

LO MEJOR DE DOS MUNDOS -ACTUALIZACIÓN EN NEUROIMÁGENES DEGENERATIVAS-

Autores: Chomont JM, Sanchez V, Pereira L, Salazar C S
Fundacion INTECNUS
Bariloche, Río NEGRO

juan.chomont@Intecnus.org.ar

Autores: Chomont JM, Sanchez V, Pereira L, Salazar C S

Afiliacion: Somit-faardit

Fundacion INTECNUS

Bariloche, Río NEGRO

Los autores declaran no tener conflictos de interés



_PET-RM y enfermedades neurodegenerativas

1- ¿Cómo y dónde se efectúa?

2- Beneficios

3- aplicaciones actuales

4- nuestra experiencia en INTECNUS



PET-RM y enfermedades neurodegenerativas

1- ¿Cómo y dónde se efectúa?



Fig. 1. Nuestro equipo Signa PET/MR 3.0T de la empresa General Electric (GE)

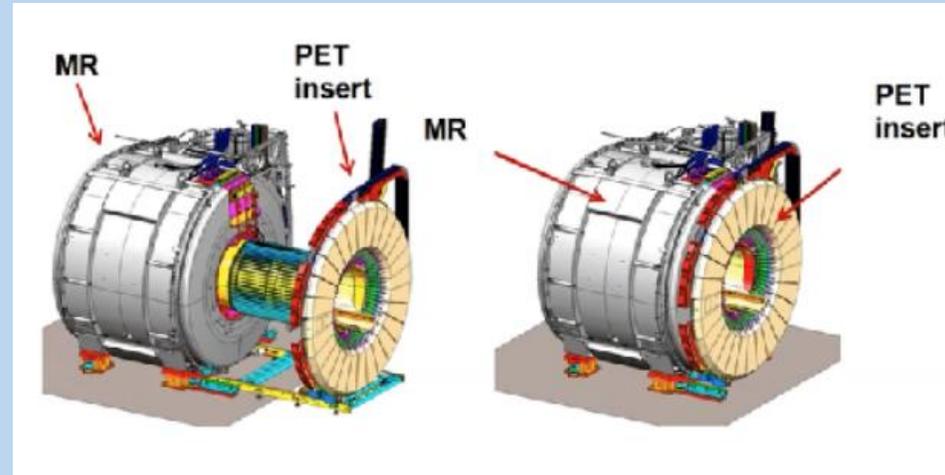


Fig. 2. Esquema de equipo PET/MR híbrido 1 camilla con adquisición simultánea de imágenes anatómicas y metabólicas

- Es una técnica novedosa de gran potencialidad y con disponibilidad en limitados centros diagnósticos del país y del mundo
- La optimización de sus protocolos e implementación requiere de la experiencia personal e inter-institucional para generar protocolos globales

Protocolo de estudio PET / RM neurodegenerativo con 18-FDG

| Característica | Protocolo propuesto |
|--|---------------------|
| Actividad suministrada de ¹⁸ F-FDG [MBq/kg] | 1.02 |
| Tiempo de espera en inyectorio [minutos] | 30 |
| Duración de la adquisición PET [minutos] | 30 |
| Modo de adquisición PET | Modo estático |
| Parámetros de reconstrucción (Subsets - Iteraciones) | VUE (28-2) |
| Filtro Axial | Light |
| Corrección por atenuación | Si, ATLAS |
| Tiempo de vuelo | VPFX = On |
| Filtro gaussiano post-reconstrucción [mm] | 3 |

Tabla 1

| Secuencia MR | Significado abreviatura | Duración [min] |
|------------------------|---|----------------|
| 3Plane LOC SSFSE | Single shot fast spin echo en los 3 planos | 00:18 |
| MRAC | Magnetic resonance based attenuation correction | 00:15 |
| SAG FSPGR BRAVO | Sagital Fast spoiled gradient echo. BRAVO es un nombre comercial de GE | 5:17 |
| SAG CUBE FLAIR | Sagital Fluid-attenuated inversion recovery. CUBE es un nombre comercial de GE. | 5:07 |
| 3D ASL (sin contraste) | 3D arterial spin labelling | 4:50 |
| COR T2 PROPELLER | Coronal T2 Periodically Rotated Overlapping Parallel Lines with Enhanced Reconstruction | - |
| AXI T2 PROPELLER | Axial T2 Periodically Rotated Overlapping Parallel Lines with Enhanced Reconstruction | 2:39 |
| AXI DWI | Axial diffusion weighted image | 1:19 |
| AXI SWAN | T2* susceptibility-weighted angiography | 2:31 |
| AXI SWAN NIGRO | T2* susceptibility-weighted angiography Nigrosome | 6:14 |
| SAG CUBE T1 | Sagital T1. CUBE refiere al nombre comercial de GE | 2:50 |

