

CANCER DU POUUMON : la TEP fait-elle partie du bilan initial ?

Septembre 2017

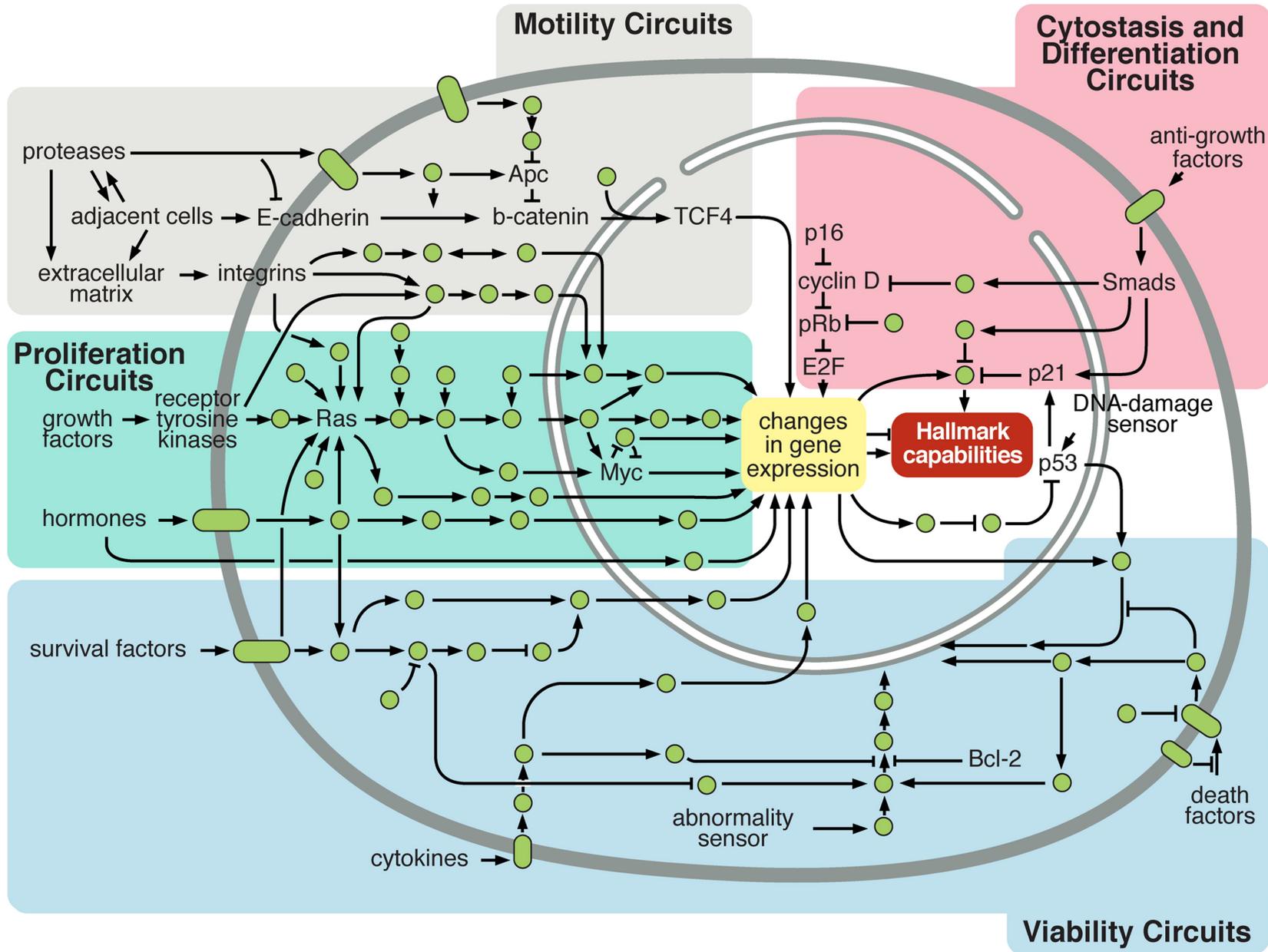
OBJECTIFS

Connaître l'apport de la TEP :

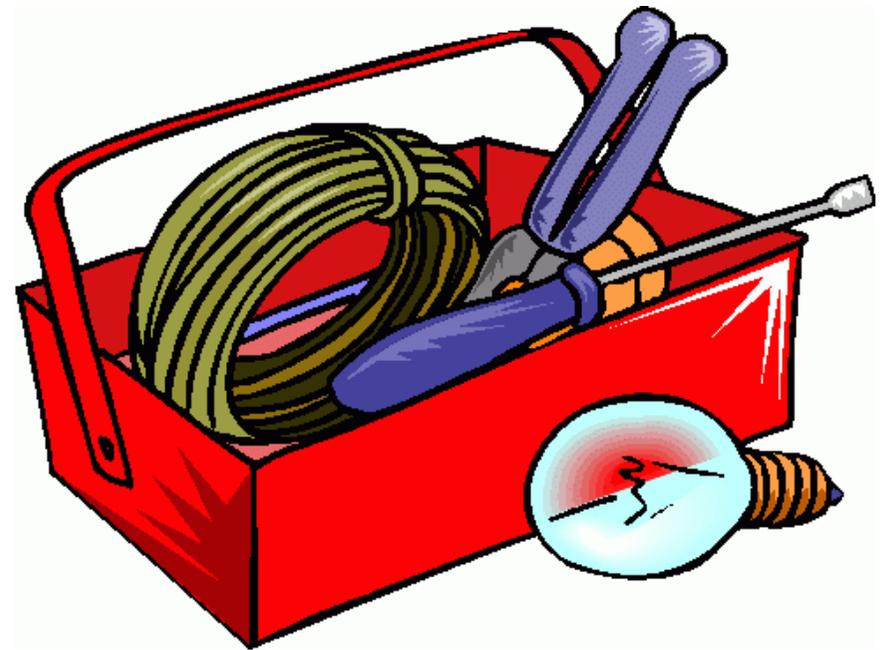
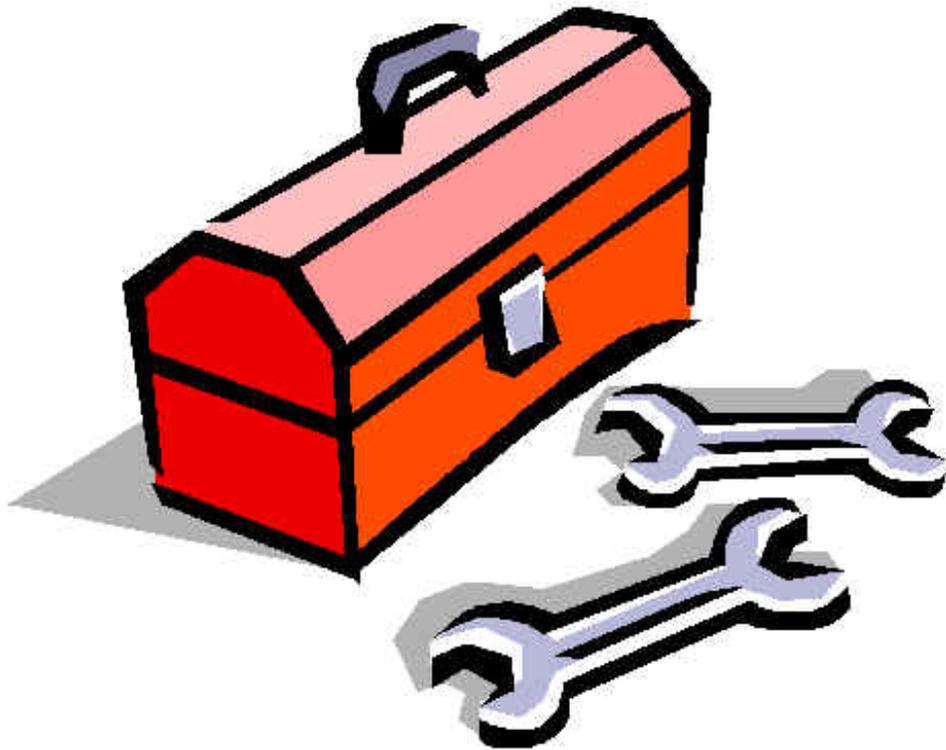
au FDG dans:

- **Nodules pulmonaires**
- **Stadification**
 - ✓ **T**
 - ✓ **N**
 - ✓ **M**
- **Récepteurs EGFR**

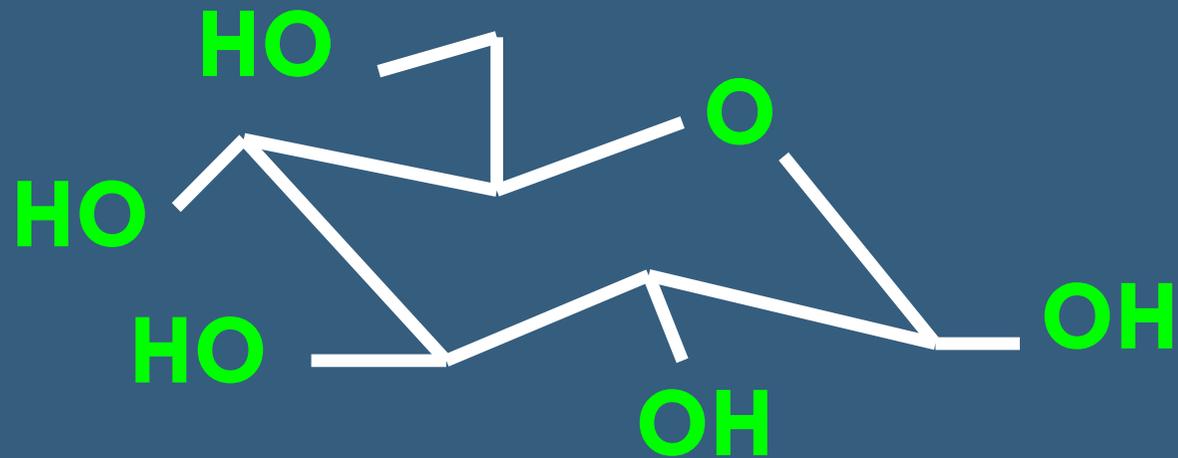
avec d'autres traceurs



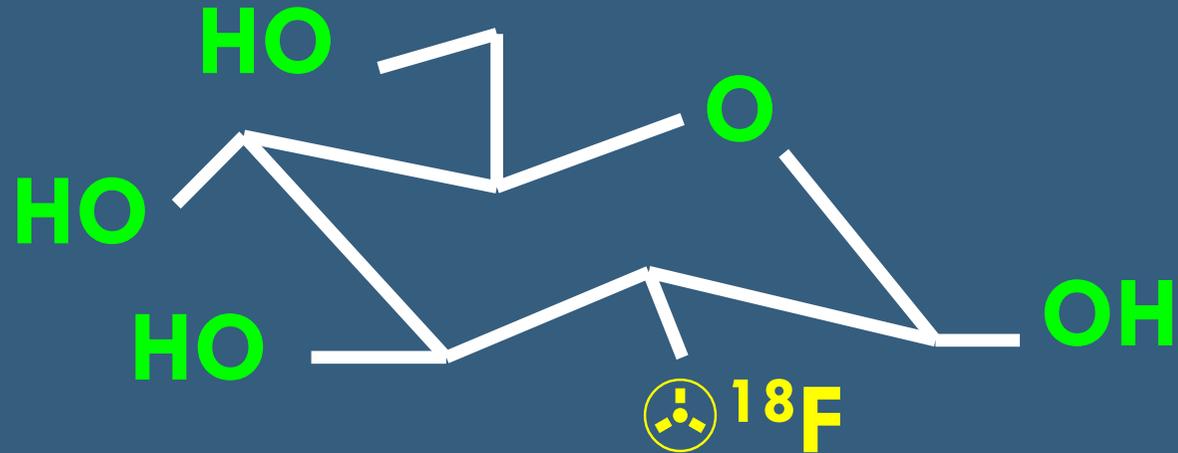
TEP = BOITE(S) À OUTILS



pour l'image fonctionnelle



Glucose



^{18}F -fluoro-2-deoxy-D-glucose

$t_{1/2}$ ^{18}F = 110 mn

Problèmes logistiques:

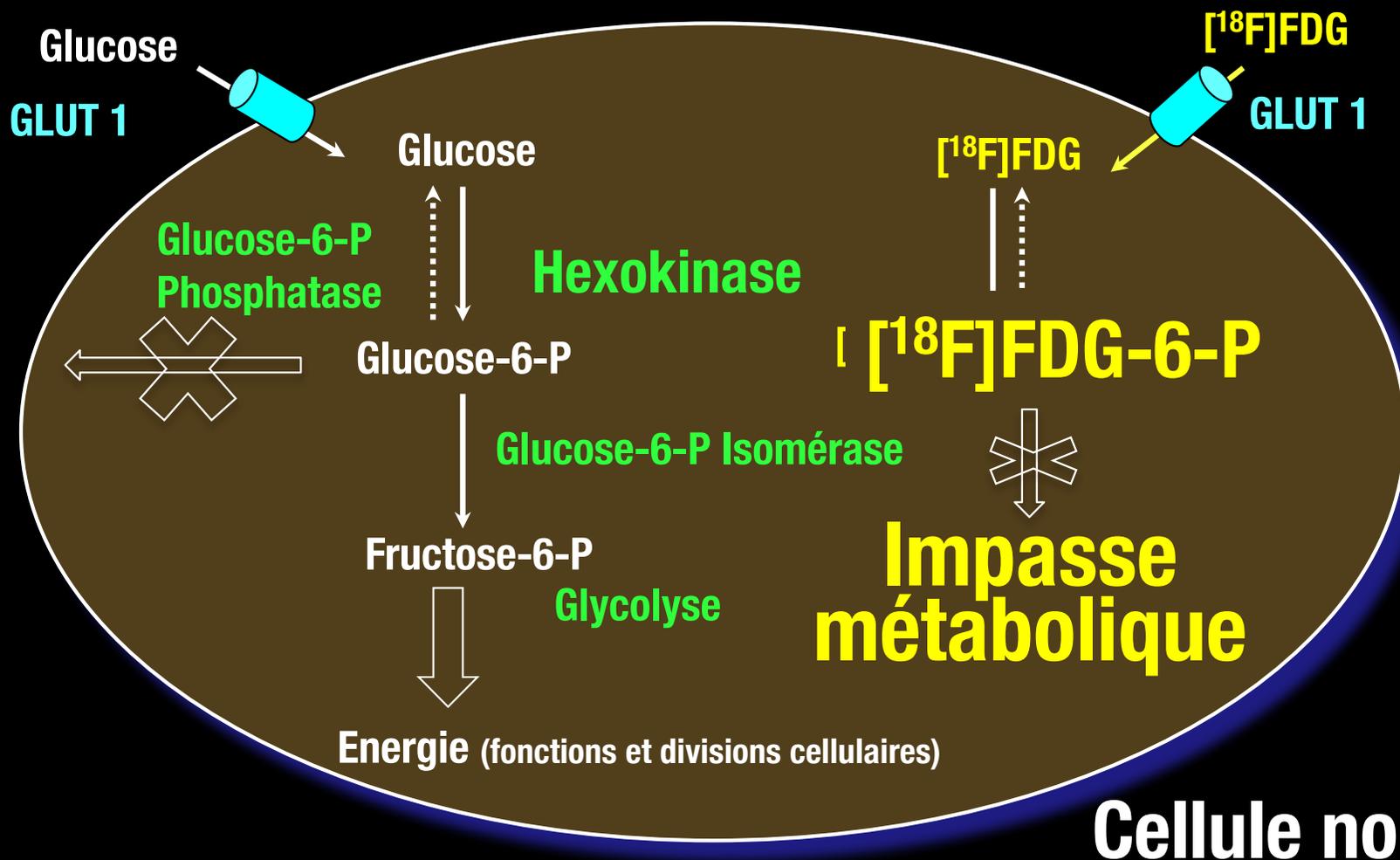
- Fabrication
- Transport
- Prix : 220€ /patient

