



# 基于CiteSpace和 VOSviewer的 国内外糖尿病心肌病的可视化分析

刘学霖<sup>1△</sup> 董建婷<sup>2</sup> 陈敏<sup>2</sup> 王瑞麟<sup>1△</sup> 张倩<sup>1△</sup> 陈永清<sup>2△</sup>

1. 甘肃中医药大学, 甘肃兰州 730000; 2. 甘肃省中心医院心内科, 甘肃兰州 730070

[摘要] 目的 基于文献计量学分析糖尿病心肌病相关的国内外文献,探讨领域内的研究热点和前沿,以帮助了解此领域的未来发展。方法 检索科学引文数据库(WoS)核心合集、中国知网(CNKI)、万方知识数据服务平台、维普网(VIP)及中国生物医学文献数据库(CBM)中2002年1月1日至2022年12月1日有关糖尿病心肌病方面的研究,运用文献计量学方法对国内外文献的年度出版数、国家、关键词等内容进行数据分析。结果 2002—2022年,糖尿病心肌病的相关研究文章发表数逐年上升,文献共计中文1496篇、英文3262篇;中国是发文量最多的国家;关键词共现及关键词聚类显示氧化应激、自噬及长链非编码RNA等为国内外研究热点。结论 2002—2022年,国内外糖尿病心肌病领域的研究热度逐年上升,研究热点及趋势主要集中于发病机制、诊断及药物治疗的机制研究。

[关键词] 糖尿病心肌病; 文献计量学; CiteSpace; VOSviewer

[中图分类号] R542.2; R587.2 [文献标识码] A [文章编号] 2095-0616(2024)10-0008-05

DOI:10.20116/j.issn2095-0616.2024.10.02

## Visual analysis of diabetic cardiomyopathy at home and abroad based on CiteSpace and VOSviewer

LIU Xuelin<sup>1</sup> DONG Jianting<sup>2</sup> CHEN Min<sup>2</sup> WANG Rulin<sup>1</sup> ZHANG Qian<sup>1</sup>  
CHEN Yongqing<sup>2</sup>

1. Gansu University of Chinese Medicine, Gansu, Lanzhou 730000, China; 2. Cardiology Department, Gansu Provincial Central Hospital, Gansu, Lanzhou 730070, China

[Abstract] **Objective** Based on the bibliometric analysis of domestic and foreign literature related to diabetic cardiomyopathy, this article discussed the research hotspots and frontiers in the field to help understand the future development of this field. **Methods** Studies on diabetic cardiomyopathy in the period from January 1, 2002 to December 1, 2022 were searched in the core collection of Web of Science (WoS), China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang Data, VIP, and China Biomedical Literature Database (CBM), and bibliometrics was applied to analyze the data on the number of annual publications, country of publication, and keywords of domestic and foreign literature. **Results** From 2002 to 2022, the number of published articles related to diabetic cardiomyopathy increased year by year, with a total of 1496 articles in Chinese and 3262 articles in English. China was the country with the largest number of articles. The keyword co-occurrence and keyword clustering indicated that oxidative stress, autophagy, and long-chain non-coding RNAs were the hotspots of domestic and foreign research. **Conclusion** From 2002 to 2022, the research fever in the field of diabetic cardiomyopathy at home and abroad has been increasing year by year, and the research hotspots and trends are mainly focused on the research of the mechanism of pathogenesis, diagnosis and drug therapy.

[Key words] Diabetic cardiomyopathy; Bibliometrics; CiteSpace; VOSviewer

糖尿病(diabetes mellitus, DM)是一个日益严重的全球公共卫生问题<sup>[1]</sup>。近年来DM人群规模迅速上升,据国际DM联合会预测,2021年世界DM患

[基金项目] 甘肃省科学技术厅科技计划项目(23JRRA1377)。

<sup>△</sup>甘肃中医药大学第一临床医学院2022级内科学专业在读硕士研究生

<sup>△</sup>通讯作者

者例数预计达到5.37亿,2045年将增至7.84亿<sup>[2]</sup>。而DM人群相比于非DM人群患心血管疾病的危险性要高出2~3倍,并且心血管并发症是DM患者病死的第一因素<sup>[3-4]</sup>。关于DM心肌病(diabetic cardiomyopathy, DCM)的研究,不少学者进行过综述与讨论<sup>[5-7]</sup>。但基于文献计量学方法<sup>[8]</sup>,利用知识图谱分析DCM在国内外的热门领域和前沿进展的