Tabla 2

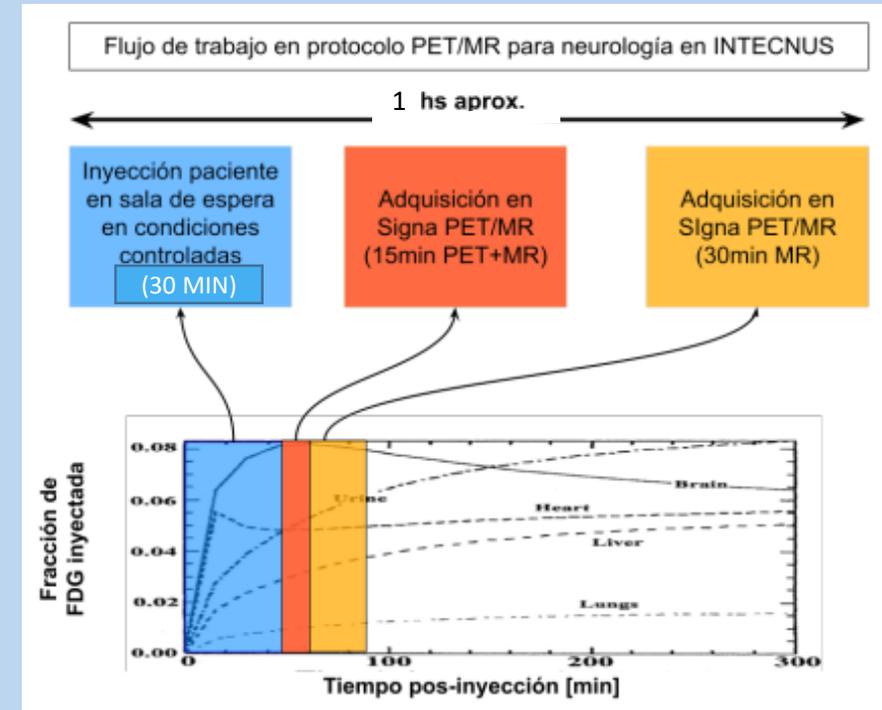


Fig.3

- **OPTIMIZACIÓN DEL PROTOCOLO PET/MR** en proyecto integrador de Medicina Nuclear de Instituto Balseiro De allí se crea nuestro protocolo de estudio. IMÁGENES ANATOMICAS 3T Y PET

Tabal 1 se detalla las dosis, los tiempos de adquisición, modos, filtros y parámetros

Tabal 2 se detalla las secuencias de Rm anatómicas

Figura 3 Flujo de trabajo que muestra el tiempo de permanencia del paciente en la institución (duración del estudio) Se remarca la simultaneidad de adquisición PET/RM

Preparación del paciente

- **Ayuno** de alimentos por al menos 4(cuatro) horas, solamente pudiendo haber ingerido bebidas que no afecten el ritmo metabólico del cerebro (por ejemplo, agua y te, no café) El consumo de azúcar debido a la glucosa, también está prohibido
- **Entrevista** (con paciente o médico derivante)
- **Dosis:** reciba una actividad específica de 0.055 mCi/Kg o 2.035 MBq/Kg.
- Esperar 30 minutos bajo condiciones del ambiente controladas. Estas deben ser:
luz muy tenue y aislada acústicamente, ya que se desea una actividad cerebral en estado basal

Imágenes obtenidas y post-procesos en un estudio PET / RM neurodegenerativo con 18-FDG

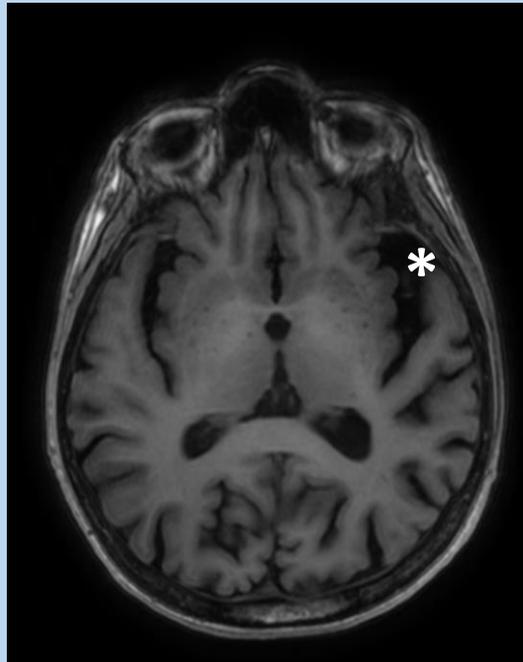


Fig.4. axial T1

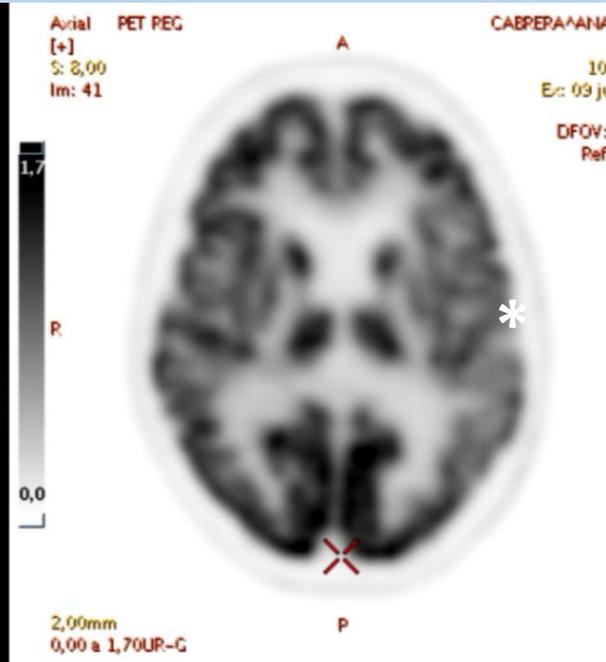


Fig. 5. pet nac escala gris inverso

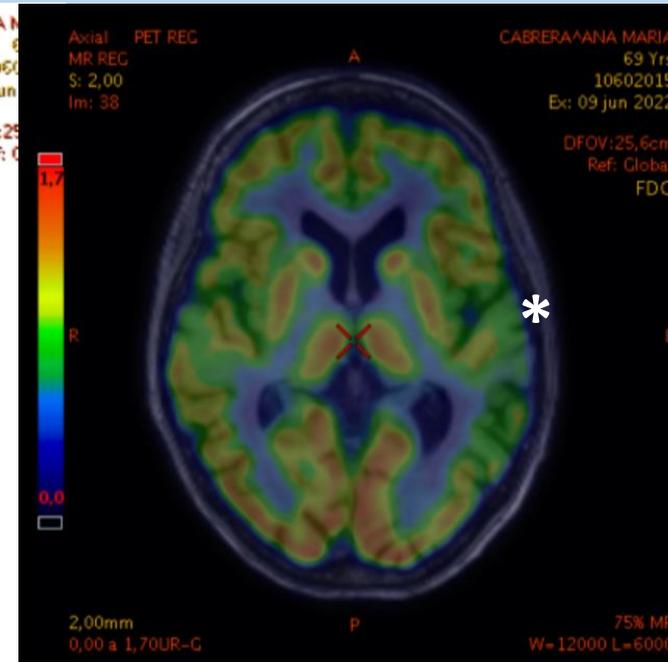


Fig.6. axial fusión pet/rm

Fig 5. Paciente con Afasia progresiva primaria, Nótese () en análisis cualitativo, visual y cuantitativo por medio de Rois , la atrofia asimétrica en cisterna Silviana a predominio izquierdo con hipometabolismo temporal externo y parietal inferior homolateral (Wernicke)

