

基于 citespace 的帕金森病诊断知识图谱分析

万思进 徐婧怡 冯瑶 方炜淇 郝晓婷*

湖北医药学院第四临床学院

DOI:10.32629/bmtr.v8i1.18602

[摘要] 目的: 探究帕金森病研究领域的发展趋势及研究热点,为今后PD的研究提供参考。方法: 检索中国学术期刊全文数据库(CNKI)、万方数据库(Wanfang)、Web of Science数据库2005年1月至2025年10月期间收录的“帕金森病”、“疾病诊断”相关中英文文献。应用citespace软件,对关键词、作者、研究机构进行可视化分析。结果: 共纳入中文文献2652篇、英文文献4809篇,发文量波动增长。国内形成核心作者集合体,国外形成明显核心作者群。国内侧重多模态诊断等,国际关注生物标志物等。结论: 早期诊断技术研究是当今研究热点。多模态融合诊断和新兴生物标志物是该领域未来研究趋势。

[关键词] 帕金森病; 诊断技术; 可视化分析

中图分类号: R44 文献标识码: A

Knowledge Graph Analysis of Parkinson's Disease Diagnosis Based on Citespace

Sijin Wan Jingyi Xu Yao Feng Weiqi Fang Xiaoting Hao*

The Fourth Clinical College, Hubei University of Medicine

[Abstract] Objective To explore the development trends and research hotspots in the field of Parkinson's disease (PD) research, providing references for future studies on PD. Methods Chinese and English literature related to "Parkinson's disease" and "disease diagnosis" published between January 2005 and October 2025 was retrieved from the China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang Database, and Web of Science. CiteSpace software was used to conduct visual analyses of keywords, authors, and research institutions. Results A total of 2,652 Chinese articles and 4,809 English articles were included, with fluctuating growth in publication volume. A core group of authors was formed domestically, while a distinct core author cluster emerged internationally. Domestic research focuses on multimodal diagnosis, whereas international studies emphasize biomarkers, among other topics. Conclusion Research on early diagnostic technologies represents a current hotspot. Multimodal integrated diagnosis and emerging biomarkers are future research trends in this field.

[Key words] Parkinson's disease; Diagnostic techniques; Visualization

前言

帕金森病(Parkinson's Disease, PD)作为继阿尔茨海默病之后全球第二大常见的神经退行性疾病,已成为当前神经科学研究的重要前沿领域^[1]。随着全球人口老龄化进程的加速,帕金森病的患病人数呈现快速增长趋势,预计到2050年全球患者将达到2520万,较2021年增长112%^[2]。这种疾病负担的急剧增长对诊断技术提出了前所未有的挑战。

本研究充分运用CiteSpace可视化分析工具,对帕金森病诊断研究领域的文献进行系统性回顾与分析,通过对作者、机构和关键词等多维度分析,梳理其研究脉络、前沿方向及热点问题,

旨在为该疾病的未来诊疗策略提供科学依据与参考,为帕金森病诊断工具的研发和临床应用提供全新的视角,推动相关研究的深化与发展。

1 数据和方法

1.1 数据来源

计算机检索中国知识资源总库(CNKI)、中国学术期刊数据库(万方数据)、Web of Science。以“帕金森”、“帕金森病”、“帕金森病(pd)”、“疾病诊断”、“诊断方式”为检索词组合检索。CNKI的检索式为:(SU=(“帕金森” OR “帕金森病” OR “帕金森(PD)”)AND(“诊断” OR “诊断方式” OR “早期诊断” OR “疾病诊

断”); 万方数据检索式为: 主题: ((帕金森OR帕金森病)AND诊断); Web of Science检索式为: [TI=(Parkinson OR "Parkinson's disease" OR PD) AND (diagnos OR biomarker)], 数据库类型为Web of Science核心数据库, 研究领域限定选择为神经科学、神经病学。检索时间跨度为2005年1月—2025年10月, 共检索到相关中文文献3838篇, 其中中国知网1482篇、万方数据库2356篇, Web of Science数据库4809篇。

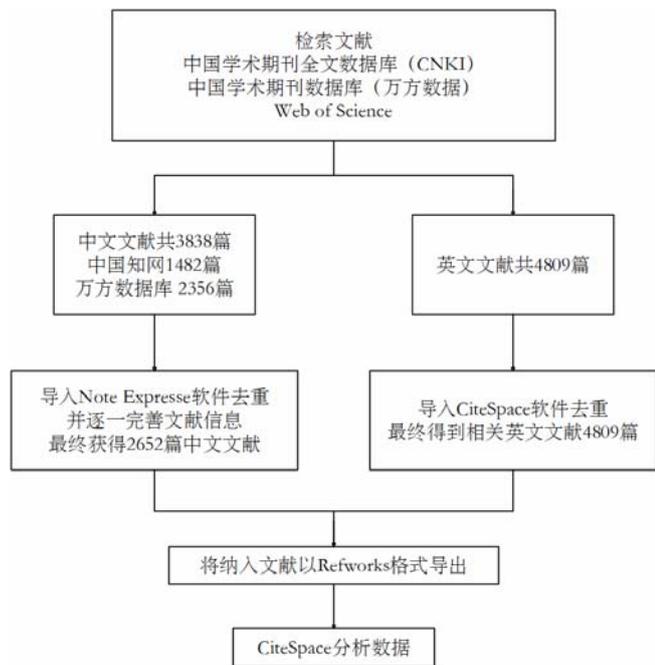


图1 帕金森病诊断相关文献筛选策略

纳入标准: ①主题与“帕金森”或“帕金森病”或“帕金森病(pd)”和“疾病诊断”或“诊断方式”研究密切相关的文献; ②中文文献或英文文献; ③学术期刊文献。

排除标准: ①主题与“帕金森”或“帕金森病”或“帕金森病(pd)”和“疾病诊断”或“诊断方式”无关的文献; ②学位论文、新闻报道、专栏介绍、会议文章、通知等; ③重复文献; ④其他与本研究主题不相关文献。