Imagerie TEP au ^{18}F FDG-Cellule normale

Informations métaboliques

Métabolisme du glucose

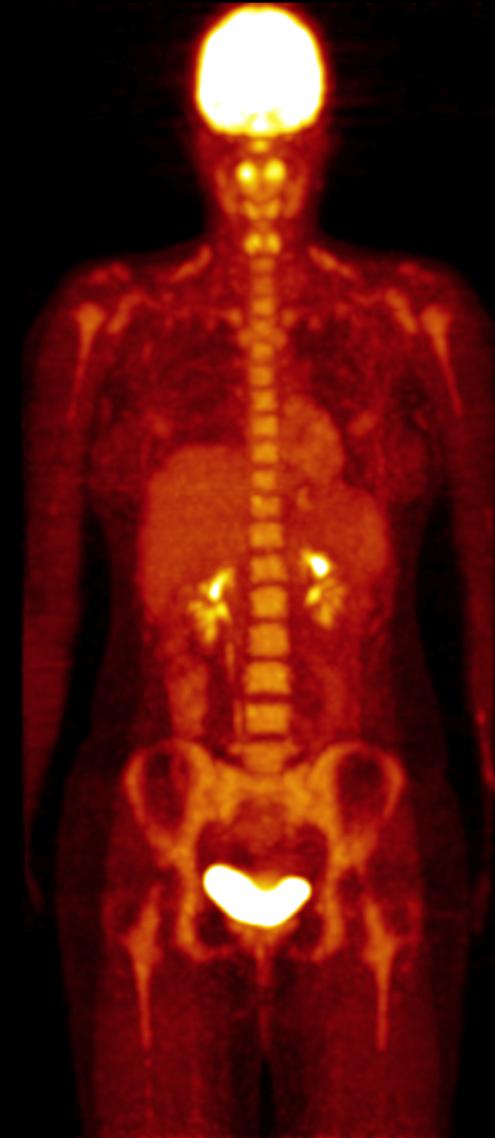
Métabolisme du ^{18}F FDG



Cellule normale

► **Fixations physiologiques:**

- ✓ **Cerveau**
- ✓ **Cœur**
- ✓ **Voies urinaires**
- ✓ **Vessie**
- ✓ **Moelle osseuse**
- ✓ **Foie**
- ✓ **Rate**
- ✓ **Tube digestif**

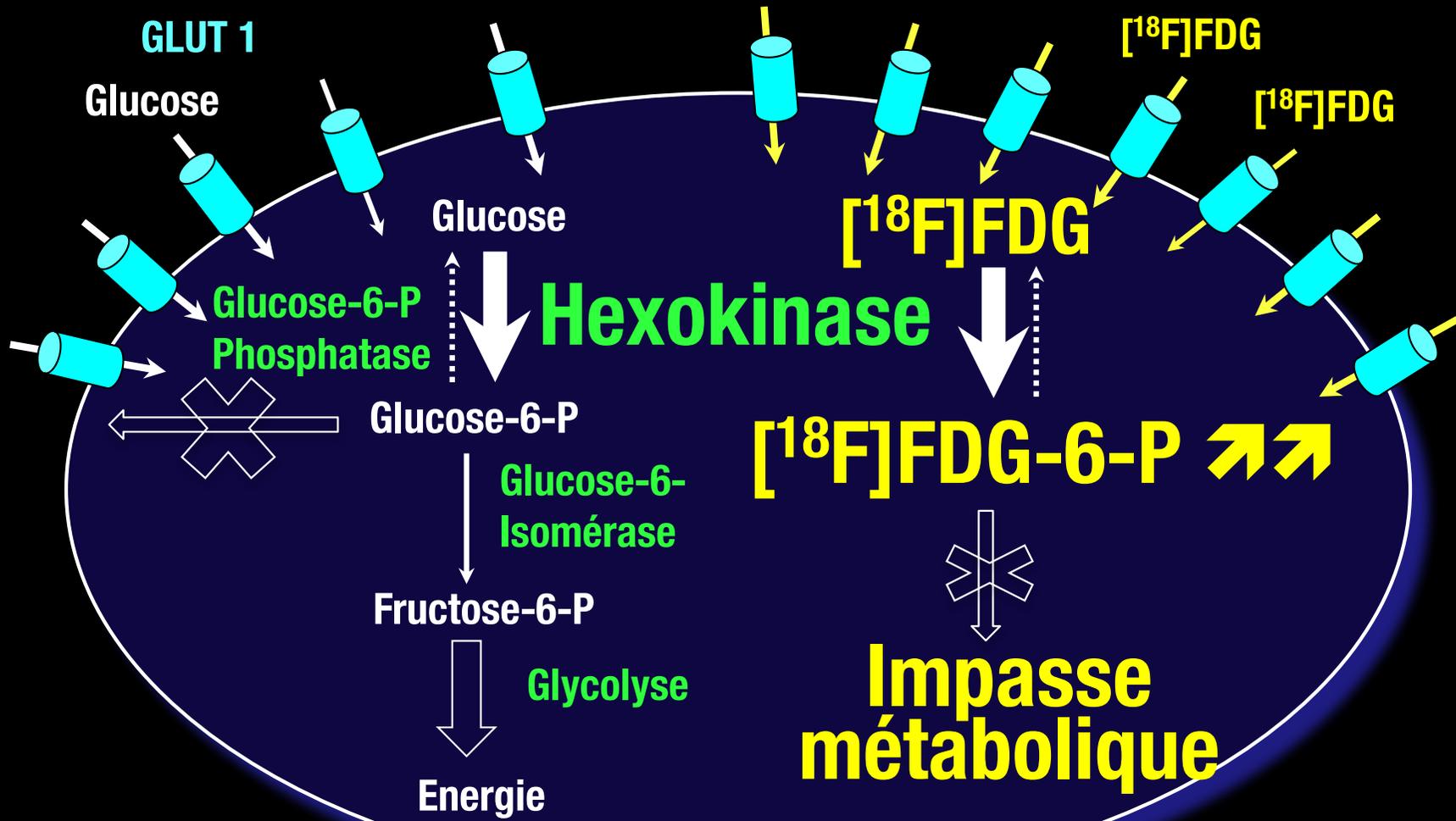


Imagerie TEP au ^{18}F FDG-Cellule tumorale

Informations métaboliques

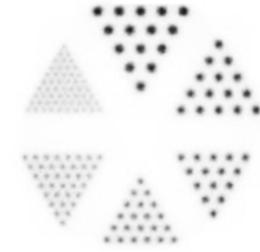
Métabolisme du glucose

Métabolisme du ^{18}F FDG



Cellule tumorale

INTRODUCTION



□ LIMITE DE RÉOLUTION DES CAMERAS

Introduction

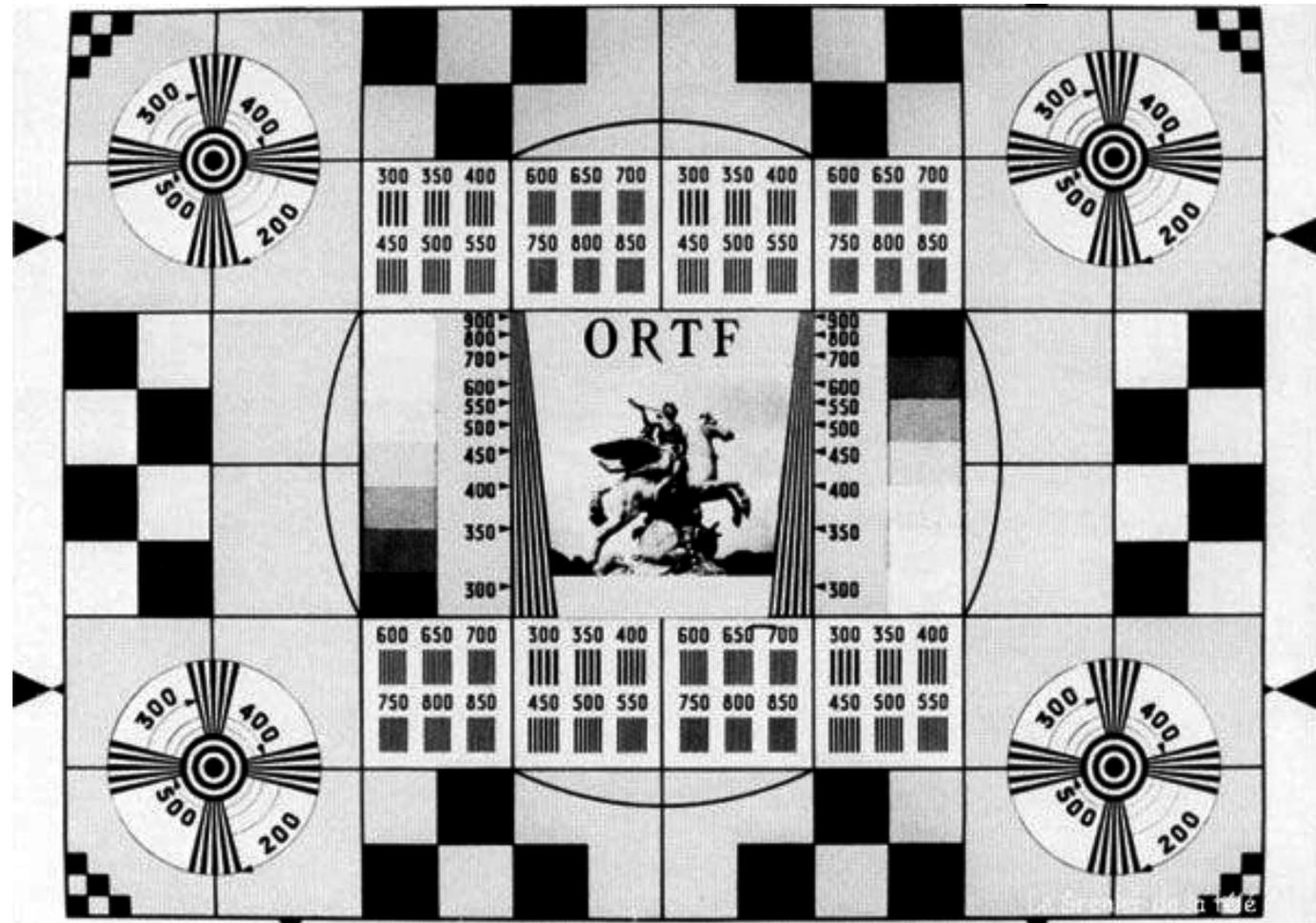
T

N

M

EGFR

Conclusion



INTRODUCTION



Introduction

T

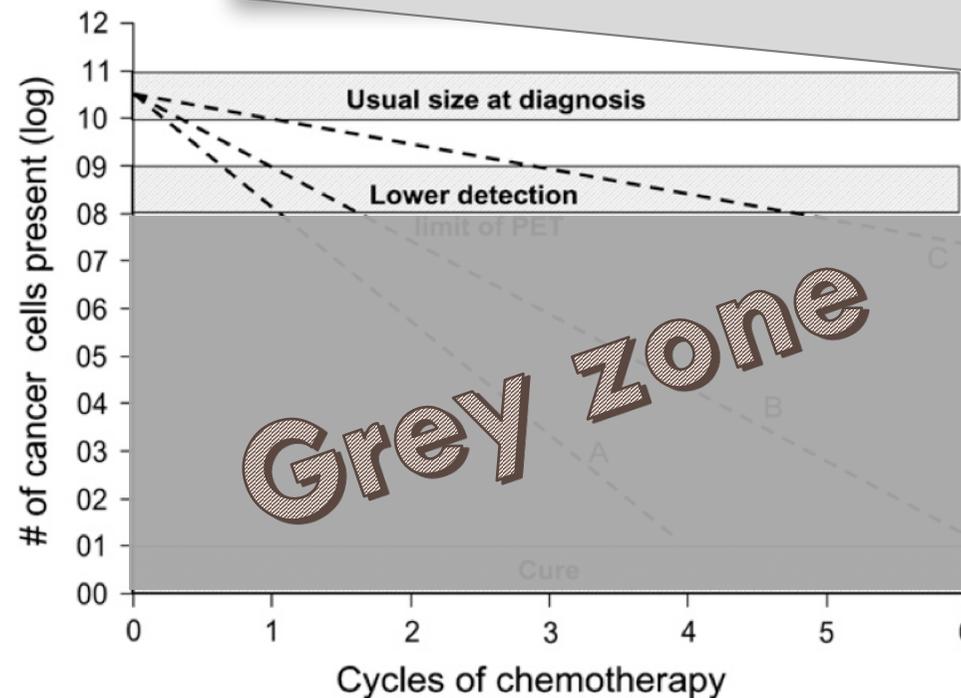
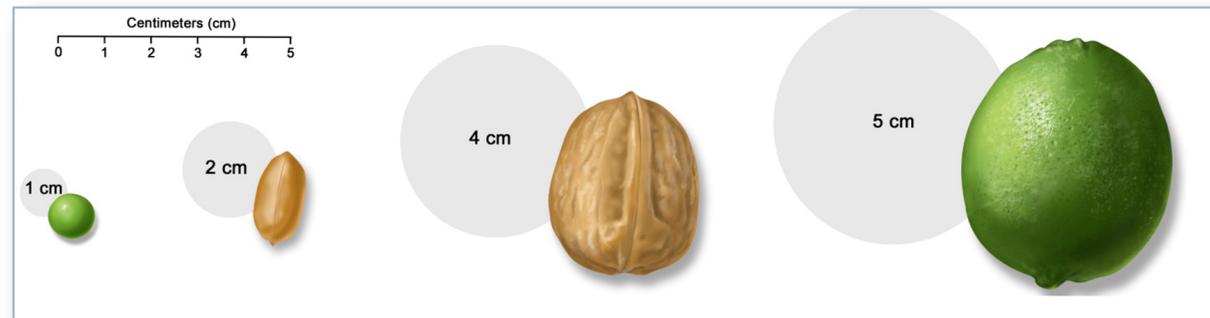
N

M

EGFR

Conclusion

□ LIMITE DE RÉOLUTION DES CAMERAS



□ Résolution :

