

文献计量视角下全球糖尿病性白内障研究现状及趋势分析

张 倩,周峰人,张 妍,李素华,仵 蕊,曹晗煜

引用:张倩,周峰人,张妍,等. 文献计量视角下全球糖尿病性白内障研究现状及趋势分析. 国际眼科杂志, 2025, 25(11): 1754–1763.

作者单位: (473000) 中国河南省南阳市中心医院眼科

作者简介:张倩,女,硕士,主治医师,研究方向:眼科临床。

通讯作者:张倩. 15518977168@163.com

收稿日期: 2025–04–11 **修回日期:** 2025–09–25

摘要

目的:探讨总结糖尿病性白内障领域研究现状及成果,以更好地把握该领域的研究热点及趋势。

方法:基于中国知网、Web of Science 及 Pubmed 数据库收录已发表的相关文献,利用 Microsoft Office Excel 2017、CiteSpace6.3R2 等文献计量学软件可视化分析糖尿病性白内障领域的作者及国家合作、高被引文献共现、关键词聚类及突现等结果,并对研究热点进行提炼。

结果:共纳入 815 篇中文文献及 572 篇英文文献。整体来看,本领域国内外研究的学术关注度一直较高,但 2018 年后相关报道有减少趋势。糖尿病性白内障领域跨机构合作较为缺乏,但形成了以中国、美国、英国、西班牙等为中心的合作网络。糖尿病性白内障的手术及药物治疗、发病机制、相关并发症等为该领域的研究重点;国内外的主要研究内容基本保持一致,但国内研究在糖尿病性白内障护理及中药干预方面独树一帜。近年来国内的研究热点为糖尿病性白内障的机制,而临床治疗则为国外的热点关注。

结论:文章基于文献计量学分析了 2000–2024 年糖尿病性白内障的相关研究文献,总结梳理了目前该领域的研究现状、成果及热点,并指出该领域研究具有一定的学术价值及临床意义,相关研究结论可为其未来发展提供一定参考。

关键词:糖尿病性白内障;文献计量学;CiteSpace;临床治疗;发病机制

DOI:10.3980/j.issn.1672–5123.2025.11.07

Analysis of current status and trend of global research on diabetic cataract in the perspective of bibliometrics

Zhang Qian, Zhou Fengren, Zhang Yan, Li Suhua, Wu Cong, Cao Hanyu

Department of Ophthalmology, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, Henan Province, China

Correspondence to: Zhang Qian. Department of Ophthalmology, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, Henan Province, China. 15518977168@163.com

Received:2025–04–11 Accepted:2025–09–25

Abstract

• **AIM:** To review and summarize the current research and achievements in the field of diabetic cataract, with the aim of better identifying research hotspots and trends in this area.

• **METHODS:** Based on the relevant literature retrieved from the China National Knowledge Infrastructure, Web of Science databases, and Pubmed, a bibliometric analysis of the diabetic cataract was conducted by means of Microsoft Office Excel 2017 and CiteSpace 6.3R2. Research hotspots were subsequently synthesized after visualizations of author/country collaborations, co-citation networks of highly cited literature, keyword clustering, and emergence.

• **RESULTS:** A total of 815 Chinese and 572 English publications were finally included. Overall, this field had maintained substantial scholarly attention globally, though publications had progressively decreased since 2018. While inter-institutional collaboration in this area remained limited, a multinational collaborative network had emerged with the People’s Republic of China, the United States of America, the United Kingdom, and the Kingdom of Spain as central hubs. Core research priorities in diabetic cataract consistently encompassed surgical and pharmacological interventions, pathogenesis, associated ocular/systemic complications; while international and domestic research contents aligned fundamentally in these domains, but the domestic research was unique in nursing interventions and herbal medicine-based interventions. Recent analytical trends revealed that Chinese investigations prioritized the pathogenic mechanisms of diabetic cataract, whereas international efforts concentrated on clinical therapeutics.

• **CONCLUSION:** This bibliometric analysis of diabetic cataract research literature (2000–2024) synthesizes the current advancements, research priorities, and scholarly contributions in the field, and intuitively demonstrates significant academic merit and clinical relevance, which can provide evidence-based guidance for the future research trajectories.

• **KEYWORDS:** diabetic cataract; bibliometrics; CiteSpace; clinical treatment; pathogenesis

Citation: Zhang Q, Zhou FR, Zhang Y, et al. Analysis of current status and trend of global research on diabetic cataract in the perspective of bibliometrics. Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci), 2025,25(11):1754–1763.

0 引言

作为临床常见的代谢性疾病,糖尿病可引起包括心脑血管、肾、眼等在内的多靶器官损害及并发症^[1]。糖尿病患者发生眼底病变可导致白内障、青光眼及眼球运动障碍等,其中白内障是糖尿病患者较为常见的眼部并发症,主要临床表现为视力下降、视物模糊、色觉改变、屈光改变等。研究证实,糖尿病患者发生白内障的风险较非糖尿病患者更高^[2],其中糖尿病患者的年龄、高血糖环境、氧化应激及房水代谢改变等因素与白内障发生发展具有较高相关性,且糖尿病患者发生白内障的年龄更早、进展更快、预后也更差^[3-4]。近年来,全球糖尿病发病率呈逐渐上升趋势,因此糖尿病患者罹患白内障的概率也在逐年增加。研究证实,糖尿病患者在持续高血糖影响下会出现晶状体渗透压改变^[5]、蛋白质非酶糖基化^[6]等,进而诱发白内障。当前在糖尿病性白内障领域已积累了颇为丰富的学术成果,且有关糖尿病性白内障的手术及药物治疗、治疗效果、发病机制、护理、流行病学等研究层出不穷,但尚未见梳理该领域研究现状及热点的文献计量学报道。基于此,本研究拟以国内外已发表的糖尿病性白内障文献为研究对象,借助文献计量学的原理与方法探讨总结该领域的研究现状及热点趋势,以期对糖尿病性白内障的未来研究提供相应参考。

