



Tomographie par Emission de Positron (TEP) et Thyroïde

Charlotte Lepoutre-Lussey
Service de médecine nucléaire
Institut Gustave Roussy-Hôpital Pitié-Salpêtrière

Samedi 8 Juin 2013

Club Thyroïde Ile de France

Imagerie TEP

- Imagerie moléculaire
- Imagerie multimodalité
- Imagerie corps entier 3D
- Imagerie quantitative

SUV

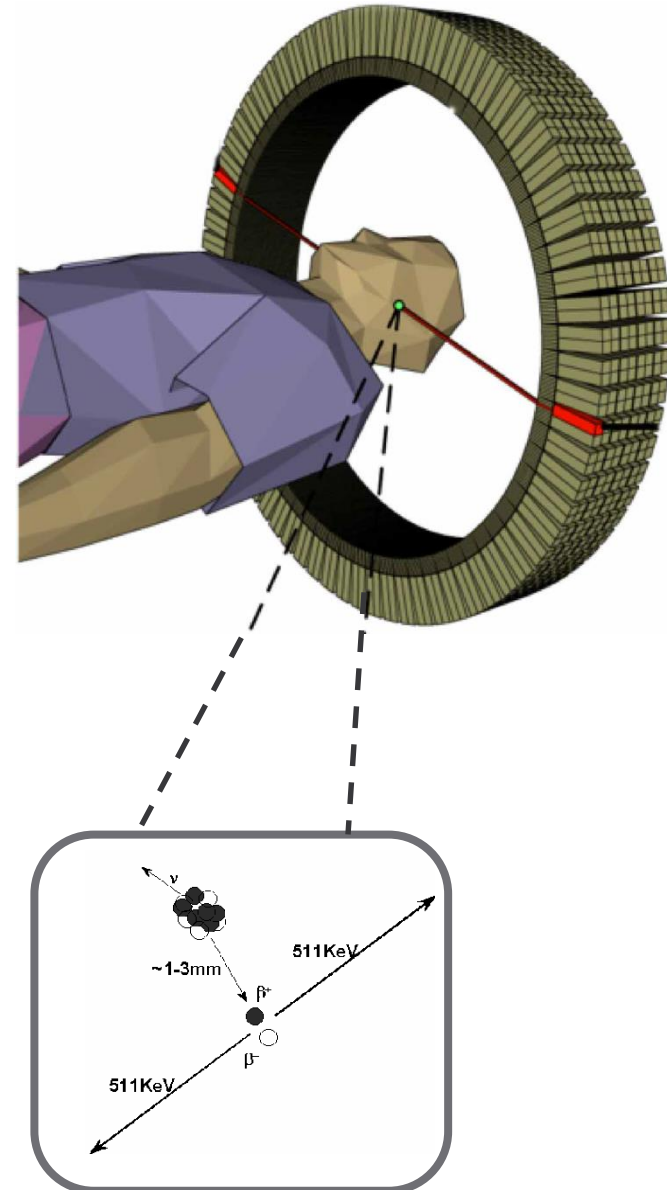
Standardized Uptake Value

concentration activité kBq/ml

activité injectée (KBq)/ Poids (kg)

- ✓ « normalisation des images »
- ✓ comparaison inter-individu

Annihilation du positon

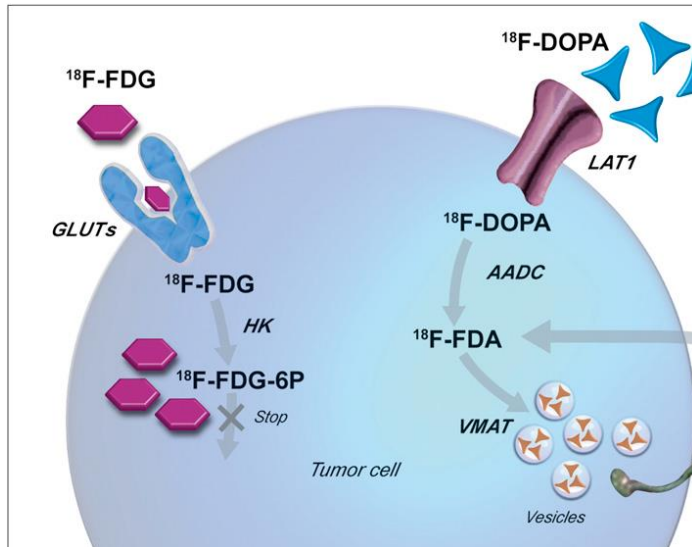


Traceurs TEP et thyroïde

« Effet Warburg »

^{18}F FDG

^{18}F -DOPA

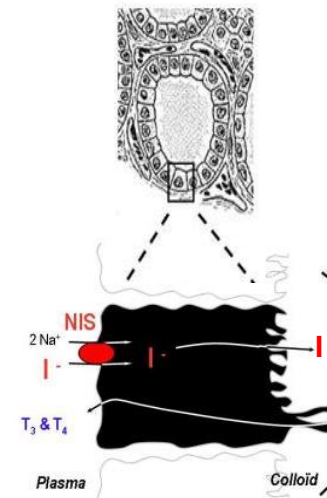


Taieb, JNM 2012

Traceur spécifique

^{124}I

Follicule



Pathologie thyroïdienne et TEP

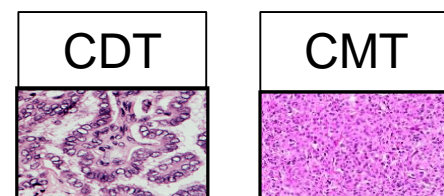
Nodule



➤ Incidentalome
Thyroïdien

➤ Cytologie
Indéterminée

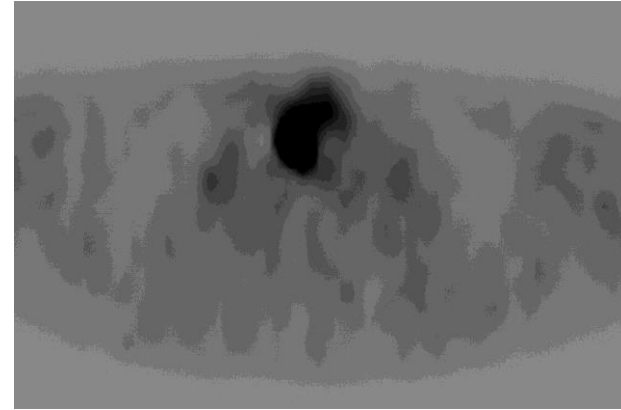
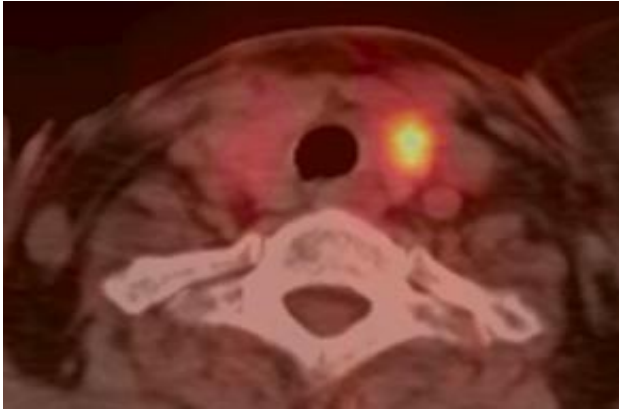
Cancer



