

症 例

腫瘍 FDG-PET/CT で特異な心筋異常集積パターンを示し、
高度心筋虚血が明らかになった1例

A case with severe myocardial ischemia suggested from increased localized myocardial ^{18}F -FDG uptake on the whole-body tumor ^{18}F -FDG PET/CT imaging.

宮田 陽子¹⁾²⁾ MIYATA Yoko 百瀬 満¹⁾ MOMOSE Mitsuru
近藤 千里¹⁾ KONDO Chisato 坂井 修二¹⁾ SAKAI Shuji

Key words : silent myocardial ischemia, whole-body PET/CT,
fasting myocardial FDG uptake

《はじめに》

我々は全身腫瘍 FDG-PET/CT 検査において、読影上心筋に様々な程度の FDG 集積を認めることをしばしば経験する。以前、空腹時 FDG-PET 検査においてアンモニア PET による血流画像で認められる高度欠損領域に一致して FDG 高集積が認められることが報告され、心筋の viability 診断予測に有用と報告された¹⁾。しかし、日常の PET/CT の読影において心疾患のない正常症例でも心筋に様々な程度の FDG 集積が認められ、心筋への FDG 高集積が必ずしも心筋虚血を反映しておらず、生理的集積であることが諸家の報告により明らかにされている^{2,3)}。一方、その生理的左室集積の分布のパターンは不均一であるが一定の傾向があることも報告されている⁴⁾。

今回われわれは悪性腫瘍の診断目的で行った PET/CT で特徴的な心筋集積分布のパターンを認めため虚血性心疾患を疑い、その後の冠動脈造影にて多枝病変を確認できた1症例を経験したので若干の文献的検討とあわせて報告する。

《症 例》

症例は66歳男性。3年前に S 状結腸癌、肝転移にて低位前方切除術および肝部分切除術を施行。再発、転移検索のため全身 FDG-PET/CT を行った。2型糖尿病、高血圧、高脂血症により治療を受けている。心疾患の既往歴はない。

PET/CT 全身画像において、再発、転移を疑

うような FDG の異常集積は指摘できなかったが、心尖部に限局した FDG 集積が認められた(図1)。体軸断面像では心尖部からやや中隔にかかる FDG の取り込みを認め、異常集積を疑った(図2 A,B)。検査時の空腹時血糖は80mg/dl であった。

この症例が異常集積かどうかを検討するために、病歴や心電図、胸部レントゲン所見などから心疾患や糖尿病が否定的な正常心筋における空腹時 FDG 集積の分布を検討した。対象は心筋への FDG 集積が認められる男性8名、女性14名の計22症例、平均年齢 62 ± 13 (32-80)歳、FDG 投与時の血糖値は平均 93 ± 4.8 (84-102)mg/dl であった。

FDG 集積の測定は左室内腔が視覚的にもっとも広く見える体軸断面で行い、図3のように7箇所



図1 全身FDG-PET
MIP 画像

1) 東京女子医科大学 画像診断・核医学科 〒162-8666東京都新宿区河田町8-1
TEL. 03-3353-8111 FAX. 03-5269-7531 e-mail: mmomose@rad.twmu.ac.jp

