

# 基于 Web of Science 的巩膜镜研究态势文献计量分析

徐浩<sup>1</sup> 周万里<sup>1</sup> 翟晶<sup>2</sup> 李旸旸<sup>1</sup> 郭迎暄<sup>2</sup>

<sup>1</sup>温州医科大学附属眼视光医院,温州 325027;<sup>2</sup>温州医科大学附属眼视光医院杭州院区,杭州 310020

通信作者:郭迎暄,Email:gyx@eye.ac.cn

**【摘要】** 目的 通过文献计量方法分析 Web of Science 数据库中巩膜镜的研究现状。方法 检索 2013 年 1 月至 2022 年 12 月 Web of Science 核心合集数据库收录的巩膜镜相关文献,采用 CiteSpace 工具对文献进行可视化分析,对文献发文量、国家及机构分布、核心作者信息、刊文期刊分布及关键词聚类等方面进行综合分析。结果 共检索到 340 篇文献,相关文献分别刊载在 54 种期刊,平均每种期刊约 6.3 篇,涉及 301 位作者;该研究领域覆盖 35 个国家或地区,共 256 个研究机构;学科发展主要集中在美国、印度、西班牙、澳大利亚,主要研究领域为巩膜镜(巩膜接触镜)、眼表疾病、角膜水肿、小型巩膜接触镜等方面。近 10 年来,巩膜镜的研究热点变化趋势为从最初的巩膜接触镜与眼表疾病相结合的研究,到后续的眼表人工置换研究,再到角膜间隙及形状方面的研究。2013—2021 年主要关注的主题为眼表疾病、巩膜接触镜及角膜水肿,而在 2021 年后,眼表疾病和角膜移植术的相关研究有衰落趋势。2013 年 1 月至 2022 年 12 月巩膜镜相关的突现词主要包括:第 1 阶段为巩膜接触镜、移植、抗宿主病、假体装置等研究;第 2 阶段为眼表生态系统人工置换、不规则角膜等研究;第 3 阶段为角膜间隙、特有形状等研究。光学相干断层扫描和角膜地形图是巩膜镜研究和验配的常用检查。结论 目前巩膜镜主要应用于干眼、角膜扩张、角膜炎、角膜移植(特别是穿透角膜移植术后)和屈光不正;眼表人工置换、角膜间隙及形状是近年的研究热点。

**【关键词】** 干眼;角膜疾病;角膜移植;屈光不正;巩膜镜;文献计量学;CiteSpace;综合分析

DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20230809-00066

## Bibliometric analysis of scleral lens research trends based on Web of Science

Xu Hao<sup>1</sup>, Zhou Wanli<sup>1</sup>, Zhai Jing<sup>2</sup>, Li Yinyi<sup>1</sup>, Guo Yingxuan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eye Hospital, Wenzhou Medical University, Wenzhou 325027, China; <sup>2</sup>Eye Hospital of Wenzhou Medical University at Hangzhou, Hangzhou 310020, China

Corresponding author: Guo Yingxuan, Email: gyx@eye.ac.cn

**【Abstract】** **Objective** To analyze the research status of scleral lenses by bibliometric method based on the relevant collection of scleral lenses in the Web of Science database. **Methods** Using the scleral lens-related literature collected in the Web of Science Core Collection database in the past 10 years (January 2013 to December 2022) as the object of analysis, bibliometric method and CiteSpace tools were used to conduct visual analysis of the literature. A comprehensive analysis of the volume of literature published, the distribution of countries and institutions, the information of core authors, the distribution of journals, and keyword clustering was performed. **Results** A total of 340 articles were retrieved, which were published in 54 journals, with an average of 6.3 articles per journal, involving 301 authors. Research in this area covered 35 countries or regions, and 256 research institutions were involved. Discipline development was mainly in the United States, India, Spain and Australia. The main focus was on scleral lens (scleral contact lens), ocular surface disease, corneal edema, miniature scleral lens, etc. In the past 10 years, the trend of research hot topics in scleral lenses had shifted from the initial study of combining scleral contact lenses with ocular surface diseases to the subsequent study of prosthetic replacement of the ocular surface ecosystem, and the exploration of corneal clearance and shape. From 2013 to 2021, the main focuses were ocular surface diseases, scleral contact lenses, and corneal edema. After 2021, research on ocular surface diseases and keratoplasty declined.

From January 2013 to December 2022, emergent keywords related to scleral lens mainly included scleral contact lens, transplantation, anti-host disease, prosthetic device in the first stage, artificial replacement of ocular surface ecosystem and irregular cornea in the second stage, and the research on corneal gap and characteristic shape in the third stage. Optical coherence tomography and corneal topography were commonly used examinations for scleral lens research and fitting. **Conclusions** At present, the scleral lens is mainly used for dry eye, corneal diseases, corneal ectasia, keratitis, and corneal transplantation, especially after penetrating keratoplasty and refractive errors. Prosthetic replacement of the ocular surface ecosystem, and the exploration of corneal clearance and shape are the research hotspots in scleral lenses.

