

労作性狭心症例における脂肪酸利用障害に関する検討

藤野 晋^{*}
平井 淳一^{*}

松成 一朗^{**}
一柳 健次^{**}

青山 隆彦^{*}
嵯峨 孝^{*}

若杉 隆伸^{*}

〔目的〕

労作性狭心症例で運動負荷、再分布、再静注²⁰¹Tl 心筋シンチグラフィと安静時¹²³I-BMIPP 心筋シンチグラフィを施行、定量評価し血流と脂肪酸代謝を比較検討した。

〔対象及び方法〕

1) 対象

対象としたのは労作性狭心症例20例(男性11例, 女性9例)で、平均年齢は64.5歳、1枝病変症例15名, 2枝病変症例2名, 3枝病変症例3名である。

2) 撮像方法

¹²³I-BMIPP 心筋 SPECT は検査当日絶食にて¹²³I-BMIPP 4mCi を安静時に静注し、20分後より SPECT を撮像した。自転車エルゴメータによる運動負荷²⁰¹Tl シンチグラフィは、最大負荷時に²⁰¹Tl 2mCi 静注し、その後1分間運動を続けた。約10分後より負荷像、3時間後に再分布像を撮像した。この直後に²⁰¹Tl 1.5mCi を安静時投与し、10分後より再静注像を撮像した。運動負荷²⁰¹Tl 心筋 SPECT, ¹²³I-BMIPP 心筋 SPECT は2週間以内の間隔で施行した。

3) 画像解析

心筋 SPECT は図1のごとく左室心筋を21領域に分割し、各領域の中心部に5×5ピクセルの矩形 ROI を設定し、各 ROI の平均カウントを算出した。心筋 SPECT 像より、左室心筋における最大カウントを100%とした相対的定量評価 (Relative regional uptake, RRU) を算出し、各領域を以下の群に分類した。

- (1) 70%以上の RRU : score 4
- (2) 50%以上70%未満 : score 3
- (3) 30%以上50%未満 : score 2
- (4) 30%未満 : score 1

また²⁰¹Tl 負荷像、3時間後像より、各領域を以下の群に分類した。

- (1) 正常, normal : 負荷像、3時間後像ともに RRU が70%以上の領域
 - (2) 完全可逆性欠損, completely reversible defect 以下 CRD : 負荷像の RRU が70%未満であり、3時間後像の RRU が70%以上で、負荷像から3時間後像までの RRU 増加が10%以上である領域
 - (3) 不完全可逆性欠損, incompletely reversible defect 以下 IRD : 負荷像の RRU が70%未満であり、3時間後像の RRU が70%未満で、負荷像から3時間後像までの RRU 増加が10%以上である領域
 - (4) 非可逆性欠損, non reversible defect 以下 NRD : 負荷像、3時間後像ともに70%未満の RRU を示し、負荷像から3時間後像までの RRU 増加が10%未満である領域
- 次に²⁰¹Tl 再静注像を3時間後像と比較して、10%以上の集積増加を示す領域を Fill-in ありと判定した。また、²⁰¹Tl 再静注像と¹²³I-BMIPP 像を定量的に比較し、10%以上の RRU の乖離がある場合に乖離ありとした。

〔結果〕

²⁰¹Tl 負荷像、再分布像、再静注像それぞれと¹²³I-BMIPP 像の比較を示す。図2のごとく、全420領域中、²⁰¹Tl 運動負荷、再分布シンチグラフィにより、normal, CRD, IRD, NRD と判定されたのはそれぞれ248, 50, 26, 96領域であった。IRD のうち Fill-in (+) 8領域, Fill-in (-) 18領域, NRD のうち Fill-in (+) 39領域, Fill-in (-) 57領域であった。安静時¹²³I-BMIPP 像は²⁰¹Tl 再分布像と同等の集積を示し(図3右下)、以前我々の検討した陳旧性心筋梗塞例の検討とは異なる傾向であった。(JNM 1994; 35: p 1279-1285)