Imágenes obtenidas y post-procesos en un estudio PET / RM neurodegenerativo con 18-FDG

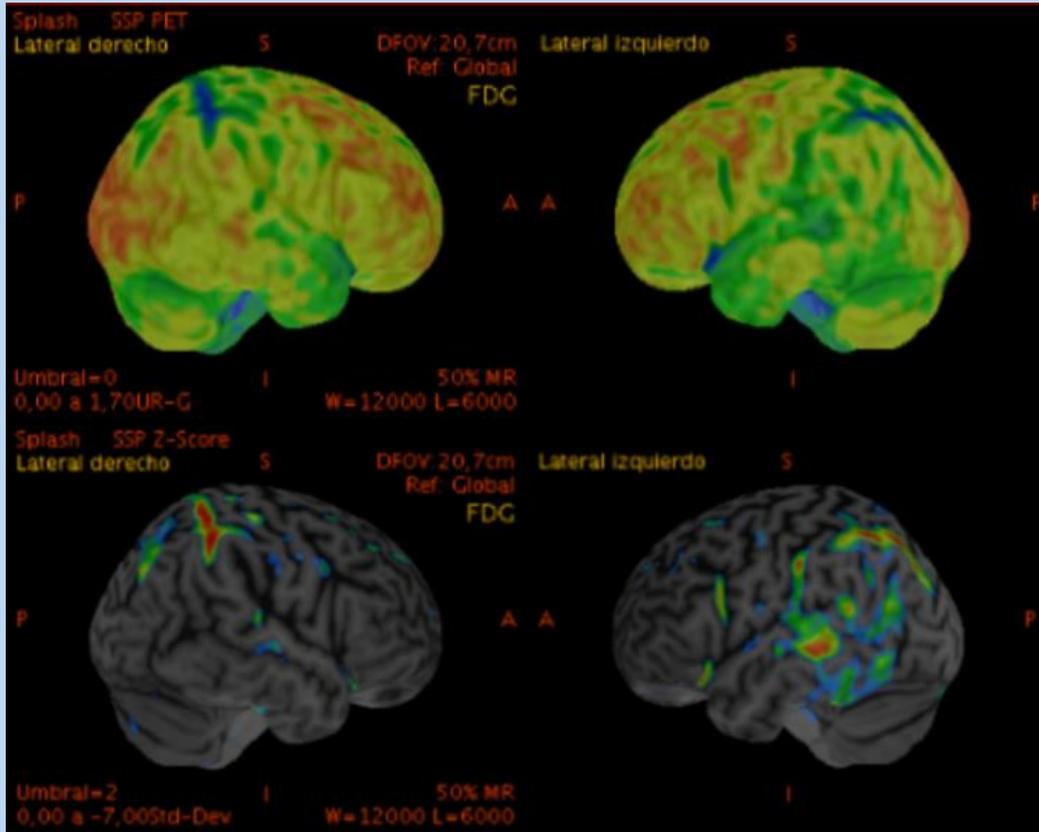


Fig.7. Reconstrcciones 3D SUV y PUNTUACIÓN Z

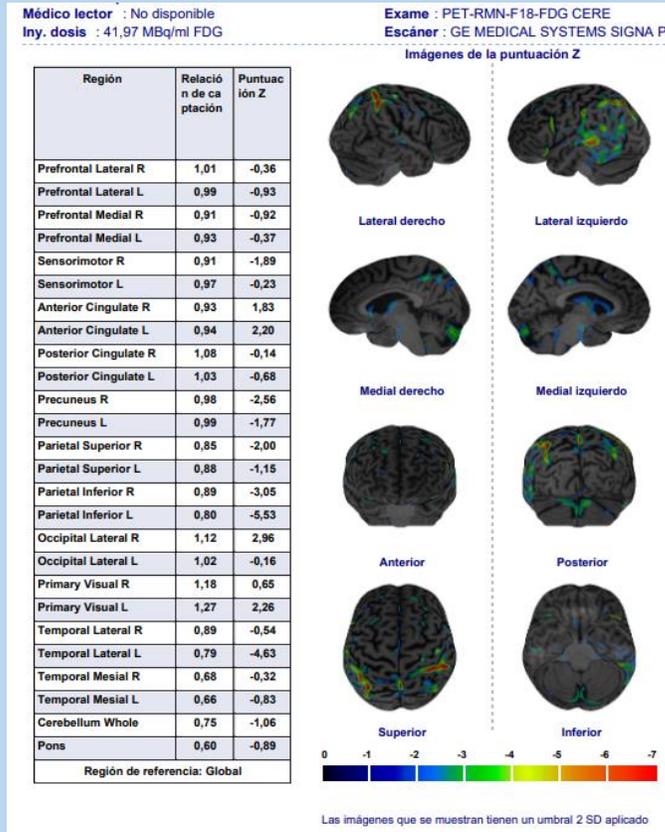
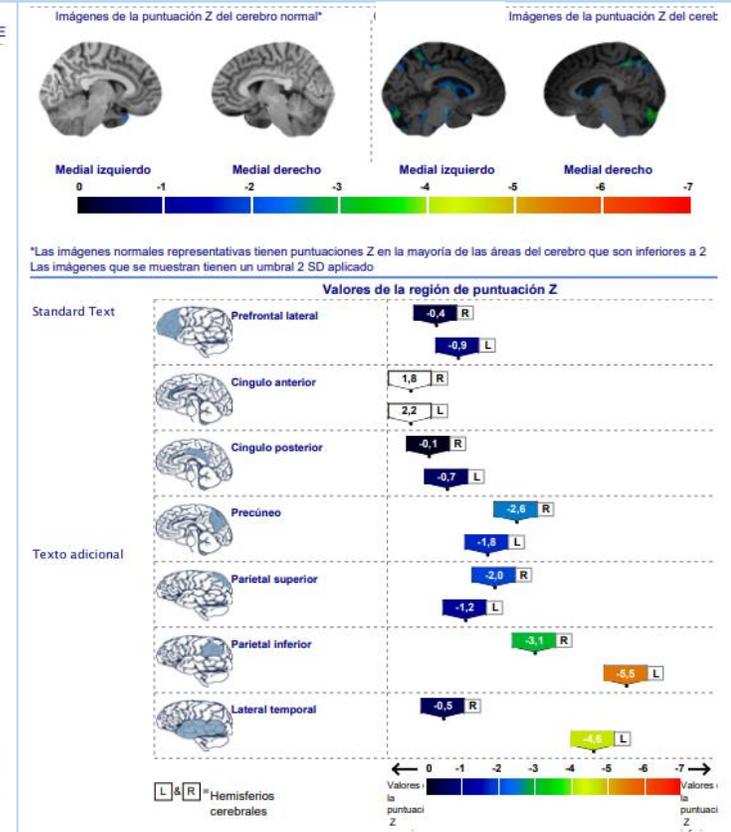


