

Infections de prothèses vasculaires : Apports et limites de la médecine nucléaire dans le diagnostic et le suivi



Dr Jean-Baptiste PINAQUY

Déclaration d'intérêts de 2014 à 2022

- Intérêts financiers :
- Liens durables ou permanents :
- Interventions ponctuelles :
 - Boston Scientific
 - Ipsen
 - Sanofi
- 2 Intérêts indirects :

Infections de prothèses vasculaires

- Complication rare qui concerne 0,5 à 5 % des prothèses vasculaires (PV)

Spacek, 2009, Eur J Nucl Med Mol Imaging

- Délai de survenue variable de quelques mois à plusieurs années après la chirurgie.

Keidar, J Nucl Med 2007

- Ces infections sont rares,
 - moins de 0,2% niveau de l'aorte abdominale,
 - plus fréquentes au niveau de l'aorte thoracique (1-3%) et au niveau périphérique (2,5%).

Table 1. Clinical and Economic Consequences of Infections Associated with Surgical Implants.*

Implant	Implants Inserted in the U.S. Annually	Projected Infections of Implants Annually	Average Rate of Infection †	Preferred Practice of Surgical Replacement	Estimated Average Cost of Combined Medical and Surgical Treatment
	<i>no.</i>		<i>%</i>	<i>no. of stages</i>	<i>U.S. \$</i>
Cardiovascular					
Mechanical heart valve	85,000	3,400	4	1	50,000
Vascular graft ‡	450,000	16,000	4	1 or 2	40,000
Pacemaker-defibrillator	300,000	12,000	4	2	35,000 §
Ventricular assist device	700	280	40	1	50,000
Orthopedic					
Joint prosthesis	600,000	12,000	2	2	30,000
Fracture-fixation device ¶	2,000,000	100,000	5	1 or 2	15,000
Neurosurgical — ventricular shunt	40,000	2,400	6	2	50,000
Plastic — mammary implant (pair)	130,000	2,600	2	2	20,000
Urologic — inflatable penile implant	15,000	450	3	2	35,000

Darouiche, NEJM, 2004

- IPV à 5 ans:
 - Aorte abdo: < 1%
 - Aorto-bifémorale: 1,5 à 2%
 - Plus distale: 5-6%

- Infections graves:
 - Mortalité:
 - 10 à 25 % à J30
 - Jusqu'à 50 % à 1 an
 - Morbidité: 4 à 14% d'amputations

Variable	OR (95% CI)	p-value
Complete model		
Aortic graft infection	9.17 (1.42–58.87)	0.02
Early-onset infection	0.34 (0.09–1.36)	0.13
Age >70 years	10.74 (1.76–65.48)	0.01
PVGI caused by Gram-negative bacilli	2.41 (0.58–9.98)	0.22
Surgical debridement with excision of infected graft	2.84 (0.62–13.0)	0.18
Logistic procedure		
Aortic graft infection	5.6 (1.1–28.7)	0.037
Age >70 years	9.1 (1.83–45.43)	0.007

PVGI, prosthetic vascular graft infection.

Legout et al, 2011

- Les taux de réinfection des IPEV sont également élevés, entre 6 et 27 % selon les séries.

Pourquoi une nouvelle méthode d'imagerie ?

- La TDM

- Facilité d'accès
- Sensibilité de 75 % et spécificité de 56,6 % dans l'IPV selon une méta-analyse

Annovazzi A, Nucl Med Commun, 2005

- Performant surtout dans les infections de haut grade : proche de 100%
- Faiblesse :
 - infection très précoce, difficile à distinguer des remaniements postopératoires (dans les 3 premiers mois)
 - une infection tardive et latente (sensibilité de 55 %).

Lauri C et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2022

Saleem BR et al. Biomed Res Int 2014

Puges M et al. Eur J Vasc Endovasc Surg 2019

Quelles imageries en Médecine Nucléaire

- Scintigraphie au leucocytes marqués (SLM)

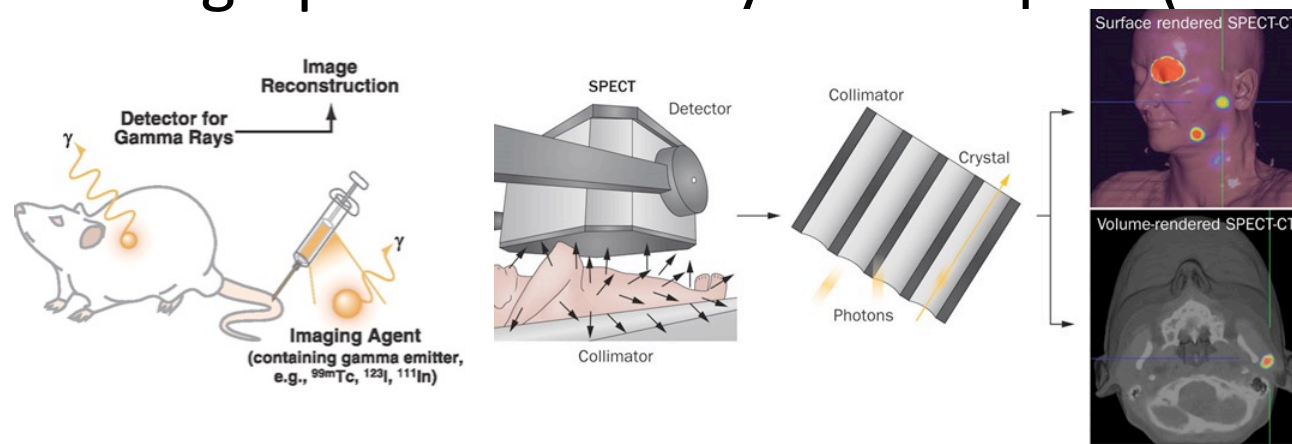


Figure 8 : Mécanisme d'action de la TEMP-TDM, James *et al.* (95)

Nécessite un radiopharmacien

- 1- Les leucocytes sont prélevés chez le patient, marqués *in vitro* puis réinjectés au patient.
- 2- Ce marquage est relativement long, entre 120 et 160 min et doit se dérouler dans des conditions aseptiques.
- 3- Après réinjection, ces leucocytes sont attirés via les chimiokines vers les sites infectés et s'y accumulent par diapédèse, ceci étant permis par une perméabilité vasculaire accrue.
- 4- Images à 4h et 20h

- Référence actuelle en imagerie fonctionnelle avec une haute sensibilité (97,7 %) et une grande spécificité (88,6 %).

Anticorps monoclonaux anti-granulocyte

- Permet de raccourcir la durée de l'examen en s'affranchissant de l'étape de prélèvement des leucocytes puis de leur réinjection après marquage.
- Des anticorps monoclonaux anti-granulocytes produits chez la souris, secondairement marqués au ^{99m}Tc , sont injectés au patient.
- Les images sont acquises 3 à 6 h après l'injection de l'anticorps, contre 6 à 7 h après le prélèvement sanguin pour la SLM au ^{99m}Tc classique.
- Il en existe actuellement deux spécialités différentes : le Besilesomab (Scintimun[®]) et le Sulesomab (Leukoscan[®]). Cet examen n'a pour l'instant l'AMM que dans le diagnostic des ostéomyélites de l'adulte.
- Il ne peut être pour l'instant réalisé qu'une seule fois dans la vie du patient compte tenu du risque d'immunisation contre ces anticorps. Ils peuvent également induire une immunisation contre d'autres anticorps monoclonaux murins, potentiellement utilisés dans d'autres indications, notamment en tant que biothérapies dans les maladies auto-immunes.
- Il existe par ailleurs un risque allergique lors de l'injection.

Critères d'interprétation

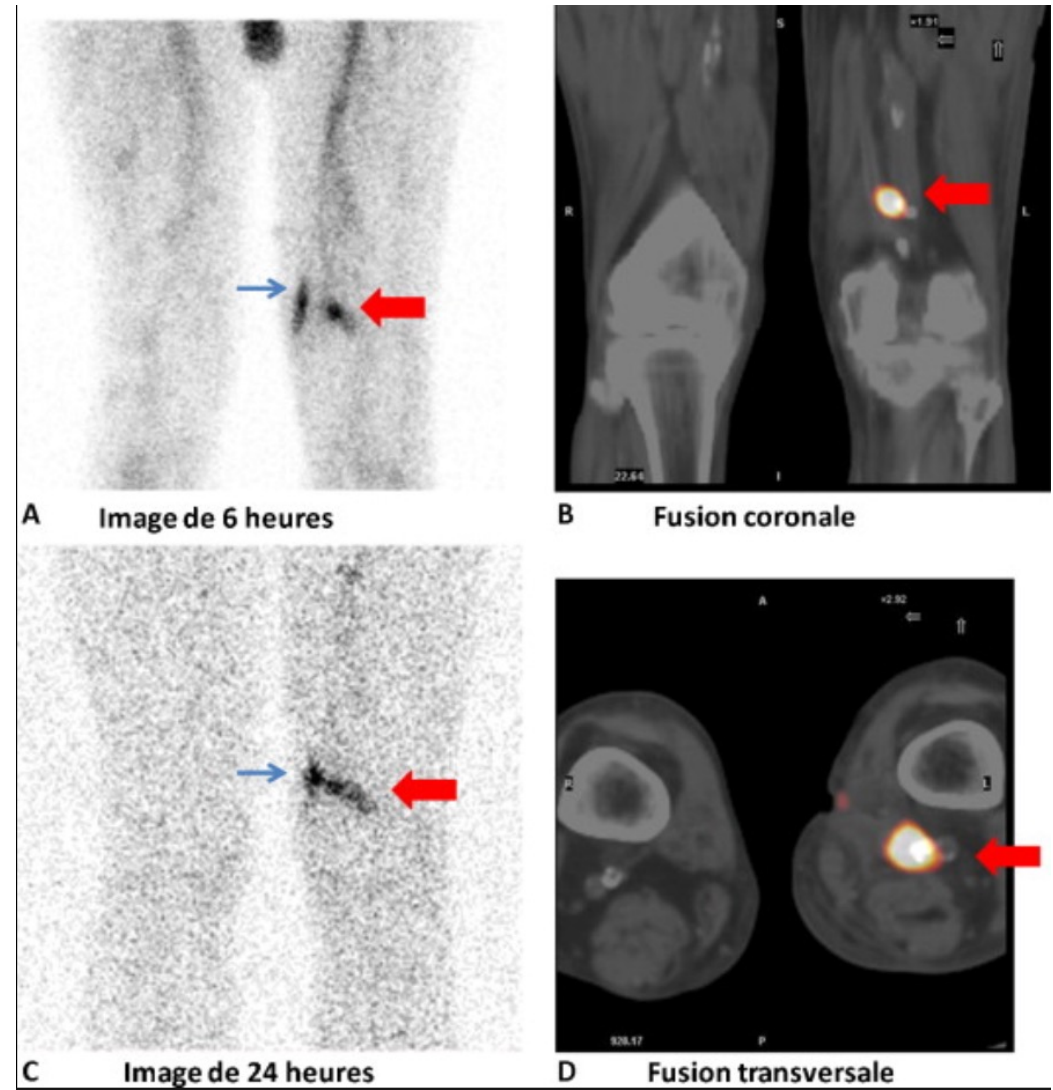
- Foyers hyperfixants
- Se renforçant entre les images de 6H et 24H

Le turn-over des leucocytes est ralenti dans les processus infectieux par rapport aux processus inflammatoires.

