

Pitfalls et retour d'expérience du 68GaPSMA-11 dans les récidives de cancer de la prostate

AFRINN 24 Septembre 2022 BEAUVAIS

Dr Hélène LAHOUSSE

Service de Médecine Nucléaire

Hôpital Salengro, CHU de LILLE



Conflits d'intérêts

◇ aucun

Critères d'ATU du 68GaPSMA-11

- TEP 18F-Choline ou 18F-Fluciclovine négative
Et
- PSA > 0,2 ng/ml après prostatectomie radicale Ou PSA > nadir + 2 après RT

- Ou pour confirmer la surexpression du PSMA par les diverses lésions considérées comme cancéreuses, avant RIV par [177Lu]Lu-PSMA-617 ou [177Lu]Lu-PSMA-1 avec TEP Fluciclovine ou TEP choline positive



Mise à jour 30/6/22

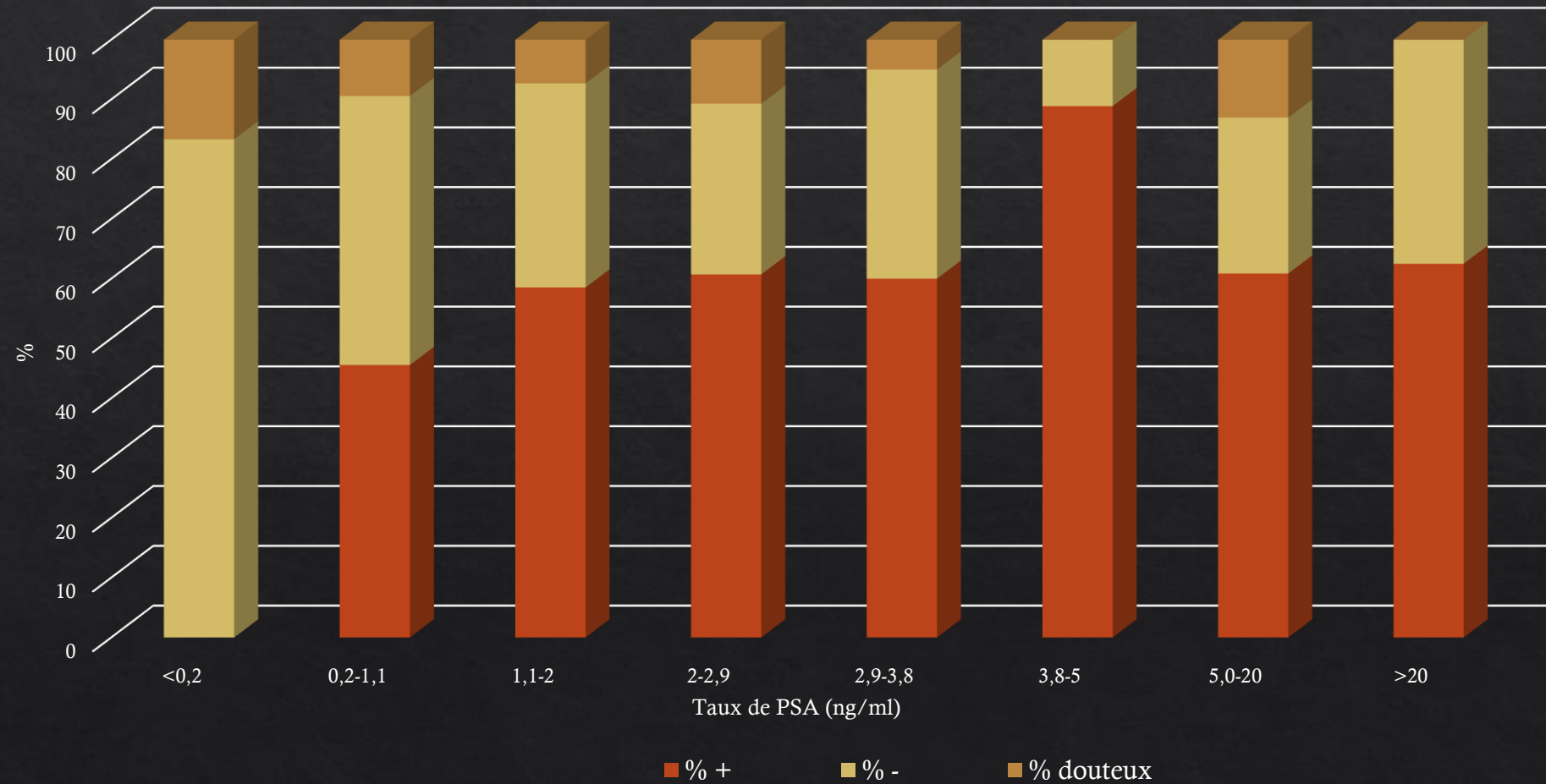
TEP au 68GaPSMA-11

- ◇ 1^{er} centre des Hauts de France : DKFZ-PSMA-11 Deutsche Krebs Forschung Zentrum
- ◇ 68Ga-PSMA-HBED-CC = 68GaPSMA-11 = 68Ga-PSMA
- ◇ Début : Octobre 2020
- ◇ 313 patients (180Nord, 87 Pas de Calais, 23 Somme, 7 Aine...)
- ◇ Age moyen 70,5 ans
- ◇ Demandeurs : 179 urologues, 130 onco-radiothérapeutes
- ◇ Activité quotidienne en TEP (Merci à nos radio pharmaciens et aux MER)
- ◇ Peu de suivi
 - ◇ Multiples provenances
 - ◇ Délais court / pathologie lentement évolutive
 - ◇ Manque de preuve / cible difficile

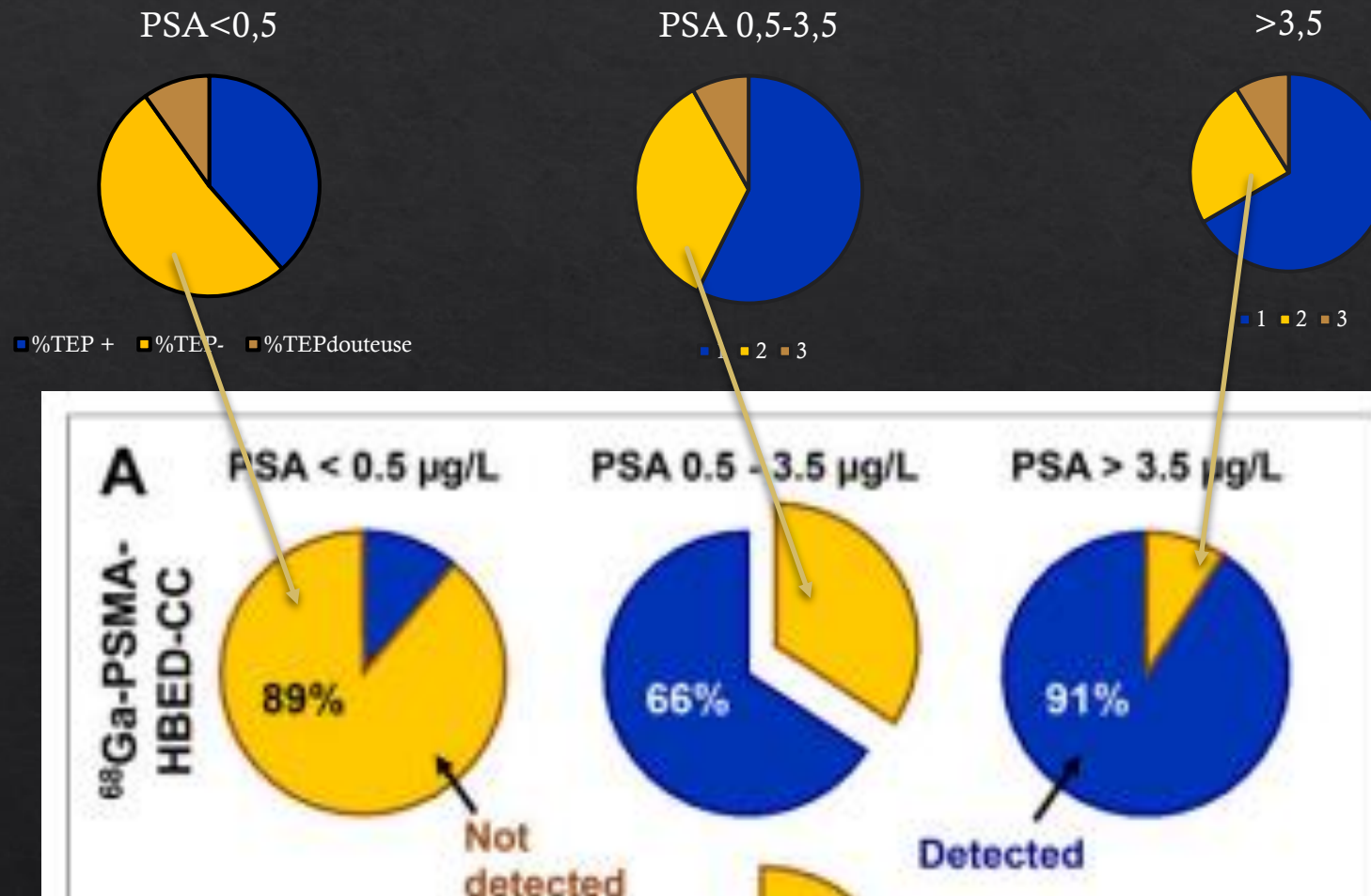


PSMA-Ga⁶⁸ nos résultats

Taux de positivité en fonction du taux de PSA



Nos résultats et ceux de la littérature



Fixations Physiologiques du PSMA-Ga⁶⁸

- ◇ Glandes lacrymales
- ◇ Glandes salivaires
- ◇ Le foie
- ◇ La rate
- ◇ Le jéjunum
- ◇ Les reins
- ◇ Les uretères
- ◇ La vessie

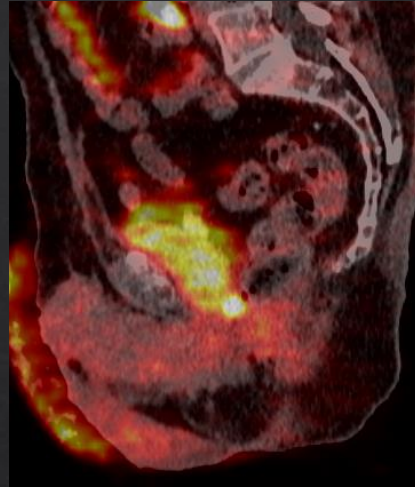


Pièges

- ◇ Saturation
- ◇ Glandes Salivaires
- ◇ Ganglions
- ◇ Pathologies inflammatoires
- ◇ Pathologies oncologiques
- ◇ Foyers osseux

