

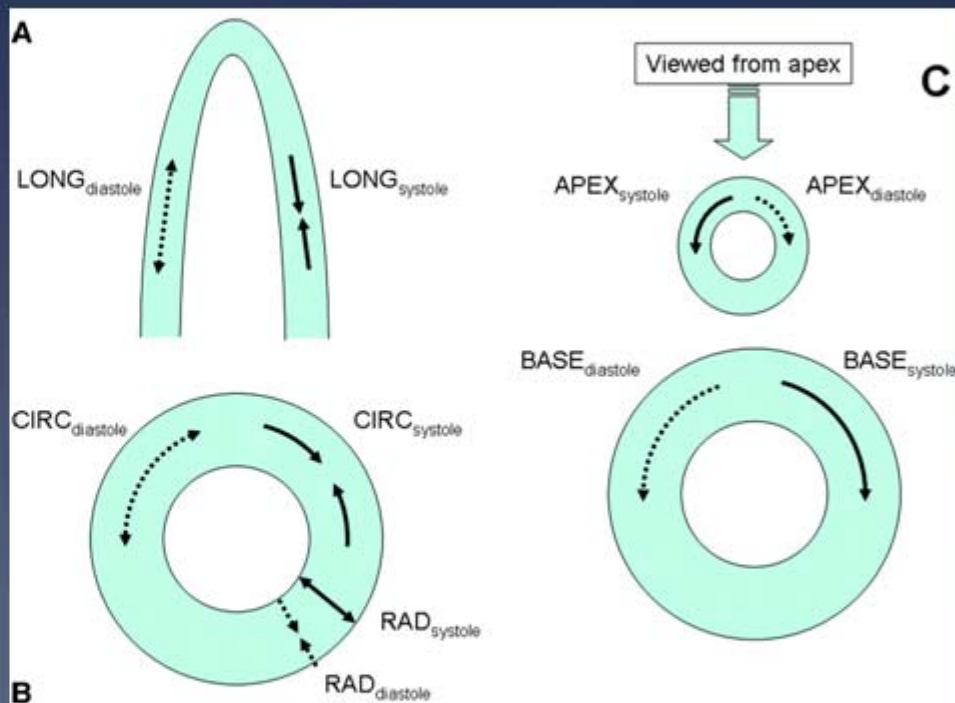
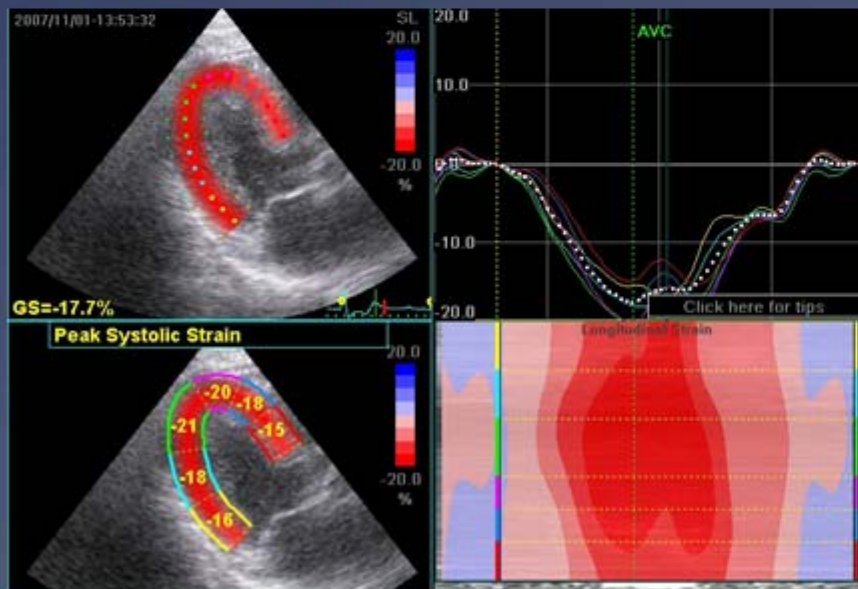
冠動脈心疾患における心筋ストレインと心筋酸素代謝の関連性について