1 资料和方法

1.1 资料 于2025年2月进行检索,检索时间范围为2000-2024年。考虑到数据库的专业性及权威性^[7-8],本研究的中文文献来源于中国知网(CNKI)数据库,中文文献检索主题词包括“糖尿病并发白内障”或“糖尿病性白内障”或“糖尿病并发性白内障”或“代谢性白内障”或“糖尿病代谢性白内障”或“糖尿病相关性白内障”或“糖尿病相关白内障”,文献范围为“医药卫生领域”,文献检索时勾选“同义词拓展”以保证查全率。检索共得到1 047篇学术文献,纳入研究主题与“糖尿病性白内障”相关的文献,并排除英文文献、目录、报纸、短篇报道等,最终纳入815篇研究论文。英文文献来源于Web of Science(WOS)数据库及Pubmed数据库,检索策略为以“diabetic cataract” or “metabolic cataract” or “diabetes cataract” or “diabetic metabolic cataract”为主题词进行检索,文献发表时间选择2000-2024年,检索时勾选“Exact Search”以更全面地收集文献。WOS、Pubmed数据库分别检索得到1 163篇、332篇文献,合并去重后纳入的主题相关性文献类型为“Article”或“Review”,排除非英文文献、非医学类文献、短篇报道及其他主题非相关性文献后纳入572篇研究论文。

1.2 方法

1.2.1 文献数据处理 下载“Refworks”格式中文文献,英文文献下载时选择“Full Record and Cited References”,其格式为“Plain text file”。借助CiteSpace6.3R2(Advanced版,下同)内置的CNKI数据转换功能将中文文献转置为软件可识别的“.Converted”格式,英文文献无需处理。共现分析时,关键词同义(近义)以及同一机构的不同从属单位均会对贡献结果造成干扰。因此共现分析前需借助“.alias”文档规范处理数据中出现的同义(近义)关键词和不同从属的单位,并删除数字、字母等虚词。如“糖尿病并发白内障”“糖尿病并发性白内障”“糖尿病代谢性白内障”等统一为“糖尿病性白内障”;“哈尔滨医科大学附属第一医院眼科”“哈尔滨医科大学附属第一医院门诊中心

手术室”“哈尔滨医科大学附属第一医院眼科医院眼科三病房”统一为“哈尔滨医科大学附属第一医院”。

1.2.2 数据分析及可视化 借助Microsoft Office Excel 2017软件以各年度发文量为依据绘制糖尿病性白内障领域发文趋势,并统计作者、机构及国家(地区)发文量。利用Citespace6.3R2软件可视化分析该领域的高被引文献共现、关键词聚类及突现等,以明确糖尿病性白内障领域的研究现状及热点,并基于专业基础知识解读图谱背后隐藏的信息。其中共现图谱的节点大小表示发文量,节点中心性为合作共现强度。关键词共现时选择最小生成树(minimum spanning tree, MST)算法以获得领域简洁可视化知识图谱,聚类结果的评判指标为聚类模块值(modularity, Q)和聚类轮廓平均值(silhouette, S),其可信度的评价标准为 $Q>0.3$ 且 $S>0.5$ ^[9]。

2 结果

2.1 文献产出趋势 2000-2024年间,国内外糖尿病性白内障共发表1 387篇研究报道,年均发文量约为55篇。其中中文文献815篇,占比约为58.76%;英文文献572篇,占比约为41.24%。发文量是领域学术研究成果的直观体现,以糖尿病性白内障领域各年度学术发文量为依据绘制刊文趋势(图1)。可知,国内该领域的刊文高峰出现在2018年(56篇),国外刊文高峰出现在2023年(49篇)。整体来看,国内外本领域研究的学术关注度一直较高,与之相关的学术成果也屡见报道,但2018年后国内相关文献产出有减少趋势。

2.2 作者信息 统计显示,中文文章中共有616位学者参与了糖尿病性白内障的相关研究,其中发文量≥3篇的学者有47位,以徐国兴(11篇)、刘平(9篇)、严宏(8篇)、郭勇(7篇)、陈翠真(5篇)等为代表。英文文章作者共631位,其中发文量≥3作者有92位,以Lu Y(9篇)、Yang J(7篇)、Hegde KR(7篇)、Varma SD(7篇)等为代表。发文量排行前10的国内外作者信息见表1。此外,本领域所有学者的合作中心性均为0,说明该领域并未产生影响力较大的学者,且跨团队的学术合作较为鲜见。

2.3 机构信息 数据处理发现,糖尿病性白内障领域的各机构合作中心性均<0.1,证实机构间的合作深度及强度尚待加强。机构合并后统计表明,国内共有474家机构参与了糖尿病性白内障领域的相关研究,其中发文量≥3篇的机构有8家。英文文献方面共涉及427家机构,其中发文量≥8篇的机构有8家。发文量较多的机构见表2,国内研究以第四军医大学唐都医院(10篇)、佳木斯大学附属

表1 2000-2024年糖尿病性白内障发文量排行前10的国内外作者

排名	中文文章作者	发文量(篇)	英文文章作者	发文量(篇)
1	徐国兴	11	Lu Y	9
2	刘平	9	Yang J	7
3	严宏	8	Hegde KR	7
4	郭勇	7	Varma SD	7
5	陈翠真	5	Mitchell P	6
6	王婷婷	5	Wang JJ	6
7	张剑	5	Reibaldi M	5
8	胡建章	5	Alessio G	5
9	郑卫东	5	Boscia F	5
10	冷非	5	Ishii K	5

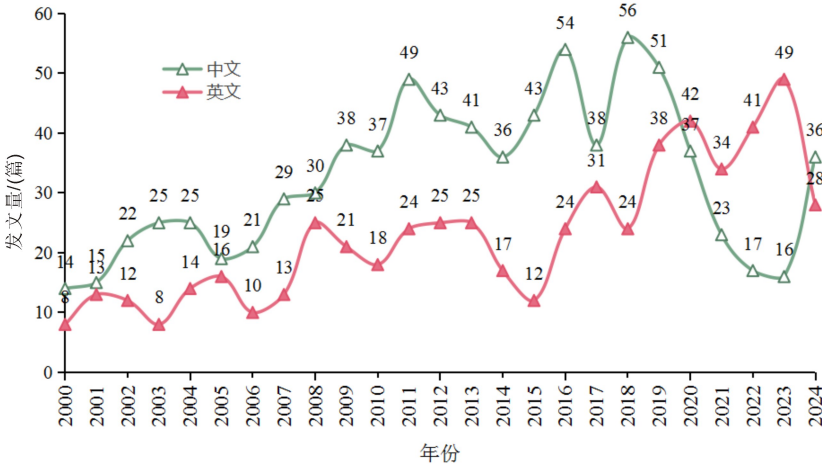


图1 文献产出趋势可视化。

表2 2000–2024 年糖尿病性白内障发文量排行前 8 的国内外机构

排名	中文文章发文机构	发文量(篇)	英文文章发文机构	发文量(篇)
1	第四军医大学唐都医院	10	Fudan University	17
2	佳木斯大学附属第一医院	7	Centre for Eye Research Australia	12
3	哈尔滨医科大学附属第一医院	6	Indian Council of Medical Research	11
4	临沂市人民医院	5	Tianjin Medical University	11
5	南华大学附属第二医院	4	National Institute of Nutrition	10
6	武汉大学人民医院	3	Sun Yat-sen University	9
7	内蒙古自治区人民医院	3	Capital Medical University	8
8	华中科技大学同济医学院附属同济医院	3	Shanghai Jiao Tong University	8

