

MRI 诊断 MCI 和 AD 研究现状与热点

趋势分析：基于文献计量学

张亦荣

曲阜师范大学传媒学院 山东 日照 276826

【摘要】：目的/意义：本文吸取文献计量学相关思想，对 MRI 诊断 MCI/AD 的相关文献进行计量分析，探析其研究现状、热点趋势及学术合作状况等，对该领域研究者有重要价值和意义。方法/过程：将 PubMed 和 WOS 核心集数据库作为文献来源，基于知识图谱对年份分布、学术合作、研究热点三个方面进行内部语义挖掘，探讨发展趋势。结果/结论：研究发现目前研究围绕“生物标记物探测”“脑网络代谢变化”“AD/MCI 的分类预测”开展，AI 技术与计算机辅助诊断成为新的趋势。

【关键词】：文献计量学；MCI/AD；MRI；诊断

1 引言

阿尔茨海默病（Alzheimer's Disease, AD）是一种神经退行性疾病，且目前该病尚不能根治。一般认为 MCI 是 AD 的前期阶段^[1]。如果能够对 MCI、AD 患者进行早期干预，将有助于患者病情的延缓，那么 MCI/AD 的早期诊断就显得尤为重要。近年来，随着神经影像学的快速发展，核磁共振成像（MRI）技术广泛应用于 AD 的临床诊断研究中，作为 MCI、AD 的辅助诊断。MRI 技术的继续开发及探索利用 MRI 图像中的人体信息成为研究者的关注重点。本文从文献计量视角梳理和总结 MRI 诊断 MCI、AD 的研究历史、学术合作、研究热点与未来发展趋势，以期后续相关研究提供理论依据。

2 文献来源与分析方法

2.1 检索策略

本研究选取 Web of Science 核心集和 PubMed 作为数据源，采用主题词检索策略构建检索式，Web of Science 检索式为“[主题：（MRI diagnose）AND 主题：（MCI Alzheimer）]AND 文献类型：（Journal Article OR Review）”，PubMed 检索式为“（（“MRI “AND ‘Alzheimer’ AND” diagnose”’）OR （（“MRI “AND ‘MCI’ AND” diagnose”’））”，检索时间限定到 2021 年 10 月 1 日，共得到 286 篇有效文献。

2.2 分析方法

以 MRI 诊断 MCI、AD 的相关文献为研究对象，采用书目共现分析系统软件 Bicom2.0，对纳入的 286 篇 txt 格式文献进行信息提取和统计分析，对年份分布进行分析；通过 Ucinet 软件绘制作者合著图，进行学术合作分析；通过 CiteSpace5.0 软件发现高频关键词并绘制关键词聚类可视化图，得出目前的研究热点，并进行未来研究趋势讨论。

3 结果

3.1 研究现状

3.1.1 年份分布

根据载文量的年代分布特征可以发现一般研究领域的科研文献成果数量与时间的关系，并在此基础上进行研究热度趋势分析和合理预测是文献计量学中常用的方法之一。

1992 年才开始 MRI 技术研究的成果以文字性成果展示被 PubMed 数据库收录，由加州大学发现，通过 MRI 发现海马 T2 延长可能会提供一个特异性的标志物，可以检测、表征和跟踪 AD 的体内病理，为后续海马体的研究提供了研究基础。WOS 数据库于 2006 年收录了关于通过 MRI 技术发现遗忘型轻度认知障碍的发生是 PCC 功能受损，是 AD 的危险因素的重要一文，但由于当时的技术限制、临床经验和相关研究文献资料之少，成果停滞不前，一直到 2008 年，在欧美等地区脑科学计划的影响带动和国内外 AD 防控的严峻形势下，成果开始显现，呈逐年上升趋势。

3.1.2 学术合作

通过研究主要作者的分布情况，可以发现作者所在机构之间的合作并进一步了解相关领域主要的研究现状。其中，发文量最高的是美国加州大学 AD 成像实验室的 Frisoni G、芬兰 Kuopio 大学神经学系的 Soininen Hilka、梅奥医学中心放射科的 Jack Clifford R，发文均为 6 篇。目前 MRI 诊断 MCI\AD 的研究者比较集中，高产作者之间也有合作，科研群体较明显，主要以加州大学、梅奥医学中心、哈佛大学等美国研究机构为主进行科研合作与成果共享交流等，而其他作者的合著主要以同一隶属单位为核心进行交流合作，其中 LIU Y 作为连接节点，实现了国内（南京医科大学）与国外（美国加州大学）的合著，但国内外机构间合作的科研成果多合著发

