DOI: 10.14188/j.1671-8852.2023.0534
文章编号 1671-8852(2025)01-0104-08

重复经颅磁刺激对痴呆患者认知、行为及精神状态影响的Meta分析

吴 昊[1] 刘 洲[1] 吴 丹[1] 陶 华[1] 捷婉辛[1] 金聪丽[1] 李前进[2]
[1]广东医科大学附属医院神经内科 广东 湛江 524000；
[2]广东医科大学附属第二医院康复医学科 广东 湛江 524000

摘要 *目的*：分析重复经颅磁刺激(rTMS)对痴呆患者认知、行为及精神状态方面的干预效果。*方法*：在PubMed、Embase、Cochrane Library、中国知网(CNKI)、万方(Wanfang)等数据库中检索rTMS应用于痴呆患者的相关文献，研究类型为随机对照试验(RCTs)，检索时间为建库至2023年7月。根据纳入与排除标准筛选文献，并对文献进行质量评价。采用RevMan 5.3软件对纳入文献的数据进行Meta分析。*结果*：共纳入10篇文献，涉及378例痴呆患者。Meta分析显示，MMSE评分中，实验组的精神状态即时和长期改善程度高于对照组(MD=2.03，95%CI：1.17～2.33，Z=5.89，P<0.000 01；MD=1.21，95%CI：0.94～1.49，Z=8.67，P<0.000 01)。ADAS-Cog评分中，实验组的ADAS-Cog即时评分高于对照组(MD=－0.49，95%CI：－0.77～－0.21，Z=3.39，P<0.000 07)，在6～12周后进行的ADAS-Cog评分中，实验组和对照组差异无统计学意义(MD=－0.73，95%CI：－2.75～1.28，Z=0.71，P=0.48)。BEHAVE-AD评分中，实验组的BEHAVE-AD即时评分高于对照组(MD=－3.25，95%CI：－4.93～－1.57，Z=3.79，P=0.000 2)。*结论*：rTMS对痴呆患者的认知、行为和精神状态有一定的改善效果，可在临床实践中应用，但仍需进行进一步的研究来评估其在更多痴呆患者群体中的长期疗效和安全性。

关键词 重复经颅磁刺激；痴呆；认知；精神状态；Meta分析
中图分类号 R749.16
文献标识码 A
开放科学(资源服务)标识码(OSID)：

Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on cognitive function, behavioral and mental status with dementia: A meta-analysis

WU Hao[1], LIU Zhou[1], WU Dan[1], TAO Hua[1], JIE Wanxin[1], JIN Congli[1], LI Qianjin[2]
[1]Dept. of Neurology, Affiliated Hospital of Guangdong Medical University, Zhanjiang 524000, Guangdong, China;
[2]Dept. of Rehabilitation Medicine, The Second Affiliated Hospital of Guangdong Medical University, Zhanjiang 524000, Guangdong, China

Abstract

Objective: To analyze the effect of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on cognitive, behavioral, and mental states in dementia patients. **Methods:** A literature search was conducted in databases including PubMed, Embase, Cochrane Library, China National Knowledge Infrastructure (CNKI), and Wanfang for relevant studies on the application of rTMS in dementia patients. The study design type was randomized controlled trials (RCTs), and the search time was from establishing

课题来源：湛江市科技计划项目(编号：2022A01159)
作者简介：吴昊，男，1979—，医学硕士，主任医师，主要从事神经内科常见病诊疗研究，E-mail:21803363@qq.com
通信作者：李前进，男，1983—，副主任医师，主要从事神经康复方向的研究，E-mail:260426727@qq.com

the database to July 2023. The literature was selected based on inclusion and exclusion criteria, and the quality of the literature was evaluated. Meta-analysis was conducted on the data included in the literature using RevMan 5.3 software. **Results:** A total of 10 articles were included, involving 378 dementia patients. Meta-analysis showed that in terms of MMSE score, the immediate and long-term improvement of mental state in the experimental group was higher than that in the control group (*MD*=2.03, 95%*CI*: 1.17-2.33, *Z*=5.89, *P*<0.000 01; *MD*=1.21, 95%*CI*: 0.94-1.49, *Z*=8.67, *P*<0.000 01). Regarding the ADAS-Cog score, the immediate ADAS-Cog score of the experimental group was higher than that of the control group (*MD*=−0.49, 95%*CI*: −0.77-−0.21, *Z*=3.39, *P*<0.000 02). However, after 6-12 weeks, there was no significant difference in ADAS-Cog score between the experimental and control groups (*MD*=−0.73, 95%*CI*: −2.75-1.28, *Z*=0.71, *P*=0.48). Additionally, in terms of BEHAVE-AD score, the immediate BEHAVE-AD score of the experimental group was higher than that of the control group (*MD*=−3.25, 95%*CI*: −4.93-−1.57, *Z*=3.79, *P*=0.000 2). **Conclusion:** Based on current research evidence, rTMS has a positive effect on the cognitive function, behavior, and mental status of dementia patients. This treatment modality can be considered for clinical application, and further research is needed to assess its long-term efficacy and safety profile in larger cohorts of patients with dementia.