Tabla 3. Resultados cuantitativos Cortex Id de GE



Paciente con Afasia progresiva primaria

Fig 7: reconstrucción 3D Suv con reducción del metabolismo glicídico cerebral estadísticamente significativo visible en imagen de 3D Puntuación Z a nivel parietal inferior y temporal izquierdo.

Tabla 3: Resultados obtenidos cuantitativos y automáticos de pos-procesado que asiste al análisis cualitativo. Cortex Id

2- Beneficios

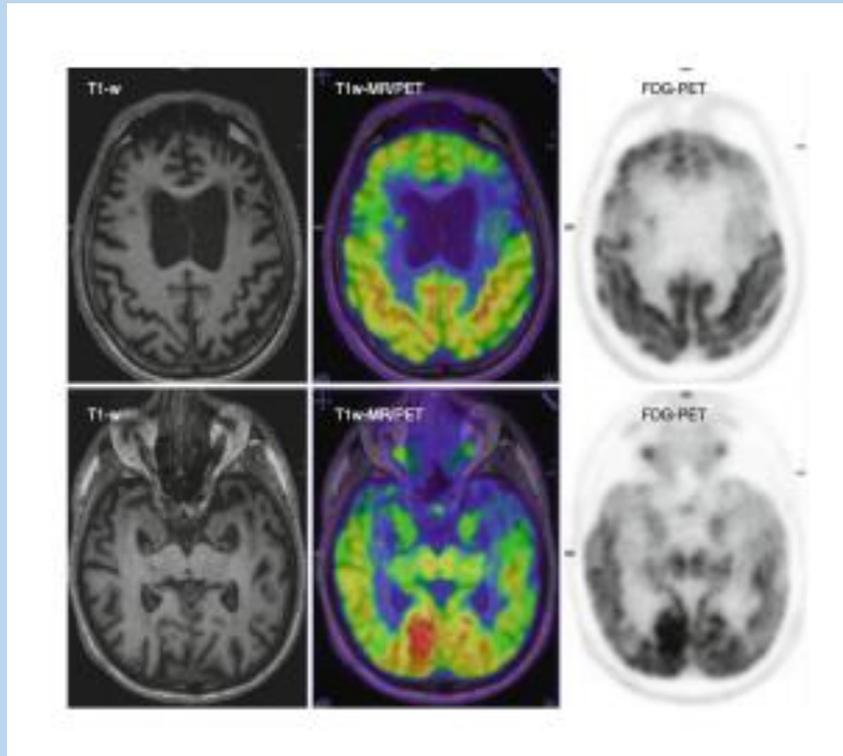


Fig.8. hombre 66 años, **Demencia fronto-temporal**
Hipometabolismo y atrofia de lobulos frontal y temporal

