

La TEP-FDG dans l'évaluation de maladies cardiovasculaires – Atlas de cas cliniques

Yousif Al-Ali E2¹, Patrick Martineau MDCM PhD FRSC², Matthieu Pelletier-Galarneau MD MSc¹

¹Département d'Imagerie Médicale, Institut de Cardiologie de Montréal, Montréal, QC, Canada,

²Department of Radiology, University of Manitoba, Winnipeg, MB, Canada.

3 février 2022

Séminaire virtuel 2022



Université 
de Montréal

Département de radiologie, radio-oncologie
et médecine nucléaire
Faculté de médecine

Université 
de Montréal

Divulgations

- Aucun conflit d'intérêts à déclarer

Cas 1

Présentation clinique

Homme, 59 ans, connu HTA

Symptômes:

- Palpitations
- «Lourdeur» thoracique

Examen physique:

- Souffle systolique parasternal gauche avec variation respiratoire

Investigations initiales

Holter:

- ESV fréquentes

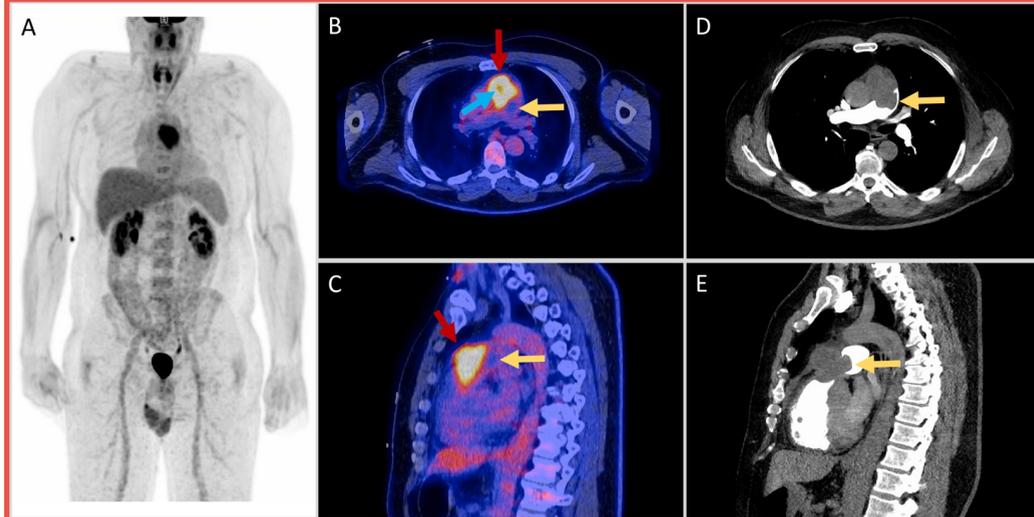
Angioscan pulmonaire:

- **Masse multi-lobulée au médiastin antérieur de 3.9x6.2 cm**
- Envahissement du tronc pulmonaire
- Thrombus du tronc pulmonaire proximal non exclu
- Pas d'EP à distance

ETT:

- Sténose sévère supra-valvulaire pulmonaire

Imagerie



Afin de mieux caractériser la masse et d'effectuer un bilan d'extension, une étude au **TÉP-FDG (A)** à été performée:

- Masse en question associée à une captation FDG intense ($SUV_{max}=8.0$)
 - **Figures B et C, flèches rouges**
- Hypométabolisme central suggérant une nécrose centrale
 - **Figure B, flèche bleue**
- Hypométabolisme postéro-latéral à la masse
 - **Figures B, C, flèches jaunes**
- Défaut de remplissage sur l'angioscan pulmonaire
 - **Figures D, E, flèches jaunes**
- Pas d'ADP ni de nodules pulmonaires
- Le tout fortement suggestif d'une **tumeur primaire maligne** tel qu'un **sarcome**.

Thrombus associé!

Suivi

Le patient a subi une résection de la masse avec implantation d'une homogreffe pulmonaire
Analyse histopathologique:

- **Sarcome indifférencié**
- Le chirurgien a décrit une masse **originant du tronc pulmonaire**
Diagnostic final:
- **Sarcome du tronc pulmonaire (STP)**

Points à retenir

Défauts de remplissage hypométaboliques → penser EP!

