

### Poitiers

et la région Nouvelle Aquitaine Palais des Congrès du Futuroscope

du mercredi 9 septembre 2020 au vendredi 11 septembre 2020







# Apport des nouvelles techniques d'imagerie dans l'endocardite infectieuse

Bernard lung Hôpital Bichat, APHP, Université de Paris



## 21<sup>es</sup> Journées Nationales d'Infectiologie

#### Poitiers

et la région Nouvelle Aquitaine Palais des Congrès du Futuroscope

du mercredi 9 septembre 2020 au vendredi 11 septembre 2020







Déclaration de liens d'intérêt avec les industries de santé en rapport avec le thème de la présentation (loi du 04/03/2002) :

Intervenant : lung Bernard

Titre : Apport des nouvelles techniques d'imagerie dans l'endocardite infectieuse

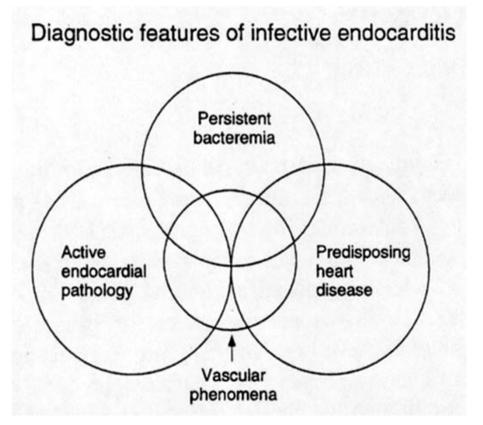
Consultant ou membre d'un conseil scientifique

Conférencier ou auteur/rédacteur rémunéré d'articles ou documents

Prise en charge de frais de voyage, d'hébergement ou d'inscription à des congrès ou autres manifestations

Investigateur principal d'une recherche ou d'une étude clinique

# Diagnostic de l'endocardite infectieuse





3

# Imagerie de l'endocardite infetieuse

#### Imagerie cardiaque

Lésions valvulaires et péri-valvulaires

- Impact diagnostique (critère majeur)
- Stratification pronostique
- Impact thérapeutique (indications chirurgicales)

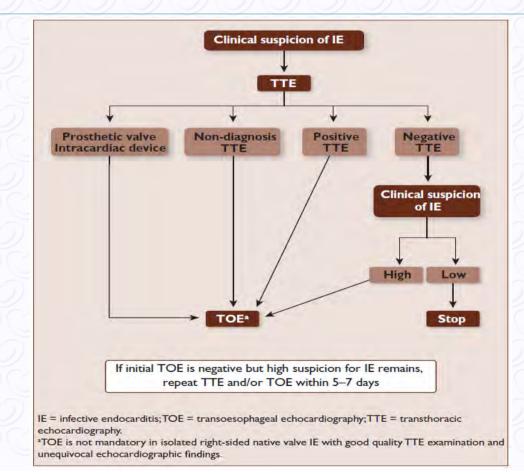
#### Imagerie non-cardiaque

Complications emboliques

- Impact diagnostique (critère mineur)
- Stratification pronostique
- Impact thérapeutique (indications chirurgicales)



### Echocardiography for suspected infective endocarditis



www.escardio.org



# Echocardiograhie dans l'endocardite infectiuse

#### Valeur diagnostique

	Sensibilité (%)		Spécificité (%)	
	ETT	ETO	ETT	ETO
Végétations	50-70	>90	>90	>90
Abcès	30-50	>90	80-90	>90

#### Valeur pronostique

- Régurgitation et sévérité
- Dilatation et fonction ventriculaire gauche
- PAP



# Echocardiographie des prothèses valvulaires

Bioprothèses : lésions des feuillets ou/et collerette Prothèses mécaniques: végétations sur la collerette, abcès

- Limites ETT
  - réverbérations : faux +, faux -
  - cônes d'ombre : faux -
- Limites ETO
  - valve aortique
    - partie postérieure mal vue en ETT
    - partie antérieure mal vue en ETO
- Tube aortique (partiel, Bentall)
   Faux négatifs fréquents



