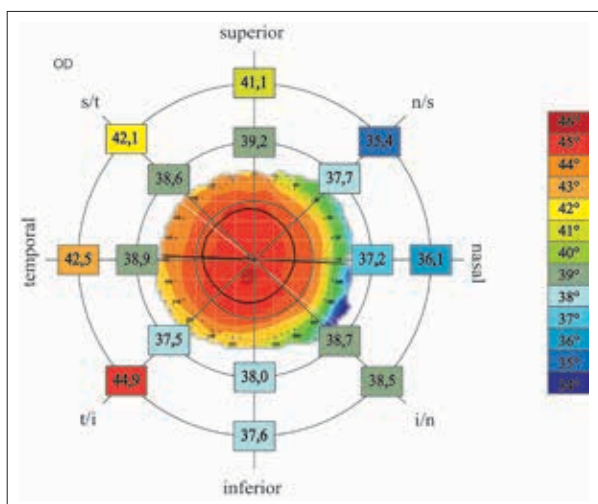
侧区就有显著差异存在。似乎在巩膜的角度，几乎是以下段为「基准」，鼻侧相对较低，颞侧则相对较高，这在统计学上有显著差异。

一般来说，基于此数据的「模型眼」看起来是这样的：眼睛下段的轮部和巩膜角度通常是平分秋色，几乎没有区别。眼前表面的颞侧通常相对于其他部分更陡、角度更高。上段形状有点介于鼻、颞侧之间，但与眼睛下段相比，轮部和巩膜角度之间则有很大的差异。

在巩膜区差别较大(平均高达6.6度)，但是个体间仍存在很大的差异。据估计，平均巩膜角度差 $1^{\circ}$ ，矢深会显示大约60微米的差别。这意味在轮部区内通常矢深会有100微米的差异，而这在巩膜区可能是接近400微米的差异。对于巩膜形状而言，巩膜角度和矢深可能在临床上被证明是有高度相关性的。

关于巩膜散光，目前还不清楚在这一点上是否从角膜散光延伸到巩膜(例如：如果有顺规性巩膜散光，很明显就有角膜散光)。有人提出先天性角膜散光可能更是这样。目前仍未有这方面的科学研究证实这一点。

这些结果似乎指出对于一般的眼睛而言，超出角膜的眼球表面是非旋转对称的，而似乎对于一般眼睛的非旋转对称型镜片，例如：散光及指定象限镜片，这两种镜片现在都可获得。可做为理想呈现眼睛形状的首选。特别是如果直径超过15.0mm的镜片。



TINA GRAF

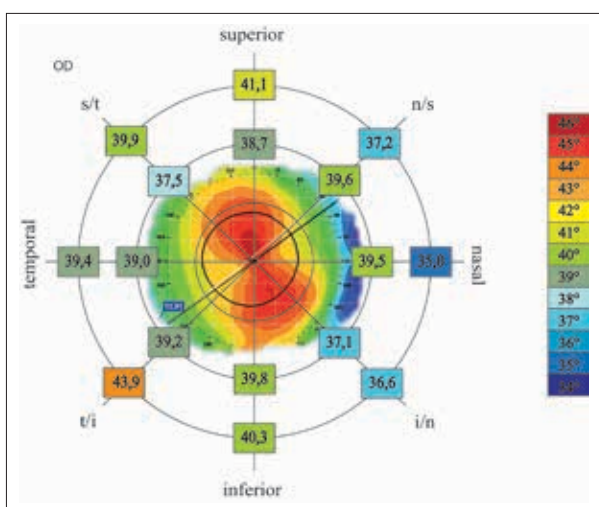
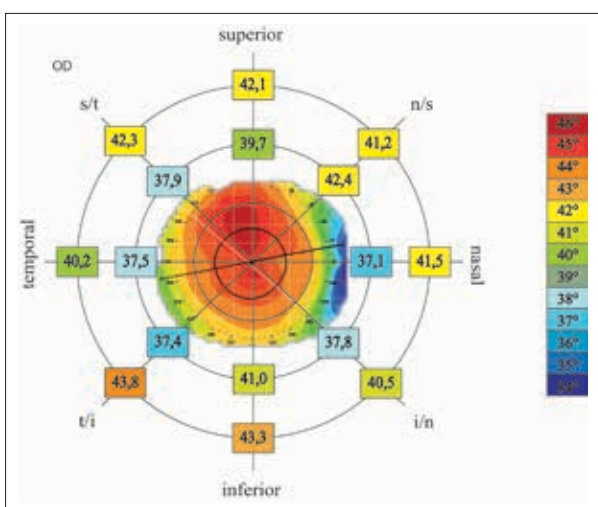
在太平洋大学研究的一只典型眼睛。在八个方向显示轮部和巩膜且迭加角膜地形图影像。该角膜表面为球面，轮部和巩膜在鼻侧明显变平以及颞侧变陡（太平洋大学-巩膜形状研究）。

右眼正常的受试者，轮部和巩膜角度呈现出非常扁平的外观（太平洋大学-巩膜形状研究）。

Reproduced with permission from Contact Lens Spectrum, Wolters Kluwer Pharma Solutions, Inc., © 2010, All rights reserved.

在轮部区内的角度差异平均为 $1.8^{\circ}$ ，虽然个体之间存在更大的变化。在巩膜区差别较大(平均高达 $6.6^{\circ}$ )，但是个体间仍存在很大的差异。

对于巩膜形状而言，巩膜角度和矢深可能在临床上被证明是有高度相关性的。



TINA GRAF

一个正常的受试者的右眼：一个较陡的外观与在轮部和巩膜环状区内有限的相对差异，这在此研究为非典型的发现（太平洋大学-巩膜形状研究）。

具有角膜散光正常受试者的右眼和一个非旋转对称的眼前部形状（太平洋大学-巩膜形状研究）。

太平洋大学的研究结果建议：超出角膜眼睛表面的非旋转对称本质和临床经验是一致的。事实上，在今天验配巩膜片时更常使用非旋转对称镜片的设计。



在散光眼上配戴双散角巩膜镜片

临床经验曾报导同样的影响：Visser等人曾在2006年提出巩膜的非球面本质，事实上在验配巩膜片时，许多非旋转对称型镜片设计没有像现在一样用得那么多。

---

#### 本章重点：

- 平均每只眼睛眼鼻侧部分的平均角度通常较其他部分更平，由于角膜周边在鼻侧通常是最平的，这与角膜地形图测量的结果相吻合。
  - 轮部及前巩膜形状通常似乎是切线而非曲线。
  - 许多眼睛在超出角膜边缘的本质是非旋转对称的，或许可用如散光及指定象限设计的镜片。
-



### III. 巩膜片设计

了解眼球的基本结构后，接下来我们将进一步介绍巩膜片的设计。在本章中，我们将探讨以下两个重点：

- 标准巩膜片之镜片几何结构为何？
- 巩膜片的进阶设计有哪些？

巩膜片的验配可以追溯到19世纪末，在当时是利用吹制玻璃的技术来制作出有曲度又较大的镜片，而今日巩膜片已经是采用精密计算机化制程的高端客制化产品。现在巩膜片的验配，主要是利用试片找出最理想的镜片规格，而试片组主要是依照出现机率较高的镜片规格而预先制作的。接下来的内容将针对镜片的设计概念，来介绍各段弧区的设计原理及功能。

#### 镜片结构介绍

尽管不同的厂商在镜片设计参数上会有些许差异，但基本的镜片结构仍是遵循基础理论设计。本段将介绍标准球面设计巩膜(旋转对称的，rotationally symmetrical 注1)设计原则以及一些更进阶的非旋转对称(nonrotationally symmetrical)的镜片设计，例如：散光设计象限式设计 注2以及双光设计。此外，镜片的材质选择以及是否需要穿孔(fenestration)都会影响到镜片设计及配适，因此也将在本章中讨论这两项主题。

#### 标准球面设计

您也许会感到意外，球面设计巩膜片事实上是所有接触镜之母。在镜片结构上，标准球面设计巩膜片可以分为以下三个区域：

1. 光学区(Optical zone)
2. 交接区(Transition zone)
3. 定位区(Landing zone)

「当您在学习验配巩膜片时，咨询制造商的建议相当重要。咨询时他们可以提供较精确的调整方向，减少错误的机会并且缩短验配时间」。

Stephen Byrnes

#### 1. 光学区 Optical Zone

光学区可使镜片成为一个光学装置，提供所需要的光学效果。光学区的前表面可以制作为球面或是非球面。在一般眼睛且镜片定位良好的情况下，将光学区前表面制作为非球面可以减少像差。

在理想的情况下，光学区的后表面形状理论上应该要与角膜形状大致相同。如此才能在镜片与角膜之间观察到平均的泪水分布。而为了符合角膜形状，后光学区的弧度在试片组中皆备有较陡或较平的选择。

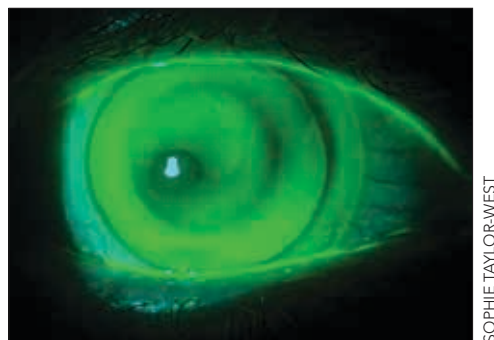
「比起依据检查数据直接订购，我比较习惯使用试戴片来验配。如果在验配时遇到偏离试片规格太多的情况，我会视当时状况处方比试片直径大或小0.5mm的镜片，但我发现如果直径改变大于0.5mm，会跟用试戴片观察到的配适有明显不同」。

Lynette Johns

注1. 指镜片并没有方向性，无论在水平或是垂直轴都是对称的。

注2. Quadrant specific，指镜片在制作上可依各象限之需求制造出不同弧度的设计。

与验配一般角膜式硬式接触镜不同的是，巩膜片的后表面光学区通常不会接触到角膜。当您使用直径较小的巩膜片(如角巩膜片)验配像是重度圆锥角膜等较困难的患者时，制造商通常会建议角膜中央轻轻接触到镜片为原则。因为在这些比较极端的案例，要使镜片完全不接触到角膜会有一定的难度。因此在这样的情况下，只要镜片后大部分的区域有适度的泪水，应该就可视为适合的配适。而若需增加镜片和角膜之间的泪液厚度，则需选择直径更大的巩膜片。关于镜片下泪水层厚度多寡该如何抉择的这项议题，我们将于本章的「步骤二」详细讨论。



角巩膜片配戴在圆锥角膜患者上，角膜中央与光学区轻微接触

而至于泪镜换算的方面，巩膜片的换算方式与角膜片一致：弧度每改变0.1mm会产生0.5D的度数变化。但如果欲处方的镜片弧度与试戴结果相差较多或直径明显较大，则需要使用较精确的泪镜换算公式如Heine's scale来决定度数了。举例来说，如果我们要将弧度7.80mm的镜片换为8.20mm，由于弧度改变了0.4mm，度数则会有大约2.00D的变化(事实上为2.33D，以折射率1.336来计算 注3)。此外，每100微米(micron)的矢深变化也会有大概0.12D的度数改变。然而对于极度不规则的角膜，以上的换算理论则不一定适用。如果可能的话，尽量使用接近患者需求的试片，或参考制造厂的经验订片，以减少度数换算上的误差。

「当巩膜片偏位时，影响到的并不只是光学区的位置，它也会连带使得泪镜移位。偏下的配适会产生基底朝下的棱镜效应。依据偏位的程度，我们可以用镜片中心与视轴间相差的距离（公分）乘以镜片度数（D），计算出所产生的棱镜度。棱镜效应在配适良好的镜片下会非常小」。

Douthwaite 2006

在角膜隆起的患者身上，非球面的前表面光学区设计相较于球面设计而言，可以获得较佳的光学矫正效果。

## 2. 交接区 Transition Zone

介于巩膜片的光学区及定位区之间的区域称为交接区，也可称为中外围区(mid-peripheral zone)或是轮部区(limbal zone)。顾名思义，交接区是一段连接了A点到B点的区域。在镜片设计中，交接区为光学区的结束点到定位区的起始点间的区域。而交接区会影响到镜片的矢深。如果该试片组是依照矢深验配的原则去设计的，要调整镜片矢深的方法，通常是由改变交接区的数值而得。交接区的参数通常是独立于光学区及定位区的参数。若在这样设计的试片组中，交接区的数值通常会额外标示。

直径较大的巩膜片其交接区不会让镜片靠近角膜及轮部，因此交接区的几何设计在验配上并不是扮演最关键的角色。各家厂牌的交接弧设计皆有所不同，通常使用样条函数或更精密的镜片对数来定义镜片的交接区(Rosenthal 2009b)。也有设计者利用一系列的边弧将交接区相连，进而连接至定位区。

注3. Douthwaite, 2006。

然而，对于直径较小的巩膜片尤其是角巩膜片而言，因为两种镜片的交接弧同时提供了一些定位的功用，所以交接区的部分会稍微接触到轮部，故确保交接区形状与轮部吻合是很重要的，才能降低该区域所造成的机械性压力。有些设计的交接区形状可能需要调整，使交接区的形状更加吻合轮部。其他的设计则是使用一系列的边弧来改变交接区的形状。

「定位区也可称做接触区 (haptic zone)，是镜片真正接触到眼睛的区域。英文原文haptic是由希腊文演变而来，有「束紧」或「依附」的意思。

### 3. 定位区 Landing Zone

定位区也称做巩膜区或接触区(haptic zone)，主要是提供镜片定位并接触的区域，在接触的部分应尽可能符合眼睛前表面的形状。Haptic是希腊字，有「束紧」或「依附」的意思。定位区的设计及特性，依不同种类的巩膜片(参考第一章)而有所不同。因此在本段中所讨论的「定位区」只单就其功能性讨论，与镜片直径大小及镜片实际接触区域无关。

在验配全巩膜片(full scleral)时，定位区的后表面需要与巩膜形状相吻合；验配角巩膜片时定位区则需与轮部形状相符。平均分配定位区对眼睛所造成的压力是很重要的，因此才能使镜片完全在角膜上拱起，在镜片和角膜之间创造足够的空隙。

一般来说，定位区会由一道较平的弧或是一段连续弧组成，曲率半径的范围约介于13.5~14.5 mm，这样的设计应能符合绝大多数的眼睛(Pullum 2007)。可藉由改变曲率半径来调整定位区。近期的研究以及临床经验告诉我们：巩膜形状以轮部为起始点的话，形状较接近切线式直线而不是弧形(参考本书第二章)，有些公司已经发展出切线式的定位区设计。这样的设计会利用「开放的角度」(如：直线)来调整定位区的配适而非「曲线」。但有时候容易让人混淆的是，某些设计虽然采用切线式的设计，但定位区为弧形，不过在改变定位区角度的同时其弧度并不会随之更动。候容易让人混淆的是，某些设计虽然采用切线式的设计，但定位区为弧形，不过在改变定位区角度的同时其弧度并不会随之更动。

