

^{68}Ga -FAPI PET/CT在肥厚型心肌病的 初步临床应用研究

平措云旦¹，古宇帆²，韩凯²，汪蕾²，方纬²，闫朝武¹

¹北京协和医学院、国家心血管病中心、中国医学科学院阜外医院结构性心脏病中心，北京100037；

²北京协和医学院、国家心血管病中心、中国医学科学院阜外医院核医学科，北京 100037

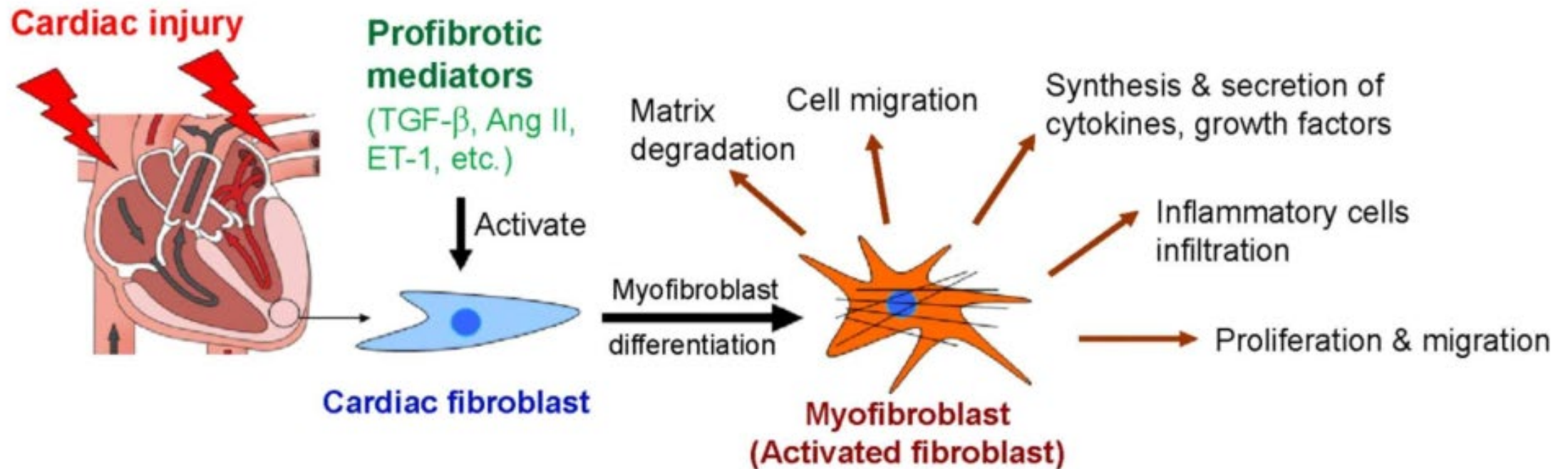
Contents



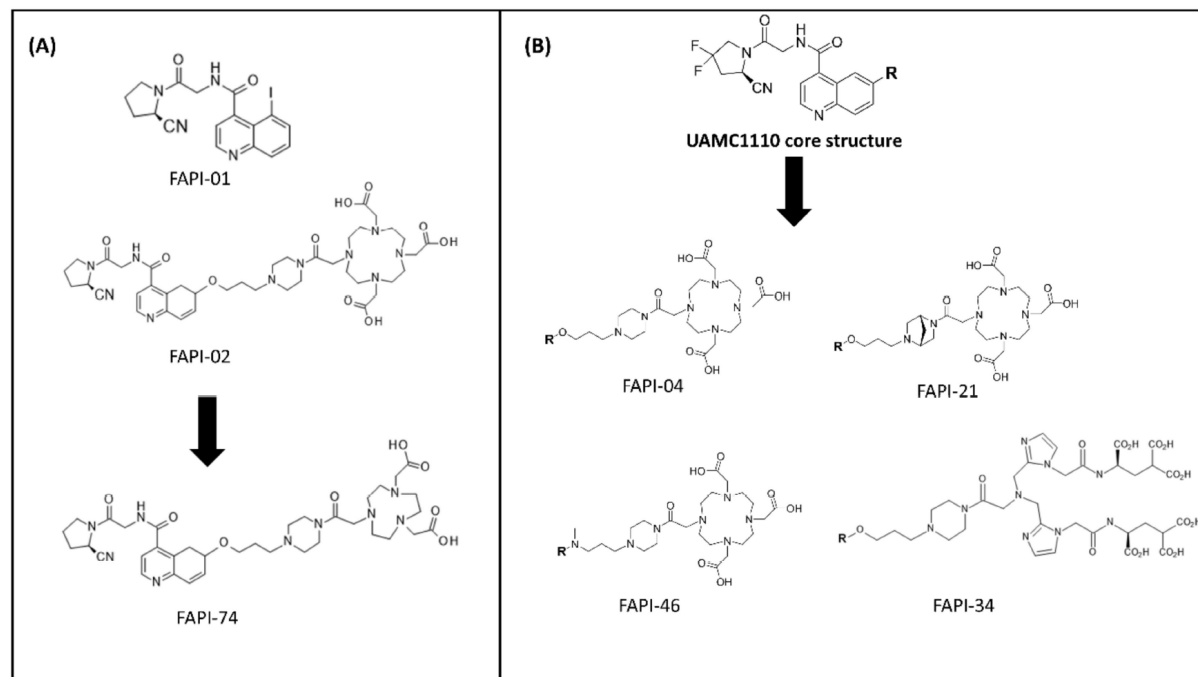
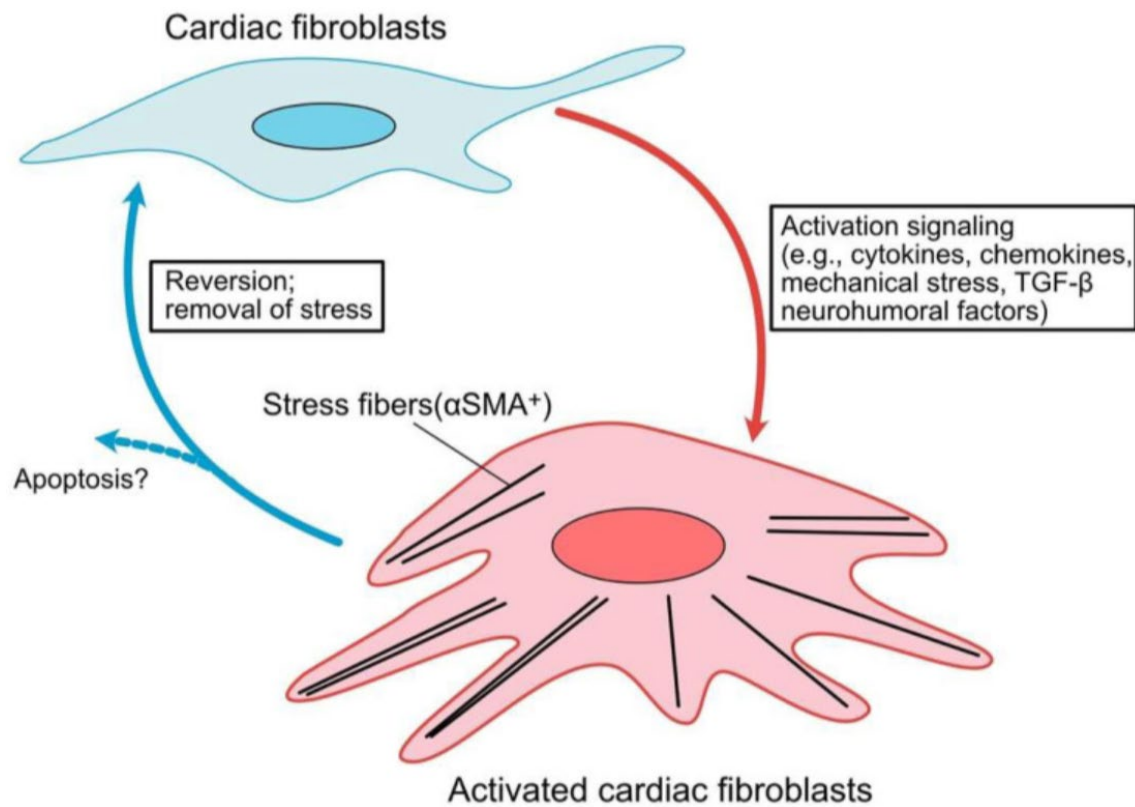
1. 背景
2. 目的
3. 方法
4. 结果
5. 结论