# Imagerie cardiaque de coupe (TDM/IRM)

- Diagnostic de lésions d'analyse difficile en ETT/ETO
  - Fistules intra-cardiaques
  - Abcès péri-prothétiques
  - Abcès péri-aortiques (tubes)

Sensibilité > 80%

Spécificité > 95%



(Fagman et al. Eur Radiol 2012;22:2407-14) (Sims et al. Int J Cardiovasc Imaging 2018;34:1155-63)

Evaluation de l'extension des abcès

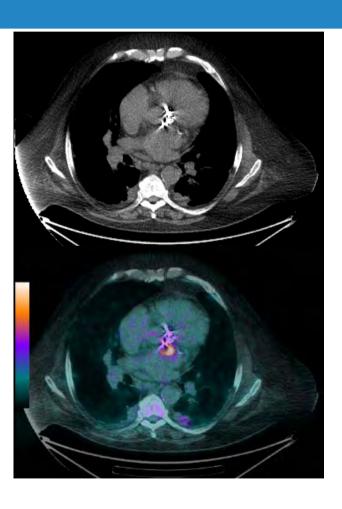


(Fagman et al. Eur J Cardiothorac Surg 2016;50:1165-71)

# <sup>18</sup> F FDG TEP Scan







## <sup>18</sup> F FDG TEP Scan

#### 72 pts avec suspicion d'endocardite

- † sensibilité des critères de Duke de 70 à 97%
- ↓ endocardites possibles de 53 à 32%

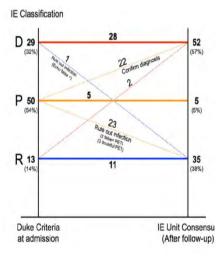
(Saby et al. J Am Coll Cardiol 2013;61:2374-82)

## 92 pts avec suspicion d'endocardite sur prothèse ou PM

- † sensibilité des critères de Duke de 52 à 91%
- Reclassification de 90% des endocardites possibles
- 95% d'endocardites certaines ou exclues après PET CT



(Pizzi et al. Circulation 2015;132:1113-26)



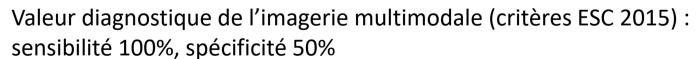
#### IMAGING VIGNETTE

# Diagnosis of Infective Endocarditis After TAVR

#### Value of a Multimodality Imaging Approach

16 patients avec suspicion d'endocardite infectieuse Diagnostic final à 3 mois:

- Certaine n=10
- Possible n=1
- Exclue n=5
- Lésions souvent atypiques (notamment obstructives)
- Faible valeur diagnostique des critères de Duke





(Salaun E et al. JACC Cardiovasc Imaging 2018;11:143-6)

## <sup>18</sup> F FDG TEP Scan - Limitations

- Disponibilité, préparation, expertise spécifique en imagerie cardiaque
- Faux positifs dus à l'inflammation (3 mois post-opératoires)
- Faux positifs sur prothèse valvulaire plusieurs années après chirurgie Importance de l'hétérogéneïté de captation

(Mathieu et al. Circ Cardiovasc Imaging 2017;10:e005585)

- Artéfacts sur les électrodes de stimulation / défibrillation
- Amélioration de la performance diagnostique
  - Scanner avec injection(Pizzi et al. Circulation 2015; 132:1113-26)
  - Evaluation visuelle et quantification de la captation du <sup>18</sup>F FDG (Swart et al. Circulation 2018; 138:1412-27)



