

·医学信息学·

基于 Web of Science 数据库近十年重复经颅磁刺激治疗脑卒中的文献计量学和可视化分析

李雯¹,周美彤²,王婧婷²,刘敏²,邓晓霞³

(1.川北医学院附属医院康复科,四川南充 637000;

2.川北医学院,四川南充 637000;

3.南充市妇幼保健计划生育服务中心,四川南充 637000)

摘要:目的 了解 2010–2019 年重复经颅磁刺激(rTMS)治疗脑卒中相关研究的研究现状、研究热点及研究前沿。方法 检索 Web of Science 数据库中 2010–2019 年关于 rTMS 治疗脑卒中的相关文献,使用 CiteSpace 软件对文献数量、时间、类型、国家、期刊、作者及关键词进行分析。结果 共检索到 rTMS 治疗脑卒中相关文献 1690 篇,年度发文量呈稳步增长趋势;共有 7 种文献类型,期刊论文是最常用的文献类型,其次是综述和会议摘要;发文量前 5 的国家分别是美国、德国、加拿大、意大利和英国;发文量前 5 的期刊分别是 STROKE、BRAIN、CLIN NEUROPHYSIOL、NEUROLOGY 和 EXP BRAIN RES; 发文量前 5 的作者分别是 MASAHIRO ABO、SUNG HO JANG、WATARU KAKUDA、LARA A BOYD 和 ALVARO PASCUALLEONE;前沿热点包括荟萃分析、吞咽困难、无创脑刺激、上肢、脑梗死等。结论 rTMS 治疗脑卒中的研究正经历快速发展的阶段,近 10 年形成了以国家和机构为单位的研究群体,传统欧美科研强国在此领域的研究处于世界领先水平,但我国的科研影响力也在快速成长;卒中后吞咽困难的管理、rTMS 干预对卒中后功能障碍的影响、rTMS 治疗脑卒中的相关机制和相关的循证医学证据是目前研究的热点,也是未来的潜在研究方向。

关键词: Citespace; 知识图谱; 重复经颅磁刺激; 脑卒中; 文献计量学

中图分类号: R743.3

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2022.06.003

文章编号: 1006-1959(2022)06-0010-04

Bibliometrics and Visual Analysis of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in the Treatment of Stroke in the Past Decade Based on Web of Science Database

LI Wen¹, ZHOU Mei-tong², WANG Jing-ting², LIU Min², DENG Xiao-xia³

(1. Department of Rehabilitation Medicine, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan, China;

2. North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan, China;

3. Nanchong Maternal and Child Health Care and Family Planning Service Center, Nanchong 637000, Sichuan, China)

Abstract: **Objective** To understand the research status, research hotspots and research frontier of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in the treatment of stroke from 2010 to 2019. **Methods** The relevant literatures about rTMS in the treatment of stroke from 2010 to 2019 in Web of Science database were retrieved. The number, time, type, country, journal, author and keywords of the literatures were analyzed by CiteSpace software. **Results** A total of 1690 articles related to rTMS treatment of stroke were retrieved, and the annual publication showed a steady growth trend. There were seven types of literature, journal articles were the most common type of literature, followed by reviews and conference abstracts; the top five countries were the United States, Germany, Canada, Italy and the United Kingdom; the top five journals in the number of publications are STROKE, BRAIN, CLIN NEUROPHYSIOL, NEUROLOGY and EXP BRAIN RES; the top five authors were MASAHIRO ABO, SUNG HO JANG, WATARU KAKUDA, LARA A BOYD and ALVARO PASCUALLEONE; frontier hotspots were included meta-analysis, dysphagia, non-invasive brain stimulation, upper limb, cerebral infarction, etc. **Conclusion** The study of rTMS treatment of stroke is undergoing a rapid development stage. In the past 10 years, a research group based on countries and institutions has formed. Traditional European and American research powers are leading the world in this field, but China's research influence is also growing rapidly. The management of dysphagia after stroke, the impact of rTMS intervention on post-stroke dysfunction, the related mechanisms of rTMS therapy for stroke and the related evidence-based medical evidence are the current research hotspots and the potential future research directions.