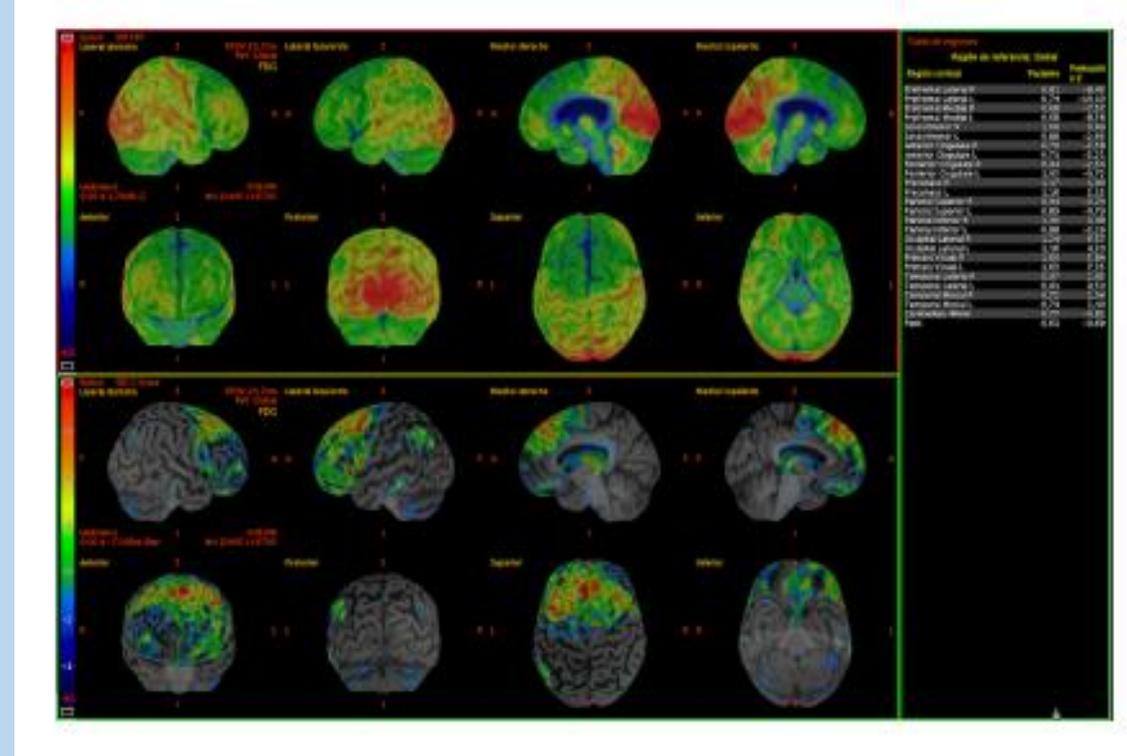
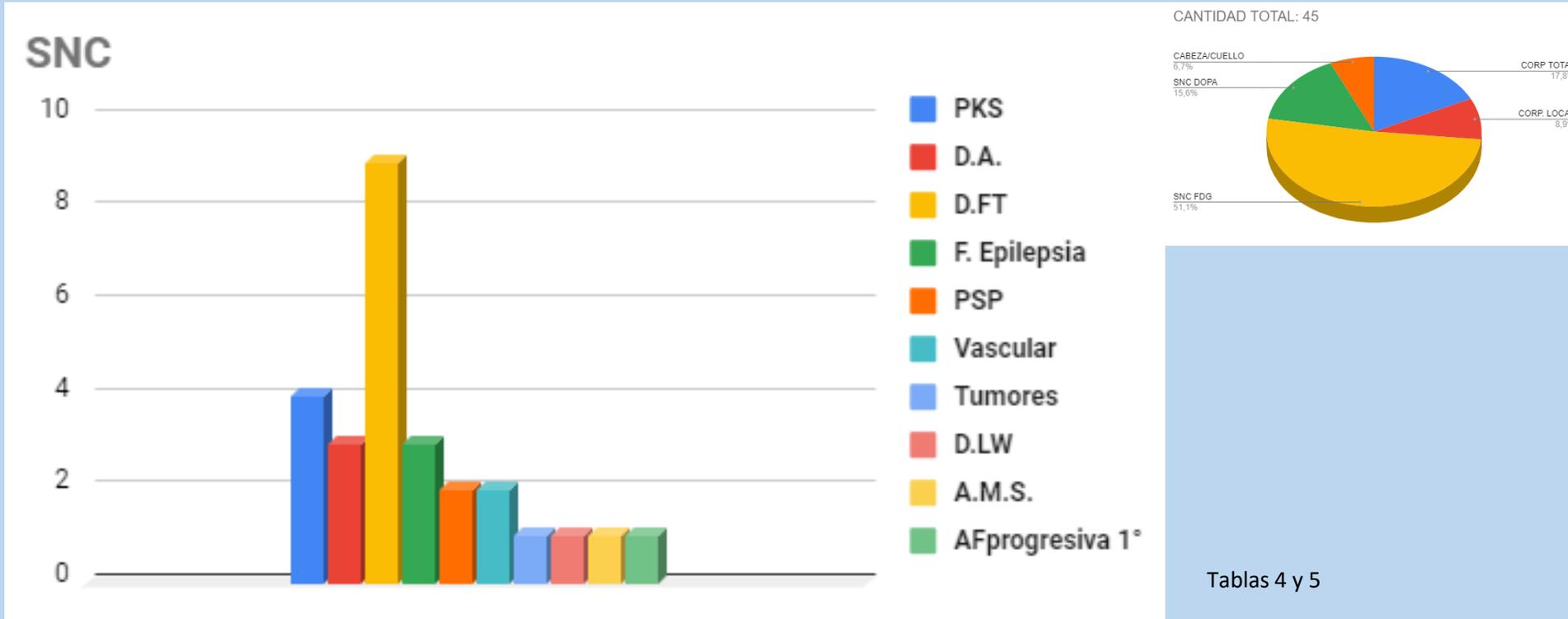


Fig.9. Mismo paciente de Fig.3 Suv en distintas regiones del cerebro y escala de colores de puntuacion Z en comparación con base de datos de Cortex ID de GE.

- Demuestra información efectiva, sensible y más eficiente (más completa, rápida y única) que otros métodos disponibles
- Resulta de suma importancia en enfermedades neurodegenerativas,
 - Diagnostico preciso y precoz necesario para inicio de terapéuticas
 - Diferencia el amplio espectro de sus presentaciones clínicas
 - Cuantifica y compara con base de datos (puntuación Z)

3- y 4- Aplicaciones Actuales 18-fdg y 18-fdopa

con algunos casos ejemplificadores de nuestra experiencia en INTECNUS



Tablas 4 y 5

Tablas 4 y 5. Distribucion de estudios efectuados en Intecnus en 2 años aprox. Totales y de Snc Ejemplificando la variedad de patologías en las cuales resulta útil Pet/Mr

