



RESERVE CORONAIRE EN SPECT

Nicolas DELEVAL

25/07/2019

Centre Cardiologique du Nord
Service de médecine nucléaire

MALADIE CORONAIRE

CORONAROGRAPHIE = GOLD STANDARD

Evalue le degré de sténose

Significative

- > 50% du tronc commun
- > 70% artère épicaordique

Revascularisation

RISQUE CHEZ UN PATIENT CORONARIEN

Sténose non ischémique : $< 1\%$ par an
(Essais COURAGE, DEFER, FAME)

Sténose ischémique : 5-10% par an

Sténose stentée : 2-3 % par an
(Essais DEFER, FAME)

MAUVAISE CORRÉLATION DEGRÉ STÉNOSE / RETENTISSEMENT HÉMODYNAMIQUE

FFR : rapport de pressions intra-coronaires en hyperhémie maximale

- pression en aval de la sténose/pression aortique
- hémodynamiquement significative si $FFR < 0,75 / 0,8$

Sténoses 50-70% : 35% FFR normale

Sténoses 70-90% : 20% FFR normale

Sténoses > 90% : 4% FFR normale

(Essai FAME)

BÉNÉFICE DE LA REVASCULARISATION

Obstruction coronaire + altération de la réserve coronaire
(*Taqueti et al., Circulation 2015*)

Pas de bénéfice en plus du traitement médical optimal si
 $\text{FFR} > 0,8 / 0,75$
(*Essais COURAGE et BARI-2D*)

Stratégie de revascularisation guidée par l'exploration
fonctionnelle

RETENTISSEMENT HEMODYNAMIQUE

Invasive → FFR

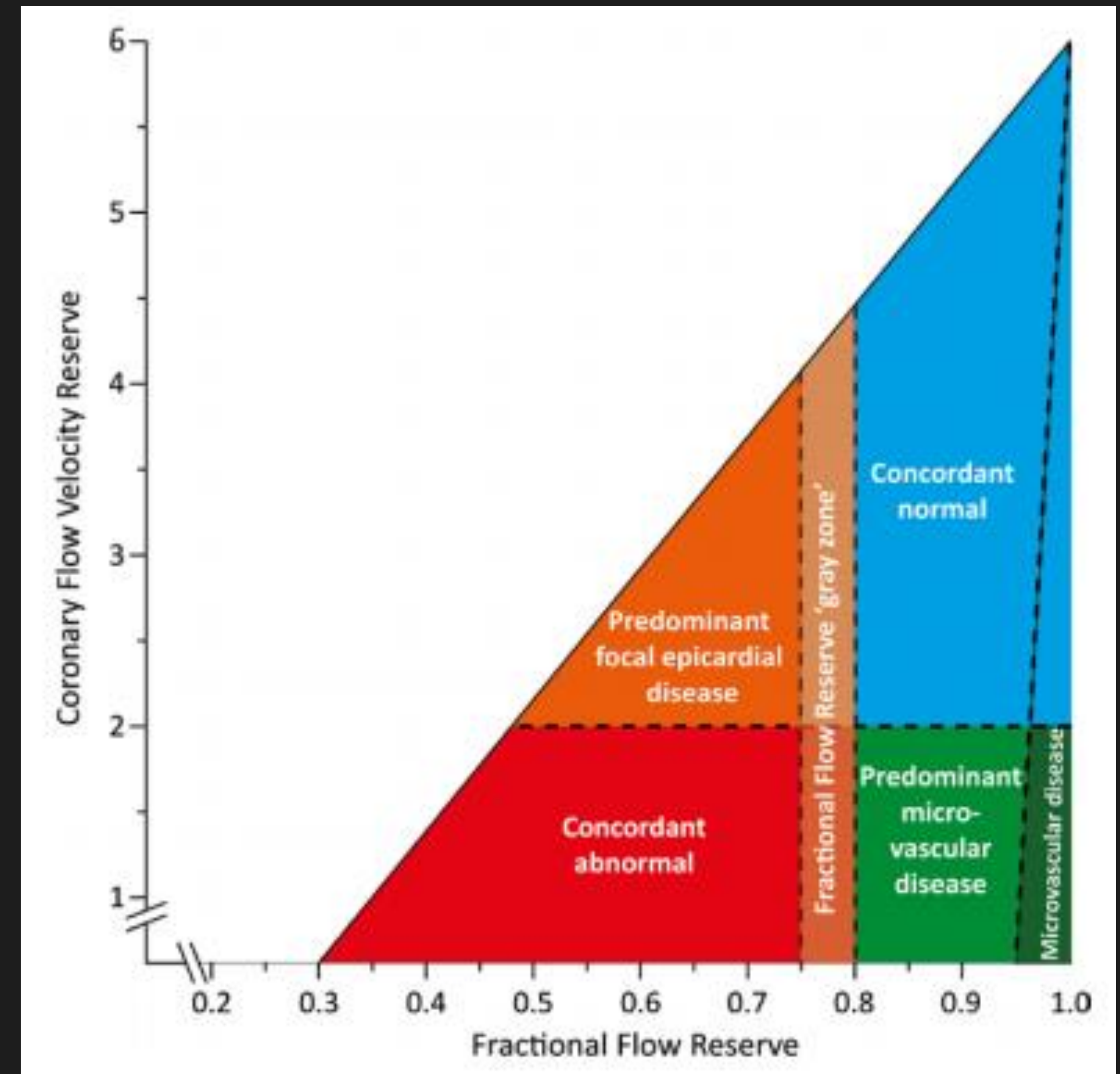
Non invasive → imagerie fonctionnelle (SPECT, TEP, ...)