Excellente performance diagnostique de la TEP-FDG dans la détection des sarcomes (tissus mous et osseux)

- Se 91% / Sp 85%

La littérature sur la TEP-FDG et le STP est limitée (tumeur excessivement rare). Les quelques rapports de cas disponibles suggèrent un rôle potentiel dans le bilan préopératoire.

Cas 2

Présentation clinique

Femme, 66 ans, connue pour DB2, FA et greffe cardiaque il y a 7 ans pour CMPH

Symptômes:

- Dyspnée progressive x 1 mois.

EP: sans particularité

Rejet de greffe en cours?

Investigations initiales

Angioscan pulmonaire:

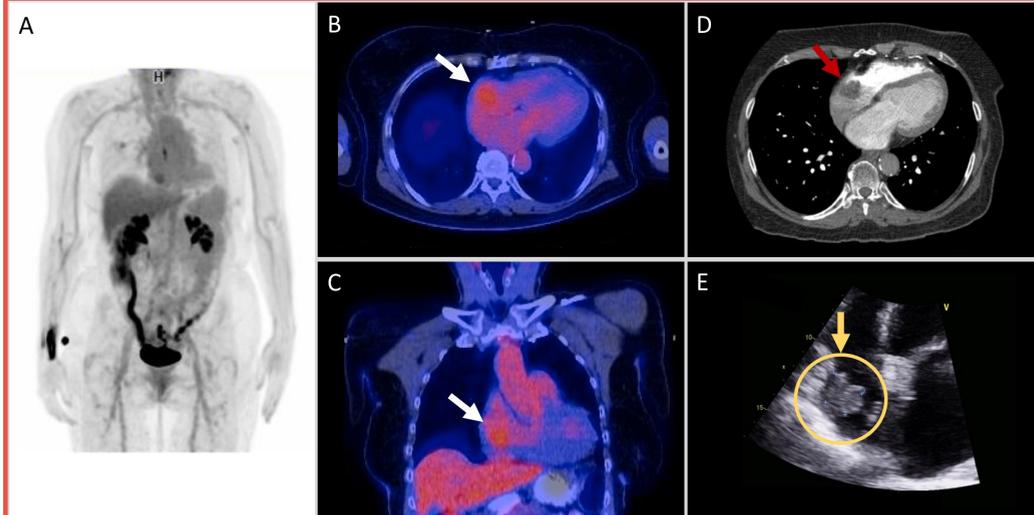
- **Défaut de remplissage au sein de l'oreillette droite de 24x18x29mm**
- Pas d'EP

ETT:

- FEVG 60%
- **Masse polylobulée 25x22mm** notée au niveau de la paroi antérieure d'une oreillette droite dilatée

DDx: thrombus, myxome ou métastase

Imagerie



Afin de mieux caractériser la masse d'intérêt et d'effectuer un bilan d'extension, une étude au **TÉP-FDG (A)** a été performée:

- Masse en question associée à une captation FDG homogène et faible ($SUV_{max}=3.5$)
 - **Figures B et C, flèches blanches**
- Défaut de remplissage associé sur l'angioscan
 - **Figure D, flèche rouge**
- Masse visualisée sur l'ETT
 - **Figure E, flèche jaune**
- Pas d'épanchement péricardique ni pleural
- Aucune lésion hypermétabolique extracardiaque suspecte
- Le tout suggestif d'un **myxome**

Suivi

Une résection de la masse a été effectuée.

ETT post-opératoire

- Aucune masse résiduelle

Analyse histopathologique:

- **Myxome**

Points à retenir

Les masses cardiaques compromettent un large DDx

- Pseudotumeurs (thrombus, végétation, abcès, anévrisme)
- Néoplasies (bénignes et malignes)

Gold standard actuel → l'IRM

La TEP-FDG a une excellente performance diagnostique dans la différenciation de tumeurs bénignes vs malignes

- Se 100% / Sp 86-92%

Gold standard potentiel dans le futur → TEP-FDG/IRM?