青木洋文¹⁾、松成一郎²⁾、野村祐介¹⁾、竹田のぞみ²⁾、梶波康二¹⁾

1)金沢医科大学病院 循環制御学、2)先端医学薬学研究センター

心筋ストレインとは

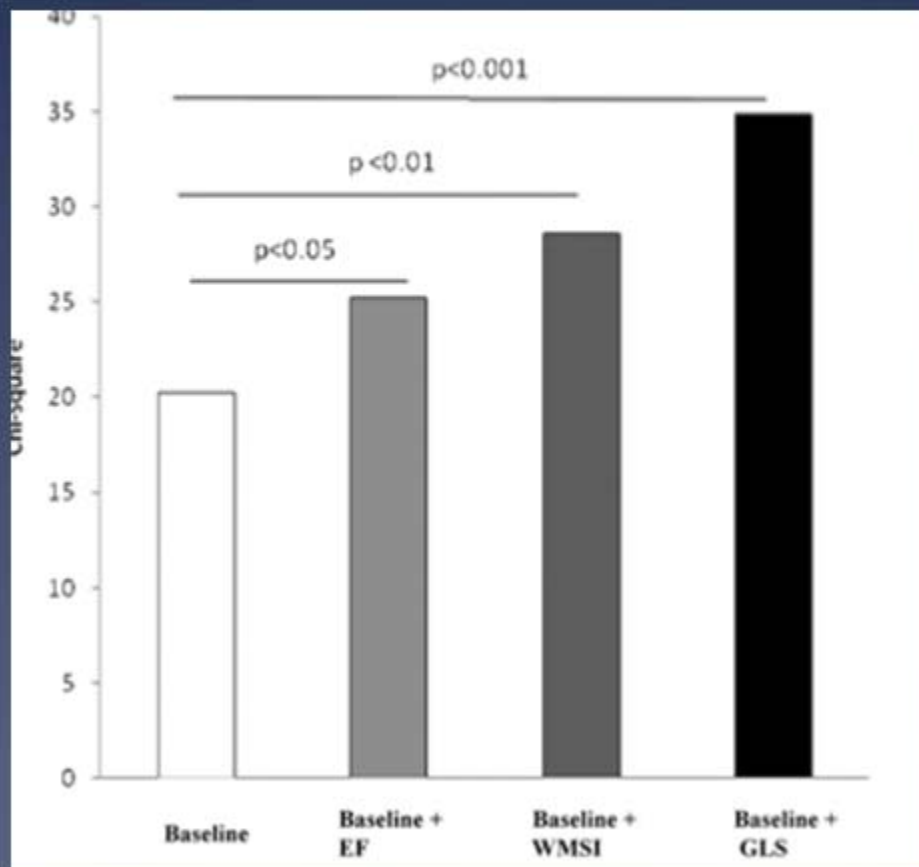
* 心筋収縮による、2点間の距離の変化。ストレインの計測は、局所心筋収縮能を評価でき、局所壁運動の定量評価として有用。



