



# TEP et caractérisation d'un nodule pulmonaire

Agathe DEVILLE, Interne 6<sup>ème</sup> semestre



Hospices Civils de Lyon

# Le nodule pulmonaire ....

**Définition** : lésion plus ou moins **sphérique** siégeant en plein parenchyme pulmonaire, dont le plus grand diamètre est < 3 cm.

**Nature ? Malignité ?**

Diagnostic de certitude = **anatomopathologie** => geste invasif (ponction-biopsie)

*Wiener, et al. 2011 (n>15 000 patients)*

Biopsie transthoracique à l'aiguille pour un NP => complications à type d'hémorragies, de pneumothorax nécessitant parfois une intubation

Etiologies des NP multiples : néoplasie, tumeur bénigne, infectieuse, inflammatoire, vasculaire, congénitale, autres ...

**Table 5** Prevalence of lung nodules and cancer by geographical area

Geographical area	Studies (n)	Patients (n)	Nodule prevalence (%), mean (range)	Lung cancer prevalence (%), mean (range)
N America	16	83 825	23 (2–53)	1.7 (0–4.0)
Europe	13	29696	29 (8–53)	1.2 (0.2–2.4)
East Asia	2	14 362	35.5 (35–36)	0.54 (0.50–0.57)
UK	1	100	14	N/A

**Table 6** Lung nodule and cancer prevalence in series of incidentally detected nodules and screening trials

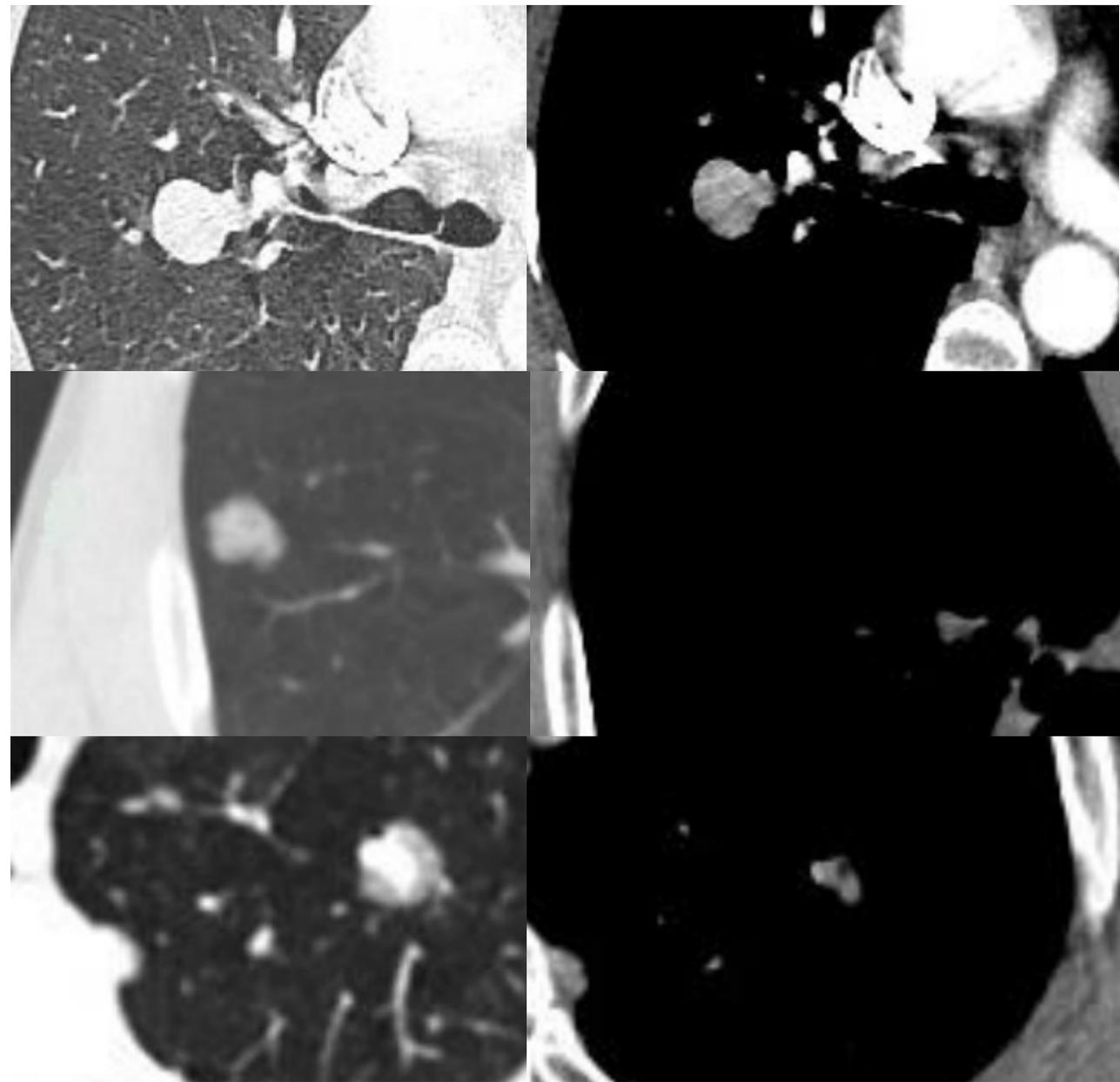
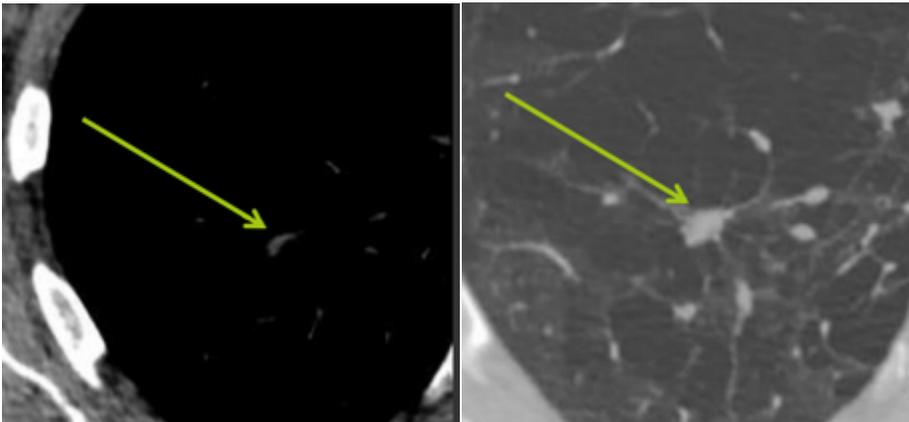
	Studies (n)	Patients (n)	Nodule prevalence (%), mean (range)	Lung cancer prevalence (%), mean (range)
Incidental	11 <sup>3 5 7 13–18 31 32</sup>	11 683	13 (2–24)	1.5 (0–4.0)
Screening	21 <sup>4 6 8-12 19–30 34 35</sup>	116 300	33 (17–53)	1.4 (0.5–2.7)

