

ABORDAJE RADIOLOGICO DE LAS LESIONES QUE AFECTAN AL CUERPO CALLOSO

Tipo de presentación: Presentación
Electrónica Educativa

Categoría científica: Neurorradiología

**Mirian Muñoz Hernando, María del
Carmen Polidura Arruga, María
Natividad Gómez Ruiz, Sara
Gómez Peña, María Paola
Moncayo Hinojosa, Mikel García
Merino**

**Hospital Clínico San Carlos
Población: Madrid**

OBJETIVOS DOCENTES

- Emplear un **abordaje diferente** al criterio etiológico para abordar las lesiones del cuerpo calloso.
- Realizar una revisión de casos atendiendo a las **características radiológicas** prestando especial atención a: la localización anatómica de las lesiones y su relación con el resto de las estructuras, el número y la morfología de las lesiones, el aspecto de las mismas según la técnica de imagen empleada, especialmente en las diferentes secuencias de RM.
- Realizar un **diagnóstico diferencial** apoyado teniendo en cuenta los datos clínicos.

REVISIÓN DEL TEMA

El cuerpo calloso es el tracto de asociación más grande de sustancia blanca que conecta ambos hemisferios cerebrales. Hay múltiples lesiones que pueden afectar al cuerpo calloso y de diferentes etiologías.

A través de una revisión de casos se van a ir exponiendo:

- la **aparición de las lesiones del cuerpo calloso:**
 - **Según su morfología**
 - **Según su localización**
 - **Según su comportamiento en la difusión**
- **Signos radiológicos** que se ven en múltiples patologías y que pueden encontrarse afectando al cuerpo calloso (aunque no sean específicas de este):
 - **“Signo del sándwich”**
 - **“Masa en línea media”**
 - **“Aspecto en palomitas de maíz”**
 - **“Aspecto festoneado”**
 - **“Signo del Bracket**
 - **“Quiste interhemisférico”**
 - **“Burbujas de jabón o queso suizo”**



