ASSISTANCE PUBLIQUE HÔPITAUX DE PARIS

GROUPE HOSPITALIER
HENRI MONDOR
ALBERT CHENEVIER - JOFFRE-DUPUYTREN
EMILE ROUX - GEORGES CLEMENCEAU

Service De Médecine Nucléaire du **Professeur Emmanuel ITTI**

- Equipe des MERM de la TEP IRM :
  D. Bazas, M. Borel, E. Brimboeuf, S. Hamel, N. Latouche, T. Pillon

- Cadre du service :
  C. Lhermite

LA TEP IRM

Le cas particulier de la réalisation d'images dynamiques et précoces

Congrès AFTMN Paris - Mars 2019

La TEP IRM : Le cas particulier de la réalisation d'images dynamiques et précoces

Introduction

1. TEP IRM

Principe de fonctionnement

Radio traceurs utilisés

2. Acquisition des images

Installation du patient
Matériels utilisés
Déroulement de l'examen

3. Résultats

Acquisition dynamique

Acquisition précoce

Conclusion

La TEP IRM : Le cas particulier de la réalisation d'images dynamiques et précoces

- La TEP IRM, technologie nouvellement arrivée sur le marché, a été installée dans notre service en juin 2017 et est la seule en France utilisée 100% en soins courants.

- Les patients devant bénéficier à la fois d'une IRM et d'une TEP pour leur prise en charge ont ainsi simultanément les deux imageries qui sont ensuite interprétées par un duo médecin nucléaire et radiologue.

Principe de fonctionnement

- Cette machine hybride permet d'associer une image TEP du métabolisme de la fixation cellulaire d'un médicament radio pharmaceutique, à une image IRM de caractérisation tissulaire.
- Certaines pathologies nécessitent des injections dynamiques ou précoces de MRP (Médicament Radio Pharmaceutique).
- L'une des difficultés de cette prise en charge est liée aux contraintes IRM
- Selon l'organe étudié, on réalisera des images dynamiques en mode LIST, avec un démarrage de l'acquisition au moment de l'injection (top départ) et avec des reconstructions temporelles ultérieures en fonction des besoins.

Radiotraceurs utilisés

Les pathologies retenues pour bénéficier de cette avancée technologique imposent l'utilisation de différents traceurs :

- la Fluoro-Choline utilisée pour les cancers de prostate, les CHC ainsi que les hyperparathyroïdies
- la Fluoro-Dopa pour les tumeurs cérébrales
- le Fluorure de Sodium pour la recherche d'amyloses cardiaques.

ACQUISITION DES IMAGES

Installation du patient

Pour la réalisation d'images IRM, il faut mettre en place des antennes réceptrices sur le patient . Environ 10 min sont nécessaires pour cette étape.