第一医院(7篇)、哈尔滨医科大学附属第一医院(6篇)、临沂市人民医院(5篇)、南华大学附属第二医院(4篇)等机构为代表;英文文献则以 Fudan University(17篇)、Centre for Eye Research Australia(12篇)、Indian Council of Medical Research(11篇)、Tianjin Medical University(11篇)、National Institute of Nutrition(10篇)等机构的发文量最多。

2.4 国家或地区信息与合作分析 统计显示,国际糖尿病性白内障领域的相关研究共涉及 61 个国家或地区,且以中国(The People’s Republic of China, 152 篇)、美国(The United States of America, 96 篇)、印度(The Republic of India, 49 篇)、日本(Japan, 47 篇)、英国(The United Kingdom, 38 篇)等发文量最多。发文量排行前 10 的国家及其合作中心性见表 3, 其中仅有中国(0.10)、美国(0.49)、英国(0.36)、西班牙(The Kingdom of Spain, 0.13)等少数国家的合作中心性较高,糖尿病性白内障研究领域形成了以这些国家为基础的合作网络,但整体国际化合作趋势并不明显。

2.5 高影响力文献分析 被引量及下载量为文献学术影响力及重要性的关键体现指标,高被引文献及高下载文献在揭示该领域学术关注度的同时也共同反映了学科领域的重点关注方向^[10]。2000–2024 年糖尿病性白内障领域的中文高被引及高下载文献见表 4、5, 结合各文献的研究内容可知,高影响力文献的研究内容主要涉及糖尿病性白内障的发病机制、治疗效果、药物干预研究等多方面。如罗元元等^[11]发现经金合欢素干预后,糖尿病性白内障模型小鼠晶状体上皮细胞的迁移性聚集现象明显改善,超氧化物歧化酶及谷胱甘肽过氧化物酶含量均下降,模型小鼠的氧化应激损伤显著缓解。

表3 2000–2024 年糖尿病性白内障发文量排行前 10 的国家及其合作中心性

国家	发文量	中心性
The People’s Republic of China	152	0.10
The United States of America	96	0.49
The Republic of India	49	0.06
Japan	47	0
The United Kingdom	38	0.36
The Republic of Italy	24	0.08
The Commonwealth of Australia	23	0.09
Republic of Türkiye	21	0
South Korea	21	0
The Kingdom of Spain	13	0.13

2.6 文献共被引分析 文献共被引是指两篇或多篇文献在同一篇文献中被引用的现象,可揭示学科领域的知识结构、研究趋势等^[12]。共被引频次也是评价文献学术重要性的代表指标,共被引次数越高说明该文献的学术价值越高^[13]。糖尿病性白内障领域的文献共被引可视化结果见图 2,该图谱由 822 个文献节点以及 855 条连线组成,图谱密度为 0.0025。可见本领域共被引频次较高的文献主要研究内容涉及糖尿病性白内障的手术及药物治疗、发病机制、相关并发症等方面,见表 6。

2.7 关键词共现 学术报道中的关键词既是文章内容的高度概括与表达,也是文献与作者连接或数据库检索的重要桥梁^[14]。通过可视化分析某学术领域的关键词,在直观展示本领域重要关键词共现结果的基础上也利于进一步把握研究领域重点内容。经关键词同义及近义合并后,中文

文献涉及 572 个关键词,累积出现 2 610 次,英文文献共包括 538 个关键词,累计出现 2 461 次。中文关键词共现可视化结果见图 3,关键词共现图谱密度为 0.0033;英文关键词共现可视化结果见图 4,关键词共现图谱密度为 0.0061。

表 4 2000–2024 年糖尿病性白内障高被引中文文献

文章题目	发表期刊	发表年份	第一作者	被引频次
霍山石斛多糖对糖尿病性白内障大鼠眼球晶状体组织抗氧化作用的研究	中成药	2012	李秀芳	70
基质金属蛋白酶 2 和金属蛋白酶 2 组织抑制因子及转化生长因子 β 1 在糖尿病性白内障患者晶状体上皮细胞的表达及意义	中华眼科杂志	2003	徐国兴	54
临床护理路径在糖尿病性白内障患者围手术期中的应用	护理实践与研究	2010	黄海华	53
糖尿病性白内障发病的有关因素研究	江西医药	2000	夏小平	42
糖尿病性白内障晶状体上皮细胞凋亡与增殖特性的实验研究	眼科新进展	2003	何花	37
牛磺酸对链脲佐菌素-糖尿病性白内障干预机制初探	中华眼科杂志	2003	宋旭东	33
小檗胺对糖尿病性白内障的预防及 SOD、CAT 和 GSH-Px 酶活性变化研究	中国生物化学与分子生物学报	1998	何浩	32
糖尿病性白内障超声乳化术后角膜水肿的观察及护理	护士进修杂志	2010	姜晶	31
超声乳化白内障吸除术联合人工晶状体植入术对糖尿病性白内障患者角膜内皮的影响	广西医学	2018	胡珊	29
牛磺酸对低剂量链脲佐菌素—糖尿病性白内障抑制作用的研究	眼科研究	2000	陈翠真	27

表 5 2000–2024 年糖尿病性白内障高下载中文文献

文章题目	发表期刊	发表年份	第一作者	下载频次
霍山石斛多糖对糖尿病性白内障大鼠眼球晶状体组织抗氧化作用的研究	中成药	2012	李秀芳	1023
糖尿病性白内障超声乳化术后角膜水肿的观察及护理	护士进修杂志	2010	姜晶	618
铁皮石斛多糖对糖尿病性白内障大鼠氧化应激及 ERK 信号通路的影响	中国中医眼科杂志	2021	张晔	559
糖尿病性白内障动物模型建立方法及评价指标	西南医科大学学报	2017	白梦天	521
桂枝茯苓丸治疗糖尿病白内障术后黄斑水肿的临床效果及部分机制探析	世界中医药	2018	陈鸣	519
糖尿病白内障术后并发症和手术时机选择	华西医学	2017	谭舟利	511
糖尿病性白内障动物模型的建立与评价	南方医科大学学报	2006	朱宝义	501
黄芪甲苷对糖尿病性白内障 SD 大鼠晶状体组织的 MDA、SOD 及 GSH-Px 水平的影响研究	实验动物科学	2021	解艳艳	472
糖尿病性白内障术后角膜内皮细胞的变化	眼科新进展	2012	吕莎	461
金合欢素调节 Sirt1/AMPK/Nrf2 信号通路对糖尿病白内障大鼠氧化应激损伤的影响	眼科新进展	2024	罗元元	460

