中山大学 中山眼科中心 ZHONGSHAN OPHTHALMIC CENTER, SUN YAT-SEN UNIVERSITY

全文收录于 Lighthouse Scholar

眼科学报

官网：journal.gzzoc.org.cn



doi: 10.12419/25081001
View this article at: https://doi.org/10.12419/25081001

• 论 著 •

近 50 年黄斑裂孔研究热点及发展趋势的文献计量学分析

王艺凝，王 莹，刘旭垚，褚海琳，辛 雅，时晓春，任永霞

(天津市眼科医院, 天津市眼科学与视觉科学重点实验室, 南开大学附属眼科医院, 天津医科大学眼科临床学院, 天津 300020)

文章亮点

1. 关键发现

• 黄斑裂孔 (macular hole, MH) 未来的研究热点主要集中在高度近视在 MH 形成中的作用、针对不同分类和分型的 MH 选择手术方式、板层 MH 相关视网膜前增生膜等研究方面。

2. 已知与发现

• 随着玻璃体切割手术技术的进步和光学相干断层扫描 (optical coherence tomography, OCT) 等视网膜检查手段的普及，MH 的研究得到了快速发展。目前，尚缺乏对 MH 相关研究热点和发展趋势的分析和总结。该研究总结了近 50 年来 MH 的研究热点和前沿趋势。

3. 意义与改变

• 该研究对近 50 年 MH 研究领域的文章前沿热点和研究趋势进行回顾和总结，有望为相关研究人员提供参考依据，推进研究的深入发展。

[摘　要] **目的：**分析 1975—2024 年间黄斑裂孔领域的研究热点和发展趋势。**方法：**采用文献计量学研究，在美国科学情报研究所 Web of Science 核心数据集，检索黄斑裂孔相关文献。检索时间为 1975 年 1 月 1 日—2024 年 12 月 31 日。文献发文量年变化趋势、文献被引用频次、国家、地区分布、发文期刊、作者发文量等分析采用 R 软件的 bibliometrix 软件包和 VOSviewer；关键词聚类分析和突现词分析采用 CiteSpace 软件。**结果：**共纳入 4 704 篇黄斑裂孔领域相关文献。该领域 1975—2024 年的年发文量整体呈快速上升趋势，尤其在 2000 年和 2010 年前后出现快速增长。美国、日本和中国是黄斑裂孔领域发文数量较多的国家，同时美国的多国合作发文量也最多。发文量最多的作者是来自中国台湾大学的 Chung-May Yang。发文量位居前五位的大学或机构为美国迈阿密大学、英国墨菲尔德眼科医院、中国首都医科大学、德国慕尼黑大学和日本大阪大学。关键词及突现词结果显示，当前黄斑裂孔的研

收稿日期(Received): 2025-08-11; **修订日期(Revised):** 2025-10-10; **接收日期(Accepted):** 2025-11-25

通信作者(Corresponding author): 任永霞，Email：ryx2202@163.com

基金项目(Foundation item): 天津市医学重点学科 (专科) 建设项目 (TJYXZDXK-016A)。This work was supported by the Tianjin Key Medical Discipline (Specialty) Construction Project (TJYXZDXK-016A).

作者贡献声明: 1) 构思设计：王艺凝；2) 行政支持：任永霞；3) 提供研究材料：王莹，刘旭垚；4) 数据收集与汇总：王艺凝，褚海琳；5) 数据分析与解读：所有作者；6) 稿件撰写：所有作者；7) 稿件最终修订与同意：所有作者

Contributions: Conception and design: WANG Yining; Administrative support: REN Yongxia; Provision of study materials: WANG Ying, LIU Xuyao; Data collection and summary: WANG Yining, CHU Hailin; Data analysis and interpretation: All authors; Manuscript Writing: All authors; Final approval of manuscript: All authors

电子全文

究主要集中在形成机制、分类和治疗方面，以及高度近视对黄斑裂孔形成的作用机制方面。**结论：**近50年来黄斑裂孔研究领域的文献数量增长趋势明显。目前及未来的研究热点主要集中在高度近视在黄斑裂孔形成中的作用、针对不同分类和分型的黄斑裂孔选择手术方式、板层黄斑裂孔相关视网膜前增生膜等研究方面。

[关键词] 黄斑裂孔；热点分析；文献计量学；发展趋势；高度近视

[中图分类号] R774.5 **[文献标志码]** A

引用本文: 王艺凝, 王莹, 刘旭垚, 褚海琳, 辛雅, 时晓春, 任永霞. 近 50 年黄斑裂孔研究热点及发展趋势的文献计量学分析[J]. 眼科学报, 2026, 41(9): 755-765. DOI: 10.12419/25081001.

Visual bibliometric analysis of the research status and hotspots of macular hole in recent 50 years

WANG Yining, WANG Ying, LIU Xuyao, CHU Hailin, XIN Ya, SHI Xiaochun, REN Yongxia

(Tianjin Eye Hospital, Tianjin Key Laboratory of Ophthalmology and Visual Science, Nankai University Affiliated Eye Hospital, Clinical College of Ophthalmology, Tianjin Medical University, Tianjin 300020, China)

Abstract **Objective**: To analyze the research hotspots and development trends in the field of macular holes from 1975 to 2024. **Methods**: A bibliometric analysis was conducted using the Web of Science Core Collection to retrieve the publications related to macular holes. The search covered the period from January 1, 1975 to December 31, 2024. Trends in annual publication volume, citation frequency, geographical distribution, contributing journals, and author productivity were analyzed using the bibliometrix package of R software and VOSviewer. Keyword co-occurrence clustering and burst analysis were conducted using CiteSpace software. **Results**: A total of 4,704 publications related to macular holes were included. The annual publication volume showed a rapid upward trend from 1975 to 2024, especially with a sharp increase around 2000 and 2010. The United States, Japan and China were the leading contributors to publication output, with the United States also demonstrating the highest level of international collaboration. The top five institutions by publication volume were the University of Miami in the United States, Moorfields Eye Hospital in the United Kingdom, Capital Medical University in China, the University of Munich in Germany, and Osaka University in Japan. Keyword clustering and burst analysis showed that the current research primarily focuses on the pathogenesis, classification, and surgical management of macular holes, as well as the role of high myopia in their development. **Conclusion**: Research output in the field of macular hole has grown substantially over the past 50 years. Current and future research hotspots are centered on the pathogenic role of high myopia, and the individualized selection of surgical methods based on macular hole classification, and preretinal proliferative changes associated with lamellar macular holes.