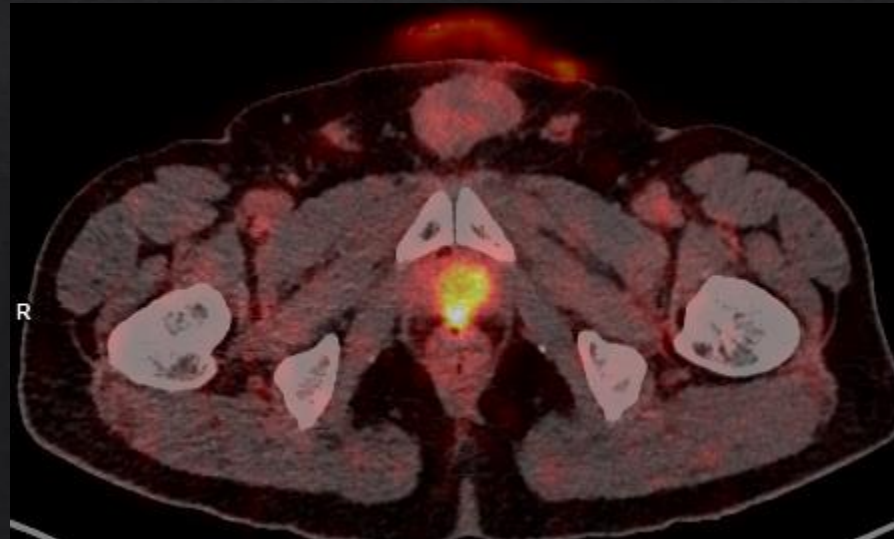
1^{er} Cas

- ◇ Patient de 77ans
- ◇ PSA 1,13
- ◇ Prostatectomie radicale en 2006



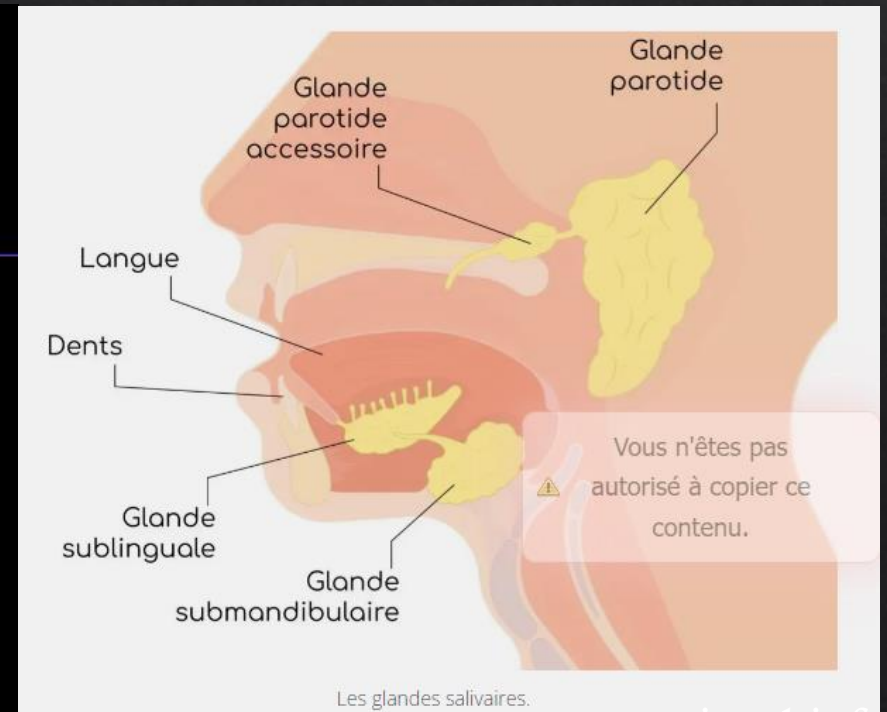
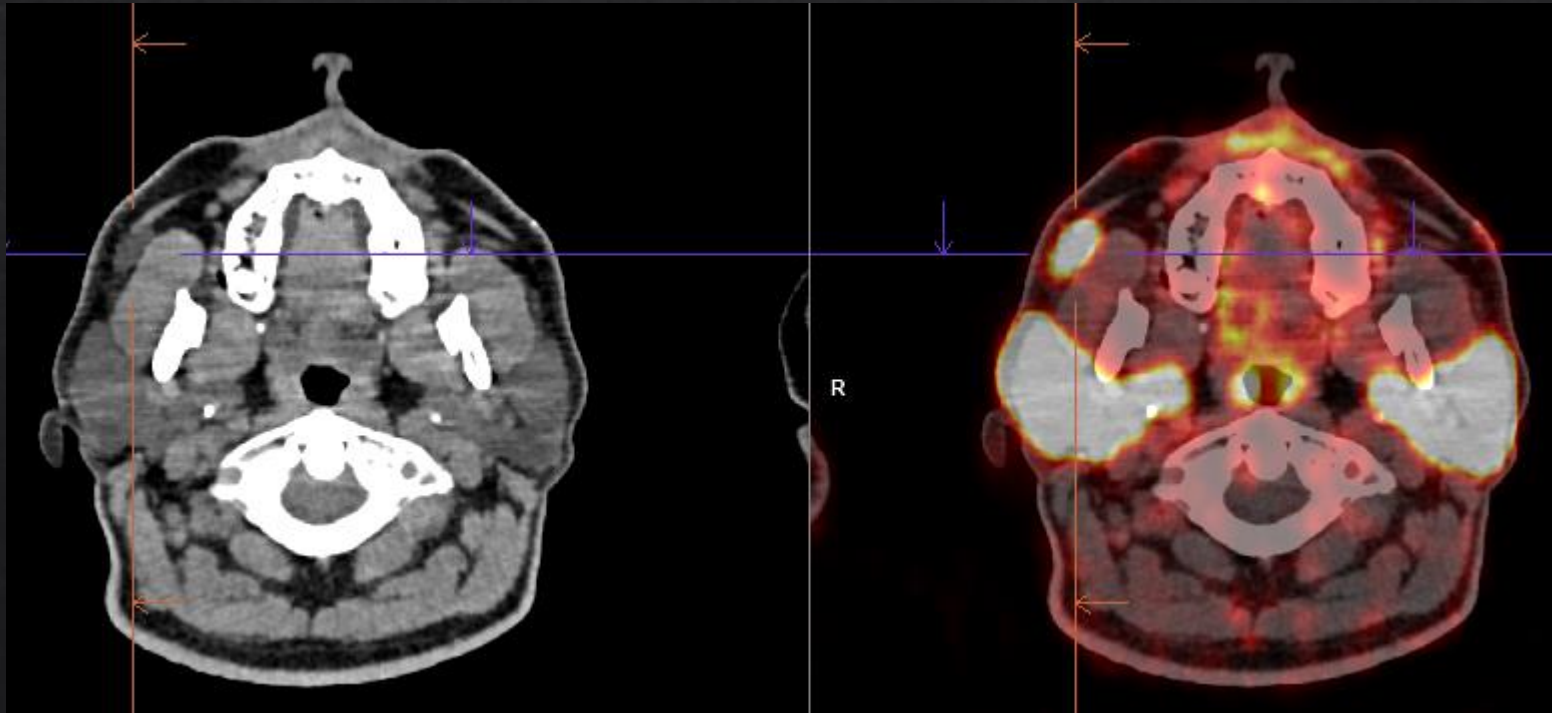
Foyer douteux du col vésical
confirmé en IRM

Attention aux contrastes



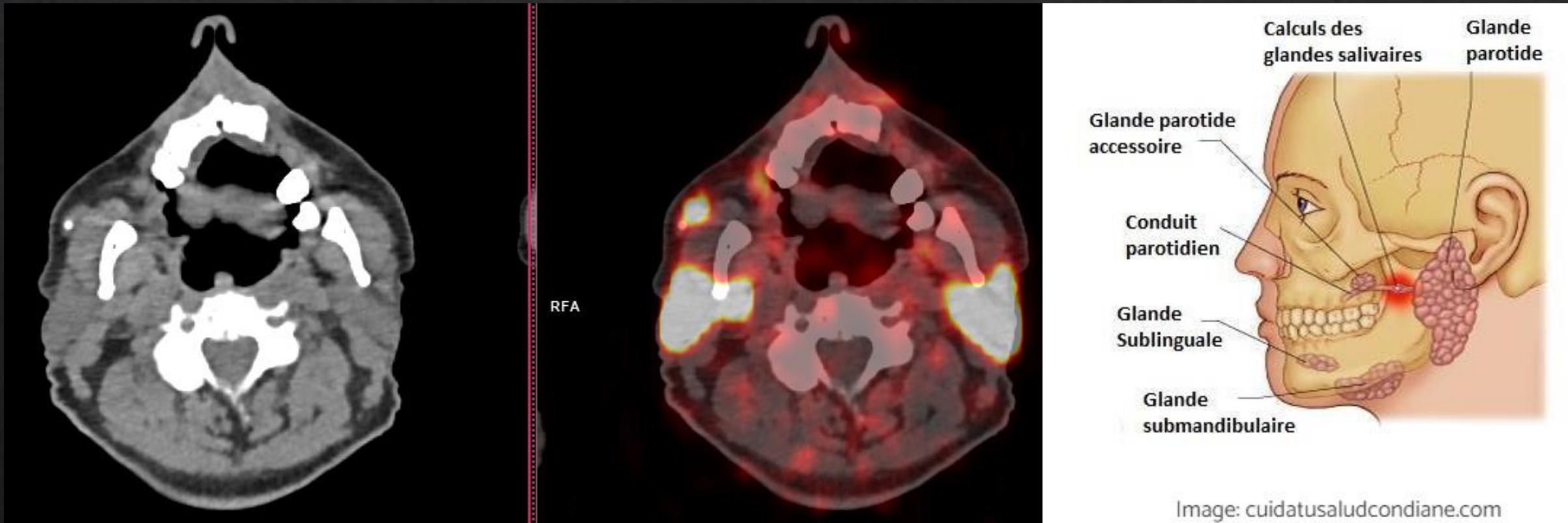
Glandes Salivaires

- ◊ Fixation physiologique du PSMA-Ga⁶⁸ sur la parotide accessoire,
- ◊ Hypodense comme la parotide



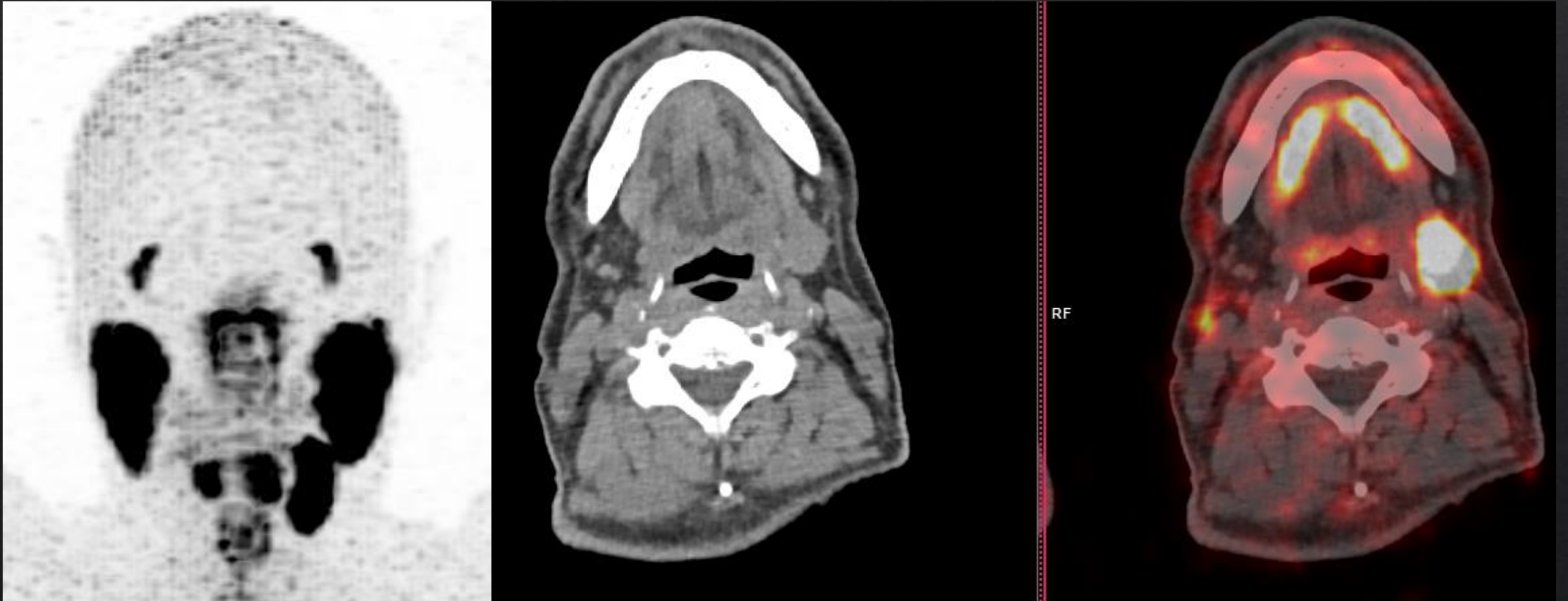
Glandes Salivaires

- ♦ Fixation physiologique du PSMA-Ga68 sur la parotide accessoire droite,
- ♦ Calcul dans la glande parotide accessoire



Glandes Salivaires

- ◊ Absence de fixation de la glande sous maxillaire droite (agénésie),
- ◊ Agénésie de la glande sous maxillaire droite, variante de la normale



Glandes Salivaires

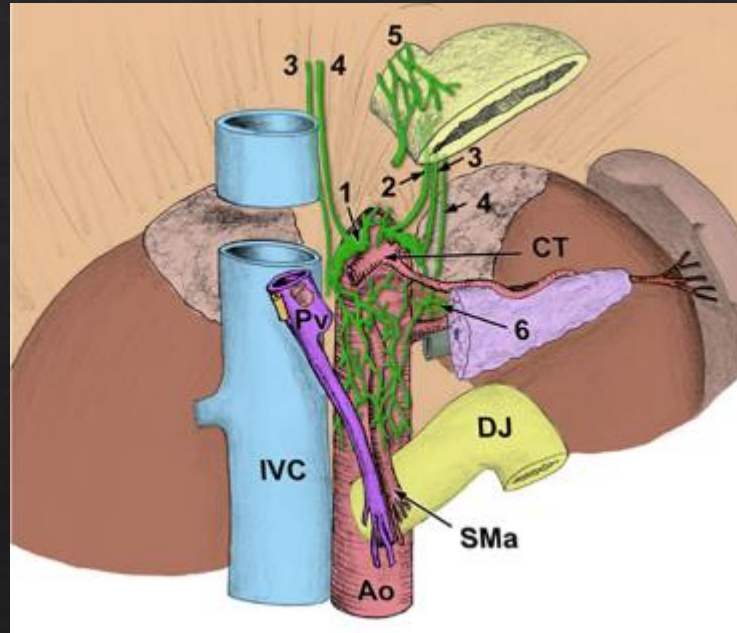
- ◇ Anomalies de développement des glandes salivaires :
 - Les agénésies glandulaires
 - ◇ exceptionnelles et affectent surtout la parotide.
 - Les atrésies des canaux salivaires.
 - ◇ exceptionnelles et affectent surtout la glande submandibulaire.
 - Ectopies du tissu salivaire. où :
 - ◇ dans le conduit auditif externe,
 - ◇ l'oreille moyenne, le cou , la mandibule, l'angle ponto-cérébelleux, la muqueuse pituitaire.