12

# <sup>18</sup> F FDG TEP Scan: valeur diagnostique

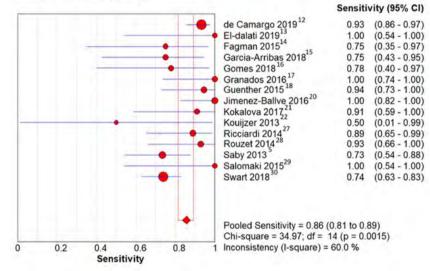
- Méta-analyse de 26 studies totalisant 1358 patients (dont 509 cas d'El confirmés)
  - 297 sur valves natives (88 EI)
  - 634 sur prothèse valvulaire (333 EI)
  - 208 sur matériel de stimulation (89 EI)
- Sensibilité globale 0.74 (0.70-0.77)
- Spécificité globale 0.88 (0.86-0.91)
- † sensibilite et spécificité après 2015



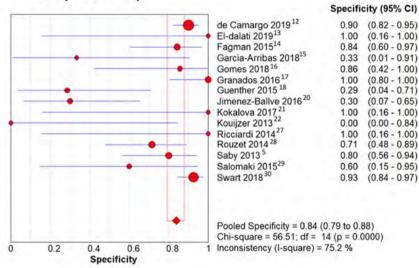
(Wang et al. Circ Cardiovasc Img 2020;13:e010600)

# <sup>18</sup> F FDG TEP Scan: prothèses valvulaires

#### **PVIE** sensitivity



#### **PVIE** specificity

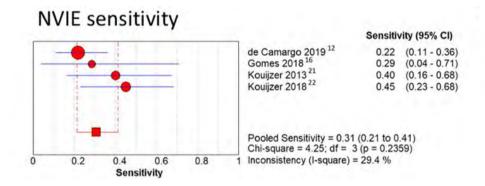


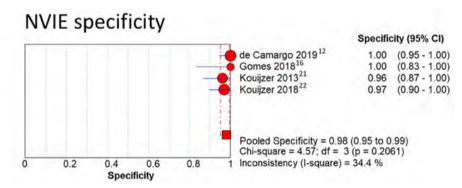
(Wang et al. Circ Cardiovasc Img 2020;13:e010600)



14

# <sup>18</sup> F FDG TEP Scan: valvulopathies natives



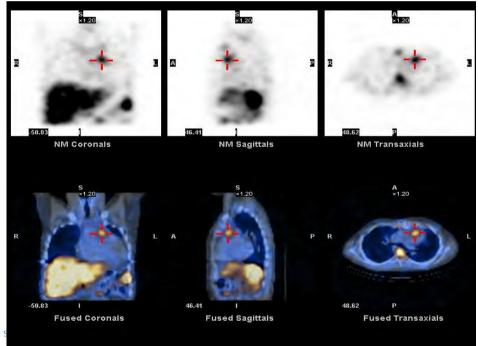




(Wang et al. Circ Cardiovasc Img 2020;13:e010600)

# Scintigraphie aux leucocytes marqués

- Marquage de leucocytes autologues pat 99mTc puis réinjection
- Accumulation des leucocytes marqués sur le site de l'infection active
- Differentiation entre inflammation et infection





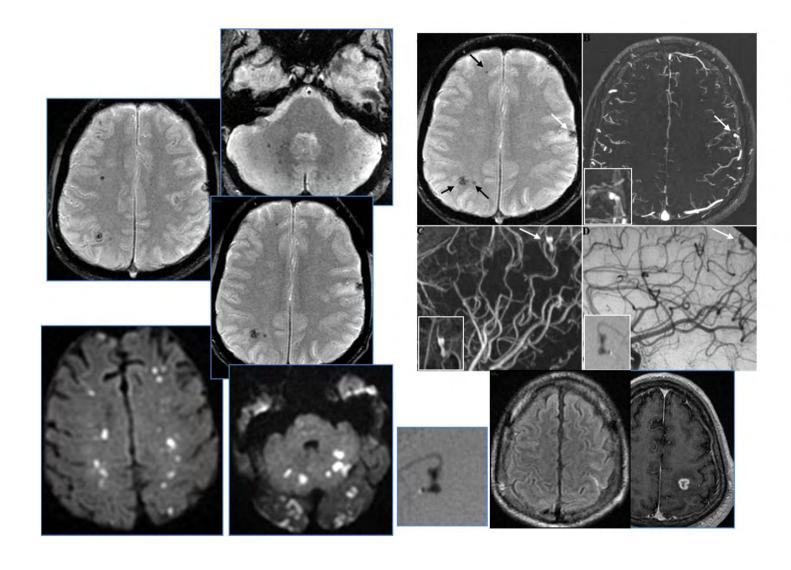
# 18F FDG TEP Scan et leucocytes marqués