DISCORDANCE FFR / RESERVE CORONAIRE (CFR/MFR)

30-40% des cas*

Versant microvasculaire

*Van De Hoef et al., *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2014



INTERET DE LA QUANTIFICATION

SPECT acquisitions standard
→ imagerie fonctionnelle relative

Limites

Atteinte pluritronculaire

Artéfacts (BBG, cardiomyopathie dilatée)

Atteinte microvasculaire isolée

Intérêt de la quantification

RESERVE CORONAIRE EN SPECT QUANTIFICATION

Acquisitions dynamiques

Courbes d'activité en fonction du temps

Ben-Haim et al., JNM 2013

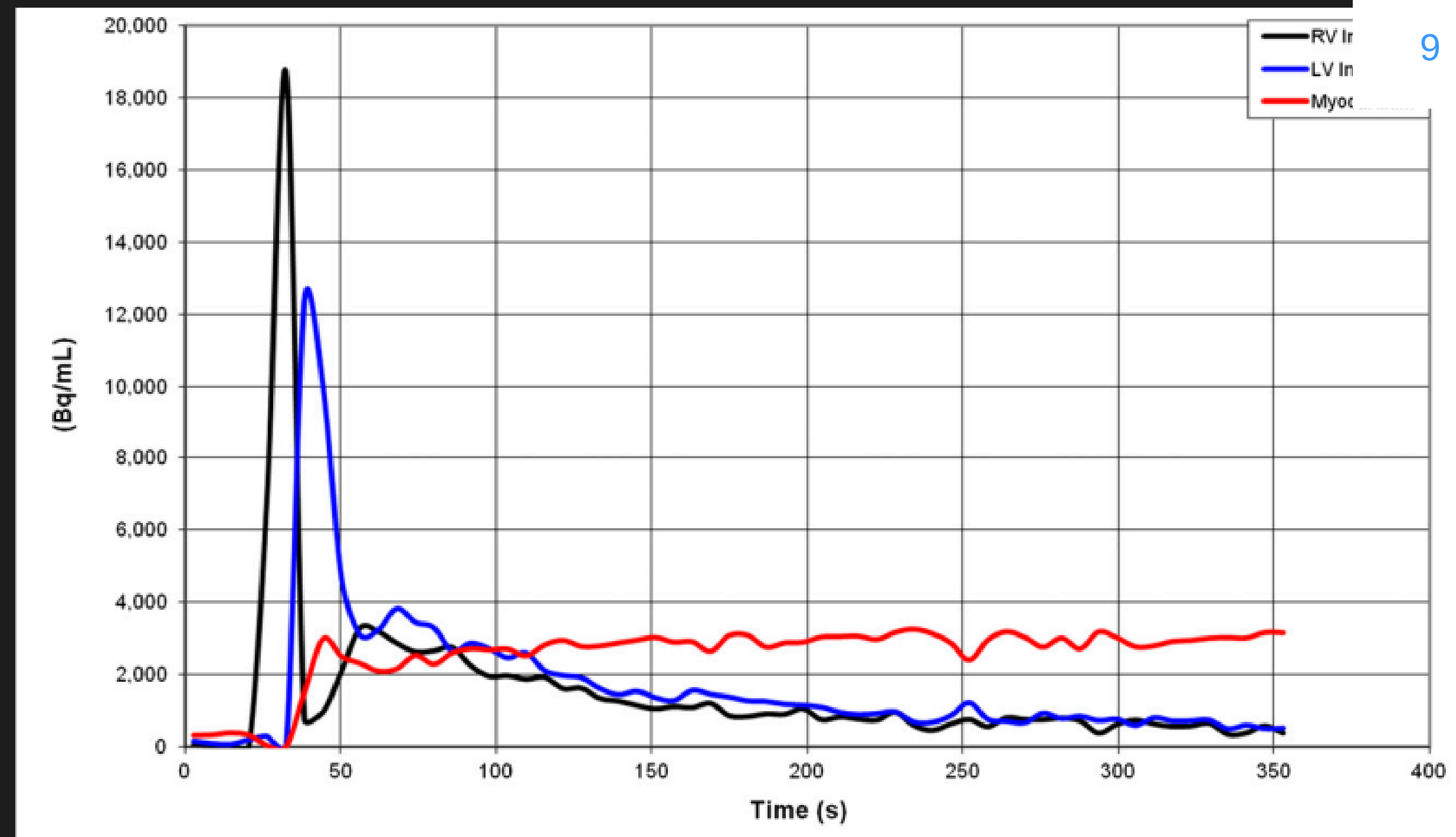
