

基于 CiteSpace 及 VOSviewer 的国内外糖尿病视网膜病变治疗的研究热点可视化分析

令娟^{1,2}, 谢卓霖³, 康莉⁴, 张东鹏³, 张花治¹, 罗向霞⁵

引用: 令娟, 谢卓霖, 康莉, 等. 基于 CiteSpace 及 VOSviewer 的国内外糖尿病视网膜病变治疗的研究热点可视化分析. 国际眼科杂志 2023; 23(12): 1967-1972

基金项目: 甘肃省卫生健康行业科研计划项目 (No. GSWSKY2022-44)

作者单位: ¹(730000) 中国甘肃省兰州市, 甘肃中医药大学中医临床学院; ²(730000) 中国甘肃省兰州市, 甘肃省人民医院感染管理科; (730050) 中国甘肃省兰州市, 甘肃省中医院³内分泌科; ⁴眼科; ⁵科研处

作者简介: 令娟, 甘肃中医药大学在读博士研究生, 住院医师, 研究方向: 循证中医眼科、医院感染管理。

通讯作者: 罗向霞, 主任医师, 博士研究生导师, 科研处处长, 研究方向: 眼底病及糖尿病眼部并发症的诊治. 279089608@qq.com

收稿日期: 2023-07-11 修回日期: 2023-10-24

摘要

目的: 分析全球糖尿病视网膜病变治疗方式的研究现状、热点及趋势。

方法: 检索中国知网 (CNKI) 和 Web of Science 核心合集数据库建库至 2023-06-15 关于糖尿病视网膜病变的相关研究, 应用 CiteSpace 6.2.R2 及 VOSviewer 软件依次以国家/发文机构、研究作者、关键词等为分析节点进行可视化分析。

结果: 纳入中文文献 5919 篇, 英文文献 11475 篇。全球发文量位于前 3 位的国家分别为美国、中国和英国, 国外前 3 位发文机构分别为哈佛医学院、哈佛大学及约翰斯·霍普金斯大学, 国内前 3 位发文机构分别为中国中医科学院眼科分院、湖南中医药大学及中山大学中山眼科中心。中英文高频关键词及爆点关键词的分析结果显示, 激光光凝术、玻璃体切除术、中医药疗法、血管内皮生长因子、雷珠单抗等为研究热点。

结论: 近年糖尿病视网膜病变的研究热点主要以手术、血管保护剂、中医药疗法、抗血管内皮生长因子等为主, 研究趋势以抗血管内皮生长因子药物为主。

关键词: 糖尿病视网膜病变; 治疗方式; 研究热点; 可视化分析; CiteSpace; VOSviewer

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2023.12.06

Visualized analysis of research hotspots of the treatment of diabetic retinopathy based on CiteSpace and VOSviewer

Juan Ling^{1,2}, Zhuo-Lin Xie³, Li Kang⁴, Dong-Peng Zhang³, Hua-Zhi Zhang¹, Xiang-Xia Luo⁵

Foundation item: Gansu Provincial Health Industry Research Plan Project (No. GSWSKY2022-44)

¹Clinical College of Traditional Chinese Medicine, Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou 730000, Gansu Province, China;

²Department of Infection Management, Gansu Provincial Hospital, Lanzhou 730000, Gansu Province, China; ³Department of Endocrinology; ⁴Department of Ophthalmology; ⁵Department of Research, Gansu Provincial Hospital of TCM, Lanzhou 730050, Gansu Province, China

Correspondence to: Xiang-Xia Luo. Department of Research, Gansu Provincial Hospital of TCM, Lanzhou 730050, Gansu Province, China. 279089608@qq.com

Received: 2023-07-11 Accepted: 2023-10-24

Abstract

• AIM: To analyze the current status, hotspots and trends of studies on the treatments of diabetic retinopathy.

• METHODS: Relevant literatures on diabetic retinopathy in Chinese National Knowledge Infrastructure (CNKI) and Web of Science core collection database were retrieved from creation to June 15, 2023, and CiteSpace 6.2.R2 and VOSviewer were used to conduct visualized analysis with the country/issuing institution, research author and keywords.

• RESULTS: A total of 5919 Chinese literatures and 11 475 English literatures were included. The top three countries with global publications are the United States, China and the United Kingdom, respectively. The top three institutions for issuing articles at abroad are Harvard Medical School, Harvard University and Johns Hopkins University, while the top three institutions for issuing articles in China are the Eye Hospital of China Academy of Chinese Medical Science, Hunan University of Chinese Medicine, and Zhongshan Ophthalmic Center of Sun Yat-sen University. The research results of high-frequency keywords in both Chinese and English show that the laser photocoagulation, vitrectomy, traditional Chinese medicine therapy, vascular endothelial growth factor and ranibizumab are research hotspots.