- Taille lésion
- Concentration radioactive tissulaire
- Bruit de fond

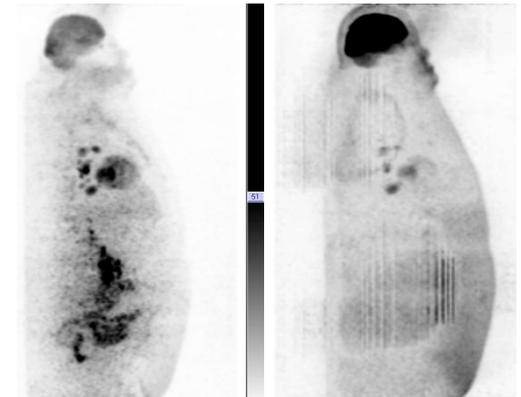
QUANTIFICATION = RAPPEL sur le SUV

- SUV: « Standard Uptake Value » \approx [tissulaire] normalisée

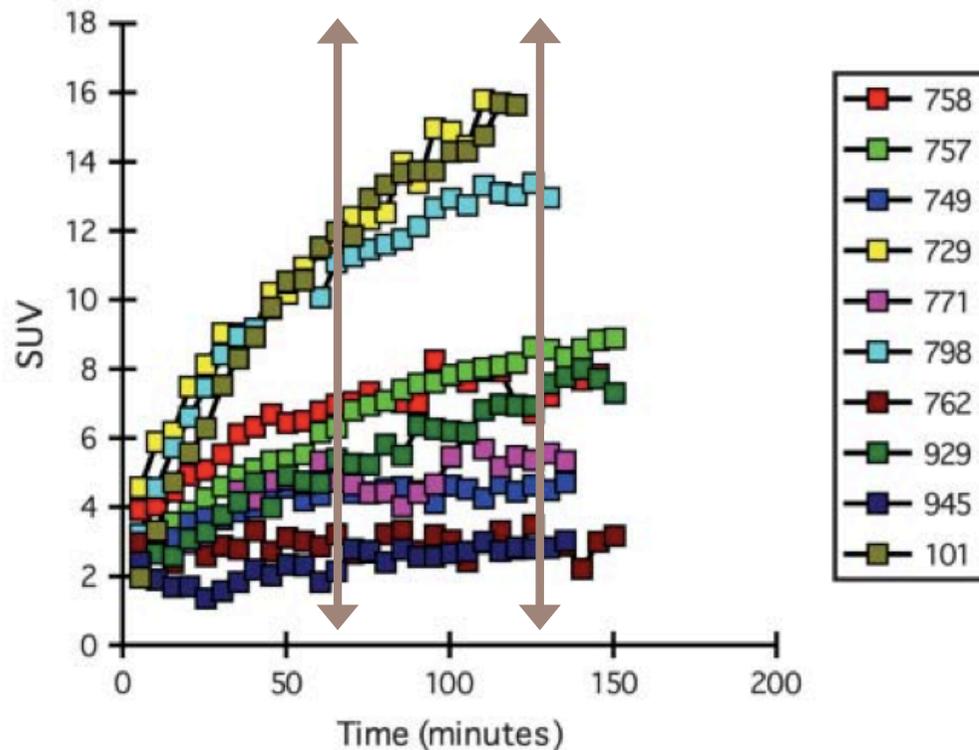
$$K_i \approx \frac{c(t)}{D / Poids} \approx SUV$$

c = concentration = activité dans le tissu
 D = activité injectée (rapportée au poids du patient)

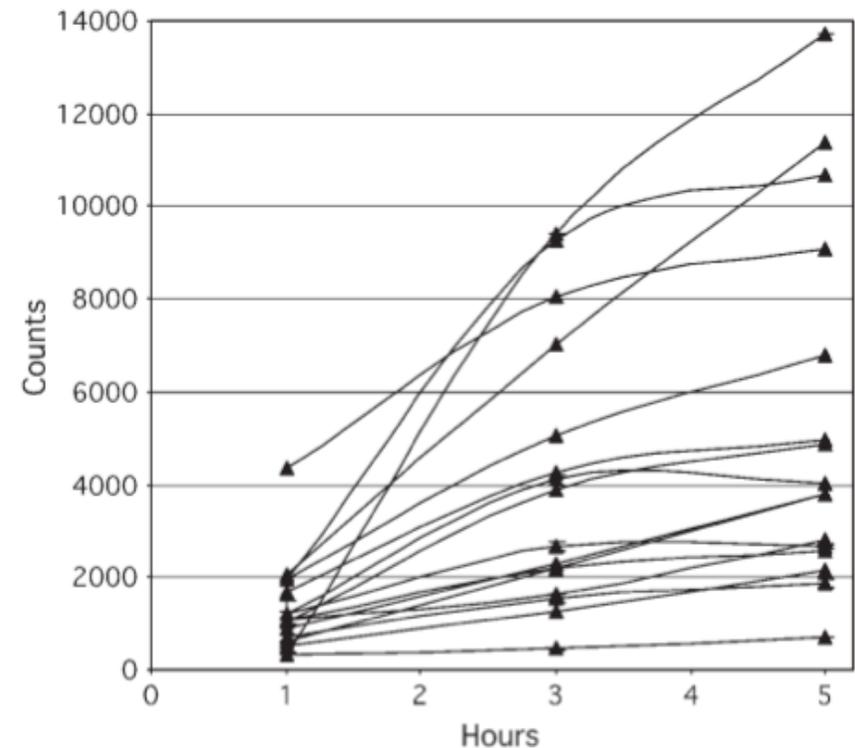
- SUV_{max}
 - SUV_{lean} (masse maigre) moins sensible à l'amaigrissement = SUL
 - SUV_{moyen} dans un volume déterminé (seuil ? 40% du max ou > 2,5 ? ...)
 - $SUV_{peak} = SUV_{moyen}$ dans sphère de 1cm^3 (1,2 cm de diamètre) centré sur la max
 - $SUV_{index} = SUV_{max}$ tumeur pulmonaire / SUV_{moyen} du foie (ROI de 6 cm de diamètre)
- SUV fonction de :
 - la composition du corps (masse grasse)
 - la clairance plasmatique du FDG
 - temps post injection +++



Facteurs influençant la mesure du SUV



Evaluation de la SUV en fonction du temps chez 10 patients explorés pour nodule pulmonaire.



Evaluation de la SUV 1, 3, and 5 h post injection de ^{18}F -FDG chez 16 patients de cancers variés.

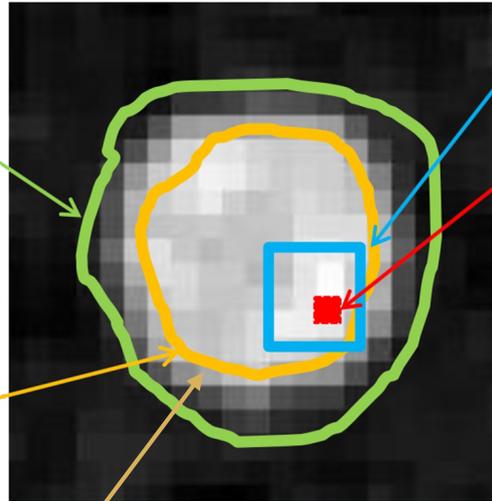
QUANTIFICATION = RAPPEL sur le(s) SUV(s)

FIXATION MOYENNE \uparrow FIXATION MAXIMUM

SUV_{mean} :
SUV moyenne dans une
région tracée **manuellement**

SUV_{m 40%} :
SUV moyenne dans une région
tracé **automatiquement** à 40%
de la valeur **max**

SUV_{m 2,5} :
SUV moyenne dans une région
tracé **automatiquement** $\geq 2,5$



SUV_{peak} (moyenne 1 cm³)

SUV_{max} (1 voxel)

SUV « normalisés »

SUL : normalisation du poids
à la masse maigre

SUV_{bsa} : normalisation à la
surface corporelle

SUV_{index} : SUV_{max} tumeur
pulmonaire / SUV_{mean} du foie
(ROI de 6 cm de diamètre)

INTRODUCTION – données quantitatives

Introduction

T

N

M

EGFR

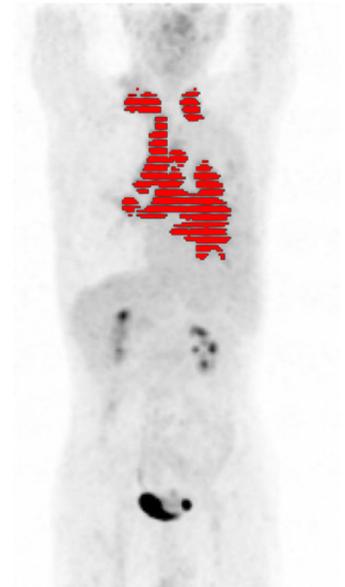
Conclusion

- **MTV = volume métabolique tumoral (Metabolic Tumor Volume)**
 - ▣ Seuil à 40% du SUV_{max}

Chung, H. W. et al.. J. of Cancer Res. and Clini. Oncol. 2013 140(1), 89–98

- ▣ Seuil > 2.5 SUV

Ho K-C, et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging; 2016 Jun 3;:1–11.



INTRODUCTION – données quantitatives

Introduction

T

N

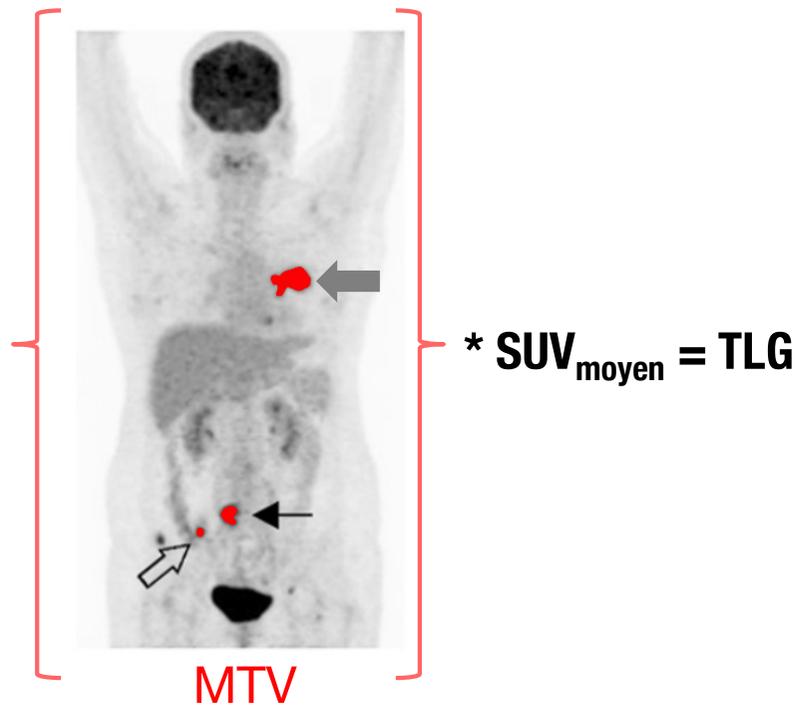
M

EGFR

Conclusion

- **TLG** = activité glycolytique totale (Total Lesion Glycolysis)

- $TLG = MTV * SUV_{moyen}$



Nodule pulmonaire

Nodule solitaire

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

En fonction de l'infection pulmonaire

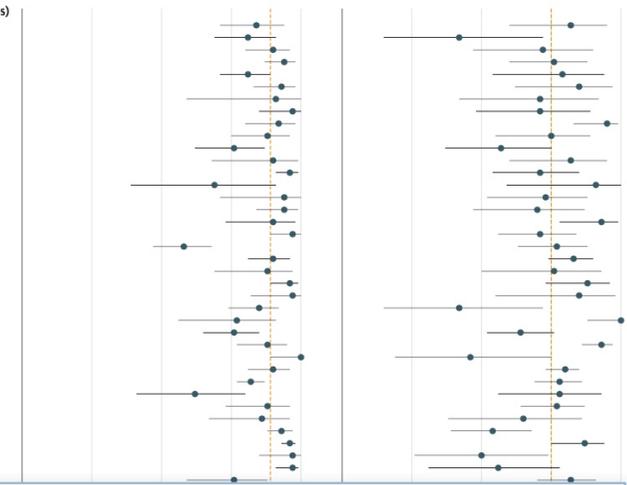
- Tuberculose (non USA)
- Histoplasmosse (USA)
- Coccidioïdomycose (USA)
- Inflammation

sensitivité 87%
spécificité 78%

infection non endémique

Nonendemic regions (60 studies)

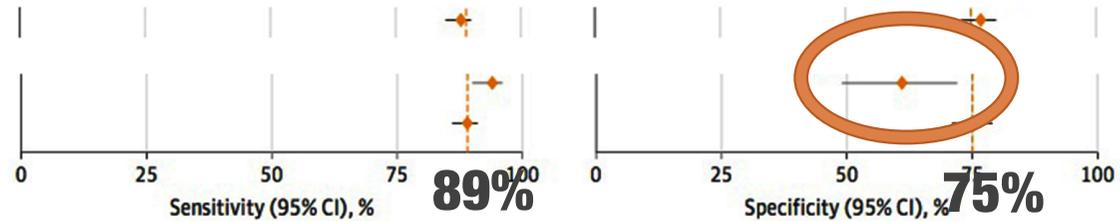
Halter et al.³⁰ 2000
Higashi et al.³² 2001
Imdahl et al.³⁴ 2001
Menda et al.³¹ 2001
Sasaki et al.³⁵ 2001
Skehan et al.³³ 2001
Lippot et al.³⁶ 2001
Yang et al.²⁷ 2001
Keith et al.³⁸ 2002
Lee et al.³⁹ 2001
Demura et al.⁴² 2003
Pastorino et al.⁴⁰ 2003
Kahn et al.⁴³ 2004
Bastarrica et al.⁴⁸ 2005
Buck et al.⁴⁷ 2005
Chahjed et al.⁴⁷ 2005
Ding et al.⁴⁶ 2005
Herder et al.⁴⁹ 2005
Nomori et al.⁴⁵ 2005
Sachs and Blifinger.⁴⁴ 2005
Christensen et al.²⁰ 2006
Yi et al.⁵¹ 2006
Kim et al.⁵² 2007
Núñez et al.⁵⁷ 2007
Orlacchio et al.⁵³ 2007
Tsunezuka et al.⁵⁴ 2007
Veronesi et al.⁵⁶ 2007
Wang et al.⁵⁵ 2007
Alkhwalden et al.⁶² 2008
Baram and Blifinger.⁶³ 2008
Degirmenci et al.⁶⁴ 2008
Jeong et al.⁶⁰ 2008
Lan et al.⁶⁵ 2008
Ohno et al.⁵⁸ 2008
Pauls et al.⁶¹ 2008
Yamamoto et al.⁵⁹ 2008
Aulkema et al.⁶⁶ 2009
Kanao et al.⁶⁹ 2009



Combined nonendemic

Combined endemic

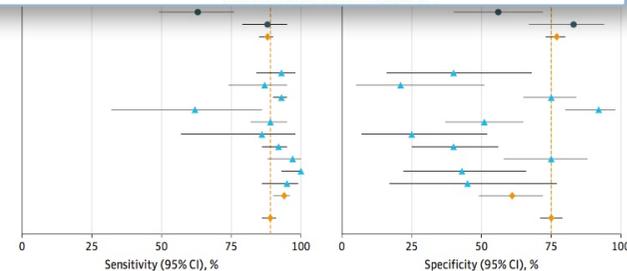
Overall (n = 70)



infection endémique

sensitivité 90%
spécificité 54%

Minamimoto et al.⁸⁸ 2014
Zhang et al.⁸⁹ 2014
Combined nonendemic
Endemic regions (10 studies)
Croft et al.¹¹ 2002
Mamede et al.¹⁵ 2005
Bryant and Cerfolio.²⁶ 2006
Chundru et al.²⁴ 2008
Kim et al.²⁵ 2008
Satheke et al.¹⁴ 2010
Deppen et al.¹⁰ 2011
Li et al.²⁷ 2011
Kadaria et al.²⁸ 2013
Sebros et al.²⁹ 2013
Combined endemic
Overall (n = 70)



Nodule solitaire

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

□ Fixation digestive en TEP et 2nd cancer

□ Si fixation focale colique : coloscopie

- Rétrospectif
- 1 500 TEP pour nodule pulmonaire
- 25 fixations focales (1,7 %)
- 17 fixations coliques et 9 (52%) explorés
 - 3 cancers
 - 2 adénomes
 - 1 lipome
 - 3 normales

} 29%

Gill RS et al. World J Surg Onc. 2012; Jan 27;10(1):25

□ 35% de cancer du colon (5/17 à partir de 500 TEP)