背景

1. 心肌纤维化是肥厚型心肌病的重要病理机制之一，肌成纤维细胞(Myofibroblast)在纤维化过程扮演重要角色



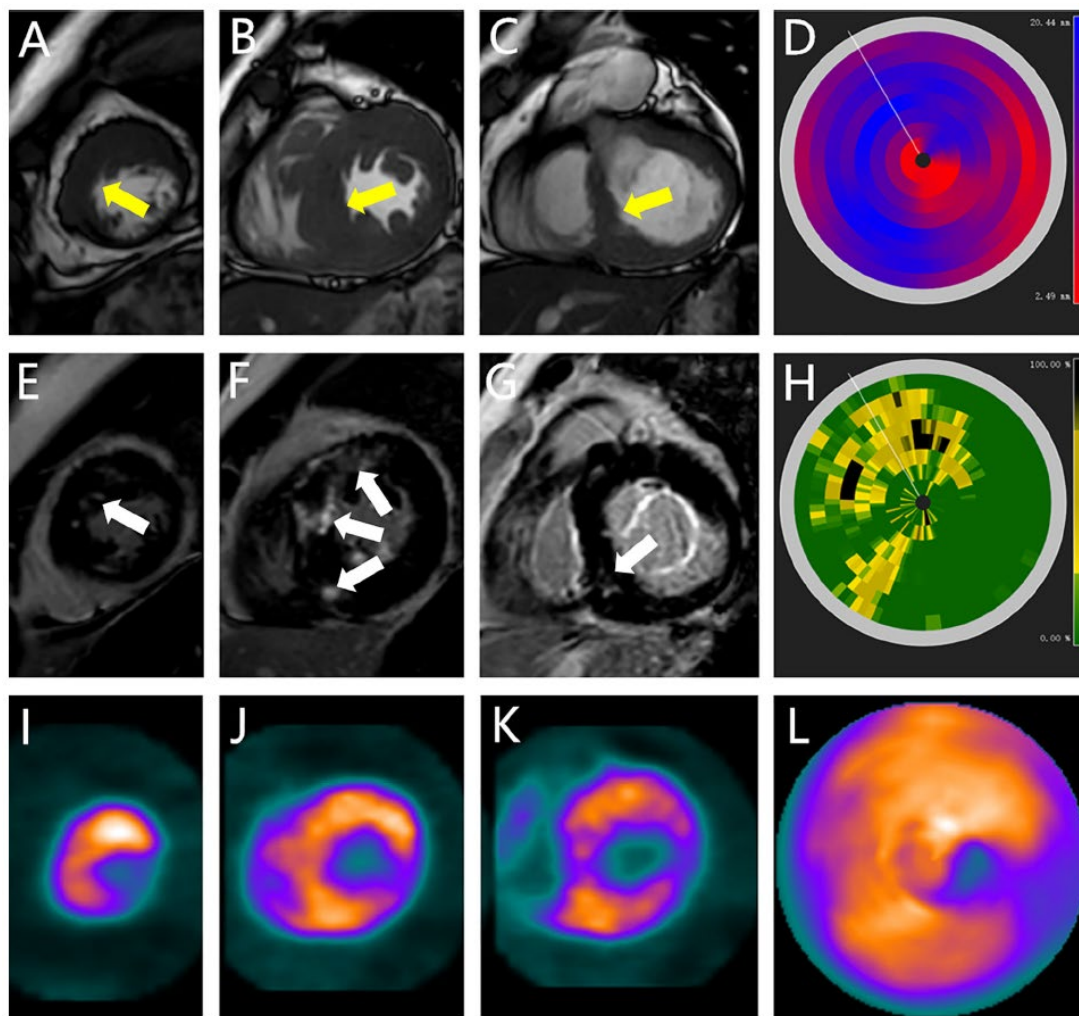
背景



2. 成纤维细胞激活蛋白（FAP）表达于活化的成纤维细胞膜表面，被认为是特异标志物之一

3. 核素标记的FAP抑制剂被在心血管疾病中的应用引起广泛的研究兴趣

4. 一项病例报道在HCM中应用⁶⁸Ga-FAPI PET/CT纤维显像



目的

本研究旨在初步探讨 ^{68}Ga 标记成纤维细胞激活蛋白抑制剂 (^{68}Ga -FAPI) PET/CT在肥厚型心肌病患者的图像特点及临床应用价值

方法

1. 纳入5例就诊于阜外医院的HCM患者

纳入标准:

- (1) 年龄为18岁~80岁的男性或女性;
- (2) 诊断为HCM: 超声或磁共振显示左室任意部位的舒张末期最大室壁厚度 $\geq 15\text{mm}$; 当存在肥心病家族史时, 室壁肥厚(13-14mm); 基因检测阳性的患者室壁厚度 $\geq 13\text{mm}$;
- (3) 已经或准备行cMRI检查;
- (4) 同意行 ^{68}Ga -FAPI PET/CT检查, 签署《知情同意书》。

排除标准:

- (1) 无法完成cMRI和 ^{68}Ga -FAPI PET/CT检查的患者;
- (2) 有其他心脏疾病;
- (3) 妊娠期或哺乳期女性;
- (4) 有肺部手术史、肺纤维化、肿瘤等疾病;
- (5) 临床资料不完整。

2. ^{68}Ga -FAPI的制备

3. PET/CT显像和分析:

(1) 视觉评估: ^{68}Ga -FAPI心肌放射性浓聚高于血池本底水平, 定义为心肌摄取。

(2) 半定量评估: 分别勾画感兴趣区, 以最大摄取的25%作为阈值, 获得心肌和血池的最大标准化摄取值 (SUVmax)。同时, 采用心肌十七节段标准模型, 在节段水平分析 ^{68}Ga -FAPI的心肌摄取。

4. 磁共振成像和分析: 电影序列测心肌壁厚度, 十七节段模型用于显示类延迟强化的分布情况。

5. 统计方法: 采用t检验进行比较左室心肌和血池 (左心房) ^{68}Ga -FAPI的SUVmax; 采用 χ^2 检验分析各心肌节段 ^{68}Ga -FAPI摄取的SUVmax与LGE的关系。

1. 一般临床资料

- (1) 5例HCM的患者（男性3例），平均年龄 61 ± 6 岁，其中3例合并房颤，1例伴有心尖室壁瘤；
- (2) 室间隔平均厚度为 23.08 ± 2.36 mm；
- (3) 左室射血分数保留，为 $60.02 \pm 7.14\%$ ；
- (4) NYHA 心功能分级II级者2例，III级者3例。

