



JNI 13^{es} Journées
Nationales
d'Infectiologie
Tours et le GÉRICCO

Du mercredi 13 au
vendredi 15 juin 2012
VINCI - Centre International
de Congrès



Apport du TEP scan dans le diagnostic des maladies infectieuses

Matthieu Revest

Maladies Infectieuses et Réanimation Médicale

CHU Rennes



13^{es} JNI, Tours
du 13 au 15 juin 2012

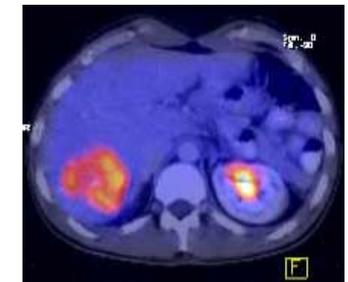
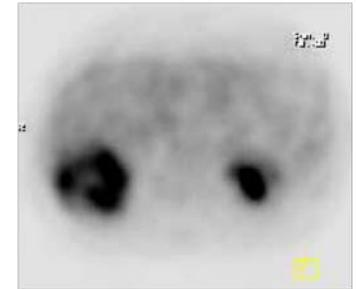


Déclaration de conflit d'intérêt

- Aucun conflit d'intérêt

Principes de la TEP-TDM

- Développée initialement en oncologie, cardiologie et neurologie
- Renseigne sur la **consommation en énergie** des cellules
- Les cellules cancéreuses, **hypermétaboliques**, consomment plus de glucoses
- Traceur: F18 Déoxy-Glucose (**^{18}FDG**)
- Activité métabolique des sites infectieux également augmentée



Organes « normalement » en fixation importante

- Système nerveux et méninges
- Rein
- Vessie

Indications reconnues de la TEP-TDM

- **Cancérologie:**
 - Diagnostique
 - Stade
 - Réponse thérapeutique
 - Suspicion récursive
- **Neurologie:**
 - Etude fonctionnelle en épileptologie
- **Cardiologie:**
 - Etude viabilité myocardique
- **Infectiologie:**
 - Bilan de fièvre d'origine indéterminée
 - Recherche de localisations secondaires de l'endocardite infectieuse

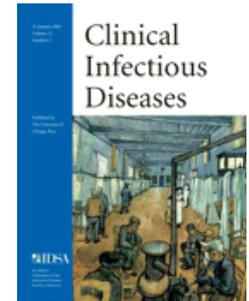
Fièvre d'origine indéterminée

Clinical Value of [¹⁸F]fluoro-Deoxyglucose Positron Emission Tomography for Patients with Fever of Unknown Origin

Clinical Infectious Diseases 2001;32:191-6

D. Blockmans,¹ D. Knockaert,¹ A. Maes,² J. De Caestecker,¹ S. Stroobants,² H. Bobbaers,¹ and L. Mortelmans²

Departments of ¹General Internal Medicine and ²Nuclear Medicine, University Hospital Gasthuisberg, B-3000 Leuven, Belgium



58 patients

Table 1. Diagnostic contribution of [¹⁸F]fluoro-deoxyglucose positron emission tomography scan to the different diagnostic categories of fever of unknown origin.

Diagnostic category	n	Findings, no. (%) of patients		
		Normal	Abnormal	
			Helpful in diagnosis	Noncontributory to diagnosis
Infection	10	2	6	2
Tumor	6	2	3	1
Multisystem disease	9	2	5	2
Vasculitis	8	0	7	1
Persistent hyperthermia	2	2	0	0
Miscellaneous	3	0	3	0
No diagnosis	20	4	0	16
Total	58	12 (21)	24 (41)	22 (38)

Fièvre d'origine indéterminée

Table 2. Diagnostic contribution of [¹⁸F]fluoro-deoxyglucose positron emission tomography (FDG-PET) scan and gallium scintigraphy for 40 patients with fever of unknown origin who underwent both isotopic examinations.

