

## ■ 特集-1 心臓核医学を用いた心不全評価

## 核医学検査を用いた心サルコイドーシスの診断と治療戦略

Diagnosis and therapeutic stratification in patients with cardiac sarcoidosis by nuclear cardiac imaging

百瀬 満<sup>1</sup> 福島賢慈<sup>1</sup> 近藤千里<sup>1</sup> 芹澤直紀<sup>2</sup> 鈴木 敦<sup>2</sup> 萩原誠久<sup>2</sup>  
阿部光一郎<sup>1</sup> 坂井修二<sup>1</sup>Mitsuru Momose, MD, PhD<sup>1</sup> Kenji Fukushima, MD, PhD<sup>1</sup> Chisato Kondo, MD, PhD<sup>1</sup>  
Naoki Serizawa, MD, PhD<sup>2</sup> Atsushi Suzuki, MD, PhD<sup>2</sup> Nobuhisa Hagiwara, MD, PhD<sup>2</sup>  
Koichiro Abe, MD, PhD<sup>1</sup> Shuji Sakai, MD, PhD<sup>1</sup>東京女子医科大学 画像診断学・核医学講座<sup>1</sup>, 同 循環器内科<sup>2</sup>  
Department of Diagnostic Imaging and Nuclear Medicine<sup>1</sup>, and Department of Cardiology<sup>2</sup>,  
Tokyo Women's Medical University

## FDG-PET と SPECT による心サルコイドーシスの病態診断

心サルコイドーシス (CS) は早期のステロイド治療により予後改善が期待できるが、そのためには病勢の程度と心筋障害の精査が必要である。本疾患は慢性肉芽腫性炎症によって引き起こされる心筋細胞障害により徐脈性不整脈や致死性不整脈、心不全へと進行する(図1)。Matsuiらは病理学的にCSの経過を調査し、病初期には炎症性肉芽腫のみが心筋内に出現し、やがて肉芽腫と線維化した心筋細胞の混合所見、さらに線維化した心筋細胞が優位な所見に進展していくことを証明した<sup>[1]</sup>。この病理所見のうち、初期の炎症性肉芽腫の存在はFDG-PETの集積として明らかとなり、その集積程度が炎症の活動性を反映する。心筋シンチによる血流欠損やMRIの遅延造影像(LGE)は線維化成分の程度や大きさを示す。このようにPETとSPECTまたはMRIを施行することでCSの病態を把握できると考えられる。

FDGは治療が奏功すると炎症細胞が消退していく

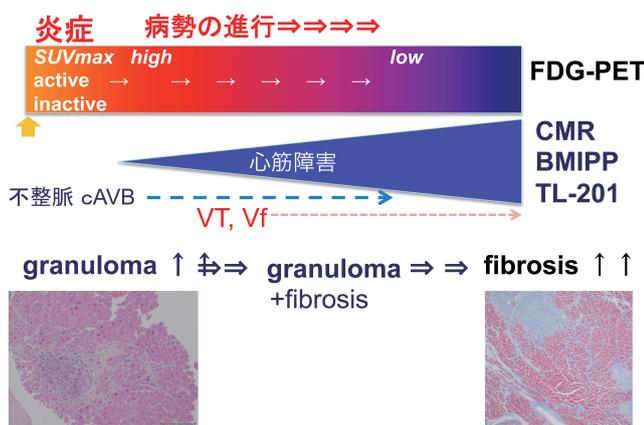


図1 心サルコイドーシスの病態

ために集積が低下する。一方、心筋障害の評価として心筋血流シンチ(<sup>99m</sup>Tc-MIBI、tetrofosmin、<sup>201</sup>Tl:TL)や脂肪酸シンチグラフィ(<sup>123</sup>I-BMIPP:BMIPP)も有効である。著者らはCSではBMIPPがTL-SPECTより高度に欠損を示し、その血流代謝乖離所見が本疾患の鑑別にも有効であることを報告した<sup>[2]</sup>。また、血流代謝乖離を示す領域はFDGが示す炎症の活動性が高いことも明らかになった(片岡ら 第24回日本心臓核医学会報告)。

図2に症例を示す。60歳女性で突然の完全房室ブロックで発見されたが、すでに左室駆出率(LVEF)40%と低下していた。血清ACEが高値で、心筋生検は陰性であったが、肺門縦隔リンパ節腫脹を認めており、臨床診断基準によりCSと診断された。FDG-PETでは左室内に多発するfocalな集積亢進を認め、典型的なCSの所見を呈した。TLとBMIPP SPECTは基部中隔、心尖寄りの前壁中隔や下壁にスキップし