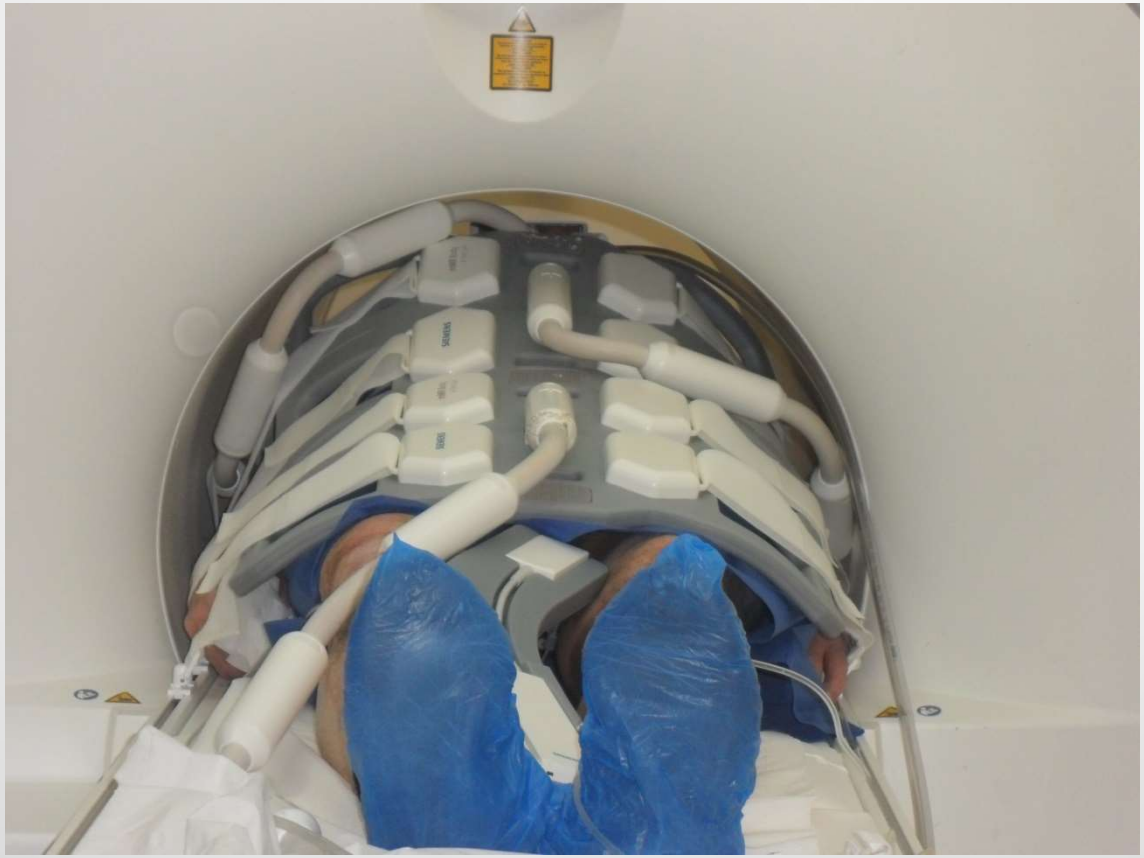
Installation du patient avec 3 antennes de surface et l'antenne crâne

ACQUISITION DES IMAGES

- Avec des temps d'examens allant de 45 minutes à 1h30, le manipulateur doit s'assurer du confort du patient lors de son installation.
- Le patient est en décubitus dorsal, tête en premier, bras le long du corps. Un billot peut être placé sous ses genoux.
- La petite taille du tunnel machine (60 cm de diamètre), associée aux antennes réceptrices posées sur le corps et indispensables à la réalisation des images IRM, aggrave l'anxiété du patient.

La TEP IRM : Le cas particulier de la réalisation d'images dynamiques et précoces

ACQUISITION DES IMAGES



Diamètre du tunnel de la TEP IRM : 60 cm (70 cm pour une IRM classique)
Périmètre patient bras le long du corps : 125 cm maximum
IMC du patient inférieur ou égal à 34

ACQUISITION DES IMAGES

Matériels utilisés

- L'injection dynamique ou précoce de MRP, en présence d'un champ magnétique puissant (3T), nécessite l'utilisation de matériel de radioprotection amagnétique.

La TEP IRM : Le cas particulier de la réalisation d'images dynamiques et précoces

ACQUISITION DES IMAGES

Paravent plombé amagnétique

Protège seringue amagnétique

ACQUISITION DES IMAGES

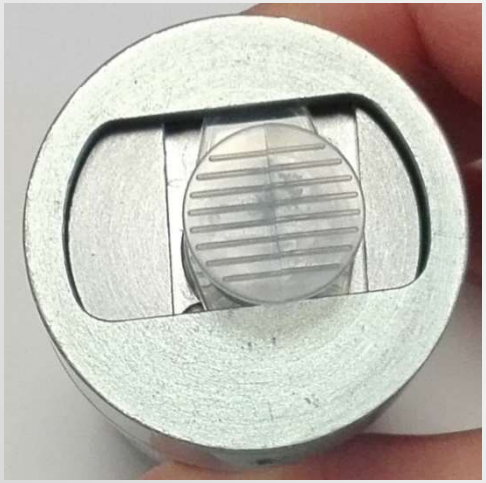
- Les premiers protèges seringues amagnétique « prototypes » utilisés en TEP-IRM ont été modifié par le fabriquant ,en tenant compte des retours d'utilisation de l'équipe des MERM.

