

Circulation Coronaire, Coronaropathie et Hypertension Artérielle

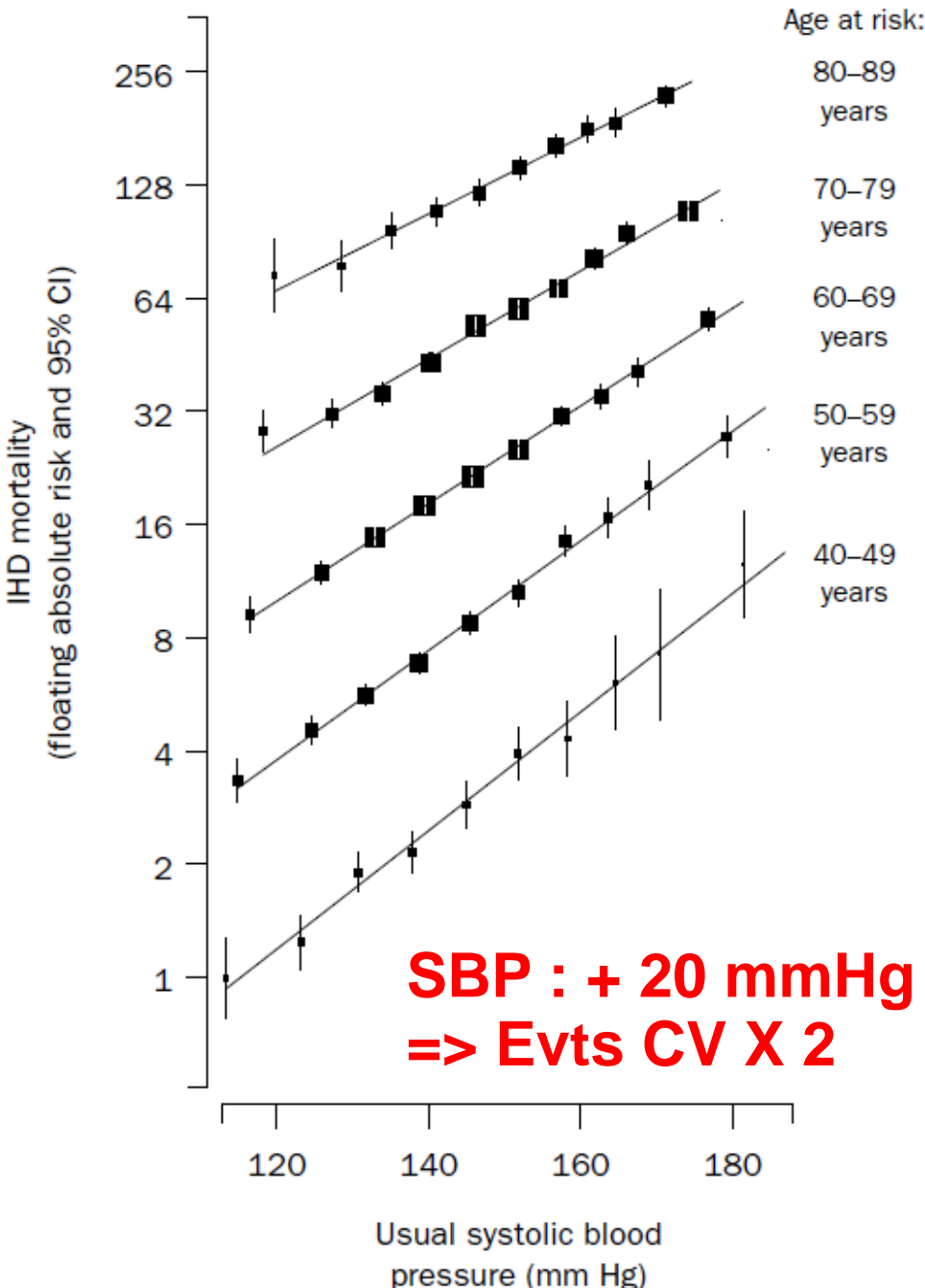
Olivier Ormezzano

DIU

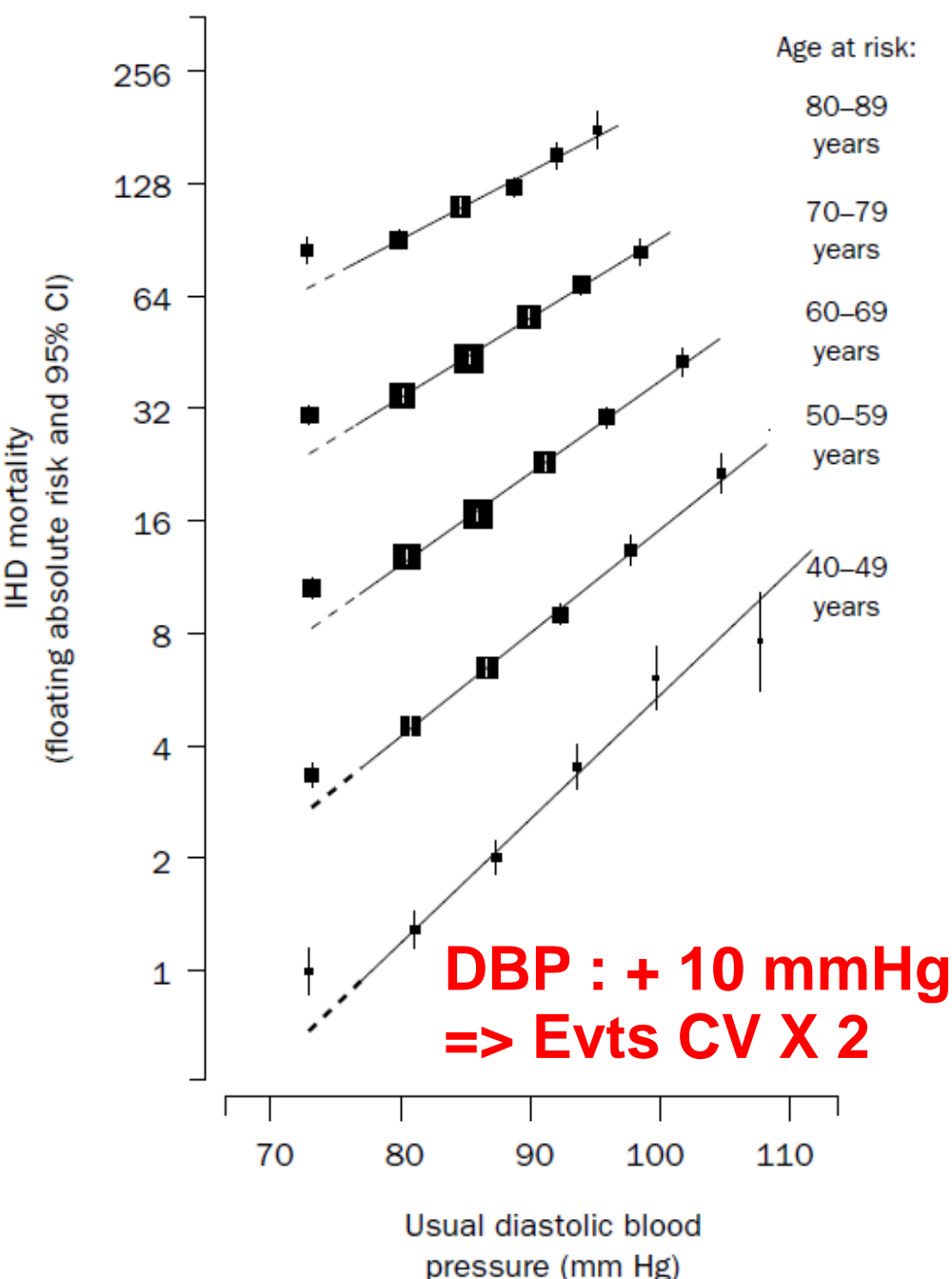
**Hypertension artérielle, risque cardiovasculaire et rénal.
*Janvier 2018***

Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a metaanalysis of individual datafor one million adults in 61 prospective. *Lewington et al. Lancet 2002*

A: Systolic blood pressure



B: Diastolic blood pressure



Mr FJ 63 ans.

Suivi médicale très irrégulier...

Facteurs de risque une hypertension artérielle ancienne, une dyslipidémie, une hyperglycémie limite. Surcharge pondérale 90Kg/1,80m.

ATCD : Il y a 6 mois, il avait présenté un passage en FA rapide dans un contexte de poussées tensionnelles réduite en rythme sinusal par CORDARONE.

A l'examen ce jour, Mr FJ ne décrit pas de symptomatologie notable. L'auscultation est sans particularité. La pression artérielle est retrouvée à 167 /90 mm Hg. Pds 90 kg pour 1,80 m.

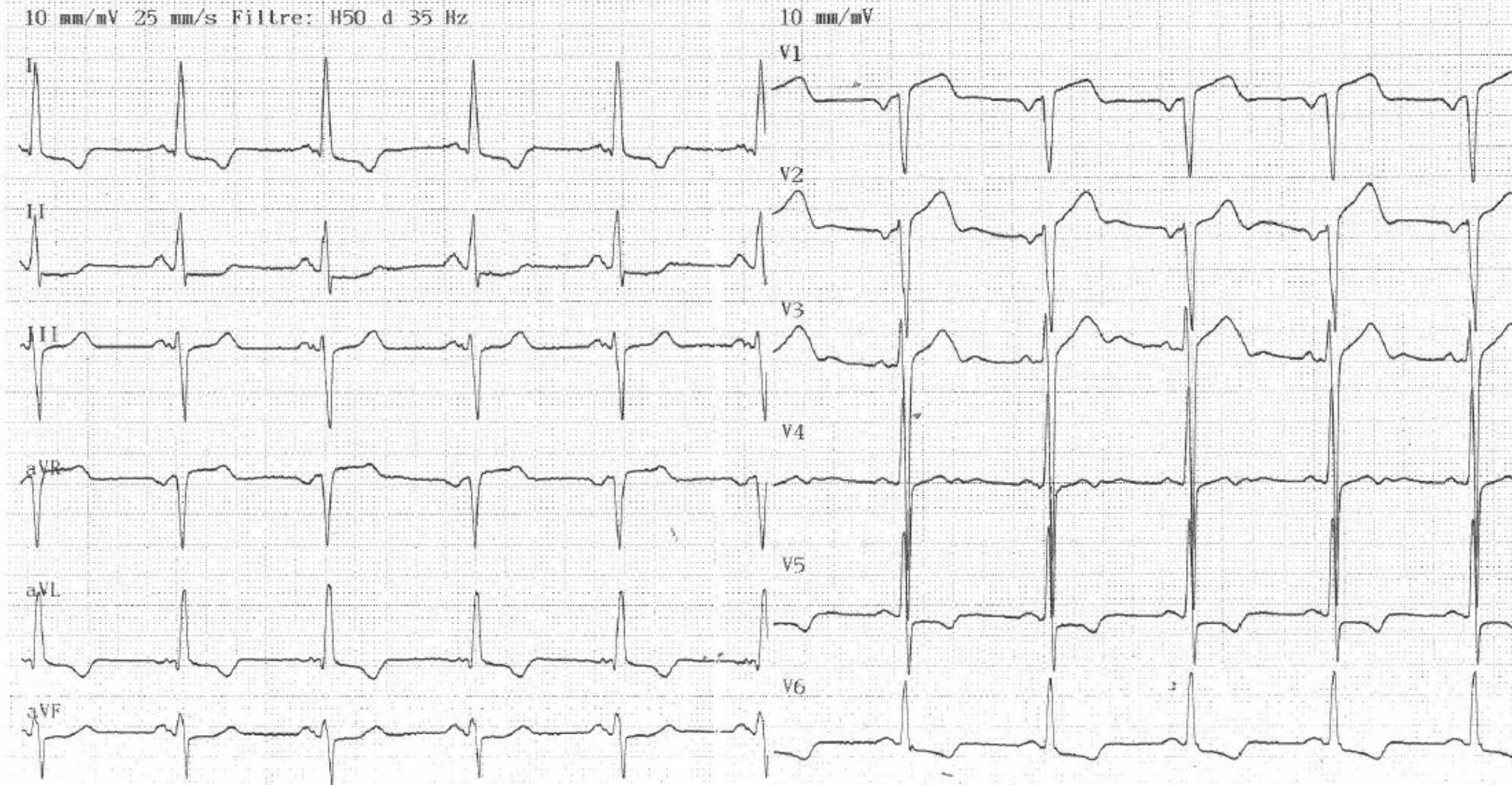
Traitement :

PERINDOPRIL 8mg/j, AMLODIPINE 10mg, BISOPROLOL 2.5mg, INDAPAMIDE 1.5mg, PRAVASTATINE 20mg/J, RIVAROXABAN

Sokolow-Lyon index (SV1 + RV5/V6) > 3.5 mV?