Les ganglions sympathiques

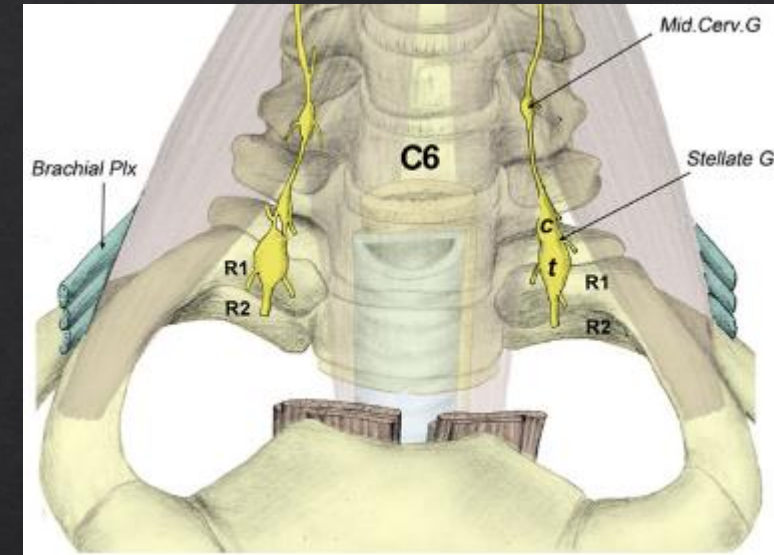
- Méta analyse Se 80%, Spé 97% statut N+ ⁹
- 97-98,5% des tep PSMA avec un ganglion sympathique hyperfixant, source d'erreur³

◇ Fixation accrue des ganglions sympathiques :

1. cervicaux,
2. coeliaques,
3. stellaires
4. sacrés



Ganglions coeliaques



Ganglions stellaires

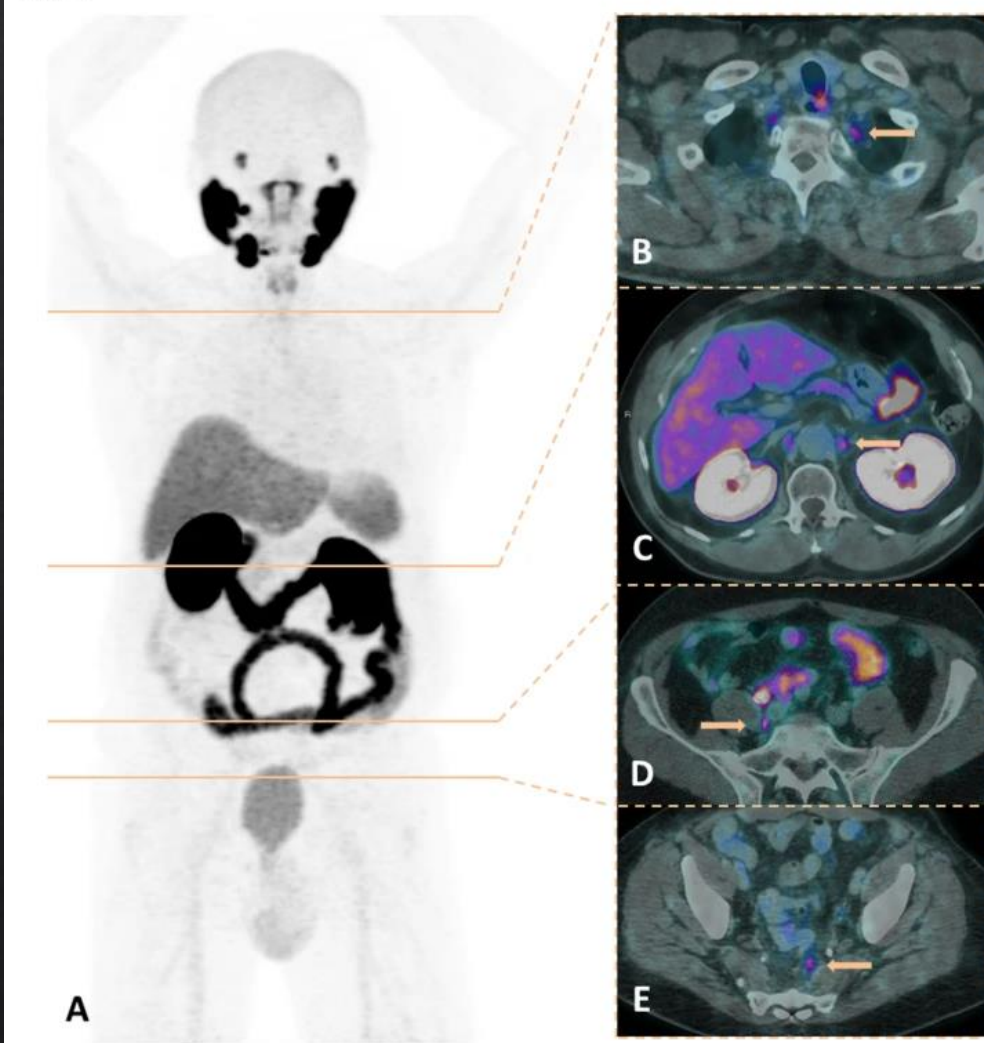
3 S.She ikhbahae i et al

5. Kanthan GL et al

9. Perea et al

Les ganglions sympathiques

Fig. 1



Comment les repérer ?

Localisation : Système nerveux sympathique s'étend le long des vertèbres

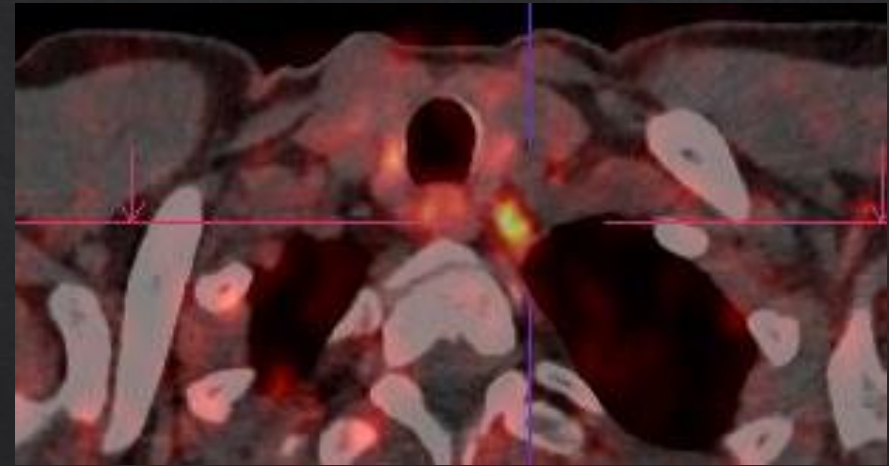
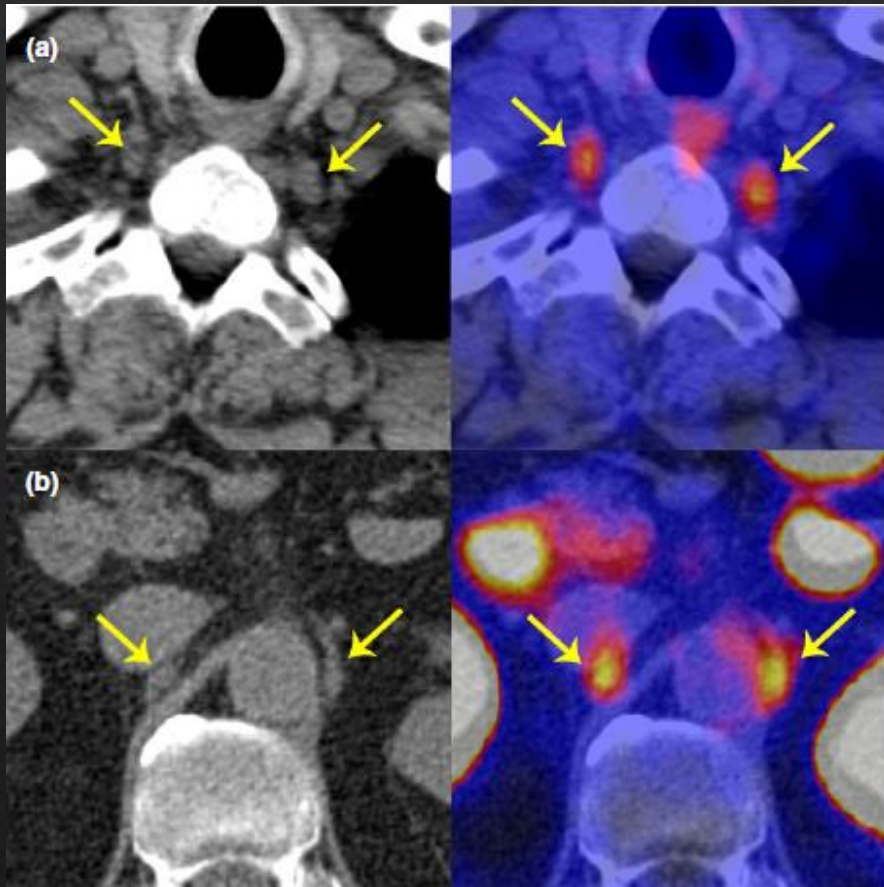
Intensité diminuant sur tardif