- Les graduations de la seringue du premier prototype n'étaient pas visibles par les préparateurs du labo chaud ; la fenêtre de verre a du être agrandie.

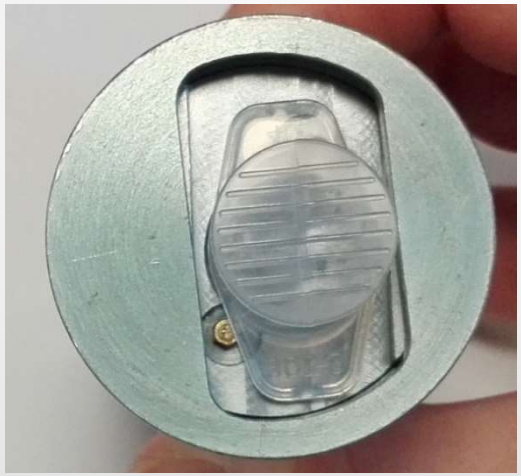
- Il existe toujours un problème de verrouillage de la seringue (si l'on ne fait pas attention, la seringue peut sortir du cache).

ACQUISITION DES IMAGES

Cache seringue verrouillé



Cache seringue non verrouillé



Cache seringue non verrouillé et sortie de seringue

ACQUISITION DES IMAGES

Dosimètre opérationnel

Utilisation d'un dosimètre opérationnel DMC 3000 non amagnétique (correctement fixé à notre tenue de travail) qui continue de comptabiliser la dose reçue par le MERM dans le champs de l'IRM.

TEP IRM

DMC 2000 DMC 3000

ACQUISITION DES IMAGES

Nous recherchons encore du matériel spécifique :

- un chariot amagnétique avec rebord
- une valisette de transport amagnétique
- un dosimètre opérationnel amagnétique

Chariot et valisette magnétiques

ACQUISITION DES IMAGES

Pour pouvoir injecter derrière le paravent plombé, nous devons raccorder plusieurs tubulures jusqu'à atteindre une longueur de 2m.