RDI > 13 mm RaVL > 1.1 mV (RI - RIII) + (SIII - SI) > 17 mm

Surcharge ventriculaire



S5-1
40Hz
16cm2D
78%
C 50
P Bas
HGén

ETT :

HVG concentrique (130 g/m²), FEVG 60%OG dilatée 61 ml/m², flux mitral restrictif

VD non dilaté, VCI non dilatée, PAPs 37+5 mm Hg

IRM CARDIAQUE :

Hypertrophie ventriculaire gauche concentrique symétrique, sans plage de fibrose. Dilatation de l'oreillette gauche associé à des troubles de la fonction diastolique.

+ SIVd 1.45 cm
× DIVGd 5.17 cm
× PPVGd 1.18 cm
VTD (2D-Teich) 128 ml
SIV/PPVG (2D) 1.23
Masse VG 2D 280 g
Ind Masse VG 2D 130 g/m²

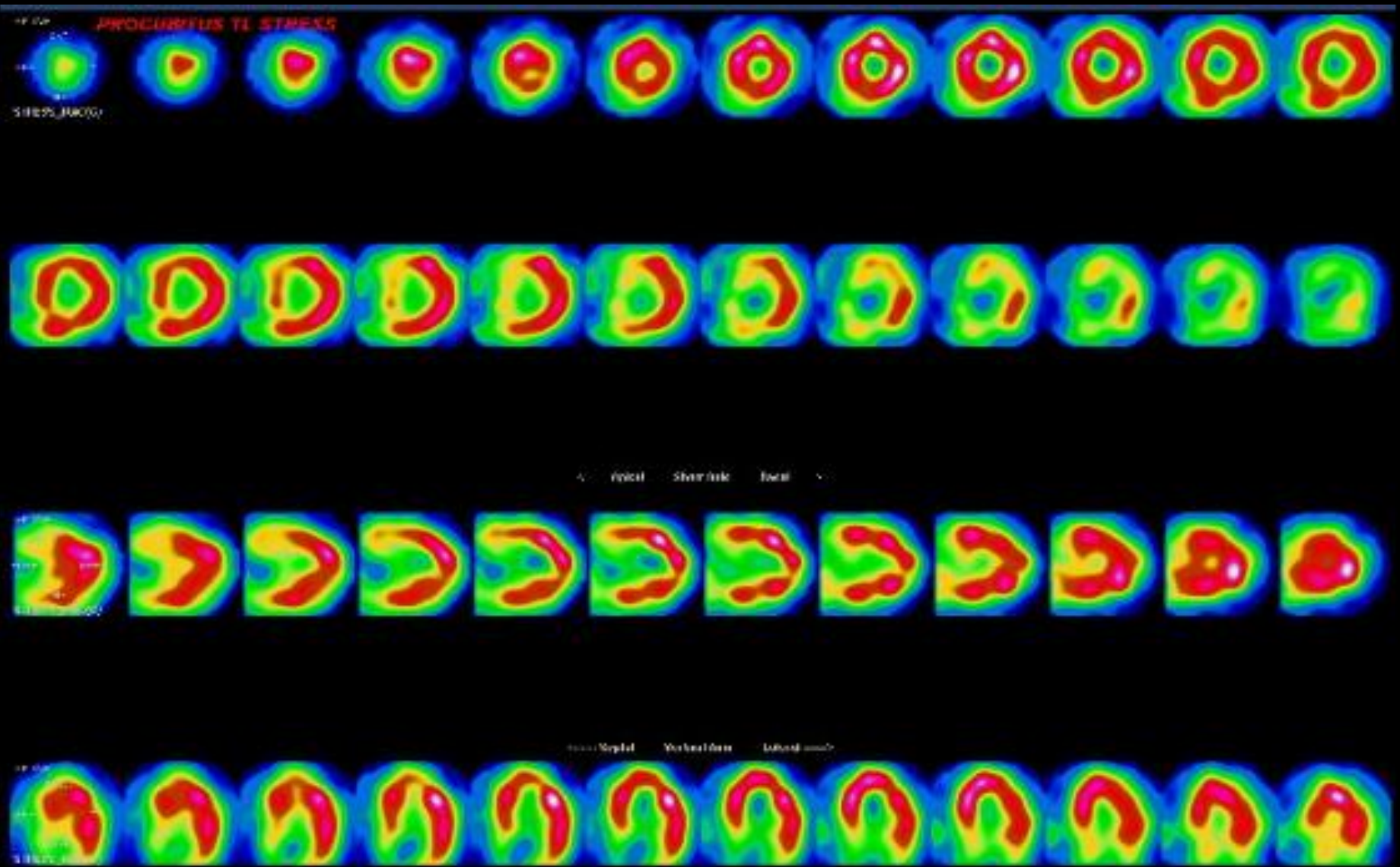
- 0 M3

- 5

- 10

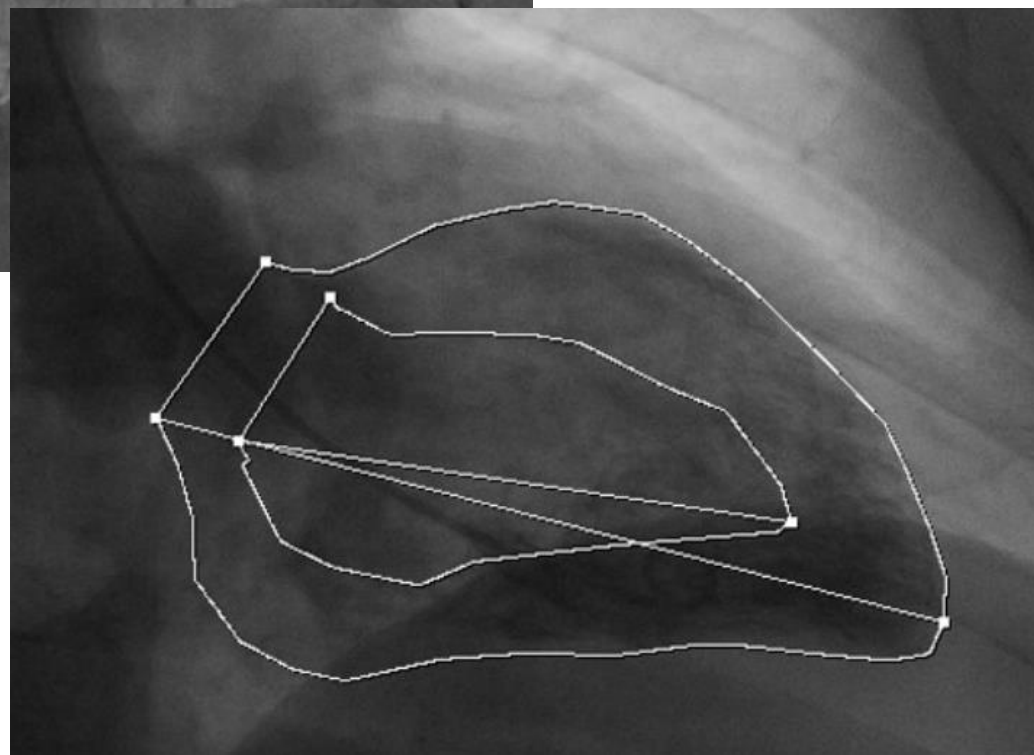
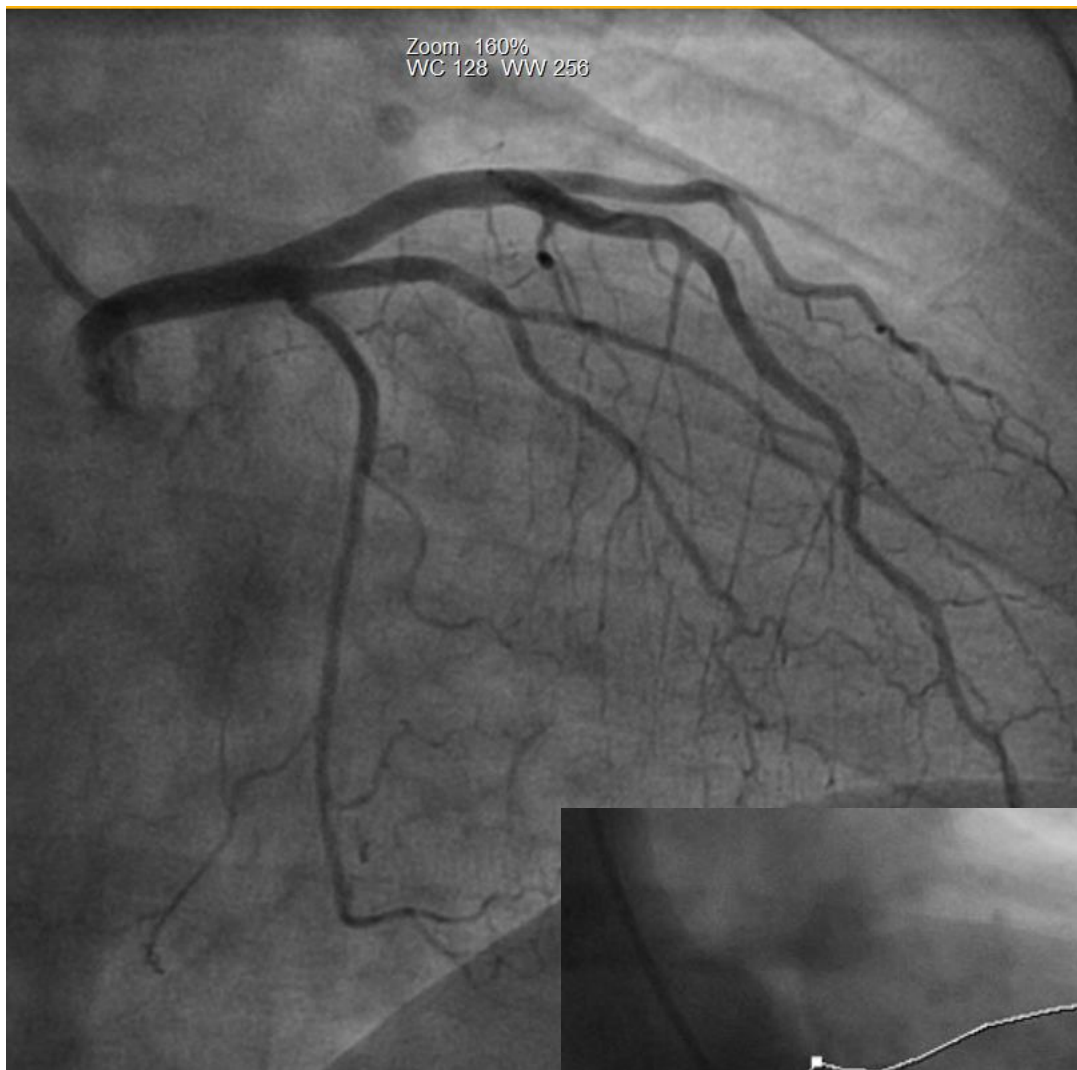
- 15

99bpm



Après PERSANTINE la fixation du Thallium 201 apparait un peu hétérogène mais sans hypofixation systématisée bien franche. En tomoscintigraphie synchronisée à l'ECG, la fonction ventriculaire gauche globale au repos et sous PERSANTINE est satisfaisante.
CONCLUSION : Perfusion myocardique un peu hétérogène sous stress, sans hypoperfusion systématisée franche.