将中文文献导入NoteExpress v4.2.0.10271软件多次去重并逐一完善文献信息, 包括缺项补充、删除重复表述, 由两位研究人员按纳入标准和排除标准独立进行筛选, 最终得到中文文献2652篇, 然后以Refwork格式导入CiteSpace软件。英文文献从Web of Science以Refwork格式导入至CiteSpace进行去重, 最终得到有效英文文献4809篇(如图1)。

1.2 研究方法

CiteSpace是一款用于科学文献数据可视化与分析的软件, 能够对海量的文献数据进行引文分析, 将科学文献中复杂的关联以知识图谱的形式直观呈现, 从而揭示一个学科或知识领域在一定时期内的发展状况与演进趋势。本研究采用文献计量方

法, 应用CiteSpace6.4.R1进行可视化分析, 对中英文文献进行关键词共现网络、作者共现网络分析等, 节点筛选方式设置为“g-index k=25”, 其他选项为默认值。作者分析时, 核心作者数目依据普赖斯定律计算, 计算公式为 $M = 0.749\sqrt{Mmax}$, 其中Mmax为发文量最多的作者的论文数量, 发文量大于M篇的作者为核心作者^[3]。

2 结果

2.1 发文量年度分布

本研究通过对2005-2025年帕金森病诊断领域中外文献发文量的分析发现, 该领域研究呈现阶段性发展特征, 且中英文文献增长趋势存在差异(如图2)。

2005-2011年, 中英文文献发文量少、增长慢; 2012年起进入快速发展期, 发文量持续上升。其中, 中文文献于2018年达到次高峰(194篇), 短暂回落后在2024年升至峰值(234篇); 2025年中英文文献数量均有所回落。从发展路径看, 中文文献自2005年已有收录, 而英文文献始于2007年, 但此后迅速增长并反超中文文献, 且领先优势持续扩大。可见该研究在国际上更为成熟、关注度更高。中文文献虽稳步增长, 但研究规模与国际水平仍有差距。



图2 中、英文文献年发文量

2.2 作者合作网络分析

发文量指作者某一时期在某刊物发表论文的数量, 是衡量作者对该刊物贡献大小的一项重要指标。利用CiteSpace对中英文文献的发文作者进行分析, 生成图谱。

在中文文献作者共现图谱(如图3)所纳入的2652篇文献中, 共有789位作者, 有1069个合作关系, 作者之间联系的紧密程度为0.0034, 密度较低, 这说明作者之间的合作并不紧密。根据表1显示, 冯涛为最高产作者, 发文量为43, 根据普赖斯定律进行计算得到 $M=4.91$, 设定发文量大于等于5篇的作者为核心作者^[3], 统计得出核心作者为62名, 累计发文量达625篇, 占全部作者累计发文量的23.57%, 未达发表文献总数的50%, 这意味着该领域尚未形成一个稳定的、占据绝对主导地位的核心作者群, 但一个具有引领作用的“核心作者集合体”已较清晰浮现。

表1 中文文献发文量前5位作者

序号	作者	发文量/篇
1	冯涛	43
2	陈生弟	32
3	陈彪	25
4	王坚	23
5	王红	22

表2 英文文献发文量前5位作者

序号	作者	发文量/篇
1	Weintraub, Daniel	77
2	Poewe, Werner	74
3	Berg, Daniela	66
4	Barone, Paolo	65
5	Mollenhauer, Brit	63

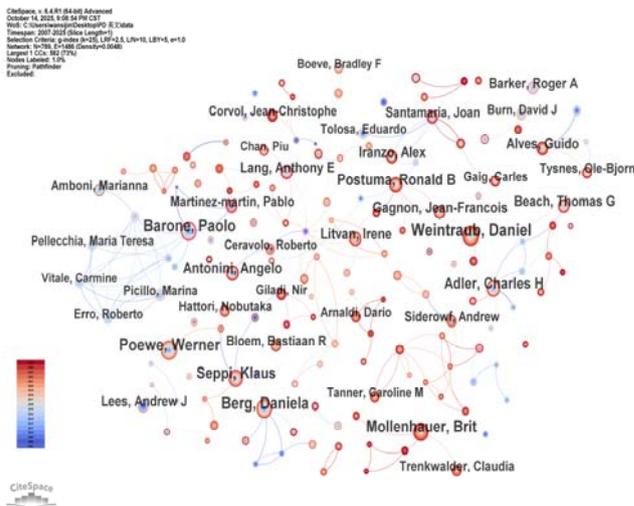


图4 英文文献作者共现图谱

从中文文献机构合作图谱来看(如图5),该网络包含456个机构节点、244合作连线构成(N=456,E=244),合作网络密度极低(Density=0.0024),最大连接分量仅包含156个机构(占总数34%)。根据表3显示,发文量前三名分别是首都医科大学、上海交通大学、南京医科大学。

