

再灌流心筋における心筋代謝の推移

— ^{123}I -BMIPP SPECT・FDG PETを用いて—

中野 顯*	李 鍾大*	清水 寛正*	宇隨 弘泰*
福本 雅和*	見附 保彦*	和田 嗣業*	山崎 武俊*
上田 孝典*	土田 龍郎**	高橋 範雄**	石井 靖***
定藤 規弘***	米倉 義晴***		

【はじめに】

急性心筋梗塞における再灌流療法後の心筋代謝の推移を経時的に観察することは、治療効果の判定・予後推定の面から考えて意義深いことと考えられる。すでに、 ^{123}I -BMIPPを用いた心筋脂肪酸代謝の評価の有用性については数多く報告されている。しかし、再灌流後の心筋糖代謝の推移は明らかでなく、その臨床的意義についての検討も十分なされていない。そこで我々は、再灌流後の心筋糖代謝の経時的推移を脂肪酸代謝と比較し、同時に再灌流成功後早期の心筋糖代謝の評価が ^{201}Tl と ^{123}I -BMIPPのミスマッチに相当するような機能改善予測の指標となるか否かについてFDG PETと ^{123}I -BMIPP SPECTを用いて検討した。

【方法】

対象は再灌流に成功した初回発症の急性心筋梗塞12例(平均年齢 68 ± 9 歳、男性7例、女性5例)で梗塞責任血管はRCA5例、LAD5例、Cx2例であった。発症当日に再灌流療法を施行し、左室造影を施行した(LVG1)。亜急性期(8~15日)に空腹時FDG PET(FDG1)と安静 ^{201}Tl ・ ^{123}I -BMIPP dual SPECT(Tl1, BM1)を撮像した。慢性期(2~3ヶ月)に冠動脈造影にて梗塞責任血管の開存を確認し、左室造影を再検した(LVG2)。ほぼ同時期に空腹時FDG PET(FDG2)と安静 ^{123}I -BMIPP SPECT(BM2)を施行した。左室壁運動は左室造影をAHAの分類にしたがい7領域に分割し、各領域ごとにnormal:0からdyskinesis:4の5段階でスコア化し、その総和(WMS)で評価した。PET・SPECT画像は短軸断層像と長軸断層像を10領域に分割し(Fig. 1)、 ^{201}Tl と ^{123}I -BMIPPは各領域ごとの視覚的defect score(normal:0~defect:3)の総和で評価した。FDGは領域ごとにSUVを用い定量評価し、当院の正常データをもとに集積亢進の程度をuptake score(no uptake:0~marked uptake:3)として算出し、その総和で評価した。

【結果】

1. 左室壁運動改善と脂肪酸代謝・糖代謝の推移(Fig. 2)

左室壁運動は観察期間中に有意に改善した。 ^{123}I -BMIPPの欠損の程度も改善し、FDGの集積亢進も有意

に軽減した。このことから、再灌流心筋は早期には糖代謝に依存し、脂肪酸代謝の回復に伴い壁運動改善と糖代謝亢進の軽減が徐々におこると考えられた。しかし、FDG集積は2~3ヶ月を経ても健常心筋より亢進しており、再灌流心筋における糖代謝への依存は長期にわたり持続すると推察された。

2. 左室壁運動改善の程度と脂肪酸代謝・糖代謝との関係(Fig. 3)

左室壁運動改善の程度(ΔWMS :LVG1-LVG2)と脂肪酸代謝の改善の程度(ΔBM :BM1-BM2)は良好に相関した($r=0.83, p<0.01$)。しかしながら、壁運動改善の程度と糖代謝亢進の軽減の程度(ΔFDG :FDG1-FDG2)は相関しなかった。このことは、再灌流心筋における糖代謝への依存が長期にわたり持続するためと考えられた。以上より、再灌流心筋における壁運動改善には好氣的脂肪酸代謝の改善が重要であること、糖代謝への依存が長期に続くことから考えると好氣的脂肪酸代謝のさらなる改善と壁運動改善が2~3ヶ月以降も期待できる可能性が示唆された。

3. 左室壁運動改善と亜急性期 ^{123}I -BMIPP SPECT・FDG PET所見(Fig. 4)

以前からの報告と同様に再灌流後早期の血流と脂肪酸代謝のミスマッチ(BM1-Tl1)の程度は慢性期までの壁運動改善と良好な相関を認めた($r=0.69, p=0.01$; Fig. 4左)。すなわち、再灌流療法による心筋salvage効果の判定をする上で ^{123}I -BMIPP・ ^{201}Tl dual SPECTの有用性が示された。これと同様の有用性が空腹時FDG PET単独で得られるか否かについて検討したが、明らかな相関は得られなかった(Fig. 4右)。このことは再灌流後早期の心筋壊死部における炎症の影響(虚血再灌流に伴う心筋障害が強い領域ほどFDGの集積が亢進する可能性)などが考えられた。さらに長期の壁運動改善との関連を検討することから必要と考えられた。

