

^{11}C -acetate PETを用いた 心筋梗塞発症早期の血流代謝機能の測定

福井大学医学部附属病院 循環器内科

血澤克彦 中野 顕 下司 徹 見附保彦 宇随弘泰 李 鍾大

福井大学医学部附属病院 高エネルギー研究センター

工藤 崇 岡沢秀彦

Background(1)

FDG-PETは、慢性虚血心筋におけるviability保持を評価する上で最も信頼性の高い検査法と考えられている。しかしながら、FDG-PETが急性心筋梗塞においても心筋viabilityのgold standardとなり得るか否かについては、十分には明らかになっていない。

Background(2)

我々は、急性心筋梗塞発症早期のFDG-PETによるviability評価の信頼性は心筋血流SPECTよりも劣る事を報告した。

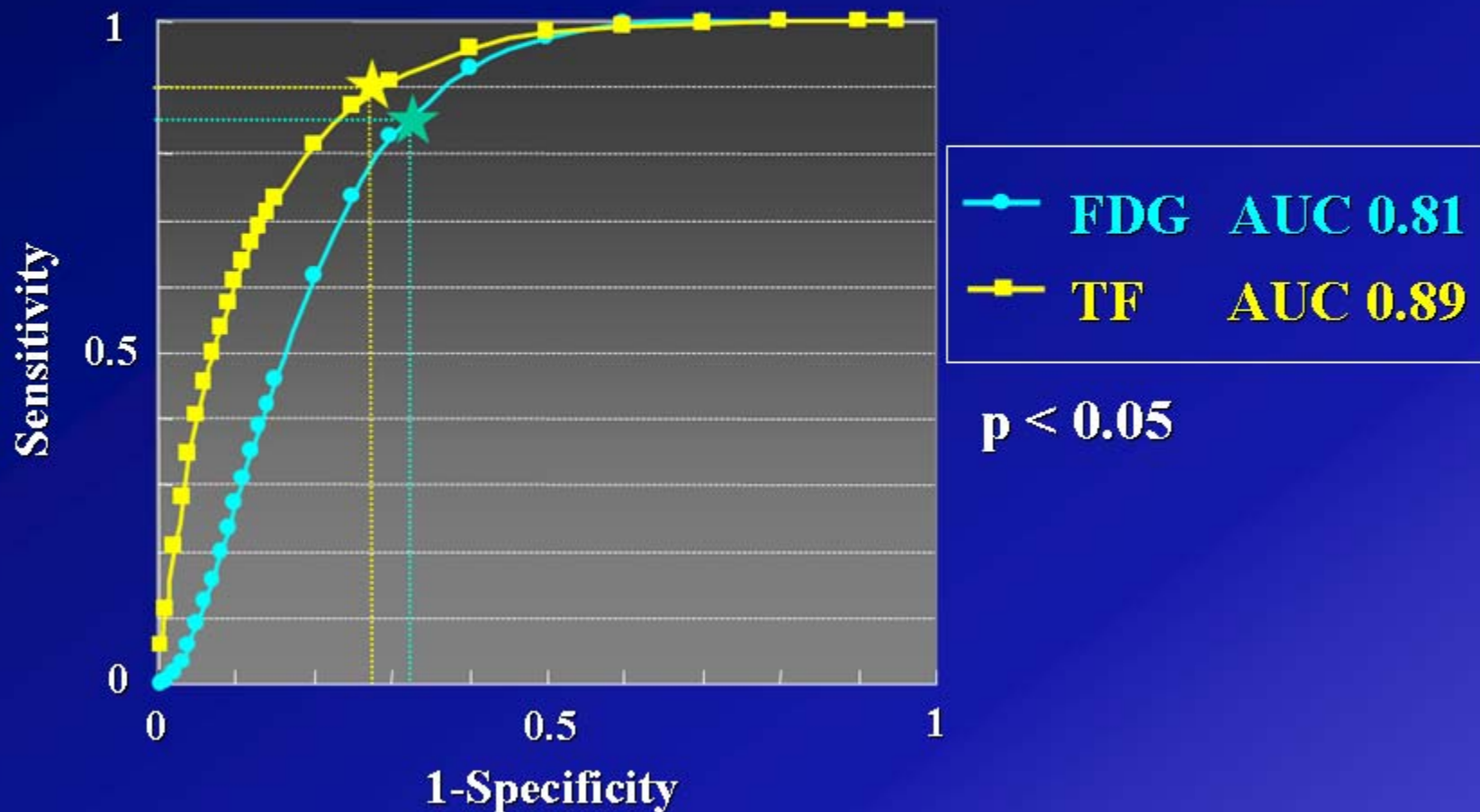
さらに、心筋血流と糖代謝のreverse mismatch (血流保持・糖代謝低下)は、mismatch (血流低下・糖代謝保持)よりも、長期的には心機能の回復が期待できる所見であることを明らかにした。