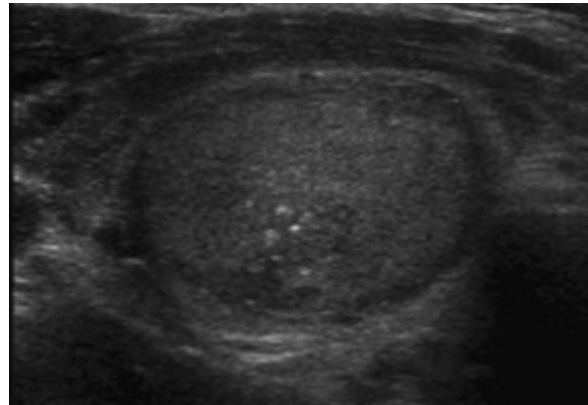
➤ Localisation

➤ Valeur
pronostique

➤ Réponse ttt ?



NODULE THYROÏDIEN



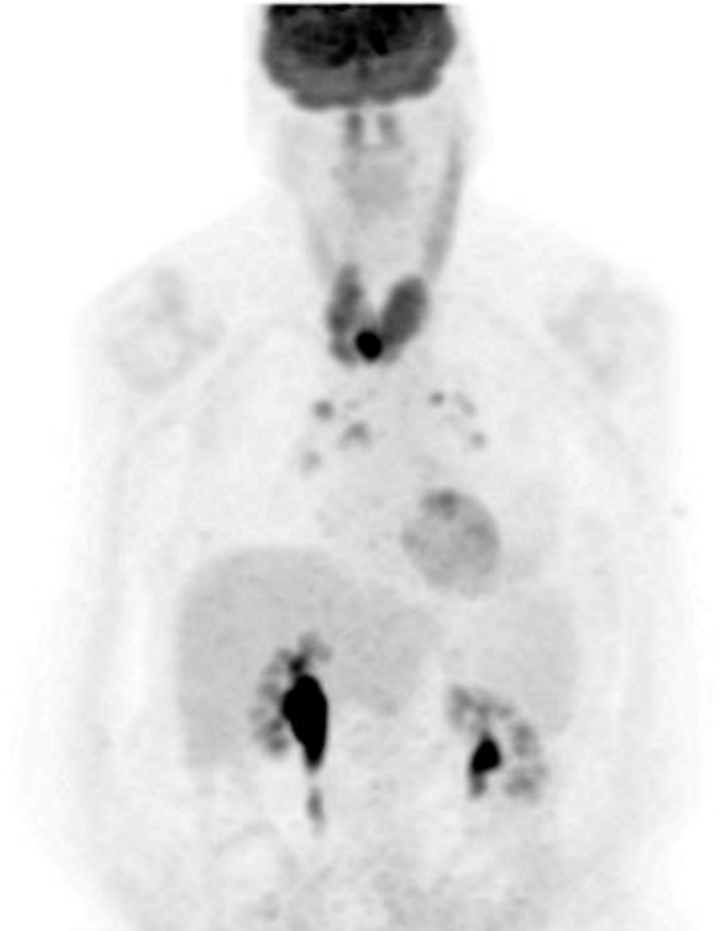
Incidentalome thyroïdien

Enjeux

- Risque de cancer thyroïdien?
- Pronostic global du patient?

Question

- Fréquence malins?
- Type de fixation?
- Intensité de fixation?



Incidentalome thyroïdien

<i>Auteur</i>	<i>Fixation focale</i>	<i>Pathologie</i>	<i>Cancer Thyr</i>	<i>Mean SUV max</i>	
<i>n</i>	<i>n (%)</i>	<i>n</i>	<i>n (%)</i>	<i>Benin/Malin</i>	
Cohen, 2001	4525	71 (1.5)	14	7 (50)	3.4 / 6.9
Kang, 2003	1330	21 (1.6)	15	4 (27)	6.5 / 16.5
Chen, 2005 #	4803	60 (1.2)	50	7 (14)	2.6 / 6.7
Kim, 2005	4136	45 (1)	32	16 (50)	6.1 / 5.1
Choi, 2006	1763	70 (4)	30	17 (57)	6.7 / 10.7
Bogsrud, 2007	7347	79 (1.1)	42	15 (36)	7.9 / 7.3
Kwak, 2008	14434	88 (0.6)	85	40 (47)	6.0 / 7.6
Chen, 2009	2594	53 (2)	11	7 (64)	2.9 / 4.0
Kang, 2009	12840	612 (5)	148	55 (37)	3.5 / 5.9
Zhai, 2010 *	3580	115 (3.2)	96	48 (50)	3.8 / 6.7
Ohba, 2010 * #	1503	20 (1.3)	20	8 (40)	3.4 / 5.4
Nishimori, 2011	4726	103 (2.1)	38	9 (24)	? / 8.1
Kim, 2010	11623	159 (1.4)	140	37 (26)	3.5 / 4.5
Pagano, 2011	11040	36 (0.3)	36	14 (39)	? / 7.4

* Prospective cohort studies # Healthy volunteers

Soelberg, Thyroid 2012

Incidentalome thyroïdien

- Prévalence hyperfixation focale 2% [0.1- 4.8]
- Prévalence cancer thyroïdien (surestimée?)
 - ✓ Fixation focale 36% [10-63]
 - ✓ Fixation diffuse 4% [0-13]
- Histologie
 - ✓ Papillaire 81%, vésiculaire 4%, cancer à cellules de Hürtle 0.8%
 - ✓ Médullaire 1.4%
 - ✓ Lymphomes 1.4%, Métastases 2.7%
- SUVmax (8 études, disparités+++)
 - ✓ Bénin 4.8 (\pm 3.1) / Malin 6.9 (\pm 4.7) ($p < 0.001$)