Cas 3 (A)

Présentation clinique

Homme, 57 ans, pas d'ATCD

Symptômes:

- Dyspnée
- Faiblesse généralisée

Examen physique:

- Bradycardie
- Normal autrement

Investigations initiales

Troponines: Normal

ECG:

- **Bloc AV complet**

Radiographie pulmonaire:

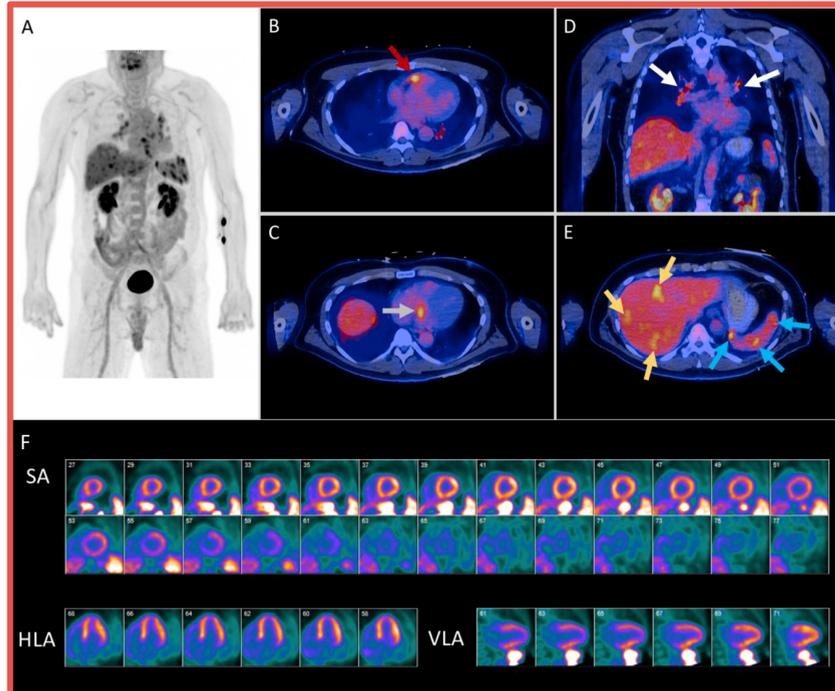
- Normale

ETT:

- Normal
- FEVG 65%

Bloc AV complet chez patient relativement jeune → **sarcoïdose cardiaque (SC) soupçonnée**

Imagerie



Combinaison de la TEP-FDG + TEP-Rb82 permet de déterminer le stade de la sarcoïdose cardiaque

	Normal perfusion and metabolism		Abnormal metabolism		Abnormal perfusion and/or metabolism	
Perfusion						
	Normal	Normal	Normal	Abnormal	Abnormal	Abnormal
FDG						
	Normal (Negative)	Diffuse (non-specific)	Focal increase	Focal increase	Focal increase (different areas)	Normal (Negative)
Interpretation	Normal	Non-specific	Early Disease	Mismatch Pattern	Scar and Inflammation	Scar

Afin d'exclure une SC, une étude au **TÉP-FDG (A)** à été performée suite à un protocole de suppression myocardique:

- Foyer de captation ($SUV_{max}=5.3$) a/n paroi libre du VD
 - **Figure B, flèche rouge**
- Foyer de captation ($SUV_{max}=5.2$) a/n septum IV inféro-basal
 - **Figure C, flèche grise**
- Adénopathies biliaires hypermétaboliques ($SUV_{max}=4.8$)
 - **Figure D, flèches blanches**
- Foyers hypermétaboliques a/n hépatique et splénique
 - **Figure E, flèches jaunes et flèches bleues**
- Étude de perfusion au TEP-82Rb (repos) → distribution homogène
 - **Figure F**

Le tout suggestif d'un Dx de SC (maladie précoce) avec atteinte extracardiaque a/n hilaire, hépatique et splénique. Un SLP demeure au Ddx.