2) 岩井整形外科内科病院放射線科

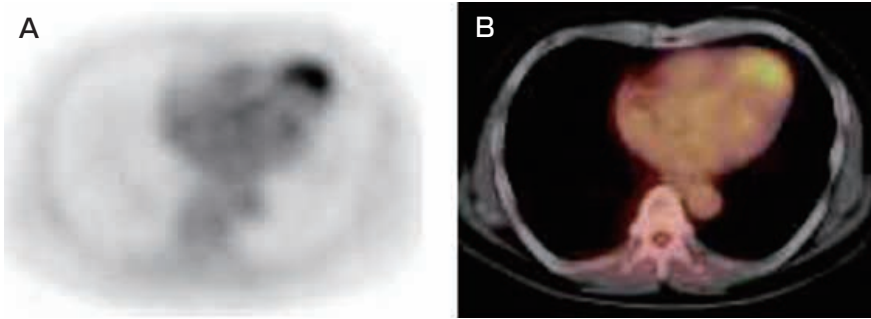


図2
A : PET 心筋体軸断面層像
B : 同 PET/CT 融合画像

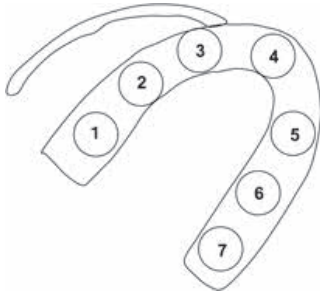


図3 左心室体軸断面に設定した関心領域。中隔～心尖部～側壁にかけて順番に Seg1～7とした。

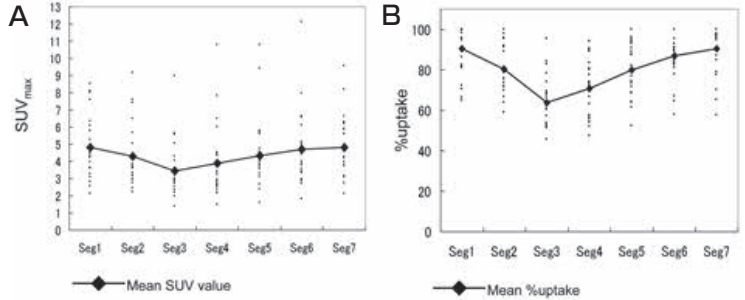


図4 A : 正常心筋各領域における FDG 集積の症例毎および平均 SUV 値
B : 正常心筋各領域における FDG 集積の症例毎および平均 %uptake

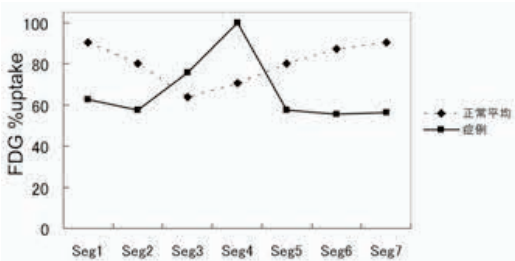


図5 正常心筋例の平均および本症例の各領域の %uptake

に関心領域(Seg1～7)を設定し、SUVmax 値を測定した。

図4A に各症例の Seg1～7 における SUVmax の分布、図4B に縦軸に患者内の最大集積の SUV 値を100%として各 Seg における FDG の %uptake を表示した。症例により心筋への FDG 集積の程度は異なるものの相対的に Seg3～4、つまり中隔から心尖部にかけての集積が低下しており、心基部、側壁の集積が高度であった。

図5に図4B で示した平均の %uptake のグラフに本症例の各領域の %uptake のグラフを重ね、比較したところ、本症例の FDG %uptake は正常パターンと異なり、Seg4つまり心尖部で最も高くなっていた。

冠動脈のリスクファクターも多数あることから異常集積の部位より冠動脈前下行枝領域の虚血が

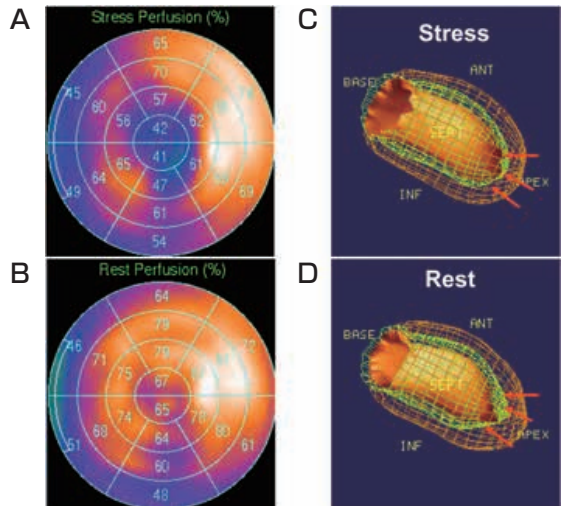


図6 運動負荷心筋シンチグラフィ
負荷時(上段) 血流マップ(A), QGS(C)
安静時(下段) 血流マップ(B), QGS(D)