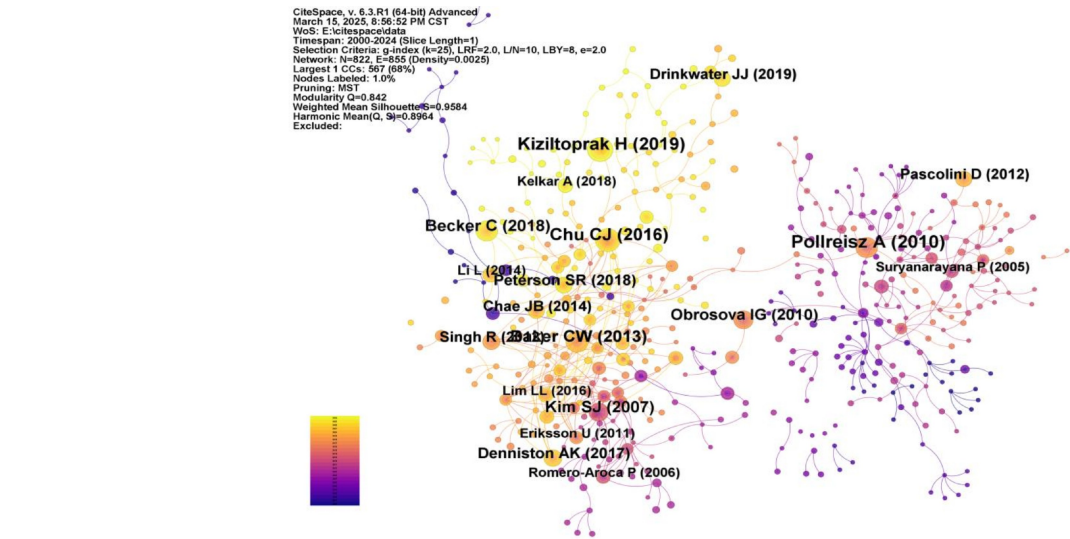


图 2 共被引可视化图谱。

表 6 英文共被引文献信息

第一作者	发表时间	共引频次	研究内容
Chu CJ	2016	33	在没有并发症和危险因素的情况下,糖尿病性白内障患者超声乳化术后也会发生假性黄斑水肿,并强调了预防的必要性
Baker CW	2013	30	对于术前出现非中枢性黄斑水肿或有黄斑水肿史的糖尿病视网膜病变患者可能会增加白内障摘除术后 16 wk 发生中枢性黄斑水肿的风险
Kim SJ	2007	25	研究发现糖尿病白内障术后断层扫描中心点厚度的增加会提高黄斑水肿的发生率
Becker C	2018	25	与糖尿病相关的白内障风险在年轻时最高,糖尿病性黄斑水肿患者或长期糖尿病患者罹患白内障的风险会增加
Obrosova IG	2010	23	探讨糖尿病患者并发白内障的概率、影响因素、发生机制以及晶状体变化等
Peterson SR	2018	19	糖尿病性白内障及其与白内障摘除术相关的并发症,如糖尿病黄斑水肿、术后黄斑水肿、糖尿病视网膜病变等
Denniston AK	2017	19	糖尿病白内障患者术后 1 a 所有级别的视网膜病变需要治疗的概率急剧上升,且在术后 3~6 mo 达到峰值
Chae JB	2014	18	对无明显黄斑水肿的稳定型糖尿病视网膜病变患者,在白内障术中注射雷珠单抗可预防术后黄斑水肿恶化,并在不影响安全性的情况下改善最终的视觉结果
Drinkwater JJ	2019	17	年龄、血糖控制与糖尿病性白内障的发展始终相关,但血压、糖尿病持续时间、性别及阿司匹林的使用与之无关;且血脂、吸烟仍是糖尿病性白内障发生的潜在危险因素
Li L	2014	16	糖尿病患者白内障的发生率较非糖尿病患者高,对于糖尿病患者应定期进行眼底检查

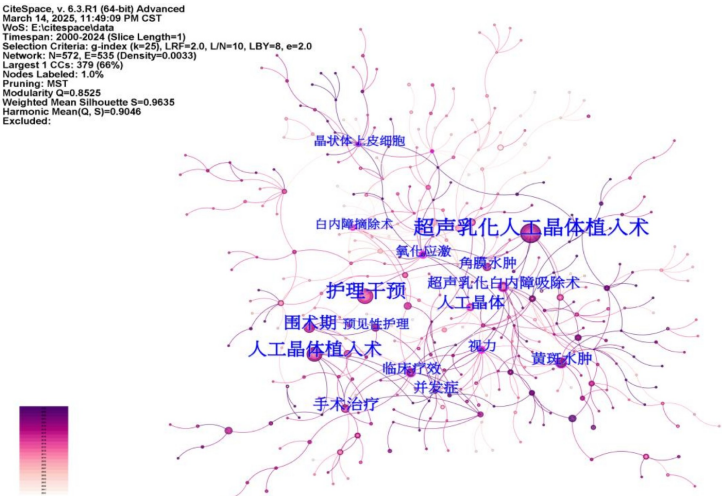


图 3 中文高频关键词分析图谱。

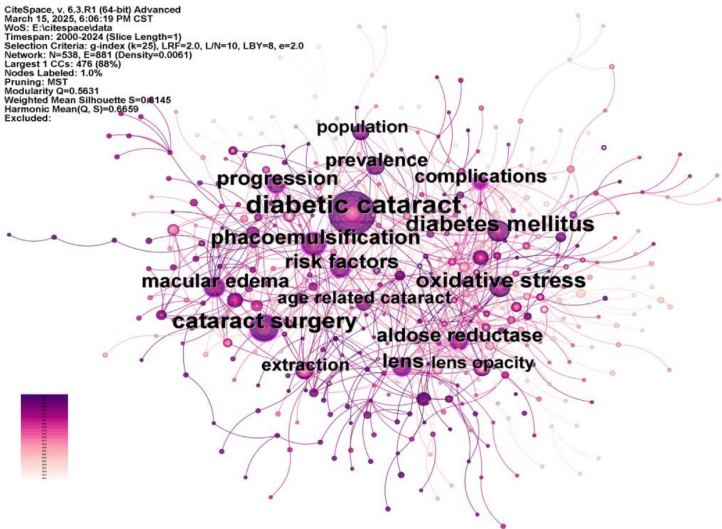


图 4 英文高频关键词分析图谱。

糖尿病性白内障领域部分中文文献高频关键词相关信息见表 7,英文文献高频关键词相关信息见表 8,可见糖尿病性白内障 (diabetic cataract)、糖尿病 (diabetes mellitus)、超声乳化人工晶状体植入术 (phacoemulsification)、手术治疗 (cataract surgery)、人工晶状体 (lens)、并发症 (complications)、氧化应激 (oxidative stress)等关键词的出现频次及中心性均较高,也形成了以它们为中心的共现网络。

