

どの詳細な臨床的検討はまだであるが、washout rateを算出できないことが病変の検出にどのように影響するかなどが今後の検討課題であろう。

このような臨床的評価の結果次第で今後この新薬剤が

$^{201}\text{TlCl}$ に替わって心筋灌流の評価、冠動脈病変診断の主役になってゆくかどうかが決まるが、その基礎的な潜在能力は十分に秘めているというのがこの新薬剤の現状である。

## 4. 心筋壊死

西 川 潤 一  
東京大学分院放射線科  
矢 崎 義 雄  
東京大学第三内科

心筋梗塞巣の診断に関し核医学検査としては心筋シンチグラフィが用いられる。現在、臨床で使用されている心筋シンチグラフィ用放射性医薬品は、塩化タリウム( $^{201}\text{Tl}$ )と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識ピロリン酸(PYP)である。米国では、標識抗ミオシン抗体も臨床で用いられているが、日本では動物実験の段階で臨床に用いられるに至っていない。

このうち $^{201}\text{Tl}$ は正常心筋の描出を目的とするもので壊死部は欠損像として表わされる。PYPと標識抗ミオシン抗体は、梗塞部を陽性に描出する。しかしながら、PYPと標識抗ミオシン抗体の集積部位は同一でなく、前者が梗塞巣の周辺に主に集積するのに対し、後者は梗塞巣の中心に集積するとされている。したがって心筋壊死の評価に適した放射性医薬品は標識抗ミオシン抗体で

あろうと考えられている。

われわれは標識抗ミオシン抗体の基礎的検討をLADあるいはLCXを結紮したイヌを使用して行っている。現在まで、結紮して3週間までの梗塞巣に集積すること、SPECTを使用した梗塞巣の重量の推定に関して抗ミオシン抗体がPYPより正確な値を提供するなどの結果が得られている。

新しい画像診断法として注目されているMRI用の造影剤としてGd標識抗ミオシン抗体の基礎的検討も行っている。抗ミオシン抗体は、MRIの造影剤としても可能性があり、また、他の標識モノクローナル抗体の基礎的検討モデルとして有用であろうと考えられる。

標識抗ミオシン抗体のわれわれの検討結果を中心に話を進めていく。

## 5. 心筋代謝

玉 木 長 良  
京都大学放射線核医学科

心筋代謝は心筋血流低下と心機能異常の橋渡しをする情報を含んでいる。とりわけ心筋代謝異常はしばしば心臓の形態異常に先立つことが知られており、心筋のviabilityをみるうえで有用である。また各種心筋症にも高頻度に代謝異常がみられ、その病態生理の評価の点でも期待されている。

健康心筋は空腹時にはエネルギー源の約80%を脂肪

酸に依存している。軽食の血流低下で解糖系が主となり、虚血が進むと嫌気性代謝が行われ、さらに進行するともはや代謝の停止した壊死に陥ると言われている。したがって心筋代謝の基質の利用率を測定することにより、心筋の障害程度を詳細に検討することが可能である。

心筋代謝の研究は25年以上前より、冠静脈内の代謝産物の測定により行われていた。近年ポジトロンCTの

導入により、心筋局所でのエネルギー代謝の映像化が可能となり、この分野の研究が飛躍的に進歩した。このポジトロン CT は、糖・脂肪酸などの標識化合物を用いたエネルギー代謝を評価でき、かつその優れた定量性から各エネルギー基質の利用度を定量的に算出することも可能となった。