Key Words　Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation; Dementia; Cognition; Mental State; Meta-Analysis

痴呆是全球性公共卫生问题，目前全球至少有5 000万痴呆患者，其中大部分人群集中在低收入和中等收入国家[1]。据统计，全球每年新增近1 000万痴呆患者，预计2050年痴呆患者数将达到1.52亿[2]。痴呆患者最突出的临床表现是认知功能下降，常伴随睡眠障碍和一系列精神行为症状，如激动、抑郁和精神性症状[3]。70%的患者在痴呆早期会出现睡眠中断[4]，约90%的患者在疾病过程中会出现一种或多种精神行为症状[5]，这些症状严重影响痴呆患者的生活质量，同时给家庭和社会都带来极大负担。痴呆是一种缓慢发展的疾病，其病程较长，由于长期药物治疗的高医疗费用及药物副作用等局限性，近年来非药物干预逐渐成为痴呆病人的首选治疗方法[6]，其中重复性经颅磁刺激（repetitive transcranial magnetic stimulation，rTMS）是最常用的一种治疗方法。本研究拟对国内外相关干预性研究进行Meta分析，以探究rTMS对于痴呆患者认知功能的干预效果。

1　资料与方法

1.1　文献检索　检索已公开发表的有关使用rTMS治疗痴呆患者睡眠障碍和精神行为症状的研究，检索数据库包括：PubMed、Embase、Cochrane Library、中国知网（CNKI）、万方（Wanfang）。中文检索词包括：阿尔茨海默病、痴呆、老年痴呆、AD，检索字段为题目和摘要。英文检索词为：((repetitive transcranial magnetic stimulation) OR (rTMS)) AND ((dementia) OR (Alzheimer's disease)) AND ((sleep) OR (psychology) OR (mental) OR (psychological))，检索范围为关键词、题目和摘要。检索时限为建库至2023年7月，检索不受发表类型限制。

1.2　文献纳入与排除标准　通过Endnote软件查重功能去除重复文献，阅读文献的题目和摘要，排除不符合纳入标准的文献。全文阅读余下文献，进一步排除不符合纳入标准的文献。为保证检索的全面性和严谨性，对已检索到文献的参考文献再进行手工检索。

纳入标准：(1)进行随机对照试验（RCTs）的研究，研究对象限定为已明确诊断为痴呆的患者，语言限定为中、英文；(2)干预措施为应用于左背外侧前额叶皮层（DLPFC）的重复性经颅磁刺激（10 Hz或20 Hz），对照组接受常规治疗或护理；(3)结局指标包括简易智力状态检查量表（MMSE）、阿尔茨海默病评估量表-认知分量表（ADAS-Cog）、阿尔茨海默病行为病理学评定量表（BEHAVE-AD）。排除标准：(1)动物实验、综述、专家意见；(2)研究未提供与本次Meta分析相关的数据，或提供的数据无法转换为所需的Meta分析数据；(3)研究采用交叉对照设计；(4)重复发表的文献或有数据缺失。

1.3 文献筛选与数据提取 根据文献的纳入与排除标准,2名研究者独立筛选文献,从筛选出来的文献中提取以下数据:作者与发表时间、研究设计方法、纳入排除标准及样本量、干预措施以及主要结局指标。2名研究者对提取后的数据进行交叉核对,如出现分歧则与第3名研究者讨论并确定最终意见。

1.4 质量评价 运用Cochrane hand-book for systematic reviews of interventions 5.1.0中的风险偏倚评估工具[7]进行文献质量评价。评价内容包括随机生成方法、分配隐藏方案、参与者盲法、评定者盲法、研究数据的完整性、选择性报告研究数据以及其他偏倚来源7项。使用GRADE profiler(https://gradeprofiler software. informer. com/)对随机对照试验结局指标证据质量等级进行评估。

1.5 统计学方法 采用RevMan 5.3软件对纳入文献的数据进行Meta分析。本研究纳入的主要结局指标均为连续型变量,因此采用加权均数差(*MD*)或标准化均数差(*SMD*)及95%*CI*表示。通过Q检验法进行异质性检验(检验水准$\alpha=0.10$),同时结合I^2统计量判断异质性大小。当组内研究间异质性较小时($P\geqslant0.10$,$I^2\leqslant50\%$),采用固定效应模型进行Meta分析;当组内各研究间异质性较大时($P<0.10$,$I^2>50\%$),采用随机效应模型进行Meta分析并分析异质性产生的原因。

2 结果

2.1 文献检索结果 在数据库中根据检索词初步检索获得相关文献194篇。在排除动物实验,剔除重复文献后剩余125篇。在阅读题目和摘要后删除相关病例报道、Meta分析、综述等,剩余文献96篇。阅读全文获得文献38篇,最终经筛选纳入10篇文献。筛选流程见图1。

