

## 比较 MRI 颅脑扫描的加速： 压缩感知和机器学习图像处理技术

Philips 的压缩感知和 Medic Vision 的 iQMR

### 目的

评估通过是否加入机器学习(ML)后处理的压缩感知和图像增强技术的应用减少 MRI 扫描时间的能力。具体地说，对 Philips 压缩感知(CS)和 Medic Vision 机器学习 (ML) 辅助图像增强系统(iQMR)的扫描时间和图像质量进行比较和评价。

### 材料和方法

在飞利浦(Ingenia 1.5T 和 Ingenia 3T)的两台临床 MRI 扫描仪上，两名志愿者接受了扫描。两种扫描仪都配备了飞利浦压缩感知和多通道头部线圈。志愿者使用该部位的临床常规颅脑序列(3D T1w, T2 FLAIR, T2w, DWI 和 TOF)进行扫描，更快的序列使用不同加速因子的 CS 进行加速。用 iQMR 和 Philips 的 CS 滤波器对加速协议获取的图像进行处理，并与相应的常规(基准)协议获取的图像进行比较。两名经验丰富的神经放射科医生使用 7 点李克特量表(>4 代表良好，4 代表可接受，<4 代表不能接受)对诊断质量、视觉图像质量、伪影表现和颅脑灰白质分界进行盲排对比。

### 结果

审核者评估表明，从评估特征(图 1)来看，iQMR 处理图像明显优于飞利浦压缩感知图像。因此，iQMR 处理快速扫描(约减少 43%的扫描时间)本质上等同于长基准扫描。示例图像如图 2 和图 3 所示。

### 结论

压缩感知技术结合机器学习技术(如 Medic Vision 的 iQMR)能显著减少 MRI 扫描时间。具体地说，飞利浦压缩感知结合 iQMR 显示在保持整体图像质量的同时，能进一步减少多达 71%的常规颅脑扫描时间(仅通过压缩感知是无法实现的)。因此，本报告证明了在超速颅脑扫描中 iQMR 处理图像优于飞利浦压缩感知生成的图像。

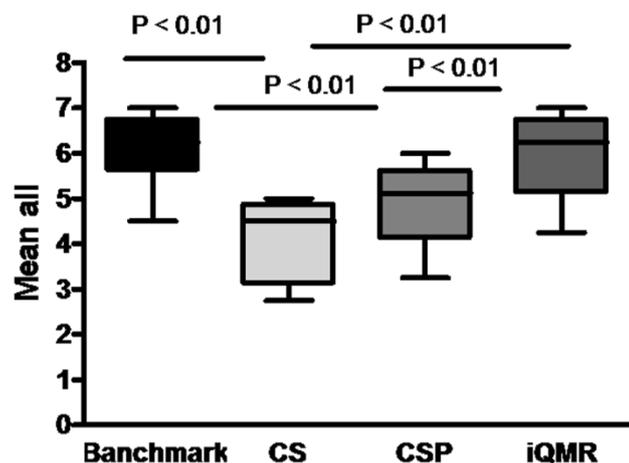


图1: GraphPad Prism 5 软件生成的图像质量评估特征审查的平均结果显示: iQMR 处理快速扫描等同于基准扫描和优于飞利浦压缩感知和飞利浦 M 滤波器压缩感知扫描。