Modèle bi-compartmental

K1 = captation du traceur

K2 = sortie du traceur = 0

Index de réserve coronaire

$MFRi = K1 \text{ stress} / K1 \text{ repos}$



RESERVE CORONAIRE EN SPECT

BIBLIOGRAPHIE

SPECT vs angiographie coronaire + FFR

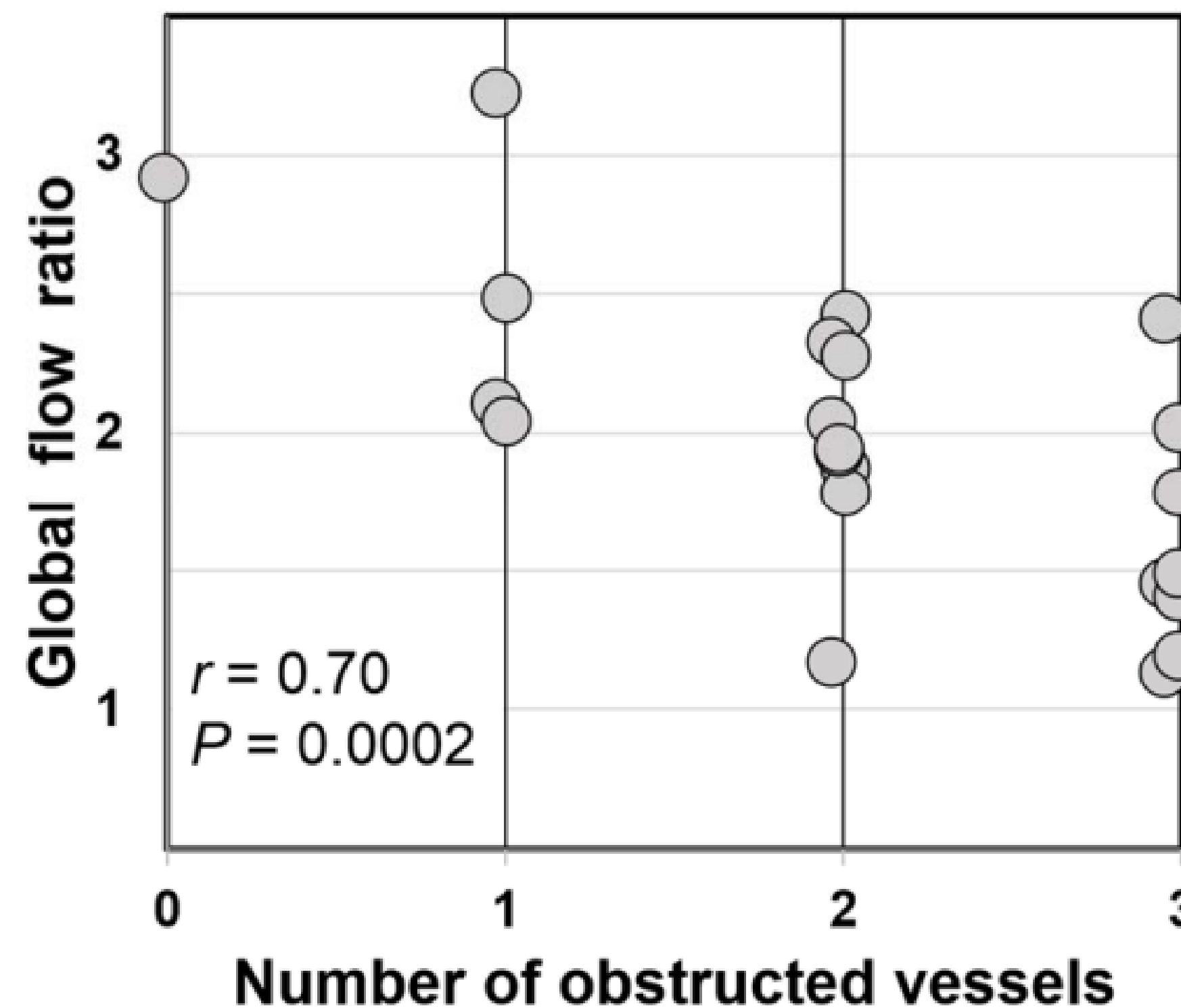
Ben Bouallegue et al., JNM 2015

- 23 patients pluritronculaires connus
- GE DNM 530c
- ^{99m}Tc -Tetrofosmine
- Protocole
 - ✓ 1- Repos : 185-220 MBq, acquisition = 6 min
 - ✓ 2- Stress : dipyridamole, 4 min après : 645-730 MBq/kg, acquisition = 6 min
- Logiciel QGS/QPS