「为了提供配戴的舒适性，定位区至少要有大约3mm的宽度。加大定位区直径通常可以增加舒适度」

*Esther-Simone Visser  
and Rients Visser*



在巩膜非对称性十分明显的患者身上使用旋转对称式设计，可以观察到在左上象限的镜片明显掀起

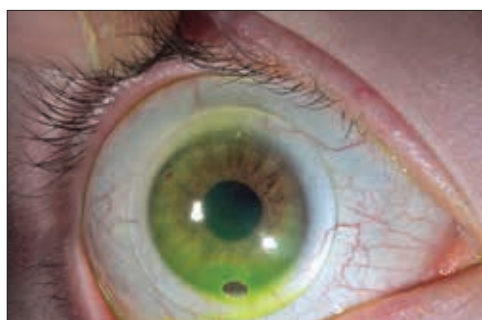
### 散光设计 Toric Lens Designs

近几年来特殊设计的巩膜片发展相当迅速，现在已经有多种散光设计可供选择，像是前散、后散或双散的巩膜片。本段将会先介绍后散设计再讨论前散设计。前散设计的散光区位于光学区，乃针对改善视觉表现而设计。但当我们在讨论后



散设计时，实际上是指将定位区制作为散光式设计来改善定位，这不包含巩膜片的中央光学区。双散设计则结合了后散设计及前散设计，利用散光设计的定位区来改善定位；并利用前表面光学区来矫正散光。

诚如前几章讨论过的，大部分人的眼前表面形状会有某些程度的非旋转对称性。因此非旋转对称式的镜片对于巩膜片的配戴而言，是较符合眼球生理结构的，因为每个区



在非对称的巩膜上使用非旋转对称式设计。  
© Universitair ziekenhuis Antwerpen

域的压力被平均分担，并不会会有某个区域承受较大的压力，进而减少结膜白化的机率，结膜白化是形容结膜局部血液供应减少，见第四章第三步骤。依据临床经验，验配角巩膜片时使用到非旋转对称式设计(比如：散光设计或指定象限式设计)的机率较低；而验配大直径巩膜片时，由于巩膜的非对称性较明显，因此会使用到非旋转对称式设计的机率较高。虽然如此在使用直径较小的设计时，仍有可能会因为镜片某个象限配适过紧，导致验配失败或配适不理

想，造成局部机械性压力或结膜染色。对于直径较大的巩膜片，巩膜非旋转对称的特性变得更显著。

后散设计也可减少镜片下气泡的产生，并避免结膜血管被镜片边缘过度压迫。此外，后散设计也可提升镜片在眼睛上的稳定性。在Vesser 2006年的研究中发现，如果刻意将散光设计的镜片在配戴时旋转至错误的轴度，平均约需要6秒的时间可使镜片定位至正确的轴度。

一般认为若定位区横跨轮部越多(例如：直径较大的巩膜片)，则需要非旋转对称式设计的机率也越高。这个理论也部分解释了为什么在验配巩膜片的经验上，每个人的见解常有很大的不同。有的视光专业人员几乎每种处方都使用非旋转对称式设计；而有的视光专业人员几乎不用这种设计，更甚至有些视光专业人员不提供散光设计的选择。

后散巩膜片设计的优点似乎相当明显。在验配理想的情况下，它可以使配戴时间增加、舒适度提升。尤其在直径较大的巩膜片设计上更是如此。

更进一步来看，我们从第二章中所讨论的巩膜形状中可以知道，巩膜并不是每个部分都是对称的。因此指定象限式设计，或许是提升巩膜片验配的下一个利器及改进的方向。目前只有少数的制造商可以成功制作指定象限式的巩膜片。要验配指定象限式的镜片，需要的是相当程度的临床经验及不断的尝试，藉由判断定位区在巩膜区的松紧，而在错误中寻找最佳的解决方式。在本书的第四章第五步骤中我们将详细的讨论。

Visser(2006)曾经很明确的强调使用后散设计的优点，而Gemoules(2008)也曾经发表利用Zeiss Visante OCT来优化镜片配适的验配方法。这两项研究都认为若在定位区采用非旋转对称式设计，可以延长配戴时间及提供更高的舒适感。



因为非旋转对称式设计较吻合眼睛及角膜的前表面形状，可以提供良好的定位，因此也提供了设计者在镜片前表面设计额外光学矫正的机会，例如：前光学区散光度数、高阶像差矫正(例如垂直慧差，一种常在圆锥角膜患者上检测到的像差)。可以优化不规则角膜患者，例如：圆锥角膜、角膜隆起等较复杂的视力需求。若在没有后散设计可以使用或镜片定位不佳的情况下，可考虑使用前散设计。在第四章步骤五会更详细地介绍这些镜片的验配。

## 双光设计 Bifocal Contact Lens Designs

最近有一些双光设计投入巩膜片市场。这样的设计比较有可能应用在角膜健康的患者上，但也不应预先排除其他使用方式的可能性。双光设计的巩膜片会被归类为「同步性双光设计」的镜片类别，这样的设计原理是让两个不同的影像同时被接收。与一般同步式双光硬式接触镜相比，巩膜片的镜片因为滑动较小、定位稳定，同心圆区也可更吻合想要的角膜区及瞳孔区，提供稳定的矫正效果。在某种程度看来，巩膜片因为异物感低，其优势应该比较接近软式接触镜。但比软式接触镜更好的是，巩膜片可以提供较佳的光学矫正质量。

## 镜片材质 Lens Material

巩膜片材质的演进从最开始透氧值(DK)为0的PMMA材质，一直到现在硬式接触镜使用的高Dk材质。巩膜片的厚度大约在0.4到0.6mm之间，比一般硬式接触镜要厚很多，会大大降低镜片的透氧性(Dk/t)。巩膜片在制作上需采用直径26mm特殊毛料进行车削。

镜片材质本身的透氧性可以让氧气通过镜片而被眼睛接收，而镜片下的泪水交换，可以让富含氧气的泪水提供角膜所需的氧气。由于配戴巩膜片时轮部会充满泪水，因此轮部的氧气供应，可藉由结膜及轮部血管将氧气补充至泪液中。根据某些视光专业人员的经验，使用有穿孔的镜片可增加轮部区域的氧气供应。

巩膜片应有足够的镜片厚度来避免镜片变形。越薄的巩膜片越快变形，不论是因为



巩膜片上严重蛋白质沉淀堆积

SOPHIE TAYLOR-WEST

由于清洗巩膜片后表面的困难，沉淀物会在后表面累积，配戴镜片的舒适度就会随着使用时间而减少。

Jason Jedlicka

配戴时眼球的不对称所造成，或是清洁镜片所造成的。在测量镜片是否变形时，利用角膜弧度仪或是角膜地图仪都十分有帮助。举例来说，球面镜片的前表面一定会是球面的，若角膜弧度仪测量出来的数值显示出散光，即代表这个镜片已经变形，视力也会相对受到影响。针对这样的情况，更换镜片并增加中心厚度也许能改善变形的状况。本书第五章会讨论更多关于镜片变形的处理方式。

没有穿孔的镜片比较像「浮」在眼睛上，有穿孔的镜片比较起来会比较「下沉」。一般来说，有穿孔的镜片下泪液层会比没穿孔的薄。

很多巩膜片都有经过电浆处理来增加镜片亲水性。镜片的建议更换频率也不一，有的厂商建议需每年更换，有的厂商则建议几年更换。有些医师发现镜片在配戴了几个月之后，可能因为电浆处理效果逐渐降低的原因，镜片的亲水性也略微变差。

## 穿孔Fenestrations

在以往还使用PMMA做为巩膜片材质时，常会利用将镜片穿孔帮助泪水循环，利用泪水供给角膜氧气。但现在已经全面使用高透氧材质，因此氧气的运送已经不是镜片穿孔与否的首要考虑了。而穿孔对于角膜氧气传送帮助的程度，目前也尚在讨论中。

穿孔这项议题一直是巩膜片验配领域中的讨论焦点。理论上，有人认为没有穿孔的镜片比较容易让镜片「吸附」在眼睛上，较难拿下来，而穿孔后的镜片较易取下，并且可以促进镜片下的泪水交换，帮助泪水杂质排出。不过以上的论述都尚未获得证实。

验配穿孔的与无穿孔的巩膜片有很大的不同。无穿孔的镜片比较像「浮」在眼睛上；而穿孔的镜片会有点「下沉」，更贴近眼球表面。一般来说，穿孔镜片下的泪液层厚度会比无穿孔镜片薄。无穿孔镜片理想的镜片下泪液层约为200~600微米(micron)，而相同设计及直径的穿孔镜片，理想的泪液厚度约为100~200微米甚至更薄都是可接受的范围。较薄的泪液层可以降低气泡产生的机率，但有时候穿孔的孔洞本身会让气泡跑进镜片下方。在直径较小的巩膜片设计，穿孔设计可以帮助减少镜片内的负压。然而要注意的是，使用穿孔设计时，泪液中的杂质、所使用的药水、甚至泪水中的微生物都有可能堆

「穿孔有时候会让空气跑进来，形成气泡；但有时候也会让空气跑出去——尤其是在较小直径的情况下」。

Jason Jedlicka



### 穿孔式镜片

大部分的人认为穿孔式镜片因为镜片容易吸附在眼球，使得在验配上显得较困难。但是我们可以藉由所处方的第一片镜片来预测并补偿穿孔的效果。下列是穿孔式镜片的优点：

1. 穿孔可以增加镜片下的泪液交换，并带走泪水中的杂质。
2. 配戴穿孔式镜片时，镜片中不需要填满人工泪液再配戴。可使镜片戴、拿更简单，对于使用在幼儿上较方便。

Don Ezekiel

积在孔洞中。又因为孔洞非常细小，一般清洁程序无法清洗，更容易让杂质堆积。有些制造商认为，无穿孔的设计在验配上比有穿孔的镜片来得容易。

如果采用穿孔镜片的话，建议穿孔大小为0.5~1.0mm<sup>注4</sup>，而泪液厚度在镜片和轮部之间是不一致的，故最佳的穿孔位置在镜片和轮部之间泪液厚度最厚的地方。因为如果孔洞内侧被角膜或结膜组织挡住的话，将会失去穿孔应有的效果。在一些结膜松弛(conjunctival chalasis)的案例上，结膜有可能会堵住孔洞，造成镜片负压增加而让镜片吸附在眼球上。

## 巩膜片压模验配法 Impression Technique Scleral Lenses

虽然现在利用压模验配法来验配巩膜片已经较少见了，但这种验配方式已经成功使用很多年<sup>注5</sup>。压模验配法需要使用模具来压印出眼球前表面的模型(公模)，压印后将会获得眼球的形状(母模)。通常会以牙科用材料来进行压印。压印后的公模会被送至专门制作的制造商来制作出相应的巩膜片。进行此法时，需要特殊设备并采取局部麻醉。用此方式制作的巩膜片，将会与眼前表面形状紧密吻合，而该模型也可供日后重新制作一样的镜片。

镜片的光学规格可依照比平K值平0.2~0.5mm的曲率半径来制作，并可在模具上指定镜片中心与角膜的间距。依据Douthwaite在2006年的研究，第一次压模时通常会将距离设定在200微米左右，如此应可得到约100微米的泪液厚度。

然而这项技术被认为具有高度侵入性并且相当耗时，现在已经较少应用在常规的验配。并且应用压模验配制作镜片时，这项技术最大的缺点是需将材料加热，因此只有PMMA材质可供选择。

此外，现在较常使用的试片验配法，可将镜片做得比较薄。也由于镜片规格精确，不仅制造的再现性较高，调整镜片参数也比较容易。这些都是压模验配法较难达到的。压模验配法可制作出与眼球形状完全吻合的镜片虽然是其一大优点，但是相对的也可能使镜片吸附在眼球上难以取下。压模验配法的优点是，不需购买价格不菲的试片组即可验配巩膜片。但无论如何，压模验配法对于眼睛明显受损的患者或定制化的义眼仍相当具有价值。

现今已有许多新的检查技术，如之前讨论到的OCT，可实际拍出眼前表面的影像。或许这能够带给订制型巩膜片新的验配法，而不需要使用高侵入性的压模验配法，并且能使用最高透氧材质来制作。

---

### 本章重点：

- 巩膜片在结构上基本可分为三区：光学区、交接区、定位区。
  - 对于某些患者而言，现在已有的散光及双光巩膜片可能对他们有很大的帮助。
  - 压模验配法现在已不常见，现在大多数验配巩膜片皆采用试片验配法。
-

## IV. 验配巩膜片—五步骤验配解说

本章重点：

- 在验配巩膜片时须考虑哪些参数？
- 学习如何依照五步骤的建议验配巩膜片

过去验配巩膜片最常遇到的困难，大多是因为所耗时间长、需要较多验配经验，并且需要投入较多成本。但这几年来由于对于眼球结构的了解更透彻以及新设计和材质的演进，验配巩膜片已经不像以前认为的如此困难、复杂。本章所讨论的五步骤验配解说，主要为依据各种类型巩膜片的设计原理所整理出来的基础参数决定方式。在本章中所提到的某些特定准则，有可能只适用于特定类别的镜片。而评估这五个步骤的先后顺序并无特定，本章说明的乃为各项参数的评估要点，并不需要依序评估。举例来说，比较多人偏好的评估方式是从边弧开始，再往内评估中央配适，与验配一般硬式接触镜的顺序相反。

本五步骤验配解说使用试片验配法。第一步骤为评估镜片总直径及光学区直径；第二步骤为评估中心及轮部区镜片下的泪液厚度是否足够；第三步骤为定位区配适评估；第四步骤为确认镜片边缘翘角(Edge Lift)是否足够；第五步骤将讲解如何评估旋转对称式设计是否适用于该患者，以及如何验配非旋转对称式巩膜片。

巩膜片的验配主要是依据矢深(sagittal depth)的概念进行，而角膜K值在验配巩膜片时反而没有这么重要。角膜弧度一样的两眼，可能会有截然不同的矢深。正常角膜在巩膜片验配区的矢深至少为4000微米(弦长15mm时)。而镜片的矢深会受直径、弧度、角膜非球面值以及巩膜前表面形状影响。由于在临床验配时无法测得巩膜前表面形状，故无法计算实际的矢深，除非使用较进步的角膜地图仪，例如：OCT(见本书第二章)，否则在临床上通常无法准确的测量矢深。但若使用试片验配法，使用适当的试片并搭配基本的眼前表面角膜地形图，在临床上也能凭经验达到良好且成功的配适。

本章将着重在验配巩膜片时所需注意的项目逐项进行整体讨论，并不受限于镜片厂牌及其设计。

### 步骤一：直径 Diameter

- 如何选择镜片直径？
- 如何评估光学区直径？

#### 镜片总直径

决定镜片直径是在验配巩膜片时最基本的首要项目。但直径的选择在巩膜片验配领域上一直是常被讨论的议题，验配者的偏好扮演很重要的角色，但仍有许多独立变量需考虑。



直径较大的镜片可创造足够的泪水储存空间。若需要在镜片与角膜之间创造更多的空隙，则需更大直径的镜片。这也表示，如果能让镜片完全不接触脆弱的角膜上皮，需要较大的镜片。而直径较大的设计，也常被用于部分角膜矢深不一的状况（如：角膜隆起）。当使用较大直径的镜片时，其定位区与眼球接触的范围也较宽，可以减缓局部范围所承受的压力并增加配戴舒适度。小直径的镜片通常会「下沉」较贴近结膜，镜片滑动量与大直径巩膜片相比也可能会比较小。

改变一点点直径就会大大改变镜片覆盖眼球表面的范围。将镜片直径由14.0mm增加到15.0mm时，总覆盖面积将由626mm<sup>2</sup>增加到707mm<sup>2</sup>。在直径更大的设计上影响更明显：当直径从20.0mm增加到21.0mm时，覆盖范围将由1275mm<sup>2</sup>增加到1485mm<sup>2</sup>（相差128mm<sup>2</sup>）。

