

北京力生心血管健康基金会

基于深度学习 MRI 全自动分割的多组分体质成分与亚 临床心功能损伤机制研究

招募函

我国心血管疾病患病率持续上升，现患人数已高达 3.3 亿，是我国居民首位死亡原因。其中，超重与肥胖已成为驱动心血管疾病发病率持续升高的核心危险因素之一。预计到 2030 年，我国成人超重和肥胖患病率将达到 70.5%，由此导致的医疗费用将占全国医疗费用总额的 22%，给社会和家庭带来沉重的医疗负担。肥胖是心血管疾病(CVD)的重要独立危险因素，我国成人超重率已达 38.5%，肥胖率达 17.1%，中心性肥胖患病率高达 46.9%，与之相关的心血管疾病负担持续加重。但传统的体质指数(BMI)无法区分脂肪分布及肌肉质量，也无法反映“异位脂肪沉积”对心脏的脂毒性作用，导致大量心血管代谢高危人群被漏诊。传统 BMI 仅能反映整体肥胖程度，无法区分体脂分布、肌肉质量与异位脂肪沉积，存在显著的局限性。研究证实，体重正常但存在内脏脂肪超标或异位脂肪沉积的人群，心血管疾病风险显著高于 BMI 超标但脂肪分布正常的人群，而 BMI 无法识别这类“隐性肥胖”的高危个体，导致心血管风险评估出现严重偏差。

现有研究证实，内脏脂肪(VAT)、肝脏/胰腺异位脂肪沉积及骨骼肌脂肪浸润与亚临床心脏重构及功能障碍密切相关，是心血管事件的独立预测因子。然而，目前基于 MRI 的体质成分评估作为定量金标准，多依赖手工勾画，耗时费力、可重复性差且缺乏统一标准，严重限制了其在大规模人群心血管风险评估中的临床转化与推广应用。

MRI 水脂分离成像(Dixon 序列)是体质成分定量的金标准，可精准区分皮下脂肪、内脏脂肪，定量肝脏、胰腺等器官的脂肪分数，无辐射、重复性好。但目前临床应用中，MRI 体质成分分析高度依赖影像科医师手工勾画，单例腹部数据的处理耗时可达 1-2 小时，且不同医师间的勾画结果存在显著差异，缺乏标准化的定量流程，无法满足大规模临床筛查与科研应用的需求。



近年来，深度学习技术在医学影像分割领域展现出巨大优势，可实现影像结构的全自动、快速、标准化分割。但目前已有的模型多聚焦于单一器官或单一组分的分割，鲜有可同时完成皮下脂肪、内脏脂肪、腹部肌肉、肝脏、胰腺等多组分体质成分同步分割与定量的一体化模型，且模型的泛化性、临床适用性仍需进一步验证。同时，现有研究多为单一脂肪组分与心功能的相关性分析，缺乏从整体视角系统探讨多维度体质成分与亚临床心功能损伤的关联机制，也未建立基于多组分体质成分的心血管风险预测模型，限制了其在临床防控中的转化应用。本项目拟回顾性及前瞻性收集在大连医科大学附属第一医院行腹部 MRI 水脂分离成像(Dixon 序列)及超声心动图检查的受试者。首先，基于解剖位置编码基础模型，构建全自动多组分体质成分 MRI 分割模型，实现对皮下脂肪、内脏脂肪、腹部肌肉、肝脏及胰腺脂肪分数的精准、快速、标准化定量;其次，利用该技术获得多维度体质成分参数，系统分析其与左心室结构(LAD、LVDD、LVMass 等)及功能(LVEF、E/A、GLS 等)的相关性，明确不同异位脂肪库对心脏舒张/收缩功能的特异性影响;最后，构建基于多组分体质成分的亚临床心功能受损风险预测模型

本项目旨在突破现有体质成分评估的技术瓶颈，建立一种无创、智能化的心血管代谢风险评估新方法，为心血管疾病高危人群的早期识别、精准干预提供影像学依据，助力我国心血管疾病防治阵线前移，推动心血管疾病早防早治、降低国民心血管疾病负担的公益宗旨。

鉴于贵公司在心血管及相关领域良好的口碑和企业形象，我们诚挚邀请贵公司参与支持该研究，共同为推进我国心血管领域疾病事业的发展作出贡献，助力实现健康中国 2030 心血管疾病防控目标。

北京力生心血管健康基金会
2026 年 4 月