文章则相对较少,且相关研究者很少结合 CiteSpace 和 VOSviewer 的优势特色,以呈现研究领域的可视化现状。基于此,本研究借助 2 个软件的分析,从国内外 DCM 相关研究文献的发文量、国家和关键词等角度出发,对 DCM 研究概况进行定量化分析,探测该领域的发展轨迹、热点、前沿等,为推动 DCM 的研究和防治提供思路 and 方向。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究工具

CiteSpace 用于展示某领域的知识结构、动态及发展方向等<sup>[9-10]</sup>; VOSviewer 利用网络信息制作地图并通过可视化分析其规律<sup>[11-12]</sup>。

### 1.2 文献来源

为更全面宏观地描摹 DCM 领域概况,并充分考虑数据库的权威性 & 信息的完整性,故系统检索科学引文数据库 (Web of Science, WoS) 核心合集、中国知网 (China National Knowledge Infrastructure, CNKI)、万方知识数据服务平台、维普网 (VIP) 及中国生物医学文献数据库 (China Biomedical Literature Database, CBM) 中 DCM 相关的文献,作为中英文文献的数据源。

### 1.3 检索策略

英文数据库的检索式为: TS=(“diabetic cardiomyopathy”) OR TS=(“diabetic cardiomyopathies”) OR TS=(“cardiomyopathy, diabetic”) OR TS=(“cardiomyopathies, diabetic”)。引文索引选择 SCI-Expanded, 时间跨度为 2002 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 1 日,语种为 “English”。中文检索式为: “主题 = 糖尿病心肌病”。来源类别选择 “核心期刊”, 时间跨度为 2002 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 1 日,检索语言限定为中文。

### 1.4 纳入及排除标准

纳入标准: 有关 DCM 相关文章。排除标准: 非 DCM 方向; 重复出版物。

### 1.5 数据筛选

检索中文数据库共得到文献 3649 篇。将全部中文文献通过 NoteExpress 3.7 实现四大中文数据库文章的整合,初步去重后剩余 1640 篇文献。然后由 2 名研究者独立阅读标题及摘要,对于 3 篇缺失数据的文章,根据原有资料信息进行人工补充; 出现分歧时通过讨论加以解决,去除与主题无关及重复的 144 篇文献,最终得到 1496 篇文献纳入本次分析。检索 WoS 核心合集共得到文献 4087 篇。英文文献经数据库相应过滤器筛选后剩余 3382 篇文献,根据排除标准复筛剔除不相关文献 120 篇,最终得到 3262 篇文献纳入本次分析。

### 1.6 数据清洗

利用 NoteExpress 3.7 软件将中文文献题录以 refworks 形式导出,导出信息中包括题名、期刊、关键词等。得到格式为 txt 的文件,以 download 为开头进行命名,并将文件编码保存为 UTF-8。英文文献直接从数据库中导出,每个题录包括摘要、关键词、发表年份等。

### 1.7 数据分析

文献的一般信息 (发文量、国家) 使用 VOSviewer 1.6.18 软件获取数据并绘制图表; 采用 CiteSpace 5.8.R3/6.1.R3 软件绘制关键词共现图谱。VOSviewer 1.6.18 软件阈值设置如下: “Minimum number of documents of a country” 设置为 5, 共有 55 个国家达到阈值。CiteSpace 5.8.R3/6.1.R3 参数调节, ① 时间切片: 将 “Time slicing” 参数设置为 “From 2002 To 2022”; ② 节点类别: 将 “Node Type” 设定为 “Country”; ③ 阈值选项: “Selection criteria” 中阈值设定为 “Top N=50”; ④ 辅助剪裁: 勾选 “Pruning Pathfinder” “Pruning sliced network” 与 “Pruning the merged network”。