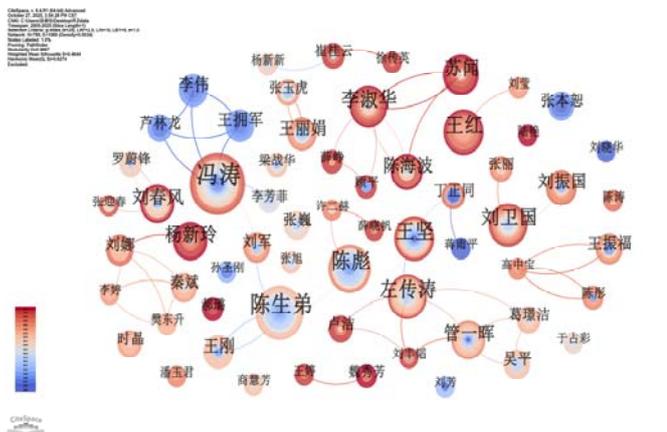


图3 中文文献作者共现图谱

在英文文献作者共现图谱(如图4)纳入的4809篇文献中,共有789位作者,合作关系有1486个,作者之间联系的紧密程度为0.0048,密度较低。根据表2显示,Weintraub, Daniel为最高产作者, Mmax=77,计算出M=6.57,设定发文量大于等于7篇为核心作者^[3],统计出167位核心作者,核心作者累计发文占全部作者累计发文量的58.88%,超过发表文献总数的50%,研究力量相对集中,已形成显著的核心作者群^[4]。

2.3机构合作网络分析

将节点类型设置为“institution”,对纳入的中、英文文献进行可视化分析。

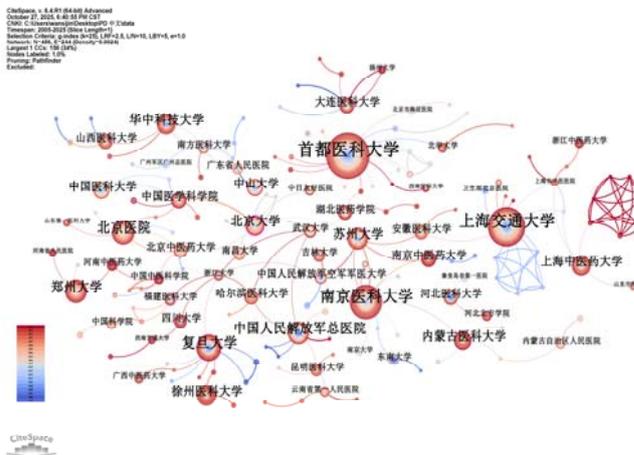


图5 中文发文机构共现图谱

表3 中文文献发文量前5位的机构

序号	机构	发文量/篇
1	首都医科大学	153
2	上海交通大学	111
3	南京医科大学	91
4	新疆医科大学	67
5	复旦大学	56

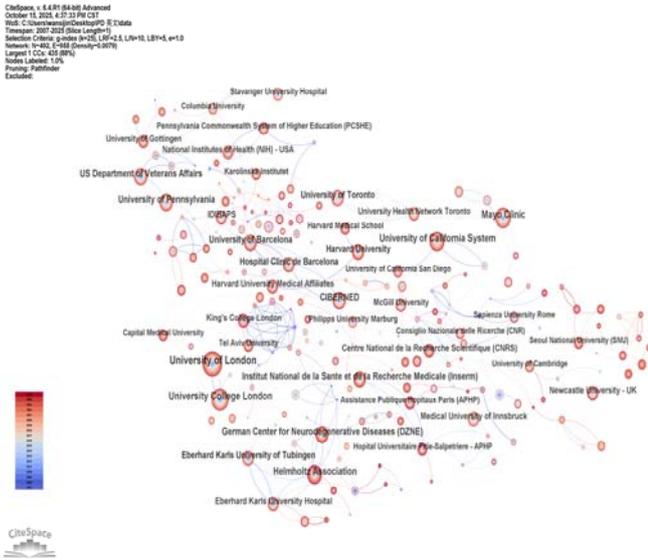


图6 英文发文机构共现图谱

表4 英文文献发文量前5的机构

序号	机构	发文量/篇
1	University of London(伦敦大学)	326
2	University College London(伦敦大学学院)	243
3	Mayo Clinic(妙佑医疗国际)	196
4	University of California System(加利福尼亚大学)	187
5	Helmholtz Association(亥姆霍兹联合会)	179

合作。部分中心性机构虽未进入发文量前五名,但通过广泛的合作链接着不同的研究团体。

2.4 关键词分析

2.4.1 共现网络分析

关键词共现分析是根据关键词出现频次形成年轮的大小、颜色、厚度,来确定研究热点及热点间关系。本研究以“keyword”为网络节点对纳入的中、英文献进行分析,获得关键词共现图谱和高中心性关键词表。

在中文文献中,关键词共现网络共包含636个节点和818条连线, Density=0.0041(如图7),密度较低,表明国内帕金森领域的研究网络连接较为松散。高频中文关键词有“帕金森”、“诊断”、“早期诊断”、“经颅超声”、“黑质”、“治疗”、“认知障碍”、“睡眠障碍”、“综述”、“运动障碍”等。高中心性中文关键词包括“帕金森”、“诊断”、“多普勒”、“中脑”、“多巴胺”、“综述”、“左旋多巴”、“基底节区”。