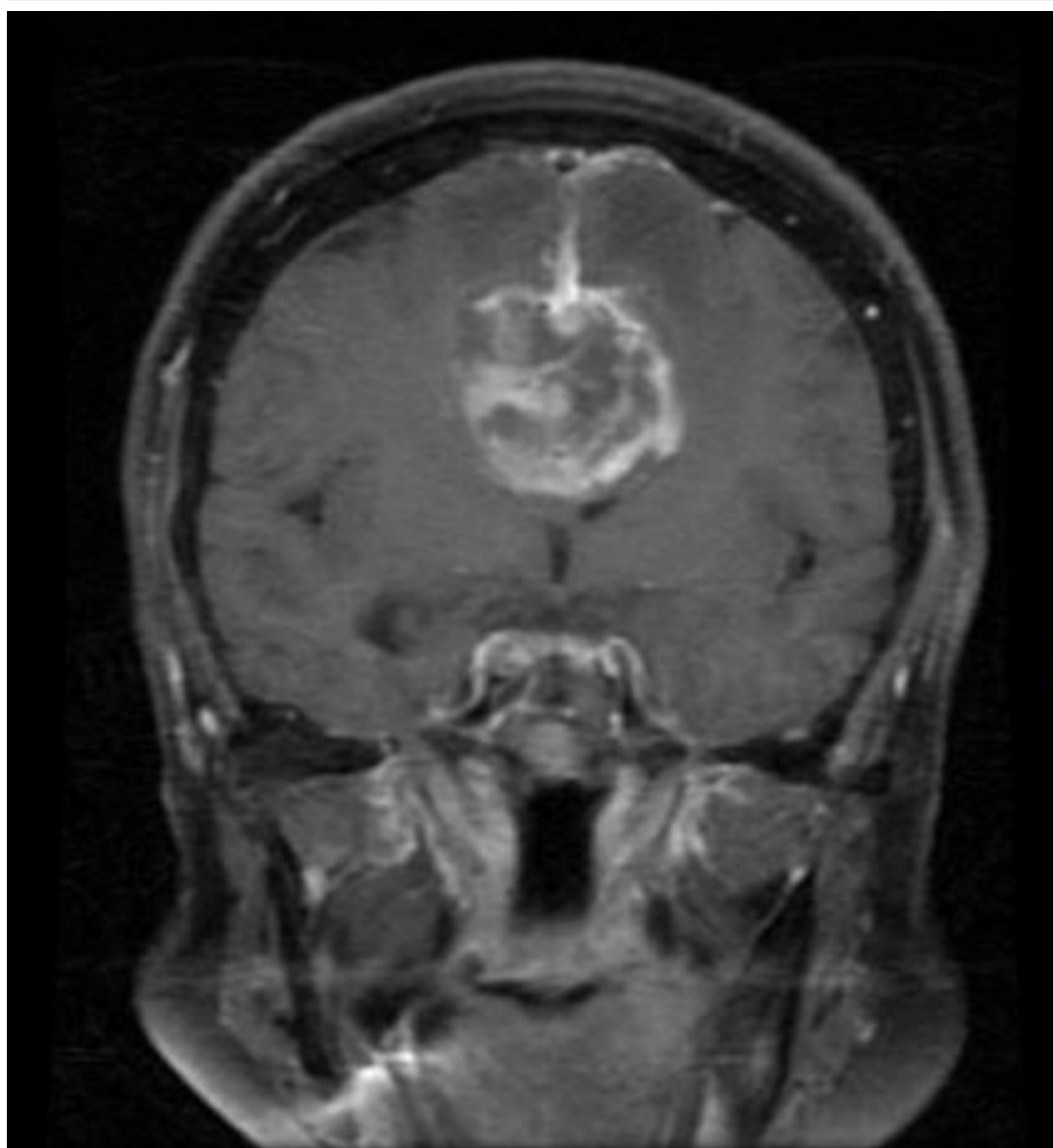
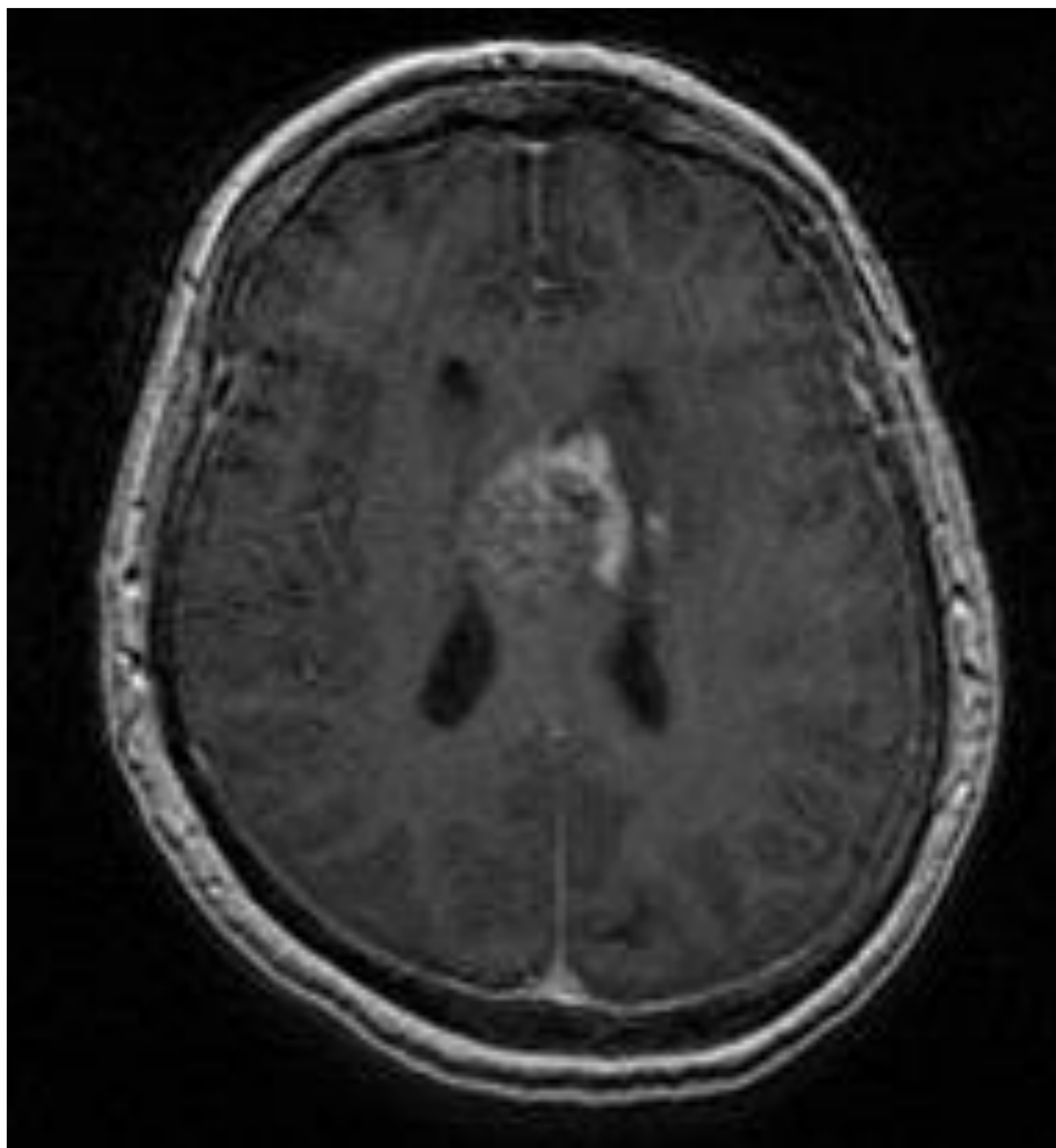
APARIENCIA DE LAS LESIONES DEL CUERPO CALLOSO SEGÚN SU MORFOLOGÍA