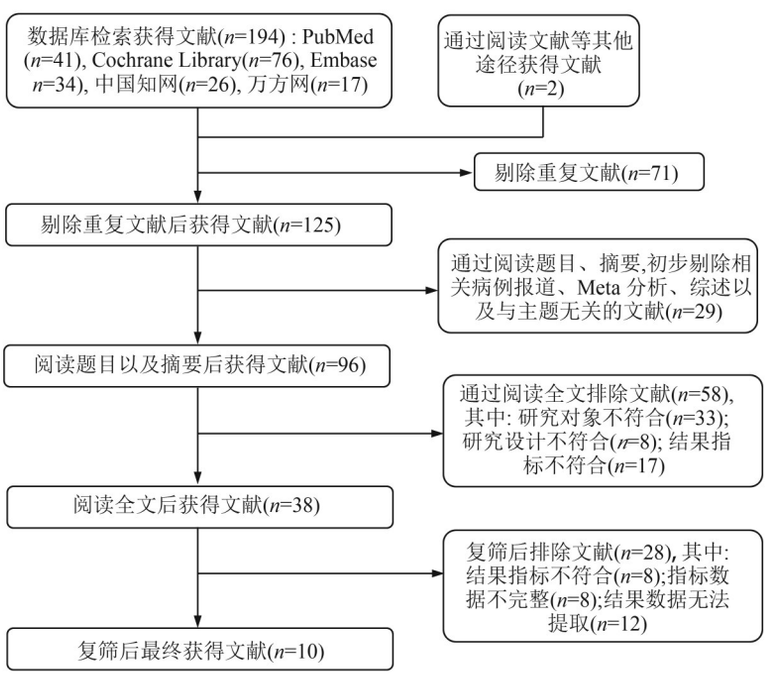


图1 文献筛选流程

2.2 纳入文献基本特征 纳入文献的基本特征见表1。

2.3 文献质量评价 本研究纳入的干预组和对照组在一般人口学资料和疾病严重程度上差异无统计学意义,具有可比性。10项纳入研究中,随机化方法:7项研究评为"低风险";3项研究提到了随机但未介绍具体的随机方法,评为"不确定风险"。分配隐藏:3项研究评为"低风险",其余7项研究均未提及,评为"不确定风险"。参与者盲法:7项研究明确说明了盲法设置,评为"低风险",其余3项研究未详细说明,评为"不确定风险"。评定者盲法:7项研究明确说明了盲法设置,评为"低风险";3项研究未详细说明盲法设置,评为"不确定风险"。完整性数据报道:10项研究均完整报道了研究结果,评为"低风险";选择性报告:10项研究均未能判断是否有选择性报告,评为"不确定风险";10项研究均未说明是否存在其他偏倚。根据PEDro量表评分文献质量等级,其中高质量文献占比70%(7篇),中质量文献占比30%(3篇)。见图2、3。

表 1　纳入文献基本特征

研究者	研究年份	研究地区	痴呆类型	分组及干预措施	干预时长	结局指标
Wu Y[8]	2015	中国	AD	干预组：应用于左背外侧前额叶皮层（DLPFC）的 rTMS（20 Hz） 对照组：假 rTMS	4 周	BEHAVE-AD、ADAS-Cog、TESS
Li XX[9]	2021	中国	AD	干预组：应用于左背外侧前额叶皮层（DLPFC）的 rTMS（20 Hz） 对照组：假 rTMS	6 周	MMSE、ADAS-Cog
Ahmed MA[10]	2012	埃及	轻度或中度 AD	干预组：先右侧后左侧前额叶皮层的 rTMS（10 Hz） 对照组：假 rTMS	5 d	MMSE、IADL、GDS
Bagattini C[11]	2020	意大利	AD	干预组：认知训练加应用于左背外侧前额叶皮层（DLPFC）的 rTMS 对照组：假 rTMS	4 周	MMSE、GDS
Wei LL[12]	2022	中国	AD	干预组：应用于左背外侧前额叶皮层（DLPFC）的 rTMS（10 Hz） 对照组：假 rTMS	2 周	MMSE、PVLT、CDR、ADL、PHQ-9
Koch G[13]	2022	意大利	轻中度 AD	干预组：应用于左背外侧前额叶皮层（DLPFC）的 rTMS（20 Hz） 对照组：假 rTMS	4 周	CDR-SB、ADAS-Cog、MMSE、ADCS-ADL、FAB、NPI
Zhao JW[14]	2017	中国	AD	干预组：顶叶 P3/P4 和颞后 T5/T6 区域 20 Hz 的 rTMS 对照组：假 rTMS	6 周	ADAS-Cog、MMSE、MoCA、AVLT
Jiang W[15]	2022	中国	AD	干预组：应用于双侧前额叶背外侧区的 rTMS（10 Hz） 对照组：应用于双侧前额叶背外侧区的 rTMS（2 Hz）	4 周	BEHAVE-AD、MMSE、ADL
Lee J[16]	2016	韩国	AD	干预组：应用于双侧前额叶背外侧区（DLPFC）、Broca′s 和 Wernicke 区域、双侧顶叶体感关联皮层（pSAC）的 rTMS（20 Hz） 对照组：假 rTMS	6 周	ADAS-Cog、CGIC、MMSE、GDS
Koch G[17]	2018	意大利	早期 AD	干预组：应用于楔前叶的 rTMS（20 Hz） 对照组：假 rTMS	2 周	ADCS-PACC、RAVLT、DSST、MMSE、FAB