Keywords macular hole; hotspot analysis; bibliometric; trends; high myopia

Cite this article as: WANG Yining, WANG Ying, LIU Xuyao, CHU Hailin, XIN Ya, SHI Xiaochun, REN Yongxia. Visual bibliometric analysis of the research status and hotspots of macular hole in recent 50 years[J]. Yan Ke Xue Bao, 2026, 41(9): 755-765. DOI: 10.12419/25081001.

黄斑裂孔 (macular hole, MH) 是指从内界膜到光感受器外段全层缺损所造成的视网膜黄斑中心凹区的解剖开口[1]，是一种严重威胁视力的视网膜疾病。根据病因可以分为特发性和继发性 MH。特发性 MH 是指原因不明的黄斑中心凹全层视网膜缺损；而继发性 MH 可因眼外伤、高度近视、葡萄膜炎和黄斑毛细血管扩张症等所致[2]。MH 可造成视力下降、视物变形和中心暗点等，严重影响患者的视功能和生活质量[3]。多年来随着眼科治疗技术的进步和 MH 发病机制的不断研究，MH 的治疗逐渐得到发展。对于早期微小 MH，及时给予营养神经和改善微循环药物治疗有可能自愈；而对于其他较大裂孔多采用以玻璃体切割手术为主要方式的手术治疗[4]。在过去的 50 年间，国内外发表了大量的 MH 相关研究论文，并涌现出许多新术式和新方法[5]。但目前尚缺乏关于 MH 数据库文献的客观评价和系统总结，无法对既往研究进行系统性回顾和分析。文献计量学是以文献体系作为研究对象，采用统计学分析、网络分析和图论等方法，研究文献集的分布结构、数量关系和变化规律，并通过量化指标反映数量特征与规律，揭示文献之间的内在关联的学科[6]。VOSviewer、bibliometrix 和 CiteSpace 是目前常用的构建可视化文献计量学分析的软件。本研究利用 VOSviewer、bibliometrix 和 CiteSpace 文献计量学软件对近 50 年来 MH 相关文献进行总结，以探索其研究热点和发展趋势，为今后临床和基础研究提供参考。

1　资料与方法

1.1　数据来源及提取

本研究通过检索美国科学情报研究所的 Web of Science (WoS) 核心合集数据库。于 2025 年 4 月进行检索，检索式为 TS=macular hole，检索时间为 1975 年 1 月 1 日—2024 年 12 月 31 日，时间范围为 50 年。文献语言设定为英语，文献类型设置为论著和综述。检索过程中共获得 6 203 篇相关英文文献，经过人工筛选，剔除其他类型文献后，最终获得有效文献 4 704 篇。

1.2　数据处理及可视化

本研究采用文献计量学分析法，使用 WoS 核心合集数据库，该数据库为最权威和最全面的科学出版物文献计量分析数据库之一。利用 WoS 核心合集数据库获得发表文献量、国家/地区、机构、作者、期刊、H 指数等数据信息。采用 CiteSpace (6.2.R2 版) 和 VOSviewer(1.6.18 版) 对作者、国家、机构、期刊和关键词等进行分析。将时间跨度设置为 1975—2024 年，时间分区长度设置为 1 年，阈值 k=25。在网络分析图中，每个节点代表关键词频次，频次越大，节点越大，以连线粗细代表关键词之间的关联强度。同时使用 Microsoft Excel 2019 进行数据统计，并对频次数据进行图表制作。期刊的分区和影响因子信息来自 2023 年版的期刊引证报告 (Journal Citation Report, JCR)。采用 CiteSpace (6.2.R2 版) 软件对关键词进行聚类分析和突现分析。

2　结果

2.1　黄斑裂孔文献信息

共检索到 MH 相关研究文献 6 498 篇，其中英文文献为 6 203 篇。根据纳入文献类型，剔除会议摘要 818 篇，信函 429 篇，会议录论文 245 篇，社论材料 202 篇，修订 27 篇，简报 15 篇，在线发表 10 篇，讨论 3 篇，被撤稿的出版物 3 篇，修订、增加 2 篇，书目、书籍章节、数据论文、新闻、再版各 1 篇。最后纳入论著和综述共 4 704 篇。

2.2　发文量变化趋势

在 MH 研究领域，1975—2024 年间发文量随时间整体呈现快速上升趋势。其中 2021 年发文量最多，为 284 篇；1975 年和 1979 年最少，均为 2 篇。发文量最多年份为最少年份的 142 倍。在 2009 年和 2021 年之后出现两次波动性下降，在 2000 年和 2010 年之后出现快速增长。文献发表年份与文献发表数量见图 1。

2.3　各国家发文情况

1975—2024 年共有 61 个国家或地区发表了 MH 研究论文。按照全部作者所属国家分析，文献数量排名前 10 位的国家依次为美国、日本、中国、意大利、英国、德国、印度、韩国、法国、西班牙。美国发文量最多，为 1 060 篇；日本发文量排第 2 位，为 805 篇；中国发文量排第 3 位，