LESIONES EN “ALAS DE MARIPOSA”

Afectan a ambos hemisferios cerebrales y al cuerpo calloso (2). Este normalmente actúa como una barrera de propagación de la enfermedad excepto en lesiones agresivas como:

- El **glioblastoma multiforme (Figuras 1 y 2)** que presenta márgenes infiltrativos, con **realce del borde “en cepillo”** y con necrosis y/o hemorragia.
- El **linfoma del SNC** generalmente tiene márgenes más suaves a veces con muescas periféricas. Debido a la hiper celularidad, las lesiones suelen ser **hiperdensas en TC e hipointensas en las secuencias potenciadas en T2 con difusión disminuida**. La hipovascularización tumoral se refleja con un leve realce homogéneo.
- La **esclerosis múltiple tumefactiva** rara vez tiene una apariencia en alas de mariposa.

LESIONES EN “ALAS DE MARIPOSA”



Figuras 1 y 2. (CORTI CON CONTRASTE y AX 3D SFFGR CON CONTRASTE). GLIOBLASTOMA MULTIFORME. Lesión **intraaxial situada en la línea** media que infiltra la corteza y la sustancia blanca de ambos lóbulos frontales desde los giros del cíngulo hasta el cuerpo del cuerpo calloso y que presenta un **realce en anillo y heterogéneo**.



APARIENCIA DE LAS LESIONES DEL CUERPO CALLOSO SEGÚN LOCALIZACIÓN

LOCALIZADAS EN LA SUPERFICIE INFERIOR

- Las **LESIONES CALLO-SEPTALES EN “PILAS DE MONEDAS”, ESTRIACIONES SUBCALLOSAS O EN “COLLAR DE VENUS” (2)** constituyen una de las formas de afectación típicas del cuerpo calloso que aparecen como **focos hiperintensos a lo largo de la superficie inferior del cuerpo calloso** en su unión con el *septum pellucidum*.