ACQUISITION DES IMAGES

Déroulement de l'examen

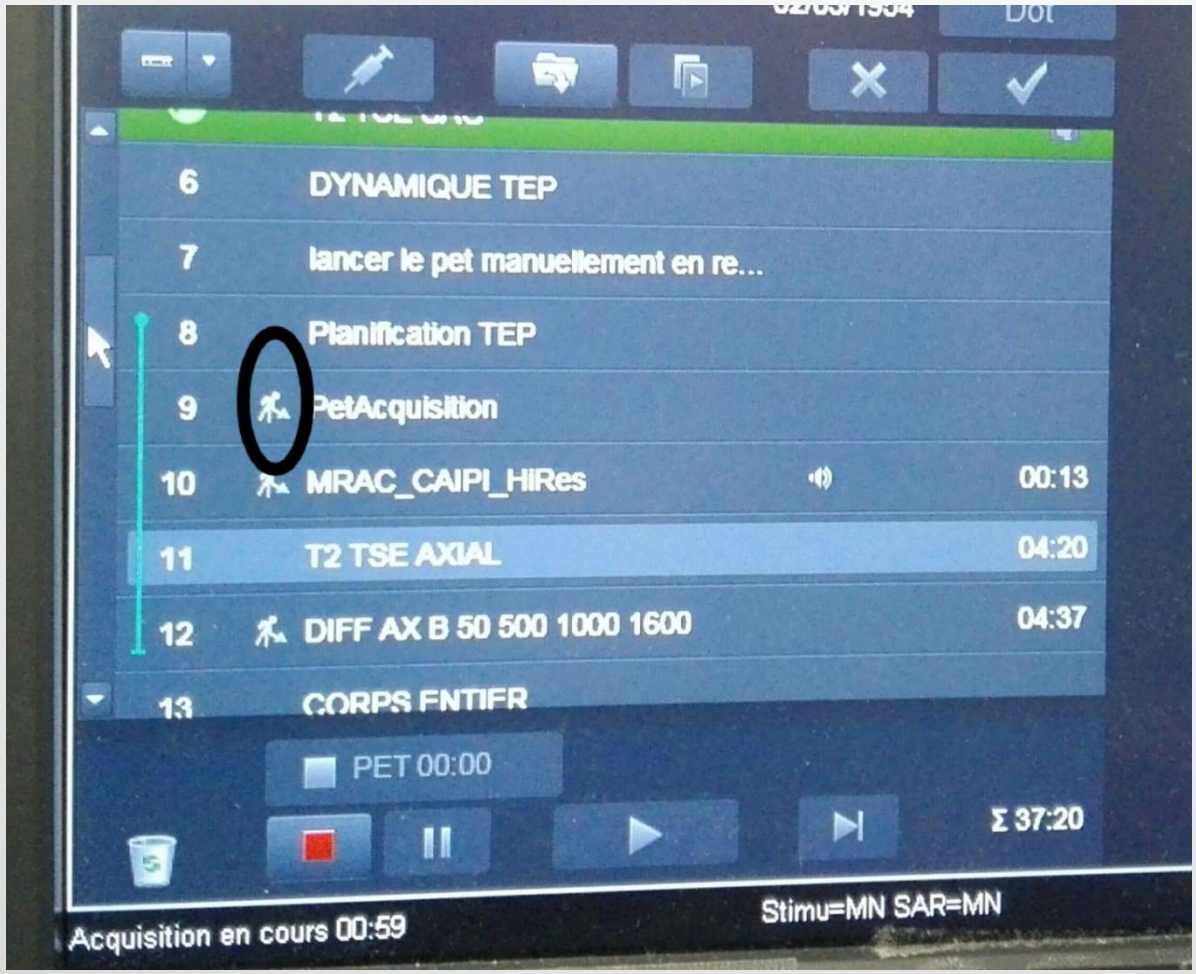
L'injection de MRP se fait après installation du patient dans la TEP IRM .

ACQUISITION DES IMAGES

Démarrage d'une acquisition dynamique

La TEP IRM : Le cas particulier de la réalisation d'images dynamiques et précoces

ACQUISITION DES IMAGES



Au « top » injection, en cliquant sur l'icone « PetAcquisition », l'imagerie TEP démarre.

RESULTATS

Acquisition dynamique

- permet de voir l'arrivée du MRP sans être gêné par les organes environnants (comme la vessie pour la prostate)

- permet d'étudier l'évolution de la fixation du MRP au cours du temps (tumeurs cérébrales, amyloses cardiaques).

RESULTATS

- Dans le cas de suspicion de récidives locales du cancer de prostate opérée, nous réalisons des reconstructions temporelles :

  - 180 secondes après le début de l'acquisition

  - de la 61ème seconde jusqu'à la fin de l'acquisition mode LIST , qui elle dure 15 minutes.

L'intérêt est de visualiser un foyer hyper métabolique au contact de la vessie.

La TEP IRM : Le cas particulier de la réalisation d'images dynamiques et précoces