39 pts avec suspicion d'endocardite et écho non concluant

	Sensibilité (%)	Spécificité (%)	VPP (%)	VPN (%)
PET CT	93	71	68	97
Leucocytes	64	100	100	81

- Discordances chez 12 pts (31%)
  - Faux leucocytes (non-pyogènes)
  - □ Faux + PET CT (< 2 mois post-opératoires)
- Complémentarité → approche séquentielle





# Imagerie cérébrale

	Total n=130	Symptômes n=16	Asymptomatiques n=114
≥ 1 lesion	106 (82%)	16 (100%)	90 (79%)
Lésions ischémiques	68 (52%)	14 (88%)	54 (47%)
Lésions systematisées Petites lésions ("spots")	33 (25%) 60 (46%)	9 (56%) 14 (88%)	24 (21%) 46 (40%)
Lésions hémorragiques	79 (61%)	10 (63%)	69 (61%)
Hémorragies parenchymateuses Microsaignements	10 (8%) 74 (58%)	3 (19%) 7 (44%)	7 (6%) 67 (59%)
Hémorragie subarachnoïdienne	11 (8%)	2 (13%)	9 (8%)
Anévrysmes non rompus	10 (8%)	1 (6%)	9 (8%)
Abcès cérébraux	8 (6%)	1 (6%)	7 (6%)



# Imagerie cérébrale : impact diagnostique

Reclassification du diagnostic pour 17/53 (32%) El non certaines

	Diagnostic avant IRM			
	Certain n=77	Possible n=50	Exclu n=3	
Diagnostic après IRM				
Certain n=91	77	14		
Possible n=39		36	3	
Exclu n=0			0	



# Imagerie abdominale

	n	Rate	Reins	Foie	Vaisseaux
4 centres Européens	384	13	6	0	3
Etude AEPEI	497	17	9	3	8
pts. Asymptomatiques		15	8	3	1
Image Abdo *	58	26	9	0	-

<sup>\*</sup> IRM abdominale systématique

Thuny et al. Circulation 2005;112:69-75 Selton Suty et al. Clin Infect Dis 2012;54:1230-9 Iung et al. Eur Heart J Cardiovasc Imaging 2012;13:703-10





# Imagerie abdominale : impact diagnostique

- Scanner thoraco-abdomino-pelvien systématique chez 522 patients avec IE suspectée
  - 217 (42%) avaient ≥ 1 lésions due à l'El
  - Reclassification en El certaine chez 0.8% des patients
  - Pas d'impact sur la traitement médical of chirurgical de l'El
  - Traitement spécifique nécessité chez 1.9% des asymptomatiques
  - 15% insuffisance rénale aiguë dans les 5 jours suivant le scanner

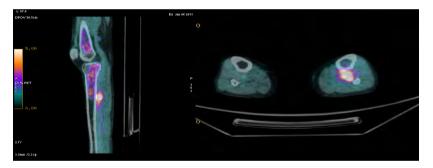
(Lecomte et al. Clin Infect Dis 2019;69:1605-12)

Pas d'impact diagnostique ni thérapeutique / IRM cérébrale chez 58
 patients de l'étude IMAGE



# Imagerie extra-cardiaque et <sup>18</sup> F FDG TEP Scan

- Imagerie cardiaque et extra-cardiaque en une seule acquisition
- Détection d'embolies ou/et de la porte d'entrée



 Valeur limitée de l'imagerie cérébrale en raison de la captation cérébrale physiologique du <sup>18</sup>F-FDG