Cas 3 (B)

Suivi #1

Installation de pacemaker permanent

Biopsie hilaira par EBUS

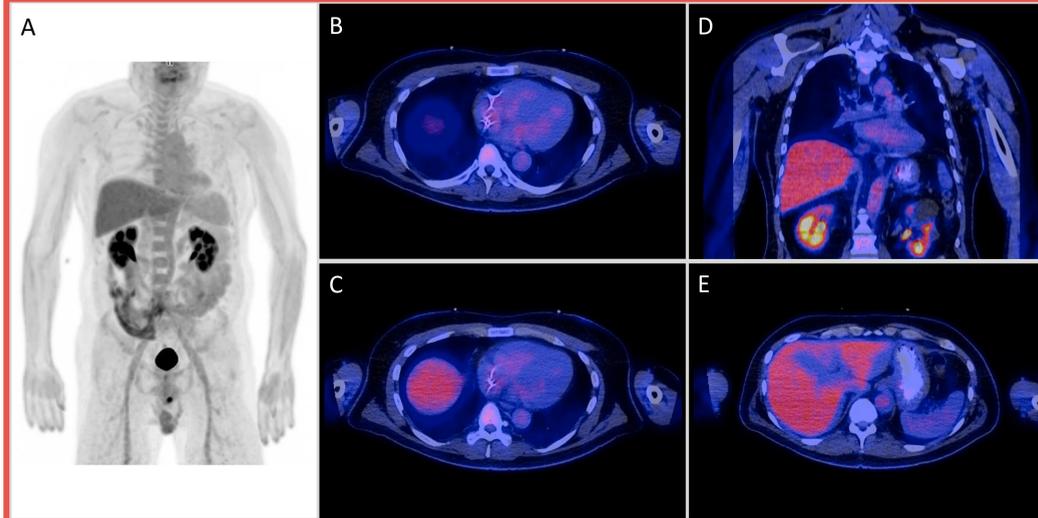
- **Granulomes non-caséeux**

Diagnostic de SC + selon critères

- Heart Rhythm Society (HRS)
- Japan Circulation Society (JCS)

Un traitement à base de corticostéroïde (prednisone 60mg DIE) a été initié

Imagerie



Une étude au **TÉP-FDG (A)** à été performée après 2 mois de traitement:

- Résolution complète des foyers hypermétaboliques cardiaques et extracardiaques!

Suivi #2

La prednisone a été sevrée progressivement.

Interrogation du pacemaker:

- **Stimulation ventriculaire** passée de 100 % à <1 %
- Amélioration du BAV complet!

Points à retenir

La TEP au FDG permet le diagnostic de SC (incluant son stade) son extension extra-cardiaque, guidage de la biopsie et le monitoring du traitement.

La TEP-FDG démontre une bonne corrélation anatomique entre l'anomalie de l'ECG et la localisation du foyer hypermétabolique

- Foyer FDG au niveau du septum interventriculaire → bloc AV!

Les deux lignes directrices (HRS 2014 et JCS 2016) ayant proposé des critères diagnostiques pour la SC incluent l'imagerie par TEP-FDG.

Cas 4

Présentation clinique

Femme, 73 ans, origine cambodgienne, pas d'ATCD

Symptômes:

- Dyspnée et toux

Examen physique:

- Sans particularité

Investigations initiales

Angioscan pulmonaire:

- Pas d'EP
- Épanchement péricardique
- Épanchement pleural bilatéral
- ADP hilaires et médiastinales d'allure «réactives»

ETT:

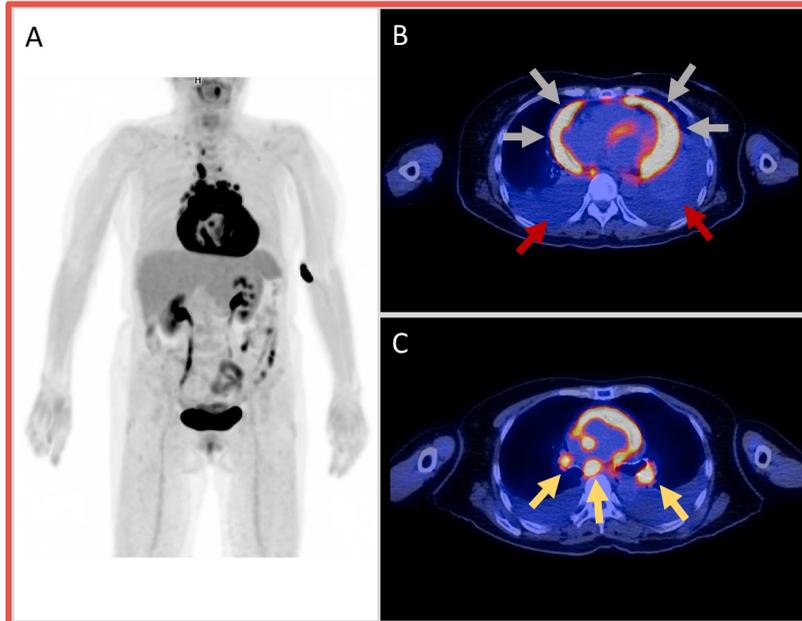
- **Épanchement péricardique organisé / fibrotique**