Forme oblongue dans 71% des cas

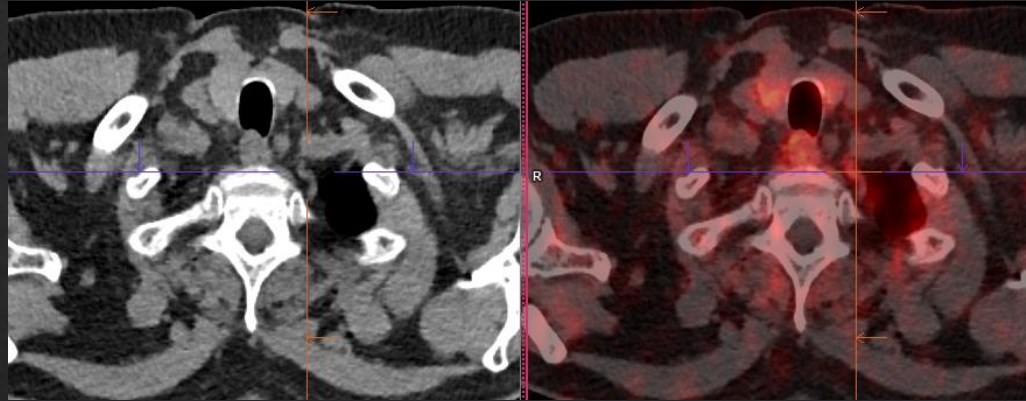
◇ F.DE GALIZA BARBOSA et al ⁷

◇ 3 S.Sheikhbahaei et al

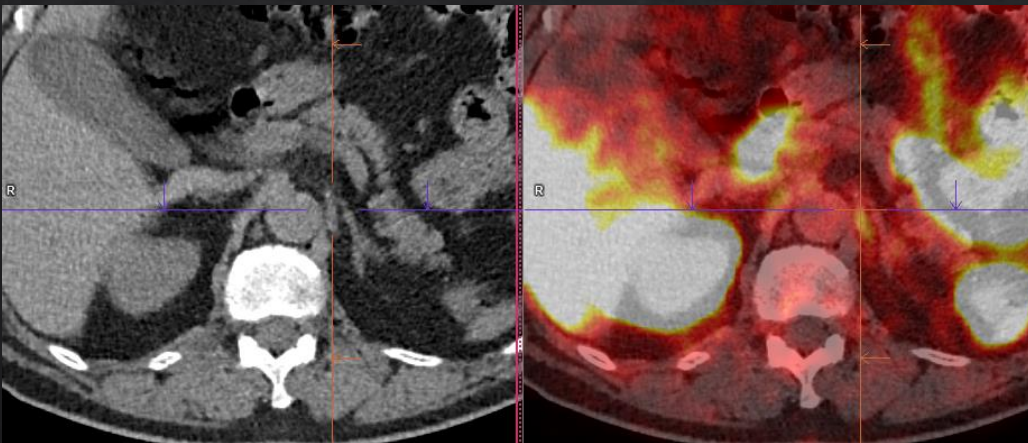
Les ganglions sympathiques



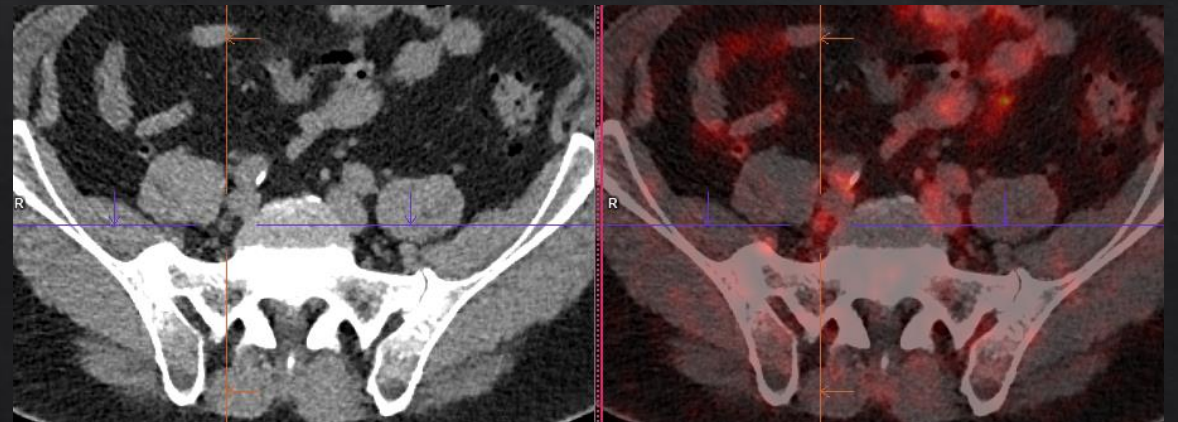
Les ganglions sympathiques



Ganglions stellaires



Ganglions sympathiques coeliaques



Ganglions sympathiques sacrés

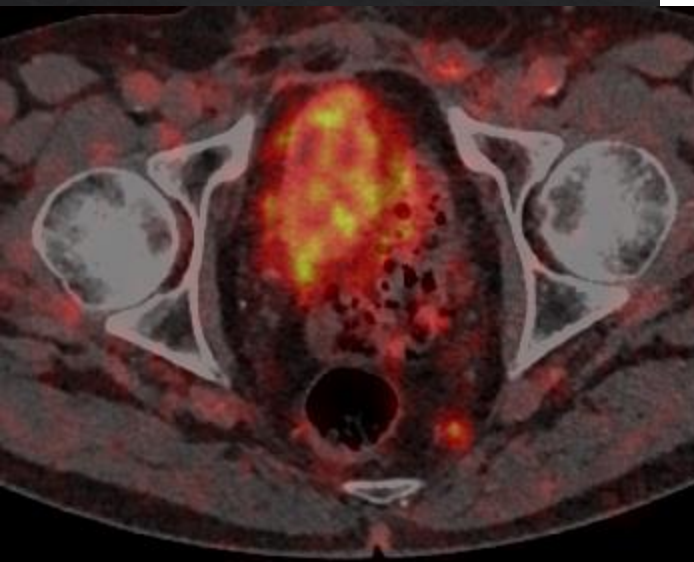
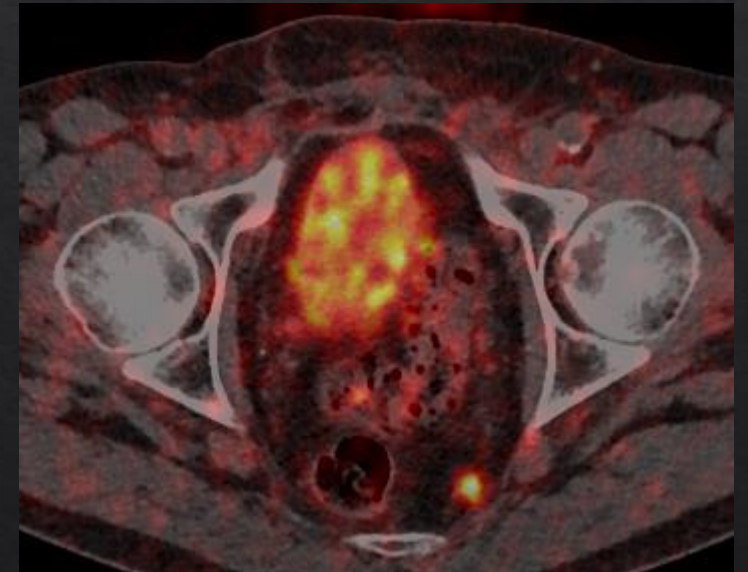
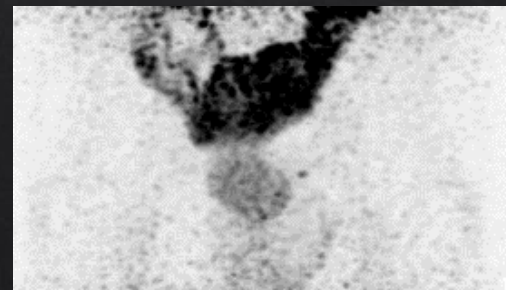
Acquisition biphase

◇ 1h Pubis-crane



SUVmax 3,8 puis 7g/ml

◇ 1h30 : abdo pelv
après miction

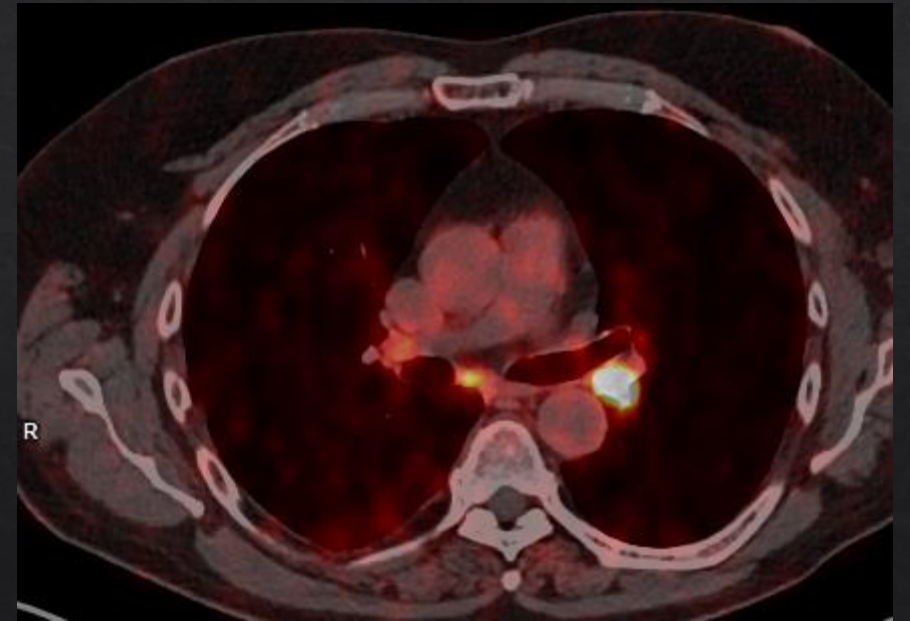


Tardive 1 à 3h post inj PSMA-Ga⁶⁸

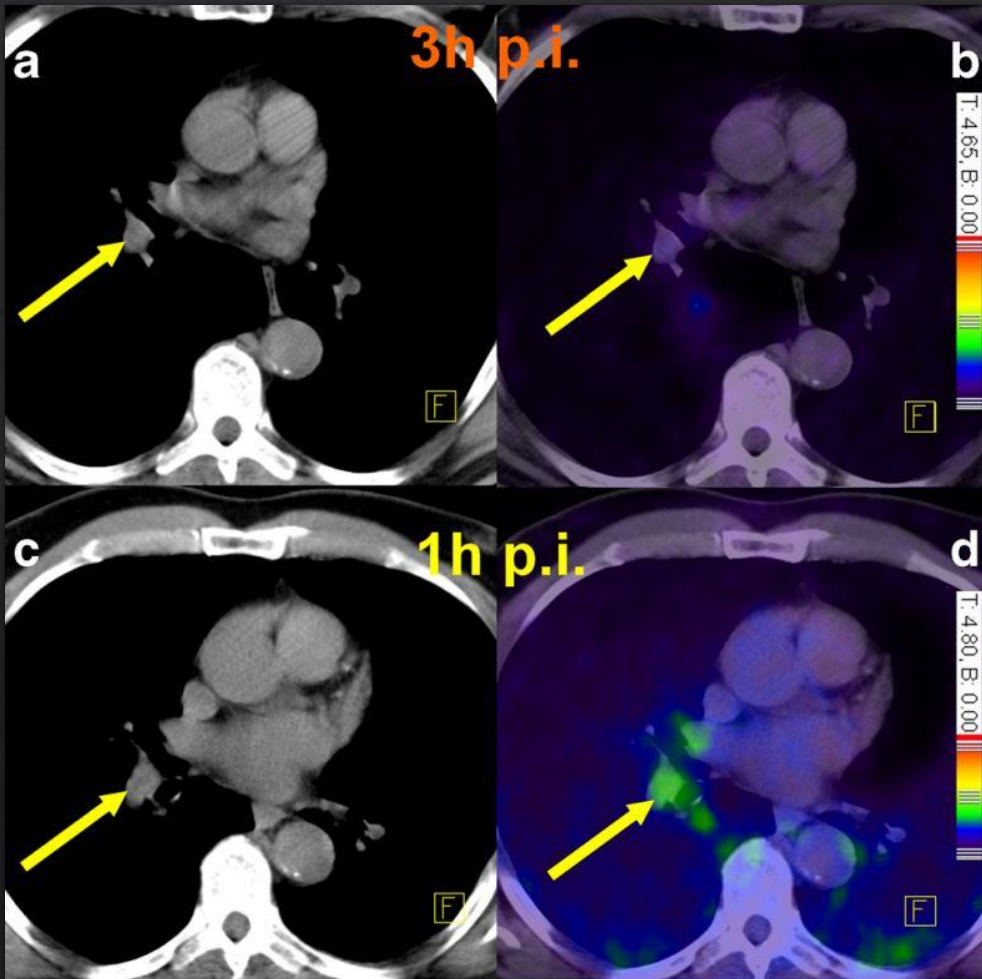
10. Afshar-Oromieh A et al

Ganglion hilaire

- ◇ Patient de 67 ans
- ◇ PSA 2,3ng/ml
- ◇ Prostatectomie en 2012
- ◇ RT de la loge en 2013
- ◇ Cible ganglionnaire hilaire droite et sous carinaire
- ◇ EBUS : Cellules inflammatoires
- ◇ Décapeptyl



Ganglions médiastinaux



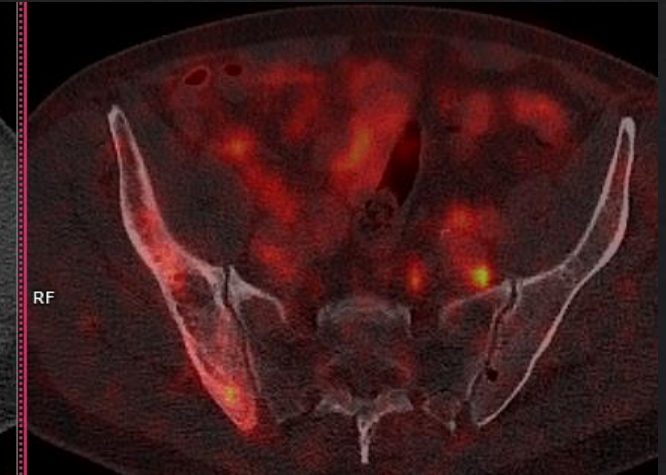
Les récidives de cancer de prostate ganglionnaires médiastinales existent, (inguinales également)

Intérêt d'une image tardive si fixation ganglionnaire médiastinale :
diminution si hyperplasie folliculaire/anthracose
Augmentation si métastase

Faux positifs : Os

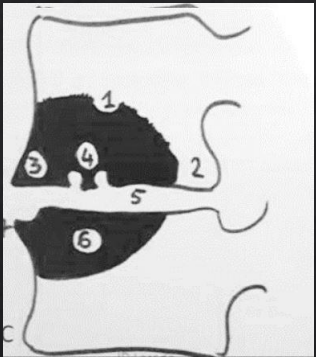
- ◇ Patient de 71ans
- ◇ PSA : 6,3
- ◇ Récidive ganglionnaire

Maladie de PAGET :
Remodelage osseux excessif,
Mono ou poly-ostotique
Basin>Crane>Rachis>Os longs
Hypertrophie osseuse
Dédifférenciation cortico
médullaire

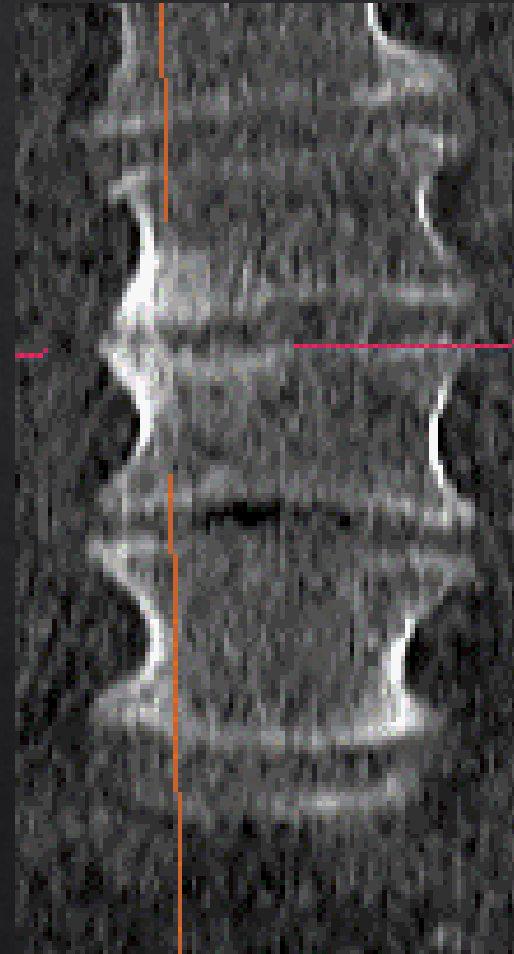
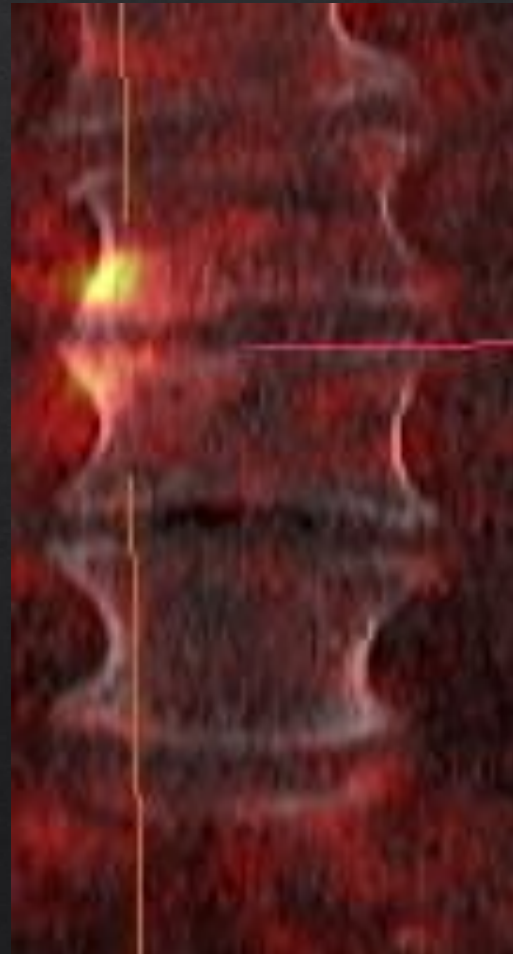