Abraham, T. P. et al. Circulation 2007;116:2597-2609

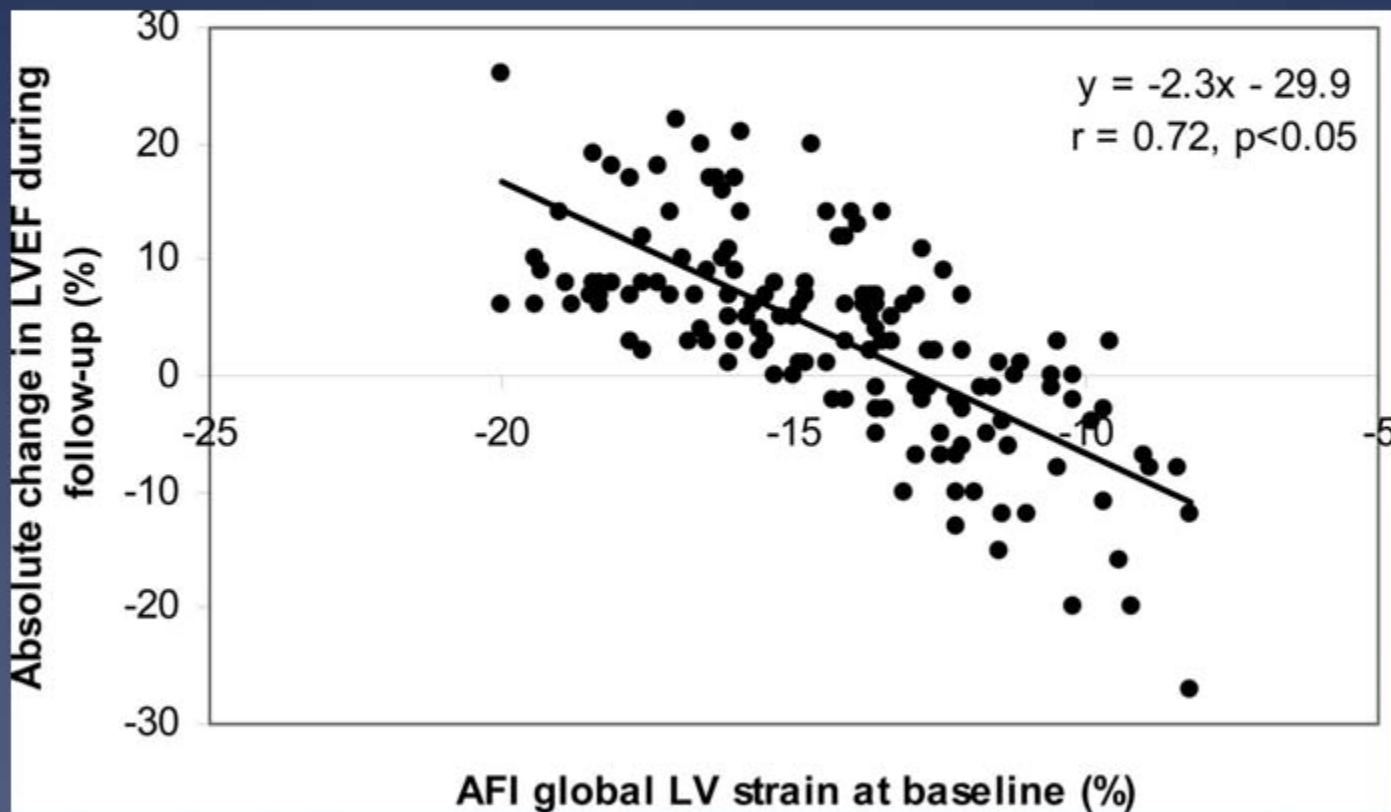
背景

* 心不全において、心筋strainは予後予測の重要な指標である。



背景

- * 急性心筋梗塞において急性期のglobal LV longitudinal strainは、発症1年後の左室機能改善の程度を予測しえる



目的

心筋ストレインは心筋収縮能の信頼性のある指標として考えられているが、心筋酸素代謝との関連性はまだ解明されていない。今回我々は冠動脈疾患患者における、心筋ストレインと心筋酸素代謝の関連性を、2D speckle trackingエコーおよびPETを用い検討した。

対象

2007年11月～2009年12月までの間で、冠動脈疾患患者15人(男性11人、女性4人、平均年齢66歳)に、2Dストレインエコーおよび¹¹C酢酸PETを施行した。左室を18領域に分け、それぞれに対し、radial (RS), circumferential (CS), and longitudinal (LS) strainを計測し、Global strainは18領域のstrainの合計より算出した。心筋酸素代謝は、C-11 acetate PETを用い、局所および全体のKmonoより算出した。

方法

- PET (GE Advance)
2D mode, 128 x 128 matrices
OSEM reconstruction
- 心エコー (GE vivid7)