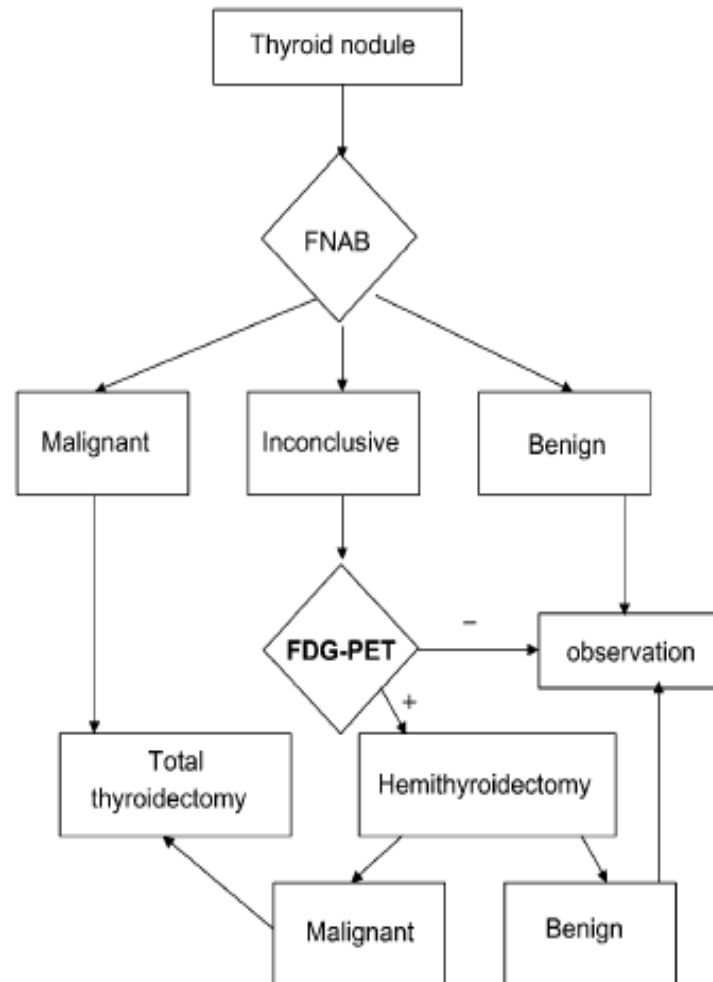
Nodule thyroïdien avec cytologie indéterminée

Non diagnostique ou non satisfaisant	1 à 5 % ?
Bénin	<1%
Lésion vésiculaire de signification indéterminée/ACUS/AUS	5-15%
Néoplasme vésiculaire/ Néoplasme à cellules de Hurthle	20-30 %
Suspect de malignité	50-75%
Malin	100%

Nodule thyroïdien avec cytologie indéterminée ?

Oui

	N
Sebastianes, 2007	
De Geus-Oei, 2006	
Kresnik, 2003	
Kim, 2007	
Mitchell, 2005	
Hales, 2008	
Traugott, 2010	



Sensibilité	Spécificité
100%	39%
100%	66%
100%	55%
100%	NA
60%	91%
57%	50%
80%	61%

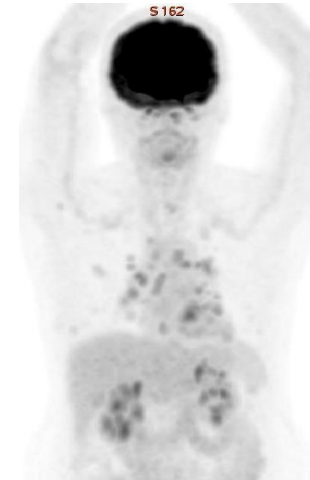
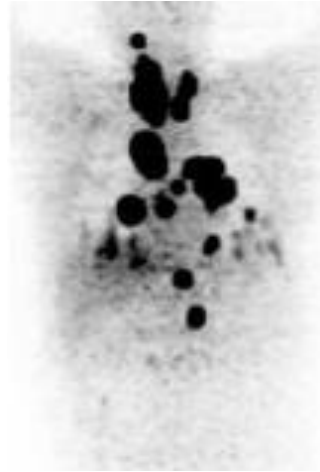
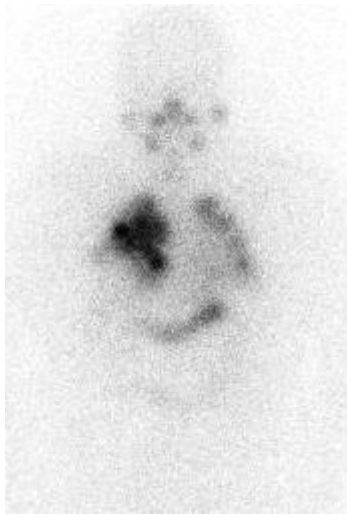
Nodule thyroïdien avec cytologie indéterminée

Non

- Etude prospective, 56 nodules cytologie indéterminée (Bethesda 2009)
- TEP-FDG systématique avant chirurgie

	Benin	Malin	Potentiel malin
FDG +	13	8	9
FDG -	21	2	3

	Sens	Spé	VPP	VPN
US suspect	82%	47%	50%	-
FDG+	77%	62%	57%	81%
US suspect et FDG+	64%	71%	58%	-

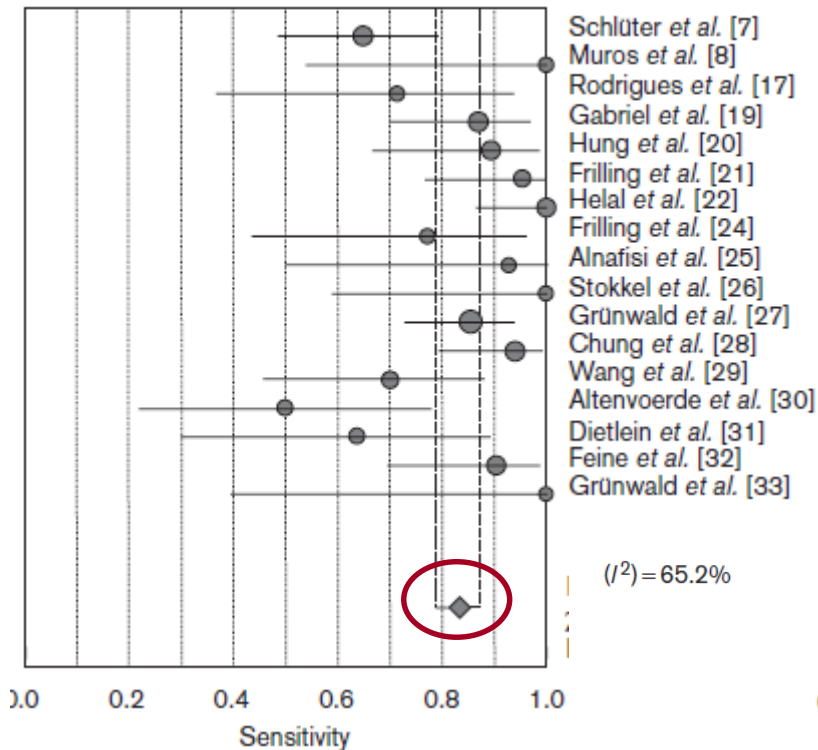


CANCER THYROÏDIEN

^{18}F FDG-TEP et CDT: localisation?