• CONCLUSIONS: In recent years, the research hotspots of diabetic retinopathy mainly focus on surgery, vascular protective agents, traditional Chinese medicine therapy, anti-vascular endothelial growth factor, etc., and the research trend mainly focuses on anti-vascular endothelial growth factor drugs.

• KEYWORDS: diabetic retinopathy; treatment methods; research hotspots; visual analysis; CiteSpace; VOSviewer

Citation: Ling J, Xie ZL, Kang L, et al. Visualized analysis of research hotspots of the treatment of diabetic retinopathy based on CiteSpace and VOSviewer. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023; 23(12): 1967-1972

0 引言

糖尿病视网膜病变 (diabetes retinopathy, DR) 作为糖尿病引起的眼部病变,是临床上最常见、最严重的并发症之一,其主要通过累及患者眼部的微血管致病,是一种严重的致盲眼病^[1],根据其严重程度可分为非增殖性糖尿病视网膜病变和增殖性糖尿病视网膜病变^[2]。近年来,糖尿病视网膜病变致盲的人数急剧增加,给社会及人们的健康与生活造成了严重的不良影响,因此,如何有效安全地治疗及预防糖尿病视网膜病变成为糖尿病领域及眼科领域研究的热点及难点。

科学知识图谱可通过图像的方式展示某一研究领域科学知识的发展进程与结构关系,相对于传统综述类文献研究的方法具有直观可视化、处理数据能力强大、分析角度多样化、数据分析结果可信度高等优势^[3]。为了解和探索目前国内外糖尿病视网膜病变不同治疗方式的研究现状、研究热点及趋势,本研究采用文献计量学及可视化的方法,应用 CiteSpace 及 VOSviewer 软件对国内外发表的相关糖尿病视网膜病变的研究进行可视化分析,系统梳理研究现状、热点及趋势,以为后续研究提供思路与参考,同时为糖尿病视网膜病变治疗方案的制定与药物的选择提供参考,为糖尿病视网膜病变患者制定全面多元化的治疗方案提供新思路。

1 资料和方法

1.1 资料

中文数据来源于中国知网 (CNKI),以“糖尿病视网膜病变”为主题词检索文献,剔除会议类、资讯类文献后获取相关文献 5919 篇。外文数据来源于 Web of Science 核心合集数据库,以“diabetes retinopathy”为主题词检索文献,以文献类型 (article OR review) AND 语种 (English) 精炼文献记录,剔除新闻报道及资讯类文献后获取相关文献 11475 篇,用全记录与引用的参考文献形式以纯文本格式导出,文献检索时间均为建库截至 2023-06-15。

1.2 方法

应用 CiteSpace 6.2.R2 及 VOSviewer 软件对 CNKI 及 Web of Science 数据库的文献记录进行数据格式转换,Web of Science 数据分析前进行去重。对糖尿病视网膜病变的相关文献进行共现、聚类与突现分析,制作可视化知识图谱。依次以国家/发文机构、研究作者、关键词等为分析节点进行可视化分析。CiteSpace 6.2.R2 软件中时区跨度均设置至 2023 年,术语类型 (terms types) 选择为突现术 (burst terms),时间切片 (year per slice) 设置为 1a,

阈值设置为 Top, g-index 为 5,使用 Pathfinding、Pruning、sliced networks 剪裁方式简化整体图谱。高频关键词的统计密度 (数量) 代表研究热点,图谱中节点大小表示出现的次数,节点越大,该关键词或主题出现的总次数越多;各节点之间的连线粗细代表每个关键词或主题的联系程度。使用 VOSviewer 软件运行数据时,数据库的文献数据以 Refworks 格式导出并导入到 EndnoteX9 软件中,将其转化为 Ris 格式,再将数据放入 VOSviewer 软件进行分析,绘制图谱。Web of Science 数据库中所得数据则直接进行可视化分析,无需进行格式转化,分别以 Co-authorship、Bibliographic coupling、Co-occurrence、Keywords、Organizations 等进行分析。

2 结果

2.1 国家/发文机构图谱分析

国家/发文机构图谱分析结果显示,全球关于糖尿病视网膜病变相关研究发表量位于前 5 位的国家分别为美国 (3274 篇)、中国 (1758 篇)、英国 (942 篇)、德国 (709 篇) 及印度 (644 篇)。各个国家之间形成了 6 大合作聚类团队,分别以美国、中国、德国、英国、意大利及巴西为中心 (图 1)。国内相关研究前 3 位发文机构分别为中国中医科学院眼科分院、湖南中医药大学、中山大学中山眼科中心;国外相关研究前 3 位发文机构分别为 Harvard Medical School (哈佛医学院)、Harvard University (哈佛大学) 及 The Johns Hopkins University (约翰斯·霍普金斯大学),见表 1。