而直径较小的巩膜片在使用操作上会比较简单。不一定需要在镜片中填满生理食盐水再戴上，也比较不会让镜片下产生气泡。对于角膜状况相对正常的眼睛而言，小直径的巩膜片会是较好的选择。又因为小直径的巩膜片比大直径的巩膜片更贴近眼球表面，视力也会比较理想。此外，小直径的巩膜片通常也会比大直径的巩膜片来得便宜。

直径较大的巩膜片造成偏位的机率比较高，因为大多数人的巩膜鼻侧曲率半径较平的关系，使镜片较容易偏向颞侧。此时将镜片换成直径较小的巩膜片也许能够解决偏位的问题。另外，在使用直径非常大的巩膜片时，轮部和睫状肌之间的空间可能会变得很小(参考本书第二章)。因鼻侧压力所引起的偏位可利用非旋转对称式设计来改善(见第五步骤)

无论如何小直径巩膜片和大直径巩膜片都有其存在的必要。而直径的选择向来没有绝对的对错。根据Jedlicka在2010年的研究<sup>注6</sup>，在同一位患者身上可以成功验配15mm或是23mm直径的巩膜片。许多制造商也提供同一设计、不同直径的选择。而在学习巩膜片专业验配时，若手边的设计只提供一种直径选项，也建议验配者添入另一组直径完全不同的设计，或许就能在实务上，透过巩膜片处理所有具挑战性的案例。

「因为配戴巩膜片时要将镜片注满人工泪液、头与大腿平行，这些步骤对于孩童来说有些困难。基于此种原因有时在替孩童验配时需要刻意降低镜片矢深。但如果可能的话，等他们长大一点再验配」。

Christine Sindt

## 光学区/非接触区直径 Optical/Clearance Zone Diameter

验配巩膜片时，光学区直径的选择与总直径的决定同等重要。理论上光学区大小是十分关键的参数，但现在大多数的设计已将光学区直径的参数固定，所以在一种镜片设计中并非总是能改变这项参数。

为了提供良好视力质量，光学区直径大小的决定应考虑瞳孔大小、前房深度及角膜与镜片之间的泪液厚度。甚至在某些情况下，需一并考虑镜片偏位程度。

验配巩膜片的目标是希望角膜全区都不要接触镜片，甚至轮部也不应接触镜片。因此决定适当的光学区直径是相当重要的。我们可以角膜直径为依据。非接触区的范围，包含巩膜片的光学区及交接区(通常直径已固定)大约要比角膜直径大0.2mm。

如果光学区和交接区的直径无法调整，可藉由戴上镜片后实际评估，非接触区的直径大小是否合适。若非接触区直径大小不足，则可更换它种设计。光学区的直径大小与所选择的设计有关，理想的光学区直径需完全覆盖瞳孔，避免任何影响视力。如上所述，光学区的直径通常是固定的，且并非所有的设计都能改变这项参数。更换总直径更大的镜片可能是另一种选择。

## 步骤二：镜片下的泪液厚度 Clearance

- 角膜和镜片之间的泪液厚度应如何定义？
- 轮部和镜片之间的泪液厚度应如何定义？

### 镜片和角膜之间的泪液厚度

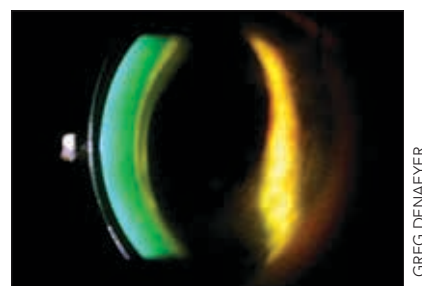
在这个步骤我们将介绍如何评估角膜和镜片之间的泪液厚度。巩膜片之于角膜片最重要的优势之一即在于镜片与角膜之间可创造足够的泪液厚度，而我们在验配的时候也应该多加利用这项优势。若患者需要，角膜和镜片之间的泪液厚度最高可轻易地达到600微米。在形容镜片下的泪液厚度时，为了正确描述且避免混淆，应该避免使用「平(flat)」或「陡(steep)」来形容，而应使用「增加(increase)」或「减少(decrease)」矢深来描述会比较恰当。许多设计者只用矢深定义试片数值。增加矢深会让镜片远离眼睛、增加镜片下的泪液厚度或是让镜片拱起(vault)。

巩膜片之于角膜片最重要的优势之一即在于镜片与角膜之间可创造足够的泪液厚度

### 角膜和镜片之间的泪液量

角膜和镜片之间的泪液量应为多少，并没有一定的标准。不过最少应留有100微米是目前比较建议的。然而在某些研究也曾见过使用角巩膜片时，只留下约20~30微米的泪液厚度<sup>注7</sup>。对于真正的巩膜片200~300微米的泪液厚度已被视为相当足够。视需要直径更大的巩膜片可轻松地达到500微米的泪液厚度。若以可创造镜片下的泪液厚度来分类，大直径巩膜片(large-scleral lenses)最多，其次为小巩膜片(Mini-scleral lenses)及角巩膜片(Corneal-scleral lenses)。

理想的矢深视情况而有所不同。例如：圆锥角膜患者所需要的矢深会比角膜移植术后的患者高。但若是中央圆锥角膜或是乳突状圆锥角膜(nipple cone)的患者可能只需要用标准矢深来验配即可。而眼球患有疾病的患者则常需要较高的矢深。



如图所示，18mm大的巩膜片在镜片下可储存约1600微米的泪液层

<sup>注7</sup> De Naeyer 2010。

「在确保角膜与镜片最轻微接触的情况下，减少镜片下的空隙有时候可以改善视力。约可改善一到二行视标左右。但仍须安排定期回诊，确认镜片配适状况及视力表现」。

Esther-Simone Visser &  
Rients Visser

实际配戴评估时，常以正常角膜厚度做为评估及比较镜片下泪液厚度之基准(圆锥角膜患者的角膜厚度会薄很多)，正常中央角膜厚度约为530微米，角膜周边越接近轮部的区域，厚度最高约650微米(Doughty 2000)。当您评估角膜与镜片下的泪液厚度时，可以此为基准。若您知道中央角膜厚度，也可以此为参考点。

理想的矢深视情况而有所不同。例如：圆锥角膜患者所需要的矢深比角膜移植术后的患者高。但若是中央圆锥角膜或乳突状圆锥角膜(nipple cone)患者，可能只需要用标准矢深来验配即可。而眼球患有疾病的患者则常需要较高的矢深。有些制造商可针对不同验配对象，提供不同的试片组(范围从LASIK术后专用、RK术后专用、角膜移植术后专用到正常角膜及角膜隆起)。

藉由这些不同设计的镜片，就能更容易地找出镜片和角膜之间理想的泪液厚度。某些公司利用角膜K值来预测应挑选的第一片试片矢深，对于比较陡的角膜(如：圆锥角膜)则使用矢深较高的试片；对于较平的角膜(通常指角膜移植后或屈光手术后)建议以最低矢深的试片来进行初步评估。

### 评估角膜中央与镜片间的泪液厚度 Evaluation of Central Corneal Clearance

验配时我们通常会建议从比患者所需要的矢深再低一些的试片开始评估，再逐渐更换为矢深较深的镜片，直到镜片中央不会接触到角膜，或只是「轻轻碰到」角膜(当验配角膜膜片时)。但有些验配者偏好从矢深较深的镜片开始，再逐渐降低矢深。

因为镜片与角膜之间所创造出的空隙为泪液储存区，建议在戴上镜片时，先在镜片凹面注满生理食盐水。虽然配戴角膜膜片时，这个步骤不一定需要，但若在验配角膜极度不规则的案例时，在镜片中填入生理食盐水，可避免气泡进入(对无穿孔的镜片更有

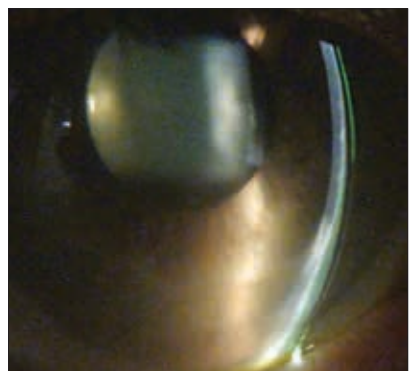


球状角膜(keratoglobus)的患者在验配上常是一大挑战。这样的案例由于整个角膜范围都比较陡，常需要使用光学区较大、矢深较深的镜片来使镜片远离角膜。反转几何设计可用来提供更多的抬升空间。上图的案例为已被诊断为球形角膜15年的患者。镜片的矢深为8000微米  
- Greg DeNaeyer



帮助)。又因为在镜片戴上后，泪水交换会受到影响，故在戴上镜片评估前。除了要用生理食盐水填满镜片，也要同时点荧光染色。以荧光染色评估进行正面观察时，应观察到绿色、均匀的染色分布，最好看不到接触区。人眼可以观察到的荧光染色厚度约为20微米以上。也就是说观察荧光图时，呈现黑色的区域，不一定是指镜片完全接触到角膜。镜片偏位情形也可在此时评估。

若使用较大直径的巩膜片时观察到角膜接触，代表该片试片的矢深过小。通常接触的范围越大，代表需要增加更多矢深。相反的，在评估时观察到镜片下有气泡(但非因镜片配戴不当造成)则表示镜片与角膜之间的空隙过大。上述这两项藉由荧光染色即可简单观察的评估方式(角膜接触或出现气泡)，可以帮助您评估如何调整矢深。例如：当观察到镜片接触时，则逐渐增加矢深，直到不再观察到镜片接触时，即为较理想的矢深；反之当观察到气泡时，则逐渐降低矢深，直到气泡消失为止。另外，接触面积及气泡的大小也可当作评估矢深差距的线索。较大的接触面积或是气泡，表示该试片的矢深与所需矢深差距越大，可



角膜移植术后患者配戴小巩膜片时  
镜片下泪液层不足的情形

挑选间隔较大的规格来尝试。然而要特别注意的是，如果配戴的方式不正确，则很有可能会让气泡进入镜片下，形成「假性气泡」，造成评估时的误判(见第五章)。因此，正确的配戴方式是准确评估的先决条件。在角膜形状较不对称的案例(见本章步骤五)，也比较容易造成气泡。在这样的情况下，若观察到小且会移动的气泡，只要在不影响到瞳孔范围的情况下是可以接受的；但若是大且静止不动的气泡则需调整镜片参数直到气泡消失。若镜片与角膜间的泪液厚度超过500微米时，就算没有气泡产生，也有可能降低视力表现并产生视觉干扰。

由于巩膜片会有某些程度「沉入」结膜，故需设定配戴一段时间后再评估，但时间的长短却有很高的个体差异。评估的时间建议为戴上镜片后的20-30分钟。

在验配圆锥角膜或是其他角膜矢深较高的案例时，有可能需要用较大直径的镜片来创造镜片下足够的泪液厚度。某些小直径巩膜片的设计可容许「角膜顶点轻微接触」，但最终目标仍是希望在不让角膜与镜片接触过多的情况下，找到能提供适当泪液厚度的最小矢深。虽然理想的状况下是希望角膜顶点不要与镜片接触，但若难以达到时，许多经验配丰富的验配者认为巩膜片可以容许的角膜接触程度事实上是比一般的角膜片更高。因为巩膜片的滑动量较少，比较不会使圆锥顶点受过度刺激。



「在确保角膜与镜片最轻微接触的情况下，减少镜片下的空隙有时候可以改善视力。约可改善一到二行视标左右。但仍须安排定期回诊，确认镜片配适状况及视力表现」。

Esther-Simone Visser y  
Rients Visser

若要更进一步评估镜片与角膜间的泪液厚度，可以使用裂隙灯，利用光切片法以45度角观察镜片下的泪液厚度(可选择性使用荧光染色)。

由于镜片会有某些程度「沉入」结膜，故需设定配戴一段时间后再评估，但时间的长短却有很高的个体差异。评估的时间建议为戴上镜片后的20~30分钟。如果泪液层过薄，需要更换矢深较深的试片。穿孔的镜片会比无穿孔的镜片更稳定。永远要在角膜和镜片之间选择足够的泪液厚度，才能调整镜片和角膜的间距，因为经过一段时间后，镜片在眼睛上可能会更稳定。

## 周边区镜片下的泪液厚度 Peripheral Corneal Clearance

决定了角膜最高点所需要的镜片矢深后，也需调整其他区域镜片下的泪液厚度。在这个步骤中，镜片弧度是调整的重点。一开始建议选择比最平角膜K值稍微平一些的后光心曲率半径，通常可舒缓周边光学区及轮部区的压力(参照本书第四章)。藉由调整镜片基弧，就能调整巩膜片后弧的形状，便能均匀分布镜片下的泪液层。将基弧变平，也可使轮部区镜片下的泪液厚度变高(见下段)。

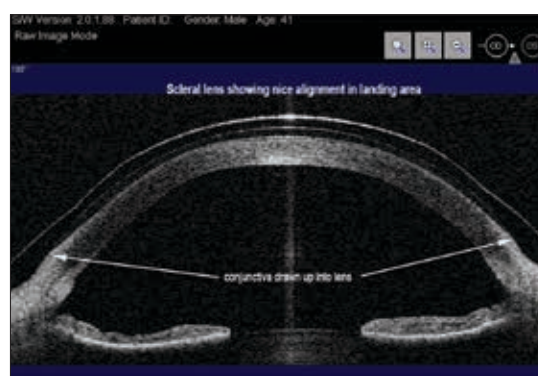
然而改变基弧也会连带改变镜片矢深。基弧变平会减少矢深。也就是说在改变基弧时，也许需要调整矢深，补偿改变基弧时所造成的矢深变化。但是有很多制造商已经自动将需补偿的矢深计算进去(如：弧度改变时矢深固定)。

同样的，镜片矢深也会随着镜片直径改变。在设计者没有自动补偿矢深的情况下：直径增加、基弧不变，则矢深会明显增加；反之当直径减少、基弧不变，矢深会降低，除非制造厂自动补偿。简单来说，每一项参数在变动时都会牵连到其他参数。但为了使验配简单化，制造厂会自动调整参数。因此在使用任何一种设计时，都应向厂商确认该设计是否含自动补偿矢深，避免双重补偿。

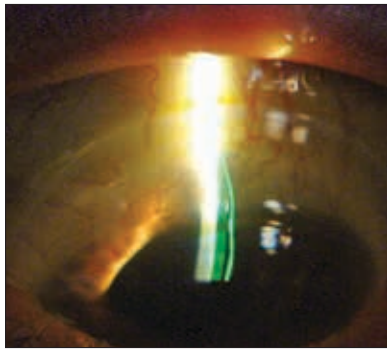
## 轮部与镜片之间的泪液厚度 Limbal Clearance

镜片的轮部区在验配时扮演了架桥的角色，镜片和轮部之间的泪液厚度足够，可确保巩膜片能够「架在」角膜上，不与眼睛表面过度接触。尤其轮部是角膜干细胞所在处，对

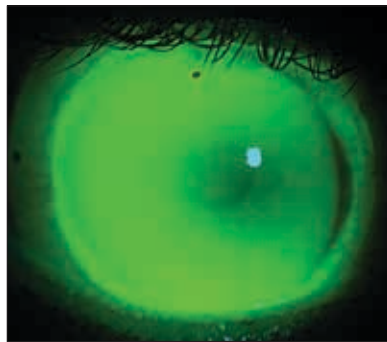
角膜干细胞位于轮部，能够使角膜再生，对于维持角膜整体健康扮演极度重要的角色。验配者应避免轮部受到过多压迫。