- Los **“DEDOS de DAWSON” (2)** son **hiperintensidades ovoides** en contacto con el cuerpo calloso que **irradian perpendicularmente desde los ventrículos laterales**.

Tanto **“las pilas de monedas”** como **“los dedos de Dawson”** son sensibles y específicos para **esclerosis múltiple**, siendo las lesiones callos-septales muy sugerentes de **esclerosis múltiple temprana (Figura 3)**.

APARIENCIA DE LAS LESIONES DEL CUERPO CALLOSO SEGÚN LOCALIZACIÓN

LOCALIZADAS EN LA SUPERFICIE INFERIOR

El **diagnóstico diferencial** es con otras enfermedades desmielinizantes como la leucoencefalitis aguda hemorrágica y la vasculitis.

- Otra de las afectaciones del polo inferior se manifiesta con el signo del **PUNTO-GUIÓN EPENDIMARIO (1)** donde hay una **irregularidad de la franja ependimaria** en la superficie inferior del cuerpo calloso de forma que se ven dos o más **“puntos” hiperintensos redondeados**, con **“guiones” ependimales normales intermedios**.

Las lesiones no están orientadas perpendicularmente al epéndimo. Este hallazgo es muy sensible y específico para la detección temprana de EM, particularmente en pacientes más jóvenes.