## 2 结果

### 2.1 文献年度分布

对导出的国内外数据库文献进行分析,绘制文献年分布趋势图,以了解 DCM 的发展历程 (图 1)。2002—2022 年是 DCM 领域蓬勃发展的主要阶段,每年的发文数量也随着时间的延长而增加。2002—2012 年国内外关于 DCM 的研究都处于缓慢增长阶段,自 2012 年以后,英文文献进入快速增长阶段; 反观中文文献,仍处于缓慢增长阶段。由线性回归趋势曲线可知,未来国内外 DCM 领域文献数量仍有上升的可能。总的来说,目前对于 DCM 的研究逐渐形成一定规模,并且受到国内外越来越多的学者关注。

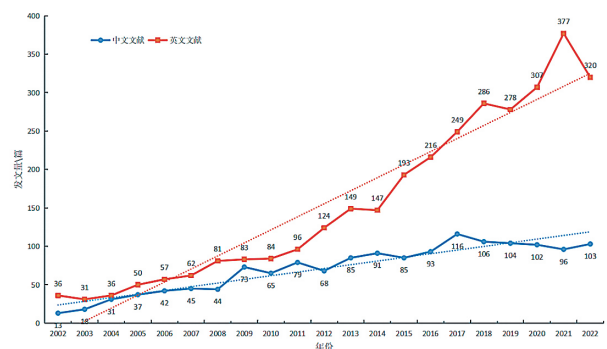
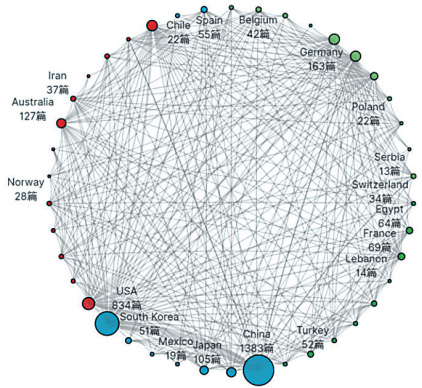


图 1 国内外 DCM 领域相关文献年度发文量 (2002—2022 年)

### 2.2 国家合作分析

据统计,中国发文量最多 (1383 篇), 其次是美国 (834 篇) 和加拿大 (220 篇)。从图谱的连接强度分析,节点间连线密集复杂,表明各个国家间存在

较多的合作关系;紧密程度由总链接强度(total link strength)定量,其中美国为597、中国为326,显著高于其他国家,表明这两个国家在DCM领域中处于相对核心的地带,影响力较大(图2)。



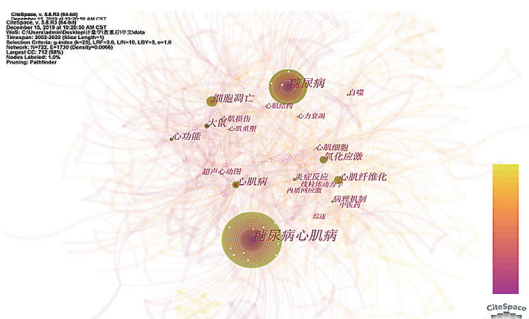
注 每个圆圈代表一个国家,圆圈大小代表国家发文量  
图2 WoS核心合集中DCM研究领域国家发文及合作图谱

### 2.3 关键词分析

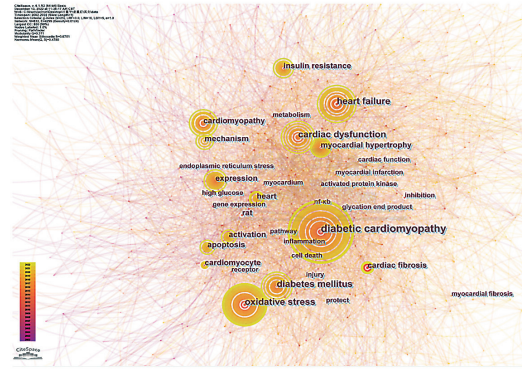
2.3.1 关键词共现 关键词是对文献重要内容的浓缩和总结,因此高频关键词有助于探寻DCM领域的研究热点。中文数据库和WoS核心合集中出现频次居前5位的关键词见表1。将关键词中的“糖尿病性心肌病”“糖尿病心肌病”等意义相同的关键词进行合并。国内关键词可见“细胞凋亡”“氧化应激”“心肌纤维化”等(图3),国外关键词可见“oxidative stress”“heart failure”“mechanism”等(图4)。从分析结果可以看出,国内外均比较关注DCM的发生机制等。