利用OCT (Zeiss Visante) 可以观察到角膜与轮部区和镜片之间的空隙



小巩膜片与轮部之间的空隙



用荧光染色观察到的鼻侧轮部区域接触

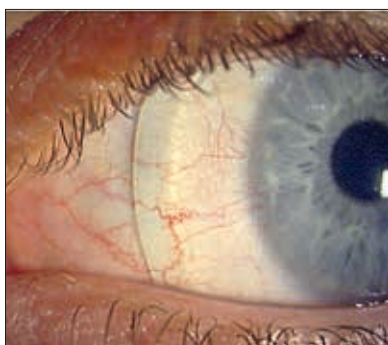


GREG DENAEYER

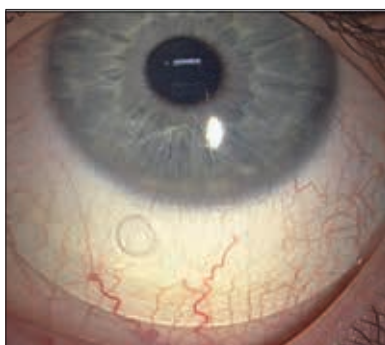
「我发现可以藉由从侧面观察眼睛的形状来决定我要从什么规格的试戴片开始，从侧面即可看出这位患者需要的是低矢深、中矢深、还是高矢深的镜片」 - Greg DeNaeyer

Visser等人在Eye & Contact Lens期刊中曾发表过大直径巩膜片的验配分级系统，其评分方式为：-1—比理想状态所需要的泪液层再薄一点（约100-200微米）；-2—泪液层少于100微米；+1—略多但可接受的泪液厚度（300-500微米）；+2—高于500微米的泪液厚度。对于轮部区所需的空隙而言，完全没有空隙为-2；0-100微米为 -1；约100微米则视为理想；200微米为略多，定义为+1；高于200微米则表示过多，为+2。分级为1的皆为可接受范围，分级2则需要调整镜片配适」

Visser et al 2007a  
Visser Contact Lens Practice



使用较大直径巩膜片时定位区理想的压力分布



大直径巩膜片，局部血管转白的情形（定位区配适过紧）

如果在轮部持续观察到气泡，可降低镜片和轮部间的空隙来改善(将光学区弧度加陡，或降低轮部区矢深)。

在验配时也可以使用OCT来做为辅助工具，从中央到轮部精确地评估，各轴度应保留的泪液厚度，提升验配的精准度。

### 第三步骤：定位区配适评估

- 如何找出符合巩膜形状的边弧
- 如何评估及检查结膜白化(conjunctival blanching)

定位区的配适与镜片和定位区之间的泪液厚度有极大的关连：定位区过陡会将整个镜片拱起，在镜片和角膜间形成更多空隙；定位区过平，不仅会造成中央角膜接触，也会使镜片定位区翘起，让配适评估更加困难。

定位区设计的宗旨，在于和巩膜区或角巩膜交接区(依镜片种类而有不同)形状相符。但目前临床上并无法用任何仪器来客观判断其是否吻合，只能利用裂隙灯以及OCT

来观察。有些视光从业人员会先利用裂隙灯及眼睛前表面的剖面图，来评估角巩膜轮廓，或先请患者向下看，然后简单地观察眼前表面的形状，来取得患者的眼球整体形状的粗略概念。而有些视光从业人员则完全仰赖试片来观察并评估该试片的定位区是否与眼球表面相吻合。

戴上试片后，观察定位区与眼睛表面的接触程度，来判断定位区参数是否合适。若在定位区的内圈观察到镜片接触，则代表定位区过平。另外，若在镜片的边缘观察到气泡，也表示定位区过平。使用荧光染色评

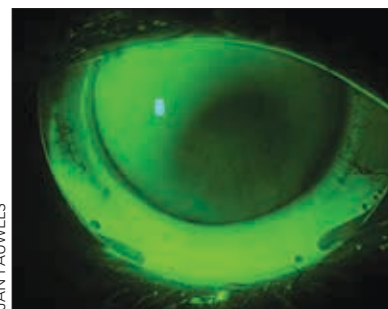
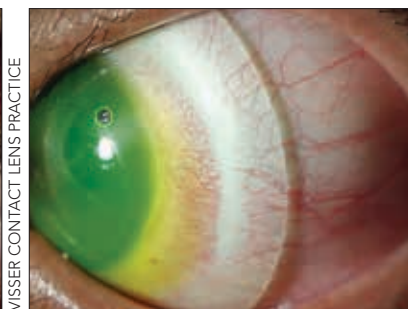
有人用雪鞋和细跟高跟鞋来比喻大直径和小直径巩膜片所造成的镜片压迫。直径越大，压迫的范围越多。

DePaolis et al 2009

定位区的配适与镜片和定位区之间的泪液厚度有极大的关连：定位区过陡会将整个镜片拱起，形成更多空隙；若镜片和中央角膜过度接触，镜片的定位区会远离眼睛表面翘起，让配适评估更加困难。

通常厂商会依据长期的经验设计自家独特的定位区，您可使用依照他们的知识及经验所制成的定位区之试片为起点来验配。





周边区下方观察到气泡（定位区过平）

大直径巩膜片结膜环状白化（定位区过紧）

定位区外缘观察到气泡（配适过平）

© Universitair ziekenhuis Antwerpen

估，对于判断定位区的松紧是有用的，但与评估角膜片相比，在某些状况下会受到限制。

若患者的镜片配适过陡，您就会在定位区的外圈观察到镜片接触，并在内圈看到荧光染色堆积，荧光堆积的范围有可能会扩及角膜区域。较陡的定位区会拱起整片镜片，增加镜片下的泪液高度。

定位区所接触到的范围事实上是球结膜，因此评估镜片边弧在球结膜上所施予的压力是相当有帮助的。如果定位区过度紧压结膜，结膜受压区域的血液将无法通过血管，使得镜片下的结膜血管白化(conjunctival blanching)。

定位区所接触到的范围事实上是球结膜，因此，评估镜片边弧在球结膜上所施予的压力是相当有帮助的。如果定位区过度紧压结膜，结膜受压区域的血液将无法通过血管，使得镜片下的结膜血管白化(conjunctival blanching)。

结膜白化的情形如果呈现环状或超过一个方向，似乎表示比单一区域白化的问题更多。若呈现环状压迫，则需立即调整镜片配适；若为局部压迫，有时是可接受的。建议视光从业人员可让患者看不同方向，观察及评估结膜血管白化，因为镜片偏位会造成不同的配适，而非患者直视前方时以静态裂隙灯观察到的配适。

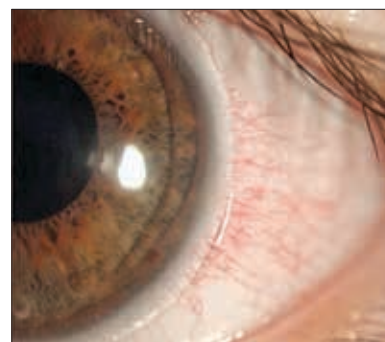
这种结膜血管白化是因为镜片边弧过度接触结膜所造成，通常被认为是压迫。压迫一般不会对取下镜片后造成染色，但可能会在被压迫区看到反射性充血。

若镜片边缘局部挤压结膜组织，可能会导致结膜印痕，及镜片取下后的结膜染色，长期结膜印痕有可能造成结膜肥大。

对于直径的讨论，主要在于其重量。从字面上来看，直径对定位区的影响是：巩膜片的直径越大，就会有



GREG DENAEYER



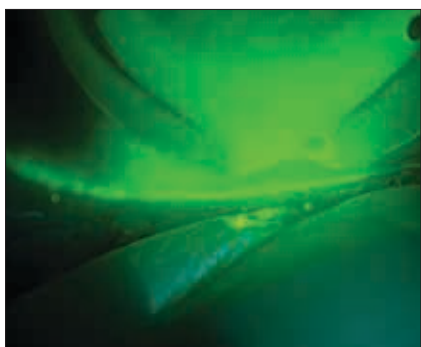
SOPHIE TAYLOR-WEST

结膜印痕

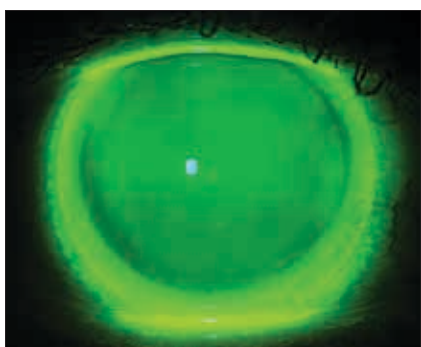


「使用「轻推（push-in）」的方式评估镜片边弧的松紧：利用下眼睑轻推镜片的边缘，感觉需要用多少的压力才可以让泪液进入镜片底下来评估。如果需要使用较多力气，则代表边弧过紧；若不需要轻推即可让泪液进入，则代表边弧过平」。

Sophie Taylor-West 2009



利用「轻推」的方式来评估边弧松紧



取下镜片后仍可看出边弧过紧所造成的印痕

更多的重量被分散到更大的巩膜区。换句话说，直径越大的镜片会让巩膜在定位区所承受的力量越大。虽然听起来有点违反直觉，但越大的镜片越容易「浮」在眼睛上，但和小直径巩膜片相比，也会有比较多的滑动(虽然还是有限)。

#### 第四步骤：镜片边缘

- 如何评估巩膜片镜片边缘翘角？
- 如何调整镜片翘角(Edge lift)

与角膜片相同，巩膜片也需要翘角帮助泪液循环。然而巩膜片的翘角不宜过高，以免影响配戴舒适度。虽然巩膜片在配戴时的滑动量非常小，但良好的边缘翘角，可让患者配戴起来更加健康。若镜片有些微滑动，就建议轻推镜片(push-up)评估镜片翘角。比起小直径巩膜片这对较大直径的巩膜片更重要。

过高的翘角会使异物感增加，配戴起来容易感到不舒服。可藉由改变定位区角度，或选择定位区弧度较陡的镜片降低翘角。

配戴翘角过低的镜片，取下后会在结膜上造成局部或全区的印痕，并且在较粗的血管上，会观察到血流被镜片边缘阻挡造成的血管阻塞。根据经验，在没有结膜充血或结膜染色的情况下，这也许不会造成太大影响。但长期的印痕会导致结膜染色以及结膜肥大。

有几种方式可以用来评估翘角是否理想。可以简单的使用白光，来观察翘角「下沉」在结膜中的程度及/或是否有翘起，若有翘起，在镜片边缘下方就会看到颜色较深的阴影。另外，使用荧光染色来评估也是相当有用的工具，如同评估GP的配适一样。也有一些视光从业人员观察镜片边缘的泪新月评估翘角的高低。

如同其他的参数，所有的镜片设计在边缘的设计并非都是能改变的。若镜片的翘角是固定的，或许可改变定位区(第3步骤)以优化镜片边缘的配适。

压迫 (Compression)：结膜血管因为巩膜片边弧过度接触而白化。通常边弧接触并不会在镜片取下后造成结膜染色，但有可能在接触的地方看见反应性充血。

印痕 (Impingement)：镜片边缘局部挤压结膜组织，会导致镜片取下后结膜染色，长期结膜印痕有可能造成结膜肥大。

Lynette Johns



STEPHEN BYRNES

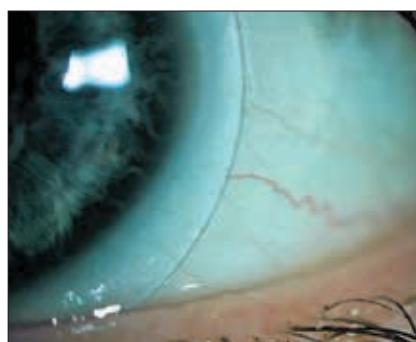
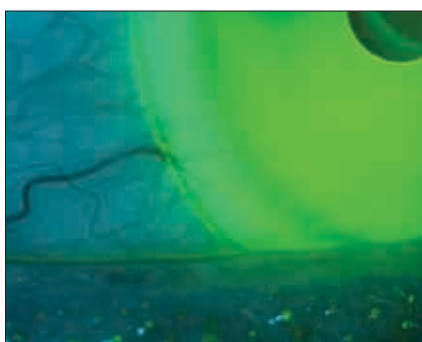
小巩膜片配戴在重度圆锥角膜患者上的镜片边缘及整体形状。可观察到镜片下有小气

有些视光专业人员会采用观察泪水交换的速度，评估翘角是否合适：戴上试片后，将荧光染色点在结膜处，观察被染色的泪水大约需多久的时间会跑入镜片下。有时候这个过程只需一分钟，但有时候会多达数分钟，甚至荧光液不会跑到镜片下。相同的也可以观察荧光染色需要多久的时间，才能被排出镜片外判断泪液交换的时间 註8。

虽然翘角在评估配适时是很重要的观察项目之一，但如同其他参数，不是每种设计都允许调整翘角高低。如果配适不理想，但又不能单独调整翘角时，则需要调整其他参数达到目的。若镜片的翘角是固定的，或许可改变定位区(第3步骤)以优化镜片边缘的配适。若使用切线式定位区设计，可选择定位区角度较低的规格(以水平面为基准)；若使用以弧度为基准的定位区，可藉由增加曲率半径来改变镜片边缘。以上两种方

当患者戴上镜片后，可以请患者眯眼睛感觉一下镜片的异物感。此法可以评估镜片在配适上是否需要调整。配适良好的巩膜片在患者眯眼睛时，只会感到异物感些许增加或无特别感觉。眯眼睛时会对于镜片翘起或紧压的感受更明显，能够感觉镜片在哪一个方位的配适不舒服。

Lynette Johns



SOPHIE TAYLOR-WEST

过紧的镜片边缘会造成结膜上较粗血管的血流阻塞

法，都可使镜片边缘变平。故本章的第三、第四步骤所做的参数调整是息息相关的。有关镜片设计参数的细节，请见本书第三章。

然而如同先前提到的，眼球的形状先天即存在些许不对称性，因此在观察镜片配适时，每个角度的配适有可能都不一样。如果在某些区域发现镜片翘起(有气泡)或是血管白化/印痕，可能就需要使用下段介绍的「非旋转对称式设计」。

若在无睑裂斑的患者身上观察到3-9点钟方向血管白化，可使用散光式设计或降低镜片矢深（将基弧变平或调整边弧）。无需担心6-12点钟方向的边缘会翘起。

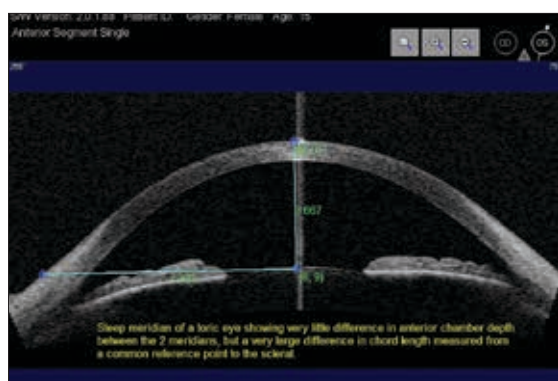
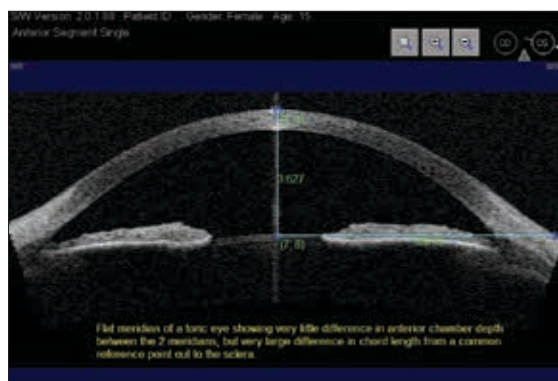
Christine Sindt 2008

