

6. ^{15}O -標識水を使った心筋 viability の評価

飯 田 秀 博 (秋田県立脳血管研究センター放射線医学研究部)

心筋梗塞は血液供給の低下(あるいは停止)に伴って引き起こされるが、その病態は虚血の程度、虚血時間さらに代謝の状態などに依存する。したがって、心筋梗塞周辺には壊死組織と機能低下はしているがまだ回復可能な組織が複雑に混ざり合っている。このうち、積極的な血行再建術を施すことによって機能回復する心筋組織(以後 viable 心筋と呼ぶ)を検出することは、治療の方針を決定するうえできわめて重要である。これを目的として、SPECT を用いたタリウム再分布の測定、および PET の分野では、FDG を用いた血流低下領域におけるブドウ糖代謝量の測定が、最も一般的な検査として行われつつある。しかしながら、タリウム-SPECT 検査においては SPECT 装置の物理的精度の限界が、また FDG-PET においても、トレーサ自身の問題点が指摘されている。FDG の問題は、主にはその集積が残存組織の分布と必ずしも比例関係ではなく、他の因子(たとえば残存組織の虚血の程度、ブドウ糖や脂質などの基質の血中濃度、インスリンの血中濃度、壁運動の程度等々)に大きく依存していることに起因する。viable な心筋組織を検出するには、壊死には陥っていない組織の量を定量することが理想であり、代謝状態によらずこれを測定する方法が強く望まれている。

近年われわれは、 ^{15}O -標識水と PET を用いて、水が灌流可能な組織の分画を定量する方法を開発した。残存組織率(Perfusible tissue index, PTI)は、設定された閾値領域に含まれる心筋組織のうち、 ^{15}O -標識水を瞬時に拡散できる組織の百分率を示し、トランスマッショナスキャン、 ^{15}O -一酸化炭素スキャン、 ^{15}O -標識水ダイナミックスキャンの測定データから計算される。viable な組織のみが水を取り込み、かつ瞬時に拡散すると仮定すると、PTI は壁運動回復に貢献しうる組織の絶対

量に対応し、値が大きいほど機能の回復の可能性が高いと考えられる。

本法の臨床応用は、急性期心筋梗塞患者における血栓溶解術成功例11例、および血行再建術(CABG および PTCA)を施した慢性期心筋梗塞患者12例において評価されている。いずれのグループにおいても、安静時局所血流量は、改善群と非改善群とで有意な差は認められなかつたが、残存組織率(PTI)が70%以下の症例では壁運動の改善は皆無であった。すなわち、壁運動の低下した心筋において機能が回復できる必要条件は、血流量値には関係なく、70%以上の心筋が水を灌流するべく正常な毛細血管構築を保つてることであるといえる。

また、本法の理論の正当性は、慢性期心筋梗塞をもつイスの実験により示された。PET にて非侵襲的に求めた残存組織率(PTI)と、病理解析(TTC 染色)で得た非梗塞部の体積測定によるものとは5%の精度で一致した。また、残存心筋率を画像化することより、梗塞領域および改善が期待できる領域の空間的解析、さらに局所ごとに貫壁性梗塞か否かを読み取ることができる。

^{15}O を用いた PET 検査は、すでに多くの施設が行っている FDG 検査と比べると、いくつかの利点があげられる。検査時間が短く、限られた時間内に複数回の測定を行うことができ、さまざまな負荷検査が続けて行える。被験者の被曝も軽減される。心プール画像との重ね合わせ表示により、病態の解剖学的解析が容易である。トレーサの合成も容易であり、熟練した化学者を必要としない。さらに、 ^{15}O -酸素ガス吸入法と組み合わせることで、局所心筋の酸素摂取率、酸素代謝量の定量も行える。このような利点を鑑みると、将来臨床診断検査のひとつとして確立されることが望まれる。