HMPAO : complexe neutre liposoluble avec le ^{99m}Tc , rapidement intégré par les PNN :

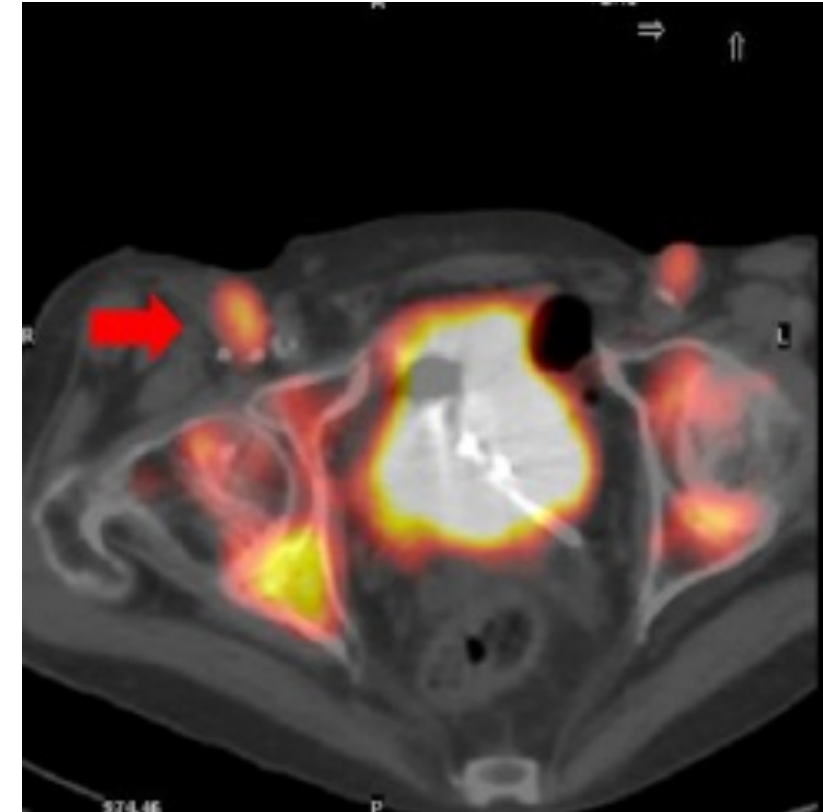
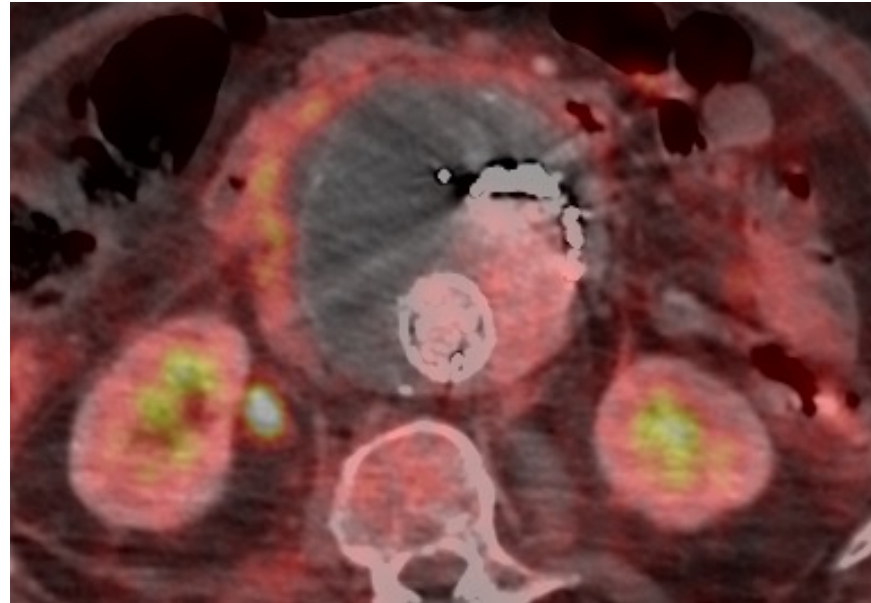
Le marqueur y persiste ensuite de façon prolongée

Sa clairance est plus rapide dans les autres types cellulaires (plaquettes, hématies, cellules mononuclées du sang).



Faux positifs

- Endo fuite
- Infections cutanées et sous cutanées



Faux négatifs

- L'insuffisance rénale chronique:
 - altérerait la migration et le chimiotactisme des PNN.
- L'antibiothérapie :
 - en diminuant l'intensité de l'infection
 - entraîner la perte des signaux chimiotactiques
 - altérer la migration des polynucléaires marqués vers le site de l'infection
 - Les céphalosporines, la rifampicine et la gentamicine semblent ainsi altérer la migration des polynucléaires via divers processus métaboliques intra-cellulaires, comme démontré dans des études *in vitro*

Fiori E et al. Intern Med Tokyo Jpn. 2008 / Lewis SL et al. Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found. mai 1987

Chung CJ, et al. J Nucl Med Off Publ Soc Nucl Med. janv 1991 / De Simone C, et al. Boll Dell'Istituto Sieroter Milanese. 1980

TEP ^{18}F -FDG

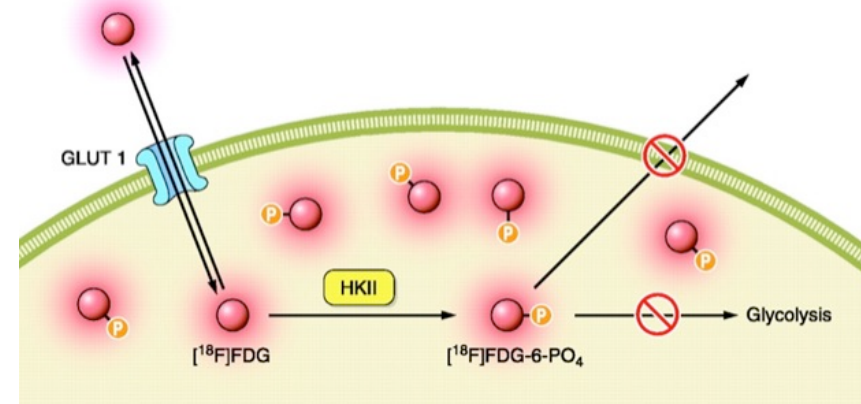


Figure 6 : Mode d'entrée et métabolisme cellulaire du ^{18}F -FDG, selon James *et al.* (95).

- Analogue du glucose
- Polynucléaires, monocytes et macrophages surexpriment
 - les transporteurs du glucoses (GLUT1 et 3)
 - L'hexokinase qui le phosphoryle et le piège dans la cellule
- « Metabolic flare »
 - Réaction de stress des cellules atteintes

Mochizuki 2001

Mortimer 2001

TEP ¹⁸F-FDG

- Images de 10 min, 60 min après injection.

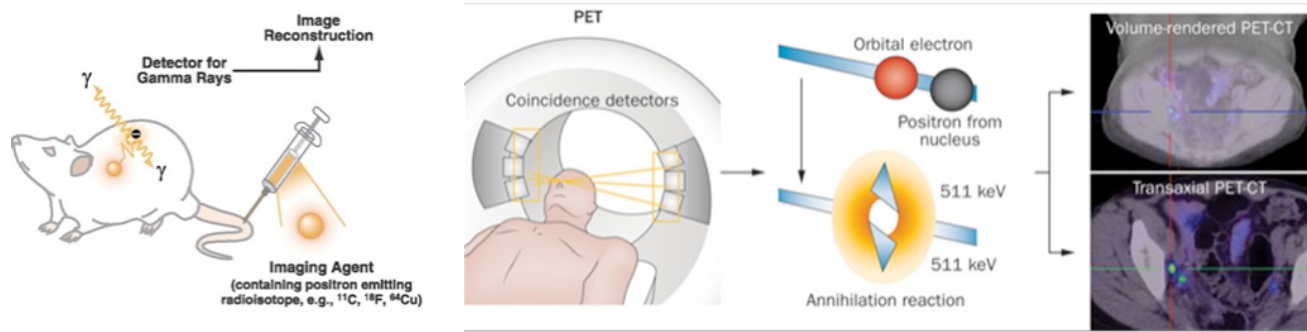


Figure 4 : Mécanisme d'action de la ¹⁸F-FDG TEP-TDM, selon James *et al.* (95).

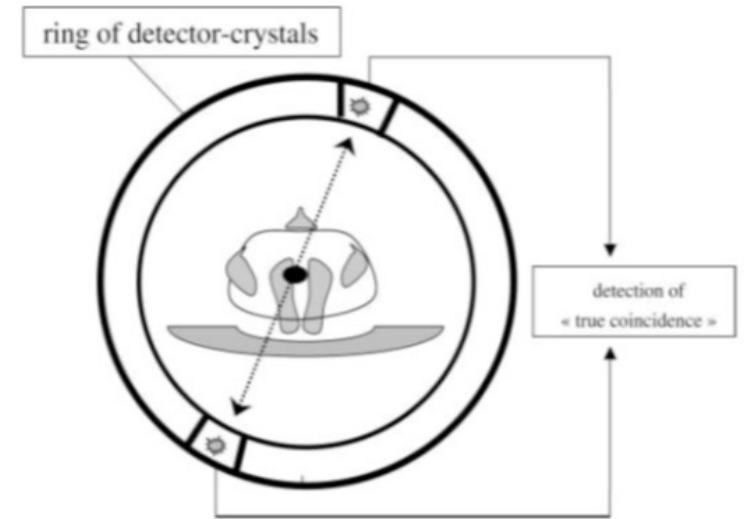


Figure 5 : Mode d'acquisition des images de TEP-TDM et phénomène de coïncidence, selon De winter *et al.* (97).

Principales études

	Nbre patients	Sens	Spé	VPP	VPN	Exactitude
Bruggink 2010	25	93%	70%	82%	88%	
Fukushi 2005	33	91%	64% => 95% focal			
Spacek 2009	76	78,2–98,2	75,6–92,7	84,4–93,5	76–96,3	70 à 95%
Wasselius 2008	16	X	X	X	X	X
Keidar 2007	39	93%	91%	88%	96%	

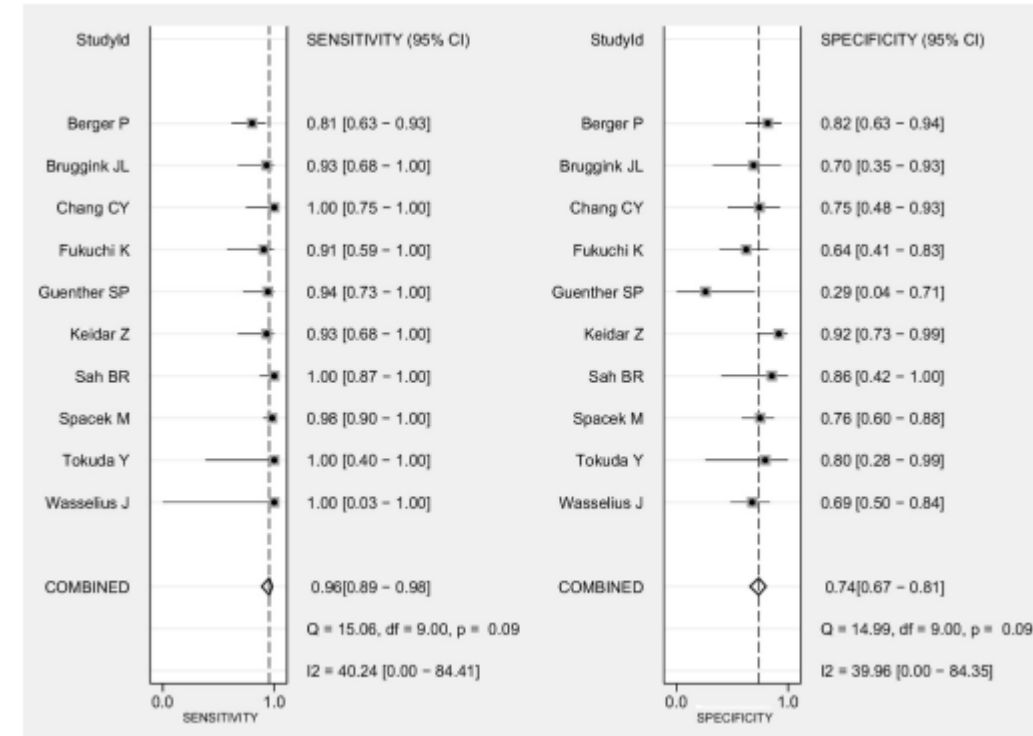
A systematic review and meta-analysis of ¹⁸F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography or positron emission tomography/computed tomography for detection of infected prosthetic vascular grafts

Seong-Jang Kim, MD, PhD,^{a,b,c} Sang-Woo Lee, MD, PhD,^{d,e} Shin Young Jeong, MP, PhD,^{d,e} Kyoungjune Pak, MD, PhD,^f and Keunyoung Kim, MD,^f Yangsan, Daegu, and Busan, Korea

Table II. Diagnostic performance of ¹⁸F-fluorodeoxyglucose (¹⁸F-FDG) positron emission tomography (PET) or PET/computed tomography (PET/CT) for the detection of vascular prosthetic graft infection (VPGI)

