



李聪教授团队搭建定位“代谢边界”的脑胶质瘤手术导航系统

发布时间: 2022-01-18 浏览次数: 751

癌细胞脑内浸润性生长导致肿瘤边界难以准确定位是脑胶质瘤高死亡率、高复发率的主要原因。癌细胞高水平葡萄糖酵解导致细胞外液酸化是几乎所有固体肿瘤的典型特征。组织外液酸化与恶性程度之间具有时空相关性。此外，微环境酸化在肿瘤细胞的干性维持、表型筛选、浸润侵袭和免疫逃避等过程中均发挥重要作用。因此，术中可视化肿瘤代谢酸化边界为胶质瘤完整切除提供了新思路。

近日，我室李聪教授、毛颖教授，类脑智能科学与技术研究院张孝勇研究员，信息科学与技术学院余锦华教授联合研究团队构建了一类基于表面增强拉曼散射（SERS）技术的胶质瘤手术导航原理验证系统。该系统由自主研制的pH响应SERS芯片，手持式拉曼光谱仪以及拉曼光谱深度学习系统组成。该工作提出了水滴辅助组织取样技术，能够将手术切面可疑组织表面代谢物无损地转移到SERS芯片上。还提出了报告分子诱导表面增强拉曼共振效应新原理。实现了微量液滴样本pH值的快速测定。自主构建的深度学习模型自动分析样本拉曼光谱并准确、快速地测定样品pH值。该智能SERS系统导航可在6分钟内对64个组织位点（约1 cm²）pH进行测量，并通过绘制组织pH分布图定位“酸性代谢边界”。与临床手术导航技术相比，基于“酸化边界”的手术导航策略显著提高大鼠胶质瘤模型存活率，延缓了肿瘤复发速度。此外，通过5例病人胶质瘤组织样本分析，也发现了酸化与恶性程度之间的相关性，揭示了“代谢边界”手术导航策略临床转化的可行性。

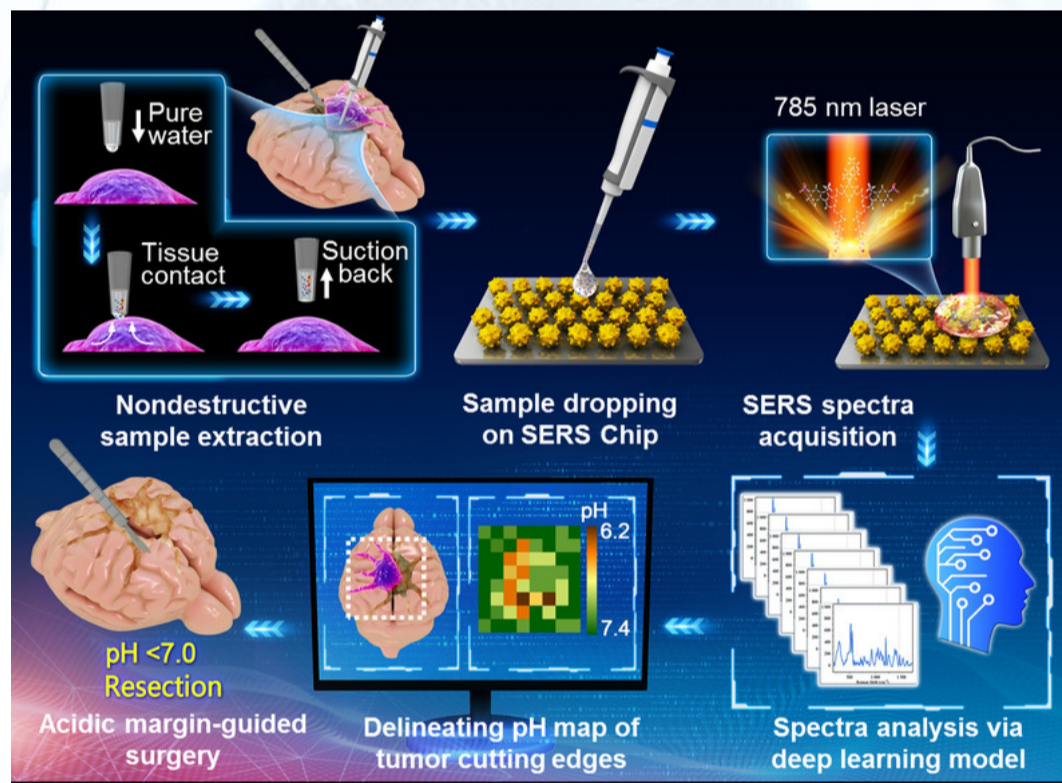


图1. 智能拉曼手术导航系统示意图。该系统由自主研制的SERS芯片，手持式拉曼光谱仪以及深度学习模型组成。提出了水滴辅助组织取样技术，将可疑组织区域代谢物无损地转移到SERS芯片上。拉曼光谱仪采集SERS芯片上拉曼信号并通过深度学习模型测定样本酸度并描绘手术切面pH分布图。

该工作以《智能拉曼导航系统中划定酸化区域引导脑肿瘤切除》（Intelligent SERS Navigation System Guiding Brain Tumor Surgery by Intraoperatively Delineating the Metabolic Acidosis）为题在线发表于《先进科学》（Advanced Science）杂志。金子义、岳琪、隋安是该论文的共同第一作者。毛颖、余锦华、张孝勇、李聪为论文的共同通讯作者。该手术导航系统能够在术中快速定位胶质瘤浸润区域，改善胶质瘤患者的手术预后。此外，该技术无需注射外源性探针，有望加快临床转化应用速度。本工作得到了国家重点研发计划，国家自然科学基金委国家杰出青年基金，上海市脑与类脑智能基础转化应用研究市级科技重大专项，上海市科学技术委员会和复旦大学双一流项目的支持。

原文链接: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/advs.202104935>

[关闭窗口]