LESIONES LOCALIZADAS EN LA SUPERFICIE INFERIOR

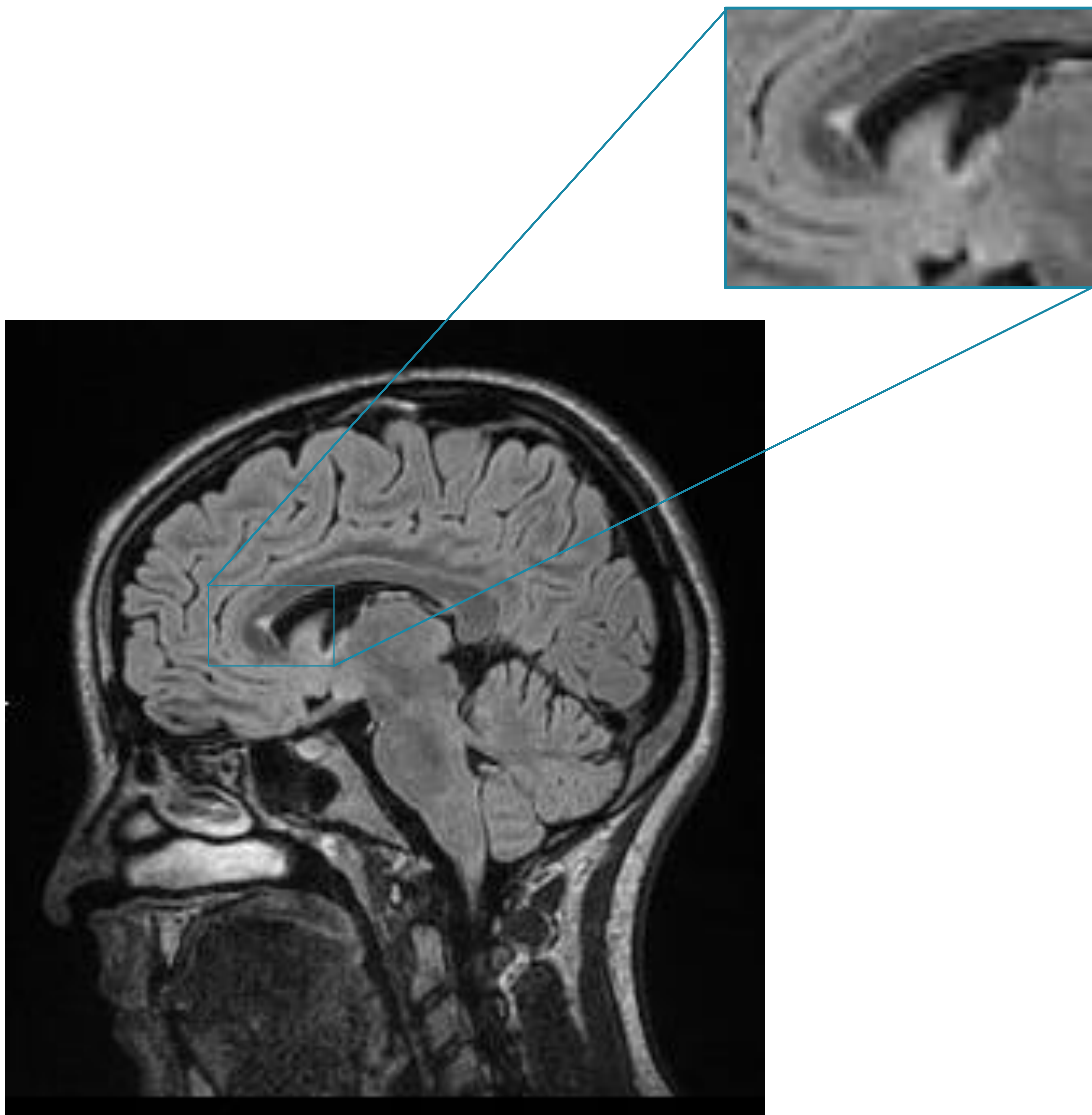


Figura 3. (SAG FLAIR). ENFERMEDAD DESMIELINIZANTE. Focos de alteración de señal en localización calloso-septal, de pequeño tamaño, con **orientación perpendicular al ventrículo**,

APARIENCIA DE LAS LESIONES DEL CUERPO CALLOSO SEGÚN LOCALIZACIÓN

LOCALIZADAS EN EL CENTRO DEL CUERPO CALLOSO

Las “**LESIONES EN BOLA DE NIEVE**” son lesiones milimétricas en la sustancia blanca con predilección por el cuerpo calloso que aparecen típicamente en el **síndrome de Susac. (Figura 4).**

Las lesiones callosas se consideran casi patognomónicas y tienen muchas características importantes (3):

- Involucran a las **fibras centrales** del cuerpo calloso y el esplenio **sin apoyarse en la superficie inferior** del cuerpo calloso.

- Son pequeñas (3-7 mm) y se asemejan a “**bolas de nieve**” en las secuencias **T2 y FLAIR** cuando son agudas y a “**agujeros perforados**” en secuencias **T1** cuando son crónicas.

- Se aprecian en el **techo del cuerpo calloso**, lo que resulta en “**radios**” lineales que parecen colgar del techo del cuerpo calloso.