BEHAVE-AD：阿尔茨海默病病理行为评分表；ADAS-Cog：阿尔茨海默病评估量表-认知分量表；TESS：治疗副反应量表；MMSE：简易精神状态检查量表；IADL：工具性日常生活活动能力量表；GDS：老年抑郁量表；PVLT：费城词语学习测验；CDR：临床痴呆评定量表；ADL：日常生活能力评定量表；PHQ-9：抑郁症筛查量表；CDR-SB：痴呆严重程度评定量表；FAB：额叶功能评价量表；NPI：神经精神量表；MoCA：蒙特利尔认知评估量表；AVLT：听觉语言学习测试；CGIC：临床总体印象-变化量表；ADC-ADL：日常生活活动量表；ADCS-PACC：AD 认知功能测评量表；RAVLT：精神认知量表；DSST：数字符号转换测验

2.4　Meta 分析结果

2.4.1　MMSE 评分　共纳入 8 项在治疗周期结束后立即进行 MMSE 评分的研究，共 322 例患者，其中治疗组 169 例，对照组 153 例。异质性分析显示各组研究间异质性较大（I^2=56%，P=0.03）。经敏感性分析，Ahmed 等[10]的研究是异质性较大的主要原因，这可能和该研究治疗周期为 5 d，周期时长短于其他研究有关。剔除后异质性检验结果为：I^2=14%，P=0.32，故采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示，实验组的 MMSE 评分高于对照组，差异有统计学意义（MD=2.03，95%CI：1.17～2.33，Z=5.89，P<0.000 01），见图 4。

共纳入 2 项在治疗结束 6 周后进行 MMSE 评分的研究，共 74 例患者，其中治疗组 43 例，对照组 31 例。异质性分析显示各组研究间异质性较小（I^2=36%，P=0.21），故采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示，实验组与对照组的 MMSE 评分差异无统计学意义（MD=－0.20，95%CI：－2.26～1.86，Z=0.19，P=0.85），见图 5。

共纳入 4 项在治疗结束 3 个月后进行 MMSE 评分的研究，共 202 例患者，其中治疗组 103 例，对照组 99 例。异质性分析显示各组研究间异质性较大（I^2=91%，P<0.000 01）。经敏感性分析，Ahmed 等[10]的研究是异质性较大的主要原因，可能和该研究治疗周期为 5 d，短于其他研究有关。剔除后异质性检验结果为：I^2=0%，P=0.67，故采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示，实验组的 MMSE 评分高于对照组，差异有统计学意义（MD=1.21，95%CI：0.94～1.49，Z=8.67，P<0.000 01），见图 6。

2.4.2　ADAS-Cog　共纳入 4 项在治疗结束后进行 ADAS-Cog 评分的研究，共 211 例患者，其中治疗组 106 例，对照组 95 例。异质性分析显示各组研究间异质性较小（I^2=0%，P=0.75），故采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示，实验组的 ADAS-

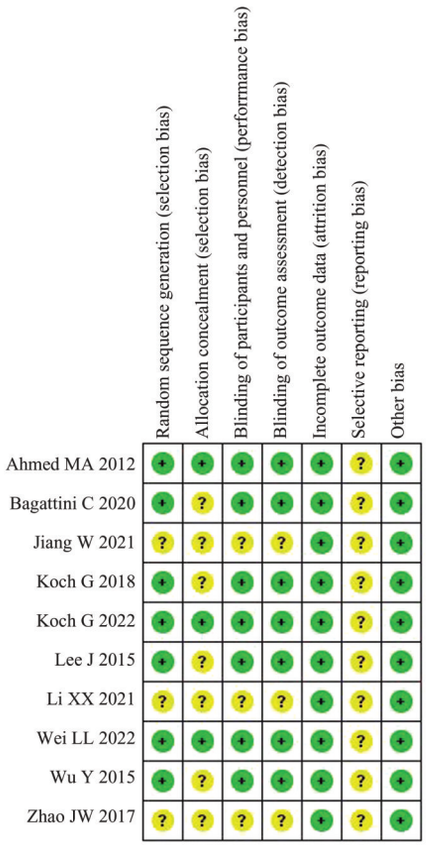


图2 纳入研究偏倚风险图

Cog评分高于对照组，差异有统计学意义（*MD*=−0.49，95%*CI*：−0.77～−0.21，*Z*=3.39，*P*<0.000 07），见图7。

共纳入3项在治疗结束后6～12周进行ADAS-Cog评分的研究，共149例患者，其中治疗组80例，对照组69例。异质性分析显示各组研究间异质性较小（I^2=8%，*P*=0.34），故采用固定效应模型进行Meta分析。结果显示，实验组和对照组的ADAS-Cog评分差异无统计学意义（*MD*=−0.73，95%*CI*：−2.75～1.28，*Z*=0.71，*P*=0.48），见图8。

