

# Rôle de la TEP au $^{18}\text{F}$ -FDG en épilepsie réfractaire

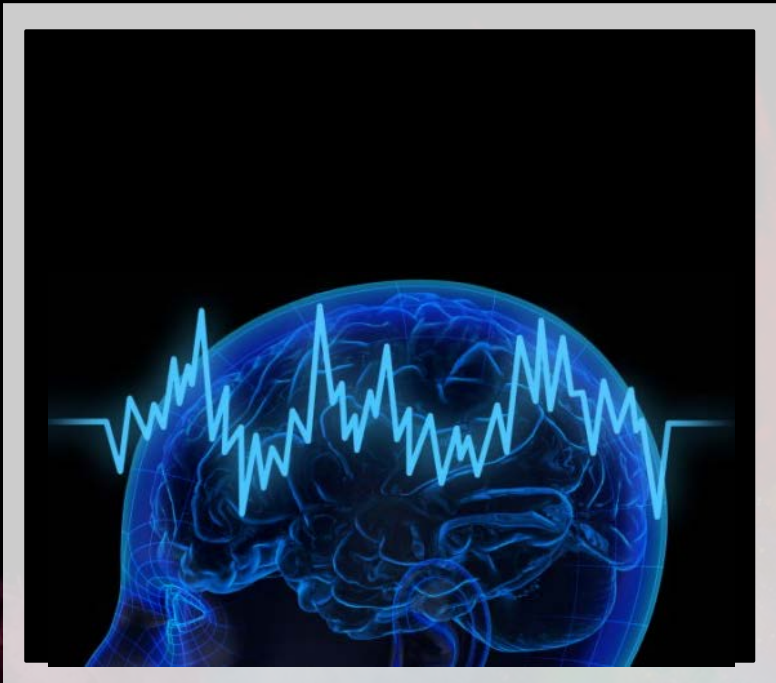
Présentation d'un cas d'épilepsie  
dorsolatérale pré-frontale

---

PAR JOANIE LEMAY

R3 MÉDECINE NUCLÉAIRE

SOUS LA SUPERVISION DE DR. MARC-ANDRÉ LEVASSEUR



# PLAN DE LA PRÉSENTATION



INTRO



PRÉSENTATION CLINIQUE



DISCUSSION



CONCLUSION

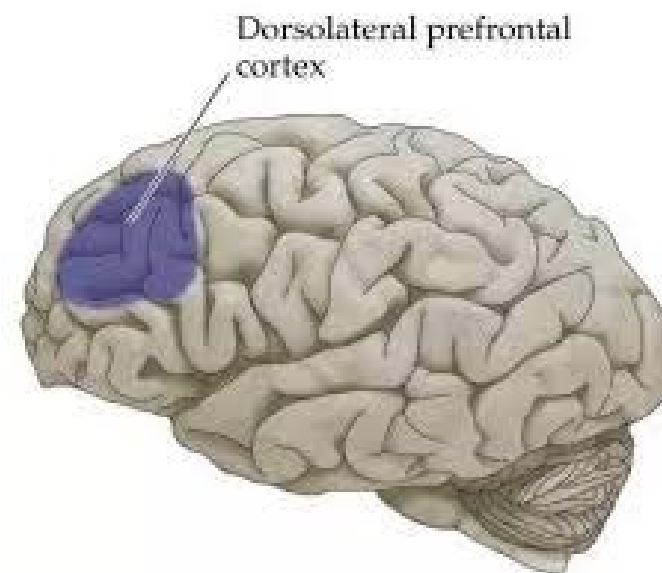


# INTRODUCTION

---

## Lobe frontal :

- Divisé en 3 parties :
  - Dorsolatéral
    - Cortex central (cortex moteur primaire)
    - Cortex pré-moteur
    - Cortex pré-frontal
  - Médial
  - Inférieur
- Fonction : contrôle l'activité motrice, le langage, la cognition, etc.





INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION



CONCLUSION



# PRÉSENTATION CLINIQUE

- Fille, 4 ans, autrement en bonne santé.
- Elle présente des épisodes d'épilepsie rapidement progressive (jusqu'à 7 à 10 crises / jour) :
  - Durée initiale de 5 à 10 secondes, mais qui peut durer jusqu'à 40 à 50 secondes
  - Pas de facteur déclencheur. Arrive autant à l'éveil que durant le sommeil.
  - Posture tonique sans mouvement anormal franc, léger tremblement diffus et gémissement léger.
  - Pas d'altération de l'état de conscience.
  - Pas d'aphasie post-ictale.
- Correspond à la sémiologie d'une épilepsie focale qui origine de l'aire motrice supérieure non dominante



INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION



CONCLUSION



# BILAN PARACLINIQUE

- Bilan sanguin : Normal
- Ponction lombaire : Normale
- Tests génétiques : Pas de syndrome génétique décelé
- EEG (3) : Foyer ictal et inter-ictal localisé à la région fronto-centrale gauche



INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION



CONCLUSION



# IMAGERIE INITIALE

---

- TDM Cérébrale :
  - Chiari 1. Normale par ailleurs.
  
- IRM Cérébrale :
  - Chiari 1. Normale par ailleurs.



INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION



CONCLUSION



# TRAITEMENT

- Optimisation du traitement médical jusqu'aux doses maximales (en cours)
  - Levetiracetam + Lacosamide
  - Diazepam PRN
- Si demeure réfractaire au traitement médical une fois celui-ci maximisé :
  - Traitement chirurgical



INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION

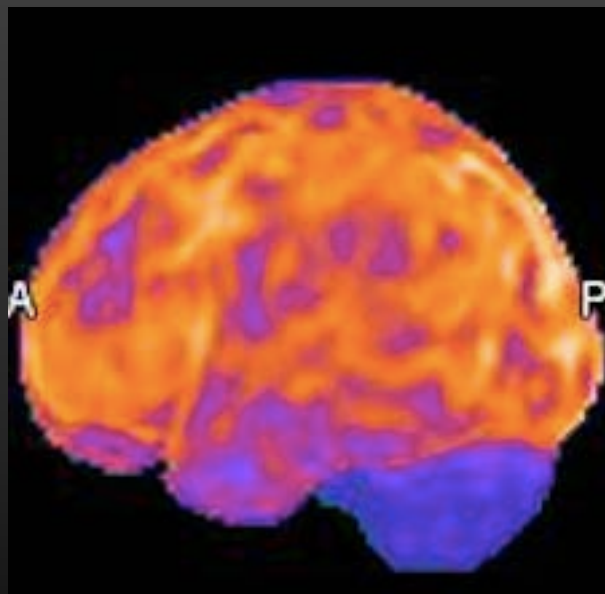


CONCLUSION

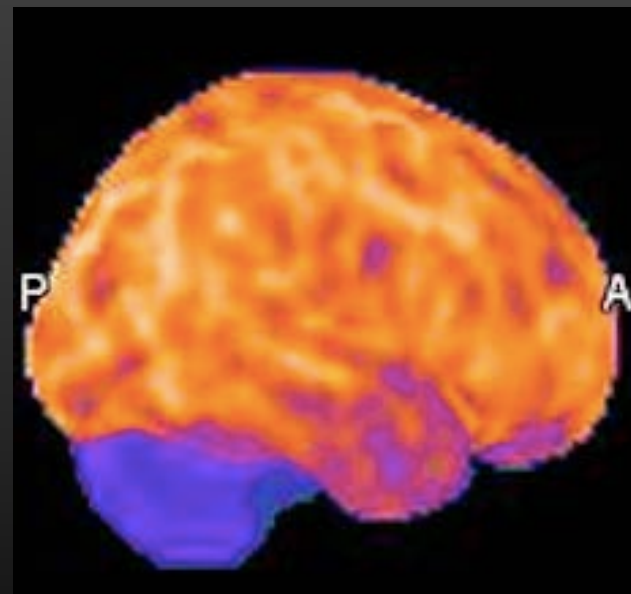


# TEP AU $^{18}\text{F}$ -FDG

Activité métabolique du cerveau



Gauche



Droit





INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION

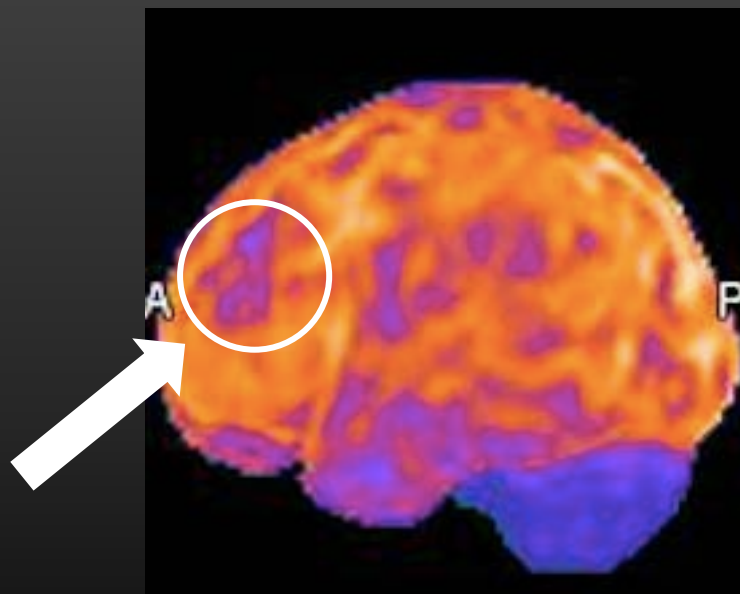


CONCLUSION

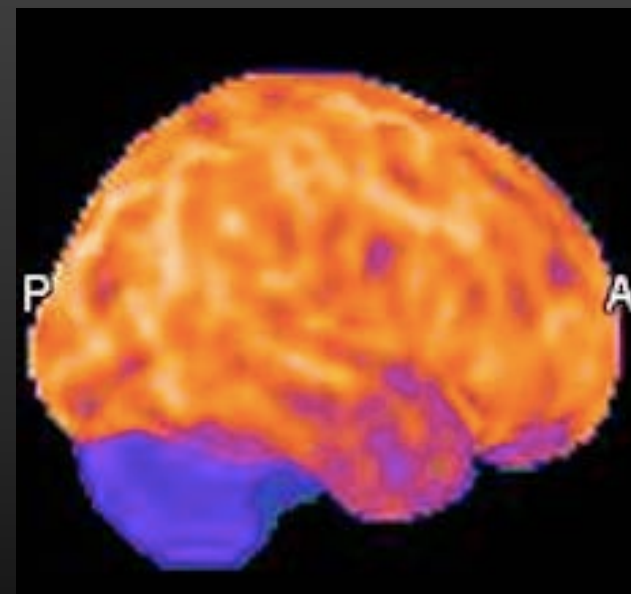


# TEP AU $^{18}\text{F}$ -FDG

Activité métabolique du cerveau



Gauche



Droit



INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION

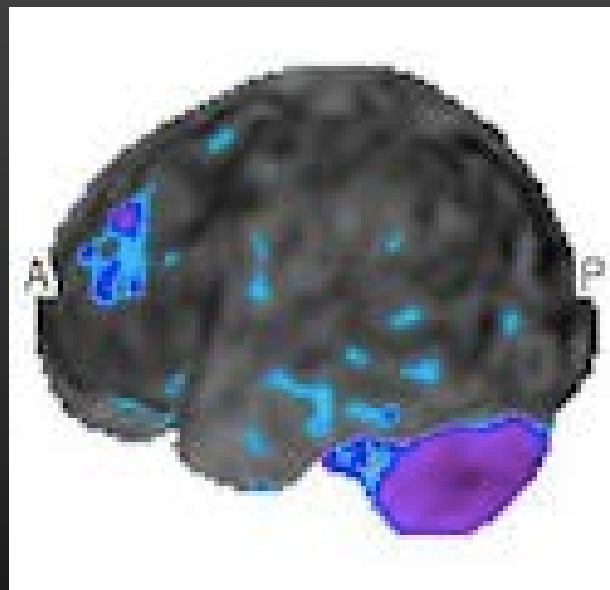


CONCLUSION

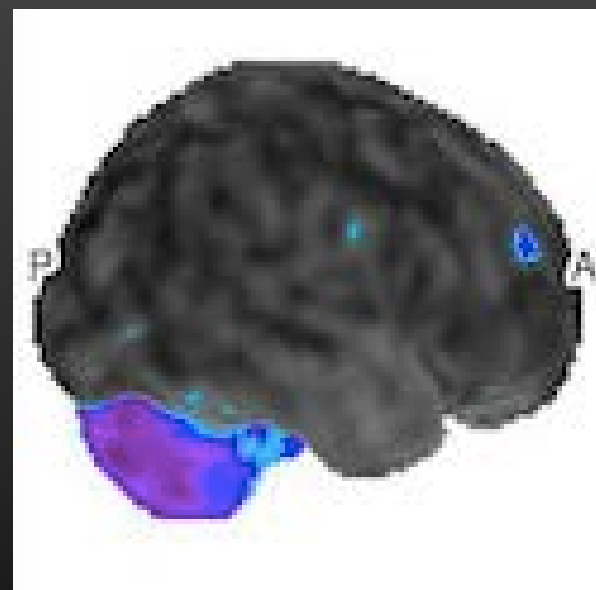


# TEP AU $^{18}\text{F}$ -FDG

Comparaison avec une banque de normaux (adulte)



Gauche



Droit



INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION

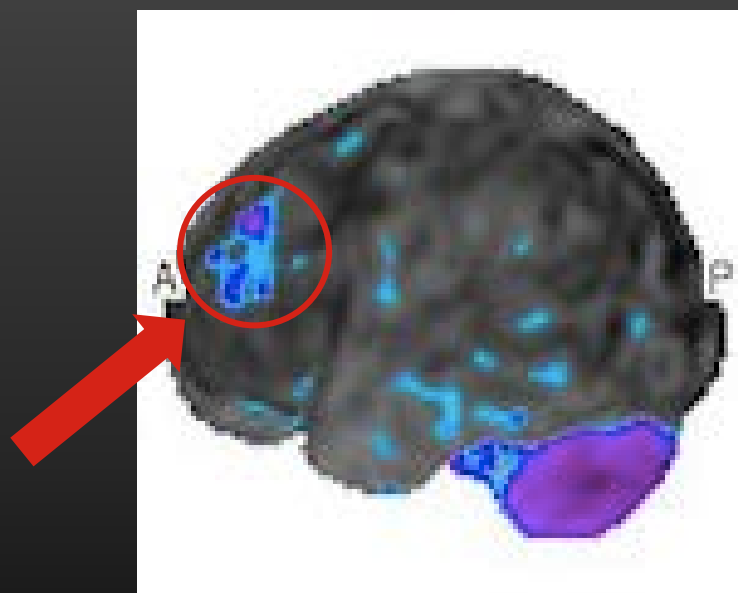


CONCLUSION

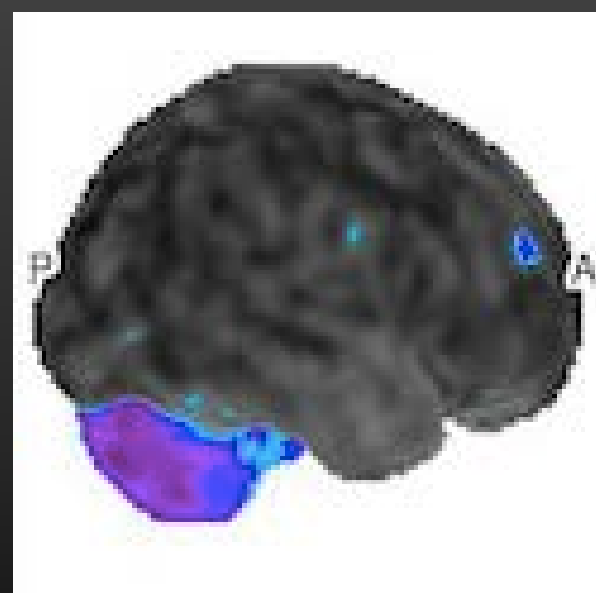


# TEP AU $^{18}\text{F}$ -FDG

Comparaison avec une banque de normaux (adulte)