Shirasaki H et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2006

つまり、心筋梗塞発症早期にはFDG-PETはviabilityを過小評価することが明らかとなった。

しかしながら、これらの結果を裏付けるような心筋代謝状態の正確な把握にはいまだ至っていない。

Prediction of myocardial viability during early after the onset of MI



Purpose

急性心筋梗塞発症早期に見られる心筋血流と糖代謝の乖離領域
(mismatchおよびreverse mismatch)における心筋酸素代謝状態を
acetate-PETを用いて明らかにする

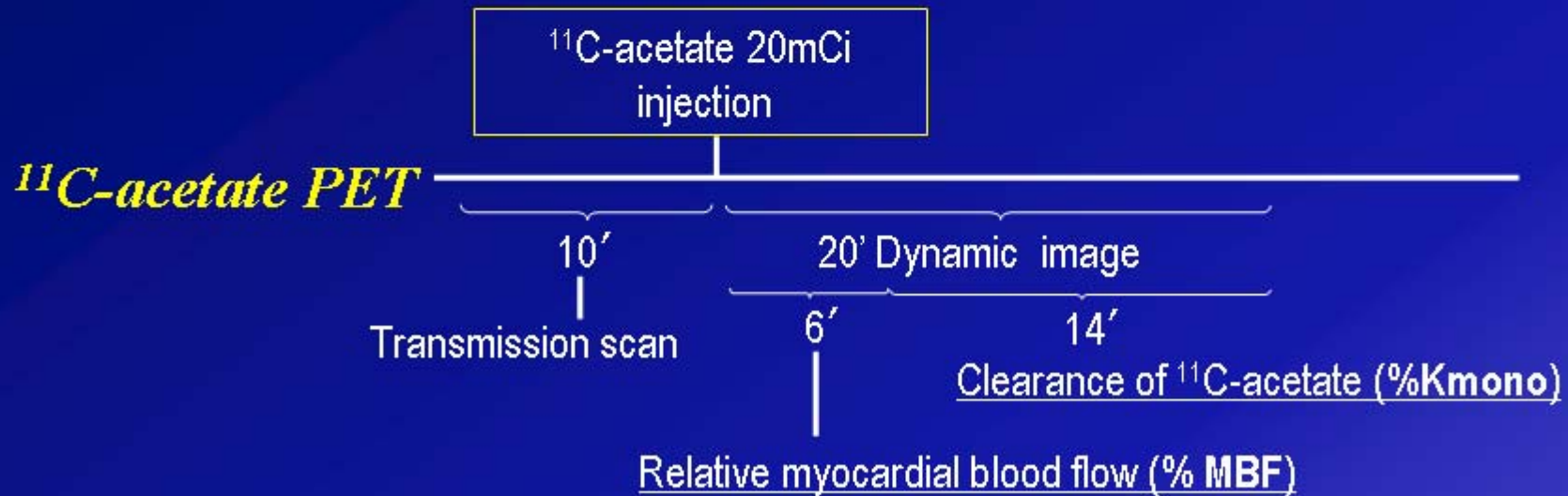
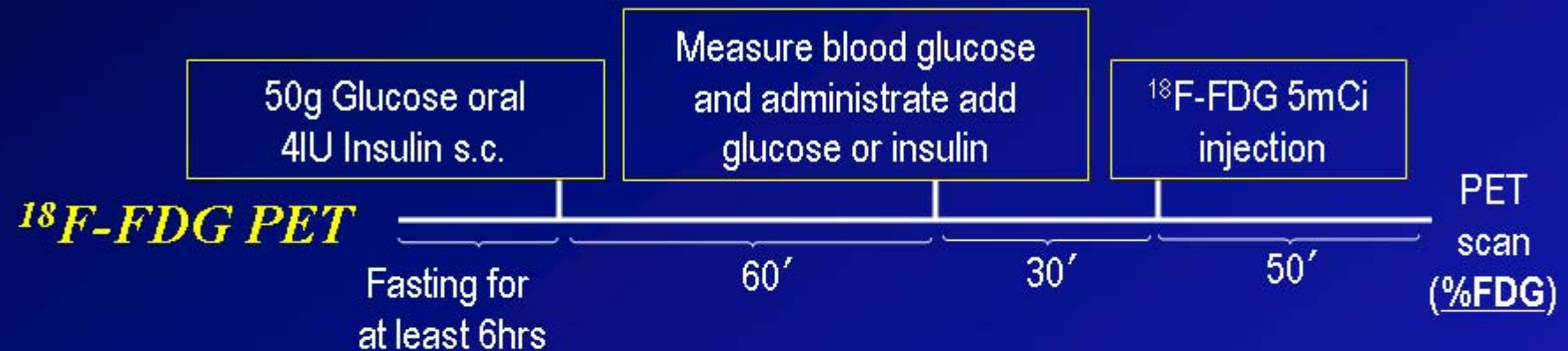
Methods(1)