Zoom 180%
WC 128 WW 258



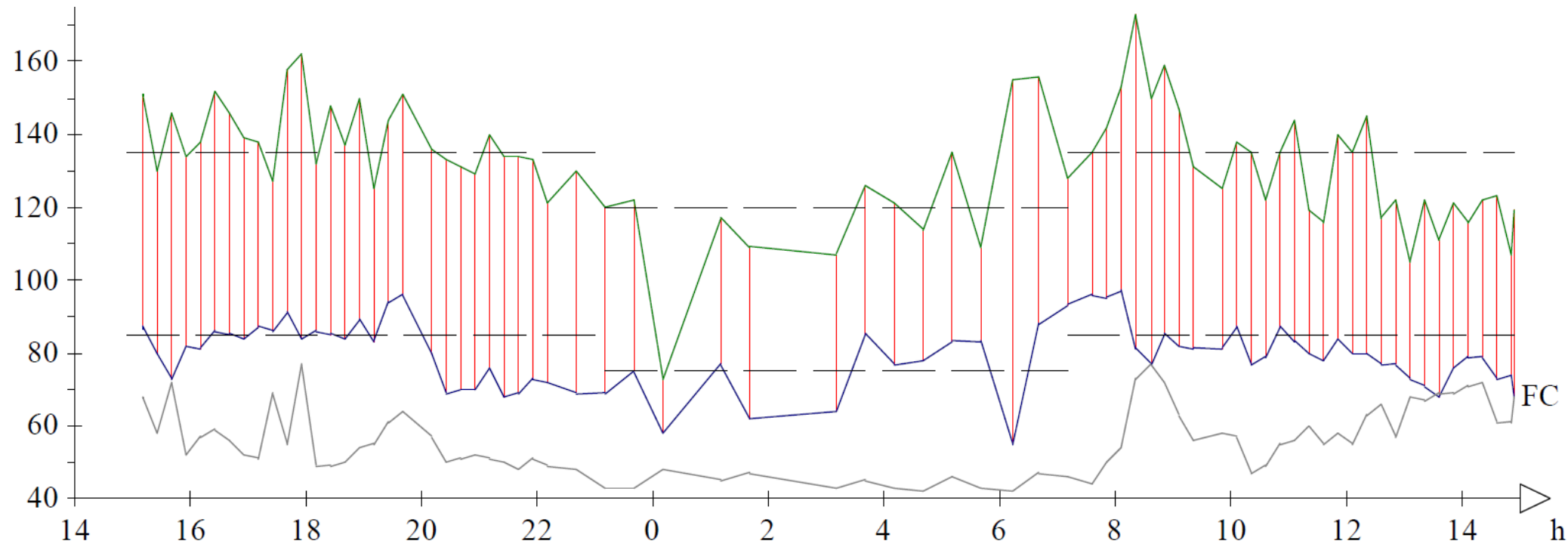
VTD	111.7
VTs	18.6
DS	93.2

Débit cardiaque
Index cardiaque

Par.
Epaisseur
Volume
Masse
Effort

	Jour et nuit (73)						☀️ (60)						🌙 (13)					
	Sys	Dia	Moy	Diff	FC	QKd	Sys	Dia	Moy	Diff	FC	QKd	Sys	Dia	Moy	Diff	FC	QKd
min.	73	55	63	15	42	177	105	68	82	32	44	177	73	55	63	15	42	202
max.	173	97	130	100	77	247	173	97	116	92	77	247	156	88	130	100	48	237
moy.	132	79	98	53	56	219	135	81	99	54	58	218	120	73	92	47	44	220
médian	133	80	97	51	55	220	134	80	98	54	56	220	120	77	91	44	43	220
écart	16	9	10	14	9	15	14	8	8	12	8	15	20	10	16	20	2	10
seuil	135/120	85/75	102/90	50/45	90/80	200/180	135	85	102	50	90	200	120	75	90	45	80	180
%>	51	36	45	63	0	90	50	30	40	67	0	88	54	62	69	46	0	100

Variation JN : - 11,5 % pour la PAS et -9,9 % Pour la PAD



Hypertension

=> *Anomalies Structurelles et/ou Fonctionnelles*

- 1- Artères Coronaires Épicardiques**
- 2- Petites Artères et Artérioles**
- 3- Capillaires**

Hypertension

=> *Anomalies Structurelles et/ou Fonctionnelles*

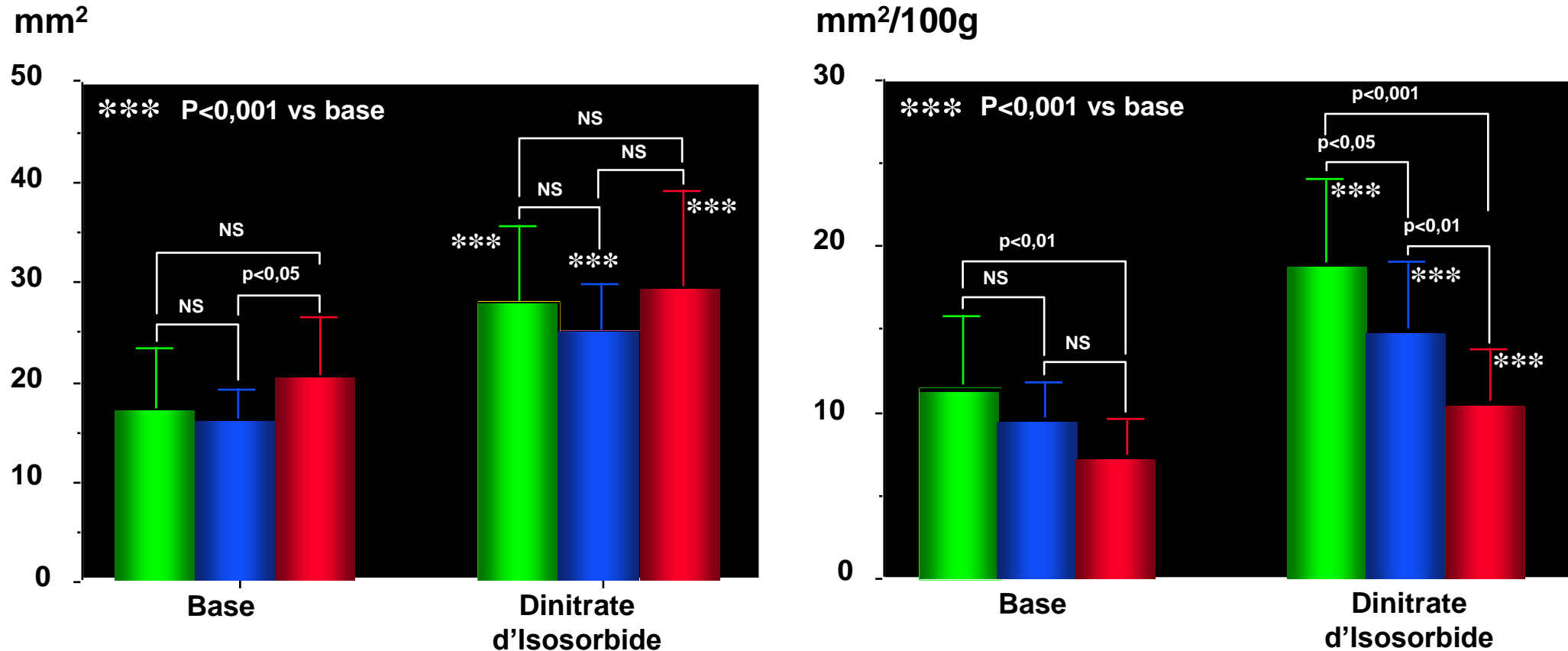
1- Artères Coronaires Épicardiques

2- Petites Artères et Artérioles

3- Capillaires

Pas de remodelage excentrique des artères coronaires chez l'hypertendu

Surface de Section (IVA + Cx)



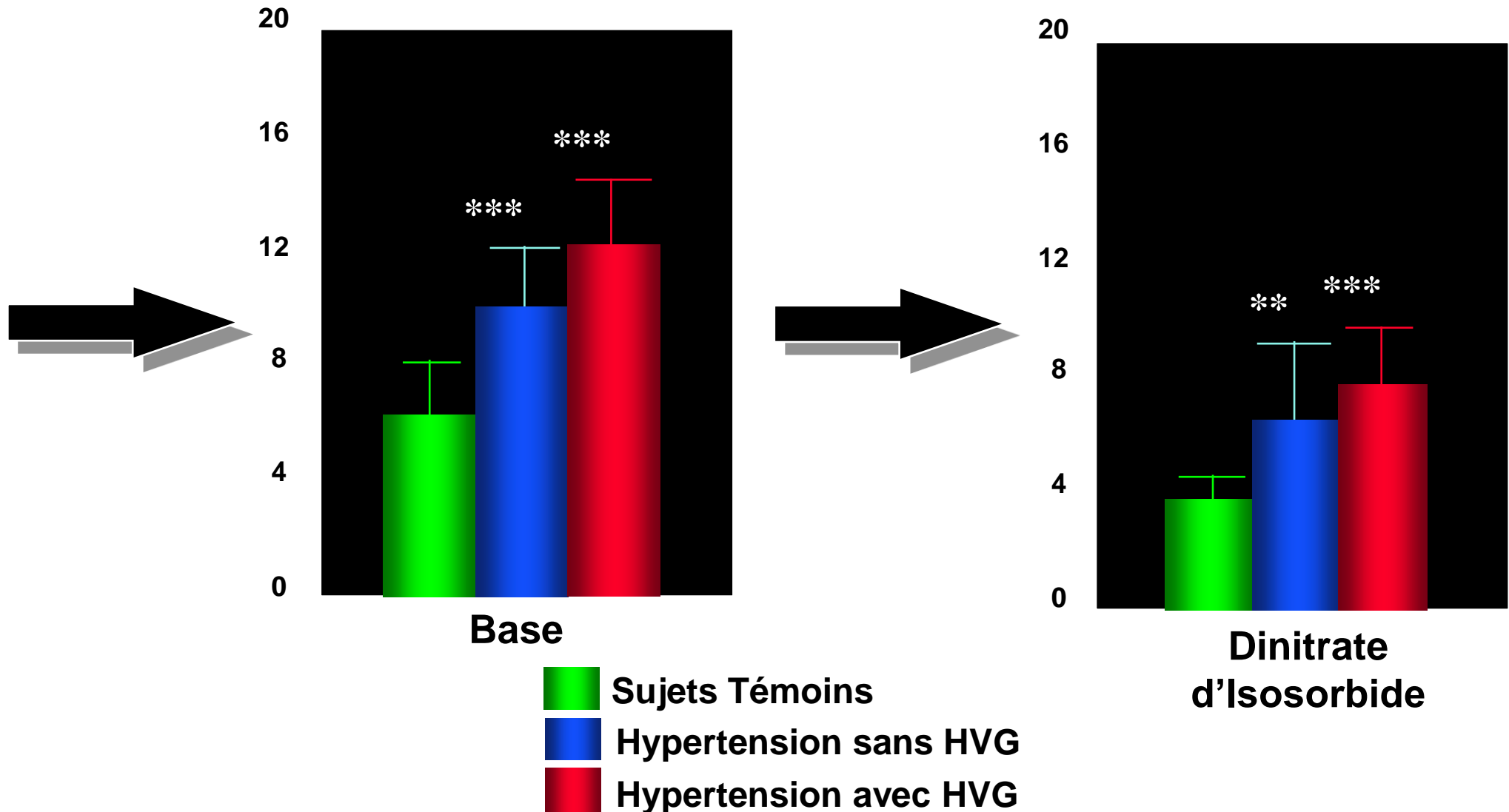
- Sujets Témoins
- Hypertension sans HVG
- Hypertension avec HVG

Pas de remodelage excentrique des artères coronaires chez l'hypertendu

⇒ **Augmentation de la vitesse du flux intracoronaire**

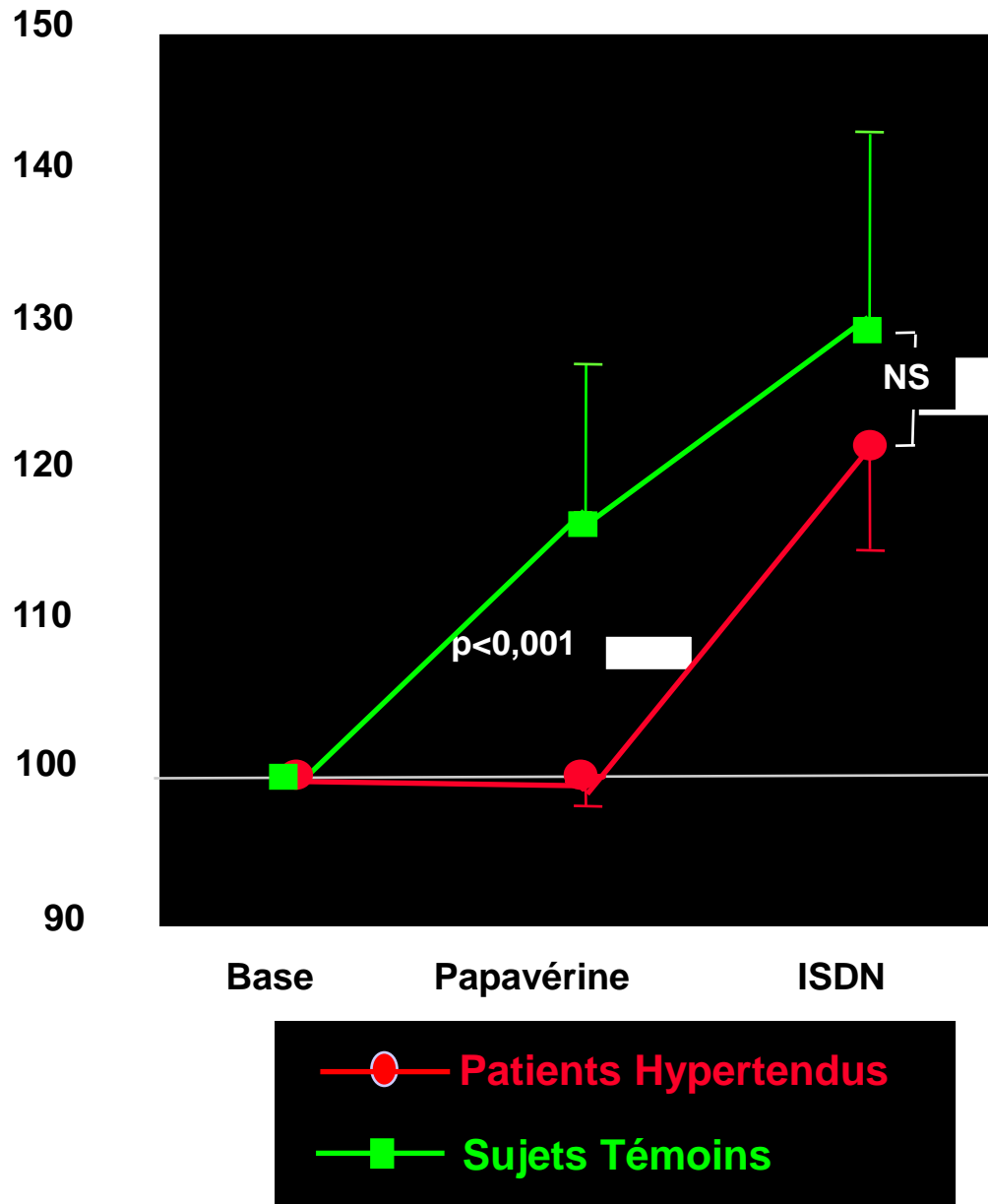
⇒ **augmentation des contraintes de cisaillement longitudinal**