Diagnostic category	n	Findings, no. (%) of patients					
		FDG-PET scan			Gallium scan		
		Normal	Abnormal		Normal	Abnormal	
			Helpful in diagnosis	Noncontributory to diagnosis		Helpful in diagnosis	Noncontributory to diagnosis
Infection	6	0	4	2	1	3	2
Tumor	3	1	1	1	1	0	2
Multisystem diseases	8	2	4	2	1	4	3
Vasculitis	4	0	4	0	2	2	0
Persistent hyperthermia	2	2	0	0	1	0	1
Miscellaneous	1	0	1	0	0	1	0
No diagnosis	16	4	0	12	7	0	9
Total	40	9 (23)	14 (35)	17 (42)	13 (33)	10 (25)	17 (42)

Fièvre d'origine indéterminée

Auteur	Année	Type étude	Effectif	Examen utile	VPP	VPN
Meller	2000	Prospectif	20	55%	92%	75%
Stumpe	2000	Rétrospectif	39	ND	97%	100%
Lorenzen	2001	Rétrospectif	16	69%	92%	100%
Bleeker-Rovers	2004	Rétrospectif	35	37%	87%	95%
Kjaer	2004	Prospectif	19	16%	30%	67%
Bleeker-Rovers	2007	Prospectif	70	33%	70%	92%
Sheng	2011	Prospectif	48	66%	80%	50%
Seshadri	2012	Prospectif	23	61%	86%	78%

Fièvre d'origine indéterminée

Fever of Unknown Origin: The Role of ^{18}F -FDG PET/CT

J Nucl Med 2008; 49:1980–1985

Zohar Keidar^{1,2}, Alexandra Gurman-Balbir³, Diana Gaitini^{2,4}, and Ora Israel^{1,2}

- Etude prospective, 48 patients, suivi **3 ans**
- TEP-scan + avec identification cause focale de fièvre: **46%**
- 21 patients à TEP négative:
 - 3 infections urinaires
 - 1 fièvre Q, 1 CMV, 1 typhoïde
 - 1 cause médicamenteuse
 - 16: résolution spontanée de la fièvre

→ Valeur prédictive négative 100 %

Bactériémies et endocardites

TABLE 2. Localization of Metastatic Foci and Number of Foci First Detected by ¹⁸F-FDG PET/CT

Metastatic foci	Study patients (n = 115)			Controls (n = 230)		P
	Total number	%	First detected by ¹⁸ F-FDG PET	Total number	%	
Patients with foci identified	78	67.8		82	35.7	<0.01
Total number of foci	124			113		
Endocarditis	21	18.3	0	19	8.3	0.01
Endovascular	20	17.4	12	9	3.9	<0.01
Lung	12	10.4	6	8	3.5	0.01
Liver	1	0.9	0	1	0.4	1.0
Spleen	1	0.9	1	0	0	1.0
Arthritis	10	8.7	3	28	12.2	0.37
Spondylodiskitis	11	9.6	8	10	4.3	0.09
Osteomyelitis	6	5.2	1	3	1.3	0.06
Psoas abscess	3	2.6	2	1	0.4	0.11
Soft tissue	11	9.6	4	12	5.2	0.18
Central nervous system	11	9.6	3*	7	3.0	0.02
Eye	3	2.6	0	0*	0	0.04
Joint prosthesis	9	7.8	3	5	2.2	0.02
Intraabdominal	4	3.5	1	6	2.6	0.74
Kidney	1	0.9	0	4	1.7	0.67

*Epidural extension of ¹⁸F-FDG uptake in 3 patients with spondylodiskitis, confirmed by MRI.
In 30 study patients and 22 controls, more than 1 metastatic localization was identified.

