



# Diagnóstico por imagen de los trastornos del movimiento

María del Carmen Pérez García<sup>1</sup>, Sara Barranco  
Acosta<sup>1</sup>, José Pablo Martínez Barbero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hospital Universitario Virgen de las Nieves,  
Granada.



# Objetivos:

- Recordar y clasificar los diferentes trastornos del movimiento, así como las manifestaciones clínicas que los definen
- Revisar los hallazgos en imagen de los trastornos del movimiento



# Revisión del tema:

Los trastornos del movimiento constituyen un grupo amplio y heterogéneo de enfermedades del sistema nervioso central. El objetivo de esta presentación es mostrar una clasificación sencilla para que los radiólogos podamos recordar y reconocer estos trastornos según sus síntomas, facilitando su estudio y diagnóstico basado en las pruebas de imagen.

Este grupo de trastornos puede clasificarse atendiendo a múltiples criterios. De forma simplificada podemos diferenciarlos según se manifiesten con movimientos excesivos o insuficientes como síntomas cardinales. Así, podremos distinguir dos grandes categorías según su presentación clínica:

- Trastornos acinético-rígidos
- Trastornos hipercinéticos

Salvo algunos solapamientos, los trastornos hipercinéticos pueden dividirse a su vez en dos subcategorías principales, una en la que los movimientos tienen un carácter espasmódico y otra en la que no.



# Revisión del tema:



**Figura 1.** Clasificación. NACH: Neurodegeneración por acúmulo cerebral de hierro; AMS: Atrofia Multisistémica; DCB: Degeneración Corticobasal; PSP: Parálisis Supranuclear Progresiva



# Revisión del tema:

Dentro de las enfermedades neurológicas, se trata de un grupo relativamente frecuente, sobre todo en personas de edad avanzada:

- Prevalencia de la Enfermedad de Parkinson:
  - 1% en personas de 65-85 años,
  - Hasta 4,3% en personas mayores de 85 años
- Prevalencia del temblor esencial:
  - 4% de personas por encima de 40 años
  - Hasta el 14% en mayores de 65 años
- Hasta el 21% de los niños en edad escolar tienen tics

En general, establecer un diagnóstico correcto basado únicamente en la presentación clínica puede ser difícil, incluso para especialistas con experiencia en trastornos del movimiento, debido a la complejidad y variabilidad de las manifestaciones clínicas. Esto, añadido a la escasez de marcadores biológicos, sobre todo en fases tempranas, hace necesaria una exploración clínica exhaustiva.



# Revisión del tema:

En este trabajo empezaremos describiendo la planificación de los estudios de imagen en estos pacientes, así como los distintos factores a tener en cuenta y sus objetivos. Es importante recordar que para realizar un diagnóstico adecuado es fundamental tener un buen protocolo de estudios de neuroimagen, ajustado además a cada tipo de paciente.

Pasando a los trastornos del movimiento, comenzaremos por revisar el estudio diagnóstico de la Enfermedad de Parkinson mediante resonancia magnética y medicina nuclear, con especial énfasis en la utilidad de las secuencias de susceptibilidad (SWI) y el diagnóstico diferencial con parkinsonismos atípicos y simuladores, atendiendo a las características principales de cada una de estas patologías.

Por último estudiaremos los principales cuadros con movimientos excesivos o anormales, que incluyen patologías infrecuentes como la enfermedad de Wilson o la enfermedad de Huntington.



# Revisión del tema:

## Planificación de los estudios de neuroimagen: factores a tener en cuenta:

- Amplio rango de patologías con información clínica no siempre completa
- Pacientes de edad avanzada, con demencia, en los que puede ser difícil llevar a cabo un protocolo óptimo. En estos casos podemos valorar un protocolo "B", por ejemplo mediante secuencias cortas y menos sensibles a los movimientos
- Anestesia solo si el potencial tratamiento puede modificar el curso de la enfermedad (por ejemplo, tratamiento quirúrgico en la Enfermedad de Parkinson)
- En estudios postquirúrgicos es preferible realizar los estudios en RM de 1,5T

## Protocolo de estudio diagnóstico y sus objetivos:

- T1-3D sagital (voxel isotrópico 1x1x1 mm): estudio preciso de atrofas focales corticales supratentoriales y fosa posterior
- T2-TSE axial: detectar alteraciones en la intensidad de señal de ganglios basales o tronco de encéfalo
- T2-FLAIR axial: poner de manifiesto lesiones de sustancia blanca (vasculares), hidrocefalia
- SWI-Venbold (o GRE): útil para ver alteraciones como el depósito de hierro en ganglios basales, sustancia nigra
- Difusión