10 x 10s, 1 x 60s, 5 x
100s,
3 x 180s, 2 x 300s

患者背景

Age, y	sex	Diagnosis	Infarct-related artery MI(or stenosed artery in non-MI)	NYHA	LVEF, %	BNP, pg/ml	
1	76	m	MI	LAD	1	46	53.4
2	60	m	MI	LAD	3	27	529
3	82	f	MI	RCA	1	58	291
4	64	m	MI	RCA	3	26	748
5	66	f	MI	3VD	1	43	67.7
6	71	m	MI	RCA	1	56	78.8
7	56	m	MI	LAD	2	16	149
8	69	f	AP	LAD	1	66	10
9	78	f	MI	LAD	2	59	359
10	68	m	MI	LCX	1	55	54.5
11	60	m	MI	RCA	2	27	230
12	67	m	MI	LAD	1	40	235
13	58	m	AP	LMT	1	49	24.9
14	67	m	MI	LCX	1	40	72.6
15	47	m	MI	LAD	2	33	131

心エコー

Left ventricular Segmentation

・18 segmentsに分割



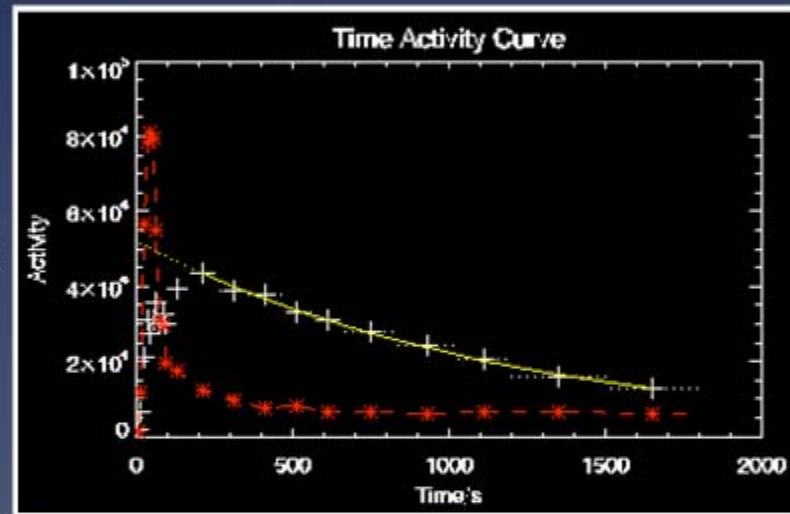
- 1.basal anterior
- 2.basal anteroseptal
- 3.basal inferoseptal
- 4.basal inferior
- 5.basal inferolateral
- 6.basal anterolateral

- 7.mid anterior
- 8.mid anteroseptal
- 9.mid inferoseptal
- 10.mid inferior
- 11.mid inferolateral
- 12.mid anterolateral

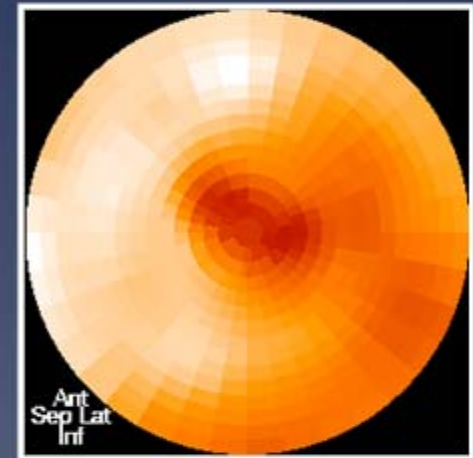
- 13.apical anterior
- 14.apical anteroseptal
- 15.apical inferoseptal
- 16.apical inferior
- 17.apical inferolateral
- 18.apical anterolateral