**[Key words]** Dry eye syndromes; Corneal diseases; Corneal transplantation; Refractive errors; Scleral lens; Bibliometrics; Citespace; Comprehensive analysis

DOI:10. 3760/cma. j. cn115989-20230809-00066

巩膜镜是一种特殊设计的接触镜,具有大直径、硬性和透氧性等特点。广义上,巩膜镜包括角膜巩膜镜(又称为角膜缘镜、半巩膜镜)和全巩膜镜(又称为真巩膜镜),前者指镜片着陆区部分在角膜上,部分在巩膜上;后者指镜片着陆区完全位于巩膜前表面<sup>[1]</sup>。从本质上来说,巩膜镜是一种直径比普通角膜接触镜更大且不接触角膜、由巩膜承重的角膜接触镜,还可为角膜提供机械保护。镜片在角膜前方可形成一个光滑的液态穹窿,对不规则角膜表面进行光学矫正,保持角膜湿润,防止角膜干燥<sup>[2]</sup>。CiteSpace 是一款引文可视化的分析软件,通过可视化手段形成图谱来呈现科学知识的规律、结构以及分布情况,也被称为“科学知识图谱”<sup>[3]</sup>。目前,国内针对巩膜镜的研究机构以及研究人员较少,研究成果也甚少。本研究拟使用 CiteSpace (6.1.6),利用文献计量学方法客观评价近 10 年关于巩膜镜研究的文献数量及其相关分布情况、变化规律和研究现状及方向等,以期为后续巩膜镜的研究提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 文献检索

基于 Web of Science 核心合集数据库,精确检索条件:主题词限定为“scleral lens”或“scleral lenses”或“scleral contact lenses”或“scleral contact lens”,出版时间限定为 2013 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日。排除文献类型为“Article”的文献,语言类型限定为英语,最终 340 篇文献纳入分析。检索时间为 2023 年 1 月 5 日。

### 1.2 数据处理

将 Web of Science 核心合集数据库中检索的文献相关数据导出为 TXT 文本格式,然后将数据导入 CiteSpace 软件中进行可视化分析。

### 1.3 评价指标

通过每年发文量、国家或地区分布、核心作者、研

究机构、刊文期刊分布及关键词聚类等指标来分析巩膜镜研究的态势。绘制巩膜镜相关文献年度分布折线图;通过 CiteSpace 软件对文献发文的国家或地区进行可视化分析,不同年份用不同颜色的圆环表示,每个圆环代表其所示年份是否有文献发表,最外层的紫色圆环代表其有一定的中心度,反映个人或组织在其所处学术领域中的地位及其相关的重要性,连线的粗细代表合作强度<sup>[4]</sup>,并统计文献发表数量前 10 位的国家/地区发表文献数量;研究的主要完成者即文献的核心作者,代表该领域的领军人物,其文献往往是具有引领作用的经典研究,绘制相关文献核心作者图谱,设置 Pruning = Pathfinder, Pruning the merged network, 时间切片 (Years Per Slice = 1), Node Types = Author, 其他参数保存为默认值,运行后调节阈值 (Threshold = 9) 大小,选择发文量在 9 篇及以上的作者,进行一定修饰后展示合作网络图,图谱中聚类模块值  $Q > 0.3$  代表聚类结构显著,平均轮廓值  $S > 0.5$  代表聚类合理,  $S > 0.7$  代表聚类令人信服;经 CiteSpace 分析,得到关于巩膜镜研究的主要研究机构图谱,通过图谱分析出不同机构在该领域的竞争力,并得出各机构间研究的关系;收集刊文量前 5 位期刊的影响因子、刊文量及所在国家;对文献进行关键词分析,得出关键词聚类图谱,得到各个聚类中关键词的数量,关键词越多,代表聚类领域越重要,并绘制关键词时间轴图谱,得到各个类别关键词的时间跨度,以及一个特定聚类的兴起、繁荣以及衰落过程,根据聚类所反映研究领域的时间特征,分析研究方向;短时间内出现频次突然增加或使用频次明显增长的关键词为突现词,使用 CiteSpace 的突现词探测分析功能,将 CiteSpace 面板 Burstness 中的  $[0, 1]$  默认阈值 1 改为 0.8,分析某时间段内研究热点的重大转向;分析巩膜镜与疾病相关的关键词,统计巩膜镜文献相关疾病中心度  $\geq 0.05$  的词,分析与巩膜镜相关的主要不规则角膜相关疾病。