Author, year	Test results, No. of patients or lesions				Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)
	True positive	False positive	False negative	True negative		
Berger, ²² 2015	25	5	6	23	0.81 (0.63-0.93)	0.82 (0.63-0.94)
Bruggink, ²³ 2010	14	3	1	7	0.93 (0.68-1.00)	0.70 (0.35-0.93)
Chang, ²⁴ 2015	13	4	0	12	1.00 (0.75-1.00)	0.75 (0.48-0.93)
Fukuchi, ²⁵ 2005	10	8	1	14	0.91 (0.59-1.00)	0.64 (0.41-0.83)
Guenther, ²⁶ 2015	17	5	1	2	0.94 (0.73-1.00)	0.29 (0.04-0.71)
Keidar, ²⁷ 2007	14	2	1	22	0.93 (0.68-1.00)	0.92 (0.73-0.99)
Sah, ²⁸ 2015	27	1	0	6	1.00 (0.87-1.00)	0.86 (0.42-1.00)
Spacek, ²⁹ 2009	54	10	1	31	0.98 (0.90-1.00)	0.76 (0.60-0.88)
Tokuda, ³⁰ 2013	4	1	0	4	1.00 (0.40-1.00)	0.80 (0.28-0.99)
Wassélius, ³¹ 2008	1	10	0	22	1.00 (0.03-1.00)	0.69 (0.50-0.84)
Combined	179	49	11	143	0.96 (0.89-0.98)	0.74 (0.67-0.81)

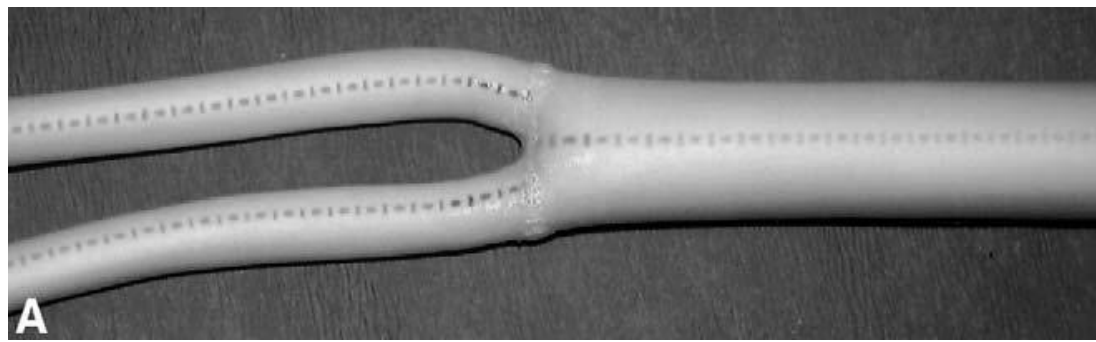
CI, Confidence interval.



- Sensibilité 96%
- Spécificité 74%

Fixation physiologique

- Artère de moyen/gros calibre => PET
- Artère de petit calibre :
 - auto greffe si possible (veine saphène)
 - ePTFE
- Extra anatomique :
 - ePTFE annelé

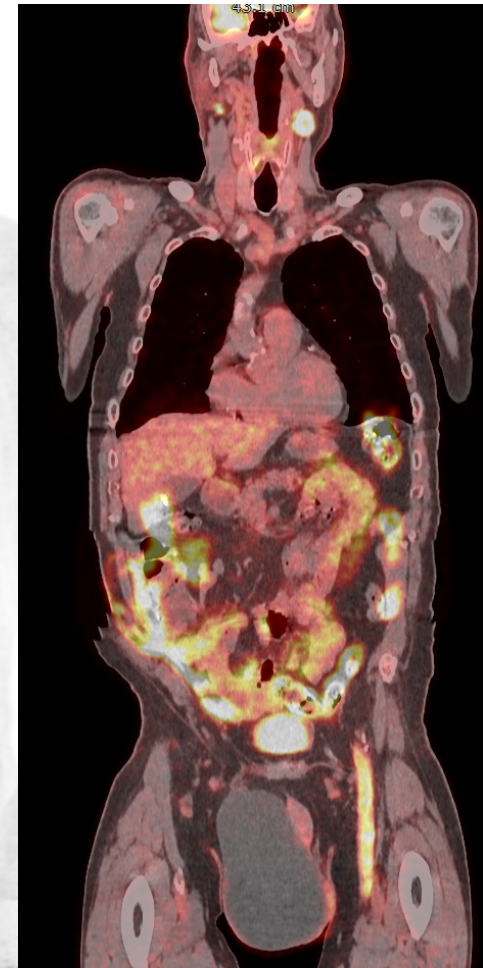
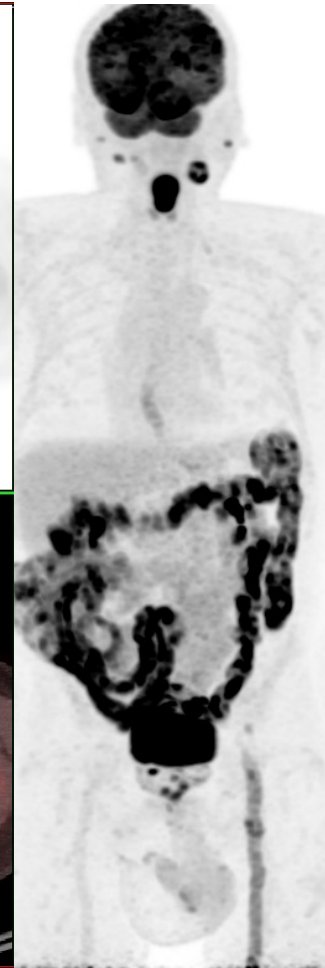
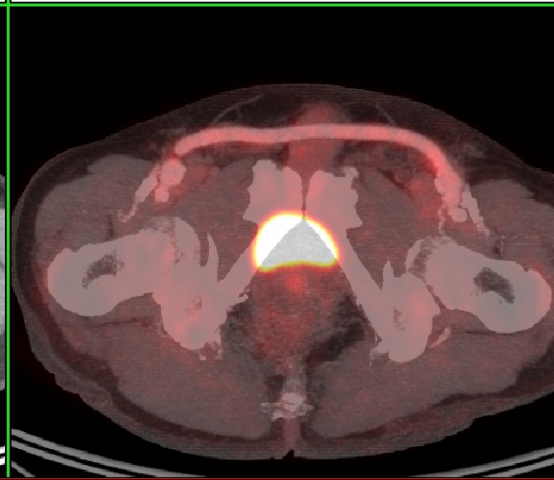
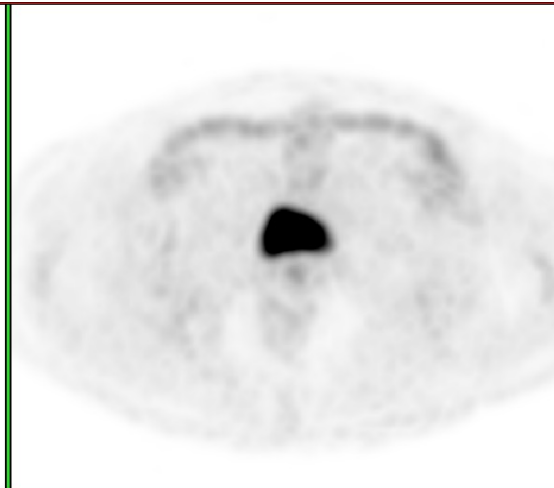
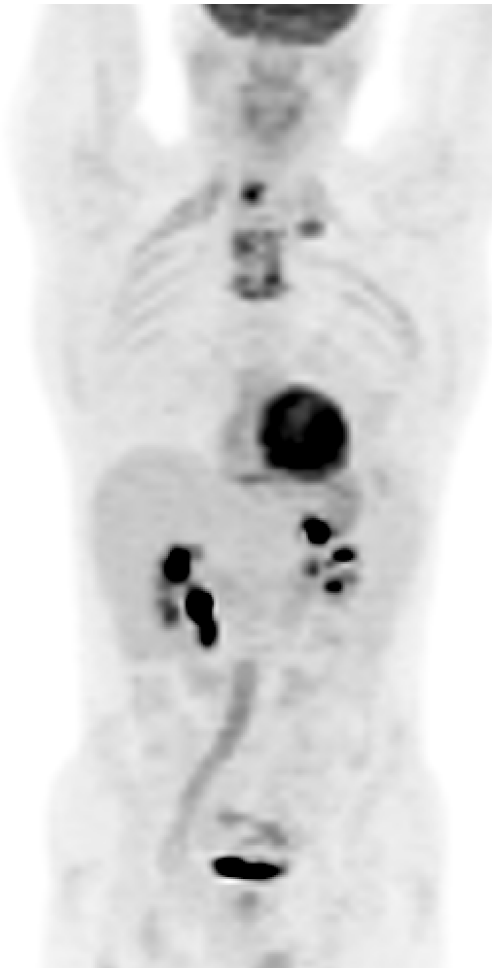


Critères d'interprétations proposés

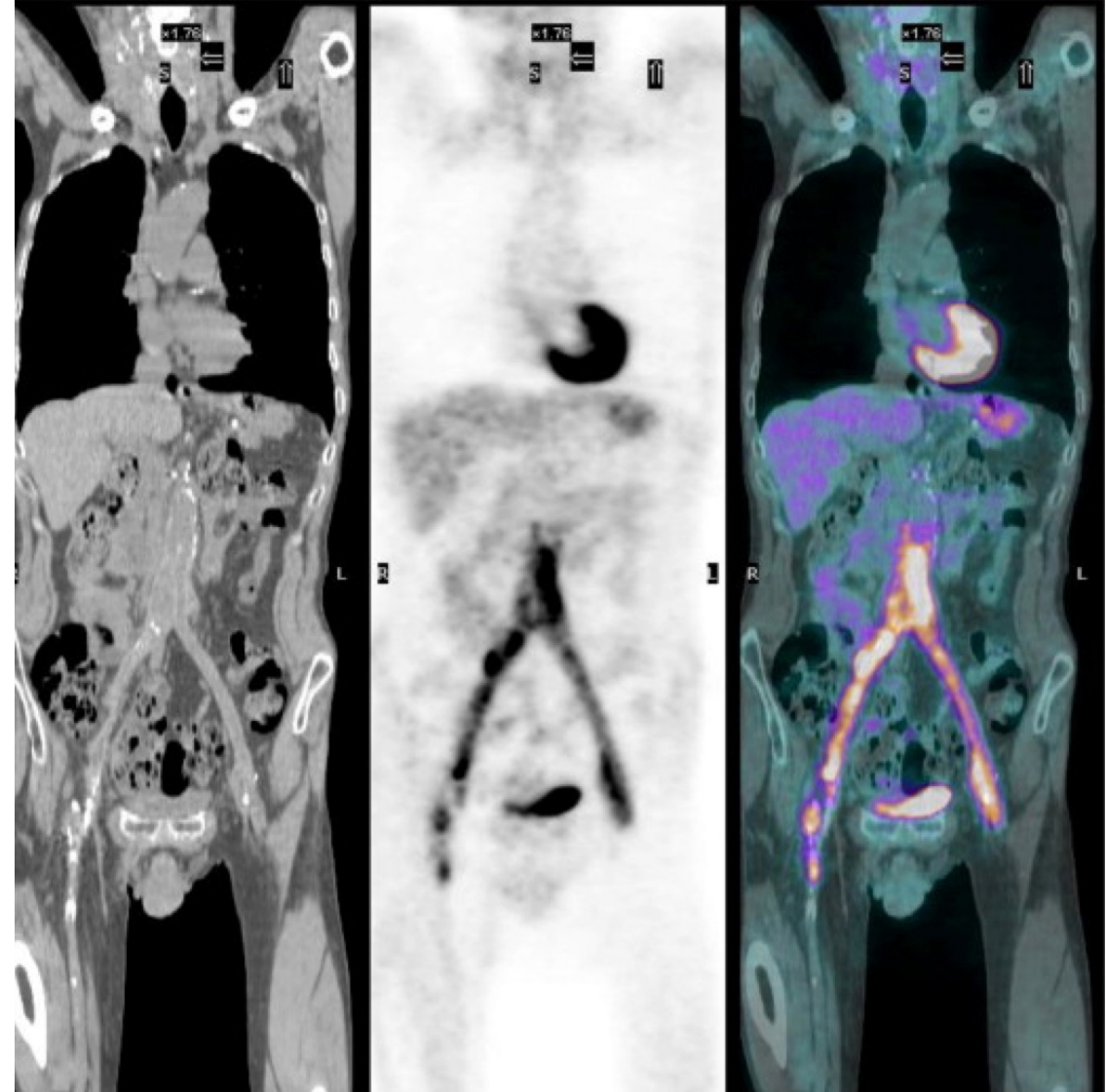
- Analyse visuelle des zones d'hyperfixation quant à
 - leur aspect (focale, diffuse ou mixte)
 - leur intensité ; cotation en quatre niveaux :
 - 1. faible : égale au BDF local
 - 2. intermédiaire : supérieure au BDF local et inférieure à la fixation hépatique,
 - 3. modérée : égale à la fixation hépatique,
 - 4. intense : supérieure à la fixation hépatique).
- Fukuchi et Al. 2005
 - SUVmax inutile
 - Importance du pattern de fixation :
 - Irrégularité
 - Hypermétabolisme focal