LOCALIZADAS EN EL CENTRO DEL CUERPO CALLOSO

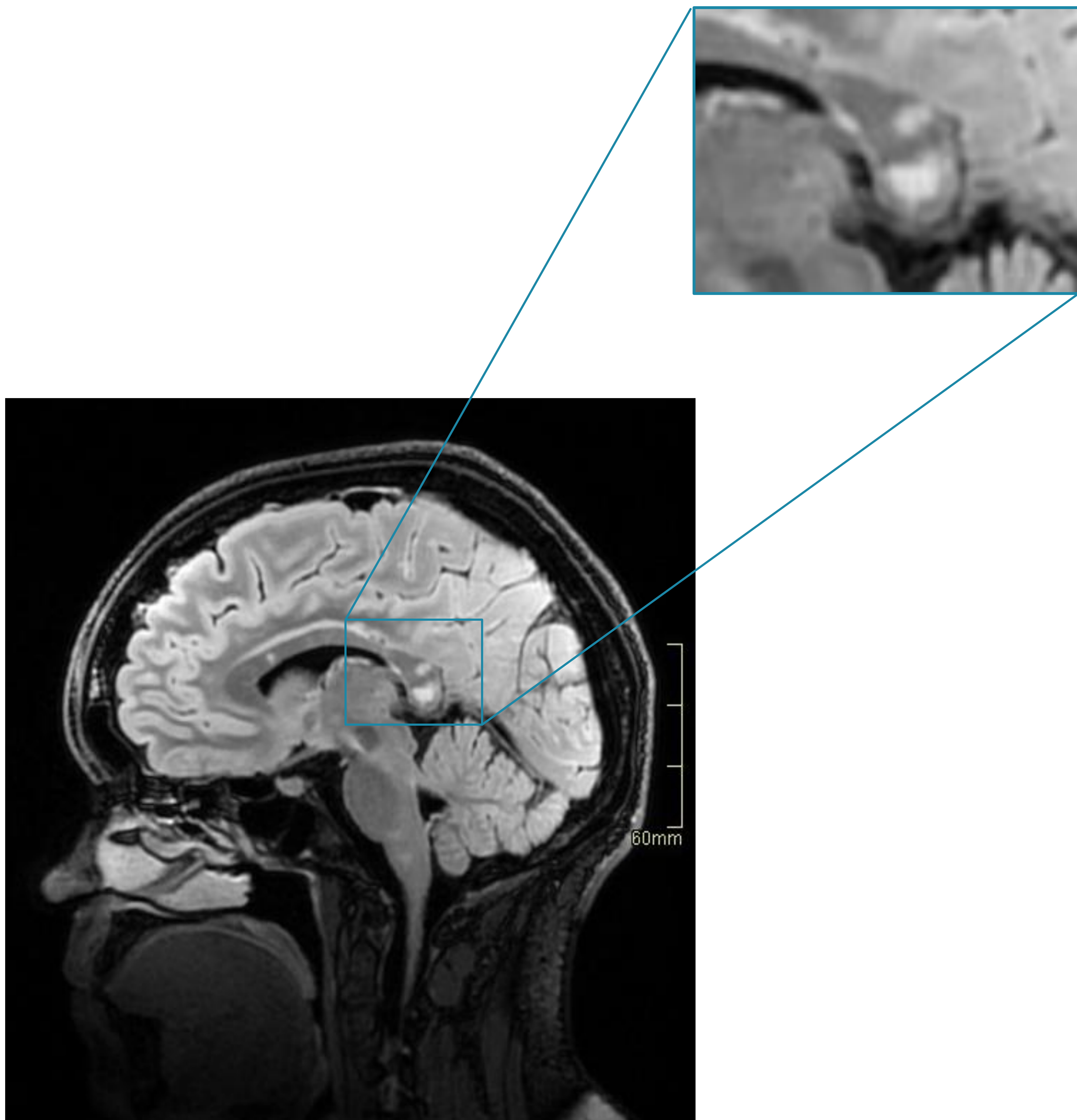


Figura 4 (3D SAG T2). Múltiples **lesiones** de pequeño tamaño **hiperintensas en T2** de localización supra e infratentorial de predominio en la sustancia blanca bihemisférica, varias de ellas en la región central del cuerpo calloso. En las secuencias post-contraste (no se adjunta imagen), se aprecia un **patrón difuso de focos puntiformes parenquimatosos**. Con los hallazgos, la primera posibilidad diagnóstica fue **SÍNDROME DE SUSAC**.



APARIENCIA DE LAS LESIONES DEL CUERPO CALLOSO SEGÚN LOCALIZACIÓN

LOCALIZADAS EN EL CENTRO DEL CUERPO CALLOSO

Las lesiones también pueden afectar a la sustancia blanca periventricular, centros semiovais, cerebro, el tronco del encéfalo y los pedúnculos cerebelosos medios (**Figuras 5 y 6**).

El **síndrome de Susac** también llamado **vasculopatía retinococleocerebral** o **síndrome de SICRET** es un síndrome raro que afecta típicamente a mujeres jóvenes y de mediana edad que se caracteriza clínicamente por la tríada de encefalopatía aguda o subaguda, hipoacusia neurosensorial bilateral y oclusiones arteriales de la rama retiniana.