2.2 研究作者合作网络分析

运用 VOSviewer 软件绘制研究作者合作网络知识图谱,节点类型选择 Authors,计算方法选择“Full counting”,研究作者的最低文献阈值数量设置为“5”,共获得 10751 个节点,269 条连线 (合作关系),见图 2。对研究作者合作网络进行聚类分析,形成了 10 个作者聚类团体,分别是以彭清华为主的第一聚类团体、以接传红为主的第二聚类团体、以段俊国为主的第三聚类团体、以罗向霞为主的第四聚类团体、以李婧为主的第五聚类团体、以刘静为主的第六聚类团体、以李丽为主的第七聚类团体、以邢怡桥为主的第八聚类团体、以陈蕾为主的第九聚类团体及以帅天姣为主的第十聚类团体。上述研究结果显示,我国糖尿病视网膜病变相关研究领域目前已形成科研团体,各团体内部科研合作频繁,但团体间合作较少。

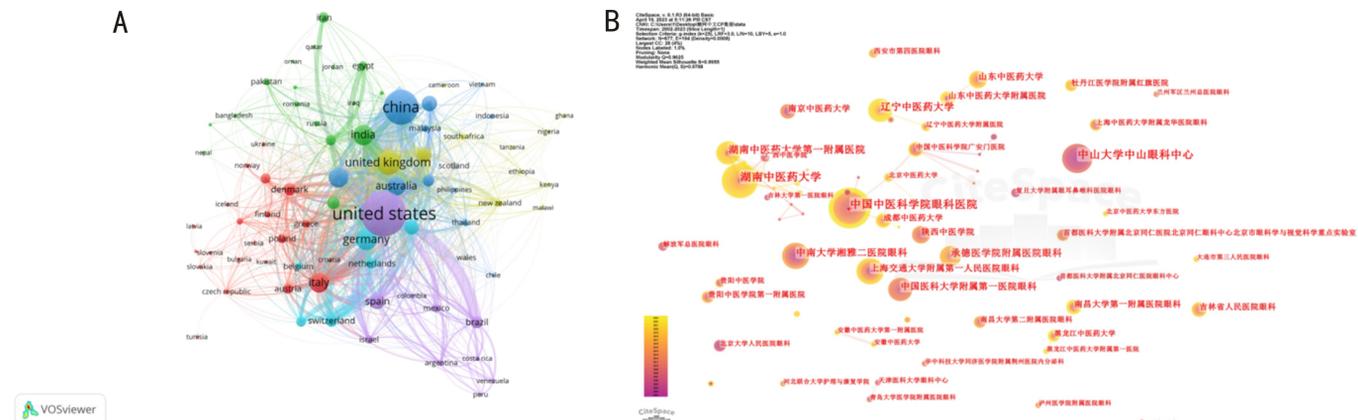


图 1 国家/发文机构图谱分析 A:全球相关研究发表国家聚类知识图谱;B:国内发文机构合作图谱。

表 1 国内外发文量居前 10 位的发文机构

排名	国内发文机构	发文量(篇)	国外发文机构	发文量(篇)
1	中国中医科学院眼科分院	38	Harvard Medical School	216
2	湖南中医药大学	37	Harvard University	170
3	中山大学中山眼科中心	34	The Johns Hopkins University	170
4	辽宁中医药大学	28	Moorfields Eye Hospital	164
5	湖南中医药大学第一附属医院	26	Queen's University of Belfast	162
6	中山大学湘雅二医院眼科	25	University College London	142
7	承德医学院附属医院眼科	23	University of Melbourne	141
8	中国医科大学附属第一医院眼科	18	University of Miami	138
9	山东中医药大学	16	University of Sydney	122
10	中国医科大学附属盛京医院眼科	15	University of Wisconsin	119