疑われ、²⁰¹Tlを用いた運動負荷心筋シンチグラフィを施行した。その結果、前壁から心尖部に負荷像で高度な集積低下を認め、安静像で再分布所見が得られた(図6AB)。前下行枝領域の虚血が示唆され、FDG 集積の増加部位と負荷による虚血部位がほぼ一致した。また心電図同期 SPECT(QGS)では、負荷時左室拡張末期径(EDV)が113ml、安静時 EDV が96mlで一過性左室拡大を認め、左室駆出率(EF)も負荷時44%、安静時52%で負荷

時に低下する所見が見られた。壁運動も心尖部で不良であり(図6CD), 前下行枝を含めた多枝病変が疑われた。

冠動脈造影が行われ, 右冠動脈#2に90%, 左主幹部#5に75%, 前下行枝#6に100%, 回旋枝#11に90%の狭窄を認めた。多枝病変であったことからその後, 冠動脈バイパス術が施行された。

《考 察》

本症例は悪性腫瘍の全身FDG-PET/CTを行ったところ, 偶然にも心筋虚血が指摘された1例である。全身PET画像では空腹時の左心室の集積はdiffuseに高集積が得られる例, focalに見られる例など様々である。集積の程度は血糖値や血中遊離脂肪酸濃度に逆相関するとされ, 集積程度のvariationは大きい。しかし, このような生理的集積が心臓に見られる例では正常心筋であればその集積パターンに一定の傾向がある。本検討では心基部側では高く, 心尖部側に至るまで徐々にその集積は低下してくる。この結果はIngleseらの正常左室心筋の局所集積データとほぼ一致している⁴⁾。同報告では冠動脈領域別の集積程度を示し, 回旋枝領域>右冠動脈領域>前下行枝領域の順であったと報告している。従って, 全身FDG-PET画像から右冠動脈領域のみの高集積や本例のように前下行枝領域のみの高集積を示した場合, 冠動脈疾患の可能性をレポートする意義があると思われる。さらに, 高い虚血性心疾患のリスクファクターがある場合や胸部症状がある場合には, 積極的に負荷心筋シンチグラフィや安静時¹²³I-BMIPPなどの精査を勧めるべきである。

本例では多枝病変であることが判明したが, 実

際には前下行枝領域のFDG集積しか得られなかった。しかし, これは負荷心筋シンチグラフィでも画像上では同領域のみに虚血所見が得られ, FDG集積と一致しており, 負荷で得られた虚血の程度に相関する可能性がある。空腹時FDG集積で得られる虚血領域の検出感度については今後多数の症例による新たな研究が望まれる。

《文 献》

- 1) Tamaki N, Kawamoto M, Tadamura E, et al. Prediction of reversible ischemia after revascularization. Perfusion and metabolic studies with positron emission tomography. *Circulation* 1995; 91: 1697-1705.
- 2) de Groot M, Meeuwis AP, Kok PJ, et al. Influence of blood glucose level, age and fasting period on non-pathological FDG uptake in heart and gut. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2005; 32: 98-101.
- 3) Kaneta T, Hakamatsuka T, Takanami K, et al. Evaluation of the relationship between physiological FDG uptake in the heart and age, blood glucose level, fasting period, and hospitalization. *Ann Nucl Med* 2006; 20: 203-208.
- 4) Inglese E, Leva L, Matheoud R, et al. Spatial and temporal heterogeneity of regional myocardial uptake in patients without heart disease under fasting conditions on repeated whole-body ¹⁸F-FDG PET/CT. *J Nucl Med* 2007; 48: 1662-1669.