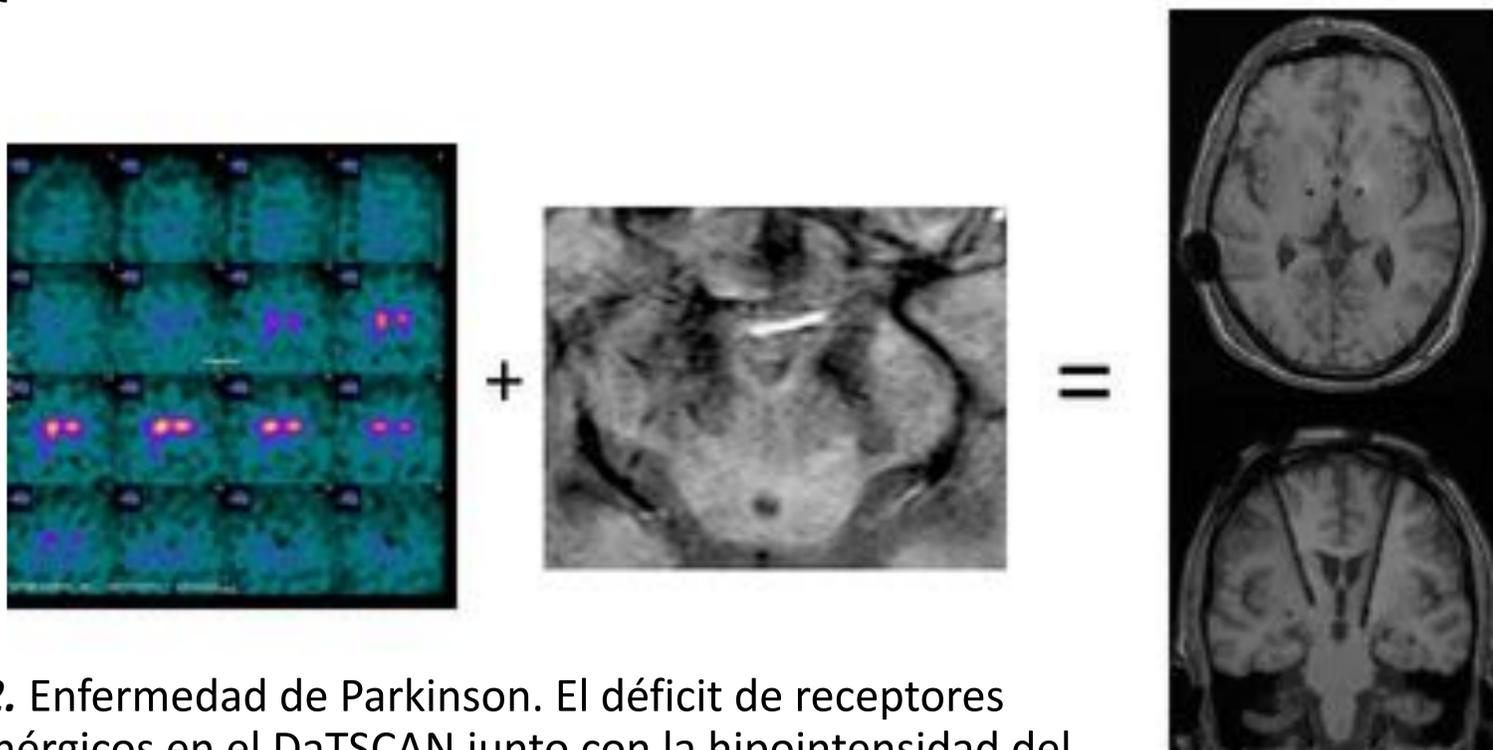
# Revisión del tema:

En el grupo de los trastornos caracterizados por un déficit de movimiento encontramos:

- Enfermedad de Parkinson
- Parkinsonismos atípicos
- Simuladores de Parkinson

## 1. Enfermedad de Parkinson

- Su diagnóstico se ha basado clásicamente en la historia clínica y el examen físico, confirmándose por la respuesta al tratamiento dopaminérgico
- La padece el 2-3% de la población (50-60 años)
- Anatomía patológica: está definida por la pérdida de células dopaminérgicas en la pars compacta de la sustancia nigra
- Estudios de imagen:
  - El Parkinson primario no siempre muestra hallazgos de imagen
  - Medicina Nuclear (DaTSCAN): valora los receptores dopaminérgicos en la vía nigroestriatal



**Figura 2.** Enfermedad de Parkinson. El déficit de receptores dopaminérgicos en el DaTSCAN junto con la hipointensidad del Nigrosoma 1 pueden ayudar a una mejor selección de pacientes para estimulación cerebral profunda



# Revisión del tema:

## 1. Enfermedad de Parkinson

- Resonancia Magnética:

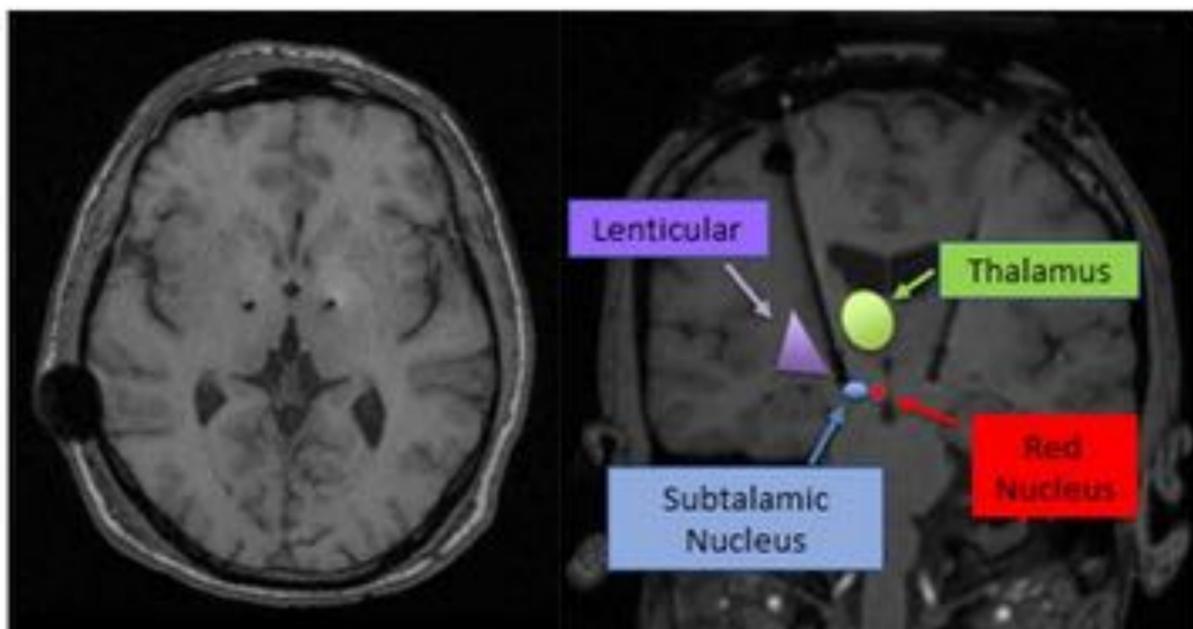
- Las secuencias estándar no muestran patrones característicos de atrofia o alteración de señal, pero si podemos encontrar alteraciones inespecíficas como atrofia difusa, hiperintensidad T2 del putamen...
- Pérdida de la estructura de la sustancia nigra en SWI debido a depósitos anómalos de hierro: signo de la “cola de golondrina”.  
En pacientes sanos el margen posterior y lateral de la sustancia nigra es hiperintenso en SWI (“nigrosoma 1”). En cambio, en pacientes con Enfermedad de Parkinson o Demencia por Cuerpos de Lewy se aprecia hipointensidad con una pérdida de la integridad del nigrosoma. La precisión diagnóstica de este hallazgo se acerca al 90%. Según algunas series, es un dato de alta sensibilidad pero baja especificidad, sin diferencias entre la Enfermedad de Parkinson y la Demencia por Cuerpos de Lewy
- Protocolo de estudio prequirúrgico para estimulación cerebral profunda (3T)
  - T1-3D (vóxel isotrópico 1 mm) sin y con contraste intravenoso
  - T2-3D coronal (<1 mm)
  - DTI (16-64 direcciones, B: 1000, 3 mm)
- Objetivo:
  - T2-3D: localizar el núcleo subtalámico
  - Evitar venas corticales/anomalías del drenaje venoso al introducir los electrodos
  - Evitar tractos principales (TCE, FLS, arcuato)
- Estudio postquirúrgico (1,5T):
  - T1-3D: confirmar disposición adecuada



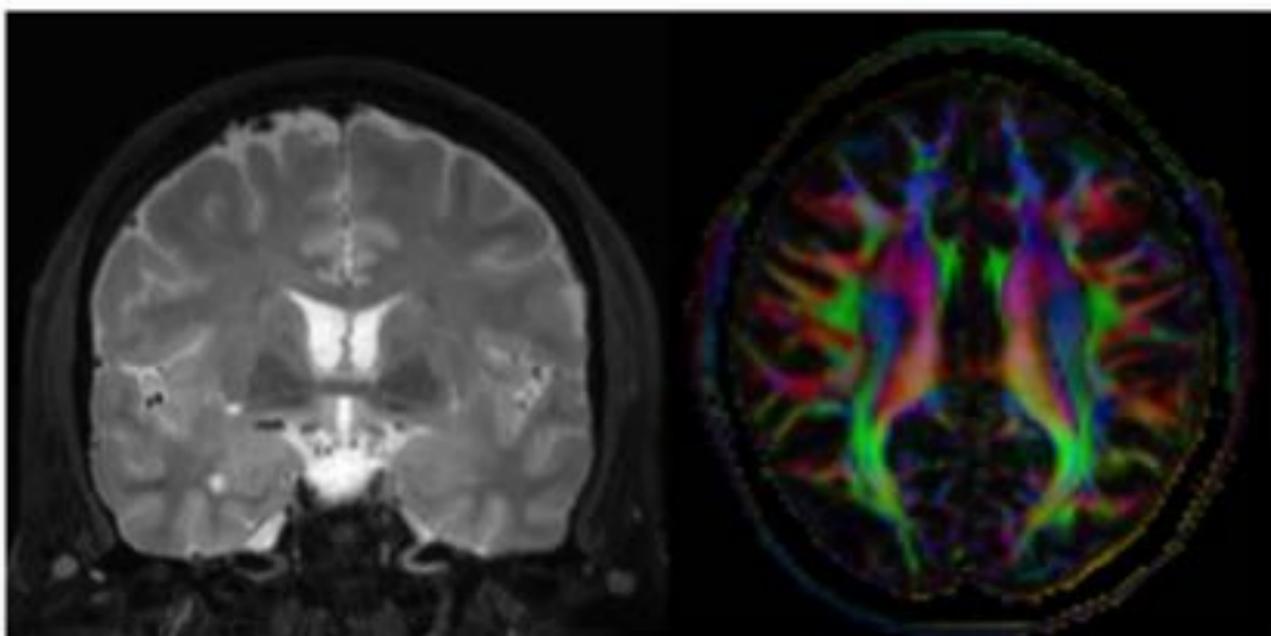
# Revisión del tema:

## 1. Enfermedad de Parkinson

- Resonancia Magnética:



**Figura 3.** Estructuras profundas más importantes para la planificación de la estimulación cerebral profunda en el tratamiento de la Enfermedad de Parkinson



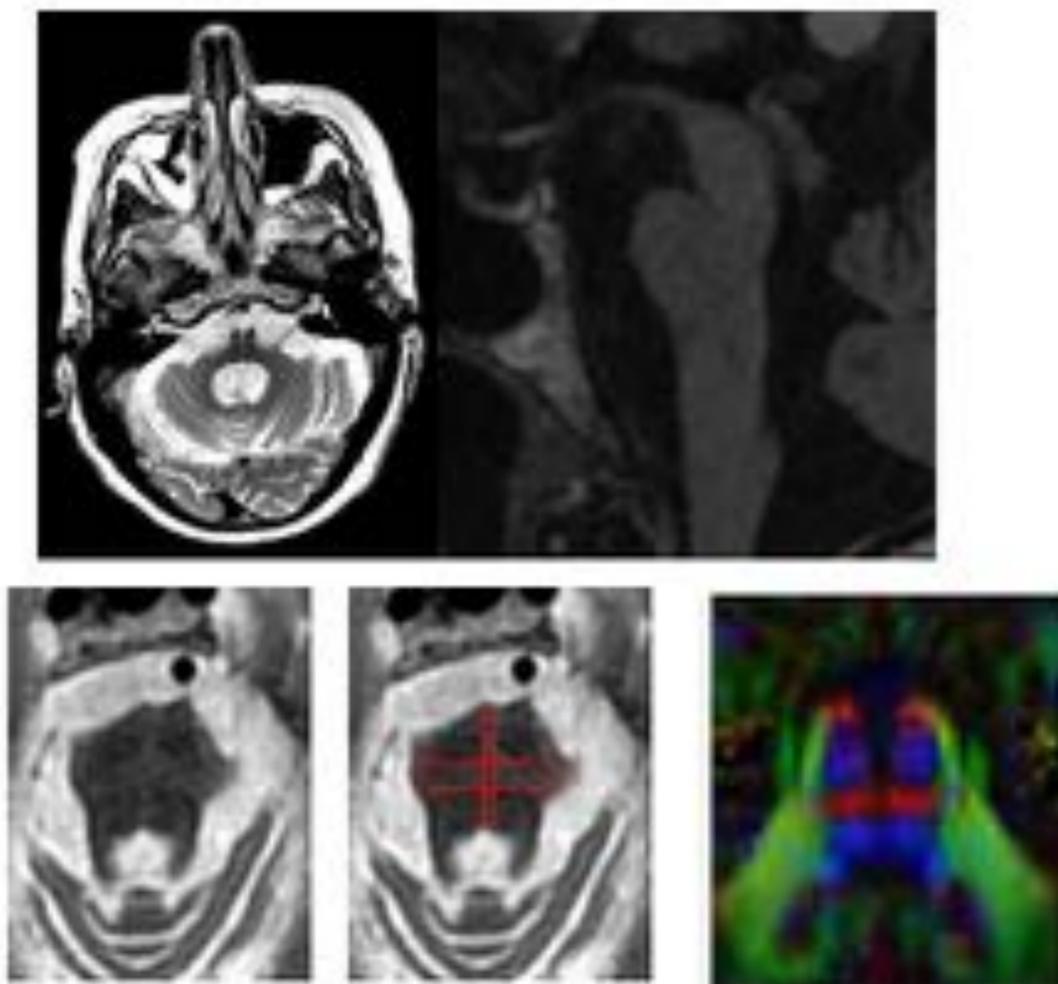
**Figura 4.** Las secuencias T2-3D y el mapa FA en color ayudan a planificar el tratamiento localizando los núcleos profundos y ayudando a evitar los principales tractos de sustancia blanca