C-11 acetate PET

C-11 Acetate



心筋・血中の時間放射能曲線



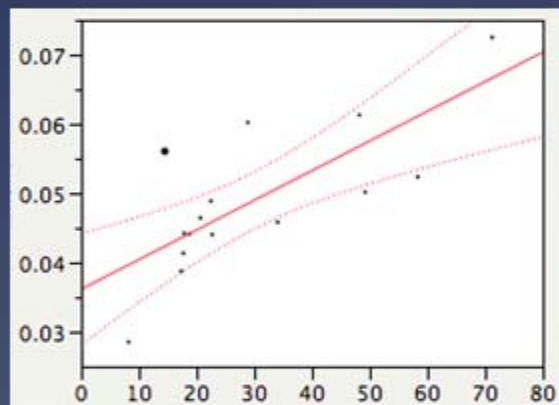
Kmono map

$$\begin{aligned} \text{WMI (Work metabolic index)} &= \text{SWI} \times \text{HR} / \text{Kmono} \\ &= \text{SVI} \times \text{SBP} \times \text{HR} / \text{Kmono} \end{aligned}$$

SWI: stroke work index SVI: stroke volume index

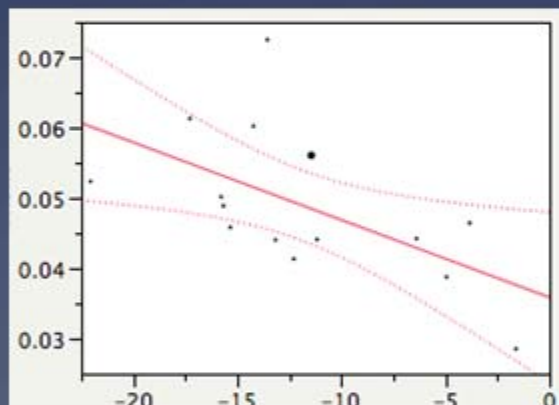
心筋strainと酸素代謝の関係

$R = 0.74, p < 0.01$



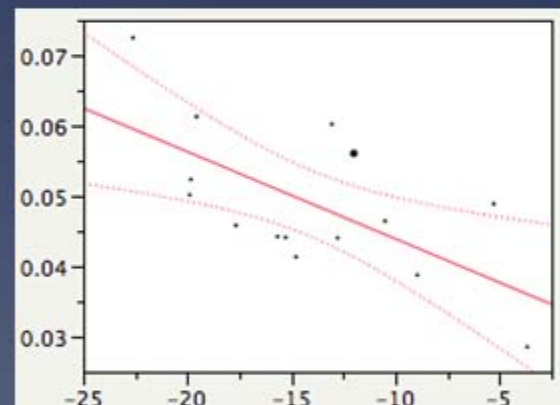
Rad. strain

$R = -0.58, p < 0.05$