## 第五步骤：非旋转对称镜片设计

- 如何选择散光设计巩膜片？
- 如何选择指定象限式设计巩膜片？

依据临床经验，以及在第二章所介绍的一些前瞻性试验的结果，显示眼球前表面的形状大多不是对称的。也代表巩膜某些区比其他区更陡或更平。而当我们把巩膜片放在眼睛上观察时，常会看到某部分的结膜，被紧压的程度比其他部分多，导致这些区域出现血管白化。这在临床上是比较难以处理的状况。有些制造商会将被压迫部位的边

弧截成平面(truncate)或是「磨光(grind)」巩膜片的后表面，减低受压迫部位的压力。这些方法虽然有效，但也有其限制。而散光设计及指定象限式设计的镜片，则希望能就结构面来提供数据化的解决之道。镜片上的散光及指定象限部位，会制作在镜片的定位区；光学区不做散光设计，除非需要，才会将散光度数制作在镜片前表面。



GREG GEMOULES

垂直轴与水平轴在高眼球散光患者上的差异。注意这两轴的弦长差异。水平轴：8.02mm（165°）；垂直轴：7.34mm（75°）。利用Zeiss Visante拍摄

使用散光及指定象限式镜片在巩膜片领域属于较进阶的验配，但它也同时是许多棘手案例的解决良方：非旋转对称镜片可大幅改善巩膜片的配适及配戴时的舒适感，已被认为是验配巩膜片时一项成功的辅助技术。有时眼睛的非对称性可藉由材质本身的弹性来弥补：巩膜片所使用的皆为高Dk材质，而高Dk材质本身比较柔软，能够顺应眼球的不规则性(DeNaeyer 2010)，但长期下来容易导致镜片变形，如果眼睛表面呈现不规则，就建议使用非旋转对称的镜片。

- Greg Gemoules





非对称的巩膜配戴对称式镜片时的镜片配适

© Universitair ziekenhuis Antwerpen

## 验配散光巩膜片

Visser等人在2006年的研究指出，散光设计可以平均分担镜片对巩膜造成的压力，确保眼前表面的健康、提升舒适度，也让镜片能够稳定的定位在眼睛上。由于镜片为依照配戴者眼球的两条轴度量身制作，镜片配戴上去后会在几秒内自动定位至相应的区域，如同后散角膜片。虽然有人建议可在镜片上制作一个定位的记号，让患者可以直接将镜片配戴至正确的位置上。但根据Visser的研究，即使手动旋转镜片后，镜片仍会在几秒内回到其定位。

一般来说，散光巩膜片两轴间的矢深差距是固定的。在试片组中会将第一片且矢深差距最少的试片标记为「toric 1」，其余为「toric 2」...等，不会像散光角膜片反映屈光度(D)的差异。两轴实际的矢深差异以微米计算，每家厂商有所不同，且通常被视为机密。试片两轴间的矢深差距约介于100到1000微米。就理论看来，一般人眼睛两轴间的矢深差距，可轻易地达到500微米，如同文献显示，一般人角膜的矢深差距也不同(见本书第二章)。

评估散光设计的验配与评估旋转对称式镜片相同：眼睛表面上的定位区不能有过多压迫或翘起。如果镜片配适不佳，可更换下一片两轴间矢深差距不同的试片评估，直到出现理想的配适。若配适良好，则进行戴镜验光。视力不佳时，可在前表面加入散光度数来改善视力，而这可不加入棱镜垂重，将镜片旋转的角度以「顺加逆减」补偿至处方中，与验配一般镜片时相同。

若要添加其他的光学矫正方式，则会将其制作于前表面光心。例如：垂直慧差矫正(常见于圆锥角膜)。

验配散光式或指定象限式的镜片时，应评估的项目和非旋转式镜片相同：眼前表面的镜片定位区中应无或只有有限度的结膜白化或翘起。

## 验配指定象限式设计

验配指定象限式设计时，多数验配者采用试片，实际评估验配所需的参数。先利用标准设计的试片组验配，评估每个象限边弧翘起的程度，决定该象限所需要调整的多寡。每个象限镜片翘起的程度可利用光切片的方式，并以角膜中心厚度当参考值来评估。如果只有一个象限需要调整，因为镜片放上眼睛时即会自动找寻定位，就不需管制造商将该调整区置于镜片何处。但事实上，这些镜片的移动量并不大，建议在镜片做个记号(像散光设计一样)，让使用者在配戴时确认镜片方位直接戴上。如果要在镜片上做记号的话，就需要告诉制造商指定象限的位置。此外，如果有多个象限需要调整(例如：象限1加陡，象限2变平，目前的技术是可行的)，也需要特别向厂商确认调整的位置。



「我在临床上发现一项有趣的现象：逆散的前散设计，会在眼皮空隙于垂直方向彼此对应的眼睛自然对齐散光轴，因为镜片在6-12点钟方向较薄，会让镜片自然定位。但如果眼睑空隙对应的角度比较偏斜，镜片也会稍微旋转。顺散的前散设计，因为缺少了眼睑垂直对应的定位作用，反而比较容易旋转。目前验配成功率最高的是，在白种人身上验配逆散的前散设计镜片」。

Stephen Byrnes

事实上非常熟练的巩膜片验配者，能够给予制造商更精细的制作要求。例如：镜片下方需要平100微米，上方平200微米..等。若需要，也可以在镜片前光心制作散光度数，并用「顺加逆减」的法则换算。

### 验配前散巩膜片

当患者不需要使用后散镜片，但在戴镜验光时，发现需加入额外的散光度数才可达到最佳视力时，可使用前散式巩膜片。但使用的前提是镜片的定位需稳定，如同验配前散角膜片或软式散光片一样。曾有验配者使用双截边式的棱镜垂重，定位前散设计的镜片。而上下眼睑对应的位置也会导致镜片旋转及角度偏移。当处方此种镜片时，须利用顺加逆减的法则来补偿轴度偏移的角度。

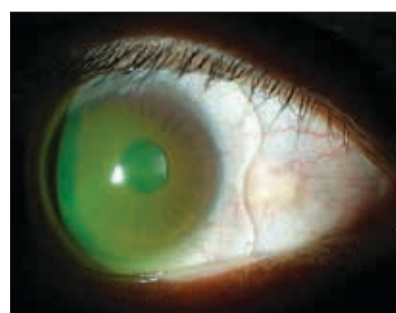
### 镜片滑动

巩膜片基本上不会有明显的镜片滑动。如同先前讨论的，直径较大的巩膜片似乎有较明显的滑动。在检查时轻推镜片，镜片应有适度滑动。而巩膜片在眨眼时镜片并不一定会同时滑动。事实上在配适巩膜片时，若观察到过多的滑动有可能代表配适不良。与角膜片不同，巩膜片的垂直滑动，并不会增加泪水循环(DePaolis 2009)，反而会增加异物感、降低配戴满意度。

定位区是决定镜片滑动的重要参数，绝对要避免此区的结膜白化。修改镜片边缘，对于镜片滑动不一定会有帮助，尤其当已经发现结膜白化时更是如此。若镜片与角膜中央之间的泪液厚度过少，镜片会因为被角

「我曾经成功利用在巩膜片边弧上制作一个缺口避开睑裂斑的位置来改善镜片旋转的情形。一开始先在镜片上标记正确的定位轴度，然后在睑裂斑的位置后制作缺口，就能得到一片不会旋转定位稳定的镜片。我认为在镜片靠近下眼睑的地方截边对于稳定前散设计的镜片并非十分有效」。

Stephen Byrnes



EMILY KACHINSKY

在巩膜片的验配上有时候需要有些「创意」，例如在镜片上制造缺口来避开睑裂斑。这方法也可应用在上角膜滤水囊的患者身上。 - Emily Kachinsky

「配适良好、无沾黏的巩膜片可能会显示无泪液交换，但仍可以视为成功配适。有泪液交换，代表镜片没有过度沾黏，但没有泪液交换，不代表镜片一定会沾黏。泪液交换过盛，也可能让泪水内的杂质进入镜片的泪水储存区中」。

Lynette Johns

膜中心顶起而使镜片像翘翘板一样滑动，导致异物感及偏位。有时镜片滑动的方向也与巩膜的不对称相关，镜片会沿着较平的子午线来回滑动。更换为非旋转对称设计可以帮助镜片定位。

### 戴镜验光

镜片的度数在验配巩膜片时并不是主要的考虑重点，创造理想的镜片配适，是第一且最重要的目标，也非常有挑战性。之后再考虑镜片的度数。努力完成符合眼前表

面的理想配适，只有在最佳配适完成后，才能进行戴镜验光。当外插度数高于4.0D的时候，需要进行顶点距离换算。有些验配者建议使用试镜架进行戴镜验光而非综合自觉式验光仪。

如果最终处方的基弧，与戴镜验光使用的试片基弧不同，则需要进行度数换算：弧度每变动0.1mm，需改变0.5D的度数来补偿泪镜变化(参考本书第三章)。

---

#### 本章重点：

- 巩膜片应有足够的直径，使镜片的重量能平均分配在眼球前表面，并且确保能提供足够的泪液储存空间(步骤一)
  - 巩膜片的重点优势之一在于能创造镜片与角膜间合适的泪液厚度。
  - 为了符合眼球前表面的形状，定位区需要吻合巩膜弧度(步骤三)，并要有适当的翘角(步骤四)。若需要时可视情况使用非旋转对称式镜片设计步骤五。
-

## v. 巩膜片配戴的管理

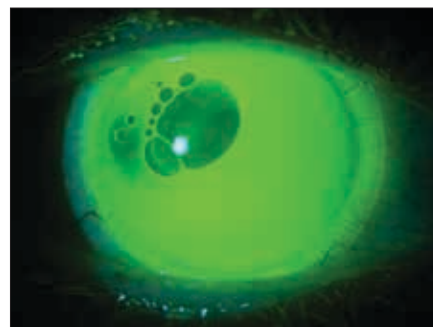
- 如何使用、保存及清洁保养镜片
- 如何处理巩膜片最常见的并发症

此章节分为两个部分来讨论：首先教导大家如何配戴使用镜片、如何清洁保养及药水扮演的角色，以维持镜片良好的质量。第二部分则是分享配戴巩膜片时，可能遇到的一些问题及解决的方式

### 巩膜片的使用、保存及药水

#### 戴上镜片

对于验配者及配戴者而言，巩膜片的使用特别是戴片后「无气泡」，可能是验配镜片过程最大的挑战之一。



戴镜后产生气泡

#### 戴片步骤

1. 配戴镜片时，最重要的是确认患者的头部完全和桌子平行。
2. 配戴镜片前应先将镜片凹面完全充满生理食盐水
3. 为了支撑镜片，使用惯用手的拇指、食指及中指(或许再加上无名指)，或将镜片置于吸棒上
4. 用未持镜片的另一只手，将上眼皮微微向上拉靠在上眼窝边缘，将镜片边缘慢慢滑入上眼睑下方。
5. 保持上眼皮及镜片的位置。请患者往下方看，轻轻将下眼睑撑开。
6. 将镜片戴在眼睛上(镜片上的食盐水可能会溢出来)，将下眼睑放开，眼皮将会滑到镜片下方边缘使镜片定位。
7. 此时请放开上眼睑，若患者用吸棒法戴镜，在此步骤即可将镜片与吸棒分离。即完成配戴。

戴上镜片后要评估镜片的配适，在此我们使用荧光染色试纸评估配适，巩膜片应完全充满生理食盐水及荧光染色液。要小心荧光试纸的使用，如果滴到衣服，可能会清洗不掉。建议等过了20-30分钟患者稍微适应镜片之后，再染色评估镜片的配适。但在请患者到等待区之前，永远要先用裂隙灯，确认镜片和眼睛之间的泪液厚度是否足够、镜片的湿润度是否在可接受范围内，及确认镜片后的眼睛是否有任何异物，因为它们会刺激眼睛，但和GP相比，无立即不适感。镜片戴上后，如发现有气泡产生，则需取下再重新配戴。

#### 取下镜片

取下镜片的方法有两种：手动两指式法、吸棒法。通常两种方法都会告知患者以供选择使用。第一种方法可能是手动法，由于此法不需任何额外的配件。但若配戴者基于某些原因无法以手动法取下镜片，例如：年纪较大的患者，就可使用吸棒法取代。

## 取片步骤

### 手动法

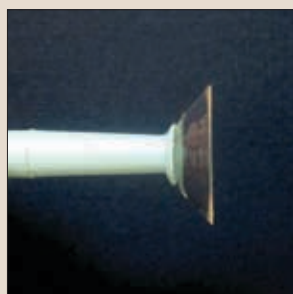
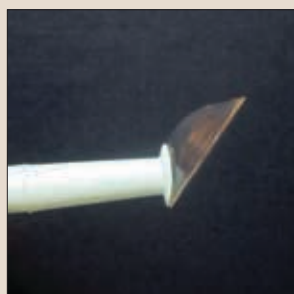
1. 请病患微微的向下看。
2. 以惯用手的食指将下眼睑往外拉，同时用另一只手的食指透过眼皮在眼球上轻施推力。
3. 再透过下眼皮轻轻往上推挤镜片，
4. 镜片下缘会从眼睛表面放松往外「掉出」，另一只手在下方接住镜片即可。

戴片时，镜片与眼睛之间会产生一个负向压力，使镜片跟眼睛贴合；而取片时，则需消除镜片与眼睛之间的压力。假使上述的方法使用不当，使得镜片不易取出，也可试着直接轻压巩膜和镜片边缘交接的位置，将镜片取下。

1. 将上下眼睑撑开，用吸棒对准镜片下半部。
2. 当吸棒吸住镜片时，将镜片向外及向上拉，即可破坏镜片和眼睛的密合，就能轻松取下镜片。
3. 从眼睛提起镜片边缘。

取下镜片时，破坏镜片底下的负压是很重要的，若无法使用上述的方法取下镜片，也可藉由轻推镜片边缘的巩膜达成此目的。

吸棒法的缺点是：当镜片未戴在患者眼上时，但患者却试着以吸棒，直接对准角膜来取下镜片，就有可能伤害到角膜，尤其对于角膜移植过的患者而言。偶而也会有角膜移植过的患者，使用吸棒对眼睛造成不可逆伤害的报导。



GREG DENAEYER

使用吸棒摘镜法的小技巧：快速又安全的取下镜片，吸棒吸取镜片的位置很重要。

如左图，吸棒吸取的位置位于镜片的下方，此时镜片边缘稍稍的被抬起，即开始释放镜片跟眼睛

间的负向压，镜片就可以很容易的被取下，同时也不会给眼睛造成太大的压力及伤害。这就是我们使用吸棒法时，必须对准镜片下方边缘的原因。若和左图相同，吸棒吸取的位置位于镜片的正中间，巩膜片会变成巨大的吸棒，不但不容易取下镜片，还很容易因为施力过猛，而使眼睛受到伤害，例如：疼痛、擦伤。尤其是应用在角膜移植过的病患身上更要小心，因为有可能造成其角膜裂开。

当患者使用吸棒取下镜片时，一定要先确认镜片是否戴在眼睛上，因为有些患者会在镜片实际上并未在他们的眼睛上时，试着以吸棒取下镜片。他们可能会以吸棒吸住角膜或结膜，造成明显的伤害。正因为如此，我们一定要确实教导病患正确地使用吸棒取下镜片，并告知其不当使用吸棒的危险性。