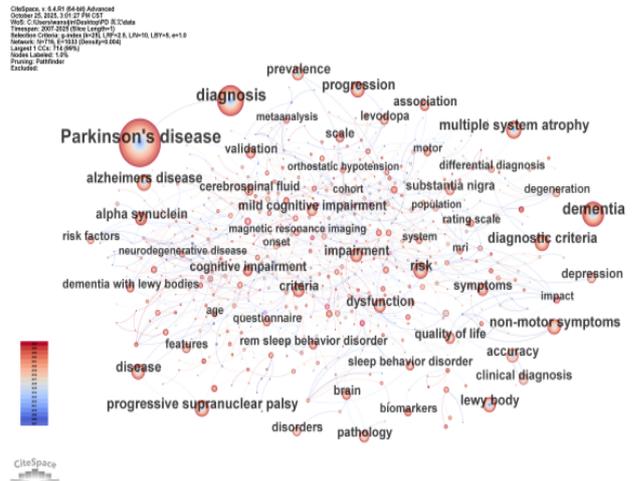


图8 英文关键词共现图谱

表5 中文文献高中心性关键词

序号	关键词	中心性	频次
1	帕金森	0.96	1898
2	诊断	0.84	181
3	多普勒	0.84	11
4	中脑	0.73	8
5	多巴胺	0.60	26
6	综述	0.36	86
7	左旋多巴	0.31	21
8	基底节区	0.27	9

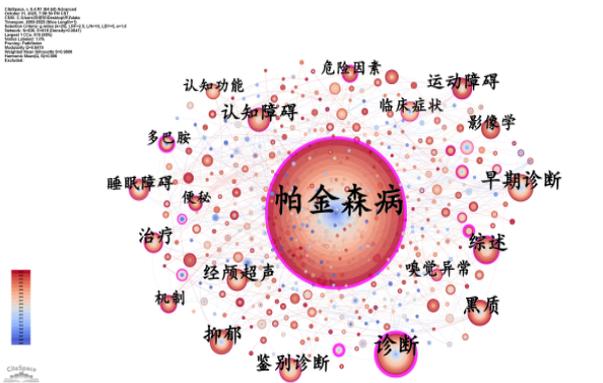


图7 中文关键词共现图谱

根据表4和英文机构合作网络(如图6)可知,在国际研究领域,发文量领先的机构以欧美高校和知名科研机构为主,其中伦敦大学以326篇位居榜首。Helmholtz Association同时是高产出和高中性机构,这表明其不仅是知识产出的中心之一,更是合作的核心,推动着欧洲地区乃至全球的帕金森诊断研究领域的

表6 英文文献高中心性关键词

序号	关键词	中心性	频次
1	dopamine	0.15	99
2	microglial activation	0.15	6
3	dementia rating scale	0.14	7
4	decline	0.13	87
5	hallucinations	0.12	25
6	deficits	0.12	73
7	alzheimers	0.11	46
8	tau	0.11	78

英文文献的关键词共现网络共包含716个节点和1033条连线,密度为0.004,显示关键词间联系较为分散(如图8)。在排除掉核心检索词“Parkinson’s disease”和“diagnosis(诊断)”的节点后,高频关键词有“dementia(痴呆)”、“multiple system atrophy(多系统萎缩)”、“lewy body(路易体)”、“alpha synuclein(α-突触核蛋白)”、“non-motor symptoms(非运动症状)”、“dysfunction(功能障碍)”、“diagnostic criteria(诊断标准)”、“accuracy(准确性)”、“prevalence(流行)”、“risk(风险)”。高中心性的关键词有“dopamine(多巴胺)”、“microglial activation(小胶质细胞激活)”、“decline(认知功能下降)”、“hallucinations(幻觉)”、“alzheimers(阿尔茨海默病)”、Tau蛋白和“dementia rating scale(痴呆评定量表)”。

2.4.2 聚类分析

在关键词共现图谱的基础上,对高频共现的关键词进行聚类分析,可将大量无序的关键词归纳为若干个高概括性的聚合团块,从而清晰揭示帕金森病诊断领域内的研究热点、发展脉络与研究结构。

对中英文帕金森诊断领域关键词进行聚类分析可知(如图9和图10),本研究中文聚类Q=0.8419(>0.3),S=0.9806(>0.7);英文聚类Q=0.7732(>0.3),S=0.8892(>0.7)。说明本研究聚类结果合理^[5],且每个聚类所代表的研究方向都有很好的同质性,能够代表帕金森诊断领域研究前沿主题。分析结果,国内外帕金森诊断领域研究热点较为不同,国内研究主要侧重于帕金森病的非运动症状及其临床表现(如中文聚类#4、#5、#7、#8、#9、#11);国外研究热点则侧重于临床诊断标准及帕金森病本身(如英文聚类#0、#7),神经退行性疾病的鉴别诊断(如聚类#1、#9),以及病理机制研究(聚类#4、#8)。

2.4.3 突现性分析

关键词的突现性特征可敏锐反映当前研究的新热点问题,研判未来发展趋势。图谱中蓝色区块表示关键词总时间段,红色区块表示关键词研究频次较多的时间段,“strength”表示关键词突现的强度。