2.4.3 BEHAVE-AD 共纳入2项在治疗结束后进行BEHAVE-AD评分的研究，共84例患者，其中治疗组42例，对照组42例。异质性分析显示各组研究间异质性较小（I^2=0%，*P*=0.64），故采用固定效应模型进行Meta分析。结果显示，实验组的BEHAVE-AD评分高于对照组，差异有统计学意义（*MD*=−3.25，95%*CI*：−4.93～−1.57，*Z*=3.79，*P*=0.000 2），见图9。

3 讨论

痴呆作为老年群体多见的一种疾病，在对老年人日常生活产生影响的同时，也给其家庭和社会带来了沉重负担。痴呆患者常出现认知功能、情绪和行为变化等情况，针对上述情况进行干预，尤其是非药物干预对提高痴呆患者的生活质量具有重要意义。rTMS是非侵入性脑刺激（noninvasive brain stimulation，NIBS）的形式之一，可作为痴呆的潜在治疗方法[18]，其工作机制是通过电磁脉冲作用对大

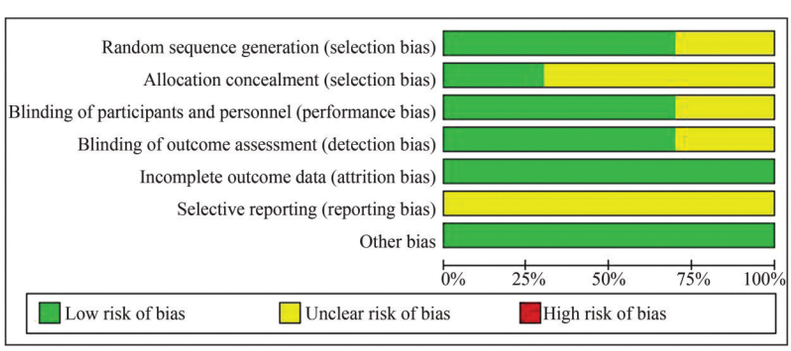


图3 纳入研究质量评价图

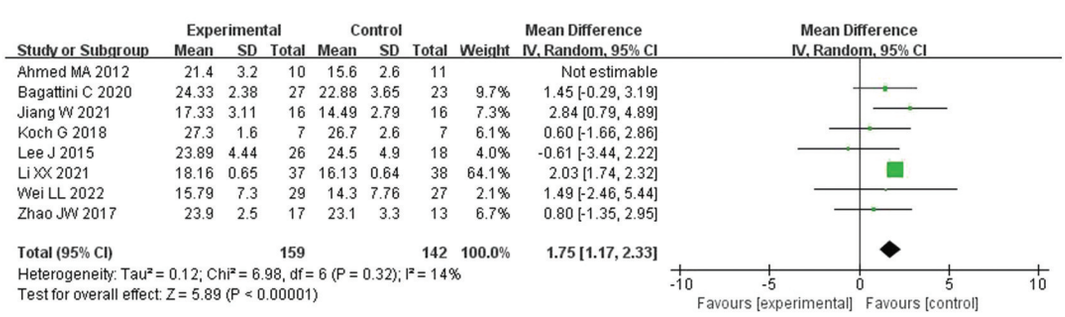


图4 两组治疗后MMSE评分比较森林图（剔除后）

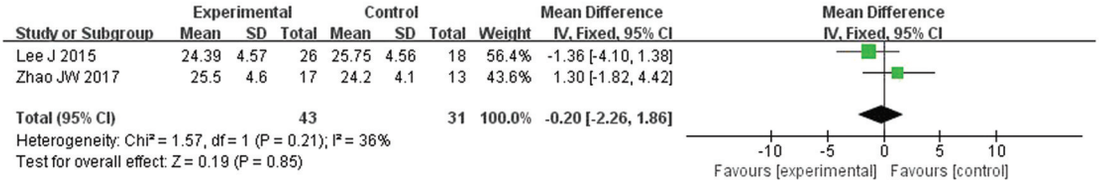


图 5　两组治疗后 6 周 MMSE 评分比较森林图

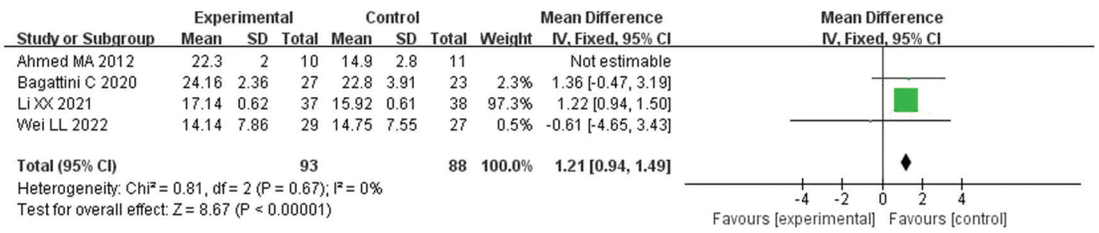


