

**Novel insights into diminished cardiac reserve in
non-obstructive hypertrophic cardiomyopathy
from four-dimensional flow cardiac magnetic resonance component analysis**

MRI を用いた心腔内血流解析による非閉塞性肥大型心筋症の予後予測は可能か

Z Ashkir, S Johnson, et al. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2023 Aug 23;24(9):1192-1200.

背景

非閉塞性肥大型心筋症 (NHCM) 患者においては左室駆出率や拡張能を用いて心機能の評価を行うが、その予後予測に関して確立された指標はなく特に無症状患者においては有効な薬物療法も確立されていない。MRI を用いた 4 次元心腔内血流解析 (4D flow MRI) では心腔内の血流状態の視覚化および定量評価が可能であり、左室内通過血流を図に示す 4 種類に分類することができる。本研究では 4D flow MRI による血流解析データを用いて NHCM 症例の血行動態を評価し予後との関連を検討した。

方法

NHCM 37 例と健常例 14 例に対し心臓 MRI を施行した。一般的な左室容積、左室機能、線維化評価に加え、4 次元心腔内血流解析を用いて図に示した 4 種類の通過血流の割合と左室拡張末期運動エネルギーを算出した。これらの MRI 評価項目と心エコー評価項目および欧州心臓病学会の提唱する肥大型心筋症症例における突然死予測リスクスコアとの間の相関関係を評価した。

結果

NHCM 群は健常例と比較して Direct flow (DF) の割合が大きく、そのほかの成分の血流の

割合が減少していた ($47.9 \pm 9\%$ vs. $39.4 \pm 6\%$, $P = 0.002$)。DF の割合は左室心筋重量係数と相関 ($r = 0.40$, $P = 0.004$)、左室拡張末期容積と逆相関 ($r = -0.40$, $P = 0.017$) し、突然死リスクスコアと相関関係を示した ($r = 0.34$, $P = 0.039$)。

また、DF の増加に伴い、一回心拍出量は減少傾向を示し、これは健常症例と逆の反応を示していた。この結果から、NHCM における左室予備能の低下が示された。

左室拡張末期運動エネルギーに関しては両群間に有意差を認めなかった。

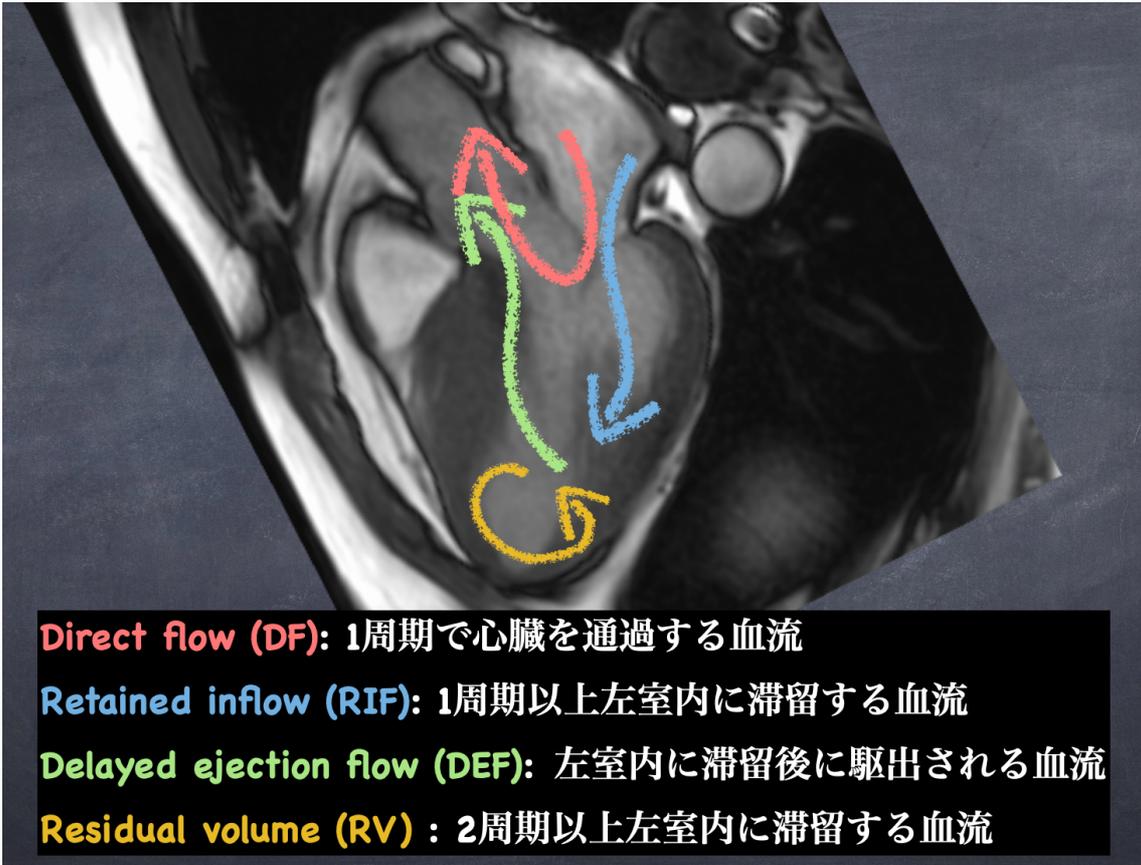
結論

NHCM における DF の割合と心エコーの表現型重症度および SCD リスクとの相関は、本疾患において 4D flow MRI を用いた血流動態解析が心血管系リスクの新規かつ高感度な評価法となる可能性を示唆している。

コメント

NHCM の心負荷に関してはいまだに明らかになっていない部分が多く、心腔内血流を直接評価できる 4D flow MRI は病態解明に有用なツールと考えられる。今回の結果から、NHCM 患者では左室内腔の狭小により血流を溜めることができず、左室内に流入した血流 (DF) が即座に心拍出血流に置換されることが示された。また、左室予備能の評価にもつながり、予後予測指標との相関も示された。今回示された安静時 MRI での評価項目が、運動負荷により誘発される左室流出路狭窄や血圧反応の鈍化と同等の指標となるかは本研究のみでは言及できないが、安静時検査で予備能が評価できることは心疾患を有する患者に対する検査方法としては安全性の面でもより良い方法と考えられる。4D flow MRI による血流解析は NHCM に限らず、左室駆出率や拡張能などの従来指標では評価が困難な疾患の病態解明にも有用なツールと考えられ、今後もデータの蓄積、解析による有用性の報告が期待される。

佐々木 晴香



(図)