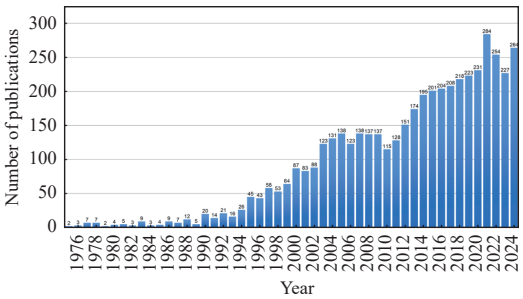


图 1 1975—2024 年各年度黄斑裂孔相关研究文献发表数量

Figure 1 The number of research papers related to macular holes published in each year from 1975 to 2024

为 741 篇。这表明美国、日本和中国是 MH 领域的主要研究国家。国家之间合作关系见图 2。每个点代表一个国家，圆点半径越大代表这个国家出版物越多。国家之间的合作用连接这些点的线表示，越粗的线表示国家之间的合作越密切。按照多国合作发文数量分析，美国多国合作发文量最多，其次为德国、英国、意大利和中国，见图 3。

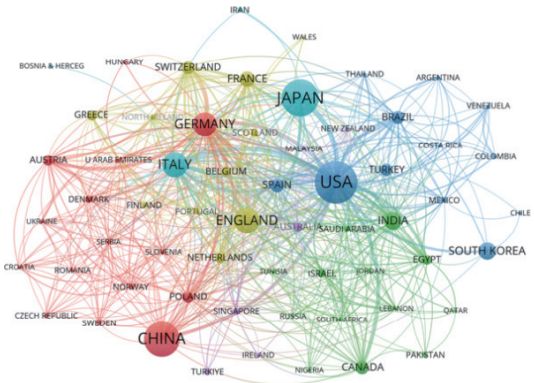


图 2 1975—2024 年黄斑裂孔领域国家发表文献数量及关系分析

Figure 2 Analysis of the number and relationship of published literature in the field of macular holes by countries from 1975 to 2024

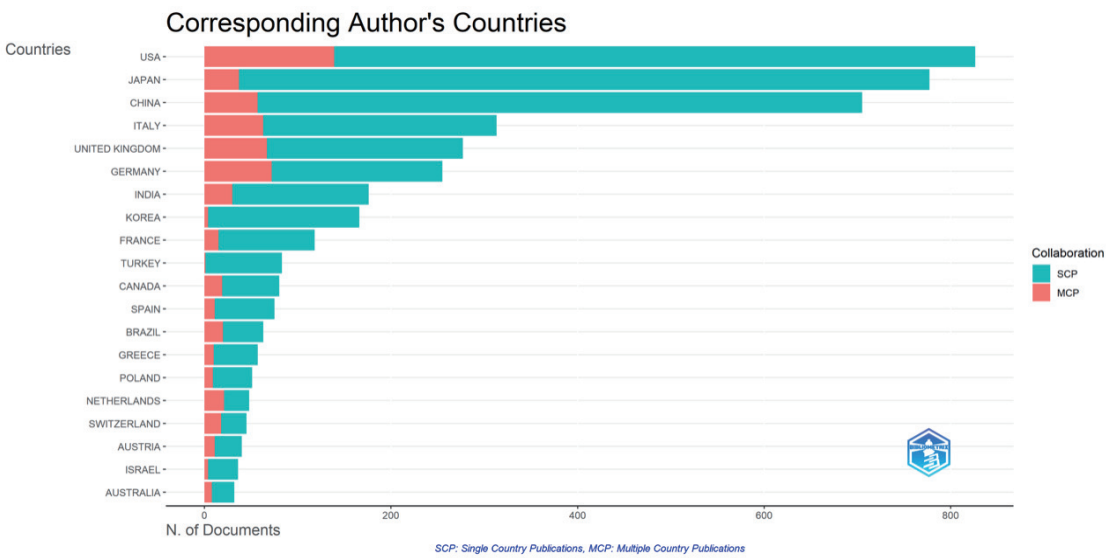


图 3 1975—2024 年黄斑裂孔研究领域研究文献通信作者国家发文情况

Figure 3 Research literature in the field of macular hole research from 1975 to 2024 corresponding author country publication status

SCP：作者来自同一国家；MCP：作者来自多个国家。

SCP: Authors from the same country; MCP: The authors come from multiple countries.

2.4 作者发文情况

在 4 704 篇文献中，发文量位居前五位的作者分别为来自中国台湾大学的 Chung-May Yang，来自意大利佛罗伦萨大学的 Stanisiao Rizzo，来自美国迈阿密大学的 William E Smiddy，来自德国慕尼黑工业大学的 Christos Haritoglou 和来自日本大阪大学医学院的 Yasuo Tano，发文量分别为 53、49、40、38、35 篇。作者之间合作关系见图 4。每个圆点代表一个作者，圆点半径越大代表该作者发文量越多。作者之间合作用连接这些点的连线表

示。来自美国迈阿密大学的 William E Smiddy 发文时间跨度大，但近年来文献被引频次降低；来自中国北京同仁医院的 Wu Liu 和日本大阪大学医学院的 Yasuo Tano 发文时间跨度较小，Wu Liu 自 2016 年发表相关文献并持续至今。见图 5。

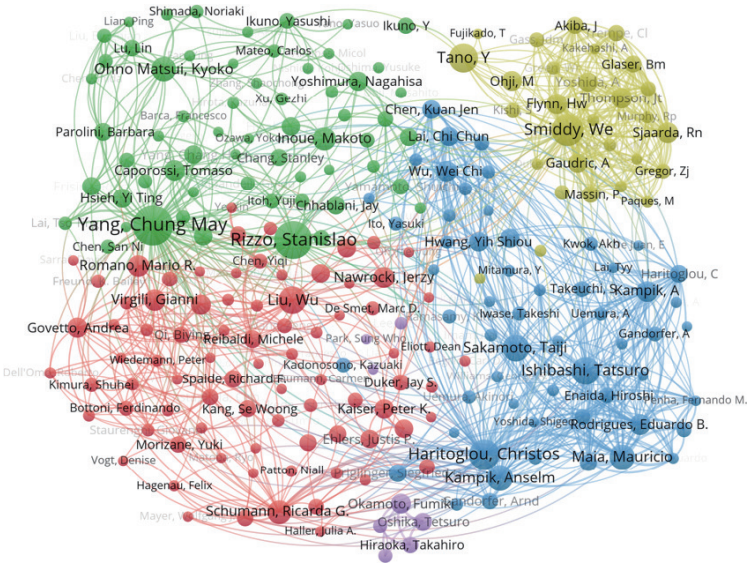


图 4　1975—2024 年黄斑裂孔领域作者发表文献数量及关系

Figure 4　The number of papers published by authors in the field of macular hole from 1975 to 2024 and their relationships

节点面积表示文献数量，节点之间的连线宽度表示合作密切程度。

The area of nodes indicates the number of papers, and the width of the lines connecting nodes indicates the degree of cooperation.