- Greg DeNaeyer



## 保存方式及药水

### 消毒

每天都须将配戴过后的巩膜片，浸泡于硬式接触镜专用药水里消毒。不可将镜片隔夜浸泡于生理食盐水中，经研究证实，这样做会增加细菌感染的机会，以及可能间接造成细菌性角膜炎的发生。每天都须更新浸泡的药水，才能达到消毒及清洁的最大功效。视光专业人员建议，以GP专用的消毒药水或多功能药水清洁巩膜片。药水分为两种；一是双氧系列：它有专门设计给巩膜片使用的大型保存盒。二是硬式接触镜专用的多功能药水：它可以同时达到清洁及去蛋白的功效。大多数的视光从业人员都会建议使用多功能药水来保养，因双氧系列的药水，有可能造成少数人眼部过敏，而双氧系列药水也不建议浸泡超过一个晚上，因为当双氧药水中和以后，药水就不具有消毒清洁的功用。

因为配戴巩膜片时镜片间的泪液交换有限，眼睛和镜片后任何物质接触的机会是普通角膜片的好几倍，所以大部分的视光从业人员都会建议患者尽量使用中性的生理食盐水，如此才可以降低眼睛对药水的过敏问题。

### 戴上镜片

巩膜片通常应装满生理食盐水，所有的视光从业人员都会建议使用者在戴上镜片前，以无防腐剂的生理食盐水充满镜片，虽然美国FDA仍未核准，但这可做为适应症外的使用。因为在巩膜片后的泪液交换是有限的，巩膜片后的眼睛接触任何物质的机率，是角膜接触镜的好几倍，所以视光从业人员都建议使用中性生理食盐水。即使是生理食盐水中的缓冲液，也已有报导会造成眼睛的过敏反应(Sindt 2010b)。

若镜片上有任何残留的药水，请将它们冲干净，有经验的视光从业人员最常建议，在戴片前将镜片充满无防腐剂的生理食盐水。指示患者无防腐剂的生理食盐水，一旦开瓶后使用次数非常有限，为此通常建议使用小瓶装的生理食盐水，如要建议病患使用这种无防腐剂的生理食盐水，在卫教的同时要确认患者确实了解其使用方式，无防腐剂生理食盐水一旦开瓶，就不能够放着过夜，以免生理食盐水变质。配戴前再次确认冲洗之后，是否有悬浮粒子仍残留在镜片上，因为它们有可能会造成戴上镜片后产生小气泡，影响患者配戴的舒适度。

### 润湿性

镜片的润湿性足以影响验配镜片的成功率，及患者配戴的舒适感。配戴镜片前，通常会建议患者先用生理食盐水滴满于镜片凹面，目的是方便配戴。但有些人认为，使用药水取代生理食盐水滴于镜片凹面是有帮助的。但这么做必须谨慎，因为药水中含黏稠剂及防腐剂。大多数的视光从业人员通常不会建议患者这么使用。有些视光从业人员会建议在将镜片从水盒中取出后，尽量在镜片上多留一些药水，再轻轻地加入生理食盐水在镜片上，也有些视光从业人员会认为在配戴之前先用药水搓揉镜片表面可增加镜片的润湿性。而非在镜片凹面注满。

## 镜片清洁

教导患者用手搓，加上使用含有酒精成分的清洁液清洁巩膜片。一般认为这样做可增加镜片的润湿性。每天适度的冲洗镜片，可以带走镜片上的脏污。另外，还可以偶尔使用含有次氯酸钠(sodium hypochlorite)及溴化钾(potassium bromide)成分的药水，也就是所谓的去蛋白酵素液，达到去除镜片上蛋白沉淀的功效。

有些视光从业人员还建议使用软式接触镜的多功能药水来清洁巩膜片，清洁效果或许没有专用药水来的强，不过因为它与眼睛的兼容性较高，而这正是我们这样做的目的。在美国药水适应症外使用时也会考虑将软式接触镜的多功能药水当成清洗巩膜片的功能。当然同时也可以参考巩膜片制造商建议使用的清洁药水。

长期保存镜片时，例如：试片组中的镜片或备用镜片。建议使用干式保存法，即不需浸泡任何药水。等到要配戴前，先使用清洁液清洁镜片后即可配戴。关于镜片的使用，使用含酒精成份的清洁液可优化镜片的湿润度。

目前巩膜片被建议只能在醒着的时候配戴，但偶尔隔夜配戴是可接受的(Pullum 2007)。不过只能在减轻某些状况时使用，例如：当成治疗的手段，必须在睡觉时配戴巩膜片，以减轻疼痛或维持角膜的湿润。由于和醒着的时候配戴镜片相比，睡觉时戴镜片会有较多的缺氧反应，故必须要有正当理由才能这么做，例如：在睡觉时戴巩膜片保护眼睛，或在睡觉时戴巩膜片保持角膜的湿润。隔夜配戴型的巩膜片仍需依据视光从业人员的建议，每隔一段时间将镜片取下清洁，并浸泡新的药水灭菌。现阶段在隔夜配戴型的巩膜片还未被核准上市前，有的视光从业人员会这样建议想延长配戴时间的患者：准备两副巩膜片，一副在白天配戴，另一副专门在晚上配戴，当一副配戴在眼睛时，另外一副就可以浸泡在药水里清洁与杀菌。

## 运动

巩膜片有一个经常被提及的优点；不同于其他的硬式接触镜。戴着巩膜片可进行任何运动，甚至于剧烈运动，它较少有任何偏位、移位、遗失的问题。配戴巩膜片也适合某些水上运动，因为巩膜片不会轻易的被水冲掉、也不会像软式接触镜一样会吸附水中的污染物、更不会因为这样影响到镜片配适的特性。即使在水中遗失镜片也很少发生。但就卫生的角度来说，就和游泳时配戴一般接触镜一样，仍需告知患者配戴接触镜从事水上活动，有可能会增加角膜感染的风险。

需特别注意使用其他药物进行治疗的患者，当他们同时使用镜片时，有可能因为本身体质的关系，进而改变了镜片的湿润度，严重时还可能会对人体产生毒性反应。

Jason Jedlicka 2008

### 本章重点：使用、保存及药水

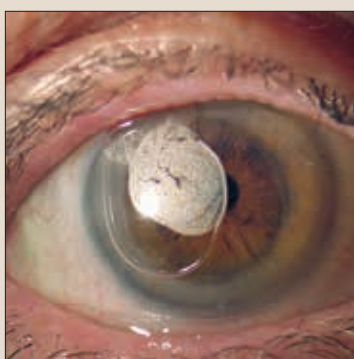
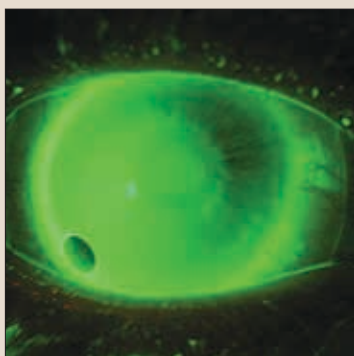
- 镜片的使用及戴上后不可以有任何的气泡可能是验配巩膜片过程中最大的挑战之一
- 视光从业人员必须仔细教导患者使用吸棒摘镜法，尤其是对于那些曾经移植过角膜的患者。
- 由于储存的泪液和眼睛表面接触的时间很长，所以通常建议使用中性的生理食盐水。

## 巩膜片的并发症

本章将列出有关配戴巩膜片可能发生的并发症，并以开头的英文字母顺序依序介绍。在本章于每一节后都会列出学习重点，不像本书其他章将学习重点置于每章最末段。

一个成功的配适，在于患者反应配戴镜片时的舒适度良好，并在摘除镜片后检查眼睛无任何荧光染色及充血。戴镜后的3-6小时为检查眼睛有无异状的最佳时间，先观察镜片在眼睛上的位置，再将镜片取下，点上荧光染色剂检查。

Jedlicka et al 2010b



GREG DENAEYER

上图为直径超过18mm的镜片，因为直径太大造成镜片矢深太高，以至于不管重戴几次气泡都依然存在。

Greg DeNaeyer

### 气泡(Air Bubbles)

巩膜片配适最常见的「并发症」之一为戴镜后发现镜片与眼睛之间有气泡存在，不论是由不适当的镜片配戴方式或不合适的配适造成。气泡会造成患者的不适及影响视力，还有可能在角膜上形成干斑(Dry spot)。有两种可能造成气泡产生的原因：第一种原因是在配戴镜片时的方式不正确，使空气进入到镜片及眼睛之间。如何正确地配戴镜片，请详见本章的戴片步骤。第二种原因和镜片配适相关。我们透过气泡产生的位置及大小，就能评估气泡的产生是何种原因：假如配戴镜片后经常产生气泡，有很大的可能性是因为镜片配适不好而造成的。假如气泡时有时无，那就有可能是因为配戴的方法出了问题。关于该如何解决气泡的产生，下一段提供了一些小技巧。

首先当镜片在眼睛上定位后，气泡可能会自动地消失，建议等过一段时间后，再去观察有无气泡的产生。如果过了一段时间，气泡仍然存在，就透过观察气泡的位置及大小，检视气泡产生的原因。气泡位于眼睛中间的位置，表示镜片矢深过高，此时就需要降低镜片的矢深，或更换弧度较平的试片，就可解决气泡产生的问题。小气泡假使未跨越瞳孔边界就是可接受的；但位置固定的大气泡就一定要调整镜片。

在边弧位置发现的气泡可能是弧形的，因巩膜在水平线上的形状不同(详见II章)导致气泡产生的位置发生于颞侧的机率高於鼻侧。注意！鼻侧下方如有气泡，可能会造成患者阅读时的困扰。而在轮部的位置发现气泡，则是镜片与眼睛之间的泪液太



厚，我们须依据镜片的设计来做调整，加陡基弧或调整轮部参数，来改善气泡产生的情形。

现阶段并没有一个方法，可以真正的预防戴镜后气泡的产生，特别是当患者泪液储存的分布不一致时，如：角膜隆起。有些视光从业人员会建议使用更浓稠的药水润湿镜片后，若气泡在戴上镜片后持续发生。但要小心药水的成分，以免造成毒性反应。若气泡持续出现，也可试着让患者配戴无气孔及小直径的巩膜片。

正确地了解气泡产生的原因，对于如何验配及解决气泡的生成是有帮助的。研究发现气泡的产生，主要是来自泪液的交换。非旋转对称的设计或许可使镜片在眼睛表面上「密合」，并预防镜片后的气泡产生。

请见IV章的步骤5，了解更多散光及指定象限式的设计。

---

### 气泡

- 依气泡的位置来减少镜片与眼睛中心或轮部之间的泪液厚度。
  - 无气孔设计、较黏稠的药水或是更改为非旋转对称设计，皆可有效减缓气泡的产生。
- 

### 球结膜充血 (Bulbar Redness)

因配戴巩膜片而产生球结膜充血的原因有很多种。其中包含结膜上的机械性压力、角膜缺氧(水肿)、药水毒性反应及镜片在角膜或轮部上的接触。通常配适问题是结膜充血的次要原因，但却是必须优先解决的问题。对于造成镜片沾黏的镜片(详见本章「镜片沾黏」)，可能会在镜片取下后，出现反应性充血。有些患者对于眼睛受到的压力很敏感，但对他们而言，充血退去得很快。



SOPHIE TAYLOR-WEST

取下巩膜片后发现结膜充血

永远要排除造成结膜充血的外部因素，包含：微生物感染及过敏反应，因为结膜充血可能并非配戴镜片直接造成的。尤其要确认前房的细胞，前房细胞的变化，也有可能造成此症状的发生。

---

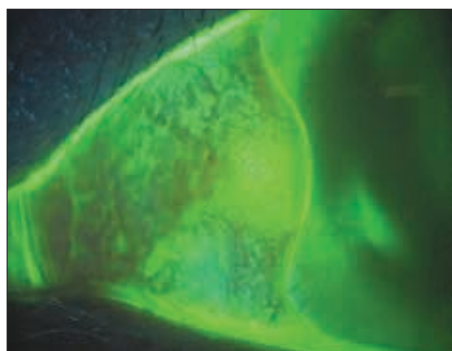
### 球结膜充血

- 不良的镜片配适、缺氧及或药水毒性反应皆会造成结膜充血。
  - 永远要先排除结膜充血的外部因素，因为结膜充血可能和镜片无直接关联。
- 

### 结膜白化及染色 (Conjunctival Blanching and Staining)

结膜白化的范围通常为扇形，或是整圈环绕着角膜的形状，大多是因结膜上的局部压力所造成(见IV章)。当白化的面积为扇形时，可能是因患者不规则的巩膜形状所造





CHRISTINE SINDT

上图为睑裂黄斑发炎现象。

下图为染色观察到的现象。

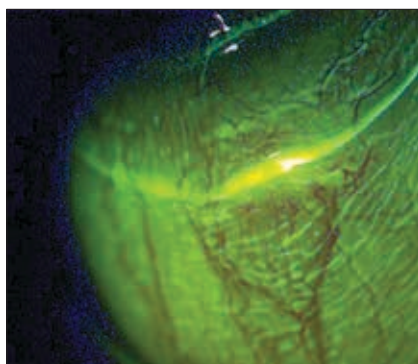
成。睑裂黄斑(pinguecula)也有可能造成局部压力及结膜白化。放松镜片边弧，可解决部分患者结膜因磨擦而白化的问题，但还是会建议大多的患者使用非旋转对称的镜片设计，或在镜片边缘使用凹槽式设计改善结膜白化的问题。

结膜白化呈现环绕着角膜的形状是由于镜片不理想定位导致(太陡或太平)。如果巩膜片下的整个区域白化，那就须增加镜片定位区，遇到这种情形时，通常加大镜片直径是有帮助的。若镜片边缘局部挤压结膜组织，可能会导致结膜印痕，及镜片取下后的结膜染色，长期结膜印痕有可能造成结膜肥大(参见IV章)

由于在验配巩膜片时，角膜和结膜相比较少被牵连，结膜染色可能比角膜染色普遍。有时会发生结膜水肿及肥大。偶尔也会观察到因锐利或危险的镜片边缘造成的结膜瓣(结膜被撕裂)。

结膜染色可能是因为太陡的镜片边缘，或可能由镜片定位区产生的机械性摩擦造成。镜片与巩膜的形状越一致，压力分散的情形就越好，这可减少结膜染色的严重度。结膜染色较常发生在水平线上。若定位区出现染色，这通常似乎暗示水平线较平，而在水平线上产生更多机械性压力。这种情形可能适合配戴非旋转对称式的镜片。

若染色超出巩膜片的边缘，这种情形特别容易发生在小巩膜片，暴露因而干燥的组织或许在染色扮演重要的角色。对于配戴GP而言，靠近镜片边缘鼻、颞侧的干燥会造成



LYNETTE JOHNS

边弧配适过紧，造成结膜上有镜片印痕(左图)，及造成局部染色(右图)。

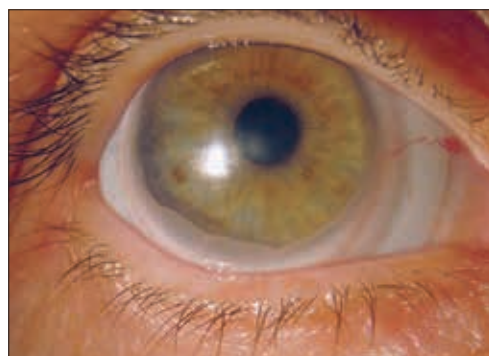
明显的角膜染色(3-9点钟染色)。同样的情形配戴巩膜片，染色就会在结膜出现。使用直径较大的巩膜片，让定位区覆盖此区或许能解决此问题。