## Comment le mesurer ?

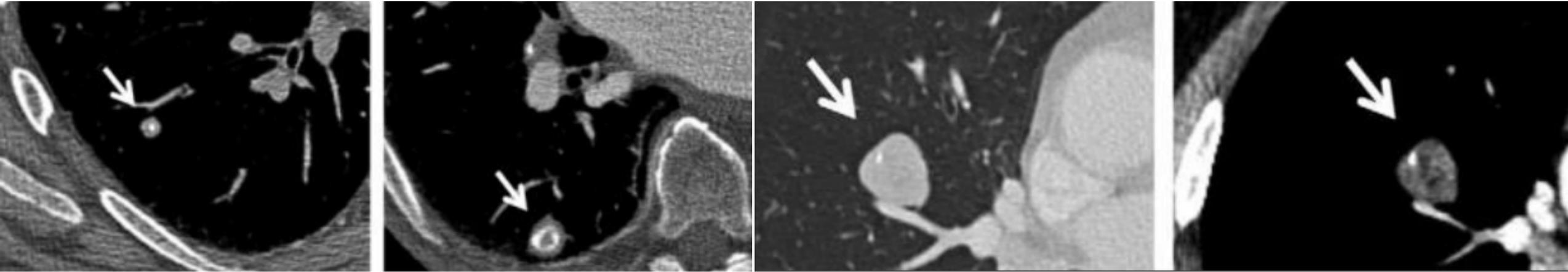
- Moyenne sur plus grand diamètre et petit diamètre perpendiculaire, sauf si  $> 1$  cm, mesure de la **composante solide**
- Volumétrie : valeurs seuils à  $100 \text{ mm}^3$  (6 mm) et  $250 \text{ mm}^3$  (8 mm)
- Modification de taille significative si diamètre moyen augmente de **2 mm** ou +, si augmentation de la volumétrie de 25 %