- ・発症12時間以内に良好な再灌流を得た1枝病変の急性心筋梗塞患者を対象とした。
 - ・発症2週後を目安にacetate-PET (A) とFDG-PET (F) を施行した。さらに、同時期に施行した心筋血流SPECTによるQGSにて壁運動低下を認めた領域を梗塞関連領域 (IRS)、それ以外を梗塞非関連領域 (NIRS) と規定した。
- 各々の画像検査の結果は、polar mapを用いて領域を対応させて比較検討した。

Bull's eye display



PET Protocol



Methods(2)

IRSを、Aにより算出した相対的心筋血流量(%MBF)とFにより算出した糖代謝(%FDG)から、下記の如く分類した。

Group N (Normal match): %MBF \geq 60%, %FDG \geq 55%

Group Rv (Reverse mismatch): %MBF \geq 60%, %FDG $<$ 55%

Group Rd (Reduce match): %MBF $<$ 60%, %FDG $<$ 55%

尚、残念ながらMismatchは今回の症例では観察されなかった

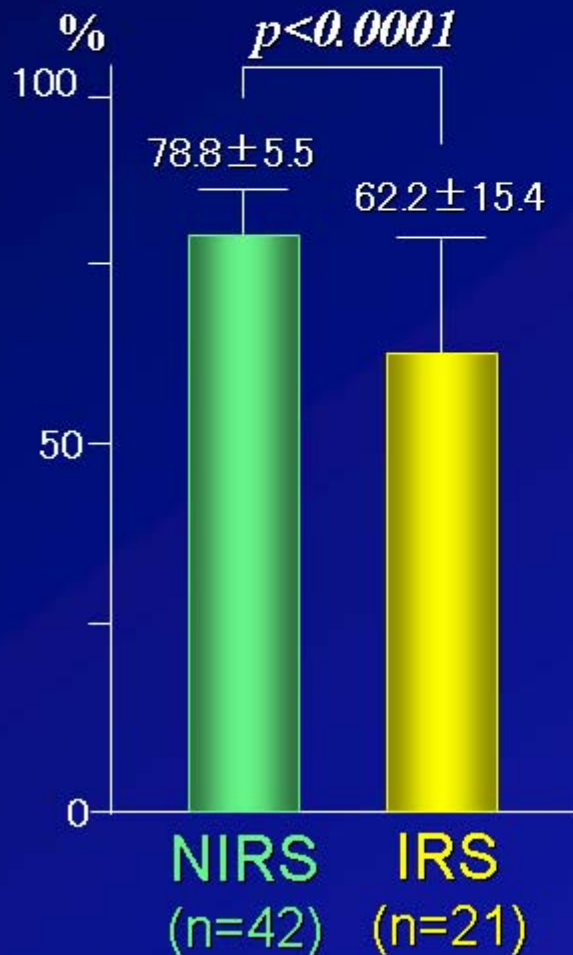
Results

Patient Characteristics

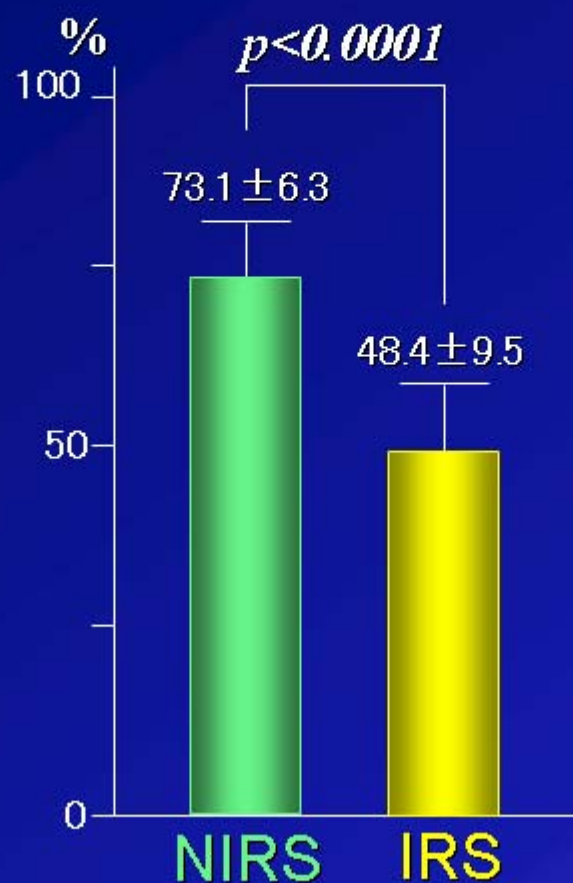
Case No.	Age-Sex	culprit	No of IRS	elapsed time (min)	initial TIMI	collate	Peak CK (IU/l)	%MBF		%FDG		%Kmono	
								IRS	NIRS	IRS	NIRS	IRS	NIRS
1	61M	RCA	2	420	0	2	4216	57.0	77.0	55.0	76.0	46.0	73.3
2	72M	RCA	2	180	0	2	1203	74.5	81.3	55.5	75.2	62.2	78.1
3	68M	RCA	2	360	0	2	522	74.5	78.6	56.5	71.2	56.4	66.6
4	60M	LAD	4	720	0	1	3765	63.8	81.8	46.8	77.8	50.6	67.7
5	40M	LAD	4	180	0	1	1752	78.3	79.2	50.3	68.4	52.3	57.3
6	85F	LAD	4	300	0	1	5536	53.0	81.2	49.5	70.4	44.6	60.9
7	79F	LAD	3	480	0	1	4523	38.1	73.1	37.9	72.1	44.5	62.9