Ponction pleurale et péricardique:

- Analyse microbiologique et histopathologique initiale non concluante

DDx: infectieux vs néoplasique

Imagerie



Afin d'exclure un processus néoplasique, une étude au TEP-FDG (A) à été performée:

- Épanchement péricardique circonférentiel associé à une captation FDG intense ($SUV_{max}=14.4$)
 - **Figure B, flèches grises**
- Épanchements pleuraux hypométaboliques
 - **Figure B, flèches jaunes**
- Multiples ADP hilaires et médiastinales associées à une captation FDG intense ($SUV_{max}=11.4$)
 - **Figure C, flèches jaunes**
- Le reste de l'étude sans particularité
- Le DDx demeurait large

Suivi

Après un certain temps, la culture de péricardiocentèse a démontré la présence de **Mycobacterium tuberculosis**

Diagnostic final:

Péricardite tuberculeuse

Points à retenir

- La fiabilité diagnostique de l'analyse de liquide péricardique est très basse pour diagnostic de tuberculose
- L'atteinte des poumons et des ganglions lymphatiques est fréquente en présence de péricardite tuberculeuse → peut être identifiée avec précision par la TEP-FDG
- Captation péricardique/ADP en péricardite tuberculeuse plus intense qu'en péricardite idiopathique

Cas 5

Présentation clinique

Homme, 81 ans, connu pour FA, **stimulateur cardiaque permanent** x 5 ans, **s/p TAVI x 6 semaines** pour StAo sévère

Symptômes:

- Fièvre et frissons

EP: sans particularité, incluant l'auscultation cardiaque

Investigations initiales

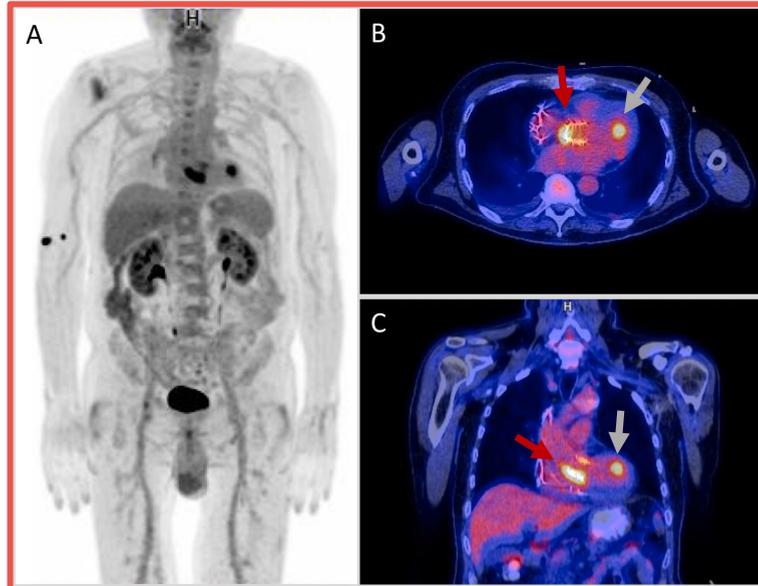
Multiples hémocultures + avec **Staphylococcus epidermidis**

ETO x 2:

- Pas d'évidence d'endocardite infectieuse (EI)
- Gradient transprothétique de 10 mmHg

Dx suspecté: Infection de stimulateur cardiaque

Imagerie



Afin de préciser un foyer un infectieux, une étude au **TÉP-FDG (A)** à été performée:

- Pas de captation sur la totalité de l'appareillage du stimulateur cardiaque
- Captation intense (SUVmax=10.8) a/n prothèse de TAVI avec extension inférieure
 - **Figures B, C flèche rouge**
- Captation notée au sein du ventricule gauche → Muscle papillaire, une trouvaille non-spécifique
 - **Figures B,C flèches grises**
- Reste de l'examen sans particularité
 - Pas d'ADP thoracique/abdominale
 - Système MSK normal

Suivi

Un diagnostic d'**EI sur prothèse de TAVI** a été retenu

Un traitement médical approprié a été initié avec antibiotiques

Points à retenir

L'utilité de la TEP-FDG dans le diagnostic d'EI de prothèse valvulaire est bien établie

- **Critère majeur selon les critères de l'ESC**

TÉP-FDG permet le monitoring de la du traitement médical

Présentement, peu de données concernant les EI de TAVI

- Une étude rétrospective récente démontre la capacité de la TEP-FDG à préciser le diagnostic en présence de « possible EI »

Cas 6

Présentation clinique

Homme, 45 ans, connu CIV, s/p remplacement avec prothèse vasculaire Ao Asc et Desc + stent endovasculaires x 2 ans

Symptômes:

- Ss ATB pour pneumonie x 1 semaine
- Fièvre, fatigue persiste

Investigations initiales

Multiples hémocultures + avec **Haemophilus influenzae**

ETT:

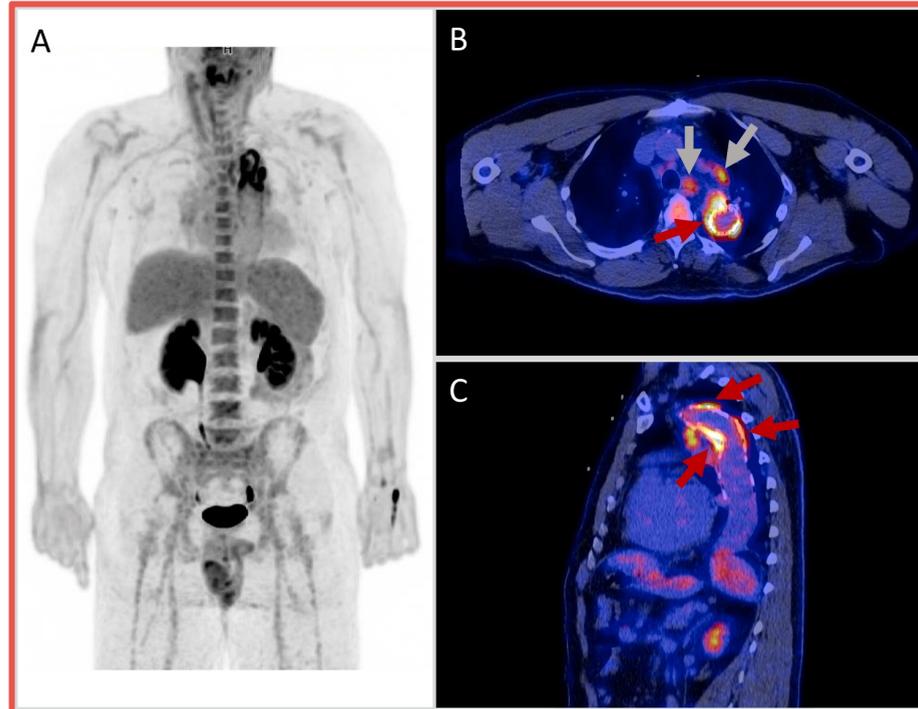
- **Masse mobile au VG** de nature indéterminée (végétation vs matériel chirurgical de réparation CIV)

Angioscan pulmonaire:

- Pas d'EP
- Très petite bulle d'air au pourtour de la l'Ao transverse
- Non concluant

Une infection de prothèse vasculaire (IPV) était suspectée

Imagerie



Une étude au **TÉP-FDG (A)** a été performée avec protocole de suppression myocardique:

- Captation intense et hétérogène (SUVmax=10.7) a/n prothèse endovasculaire impliquant l'Ao transverse et l'Ao Desc proximale
 - **Figures B, C flèches rouges**
- ADP hypermétaboliques à proximité
 - **Figure B, flèches grises**
- Reste de l'examen sans particularité
 - Aires valvulaires sans captation suspecte