RESULTATS

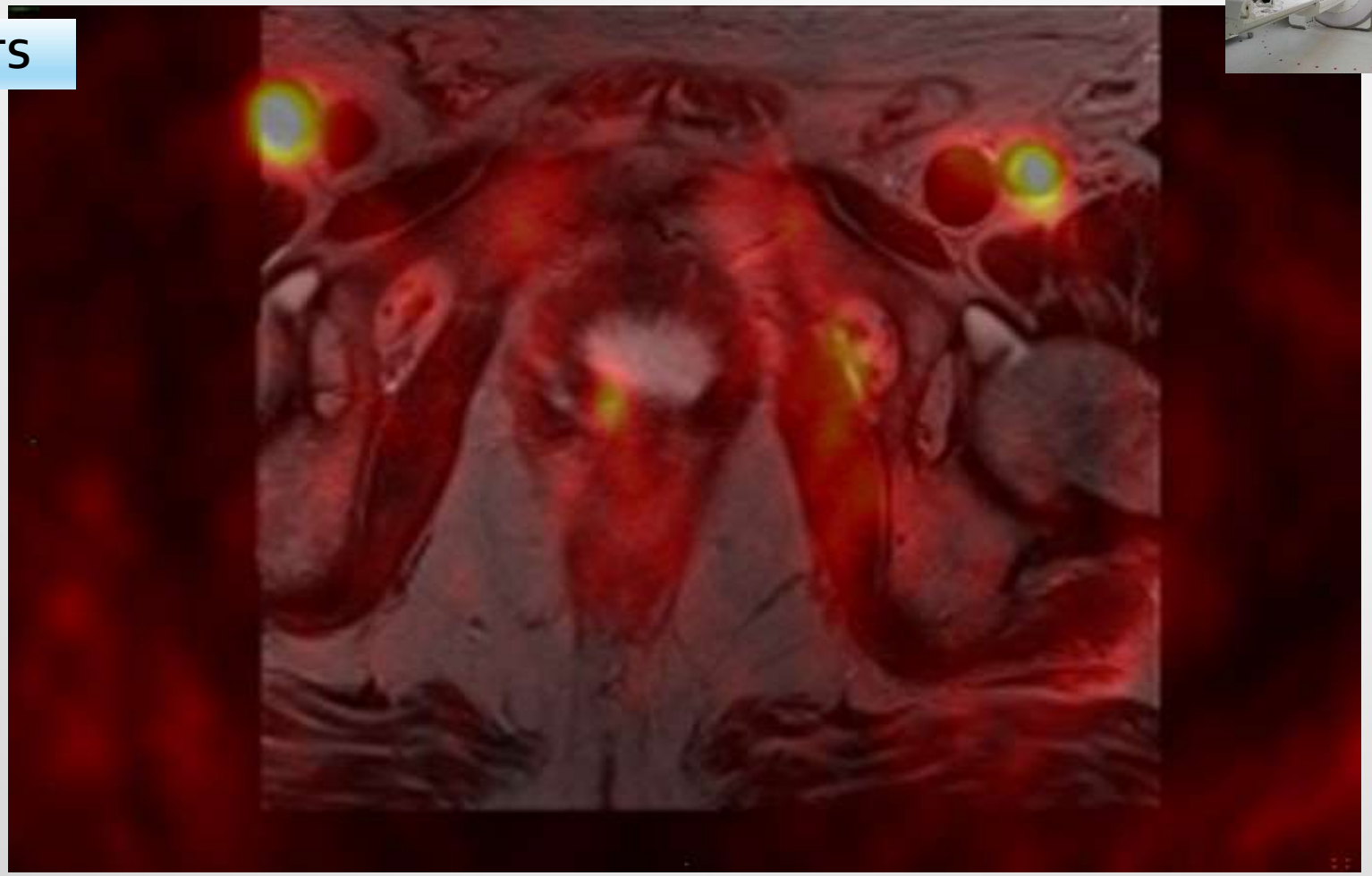


Image précoce des 3 premières minutes couplée à une image T2 avec un foyer hypermétabolique de la paroi de la vessie correspondant à une récidive locale.

La TEP IRM : Le cas particulier de la réalisation d'images dynamiques et précoces