Key words: CiteSpace; Knowledge map; Repetitive transcranial magnetic stimulation; Stroke; Bibliometrics

脑卒中(stroke)是一种常见的急性神经血管疾病,每年有超过 1300 万例新增病例^[1]。脑卒中的危险因素包括高血压、糖尿病、吸烟、高脂血症和肥胖等^[2]。脑卒中后往往会遗留不同程度的运动障碍、吞咽障碍、语言障碍、手功能障碍和平衡障碍,影响患者生活质量^[3]。目前,临床尚无药物可以完全恢复受

损的功能,多数患者的管理仍主要集中于二级预防和康复,以期最小化功能残疾,促进功能恢复^[4-5]。重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)是一种非侵入性的神经生理技术,通过电磁感应实时在皮层中产生电流来促进康复,于 2005 年首次应用于脑卒中的临床治疗,现已在神经内科、康复医学科等学科广泛运用^[6-8]。多数研究表明^[4,9],rTMS 对改善脑卒中患者运动功能具有促进作用。有研究表明^[10],脑卒中患者对不同 rTMS 治疗方案的反应可能与病变部位和保留的神经网络有关。目前,临床开始将其他干预手段与 rTMS 相结

基金项目:川北医学院附属医院科研发展计划项(编号:2021JC027)

作者单位:李雯(1989.3-),女,四川南充人,硕士,治疗师,主要从事神经康复工作

通讯作者:邓晓霞(1988.10-),女,四川南充人,本科,治疗师,主要从事儿童康复工作

合,以提高治疗效果,改善患者预后^[11-14]。本研究采用文献计量学方法,了解 2010–2019 年 rTMS 治疗脑卒中相关研究的研究现状、研究热点及研究前沿,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 数据来源 以 Web of Science 数据库为检索平台,检索策略以“repetitive transcranial magnetic stimulation”和“stroke”为主题词进行检索,索引类型选择 SCI-EXPANDED,检索范围选择 2010–2019 年。对文档类型、数据类别或语言没有限制,共获得 1690 篇参考文献。

1.2 方法 将检索到的符合条件的文献以 EndNote 格式导出进行文献管理,借助陈超美博士开发的软件 CiteSpace 的相关功能,对纳入文献的期刊数量、国家、机构、作者、期刊、作者、参考文献、关键词等进行分析,并将其可视化。CiteSpace 软件的相关参数设置如下:time slicing=2010–2019,years per slice=1,term source=select all,node type=select one at a time,selection criteria=50,pruning=pathfinder,visualization=cluster view-static,show merged network。

2 结果

2.1 文献数量及时间分析 2010–2019 年,rTMS 治疗脑卒中领域的发文量呈总体上升趋势,其中 2010–2017 年为 rTMS 治疗脑卒中领域的发展期,发文量从 2010 年的 109 篇增加到 2017 年的 204 篇,达到峰值,在 2018 年发文量稍有减少,但于 2019 年又达到之前的水平,见图 1。

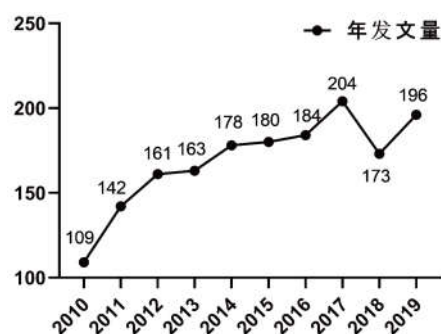


图 1 2010–2019 年 rTMS 治疗脑卒中文献数量及时间分布

2.2 文献类型分析 在 1690 篇纳入文献中共有 7 种类型,期刊论文(1291 篇)是最常用的文献类型,占比 76.39%,其次是综述(307 篇,占比 18.17%)、会议摘要(49 篇,占比 2.90%)、编辑材料(22 篇,占比 1.30%)、快报(17 篇,占比 1.01%)、补充修改(1 篇,占比 0.06%)、新闻(2 篇,占比 0.12%)、撤稿(1 篇,占比 0.06%)。

2.3 国家分析 发文量前 5 的国家分别是美国、德国、加拿大、意大利和英国;中心性前 5 的国家分别是芬兰(1.06)、巴西(0.8)、葡萄牙(0.78)、瑞典(0.68)和苏格兰(0.6),见图 2。

2.4 期刊分析 发文量前 5 的期刊分别是 *STROKE*、*BRAIN*、*CLIN NEUROPHYSIOL*、*NEUROLOGY* 和 *EXP BRAIN RES*;中心性前 5 的期刊分别是 *BRAIN* (0.76)、*NEUROIMAGE* (0.68)、*J NEUROSCI* (0.48)、*P NATL ACAD SCI U S A* (0.43)和 *STROKE* (0.36),见图 3。

