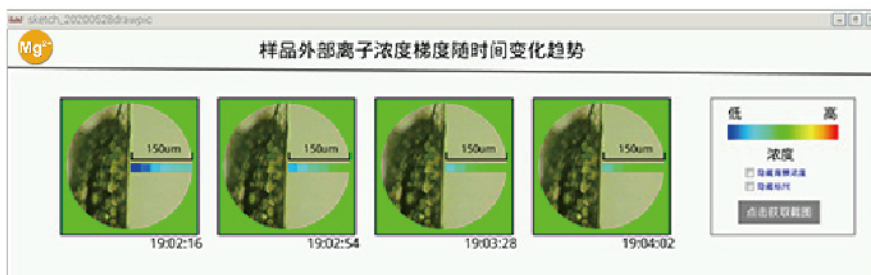


镁离子成像仪



镁离子是细胞中最重要的二价阳离子，在细胞中扮演着重要角色，在许多细胞过程如分芽繁殖、细胞死亡、稳定DNA的构型、穿透膜的离子传输、保持细胞的形状和信号传输中都发挥重要作用，在调控酶的功能方面镁离子也发挥一定的作用。细胞中大部分的ATP都与 Mg^{2+} 键合，在主动运输和肌肉收缩中 $MgATP^{2-}$ 是很重要的物种。因此，总的或自由的镁离子浓度的改变将会对细胞代谢和细胞功能产生重大影响。目前常见的用于检测镁离子浓度的成像是镁离子荧光探针、磁共振等技术，而镁离子成像仪有其独特的优势。

应用指南

关键词

- 细胞代谢
- 浓度成像
- 细胞微环境
- 组织微环境

核心技术

- 非损伤微测技术

应用举例

- 金鱼胃肠道中 Mg^{2+} 的转运研究

镁离子研究面临的挑战

- 传统荧光探针技术存在缓冲效应，结果不准确，且易受 Ca^{2+} 干扰。
- 传统微电极法空间分辨率低，时间分辨率一般。
- 镁离子流检测技术无法实现成像，不直观。
- 现有镁离子成像技术如磁共振，灵敏度低，设备昂贵。

镁离子成像仪解决方案

- 前处理简单、无损。
- 浓度梯度检测灵敏度可达 $10^{-12}M$ 级别。
- 可实现胞外微环境镁离子浓度成像，结果更直观。
- 无需指示剂，不需要染色，消除了缓冲效应，结果更准确。
- 可以直接量化检测胞外微环境的镁离子浓度，空间分辨率高达1微米。
- 不受样品尺寸、结构影响，可直接检测组织微环境的镁离子浓度梯度。

案例：淡水鱼类进食/禁食后肠粘膜表面 Mg^{2+} 浓度梯度

淡水鱼类生活在低渗环境中，需要不断吸收离子来保持稳态，其中 Mg^{2+} 和 Ca^{2+} 是淡水鱼类骨骼形成和生长的关键。以金鱼肠粘膜为研究材料，利用镁离子成像仪，检测了进食组和禁食组金鱼肠粘膜表面的 Mg^{2+} 浓度梯度发现，进食组肠粘膜组织表面的 Mg^{2+} 浓度明显低于环境浓度，说明进食组肠粘膜正在吸收 Mg^{2+} 。且进食组肠粘膜组织表面的 Mg^{2+} 浓度梯度明显大于禁食组，说明前者 Mg^{2+} 吸收强度大于后者，后者呈微弱的吸 Mg^{2+} 状态。