Sensitivity (95% CI)

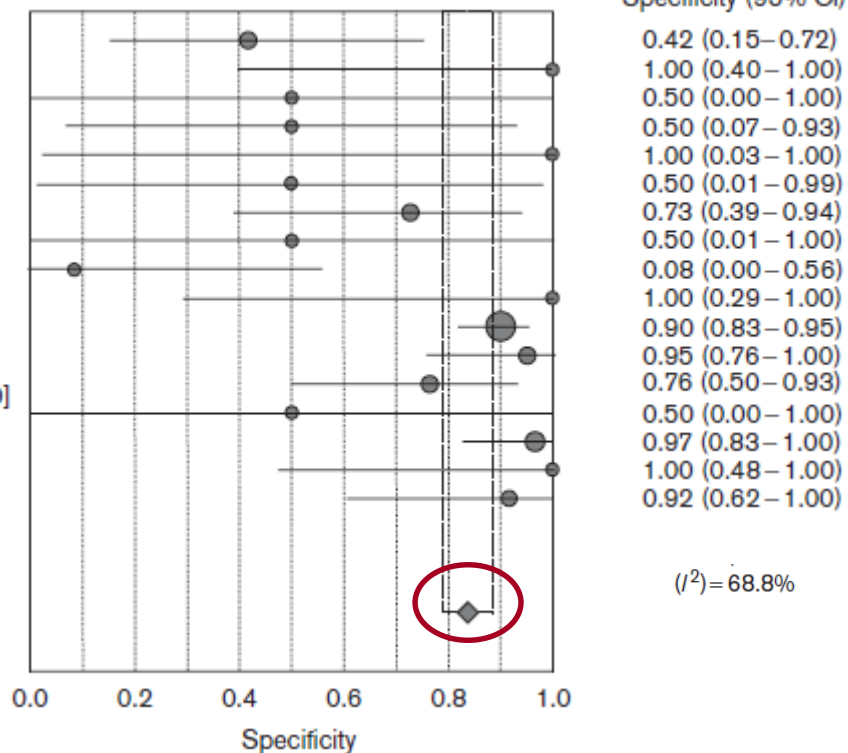
0.65 (0.48–0.79)
 1.00 (0.54–1.00)
 0.71 (0.37–0.94)
 0.87 (0.70–0.96)
 0.89 (0.67–0.99)
 0.95 (0.77–1.00)
 1.00 (0.87–1.00)
 0.77 (0.43–0.96)
 0.93 (0.50–1.00)
 1.00 (0.59–1.00)
 0.85 (0.73–0.94)
 0.94 (0.80–0.99)
 0.70 (0.46–0.88)
 0.50 (0.22–0.78)
 0.64 (0.31–0.89)
 0.90 (0.70–0.99)
 1.00 (0.40–1.00)



Sensibilité par patient:
 83,5% [95CI: 79-87]

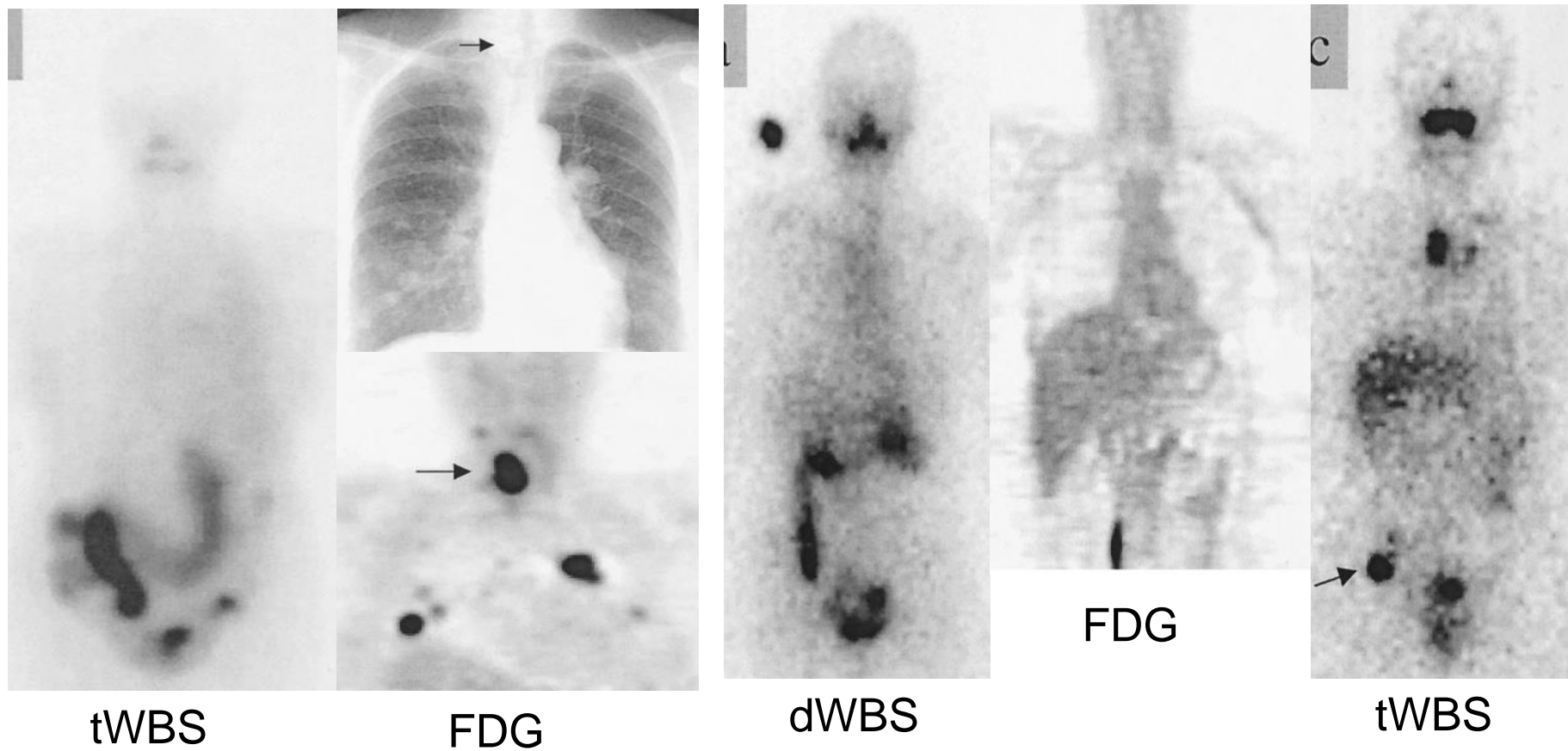
Specificity (95% CI)