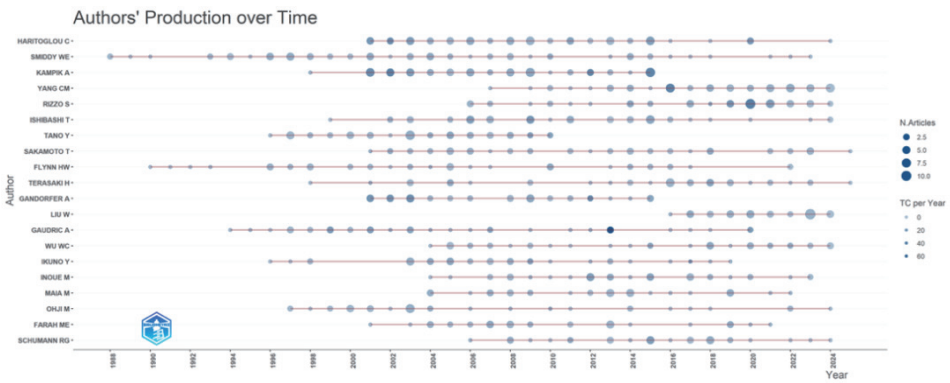


图 5　1975—2024 年黄斑裂孔研究领域排名前 20 名作者发文量

Figure 5　The number of papers published by the top 20 authors in the field of macular hole research from 1975 to 2024

节点大小代表发文量，节点颜色深浅代表年被引用频次高低。

The size of the node represents the number of papers published, and the depth of the node color represents the frequency of citations per year.

2.5　各机构发文情况

在 4 704 篇文献中，共有 3 421 所大学或机构发表了 MH 研究文献。发文量位居前五位的大学或机构为美国迈阿密大学、英国墨菲尔德眼科医院、中国首都医科大学、德国慕尼黑大学、日本大阪大学，发文量分别为 87、80、77、68、64 篇。发文量前五位的大学或机构的合计发文量占总文献量的 7.99%。大学或机构的发文数量和合作关

系见图 6。

2.6 发表文章期刊情况

4 704 篇文献共来自 71 种期刊。排名前五位的期刊分别为 *Retina*，*American Journal of Ophthalmology*，*Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*，*Ophthalmology*，*British Journal of Ophthalmology*，发文量分别为 761、380、341、228、196 篇。发文量排名前五位的期刊均为国际知名的眼科学期刊，其中发文量最多的期刊为玻璃体视网膜疾病专业期刊，见表 1。

2.7 关键词分析

4 704 篇文献中，共有关键词 277 个。关键词聚类分析共获得 15 个有效聚类。分别是#0 internal limiting membrane(内界膜)、#1 features(特征)、#2 indocyanine green(吲哚菁绿)、#3 ocriplasmin(奥克纤溶酶)、#4 visual acuity(视力)、#5 internal limiting membrane peeling(内界膜剥离术)、#6 gas tamponade (气体填充)、#7 endothelial growth factor(内皮生长因子)、#8 myopic traction maculopathy(近视牵拉性黄斑病变)、#9 diabetic macular edema(糖尿病性黄斑水肿)、#10 vitreous surgery(玻璃体手术)、#11 vitreomacular traction(玻璃体黄斑牵拉)、#12 pars plana vitrectomy(玻璃体切割术)、#13 surgery(手术)、#14 optical coherence tomography(光学相干断层成像)、#15 retinal detachment(视网膜脱离)，见图 7。多数聚类间相互交叉。各聚类研究延续性较好，并一直持续至今，见图 8。

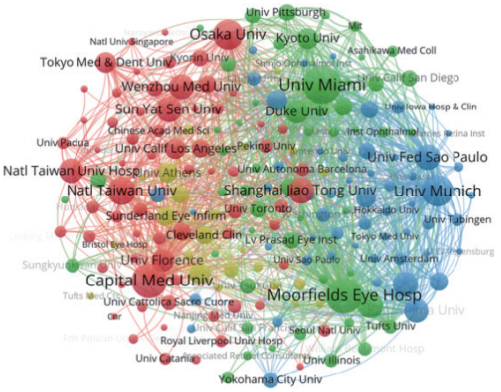


图 6 1975—2024 年黄斑裂孔研究领域机构发表文章数量及关系

Figure 6 The number and relationship of articles published by institutions in the field of macular hole research from 1975 to 2024

节点面积表示文献数量，节点间的连线宽度表示合作密切程度。

The area of nodes indicates the number of documents, and the width of the lines connecting nodes indicates the degree of cooperation.