現在ポジトロン CT を用いた心筋イメージングは、N-13 標識アンモニアによる心筋血流評価を安静時および運動負荷時に施行するとともに、F-18 標識フロデオキシグルコース ( $^{18}\text{F}$ FDG) による糖代謝の評価も行っている。心筋虚血領域では  $^{18}\text{F}$ FDG の集積が高く、糖代謝の亢進が示唆される。この現象は心筋梗塞例にも高頻度に見られる。その頻度は急性期の梗塞例に高く、血流低下の程度の軽い領域、運動負荷により血流低下のみられる領域、冠動脈の再開通した領域、さらには壁運動異常の軽度な領域に高頻度に見られる傾向にあった。また冠動脈血行再建術前後にポジトロン CT を施行した例では、 $^{18}\text{F}$ FDG の集積した領域ほど術後の血流改善や機能回復がみられた。これらの点で  $^{18}\text{F}$ FDG の集積は回復可能な虚血部位の存在を示唆する重要な所見と考えられる。一方現在心筋の viability を評価する方法として広く用いられている  $^{201}\text{Tl}$  の再分布現象とも深い関係にあったが、再分布のない領域の約 1/3 にも  $^{18}\text{F}$ FDG の集積があり、再分布の解釈の再考が示唆された。

## 6. 血 栓

血栓の検出用薬剤としては古くから Fibrinogen が着目され、 $^{125}\text{I}$  標識 Fibrinogen が Fibrinogen Uptake Test として欧米を中心に使用されてきた。

しかし  $^{125}\text{I}$ -Fibrinogen では画像が得られないこと、臨床上的応用範囲が下肢の深部静脈血栓症の診断に限られることなどの欠点があり、今日の臨床への寄与は小さい。

$^{67}\text{Ga}$ -DFO-DAS-Fibrinogen は、厚生省核医学診断薬剤開発研究班（班長：飯尾正宏）により開発され、臨床応用の段階に至った薬剤である。

われわれは血栓作製ラットを用いて  $^{67}\text{Ga}$ -DFO-DAS-

一方ポジトロン CT を用いた脂質代謝の評価も欧米を中心に盛んに行われている。 $^{11}\text{C}$  標識パルミチン酸による心筋からの洗いだしより、心筋の酸化と脂質プールへの移行とが別々に評価できるようになった。また側鎖脂肪酸を用いて、心筋への摂取率から脂質代謝を評価する試みも行われている。近年では短鎖の脂肪酸により酸化を、 $^{11}\text{C}$  標識酢酸により TCA 回路をおのおの直接評価する方法も試みられている。脂肪酸代謝は心筋虚血の検出のより鋭敏な指標となりうるだけでなく、各種心筋症の病態評価のアプローチとしても有用である。

他方このようなポジトロン CT 検査が大がかりであり、必ずしも普及する手法とはいえない。近年の放射性医薬品研究の進歩に伴い、シングルフォトン製剤でも心筋エネルギー代謝の評価が可能となった。その発端となったのが、 $^{123}\text{I}$  標識脂肪酸である。とりわけカルボキシル基の  $\beta$  位にメチル基をもつ BMIPP は、静注後すみやかに心筋に摂取され長時間留まり、高い心臓/血液比が得られるため、撮像には最適である。動物実験ならびに臨床評価においても、その分布は  $^{201}\text{Tl}$  の血流分布とは異なっており、心筋の viability や種々の心疾患の病態の評価に今後の研究の発展が望まれる。

ポジトロン CT を中心とした心筋代謝の研究の現況をまとめるとともに、臨床核医学への今後の応用についても言及する。

日 下 部 き よ 子

東京女子医科大学放射線科

Fibrinogen (以下  $^{67}\text{Ga}$ -Fibrinogen と略す) の体内挙動および血栓描出能を検討するとともに、 $^{125}\text{I}$ -Fibrinogen および  $^{111}\text{In}$  標識血小板と比較した。

さらに X 線 CT、血管造影などで血栓の存在が確認されている 61 症例に  $^{67}\text{Ga}$ -Fibrinogen によるシンチグラフィを施行し、血栓の画像診断用薬剤としての有用性を評価した。

$^{67}\text{Ga}$ -DFO-DAS-Fibrinogen は日本メジフィジックス社の高橋らが、京都大学横山らと開発した薬剤である。本薬剤は Fibrinogen のような高分子蛋白と結合し、三価の金属イオンと安定なキレート化合物を作る二官能基