表于外刊。虽然我国在 MRI 研究方面取得了一些重大成果,但是国家及相关单位还需进一步制定相关政策或推广来加强国内机构的科研合作及促进资源共享。

3.2 研究热点

经过专业学习的学者在其论文中标引出来的关键词是能够反映文章核心内容的, 因此一个学术领域在某一时期内大量学术论文的关键词或主题词的集合, 是值得信赖的指标, 节点大小代表出现频次, 往往可以代表该领域学术研究的动向与研究热点^[2]。通过 CiteSpace 软件得到 MRI 诊断 MCI/AD 研究的关键词共现图谱, 如图 1 所示, 一般认为, $Q>0.3$, S 值越接近 1 时说明聚类效果越好, 该图 Q 值=0.72, S 值=0.83, 说明该图社团结构显著且聚类是高效率令人信服的。

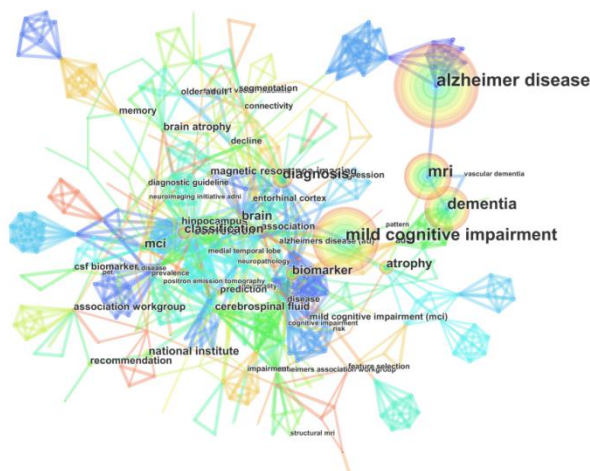


图 1 关键词聚类图

可将以上关键词形成 6 个组别: (1) Biomarker; (2) parkison; (3) Hippocampus; (4) Classification; (5) microstrucure mixture model; (6) suppo rvector machine。

根据以上可以了解，目前我们对 MRI 诊断 MCI/AD 的研究主要集中于以下三个方面：

(1) 检测识别诊断的生物标记物: AD 的 MRI 生物标记物可能有助于早期临床诊断和监测治疗效果。脑脊液对大脑皮层起到“缓冲”的作用, 为颅骨内的大脑提供基本的机械

和免疫保护,一般将核磁共振技术与脑脊液检查相结合可提高AD的临床前诊断准确性。

(2) 监测 AD 病理进展中的代谢网络变化: 海马体萎缩不是 AD 特有的病理特征, 帕金森等其他认知障碍的疾病中也会有该现象, 大脑的代谢网络受到严格的化学计量限制, 脑代谢水平的某些关键生物量可能是 MCI 早期。代谢组学放大了蛋白质组和基因组的变化, 更准确地反映了健康和疾病中的生物表型, 因此结合不同的措施, 可以提高临床诊断的准确性。

(3) 通过新技术新方法对 MRI 图像数据进行处理并分析, 进行 AD/MCI 相关的分类预测任务, 如结合深度学习、机器学习等人工智能算法, 计算机辅助诊断成为热点。

4 小结与未来趋势讨论

从发文整体看,虽然研究成果不多,但是根据近几年发文的活跃度来看,未来的MRI诊断预测的研究潜力巨大,“生物标记物”“向量机”“分类”等词在现阶段至未来某时期仍具有较强的学术活跃性,其研究成果也基本代表最新的科研进展。

(1) 大脑 MRI 分割是一项具有挑战性的工作，因为图像具有噪声背景，部分体积效应，低对比度，且由于 MRI 的解剖结构对比度较低，进行 AD 的自动分类非常具有挑战性。为了克服这些困难，人们提出了各种复杂的基于机器学习的分割方法。由于深度学习方法能够在大规模数据集上提供有效的结果，并且能够自主学习和决策，因此使用深度学习方法进行大脑结构的分割和 AD 的分类受到了关注。

(2)人工智能的出现将 MRI 用于 MCI/AD 的诊断转向预防, AI 现在可以通过 MRI 解释脑电图 (EEG) 以预测昏迷, 在癫痫发作前检测癫痫发作, 预测轻度认知障碍向 AD 的转化, 根据步态和笔迹对神经退行性疾病进行分类, 提高诊断准确性。

(3) 继续进行潜在的生物标记物的检测识别研发生物标记物一直是 AD 研究的重点和难点, 而结合 AI 技术的 MRI 在生物学标记物的研究中展现出了良好的应用前景。基于神经影像数据, 利用计算机的高速计算性能, 综合使用图像处理、统计分析和机器学习等方法, 实现高精度的数据提取和分类, 对精神疾病的诊断发挥了较大作用。

参考文献:

- [1] 李林.中国阿尔茨海默病研究进展[J].中国药理学与毒理学杂志,2015,29(05):765-783.
- [2] 吴晓秋,吕娜.基于关键词共现频率的热点分析方法研究[J].情报理论与实践,2012,35(08):115-119.

作者简介：张亦荣（1995年-），女，汉，山东烟台，硕士研究生，曲阜师范大学，情报信息计量。