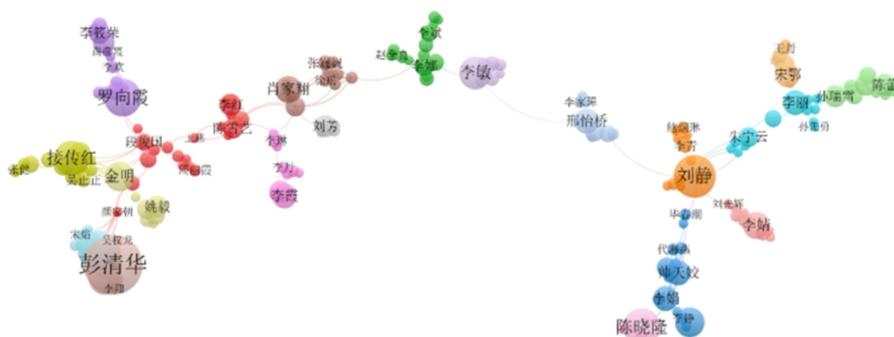


图 2 国内研究作者合作图谱。

2.3 关键词共现分析

2.3.1 国内研究关键词共现分析 使用 VOSviewer 软件对 CNKI 数据库所得数据进行关键词分析,节点类型选择 Keywords,计算方法选择“Full counting”,关键词的最低文献阈值数量设置为“9”,共获得 138 个节点,见图 3。结果显示,主要的高频共现关键词有糖尿病视网膜病变、激光光凝术、玻璃体切除术、羟苯磺酸钙、中医药疗法、雷尼珠单抗(雷珠单抗)、血管内皮生长因子、康柏西普、超声乳化术、曲安奈德、玻璃体腔内注射、复方血栓通胶囊、芪明颗粒、护理干预及抗血管内皮生长因子等。

2.3.2 国外研究关键词共现分析 使用 VOSviewer 软件对 Web of Science 数据库所得数据进行关键词分析,节点类型选择 Keywords,计算方法选择“Full counting”,关键词的最低文献阈值数量设置为“30”,共获得 472 个节点,见图 4。结果显示,主要的高频共现关键词有 diabetic retinopathy(糖尿病视网膜病变)、macular edema(黄斑水肿)、endothelial growth-factor(内皮生长因子)、optical coherence tomography(光学相干断层扫描)、ranibizumab(雷珠单抗)、bevacizumab(贝伐单抗)、laser coagulation(激光光凝)、intravitreal injections(玻璃体内注射)、vitrectomy(玻璃体切除术)及 anti-VEGF therapy(抗血管内皮生长因子治疗)等。

2.4 爆点关键词分析 爆点关键词分析是通过突现词的关联强度进行排名来揭示分析某一关键词的兴衰变化趋势,红线代表关键词的兴起与衰落时间。结果显示,中文

高频关键词近年主要集中在“康柏西普”“雷珠单抗”“眼底激光”“依帕司他”及“阿柏西普”等,强度值位于前 5 位的高频关键词分别为“康柏西普(38.30)”“雷珠单抗(32.52)”“眼底激光(22.95)”“护理(10.38)”及“微血管瘤(9.45)”;英文高频关键词近年主要集中在“anti-VEGF(抗血管内皮生长因子)”“aflibercept(阿柏西普)”“deferred laser(延迟激光器)”等,强度值位于前 5 位的高频关键词分别为“mellitus(糖尿病,98.60)”“avastin(阿瓦斯汀/贝伐单抗,38.49)”“nephropathy(肾病,36.38)”“injection(注射,36.18)”及“aflibercept(阿柏西普,35.83)”,见图 5。

2.5 高被引论文分析 最高引用研究论文^[4]被引用量为 20 450 次,发表于 *New England Journal of Medicine*(影响因子 158.5),该研究主要基于长期微血管和神经系统并发症导致胰岛素依赖型糖尿病患者的高发病率和死亡率的问题研究以将血糖浓度维持在正常范围内为目标的强化治疗是否可以降低上述并发症的发生率和严重程度的问题,研究结果表明强化治疗可有效延缓胰岛素依赖型糖尿病患者糖尿病视网膜病变、肾病和神经病变的发作并减缓其进展。

3 讨论

本研究利用 CiteSpace 及 VOSviewer 软件对糖尿病视网膜病变治疗方式的研究现状、研究热点及趋势进行可视化分析,为糖尿病视网膜病变的治疗提供参考依据。本研究结果显示,目前全球糖尿病视网膜病变治疗方式的相关