表1 国内外DCM领域出现频次前20位的关键词

序号	英文文献		中文文献	
	关键词	频次	关键词	频次
1	diabetic cardiomyopathy	2085	糖尿病心肌病	1027
2	oxidative stress	1121	细胞凋亡	148
3	cardiac dysfunction	981	氧化应激	115
4	heart failure	970	大鼠	108
5	mechanism	587	心肌纤维化	108



注 圆圈的大小代表关键词出现的频次  
图3 中文数据库中DCM领域关键词共现图谱



注 圆圈的大小代表关键词出现的频次  
图4 WoS核心合集中DCM领域关键词共现图谱

2.3.2 关键词聚类分析 通过采用聚类算法对词间关系密切的关键词进行聚合,可以进一步探索本领域的研究热点。已知聚类分析所得的图谱模块是整体结构的全局性度量,模块化Q值(modularity Q)与平均轮廓S值(weighted mean silhouette S)是衡量图谱总体结构可靠性的重要指标,Q值>0.3表明图谱聚类有效,S值>0.5表明图谱中的聚类分析数据可信[13]。

中文数据库共得到12个聚类,Q值=0.585,S值=0.869;WoS核心合集共得到9个聚类,Q值=0.382,S值=0.715,表明聚类结果有效且高度可信(图5~6)。对比国内外的关键词聚类发现,目前国内DCM领域的研究主要集中于发病机制方向,与国外相比,在DCM的检测与诊断、治疗等方面的内容较少,因此建议应借鉴和参考国际研究热点,进一步拓展相关研究,以促进我国在本领域工作的进一步开展。

