
磁共振氙波谱成像实现膀胱癌化疗疗效早期监测

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37220.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！

磁共振氙波谱成像实现膀胱癌化疗疗效早期监测。近日，中国科学院深圳先进技术研究院医学成像科学与技术系统全国重点实验室研究员邹超与中山大学附属第一医院教授王焕军团队在膀胱癌化疗疗效监测领域取得重要进展，相关成果发表于《先进科学》。

研究人员将磁共振氙波谱成像（DMRSI）成功应用于膀胱癌动物模型，利用低成本氙标记葡萄糖探针和更便捷的给药方案，实现了肿瘤化疗后的无创治疗响应评估。

DMRSI是一项利用氙标记底物追踪体内代谢动态的磁共振新技术，它就像一个代谢雷达，可以实时监测氙标记底物在体内向关键代谢产物的转化过程，从而直接反映组织内部的代谢活跃程度。

在癌症治疗中，代谢变化往往比肿瘤大小变化出现得更早。与传统MRI主要观察身体结构或血流不同，DMRSI可以直接看到的是细胞内部的代谢过程，有望在化疗开始后很短时间内，就判断治疗是否有效，为医生调整方案争取宝贵时间。

在膀胱癌的小鼠模型中，研究团队发现，DMRSI能够在化疗后仅 24 小时就捕捉到了肿瘤代谢的明显变化：乳酸相关信号下降了55%至80%，说明了肿瘤在经过化疗后糖酵解代谢活动被显著抑制。相比之下，常规 MRI 检查则看不出明显差别。

进一步分析显示，这些代谢变化与肿瘤增殖下降、细胞凋亡增加等关键指标高度一致，表明DMRSI能更早反映治疗效果，有望为肿瘤疗效评估提供更及时、更直观的影像依据。

通过体尾静脉注射实验，研究团队还对[6,6'-²H₂]-D-葡萄糖与[2,3,4,6,6'-²H₂]-D-葡萄糖两种探针进行了对比。研究显示，后者探针在维持原有代谢路径不变的基础下，提供了更高的葡萄糖信噪比，同时产生了更强的氙标记水检测信号。该探针在合成成本方面相比传统探针降低了近一个数量级，这一发现为解决临床推广应用中的成本瓶颈问题提供了切实可行的方案。

从静脉到皮下在给药方案方面，团队在前期尾静脉注射的基础上，对 7.5 g/kg 和 3 g/kg 两种皮下注射剂量进行了评估。结果显示，把剂量降到 3 g/kg，依然能够获得与 7.5 g/kg 接近的葡萄糖-乳酸代谢信号比，不仅证明了皮下注射路径的可行性，也通过降低同位素探针用量，切实压缩了成像成本，为未来临床推广提供了更加经济、易于标准化的给药方案。

在更具挑战性的原位膀胱癌模型中，优化后的成像方案获得了高质量的磁共振波谱，展现出良好的普适性，为临床复杂解剖环境下的应用奠定基础。这表明，在未来的临床环境中，DMRSI有望稳定地应用于复杂部位肿瘤的早期疗效评估。

该研究通过探针优化、给药方式改进与模型验证，构建了可推广的膀胱癌早期疗效评估技术体系。该技术方案具备高灵敏度、低成本、无辐射等多重优势，能够捕捉化疗后肿瘤的代谢重编程，为临床医生在解剖结构变化发生前调整治疗方案提供了可靠的“代谢雷达”，有望推动膀胱癌精准治疗的进程。（来源：中国科学报 刁雯蕙）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/advs.202514614>

作者：王焕军等 来源：《先进科学》

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](https://www.iikx.com)转发