Spécificité : 64% => 95%

Fixation homogène

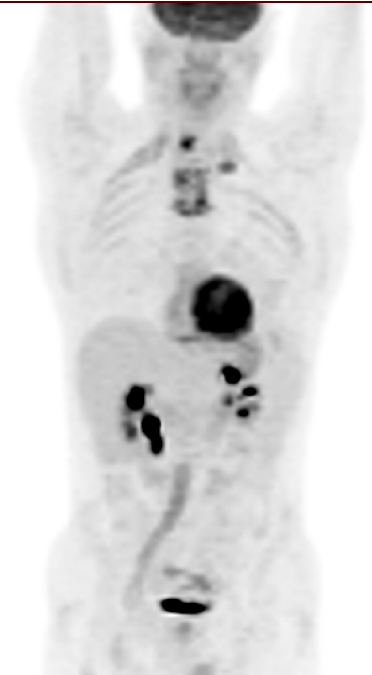


Fixation Hétérogène



¹⁸F-FDG Uptake in Noninfected Prosthetic Vascular Grafts: Incidence, Patterns, and Changes over Time

- Etude rétrospective sur 12 ans
- 107 prothèses :
 - PET (Polyéthylène Tétraphthalate) (Dacron®)
 - ePTFE (Polytétrafluoroéthylène) (Goretex®)
 - Veines natives
- Fixation dans 92% des cas :
 - Homogène (68/107) (+ de Goretex)
 - Inhomogène (30/107) (+ de Dacron)



[Keidar Z et al.. J Nucl Med. 2](#)

Graft type	Dacron	Gore-Tex	Native vein grafts
No. of grafts	67	33	7
Homogeneous uptake pattern	36	28	3
Inhomogeneous uptake pattern	29	2	0
No ¹⁸ F-FDG uptake	2	3	4

Evolution dans le temps

- Diminution de la fixation des pontages par veines natives
- Stabilité des autres.
- SUVmax Dacron > SUVmax Goretex > SUVmax Veines natives

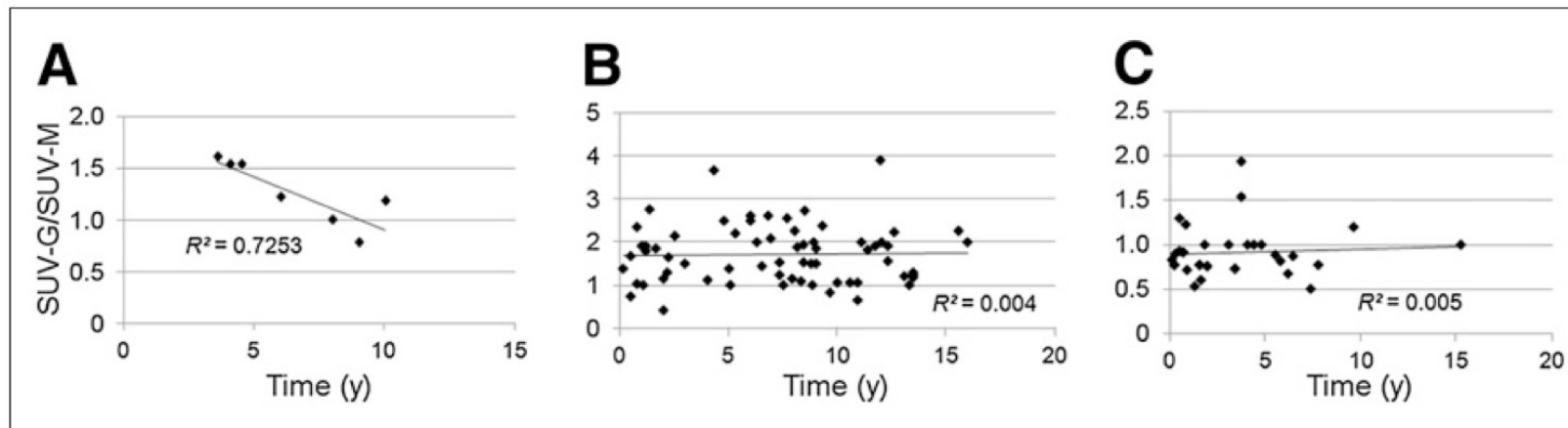
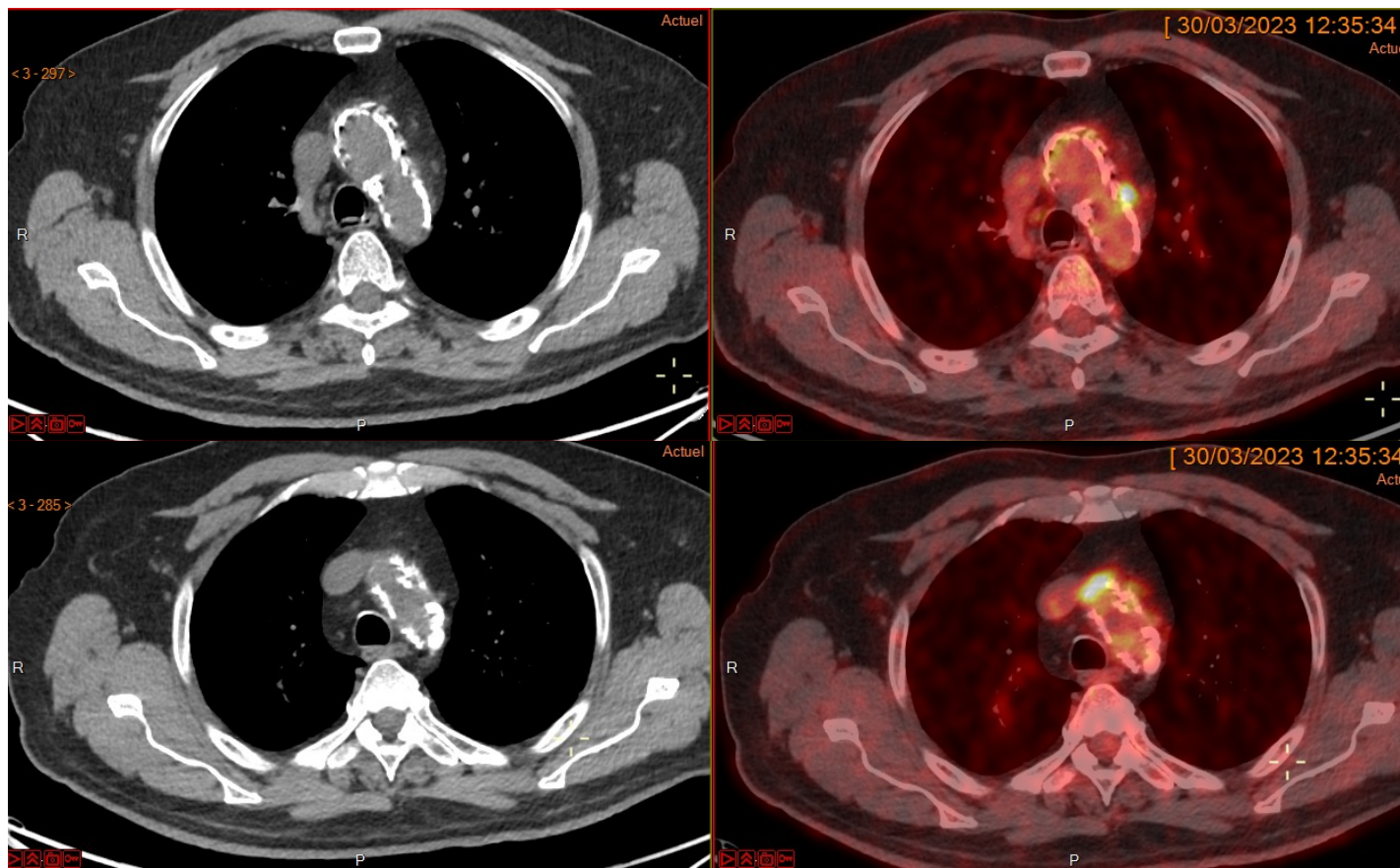
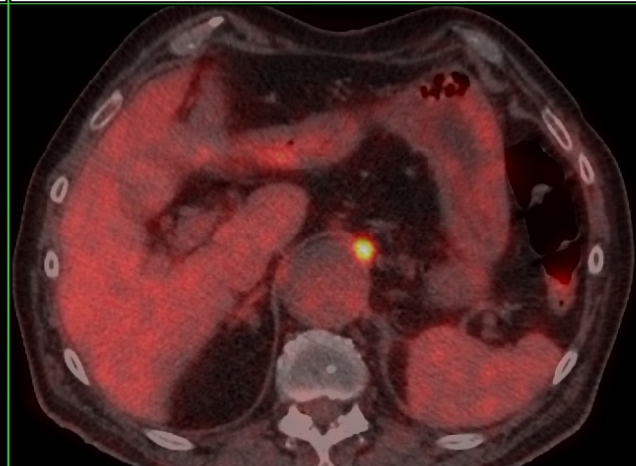
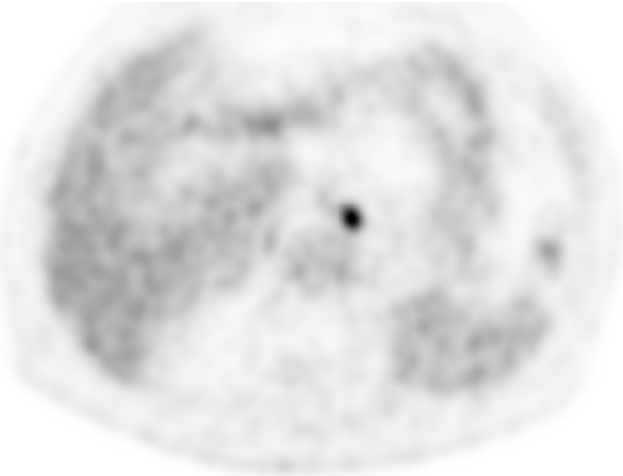
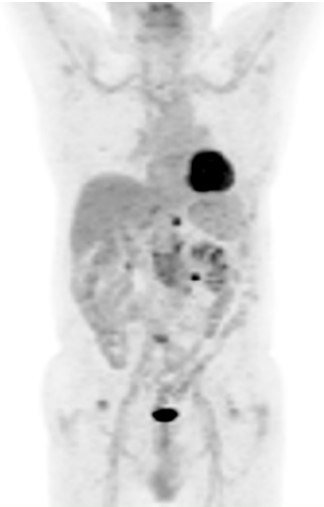


FIGURE 3. Relationship between SUV-G/SUV-M in each graft to time duration from prosthesis insertion surgery in 7 native vein grafts (A), in 67 Dacron grafts (B), and in 33 Gore-Tex grafts (C).