图 6　两组治疗后 3 个月 MMSE 评分比较森林图（剔除后）

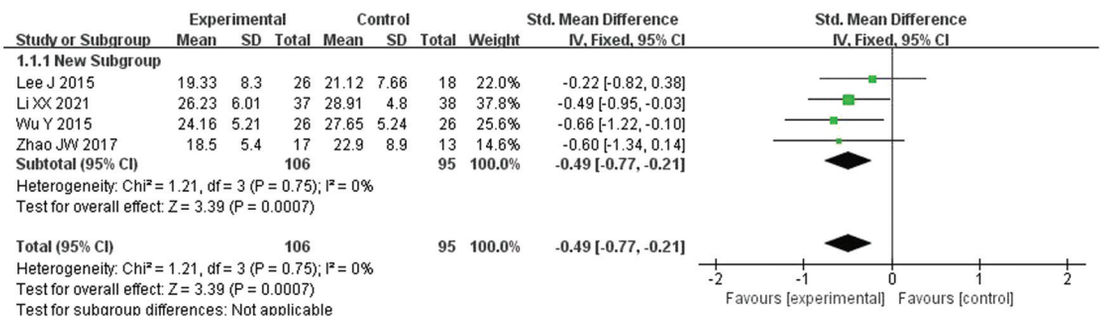


图 7　两组治疗后 ADAS-Cog 评分比较森林图

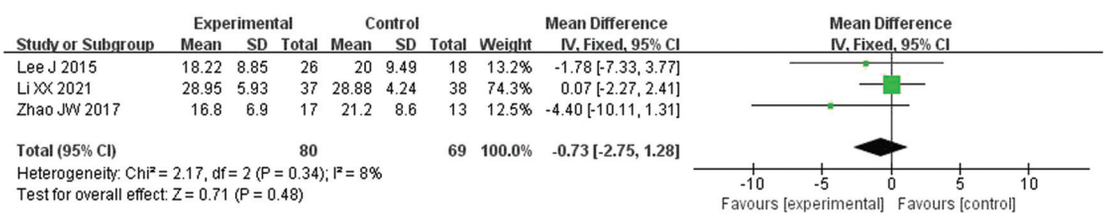


图 8　两组治疗后续跟踪 ADAS-Cog 评分比较森林图

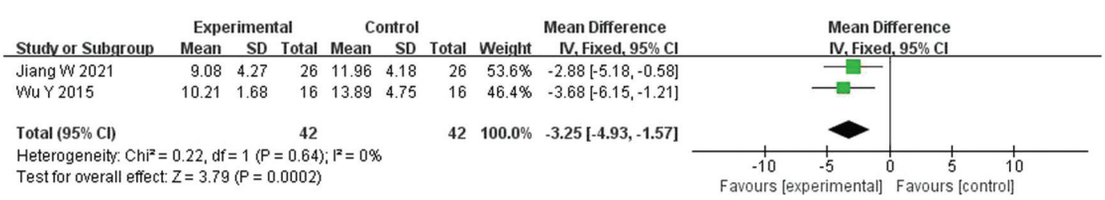


图 9　两组治疗后 BEHAVE-AD 评分比较森林图

脑皮质特定区域进行持续重复刺激，促使大脑皮质神经元细胞发生电位变化产生感应电流，随后电流通过轴突传递至更多神经元细胞，达到兴奋更多神经细胞的效果[19]。

本研究纳入了 10 项随机对照试验，对 rTMS 治疗后痴呆患者整体认知功能、行为和精神状态进行了分析。在 MMSE 评分中，治疗结束后即刻进行的评分显示，实验组的精神状态改善程度高于对照组。治疗结束 6 周后，实验组与对照组的 MMSE 评分差异无统计学意义（P=0.85），而治疗结束 3 个月后，实验组与对照组的 MMSE 评分差异有统计学意义（P<0.000 01）。这可能由于治疗结束 6 周后的 MMSE 评分仅纳入两项研究，两项研究呈现相反结果，未能有效说明实验组和对照组痴呆患者精神状态的改善程度差异。结合治疗结束 3 个月后的 MMSE 评分结果，可认为 rTMS 对于痴呆患者的精