# Impact du <sup>18</sup> F FDG TEP Scan systématique

#### **Etude TEPVENDO**

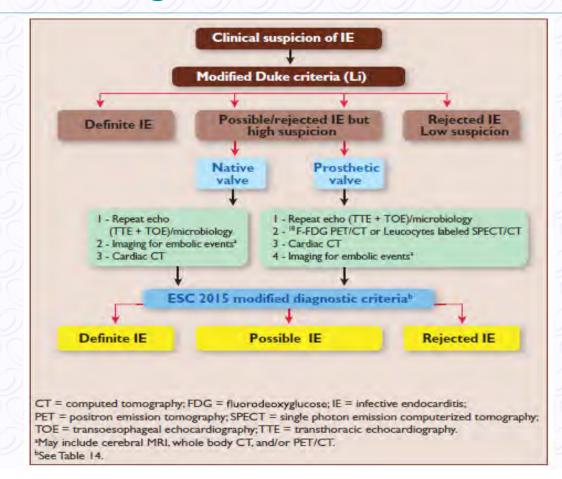
- Imagerie cardiaque et extra-cardiaque chez 140 patients traités pour IE:
   70 sur valve native, 70 sur prothèse
- Captation cardiaque dans 24% des El natives et 67% des El prothétiques
- Captation extra-cardiaque : 51% des El natives et 44% des El prothétiques
- Reclassification (Duke) dans 6% des El natives et 24% des El prothétiques
- Modification du diagnostic et/ou traitement par la TEP si :
  - El possible
  - Echocardiographie négative
  - Lésions péri-valvulaires



(Duval et al. Clin Infect Dis 2020 Online June 3)

24

#### Algorithm for the diagnosis of infective endocarditis



www.escardio.org



#### Modified diagnostic criteria for infective endocarditis

#### Major criteria

#### I. Blood cultures positive for IE

- a. Typical microorganisms consistent with IE from 2 separate blood cultures:
  - Viridans streptococci, Streptococcus gallolyticus (Streptococcus bovis), HACEK group, Staphylococcus aureus; or
  - Community-acquired enterococci, in the absence of a primary focus; or
- Microorganisms consistent with IE from persistently positive blood cultures:
  - ≥2 positive blood cultures of blood samples drawn >12 h apart; or
  - All of 3 or a majority of ≥4 separate cultures of blood (with first and last samples drawn ≥1 h apart); or
- c. Single positive blood culture for Coxiella burnetii or phase I IgG antibody titre >1:800

#### 2. Imaging positive for IE

- a. Echocardiogram positive for IE:
  - · Vegetation;
  - ·Abscess, pseudoaneurysm, intracardiac fistula;
  - · Valvular perforation or aneurysm;
  - · New partial dehiscence of prosthetic valve.
- b. Abnormal activity around the site of prosthetic valve implantation detected by <sup>18</sup>F-FDG PET/CT (only if the prosthesis was implanted for >3 months) or radiolabelled leukocytes SPECT/CT.
- c. Definite paravalvular lesions by cardiac CT.

#### Minor criteria

- Predisposition such as predisposing heart condition, or injection drug use.
- 2. Fever defined as temperature >38°C.
- Vascular phenomena (including those detected by imaging only): major arterial emboli, septic pulmonary infarcts, infectious (mycotic) aneurysm, intracranial haemorrhage, conjunctival haemorrhages, and Janeway's lesions.
- Immunological phenomena: glomerulonephritis, Osler's nodes, Roth's spots, and rheumatoid factor.
- Microbiological evidence: positive blood culture but does not meet a major criterion as noted above or serological evidence of active infection with organism consistent with IE.