结果

2. ^{68}Ga -FAPI PET/CT和cMRI在HCM患者水平的比较

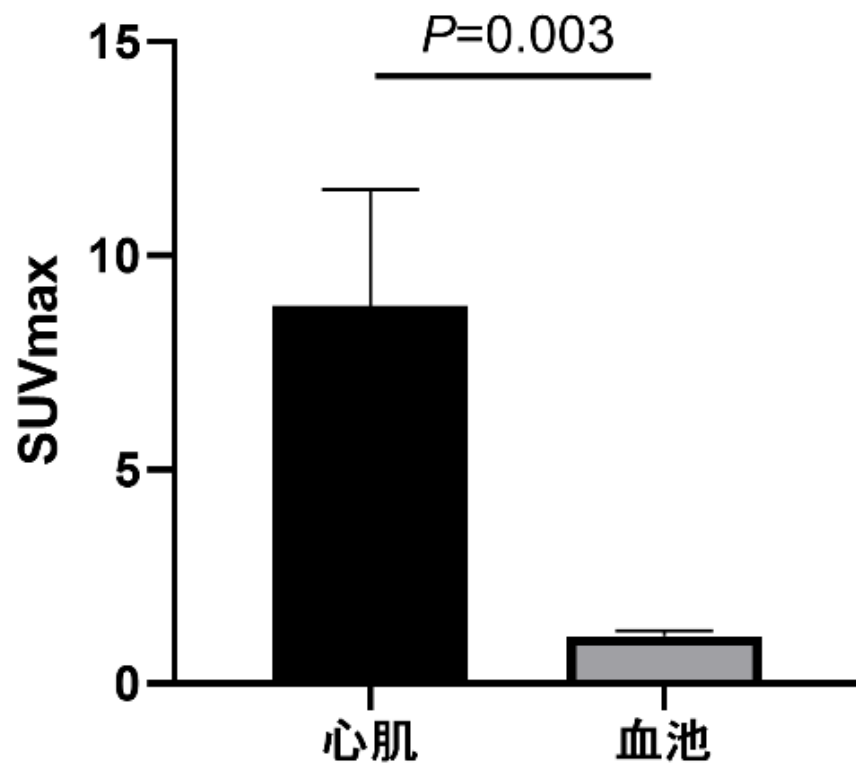
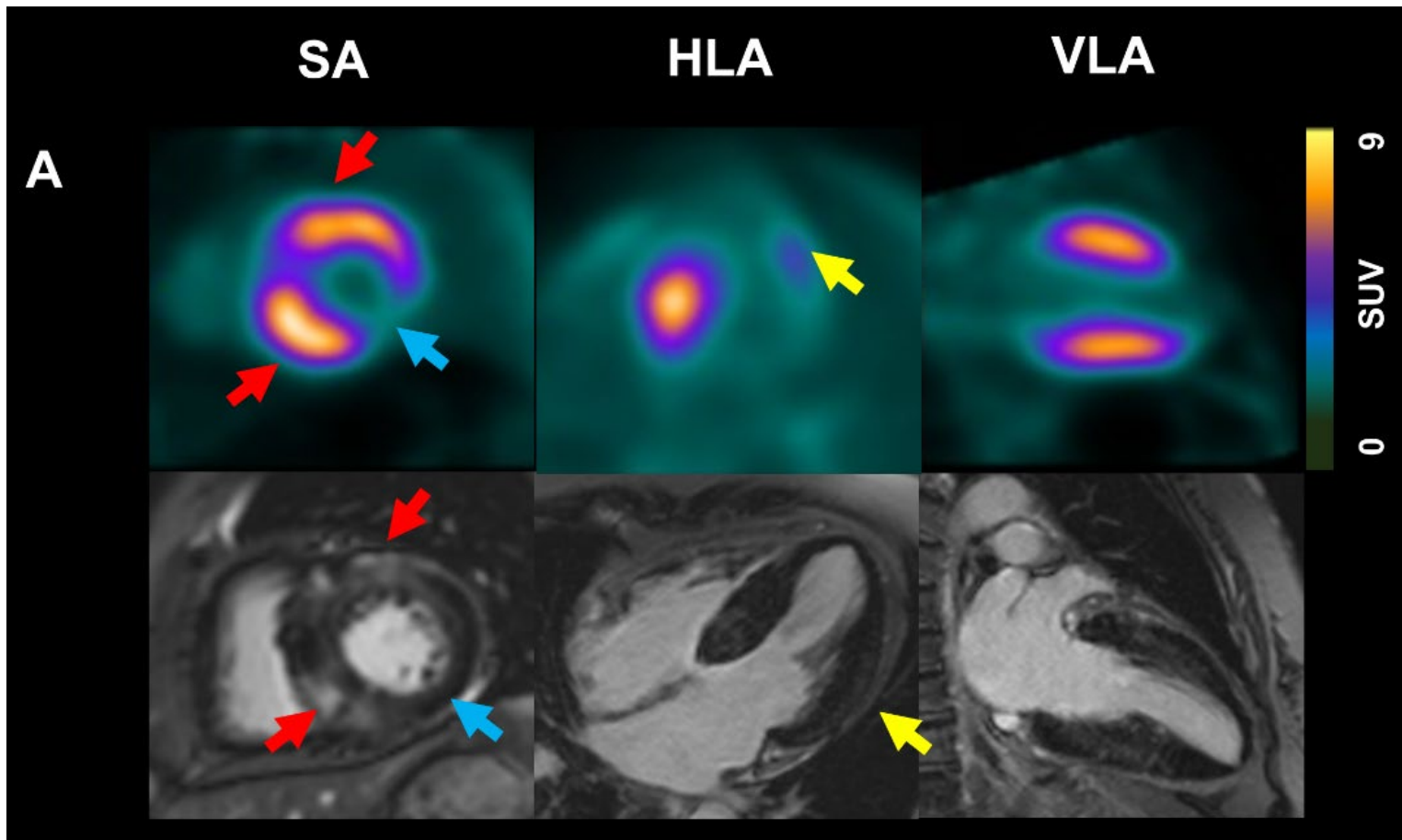