Circ. strain

$R = 0.64, p < 0.01$

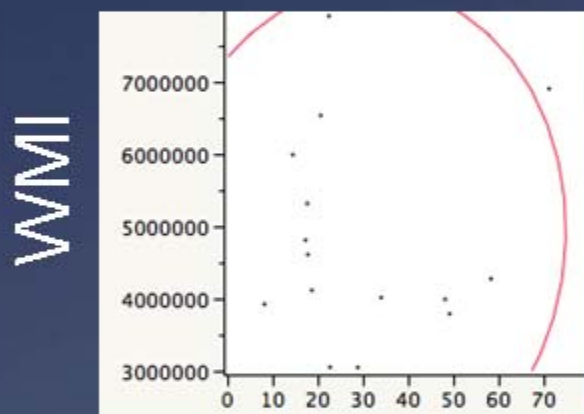


Long. strain

Kmono

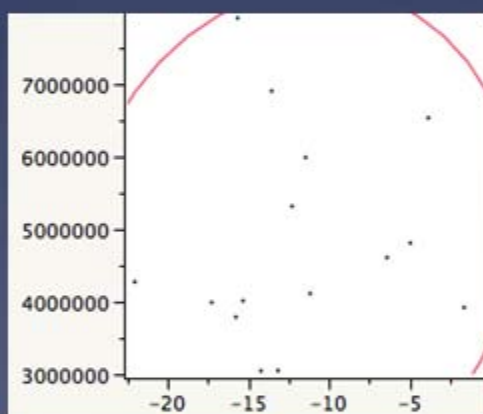
WMI (work metabolic index) とstrainの関係

$R=0.04, p=0.893$



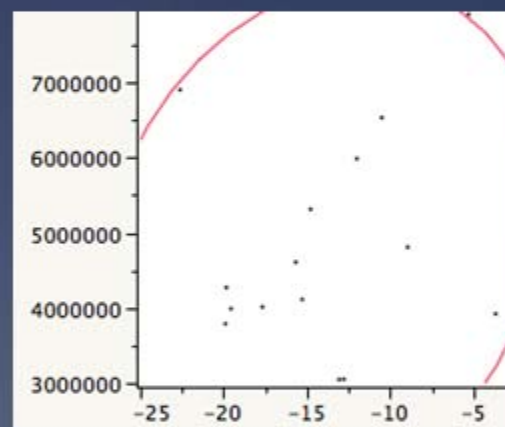
Rad. strain

$R=0.1, p=0.721$



Circ. strain

$R=0.19, p=0.476$

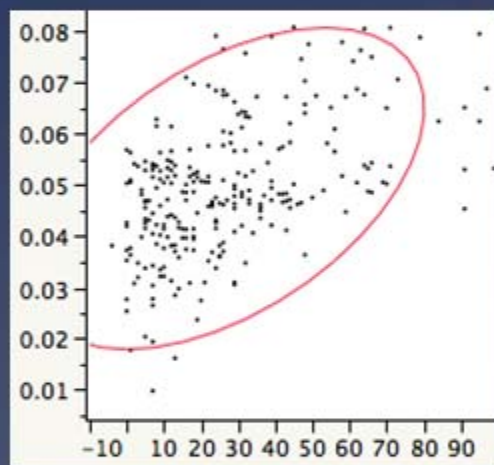


Long. strain

心筋局所strainと酸素代謝の関係

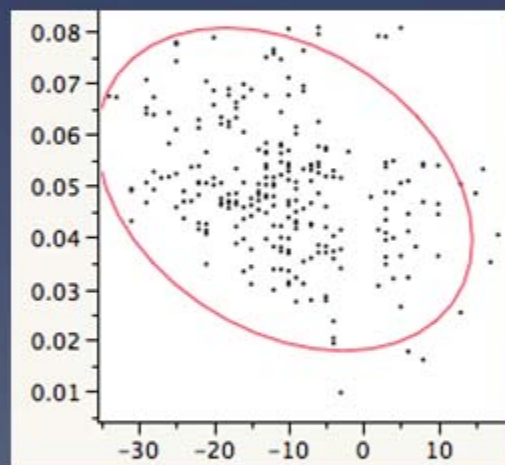
$R = 0.5, p < 0.01$

Kmono



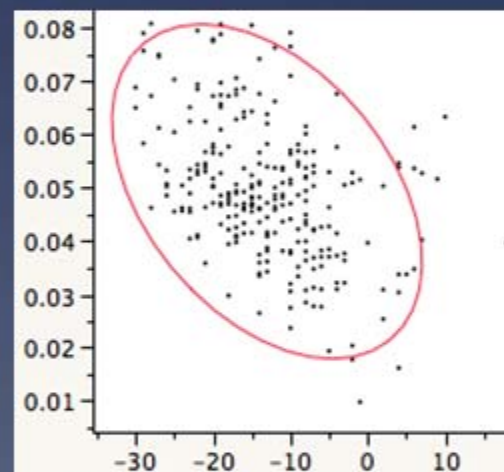