Hypermétabolisme focal

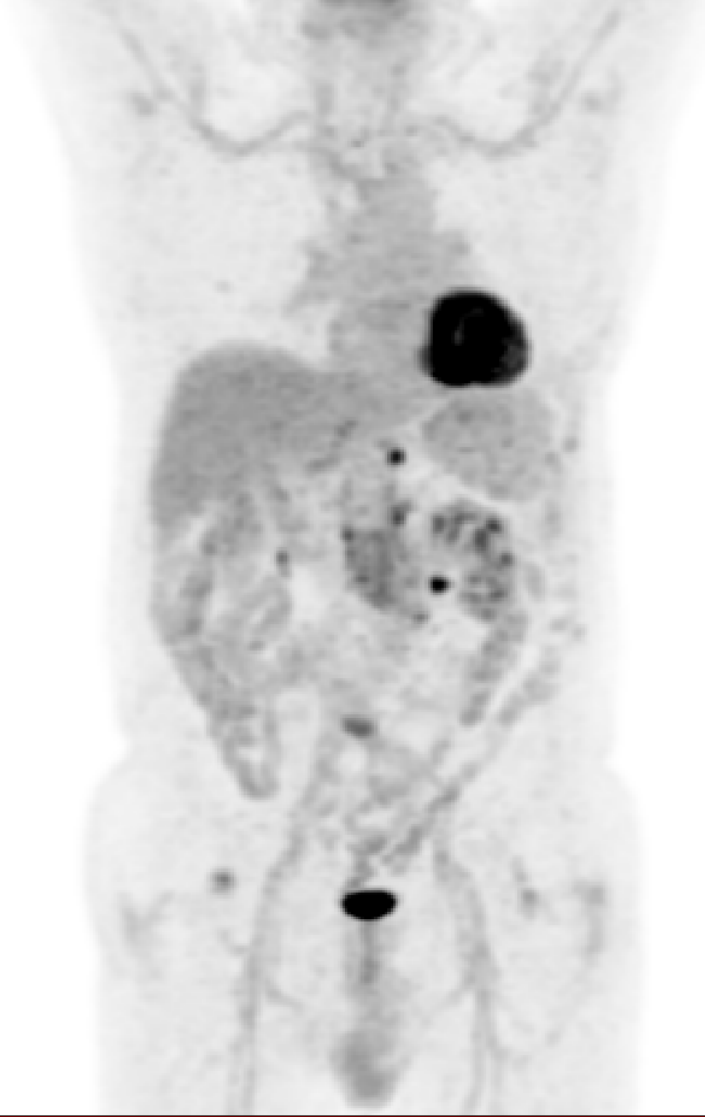


Hypermétabolisme focal



Dem

3ep



JNI

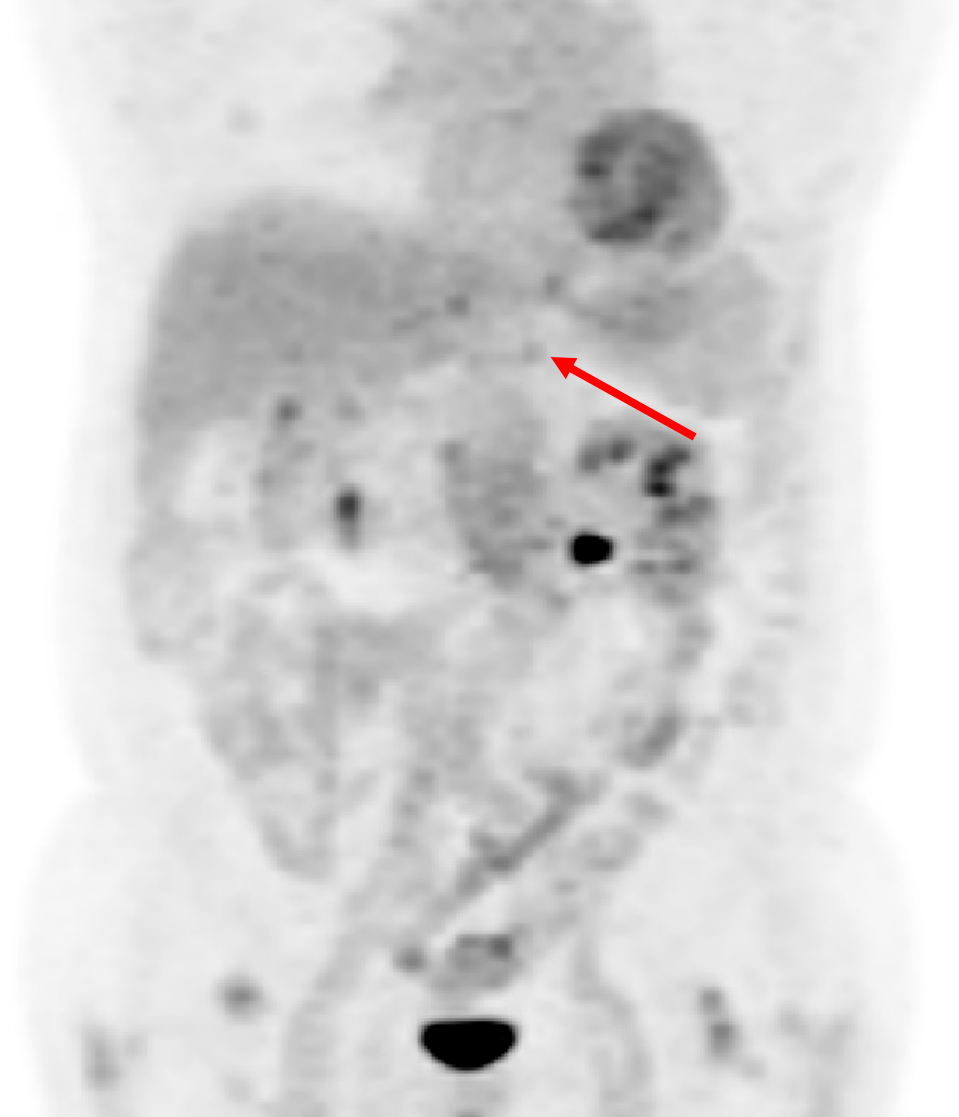
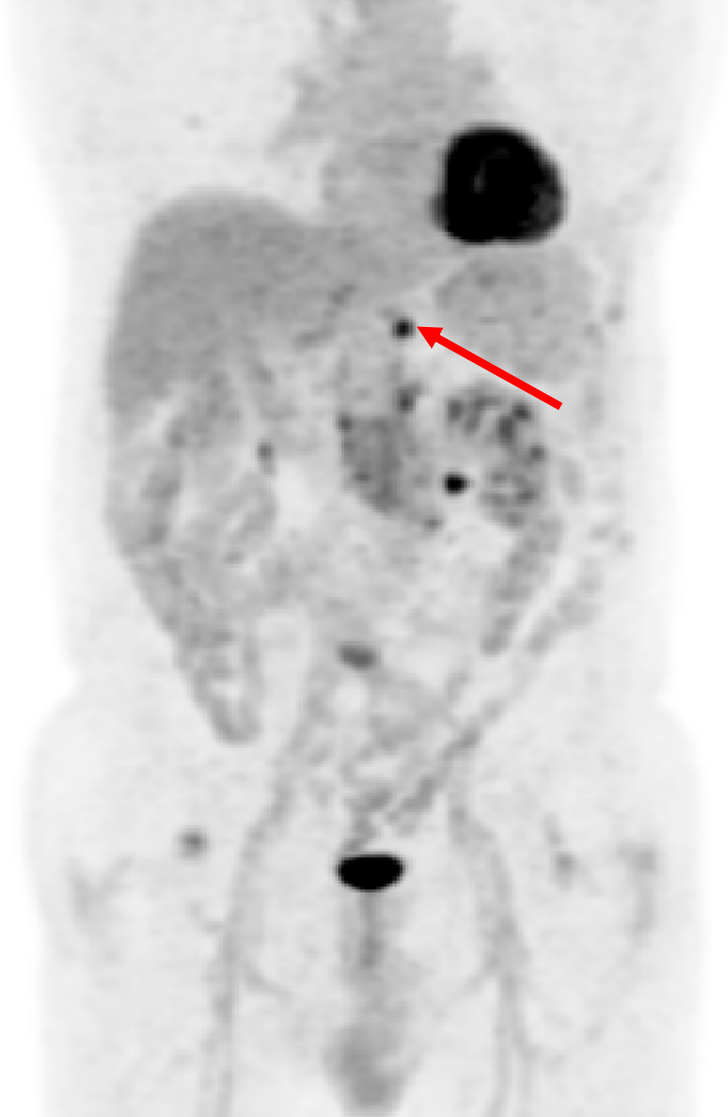
24^{es} Journées
Nationales
d'Infectiologie

Grenoble

et la région Auvergne-Rhône-Alpes

ALPEXPO

du mercredi 7 au vendredi 9 juin 2023



Proposition d'échelle visuelle en 5 points

0 : Absence de fixation

1 : Fixation inférieure ou égale au bdf musculaire

2 :

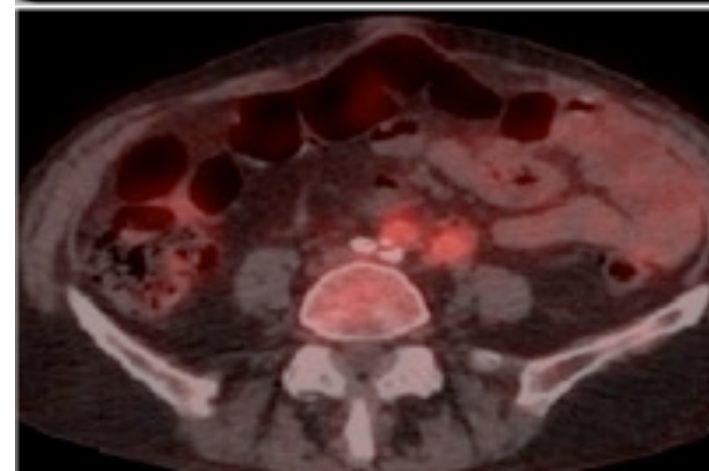
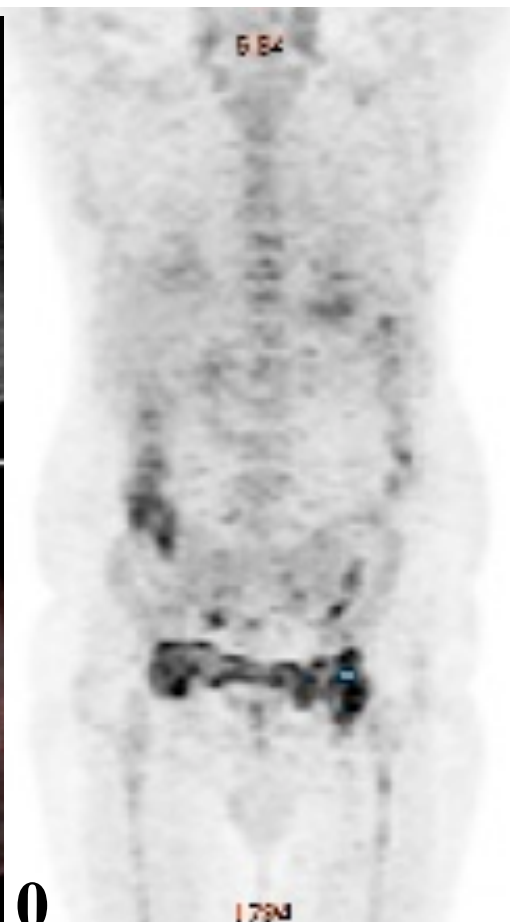
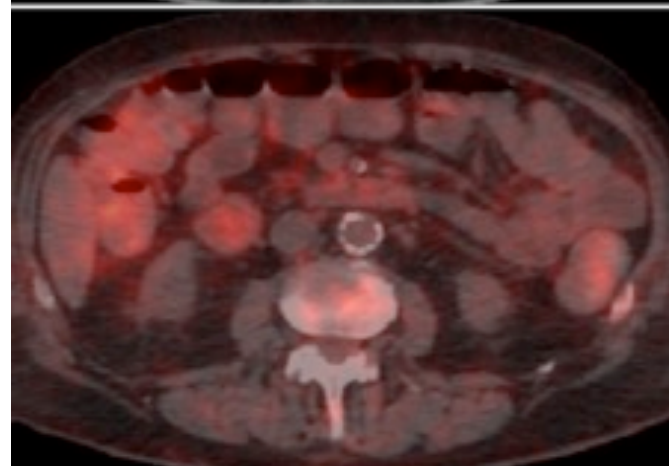
- 2a : >bdf mais homogène
- 2b : Hétérogène près des sites anastomotiques
- 2c : Fixation sur thrombose