Vitesse d'Écoulement Intracoronaire (cm/sec)

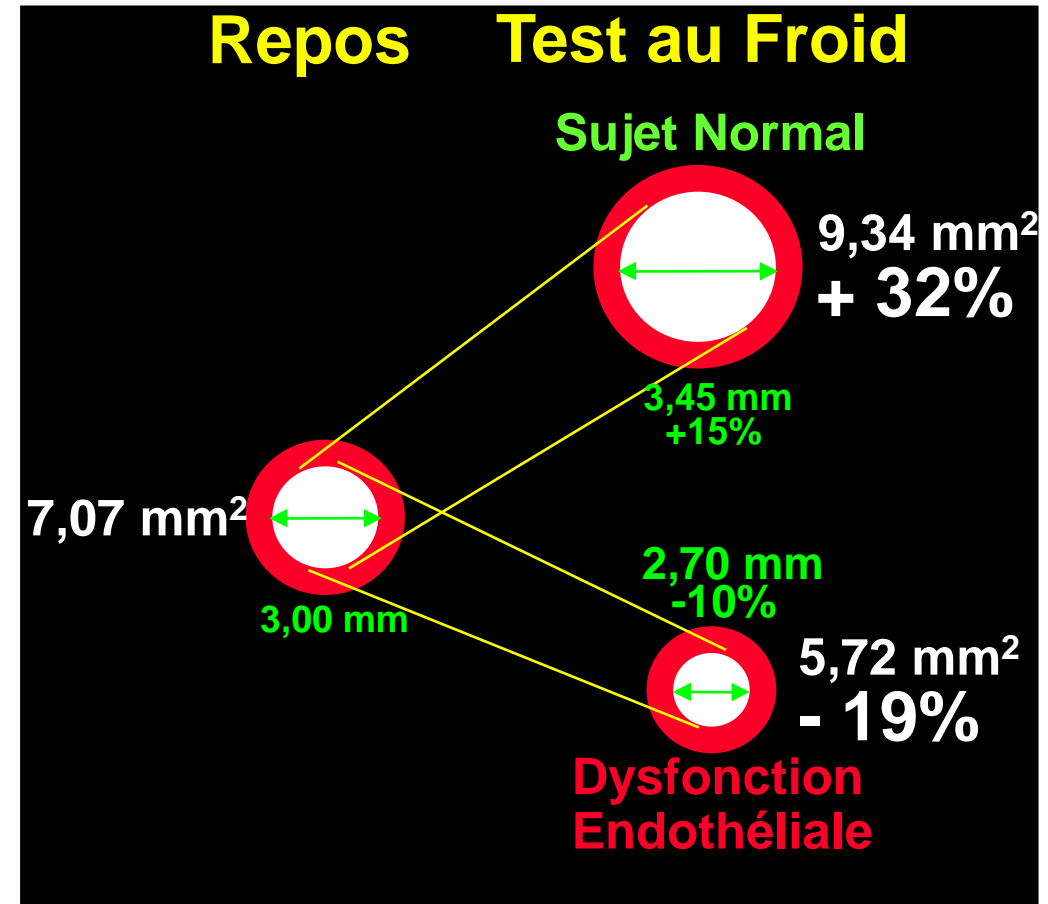
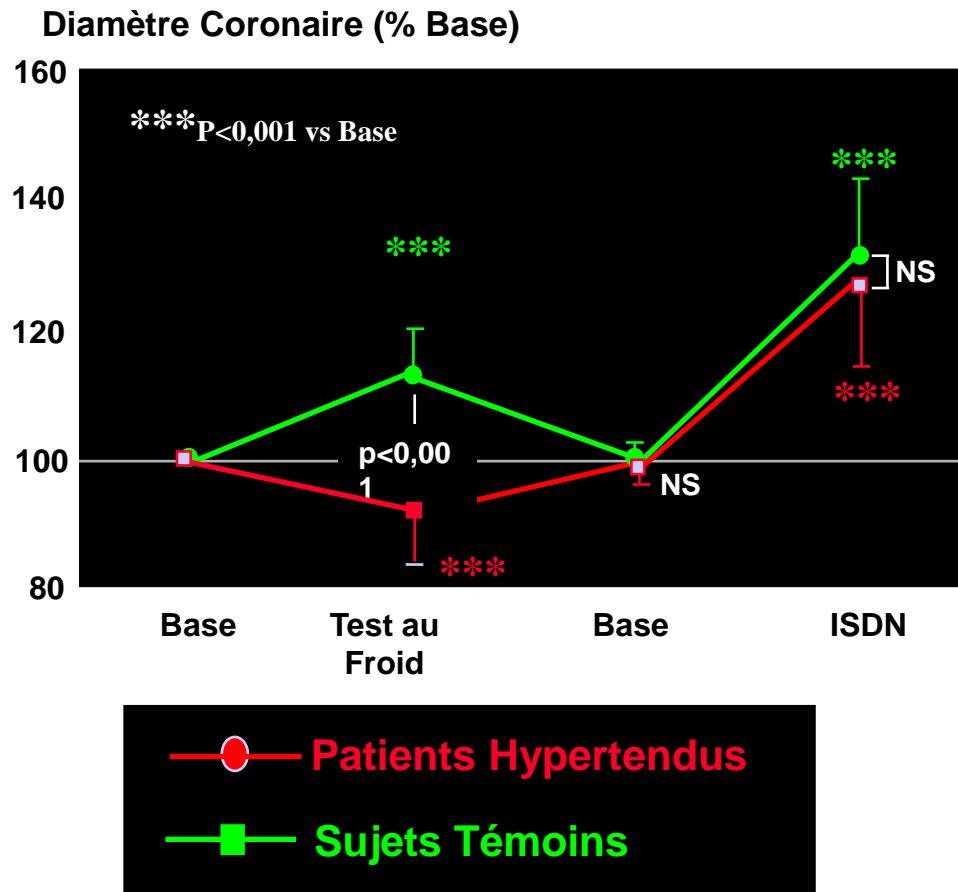


Dysfonction endothéliale : absence de vasodilatation flux dépendant

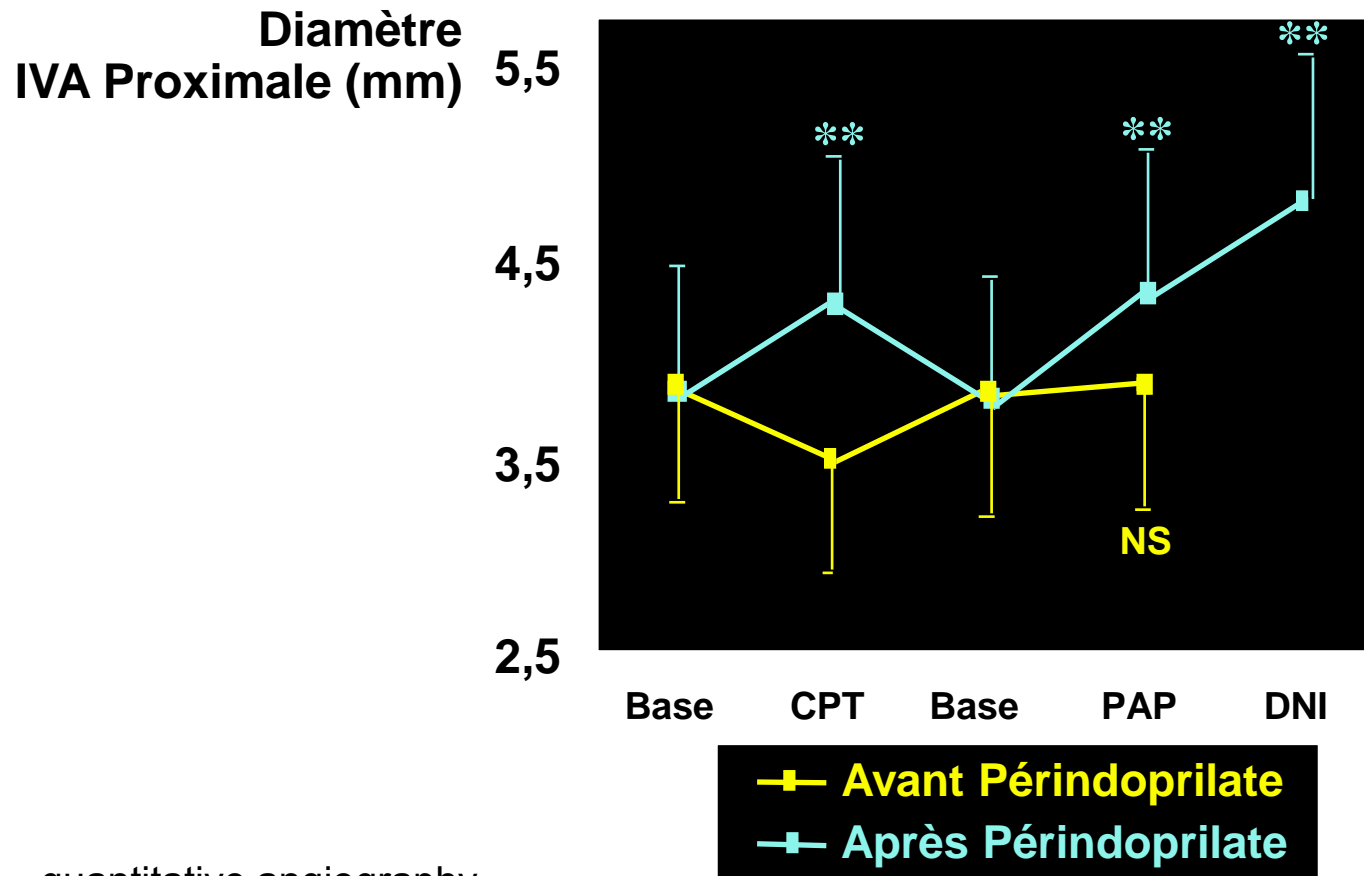
Diamètre Coronaire (% Base)



Dysfonction endothéliale : Vasoconstriction paradoxale au froid Mais conservation de la vasodilatation endothélium indépendant