0.42 (0.15–0.72)
 1.00 (0.40–1.00)
 0.50 (0.00–1.00)
 0.50 (0.07–0.93)
 1.00 (0.03–1.00)
 0.50 (0.01–0.99)
 0.73 (0.39–0.94)
 0.50 (0.01–1.00)
 0.08 (0.00–0.56)
 1.00 (0.29–1.00)
 0.90 (0.83–0.95)
 0.95 (0.76–1.00)
 0.76 (0.50–0.93)
 0.50 (0.00–1.00)
 0.97 (0.83–1.00)
 1.00 (0.48–1.00)
 0.92 (0.62–1.00)



Spécificité par patient:
 84% [95CI: 79-87]

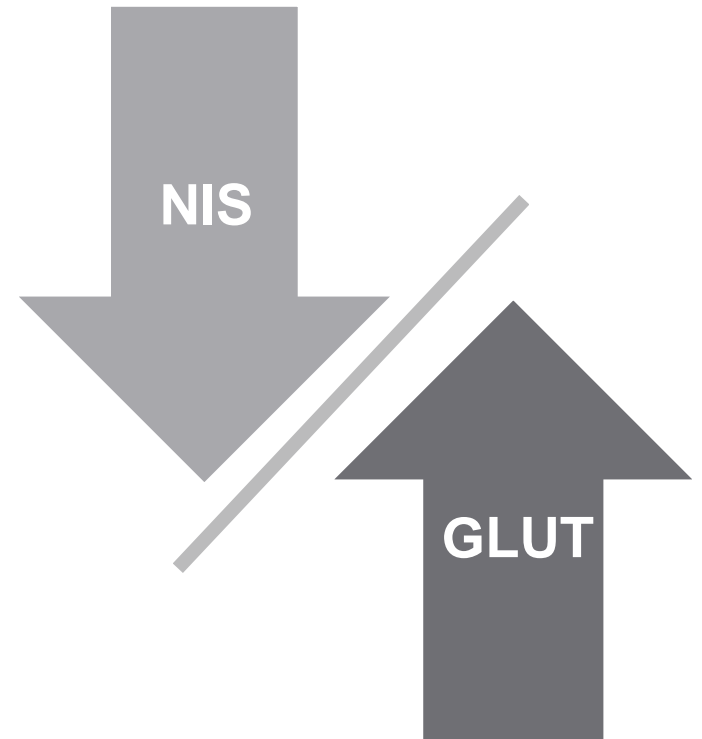
^{18}F FDG-TEP et CDT: localisation?



^{18}F FDG et CDT: sous-type histologique

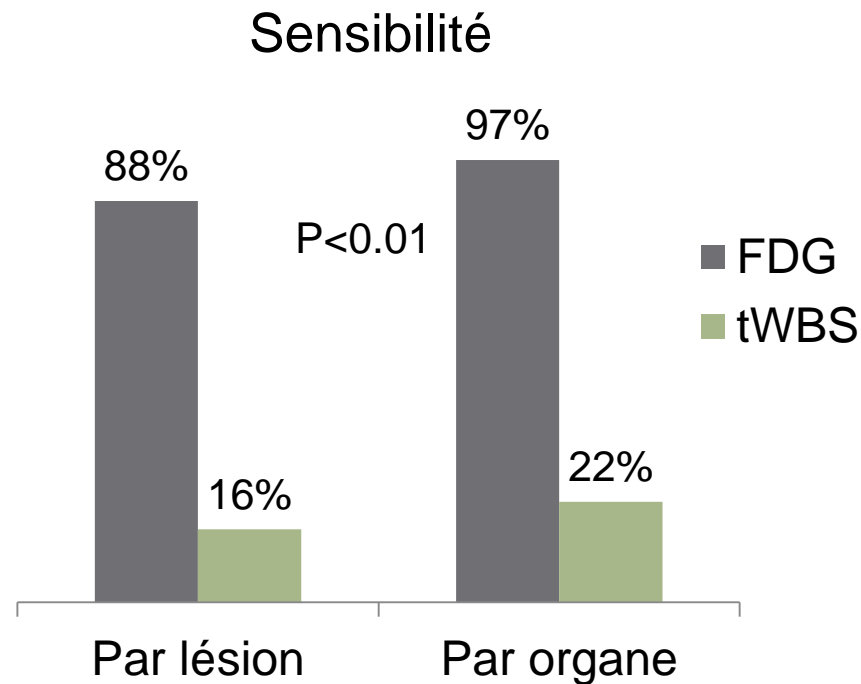
FLIP-FLOP phénomène

- Cancer à cellules hautes
- Cancer à cellules de Hürtle
- Cancer peu différenciés
- Cancer anaplasiques