2.8 突现词分析

在前 25 位关键词突现中，transforming growth factor beta 2(转化生长因子 β2, TGF-β2) 和 trypan blue(台盼蓝) 是突现时间最长的突现词，其次是 vitreous surgery(玻璃体手术) 和 indocyanine green (吲哚菁绿)。此外，idiopathic macular hole(特发性

表 1 1975—2024 年黄斑裂孔相关研究文献数量前五位的期刊的影响因子和分区

Table 1 The impact factors and classification of the top five journals in terms of the number of research papers related to macular holes from 1975 to 2024

序号	期刊	文献数量	影响因子	期刊引证报告分区
1	*Retina*	761	3.300	Q2
2	*American Journal of Ophthalmology*	380	4.200	Q1
3	*Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*	341	2.700	Q2
4	*Ophthalmology*	228	13.700	Q1
5	*British Journal of Ophthalmology*	196	3.800	Q2

黄斑裂孔)、full thickness macular hole(全层黄斑裂孔)、classification(分类)、epiretinal proliferation(视网膜前增生膜)、prevalence(患病率)、natural course(自然病程)、rhegmatogenous retinal detachment(孔源性视网膜脱离)、myopic traction maculopathy(近视牵拉性黄斑病变) 是近年突现的关键词，并一直延续至今，这代表着近几年关注的研究方向，并且未来可能会持续发展，见图 9。

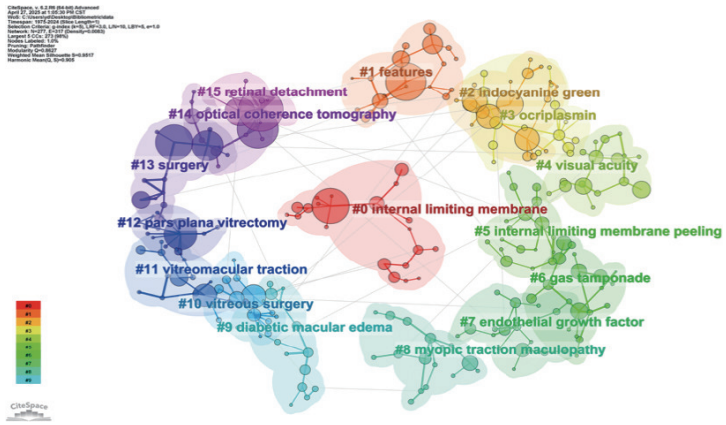


图 7　1975—2024 年黄斑裂孔研究领域文献的关键词聚类图

Figure 7　Keywords clustering map of the literature in the field of macular hole research from 1975 to 2024

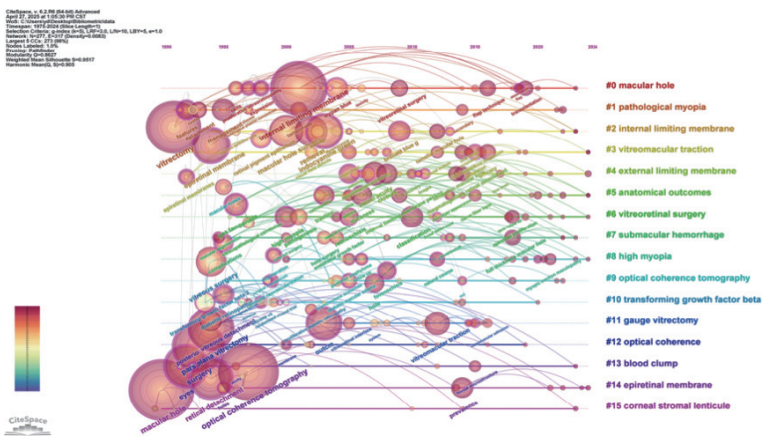


图 8　1975—2024 年黄斑裂孔相关研究领域的关键词聚类时间线图

Figure 8　Keyword clustering timeline chart in the field of macular hole research from 1975 to 2024

红色代表突现关键词，聚类中突现词越多且时间点越新，表明该聚类可能是研究热点。

Red represents emergent keywords. The more emergent words there are in the cluster and the newer the time points, the more likely this cluster is to be a research hotspot.

3　讨论

本研究对近 50 年来全球 MH 领域研究文献进行了全面分析。MH 研究领域的发文量增长趋势明显，且在 2000 年和 2010 年之后出现快速增长。这一阶段 MH 相关研究的关注度增高，可能与手术的进步和 OCT 等视网膜检查手段的普及有关。2000 年前后，美国研究者 Fujii 等[7]设计了 25G 玻璃体手术套管系统，建立了无需缝合巩膜切口的微切口玻璃体切割手术技术，使得玻璃体切割手术取得了突破性进展，为 MH 的手术治疗提供了全新方式。在 2010 年日本学者 Oshima 等[8]首次正式报道了 27G 玻璃体切割手术系统。2000 年后，Zeiss 公司推出了 Stratus OCT，分辨率小于 10 μm，