神状态影响具有长期的正向效果。ADAS-Cog评分中,实验组的ADAS-Cog即时评分高于对照组,差异有统计学意义(P=0.000 7),而在6~12周后进行的ADAS-Cog评分显示,实验组和对照组的分数差异无统计学意义(P=0.48),表明rTMS对痴呆患者的认知功能未具有长期的正向效果。BEHAVE-AD评分中,实验组的BEHAVE-AD即时评分高于对照组,差异有统计学意义(P=0.000 2),表明rTMS对痴呆患者的行为改善具有正向效果。

本研究纳入的文献多运用rTMS刺激额叶背外侧区(DLPFC),因脑额叶皮质功能与认知、情绪、疼痛和行为管理等功能相关,通过电刺激可增加额叶区血流量及新陈代谢,调节神经元突触可塑性,继而改善记忆与学习等认知能力,以及情绪、行为表现[20,21]。但由于个体头颅轮廓以及大脑结构发育存在差异,这导致DLPFC内部连通性在个体之间差异很大,因此通常使用的基于头皮测量定位方法得到的DLPFC靶点可能没有功能定义,不是实施治疗的最佳理想区域[22],这就要求医生在进行rTMS治疗时要充分考虑患者之间的差异性。而rTMS和功能磁共振成像(functional magnetic resonance imaging,fMRI)结合神经导航引导的个体化坐标作为刺激靶点,能充分解决定位不准确的问题,极大提高定位刺激靶点的准确率,实现精准治疗,提高疗效和预后,为脑功能研究,尤其是动态评估和功能康复研究解决了关键问题,这也是未来rTMS临床研究和应用的一个重要方向。

此外,本研究发现应用rTMS进行治疗时少部分患者出现不适症状,主要包括头痛、疲劳、皮肤不适、颈部疼痛等,但均属于轻微症状,并能很快缓解,未对治疗产生影响,因此可认为rTMS治疗具有一定安全性。但因研究数量少,样本量小,结论仍需更大样本研究进一步验证。在实际应用中,还需要大力加强对rTMS疗效和不良反应的监测和研究,在使用rTMS时严格掌握其适应证和禁忌证,对患者进行充分的安全性评估,并严格按照规定的治疗部位、时长、频率、疗程进行操作,以提高rTMS的安全性和有效性。随着rTMS技术的成熟应用,未来可以在国家层面出台相关使用指南,以供临床应用参考。

本研究的局限性:(1)仅纳入已公开发表的文献,对一些尚未公开发表的文献可能有遗漏;(2)纳入研究中痴呆患者的严重程度不一致,干预的时长、时间和强度也不一致,可能导致分析结果偏倚;(3)由于纳入研究的局限性,无法确定rTMS治疗的最佳参数和刺激部位;(4)有部分指标由于相关文献数量较少而未能纳入Meta分析中,如睡眠时长、睡眠质量、认知功能等相关指标。睡眠问题是痴呆患者常常为之困扰的问题之一,睡眠障碍可能作为恶性循环的一部分参与到痴呆的病理机制中[23],同时它也是抑郁症等情绪问题的危险因素之一,探究rTMS对痴呆患者睡眠问题的影响,将有助于整体提升痴呆患者的生活质量。

本研究表明,rTMS对痴呆患者的认知、行为和精神状态有一定的改善效果,可在临床实践中应用。然而,目前关于rTMS的高质量随机对照研究非常有限。因此建议:(1)未来需进行更谨慎的研究设计,采用随机分组、分配隐匿、单盲或双盲的方式以提高研究质量和可信度;(2)逐步开展针对不同类型和严重程度的痴呆患者rTMS效果研究,明确rTMS对不同类型和严重程度痴呆患者的具体疗效;(3)明确不同频次rTMS及不同刺激部位对干预效果的影响,以确定最合适的临床干预方案;(4)持续拓展研究样本量,并开展多中心临床研究,进一步明确rTMS对痴呆患者认知功能、行为和情绪等方面的影响;(5)进一步研究痴呆患者睡眠、情绪、认知功能之间的相互作用,探索rTMS影响睡眠继而影响情绪、认知功能的工作机制。

参考文献

[1] Lissek V, Suchan B. Preventing dementia? Interventional approaches in mild cognitive impairment[J]. Neurosci Biobehav Rev, 2021, 122: 143-164.

[2] World Health Organization. Risk reduction of cognitive decline and dementia: WHO Guidelines[EB/OL]. (2019-01-01) [2023-10-01]. https://www.who.int/publications/i/item/9789241550543.

[3] Desai AK, Desai FG. Management of behavioral and psychological symptoms of dementia[J]. Curr Geri Rep, 2014, 3(4): 259-272.

[4] Rongve A, Boeve BF, Aarsland D. Frequency and correlates of caregiver-reported sleep disturbances in a sample of persons with early dementia[J]. J Am Geriatr Soc, 2010, 58(3): 480-486.