また、²⁰¹Tl 再静注像と安静¹²³I-BMIPP 像を比較すると、図4で示すとおり IRD と判定された26領域中、Fill-in (+) の8領域すべてが¹²³I-BMIPP の集積が再静注²⁰¹Tl に比し低下していた。一方、Fill-in (-) の18領域中、6領域で¹²³I-BMIPP の集積が低下していた。同様に、図5のごとく、NRD と判定された96領域中、Fill-in (+) の39領域中29領域で¹²³I-BMIPP の集積が低下していたが、Fill-in (-) の57領域中では3領域でのみ¹²³I-BMIPP の集積が低下していた。以上再静注²⁰¹Tl で Fill-in を示す虚血領域では、脂肪酸の代謝障害が強く存在するものと示唆された。

〔症例提示〕

図6に示すのは68歳男性、seg.7 に75%狭窄をもつ狭心症例である。中隔に²⁰¹Tl 負荷像で集積低下、再分布像で不完全再分布を示し、再静注で Fill-in を示した。¹²³I-BMIPP 像では²⁰¹Tl 再分布像と同等の集積を認め、Fill-in を示す部位に一致して著明な¹²³I-BMIPP の集積低下を認めた。

〔考察〕

今回の結果では、²⁰¹Tl 運動負荷、再分布、再静注心筋シンチグラフィと¹²³I-BMIPP 心筋シンチグラフィを比較すると、労作性狭心症例の場合、¹²³I-BMIPP 像は²⁰¹Tl 再分布像と同等の集積を示したが、陳旧性心筋梗塞の検討と異なる傾向であったのは、梗塞発症後の脂肪酸利用障害の遷延のためと考えられた。また、²⁰¹Tl 再静注で Fill-in を示す心筋の大部分で、¹²³I-BMIPP の取り込みが低下していた。これらの心筋においては、安静時においてエネルギー源としての脂肪酸利用が低下していることを示すもので、今までの PET を用いた検討結果から推測すると、虚血心筋においては代謝基質が脂肪酸の好気性代謝から糖代謝主体に切り替わっているものと考えられた。

〔総括〕

1. 労作性狭心症例において、安静¹²³I-BMIPP 像は²⁰¹Tl 再分布像と同等の集積を示し、陳旧性心筋梗塞例とは異なる傾向であった。
2. IRD, NRD で Fill-in を示す部位は、¹²³I-BMIPP 集積の低下を高率に認めた。このように労作性狭心症例でも、虚血心筋においては脂肪酸利用障害が安静時すでに存在することが示唆された。

* 福井県立病院 内科

** 同 放射線科

Schematic Representation of Left Ventricular Myocardium



Dept. of Internal Medicine,
Fukuoka Pref. Hosp.

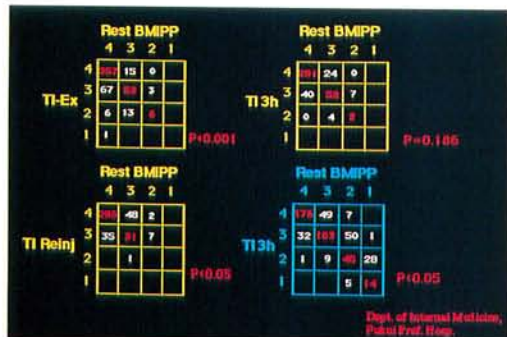
Findings of Exercise-Redistribution-Reinjection Thallium imaging (Number of Segments)

	fill in (+)	fill in(-)	Total
Normal	-	-	248
CRD	-	-	50
IRD	8	18	26
NRD	39	57	96
Total			420

Dept. of Internal Medicine,
Fukuoka Pref. Hosp.

▲ 図 1

▲ 図 2



▲ 図 3

Comparison between Resting BMIPP and Thallium Rejection Images in Segments with Incompletely Reversible Defect (Number of Segments)

	BM>TI Re	BM=TI Re	BM<TI Re	Total
fill in(-)	2	10	6	18
fill in(+)	0	0	8	8
	2	10	14	26

Dept. of Internal Medicine,
Fukuoka Pref. Hosp.

▲ 図 4

Comparison between Resting BMIPP and Thallium Rejection Images in Segments with Non-Reversible Defect (Number of Segments)

	BM>TI Re	BM=TI Re	BM<TI Re	Total
fill in (-)	15	39	3	57
fill in (+)	0	10	29	39
	15	49	32	96

Dept. of Internal Medicine,
Fukuoka Pref. Hosp.

▲ 図 5

Case Presentation (68 y.o. Male)



▲ 図 6