## 2 结果

### 2.1 文献量分布

在 Web of Science 核心合集数据库中根据精确条件检索出共计 340 篇相关文献, 2013—2022 年巩膜镜相关研究文献发文量相对平稳, 2020 年达到了高峰 60 篇, 2021 年和 2022 年稍有回落(图 1)。

### 2.2 文献作者国家/地区分布

通过 CiteSpace 软件对文献作者的国家或地区进行可视化分析, 涵盖了 35 个国家或地区。美国节点的紫圈最大, 说明其在该领域具有较大的中心度(图 2)。统计发文量前 10 的国家中, 美国发表文献最多, 为 152 篇; 其次是澳大利亚, 为 40 篇; 再次是西班牙, 为 34 篇(图 3)。340 篇文献中有中国作者参与的仅 6 篇, 可见国内针对巩膜镜的研究成果甚少。

### 2.3 核心作者分布

核心作者图谱显示, 共计 301 个节点, 每个节点代表 1 位作者; 聚类模块值 Q 为 0.930 5, 表明聚类结构显著; 平均轮廓值 S 为 0.983 2, 表明聚类令人信服(图 4)。

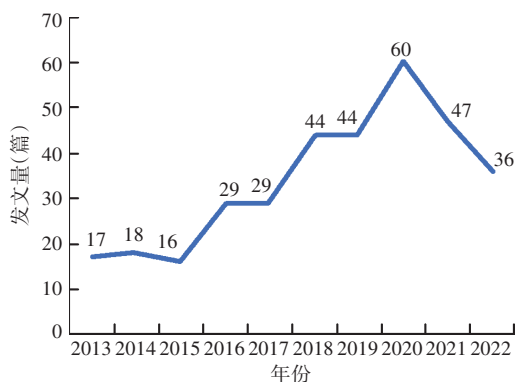


图 1 2013 年 1 月至 2022 年 12 月巩膜镜相关文献发文量年度分布情况

Figure 1 Annual volume of scleral lens-related literature from January 2013 to December 2022



图 2 2013 年 1 月至 2022 年 12 月巩膜镜相关文献发表数量前 10 位的国家/地区图谱 不同年份用不同颜色表示, 不同颜色的圆环代表其所示年份是否有文献发表, 最外层的紫色圆环代表其具有一定的中心度; 连线的颜色代表最早合作的开始年份, 连线的粗细代表合作的强度<sup>[4]</sup>

Figure 2 Top 10 countries/regions with the highest number of scleral lens-related literature from January 2013 to December 2022 Different years were represented by different colors. The rings of different colors represented whether there was any literature published in the year shown, the outermost purple ring represented that it had a certain degree of centrality, which was the status of an individual or organization in its academic field and its related importance. The color of the lines represented the beginning year of the earliest cooperation, and the thickness of the line represented the intensity of the cooperation<sup>[4]</sup>

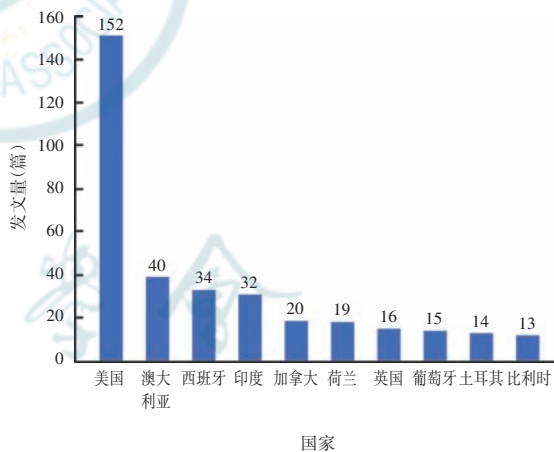


图 3 2013 年 1 月至 2022 年 12 月巩膜镜相关文献发表数量前 10 位的国家/地区发表文献数量

Figure 3 Number of published literature of top 10 countries/regions with the highest number of scleral lens-related literature from January 2013 to December 2022

从图谱中的连线来看, 各自国内合作较为明显, 但是跨国合作相对薄弱。来自澳大利亚的作者 Vincent SJ 在该领域的研究成果具有突出贡献。文献发文量排名处于前 10 位的作者如表 1 所示。

### 2.4 研究机构分布图谱

巩膜镜研究的主要研究机构图谱包含了 256 个节

点,400 条连线,其中哈佛大学医学院虽然发文量 10 篇,但其具有较高的中心度(图 5)。发文量排名前 5 位的研究机构依次为昆士兰科技大学(澳大利亚)、休斯敦大学(美国)、梅奥医学中心(美国)、俄亥俄州立大学(美国)和伊利诺依大学(美国)(图 6)。

2.5 载文期刊分布

340 篇巩膜镜相关的文献分别刊载在 54 种期刊上,平均每种期刊约 6.3 篇,荷兰 *Contact Lens & Anterior Eye* 位居榜首,刊载 83 篇;美国 *Eye & Contact Lens-Science and Clinical Practice* 和 *Optometry and Vision Science* 分别位列第 2 和第 3,分别刊载 79 和 57 篇(表 2)。