2.8 关键词聚类 以关键词共现为基础,聚类分析可将联系较为紧密的关键词进行整合并分门别类以突出领域的重点研究主题^[15]。基于对数似然比 (log-likelihood rate, LLR) 的 K 均值聚类为文献计量学中常用的聚类方法,结果中文文献共得到 11 个聚类结果,其可视化图谱见图 5,该图谱结果的 $Q=0.8525>0.3$, $S=0.9048>0.5$ 。英文文献得到 10 个聚类结果,其可视化图谱见图 6,该图谱的 $Q=0.633>0.3$, $S=0.8781>0.5$ 。可见中英文聚类结果的内部结构联系紧密、可信度较高,中文聚类结果及其 LLR 标签词见

表 7 2000–2024 年糖尿病性白内障中文文献高频关键词信息

关键词	频次	中心性
糖尿病性白内障	638	0.97
糖尿病	303	0.65
超声乳化人工晶状体植入术	135	0.27
护理干预	96	0.08
人工晶状体植入术	75	0.10
围术期	52	0.10
人工晶状体	43	0.07
手术治疗	37	0.14
超声乳化白内障吸除术	28	0.19
黄斑水肿	27	0.09
并发症	27	0.16
临床疗效	26	0.15
角膜水肿	22	0.01
视力	22	0.03
氧化应激	19	0.18

表 9,英文聚类结果及其 LLR 标签词见表 10。由各聚类结果的标签词可知,在国内外研究着眼于糖尿病性白内障的临床表现、药物及手术治疗和机制研究等方面的同时,国内研究又在糖尿病性白内障护理及中药干预方面关注较多。

2.9 关键词突现分析 突现是关键词在特定时间内备受关注的现象,关键词突现分析可明确不同关键词备受关注的强度及热点时间,进而反映该领域研究热点及未来趋势^[16]。中英文突现关键词结果见图 7、8。其中关键词的关注程度与“Strength”值有关,“Begin”与“End”表示关键词开始及结束突变的时间。中文文献方面近年来持续突变的关键词有黄斑水肿 (2019–2024)、最佳矫正视力 (2020–2024)、醛糖还原酶 (2019–2024)、氧化应激 (2021–2024)、晶状体上皮细胞 (2021–2024) 等;而 ranibizumab (2014–2024)、intraocular lens implantation (2018–2024)、lens epithelial cells (2022–2024)、cataract surgery (2022–2024)、visual acuity (2021–2024) 等为英文文献近年来持续突变的关键词。

表 8 2000–2024 年糖尿病性白内障英文文献高频关键词信息

关键词	频次	中心性
diabetic cataract	223	0.13
cataract surgery	109	0.12
diabetes mellitus	98	0.20
oxidative stress	88	0.13
phacoemulsification	73	0.15
lens	65	0.13
risk factors	62	0.18
progression	61	0.05
aldose reductase	54	0.17
macular edema	54	0.06
complications	49	0.24
prevalence	48	0.09
age related cataract	36	0.13
lens opacity	35	0.04
antioxidant activity	31	0.02

表 9 中文聚类结果信息

聚类标签	LLR 标签词
糖尿病性白内障	年龄相关性白内障、白内障合并糖尿病、视神经萎缩、血糖、黄斑水肿、发病率
大鼠	糖尿病性白内障大鼠、模型、症状评分、小鼠
护理	心理护理、全程护理、角膜水肿、安全性、预见性护理、临床护理路径、营养支持
晶状体上皮细胞	晶状体、上皮-间充质转化、细胞间黏附分子-1、转化生长因子 β -1、热休克蛋白 27
氧化损伤	醛糖还原酶、谷胱甘肽过氧化物酶、晚期糖基化终末产物受体、谷胱甘肽
围手术期	药物治疗、手术治疗、术前护理、术后视力、负面情绪
凋亡诱导因子	肿瘤抑制因子 p53、沉默信息调节因子 1、炎症反应、bax 蛋白、bcl-2 蛋白、细胞凋亡
小切口白内障摘除术	白内障超声乳化摘除、白内障摘出人工晶状体植入、血糖管理、临床效果
二甲双胍	牛碱性成纤维细胞生长因子滴眼液、羟苯磺酸钙、阿卡波糖、视网膜病变
枸杞多糖	葛根素、银杏叶提取物、氧化应激产物、牛磺酸、明胶酶 a、普拉洛芬
血清	血清白蛋白、血红蛋白 a、蛋白质糖基化、渗透压、聚维酮碘、抗氧化指标

表 10 英文聚类结果信息

聚类标签	LLR 标签词
diabetic cataract	diabetic macular edema; retinopathy; blood aqueous barrier; endothelial dysfunction; retinal pericyte; central subfield thickness; glycemic control
oxidative stress	polyol pathway; malondialdehyde; chain breaking antioxidants; nonenzymatic glycation; nitrosative stress
exosomes	clinical usefulness; glycation inhibitor; whole exome sequencing; activation; complications
mydriasis	mydriasset; intravitreal injection; pupillary dilation; mydriatics; intracameral injection; mydriatic insert
aldose reductase inhibitors	superoxide dismutase; invitro; antioxidant activities; aldose reductase; pathogenesis; advanced glycation end-product; aldose reductase
anterior chamber contamination	lens proteins; conjunctival flora; aqueous humor; serum
probulcol	alteration in lipid metabolisms; zincovit tablets; procyanidin-b2; rat model; mouse model
lens opacities	risk factors; metabolic syndrome; cataract incidence; cataract subtypes; prevalence; epidemiology
glutathione	glutathionylated proteins; antioxidant status; prevention; flavonoid; polyphenol; modeling cortical cataractogenesis
phacoemulsification	vascular endothelial growth factor inhibitor; cataract surgery; acrylic intraocular lens; cataract reversal; inflammatory factor; neovascular glaucoma