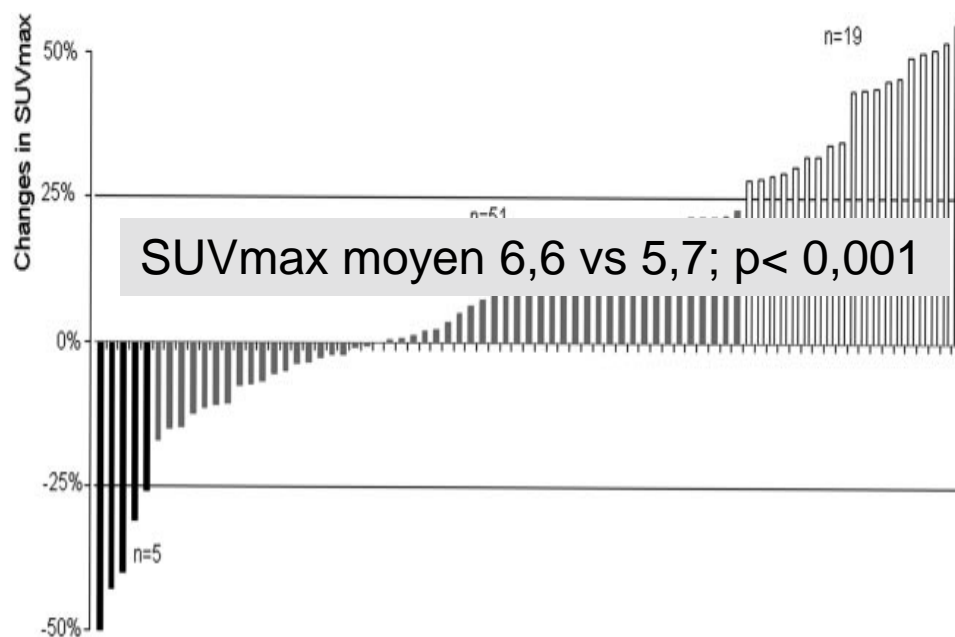
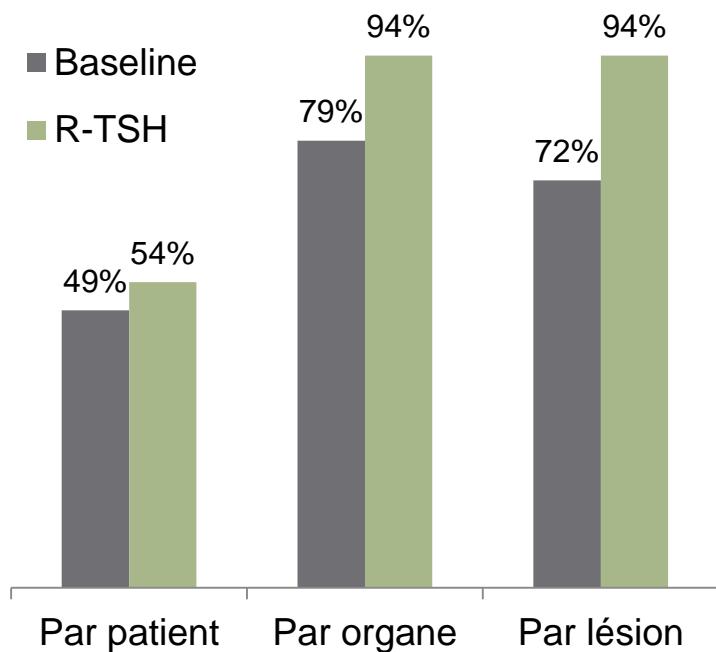
CDT avec Tg élevée: ^{131}I empirique ou FDG?

- 34 patients CDT avec tWBS initiale normale et Tg suivi > 1ng/ml
- 100 mCi en sevrage empirique
- 75 lésions chez 23 patients
- 22 TEP- FDG anormales vs 5 tWBS



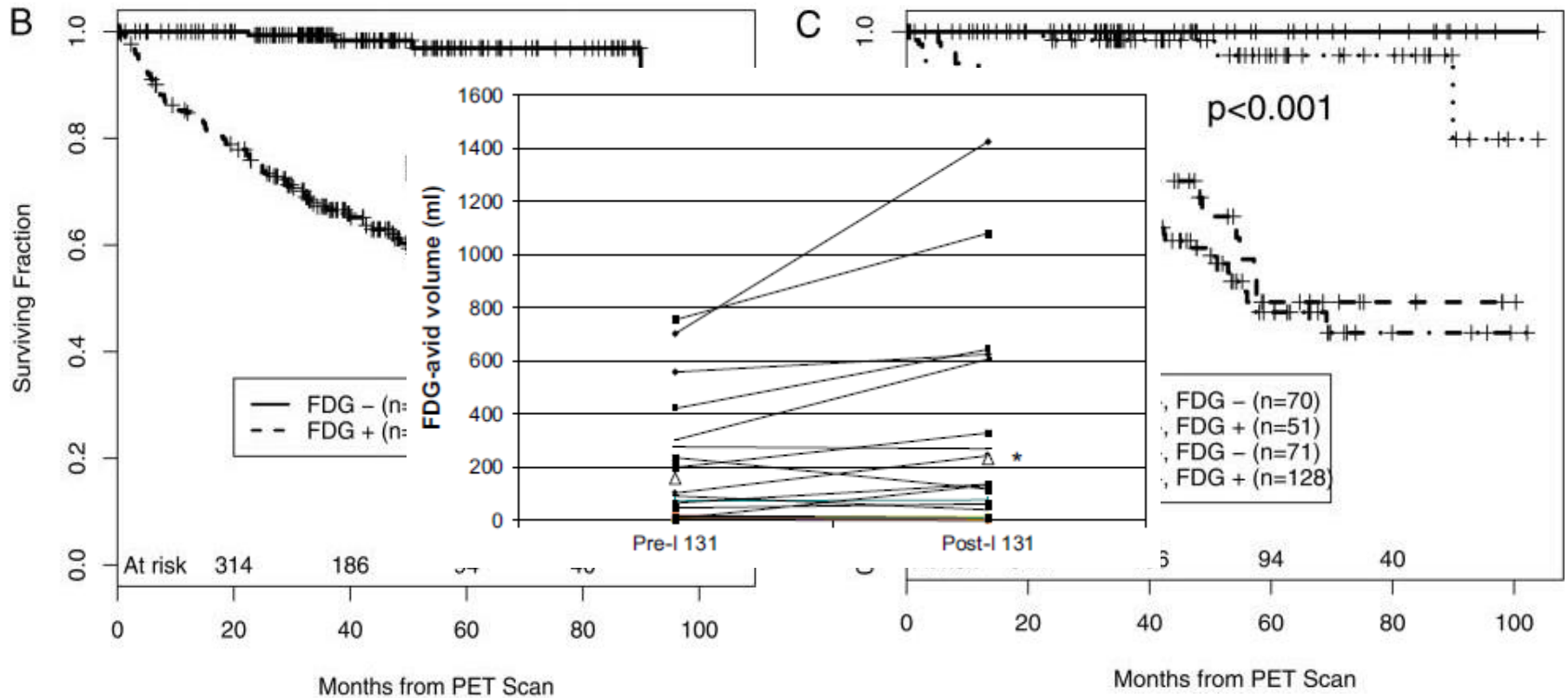
^{18}F FDG-TEP et CDT: impact r-TSH?

- 63 patients, 108 lésions détectées chez 30 patients
- TEP de base puis 24-48h après r-TSH