2.6 巩膜镜研究方向、热点分析

2.6.1 分析研究方向 关键词聚类图谱显示,排在前 5 位的聚类分别是#0 眼表疾病、#1 巩膜接触镜、#2 电子学、#3 角膜水肿和#4 小巩膜接触镜。这些聚类的研究不断发展且相互交叉,并非孤立存在(图 7)。

关键词时间轴图谱显示,2013—2021 年主要关注的为眼表疾病、巩膜接触镜及角膜水肿,而在 2021 年后,眼表疾病和角膜移植术的相关研究有衰落趋势(图 8)。

Chilopticon v. 4.1.0 (64-bit) Build: 20230901  
 Copyright © 2023 by Chisov Software  
 Email: chisov@chilopticon.com  
 Website: chisov.com  
 License: GPL v. 3.0 (https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html)  
 Source Code: https://github.com/chisov/chilopticon

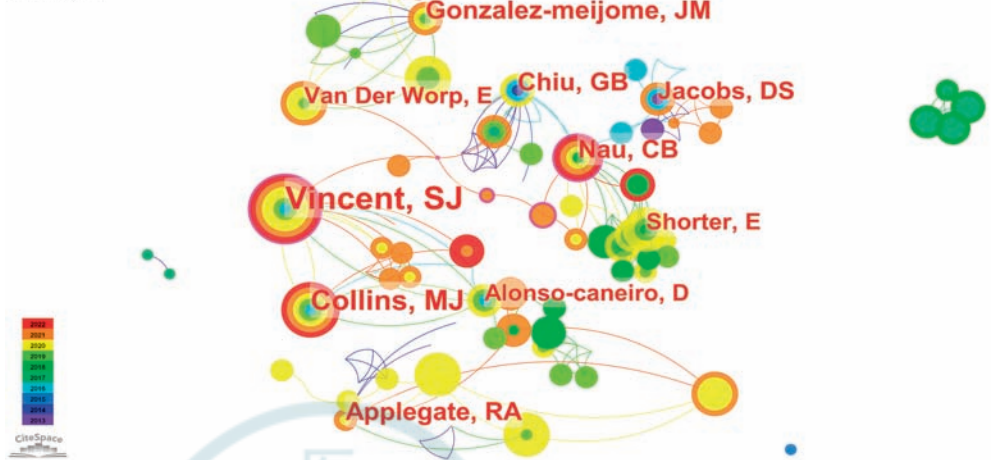


图 4 2013 年 1 月至 2022 年 12 月巩膜镜相关文献核心作者图谱 各类颜色的线代表合作最早的对应年份,不同颜色的圆环代表相对应的年份有发表文献

Figure 4 Core authors of scleral lens-related literature from January 2013 to December 2022 The colored lines represented the earliest year of the collaboration, and the circles of different colors represented there was literature published in the year shown

表 1 2013 年 1 月至 2022 年 12 月巩膜镜相关文献核心作者  
 Table 1 Core authors of scleral lens-related literature from January 2013 to December 2022

序号	作者	文献量	占比(%)	研究机构
1	Vincent SJ	24	7.06	Queensland University of Technology, Australia
2	Collins MJ	16	4.71	Queensland University of Technology, Australia
3	Gonzalez-meijome JM	12	3.53	Universidade do Minho, Portugal
4	Applegate RA	11	3.24	University of Houston System, USA
5	Chiu GB	11	3.24	Mayo Clinic, USA
6	Nau CB	11	3.24	University of Southern California Keck Hospital, USA
7	Jacobs DS	10	2.94	Harvard University, USA
8	Alonso-caneiro D	9	2.65	Queensland University of Technology, Australia
9	Shorter E	9	2.65	University of Illinois Chicago Hospital, USA
10	Van Der Worp E	9	2.65	University of the Pacific, USA

表 2 2013 年 1 月至 2022 年 12 月巩膜镜相关文献刊文量前 5 位的期刊  
 Table 2 Top 5 journals with the highest number of published scleral lens articles from January 2013 to December 2022

序号	期刊	2021 年影响因子	占比(%)	刊文量	国家
1	<i>Contact Lens &amp; Anterior Eye</i>	3.9	24.41	83	荷兰
2	<i>Eye &amp; Contact Lens-Science and Clinical Practice</i>	3.1	23.24	79	美国
3	<i>Optometry and Vision Science</i>	2.1	16.76	57	美国
4	<i>Cornea</i>	3.1	4.41	15	美国
5	<i>Clinical and Experimental Optometry</i>	3.1	2.94	10	澳大利亚
5	<i>Ophthalmic and Physiological Optics</i>	3.9	2.94	10	英国