Zhuang H et al. Clin Nucl Med 2002; 27:628-632

□ 31% : 2nd cancer synchrone

Beatty JS, et al. Surgery 2009; 146:274-281

Stratification : T

T

Introduction

T

N

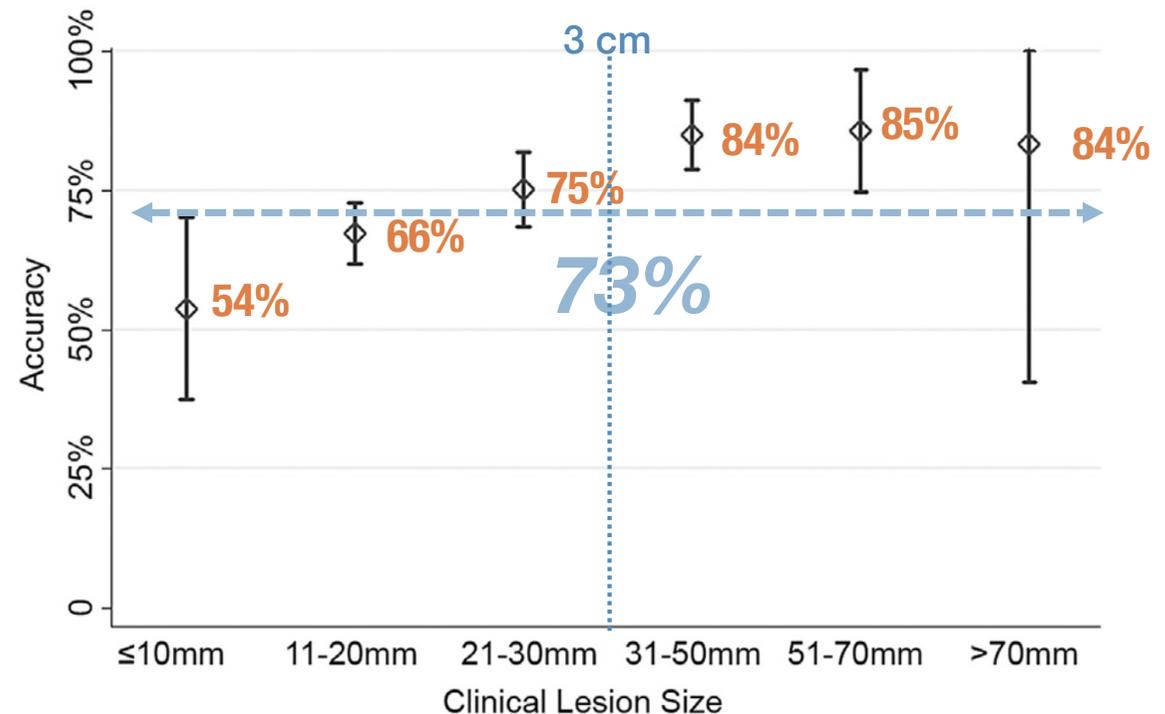
M

Cas
cliniques

Conclusion

□ Fixation Tumorale et **taille**

- **Stade I (cT1-2 N0 M0)**
- N=682 (Z4031 essai rétrospectif)
- **Exactitude (VP+VN) = 73%** (toute taille)



T

Introduction

T

N

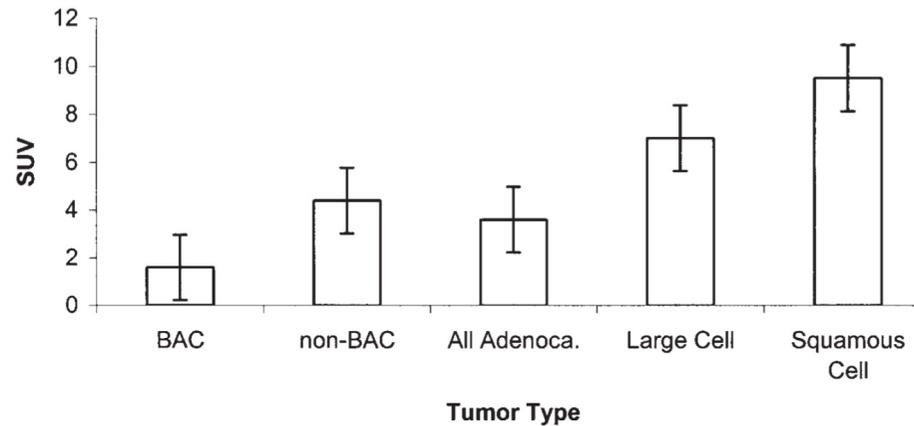
M

EGFR

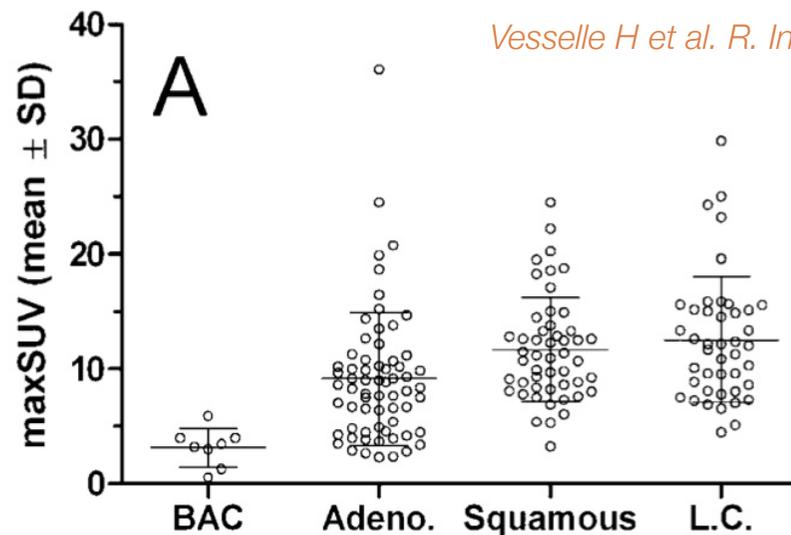
Conclusion

□ Fixation Tumorale et histologie

Aquino, S. L. et al. Int. J. Mol. Medicine, 2007; 19(3), 495-499



Vesselle H et al. R. Intern. Assoc. for the Study of Lung Cancer; 2008 Aug 20;3(9):971-8



T

Introduction

T

N

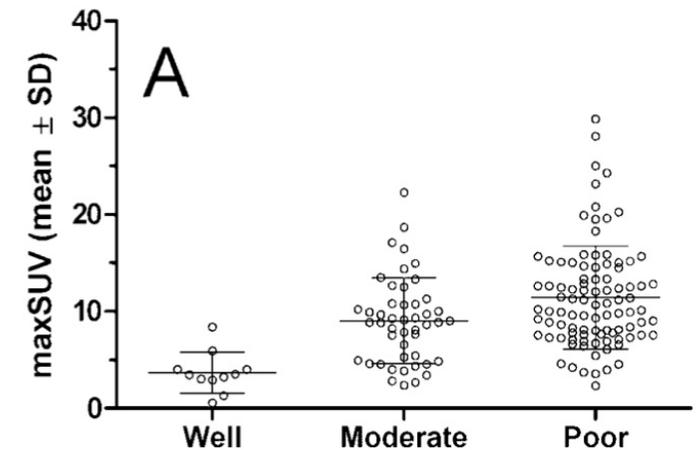
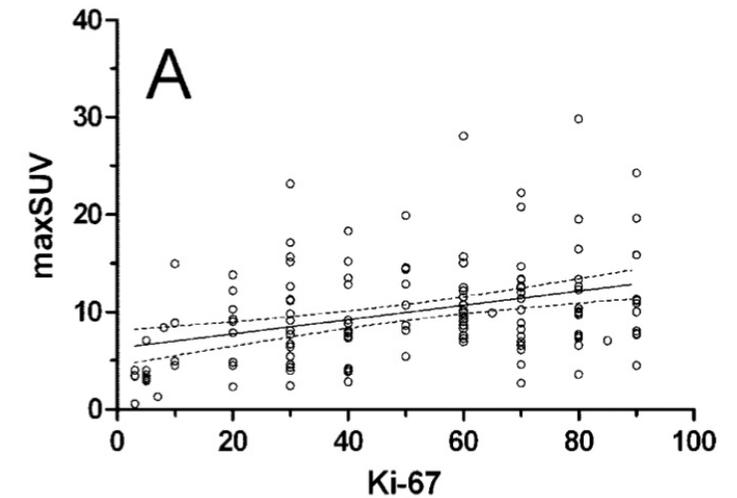
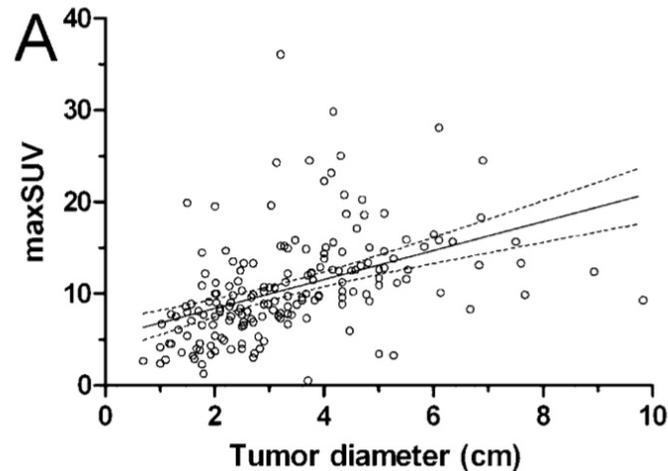
M

EGFR

Conclusion

□ Fixation Tumorale (SUV) corrélée avec :

- Taille
- Ki67
- Différenciation



T

- ▣ **Stade I** (cT1-2 N0 M0)
- ▣ **N=682** (Z4031 essai rétrospectif)

- ▣ **Faux positif (avidés de FDG) = 12%**
 - ▣ **84/682 = 12%**

Lésion bénignes	N=116	%	FDG (FP)	%
Granulome *	75	64,7%	59	69%
Tumeur bénigne	17	14,7%	8	10%
Infection active	14	12,1%	9	11%
Fibrose	5	4,3%	4	5%
Autres	5	4,3%	4	5%

* *histoplasmosse, mycobactérie, blastomycose, cryptococcose, coccidioidomycose, aspergillose et granulomes non spécifiques*

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

T

- ▣ **Stade I** (cT1-2 N0 M0)
- ▣ **N=682** (Z4031 essai rétrospectif)

- ▣ **Faux négatifs (non avides de FDG) = 15%**

- ▣ **101/682 = 15%**

- ▣ **11% (n=11) de taille ≤ 10mm**

anatomopathologie	FDG (-) = FN N=101	%
Adénocarcinome	62	62%
Epidermoïde	11	11%
Carcinome in situ	11	11%
Carcinoïde, Neuroendocrine	9	9%
Autres NSCLC	4	4%
Autres cancers	1	1%
Petites cellules	1	1%
Inconnus	2	2%

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

T (facteur pronostique)

Stade I

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

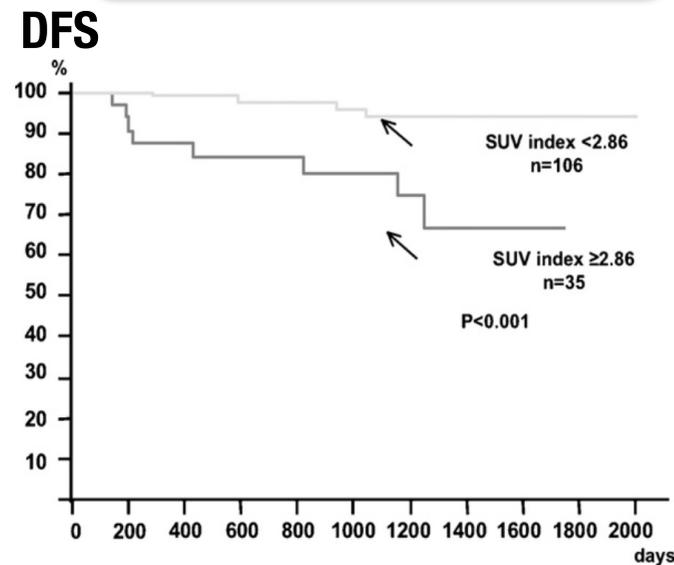
□ Fixation Tumorale et pronostic

□ $SUV_{max}/SUV_{moyen\ hépatique} = SUV_{index}$

■ N=141 prospectif Stade I

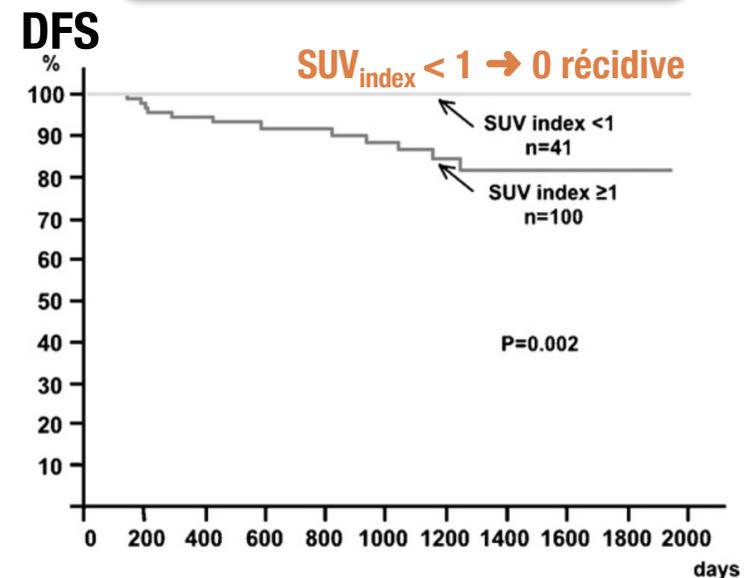
$SUV_{index} 2,86$

DFS différente significative



$SUV_{index} 1$

DFS différente significative



T (facteur pronostique)

Stade IIIA-N2

Introduction

T

N

M

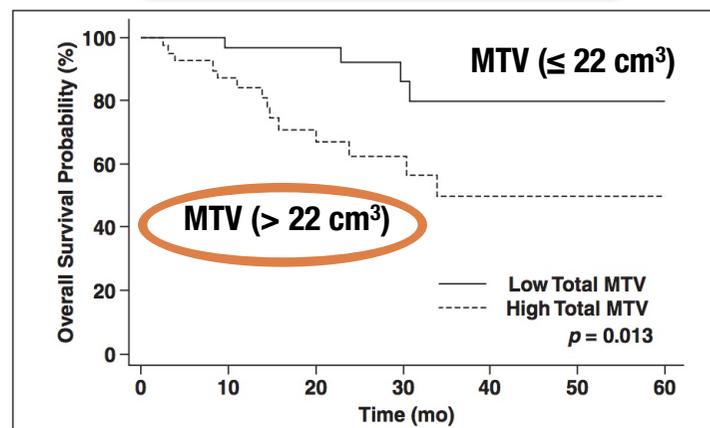
EGFR

Conclusion

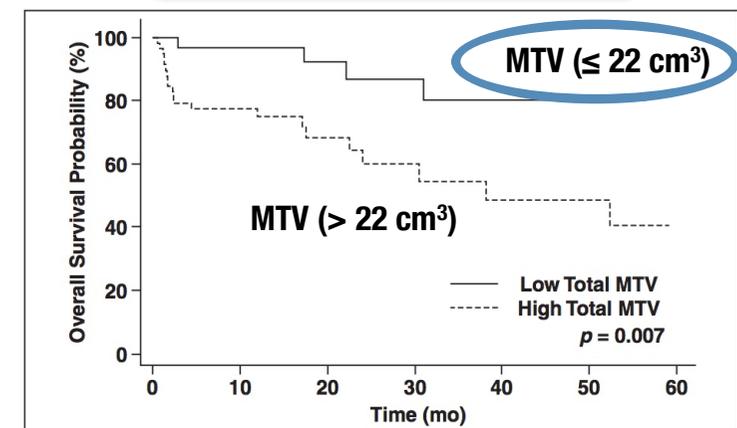
□ Fixation Tumorale et pronostic

- N=161 rétrospectif Stade IIIA-N2
- $SUV_{MAX} (>14)$
 - significatif pour survie sans récurrence (>14 mauvais pronostic)
- MTV (> 22cm³ calculé avec un seuil SUV $\geq 2,5$)
 - Différence de survie globale & sans récurrence en fonction du MTV
 - Stade III en post néo-adj TT (MTV ≤ 22 cm³) meilleur pronostic que stade 0-II downstagé par néo-adj (MTV > 22 cm³)