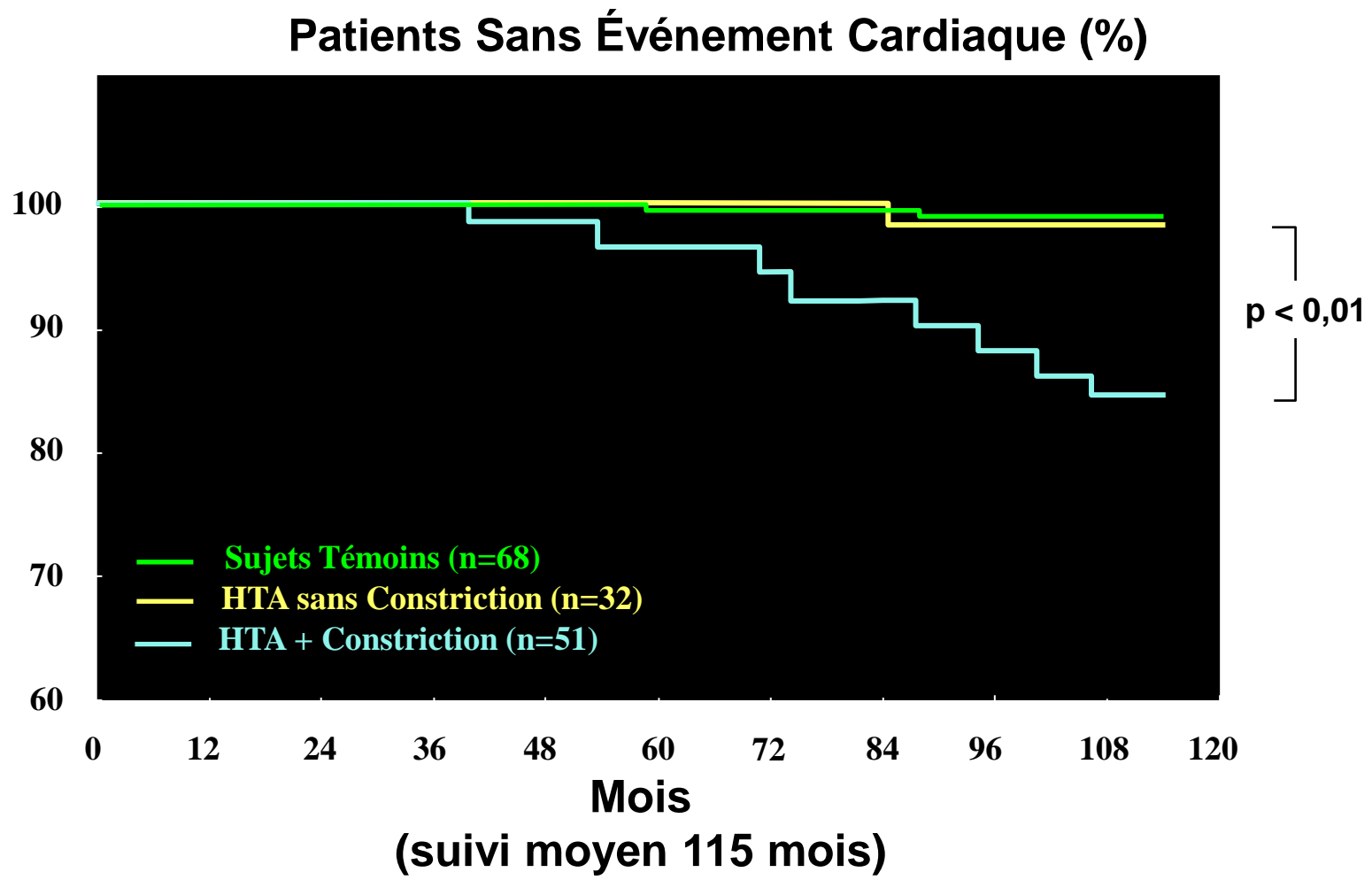
**Dysfonction endothéliale (cold pressor test):
IEC atténue la constriction dépendante de l'activité sympathique
et l'absence de vasodilatation flux dépendant**



... quantitative angiography

And an intracoronary Doppler catheter

Valeur Prédictive de la Dysfonction Endothéliale Coronaire (Test au Froid) - Coronaires angiographiquement « normales » -



Hypertension

=> *Anomalies Structurelles et/ou Fonctionnelles*

1- Artères Coronaires Épicardiques

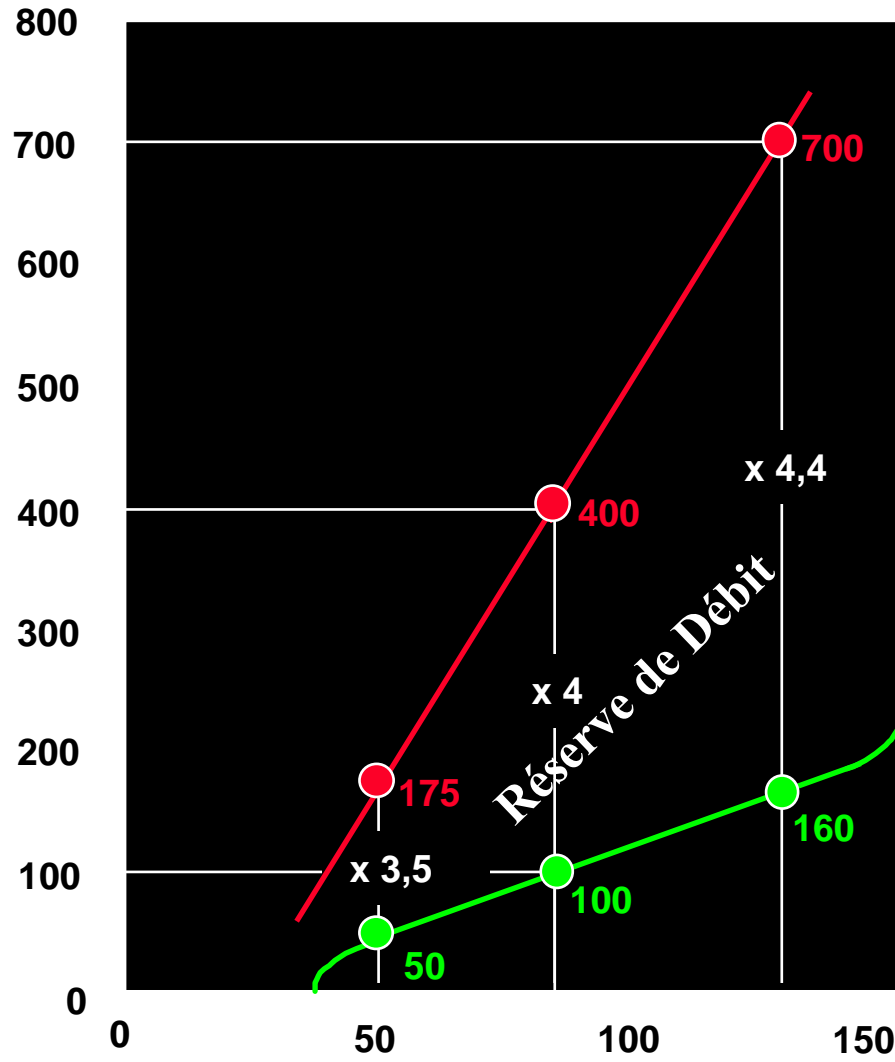
2- Petites Artères et Artérioles

3- Capillaires

RESERVE CORONAIRE

- pour une pression de perfusion coronaire donnée, le débit basal est autorégulé, entre 50 et 130 mmHg
- si on dilate pharmacologiquement les vaisseaux coronaire cette autorégulation disparaît et le débit coronaire augmente alors de manière linéaire avec la pression de perfusion

Débit Coronaire (mL/min)



**Débit Coronaire
Maximal**

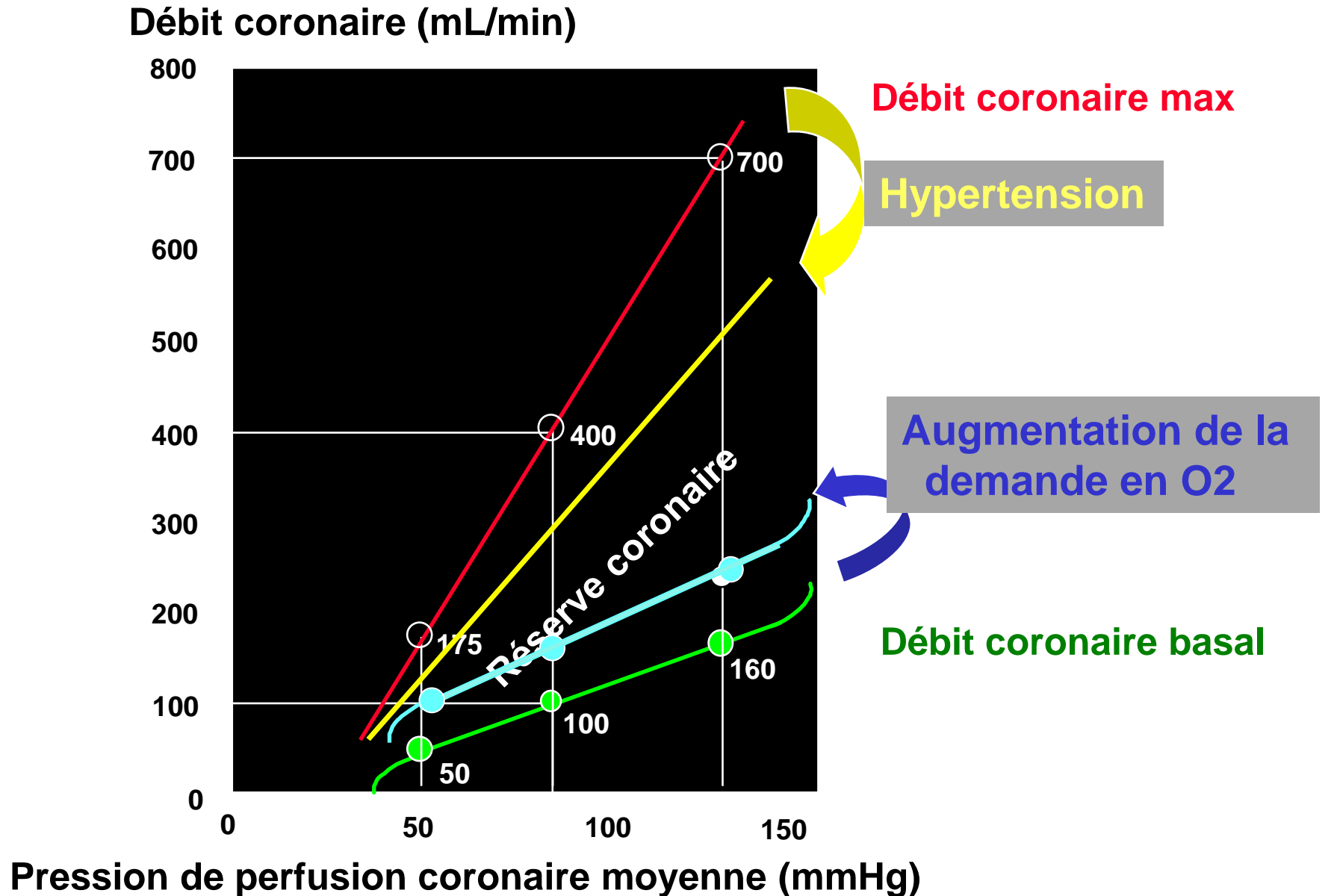
Dipyridamole
Papavérine
Adénosine
Hyperémie Post-Occlusive

**Débit Coronaire
Basal**

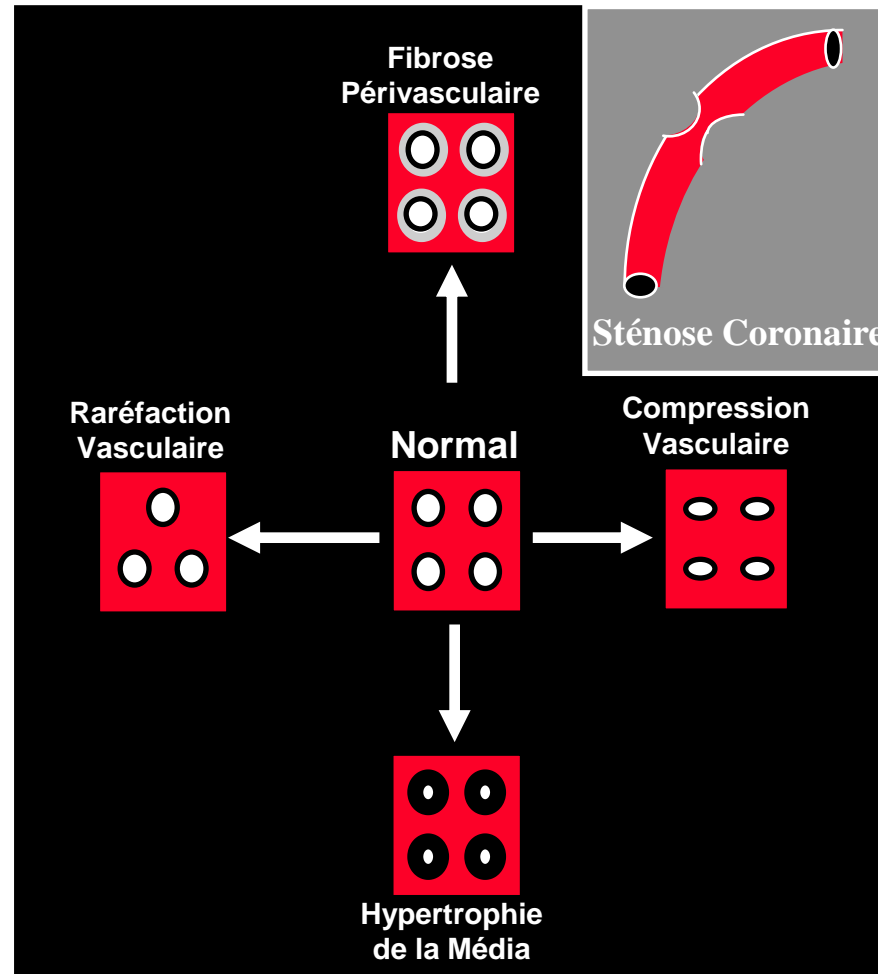
Pression Coronaire Moyenne (mmHg)

Réserve coronaire et hypertension

Diminution de la surface de section maximale des Coronaires



Mécanismes responsables de la diminution de la surface de section des artérioles coronaires dans l'hypertension artérielle