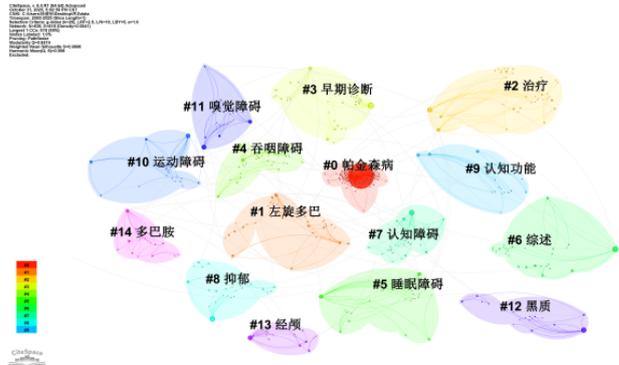


图9 中文关键词聚类图谱

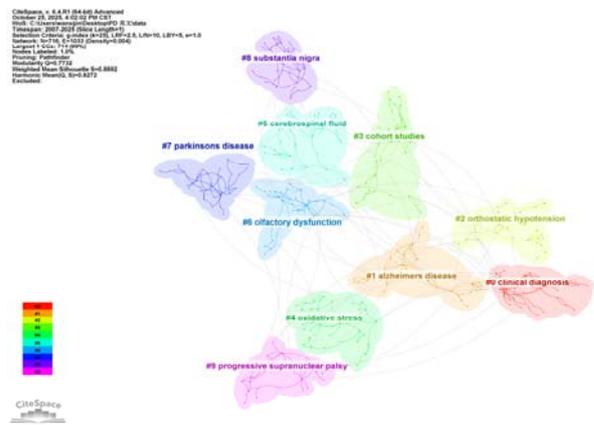


图10 英文关键词聚类图谱

Top 25 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2005 - 2025
SPECT	2005	4.21	2005	2007	██████████
纹状体	2005	3.47	2005	2015	██████████
多巴胺	2005	3.34	2005	2007	██████████
情绪障碍	2006	2.44	2006	2015	██████████
痴呆	2007	3.66	2007	2015	██████████
脑脊液	2008	2.56	2008	2016	██████████
多普勒	2010	3.53	2010	2013	██████████
早期诊断	2005	6.77	2011	2014	██████████
嗅觉异常	2008	2.43	2011	2016	██████████
焦虑	2013	3.17	2013	2017	██████████
磁共振	2007	2.63	2014	2019	██████████
认知障碍	2006	2.94	2015	2016	██████████
异质性	2015	2.76	2015	2018	██████████
震颤	2005	3.47	2018	2020	██████████
血脂	2018	2.66	2018	2021	██████████
外泌体	2019	2.77	2019	2025	██████████
认知功能	2009	2.52	2019	2020	██████████
肠道菌群	2021	2.65	2021	2025	██████████
影响因素	2015	2.65	2021	2022	██████████
生活质量	2012	2.51	2021	2022	██████████
危险因素	2006	2.95	2022	2025	██████████
相关性	2016	2.57	2022	2025	██████████
影像学	2005	2.55	2022	2025	██████████
机器学习	2019	5.43	2023	2025	██████████
诊断价值	2009	3.09	2023	2025	██████████

图11 中文关键词突现

Top 25 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Table with 5 columns: Keywords, Year, Strength, Begin, End, 2007-2025. Lists 25 keywords like 'gene', 'clinical diagnosis', 'onset', etc., with corresponding strength values and time periods.

图12 英文关键词突现

对中文文献关键词突现(如图11)分析表明,早期(2005-2010年)聚焦于“SPECT”、“多巴胺”、“纹状体”等神经递质与神经影像基础。中期(2011-2017年)重心转向“早期诊断”,并扩展至“情绪障碍”、“嗅觉异常”等非运动症状以及“磁共振”等

多模态评估。近期(2018-2025年)“机器学习”成为最具爆发力的研究方向,“外泌体”、“肠道菌群”作为新兴热点,体现了多组学在研究中的广泛应用,而“危险因素”、“诊断价值”则指向精准医疗的临床应用。可见该领域整体研究趋势表现为从基础机制到临床诊断,最终向人工智能与多组学整合的精准医疗推进。

根据英文文献的突现词库(如图12)来看,突现关键词有“gene(基因)”、“clinical diagnosis(临床诊断)”、“onset(发病)”、“lewy body”、“neurodegeneration(神经退行性变)”、“frequency(发生率)”、“machine learning(机器学习)”、“clinical diagnostic criteria(临床诊断标准)”、“biomarker(生物标志物)”、“alpha synuclein(α-突触核蛋白)”等。2019年至今,“biomarker”、“machine learning”、“clinical diagnostic criteria”、“mutation(突变)”等关键词的出现提示着帕金森病生物标志物的开发等方面可能是国外研究的热点,新临床诊断标准的构建、人工智能诊断应用、基因突变等可能是国外新的研究前沿。

2.4.4 时间线分析

在关键词聚类图谱的基础上,对中文和英文文献关键词分别进行时间线视图可视化分析,展示不同聚类主题的兴起、持续和演变的时间轨迹。

CiteSpace, v. 5.4.R1 [64-bit] Advanced
October 31, 2025, 9:02:59 PM CST
CNKI: C:\Users\...
Timespan: 2005-2025 (Slice Length=1)
Selection Criteria: g-index (k=25), LRF=2.5, L/N=10, LBY=5, w=1.0
Network: 14=538, E=418 (Density=0.0041)
Largest CCs: 610 (95%)
Nodes Labeled: 1.0%
Pruning: Pathfinder
Modularity Q=0.8419
Weighted Mean Silhouette S=0.9805
Harmonic Mean(Q, S)=0.906
Excluded:

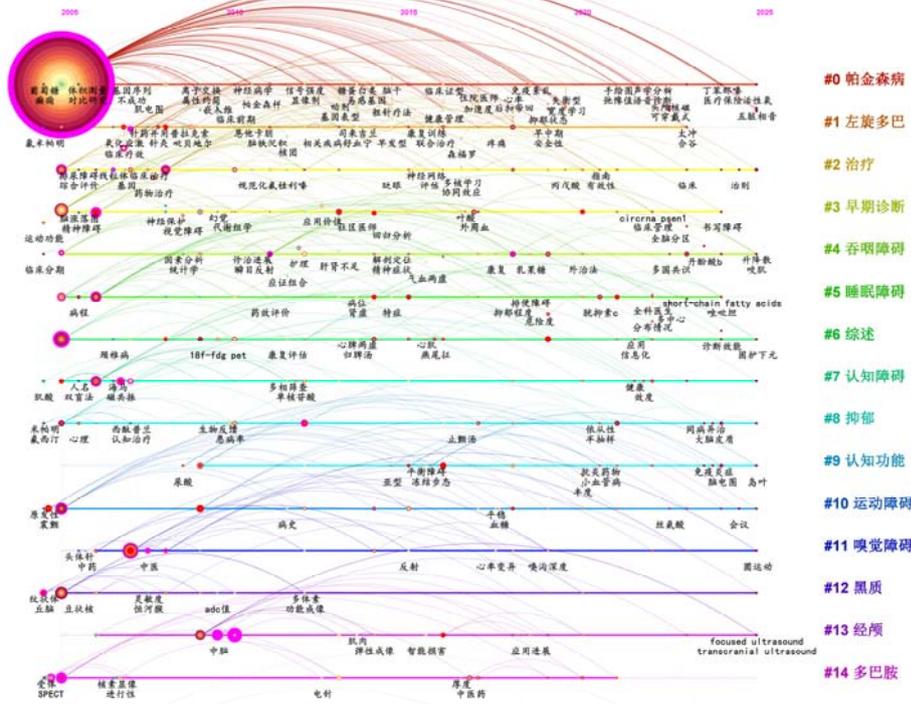


图13 中文文献关键词的时间线图

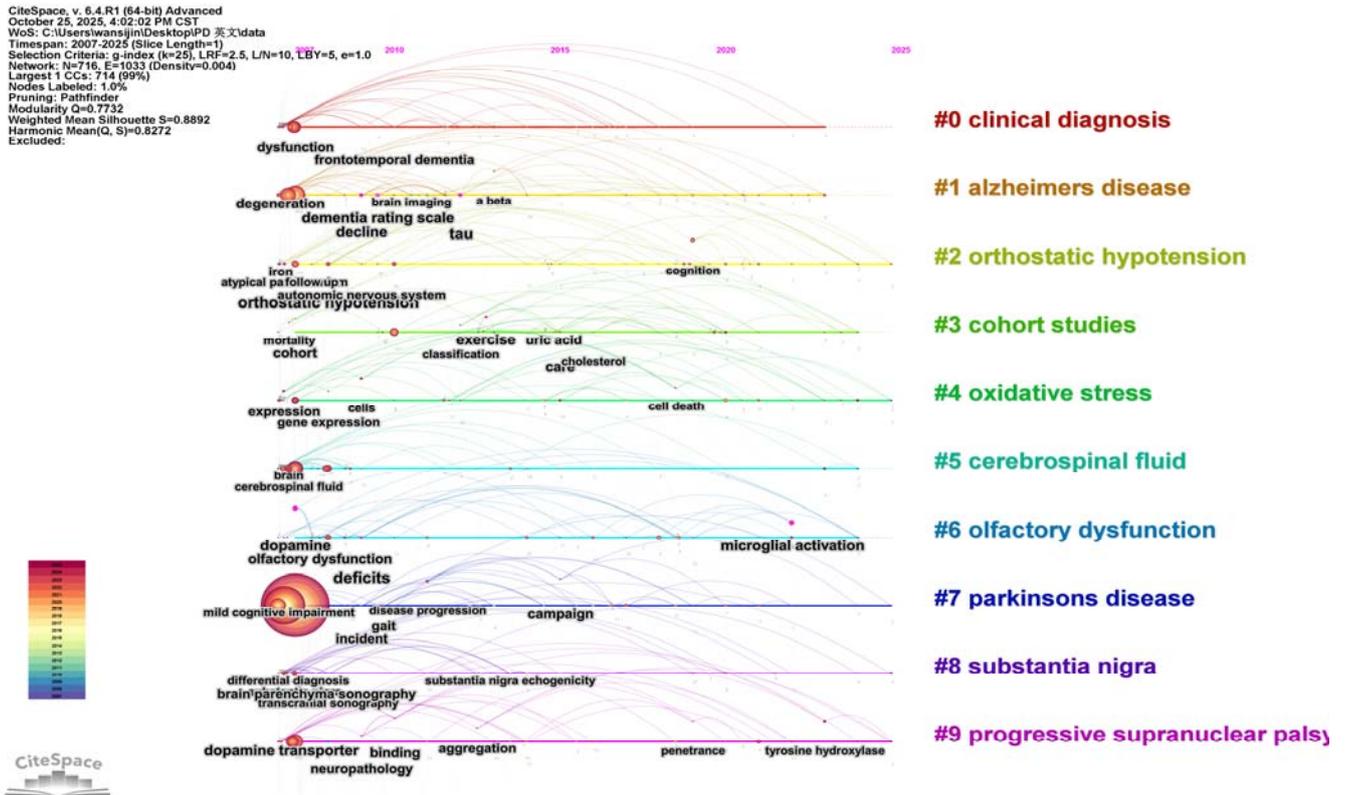


图 14 英文文献关键词的时间线图

对中文文献关键词的时间线进行分析(如图13),早期帕金森病诊断领域的研究以聚类#0为核心,关注疾病定义以及以聚类#1和#2为代表的药物干预。接着研究开始强调聚类#3的重要性,并陆续关注到聚类#4、#5、#7、#8和#9等非运动症状,而聚类#6的持续出现反映该领域正在进行知识系统化整合。同时研究者开始探索聚类#11、#12等方面,并开始应用聚类#13。而聚类#10与#14在后期的稳定,表明基础研究已进入相对成熟期。