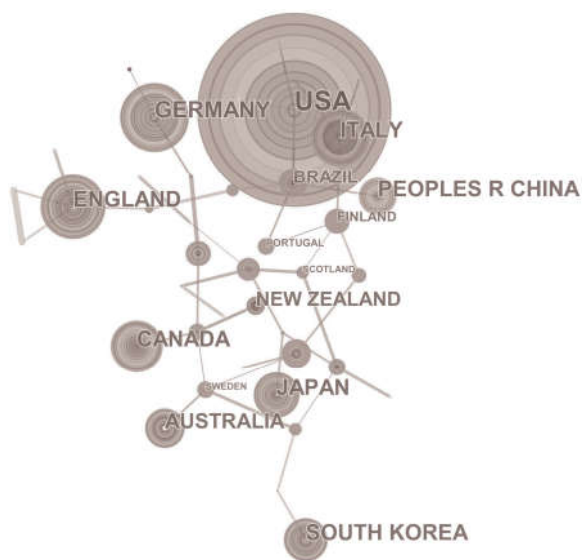


图 2 2010–2019 年 rTMS 治疗脑卒中相关文献的国家图谱

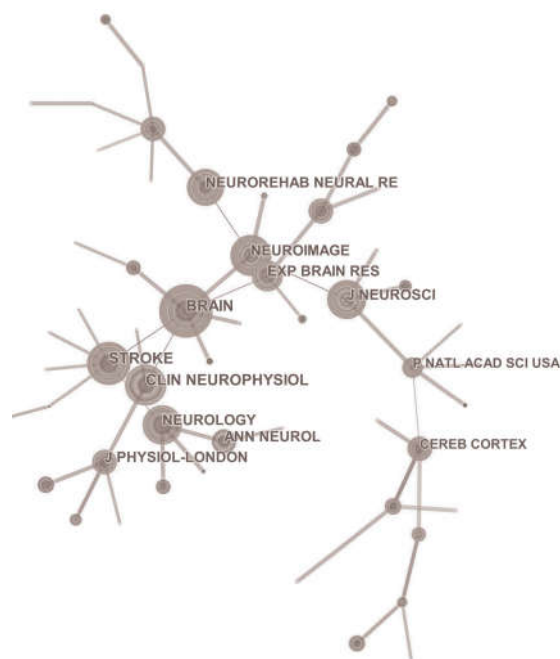


图 3 2010–2019 年 rTMS 治疗脑卒中相关文献的期刊图谱

2.5 作者分析 发文量前 5 的作者分别是 MASAHIRO ABO、SUNG HO JANG、WATARU KAKUDA、LARA A BOYD 和 ALVARO PASCUALLEONE, 见图 4。

2.6 关键词分析 前沿热点包括荟萃分析、吞咽困难、无创性脑刺激、上肢、脑梗死等; 2010–2019 年关

键词随着年份改变, 从正电子发射计算机断层扫描、扩散张量成像、功能磁共振等变化为卒中康复、经颅直流电刺激、轻偏瘫, 最后再变化为荟萃分析、吞咽障碍、无创脑刺激、上肢等, 见图 5。