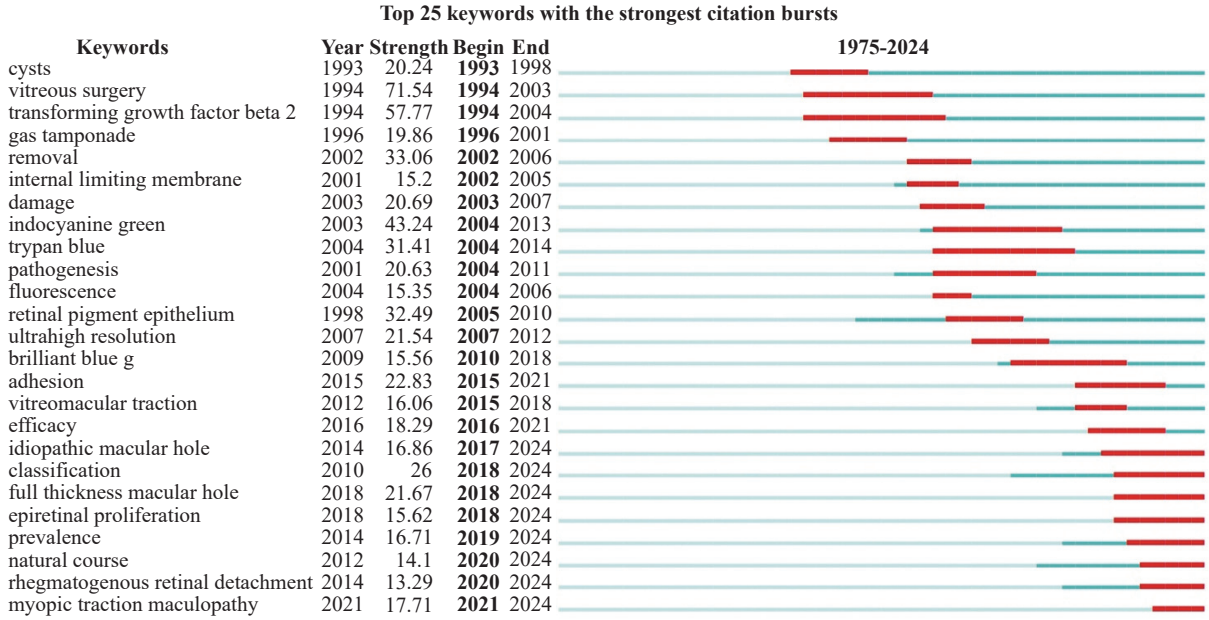


图 9 1975—2024 年黄斑裂孔研究领域突现词突现时间、突现强度

Figure 9 The emerging terms, emergence time and emergence intensity in the field of macular hole research from 1975 to 2024

Year 表示关键词第一次出现的年份，Begin 和 End 表示关键词作为前沿的起始和终止年份；蓝色线条代表该关键词出现的时间段，红色线条代表该关键词频次突然增加的时间段。

"Year" represents the year when the keyword first appears, and "Begin" and "End" represent the starting and ending years when the keyword is the leading edge, respectively. The blue line represents the time period when the keyword appears, and the red line represents the time period when the frequency of the keyword suddenly increases.

并提供了正常成年人黄斑部视网膜厚度的标准化数据，为 MH 的研究提供了良好的检查工具[9]。这些关键性手术技术的突破均有助于这一阶段 MH 相关研究文献量的快速增长。通过文献计量学方法和可视化分析可以有效了解 MH 研究领域的发展趋势，预测未来研究热点。对于了解这一疾病的防治和研究重点具有重要意义。

对于国家发文量的分析显示，美国、日本和中国在 MH 相关研究发文量较多。美国不仅发文量最多，而且多国合作发文量也位居首位。中国虽然发文量较多，但在多国合作发文量较少。究其深层次原因主要有中国的科研评价和激励体系因素、英文期刊的语言壁垒、中国科研经费支持多国合作项目较少，以及中国的 MH 研究起步较晚与其他欧美国家建立合作交流较少等[10]。这提示我国应在评价制度、合作体系、语言交流和激励机制等方面加强与其他国家在 MH 研究方面的合作基础。对作者发文量分析可以发现，来自中国台湾省的 Chung-May Yang 在 MH 研究方面表现活跃，发文量最多，是一位在 MH 研究领域具有突出贡献的学者。其他发文量位居前五位的作者来自欧美国家和日本。美国迈阿密大学的 William E Smiddy 教授发文持续时间较长，表明其在整个研究领域具有长期贡献。来自北京同仁医院的 Wu Liu 教授在 2016 年以后在该研究方向表现活跃，且影响力有所提升。这显示中国学者在 MH 研究领域逐渐占据重要地位，应考虑加强合作，发表高质量研究论文。在研究机构方面，北京同仁医院展现了较强的研究实力，但与美国和英国的研究机构仍存在差距，相关研究起步较晚，缺乏原始创新，仍需加强与其他国家机构的合作交流。

在期刊发文量分析方面，MH 研究发文量位居前五位的期刊均为国际著名的眼科学术期刊，这提示眼科权威期刊在这一研究领域的影响力，未来 MH 的最新研究成果很可能发表于 *Retina*、*American Journal of Ophthalmology* 和 *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology* 等期刊。同时这些期刊均为欧美国家主办，提示我国眼科英文期刊建设水平仍需提高。目前我国缺乏权威性的具有国际影响力的眼科学术期刊。

关键词分析发现研究热点主要集中在 MH 的治疗方面，特别是手术治疗方面。1991 年 Kelly

等[11]首先进行了玻璃体切割术治疗 MH 的尝试，当时其闭合率仅 50%。随着玻璃体切割术方式的发展和器械精细化的提高，以及对剥除内界膜重要性的认识，MH 手术后闭合的成功率不断提高[12]。内界膜也成为 MH 研究的关键词。剥除内界膜能够减轻作用于黄斑中心凹的牵拉力，同时能够增强视网膜的延展性和 Müller 细胞胶质的增殖[13]。由于内界膜透明且薄，剥除内界膜一直被认为是 MH 手术的难点[14]。内界膜的染色问题成为手术医师关注的重点。因此，吲哚菁绿和台盼蓝成为 MH 研究文献的关键词。吲哚菁绿、台盼蓝、曲安奈德等多种染色剂先后应用于临床，但染色剂的毒性作用问题同样值得关注[15]。奥克纤溶酶是保留酶活性片段的重组丝氨酸蛋白酶类的纤溶酶，为强效的胶原蛋白水解酶激活剂。它对Ⅱ型胶原蛋白、层连接蛋白与纤维连接蛋白等玻璃体视网膜交界面成分具有蛋白水解活性[16]。奥克纤溶酶是目前唯一获批通过完成玻璃体后脱离治疗症状性玻璃体黄斑粘连的药物[17]。研究表明奥克纤溶酶具有辅助玻璃体切割手术的积极作用[18]。在 MH 手术中使用能够提高术中自发性玻璃体后脱离的发生概率，缩短手术时间[19]。在手术中剥除内界膜时，奥克纤溶酶能够辅助玻璃体残留物更有效地从内界膜剥除[20]。