## **EURO-ENDO REGISTRY**

3116 patients included in 156 centres from 40 countries between January 2016 and March 2018

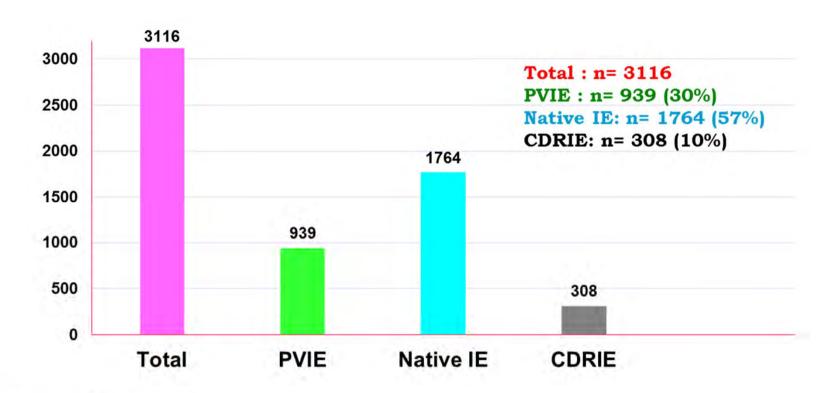


(Habib et al. Eur Heart J 2019;39:3222-32)

ESC Congress World Congress
Paris 2019 of Cardiology

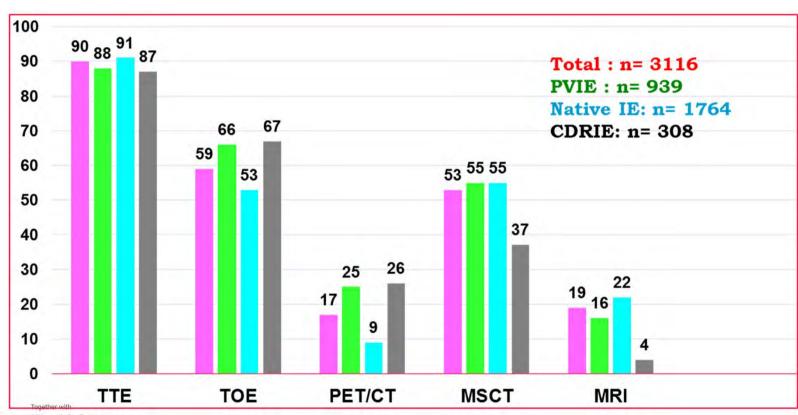


## Types of endocarditis in EURO-ENDO



ESC Congress World Congress
Paris 2019 of Cardiology

## Which imaging technique in EURO-ENDO?



ESC Congress World Congress
Paris 2019 of Cardiology

## Conclusion

- L'échocardiographie demeure l'examen essentiel pour le diagnostic de l'atteinte de l'endocarde dans l'El.
- Valeur de l'imagerie cardiaque multimodale lorsque l'échocardiographie n'est pas contributive
  - Scanner / IRM
  - Imagerie isotopique, en particulier sur matériel prothétique intégrée dans les recommandations ESC 2015.

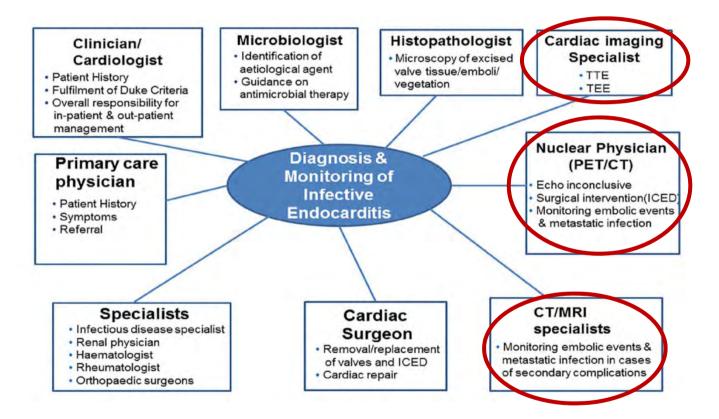


## Conclusion

- L'imagerie non cardiaque détecte les fréquentes embolies asymptomatiques
  - Imagerie cérébrale
  - Impact limité de l'imagerie abdominale
  - Perspectives prometteuses pour la TEP
- Nécessité
  - D'une approche individualisée
  - D'une expertise spécifique dans l'imagerie de l'endocardite



## The Endocarditis Team



(Millar, Habib and Moore Heart 2016;102:796-807)