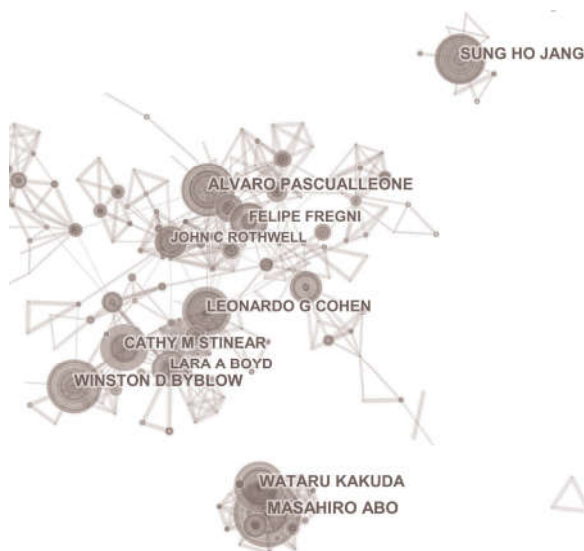


图 4 2010–2019 年 rTMS 治疗治疗脑卒中
相关文献的主要作者图谱

3 讨论

近年来 rTMS 治疗脑卒中的相关临床及机制研究虽然众多, 但各国研究人员对 rTMS 治疗脑卒中的发展趋势、合作情况、主流期刊、研究方向等仍不清楚, 缺乏相关研究。本研究通过 CiteSpace 软件, 对 Web of Science 数据库中 2010–2019 年关于 rTMS 治疗脑卒中的相关文献进行了分析, 结果共检索到 rTMS 治疗脑卒中相关文献 1690 篇, 发文量呈稳步增长趋势, 提示近年来国内外科科研人员越来越关注 rTMS 治疗脑卒中领域的研究, rTMS 治疗得到广泛认可并应用于脑卒中后各种功能障碍, 形成了一系列的科研成果。我国于 2017 年、2018 年先后发布了《中国脑卒中早期康复治疗指南》^[15]和《重复经颅磁刺激治疗专家共识》^[16], 并与多国专家合作贡献了基于循证医学证据的 rTMS 指南^[17]。美国是在此领域发文最多的国家, 是最具权威的国家, 出现这一情况的原因可能是因为第一台 rTMS 由美国生产, 拥有先发优势, 同时美国相较于其他国家更先提出脑卒中后康复治疗的规范化以及循证医学化^[17], 其大量研究人员对 rTMS 的作用机制以及临床效果进行了研究, 得出了大量的成果并制定了各种规范文件; 同时, 因其涉入时间早, 研究内容丰富, 美国在 rTMS



图 5 2010–2019 年 rTMS 治疗治疗脑卒中相关文献中
被引频次最高的关键词

领域的研究得到国际认可。STROKE 是发文量最多的期刊, 考虑原因为其是脑卒中领域的主要期刊, 并刊登了大量有关脑卒中后续康复手段以及相关机制的论文。Rossini PM 等^[18]发表于 STROKE 的研究表明, rTMS 是一种通过诱导皮质功能变化来改变脑功能并促进神经可塑性的方法, 使用高频 rTMS 可以增强患侧半球的兴奋性, 使用低频 rTMS 可以抑制健侧半球的兴奋性, 通过调节不同半球的兴奋性水平, 促进运动功能恢复。当前我国有关 rTMS 的专业期刊仍不多, 少有高质量的中文文章出现, 未来仍需加大国内高水平相关期刊建设。

此外, 日本产经大学的 MASAHIRO ABO 是发表文献最多的作者, 其一直关注 rTMS 联合或不联合其他治疗或药物对脑卒中后功能障碍的治疗效果、比较不同强度的 rTMS 对脑卒中后功能障碍的影响及基于功能磁共振的卒中后功能障碍治疗策略。Kakuda W 等^[19]一项联合低频 rTMS 和作业治疗治疗脑卒中后上肢偏瘫的研究表明, 该方案可能是一种安全且有效的治疗脑卒中后上肢偏瘫的方法。同时, 从图谱中可看出虽然当前作者们有一些合作, 但中心性不高, 这表明当前此领域研究者后续需加强合作^[20,21]。前沿词包括荟萃分析、吞咽困难、无创

脑刺激、上肢、脑梗死和低频经颅磁刺激等,关键词也从正电子发射计算机断层扫描、扩散张量成像、功能磁共振等机制方面的影像学研究转换为以卒中康复、经颅直流电刺激、轻偏瘫、吞咽障碍、无创脑刺激等为主的应用研究,提示虽然相关机制研究和循证医学证据仍为目前研究的热点,但相关机制研究已经逐渐成熟,各国研究人员开始将精力投入应用推广中^[22,23]。

综上所述,rTMS 治疗脑卒中的研究正经历快速发展的阶段,近 10 年形成了以国家和机构为单位的研究群体,欧美科研强国在此领域的研究处于世界领先水平,但我国的科研影响力也在快速成长;卒中后吞咽困难的管理、rTMS 干预对卒中后功能障碍的影响、rTMS 治疗脑卒中的相关机制和相关的循证医学证据是目前研究的热点,也是未来的潜在研究方向。

参考文献:

[1]GBD 2015 Neurological Disorders Collaborator Group.Global, regional, and national burden of neurological disorders during 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015[J].Lancet Neurol,2017,16(11):877–897.
[2]Guzik A,Bushnell C.Stroke Epidemiology and Risk Factor Management[J].Continuum (Minneapolis),2017,23(1, Cerebrovascular Disease):15–39.
[3]Cramer SC,Koroshetz WJ,Finklestein SP.The case for modality-specific outcome measures in clinical trials of stroke recovery-promoting agents[J].Stroke,2007,38(4):1393–1395.
[4]Fisicaro F,Lanza G,Grasso AA,et al.Repetitive transcranial magnetic stimulation in stroke rehabilitation: review of the current evidence and pitfalls[J].Therapeutic Advances in Neurological Disorders,2019(12):1756286419878317.
[5]Nave AH,Rackoll T,Grittner U,et al.Physical Fitness Training in Patients with Subacute Stroke (PHYS-STROKE): multicentre,randomised controlled,endpoint blinded trial [J].BMJ,2019(366):15101.
[6]Kang N,Lee RD,Lee JH,et al.Functional Balance and Postural Control Improvements in Patients With Stroke After Noninvasive Brain Stimulation: A Meta-analysis[J]. Arch Phys Med Rehabil,2020,101(1):141–153.
[7]Zong X,Dong Y,Li Y,et al.Beneficial Effects of Theta-Burst Transcranial Magnetic Stimulation on Stroke Injury via Improving Neuronal Microenvironment and Mitochondrial Integrity[J].Transl Stroke Res,2020,11(3):450–467.
[8]Park E,Kim MS,Chang WH,et al.Effects of Bilateral Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Post-Stroke Dysphagia[J].Brain Stimul,2017,10(1):75–82.
[9]Rossini PM,Burke D,Chen R,et al.Non-invasive electrical and magnetic stimulation of the brain,spinal cord,roots and peripheral nerves: Basic principles and procedures for routine clinical and research application.An updated report from an I.F.C.N. Committee[J].Clin Neuro Physiol,2015,126(6):1071–1107.

[10]Harvey RL,Edwards D,Dunning K,et al.Randomized Sham-Controlled Trial of Navigated Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Motor Recovery in Stroke [J].Stroke,2018,49(9):2138–2146.
[11]Zrenner B,Zrenner C,Gordon PC,et al.Brain oscillation-synchronized stimulation of the left dorsolateral prefrontal cortex in depression using real-time EEG-triggered TMS [J]. Brain Stimul,2020,13(1):197–205.
[12]Vatanparasti S,Kazemnejad A,Yoonessi A,et al.The Effect of Continuous Theta-Burst Transcranial Magnetic Stimulation Combined with Prism Adaptation on the Neglect Recovery in Stroke Patients[J].J Stroke Cerebrovasc Dis,2019,28(11):104296.
[13]Bonin Pinto C,Morales-Quezada L,de Toledo Piza PV,et al.Combining Fluoxetine and rTMS in Poststroke Motor Recovery: A Placebo-Controlled Double-Blind Randomized Phase 2 Clinical Trial[J].Neurorehabil Neural Repair,2019,33(8):643–655.
[14]Johnson NN,Carey J,Edelman BJ,et al.Combined rTMS and virtual reality brain-computer interface training for motor recovery after stroke[J].J Neural Eng,2018,15(1):016009.
[15]张通,赵军.中国脑卒中早期康复治疗指南[J].中华神经科杂志,2017,50(6):405–412.
[16]许毅,李达,谭立文,等.重复经颅磁刺激治疗专家共识[J].转化医学杂志,2018,7(1):4–9.
[17]Lefaucheur JP,Aleman A,Baeken C,et al.Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): An update (2014–2018)[J].Clin Neuro Physiol,2020,131(2):474–528.
[18]Rossini PM.Is transcranial magnetic stimulation of the motor cortex a prognostic tool for motor recovery after stroke? [J]. Stroke,2000,31(6):1463–1464.
[19]Kakuda W,Abo M,Shimizu M,et al.A multi-center study on low-frequency rTMS combined with intensive occupational therapy for upper limb hemiparesis in post-stroke patients [J].J Neuroeng Rehabil,2012,9(1):4.
[20]黄茂茂,胡月,王彬川,等.缺血性脑卒中康复近 10 年国际文献计量学及可视化分析[J].中国组织工程研究,2021,25(23):3725–3733.
[21]叶雪珍,黄丽娟,符一惠,等.我国脑卒中病人生活质量现状及发展趋势的文献计量学分析 [J]. 全科护理,2020,18(31):4225–4228.
[22]Lefaucheur JP,Aleman A,Baeken C,et al.Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): An update (2014–2018)[J].Clin Neurophysiol,2020,131(2):474–528.
[23]Blumberger DM,Vila-Rodriguez F,Thorpe KE,et al.Effectiveness of theta burst versus high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in patients with depression (THREE-D): a randomised non-inferiority trial [J].Lancet,2018,391(10131):1683–1692.

收稿日期:2021-08-01;修回日期:2021-08-26

编辑/杜帆