# Revisión del tema:

## 2. Parkinsonismos atípicos

1. Atrofia multisistémica (MSA): incluye el síndrome de Shy Drager, la degeneración estriatonigral y la Atrofia Olivo-Ponto Cerebelosa (OPCA). En esta última, podemos encontrar los siguientes hallazgos de imagen:
  - Severa atrofia de protuberancia y pedúnculos cerebelosos medios
  - T2-TSE:
    - Hiperintensidad en forma de cruz en la protuberancia (“hot cross bun” sign)
    - Hiperintensidad del margen lateral del putamen (típico en 1,5T, no específico en 3T)
    - Hiperintensidad de los pedúnculos cerebelosos medios



**Figura 5.** AMS. Estas imágenes muestran atrofia cerebelosa severa con hiperintensidad T2 en forma de cruz en la protuberancia

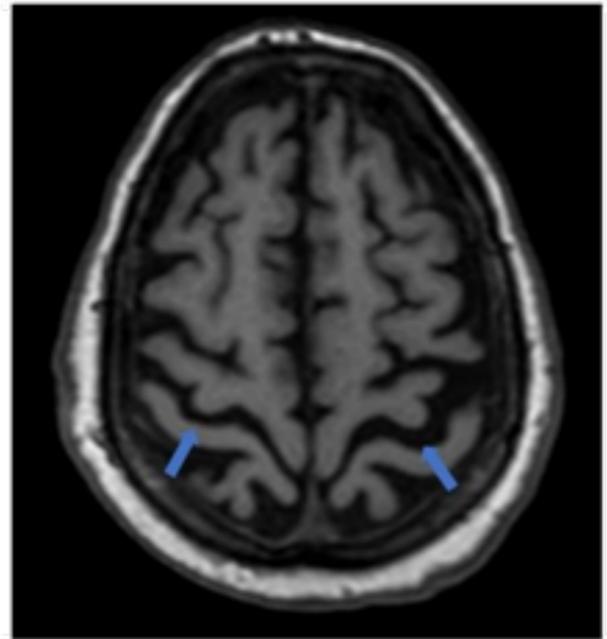


# Revisión del tema:

## 2. Parkinsonismos atípicos

### 2. Degeneración corticobasal:

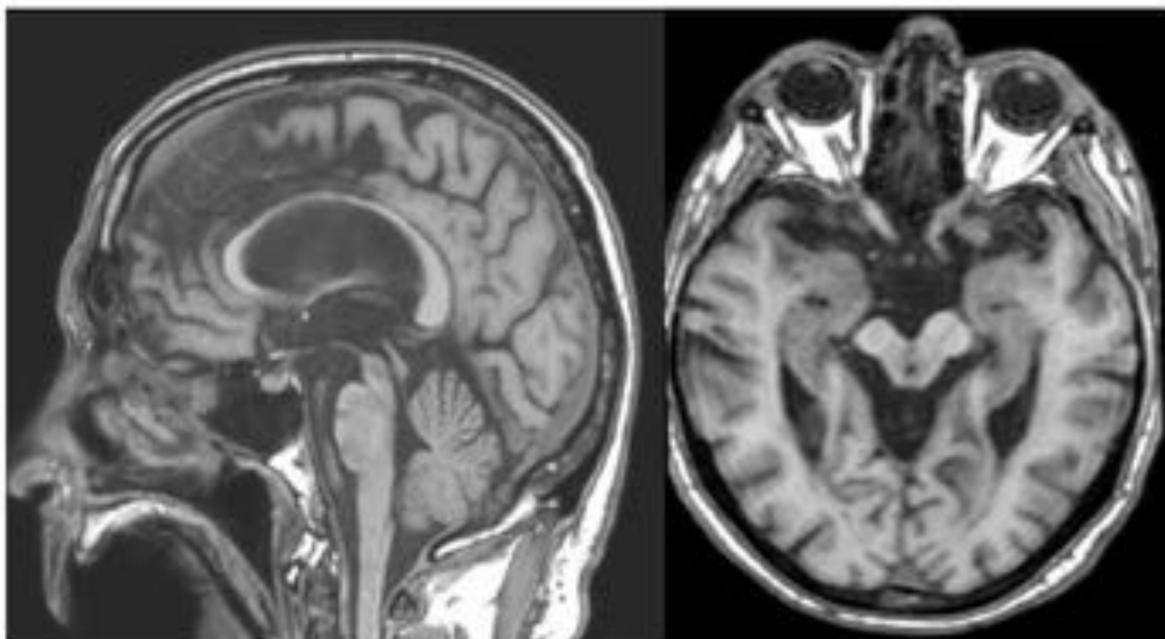
- Es una enfermedad rara, caracterizada por parkinsonismo + afasia + alteraciones psiquiátricas
- Hallazgo principal de imagen: atrofia frontoparietal con surcos parietales marcados
- No presenta patrones típicos de alteración de señal