Bactériémies et endocardite

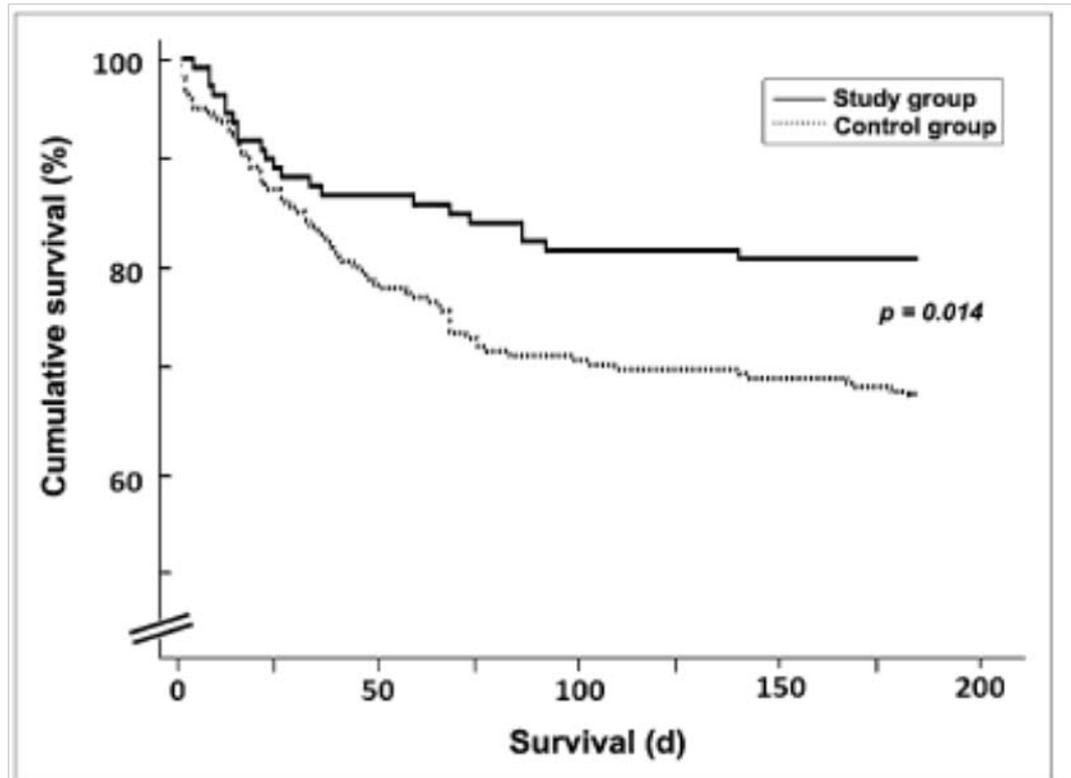


FIGURE 3. Kaplan-Meier curve for survival at 6-mo follow-up in study and control groups.

Metastatic Infectious Disease and Clinical Outcome in *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus* species Bacteremia

Medicine • Volume 91, Number 2, March 2012

Fidel J. Vos, MD, Bart Jan Kullberg, MD, PhD, Patrick D. Sturm, MD, PhD, Paul F. M. Krabbe, MD, PhD, Arie P. J. van Dijk, MD, PhD, Geert J. A. Wanten, MD, PhD, Wim J. G. Oyen, MD, PhD, and Chantal P. Bleeker-Rovers, MD, PhD

- Prospectif monocentrique, 115 patients, bactériémie à *S. aureus* ou streptocoque
- 22 endocardites infectieuses
- ETT +/- ETO systématique
- Scanner, écho ou IRM selon signes cliniques
- PET scan chez 102 patients en « systématique »
- Suivi 6 mois