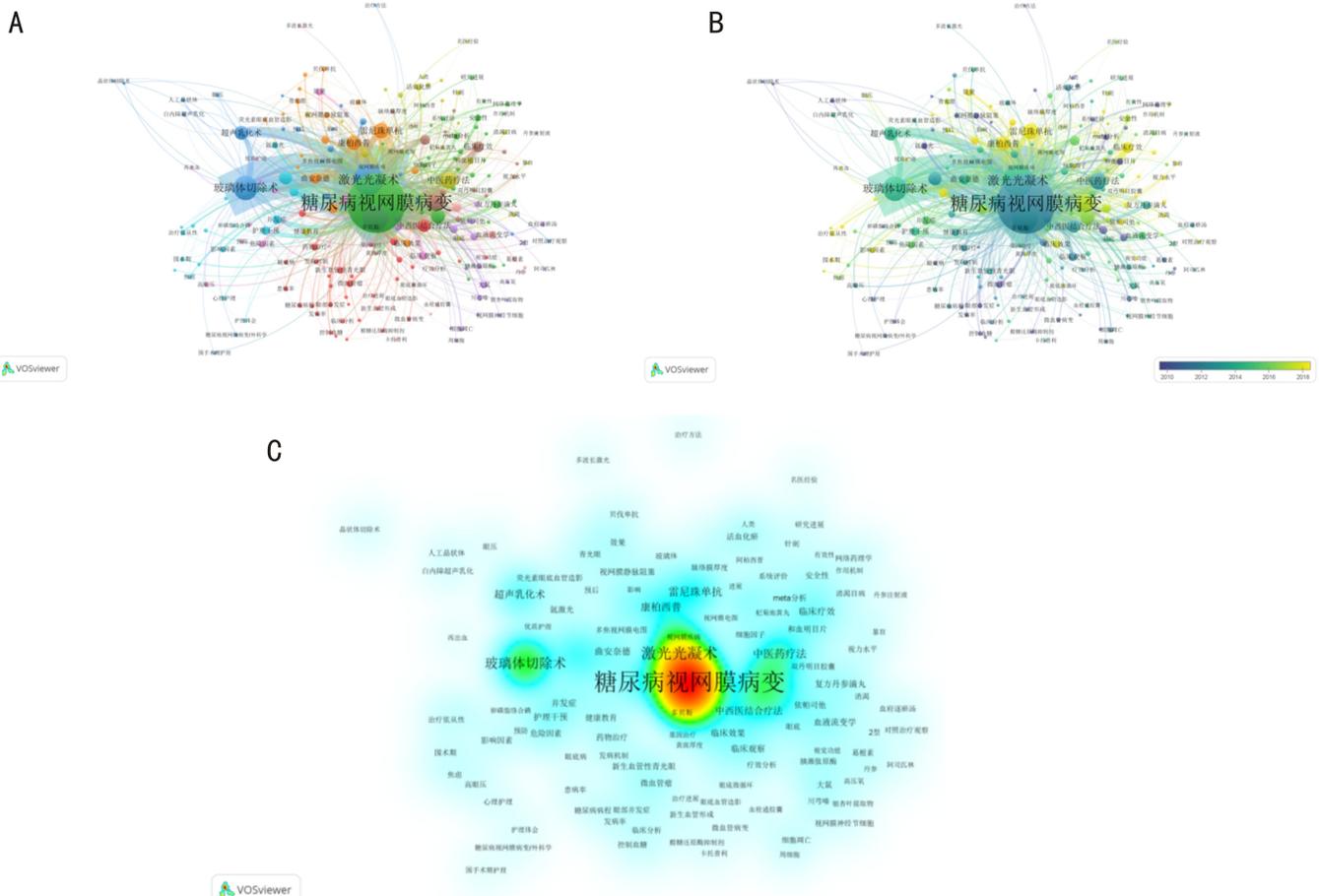


图3 国内研究关键词共现分析 A: 中文关键词聚类共现知识图谱; B: 中文关键词时间聚类分析图谱; C: 中文关键词共现密度图谱。

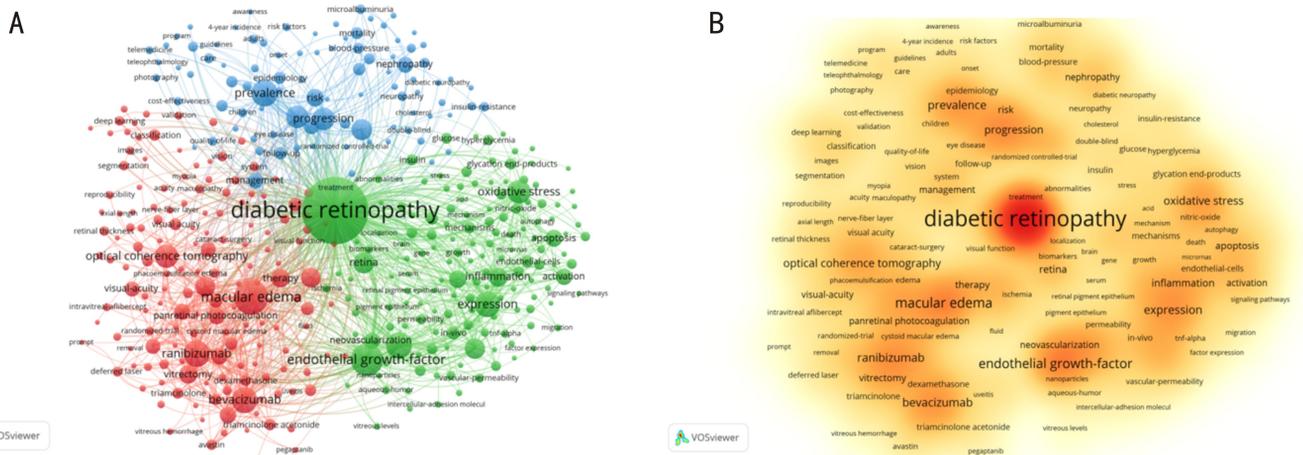


图4 国外研究关键词共现分析 A: 英文关键词聚类共现知识图谱; B: 英文关键词共现密度图谱。

研究领域已形成各个国家相应的科研团体,国内形成了以“彭清华”“接传红”“段俊国”“罗向霞”“李婧”“刘静”“李丽”“邢怡桥”“陈蕾”及“帅天姣”等为主的科研聚类团体,并且各团体的内部科研合作频繁,但团体之间的合作较少。因此,建议加强不同团体之间各个学者的学习交流,尤其是国内学者与国外学者共同的合作交流,促进糖尿病视网膜病变不同治疗方式的发展。