Patients stade 0–II
en post-néoadjuvant TT



Patients en stade III
en post-néoadjuvant TT



T (facteur pronostique) **Stade III-IV**

Seuil à 40% du SUV_{max}



Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

Fixation Tumorale et pronostic

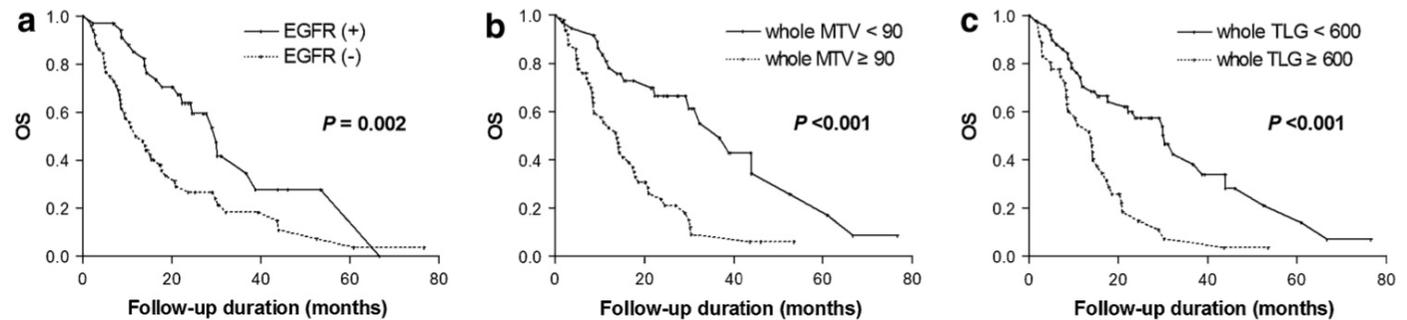


Fig. 3 Kaplan-Meier analysis of overall survival (OS) of stage III/IV patients according to **a** EGFR mutation, **b** whole MTV, and **c** whole TLG

Paramètres de survie : stades III et IV (multivariée)

Variables	Progression-free survival			Overall survival		
	Relative risk (exp. B)	95 % CI	P value	Relative risk (exp. B)	95 % CI	P value
Whole MTV ≥ 90	2.977	1.558–5.688	0.001	3.183	1.662–6.094	<0.001
Whole TLG ≥ 600	1.844	1.073–3.170	0.027	2.468	1.417–4.298	0.001
EGFR mutation (-)	-	-	-	2.507	1.448–4.341	0.001
Stage IV	2.394	1.288–4.447	0.006	1.549	0.835–2.876	0.165

■ N=106 rétrospectif

Stratification : N

N: Envahissement ganglionnaire

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

□ GG sentinelle ? (^{99m}Tc)

- Exactitude de 51 % (20/39 patients)

Liptay MJ, et al. J Thorac Oncol. 2009; 4:198-202

- Colorants pas assez sensibles (anthracose)
- Difficulté technique (injection per-opératoire)
- Délai après injection du radioisotope=1jour (temps de migration)
- Bénéfice clinique à démontrer (micrométastases)
- Morbidité faible de la lymphadénectomie
 - poumon << cancer du sein ou mélanome

Nwogu C. Semin Thorac Cardiovasc Surg. 2009; 21(4):323-6

□ GG sentinelle ? (^{18}F FDG)

- Irradiation
- Faux positifs +++

N: Envahissement ganglionnaire

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

□ N+ & Taille tumorale : prévalence

- 19.5% : tumeurs ≤ 2 cm
- 32.5% : tumeurs 2–3 cm

Asamura H, et al. J Thorac Cardiovasc Surg 1996; 111: 1125–34

N: Envahissement ganglionnaire

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

□ Fixation ganglionnaire

□ Faux positif (15-20%)

Silvestri GA et al. Chest 2007;132(3.):178S–201S

■ Hyperplasie réactionnelle ou inflammation

- % de macrophages & lymphocytes
- Granulomatose
- Tuberculose

Shiraki N, et al. Ann Nucl Med 2004; 18: 23–8

■ Facteurs associés

- Antécédent de maladie pulmonaire
- Localisation tumorale (centrale)

Kaseda, K. et al. Thoracic Cancer, 2016 ; 7(4), 473–480

□ Faux négatif (9-28%)

Silvestri GA et al. Chest 2007;132(3.):178S–201S

■ Facteurs associés

- SUV_{max} tumeur (> 3.9)
- Histologie (adénocarcinome)
- Taille tumorale (> 3 cm)

Kaseda, K. et al. Thoracic Cancer, 2016; 7(4), 473–480

N: Envahissement ganglionnaire

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

- **TEP diminue le nombre total de :**
 - ▣ thoracotomies
 - ▣ thoracotomies futile
- **Mais ne modifie pas la mortalité**

N petite taille TEP- : Chirurgie

N grande taille TEP+ :

☞ **confirmation histologique**

N = 189 patients (prospectif)
 98 : groupe PET-CT
 91 : conventionnel
 N0-1 vs N2-3

CWU group*	N-Final		
	N0-1	N2-3	Total
Consensus N-stage			
N0-1	59	12	71
N2-3	1	17	18
Total	60	29	89

PET-CT group II†	N-Final		
	N0-1	N2-3	Total
Consensus N-stage			
N0-1	53	4	57
N2-3	0	22	22
Total	53	26	79

Stade N	Conventionnel	TEP/TDM
Sens.	59	85
Spéc.	98	100
Exact.	85	95

N: Envahissement ganglionnaire

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

- Fixation ganglionnaire (méta-analyses)
- TEP > TDM pour stadification N

Table 1 Performance of imaging in the staging of lung cancer.

	Sensitivity %	Specificity %	NPV %	PPV %
<i>Restaging of the mediastinum</i>				
CT	59	62	53	66
PET	71	69	64	75
PET/CT	77	92	75	93

AL-Jahdali, H et al. 2012. J. of Infection and Public Health, 5, S35–S40

Stadification	Modalité	sensibilité	Spécificité
N Médiastinal	TEP/TDM	0.72	0.87
	CT	0,53	0,73

Wu Y et al. . Int J Cancer. 2012 Sep 1;132(2):E37–E47

- Taille du N en PET/TDM

- GG de 10–15 mm FDG (-) = probabilité post-test de malignité de 5%

de Langen, A. J. et al.. Eur. J. of Cardio-Thor. Surg. 2006; 29(1), 26–29

N: Envahissement ganglionnaire

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

- **Stadification médiastinale : TEP avant ou après EBUS ?**

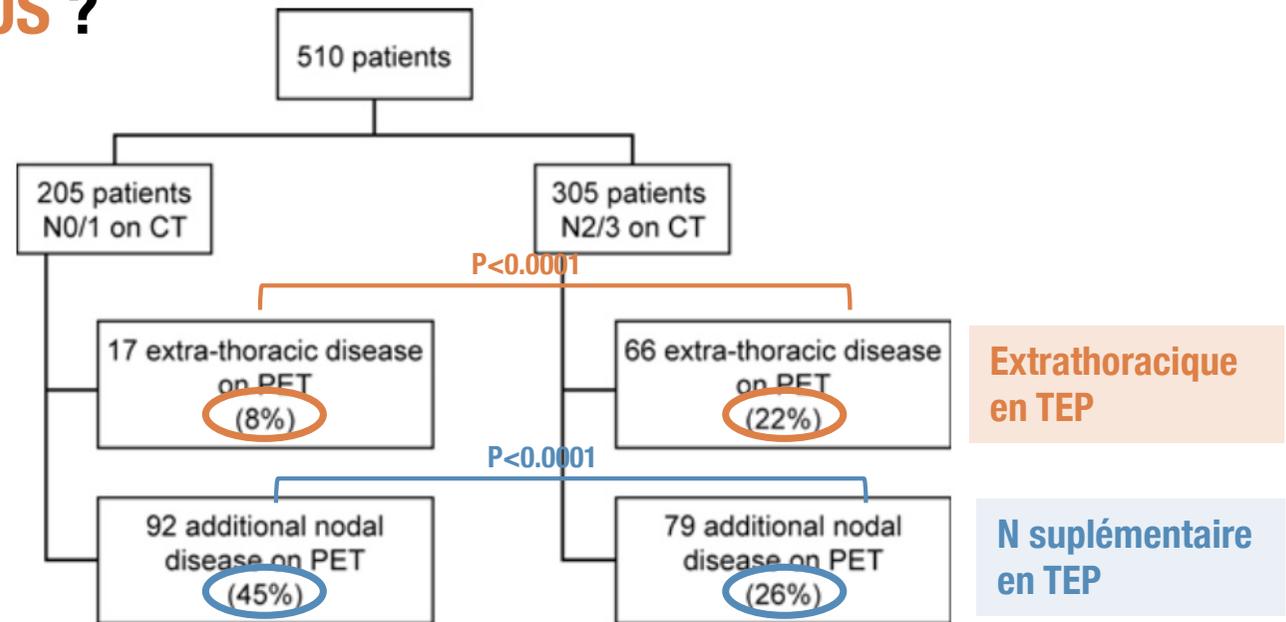


FIGURE 1. Summary of PET-CT findings stratified according to CT nodal stage (N0/N1 vs. N2/N3).

- **Atteinte extra thoracique** ($p = 0.0006$)
 - PET-CT après EBUS (33%)
 - PET-CT avant EBUS (14.3%)

N: Envahissement ganglionnaire - N3

Introduction

T

N

M

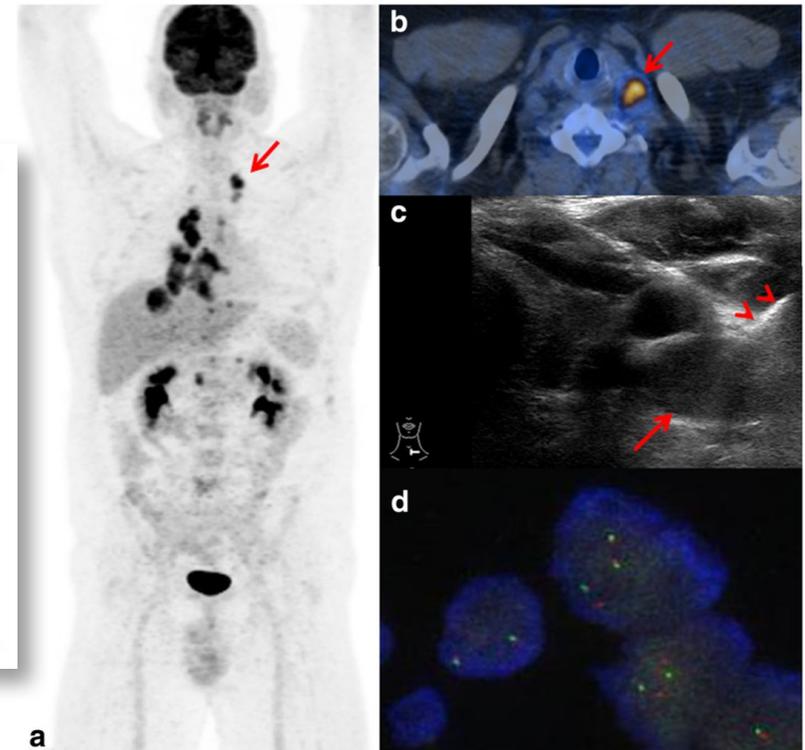
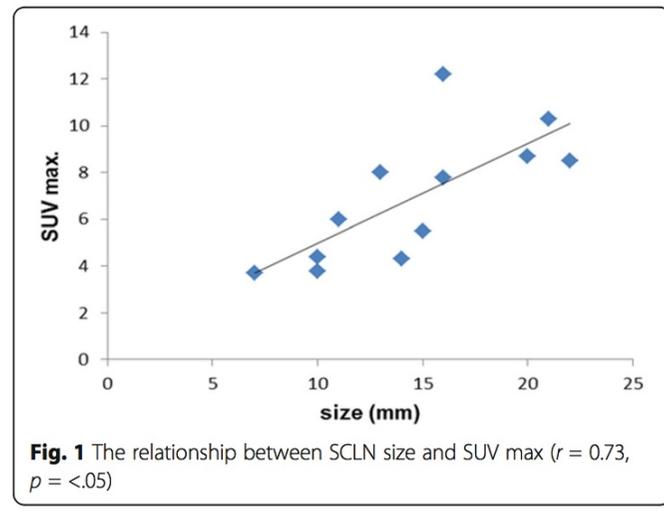
EGFR

Conclusion

□ Fixation ganglionnaire (s/ claviculaire)

□ N=12 (immunohistochimie)

- Cytoponction : 11N+/11N
- ± Biopsie : 9N+ /10N



N: Envahissement ganglionnaire

Introduction

T

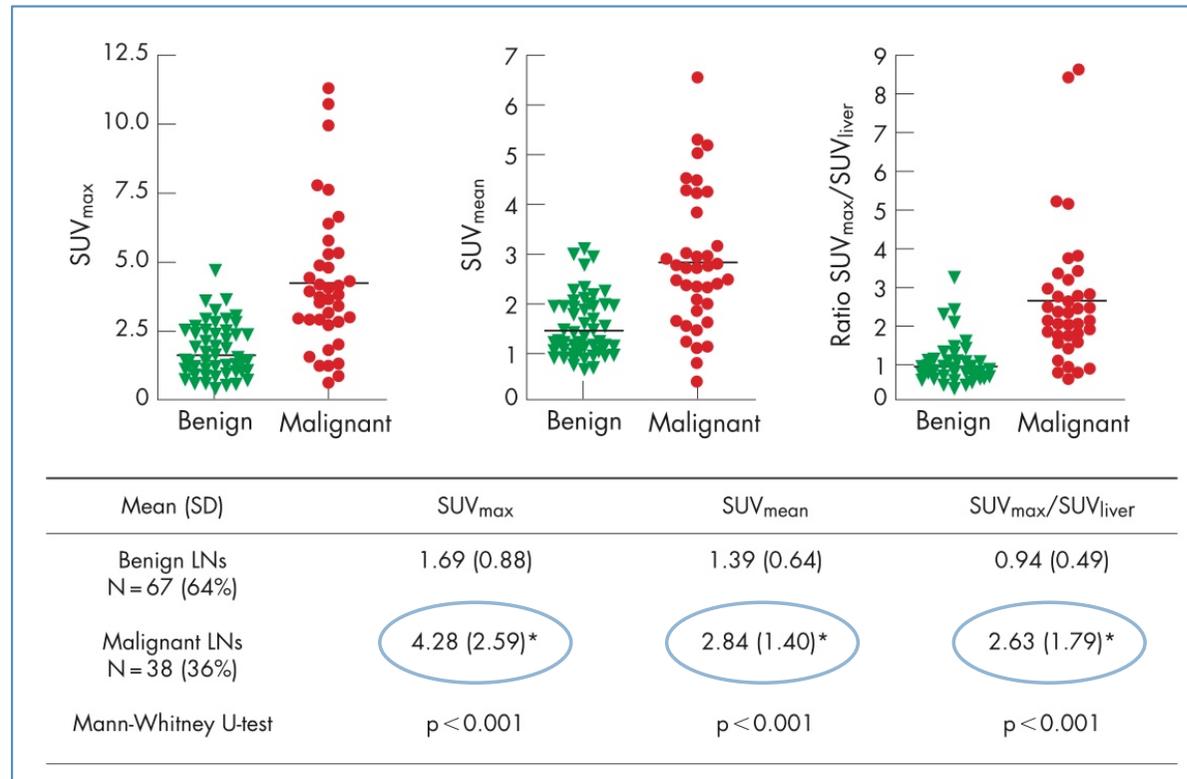
N

M

EGFR

Conclusion

□ Fixation ganglionnaire (quantitatif -1)



■ N=52 (prospective)

N: Envahissement ganglionnaire

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

□ Fixation ganglionnaire (quantitatif -2)

- SUV max médiastin > 4
- SUV max médiastin/tumeur > 0,4
 - Diminue la variabilité / centres TEP