Suivi

- Diagnostic d'infection de prothèse endovasculaire a été retenu
- Antibiotiques débutés
- TÉP-FDG de suivi à 5 semaines de traitement démontre une régression significative en étendue et intensité des captations pathologiques

Points à retenir

Diagnostic d'IPV difficile malgré l'introduction de critères diagnostiques standardisés (critères «MAGIC»)

TÉP-FDG est de plus en plus utilisé à la fois pour le diagnostic que le suivi d'IPV

Excellente performance diagnostique

- Se 93-96% / Sp 74-80%
- Inflammation postopératoire pouvant persister x plusieurs mois → ↓ spécificité

Cas 7

Présentation clinique

Femme, 55 ans, connue DB2, HTA

Symptômes:

- Dyspnée et OMI x 1 mois suite à un épisode de diaphorèse

Investigations initiales

ECG: Typique d'un **STEMI antérolatéral récent**

ETT:

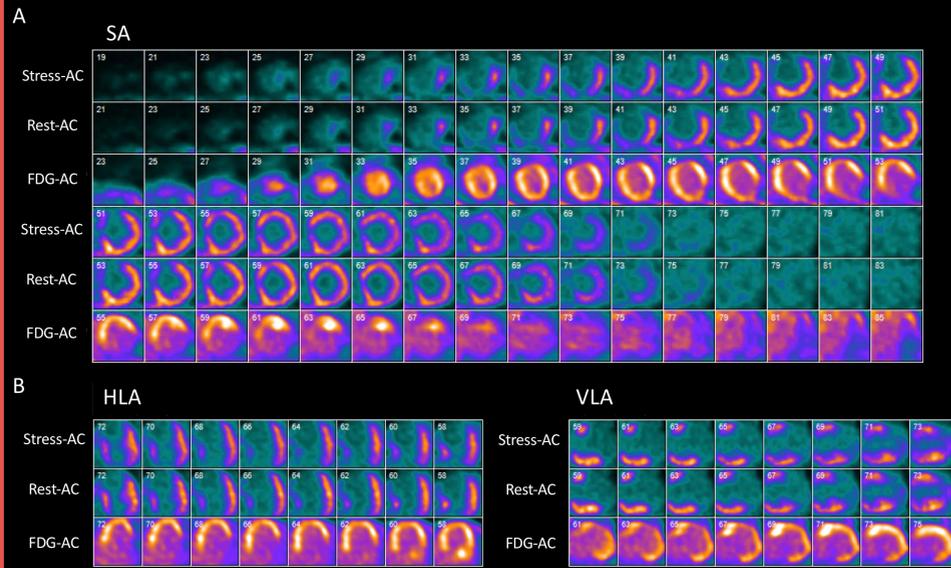
- Dysfonction VG sévère avec une **FEVG de 23%**

Coronarographie:

- **CTO IVA proximale**
- Cx et CD normal

Pas de revascularisation → traitement médical agressif

Imagerie



Une étude de viabilité au **TÉP-FDG et TÉP-Rb82 (repos et stress au dypiridamole) (A)** à été performée environ 2 mois post STEMI:

- Étude de perfusion (TÉP-Rb82):
 - **Déficit de perfusion sévère et fixe** aux territoires antérieur, antéro-septal, septal et apical
- Étude au TÉP-FDG
 - **Métabolisme préservé dans ces territoires**
- Donc, **MISMATCH de perfusion / métabolisme**
 - Compatible avec le diagnostic de **myocarde hibernant**
 - Territoire desservi par l'IVA jugé **viable**

Suivi

- Malgré l'optimisation du traitement médical, patiente est demeurée sévèrement symptomatique.
- 6 mois plus tard, une revascularisation performée avec → 3 DES dans l'IVA

Points à retenir

Une amélioration significative de la FEVG est attendue dans les prochains mois.

- Corrélation linéaire entre l'étendue du mismatch perfusion-métabolisme et l'amélioration de la FEVG et de l'état fonctionnel post revascularisation.

	Perfusion (MIBI, Rb82)	Captation FDG
Myocarde sain	Normal	Normal
Myocarde hibernant	↓	Normal / ↑
Fibrose	↓	↓