Rad. strain

$R = 0.31, p < 0.01$



Circ. strain

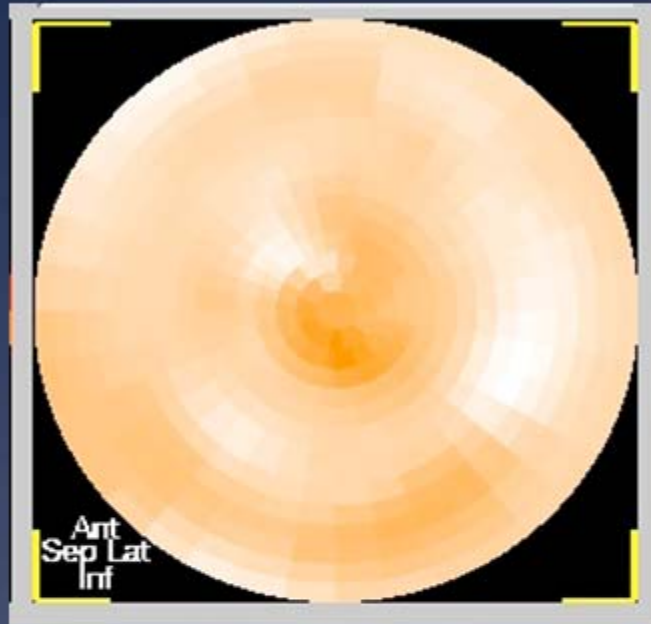
$R = 0.42, p < 0.01$



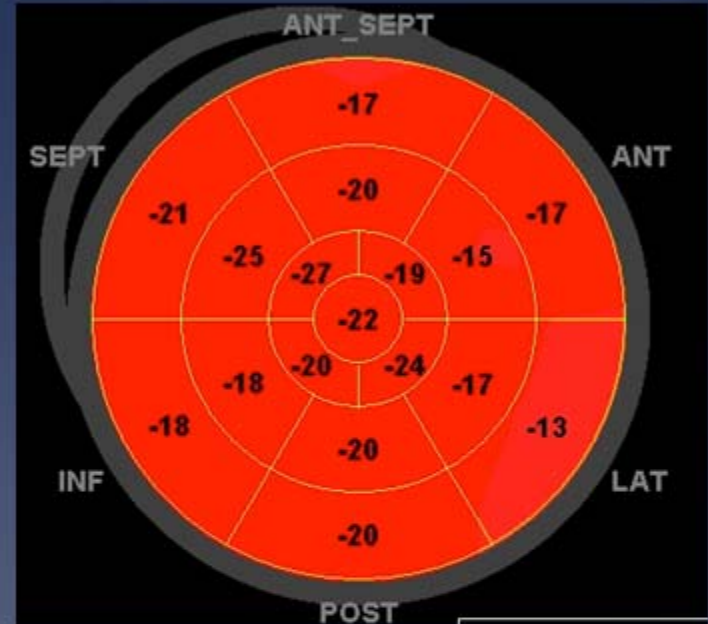
Long. strain

症例1 70歳 女性 RCA#1 UAP

Kmono map

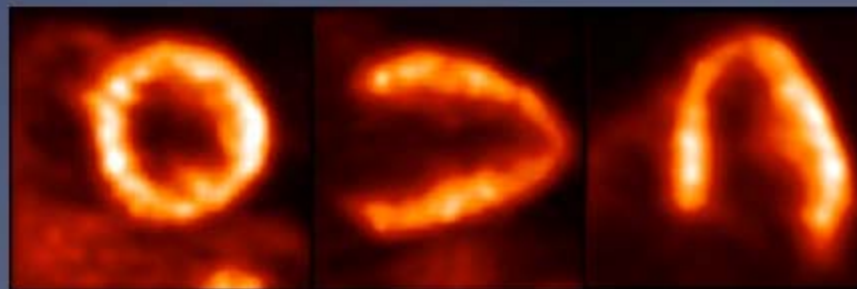


Kmono 0.052



Global long. strain -19.5%

C-11 Acetate Flow Image



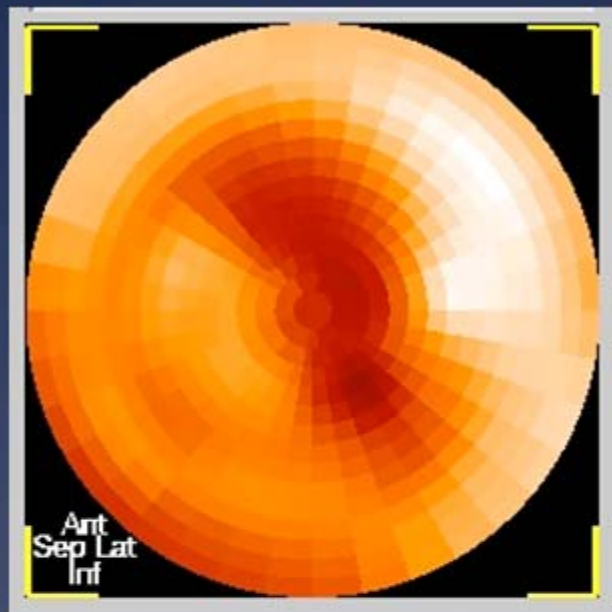
SA

VLA

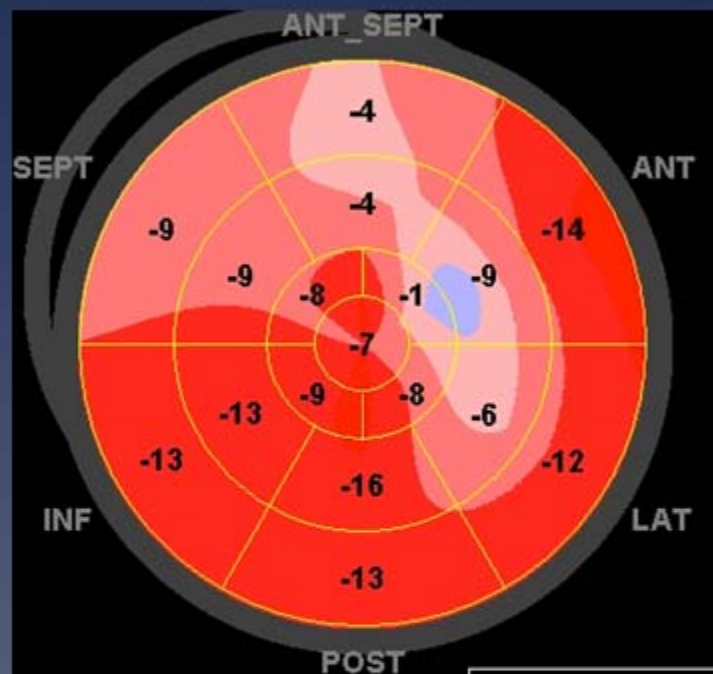
HLA

症例2 80歳 男性 LAD#7 AMI

Kmono map

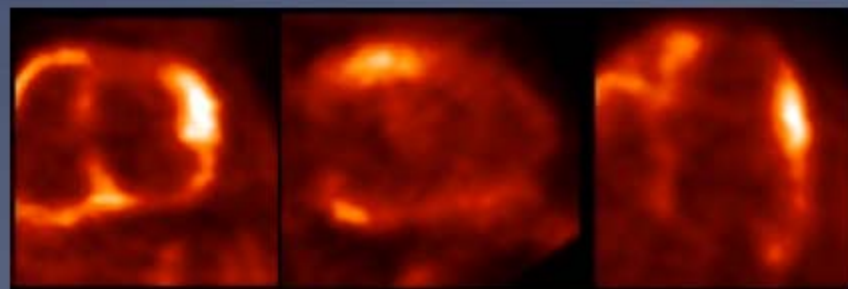


Kmono 0.038



Global long. strain -9.1%

C-11 Acetate
Flow Image



Short axis

Vert. axis

Horiz. axis

結果

- * 全体のKmonoはRS ($r=0.74$, $p<0.01$), CS ($r=0.58$, $p<0.05$), or LS ($r=0.64$, $p<0.01$)とそれぞれ有意な関連性を示した。
- * WMIとStrainには明らかな関連を認めなかった。
- * 局所のKmonoは各strain値とある程度の関連性を示す結果が得られた(RS: $r=0.50$, $p<0.01$; CS: $r=0.31$, $p<0.01$; LS: $r=0.42$, $p<0.01$)。

結語

- * 今回の研究より、全体および局所的strainと心筋酸素代謝には、関連性がある事が示唆された。
- * 局所におけるstrainとPETの関連が弱いことは、機能(壁運動)と酸素代謝の乖離がある可能性が考えられた。
- * WMIとStrainの関係については、今後の検討課題