Table 3 Accuracy of cut-off SUVmax values for mediastinal malignancy, expressed as absolute value or as a ratio

	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV	Accuracy
SUVmax mediastinum >4	72.3	80.4	81.0	71.4	76.0
$\frac{\text{SUVmax}_{\text{Mediastinum}}}{\text{SUVmax}_{\text{Tumor}}} > 0.4$	70.8	73.2	75.4	68.3	71.9

□ Confirmation par EBUS-NA

> 70%

- N=121 multicentrique

N: Envahissement ganglionnaire

Introduction

T

N

M

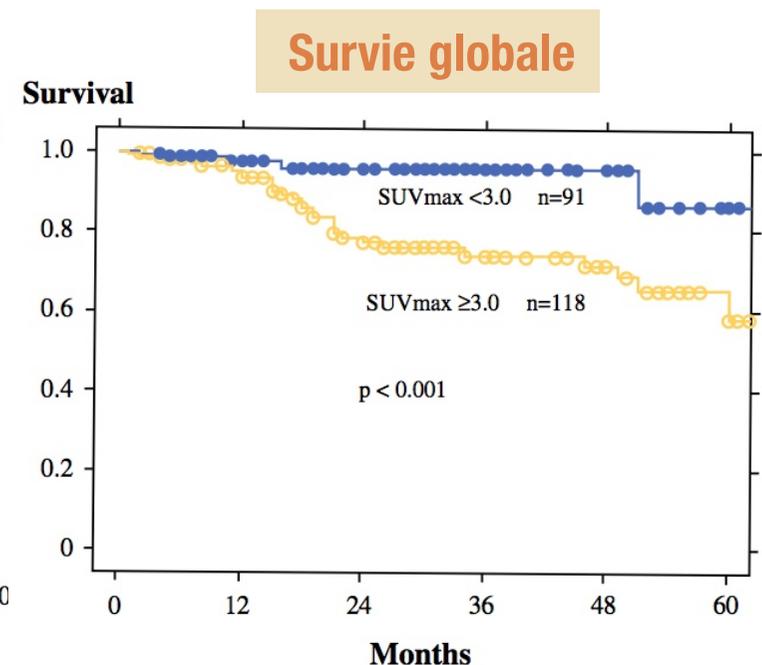
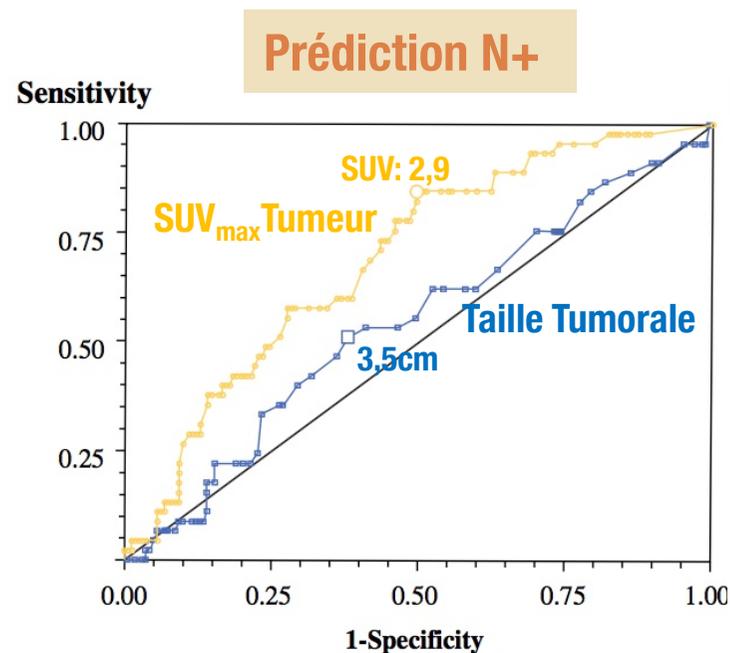
EGFR

Conclusion

□ Fixation ganglionnaire (quantitatif -3)

- Rétrospectif CNPC
- 209 traités par chirurgie (IA-III A)
 - IA (44%) IB (83%) IIA (4%) IIB (8%) IIIA (5%)
- SUV_{max} tumeur et N+ et survie globale

	N+	Exact.
TEP		78%
TDM		79%



N: Envahissement ganglionnaire

Introduction

T

N

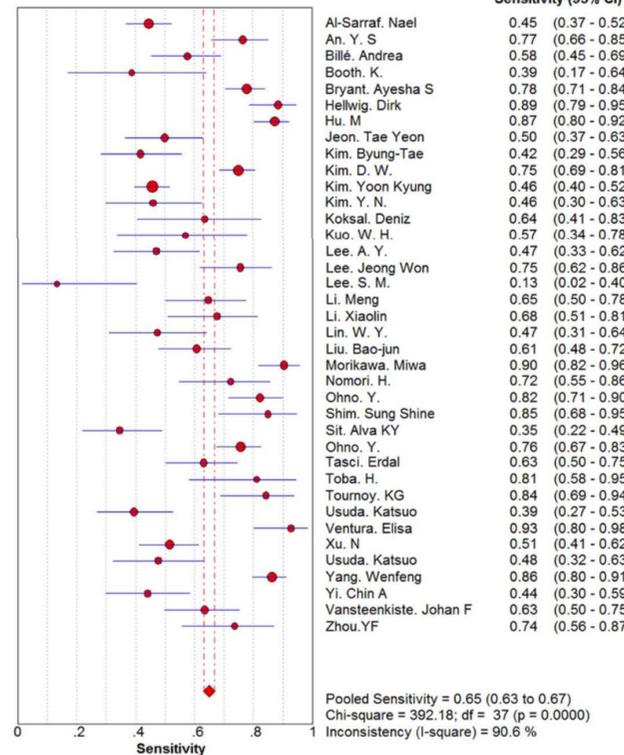
M

EGFR

Conclusion

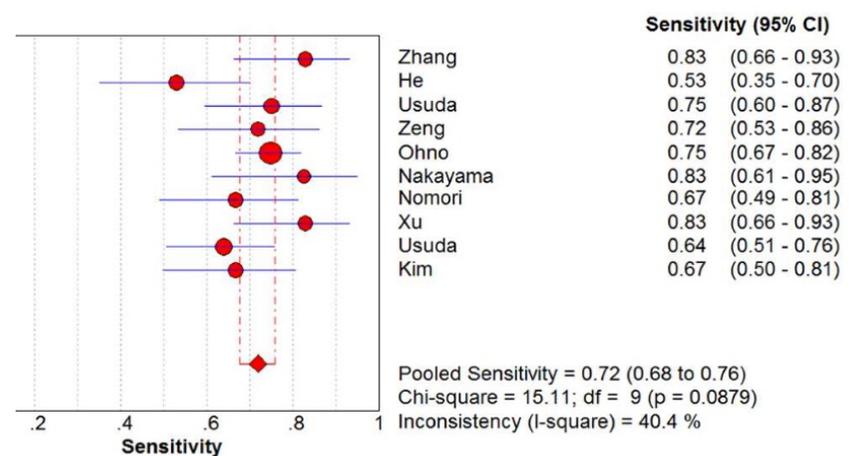
□ vs IRM (méta-analyse sur 43 études)

PET/CT



Sensibilité PET/CT = 65%

IRM



Sensibilité IRM = 72%

N: Envahissement ganglionnaire

Introduction

T

N

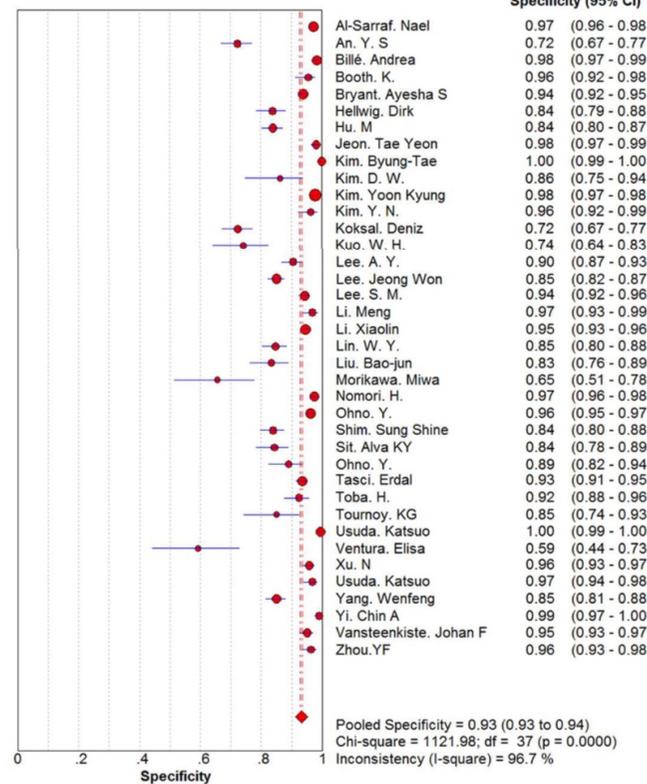
M

EGFR

Conclusion

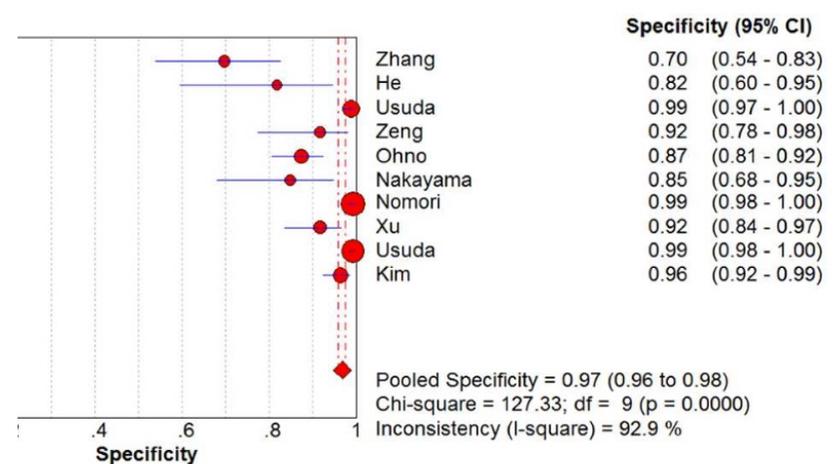
□ vs IRM (méta-analyse sur 43 études)

PET/CT



Spécificité PET/CT = 97%

IRM



Spécificité IRM = 97%

N: Envahissement ganglionnaire

Introduction

T

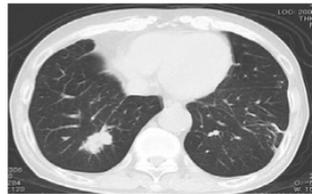
N

M

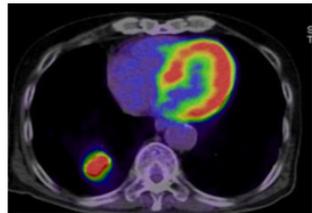
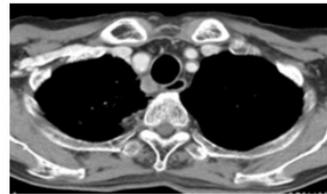
EGFR

Conclusion

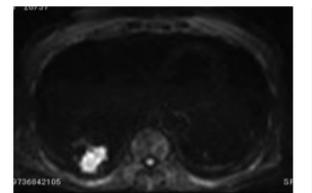
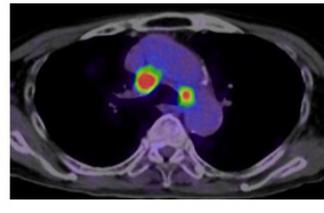
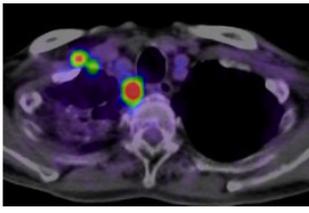
□ vs IRM (diffusion)



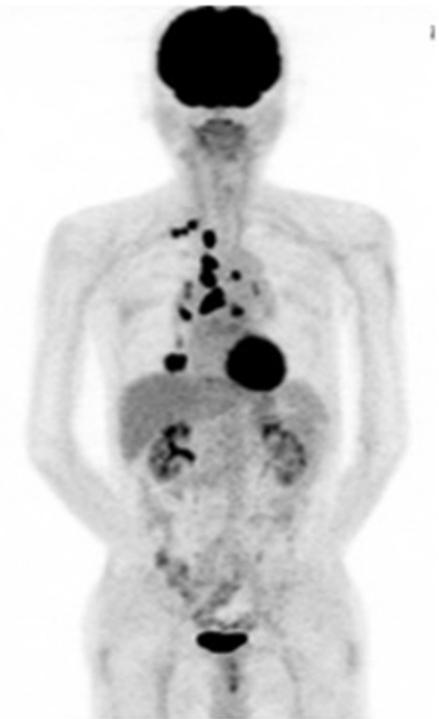
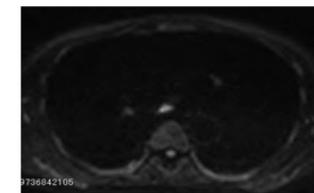
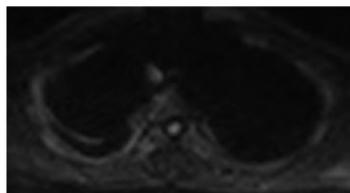
CT



PET-CT



DWI



PET-CT

79 y.o. Male with pulmonary adenocarcinoma and ipsilateral and contralateral pathological nodal involvement.

Metastatic lymph nodes were diagnosed correctly by PET-CT and DWI

N: Envahissement ganglionnaire

Introduction

T

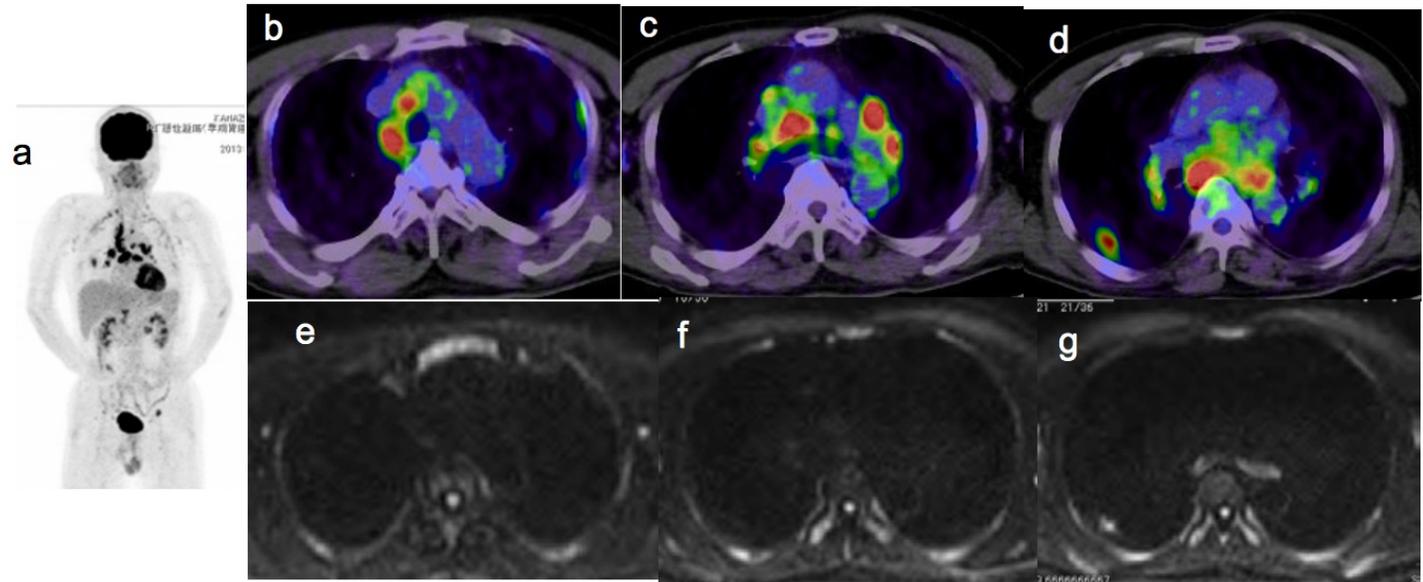
N

M

RGFR

Conclusion

□ vs IRM (diffusion)



64y.o. Male with pulmonary adenocarcinoma, but **without** lymph node metastasis.