84 patients avec localisation secondaire



49 avec des signes cliniques

PET: + chez 61 patients

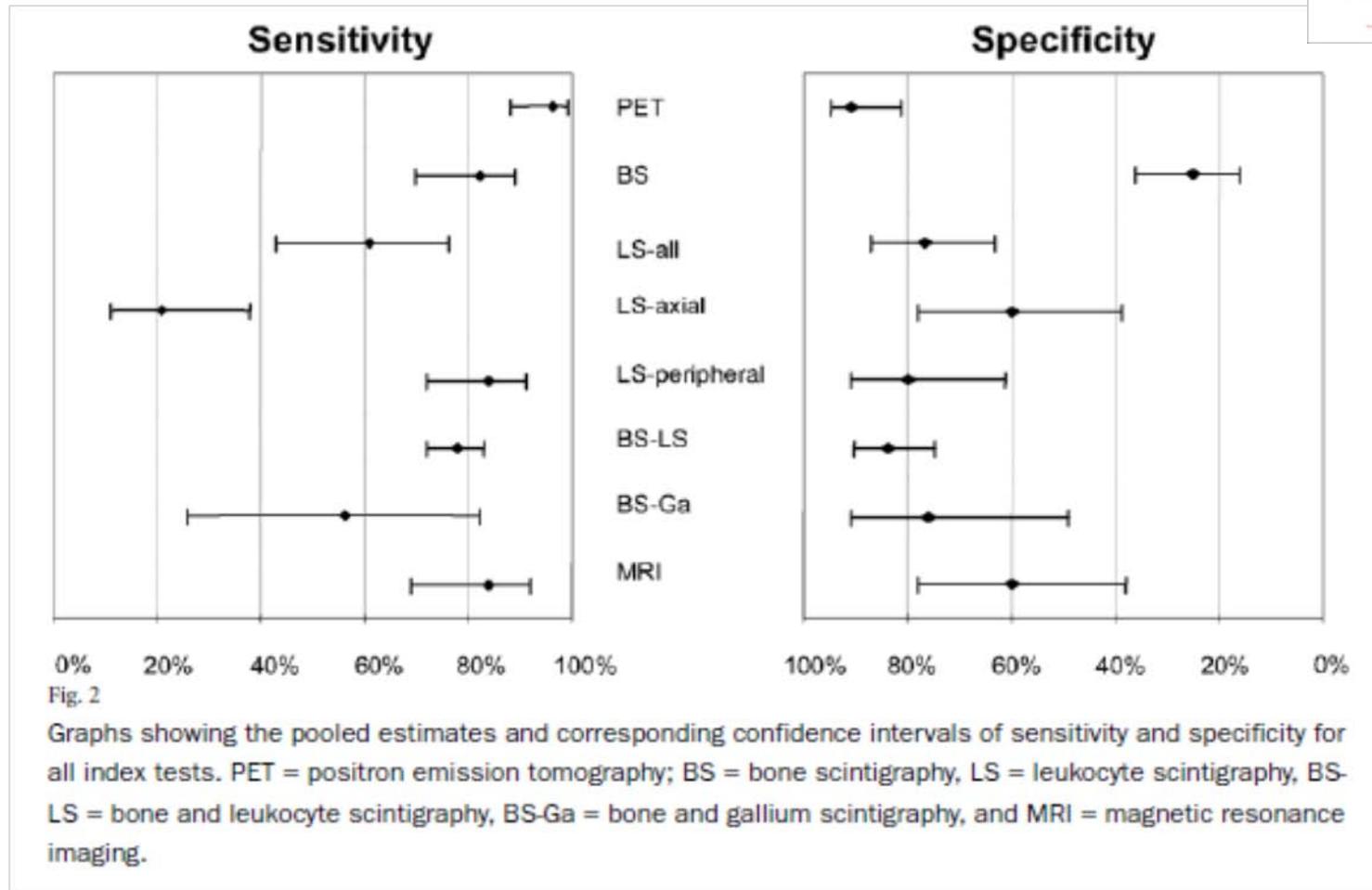
Bactériémies

TABLE 7. Patient Outcomes at 6 Month Follow-Up

Outcome	Total Metastatic Foci		<i>Staphylococcus aureus</i> Metastatic Foci		<i>Streptococcus</i> spp. Metastatic Foci	
	Present (n = 84)	Absent (n = 31)	Present (n = 64)	Absent (n = 21)	Present (n = 20)	Absent (n = 10)
	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)
Median treatment duration (d)	44	15	42	15	48	13
Mortality	21 (25)	5 (16)	19 (30)	4 (19)	2 (10)	1 (10)