3- Aplicaciones Actuales – Enf. de Cuerpos de Lewis

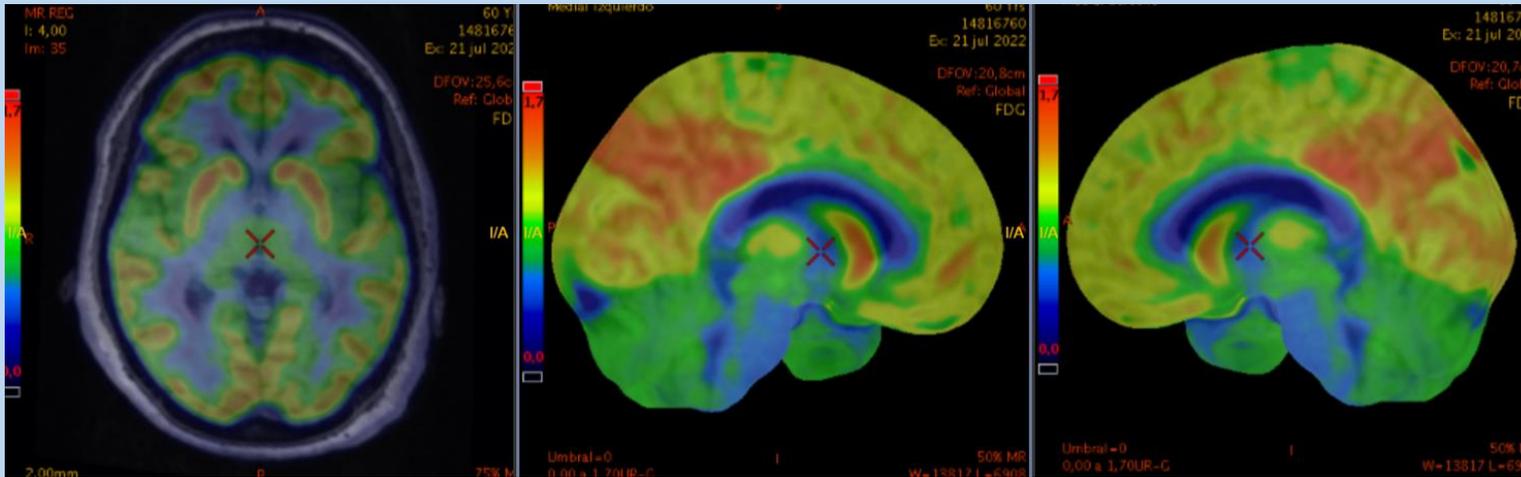


Fig. 10. a

Fig. 10. b

Fig. 10. c

Fig 10. Hipometabolismo glicidico occipital, cortez visual primaria con isla de conservación de cíngulos posteriores. en imagen a-fusión, b-3D suv medial izquierdo c-3D suv medial derecho

| | | |
|-----------------------|------|-------|
| Posterior Cingulate R | 1,07 | -0,47 |
| Posterior Cingulate L | 1,07 | -0,16 |
| Parietal Superior R | 0,97 | 0,31 |
| Parietal Superior L | 1,05 | 2,32 |
| Parietal Inferior R | 0,97 | -0,95 |
| Parietal Inferior L | 1,03 | 0,89 |
| Occipital Lateral R | 1,00 | -0,66 |
| Occipital Lateral L | 0,96 | -2,20 |
| Primary Visual R | 0,95 | -2,42 |
| Primary Visual L | 0,87 | -3,94 |

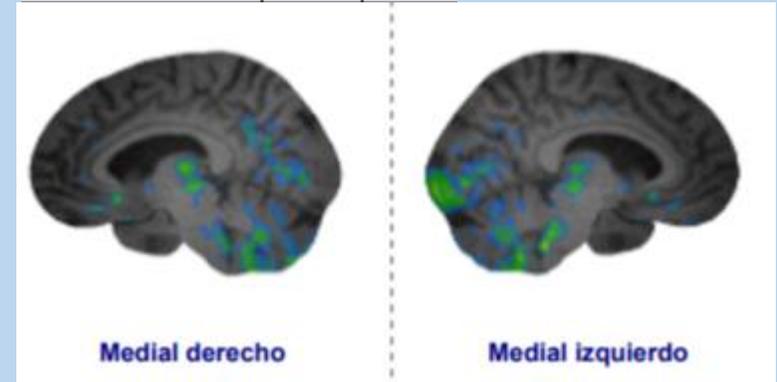


Fig 11. Reporte automatico Cortex Id GE, con puntuación Z estadísticamente significativa en ambos lóbulos occipitales y parietales / cíngulos posteriores conservados

3- Aplicaciones Actuales – Páralisis supranuclear progresiva

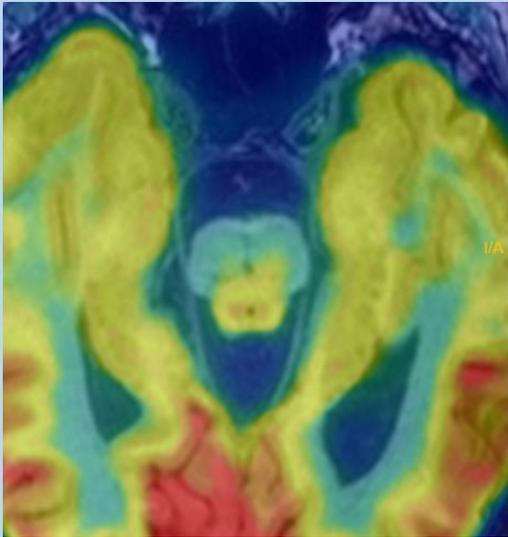


Fig. 12. a

Fig 10. Hipometabolismo glicidico centropontino en imagen a-fusión, diámetro A-P mesencefalico reducido , c-sagital T1 signos de colibrí

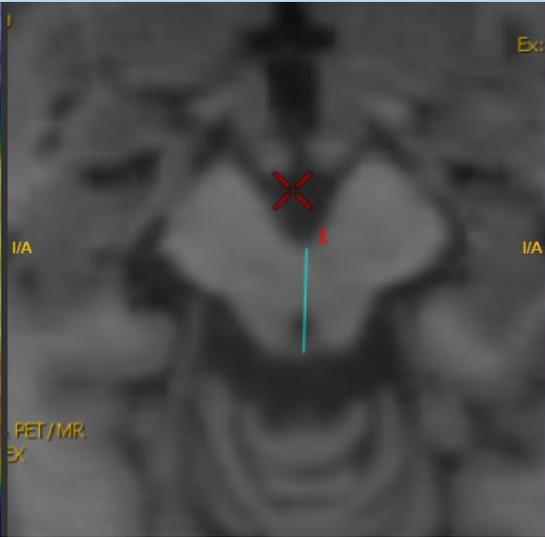


Fig. 12. b

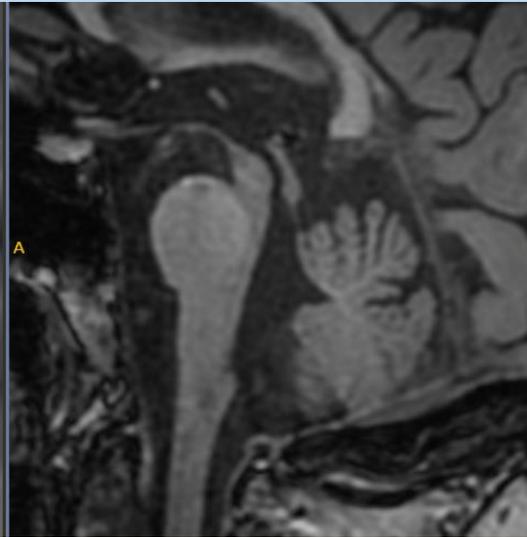


Fig. 12. c

| | | |
|------------------|------|-------|
| Cerebellum Whole | 0,73 | -2,24 |
| Pons | 0,56 | -2,55 |