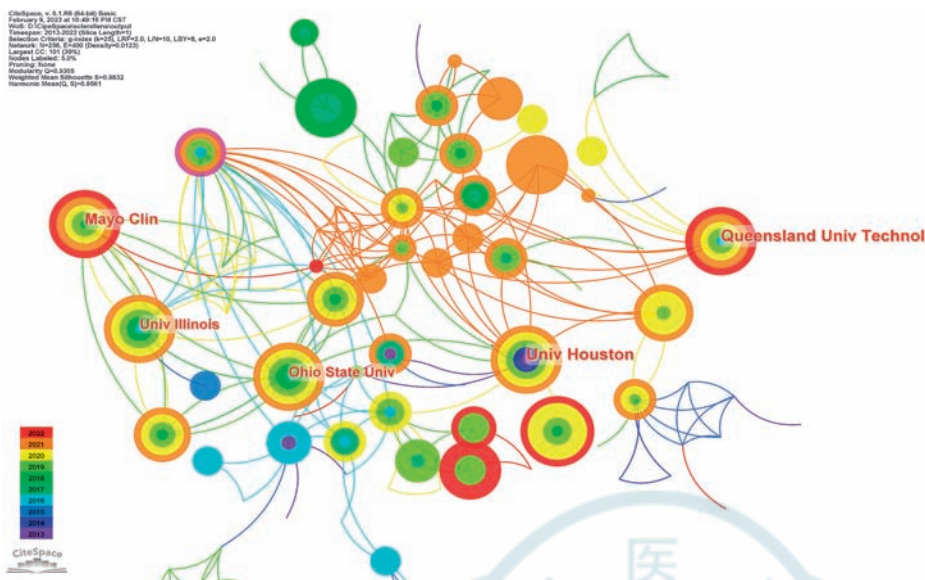


图 5 2013 年 1 月至 2022 年 12 月巩膜镜主要研究机构图谱  
 Figure 5 Main research institutions of scleral lens from January 2013 to December 2022

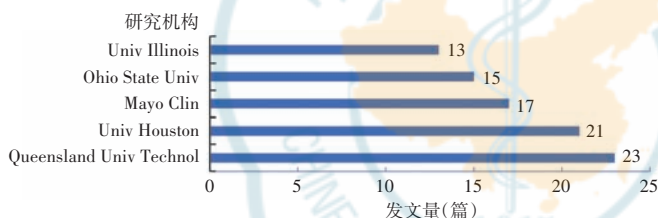


图 6 2013 年 1 月至 2022 年 12 月巩膜镜主要研究机构发文数量  
 Figure 6 Number of documents issued by main research institutions of scleral lens from January 2013 to December 2022

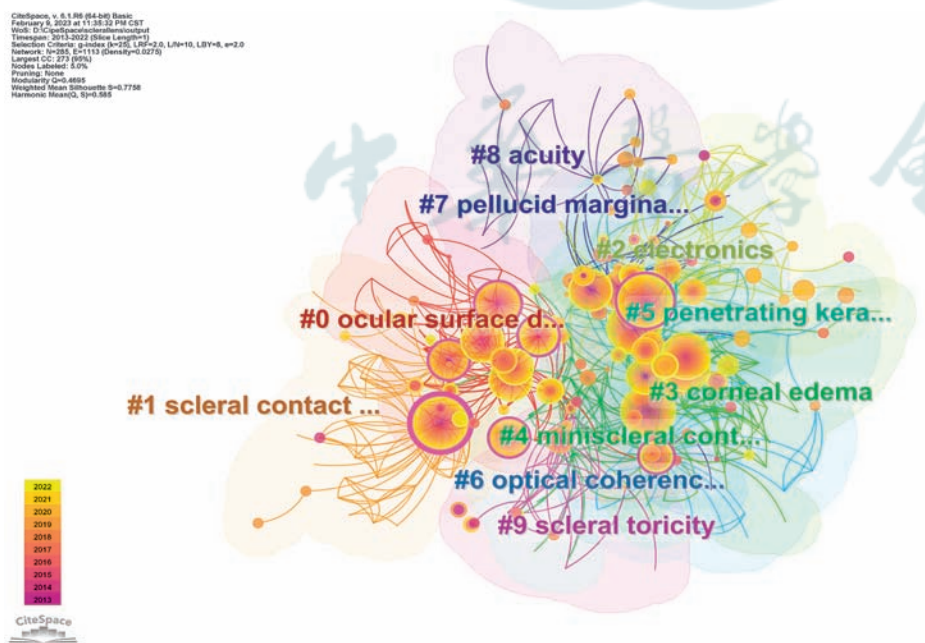


图 7 2013 年 1 月至 2022 年 12 月巩膜镜关键词聚类图谱 聚类序号与聚类大小之间成反比,聚类序号越小则代表聚类越大  
 Figure 7 Keywords clustering of scleral lens from January 2013 to December 2022 There was an inverse relationship between cluster number and cluster size. The smaller the cluster number, the larger the cluster size