Arthrose inter-somatique

- ◇ Patient de 80ans
- ◇ PSA = 0,38ng/ml
- ◇ TEP PSMA-Ga⁶⁸ négative

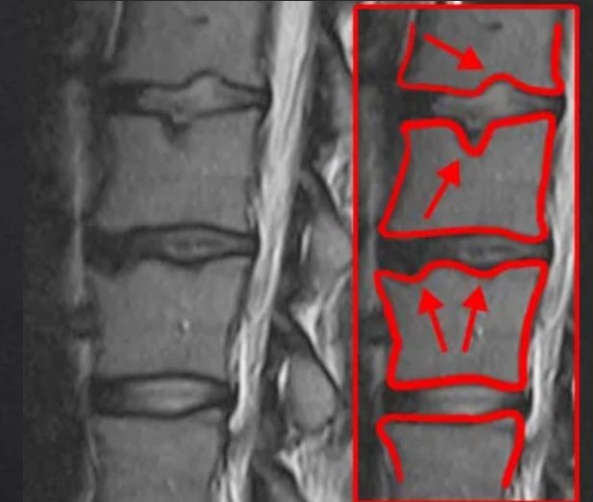
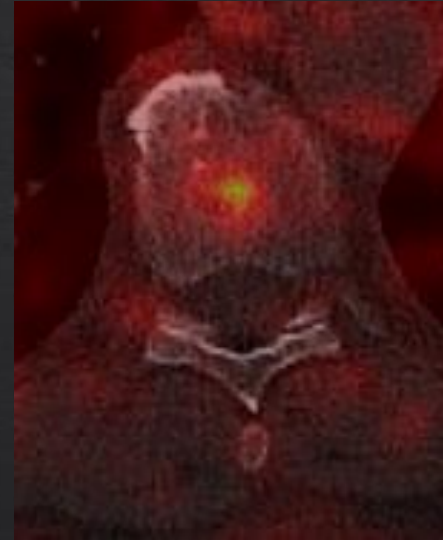
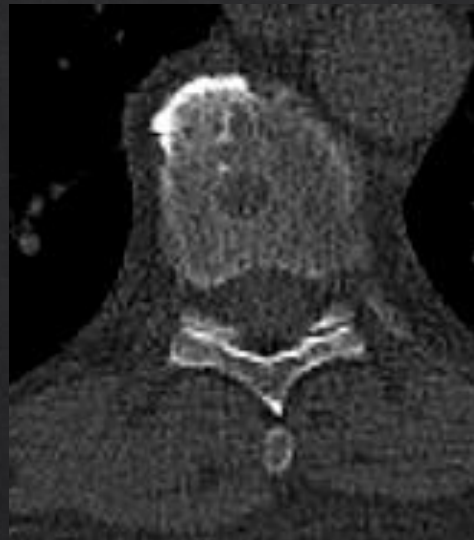


Arthropathie
intersomatique L3-L4 droite

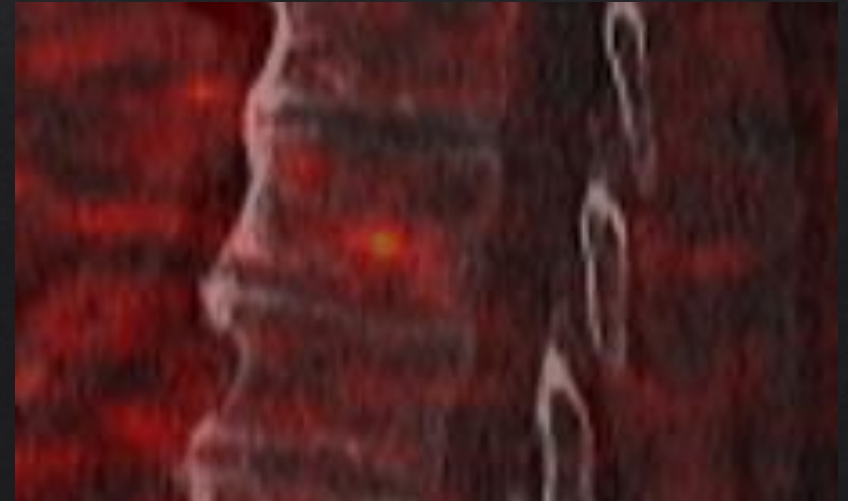
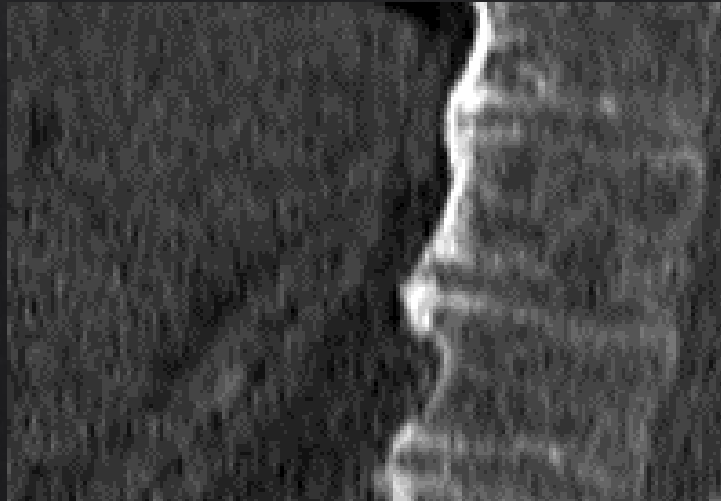


Hernie de Schmorl= Hernie intra spongieuse

- ◇ Patient de 74ans
- ◇ PSA : 0,8ng/ml
- ◇ TEP au PSMA-Ga⁶⁸
Récidive locale

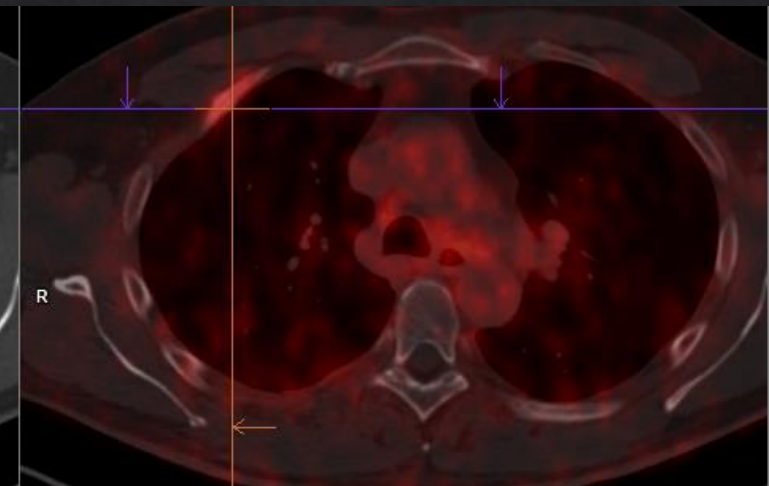
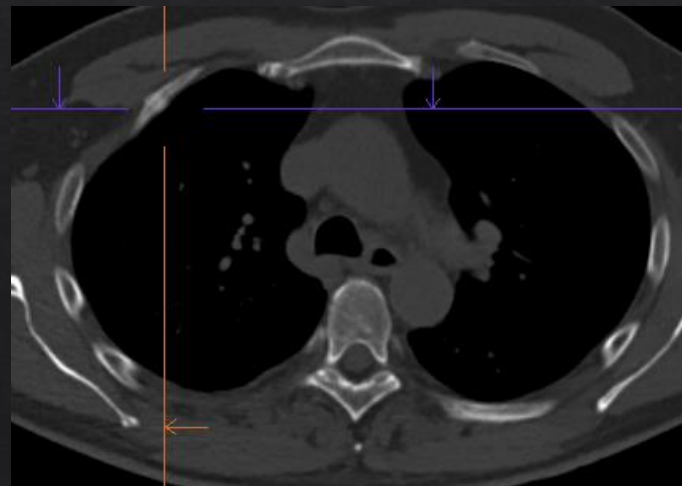
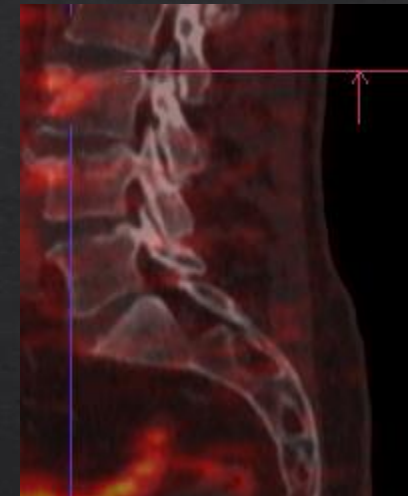


Hernie intra spongieuse de
T8



Fractures : Osseuses

- ◇ Patient de 61ans
- ◇ PSA : 0,19ng/ml
- ◇ TEP au PSMA-Ga⁶⁸



Fractures post AVP

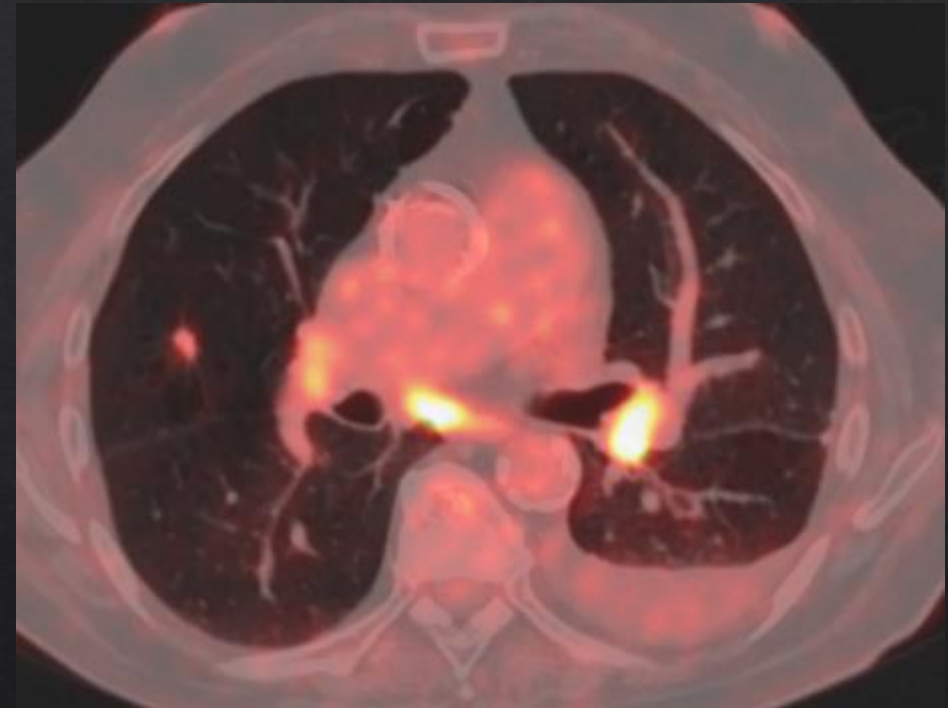
PSMA-Ga68 en oncologie hors prostate

- ◇ Patient de 82ans BPCO
- ◇ PSA : 1,9ng/ml
- ◇ TEP négative

Nodule pulmonaire
lobaire supérieur
droit
Suspect irradié



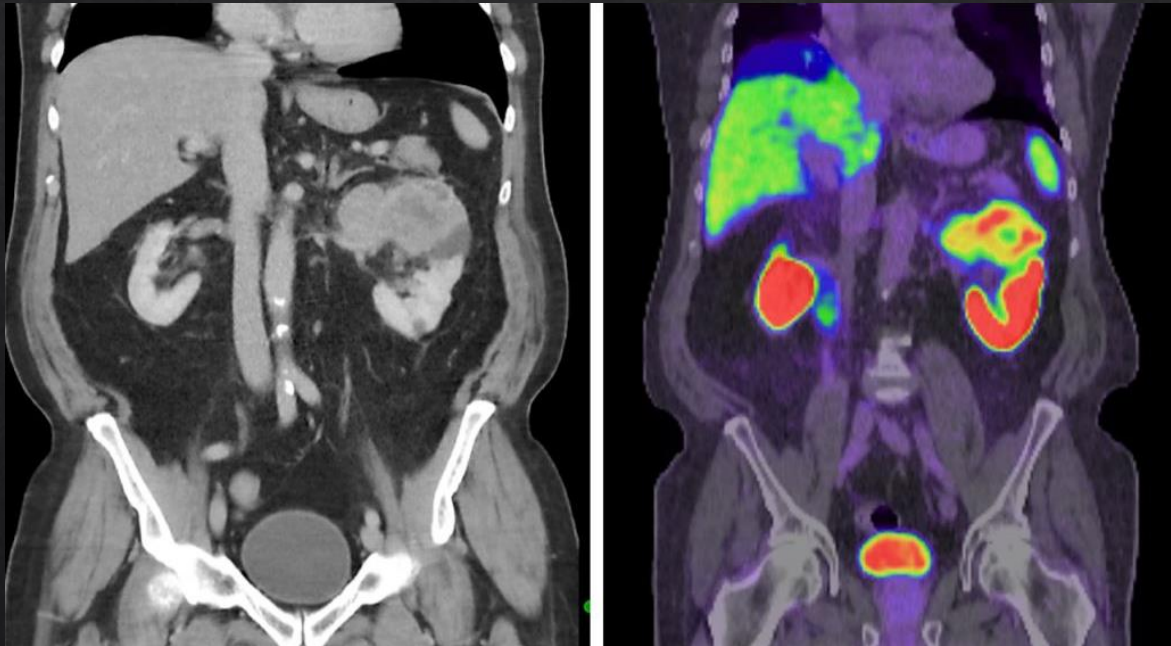
TEP au PSMA-Ga68



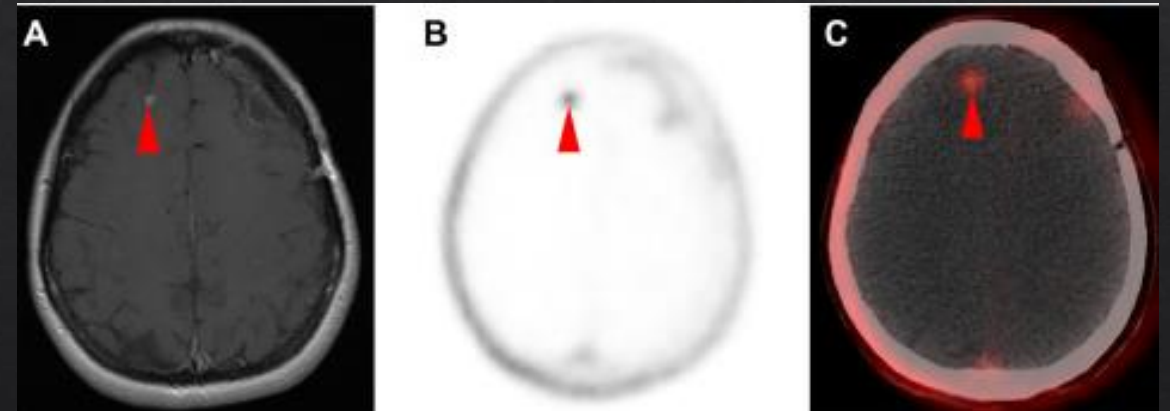
TEP au 18FDG

PSMA-Ga68 en oncologie hors prostate

- ◇ Carcinome rénal à cellules claires hyperfixant en TEP au PSMA-Ga⁶⁸, surexpression du PSMA dans la néovascularisation