### 结膜白化及结膜染色

- 镜片边弧过陡或结膜上定位区的压力都有可能在结膜上造成白化及染色。
- 因暴露而干燥的组织也有可能造成染色。

## 结膜的松弛组织(Conjunctival Loose Tissue)

在某些松弛的结膜组织之案例中，例如：结膜松弛(conjunctival chalasis)。松弛的组织可能会因镜片下的负压被吸到镜片底下。松弛的结膜有时会被吸到镜片的交接区，甚至出现在光学区。当镜片为有孔的设计时，剥落的结膜也常被吸到镜片气孔的位置。过多的结膜组织可透过手术移除，但似乎仍会复发 (Bartels 2010)。发现结膜松弛的症状时，有时会在松落的部份下发现新生血管。



戴镜后结膜松弛的情形

### 结膜松弛

- 松弛的结膜可能因戴镜的吸力而被吸至镜片下方。
- 松弛的结膜组织可透过手术移除，但似乎仍会复发。

## 角膜染色(Corneal Staining)

可能因为巩膜片包覆大部分或整个角膜，所以在配戴巩膜片的患者身上并不常见到角膜染色的情形发生。

如果在角膜上出现局部染色，要先跟病人确认戴片和取片的步骤。通常在年纪稍长、手部行动没那么敏捷，或视力不佳的患者身上，更会发现因戴片时造成的角膜染色。因为取下镜片时，巩膜片可能会刮伤角膜，而造成垂直状染色。

附加说明，如果镜片下储存的泪液太少，就不建议使用有气孔设计的巩膜片，因为巩膜片上的气孔有可能在戴取的时造成刮伤。增加镜片的矢深可解决这样的问题。另外，当发现角膜染色，我们也应检查患者的镜片是否干净，因为镜片有磨损或有附着物也可能造成角膜染色。在决定处方前，我们可以透过点荧光剂后的荧光图，来预防角膜染色的发生，只需要确认在镜片中心的位置是否有大气泡。如有大气泡产生，代表镜片与角膜之间没有泪液分布，长时间配戴下来的结果可能使角膜太干而造成染色。

发现整个角膜都有染色的情形，就必须考虑有无药水过敏反应或缺氧的问题。就像之前提过的，药水接触到眼睛的时间非常长，所以我们应特别注意护理产品里的所有成份。应尽可能减少镜片后泪膜中的防腐剂及其他化学成份。即使是非常轻微的角膜染色，因为它有覆盖整个角膜的可能性，故仍需仔细检查角膜。大部分的视光从业人员，会建议在检查角膜时将镜片取下，直接上些许荧光液在眼睛上，再用裂隙灯检查，比较能正确地判断角膜的情形。

总而言之配戴巩膜片的患者，比较少出现像配戴传统接触镜会有的角膜染色，就像配戴软性接触镜的脱水及配戴GP的3-9点钟染色。举例来说：假如一位圆锥患者配戴GP会持续出现3-9点钟染色，就可建议他改成配戴巩膜片。

---

## 角膜染色

- 发现角膜部分染色：重复和患者复习戴片、取片的步骤或考虑和镜片相关的因素。
  - 整个角膜都有染色：确认过敏反应及缺氧。
- 

## 不适感(Discomfort)

一般认为总体舒适度是配戴巩膜片最主要的优点，但并非所有巩膜片的配适，都能达到让患者觉得配戴巩膜片是舒服的这个目标，即使理论上看起来是理想的配适。镜片光学区内任何地方的接触、轮部阻塞或不良配适的定位区，都会使配戴者觉得不舒服。改变镜片的配适，或许能减缓和舒适度相关的议题。

比较需要注意的是，有时太紧的配适，患者最初会反应镜片戴起来舒服且无异物感，但若患者接受过巩膜凹入术(scleral indentation)、镜片侵犯到血管(vascular impingement)及镜片下有负压产生(negative pressure buildup)，患者在取下镜片后，就会觉得眼睛不舒服。而这些患者通常隔天无法配戴巩膜片(DePaolis 2009)。

配戴镜片觉得不舒服，通常是眼睛对患者使用的药水中之防腐剂，及/或对镜片后泪液储存区中的杂质产生毒性反应的预兆。

配戴镜片一整天后，觉得不舒服或许能使用舒润液来缓解，但建议使用不含防腐剂的舒润液。

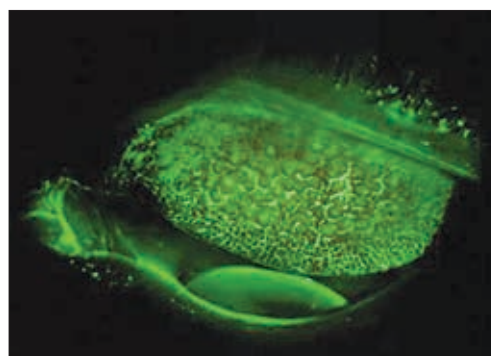
---

## 不适感

- 配戴镜片觉得不舒服可能和不良的镜片配适相关，但并非总是能避免的。
  - 不适感可能来自于配戴者对药水中的防腐剂，及/或对泪液储存区中的杂质产生的毒性反应。
- 

## 巨大乳突状结合膜炎(GPC)

此症状为长时间配戴接触镜及接触镜上的杂质沉淀所造成。在文献中GPC也可称为和接触镜相关的乳突性结合膜炎(CLPC)，这在配戴巩膜片的患者身上并不常见。但和配戴一般软式接触镜及GP相比，对于配戴巩膜片的患者而言，GPC似乎并不是个问题。GPC被认为是结合机械性刺激，及/或过敏或毒性反应所导致。毒性反应是对接触镜药水，或镜片表面上变质的蛋白质产生的过敏反应。由于上眼皮会随着每次眨眼滑过「粗糙的」表面，毒性反应也会造成机械性的问题。彻底清洁保养镜片，及定期更换新的镜片对于预防罹患GPC是有帮助的。



HANS KLOES

在硬式接触镜配戴患者上发现GPC的染色图形。



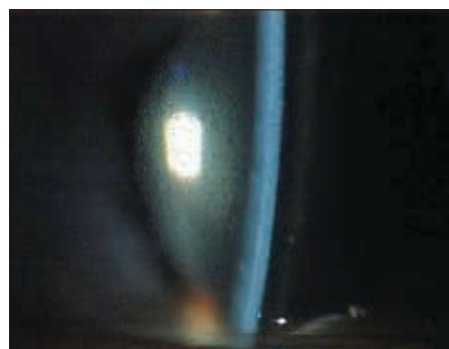
GPC会在镜片表面上造成过多沉淀物的问题，及影响镜片的润湿性。所以在每次回诊时，视光专业人员应检查患者是否有GPC，并在发现患者有GPC时，进行预防性处理。

### 巨大乳突状结合膜炎

- 比起GP或软式接触镜，GPC较少发生在配戴巩膜片的患者身上。
- 减少接触镜机械性地摩擦及潜在的毒性/过敏物质，可有效地预防罹患巨大乳突状结合膜炎。

### 组织缺氧及水肿(Hypoxia and Edema)

关于眼睛缺氧的建议，即便现在市面上有「高透氧」材质的镜片，但我们还是要请配戴者定期回诊，注意患者配戴期间的角膜水肿及角膜透明度。参照第III章可得知更多配戴巩膜片之DK VS. DK/t的信息。不管市面上说的镜片材质的DK有多高，镜片透氧性仍与镜片厚薄度有相关性。较薄的镜片，可提供较好的透氧性，但较薄的镜片可能会有变形的問題。同时高DK的材质，也被认为可能会导致某些沉淀物、湿润性及因变性的蛋白质使镜片变雾的问题。所以即使是配戴DK高的镜片，也应该提醒患者注意镜片的清洁，及定期更换镜片的重要性。



LYNETTE JOHNS

移植的角膜发生微囊水肿

教导患者应警惕视力的减退，尤其是在戴镜片一整天之后，以监控缺氧的情形。眼睛缺氧时，新生血管也会随之出现(参考本章节新生血管的介绍)，不过现在新的材质比较没有这类的困扰，多半是在以前使用的PMMA材质比较常见。

由于氧气供应是来自轮部的血管，而轮部水肿较常是因为机械性压力或镜片沾黏所致(Sindt 2010a)。若轮部压力是造成水肿的原因，增加轮部与镜片之间的泪液厚度应能舒缓这个问题。但若轮部水肿的情形依然存在，或许就该尝试其他接触镜的选项，例如：硬式接触镜、重迭式镜片(piggybacking)、混合式镜片(hybrid lenses)。

由于内皮细胞是提供角膜氧气的重要角色，内皮细胞数太低可能是巩膜片其中一个禁忌症。根据文献显示，成年人内皮细胞数 $<800$  cells/mm<sup>2</sup>时，有可能会影响到视力(Sindt 2010a)。而当内皮细胞数量 $<1,000$  cells/mm<sup>2</sup>时，应特别注意眼睛的保健，不能配戴任何接触镜以防止水肿。严重的富克司氏角膜失养症(Fuchs' s dystrophy)或许是配戴巩膜片真正的禁忌症。同时也必须注意角膜移植过的患者，要关心移植拒绝的问题，因为巩膜片有可能造成更大的问题，特别是以下的案例：注意移植的角膜发生水肿，可能会让患者看到有像彩虹的图形围绕着光源(角膜雾，Sattler' s veil)，或是被视光从业人员观察到微囊角膜水肿。对于任何角膜移植的患者，在镜片与角膜之间选择足够的泪液厚度及高透氧性的材质，或许也应该选择有气孔的巩膜片(因为有气



孔的镜片可提供更多氧气给角膜)，若可能的话让患者停戴一段时间，都对患者有好的帮助。

#### 缺氧及水肿

- 高透氧性材质的镜片可以用来预防角膜水肿。
- 轮部水肿可以归咎于镜片的机械性压力或是镜片沾黏。

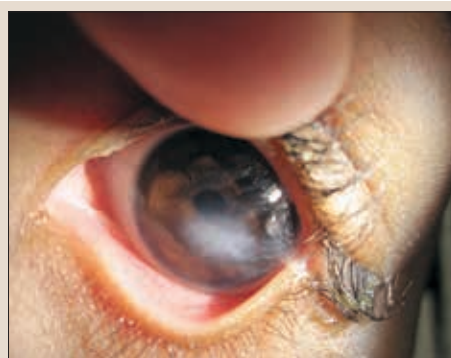
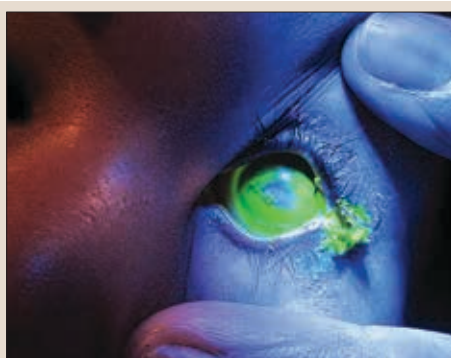
#### 镜片沾黏(Lens Adhesion)

镜片沾黏的情形虽并不常见，但镜片戴太久后还是有可能会发生。镜片一旦沾黏患者会很明显感到不舒服、缩短配戴镜片的时间。若不处理镜片沾黏情形，很可能对眼睛健康会有很大的冲击。有时镜片沾黏会形成一个吸力而使眼睛受伤，这种情况其实并不常见，多半会在角膜较脆弱的患者身上发现，例如：角膜移植的患者。

角膜和镜片之间的泪液厚度越薄，就越有可能造成镜片沾黏，调高镜片矢深，也许对解决镜片沾黏的问题是有帮助的。在镜片完全密合眼睛表面或是眼睛干的配戴者身上，镜片沾黏似乎较常发生，例如：斯耶格伦氏症候群(Sjögren's syndrome)。验配时，请注意在结膜上是否有过多的压力。镜片变形也会造成镜片沾黏，可增加镜片的厚度避免镜片变形。对于预防镜片沾黏，也曾有文献报导：于配戴期间点舒润液，或将镜片取下清洁后再配戴是有帮助的。

镜片有气孔之设计对于减轻镜片与角膜间的压力也可能是有效的，达到预防镜片沾黏的效果。当我们准备取下沾黏在眼睛表面的镜片时，透过眼皮轻压眼球，以放松紧贴在眼睛表面的镜片，让泪液能流到镜片之后，也是一种解决镜片沾黏的方式。

镜片沾黏有可能因结膜水肿而发生：镜片会沉入结膜中。轮部和镜片之间的泪液厚度不足，也有可能造成结膜水肿。



CHRISTINE SINDT

一位2岁的儿童在切除分化不良性室管膜瘤后罹患神经性角膜炎，然而因为切除脑瘤使得他的第5条、第6条及第7条神经瘫痪，这位儿童有慢性眼睛感染直到配戴巩膜片保护他的眼睛。注意患者眼睛上不可思议的伤疤高度(如左图)，成功地验配巩膜片(如右图)。

- Christine Sindt

---

## 镜片沾黏

- 镜片沾黏常见于患有干眼症，或是镜片和角膜之间的泪液厚度不足之患者。
  - 调整镜片规格、厚度或更换成有气孔的设计、滴舒润液、配戴镜片期间，取下镜片后洗好再戴，皆可以有效的解决镜片沾黏的情形。
- 

## 细菌性角膜炎和浸润(Microbial Keratitis and Infiltrates)

经证实在硬式接触镜(包含巩膜片)配戴者身上，发现细菌性角膜炎的机率非常低。然而仍有少数个案显示配戴硬式接触镜可能会造成角膜感染。但其实这些症状都可以被预防的。只要配戴者注重卫生及镜片的清洁(详见本章消毒)，尤其因为戴巩膜片者通常眼前表面都有一些问题，而这正是巩膜片的适应症。

浸润也会出现在配戴巩膜片的患者身上。浸润不一定代表角膜受到感染，浸润被归类为发炎症状，而有很多种原因会造成浸润。为了排除细菌性发炎，浸润的位置、大小、是否被染色及是否有球结膜红肿、眼睛痛和前房反应都是非常重要的。巩膜片后缺乏泪液交换，可能也是造成角膜浸润的部分原因。

---

## 细菌性角膜炎和浸润

- 在GP配戴者身上发生率低。
  - 卫生习惯良好，以及加强镜片清洁即可预防感染。
- 

## 黏液与沉淀物堆积(Mucus and Debris)

在镜片后表面泪液储存区中的黏液累积，是一个在巩膜片配戴者身上常见的特征。这种情形似乎在有过敏性疾病、眼表疾病或是手术后的眼睛上更普遍。

一旦有黏液产生即会影响配戴的舒适感及视力。有的患者必须每天将镜片摘下重新洗净之后再戴上1~2次，才能解决这样的困扰。镜片过厚、使用药水太过浓稠，可能会促使杂质堆积在镜片后表面，若因此而使配戴者的视力受到影响，就应避免使用过厚的镜片及太浓稠的药水。Visser等人让他们的患者戴上大直径的全巩膜片(2007b)，50%的患者可整天配戴巩膜片，不需将镜片取下清洗后再重戴；而另一半的患者，则需每天将镜片取下清洗后再重戴，且每天需重复这个步骤1~2次。对于有干眼的患者，需这么做的患者人数会再增加。