3: Fixation hétérogène

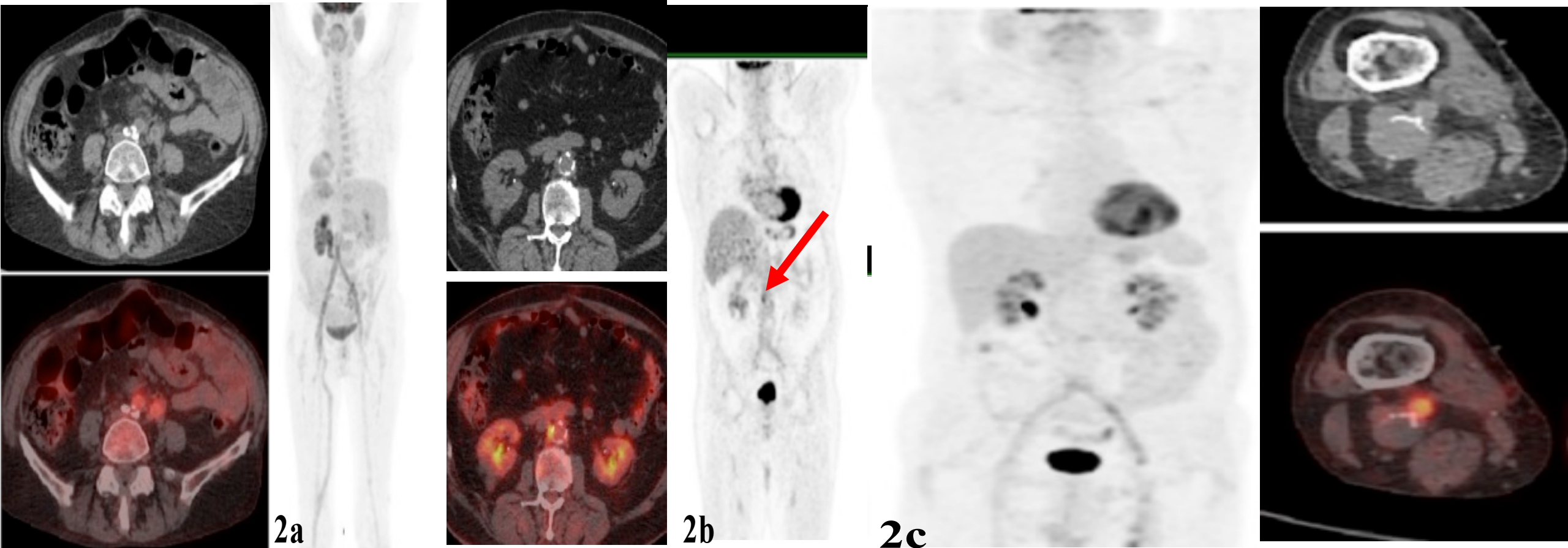
4 : Grade 2 ou 3 associé à des critères TDM

- Collection
- Fistulisation
- Gaz

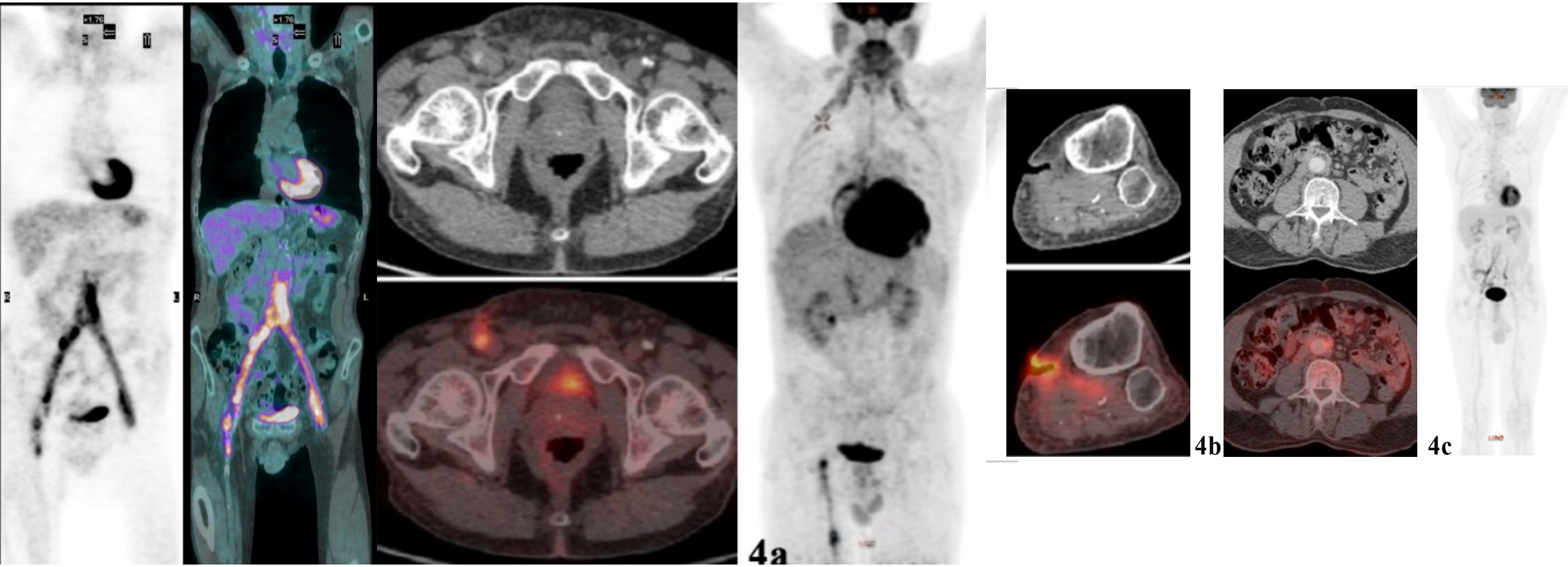
TEP négatif



- TEP négatif



TEP positif



Les Faux positifs

- phénomènes inflammatoires chroniques aseptiques liés à une réaction à corps étranger avec une infiltration périprothétique par des macrophages, des fibroblastes et des cellules géantes.

Wasselius et al. J Nucl Med, 2008

Hagerty et al. J Biomed Mater Res 2000

Salzmann et al. Cardiovasc Pathol, 1999

- L'importance de ces processus dépendrait :
 - du type de PV (plus fréquents avec les PV en Dacron)
Agius et al. Medecine Nucléaire, 2011
 - du site d'implantation (phénomènes plus importants dans les tissus sous-cutanés par rapport aux tissus graisseux)
P.H. van Bilsen et al. J Biomed Mater Res 2004

P.H. van Bilsen et al. J Biomed Mater Res 2004

Les Faux positifs

- Vascularite des gros vaisseaux (maladies de Takayashu et de Horton), une péri-aortite ou une péri-artérite (histiocytoses)
- La fibrose rétropéritonéale
- Une thrombose veineuse
- Le ^{18}F -FDG peut s'accumuler dans les macrophages de la lamina muscularis des gros vaisseaux ou des plaques d'athérome, en particulier chez les sujets âgés
- Période post opératoire (3 mois)

• Prothèses endovasculaire



Article
[¹⁸F]FDG Uptake in Non-Infected Endovascular Grafts: A Retrospective Study

Chiara Lauri ¹, Alberto Signore ^{1,*}, Giuseppe Campagna ¹, Francesco Aloisi ², Maurizio Taurino ² and Pasqualino Sirignano ³

Imageries précoces possibles

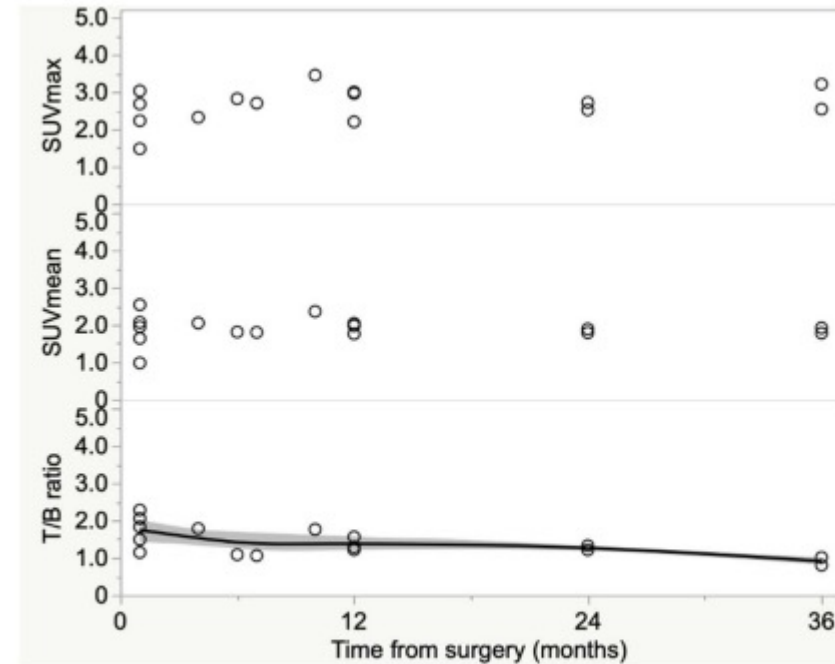


Figure 5. SUVmax, SUVmean and T/B ratios' trend according to time from EVAR. Only T/B ratios showed a declining trend with increasing time ($\rho = -0.61$, 95% CI: $(-0.85$ to $-0.16)$, $p = 0.01$).

Les Faux négatifs

- Résolution?
- Efficacité thérapeutique des antibiotiques ?

L'impact de l'antibiothérapie sur les résultats de la TEP-TDM est peu étudié dans la littérature mais ne semble pas diminuer sa sensibilité.

La TEP-TDM a par ailleurs l'AMM dans la détection des métastases septiques de l'endocardite, elle est alors réalisée chez des patients tous traités par antibiotiques lors de l'examen, sans impact apparent sur ses performances.

- Insuffisance de l'analyse bactériologique et de l'accès aux bactéries du biofilm?
- Certains germes?

Facteurs influençants

- SLM
 - Insuffisance rénale
 - Antibiothérapie
- TEP FDG
 - Hyperglycémie :
 - diminution de l'expression de GLUT-1 sur les cellules cancéreuses dans le but de garder une captation stable du glucose.
 - Ne semble pas avoir d'impact dans les IPV
 - Diabète
 - Aucun FN chez les patients en hyperglycémies

Rabkin Z, J Nucl Med Off Publ Soc Nucl Med. juill 2010

Minamimoto R, Ann Nucl Med. juin 2007

Toriihara A Am J Nucl Med Mol Imaging. 2015

Etudes comparatives

Article original

Infection de prothèse vasculaire : ^{18}F -TEP-FDG vs scintigraphie aux leucocytes marqués (planaires et TEMP/TDM)

Vascular prosthesis infection: Comparison between ^{18}F FDG-PET and labeled leukocytes scintigraphy (planar and SPECT-CT)

C. Agius^a, H. Rakotonirina^a, F. Lacoeuille^b, F. Bouchet^a, L. Vervueren^a, J.-J. Le Jeune^a, O. Couturier^{a,*}

^a Service de médecine nucléaire, département de médecine nucléaire, CHU d'Angers, 4, rue Larrey, 49933 Angers cedex 9, France

^b Service de radiopharmacie, CHU d'Angers, Angers, France

Reçu le 5 avril 2011 ; accepté le 28 septembre 2011

Disponible sur Internet le 23 novembre 2011

Retrospective Study Comparing WBC scan and ^{18}F -FDG PET/CT in Patients with Suspected Prosthetic Vascular Graft Infection

Mathilde Puges^{a,b,*}, Xavier Bérard^{b,c,d}, Jean-Baptiste Ruiz^e, Frederic Debordeaux^e, Arnaud Desclaux^{a,b}, Laurent Stecken^f, Sabine Pereyre^{b,g}, Arnaud Hocquet^e, Laurence Bordenave^{b,d,e}, Jean-Baptiste Pinaquy^{e,†}, Charles Cazanave^{a,b,†}

Etudes comparatives

Table 3. ¹⁸F-FDG PET/CT and WBC scan performances for PVGI diagnosis

	ROC AUC, % (95% CI)	Sensitivity, % (95% CI)	Specificity, % (95% CI)	PPV, % (95% CI)	NPV, % (95% CI)	Accuracy, % (95% CI)
¹⁸ F-FDG PET/CT	0.759 (0.659–0.858)	85 (64–94.8)	68.4 (57.3–77.8)	41.5 (27.8–56.6)	94.5 (85.1–98.1)	71.9 (62.2–79.9)
WBC scan	0.902 (0.824–0.980)	89.5 (68.6–97.1)	90.9 (82.4–95.5)	70.8 (50.8–85.1)	97.2 (90.4–99.2)	90.6 (83.1–94.5)
CT	0.697 (0.581–0.813)	42.1 (23.1–63.7)	97.4 (91–99.3)	80 (49–94.3)	87.2 (78.5–92.7)	86.5 (78.2–91.9)