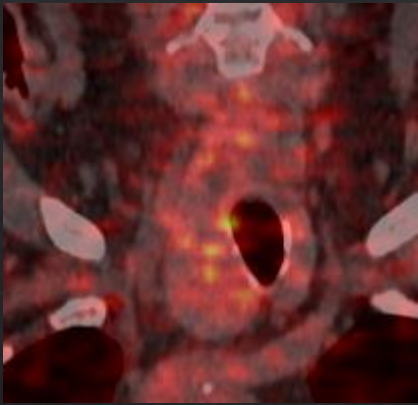


- ◇ Métastase d'un cancer rénal à cellules claires (récidive chez une femme de 40ans)

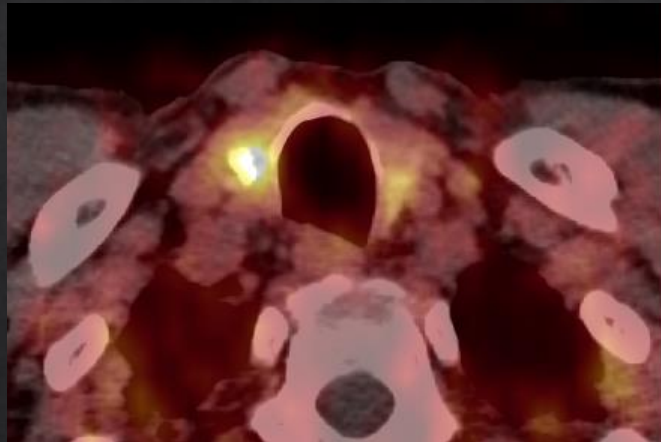


PSMA-Ga⁶⁸ et thyroïde

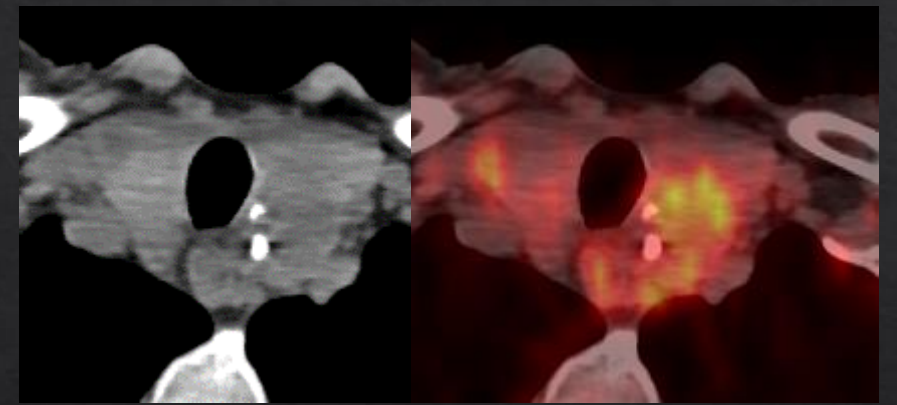
Goitre



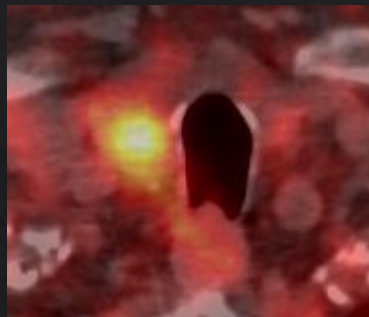
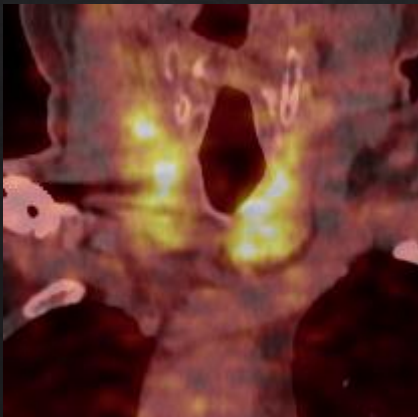
Macronodule Thyroïdien calcifié:
Lésion BETHESDA 2



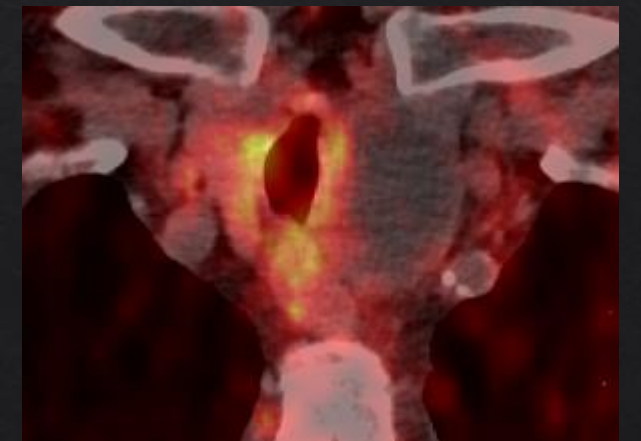
Nodule Thyroïdien gauche



Nodule Thyroïdien droit

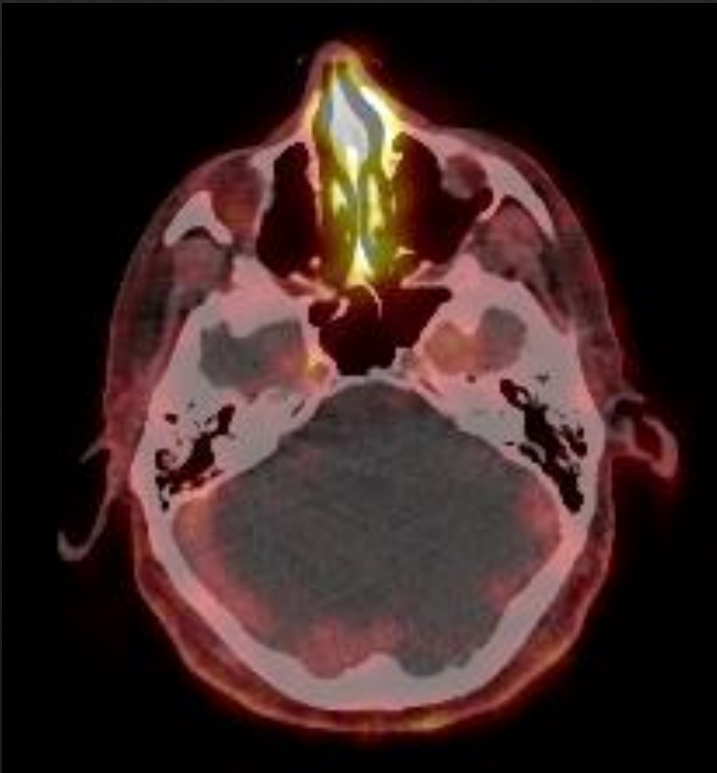


Kyste thyroïdien gauche
compressif non fixant

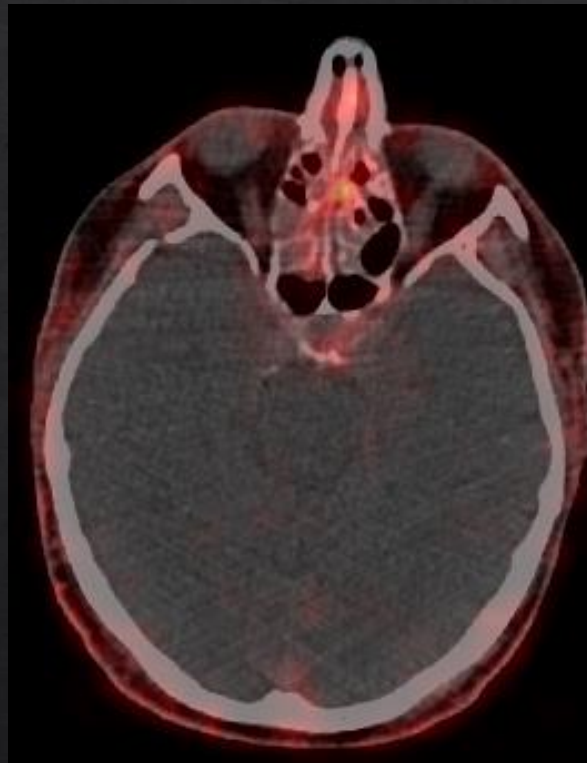


Foyers infectieux du PSMA-Ga⁶⁸

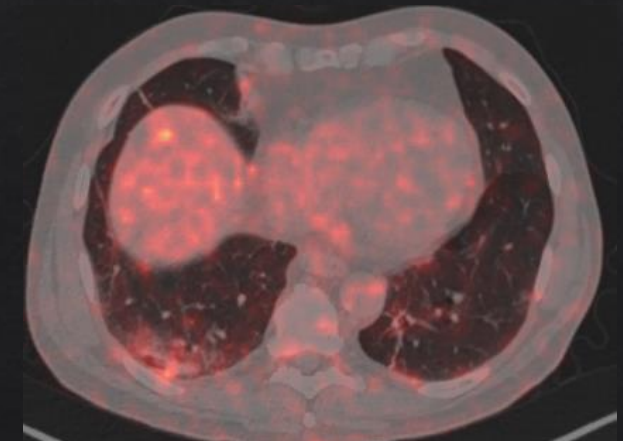
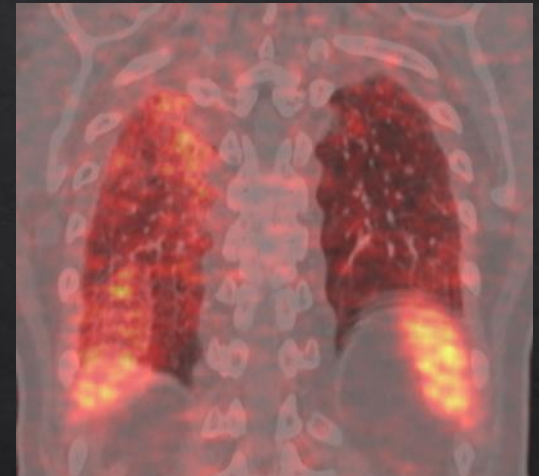
Rhinite



◇ Ethmoïdite

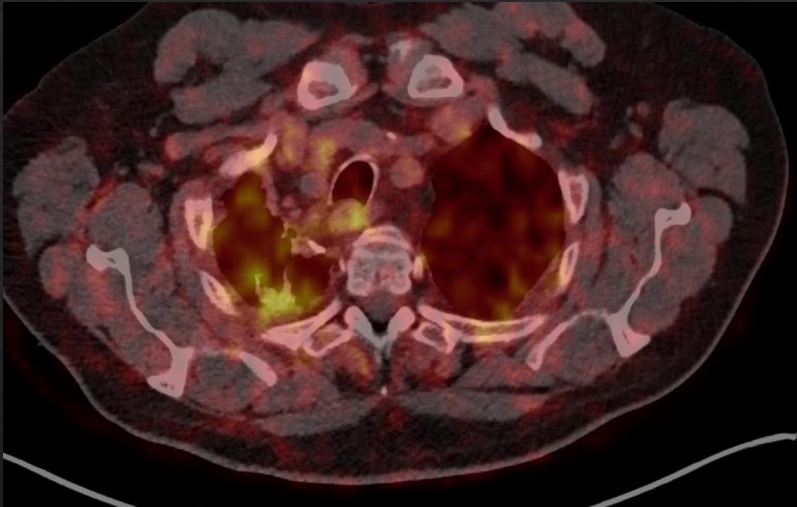


Pneumopathie



PSMA-Ga⁶⁸ et inflammation

- ◆ Remaniements fibro cicatriciels post LSD



Oesophagite

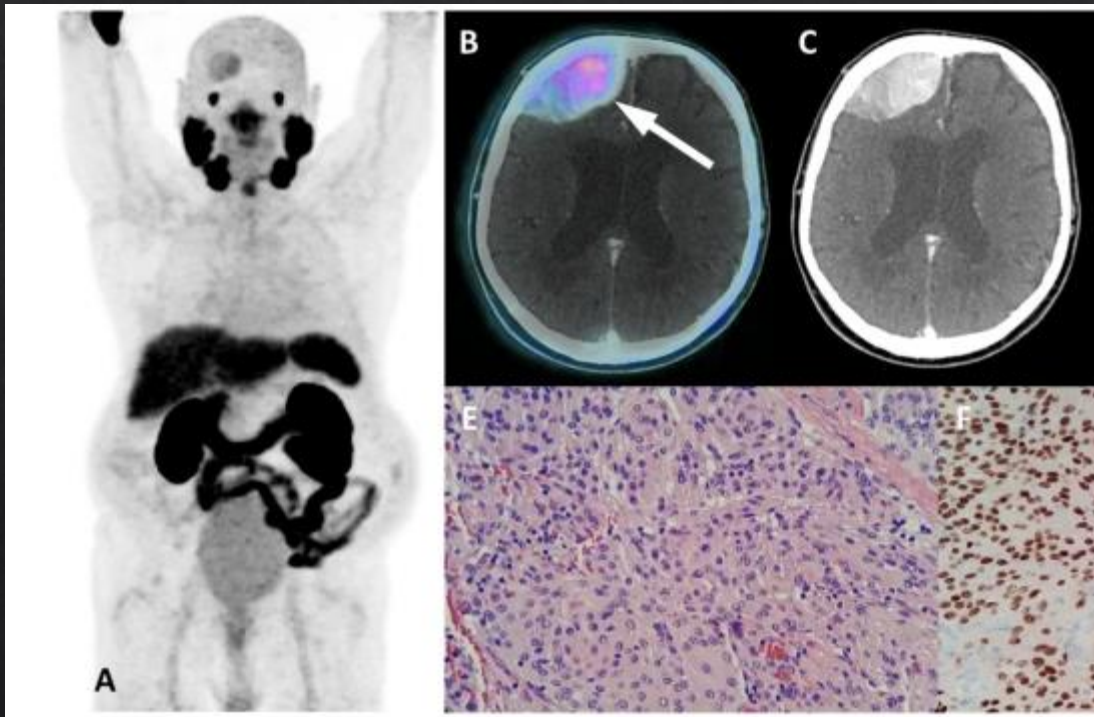


Gynecomastie (castration androgénique³)