- Faible impact thérapeutique (6%)
- Augmentation des FP

^{18}F FDG et CDT: mauvais pronostic et résistance à l'iode 131



Risque décès x 7.28 si FDG+

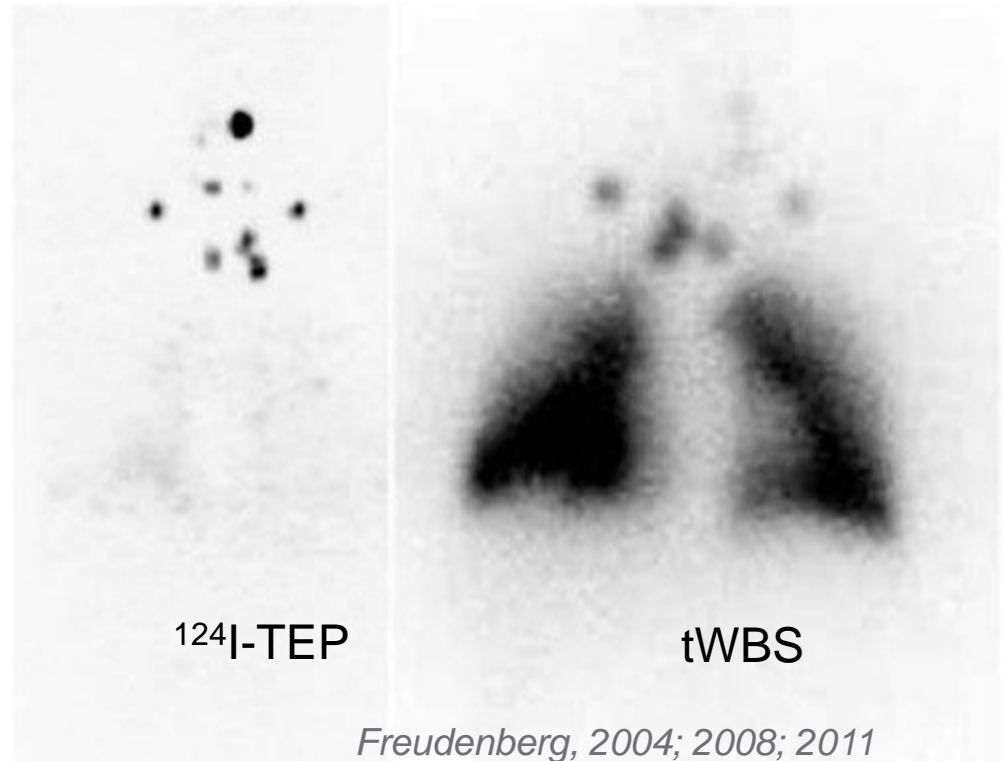
^{124}I -TEP: outil diagnostique

- $T_{1/2}$ 4,2 j
- 25% positon
- Gamma

Sensibilité par lésion

n	CT	^{124}I -TEP	^{124}I -TEP/CT	tWBS (3GBq)
12	56%	87%	100%	83%

Limite: la miliaire pulmonaire



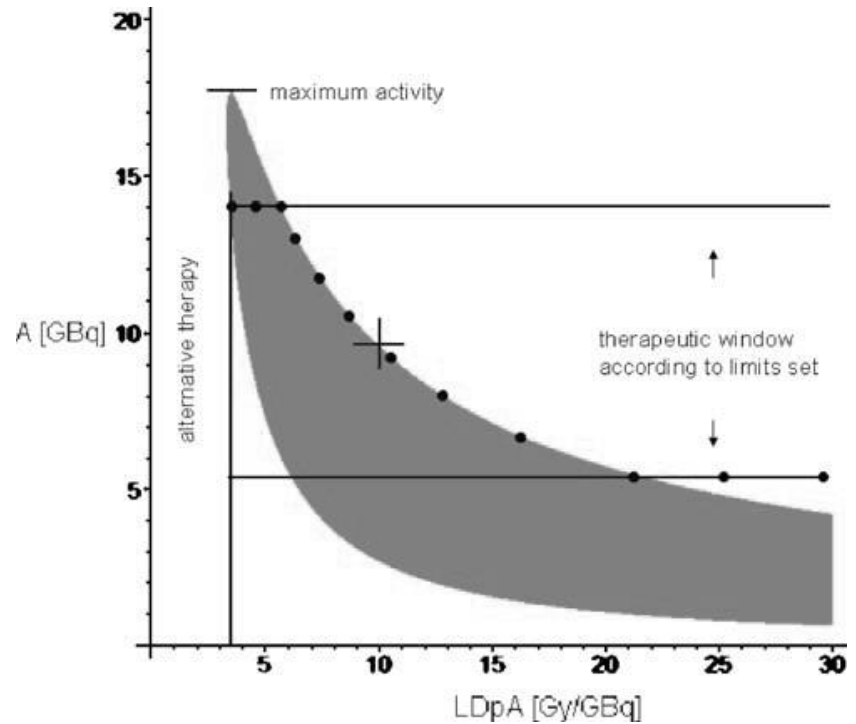
^{124}I -TEP: outil thérapeutique

Outil dosimétrique

- « Lesion dose per activity » LDpA (Gy/GBq)

Modalités?

- rTSH ou sevrage?
- Délai/injection?

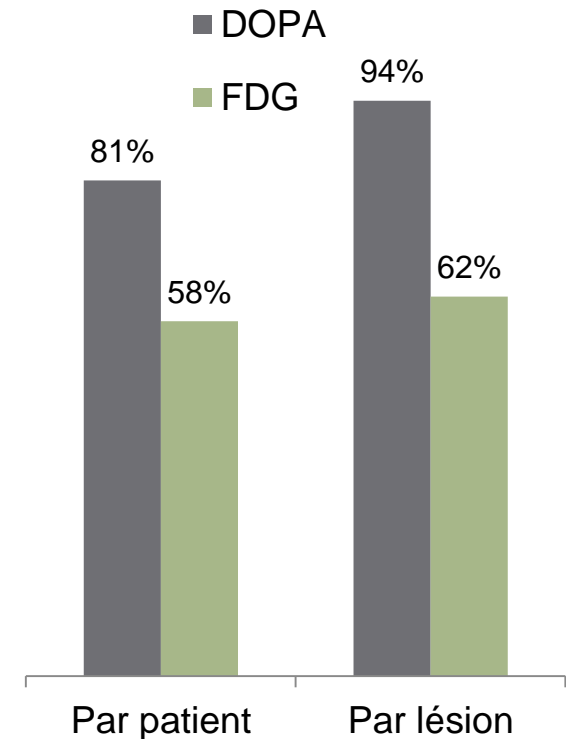


TEP et carcinome médullaire?