Hypertension

=> *Anomalies Structurelles et/ou Fonctionnelles*

1- Artères Coronaires Épicardiques

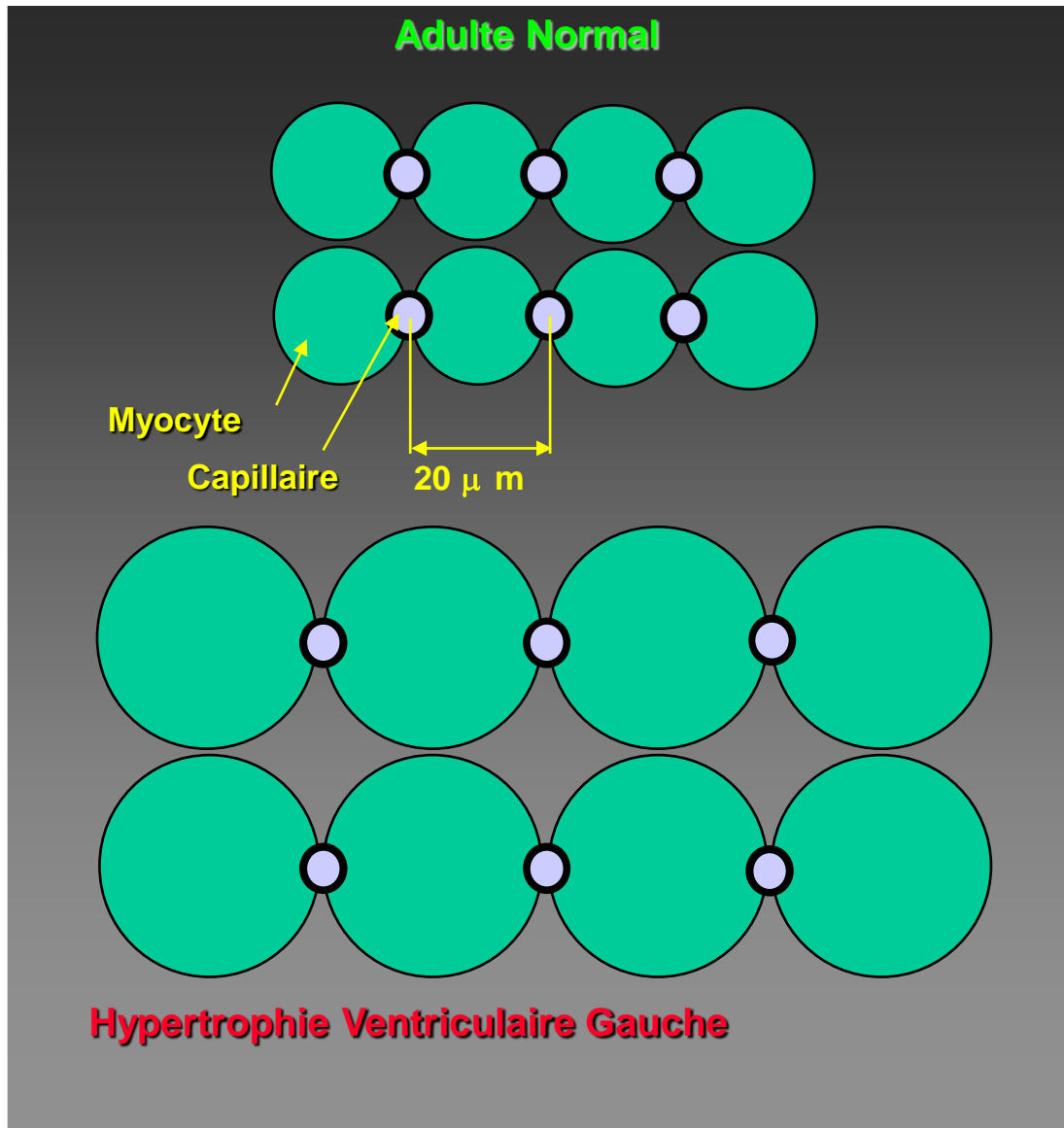
2- Petites Artères et Artérioles

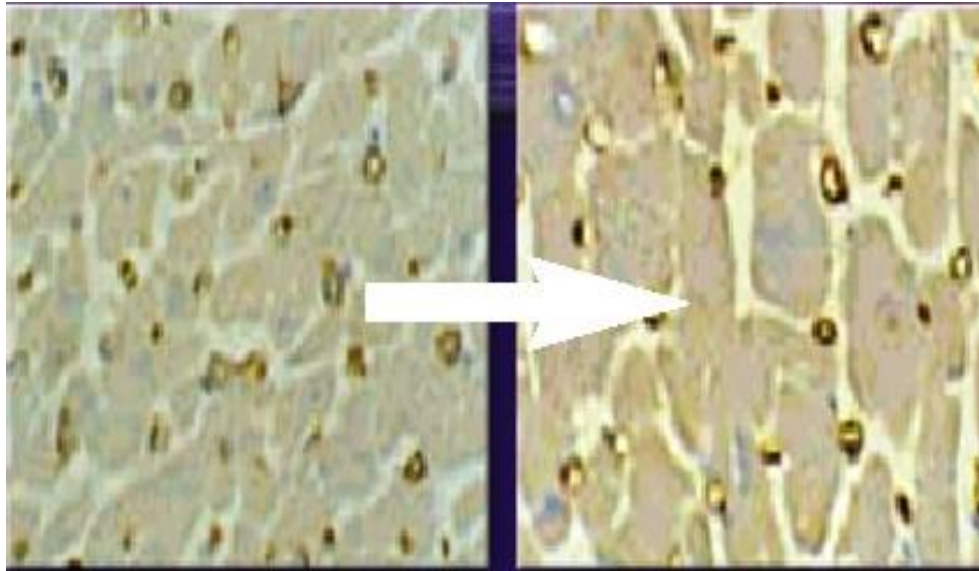
3- Capillaires

HTA => Hypertrophie des Myocytes

=> Densité Capillaire

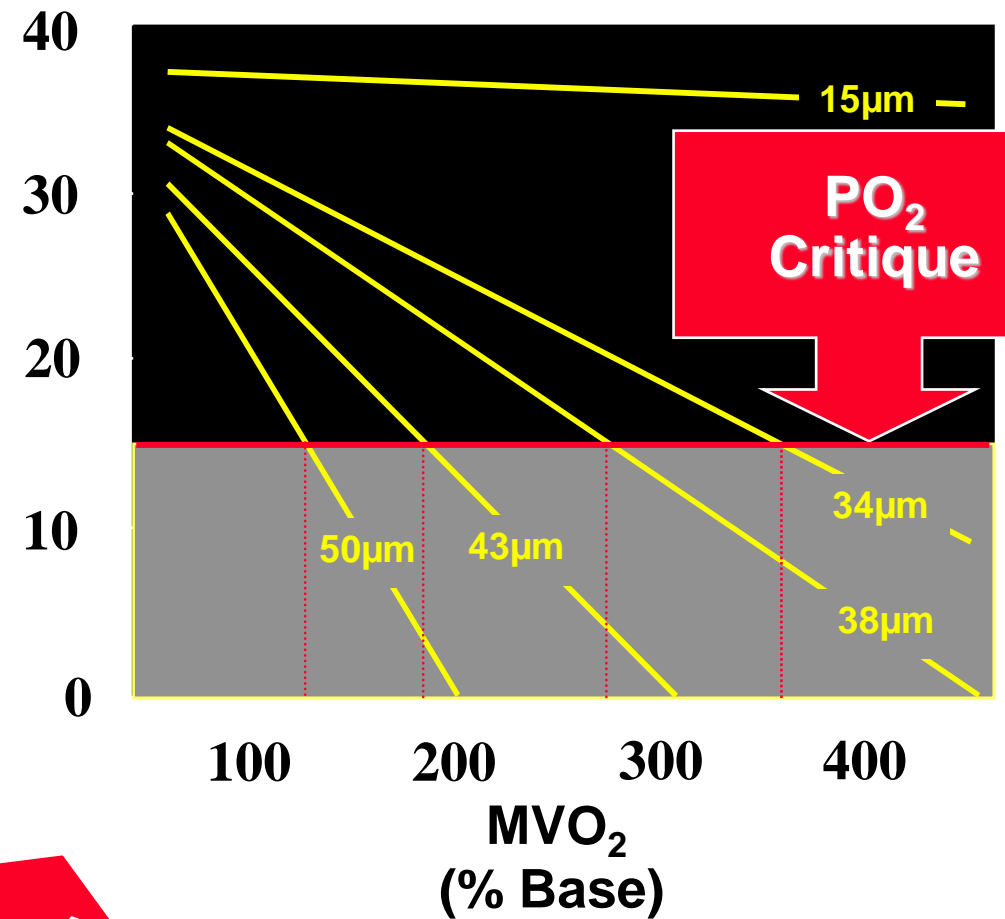
=> Distance Intercapillaire





D'après Ito

**PO₂ Myocardique
mmHg**



Myers Honig Am Physiol 1964; 207: 653-660.

Hypertension

=> *Anomalies Structurelles et/ou Fonctionnelles*

- 1- Artères Coronaires Épicardiques**
- 2- Petites Artères et Artérioles**
- 3- Capillaires**