至于泪液里有沉淀物堆积的情形，在小直径的巩膜片较少见，例如：角巩膜片，大概是因为直径较小的巩膜片与眼睛中的泪液储存区较小的关系。

对于新的配戴者，建议先和患者讨论，配戴镜片期间需额外清洗镜片的可能性，因为提前告知患者需额外清洗镜片，患者较易接受。若患者这么做，则



镜片后有杂质堆积

LYNETTE JOHNS

其对于镜片能配戴的时间及整体满意度都会很好。配戴期间将镜片取下清洗后再戴上，频率越高，或许也能有效地降低黏液与杂质堆积的情形发生。

对于有严重湿润度问题及眼前表面杂质问题的案例，必须检查患者的睑板腺功能是否正常(Sindt 2010a)，必要时还须对患者进行治疗才可完全解决问题。GPC也可能加速眼部杂质的生成(参照本章之前的说明)。对于这类患者，可透过镜片的电浆处理，或使用双氧水系统的药水，或请患者戴镜时使用棉花棒清洁镜片前表面解决问题。也应确认患者是否有接受其他的局部性治疗，因为这可能影响泪液的动态。

---

#### 黏液与杂质堆积

- 每天将镜片取下清洗后再重戴，重复这个步骤1-2次，对于解决黏液与杂质堆积的问题是有有效的。
  - 减少镜片与角膜之间的泪液厚度。
- 

#### 新生血管(Neovascularization)

角膜新生血管是验配巩膜片真正的并发症，这是配戴PMMA巩膜片的严重问题，依现在高透氧的镜片材质来说，已经大幅减少新生血管的生成(详见本章「缺氧」那段的解释)。

除了长时间眼睛缺氧有可能造成新生血管，眼睛长期受到接触镜的机械性压力也会造成新生血管。永远要注意轮部的机械性压力，每次回诊时都须检查轮部区有无染色、结膜白化、以及充血的症状。长期的镜片沾黏，也有可能造成角膜新生血管。偶尔也有报导在松弛的结膜下出现新生血管（详见本章「结膜松弛」），松弛的结膜组织会被吸入镜片的交接区，应严密地监控这一类的患者。

---

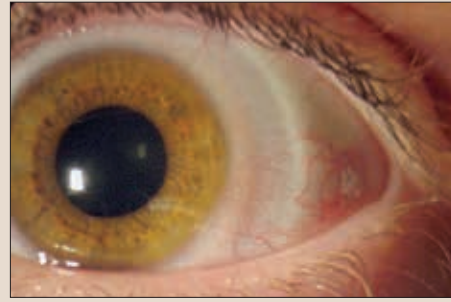
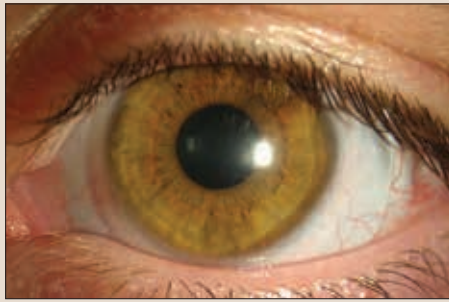
#### 新生血管

- 缺氧可能造成角膜新生血管。
  - 接触镜的机械性压力、镜片沾黏、或是结膜松弛都有可能造成新生血管的生成。
- 

#### 视力问题(Vision Problems)

视力问题通常是由镜片底下的气泡造成的，长时间下来也可能间接演变成单眼复视。适当地再重戴一次镜片或许能舒缓这个问题。储存的泪液量过多也有可能影响视力，有时减少镜片与角膜之间的泪液厚度，最多到镜片在角膜上最少接触的那一个点，就能改善视力问题。

镜片表面太过干燥，也是另一个造成视力不佳的常见原因，这种情形通常是短暂的。每天将镜片取下清洗后再重戴，、使用舒润液、或改用护理液皆可考虑用来解决这类的问题。当然还有请镜片工厂重新抛光，或更换新镜片也是一种解决方式。若配戴者



上图左是镜片半贴合(semi-sealed)眼睛的情形，而患者每天可舒适地配戴16个小时：这显示在配戴镜片期间并无结膜转白。将镜片取下后可明显地看见一圈镜片的印痕，但无反应性充血(上图右)。



GREG DENAEYER

当巩膜片半贴合眼睛时，镜片通常会定位在球结膜，并在镜片取下后会看到一圈明显的镜片的印痕。但只要结膜血管未白化就不需担心。

血管明显白化及轮部充血，代表镜片完全贴合眼睛，镜片就会变得不能配戴，患者会感到非常不舒服。上图左为一个完全贴合的配适，可明显地观察到患者的眼睛布满血丝(上图右)，同时患者也会感到刺激。通常患者无法戴这样的镜片超过几个小时。应放松镜片的定位区，使配适回到半贴合的理想状态下，患者即可以延长配戴时间至一天了。

- Greg DeNaeyer

本身的角膜就已经不健康或受伤导致角膜水肿、缺氧或角膜变形，就可能使患者在取下镜片后觉得视力模糊。

镜片扭曲可能会造成不想要的散光及镜片变形，为了确认镜片是否扭曲，可让患者戴着镜片透过角膜地图仪，或是角膜弧度仪判断镜片前表面的光学质量。若持续出现镜片扭曲，可将镜片加厚来改善。

## 视力问题

- 镜片底下有气泡(改变镜片配适或戴片技巧)或是镜片的湿润度不够(重新清洗)都是影响视力的普遍原因。
- 镜片变形也会影响视力(将镜片中心厚度加厚)。



## 参考文献

- Barr JT, Schechtman KB, Fink BA, Pierce GE, Pensyl CD, Zadnik K, Gordon MO, the CLEK Study Group (1999) Corneal scarring in the Collaborative Longitudinal Evaluation of Keratoconus (CLEK) study: baseline prevalence and repeatability of detection. *Cornea*; 18, 34–46
- Bartels MC (2010) personal communication; Deventer Ziekenhuis
- Bennett ES, Barr JT, Szczotka-Flynn LB (2009) Keratoconus. In: *Clinical Manual of Contact Lenses*. Bennett and Henry, Wolters Kluwer. Chapter 18, 468–507
- Bleshoy H, Pullum KW (1988) Corneal response to gas-permeable impression scleral lenses. *Journal of the British Contact Lens Association*; 2, 31–34
- Bokern S, Hoppe M, Bandlitz S (2007) Genauigkeit und wiederholbarkeit bei der klassifizierung des corneo-skleral profils. *Die Kontaktlinse*; 7–8, 26–8
- Borderie VM, Touzeau O, Allouch C, Boutboul S, Laroche L (2009) Predicted long-term outcome of corneal transplantation. *Ophthalmology*; 116, 2354–60
- De Brabander J (2002) With an eye on contact lenses — technological advancements in medical and optical applications. PhD thesis; University of Maastricht, the Netherlands
- DeNaeyer G, Breece R (2009) Fitting Techniques for a Scleral Lens Design. *Contact Lens Spectrum*; 1, 34–37
- DeNaeyer G (2010) Modern scleral contact lens fitting. *Contact Lens Spectrum*; 6, 20–5
- DePaolis M, Shovlin J, DeKinder JO, Sindt C (2009) Postsurgical contact Lens fitting. In: *Clinical Manual of Contact Lenses*. Bennett and Henry, Wolters Kluwer. Chapter 19, 508–41
- Doughty MJ, Zaman ML (2000) Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and meta-analysis approach. *Survey of Ophthalmology*; 5, 367–408
- Douthwaite WA (2006) The contact lens. In: *Contact Lens Optics and Lens Design*. Elsevier. Chapter 2, 27–5
- Duke-Elder S (1961) *System of Ophthalmology*. The anatomy of the visual system, Henry Kimpton.
- Eggink FAGJ, Nuijts RMMA (2007) Revival of the scleral contact lens. *Cataract & Refractive Surgery Today Europe*; 9, 56–7
- Ezekiel D (1983) Gas permeable haptic lenses. *Journal of the British Contact Lens Association*; 6, 158–61
- Gemoules G (2008) A novel method of fitting scleral lenses using high resolution optical coherence tomography. *Eye & Contact Lens*; 3, 80–83
- Graf T (2010) Limbal and anterior scleral shape. Thesis; Faculty of Optik und Mechatronik HTW Aalen, Germany
- Gungor I, Schor K, Rosenthal P, Jacobs DS (2008) The Boston scleral lens in the treatment of pediatric patients. *Journal of AAPOS*; 3, 263–7
- Hussein T, Carrasquillo KG, Johns L, Rosenthal P, Jacobs DS (2009) The effect of scleral lens eccentricity on vision in patients for corneal ectasia. *ARVO poster*; 6349
- IACLE - International Association of Contact Lens Educators (2006) contact lens course; module 1 (anterior segment of the eye) and module 9 (special topics)
- Jacobs DS (2008) Update on scleral lenses. *Current Opinion in Ophthalmology*; 19, 298–301
- Jedlicka J (2008) Beyond the limbus: corneoscleral lenses in today's contact lens practice. *Review of Cornea & Contact Lenses*; 4, 14–21

- Jedlicka J, Awad O (2010a) Differences in deep lamellar keratoplasties. Review of Cornea & Contact Lenses – online; posted 6/17/10
- Jedlicka J, Johns LK, Byrnes SP (2010b) Scleral contact lens fitting guide. Contact Lens Spectrum; 10, 30-36
- Ko L, Maurice D, Ruben M (1970) Fluid exchange under scleral contact lenses in relation to wearing time. British Journal of Ophthalmology; 7, 486-89
- Kok JHC, Visser R (1992) Treatment of ocular surface disorders and dry eyes with high gas-permeable scleral lenses. Cornea; 6, 518-522
- Lim P, Jacobs DS, Rosenthal P (2009) Treatment of persistent corneal epithelial defects with the Boston ocular surface prosthesis and an antibiotic adjunct. ARVO poster; 6530
- Legerton JA (2010) It's Time to Rethink Mini-Scleral Lenses. Review of Cornea & Contact Lenses – online; posted: 4/16/10
- Meier D (1992) Das cornea-skleral-profil – ein kriterium individueller kontaktlinsenanpassung. Die Kontaktlinse; 10, 4-11
- Millis EAW (2005) Scleral and prosthetic lenses. In: Medical contact lens practice. Elsevier. Chapter 12, 121-128
- National Keratoconus Foundation (2010); [www.nkcf.org](http://www.nkcf.org)
- Otten H (2010) True Colors – a case report. I-site newsletter; Edition 6, posted 6/14/10
- Pickles V (2008) Super-size it! Making a difference with scleral lenses. Boston Update; Nov, 1-6
- Pullum K (1997) A study of 530 patients referred for rigid gas permeable scleral contact lens assessment. Cornea; 6, 612-622
- Pullum K (2005) Scleral lenses. In: Clinical Contact Lens Practice. Philadelphia, USA: Lippincott, Williams and Wilson. Chapter 15, 629-48
- Pullum KW (2007) Scleral contact lenses. In: Contact Lenses. Phillips and Speedwell, Elsevier. Chapter 15, 333-353
- Rosenthal P, Cotter JM, Baum J (2000) Treatment of persistent corneal epithelial defect with extended wear of a fluid-ventilated gas-permeable scleral contact lens. American Journal of Ophthalmology; 1, 33-41
- Rosenthal P, Cotter J (2003) The Boston scleral lens in the management of severe ocular surface disease. Ophthalmology Clinics of North America; 16, 89-93
- Rosenthal P, Baran I, Jacobs DS (2009a). Corneal pain without stain: is it real? The Ocular Surface; 1, 28-40
- Rosenthal P (2009b). Evolution of an ocular surface prosthesis. Contact Lens Spectrum; 12, 32-38
- Rott-Muff D, Keller U, Hausler M, Spinell M (2001) Das cornea-skleral-profil und seine auswirkungen auf die form von weichlinsen. Die Kontaktlinse; 5, 26-34
- Segal O, Barkana Y, Hourovitz D, Behrman S, Kamun Y, Avni I, Zadok D.. Scleral lenses (2003) Scleral contact lenses may help where other modalities fail. Cornea; 4, 612-622
- Sindt CW (2008) Basic scleral lens fitting and design. Contact Lens Spectrum; 10, 32-36
- Sindt CW (2010a) Scleral lens complications slideshow; [www.sclerallens.org/resources](http://www.sclerallens.org/resources)
- Sindt CW (2010b) Buffered Saline. Forum at [www.sclerallens.org/buffered-saline](http://www.sclerallens.org/buffered-saline). Posted 04/19/10
- Smiddy WE, Hamburg TR, Kracher GP, Stark WJ (1988) Keratoconus – contact lens or keratoplasty? Ophthalmology; 95, 487-92
- Tan DTH, Pullum KW, Buckley RJ (1995a) Medical application of scleral lenses: 1. A retrospective analysis of 343 cases. Cornea; 2, 121-29
- Tan DTH, Pullum KW, Buckley RJ (1995b) Medical application of scleral lenses: 1. Gas permeable applications of scleral contact lenses. Cornea; 2, 130-137

- Taylor-West S (2009) Lens file: SoClear. The Optician; Nov 6, 32–3
- Van der Worp E, De Brabander J, Jongsma F. Corneal topography (2009) In: Clinical Manual of Contact Lenses. Bennett and Henry, Wolters Kluwer. Chapter 3, 48-78
- Van der Worp E (2010a) New technology in contact lens practice. Contact Lens Spectrum; 2, 22-29
- Van der Worp E, Graf T, Caroline P (2010b) Exploring beyond the corneal borders. Contact Lens Spectrum; 6, 26-32
- Visser ES (1997) Advanced contact lens fitting part five: the scleral contact lens: clinical indications. The Optician; Dec 5, 15–20
- Visser ES, Visser R, Van Lier HJ (2006) Advantages of toric scleral lenses. Optometry & Vision Science; 4, 233–6
- Visser ES, Visser R, Van Lier HJ, Otten HM (2007a) Modern Scleral Lenses Part I: Clinical Features. Eye & Contact Lens; 1, 13–6
- Visser ES, Visser R, Van Lier HJ, Otten HM (2007b) Modern Scleral Lenses Part II: Patient Satisfaction. Eye & Contact Lens; 1, 21-5
- Yoon G, Johns L, Tomashevskaya O, Jacobs DS, Rosenthal P (2010) Visual benefit of correcting higher order aberrations in keratoconus with customized scleral lenses. ARVO poster; 3432



巩膜片教育学会（SLS）是致力于教学巩膜接触镜的一个非营利组织，学会的目的在于让所有接触镜的执业人员于验配不同种类巩膜镜片设计时学习到验配的科学和艺术，以处理角膜的不规则及眼表疾病。SLS支持这个强调巩膜片好处及普及化的教育政策。

SLS是一个针对发展及验配巩膜片的专业视力保健人员而成立的国际协会，SLS可自由地让以下人员加入：视光师、眼科医生、学生、美国接触镜协会研究员、接触镜教育工作者和研究人员，以及其他关心巩膜片的专业眼睛护理人士。SLS提供会员最新的研究、教学和实践的教育方案，及分享病例报告、遇到问题的解决方法、临床上遇到的错误之地点。

SLS支持所有巩膜接触镜的品牌与直径。

除了成为会员之外，将自己投入巩膜片验配领域的专业眼睛照护人员可向SLS申请成为巩膜片专家，SLS赋与这些专家巩膜片验配者的头衔，并让大众得知。且能让SLS的会员申请成为巩膜片协会研究员(FSLS)。

欲了解更多讯息请至下列网站: [www.sclerallens.org](http://www.sclerallens.org)



本验配手册由博士伦旗下波士顿科技的  
无限制教育基金赞助：

**BAUSCH + LOMB**

**Boston®**  
Materials and Solutions

簡體中文版  
Simplified Chinese  
RIL0261