Fig 13. Reporte automatico Cortex Id GE, con puntuación Z estadísticamente significativa en protuberancia-tronco y cerebelo

3- Aplicaciones Actuales – Demencia fronto-temporal variante conductual

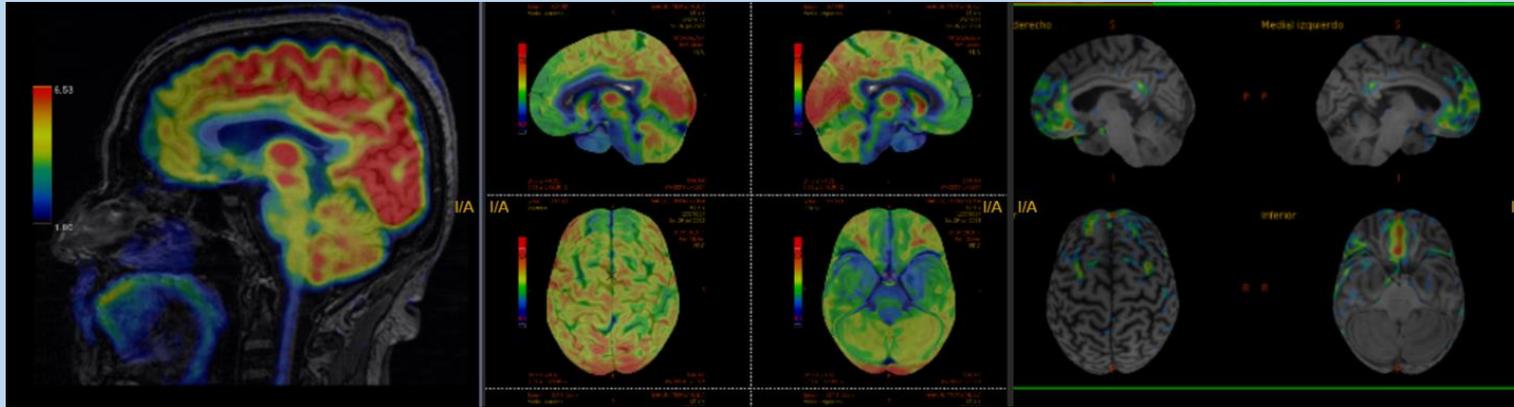


Fig. 14. a Fig. 14. b Fig. 14. c
 Fig 14. Hipometabolismo glicidico fronto-temporal en imagen a-fusión, b- 3D suv, c--puntuación Z,

| | | | | | |
|----------------------|------|-------|--------------------|------|-------|
| Prefrontal Lateral R | 0,91 | -4,55 | Temporal Lateral R | 0,83 | -3,20 |
| Prefrontal Lateral L | 0,94 | -3,03 | Temporal Lateral L | 0,88 | -0,96 |
| Prefrontal Medial R | 0,81 | -3,81 | Temporal Mesial R | 0,62 | -1,95 |
| Prefrontal Medial L | 0,82 | -4,11 | Temporal Mesial L | 0,64 | -1,52 |
| Sensorimotor R | 0,94 | -0,94 | | | |
| Sensorimotor L | 1,04 | 1,87 | | | |
| Anterior Cingulate R | 0,70 | -3,50 | | | |
| Anterior Cingulate L | 0,74 | -2,44 | | | |

Fig 15. a

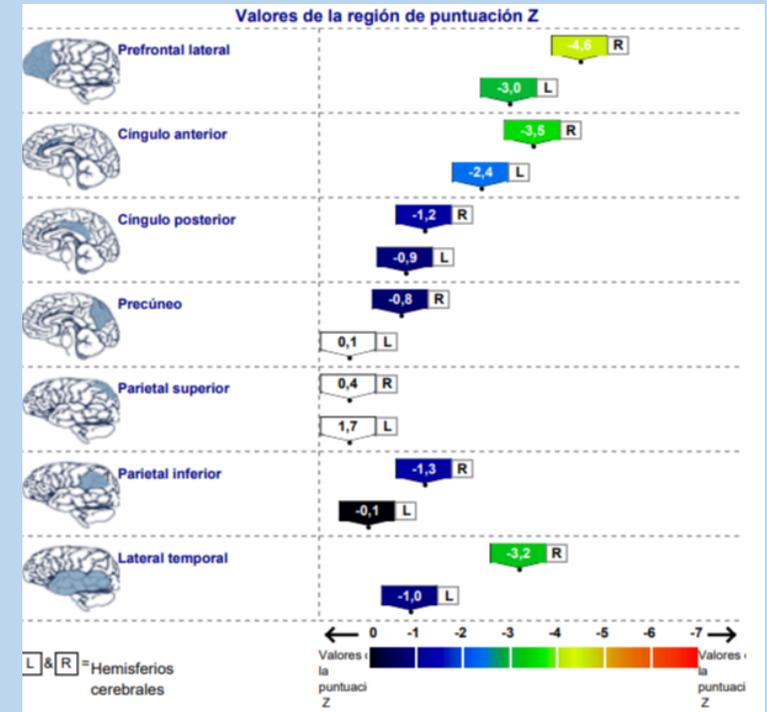


Fig 15.b
 Fig. 15 a y b, Reporte automatico Cortex Id GE, con puntuación Z estadísticamente significativa en ambos lóbulos frontales y temporales