RESERVE CORONAIRE EN SPECT BIBLIOGRAPHIE

SPECT vs angiographie coronaire + FFR *Ben Bouallegue et al., JNM 2015*

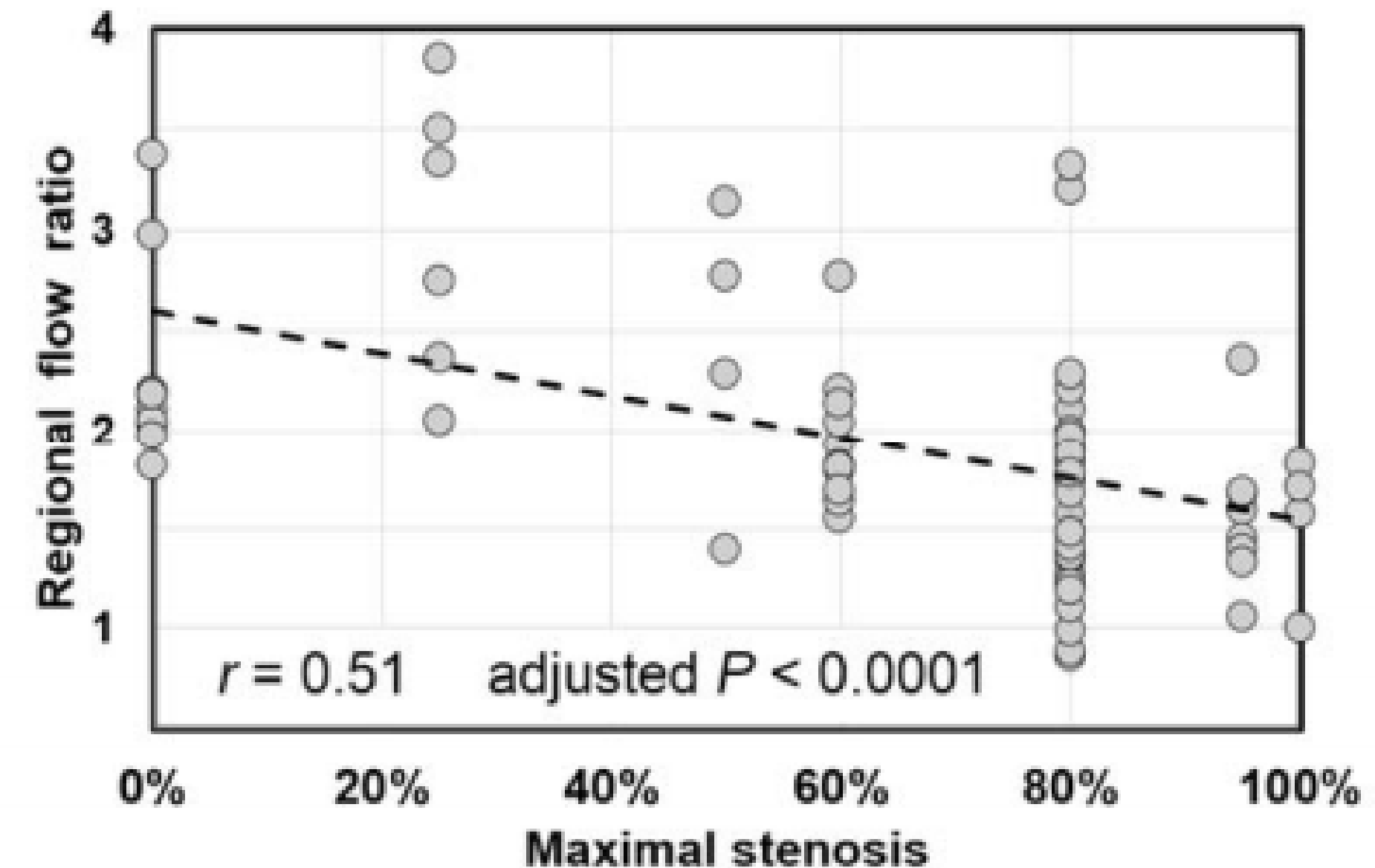
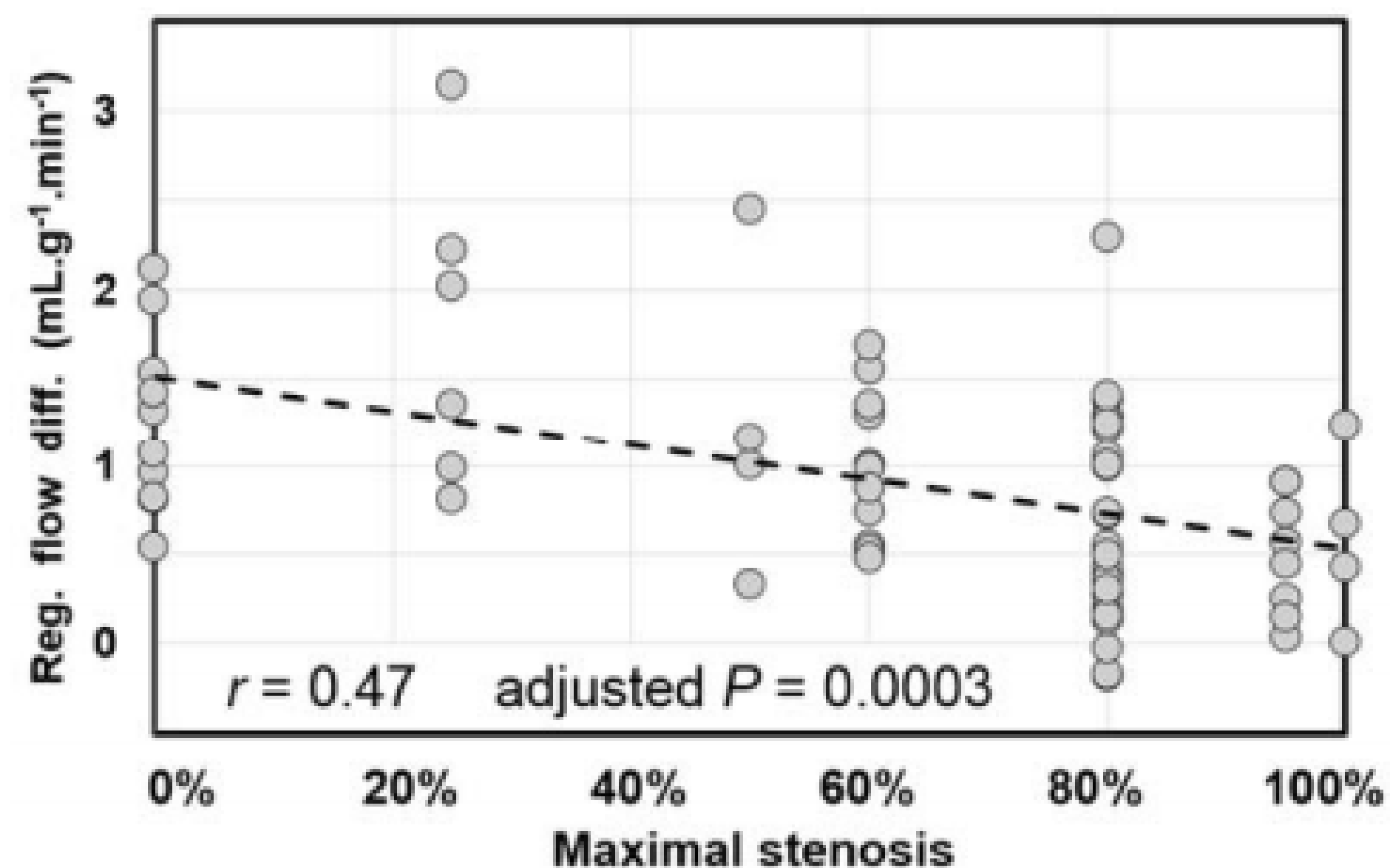
FIGURE 2. Correlation between global flow ratio and the number of obstructed vessels.



