

^{99m}Tc -MIBIの持続静注とDynamic SPECTを用いた局所心筋血流量定量の試み

土田 龍郎^{*} 高橋 範雄^{*} 山本 和high^{*}
 石井 靖^{*} 杉本 勝也^{**} 中野 顯^{***}
 李 鍾大^{**} 定藤 規弘^{***} 米倉 義晴^{***}

〔はじめに〕

これまで、局所心筋血流量の定量はin vivoにおいてはPETを用いてのみ可能であった。以前、我々は ^{99m}Tc -ECDの持続静注とDynamic SPECTによる局所脳血流量の定量法を考案したが、今回、同方法を局所心筋血流量の定量に応用し、 ^{99m}Tc -MIBI (MIBI)を用いることにより、その可能性について検討した。

〔対象と方法〕

対象は陳旧性心筋梗塞患者5例である。使用機種は東芝製3検出器型ガンマカメラGCA-9300A/HGおよびGE社製全身用PET Advanceである。方法は、 ^{99m}Tc -MIBI 740MBqを20mlに希釈し、シリンジポンプにて2 ml/minで持続静注を行った。同時にDynamic SPECTを1minute/frameで20frame撮像した。今回、定量のための入力関数を左心室腔より得るため、心筋と心内腔の間のspillover fractionを考慮に入れる必要がある。そのため、ファントムを用いて相互のspillover fractionを求めた。まず、ファントムの心内腔分画を740kBq/mlの ^{99m}Tc 溶液で、心筋分画を生食で満たし、6時間毎に24時間後までSPECTを撮像した。SPECT画像上の心内腔および心筋（前、側壁、中隔）に関心領域を設定し、その比をspillover fractionとした。次に、心筋分画に148 kBq/mlの ^{99m}Tc 溶液、心内腔分画に生食を入れ、前述と同様の方法でspillover fractionを求めた。局所心筋血流量定量に関しては、入力を左心室内腔に、梗塞部心筋および前壁健常部心筋に関心領域を置き、 ^{99m}Tc -MIBI静注開始から10分間のデータを用いて、Gjedde-Patlak plot解析を行い、血中より心筋へのトレーサーの流入定数Kuを求めた。なお、心筋のactivityは、ファントムより求められたspillover fractionを補正したものをを用いた。これを ^{13}N -ammoniaを用いて測定された局所心筋血流量(rMBF)と比較した。

〔結果〕

心内腔から心筋へのspillover fractionは $16.9 \pm 5.6\%$ 、心筋から心内腔へのspilloverは $4.2 \pm 2.1\%$ であった。また、心筋の各領域におけるspillover fractionに有意な差は認められなかった。Fig.1に持

続静注における心内腔と心筋壁のactivityの推移を示すが、心内腔のactivityは最初、比較的直線的に増加するが、次第にactivityが一定になる傾向にある。これは、 ^{99m}Tc -MIBIの血中への流入と血中からの消失が時間がたつにつれて平衡に達するからと考えられる。一方、心筋壁のactivityは持続静注の間、ほぼ直線的に増加した。KuとrMBFとの間には、 $Ku=0.056+0.220rMBF$, $r=0.83$ の良好な相関が得られた(Fig.2)。

〔考察〕

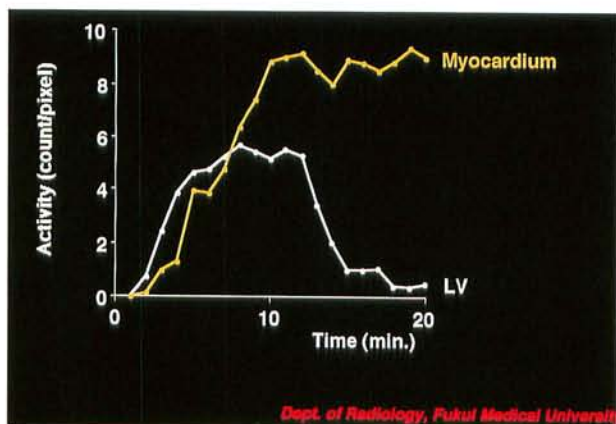
最近、心筋血流トレーサーを用いた局所心筋血流量定量がいくつかの施設で行われている。まだ、確立された方法は発表されていないが、今回の我々のアプローチはすでに ^{99m}Tc 標識の脳血流トレーサーで確立された方法を用いており、トレーサーの動態が似ていれば同等の結果が得られるという仮定に基づくものである。心筋血流量定量の必要性に関してであるが、心筋血流の定性、半定量評価においては脳血流量における小脳のような参照部位を得ることが困難である。したがって、3枝病変に伴う広範な血流低下は定性的評価において、全領域正常と判定されかねない。3枝病変においては、負荷試験の危険性も報告されており、あらかじめ安静時心筋血流量の定量値を知っておくことが大事であると考えられる。

今回の検討では、KuとrMBFの間に良好な相関が得られ、あたかも実用的な方法として捉えられたかも知れないが、いくつかの問題点が残されている。まず、spillover fractionであるが、今回はファントムデータを用いて補正を行った。実際には、spillover fractionは心内腔および心筋のactivityに応じて変化し得るものであり、領域によって過大、過小補正を受けている可能性が考えられた。また、散乱線吸収補正は行っていないにもかかわらず、良好な相関が得られたが、その理由として、心筋の関心領域を吸収の影響を受けにくい前壁にとつたためと考えられる。しかし、中隔や下壁などの吸収を受けやすい領域、肝臓に近接する領域に関しては吸収補正は必須と考えられ、その正確な補正は今後の装置の発展にかかっていると考えられた。

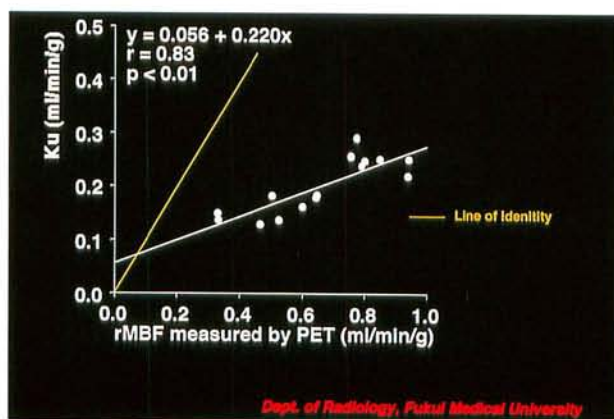
〔結語〕

^{99m}Tc -MIBIを用いて測定されたKuは、rMBFと良好な相関を示し、SPECTによる局所心筋血流量の可能性が示唆された。

* 福井医科大学 放射線科
 ** 同 放射線部
 *** 同 第一内科
 **** 同 高エネルギー医学研究センター



▲ Fig. 1



▲ Fig. 2