3 types de nodules : solide, en verre dépoli pur ou mixte

ATTENTION au **pseudonodule** : toujours vérifier son existence dans les 3 plans de l'espace



# Savoir reconnaître les lésions caractérisables

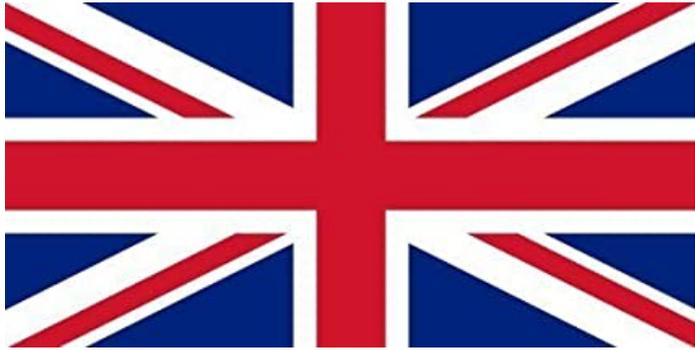


A) Le **granulome** : apparition d'une calcification centrale lors du suivi

B) L'**hamartochondrome** : composante graisseuse pathognomonique (entre  $-40$  UH et  $-120$  UH), calcifications en pop-corn dans 20-30 % des cas, pas de composante aérique

C) Le **ganglion intra-pulmonaire** :  $< 1$  cm, densité solide homogène, topographie sous-carinaire, situé à  $< 1$  cm de la plèvre (scissures incluses), de forme triangulaire ou trapézoïde

# Quelle prise en charge ?



## British Thoracic Society guidelines for the investigation and management of pulmonary nodules

M E J Callister,<sup>1</sup> D R Baldwin,<sup>2</sup> A R Akram,<sup>3</sup> S Barnard,<sup>4</sup> P Cane,<sup>5</sup> J Draffan,<sup>6</sup> K Franks,<sup>7</sup> F Gleeson,<sup>8</sup> R Graham,<sup>9</sup> P Malhotra,<sup>10</sup> M Prokop,<sup>11</sup> K Rodger,<sup>12</sup> M Subesinghe,<sup>13</sup> D Waller,<sup>14</sup> I Woolhouse,<sup>15</sup> British Thoracic Society Pulmonary Nodule Guideline Development Group, on behalf of the British Thoracic Society Standards of Care Committee

