

语言能否影响感知？破解百年难题有新线索

●本报记者 赵广立

意识障碍是指患者因严重脑损伤导致意识长期丧失或受损，严重者俗称“植物人”。该疾病的病因极其复杂，患者预后差异巨大。对此，科学界一直在追问：如此异质性的疾病背后，是否存在统一的恢复机制？最近，科学家在这个问题上取得了新突破。

中国科学院自动化研究所、首都医科大学附属北京天坛医院与杭州师范大学、比利时列日大学组成的联合研究团队，通过记录并分析不同年龄、不同病因、不同严重程度的意识障碍患者大脑活动模式与他们意识恢复之间的关系，揭示了意识恢复的共性神经机制，为破解这一世界性医学与科学难题提供了关键证据。近日，相关成果发表于《自然-通讯》。

发现共同机制，识别“隐匿恢复者”

这项研究的一手数据来自植入23位接受深部脑刺激治疗患者大脑的微电极。微电极记录了患者大脑“意识开关”——丘脑的神经活动。研究团队运用人工智能技术深入挖掘了丘脑的神经活动模式，从34个生理特征中筛选出4个关键特征，特别是4~8赫兹的



图片来源:视觉中国

神经振荡——“Theta节律”的强度和稳定性，并构建了与患者一年后意识恢复情况高度相关的统一神经度量。

结果显示，该度量指标对不同病因、不同年龄、不同严重程度的患者均具有良好的预后判断能力。这意味着，尽管意识障碍的病因和临床表现千差万别，但其恢复过程受到共同神经机制的影响。

研究团队还识别出3种意识障碍的恢复类型。第一类患者丘脑活动普遍沉寂，均为较为严重的“植物人”状态，无一例恢复；第二类患者具有较高的Theta节律强度，多数残留部分微弱意识，超过半数实现意识恢复；第三类患者虽然为“植物人”状态，但显示出较高的Theta节律稳定性，代表了一类

“隐匿恢复者”。第三类被诊断为“植物人”状态的患者，虽然临床表现不佳，但其丘脑活动保留着恢复的“火种”，最终有过半数患者能够实现意识恢复。

研究人员表示，未来有望更精准地识别这些具有恢复潜力但被常规

评估遗漏的患者，并为他们提供针对性治疗。

揭示意识恢复的奥秘

研究团队进一步通过构建神经网络模型，模拟了意识损伤与恢复的脑网络活动，深入探索了意识恢复的神经机制。研究发现，意识恢复可能存在两条不同的神经动力学路径。第一条路径先恢复神经输入强度，后恢复稳定性，对应上述第二类患者的典型特征；第二条路径则相反，先恢复输入的稳定性，后恢复强度，对应第三类“隐匿恢复者”的特征。

“这两条路径最终都有望实现意识恢复，但经历的中间状态不同。”论文共同通讯作者、中国科学院自动化研究所

研究员余山表示，该发现为国际主流的“ABCD”意识分级理论提供了关键证据，也为理解为何临床表现相似的患者会有不同恢复轨迹提供了新见解。

值得注意的是，该研究揭示的意识障碍恢复机制，与以前研究中发现的麻醉、睡眠等意识状态的切换过程具有高度相似性，提示不同类型的意识改变可能遵循统一的神经变化规律。

“该研究架起了从基础神经科学到临床应用的桥梁，不仅为高度异质性的意识障碍找到了统一的度量标准，更为临床个体化治疗策略提供了科学依据。”论文共同通讯作者、北京天坛医院神经外科主任医师何江弘评价说，基于丘脑Theta节律的统一度量，临床医生能够更准确地评估患者预后，并制定个体化治疗方案。而对于具有不同丘脑活动特征的患者类型，可以采取针对性的神经调控策略，提高治疗效果。

据了解，研究团队目前正致力于开发非侵入式检测工具，旨在通过高密度脑电图等手段，无创评估丘脑活动状态，并基于人工智能技术构建预后预测系统，使该研究成果惠及更多意识障碍患者。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-025-65360-4>

2025年，结核病临床诊治研究硕果累累

(上接第6版)

四、抗结核治疗新方案

1. 敏感结核病治疗新方案

2025年4月，WHO更新了《结核病治疗指南》，推荐了一种成人敏感结核病治疗新方案和一种儿童结核病治疗新方案，这两种新方案的疗程都是4个月。尽管新方案疗程较标准6个月方案已缩短了2个月，但进一步缩短疗程、提高依从性和疗效仍是实现终止结核病的有效措施。因此，有学者在《The Lancet Infectious Diseases》发表了一篇研究文章，评估了以含氯法齐明、利福喷丁为主，3个月的方案治疗敏感肺结核随机对照临床研究结果。研究组不良结局(52%)明显高于对照组

(27%)，且不良反应也高。研究者认为，含氯法齐明和利福喷丁3个月方案可能不适合作为敏感肺结核的治疗方案。2025年1月，《The Lancet Infectious Diseases》也报告了TRUNCATE-TB临床试验长期随访结果，所有两个月方案的远期疗效均低于6个月标准方案。研究者据此得出结论：两个月极短程方案的研究“路漫漫”，未来需继续探索新的药物组合和治疗策略。这也为此前备受争议的两个月方案研究暂时画上了句号。

2. 利福平耐药结核病治疗新方案

WHO在2025年《结核病治疗指南》中共推荐了4种6个月利福平耐药结核病治疗方案和5种9个月方案。这些方案均来自于国际上多中心

临床研究，但大多数方案治疗病例数不多，缺乏较大规模的临床验证与实践。2025年，陆续有一些国家应用这些方案的经验总结被报道出来。白俄罗斯和乌兹别克斯坦的学者在《Clinical Infectious Diseases》发表文章称，6个月BPAL方案治疗利福平耐药结核病取得了良好的疗效。而南非学者研究发现，6个月BPAL方案治疗HIV合并利福平耐药结核病的疗效并不尽如人意。Guglielmetti等研究发现，6~9个月BDLC方案治疗广泛耐药结核病的疗效未达到非劣效性标准。研究者认为，这类患者可能需要疗程更长、药物更强的治疗方案。

纵观2025年，结核病临床诊治进展硕果累累，但研究永无止境。结核病

的病原学诊断已从传统细菌学方法向分子生物学技术过渡。非痰标本检测技术的研究方兴未艾，未来还需经过临床大样本的验证。人工智能影像学诊断技术真正为临床所用，可能还有一段很长的路要走，其间克服假阳性、提高准确性是关键挑战。结核病治疗新药的研发令人鼓舞，可以预见未来2~3年将有数个崭新的抗结核药物上市，届时耐多药甚至广泛耐药结核病的治疗也将实现“有药可选”。尽管近年来结核病治疗新方案的研究进展迅速，但距离世界结核病联盟“治疗结核病就像治疗感冒一样”的目标尚远，仍需持续努力。

(作者单位：首都医科大学附属北京胸科医院)