Vos et al., Medicine, 2012

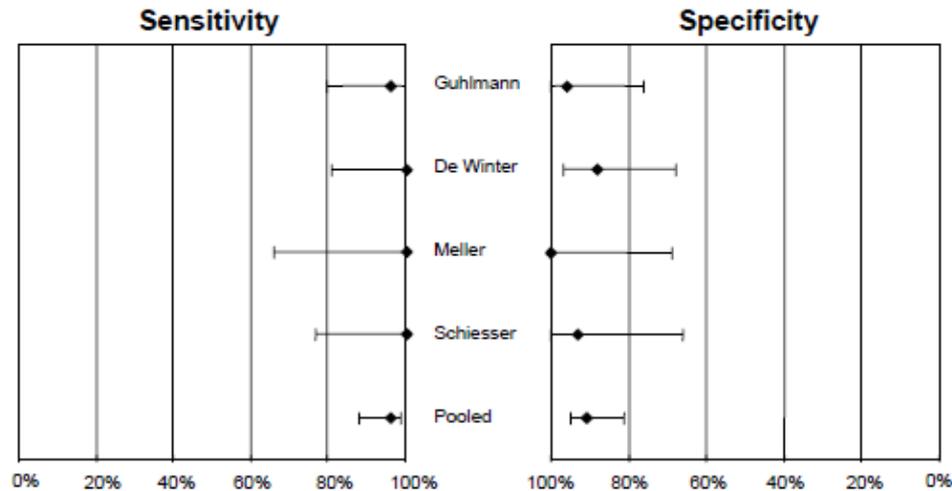
Ostéomyélite chronique



Termaat et al., J Bone Joint Surg Am, 2005

Ostéomyélite chronique

Fig. E-2. Diagnostic accuracy of FDG-PET for detection of COM



Study	Year	Disease		Sensitivity	95% CI	Specificity	95% CI
		+	-				
Guhlmann	1998	28	23	0.96	0.80 - 1.00	0.96	0.76 - 1.00
De Winter	2001	18	25	1.00	0.81 - 1.00	0.88	0.68 - 0.97
Meller	2002	9	10	1.00	0.66 - 1.00	1.00	0.69 - 1.00
Schiesser	2003	14	15	1.00	0.77 - 1.00	0.93	0.66 - 1.00
Total		69	73				
Pooled estimate				0.96	0.88 - 0.99	0.91	0.81 - 0.95

COM: chronic osteomyelitis; +: positive; -: negative; 95% CI: 95% confidence interval; FDG-PET: fluorodeoxyglucose positron emission tomography.

Infection de prothèse ostéo-articulaire

Comparison of Fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography and ¹¹¹Indium-White Blood Cell Imaging in the Diagnosis of Periprosthetic Infection of the Hip

The Journal of Arthroplasty Vol. 21 No. 6 Suppl. 2 2006

Stephen G. Pill, MD,* Javad Parvizi, MD,*† Peter H. Tang, BA,‡
Jonathan P. Garino, MD,* Charles Nelson, MD,*
Hongming Zhuang, MD,‡ and Abass Alavi, MD‡

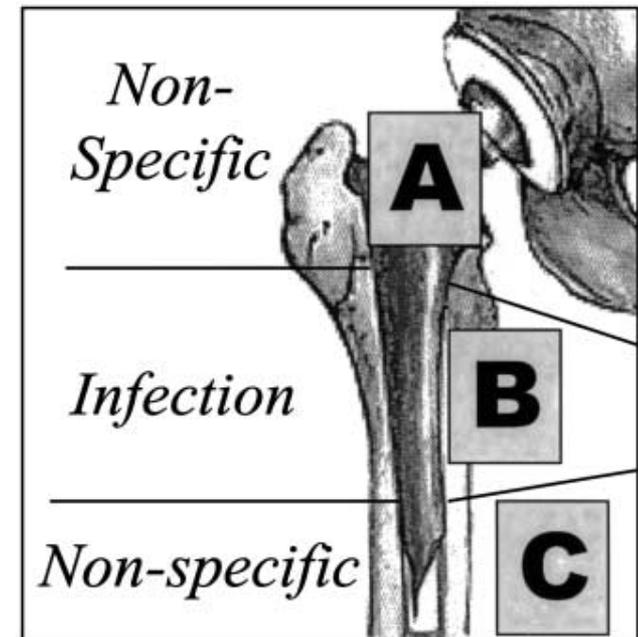
92 patients avec douleur de hanche, 21 infections