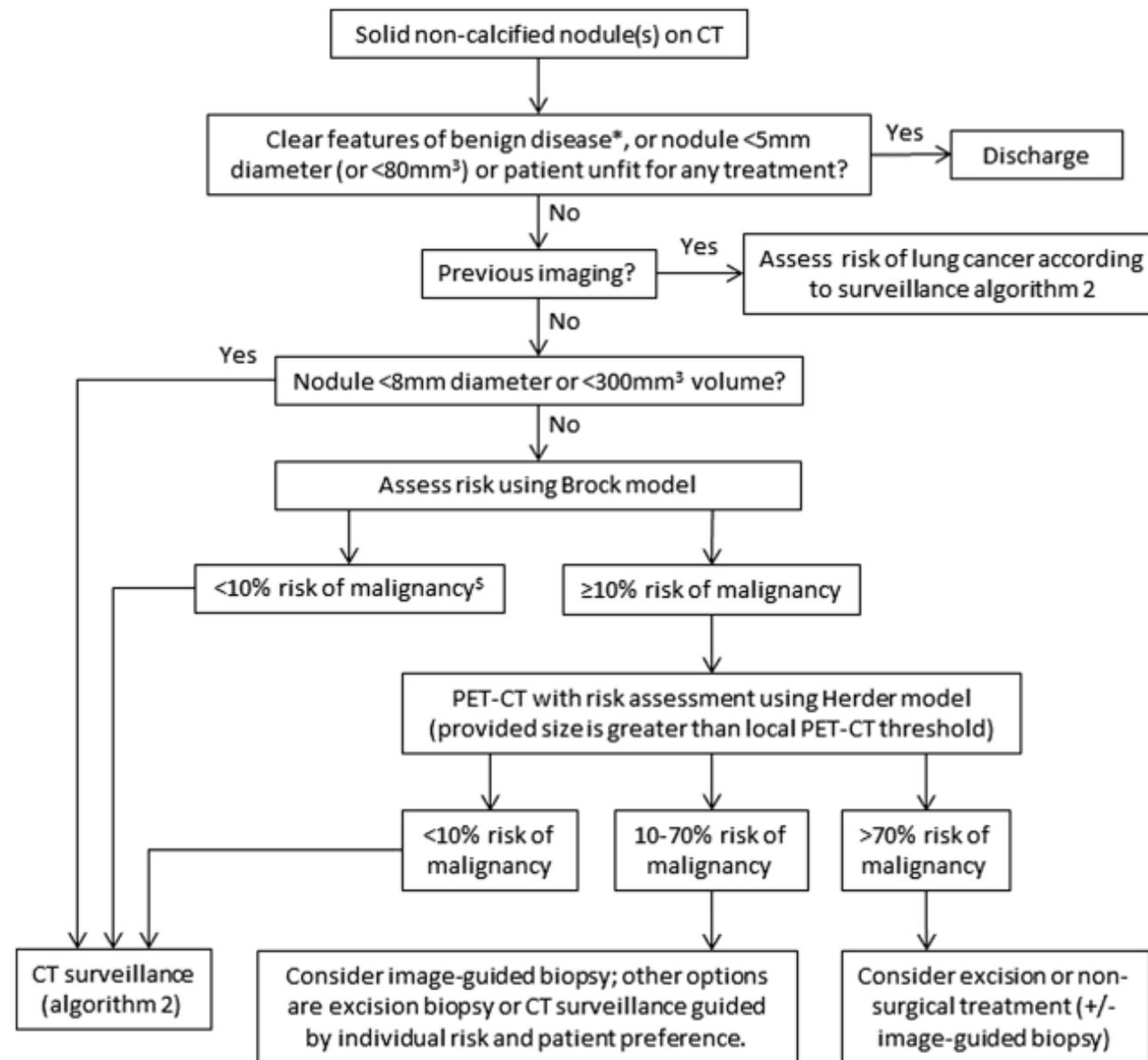
## Guidelines for Management of Incidental Pulmonary Nodules Detected on CT Images: From the Fleischner Society 2017

Heber MacMahon , David P. Naidich, Jin Mo Goo, Kyung Soo Lee, Ann N. C. Leung, John R. Mayo, Atul C. Mehta, Yoshiharu Ohno, Charles A. Powell, Mathias Prokop, Geoffrey D. Rubin, Cornelia M. Schaefer-Prokop, William D. Travis, Paul E. Van Schil, Alexander A. Bankier



# British thoracic society guidelines 2015

- Suivi des nodules pulmonaires à partir de **8 mm** (ou 300 mm<sup>3</sup>)
- Se base sur le **Brock model** pour évaluer le risque de malignité, avec si >10 % => **TEP-TDM**