本研究中关键词共现分析及爆点关键词分析的结果提示,国内外研究针对糖尿病视网膜病变治疗方式的研究热点集中在以下内容:(1)手术方式。糖尿病视网膜病变中较严重的病变需要通过手术治疗减轻对视力的影响,主要的手术方式包括:1)激光光凝术(laser

photocoagulation),其是目前最常用的糖尿病视网膜病变手术治疗方式之一,该方法通过激光光束照射在病变的视网膜区域,使异常血管凝固阻塞,从而阻止液体渗出和出血,减轻病变对视力的损害,一般适用于非增殖性糖尿病视网膜病变^[5]。本研究中中文爆点关键词分析显示“激光治疗(强度值6.89)”于2002~2012年为研究热点,2003~2011年“光凝治疗(强度值9.08)”为研究高峰期,“激光(强度值8.99)”及“眼底激光(强度值22.95)”分别于2007~2009年、2018~2023年为研究热点,目前激光光凝术通常与其他方式联合应用,具有很好的临床疗效^[6]。2)玻璃体切除术(vitreotomy),其是一种微创手术,本研究中中英文关键词聚类分析结果显示,玻璃体切除术为手术

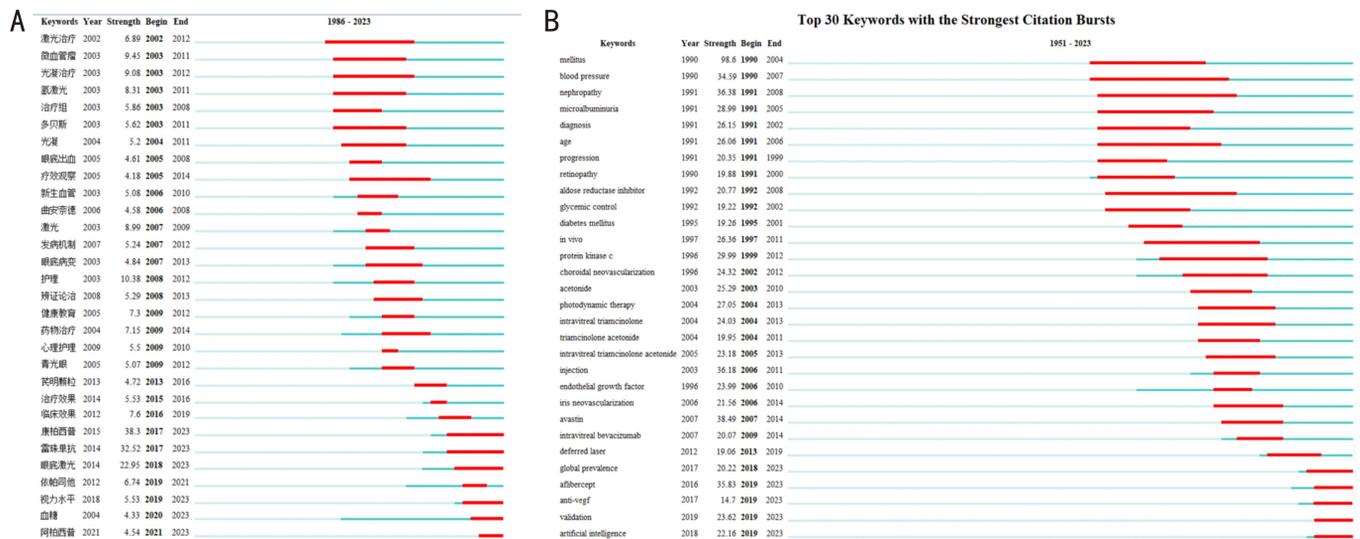


图5 爆点关键词分析 A:前30位中文高频关键词分析图;B:前30位英文高频关键词分析图。

方式中常用的手段,适用于严重的糖尿病视网膜病变,特别是玻璃体积血或纤维化引起的视力丧失,该手术通过在眼部进行小切口,将受影响的玻璃体完全或部分切除,并可清除病变的血液、纤维组织等,从而改善视网膜供氧和营养状态^[7-8]。3) 超声乳化术 (ultrasound emulsification),其适用于糖尿病视网膜病变伴有白内障的患者,该手术方式通过利用超声振动将玻璃体内的病变物质切碎并吸除,以减轻对视网膜的压迫和损伤^[9-13]。(2) 血管保护剂如羟苯磺酸钙。羟苯磺酸钙是一种微血管保护剂,可以降低血小板黏附和血液黏稠度,从而改善微循环障碍,主要用于治疗糖尿病引起的视网膜病变等微血管疾病,2003~2016年相关研究^[14-16]对该药物进行了广泛的探讨和研究。(3) 中医药疗法。近年来中医药在糖尿病视网膜病变的病因病机、防治中发挥了独特优势,本研究结果显示糖尿病视网膜病变中医药疗法的研究热点集中于复方血栓通胶囊及芪明颗粒等。复方血栓通胶囊通常作为糖尿病视网膜病变的辅助治疗方式,联合眼底激光及其他药物进行治疗,多项研究证实其联合其他药物治疗糖尿病视网膜病变的疗效确切,能减轻眼底症状,改善视力和血流动力学指标,调节细胞间黏附分子-1(ICAM-1)、色素上皮衍生因子(PEDF)、血管内皮生长因子(VEGF)的分泌,并且安全性良好^[17-20]。芪明颗粒由黄芪、葛根、地黄、枸杞、决明子、茺蔚子、蒲黄、水蛭组成,主益气养阴、活血通络。诸多研究证明芪明颗粒治疗糖尿病视网膜病变能够有效抑制炎症反应,改善脂联素水平,减少不良反应发生率,疗效安全可靠^[21-25]。本研究进行中文爆点关键词分析结果显示2013~2016年,“芪明颗粒(强度值4.72)”的相关研究主题引起了高度关注,并达到了高峰,另有研究表明葛根素对糖尿病视网膜病变神经网络具有保护作用^[26]。