

教 4. 心ポジトロン核医学の基礎とガンマカメラへの応用

大 嶽 達

(東京大学医学部放射線科)

現在、心ポジトロン核医学において行われているのは、心筋血流の測定、心筋代謝の測定(糖、脂肪酸、酸素など)、心筋レセプター、交感神経末端機能の測定である。

心筋血流の測定には、 $^{13}\text{N-NH}_3$ 、 $^{15}\text{O-H}_2\text{O}$ 、 ^{82}Rb などが用いられている。それぞれ一長一短ある。

心筋血流については SPECT でも同様の情報が得られるわけであるが、PET を行う理由は高画質であること、吸収補正が行われ、アーチファクトが少ないこと、定量が可能であることである。虚血性心疾患の診断率は PET で SPECT よりも向上すると報告されている。血流予備能の定量は SPECT では困難で、PET のみで可能である。血流予備能の定量で多枝病変などの虚血性心疾患の診断率の向上が期待されるが、われわれの経験ではさほどでもなく、むしろ、高脂血症、糖尿病などで冠動脈有意狭窄がなくてもびまん性の軽い動脈硬化でジピリダモール負荷時の血流予備能の低下が観察され、そのような動脈硬化の早期発見に有用である可能性が示された。

心筋代謝としては、糖、脂肪酸、酸素が主として PET で測定されている。糖代謝は $^{18}\text{F-FDG}$ を用いて測定され、心筋 viability の診断に有用と考えられている。しかし検査条件が難しく、欧米では一般に糖負荷で行われているが、われわれの経験では、耐糖能正常の患者にしっかり糖負荷をかけると代謝血流ミスマッチはほとんど生じない。欧米では耐糖能異常の患者が非常に多いために糖負荷でよいのではという印象である。空腹条件も false positive が多いとか、画質が悪い問題もある。糖尿病患者の検査条件も非常に難しい。われわれはむ

しろ糖代謝はインスリンクランプ時に糖尿病患者のインスリン抵抗性を測定するのに用いている。

PET による脂肪酸代謝は近年あまり研究されていない。しかし、糖代謝の代謝血流ミスマッチの部位で脂肪酸代謝速度や代謝量が低下するというデータが IPPA や BMIPP などの SPECT 脂肪酸代謝製剤の臨床の基礎となっている。酸素代謝は主として $^{11}\text{C-acetate}$ を用いて測定されている。心筋 viability の診断、心仕事量や心筋エネルギー代謝との関連、嫌氣的代謝か好氣的代謝かの診断などに用いられている。

レセプターについては、ムスカリンレセプターやアドレナリンレセプターの画像化、定量化は成功しているが、臨床的有用性は必ずしも確立されていない。交感神経末端の画像化はむしろ SPECT のほうが臨床経験が多いと思える。

近年、ポジトロン核種をガンマカメラで撮像する試みが盛んに行われている。その一つは 511 keV 用コリメータを用いることである。脳や腫瘍では分解能が悪くあまり実用的ではないが、心では十分臨床に使える画像が得られ、FDG を用いて PET と同様の心筋 viability 診断が可能と報告されている。われわれはこの方法で SUV の定量ができるか検討し、PET と比較的よい相関が得られ、ガンマカメラでも定量が可能である可能性を示した。またコリメータをはずして、対向位置に 2 検出器を設定し、coincidence で分解能のよい画像を得る方法も開発され、心のみでなく、脳、腫瘍でも十分診断に用いられる良好な FDG 画像が得られることが報告されている。