Table 1. The Sensitivity, Specificity, PPV, and NPV of Various Diagnostic Tests that Were Performed in Our Cohort

Test	n	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
FDG-PET	92	95.2	93	80	93
TcSc-Ind BM/WBC	51	50	95.1	41.7	88.6
ESR	92	14.3	47.9	10	65.3
CRP	92	52.4	26.8	20.7	65.5
CRP + ESR	92	93	89	75	99
WBC	92	23.8	97.2	71.4	81.2
Joint aspiration	16	0	93.8	0	100

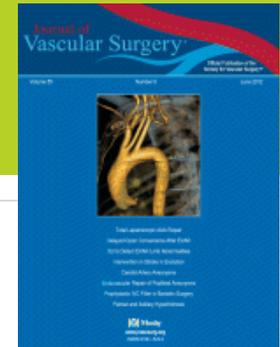
Mais...

- Après PTH:
 - Sur 9 patients en prospectif et 21 en rétrospectif¹
 - Hyperfixation du col et des tissus adjacents dans 81 % des cas
 - Ecart moyen entre TEP et PTH: **71,3 mois !**
- Caractère non spécifique:
 - 32 patients avec descellement²
 - 12 infections avec 11 PET +
 - 20 autres patients: PET également positifs (**SUV: 7**)



¹Zhuang, J Nucl Med, 2001; ²Chacko, Nucl Med Commun, 2002

Infections de prothèses vasculaires



Detection of aortic graft infection by fluorodeoxyglucose positron emission tomography: Comparison with computed tomographic findings

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY
November 2005

Kazuki Fukuchi, MD,^{a,b} Yoshio Ishida, MD,^b Masahiro Higashi, MD,^b Tomohiro Tsunekawa, MD,^c Hitoshi Ogino, MD,^c Kenji Minatoya, MD,^c Keisuke Kiso, MD,^b and Hiroaki Naito, MD,^b *Osaka, Japan*

Table III. Diagnostic performances of CT and FDG-PET for differentiation between infected and noninfected vascular grafts

Variable	CT findings	Visual assessment of FDG-PET
		Positive/negative
Sensitivity	0.64 (0.48-0.80)	0.91 (0.81-1.00)*
Specificity	0.86 (0.74-0.98)	0.64 (0.48-0.80)
Accuracy	0.79 (0.65-0.93)	0.73 (0.58-0.88)
PPV	0.70 (0.54-0.86)	0.56 (0.39-0.73)
NPV	0.83 (0.70-0.96)	0.93 (0.84-1.02)

Numbers in parentheses are 95% confidence intervals.

Mais encore ...

- Nombreuses autres applications possibles¹:
 - Pied diabétique²
 - VIH:
 - Marqueur de la réplication virale³
 - Diagnostic différentiel lymphome cérébral vs toxoplasmose⁴
 - Spondylodiscite¹
 - Mucoviscidose⁵
 - Suivi thérapeutique¹
 - Infection de pace-maker¹
 - ...

¹Kumar, 2008; ²Basu, 2007; ³Brust, 2006; ⁴O'Doherty, 1997; ⁵Chen, 2006

En conclusion

- Sans doute intéressant, mais évaluations nécessaires
- Situation claire:
 - Fièvre d'origine indéterminée
- Situation commençant à s'éclaircir:
 - Bactériémies et endocardite infectieuse
 - Infections de prothèse vasculaire
- Situations à (beaucoup) éclaircir:
 - Suivi thérapeutique
 - Infection sur autre matériel

Merci !