RESERVE CORONAIRE EN SPECT BIBLIOGRAPHIE

SPECT vs angiographie coronaire + FFR *Ben Bouallegue et al., JNM 2015*

FIGURE 3. Correlation between regional MPR indices and maximal stenosis.



RESERVE CORONAIRE EN SPECT

BIBLIOGRAPHIE

SPECT vs angiographie coronaire + FFR

Miyagawa et al., Int J Cardiol 2017

- 153 patients coronariens connus ou suspectés
- GE DNM 530c
- ^{99m}Tc -Tetrofosmine / ^{99m}Tc -Sestamibi
- Protocole
 - ✓ 1- Stress : adénosine, 3 min après : 3 MBq/kg, acquisition = 10 min
 - ✓ 2- Repos : 4h plus tard, dose x 3, pré-scan 30s (correction activité résiduelle)
- Logiciel QGS/QPS

RESERVE CORONAIRE EN SPECT BIBLIOGRAPHIE

SPECT vs angiographie coronaire + FFR

Miyagawa et al., Int J Cardiol 2017

MFR index

0-VD 1.63 (1.22–2.04)

1-VD 1.46 (1.16–1.76)

2-VD 1.33 (1.12–1.54)

3-VD 1.18 (1.01–1.35)

$P < 0,001$

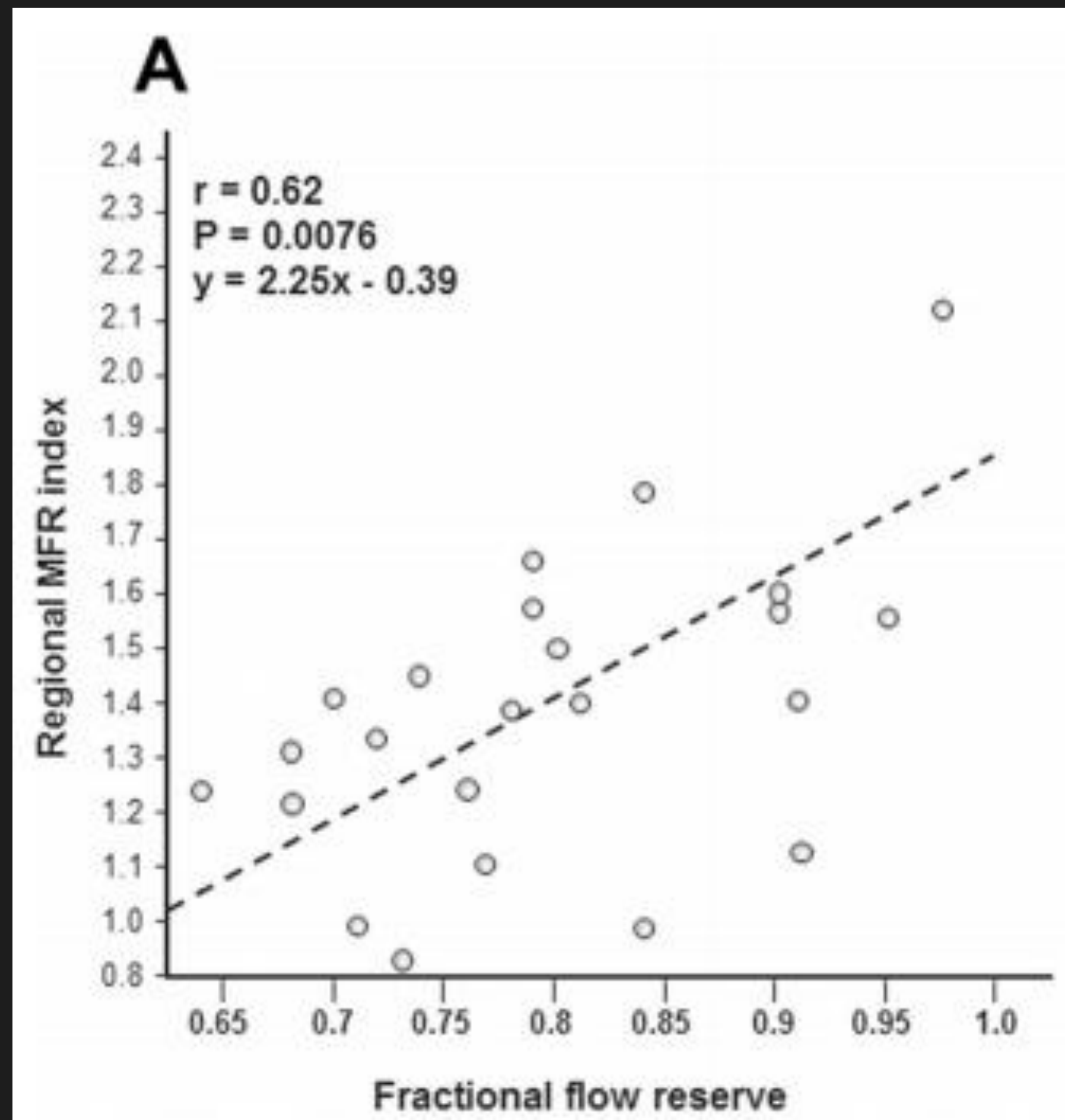
Cut-off diagnostic 3-VD =
1,3

Se = 93,3 % / Sp =
75,9%

RESERVE CORONAIRE EN SPECT BIBLIOGRAPHIE

SPECT vs angiographie coronaire + FFR

Miyagawa et al., Int J Cardiol 2017