Segmental metabolism and myocardial blood flow

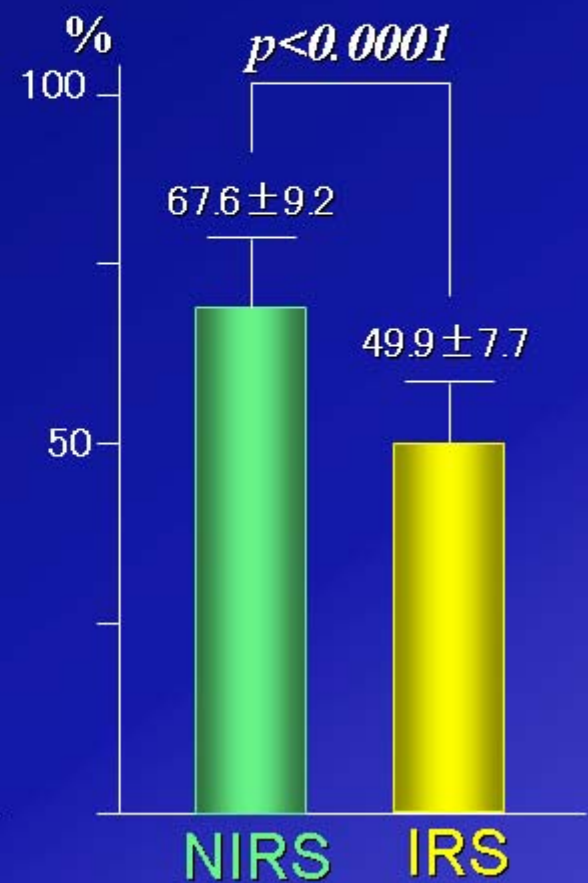
%MBF



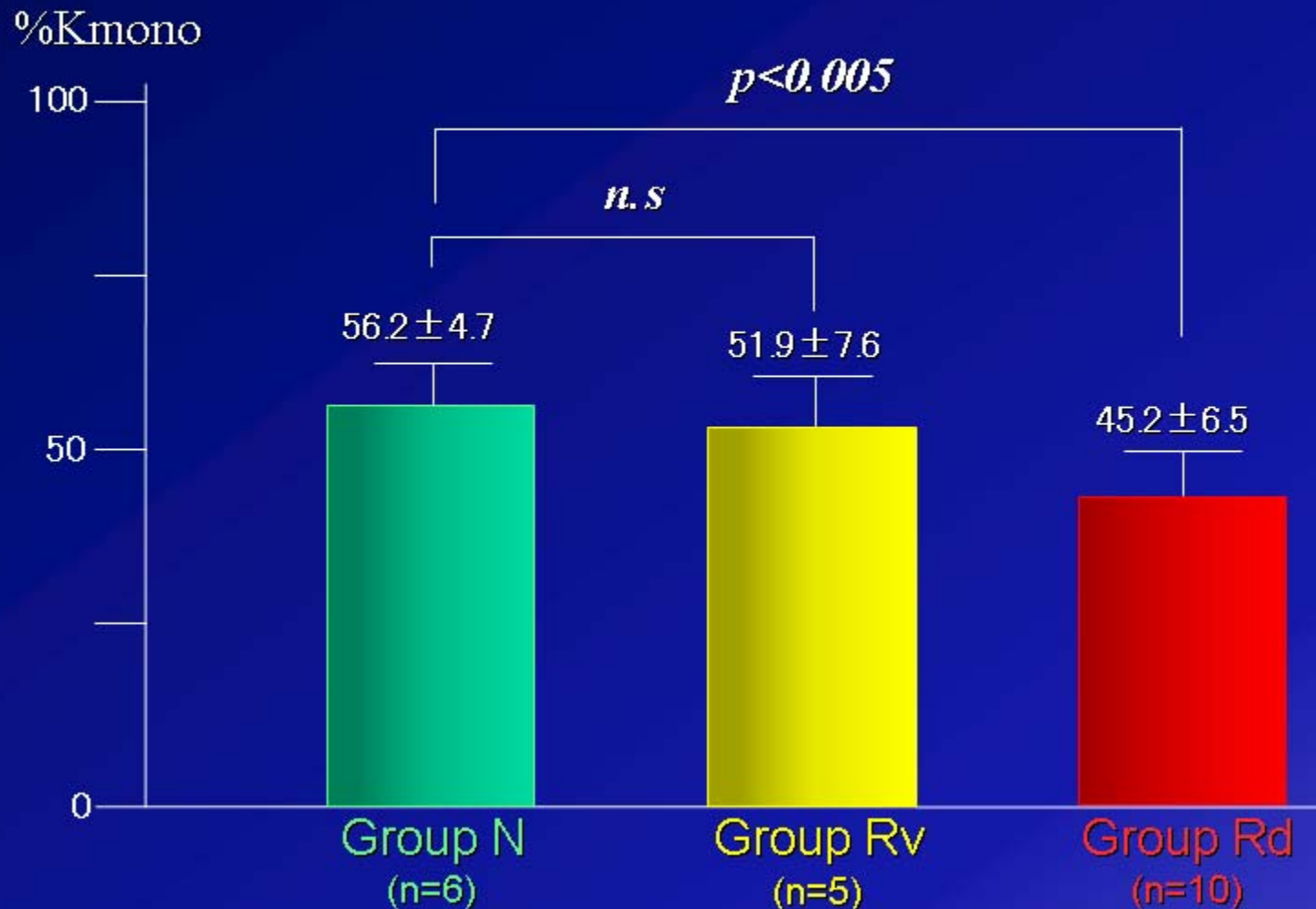
%FDG



%Kmono



Relationship between oxygen metabolism and flow-glucose metabolism mismatch



Summary

- ・少数例の検討ではあるが、再環流後早期の心筋梗塞患者においては、心筋血流に比し糖代謝がより障害された領域 (reverse mismatch) がしばしば認められた。他方、糖代謝に比し心筋血流がより障害された領域 (mismatch) を呈する領域は見られなかった。
- ・梗塞関連領域においては糖代謝、血流、酸素代謝とも梗塞非関連領域に比べ障害されていた。しかしながら、血流保持・糖代謝低下の reverse mismatch 領域では酸素代謝は保持されており、酸素代謝と糖代謝との乖離があることが明らかとなった。

Discussion

以前に報告した急性心筋梗塞における検討で、心筋viability保持とFDG-PETの集積が乖離した原因としては、再環流後には糖代謝のstunningが起こり、一過性に血中遊離脂肪酸の利用が優先されると推察していた。

本検討でも、reverse mismatch領域では糖代謝が低下している一方で酸素代謝は比較的保たれており、上記仮説に矛盾しない結果であった。mismatch領域に関しては今後の検討課題と考えた。

Conclusion

心筋血流と代謝のreverse mismatch現象は、再灌流に成功した心筋梗塞発症早期にしばしば見られ、糖代謝が低下しているにも関わらず、血流保持により心筋酸素代謝は比較的保持されており、viabilityの保持と長期的な心機能回復が期待できる所見と考えた。