- 26 patients (7 préop et 19 suivis)
- CT moyenne 2263 +/- 3157 pg/ml
- 59 lésions détectées, 53 malignes, histologie 25 lésions

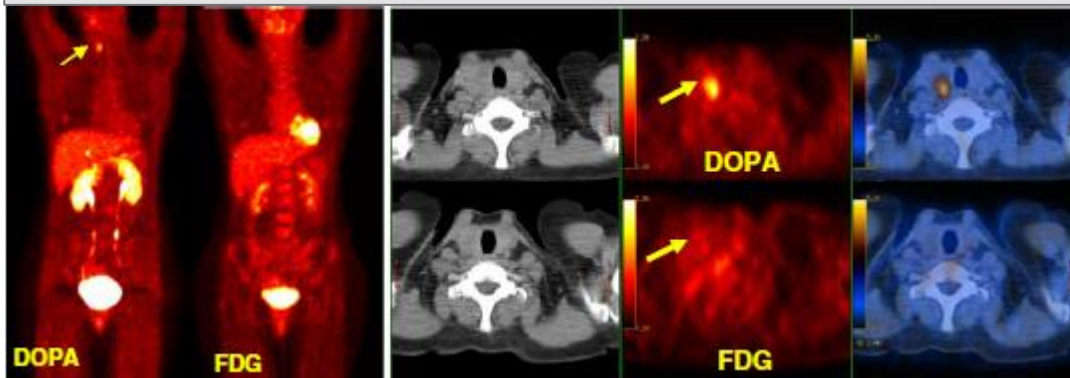
Table 2 Comparison of the number of detected malignant lesions on PET and CT imaging in different localizations

Tumor localization	DOPA PET	FDG PET	CT
Primary tumor	8	5	5
Local recurrence	4	3	2
Lymph node metastases	15	10	6
Bone metastases	20	15	18
Organ metastases (liver)	3	0	3
Total lesions (%)	50/53 (94%)	33/53 (62%)	34/53 (64%)

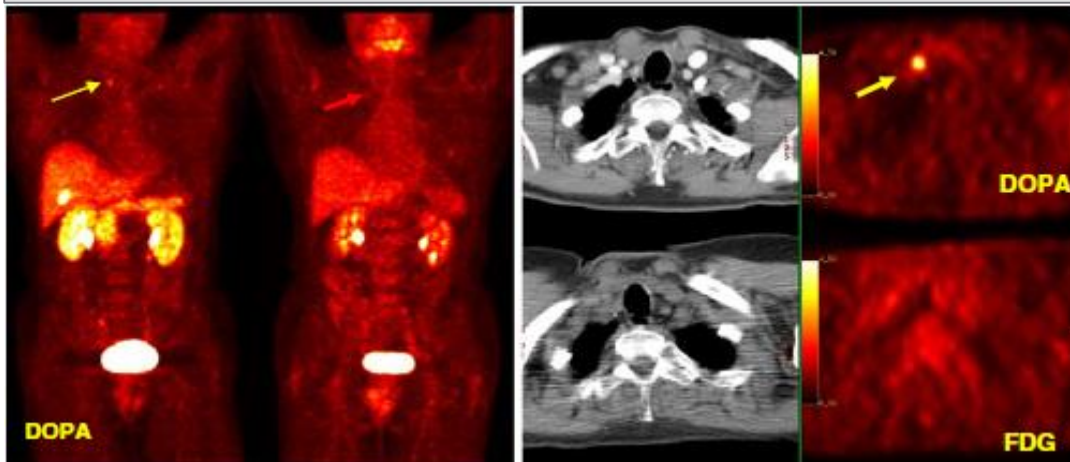


TEP et carcinome médullaire?

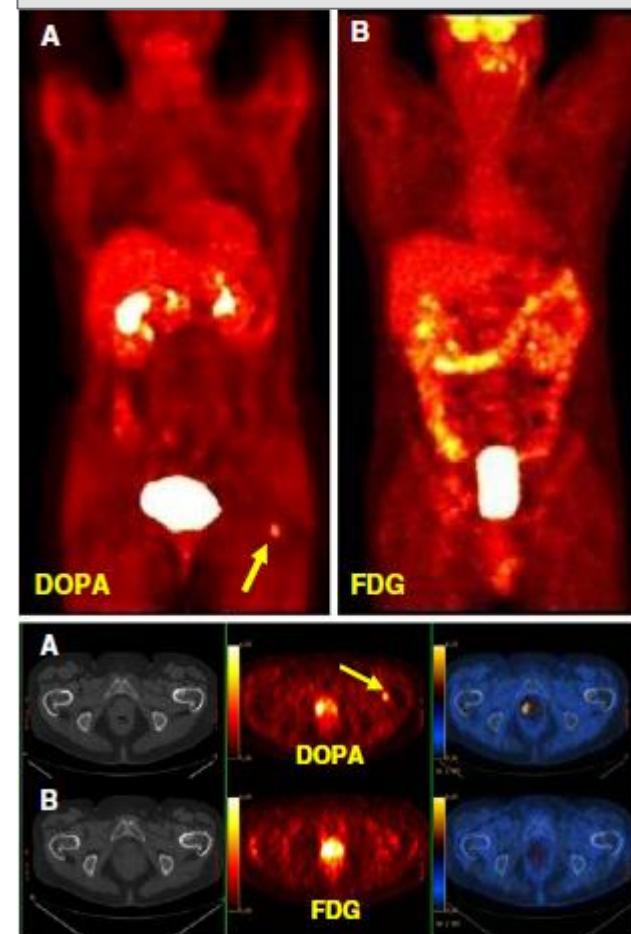
Bilan préopératoire



ADP paratrachéale droite



Méta os isolée



Medullary Thyroid Cancer: Management Guidelines of the American Thyroid Association

The American Thyroid Association Guidelines Task Force*

Richard T. Kloos (Chair),¹ Charis Eng,² Douglas B. Evans,³ Gary L. Francis,⁴
Robert F. Gagel,⁵ Hossein Gharib,⁶ Jeffrey F. Moley,⁷ Furio Pacini,⁸ Matthew D. Ringel,⁹
Martin Schlumberger,¹⁰ and Samuel A. Wells Jr¹¹

Bilan préopératoire

RECO 59

Preoperative chest CT, neck CT, and liver CT or MRI is recommended for all patients with N1, or Ct >400 pg/mL.
Grade: C

RECO 60

FDG PET and somatostatin receptor imaging are not recommended
Grade: E

Bilan postopératoire

Calcitonin detectable-
<150 pg/mL

- Neck US
- Additional imaging listed to the right may be considered

Calcitonin \geq 150 pg/mL

- Get imaging listed to the right

Systemic metastasis localization and baseline imaging:

- Neck US
- Chest CT
- Neck CT
- 3-phase contrast-enhanced multidetector liver CT or contrast-enhanced MRI
- Bone MRI of the spine and pelvis
- Bone scan

Revised American Thyroid Association Management Guidelines for Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer

The American Thyroid Association (ATA) Guidelines Taskforce on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer

Nodule FDG+

- ↑ risque malignité
- Fixation focale ++
- Pronostic global++

“such lesions require prompt evaluation”

FNAB++

Nodule cytologie indéterminée

RECO 8 (b)
“cannot recommend”
for or against routine clinical use of 18FDG-PET scan.
Recomm.rating: I

Cancer thyroïdien différencié

RECOMMENDATION 48(d)
➤ Patients Tg persistante, RAI négatif
➤ Staging initial peu différenciés et invasif
➤ Pronostic des M1
➤ Evaluation thérapeutique (ttt locaux ou systémique)
Recomm. rating: C