



季敏标课题组合作开发飞秒受激拉曼技术用于胃内镜活检快速诊断

发布时间: 2022-07-14 文章作者: 访问次数: 140

近日, 我系季敏标教授课题组与复旦大学附属中山医院周平红教授课题组合作, 开发了飞秒受激拉曼病理成像技术, 实现对胃内镜活检组织的准实时智能诊断。相关研究成果以《深度学习的单帧飞秒受激拉曼病理显微镜实现胃内镜活检的即时诊断》(“Instant diagnosis of gastroscopic biopsy via deep-learned single-shot femtosecond stimulated Raman histology”) 为题在线发表于《自然·通讯》[Nature Communications, 13, 4050 (2022)]。我系博士生刘至杰为论文第一作者, 苏伟、敖建鹏和王敏为共同第一作者, 季敏标教授, 周平红教授和胡皓博士为共同通讯作者。该工作得到了科技部重点研发专项、基金委面上项目、上海市卫生计生委智慧医疗专项和复旦大学医工结合项目等基金的支持。

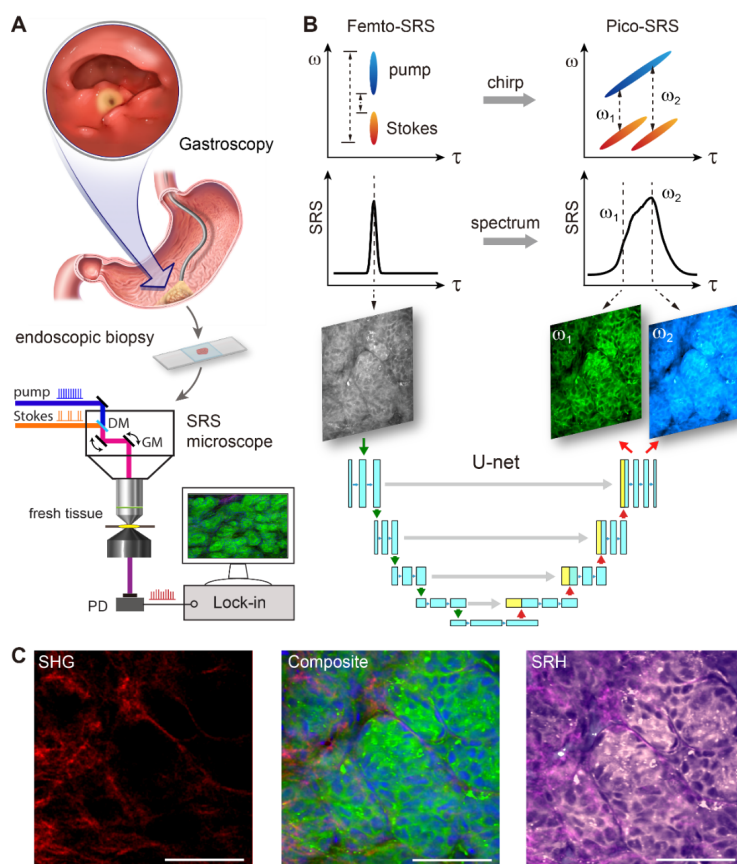


图1 (a) 胃镜活检组织的受激拉曼成像图示。(b) 使用U型深度学习网络从单个飞秒受激拉曼散射图像到一对皮秒受激拉曼散射图像的转换。

在常规胃内镜活检的病理诊断流程中, 取下的组织需经过石蜡包埋, 切片和染色, 耗费数天的时间才能出诊断结果, 无法给出与内镜检查匹配的及时诊断信息。受激拉曼散射(SRS)显微技术可以进行快速、无标记的分子成像对生物组织进行多组分探测。前期研究表明通过对蛋白质和脂质这两种生物大分子进行双通道成像, 可得到与传统病理(H&E染色)相似的组织学信息, 且无需对生物组织标本进行任何处理, 有望提供术中实时的病理诊断。然而, 目前的受激拉曼成像技术需利用皮秒激光脉冲实现拉曼频谱分辨, 并结合波长或脉冲延时调节来实现频谱选择, 这大大限制了成像的灵敏度和速度。另一方面, 飞秒受激拉曼由于其更高的激光峰值功率, 可获得很高的探测

灵敏度和速度，但宽谱的飞秒脉冲不具备频谱和分子分辨能力，无法直接用于病理成像。因此，如何从单帧频谱积分的飞秒图像中解析还原出多通道的皮秒分子图像是本项目的关键挑战和创新点。

为攻克这一难题，合作团队利用生物组织内在的光谱-空间关联性，结合深度学习U-型网络，通过对大量一一对应的飞秒/皮秒组织图像进行训练，实现从单张飞秒图像到脂质/蛋白双通道皮秒图像的完美映射，实现基于飞秒激光脉冲的组织病理学成像（图1）。在此基础之上，合作团队将深度学习的飞秒受激拉曼成像技术用于胃癌内镜活检组织的快速成像、诊断分类和病理分区分割，实现60秒之内的准实时病理诊断，并揭示组织内的肿瘤异质性。

此项研究为简化复杂的受激拉曼成像系统提供了新的解决思路，突破了受激拉曼病理显微镜的速度极限，拓展了光学成像技术的生物医学应用范围，为胃内镜活检的辅助诊断提供了全新的方法，也为受激拉曼病理显微镜的临床转化提供新的技术基础。

论文链接：<https://doi.org/10.1038/s41467-022-31339-8>

【关闭窗口】

Copyright©复旦大学物理学系

电话:31242361 传真:31242363 地址:上海市淞沪路2005号 邮编: 200438

电子邮箱:phys60@fudan.edu.cn

校内链接

校外链接