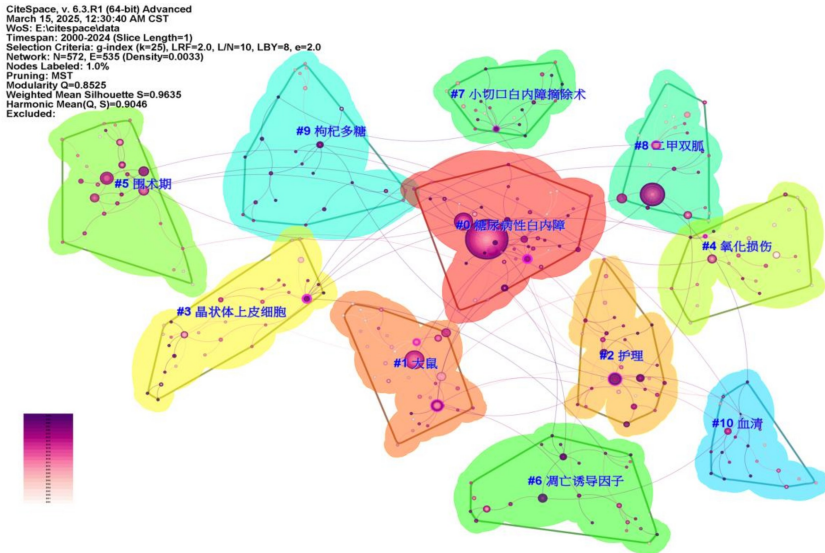


图 5 中文文献关键词聚类结果。

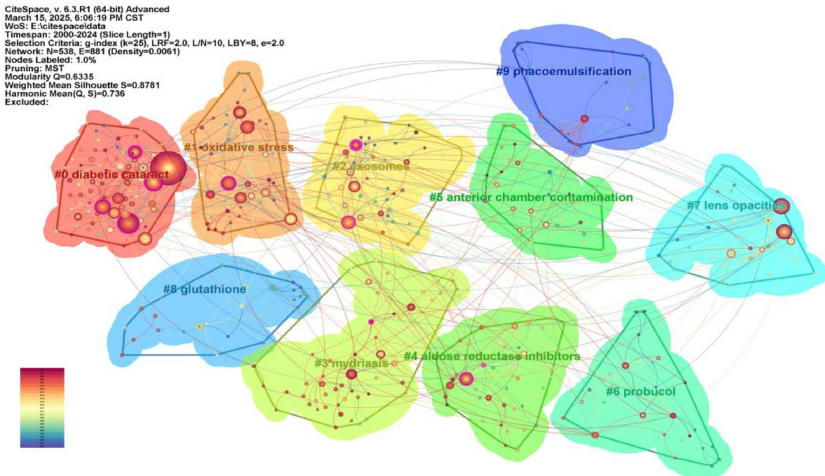


图 6 英文文献关键词聚类结果。

3 讨论

本研究基于文献计量学分析了 2000–2024 年发表的糖尿病性白内障相关研究文献,并从文献产出、作者机构及国家合作、高影响力文献及文献共被引、关键词等不同

角度梳理总结了该领域的研究现状及热点。结果发现,糖尿病性白内障的相关研究颇具学术价值及临床意义,当前的学术成果报道也较为丰硕,亟待整理挖掘领域研究热点以指导后续研究。同时,本领域研究内容涉及糖尿病性白

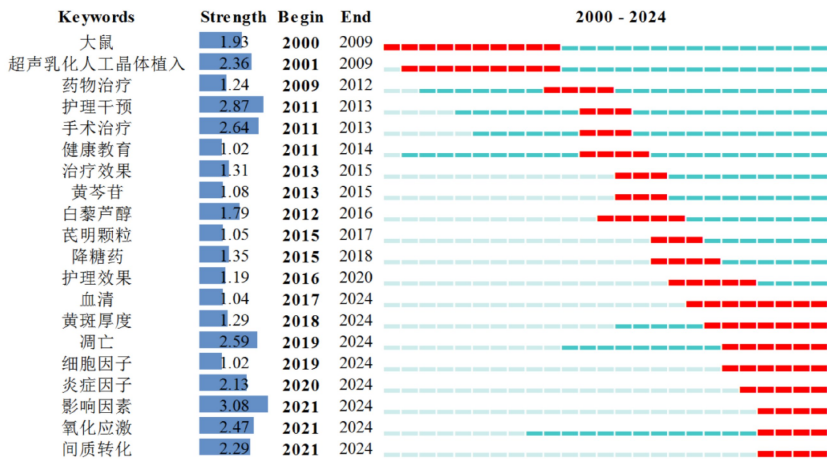


图 7 中文文献突现词分析图谱。

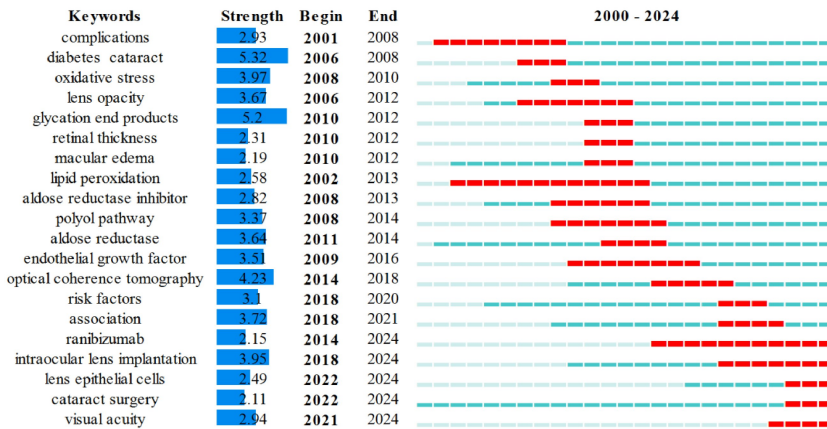


图 8 英文文献突现词分析图谱。

内障的手术及药物治疗、发病机制、相关并发症等方面,近年来国内外研究热点则更多的关注糖尿病性白内障的发病机制及临床治疗等方面。

作为临床糖尿病患者最常见的并发症之一,糖尿病性白内障是导致糖尿病患者失明的最主要病因^[17]。糖尿病性白内障相关的学术研究也多见报道,本研究共纳入发表于2000–2024年间的1387篇研究文献,其中中文文献815篇,英文文献572篇。该领域研究具有较高的学术价值及临床意义,且已取得一定学术进展。如陈思等^[18]探讨了N6-甲基腺嘌呤(N6-methyladenosine, m⁶A)甲基化转移酶3在糖尿病性白内障发病中的作用机制,结果发现m⁶A甲基化转移酶3可通过激活TGFβ1/SNAIL通路促进高糖条件下人晶状体上皮细胞的上皮-间质转分化发生进而导致糖尿病性白内障的发生。Chen等^[19]证实糖尿病患者晶状体中醛糖还原酶、细胞间黏附分子-1和血管内皮生长因子的浓度明显高于非糖尿病患者;且这3种介质以醛糖还原酶的水平明显更高,提示它们或可用作判断糖尿病视网膜病变严重程度的生物标志物。2018年以来国内外该领域的学术成果整体呈减少趋势,因此挖掘梳理该领域的研究成果及热点对糖尿病性白内障的相关后续研究尤为必要。