突现词分析显示，MH 的研究热点主要集中在形成机制、分类和治疗方面。TGF-β2 是突现时间最长的突现词，它是调控细胞增殖、凋亡及分化，参与组织修复、血管生成及炎症等过程的细胞因子。TGF-β2 参与了增殖性玻璃体视网膜病变，同时参与了 MH 的形成和发展[21]。近视牵拉性黄斑病变 (myopic traction maculopathy, MTM) 目前已经成为国内外玻璃体视网膜疾病的研究热点，是 MH 研究文献中近年来凸现较强的突现词。MTM 主要包括黄斑劈裂、黄斑前膜、MH、黄斑裂孔性视网膜脱离等[22]。目前普遍认为 MTM 需行玻璃体切割手术、后巩膜加固术或玻璃体切割手术联合后巩膜加固术等，但手术时机和是否联合其他术式尚未达成共识[23]。研究认为，目前 MH 的玻璃体切割手术标准术式为玻璃体切割联合内界膜剥离术[24]。MH 手术常见的术后并发症为裂孔未闭合。为减少并发症的发生，可以使用倒置内界膜瓣填充 MH[25]。视网膜前增生膜是近几年开始受到关注的突现词。随着 OCT 的精细化发展，研究者观察到在内界膜和神经纤维层之间，黄斑板层裂孔的边缘可以见到表现为线状强反射下的中强反射物质，这被称为板层 MH 相关视网膜前增生膜。目前对于其是否需要玻璃体切割手术治疗仍存在争议。高分辨率 OCT 的发展为其鉴别诊断提供了依据，但组织学来源和治疗方法的争议使得视网膜前增生膜成为未来 MH 研究方面的热点。近几年 MH 手术治疗也取得了许多新进展，出现了自体神经感觉视网膜移植[26]、羊膜覆盖[27]、视网膜下注射平衡盐溶液治疗[28]等新技术。由于目前发表的这些新技术相关文献数量较少，目前被引用次数较低，未能够在关键词和突现词中体现。但随着研究深入和发表文献数量的增加，未来可能成为值得关注的热点。

本研究同时存在一定局限性。首先，本研究仅纳入了 WoS 核心合集数据库的英文文献，以其他语言发表的重要临床文献未纳入其中。其次，由于文献计量学软件仅能分析部分文献特征，部分关键细节可能因缺失而导致不能反映全部信息。再次，在本研究过程中，较新的文献和研究热点未能积累大量文献数量和引用率，会在一定程度上影响研究结论。

综上所述，近 50 年来 MH 的国内外研究主要围绕疾病分类、发生机制、手术治疗方法等主题进行。未来研究热点主要有重视高度近视在 MH 中的作用，根据 MH 的分类和分型针对性选择手术方式，对板层 MH 相关视网膜前增生膜的研究。未来应加强与欧美国家和国内机构和学者的合作，积极开展交流，努力推动 MH 相关研究的发展。期待未来我国学者能够为 MH 的治疗提供更多方案和经验总结。

声明

本研究未使用生成式人工智能。所有作者对内容的真实性、完整性和科学性负责。所有科学贡献和智力劳动均由所有作者共同完成。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突。

开放获取声明

本文适用于知识共享许可协议 (Creative

Commons)，允许第三方用户按照署名 (BY)-非商业性使用 (NC)-禁止演绎 (ND)(CC BY-NC-ND) 的方式共享，即允许第三方对本刊发表的文章进行复制、发行、展览、表演、放映、广播或通过信息网络向公众传播，但在这些过程中必须保留作者署名、仅限于非商业性目的、不得进行演绎创作。