RESERVE CORONAIRE EN SPECT

BIBLIOGRAPHIE

SPECT vs ^{13}N -TEP

Nkoulou et al., JNM 2016

- 28 patients
- GE DNM 570c
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Tetrofosmine
- Protocole
 - ✓ 1- Stress : adénosine, 3 min après : 330 +/- 33 MBq, acquisition = 10 min
 - ✓ 2- Repos : 5 min après, dose x 3
- Logiciel PMOD local

RESERVE CORONAIRE EN SPECT BIBLIOGRAPHIE

SPECT vs ^{13}N -TEP *Nkoulou et al., JNM 2016*

- CTAC
- Pas de correction de quantification malgré
activité résiduelle en 2^{ème} partie de protocole
différence d'extraction $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Tétrofosmine vs ^{13}N

RESERVE CORONAIRE EN SPECT BIBLIOGRAPHIE

SPECT vs ^{13}N -TEP *Nkoulou et al., JNM 2016*

MBF (ml/g/min)			MFR index	
Repos	SPECT	0.89 [0.77-1.00] $P = \text{NS}$	SPECT	1.32 [1.13-1.52]
	TEP		TEP	2.36 [1.57-2.71]
Stress	SPECT	1.11 [1.00-1.26] $P < 0,001$	$P < 0,001$	
	TEP			

RESERVE CORONAIRE EN SPECT BIBLIOGRAPHIE

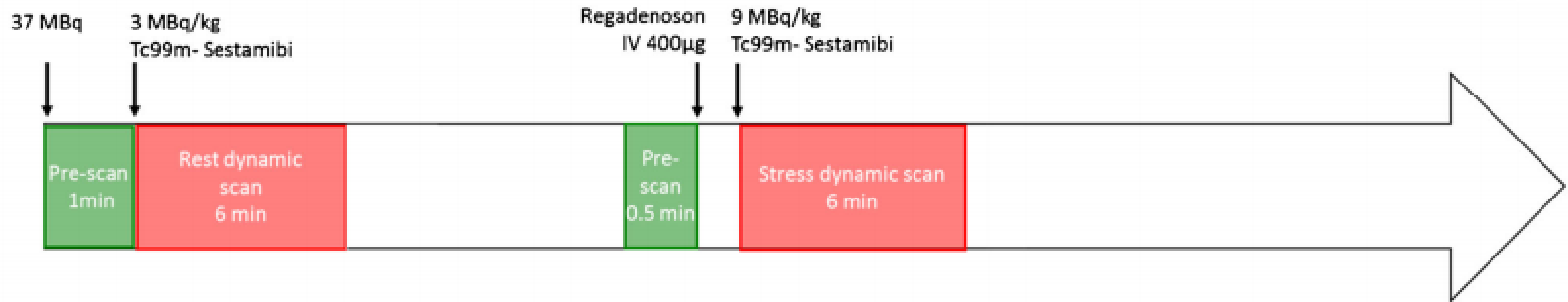
SPECT vs $^{15}\text{H}_2\text{O}$ -TEP vs FFR *Agostini et al., EJNMMI 2018*