Gauche



Droit



INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION

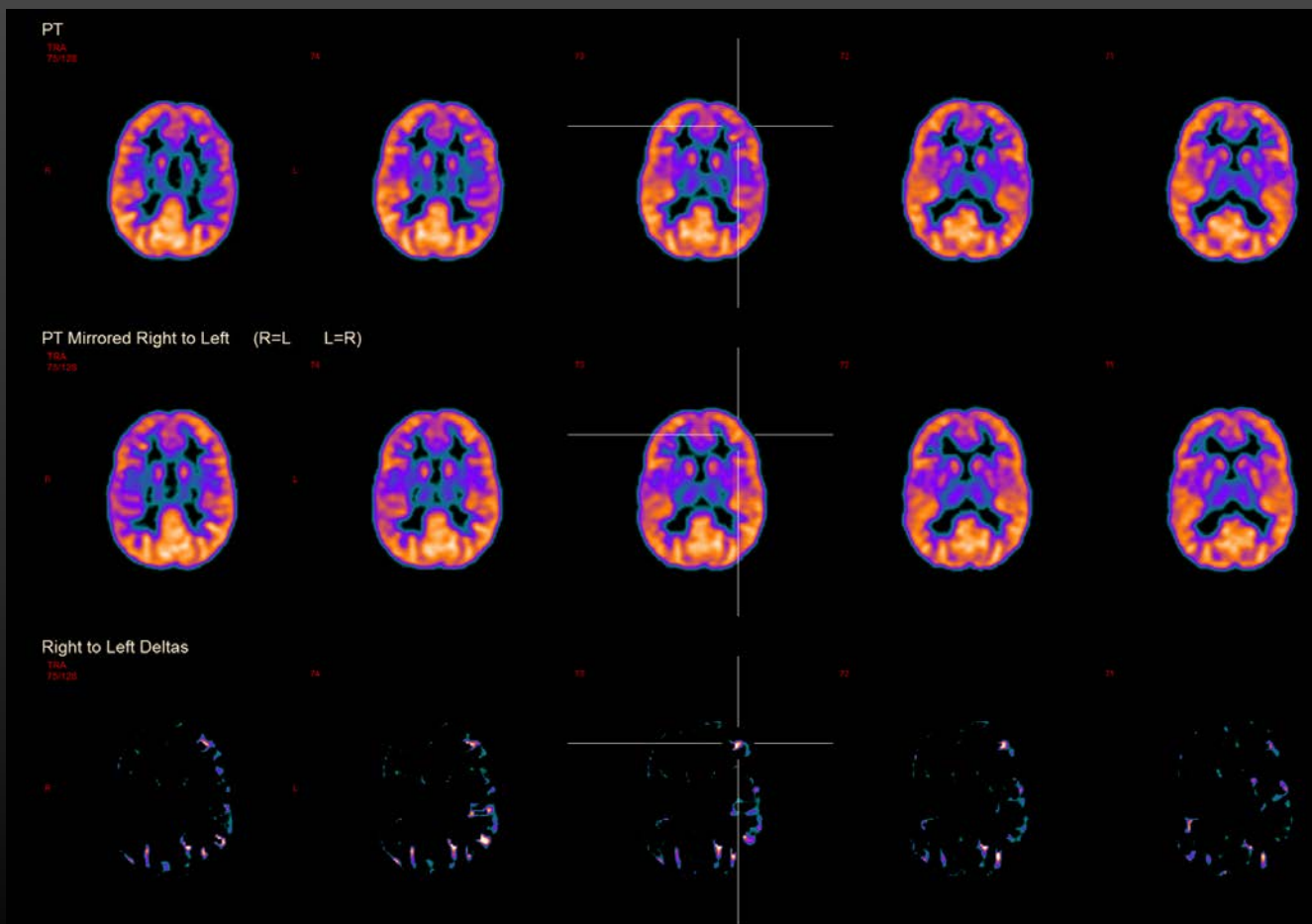
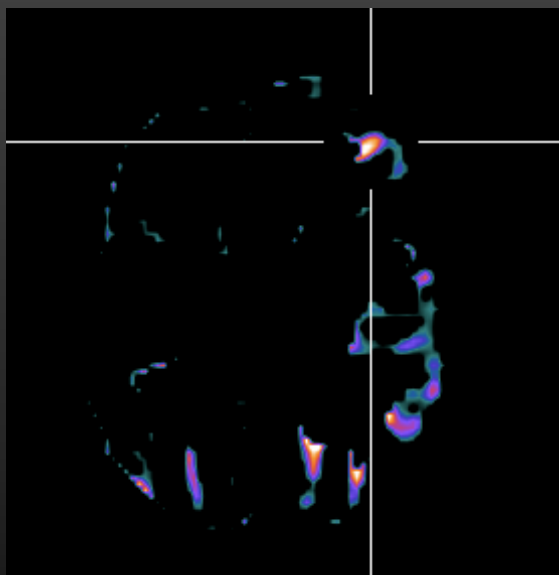