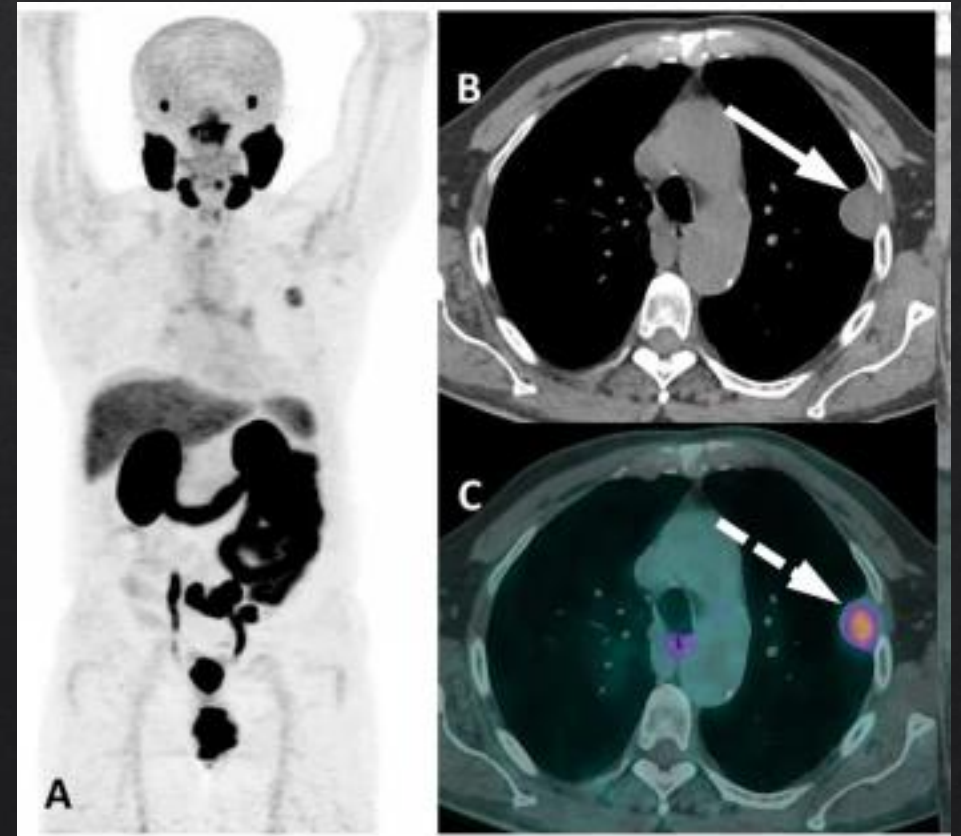


Tumeurs bénignes neurologiques

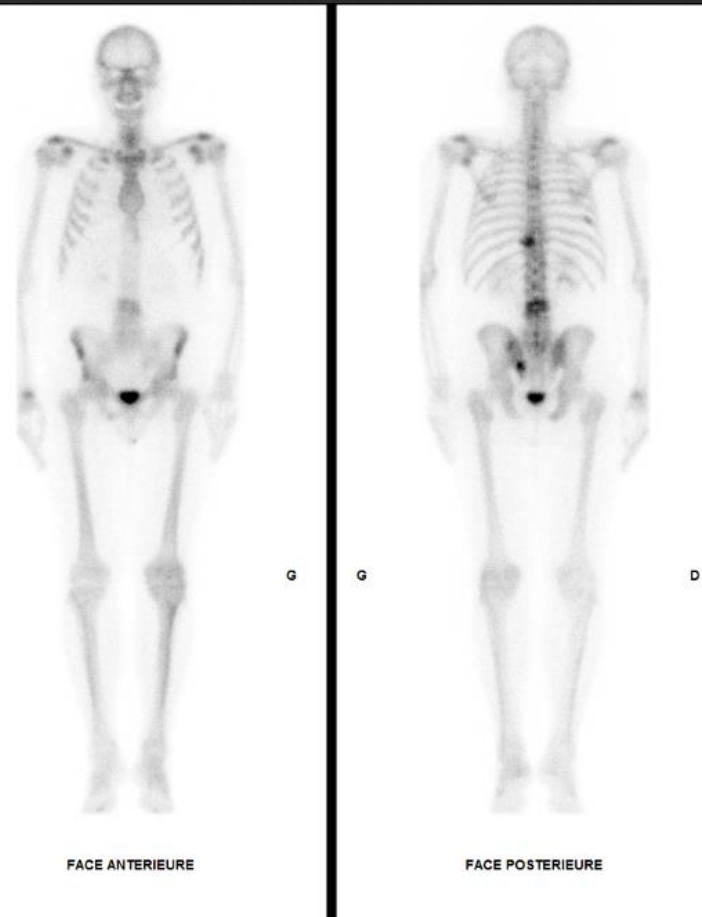
◇ Méningiome



Schwanome



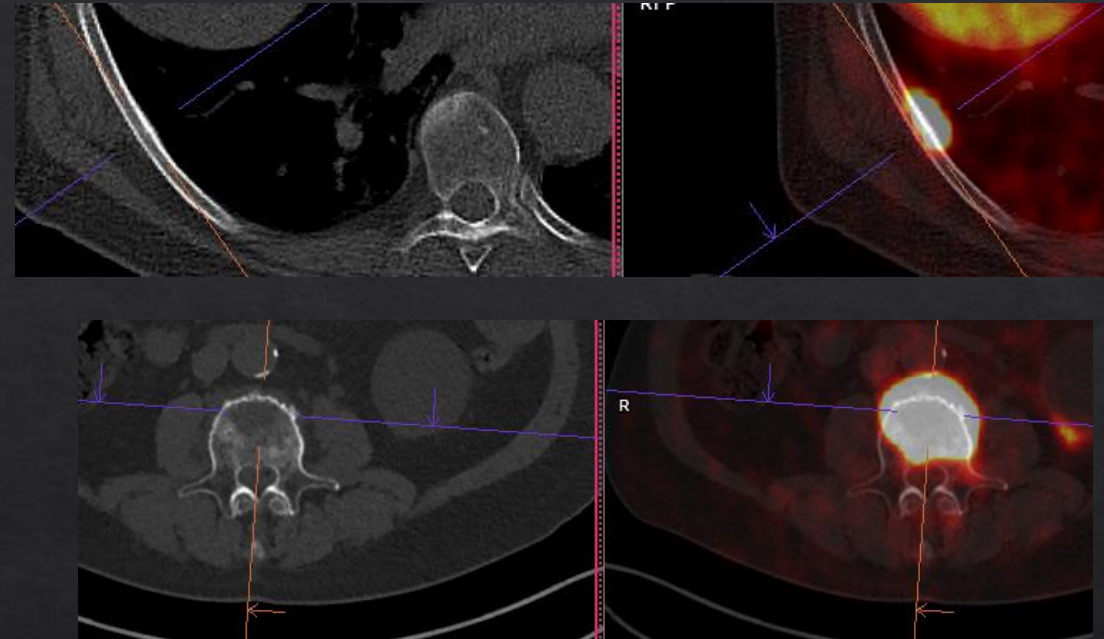
PSMA-Ga⁶⁸ avant PSMA Lu¹⁷⁷



Scinti os



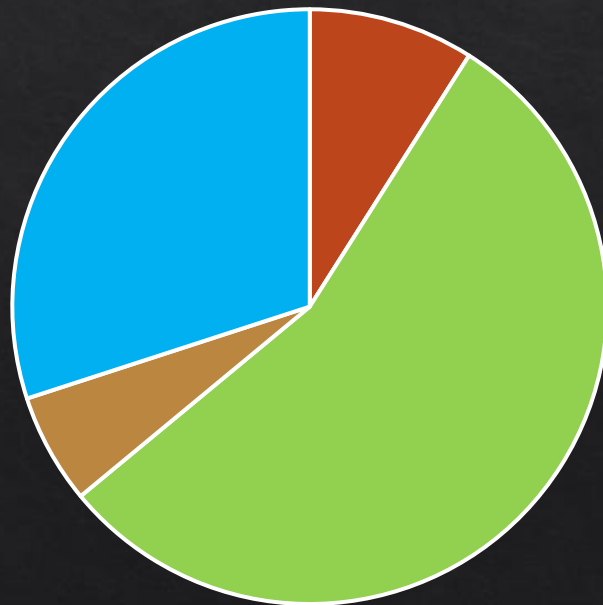
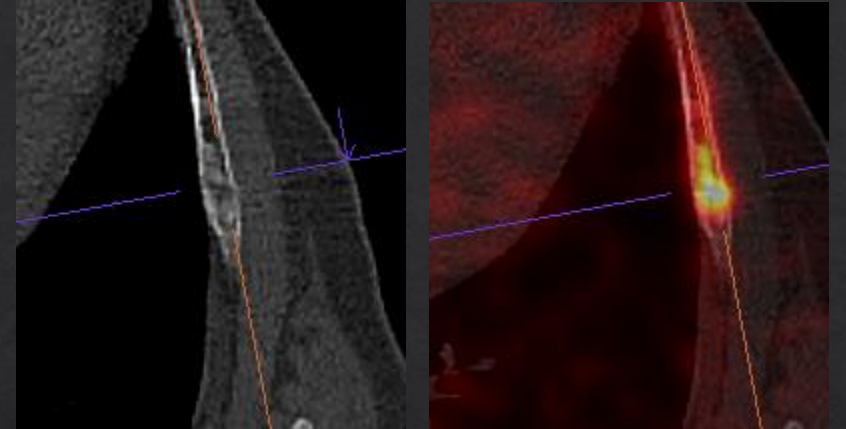
PSMA Ga⁶⁸



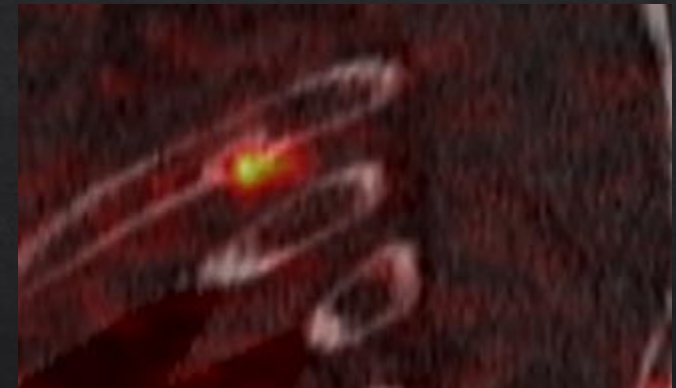
- ◇ Patient de 68ans
- ◇ PSA 35ng/ml
- ◇ Lésions osseuses pas toujours condensantes

Quid des côtes

- ◇ 33 Patients avec des foyers costaux
 - ◇ 1 seule tentative d'IRM non contributive (mouvements respi)

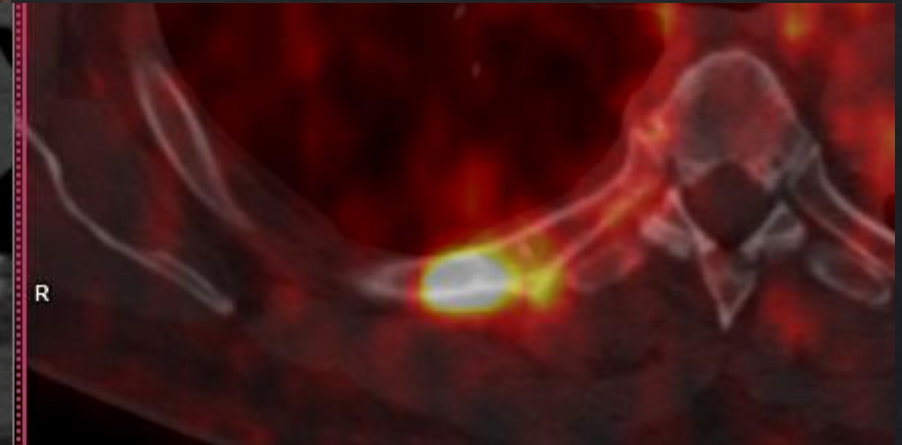
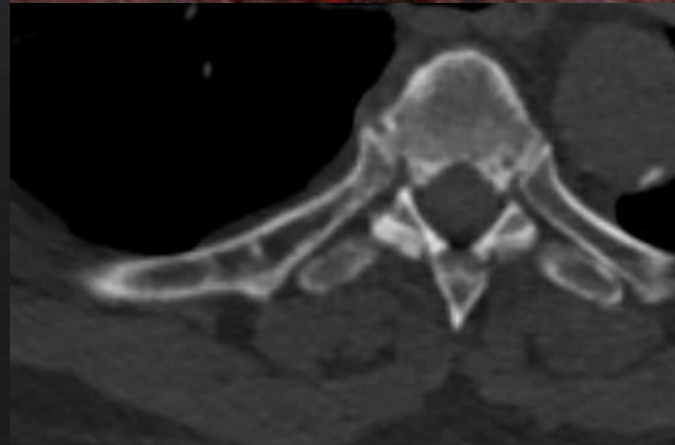
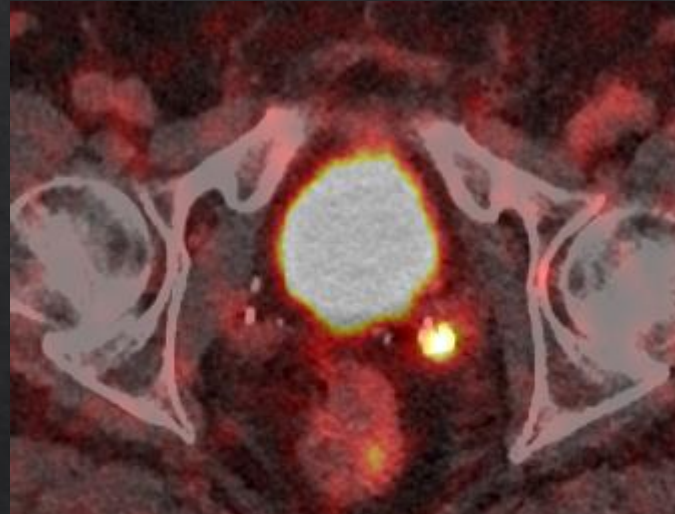


