

# 使用压缩感知技术和机器辅助学习图像增强技术显著缩短神经 MR 扫描时间

著者: R. Shreter, M. Goldfeld, J. Brace, I. Varaganov, L. Mori, T. Aharoni (2021 年 10 月)

MEDICvision  
IMAGING SOLUTIONS

## 目的

评估使用机器学习辅助图像增强技术应用于压缩感知显著减少神经 MRI 扫描时间的能力

## 材料与方

在 3 台飞利浦 Ingenia 磁共振扫描仪（场强：1.5T 和 3T）上，获得 39 名测试者（27 例颅脑、12 例脊柱）的 34 次颅脑和 20 次脊柱 MRI 序列。通过配置压缩感知（CS）和机器学习（ML）辅助图像增强技术

（Medic Vision 成像解决方案有限公司旗下“iQMR”），获取两个独立部位的数据。每名患者都使用该部位的常规临床协议（已加速）和一个更快版本的附加协议进行扫描，利用更高的 CS 因子（大脑加速范围在 12%到 42%之间，平均时间减少 23.75%；脊柱加速范围在 15%到 54%之间，平均时间减少 28.01%）。快速扫描最初使用制造商推荐的 CS 滤波器进行处理，然后使用 iQMR 进行附加处理。

由 4 名经验丰富的神经放射科医生（超过 15 年经验）使用 7 点李克特量表（1=不可接受，7=优秀）对诊断质量、噪声水平、MR 对比度和伪影表现进行独立、盲法、并排比较。

使用 JASP 0.15 进行统计分析，对比(i) iQMR 处理的快速扫描和常规长扫描，对比(ii) iQMR 处理的快速扫描和在 iQMR 处理之前相同的快速扫描。采用配对样本 t 检测检验快速扫描的优势和非劣效性。

## 结果

检查者对神经扫描的盲考核(n=227 个读取量)证明了快速 ML 处理扫描在噪声水平上优于原始长协议( $p<0.001$ )，并且在 MR 对比度、诊断质量和伪影表现方面不存在劣效性( $\Delta=0.2$ ,  $p<0.001$ )。结果也证明 ML 处理的快速颅脑扫描比 ML 处理前的相同的快速扫描在噪声水平、MR 对比度、诊断质量和伪影表现( $p<0.001$ )方面更有优势。

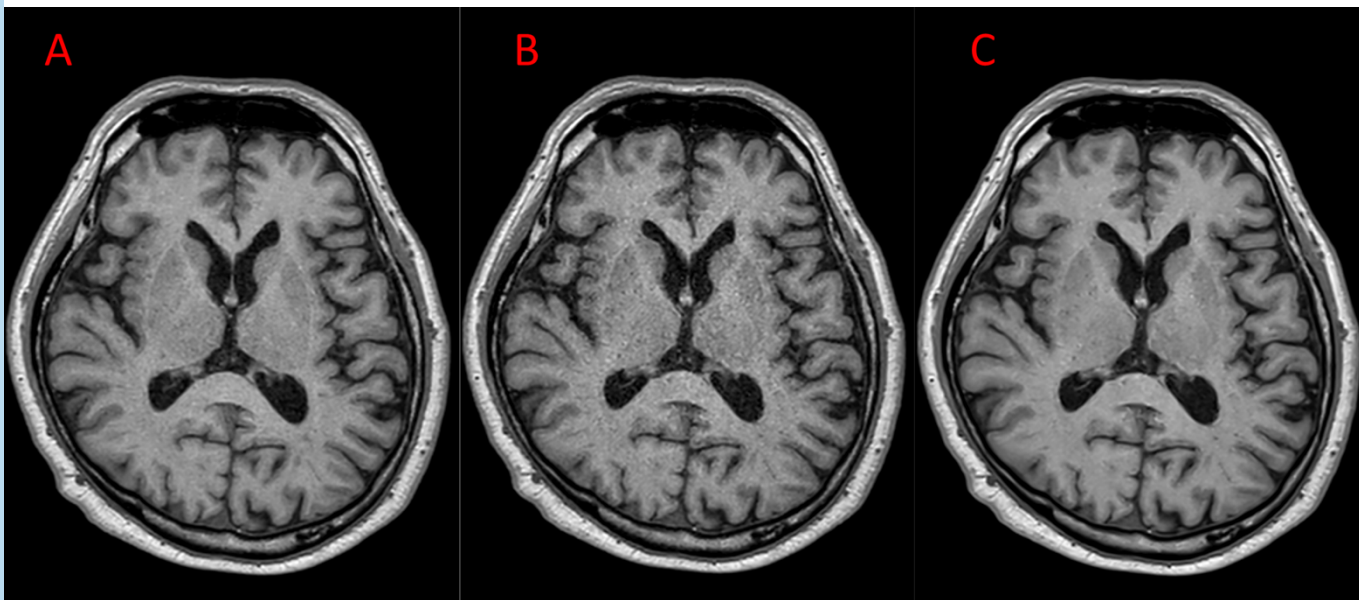


图 1 轴向位 T1w 三维图像来自一台 Philips Ingenia 1.5T 扫描仪. (A) 加速常规协议(使用 CS-3), AT=2:15min (B) 快速协议(使用 CS-4 加速), AT=1:42 和 (C) 快速 ML 处理协议（使用 CS-4 加速）AT=1:42

## 结论

结果显示通过结合压缩感知（CS）和机器学习（ML）辅助技术可以进一步减少 CS 加速颅脑和脊椎 MR 扫描的扫描时间，且不会对图像质量和诊断可信度产生不利影响。显著缩短扫描时间能给患者带来更好的就诊护理、诊断质量和简化临床 workflow。