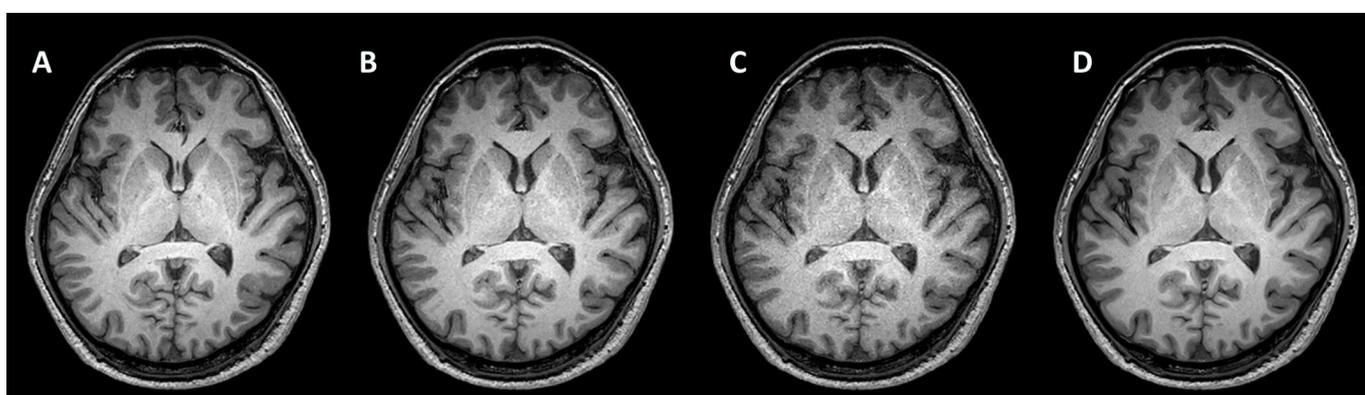


图2: (A) 标准扫描 (基准), AT=4:22 min. (B) 压缩感知 4 输出(飞利浦 M 滤波器), AT=2:30. (C) 压缩感知 8 输出, (飞利浦 M 滤波器), AT=1:15. (D) iQMR 处理后压缩感知 8, AT=1:15min

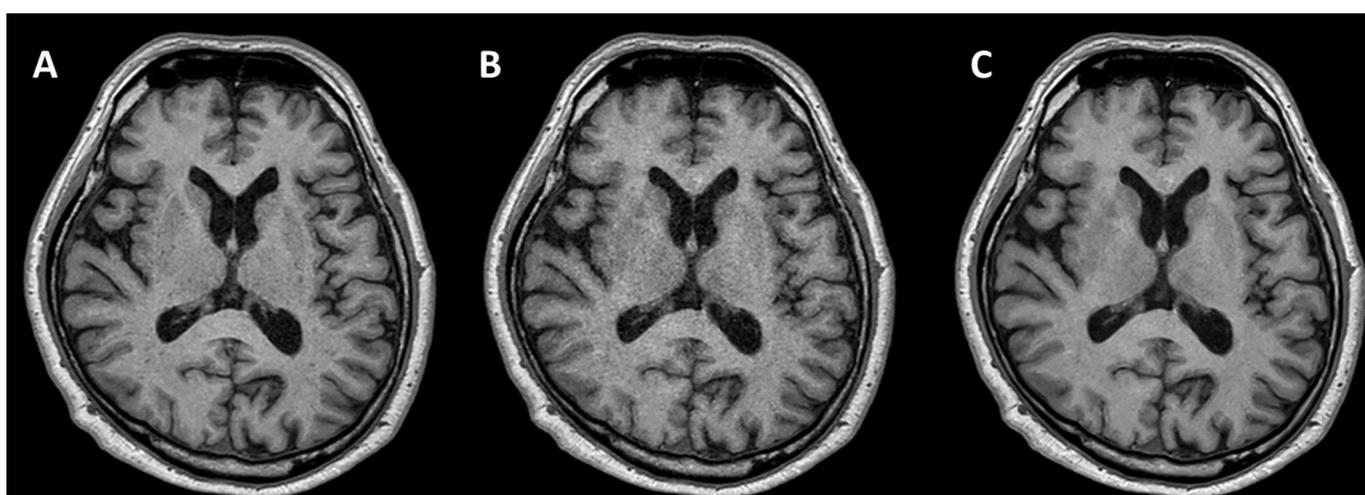


图3: Philips Ingenua 1.5T, 3D T1 序列图像质量示例; (A) 标准扫描 (基准, 飞利浦 M 滤波器压缩感知 3), AT=2:15 min. (B) 压缩感知 6 输出 (飞利浦 M 滤波器), AT=1:09 min. (C): iQMR 处理后压缩感知 6, AT=1:09min