CONCLUSION



# TEP AU $^{18}\text{F}$ -FDG

Images de soustraction





INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION

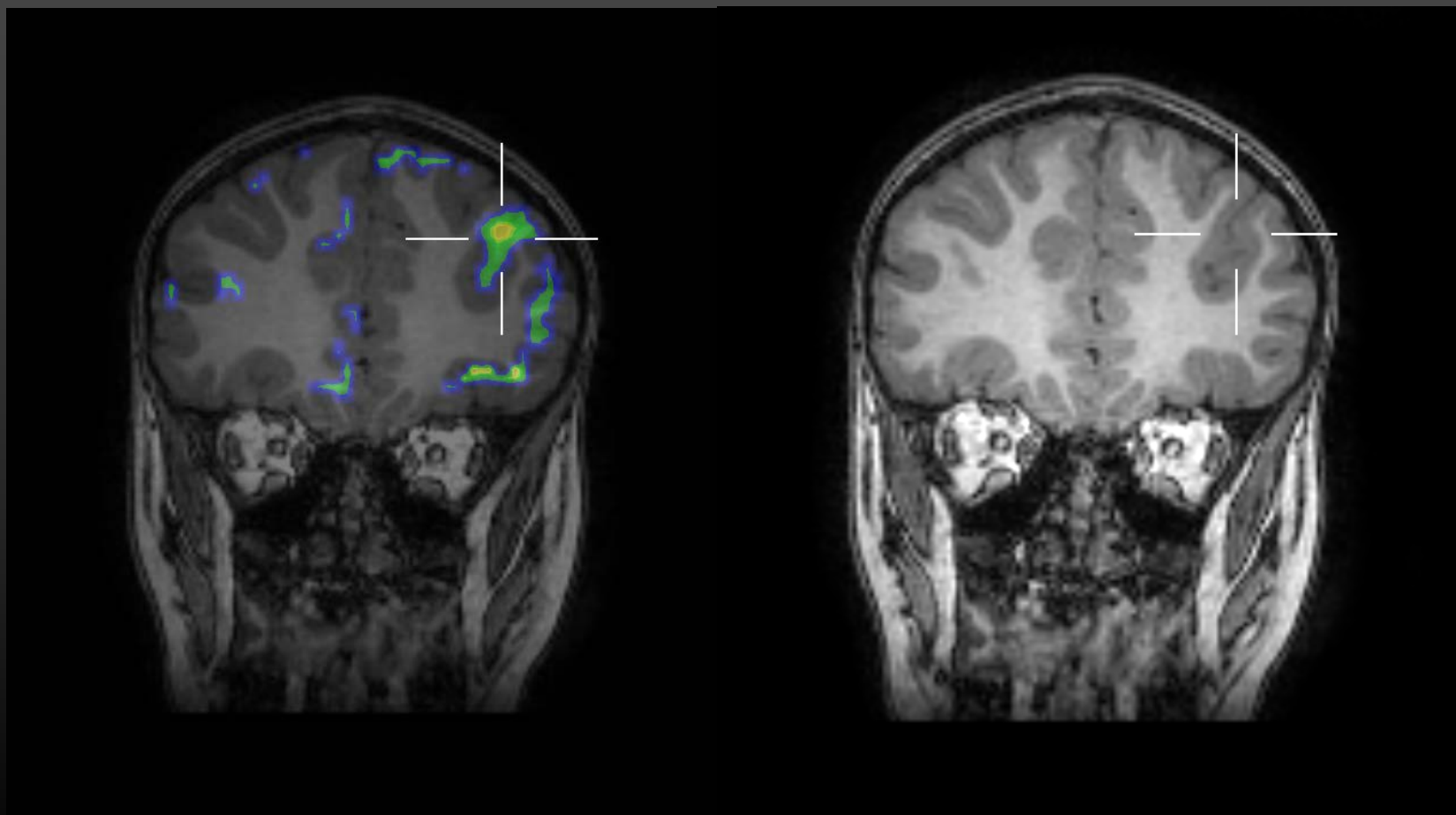


CONCLUSION



# TEP AU $^{18}\text{F}$ -FDG

Images de soustraction  
avec fusion de l'IRM cérébrale





INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION



CONCLUSION



# IRM (RELECTURE)

Probable dysplasie corticale focale (DCF) frontale gauche, qui correspond à une région d'hypométabolisme à la TEP au  $^{18}\text{F}$ -FDG, à un hypersignal FLAIR et DWI et à un épaississement cortical en T1.