### 2.6.2 突现词动态分析

2013 年 1 月至 2022 年 12 月巩膜镜相关的突现词主要包括:第 1 阶段为巩膜接触镜、移植、抗宿主病、假体装置等研究;第 2 阶段为眼表生态系统人工置换、不规则角膜等研究;第 3 阶段为角膜间隙、特有形状等研究(图 9)。

### 2.7 巩膜镜现阶段的应用

巩膜镜文献相关疾病中心度  $\geq 0.05$  的词分析结果显示,巩膜镜治疗的不规则角膜相关疾病主要包括:(1)角膜扩张 通常引起该问题的原因为眼部疾病或眼科手术,前者为原发性,如出现圆锥角膜、角膜营养不良等因素;后者为继发性,是由激光手术后遗症等原因导致的。(2)角膜炎 因眼表疾病引起的角膜炎,如难处理的暴露性角膜炎,以及继发于微生物性角膜炎的角膜瘢痕和混浊等。(3)角膜移植 特别是穿透角膜移植后,需要配戴巩膜镜才可逐步矫正视力(表 3)。

文献计量分析发现,光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)和角膜地形图中心度也较高,分别达到了 0.09 和 0.05。OCT 和角膜地形图是巩膜镜研究和验配的常用检查,用 OCT 测出患者眼前节矢高,以便于选择巩膜镜的镜片矢深;角膜地形图可以了解患者角膜曲率和形态,从而进行全面的适配评估。



图 8 2013 年 1 月至 2022 年 12 月巩膜镜相关文献关键词时间轴图谱  
Figure 8 Timeline atlas of scleral lens-related literature from January 2013 to December 2022

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2013 - 2022
scleral contact lense	2013	2.51	2013	2014	
transplantation	2014	1.93	2014	2016	
versus host disease	2015	3.01	2015	2017	
prosthetic device	2015	2.12	2015	2016	
irregular cornea	2017	2.34	2017	2018	
prose	2017	2.01	2017	2019	
clearance	2019	2.82	2019	2020	
shape	2016	2.39	2019	2020	

图 9 2013 年 1 月至 2022 年 12 月巩膜镜相关的突现词 红线代表热点持续时间  
Figure 9 Emergent words related to scleral lens from January 2013 to December 2022 The red line represented the duration of heat

表 3 2013 年 1 月至 2022 年 12 月巩膜镜文献相关疾病中心度  $\geq 0.05$  的词  
Table 3 Diseases-related keywords with centrality  $\geq 0.05$  in scleral lens literature from January 2013 to December 2022

序号	关键词	中文名	中心度
1	corneal ectasia	角膜扩张	0.12
2	exposure keratitis	暴露性角膜炎	0.11
3	microbial keratitis	细菌性/微生物角膜炎	0.07
4	corneal transplantation	角膜移植	0.07
5	penetrating keratoplasty	穿透角膜移植术	0.06
6	dry eye	干眼	0.06
7	irregular astigmatism	不规则散光	0.06
8	irregular cornea	不规则角膜	0.05

### 3 讨论

本研究以近 10 年来 Web of Science 核心合集数据库收录的与巩膜镜研究相关文献为分析对象,运用文献计量学方法,对文献进行可视化分析,对文献发文

量、国家及机构分布、核心作者信息、刊文期刊分布及关键词聚类等方面进行了综合分析并得出相关结论。

#### 3.1 文献分析

巩膜镜领域相关研究近 10 年来有了一定的发展,提供了一批具有参考价值的期刊文献。整体发文量呈波浪状增长趋势,2021—2022 年或许受新型冠状病毒感染影响导致发文量稍有下降。从发表文献的国家来看,以美国最多;其次为澳大利亚和西班牙等,结合核心作者和研究机构来看,美国在巩膜镜研究领域的研究者和研究机构均较多,故其在巩膜镜领域具备中心度。来自澳大利亚的 Vincent SJ 发文量最多,在该领域颇有影响力,研究内容包括:巩膜镜中心和平均厚度的分布及相互关系、巩膜镜下泪膜厚度的区域变化、小直径巩膜镜的中心厚度对镜片弯曲度的影响等方面<sup>[5-7]</sup>。荷兰 *Contact Lens & Anterior Eye* 刊载相关文献最多,刊文主要倾向巩膜镜配戴后对患者的眼部影响研究,如巩膜镜配戴者眼压变化的前瞻性研究、巩膜镜片配戴过程中的泪液层厚度改变以及角膜水肿的发生、利用 OCT 血流成像分析巩膜镜配戴者结膜血管密度改变等<sup>[8-10]</sup>。我国相关研究成果较少,亟需开展相关研究。