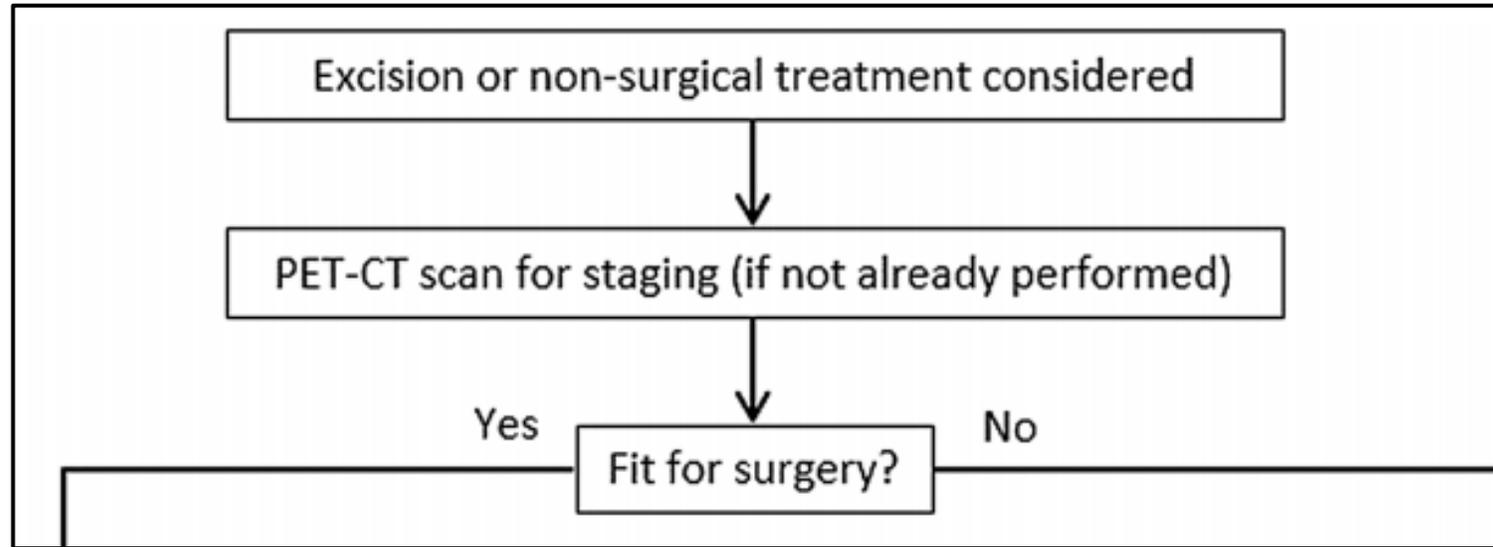


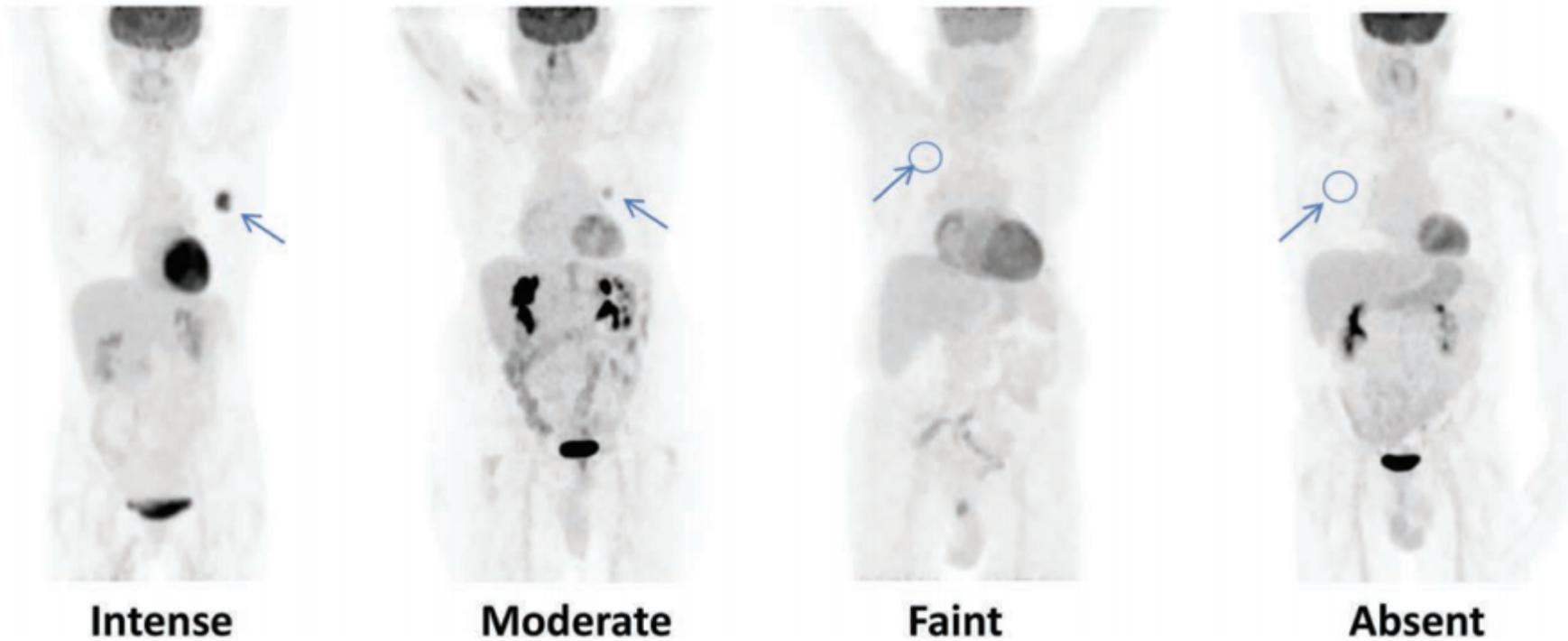
\*e.g. hamartoma, typical peri-fissural nodule

<sup>§</sup> Consider PET-CT for larger nodules in young patients with low risk by Brock score as this score was developed in screening cohort (50-75 years) so performance in younger patients unproven.

