科学家开发出液液界面超微离电器件 实现脑内抑制性神经信号动态监测

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/30727.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家开发出液液界面超微离电器件　实现脑内抑制性神经信号动态监测。

动态监测脑组织中的抑制性神经信号，有望推进阿尔兹海默症和癫痫症等神经退行性疾病的发病机理的研究及诊疗方案的确立。中国科学院过程工程研究所研究员白硕团队联合首都师范大学、北京大学、北京脑科学与类脑研究所等的科研人员，开发出新型液/液界面超微离电器件（L/L UIs
），在
阿尔茨海默模
型小鼠和癫痫模型大鼠脑内
等活体上，对非电化学活性的氯离子（Cl^-
）实现了高灵敏、抗干扰、可逆、实时动态追踪，初步实现了对抑制性神经信号的动态监测。这一成果为在脑组织内实现非电化学活性物质的追踪以及抑制性神经信号监测提供了新思路。12月4日，相关研究成果发表在《科学进展》（*Science Advances*）上。

抑制性神经信号动态监测对于探讨大脑平衡机制具有重要意义，有望揭示神经抑制在神经网络调节、神经退行性疾病中的作用。由于抑制性神经信号较弱、复杂且与兴奋性信号交织在一起，实时监测抑制性神经信号是重要的技术挑战。神经抑制信号监测可以通过追踪参与神经抑制过程的Cl-等关键物质来实现。而Cl^-
在生理环境下为非电化学活性物质，较难发生基于电子转移的氧化还原反应，因此难以在生理环境下对其实现动态监测，限制了抑制性神经信号监测。

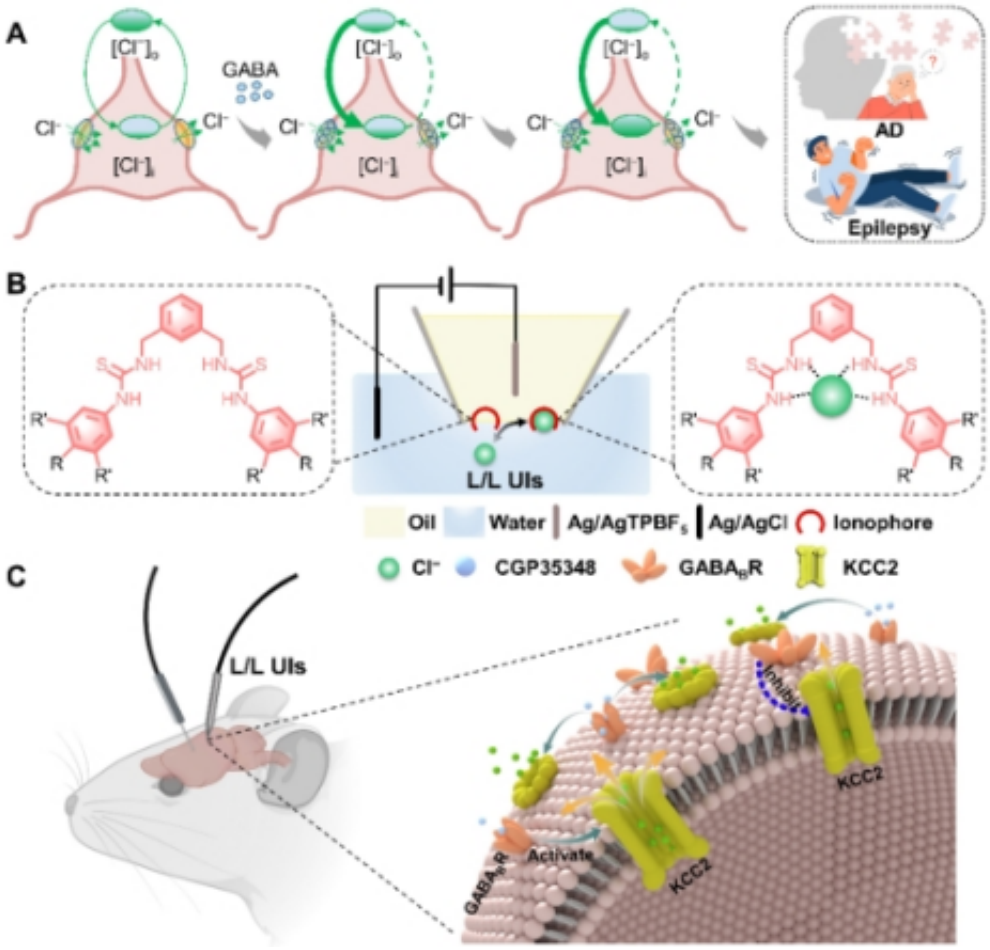
以电子为信号载体的传统电子器件仅能发生固/液界面上的电子转移反应。而离电器件以离子作为信号载体，与组织之间形成的液/液界面上能够发生电子转移，并能够发生离子转移。该研究在脑组织中构筑超微液/液界面，将设计的可
识别Cl^-
的双硫脲离子载体修饰在界面处，并将填充有机凝胶的超微玻璃电极尖端植入，构筑出用于生理环境下监测Cl^-
的超微液/液界面离电器件。
研究在生理环境下对非电化学活性的Cl^-
实现了高灵敏、抗干扰、可逆、实时的动态追踪。进一步，研究将L/L UIs精准植入到阿尔茨海默模型小鼠
和癫痫模型大鼠的

海马体、纹状体及皮层等特定脑区中
，剖析不同脑区之间Cl^-浓度的差异。通过在阿尔茨海默模型小鼠的活体脑内动态追踪Cl^-，L/L UIs证明了在神经抑制过程中发挥重要作用的钾-氯-共转运体2对脑内的Cl^-浓度具有调控作用。

动态监测神经性和抑制性信号有望揭示神经活动的调控机制，为神经疾病的早期诊断、个性化治疗及脑机接口技术提供关键依据。

研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、中国科学院战略性先导科技专项、北京市自然科学基金等的支持。

论文链接



L/L UIs用于啮齿动物活体脑内氯离子的动态追踪

研究团队单位：过程工程研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发