# DISCUSSION

La localisation précise du foyer épileptique est très importante pour planifier le traitement chirurgical d'une épilepsie réfractaire à la médication.

Localisation selon:

- Sémiologie
- EEG non-invasif / Vidéo-EEG
- IRM
- Autres :
  - TEP inter-ictale au  $^{18}\text{F}$ -FDG
  - Scintigraphie cérébrale au  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO ou  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD en ictal et en inter-ictal / SISCOM
  - Magnetoencephalographie (MEG)
  - IRM fonctionnelle avec EEG
  - EEG invasive



INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION



CONCLUSION

# DISCUSSION

1. IRM
2. TEP inter-ictale au  $^{18}\text{F}$ -FDG
3. Scintigraphie cérébrale au  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO ou  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD en ictal et en inter-ictal
4. Subtraction ictal SPECT co-registered to MRI (SISCOM)





INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION



CONCLUSION

# IRM

L'IRM permet d'identifier les causes structurelles possibles de l'épilepsie :

- Sclérose temporale mésiale (sclérose hippocampique)
- Malformation du développement cortical (ex. dysplasie corticale)
- Tumeur cérébrale
- Malformations vasculaires
- Infarctus cérébraux, hémorragie cérébrale
- Lésion cérébrale traumatique
- Infection (incluant encéphalite, abcès cérébral, granulome, kyste (neurocysticercose))



# IRM

## Dysplasie corticale focale (DCF) :

- 2<sup>e</sup> cause structurelle la plus fréquente d'épilepsie
- Les trouvailles à l'IRM peuvent être subtiles et peuvent être facilement manquées:
  - Léger épaissement cortical
  - Sulcus profond proéminent
  - Changement d'intensité du signal cortical
  - Jonction floue entre la matière grise et la matière blanche
  - Architecture corticale aberrante
- Une DCF non détectée est typiquement considérée comme la lésion structurelle la plus probable lorsque l'IRM est lue comme étant normale.



INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION



CONCLUSION

# TEP AU $^{18}\text{F}$ -FDG

- Étude inter-ictale.
- Photo du métabolisme cérébral : Montre la distribution de la captation du glucose dans le cerveau.
- Le foyer épileptogène correspond à une zone hypométabolique relativement au reste du cerveau normal.
- Une co-registation avec une IRM permet d'augmenter la sensibilité et la spécificité de la TEP.



# TEP AU $^{18}\text{F}$ -FDG

- Utilité en épilepsie :
  - Pour la majorité des patients, la TEP ne fournit pas d'information clinique additionnelle utile.
  - Sa place est surtout lors de l'évaluation pré-chirurgicale (surtout lorsque discordance entre sémiologie, EEG et IRM)
- Lorsqu'une lésion structurelle est présente, l'hypométabolisme est présent dans 100% des cas, mais est souvent distribué sur une plus grande surface que la lésion elle-même
  - Très utile lorsque le patient a une dysplasie corticale focale avec une IRM normale.
    - Peut améliorer le pronostic post-chirurgical chez ces patients (diminue les comorbidités, car meilleure localisation du foyer d'épilepsie).



INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION



CONCLUSION

# SCINTIGRAPHIE CÉRÉBRALE AU $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO OU AU $^{99m}\text{Tc}$ -ECD

- Utile chez les patients avec épilepsie focale réfractaire en évaluation pour un traitement chirurgical pour localiser la zone épileptogène.
  - Utile surtout lorsque l'IRM est normale ou si discordance entre les autres examens non invasifs
- Ictal :
  - Démontre l'augmentation du flot sanguin cérébral durant une crise d'épilepsie.
  - Examen le plus sensible en médecine nucléaire.
- Inter-ictal :
  - Méthode peu sensible pour localiser un foyer épileptique.
  - Sert d'étude de base pour l'interprétation des images ictales.



INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION



CONCLUSION

# SCINTIGRAPHIE CÉRÉBRALE AU $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO OU AU $^{99m}\text{Tc}$ -ECD

- La scintigraphie ictale se fait avec un Vidéo-EEG pour déterminer la relation entre le début de la crise et le moment de l'injection du traceur.
- Limitations:
  - Le traceur doit être donné dans les 45 secondes suivant le début de la crise.
  - Comme il faut donner le traceur rapidement, il faut avoir un technologue au chevet du patient en attendant que la crise d'épilepsie se présente (défi organisationnel avec les ressources disponibles au CHUS).
  - Il faut une crise d'épilepsie qui dure assez longtemps pour avoir seulement des images ictales.



INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION



CONCLUSION

# SISCOM

- Détection d'un changement du flot sanguin cérébral lors de la crise d'épilepsie
  - Soustrait l'image de la scintigraphie cérébrale ictale de l'image inter-ictale pour mettre en évidence une augmentation relative de la perfusion lors de la phase ictale par rapport à la phase inter-ictale.
- Co-registation avec IRM
  - Permet une meilleure précision anatomique qui est impossible à obtenir avec la faible résolution de la scintigraphie cérébrale au  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO ou au  $^{99m}\text{Tc}$ -ECD



INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION



CONCLUSION

# SISCOM

---

## Avantages :

- Meilleur que l'inspection visuelle des images ictales et inter-ictales séparément
- Meilleur accord inter-observateurs
- Meilleure précision anatomique





# TRAITEMENT ET PRONOSTIC

Si échec au traitement médical :

- Résection chirurgicale

Pronostic :

- Le traitement chirurgical est plus efficace lorsque les différents résultats d'investigation (EEG, IRM, TEP, SPECT, etc.) démontrent une localisation concordante du foyer d'épilepsie.
- La chirurgie est moins efficace chez les patients avec dysplasie corticale focale qu'avec les autres pathologies lésionnelles (ex. tumeur, malformations caverneuses) puisque les zones de dysplasie corticale focale sont plus difficiles à identifier.
  - La TEP au  $^{18}\text{F}$ -FDG co-registrée avec une IRM peut améliorer le pronostic post chirurgical chez ces patients.



INTRO



PRÉSENTATION  
CLINIQUE



DISCUSSION



CONCLUSION



# CONCLUSION

- Sémiologie variée des crises d'épilepsie qui proviennent du lobe frontal.
- L'IRM est l'imagerie de choix dans l'investigation d'une épilepsie.
- La TEP au  $^{18}\text{F}$ -FDG et la scintigraphie au  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO ou au  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD sont utiles dans l'investigation d'une épilepsie réfractaire.
  - La médecine nucléaire peut améliorer le pronostic post-chirurgical si elle précise la localisation du foyer d'épilepsie, notamment dans les cas d'IRM normale.



# RÉFÉRENCES

1. Ricky W. Lee, Greg A. Worrell. *Dorsolateral Frontal Lobe Epilepsy*. Journal of Clinical Neurophysiology. 2012:29(5): 379–384.
2. Pedro Beleza, João Pinho. *Frontal Lobe epilepsy*. Journal of Clinical Neuroscience. 2011: 593–600.
3. Georgia Ramantani, Louis Maillard, Laurent Koessler. *Correlation of invasive EEG and scalp EEG*. Seizure. 2016 : 196–200.
4. Sanjay M. Sisodiya. *Malformations of cortical development: burdens and insights from important causes of human epilepsy*. The Lancet Neurology. 2004:3(1): 29-38.
5. Jason T. Lerner, Noriko Salamon, Jason S. Hauptman, et al. *Assessment and surgical outcomes for mild type I and severe type II cortical dysplasia: A critical review and the UCLA experience*. Epilepsia. 2009:50(6) : 1310–1335.
6. John S Duncan. *Imaging In Epilepsy*. Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry. 2005:76(Suppl III):iii2–iii10
7. Robert C. Knowlton. *The role of FDG-PET, ictal SPECT, and MEG in the epilepsy surgery evaluation*. Epilepsy & Behavior. 2006: 91–101.
8. Roberta Morace, Sara Casciato, Pier Paolo Quarato, et al. *Long-term seizure outcome in frontal lobe epilepsy surgery*. Epilepsy & Behavior. 2019: 93–98.



MERCI DE VOTRE  
ATTENTION

---

DES QUESTIONS ?