由于CiteSpace软件局限性,中文文献无法进行文献共被引分析,故本研究以高下载及高被引中文文献为例探讨国内糖尿病性白内障的重点关注内容。结果显示,国内高影响力文献的研究内容主要涉及糖尿病性白内障的发

病机制、治疗效果、药物干预、流行病学研究等多方面;相关学者以徐国兴、刘平、严宏、郭勇、陈翠真等为代表。其中严宏等学者主要关注糖性白内障发病机制^[20],并指出黏附分子-1是糖尿病性白内障早期神经病变的生物标志物。国外共被引频次较高的文献研究内容主要涉及糖尿病性白内障的手术及药物治疗、发病机制、相关并发症等,且以Lu Y、Yang J、Hegde KR、Varma SD等学者的发文量较多。其中Lu Y、Yang J等在糖尿病性白内障RNA片段表达的生物信息学方面成果丰富,并经大鼠模型验证发现转移RNA片段可能参与了糖尿病性白内障的发生发展^[21]。同时,该领域的相关机构中心性均<0.1,这说明相关学者的合作多存在于机构内部,跨地区跨机构交流较为少见。另一方面,国家合作层面也提示糖尿病性白内障领域的国际化合作趋势并不明显。因此建议未来研究应加强各层面交流与合作,拓展该领域的研究深度及广度,提高研究质量。

出现频次及中心性较高的关键词,如超声乳化人工晶状体植入术(phacoemulsification)、护理干预、人工晶状体植入术、手术治疗(cataract surgery)、人工晶状体(lens)、并发症(complications)、氧化应激(oxidative stress)、risk factors、aldose reductase、超声乳化白内障吸除术、临床疗效等提示该领域的主要研究内容涉及临床治疗、流行病学、发病机制等多个层面,这在关键词聚类结果中也有所体现。糖尿病性白内障为仅次于视网膜病变的第二大糖尿病眼部并发症,临床流行病学及基础研究均证实糖尿病与

白内障的发生密切相关^[22],近 1/4 的糖尿病患者有白内障迹象,且混合型白内障更为常见^[23-24]。此外,聚类分析提示本领域国内外研究内容在保持一致的前提下也存在差异,如国内研究在糖尿病性白内障护理及中药干预方面独树一帜。当前糖尿病性白内障的治疗手段包括局部治疗和系统治疗,其中药物治疗、手术治疗等属于局部治疗。糖尿病性白内障属中医“圆翳内障”范畴,中医认为该病多由“肝肾阴虚、肾水衰竭,精血津液不能上承于目,进而目络瘀阻、晶珠失养”所引起;因此临床形成了滋补肝肾、活血化瘀、明目除翳等多种治法,临床实际中效果显著^[25]。如 Yang 等^[26]证实杞菊地黄丸可通过作用于 m⁶A 甲基化转移酶 3 进而对糖尿病性白内障患者高糖诱导的晶状体上皮细胞损伤具有保护作用。

突现分析可展示糖尿病性白内障领域的研究热点随时间的变化情况,研究证实本领域国内外研究热点均涉及糖尿病性白内障的治疗效果及机制探讨,其中治疗效果涉及的突现词主要有护理干预、手术治疗(cataract surgery)、超声乳化人工晶状体植入(intraocular lens implantation)、白藜芦醇、降糖药、药物治疗、护理效果、visual acuity、ranibizumab 等。当前糖尿病性白内障尚缺乏行之有效的治疗手段,但白内障超声乳化联合人工晶状体植入术是公认的治疗白内障的首选及标准化方法^[27]。研究证实基于不同患者制定个体化治疗方案,并合理选择手术时机、加强患者血糖控制并及时干预眼底并发症可显著提高手术效果^[28]。翟建伟等^[29]证实超声乳化白内障吸除术能有效提高糖尿病性白内障患者的视力,术后视力恢复或稳定的重要评估指标包括黄斑厚度、局部浸润及弥漫性渗漏等。同时,凋亡、细胞因子、炎症因子、氧化应激(oxidative stress)、间质转化、lens epithelial cells、glycation end products、lipid peroxidation、polyol pathway、endothelial growth factor 等突现词为糖尿病性白内障的发病或治疗机制的研究内容。糖尿病性白内障的发病机制相当复杂,有研究表明晶状体上皮细胞凋亡在该病的发生发展中扮演着重要的角色^[30-31]。MicroRNA-204-5p 是糖尿病性白内障患者晶状体组织中的下调的 mRNA 之一,研究证实 MicroRNA-204-5p 可通过靶向调节其受体有效地减少高血糖条件下晶状体上皮细胞氧化损伤、凋亡及炎症^[32],因此靶向 MicroRNA-204-5p 或可成为一种颇具前景的糖尿病性白内障治疗策略。另一方面,白内障患者晶状体中的醛糖还原酶可将葡萄糖还原为山梨醇,且体内外实验均表明醛糖还原酶抑制剂和抗氧化剂均对预防、缓解或治疗糖尿病性白内障有益^[19]。由此可见,本领域国内外研究热点具有一致性,二者可相互借鉴,共同推动该领域研究向纵深发展。

近年来,糖尿病性白内障领域研究依然热度颇高,本研究基于文献计量学探讨梳理了糖尿病性白内障领域的研究现状及热点,并对作者及国家合作、高被引文献共现、关键词聚类及突现等结果进行了可视化展示。该研究结果在为本领域的未来研究提供相应参考的同时也存在一定的局限性,如文献收集时,虽然来源数据库的权威性及专业性可保证分析结果的可信度,但基于几个具有代表性

数据库的文献分析结果可能会与领域研究的实际情况有一定差异。此外,本研究在文献纳入时并未排除综述(Review)类文献,这可能会对部分研究结果,如领域研究重点等造成一定的影响。因此在高影响力、共被引文献分析时剔除了综述类文献;未来可在本研究的基础上扩大文献数据来源,以更全面地展示糖尿病性白内障领域的研究现状及趋势。