■ Méta ■ Dysplasie ■ Fracture2 ■ Scanner normal



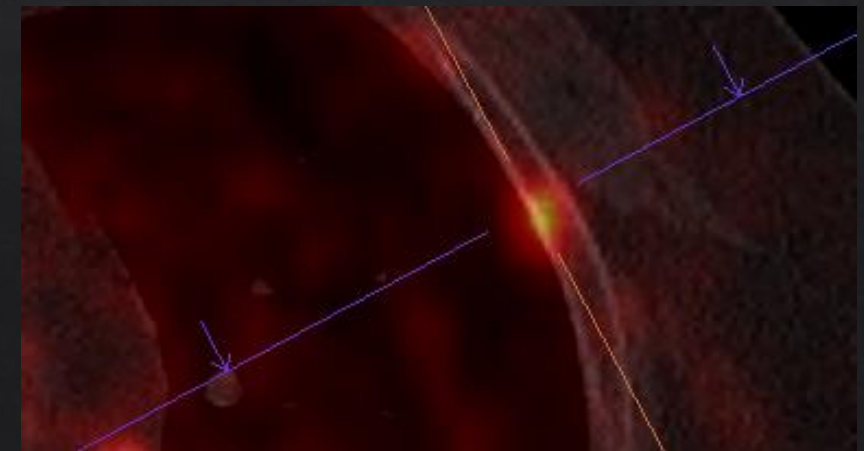
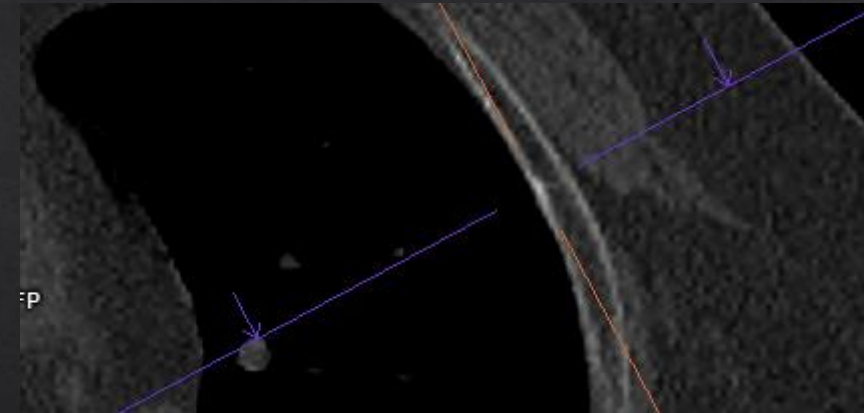
Premier cas

- ◇ Patient de 65ans
- ◇ PSA 0,32ng/ml
- ◇ Prostatectomie radical
- ◇ Foyer sur Vésicule séminale gauche et
- ◇ 4° côte droite



Deuxième cas

- ◇ Patient de 81ans
- ◇ PSA 6,3ng/ml
- ◇ 1 seul foyer : arc latéral 3^e côte gauche et une petite ostéocondensation
- ◇ SUV_{max} = 4,9g/ml



Dysplasie fibreuse

Dysplasie fibreuse des os

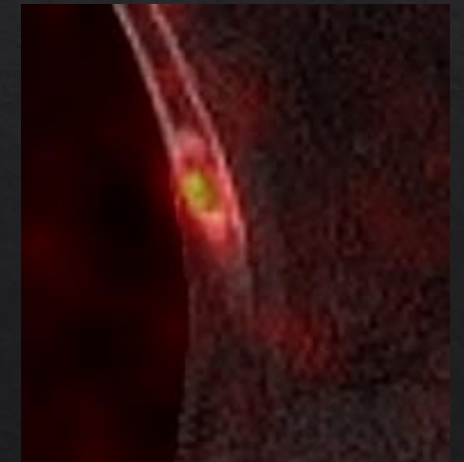
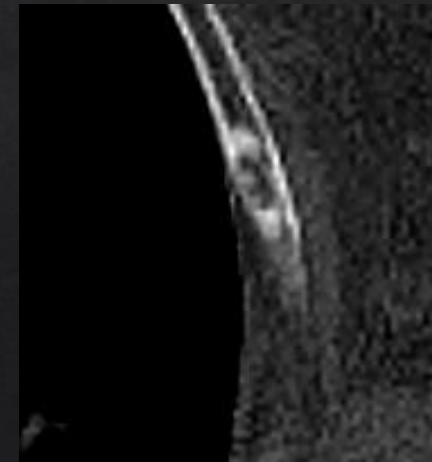
Affection bénigne congénitale

Mono ou polyostotique

« en verre dépoli » le plus typique

Sur les cotes : soufflante, allongée selon le grand axe de la côte, et limitée par une coque périostée fine, distincte de l'os normal.

Forme particulière de Mc Cune ALBRIGHT (polyostotiques, tache café au lait et anomalies endocriniennes)



Take home message

- ◇ Réaliser une image tardive (abdo pelv) si négatif à 1h
- ◇ Attention aux contrastes
- ◇ Fixations fréquentes :
 - ◇ des ganglions sympathiques
 - ◇ dysplasies fibreuses costales
 - ◇ fractures costales fréquentes
- ◇ Biblio si fixation atypique (et en annexe)

Biblio

1. PSA-Stratified Performance of 18F- and 68Ga-PSMA PET in Patients with Biochemical Recurrence of Prostate Cancer Felix Dietlein^{1,2}, Carsten Kobe^{1,2}, Stephan Neubauer³, Matthias Schmidt^{1,2}, Simone Stockter¹, Thomas Fischer¹, Klaus Schomäcker¹, Axel Heidenreich⁴, Boris D. Zlatopolskiy⁵, Bernd Neumaier⁵, Alexander Drzezga^{*1,2}, and Markus Dietlein, J Nucl Med 2017; 58:947–952 DOI: 10.2967/jnumed.116.185538
2. **Pitfalls in Gallium-68 PSMA PET/CT Interpretation—A Pictorial Review** <https://doi.org/10.18383/j.tom.2018.00021>
3. Prostate-Specific Membrane Antigen (PSMA)-Targeted PET Imaging of Prostate Cancer: An Update on Important Pitfalls SaraSheikhabahaeiMD et al*†Seminars in Nuclear MedicineVolume 49, Issue 4, July 2019, Pages 255-270
4. Werner RA, Sheikhabahaei S, Jones KM, et al: Patterns of uptake of prostate-specific membrane antigen (PSMA)-targeted (18)F-DCFPyL in peripheral ganglia. Ann Nucl Med 31:696-702, 2017.
5. Kanthan GL, Hsiao E, Vu D, et al: Uptake in sympathetic ganglia on (68) Ga-PSMA-HBED PET/CT: A potential pitfall in scan interpretation. J Med Imaging Radiat Oncol 61:732-738, 2017
6. Rischpler C, Beck TI, Okamoto S, Schlitter AM, Knorr K, Schwaiger M, et al: (68)Ga-PSMA-HBED-CC uptake in cervical, celiac, and sacral ganglia as an important pitfall in prostate cancer PET imaging. J Nucl Med 59:1406-1411, 2018.
7. Nonprostatic diseases on PSMA PET imaging: a spectrum of benign and malignant findings Felipe de Galiza Barbosa, Marcelo Araujo Queiroz, Rafael Fernandes Nunes, Larissa Bastos Costa, Elaine Caroline Zaniboni, José Flavio Gomes Marin, Giovanni Guido Cerri & Carlos Alberto Buchpiguel *Cancer Imaging* volume 20, Article number: 23 (2020)
8. <https://ejnm.mires.springeropen.com/articles/10.1186/s13550-016-0231-6>
9. Perera M, Papa N, Christidis D, et al: Sensitivity, specificity, and predictors of positive 68Ga-prostate-specific membrane antigen positron emission tomography in advanced prostate cancer: A systematic review and metaanalysis. Eur Urol 70:926-937, 2016. [https://doi.org/10.1148/S0302-2838\(16\)30293-7](https://doi.org/10.1148/S0302-2838(16)30293-7). [pii] 10.1016/j.eururo.2016.06.021
10. Afshar-Oromieh A, Sattler LP, Steiger K, et al: Tracer uptake in mediastinal and paraaortic thoracic lymph nodes as a potential pitfall in image Update on pitfalls in PSMA-targeted PET 265 interpretation of PSMA ligand PET/CT. Eur J Nucl Med Mol Imaging 45:1179-1187, 2018. <https://doi.org/10.1007/s00259-018-3965-8>
11. <http://www.dysplasie-fibreuse-des-os.info/>
12. The use of 68Ga-PET/CT PSMA in the staging of primary and suspected recurrent renal cell carcinoma Sheliyan Raveenthiran¹ & Rachel Esler^{1,2} & John Yaxley^{1,2,3} & Sam Kyle^{1,3} Received: 6 March 2019 / Accepted: 9 July 2019 / Published online: 23 July 2019

Annexe

Table 2 Spectrum of Reported Benign Pathologies With PSMA-Uptake on PSMA-Targeted PET Imaging, That Can Mimick Prostate Cancer Metastases

	Pathology	Radiotracer
Bone	Paget disease ^{28,33,36-39}	⁶⁸ Ga-PSMA-11, ¹⁸ F-DCFPyL
	Fibrous dysplasia ^{40,41}	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Degenerative changes	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Schmorl's node ²⁷	
	Lumbar osteophytes ²⁶	
	Healing fracture ^{7,28-31}	⁶⁸ Ga-PSMA-11, ¹⁸ F-DCFPyL, ¹⁸ F-PSMA-1007
Lung	Benign lung opacities and bronchiectasis ⁴⁷	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Non obstructive middle lobe syndrome ⁴⁸	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Granulomatous diseases	⁶⁸ Ga-PSMA-11, ¹⁸ F-DCFPyL
	Sarcoidosis (mediastinal, pulmonary, or abdominal) ^{52,53,56,57}	
	Wegner granulomatosis ⁵⁸	
	Pneumoconiosis	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Anthracosis, Anthracosilicosis ^{49,50}	
	Chronic berylliosis ⁵¹	
	Tuberculosis (eg, reactivated tuberculosis, tubercular calvarial and lung lesions) ^{54,55}	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Hemangioma	⁶⁸ Ga-PSMA-11
Benign soft tissue lesions	Vertebral hemangioma with/without extra osseous extension ^{77,75}	
	Subcutaneous lobular capillary hemangioma ⁷⁴	
	Benign liver hemangioma ⁷⁸	
	Intramuscular myxoma ⁸¹	
	Desmoid tumor ⁷⁹	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Nodular fasciitis ⁸⁰	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Acrochordon ⁸³	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Dermatofibroma ⁸⁴	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Angiolipoma, multiple subcutaneous lesions ⁸²	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Gynecomastia ^{86,87}	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Pseudo-angiomatous stromal hyperplasia of breast ⁸⁵	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Benign peripheral nerve sheath tumor (PNST)	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Paravertebral schwannoma ^{82,85}	
	Pelvic mass-schwannoma ⁸¹	
	Para esophageal Schwannoma ⁸⁶	
	PNST, soft tissue density in the left adductor ⁸⁴	
Benign neurogenic tumors/pathologies	Neurofibromatosis type 1 ⁶⁸	
	Meningioma ^{59,60}	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Paraganglioma of the urinary bladder ⁶⁷	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Cerebral and cerebellar infarction ⁶⁹⁻⁷¹	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Cerebral radionecrosis ⁷²	¹⁸ F-DCFPyL
	Pancreatic serous cystadenoma ⁹²	⁶⁸ Ga-PSMA-11
	Intrapancreatic accessory spleen ⁹³	
	Diverticulum of the sigmoid colon ⁹⁴	
	Inflammatory changes in distal esophagus ⁹⁵	
	Benign hyperplastic polyp in distal esophagus ⁹⁵	
Gastrointestinal	Adrenal adenoma ^{88,97}	⁶⁸ Ga-PSMA-11, ¹⁸ F-DCFPyL
	Pheochromocytoma ⁸⁹	
	Enlarged adrenal gland without nodular hyperplasia ⁹¹	
	Senile seminal vesicle amyloidosis ⁹⁰	⁶⁸ Ga-PSMA-11
Miscellaneous	Follicular thyroid adenoma ⁸⁶	⁶⁸ Ga-PSMA-11

Merci