Figure 1 Initial approach to solid pulmonary nodules.

## Bilan pré-thérapeutique ?





## Herder scale

Echelle visuelle classant le nodule en 4 catégories

Étude rétrospective

Se = 95 % ; Spe = 82 %

Excellente reproductibilité interobservateur

An illustration of the Herder scale for assessing SPN with  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT. Nodule uptake is compared to the surrounding background lung and mediastinal blood pool (MBP). Intense uptake is markedly  $>\text{MBP}$ , *moderate* is greater than MBP, *faint* is uptake  $\leq\text{MBP}$ , and *absent* is uptake indiscernible from background lung uptake.  $^{18}\text{F}$ -FDG,  $^{18}\text{F}$  Fluorodeoxyglucose; CT, confidence interval; SPN, solitary pulmonary nodule.

Original Article | Published: 03 June 2004

## The performance of $^{18}\text{F}$ -fluorodeoxyglucose positron emission tomography in small solitary pulmonary nodules

Gerarda J. Herder, Richard P. Golding, Otto S. Hoekstra, Emile F. Comans, Gerrit J. Teule, Pieter E. Postmus & Egbert F. Smit

> *Chest*. 2005 Oct;128(4):2490-6. doi: 10.1378/chest.128.4.2490.

## Clinical prediction model to characterize pulmonary nodules: validation and added value of $^{18}\text{F}$ -fluorodeoxyglucose positron emission tomography

Gerarda J Herder<sup>1</sup>, Harm van Tinteren, Richard P Golding, Piet J Kostense, Emile F Comans, Egbert F Smit, Otto S Hoekstra

Affiliations + expand

PMID: 16236914 DOI: 10.1378/chest.128.4.2490

# Recommandations : Fleischner Society 2017

Groupe international multidisciplinaire

Eviter l'inclusion dans le **protocole de surveillance** de nodule dont le risque de malignité est  $< 1\%$

En 2017, la surveillance des nodules pulmonaires se fait à partir de **6 mm**

Sauf si patient à haut risque ou  $< 35$  ans

Patient à haut risque = antécédent de cancer à risque métastatique pulmonaire et immunodépression

Catégories à risques proposées par l'ACCP :

- Patients à risque = âgés + tabagisme
- Nodules aux contours irréguliers/spiculés, siégeant dans les lobes supérieurs

3 groupes : très faible probabilité ( $< 5\%$ ), probabilité faible à modérée (5-60%), forte probabilité ( $> 60\%$ )

# Rythme de surveillance des nodules solides

	<6mm	6-8mm	>8mm	Notes
Unique				
Faible risque	Pas de suivi	Scanner à 6-12 mois, puis Scanner à 18-24 mois	Envisager Scanner, PET/CT ou biopsie à 3 mois	
Haut risque	Eventuellement contrôle scanner à 12 mois	Scanner à 6-12 mois, puis Scanner à 18-24 mois	Envisager scanner, PET/CT ou biopsie à 3 mois	
Multiple				
Faible risque	Pas de suivi	Scanner à 3-6 mois, puis Scanner à 18-24 mois		Baser la CAT sur le nodule le plus suspect
Haut risque	Eventuellement contrôle scanner à 12 mois	Scanner à 3-6 mois, then à 18-24 mois		

## Et les autres ?

Nodule **en verre dépoli** > 6 mm : CT Th. À 6-12 mois, puis /2 ans pendant au moins 5 ans

Nodule **mixte** [prise en compte de la composante **solide**]

- si < 6 mm : CT Th. À 3-6 mois puis 1/ an pendant au moins 5 ans
- si > 6 mm : CT Th. à 3-6 mois pour vérifier persistance puis décision de PEC
- si > 8 mm : TEP-TDM / biopsie

# TEP- 18 FDG et nodule pulmonaire

## Ce que l'on sait :

Bilan d'un nodule de découverte fortuite ou screening scanographique chez les patients à risque de cancer du poumon

- **PAS** d'indication pour les nodules < **8 mm** (FN liés à la résolution spatiale du système)
- Moins bonne performance sur les nodules non solides, risque de FN
- Attention aux faux positifs également

February 21, 2001

# Accuracy of Positron Emission Tomography for Diagnosis of Pulmonary Nodules and Mass Lesions

## A Meta-analysis

Michael K. Gould, MD, MS; Courtney C. Maclean, BA; Ware G. Kuschner, MD; [et al](#)