SLM : Excellente sensibilité / Meilleure spécificité

Intérêts de l'imagerie nucléaire

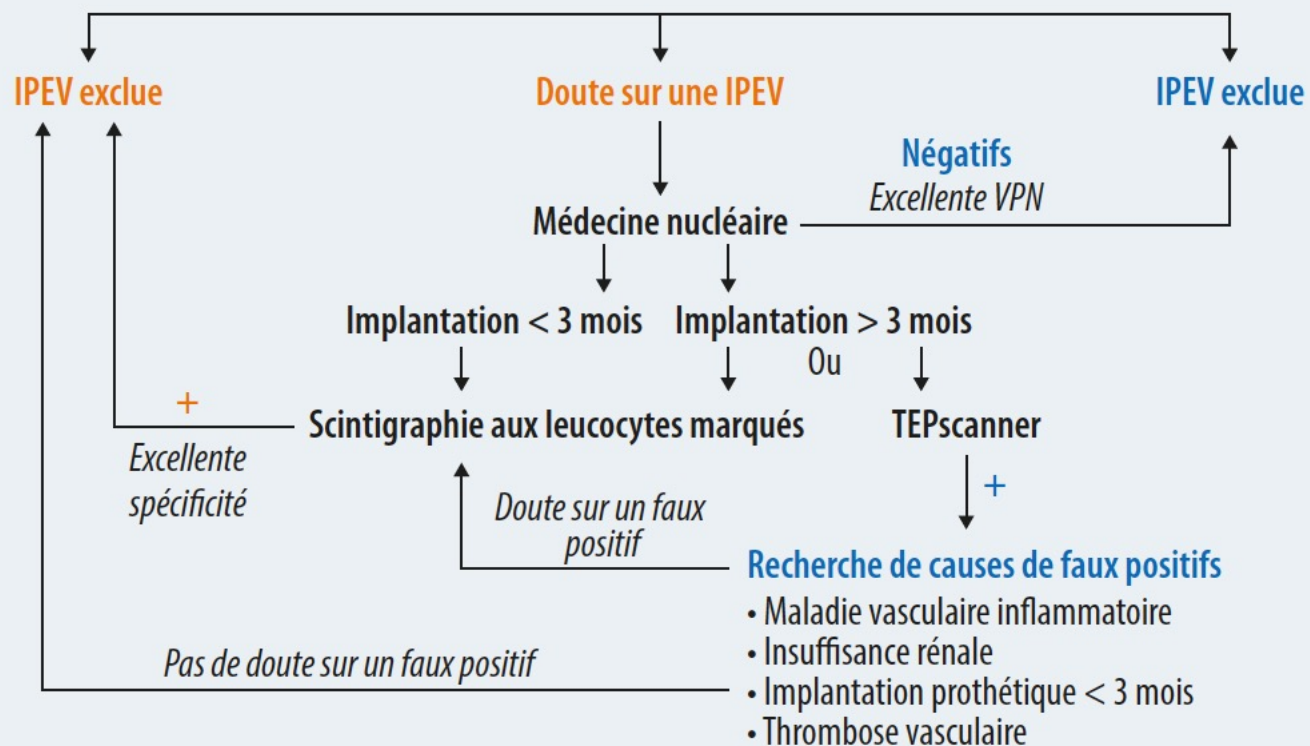
- La TDM présente des performances insuffisantes
- La TEP-TDM est facilement et rapidement réalisable, sa valeur prédictive négative est excellente, mais sa spécificité est moins bonne que la SLM
 - Les causes de faux positifs de la TEP-TDM sont en effet nombreuses.
- La SLM est beaucoup plus spécifique et peut être utilisée sans délai après l'implantation d'une prothèse.
 - moins facilement disponible, plus coûteuse et le temps d'acquisition est prolongé, en général sur 2 jours.

Patient avec suspicion d'IPEV

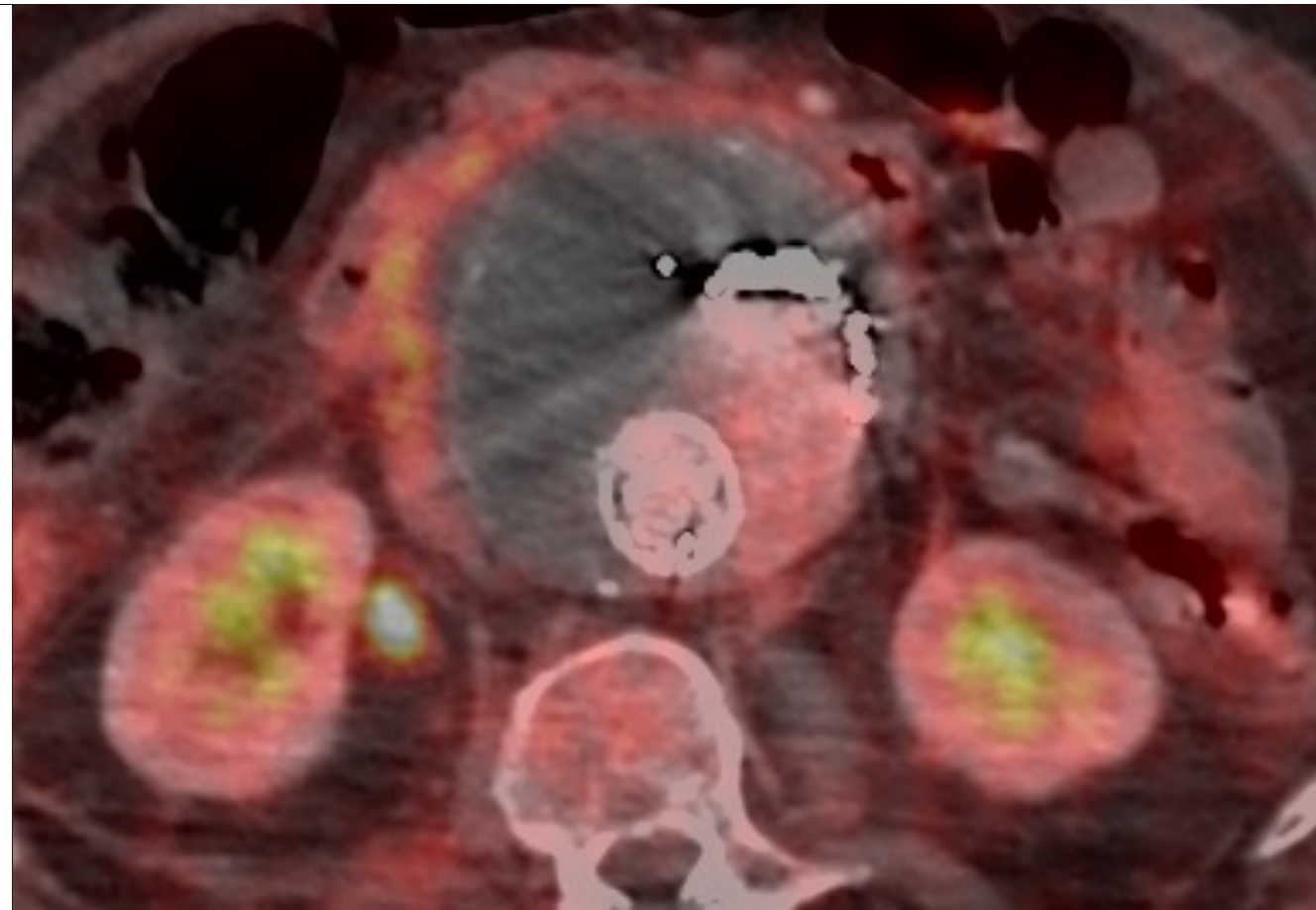
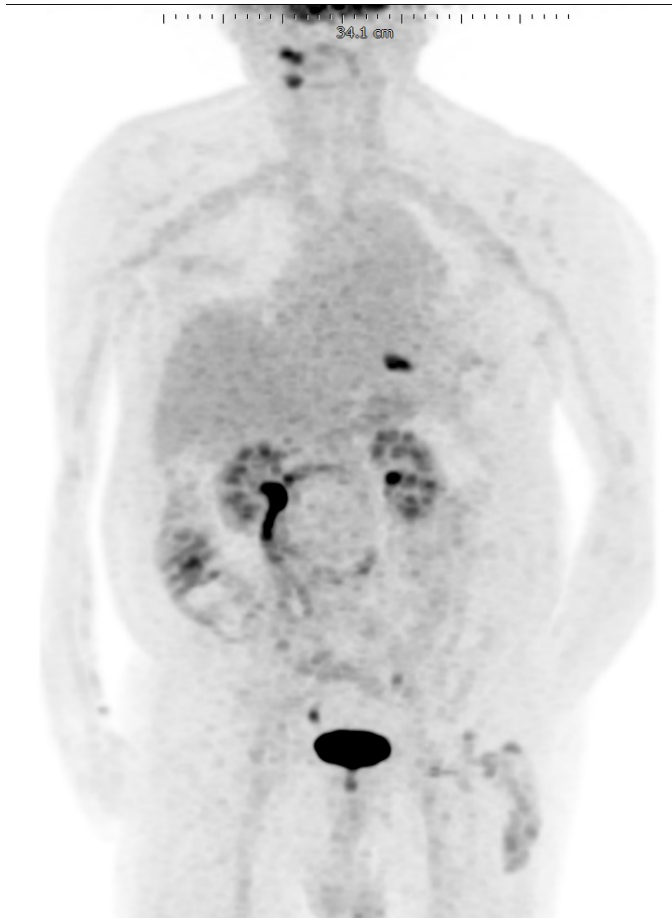
Examens complémentaires

Biologiques : NFS, CRP, ≥ 2 paires d'hémocultures prolongées, hémocultures fongiques si suspicion de fistule digestive, sérologie *Coxiella burnetti*

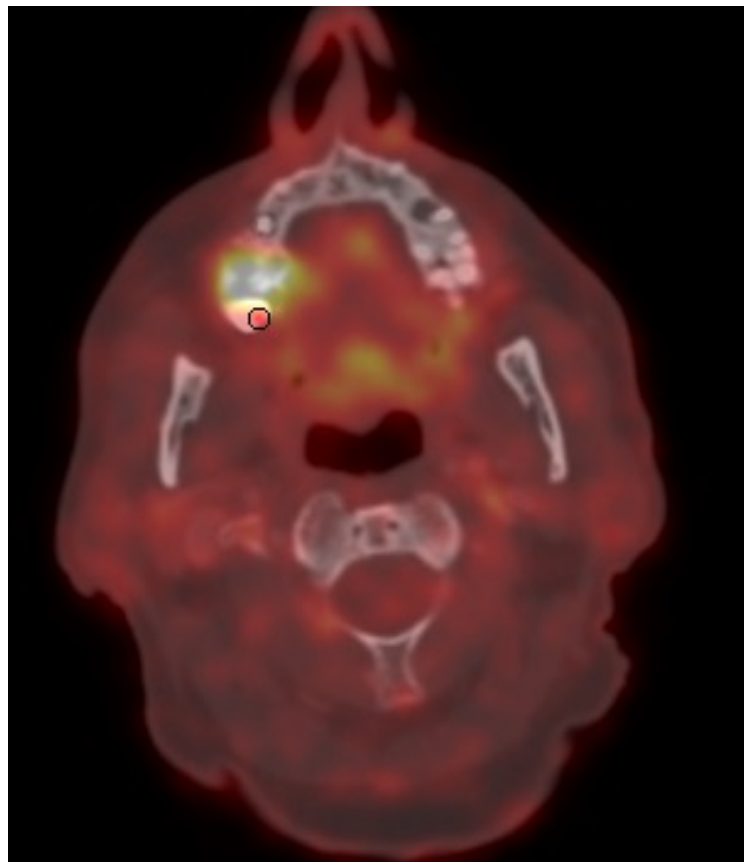
Imagerie : **angio-TDM** (recherche d'une fistule digestive, collection ≥ 3 mois et/ou bulles d'air ≥ 7 semaines après l'implantation)