对英文关键词的时间线进行分析可知(如图14),2007-2010年,研究以临床表征与诊断为主,如聚类#0、#1、#7和#8;2011-2016年,研究转向分子与细胞机制,如聚类#4和“a beta(β淀粉样蛋白)”、“tau(tau蛋白)”。而聚类#5的出现,标志着研究开始寻求客观的诊断指标,为靶向治疗奠定基础;2017-2025年,该领域研究开始关注非运动症状,如聚类#2、#6。同时,聚类#3和#9的出现表明研究向长期随访、疾病谱系鉴别与转归拓展。

3 讨论

3.1 国内外帕金森病诊断研究现状

本研究采用citespace软件对中英文数据库中“帕金森病诊断”相关文献进行可视化分析。共纳入中文文献2652篇,英文文献4809篇。年发文量统计显示二十年间,“帕金森病诊断”相关研究数量由少到多,总体呈上升趋势。尤其在2007年之后,国内外相关研究皆迎来爆发式增长,说明这一时间段内相关领域很

可能出现了具有突破性、代表性的研究,对此领域研究发展具有重大意义。这一增长趋势的背后,可能源于两方面的重要进展。一方面,2007年Lang在《Neurology》杂志上深入分析了Braak病理分级的临床意义,并根据病理改变将帕金森病进行了相应的临床分期^[6],促使研究者将关注点转向运动症状出现前的早期病理改变,推动了早期诊断研究的发展。另一方面,2007年前后,PET/SPECT成像技术、嗅觉功能测试、REM睡眠行为障碍评估等多种新的诊断技术开始应用于临床^[7],技术方法的创新为诊断研究提供了新的工具。其中,多巴胺转运蛋白(DAT)成像技术的成熟,为帕金森病的早期诊断提供了客观的影像学依据^[8]。

作者共现中,国内核心作者62位,占总作者的7.8%,其中以冯涛、陈生弟、陈彪、王坚、王红、刘卫国为首。国外核心作者167位,占总作者的21.1%。其中Weintraub, Daniel的发文量最多,共计77篇。由此可说明,国内核心作者群体形成了以少数领军人物为核心、多个研究团队并存的合作网络结构;而国外核心作者群体则展现出更为开放和多元化的合作特征。

从机构发文量显示,全球帕金森病诊断研究高度集中于北美和西欧,尤以英美机构为主导。国内核心作者的合作网络主要依托北京、上海、广州、南京等重点城市的研究中心,科研体系相对集中,以大型三甲医院和高校实验室为主要载体。总体而言,国外开放的合作网络更有利于技术创新与知识传播,而国内相对集中的科研结构虽有助于实现特定方向的突破,但在创新多

样性方面存在一定局限。建议学者加强跨机构、跨学科、跨地域的学术交流,促进中西方研究理念的深度融合,为帕金森病诊断研究创造更多新价值。

3.2 帕金森病诊断研究热点及趋势分析

通过对中外文献关键词共现分析,可知中外研究中存在相同的高频关键词,分别是:“诊断标准”、“鉴别诊断”、“抑郁”、“黑质”、“多巴胺”、“认知障碍”、“运动障碍”、“睡眠障碍”,说明诊断行为本身、鉴别诊断、核心症状(认知、运动、抑郁、睡眠)以及关键病理部位(黑质)等内容受到了大多中外学者共同的关注。这一发现揭示了全球帕金森病研究在疾病本质认识上的高度一致性和对帕金森病诊断标准化的共同关注。同时,英文文献图中 α -突触核蛋白、路易体、生物标志物、阿尔茨海默病等节点非常突出,体现了国际研究领域对分子病理机制和跨疾病研究的侧重。有学者研究发现, α -突触核蛋白的错误折叠和聚集是帕金森病病理过程的核心事件。血清 α -突触核蛋白水平与早期帕金森病患者的运动症状严重程度呈正相关,血浆和血清中的 α -突触核蛋白水平可以有效区分帕金森病患者和健康对照,提示其可能作为疾病进展的生物标志物^[9]。Fayzan Chaudhry等人运用机器学习方法对英国生物样本库中43408名受试者的血浆蛋白质组学数据进行分析,识别出与帕金森病相关的激素生物标志物^[10]。这些研究展现了国际学者在多组学研究中具备的显著技术优势。此外,有学者团队正在开发能够显示大脑中 α -突触核蛋白聚集的PET成像剂,这将为帕金森病的活体病理诊断提供革命性工具^[11]。

而中文文献图中经颅超声、影像学等节点显著,凸显了国内研究在帕金森病诊断研究领域形成了以经颅超声技术为代表的独特优势^[12]。经颅超声检查因其无创、经济、便捷等特点,在中国得到了广泛应用和深入研究。胡钰茗、刘娟等的Meta分析显示,中国TCS诊断PD的敏感度范围为0.62~0.93,特异度范围为0.50~0.94。证明了该技术在中国人群中的诊断价值^[13]。此外,中国学者还开发了基于深度学习的经颅超声自动诊断系统,显著提高了诊断的准确性和客观性^[14]。同时,国内研究也正在向多模态融合诊断方向快速发展。严畅、刘佳锦等的研究利用PET/MR融合影像和深度学习技术,在帕金森病与多系统萎缩的鉴别诊断中达到了97%的准确率^[15]。

进一步将中英文关键词进行聚类及突现分析可知,中文关键词被分为15个聚类,其中非运动症状评估、多模态诊断研究为当前研究的重点方向,研究主要集中在外泌体、肠道菌群、影像学技术等方面。多模态融合诊断、人工智能辅助影像诊断技术等成为新的研究前沿。英文关键词则被分为10个聚类,其中神经退行性疾病鉴别诊断、帕金森病病理机制、新兴生物标志物开发是近年来国外研究的热点方向,研究主要集中在 α -突触核蛋白、tau蛋白、脑脊液生物标志物、基因突变等方面。人工智能