- 30 patients coronariens connus ou suspicion
- D-SPECT
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Sestamibi
- Test pharmacologique au Régadénoson

RESERVE CORONAIRE EN SPECT BIBLIOGRAPHIE

SPECT vs $^{15}\text{H}_2\text{O}$ -TEP *Agostini et al., EJNMMI 2018*

Protocole



RESERVE CORONAIRE EN SPECT BIBLIOGRAPHIE

SPECT vs $^{15}\text{H}_2\text{O}$ -TEP *Agostini et al., EJNMMI 2018*

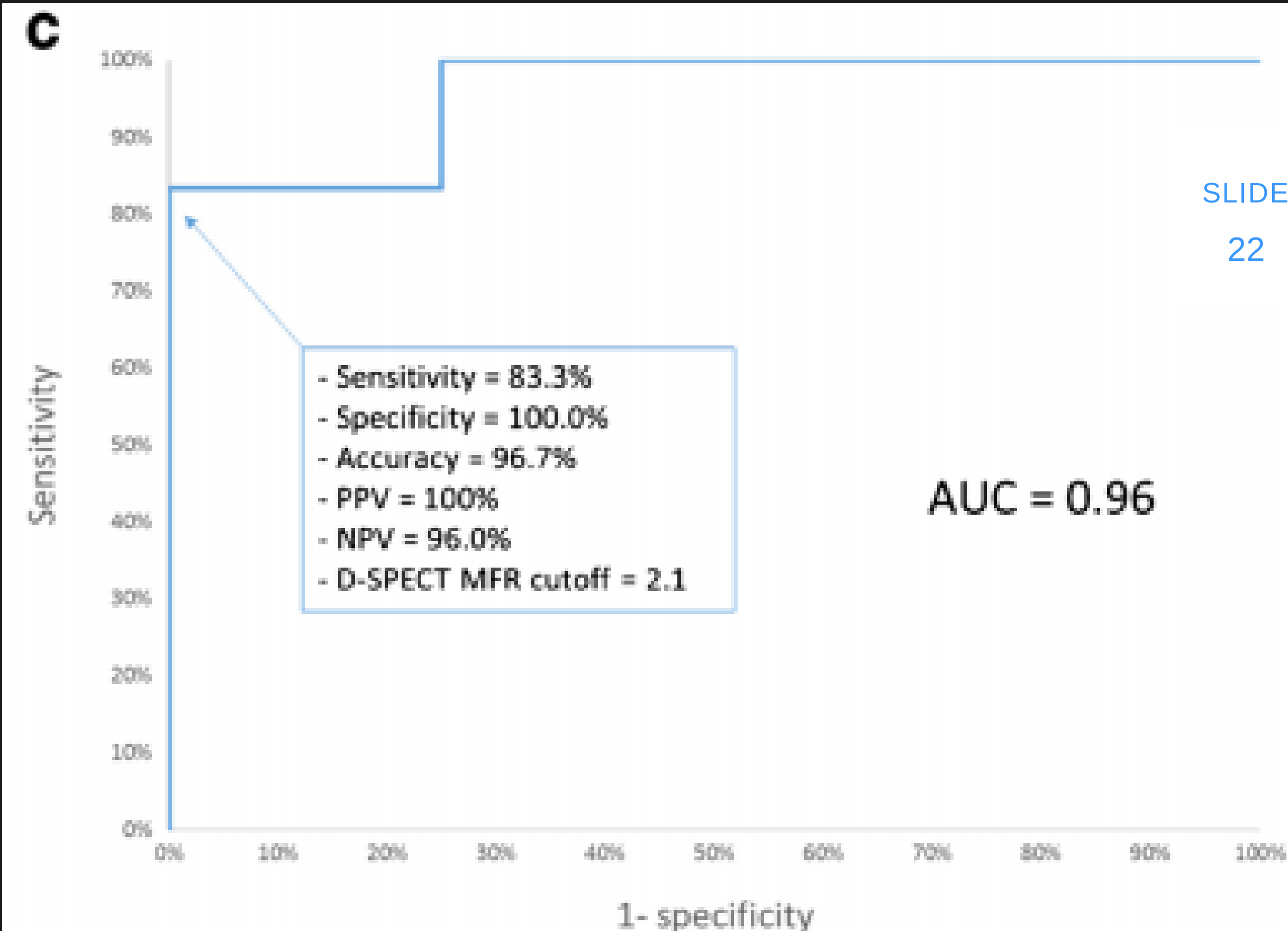
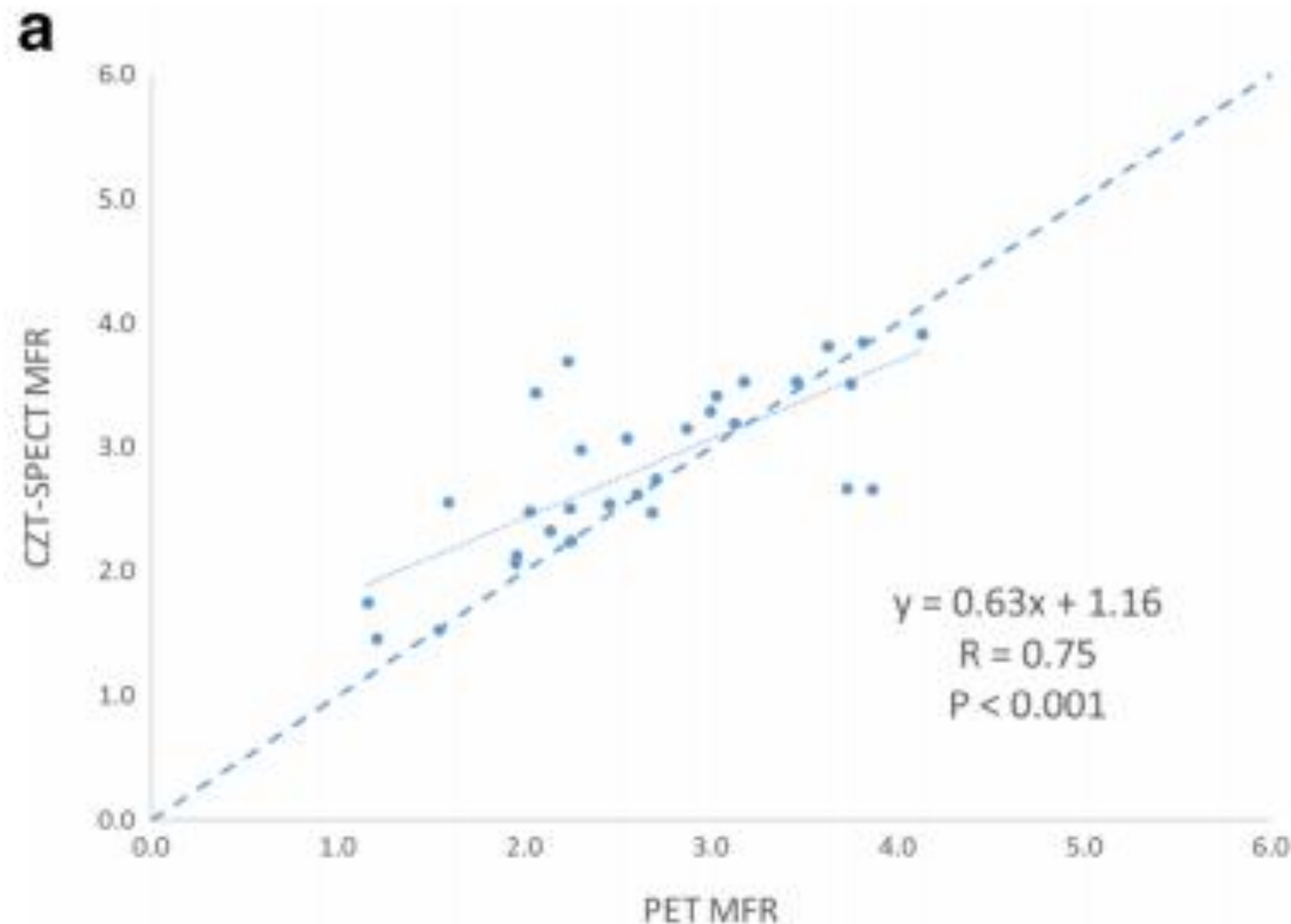
Table 3 Global and regional myocardial flow reserve estimates from dynamic CZT-SPECT and PET