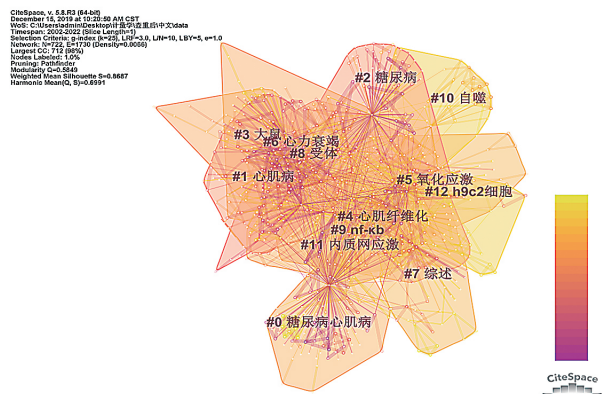


图5 中文数据库中DCM领域关键词聚类图谱

### 3 讨论

本研究借助CiteSpace和VOSviewer软件对2002—2022年关于DCM研究领域的国内外文献进行可视化分析,通过绘制知识图谱直观地展示DCM

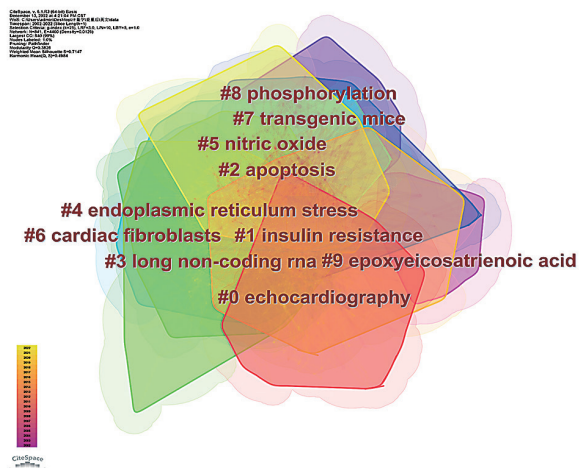


图6 WoS核心合集中DCM领域关键词聚类图谱

研究领域的基本知识结构和演变过程,并分析相关热点和研究趋势。

### 3.1 研究现状

自2012年之后,该领域的研究成果迅猛增长。美国和中国在DCM领域的研究中处于相对核心的地带,相关的研究影响力较大。

### 3.2 研究热点及趋势

自1972年Rubler等<sup>[14]</sup>首次发表了支持DCM存在的证据,至今已有50多年,而2002—2022年,关于DCM领域的研究步入了高速发展阶段。国内氧化应激及自噬等高频关键词均表明对于本病发病机制的研究是该领域的研究热点之一,并与心肌纤维化等临床表现密切相关。此外,国内关于中医药治疗DCM的机制研究也进行了深入探索。对关键词聚类分析,目前中文文献对DCM领域的研究主要集中在DCM的病理机制等方面,如聚类5、10以及11(#5氧化应激;#10自噬;#11内质网应激)。而英文文献则形成了一个明显的聚类#0 echocardiography,结合关键词共现中的心肌纤维,表明国际上对于DCM的研究,更倾向于DCM的诊断,进而评估DCM患者的心功能。聚类3与聚类7(#3 long non-coding rna、#7 transgenic mice)表明,对于DCM发病机制的研究已进入基因层面。此外,关于聚类9(#9 epoxyeicosatrienoic acid),有学者发现其参与了糖尿病心脏肥大的发展<sup>[15]</sup>。而现代医学关于DCM的发病机制仍不明确,尚未就预防或治疗策略达成共识。故探索DCM的发病机制进而提出治疗方案仍是DCM的研究热点。

综上所述,本研究在前人研究的基础上,联合五大数据库并结合CiteSpace和VOSviewer的优势特色,呈现该研究领域的可视化现状。然而,由于检索

方式和文献来源数据库的不同,数据分析结果可能存在差异,但分析过程中尽可能选择了代表性的文献,也尽量修正和弥补了软件不足。因此,本研究在一定程度上反映了当前国内外DCM的研究进展,为DCM的相关研究提供了参考方向。

### [参考文献]

- [1] Yan Y, Wu T, Zhang M, et al. Prevalence, awareness and control of type 2 diabetes mellitus and risk factors in Chinese elderly population[J]. BMC Public Health, 2022, 22(1): 1382.
- [2] Sun H, Saeedi P, Karuranga S, et al. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045[J]. Diabetes Research and Clinical Practice, 2022, 183: 109119.
- [3] Cole JB, Florez JC. Genetics of diabetes mellitus and diabetes complications[J]. Nature reviews. Nephrology, 2020, 16(7): 377-390.
- [4] Kumric M, Ticinovic Kurir T, Borovac JA, et al. Role of novel biomarkers in diabetic cardiomyopathy[J]. World Journal of Diabetes, 2021, 12(6): 685-705.
- [5] Lorenzo-Almorós A, Cepeda-Rodrigo JM, Lorenzo Ó. Diabetic cardiomyopathy[J]. Revista Clínica Española (English Edition), 2022, 222(2): 100-111.
- [6] Chen Y, Xin Y, Cheng Y, et al. Mitochondria-Endoplasmic Reticulum Contacts: The Promising Regulators in Diabetic Cardiomyopathy[J]. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2022, 2022: 2531458.
- [7] Lin J, Duan J, Wang Q, et al. Mitochondrial Dynamics and Mitophagy in Cardiometabolic Disease[J]. Frontiers in Cardiovascular Medicine, 2022, 9: 917135.
- [8] Ninkov A, Frank JR, Maggio LA. Bibliometrics: Methods for studying academic publishing[J]. Perspectives on Medical Education, 2022, 11(3): 173-176.
- [9] Chen C, Song M. Visualizing a field of research: A methodology of systematic scientometric reviews[J]. PLoS One, 2019, 14(10): e0223994.
- [10] Synnestevedt MB, Chen C, Holmes JH. CiteSpace II: visualization and knowledge discovery in bibliographic databases[J]. AMIA Symposium, 2005, 2005: 724-728.
- [11] Van Eck NJ, Waltman L. Software survey: VOSviewer, (下转第94页)