(4) 抗血管内皮生长因子药物。在本研究进行中文爆点关键词分析结果显示,目前研究的焦点和趋势主要是抑制血管内皮生长因子的药物,包括单抗类和融合蛋白类药物。其中,雷珠单抗(强度值32.52)是单抗类药物的代表^[27-29],而阿柏西普(强度值4.54)和康柏西普(强度值38.30)则是融合蛋白类药物的代表,这些药物在近年来受到了广泛的关注和研究^[30],且在未来仍有继续被广泛研

究的趋势。(5) 醛酶还原酶抑制剂。近年研究热点以依帕司他(强度值6.74)为主,其通过阻断多元醇通路而发挥作用,通常通过联合其他药物治疗糖尿病视网膜病变获取良好的临床疗效^[31-33]。

综上所述,针对糖尿病视网膜病变不同治疗方式的研究热点主要以手术、血管保护剂、中医药疗法、抗血管内皮生长因子药物及醛酶还原酶抑制剂等为主,近年以至于未来研究趋势以抗血管内皮生长因子药物为主。然而,本研究分析的中文文献数据仅基于CNKI检索,英文数据库仅基于Web of Science核心合集数据库进行检索,存在文献数据信息不全面的局限性。后续研究方向将以上述研究结果为基础,对糖尿病视网膜病变治疗方式的主要研究热点进行详细的检索和探索,拟以网状Meta分析的研究方法分析糖尿病视网膜病变的最优治疗选择。

参考文献

- 高斐, 闵寒毅. 糖尿病视网膜病变的诊断与治疗. 中国临床医生杂志 2021;49(12):1402-1404
- 马英琦, 黄延芹, 徐云生. 中医治疗非增殖期糖尿病视网膜病变研究进展. 河北中医 2019;41(5):779-782
- 李国良, 杨晓严, 王磊, 等. 国内安全行为领域研究进展、热点与趋势分析——基于CiteSpace和VOSviewer的可视化研究. 科技与经济 2020;33(5):71-75
- Diabetes Control and Complications Trial Research Group, Nathan DM, Genuth S, et al. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1993;329(14):977-986
- 徐大树. 眼底激光治疗糖尿病视网膜病变的临床效果分析. 实用妇科内分泌电子杂志 2020;7(5):158-159
- 单田慧, 俞嘉宣, 刘春莉, 等. 玻璃体腔注射康柏西普联合全视网膜激光光凝治疗不同分期增殖性糖尿病视网膜病变. 国际眼科杂志 2023;23(8):1242-1249
- 王军. 玻璃体切除手术治疗增殖性糖尿病视网膜病变的临床疗效. 饮食保健 2021;13:4-5
- 龚轶, 邵彦, 李筱荣. 糖尿病玻璃体性状特点及其与增殖性糖尿病视网膜病变的关系. 国际眼科杂志 2023;23(9):1482-1485
- 赵光明, 方焕杰. 糖尿病视网膜病变的手术分析. 浙江创伤外科 2021;26(1):158-159
- 沈轶, 单雪燕. 探讨手术室护理对玻璃体切除术联合白内障超声