3- Aplicaciones Actuales – Parkinson 18-FDG

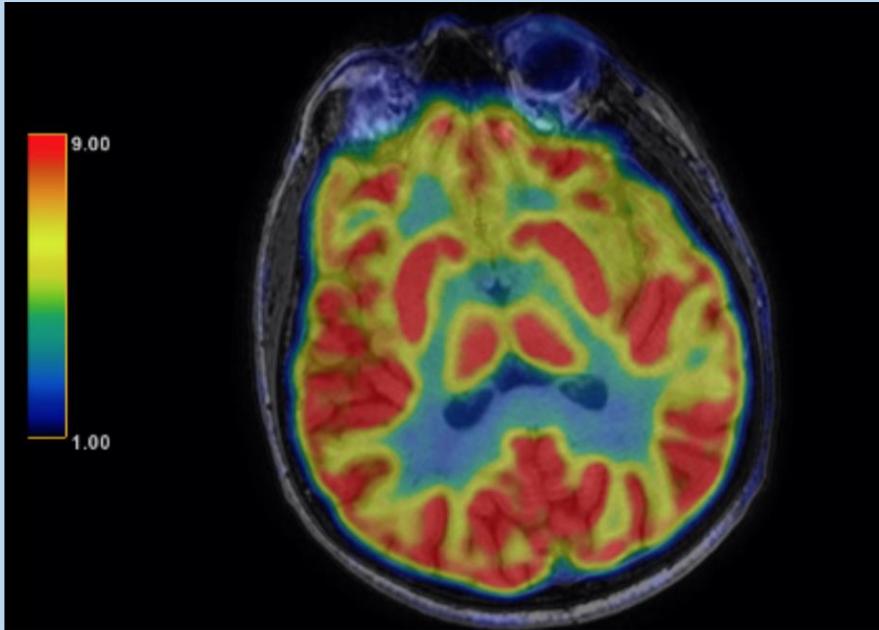


Fig. 16.

Fig 16, Se observa metabolismo glicidico **conservado** subcortical en ganglios estriados particularmente

3- Aplicaciones Actuales – Parkinson 18-FDOPA

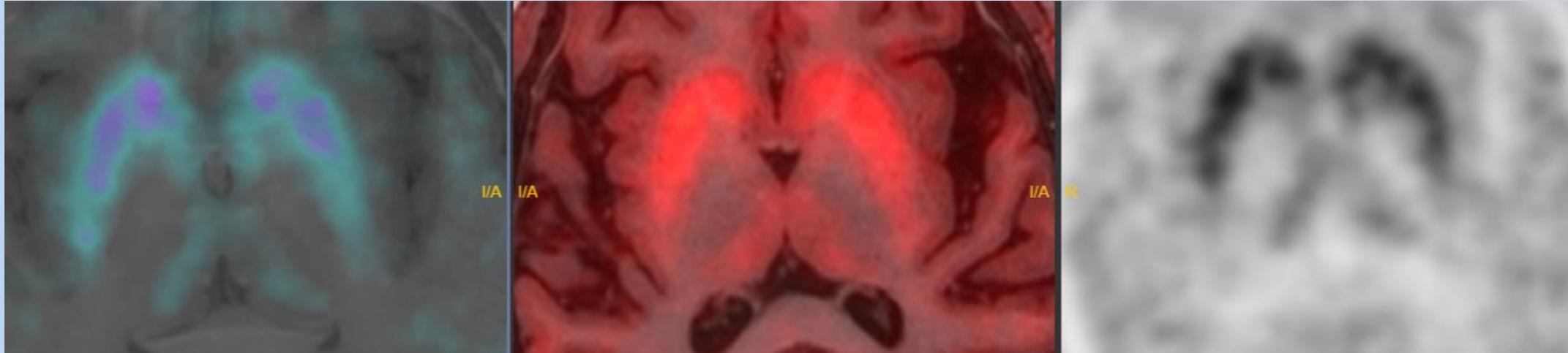


Fig. 17.

Fig. 18

Fig. 18.

Fig 17 ,18., 19 corresponde a Reconstrucción MIP, fusión T1-pet y pet respectivamente.
 Se aprecia clara reducción del metabolismo Dopaminérgico estriado bilateral a predominio izquierdo, con mayor compromiso de cola de núcleo putamen.
 Coincidente con presencia de mayor temblor en mano derecha del paciente –asimetría-

CONCLUSIONES: PET-RM y enfermedades neurodegenerativas

- Es una técnica **novedosa de gran potencialidad** y con disponibilidad limitada
- Alta definición anatomica
- La **optimización** de sus protocolos e implementación requiere de la experiencia personal e inter-institucional para generar protocolos globales
- Es muy relevante la **preparación y elección del paciente**
- Demuestra **información efectiva, sensible y más eficiente** (más completa, rápida y única) que otros métodos disponibles
- **Resulta de suma importancia en enfermedades neurodegenerativas**
 - Diagnóstico preciso y precoz necesario para inicio de terapéuticas
 - Diferencia el amplio espectro de sus presentaciones clínicas
 - Cuantifica y compara con base de datos (puntuación Z)

BIBLIOGRAFIA: PET-RM y enfermedades neurodegenerativas

-Hybrid PET/MR Neuroimaging A Comprehensive Approach 2022

-Potential clinical applications of PET/MR imaging in neurodegenerative diseases

-A Drzezga, H Barthel, S Minoshima... - Journal of Nuclear ..., 2014 - Soc Nuclear Med

-PET/MR in Dementia and Other Neurodegenerative Diseases [HenrykBartheIMD*Matthias L.SchroeterMD††Karl-TitusHoffmannMD§OsamaSabriMD*‡](#)

-Neuroimaging correlates with neuropathologic schemes in neurodegenerative disease VJ Lowe, ES Lundt, SM Albertson, SA Przybelski... - Alzheimer's & ..., 2019 - Elsevier

- Imaging the Substantia Nigra in Parkinson Disease and Other Parkinsonian Syndromes [radiol.2021203341](#)

-Structural and Functional Imaging in Parkinsonian Syndromes RadioGraphics 2014.

-Parkinson's disease multimodal imaging: F-DOPA PET, neuromelanin-sensitive and quantitative iron-sensitive MRI

-radiopaedia.org/articles/swallow-tail-sign-substantia-nigra lang=usParkinson disease Last revised by [Dr Henry Knipe](#) on 12 Apr 2021

- Applications of positron emission tomography (PET) in neurology
[Psychiatry](#)

June 2004 [Journal of Neurology, Neurosurgery, and](#)