图1 心肌和血池 ^{68}Ga -成纤维细胞激活蛋白抑制剂（FAPI）摄取强度的比较。

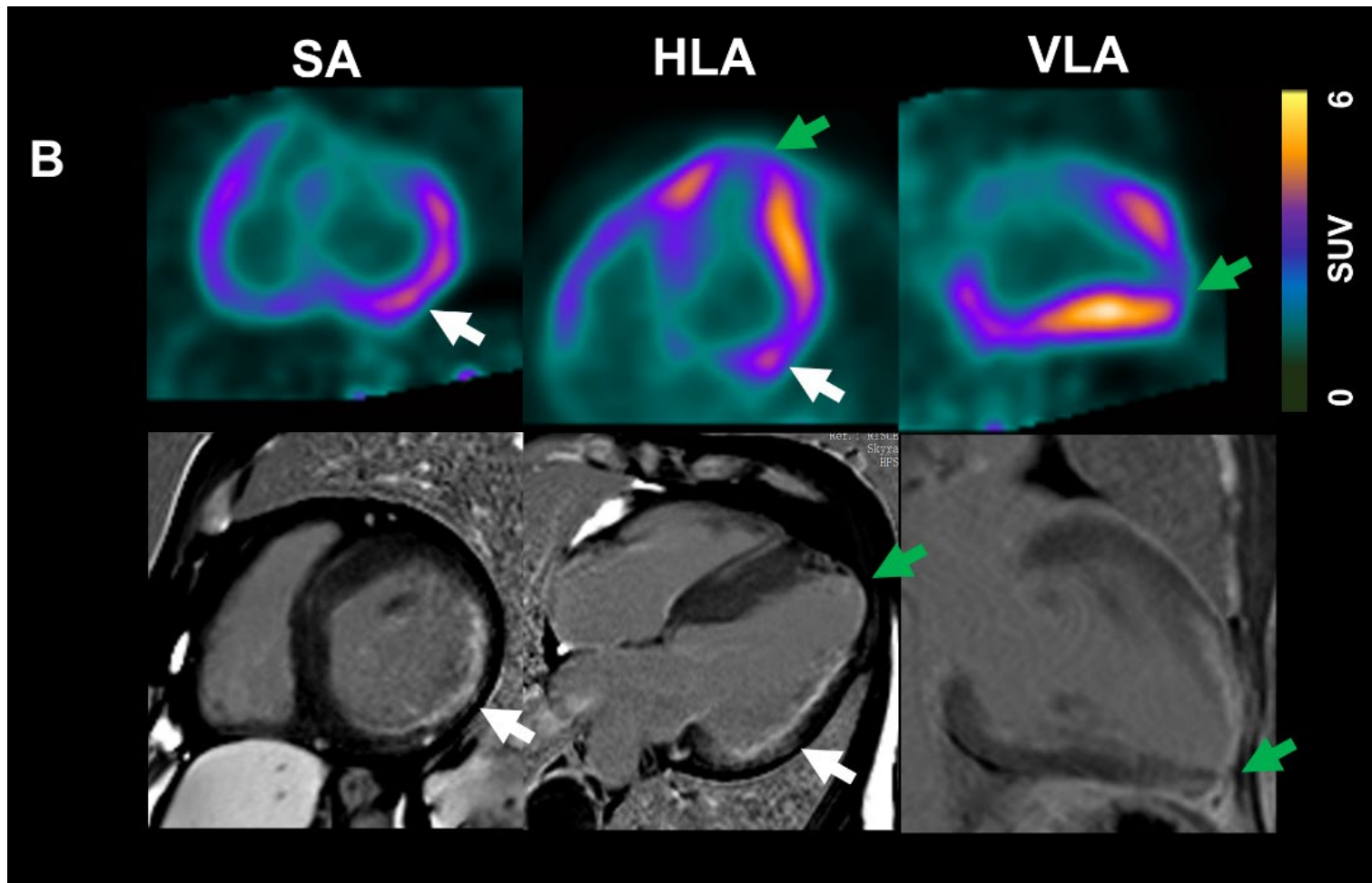
结果

图2 典型肥厚型心肌病患者⁶⁸Ga-成纤维细胞激活蛋白抑制剂（FAPI） PET/CT和cMRI图像。



A. 肥厚型心肌病患者（女，66岁，最大室壁厚度：28.0mm）。肥厚的下间隔和前壁可见明显⁶⁸Ga-FAPI摄取和灶状LGE（红色箭头）。前外侧壁仅轻度⁶⁸Ga-FAPI摄取，无LGE（黄色箭头）。下外侧壁无⁶⁸Ga-FAPI和LGE信号（蓝色箭头）。