RESULTATS

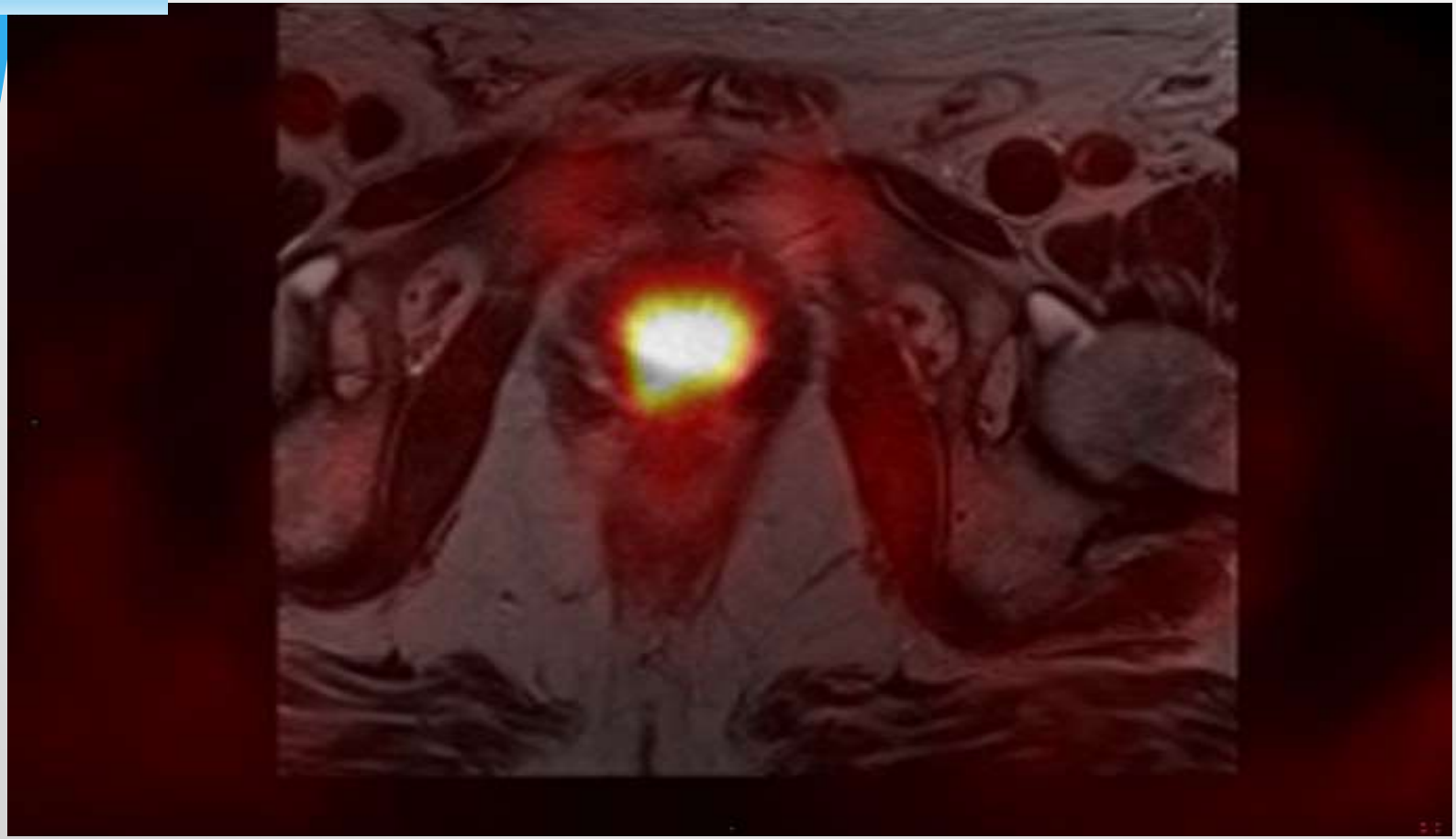


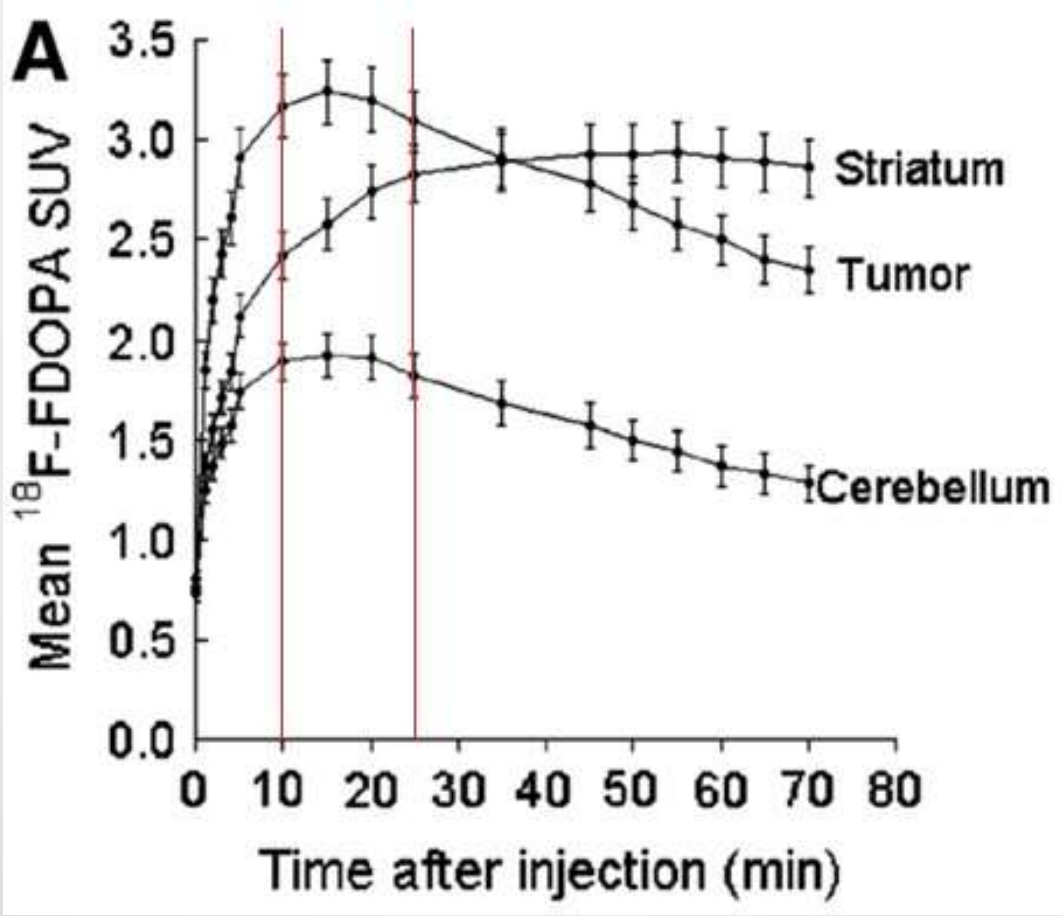
Image de 0 à 10 minutes couplée à une image T2 : l'accumulation du traceur au niveau de la vessie masque le foyer

RESULTATS

- Pour les tumeurs cérébrales, l'acquisition en mode LIST, d'une durée d'une heure, permet grâce aux reconstructions temporelles faites toutes les 5 min, d'étudier la fixation du MRP dans le temps (mesure du pic le plus élevé) en fonction des tissus cérébraux .
- Cette étude, faite dans le service, tend à démontrer que cette mesure de pic permettrait de différencier les types de tumeurs (bas grade, haut grade, radionécrose, métastases….)

La TEP IRM : Le cas particulier de la réalisation d'images dynamiques et précoces