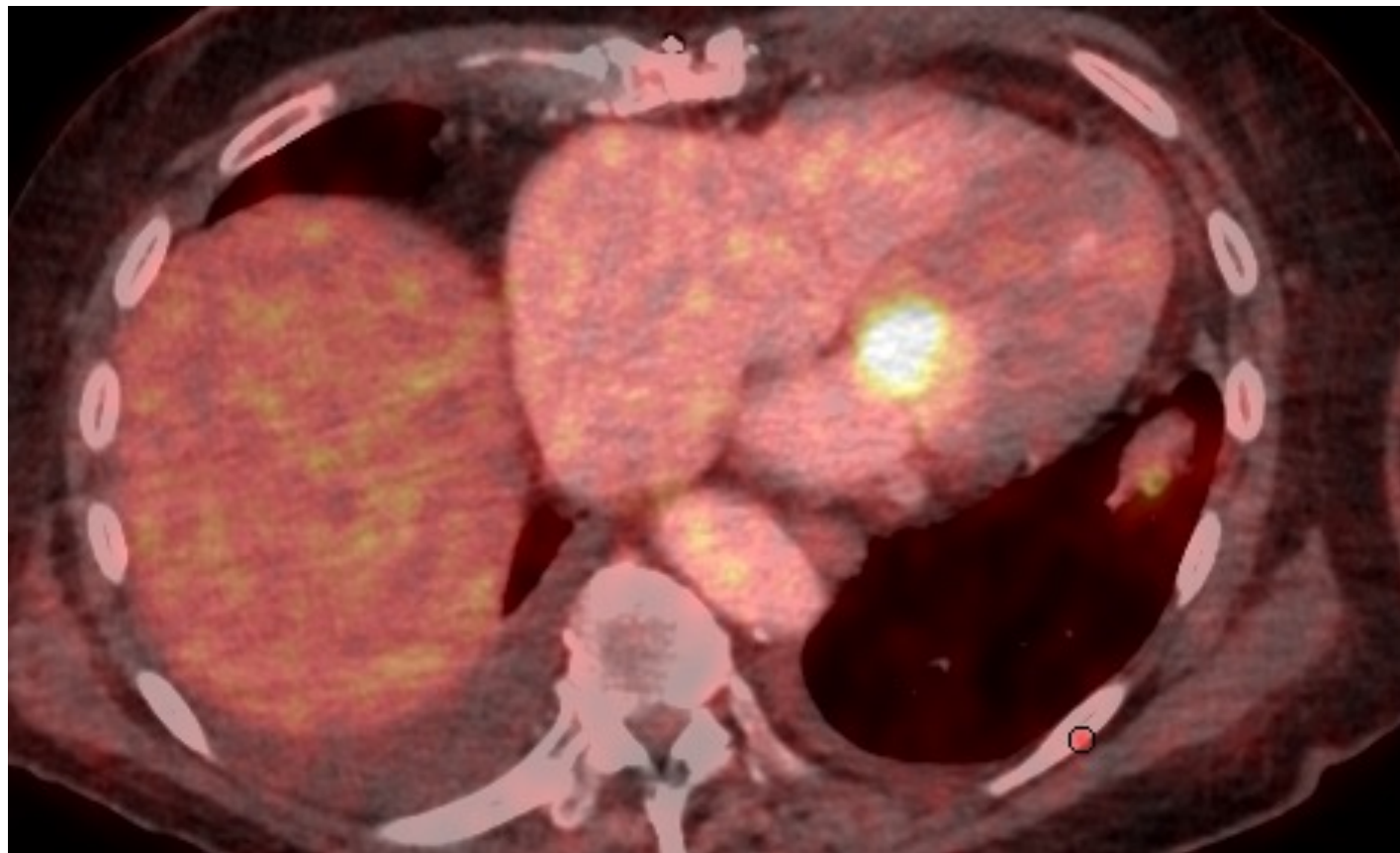
Autres avantages



- Porte d'entrée



Autre foyer infectieux



Importance de la RCP



Tableau II. Critères diagnostiques proposés par le groupe anglais MAGIC (Management of Aortic Graft Infection Collaboration) et repris dans les recommandations européennes [1].

	Cliniques/chirurgicaux	Radiologiques	Biologiques
Critères majeurs	<ul style="list-style-type: none"> Présence de pus autour de la prothèse ou dans le sac anévrysmal (avec confirmation microscopique) Exposition de la prothèse au travers d'une plaie ou présence d'une fistule Présence d'une fistule aortodigestive ou aortobronchique Implantation d'une prothèse dans un site infecté (anévrisme ou pseudo-anévrisme infecté, zone fistulisée) 	<ul style="list-style-type: none"> Collection liquidienne périprothétique sur la TDM ≥ 3 mois après l'implantation Bulles d'air périprothétiques sur la TDM ≥ 7 semaines après l'implantation Augmentation du volume des bulles d'air périprothétiques sur plusieurs TDM consécutives 	<ul style="list-style-type: none"> Culture de la prothèse positive Culture d'un prélèvement peropératoire positif Culture positive d'une ponction percutanée d'une collection périprothétique Si potentiel micro-organisme contaminant, ≥ 2 prélèvements positifs sont nécessaires
Critères mineurs	<ul style="list-style-type: none"> Signes locaux inflammatoires (érythème, œdème, chaleur, écoulement purulent, douleur) Fièvre $\geq 38^\circ\text{C}$ sans autre point d'appel 	<ul style="list-style-type: none"> Infiltrat inflammatoire, bulles d'air, collection Augmentation de la taille anévrysmale, apparition d'un pseudoanévrisme Épaississement focal de la paroi digestive, spondylodiscite, ostéite Hypermétabolisme à la TEP-TDM Fixation à la scintigraphie aux leucocytes marqués 	<ul style="list-style-type: none"> Hémocultures positives (≥ 2 si potentiel contaminant) sans autre porte d'entrée retrouvée Syndrome inflammatoire biologique (VS, CRP, taux de leucocytes)

- Evaluation thérapeutique

¹⁸F-FDG PET/CT for Therapy Control in Vascular Graft Infections: A First Feasibility Study

Lars Husmann^{*1}, Bert-Ram Sah^{*1}, Alexandra Scherrer², Irene A. Burger¹, Paul Stolzmann¹, Rainer Weber², Zoran Rancic³, Dieter Mayer³, Barbara Hasse³, and the VASGRA Cohort

¹Division of Nuclear Medicine, Department of Medical Radiology, University Hospital of Zurich, Zurich, Switzerland; ²Division of Infectious Diseases and Hospital Epidemiology, University Hospital and University of Zurich, Zurich, Switzerland; and ³Clinic for Cardiovascular Surgery, University Hospital and University of Zurich, Zurich, Switzerland

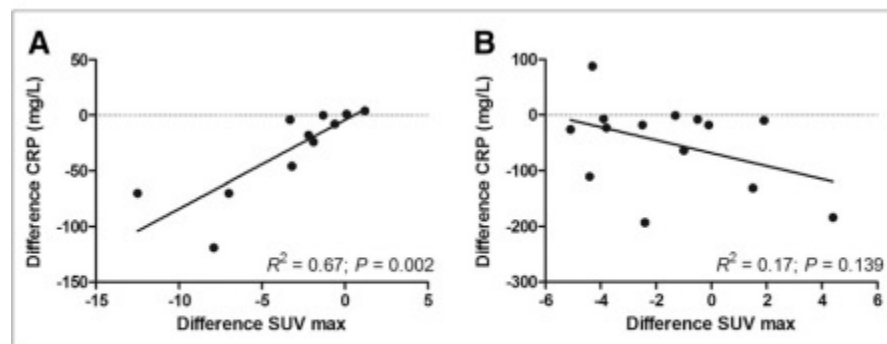
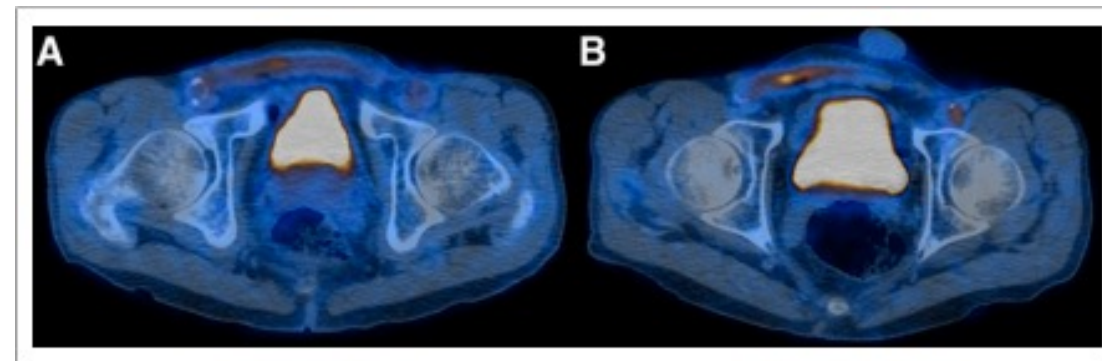
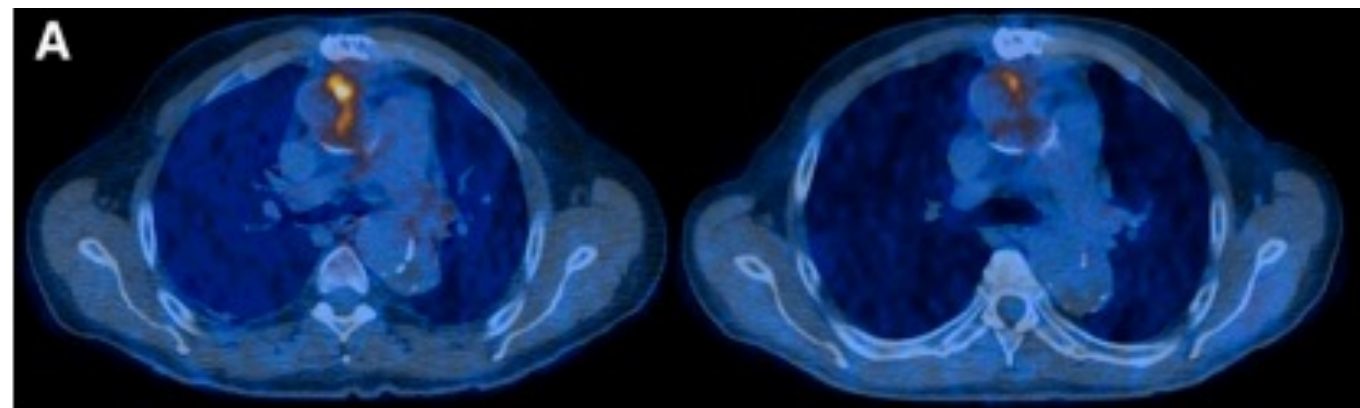


FIGURE 4. Linear regression plot of difference and relative change between baseline and follow-up ¹⁸F-FDG PET/CT compared with difference in CRP. (A) Results among patients with PVGI and no other sites of infection ($n = 11$). (B) Results among patients with PVGI plus additional metabolically active foci.



› Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2018 Oct;45(11):1987-1997. doi: 10.1007/s00259-018-4069-1.

Epub 2018 Jun 11.

The role of FDG PET/CT in therapy control of aortic graft infection

Lars Husmann¹, Bruno Ledergerber², Alexia Anagnostopoulos², Paul Stolzmann³, Bert-Ram Sah^{3 4}, Irene A Burger³, Roxana Pop², Alberto Weber⁵, Dieter Mayer^{5 6}, Zoran Rancic⁵, Barbara Hasse²; VASGRA Cohort Study

- Modification de l'attitude thérapeutique
 - Escalade thérapeutique : 12,5%
 - Poursuite de l'antibiothérapie : 37,5%

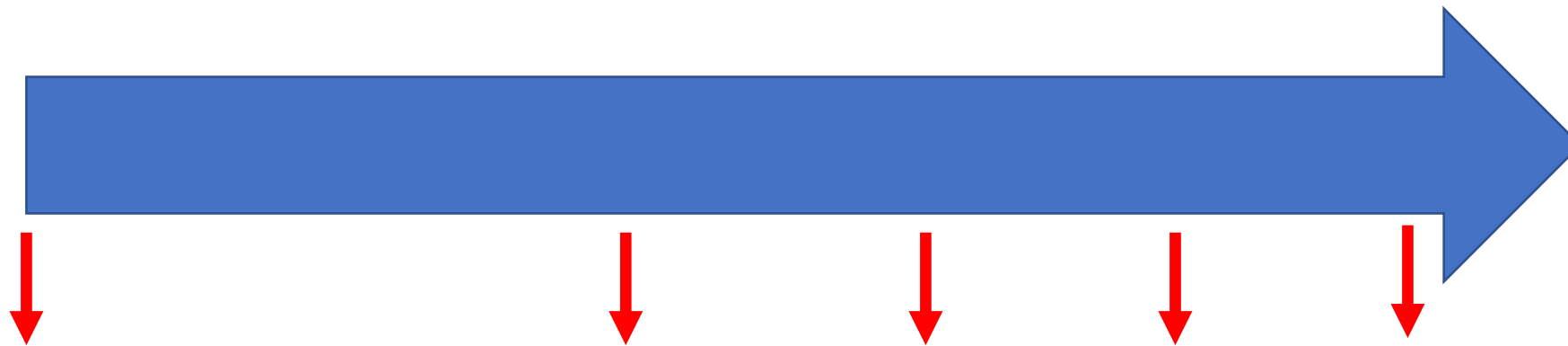
Imagerie dans le suivi après chirurgie

- Les taux de réinfection des IPEV sont élevés, entre 6 et 27 % selon les séries.
 - Pas de donnée dans la littérature
 - Imagerie facile d'accès
 - Rapide
 - Sensible

=> TEP-TDM

Imagerie dans le suivi après chirurgie

- Quel surveillance ?
 - Fort risque de réinfection dans les 3 ans
 - Remaniements post opératoire jusqu'à 3 mois



TEP à 6 mois
Objectif : se rassurer / TEP baseline

TEP à 1 an

TEP à 2 ans

TEP à 3 ans

Imagerie conventionnelle

Merci de votre attention