## FDG-PET

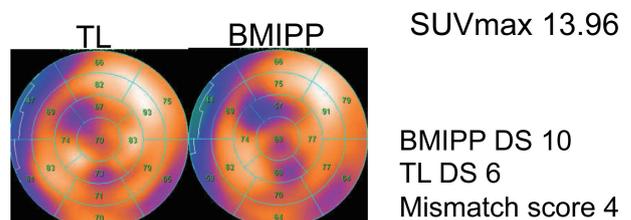
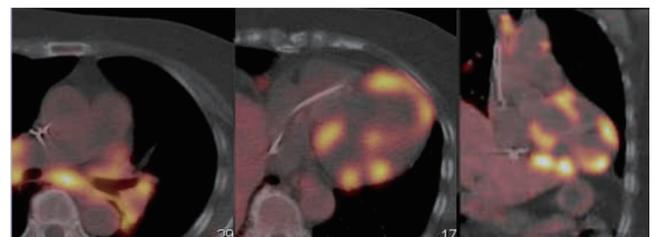


図2 典型的な症例

た欠損像が認められ、血流代謝乖離を認めた。FDG 集積部位は BMIPP の欠損部位の領域はより広範囲で、炎症の波及が心筋障害より先行することを示した一例である。

### FDG-PET によるステロイド治療の効果判定

当院で治療前に FDG-PET と BMIPP-TL 心筋シンチが行われており、ステロイド導入 6-12 カ月後に治療後の効果を判定しえた 20 症例の CS 患者を対象として、治療前にステロイド治療の反応性が予測できるかどうかを検討した。その結果、FDG 集積は治療により全例で低下したが、さらに治療後 PET で FDG 集積の指標である  $SUV_{max} > 2.5$  を示した例を集積残存群 (n=8)、 $SUV_{max} < 2.5$  を寛解群 (n=12) に分類すると、治療残存群の予測因子として臨床指標や治療前 ACE、Lysozyme などのサルコイドーシスの血液マーカー、左室駆出率、左室拡張末期容量はいずれも有意な指標とはならなかった。一方 BMIPP、TLSPPECT の欠損が大きいほど治療後残存集積を認める例が多いことが示された。

FDG-PET を治療効果判定目的で複数回実施した患者を検討したところ、ステロイドの投与量の増減に一致して SUV 値が増減する症例を経験し (ステロイドを減量すると SUV が上昇、増量すると SUV が減少)、

PET における集積程度が炎症の活動性を定量的に反映している可能性が考えられた。

### まとめ

CS に対する FDG-PET 検査は炎症の活動性を反映し、ステロイド治療の効果判定にも有用と考えられた。一方、心筋障害を評価する BMIPP-TL2 核種シンチにおける血流代謝ミスマッチ所見は CS で特徴的な所見であり、鑑別診断にも有用である。

病期が進み、心筋障害が高度になると、ステロイド治療後に炎症の残存が増加する傾向がある。今後、日常診療で FDG-PET ガイドによるステロイド治療後の評価が期待されるが、副作用の問題もあり、治療目標として FDG 集積をどこまで消退すべきかについては今後もエビデンスの構築が望まれる。

### 〈参考文献〉

- [1] Matsui Y, Iwai K, Tachibana T, Fruie T, Shigematsu N, Izumi T, et al. Clinicopathological study of fatal myocardial sarcoidosis. *Ann N Y Acad Sci* 1976; 278:455-69.
- [2] Momose M, Fukushima K, Kondo C, Serizawa N, Suzuki A, Abe K, et al. Diagnosis and Detection of Myocardial Injury in Active Cardiac Sarcoidosis- Significance of Myocardial Fatty Acid Metabolism and Myocardial Perfusion Mismatch. *Circ J* 2015;79(12): 2669-76.

## ■ JSNC Information

### 第 17 回学会賞、第 16 回若手研究者奨励賞応募について

日本心臓核医学会では、心臓核医学の研究発展と振興をはかるため、学会賞および若手研究者奨励賞を設けており、本年度も各賞の募集を行います。学会賞は近年心臓核医学領域で顕著な業績をあげ、今後もこの分野で中心的役割を果たすことが期待される研究者に対し授与され、若手研究者奨励賞は 40 歳未満の研究者による優れた研究に対し授与されます。各賞受賞者は、日本心臓核医学会が定めた選考委員会により選出され、日本心臓核医学会総会にて表彰されます。応募資格や応募方法の詳細に関しては、巻末(46、47 ページ)の要項をご覧ください。本年度の学会賞および若手研究者奨励賞に、奮ってご応募ください。