参考文献

1. Klufas MA. The next frontier for macular hole surgery: estimating functional success[J]. Ophthalmol Retina, 2025, 9(4): 303-304. DOI: 10.1016/j.oret.2024.12.020.
2. Mikhail D, Milad D, Antaki F, et al. The role of artificial intelligence in macular hole management: a scoping review[J]. Surv Ophthalmol, 2025, 70(1): 12-27. DOI: 10.1016/j.survophthal.2024.09.003.
3. Lai TT, Hsia Y, Yang CM. Lamellar macular hole in highly myopic eyes and insights into its development, evolution, and treatment: a mini-review[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2024, 262(8): 2713-2724. DOI: 10.1007/s00417-024-06419-8.
4. Amaral DC, de Oliveira Rassi TN, Jacometti R, et al. Autologous serum for the treatment of macular holes: a systematic review and meta-analysis[J]. Cureus, 2024, 16(8): e66174. DOI: 10.7759/cureus.66174.
5. Arda H, Maier M, Schultheiß M, et al. Advances in management strategies for large and persistent macular hole: an update[J]. Surv Ophthalmol, 2024, 69(4): 539-546. DOI: 10.1016/j.survophthal.2024.03.010.
6. Hassan W, Duarte AE. Bibliometric analysis: a few suggestions[J]. Curr Probl Cardiol, 2024, 49(8): 102640. DOI: 10.1016/j.cpcardiol.2024.102640.
7. Fujii GY, de Juan E Jr, Sunness J, et al. Patient selection for macular translocation surgery using the scanning laser ophthalmoscope[J]. Ophthalmology, 2002, 109(9): 1737-1744. DOI: 10.1016/s0161-6420(02)01120-x.
8. Oshima Y, Wakabayashi T, Sato T, et al. A 27-gauge instrument system for transconjunctival sutureless microincision vitrectomy surgery[J]. Ophthalmology, 2010, 117(1): 93-102. e2. DOI: 10.1016/j.ophtha.2009.06.043.
9. Marín-Franch I, Swanson WH, Adams BR, et al. Novel analytical methods for stratus OCT: alignment of the scan circle[J]. Optom Vis Sci, 2012, 89(12): e109-e111. DOI: 10.1097/OPX.0b013e3182771797.
10. Bikbova G, Oshitari T, Baba T, et al. Pathogenesis and management of macular hole: review of current advances[J]. J Ophthalmol, 2019, 2019: 3467381. DOI: 10.1155/2019/3467381.
11. Kelly NE, Wendel RT. Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study[J]. Arch Ophthalmol, 1991, 109(5): 654-659. DOI: 10.1001/archopht.1991.01080050068031.
12. Teh BL, Li Y, Nanji K, et al. Internal limiting membrane peel size and macular hole surgery outcome: a systematic review and individual participant data study of randomized controlled trials[J]. Eye, 2025, 39(7): 1406-1413. DOI: 10.1038/s41433-025-03666-9.
13. Marolo P, Caselgrandi P, Fallico M, et al. Vitrectomy in Small idiopathic MAcuLar hoLe (SMALL) study: Internal limiting membrane peeling versus no peeling[J]. Acta Ophthalmol, 2025, 103(3). DOI: 10.1111/aos.16778.
14. Ferrara M, Rivera-Real A, Hillier RJ, et al. A randomised controlled trial evaluating internal limiting membrane peeling forceps in macular hole surgery[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2023, 261(6): 1553-1562. DOI: 10.1007/s00417-022-05932-y.
15. Cheng AMS, Gupta SK, Abdelfattah NS, et al. Macular hole repair using a refined viscoelastic assisted membrane positioning technique markedly improves surgical success rates[J]. Int Ophthalmol, 2025, 45(1): 101. DOI: 10.1007/s10792-025-03466-w.
16. Jackson TL, Haller J, Blot KH, et al. Ocriplasmin for treatment of vitreomacular traction and macular hole: a systematic literature review and individual participant data meta-analysis of randomized, controlled, double-masked trials[J]. Surv Ophthalmol, 2022, 67(3): 697-711. DOI: 10.1016/j.survophthal.2021.08.003.
17. Cacciamani A, Cosimi P, Di Nicola M, et al. Short-term results of ocriplasmin versus prompt vitrectomy for macular hole. which performs better?[J]. J Clin Med, 2020, 9(12): 3972. DOI: 10.3390/jcm9123972.
18. Zandi S, Freiberg F, Vaclavik V, et al. Morphological reconstitution and persistent changes after intravitreal ocriplasmin for vitreomacular traction and macular hole[J]. J Ocul Pharmacol Ther, 2020, 36(2): 126-132. DOI: 10.1089/jop.2019.0051.
19. Joondeph BC, Willems P, Raber T, et al. Prognostic factors associated with ocriplasmin efficacy for the treatment of symptomatic vitreomacular adhesion and full-thickness macular hole: analysis from four studies[J]. J Ophthalmic Vis Res, 2021,

16(1): 42-55. DOI: 10.18502/jovr.v16i1.8250.

20. Juncal VR, Chow DR, Vilà N, et al. Ocriplasmin versus vitrectomy for the treatment of macular holes[J]. Can J Ophthalmol, 2018, 53(5): 441-446. DOI: 10.1016/j.jcjo.2018.01.017.
21. Fukushima Y, Takahashi S, Nakamura M, et al. An association between HTRA1 and TGF-β(2) in the vitreous humor of patients with chorioretinal vascular diseases[J]. J Clin Med, 2024, 13(17): 5073. DOI: 10.3390/jcm13175073.
22. Abu Serhan H, Ahmed A, Chaudhry M, et al. Macular buckling for myopic traction maculopathy: a comprehensive systematic review and meta-analysis[J]. Am J Ophthalmol, 2025, 270: 25-34. DOI: 10.1016/j.ajo.2024.10.008.
23. Wu M, Chen L, Fan Y, et al. Association between retinal morphological characteristics and visual function in myopic traction maculopathy[J]. Photodiagnosis Photodyn Ther, 2025, 51: 104437. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2024.104437.
24. Xu Q, Luan J. Vitrectomy with inverted internal limiting membrane flap versus internal limiting membrane peeling for macular hole retinal detachment in high myopia: a systematic review of literature and meta-analysis[J]. Eye, 2019, 33(10): 1626-1634. DOI: 10.1038/s41433-019-0458-3.
25. Hirata A, Mine K, Hayashi K. Contractility of temporal inverted internal limiting membrane flap after vitrectomy for macular hole[J]. Sci Rep, 2021, 11: 20035. DOI: 10.1038/s41598-021-99509-0.
26. 邓先明, 王文战, 马超, 等. 自体神经感觉视网膜移植治疗难治性巨大黄斑裂孔[J]. 中华眼底病杂志, 2024, 40(8): 619-623. DOI: 10.3760/cma.j.cn511434-20231229-00502.

    Deng XM, Wang WZ, Ma C, et al. Autologous neurosensory retinal transplantation for the treatment of refractory large macular hole[J]. Chin J Ophthalmol, 2024, 40(8): 619-623. DOI: 10.3760/cma.j.cn511434-20231229-00502.
27. 尹明阳, 王莹, 汤涌, 等. 羊膜填塞治疗复发性病理性近视眼合并黄斑裂孔性视网膜脱离 1 例[J]. 中华眼科杂志, 2023, 59(10): 846-849. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20221211-00631.

    Yin MY, Wang Y, Tang Y, et al. Human amniotic membrane plug for recurrent retinal detachment associated with pathologic myopic macular hole[J]. Chin J Ophthalmol, 2023, 59(10): 846-849. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20221211-00631.
28. 王霞, 李晓丽, 武斌, 等. 41G 超微针视网膜下注射平衡盐溶液治疗大直径黄斑裂孔的临床观察[J]. 中华眼底病杂志, 2024, 40(12): 924-929. DOI: 10.3760/cma.j.cn511434-20240715-00267.

    Wang X, Li XL, Wu B, et al. Clinical observation of 41G ultramicroneedle subretinal injection of balanced salt solution for large macular holes[J]. Chin J Ophthalmol, 2024, 40(12): 924-929. DOI: 10.3760/cma.j.cn511434-20240715-00267.

(责任编委：吉宇莹；编辑：殷秋霞)