3.2 热点趋势分析

通过关键词和突现词动态分析,得出巩膜镜的发展经历了 3 个阶段的演化。第 1 阶段为 2013—2016 年,研究重点在于探讨巩膜镜治疗眼部慢性疾病的可能性和效果<sup>[11-12]</sup>,如适应症、视觉效果等。巩膜镜配戴有较高的舒适度,其对相关眼部疾病具有一定的治疗效果,从而提高患者的视觉质量。通过对文献进行分析显示,巩膜镜主要用于干眼、角膜扩张、角膜炎、角膜移植(特别是穿透

#### 3.2 热点趋势分析

通过关键词和突现词动态分析,得出巩膜镜的发展经历了 3 个阶段的演化。第 1 阶段为 2013—2016 年,研究重点在于探讨巩膜镜治疗眼部慢性疾病的可能性和效果<sup>[11-12]</sup>,如适应症、视觉效果等。巩膜镜配戴有较高的舒适度,其对相关眼部疾病具有一定的治疗效果,从而提高患者的视觉质量。通过对文献进行分析显示,巩膜镜主要用于干眼、角膜扩张、角膜炎、角膜移植(特别是穿透

角膜移植术后等)和屈光不正的治疗。使用巩膜镜治疗干眼的工作原理为在镜片后面形成 1 个空间,改善泪液渗透压,持续为眼表提供水分。针对部分屈光不正人群,巩膜镜具有配戴舒适、矫正视力佳的优势,且其具有保护角膜组织的作用。第 2 阶段为 2017—2019 年,研究重点转向了眼表生态系统的人工替代和在不规则角膜中的应用<sup>[13-16]</sup>。这一阶段的研究表明,从 2015 年起,研究人员就开始对人工假体装置进行研究,并逐渐转向了假体替代研究。第 3 阶段为 2019—2020 年,研究重点在于探讨巩膜镜与角膜之间的间隙以及各类眼部结构形状的改变。Cagliari 等<sup>[17]</sup>研究表明,角膜间隙可能在巩膜镜片的主观表现中起重要作用;Villa 等<sup>[18]</sup>研究表明,角膜间隙的改变会影响屈光度,导致近视程度加深;Giasson 等<sup>[19]</sup>研究表明,巩膜镜间隙过大的情况下会影响细胞存活并产生水泡。Gulmiri 等<sup>[20]</sup>介绍了 1 个案例,即角膜移植患者的角膜组织随着时间的推移形状发生改变,巩膜镜可以有效减缓一些不良反应。综上,研究者在研究巩膜镜本身的同时,还应关注相关眼部疾病可能带来的各类并发症,进行个体化的验配和治疗,并关注患者适配后的生活质量。

本研究仅纳入了 Web of Science 核心数据库近 10 年的相关文献,未来可扩大数据库文献量进行更加全面的分析。由于文献计量分析偏向于文献的定量研究,后续可考虑引入各方专业的意见来填补不足。本研究通过文献计量学和可视化分析相关文献,呈现了国内外巩膜镜领域的研究现状及其热点,研究成果在一定程度上能够展现相关的研究现状及趋势,并为后续巩膜镜相关研究提供一定的借鉴。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 徐浩:酝酿和设计试验,实施研究、采集数据、分析/解释数据、起草文章;周万里:采集数据、分析/解释数据;翟晶、李旖旎:分析/解释数据、对文章的知识性内容作批评性审阅;郭迎喧:酝酿和设计试验、统计分析、对文章的知识性内容作批评性审阅及定稿