[5] Selbæk G, Engedal K, Benth JŠ, et al. The course of neuropsychiatric symptoms in nursing-home patients with dementia over a 53-month follow-up period[J]. Int Psychogeriatr, 2014, 26(1): 81-91.

[6] 李晶, 李红. 创造性故事疗法及其在老年痴呆患者中的应用现状[J]. 中华护理杂志, 2014, 49(6): 720-723.
Li J, Li H. Creative storytelling and its application in

dementia patients: A review[J]. Chin J Nurs, 2014, 49(6): 720-723.

[7] Higgins JPT, Green S. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0[EB/OL]. (2011-03-20) [2023-09-21]. www.handbook.cochrane.org.

[8] Wu Y, Xu W, LIiu X, et al. Adjunctive treatment with high frequency repetitive transcranial magnetic stimulation for the behavioral and psychological symptoms of patients with Alzheimer's disease: A randomized, double-blind, sham-controlled study[J]. Shanghai Archives of Psychiatry, 2015, 27(5):280-288.

[9] Li XX, Qi GQ, Yu C, et al. Cortical plasticity is correlated with cognitive improvement in Alzheimer's disease patients after rTMS treatment[J]. Brain Stimul, 2021, 14(3): 503-510.

[10] Ahmed MA, Darwish ES, Khedr EM, et al. Effects of low versus high frequencies of repetitive transcranial magnetic stimulation on cognitive function and cortical excitability in Alzheimer's dementia[J]. J Neurol, 2012, 259(1): 83-92.

[11] Bagattini C, Zanni M, Barocco F, et al. Enhancing cognitive training effects in Alzheimer's disease: rTMS as an add-on treatment[J]. Brain Stimul, 2020, 13(6): 1655-1664.

[12] Wei LL, Zhang YC, Wang JT, et al. Parietal-hippocampal rTMS improves cognitive function in Alzheimer's disease and increases dynamic functional connectivity of default mode network[J]. Psychiatry Res, 2022, 315: 114721.

[13] Koch G, Casula EP, Bonnì S, et al. Precuneus magnetic stimulation for Alzheimer's disease: A randomized, sham-controlled trial[J]. Brain, 2022, 145(11): 3776-3786.

[14] Zhao JW, Li ZG, Cong YN, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation improves cognitive function of Alzheimer's disease patients[J]. Oncotarget, 2017, 8(20): 33864-33871.

[15] Jiang W, Wu ZX, Wen L, et al. The efficacy of high- or low-frequency transcranial magnetic stimulation in Alzheimer's disease patients with behavioral and psychological symptoms of dementia[J]. Adv Ther, 2022, 39(1): 286-295.

[16] Lee J, Choi BH, Oh E, et al. Treatment of Alzheimer's disease with repetitive transcranial magnetic stimulation combined with cognitive training: A prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study[J]. J Clin Neurol, 2016, 12(1): 57-64.

[17] Koch G, Bonnì S, Pellicciari MC, et al. Transcranial magnetic stimulation of the precuneus enhances memory and neural activity in prodromal Alzheimer's disease [J]. NeuroImage, 2018, 169: 302-311.

[18] Rajji TK. Transcranial magnetic and electrical stimulation in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: A review of randomized controlled trials[J]. Clin Pharma and Therapeutics, 2019, 106(4): 776-780.

[19] 赵静, 易正辉, 王继军 . 重复经颅磁刺激治疗认知功能障碍的研究进展[J]. 精神医学杂志, 2011, 24(2): 145-147.
Zhao J, Yi ZH, Wang JJ. Research progress of repetitive transcranial magnetic stimulation for cognitive dysfunction[J]. Journal of Psychiatry 2011, 24(2): 145-147.

[20] Pecuch PW, Evers S, Folkerts HW, et al. The cerebral hemodynamics of repetitive transcranial magnetic stimulation[J]. Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci, 2000, 250(6): 320-324.

[21] 陈争一, 龚剑秋, 吴越峰, 等 . 重复经颅磁刺激联合认知康复训练治疗脑卒中后认知障碍的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2019, 41(3): 199-201.
Chen ZY, Gong JQ, Wu YF, et al. Observation on the efficacy of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with cognitive rehabilitation training in the treatment of post-stroke cognitive impairment[J]. Chinese Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 2019, 41(3): 199-201.

[22] 杨克硕, 刘肖肖, 白岩, 等 . 重复经颅磁刺激与磁共振成像在抑郁症的研究进展[J]. 磁共振成像, 2021, 12(7): 90-93.
Yang KS, Liu XX, Bai Y, et al. Advances in repetitive transcranial magnetic stimulation and magnetic resonance imaging in depression[J]. Chin J Magn Reson Imaging, 2021, 12(7): 90-93.

[23] Lyon L. Is an epidemic of sleeplessness increasing the incidence of Alzheimer's disease?[J]. Brain, 2019, 142(6): e30.

(2023-10-11 收稿)
编辑　袁　靓