乳化去除加人工晶状体植入术治疗增殖性糖尿病视网膜病变患者手术效果的影响. 实用临床护理学电子杂志 2020;5(9):76

11 李翔. 贝伐单抗与玻璃体切割联合超声乳化治疗增生性糖尿病视网膜病变合并白内障. 河南医学研究 2019;28(8):1426-1428

12 陈军锋. 微创玻璃体切割联合超声乳化术治疗增生性糖尿病视网膜病变的疗效观察. 世界最新医学信息文摘 2019;19(32):83

13 李晓鹏, 焦军杰, 王爽, 等. 白内障超声乳化联合玻璃体切割术治疗增生性糖尿病视网膜病变. 眼科新进展 2015;35(4):374-376

14 李为贵, 吴健, 王萍. 羟苯磺酸钙胶囊治疗老年2型糖尿病合并单纯性视网膜病变的临床观察. 老年医学与保健 2016;22(6):398-400

15 张福香. 羟苯磺酸钙胶囊治疗糖尿病视网膜病变临床观察. 亚太传统医药 2010;6(7):123-124

16 张林, 张德秀. 羟苯磺酸钙胶囊(多贝斯)治疗糖尿病视网膜病变的临床观察. 中国药房 2003;14(11):680-681

17 陈锦晖, 林曦. 康柏西普注射液联合复方血栓通胶囊对增殖性糖尿病视网膜病变患者最佳矫正视力及氧化应激反应的影响. 糖尿病新世界 2022;25(23):27-30

18 谢红, 骆艺, 张景, 等. 复方血栓通胶囊联合康柏西普治疗糖尿病视网膜病变的临床研究. 现代药物与临床 2022;37(7):1560-1564

19 周莉. 复方血栓通联合视网膜激光光凝治疗非增殖期糖尿病视网膜病变效果观察. 实用中医药杂志 2022;38(5):743-745

20 黄文, 唐爱东, 刘晶. 羟苯磺酸钙联合复方血栓通胶囊治疗对糖尿病性视网膜病变的疗效分析. 当代医学 2021;27(31):162-164

21 方健, 吕红, 张晓丹, 等. 芪明颗粒治疗非增殖性糖尿病性视网膜病变临床研究. 新中医 2022;54(8):97-99

22 张菡. 芪明颗粒治疗非增殖期糖尿病性视网膜病变患者脉络膜循

环及干眼症的疗效观察. 医学理论与实践 2021;34(8):1357-1358

23 霍剑, 段俊国, 朱柯宇, 等. 芪明颗粒对非增殖期糖尿病视网膜病变患者视网膜微循环状态影响的临床研究. 中华眼科医学杂志(电子版) 2020;10(6):333-338

24 贾琼. 芪明颗粒对气阴两虚型糖尿病视网膜病变眼肾损害患者炎症因子的影响. 甘肃中医药大学 2020

25 苏梅贵, 罗向霞, 康莉. 芪明颗粒治疗非增殖期糖尿病视网膜病变 Meta 分析. 辽宁中医杂志 2020;47(10):15-20

26 邹华, 游志鹏, 吴晓坚. 葛根素对糖尿病视网膜病变损伤的保护作用及机制研究进展. 国际眼科杂志 2023;23(8):1295-1298

27 张贺, 孙笑. 雷珠单抗治疗糖尿病视网膜病变的临床效果. 临床合理用药 2023;16(8):123-125

28 孙峰, 杨学龙, 吴兵. 雷珠单抗对糖尿病视网膜病变伴新生血管性青光眼的疗效及血清血管内皮生长因子和胰岛素样生长因子-1 水平的影响. 中国医药导报 2023;20(2):118-121

29 刘立波. 探讨眼底激光联合雷珠单抗治疗糖尿病性视网膜病变的临床效果. 系统医学 2022;7(1):48-51

30 罗金秀, 胡仔仲, 刘庆淮, 等. 抗 VEGF 辅助治疗增殖性糖尿病视网膜病变对眼内炎症因子水平的影响. 国际眼科杂志 2023;23(5):827-832

31 周兴田, 程俊文. 依帕司他片联合前列地尔注射液治疗糖尿病视网膜病变疗效观察. 甘肃科技 2022;38(19):94-96,99

32 周婷婷, 周艳霞, 白莹, 等. 依帕司他联合前列地尔在糖尿病视网膜病变患者治疗中的应用研究. 现代医学与健康研究电子杂志 2021;5(17):84-86

33 康建芳, 孙昊, 冯军. 康柏西普联合依帕司他治疗糖尿病视网膜病变患者的临床研究. 中国临床药理学杂志 2021;37(9):1048-1051