## 参考文献

- [1] 张宗婵,邓如芝. 巩膜镜的临床应用及研究进展[J]. 中国斜视与小兒眼科杂志, 2022, 30(2): 43-45. DOI: 10. 3969/J. ISSN. 1005-328X. 2022. 02. 016.
- [2] 钟宇玲,薛劲松,徐英男,等. 巩膜镜的临床研究进展[J]. 国际眼科杂志, 2021, 21(12): 2109-2112. DOI: 10. 3980/j. issn. 1672-5123. 2021. 12. 17.
- [3] 周雨蕾,唐海,包颖,等. 期刊媒体融合发展研究脉络和前沿演进——基于 Citespace 软件可视化分析[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2022, 44(10): 202-210. DOI: 10. 13718/j. cnki. xdzk. 2022. 10. 021.
- [4] Zhou YL, Tang H, Bao Y, et al. Research context and frontier evolution of periodical media integration——visual analysis based on Citespace software[J]. J Southwest Univ (Nat Sci), 2022, 44(10): 202-210. DOI: 10. 13718/j. cnki. xdzk. 2022. 10. 021.
- [5] Cho P, Cheung SW. Protective role of orthokeratology in reducing risk of rapid axial elongation: a reanalysis of data from the ROMIO and T-SEE studies [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2017, 58(3): 1411-1416. DOI: 10. 1167/iov. 16-20594.
- [6] Vincent SJ, Alonso-Caneiro D, Kricancic H, et al. Scleral contact lens thickness profiles; the relationship between average and centre lens thickness[J]. Cont Lens Anterior Eye, 2019, 42(1): 55-62. DOI: 10. 1016/j. clae. 2018. 03. 002.
- [7] Vincent SJ, Alonso-Caneiro D, Collins MJ. Regional variations in postlens tear layer thickness during scleral lens wear [J]. Eye Contact Lens, 2020, 46(6): 368-374. DOI: 10. 1097/ICL. 0000000000000676.
- [8] Vincent SJ, Kowalski LP, Alonso-Caneiro D, et al. The influence of centre thickness on miniscleral lens flexure [J]. Cont Lens Anterior Eye, 2019, 42(1): 63-69. DOI: 10. 1016/j. clae. 2018. 07. 003.
- [9] Kramer EG, Vincent SJ. Intraocular pressure changes in neophyte scleral lens wearers: a prospective study [J]. Cont Lens Anterior Eye, 2020, 43(6): 609-612. DOI: 10. 1016/j. clae. 2020. 05. 010.
- [10] Fisher D, Collins MJ, Vincent SJ. Fluid reservoir thickness and corneal oedema during closed eye scleral lens wear [J]. Cont Lens Anterior Eye, 2021, 44(1): 102-107. DOI: 10. 1016/j. clae. 2020. 08. 002.
- [11] Jesus J, Dias L, Almeida I, et al. Analysis of conjunctival vascular density in scleral contact lens wearers using optical coherence tomography angiography [J/OL]. Cont Lens Anterior Eye, 2022, 45(1): 101403 [2023-08-05]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33583731/>. DOI: 10. 1016/j. clae. 2020. 12. 066.
- [12] Heur M, Bach D, Theophanous C, et al. Prosthetic replacement of the ocular surface ecosystem scleral lens therapy for patients with ocular symptoms of chronic Stevens-Johnson syndrome [J]. Am J Ophthalmol, 2014, 158(1): 49-54. DOI: 10. 1016/j. ajo. 2014. 03. 012.
- [13] DeLoss KS, Le HG, Gire A, et al. PROSE treatment for ocular chronic graft-versus-host disease as a clinical network expands [J]. Eye Contact Lens, 2016, 42(4): 262-266. DOI: 10. 1097/ICL. 0000000000000186.
- [14] Ozek D, Kemer OE, Altıaylık P. Visual performance of scleral lenses and their impact on quality of life in patients with irregular corneas [J]. Arq Bras Oftalmol, 2018, 81(6): 475-480. DOI: 10. 5935/0004-2749. 20180089.
- [15] Chahal JS, Heur M, Chiu GB. Prosthetic replacement of the ocular surface ecosystem scleral lens therapy for exposure keratopathy [J]. Eye Contact Lens, 2017, 43(4): 240-244. DOI: 10. 1097/ICL. 0000000000000265.
- [16] Abou Samra WA, Badawi AE, Kishk H, et al. Fitting tips and visual rehabilitation of irregular cornea with a new design of corneal scleral contact lens: objective and subjective evaluation [J/OL]. J Ophthalmol, 2018, 2018: 3923170 [2023-08-05]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29484205/>. DOI: 10. 1155/2018/3923170.
- [17] Schear MJ, Ibrahim K, Winokur J, et al. Treatment limitations with PROSE (prosthetic replacement of the ocular surface ecosystem): one centers experience [J]. Eye Contact Lens, 2019, 45(5): 315-317. DOI: 10. 1097/ICL. 0000000000000610.
- [18] Cagliari C, Schor P, Formentin L, et al. Corneal response to scleral contact lens wear in keratoconus [J]. Eye Contact Lens, 2022, 48(8): 322-327. DOI: 10. 1097/ICL. 0000000000000899.
- [19] Villa M, Cavas F, Piñero DP. Optical impact of corneal clearance in healthy eyes fitted with scleral contact lenses: a pilot study [J/OL]. J Clin Med, 2022, 11(12): 3424 [2023-08-05]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35743494/>. DOI: 10. 3390/jcm11123424.
- [20] Giasson CJ, Rancourt J, Robillard J, et al. Corneal endothelial blebs induced in scleral lens wearers [J]. Optom Vis Sci, 2019, 96(11): 810-817. DOI: 10. 1097/OPX. 0000000000001438.
- [21] Gulmiri A, Jawanda A. Case report: managing a postgraft keratoconus patient with scleral lenses [J]. Optom Vis Sci, 2020, 97(9): 821-825. DOI: 10. 1097/OPX. 0000000000001569.

(收稿日期: 2023-08-09 修回日期: 2023-12-15)

(本文编辑: 刘艳 施晓萌)