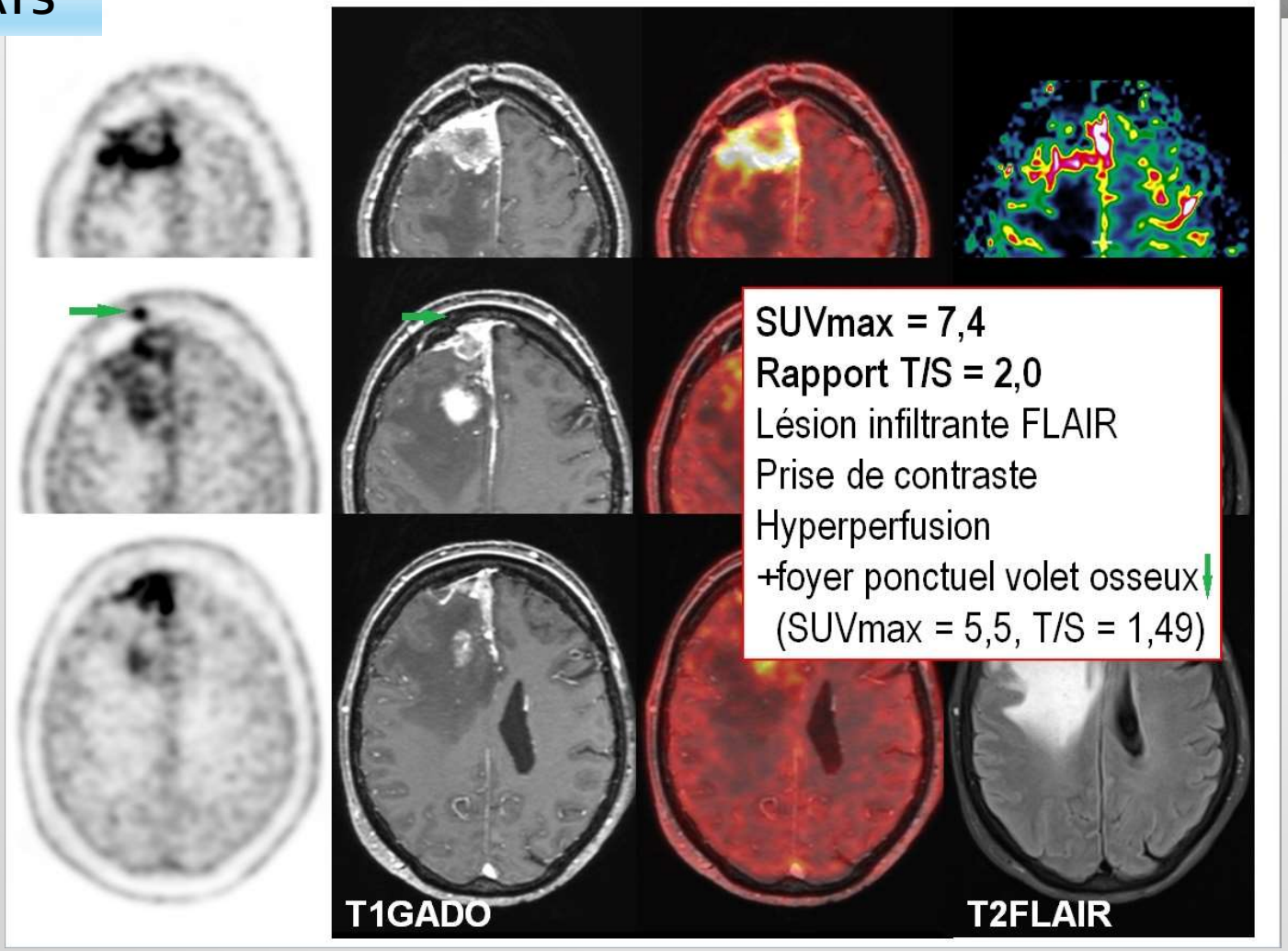
RESULTATS



Courbe de fixation de la F-DOPA selon les tissus.
Reconstruction entre 10 et 25 minutes : pic de fixation de la tumeur cérébrale par rapport au striatum.

La TEP IRM : Le cas particulier de la réalisation d'images dynamiques et précoces

RESULTATS



Reconstruction 10 à 25 minutes après injection de F-DOPA

RESULTATS

Acquisition précoce

- dès la sortie de l'IRM du manipulateur procédant à l'injection du MRP, pour le cancer métastatique de la prostate (pour ne pas être gêné par la vessie)

- 10 min après la fin de l'injection de la F-Choline pour les CHC et les hyperparathyroïdies (pic de fixation tissulaire atteint rapidement d'où une prise en charge plus rapide du patient)

CONCLUSION

- La prise en charge du patient est optimisée. Il bénéficie de 2 examens en un, selon le principe du « one- shot » (1 seule perfusion, 1 seul déplacement, 1 seul compte-rendu).

- Dans ces deux cas de figure , l'exposition du manipulateur aux rayonnements ionisants est quasi inexistante, le patient n'étant pas encore injecté au moment de l'installation.

CONCLUSION

- Nous avons su nous adapter à de nouvelles techniques pour l'optimisation de la prise en charge du patient et réaliser des examens contributifs tout en respectant les exigences de radioprotection.
- Nos pratiques professionnelles s'enrichissent.

Merci de votre attention