Hypertension

=> *Anomalies Structurelles et/ou Fonctionnelles*

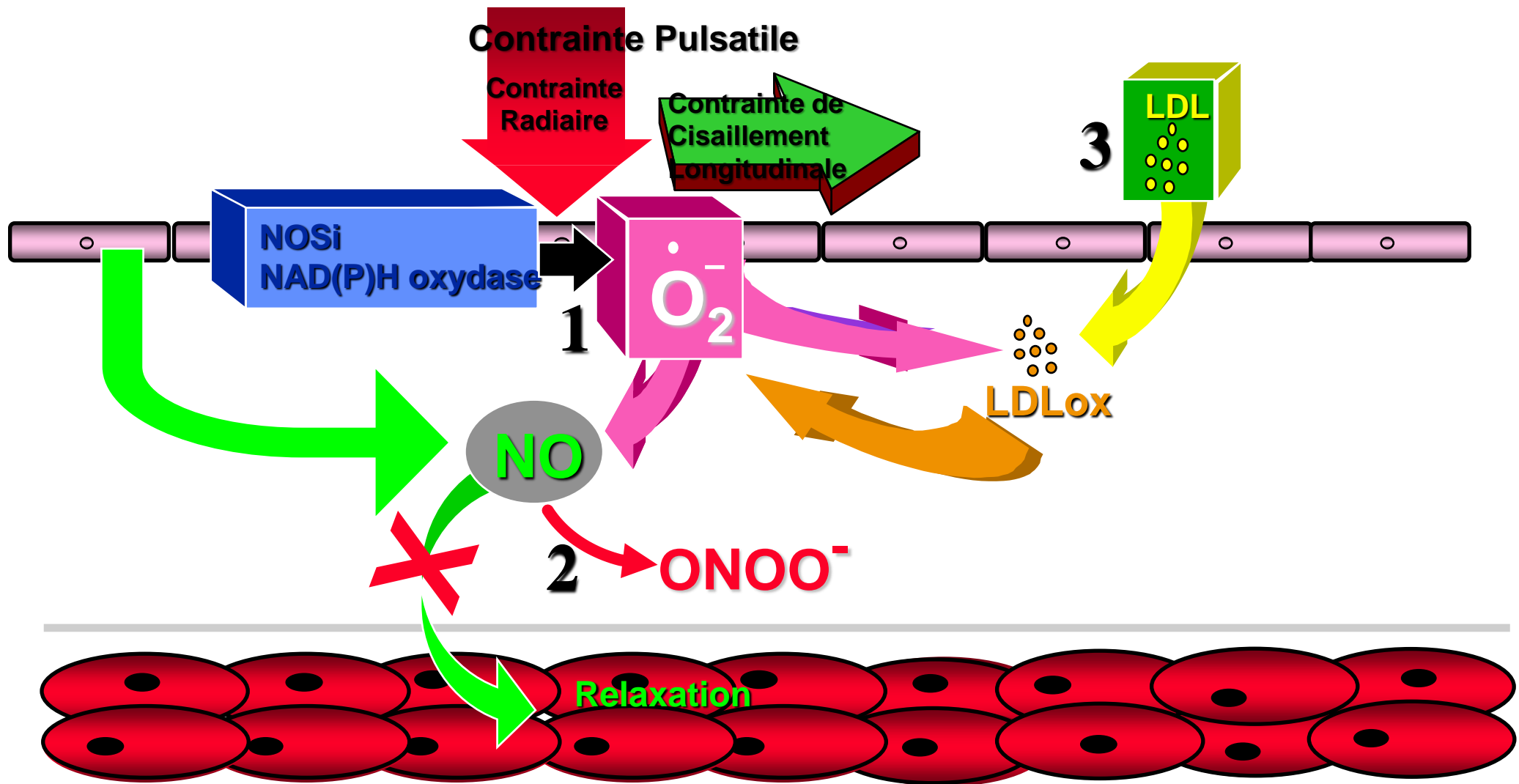
1- Artères Coronaires Épicardiques

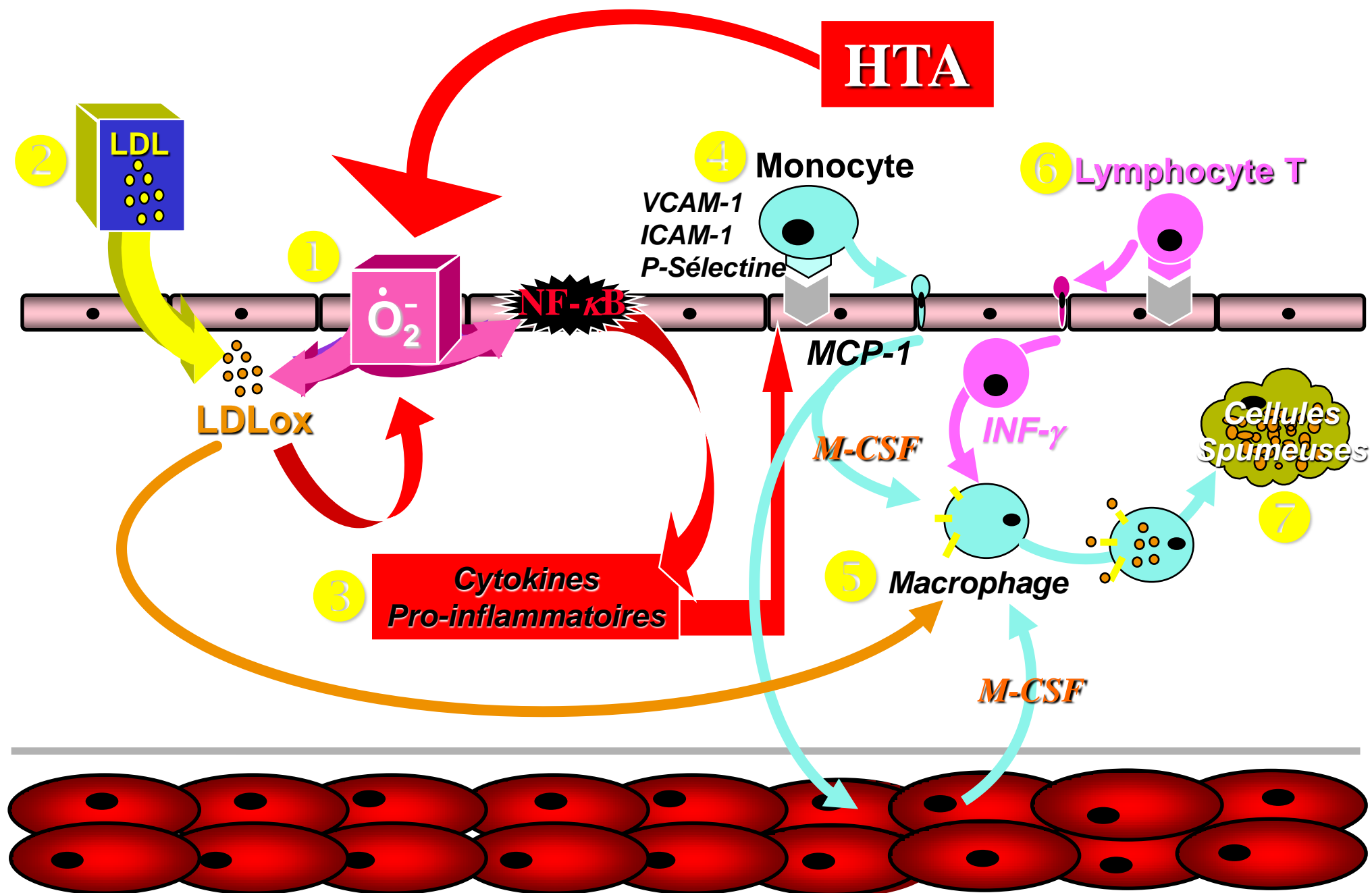
2- Petites Artères et Artérioles

3- Capillaires

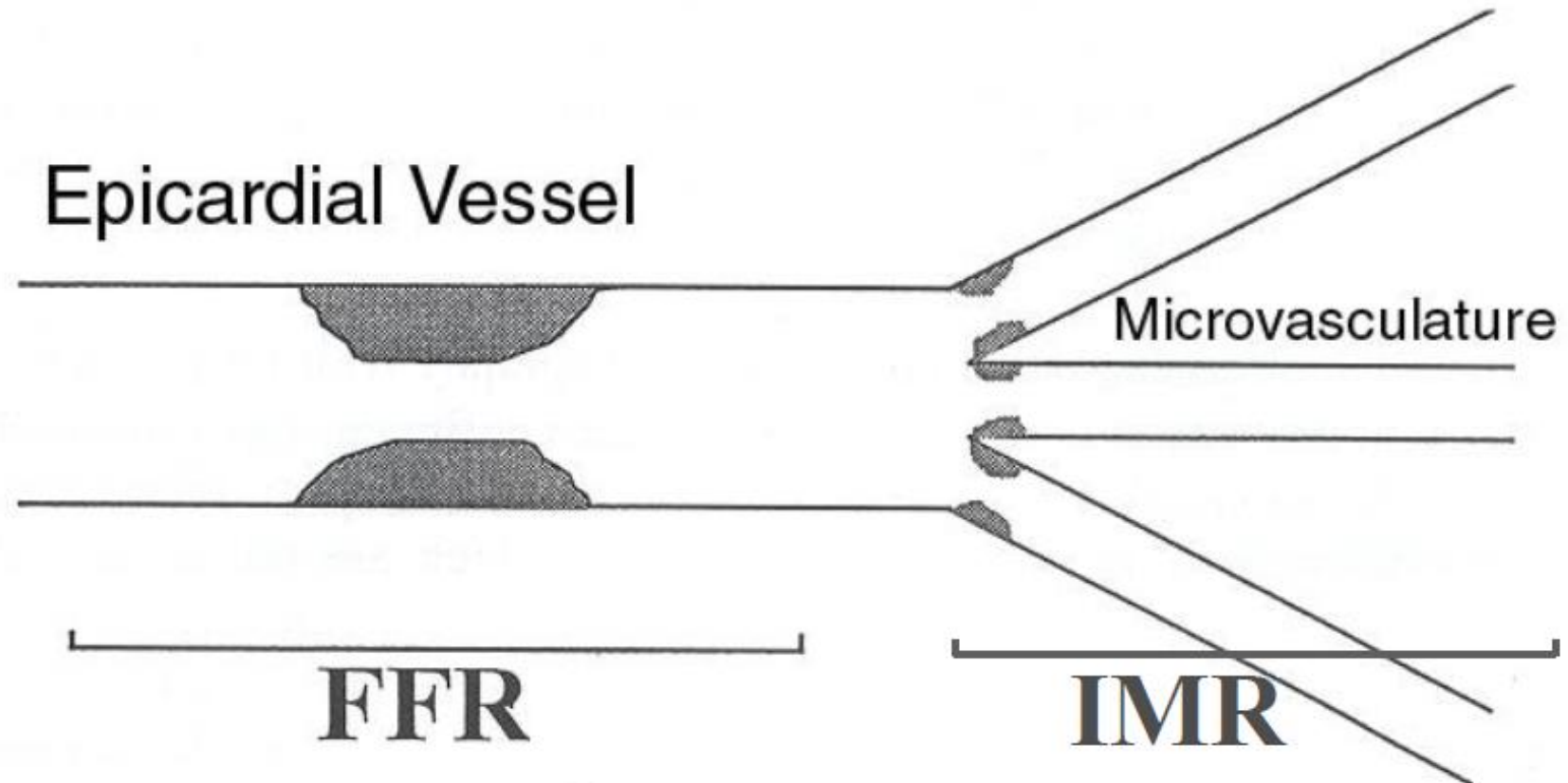
=> Athérosclérose coronaire

HYPERTENSION ARTÉRIELLE

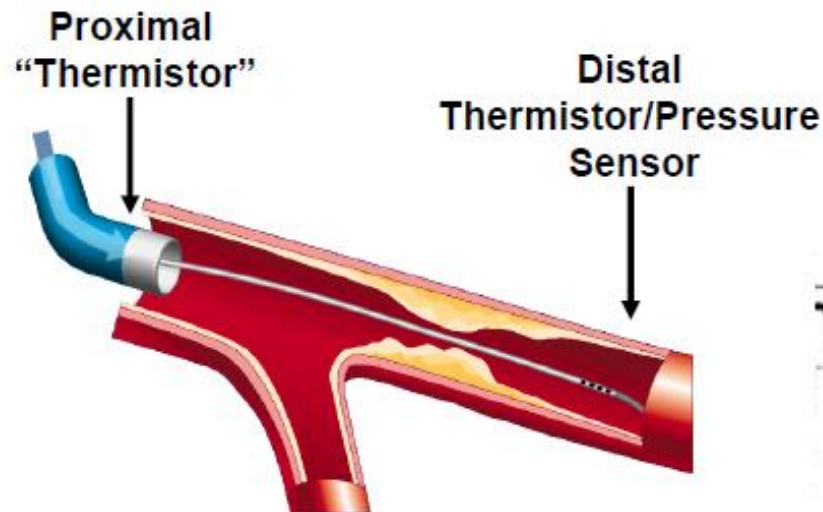




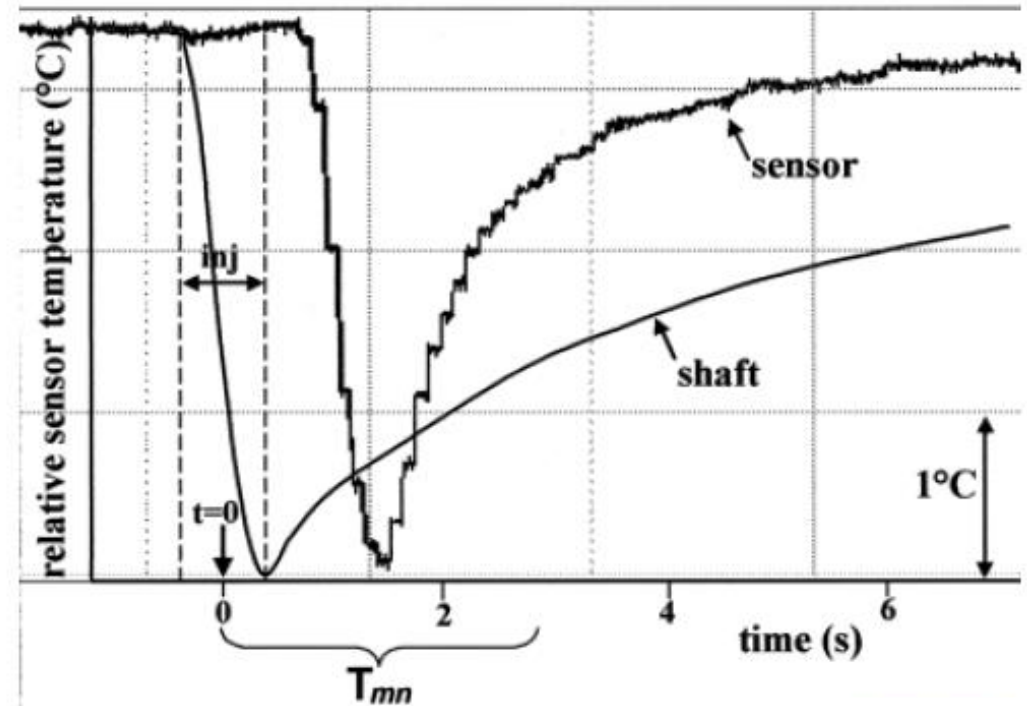
Index of Microcirculatory Resistance



Estimation of Coronary Flow



Calculation of mean transit time





Variability of Microcirculatory Resistance Index and Its Relationship With Fractional Flow Reserve in Patients With Intermediate Coronary Artery Lesions

Tadashi Murai, MD; Tetsumin Lee, MD; Taishi Yonetsu, MD; Toshiyuki Iwai, MD;
Takamitsu Takagi, MD; Keiichi Hishikari, MD; Ryo Masuda, MD;

Chez des patients présentant des sténoses coronaires intermédiaires l'existence d'une altération de la microcirculation est fortement associée à l'existence d'une HTA

cular resistance in patients with intermediate coronary lesions.