[» Author Affiliations](#)

JAMA. 2001;285(7):914-924. doi:10.1001/jama.285.7.914

40 études retenues = 1400 lésions (nodules ou masses)  
13 études pour les NP = 450 lésions

Performance de la TEP-18 FDG dans le diagnostic de malignité des nodules **Se = 93,9 % ; Spe = 85,8%**  
Absence de différence entre analyse visuelle et semi-quantitative (SUV)

A retenir : **très bonne VPN de la TEP pour nodule > 1 cm**

Limites de cette méta-analyse : peu de nodules < 1 cm ; nodules mixtes ?

# Solitary Pulmonary Nodules:

## Meta-analytic Comparison of Cross-sectional Imaging Modalities for Diagnosis of Malignancy<sup>1</sup>

Radiology

Paul Cronin, MD, MS  
Ben A. Dwamena, MD  
Aine Marie Kelly, MD, MS  
Ruth C. Carlos, MD, MS

Méta-analyse regroupant les performances techniques du scanner thoracique, de l'IRM, du TEP-18 FDG et de la TEMP-99mTc dans l'évaluation des NPS

1008 nodules dans 22 études

CT : Se = 93 % ; Spe = 76 % ; VPP = 80 % ; VPN = 95 %

**TEP-18 FDG : Se = 95 % ; Spe = 82 % ; VPP = 91 % ; VPN = 90%**

### ➤ **Fletcher et al. analyse prospective sur 344 patient**

Evaluation sur échelle qualitative en 5 points pour l'hypermétabolisme lésionnel

TEP-18 FDG vs CT : Se = 91,7 % VS 95,6 % ; **Spe = 82,3 % VS 40,6 %**

# Standardized Uptake Value ?

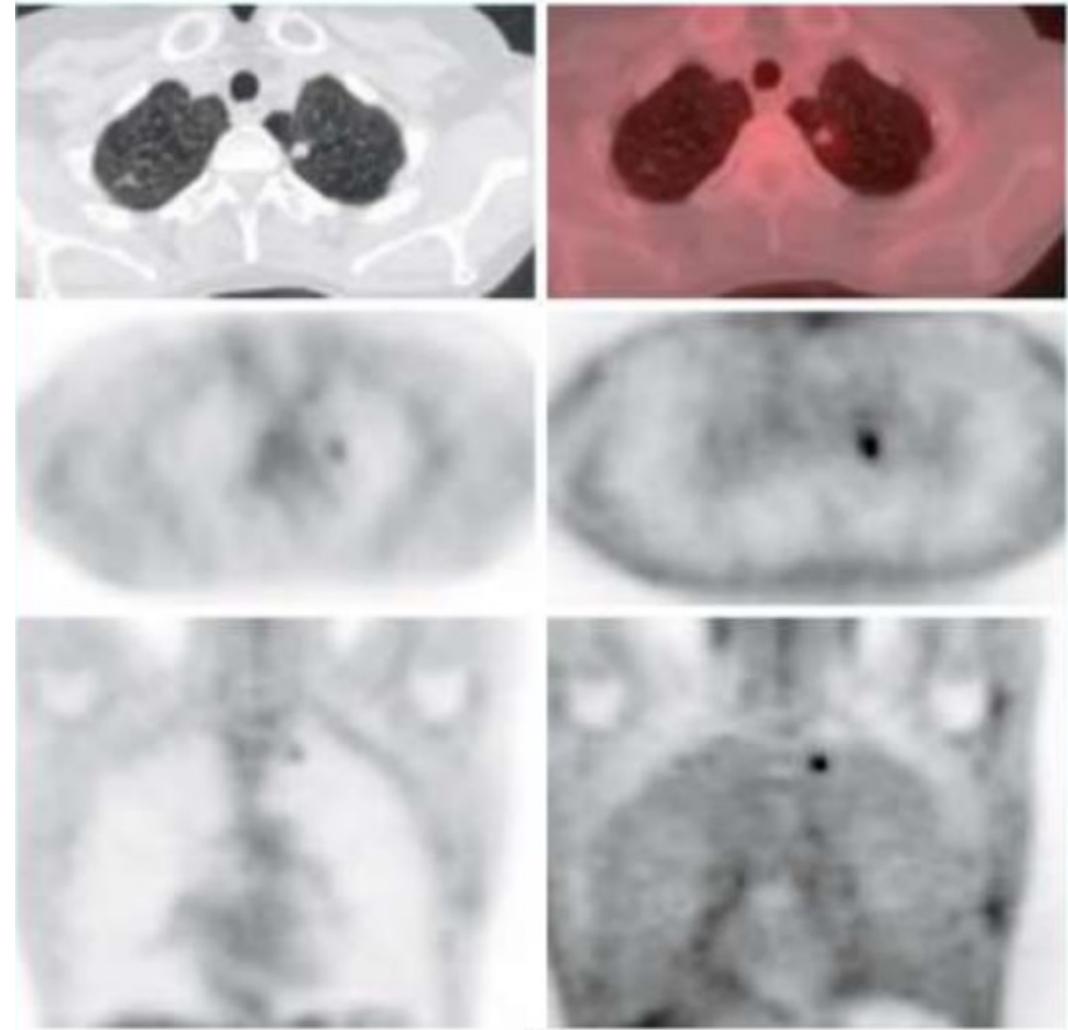


## Characterization of the Solitary Pulmonary Nodule: $^{18}\text{F}$ -FDG PET Versus Nodule-Enhancement CT

Jared A. Christensen<sup>1</sup>  
Mark A. Nathan  
Brian P. Mullan  
Thomas E. Hartman  
Stephen J. Swensen  
Val J. Lowe

Seuil de SUV de **2,5** utilisé pour désigner un nodule hypermétabolique ou non ...

- Utile pour **lésion > 1,5 cm** (EVP et mouvement respiratoire)
- Nécessité d'analyser visuellement les images corrigées et celles **non corrigées de l'atténuation**
- A abandonner avec les nouvelles TEP mises sur le marché
- Comparaison du SUV au bruit de fond médiastinal ?



# Iode ?

CHEST RADIOLOGY | Published: 19 March 2007