	Stress MBF (ml/min/g)			Rest MBF (ml/min/g)			MFR		
	CZT	PET	<i>P</i> value	CZT	PET	<i>P</i> value	CZT	PET	<i>P</i> value
Global	3.18 ± 0.95*	2.66 ± 0.92*	0.03	1.15 ± 0.31	1.02 ± 0.22	0.07 (NS)	2.84 ± 0.69	2.64 ± 0.81	0.32 (NS)
LAD	3.25 ± 0.97*	2.58 ± 0.92*	0.01	1.25 ± 0.32	1.04 ± 0.24	0.01	2.67 ± 0.77	2.52 ± 0.83	0.48 (NS)
LCx	3.33 ± 0.99*	2.72 ± 0.94*	0.02	1.26 ± 0.42	1.02 ± 0.25	0.01	2.80 ± 0.79	2.70 ± 0.83	0.64 (NS)
RCA	3.02 ± 1.14*	2.82 ± 1.18*	0.51 (NS)	1.09 ± 0.35	0.96 ± 0.25	0.1 (NS)	2.77 ± 0.70	2.99 ± 1.13	0.36 (NS)

**P* < 0.001 vs. rest MBF

RESERVE CORONAIRE EN SPECT BIBLIOGRAPHIE

SPECT vs $^{15}\text{H}_2\text{O}$ -TEP *Agostini et al., EJNMMI 2018*



RESERVE CORONAIRE EN SPECT BIBLIOGRAPHIE

SPECT vs $^{15}\text{H}_2\text{O}$ -TEP
Agostini et al., EJNMMI 2018

- Corrélation MFR / FFR

SPECT : kappa = 0,81

TEP : kappa = 0,85

CONCLUSION

- Réserve coronaire en SPECT → robuste
- Intérêt +++
 - Ischémie globale (pluritronculaire)
 - Artéfacts (BBG, cardiomyopathie dilatée)
 - Atteinte microvasculaire isolée



MERCI