结果

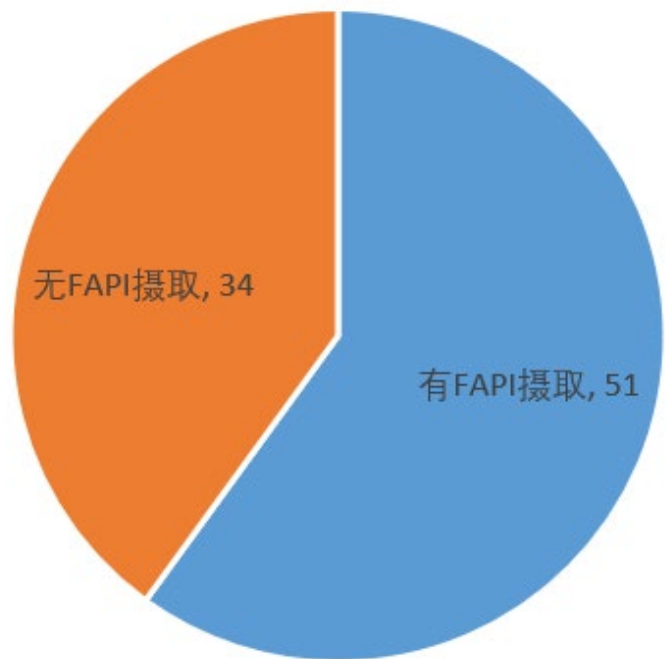


B. 肥厚型心肌病患者伴心尖室壁瘤（男，68岁，最大室壁厚度：33.2mm，冠脉造影未见管腔狭窄）。从水平长轴和垂直长轴观察到心尖部透壁延迟强化区 ^{68}Ga -FAPI摄取强度低于周围非透壁延迟强化区（绿色箭头）。下侧壁基底段心内下LGE区域显示明显的 ^{68}Ga -FAPI摄取（白色箭头）

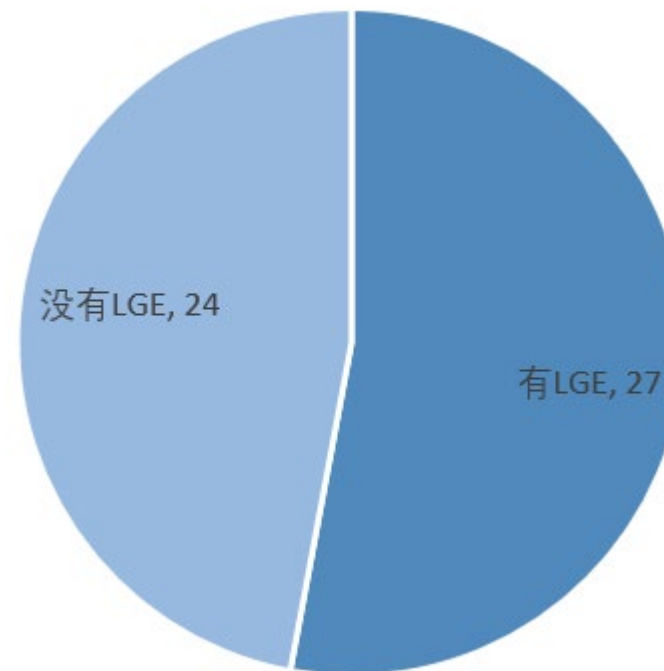
结果

3. ^{68}Ga -FAPI PET/CT和cMRI在HCM节段水平的比较

^{68}Ga -FAPI的摄取与LGE节段分布不一致 ($n = 85$) ($\chi^2 = 22.04$, $P < 0.001$)



整体85个心肌节段中



有FAPI摄取的51个心肌节段中

3. ^{68}Ga -FAPI PET/CT和cMRI在HCM节段水平的比较

- I. 在整体85个心肌节段中，34个节段（34/85，40%）既没有 ^{68}Ga -FAPI摄取也没有LGE。
- II. 余下51个有 ^{68}Ga -FAPI摄取的节段中，只有27个表现出LGE，提示 ^{68}Ga -FAPI摄取范围大于LGE区域；另外24个有 ^{68}Ga -FAPI摄取没有LGE的节段通常位于LGE的邻近区域。
- III. 此外，我们发现27个既有 ^{68}Ga -FAPI摄取又表现出LGE的节段，在透壁LGE节段 ^{68}Ga -FAPI的摄取强度比非透壁性灶状LGE节段低。

结论

肥厚型心肌病患者左室心肌有显著的⁶⁸Ga-FAPI高摄取，且摄取范围明显超过cMRI-LGE区域，提示⁶⁸Ga-FAPI PET/CT对早期鉴别心肌纤维重构可能具有较好的临床应用潜力。

谢谢