**Figura 6.** DCB. Atrofia en el surco central

### 3. Parálisis supranuclear progresiva (PSP):

- Es un enfermedad rara de baja incidencia
- Se caracteriza por parálisis de la mirada vertical + caídas + parkinsonismos
- En imagen encontramos:
  - Atrofia severa del mesencéfalo y pedúnculos cerebelosos superiores
  - Concavidad del margen lateral (axial) y techo (sagital) del mesencéfalo (signo del "colibrí" o "pingüino" y signo de "morning glory")
  - Dilatación del tercer ventrículo



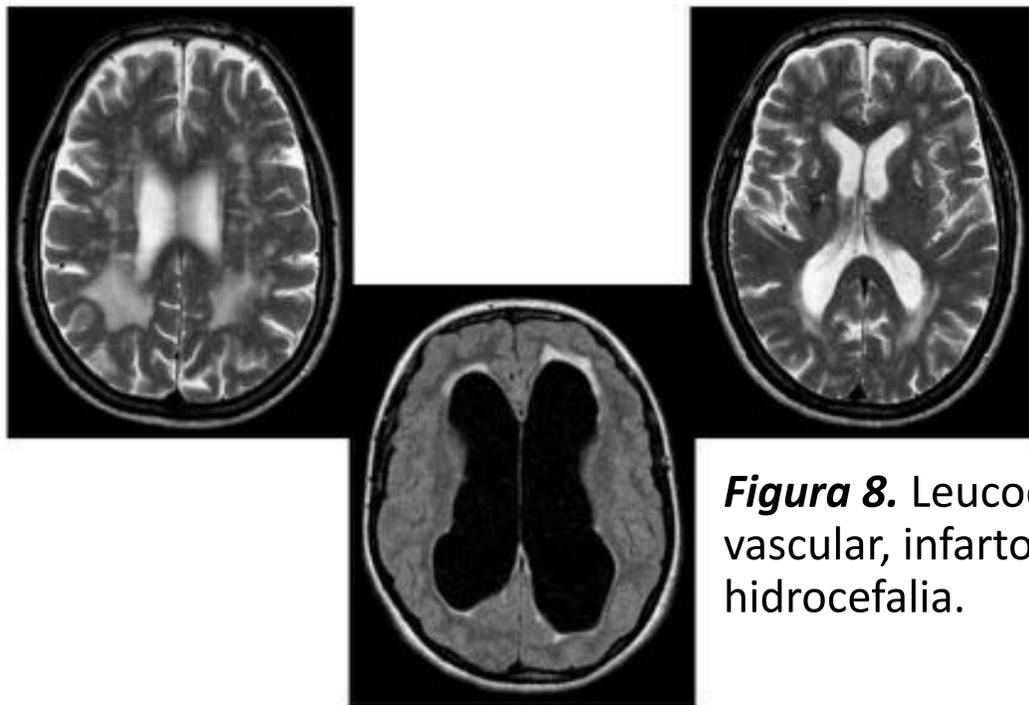
**Figura 7.** PSP. Atrofia mesencefálica severa con concavidad superior y lateral



# Revisión del tema:

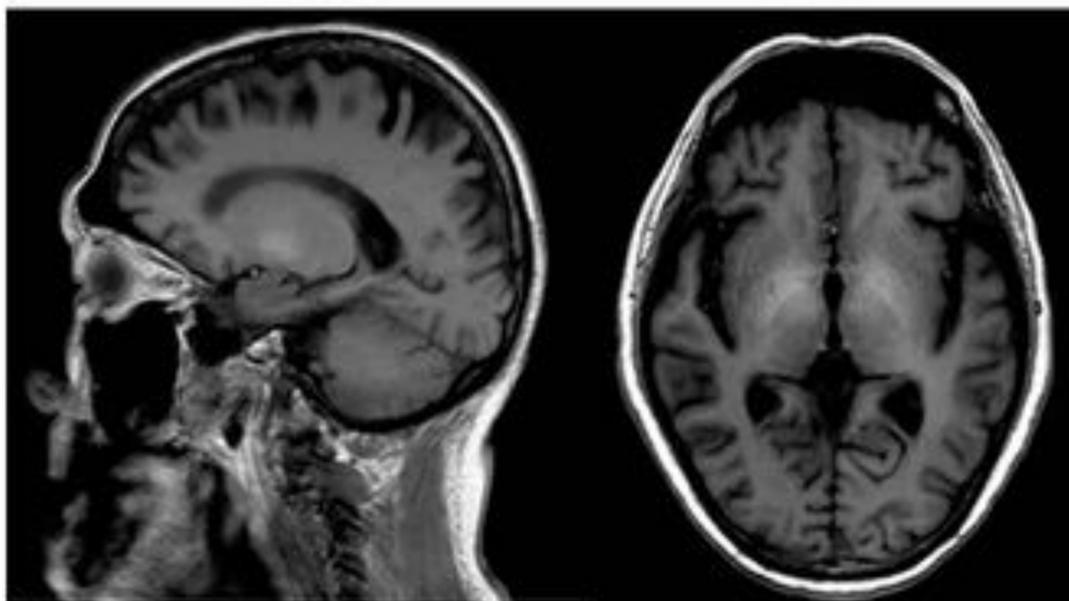
## 3. Simuladores de Parkinson

- Los trastornos que pueden simular una enfermedad de Parkinson son más frecuentes que el cuadro primario. Entre ellos podemos encontrar:
  - Patología vascular (leucoencefalopatía vascular e infartos lacunares)
  - Hidrocefalia