与数字医疗的临床转化、超早期生物标志物体系构建等成为新的研究前沿。

3.3 小结

本研究通过可视化分析发现,20余年间帕金森病诊断领域发展前景良好,从依赖临床经验的主观判断发展为基于客观证据的综合诊断体系,中外关注热点及前沿既有重合,亦有不同。中文文献研究热点聚焦在非运动症状评估、多模态融合诊断研究等方面,研究前沿包含疾病早期诊断技术研发、认知障碍与抑郁等神经精神并发症机制探索等方面。英文文献则以神经退行性疾病鉴别诊断、帕金森病病理机制、新兴生物标志物开发等作为近期研究热点。其中生物标志物研究和机器学习的应用是中外学者的共同聚焦点,所以中国学者应加强跨机构、跨地域交流,使中西方文化充分沟通,创造研究领域内更多新的价值。此外,针对中外研究的差异,国内科研人员应立足国内实际需求,同时借鉴国外先进经验,在特色研究领域不断深耕,取得更多具有国际影响力的成果,提升我国在相关领域的科研地位和话语权。

综上所述,早期诊断技术是中外研究公认的前沿方向,未来研究将更加聚焦于生物标志物的精准识别与检测技术的创新,以实现疾病在超早期阶段的有效识别。在生物标志物研究中, α -突触核蛋白的检测有望成为关键突破口。同时,tau蛋白、脑脊液特异性代谢物等与神经退行性病相关的标志物将纳入多指标联合检测体系,结合机器学习算法构建诊断模型,提升鉴别诊断精度。技术层面,多模态影像融合将成为关键手段。

本研究的局限性在于主要基于文献计量学分析,缺乏对具体研究内容的深入评估。此外,由于语言和数据库限制,可能遗漏了部分重要文献。未来研究可以结合系统综述和荟萃分析等方法,对关键研究领域进行更深入的评估。

[基金项目]

2025年湖北医药学院大学生创新创业训练计划,《肠道菌群介导左旋多巴生物转化的多组学研究及与帕金森病精准治疗新靶点探索》(202510929008)。

[参考文献]

- [1]孙高慧,冯美江.帕金森病的诊断和治疗进展[J].实用老年医学,2025,39(02):110-115.
- [2]中华医学会神经病学分会帕金森病及运动障碍学组,中国医师协会神经内科医师分会帕金森病及运动障碍专业委员会,陈生弟,陈彪,刘军.中国帕金森病的诊断标准(2016版)[J].中华神经科杂志,2016,49(4):268-271.
- [3]宗淑萍.基于普赖斯定律和综合指数法的核心著者测评——以《中国科技期刊研究》为例[J].中国科技期刊研究,2016,27(12):1310-1314.
- [4]李杰,陈超美.citespace科技文本挖掘及可视化第3版[D].北京:北京首都经济贸易大学出版社有限责任公司,2022.

[5]涂平花,张秋香,刘燕.麻醉护理配合在人工全髋关节置换术高龄患者中的应用效果[J].中国当代医药,2023,30(22):167-170.

[6]EA L.The progression of Parkinson disease:a hypothesis [J].Neurology,2007,68(12):948-52.

[7]George I Z,Michele E ,Olive Y,et al.Optimized, automated striatal uptake analysis applied to SPECT brain scans of Parkinson's disease patients.[J].Journal of nuclear medicine: official publication, Society of Nuclear Medicine,2007,48(6): 857-64.

[8]M L C,B M S.Parkinson's Disease Biomarkers: Where Are We and Where Do We Go Next?[J].Movement disorders clinical practice,2017,4(6):796-805.

[9]Chun-Wei C,Shieh-Yueh Y,Che-Chuan Y, et al.Plasma and Serum Alpha-Synuclein as a Biomarker of Diagnosis in Patients With Parkinson's Disease.[J].Frontiers in neurology,2019,10:1388.

[10]Chaudhry F,Kim W T,Elemento O, et al.Machine learning analysis of population-wide plasma proteins identifies hormonal biomarkers of Parkinson's Disease.[J].medRxiv:the preprint server for health sciences,2024.

[11]National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS). (n.d.). Parkinson's disease: Challenges, progress, and promise[EB/OL].<https://www.ninds.nih.gov/current-research>

/focus-disorders/parkinsons-disease-research/parkinsons-disease-challenges-progress-and-promise,2025-12-07.

[12]Zhang Y Y,Jiang H X,Zhu P P,et al.Advancements in understanding substantia nigra hyperechogenicity via transcranial sonography in Parkinson's disease and its clinical implications[J].Frontiers in Neurology,2024.

[13]胡钰茗,刘娟,全凤英.经颅超声对我国帕金森病患者的诊断价值:Meta分析[J].中国医学影像技术,2018,34(08):1173-1177.

[14]Wei C D,Kun Y R,Shan C W,et al.Prediction of Parkinson's disease by transcranial sonography-based deep learning[J].Neurological sciences : official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology,2023,45(6):2641-2650.

[15]Chang Y,Liu J,Sun S,et al.Deep learning for Parkinson's disease classification using multimodal and multi-sequences PET/MR images[J].EJNMMI research,2025,15(1):55.

作者简介:

万思进(2004--),女,汉族,湖北荆州人,湖北医药学院第四临床学院学生。

*通讯作者:

郝晓婷(1990--),女,湖北襄阳人,讲师,主管药师,博士,硕士生导师,研究方向:药理学。