Stratification : M

M

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

□ TEP > TDM pour stadification M

- Méta-analyse (56 publications : 8 699 patients)
- N et M organes (sauf cerveau)

Stadification	Modalité	sensibilité	Spécificité
N Médiastinal	TEP/TDM	0.72	0.87
	CT	0,53	0,73
M intra thoracique	TEP/TDM	0.73	0.80
	CT	0,57	0,52
M extra thoracique Total	TEP/TDM	0.77	0.95
M extra thoracique Os	TEP/TDM	0.91	0.98

M

Introduction

T

N

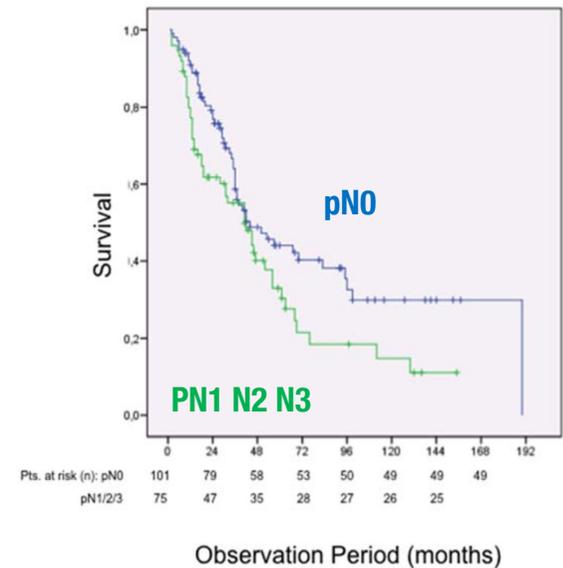
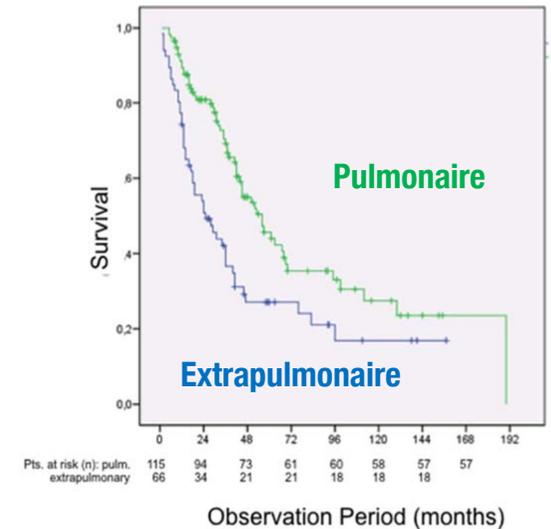
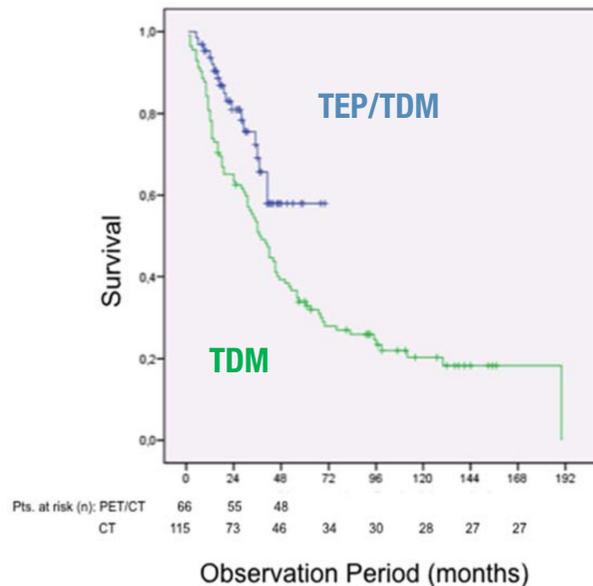
M

EGFR

Conclusion

□ M(+) unique

- survie à 5 ans = 58%
 - si chirurgie mono-métastatique sélectionnée par TEP/TDM
- facteurs prédictifs de la survie à long terme:
 - NO
 - M+



M

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

□ M(+) surénale

□ Sensibilité 94%

□ Spécificité 85%

<i>Study</i>	<i># NSCLC/patients (%)</i>	<i>Mean size in cm (range)</i>	<i>Histologic diagnosis^a</i>	<i>Sensitivity</i>	<i>Specificity</i>
Erasmus 1997 ⁶	24/27 (89%)	3.0 (1.0–9.0)	11	100 %	80%
Gupta 2001 ⁷	27/30 (90%)	NR	7	94.4%	91.6%
Sung 2008 ⁸	39/42 (87%)	1.6 (0.5–10.4)	9	80%	89%
Brady 2009 ⁹	NR/76 ^b	2.2±1.4 ^c	12	97%	86%
Okada 2009 ¹⁰	23/30 (77%)	2.0±0.85 ^c	0	89%	94%
Lu 2010 ¹¹	NR/87	1.8 (0.4–5.8)	3	97%	94%
Cho 2011 ¹²	43/51 (84%)	2.8 (1.0–7.2)	2	97%	81%
Total	NC/343	2.2 (0.4–10.4)	44	94%	85%

M

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

□ M(+) surrénale

- Seuil surrénale droite = 2.4
- Seuil surrénale gauche = 2.6
- Sensibilité 87%
- Spécificité 100%

Table 4 Comparison of adrenal metastasis and adrenal adenoma

	Adrenal metastasis (<i>n</i> = 15)	Adrenal adenoma (<i>n</i> = 9)	<i>p</i> value
SUV _{max} of adrenal mass	7.77 ± 6.10	1.84 ± 0.45	0.009
SUV _{max} of liver	2.27 ± 0.48	2.33 ± 0.65	0.804
AL ratio	3.35 ± 2.78	0.83 ± 0.28	0.013
Size of adrenal mass (mm)	24.7 ± 14.0	15.0 ± 4.0	≤0.084
Hounsfield unit	35.2 ± 9.17	5.78 ± 10.9	0.001

M

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

□ M(+) cerveau

□ N= 596

□ 66 M(+) cerveau

■ Exactitude : 80%

■ Sensibilité : 72%

■ Spécificité : 96%

■ VPP : 97%

■ VPN : 65%

■ taille méta

■ fixation cérébrale physiologique

TEP (-) n'exclue pas la présence de métastase cérébrale

M

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

□ M(+) Os

- Méta analyse sur 6 études
- sensibilité = 91%
- spécificité = 98%

Wu Y et al. Int J Cancer. 2012 Sep 1;132(2):E37–E47

□ M(+) Os (place de la scinti. os ?)

- 1000 patients en rétrospectif (105 M(+) os)

	Sensibilité	Spécificité	Exactitude
^{99m}Tc-DPD	78,1 %	97,4 %	95,1 %
¹⁸F DG	94,3 %	98,9 %	98,3 %

Song JW, et al. Lung Cancer. 2009 Sep;65(3):333–8

- **¹⁸F DG > Scinti. Osseuse (inutile si TEP réalisée)**

Krüger S. et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2009 Jun 6;36(11):1807–12

□ **¹⁸F DG > TDM (15% de plus en TEP) sur 198 patients**

- **Discordance 18 en TEP et 2 en TDM (ostéoblastique)**

Evangelista L, et al. Biomedicine et Pharmacotherapy 2012 Sep 1;66(6):448–53

TEP

&

Petites cellules

TEP FDG & Petites cellules (SCLC)

- **SCLC = 15 à 20%** des cancers pulmonaires
- N = 75 Prospective
- Performance TEP vs Standard (CT TAP & CT/IRM cérébrale & scinti. os)

		N	Modalité	Sens.	Spé.	Exact.
PET/CT = STD	Tumeur	120	Standard	1	-	1
			PET/CT	1	-	1
PET/CT > STD	N+ M+ Maladie localisée	118	Standard	0,70	0,94	0,83
			PET/CT	1	0,98	0,99
PET/CT > STD	M+ à distance (sauf cerveau)	70	Standard	0,83	0,79	0,81
			PET/CT	0,98	0,92	0,96
PET/CT < STD	M+ cerveau	91	Standard	1	1	1
			PET/CT	0,46	0,97	0,90

PET/CT > STD (sauf pour l'atteinte cérébrale)

TEP FDG & Petites cellules (SCLC)

□ **Recommandé pour staging :**

- N = 29 Prospective
- Staging modifié n=3 (10%)
- Différenciation en maladie localisée et non localisée

	Sens.	Spé.	VPP	VPN	Exact.
Standard	0,79	1	1	0,67	0,85
PET	0,93	0,83	0,93	0,83	0,90
PET/CT	0,93	1	1	0,86	0,95

Fischer, B., et al. Annals of Oncology : ESMO, 2006; 18(2), 338–345

- Taux de reclassement de **localisé à étendue** varie de **0 à 33% (Upstaging)**
 - M+ Os
 - M+ Foie
 - N+ en sus claviculaire bilatéral, cervical et axillaire
- Taux de reclassement d'**étendue à localisé (Downstaging)**
 - Surrénale suspecte en TDM (FDG-)
 - Nodule pulmonaire controlatéral (FDG-)
- **Volume d'irradiation modifiés** dans 19 à 34%

*Blum R, Am J Clin Oncol 2004; 27(2):164-71
Niho S, 2007 Lung Cancer 2007; 57(3):328-33
Kamel EM, J Nucl Med 2003; 44(12):1911-7*

FDG

&

mutation EGFR

Mutation EGFR & fixation de FDG (-)

□ N=61 prospectif

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

Variable	Wild type EGFR	EGFR muté	p
Stade TNM (I / II / III / IV)	8 / 7 / 5 / 11	7 / 4 / 5 / 14	ns
SUVmax	10,33 ± 5,82	7,01 ± 3,9	0,014
Log (TLG)	1,80 ± 0,65	1,35 ± 0,70	0,014

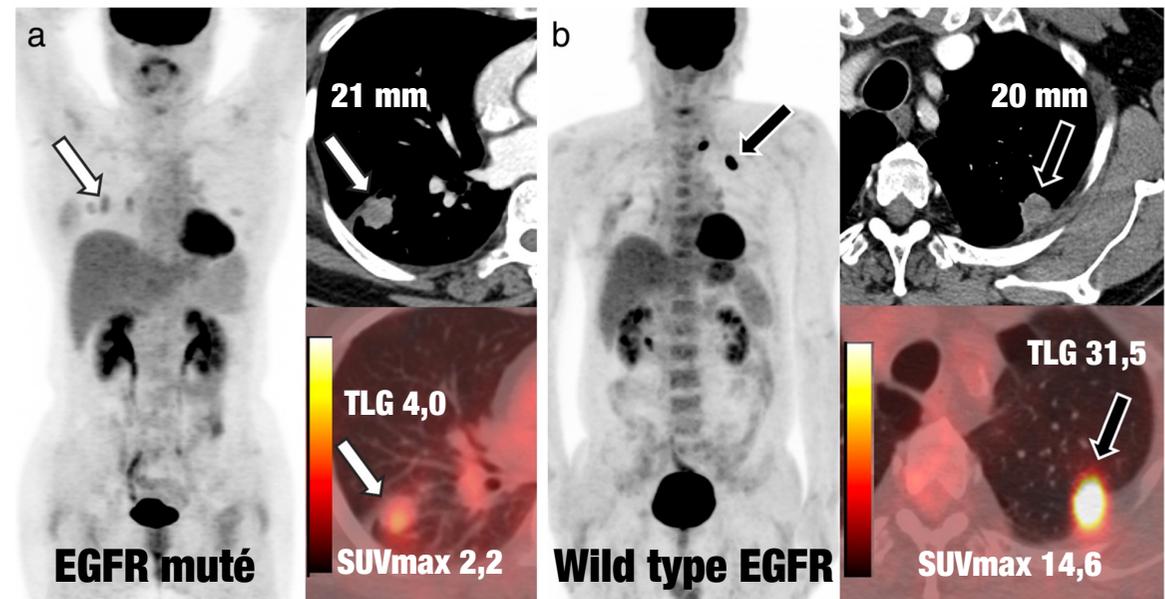
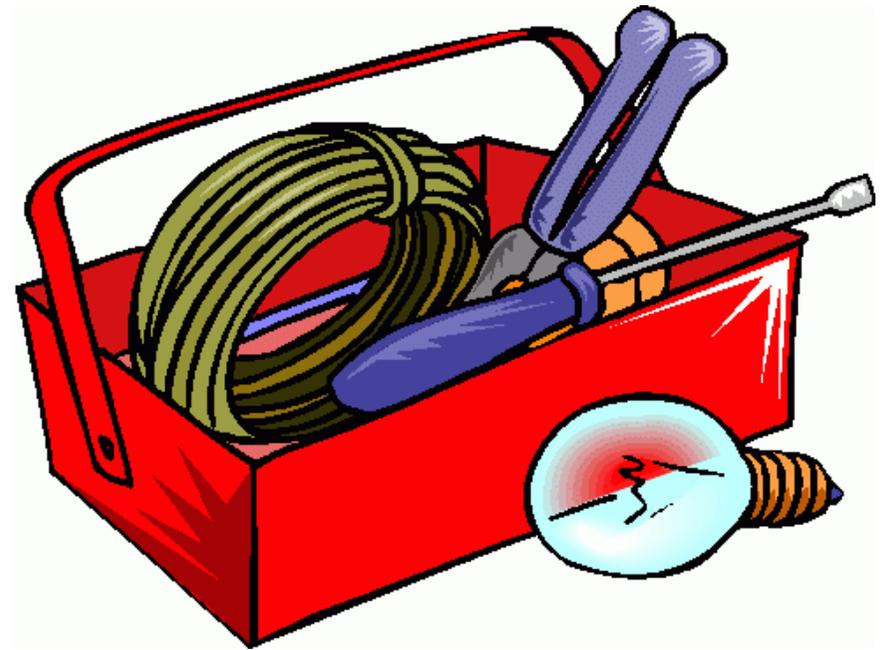
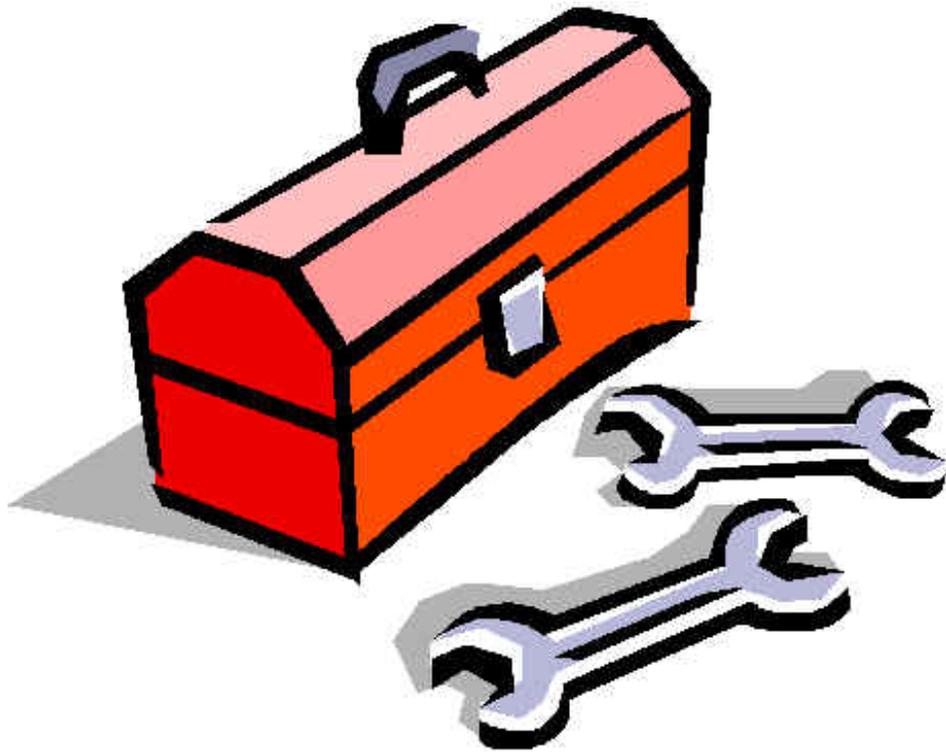