## Solitary pulmonary nodules: morphological and metabolic characterisation by FDG-PET-MDCT

*Nodulo polmonare solitario: caratterizzazione morfologico-metabolica mediante imaging integrato TCms/FDG-PET*

[A. Orlacchio](#) , [O. Schillaci](#), [L. Antonelli](#), [S. D'Urso](#), [G. Sergiacomi](#), [P. Nicoli](#) & [G. Simonetti](#)

56 NP

- Analyse semi-quantitative (SUV > 2,5) Se = 76,9 % ; Spe = 100 %
- Temps de doublement de taille (< 400 jours) Se = 76,9 % ; Spe = 93,3 %
- Prise de contraste (> 15 UH) Se = 92,3 % ; Spe = 100 %

# Gating respiratoire ?

Eur J Nucl Med Mol Imaging (2011) 38:843–855

DOI 10.1007/s00259-010-1716-6

ORIGINAL ARTICLE

## Optimal gating compared to 3D and 4D PET reconstruction for characterization of lung tumours

Wouter van Elmpt • James Hamill • Judson Jones •  
Dirk De Ruyscher • Philippe Lambin • Michel Öllers

n=26 patients atteints de cancer du poumon

- SUVmax significativement plus élevé que sur la méthode d'acquisition habituelle

Oncology | Published: 06 August 2014

## Amplitude-based optimal respiratory gating in positron emission tomography in patients with primary lung cancer

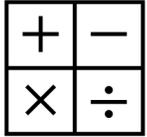
[Willem Grootjans](#) , [Lioe-Fee de Geus-Oei](#), [Antoi P. W. Meeuwis](#), [Charlotte S. van der Vos](#), [Martin Gotthardt](#), [Wim J. G. Oyen](#) & [Eric P. Visser](#)

n=66 patients atteints de cancer du poumon

Etude du volume lésionnel et du SUVmoy

- Augmentation significative du SUVmoy dans les lésions situés au niveau des LM et LI

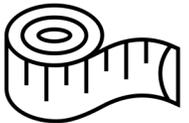
# Take home message



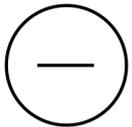
Indication et valeur ajoutée de la TEP-18 FDG fonction de la probabilité pré-test et du contexte clinique.



Analyse visuelle à privilégier.



Pas d'indication pour les nodules < 8 mm, aujourd'hui.



Connaître ses points faibles.



Diagnostic = anapath.

# Merci de votre attention

Agathe DEVILLE



agathe@deville-net.fr



*Hospices Civils de Lyon*