【総括】

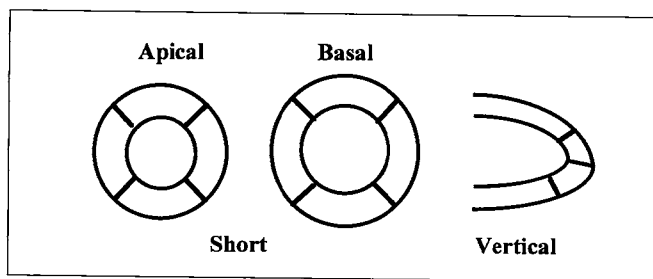
再灌流療法後の心筋は早期には糖代謝に依存し、脂肪酸代謝の改善とそれに伴う壁運動の改善が観察された。しかし、糖代謝の亢進は3ヶ月を経ても残存しており、心筋代謝の適正化と壁運動の改善はさらに長期にわたりおこる可能性が考えられた。

一方、再灌流後の短期的な壁運動改善の予測には空腹時FDG PETよりも ^{123}I -BMIPPと血流トレーサーの同時評価の方が優る可能性が示された。

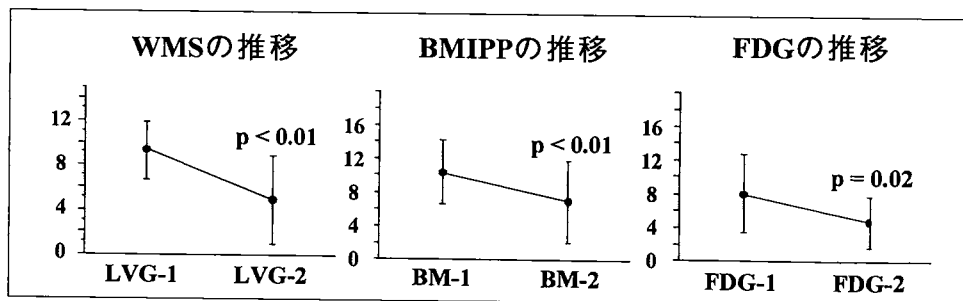
* 福井医科大学 第一内科

** 同 放射線科

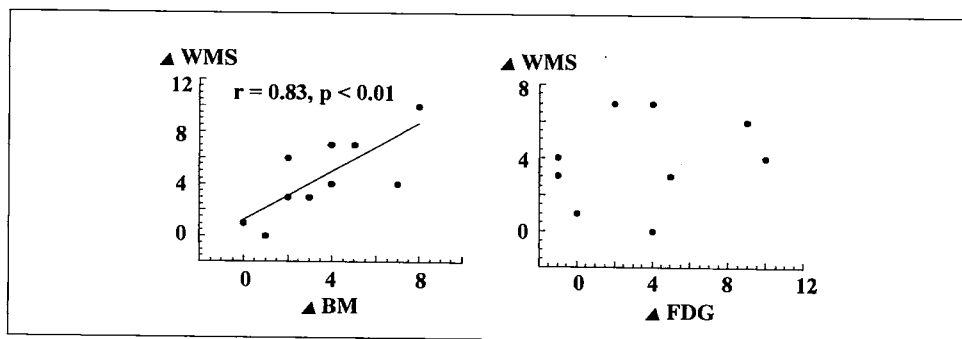
*** 同 高エネルギー医学研究センター



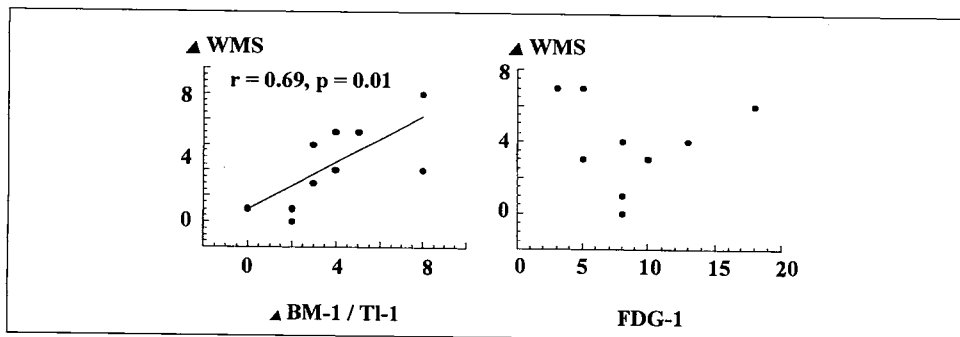
▲ Fig.1 shema of 10 segment model



▲ Fig.2 左室壁運動・脂肪酸代謝・糖代謝の推移



▲ Fig.3 左室壁運動と脂肪酸代謝・糖代謝との関連



▲ Fig.4 左室壁運動改善と亜急性期SPECT・PET所見