Multivariate logistic regression

Female gender	1.19	0.42–3.38	0.74
RCA location	4.52	1.84–11.11	0.001
Hypertension	3.03	1.15–7.96	0.025
BSA	0.13	0.01–1.72	0.12

sistance of the perfusion territory. Intermediate coronary lesions may result in increased microcirculatory resistance irrespective of functional significance of the stenosis, with significant regional difference in microvascular resistance. (*Circ J* 2013; 77: 1769–1776)

Multiples cibles cardiaques de l'hypertension

Atteintes coronaires

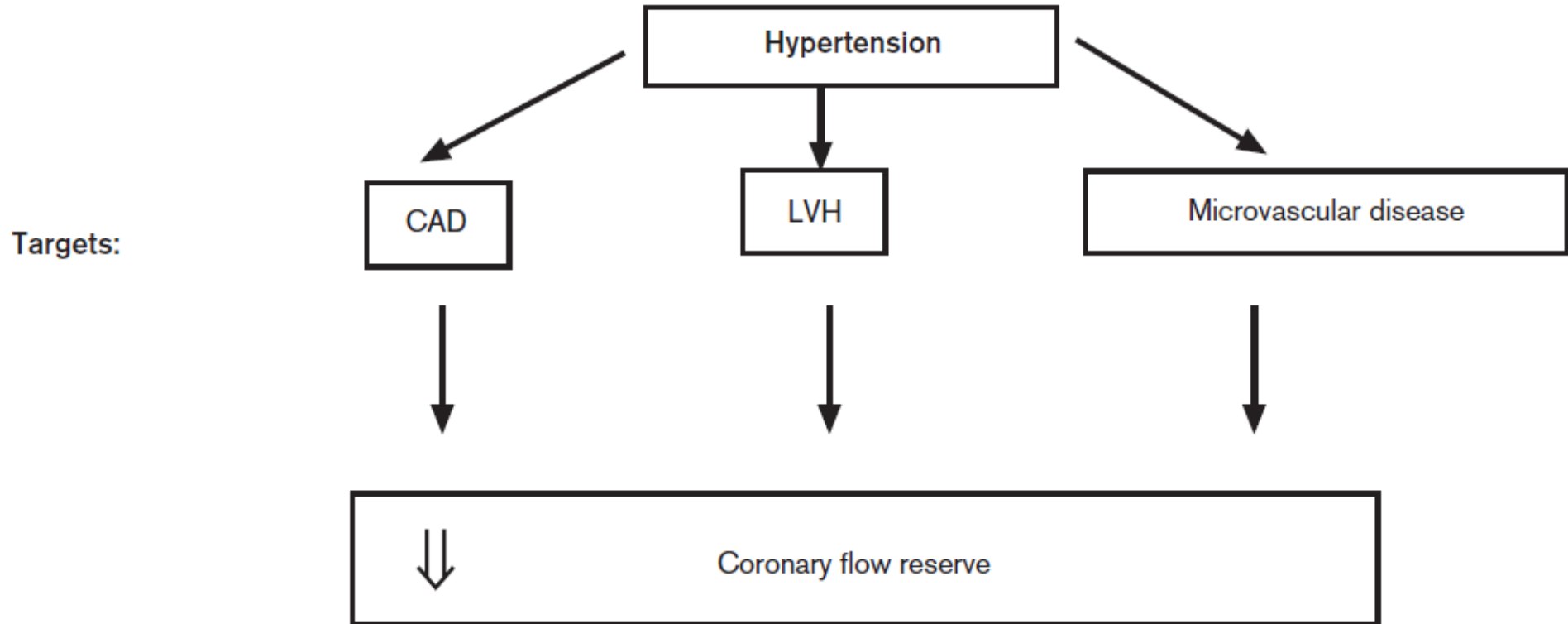
- ***Anomalie fonctionnelle***
- ***Anomalies structurelles***
- ***Athérothrombose***

Atteinte musculaire

- ***Hypertrophie Ventriculaire Gauche***
- ***Déséquilibre Demande/Apport en O2***
- ***Dysfonction ventriculaire gauche***

=> Augmentation des évènements cardiovasculaires

Evaluation du retentissement cardiaque de l'HTA



Tools:

Transient dyssynergy



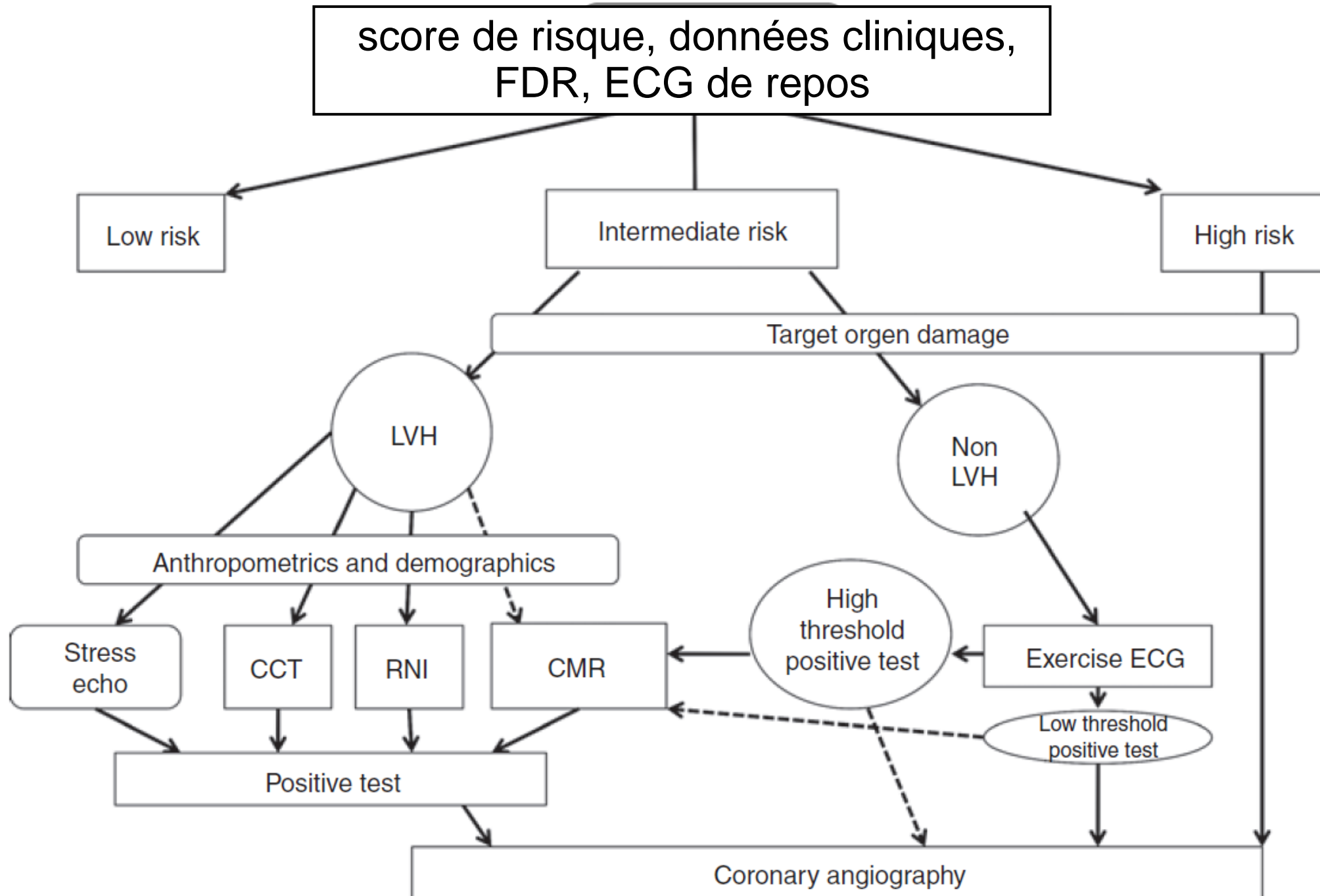
ST segment changes



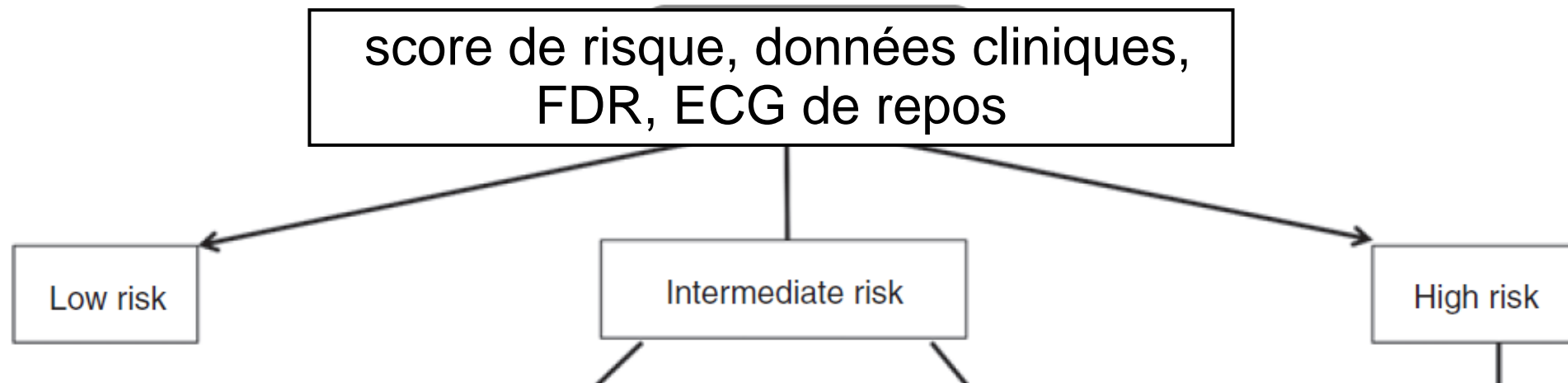
Perfusion defect



Recherche d'une coronaropathie chez un patient hypertendu



Clinical tests for the diagnosis of CAD in the hypertensive population



Approche Bayésienne

La valeur prédictive d'un test diagnostique est directement liée à:

- la sensibilité et à la spécificité du test
- **la probabilité prétest de l'existence de la maladie**
(score de risque, données cliniques, FDR, ECG de repos).

L'apport d'un test diagnostique est maximal chez les patients ayant une probabilité prétest intermédiaire de maladie coronarienne.

Hypertension lowers the specificity of exercise ECG and perfusion scintigraphy.

An exercise test, demonstrating a normal aerobic capacity and without significant ECG changes, has an acceptable negative predictive value in patients without strong symptoms indicative of obstructive CHD.

2013 ESH/ESC Guidelines








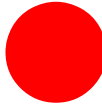
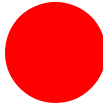


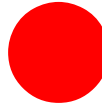




Diagnosis of coronary artery disease in the HT population


When the exercise ECG is positive or uninterpretable/ambiguous, an imaging test of inducible ischaemia is warranted

Stress-induced wall motion abnormalities are highly specific for angiographically assessed epicardial coronary artery stenosis,

whereas myocardial perfusion abnormalities are frequently found with angiographically normal coronary arteries associated with LVH and/or coronary microvascular disease

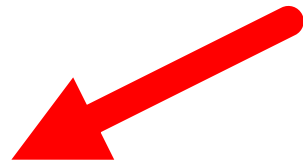
Diagnosis of coronary artery disease in the hypertensive population

	Se	Sp	PPV	NPV	Indications	Not recommended
EET					Intermediate risk of CAD	Women, young pts, unable to exercise, Interfering abnormalities ECG (LVH, LBBB)
Stress Echocardio (Dipyridamole, Dobutamine, Exercise)					Intermediate risk of CAD And unable to exercise or Positive EET (W >75 ans), Interfering abnormalities ECG (LVH, LBBB)	Poor acoustic Window, Resting abnormal wall motion
Myocardial Scintigraphy					Intermediate risk of CAD	Young and women
Coronary Computed Tomography					Low or Intermediate risk,	Young and women, Elevated serum creatinine
Cardiac Magnetic Resonance	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Intermediate risk of CAD	Claustrophobic pts, Ferromagnetic object,

 1–25%;
  26–50%;
  51–75%;
  76–100%.

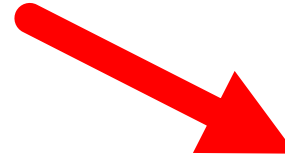
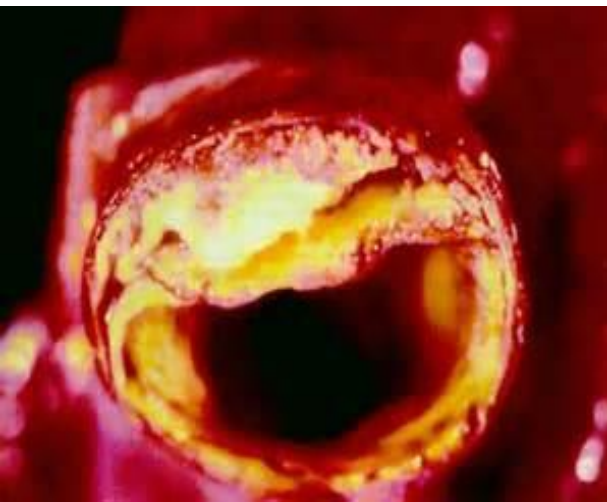
Hypertension artérielle

Hypertrophie et remodelage cardiaque et coronaire
Fibrose myocardique, fibrose vasculaire et périartérielle
Dysfonction Endothéliale



Stress oxydatif

**Athérosclérose
coronaire**



Déséquilibre Demande/Apport en O₂
Épisodes d'Ischémie Silencieuse

**Insuffisance
Ventriculaire
Gauche**