利益冲突声明: 本文不存在利益冲突。

作者贡献声明: 张倩论文撰写及修改;周峰人、张妍论文选题及文献下载整理;李素华、仵葱数据整理及图表制作;曹晗煜论文审校。所有作者阅读并同意最终的文本。

参考文献

[1] Cole JB, Florez JC. Genetics of diabetes mellitus and diabetes complications. *Nat Rev Nephrol*, 2020,16(7):377-390.
[2] Ivanescu A, Popescu S, Gaita L, et al. Risk factors for cataracts in patients with diabetes mellitus. *J Clin Med*, 2024,13(23):7005.
[3] Li Y, Pan AP, Yu AY. Recent progression of pathogenesis and treatment for diabetic cataracts. *Semin Ophthalmol*, 2025, 40(4):275-282.
[4] 罗茜,杨聪聪,景刘洁,等. O-GlcNAc 糖基化修饰在糖尿病性白内障中的作用. *国际眼科杂志*, 2024,24(12):1882-1887.
[5] Kumar CU, Suryavanshi U, Sontake V, et al. Effect of sorbitol on alpha-crystallin structure and function. *Biochem Mosc*, 2022,87(2):131-140.
[6] Chitra PS, Chaki D, Boiroju NK, et al. Status of oxidative stress markers, advanced glycation index, and polyol pathway in age-related cataract subjects with and without diabetes. *Exp Eye Res*, 2020,200:108230.
[7] 文娟,邓家刚,罗纯,等. 基于文献计量学分析当代外来药物中药化的现状. *中草药*, 2025,56(6):2079-2091.
[8] Cheng KM, Zhang H, Guo Q, et al. Emerging trends and research foci of oncolytic virotherapy for central nervous system tumors: a bibliometric study. *Front Immunol*, 2022,13:975695.
[9] Wei T, Jin QG. Research trends and hotspots in exercise interventions for liver cirrhosis: a bibliometric analysis via CiteSpace. *Medicine (Baltimore)*, 2024,103(28):e38831.
[10] Kang QL, Ding YN. A bibliometric analysis of global research trends of exercise in oncology during the past three decades. *J Clin Nurs Res*, 2024,8(4):219-224.
[11] 罗元元,曹静洁,王海营,等. 金合欢素调节 Sirt1/AMPK/Nrf2 信号通路对糖尿病白内障大鼠氧化应激损伤的影响. *眼科新进展*, 2024,44(6):433-437.
[12] 曾浩,邹顺一,黎征鹏,等. 肠道菌群调节骨代谢:来自 Web of Science 核心合集数据库文献的可视化分析. *中国组织工程研究*, 2025,29(26):5652-5661.
[13] Hassan W, Duarte AE. Bibliometric analysis: a few suggestions. *Curr Probl Cardiol*, 2024,49(8):102640.
[14] 吴春兴,胡贝贝,康吉云,等. 孤儿药研究现状及趋势的可视化分析. *药物评价研究*, 2025,48(4):990-1001.
[15] Lee SH, Zhou Y. The outlook for sustainable development goals in business and management: a systematic literature review and keyword cluster analysis. *Sustainability*, 2022,14(19):11976.
[16] Xu D, Wang YL, Wang KT, et al. A scientometrics analysis and visualization of depressive disorder. *Curr Neuropharmacol*, 2021,19(6):766-786.
[17] Li D, Liu GQ, Lu PR. High glucose: activating autophagy and

affecting the biological behavior of human lens epithelial cells. Int J Ophthalmol, 2019,12(7):1061-1066.

[18] 陈思, 叶巍, 唐韵, 等. m6A 甲基化转移酶 3 在糖尿病性白内障发病中的作用机制. 国际眼科杂志, 2023,23(8):1250-1259.

[19] Chen T, Chen R, You A, et al. Search of inhibitors of aldose reductase for treatment of diabetic cataracts using machine learning. Adv Ophthalmol Pract Res, 2023,3(4):187-191.

[20] 梁琛,严宏.不同类型白内障患者房水成分与发病机制及术后并发症相关性的研究进展(英文).国际眼科杂志,2024,24(11):1681-1694.

[21] Han XY, Cai L, Lu Y, et al. Identification of tRNA-derived fragments and their potential roles in diabetic cataract rats. Epigenomics, 2020,12(16):1405-1418.

[22] Mrugacz M, Pony-Uram M, Bryl A, et al. Current approach to the pathogenesis of diabetic cataracts. Int J Mol Sci, 2023,24(7):6317.

[23] Thakur SJ, Lone IA, Kitab IS. Prevalence of pseudoexfoliation in diabetic patients with senile cataract; a hospital-based study in Kashmir, India. Indian J Ophthalmol, 2023,71(8):2990-2994.

[24] Kou X. Advances in the pathogenesis and pharmacologic treatment of diabetic cataracts. J Clin Nurs Res, 2024,8(7):173-177.

[25] 李文珊, 牛阳. 中医药治疗糖尿病性白内障的优势与思考. 中国老年学杂志, 2016,36(17):4367-4369.

[26] Yang J, Gao YC, Mao H, et al. Qiju Dihuang Pill protects the lens epithelial cells *via* alleviating cuproptosis in diabetic cataract. J Ethnopharmacol, 2024,333:118444.

[27] Bashina IA, Frolov MA, Lipatov DV. Prevention of macular oedema after cataract surgery in patients with diabetes mellitus. Diabetes Mellit, 2017,20(5):350-355.

[28] 闫晨曦, 姚克. 中国糖尿病患者白内障围手术期管理策略专家共识(2020年)解读. 海南医学, 2020,31(19):2449-2451.

[29] 翟建伟, 苏伟, 唐作翼, 等. 超声乳化术中较低累计能量复合参数有助于 2 型糖尿病白内障患者的治疗. 南方医科大学学报, 2019,39(4):500-504.

[30] Zhang GB, Liu ZG, Wang J, et al. MiR-34 promotes apoptosis of lens epithelial cells in cataract rats *via* the TGF- β /Smads signaling pathway. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2020,24(7):3485-3491..

[31] Chen Y, Sun XB, Lu HE, et al. Effect of luteoin in delaying cataract in STZ-induced diabetic rats. Arch Pharmacol Res, 2017,40(1):88-95.

[32] Cao X, Jiang ZX, Bu XF, et al. MicroRNA-204-5p attenuates oxidative stress, apoptosis and inflammation by targeting TXNIP in diabetic cataract. Biochem Genet, 2025,63(4):3139-3156.