**Figura 8.** Leucoencefalopatía vascular, infartos lacunares e hidrocefalia.

- Trastornos metabólicos como la encefalopatía hepática (depósito de manganeso), que se presenta con temblor y rigidez, puede ser reversible y como hallazgos radiológicos mostrará hiperintensidad T2 de los globos pálidos



**Figura 9.** Encefalopatía hepática. Hiperintensidad T1 en globos pálidos por depósito de manganeso.

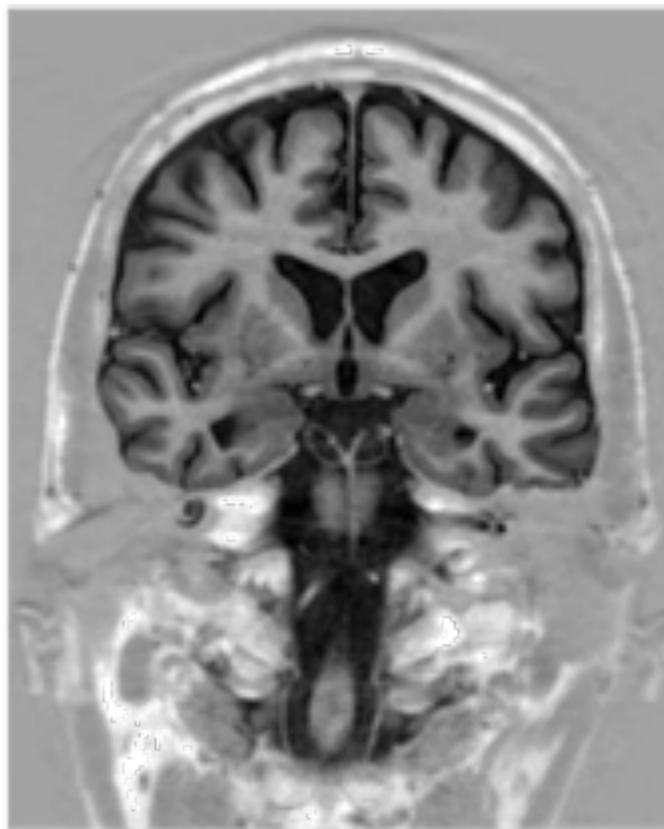


# Revisión del tema:

Pasando al grupo de trastornos con exceso del movimiento, podemos encontrar:

## 1. Corea de Huntington:

- Cuadro clínico bien diferenciado
- Diagnóstico genético
- Hallazgos de imagen:
  - Atrofia selectiva del núcleo caudado y estriado
  - Dilatación de las astas frontales de los ventrículos laterales



**Figura 10.** Corea de Huntington. Atrofia selectiva de los núcleos caudados



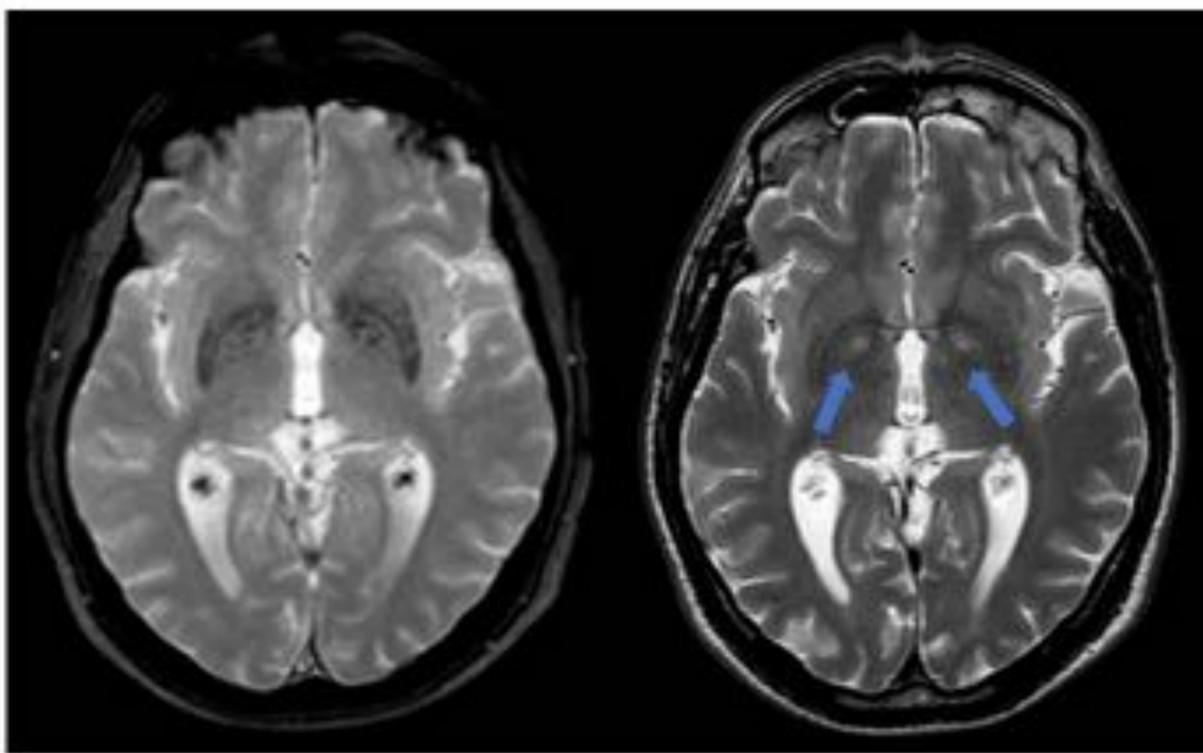
# Revisión del tema:

## 2. Enfermedad de Wilson:

- Diagnóstico genético, alteraciones hepáticas y oculares
- Atrofia de fosa posterior
- Alteración de señal en ganglios basales

## 3. Neurodegeneración por acúmulo cerebral de hierro (NACH):

- Incluye un grupo muy amplio de enfermedades entre las que se encuentra la Neurodegeneración asociada a pantotenato quinasa (PKAN, también conocida como Síndrome de Hallervorden Spatz)
  - Hipointensidad T2 de los globos pálidos con hiperintensidad central (“ojo del tigre”)



**Figura 11.** PKAN. Hipointensidad T2 de los globos pálidos con hiperintensidad central (“ojo del tigre”)



# Conclusiones:

La RM y la SPECT tienen un papel importante en el diagnóstico del paciente con trastornos del movimiento.

La RM convencional puede ayudar a confirmar casos sintomáticos de parkinsonismo, pero no muestra alteraciones específicas de la Enfermedad de Parkinson. Sin embargo, la SPECT, a través del uso de trazadores de los transportadores de dopamina, puede demostrar una disminución asimétrica de su captación por el putamen y el núcleo caudado desde las fases clínicas más precoces.

En otras formas degenerativas de parkinsonismo, incluidas la PSP, la AMS y la DCB, la RM pone de manifiesto patrones característicos de atrofia regional combinados con cambios en la intensidad de señal o microestructurales en los ganglios basales, tronco de encéfalo y sustancia blanca subcortical. La SPECT revela una disminución en la captación de los trazadores de receptores D2 de dopamina en el núcleo estriado de pacientes con PSP y AMS que no está presente en la fase temprana de la Enfermedad de Parkinson.

La RM también contribuye de manera significativa al diagnóstico de algunos trastornos hiperkinéticos hereditarios, incluyendo la neurodegeneración por acúmulo cerebral de hierro, en la que revela cambios simétricos característicos en la intensidad de señal de los ganglios de la base.

Por todo ello, la combinación de los hallazgos clínicos con la RM y la SPECT será útil para optimizar el algoritmo diagnóstico de los trastornos del movimiento.

Aunque se trate de un grupo heterogéneo, será necesario un profundo conocimiento clínico por parte del radiólogo y un protocolo óptimo de RM para el manejo diagnóstico adecuado de cada una de las sospechas diagnósticas concretas.

A pesar del hecho de que no siempre es posible llegar a un diagnóstico etiológico, con todo lo anterior podremos acercarnos a un diagnóstico en la mayoría de los pacientes.



# Referencias:

1. Mascalchi M, Vella A, Ceravolo R. Movement Disorders: Role of Imaging in Diagnosis. *Journal of magnetic resonance imaging* 35:239–256 (2012).
2. Tuite P, Dagher A. Magnetic Resonance Imaging in Movement Disorders: A Guide for Clinicians and Scientists. *J Nucl Med.* 2015;56:812.
3. Mascalchi M, Vella A. Magnetic resonance and nuclear medicine imaging in ataxias. In: Subramony SH, Durr A, editors. *Ataxic disorders. Handbook of clinical neurology, vol. 103 ( 3rd ser.)*. Amsterdam: Elsevier; 2011. p 85–110. 8.
4. Wild EJ, Tabrizi SJ. The differential diagnosis of chorea. *Pract Neurol* 2007;7:360–373.
5. Abdo WF, Van de Warrenburg BP, Burn DJ, Quinn NP, Bloem BR; Medscape. The clinical approach to movement disorders. *Nat Rev Neurol* 2010;6:29–37.