Fig. 3 Representative figures of differences in FDG uptake according to EGFR status. **a** A 55 yo female with 21 mm sized adenocarcinoma in the right lower lung superior segment. SUVmax was 2.2, and TLG was 4.0. **b** A 58 yo female with 20 mm sized adenocarcinoma in the left upper lung apical segment. SUVmax was 14.6, and TLG was 31.5

TEP = BOITE(s) À OUTILS

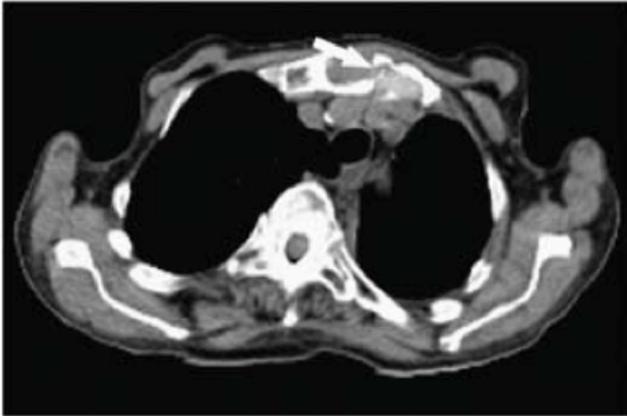


Radiotraceurs émetteurs de positons

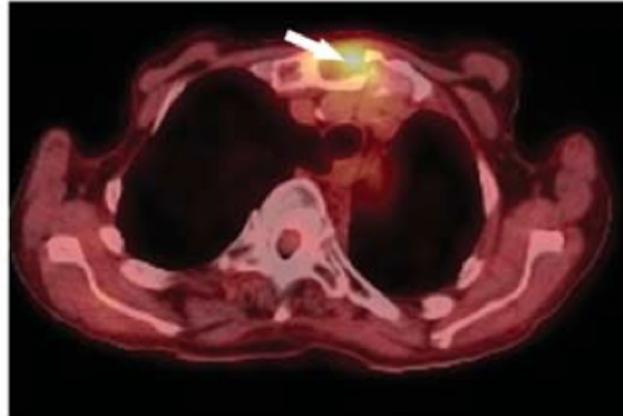
TRACEUR TEP	CIBLE DE MARQUAGE	APPLICATION
[¹¹ C] méthionine	Transport cellulaire des acides aminés	Imagerie tumorale(cérébrale)
[¹⁸ F] FET	Transport cellulaire des acides aminés	Imagerie tumorale (cérébrale) Différenciation inflammation et tumeur
[¹¹ C] choline	Synthèse des lipides (membranaires)	Imagerie tumorale (prostatae et vessie)
[¹¹ C] acétate	Métabolisme lipidique	Imagerie tumorale (prostatae)
[¹⁸ F] FLT	Prolifération - Apoptose	Imagerie tumorale, stadification, suivi thérapeutique
[¹¹ C] Thymidine	Catabolisme de la thymidine +++	Demi-vie du ¹¹ C rend inutilisable en pratique courante
[¹²⁴ I] annexine V	Apoptose	suivi thérapeutique
[¹⁸ F]FP-GlucTOCA	Récepteur de la somatostatine	Imagerie des tumeurs neuroendocrines
[⁸⁶ Y] DOTATOC	Récepteur de la somatostatine	Traitement des tumeurs neuroendocrines
[¹⁸ F] FMISO	Oxydoréduction cellulaire	Imagerie de l'hypoxie tumorale
[¹⁸ F] FAZA	Oxydoréduction cellulaire	Imagerie de l'hypoxie tumorale
[⁶⁰ Cu] ATSM	Oxydoréduction cellulaire	Imagerie de l'hypoxie tumorale
[¹⁸ F] FETNIM	Oxydoréduction cellulaire	Imagerie de l'hypoxie tumorale
[¹⁸ F] RGD	Adhésion cellulaire	Imagerie de la néoangiogenèse

Imagerie de récepteur: ^{11}C -EGFR & FDG

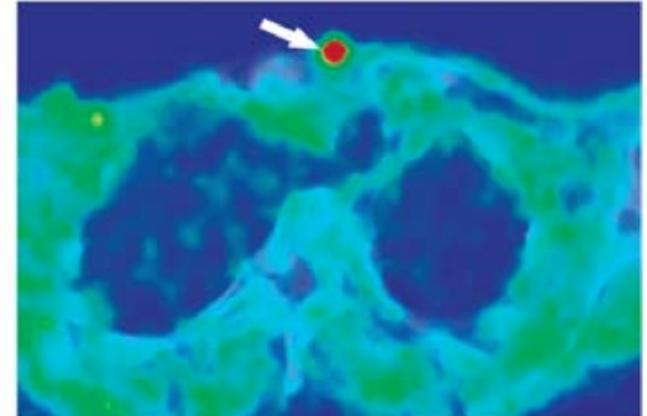
CT



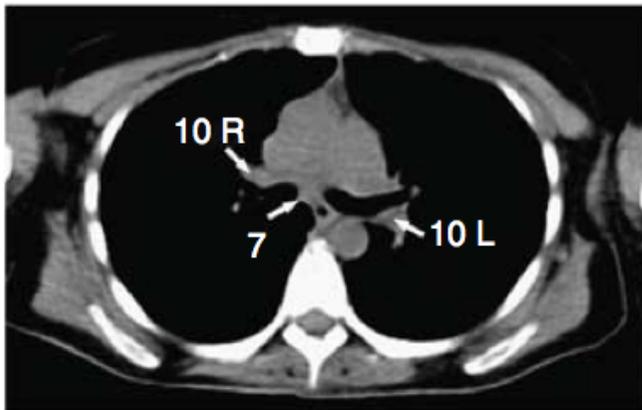
^{18}F -FDG PET



^{11}C -erlotinib PET



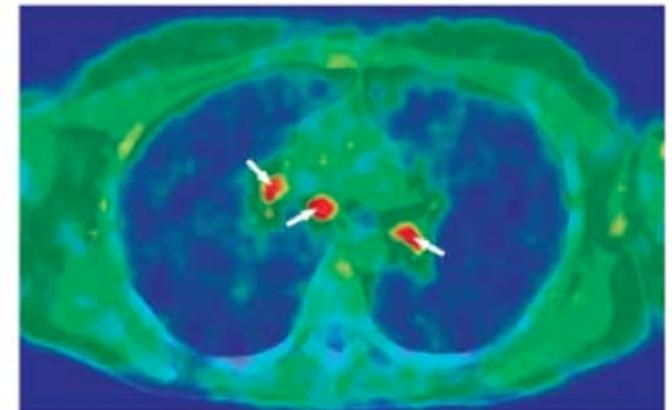
CT



^{18}F -FDG PET

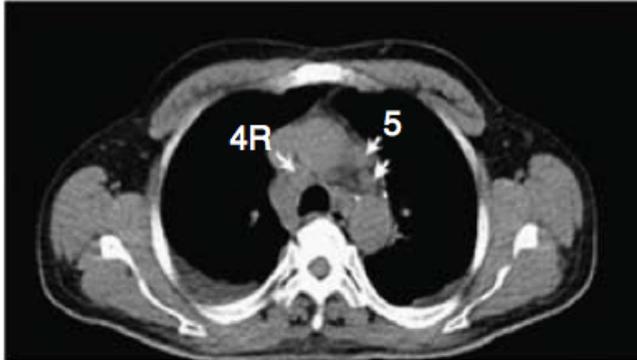


^{11}C -erlotinib PET



Imagerie de récepteur: ^{11}C -EGFR & FDG

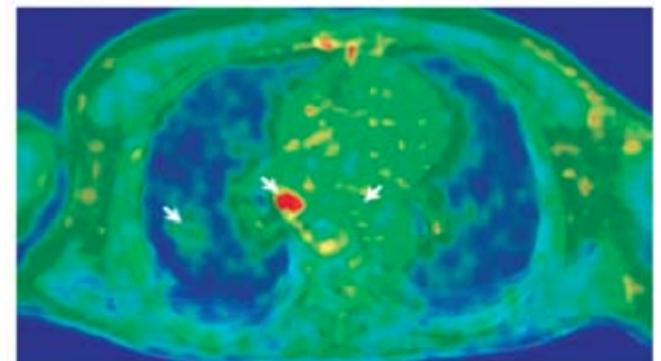
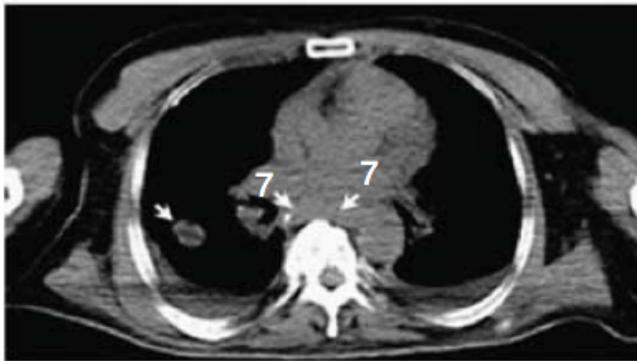
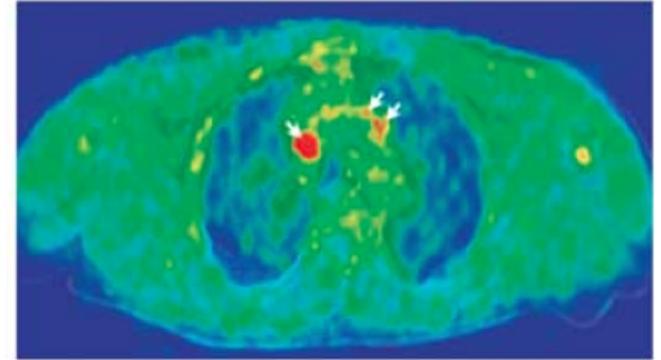
CT



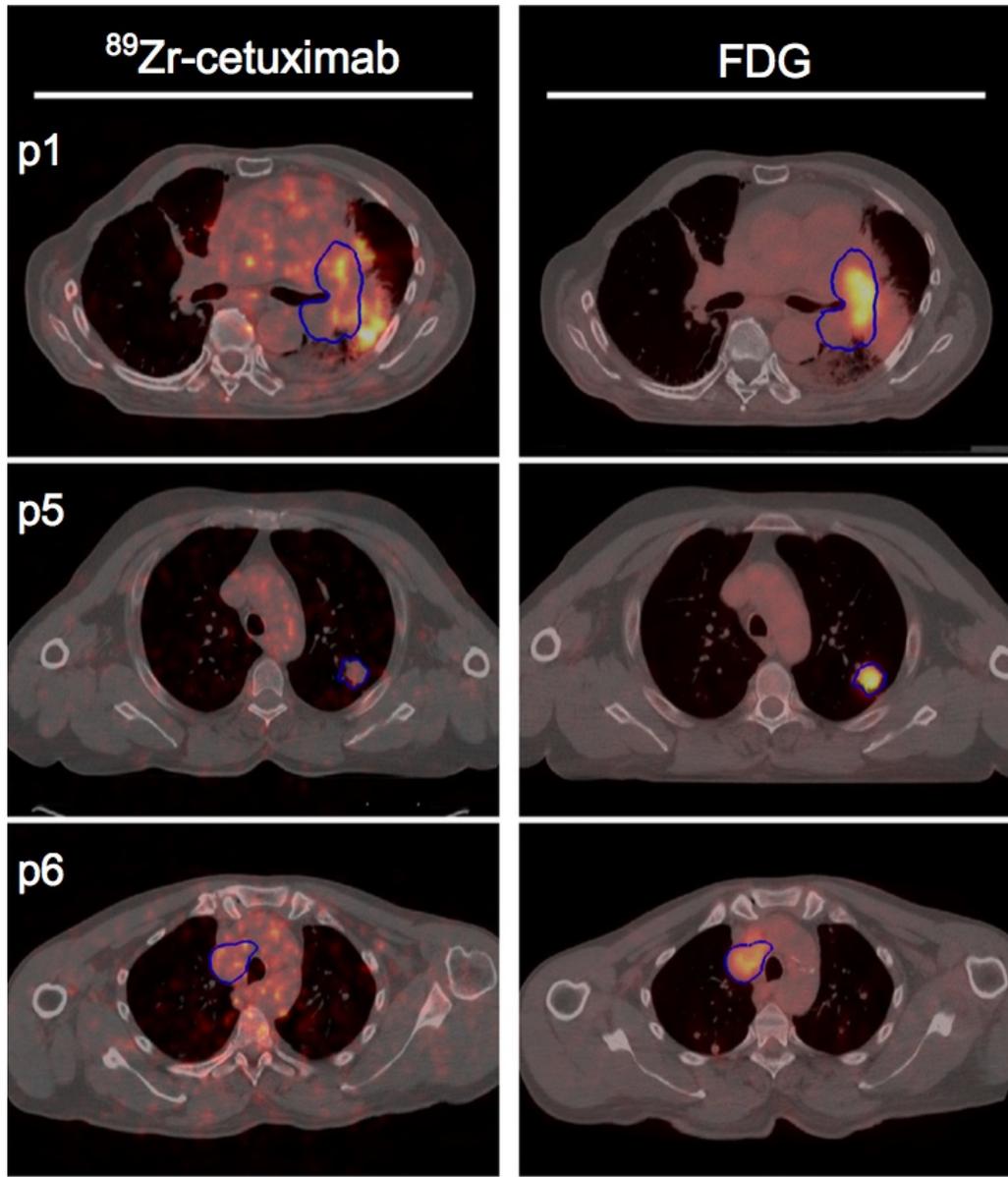
^{18}F -FDG PET



^{11}C -erlotinib PET



Imagerie avec ^{89}Zr -EGFR & FDG (Phase I)



van Loon J, et al. journal of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology. 2016 Dec 16;:1-7

**Mais ce n'est pas pour tout de
suite en routine ...**

Au total : rôle de la TEP/TDM au ¹⁸F¹⁸FDG

Introduction

T

N

M

EGFR

Conclusion

□ Évaluation de l'atteinte **médiastinale / métastatique (N,M)**

- Évaluation initiale
- Tumeur résécable stade IA—IIIB

TEP > TDM

□ **Traitement chirurgical** possible

- si TEP négatif (N-)
- et patient opérable

N (-) TEP : chir.

□ **Confirmation cytologique par biopsie**

- Si pas d'atteinte à distance en TEP & fixation GG médiastinale
- TEP **avant** toute procédure biopsique (sauf M+ sur TDM)

Confirmat° / biopsie.

□ **Confirmation (cyto-histologique) chirurgicale** nécessaire si :

- Taille de GG médiastinal (plus petit diamètre) >15 mm sur TDM
- Tumeur de localisation **centrale** (1/3 moyen de l'hémi-thorax)
- Suspicion de N1
- Tumeur **faiblement hypermétabolique**

Confirmat° / chir.

- SUV_{max}

- Carcinome bronchioalvéolaire

*Sánchez de Cos J et al. 2011;47):454—65
Detterbeck FC, et al. Chest 2007;132(3):202S—20S*