LOCALIZADAS EN EL CENTRO DEL CUERPO CALLOSO

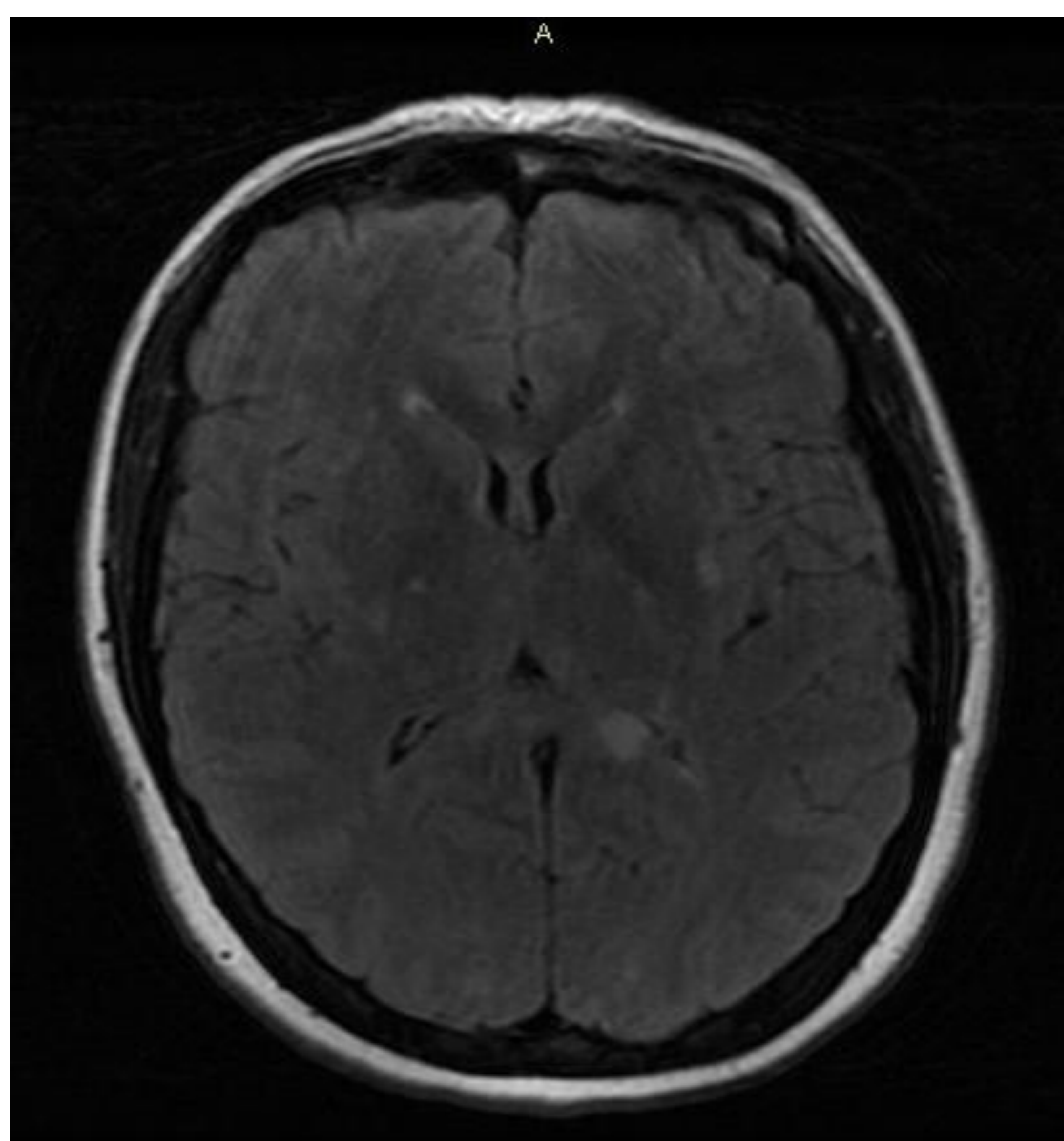
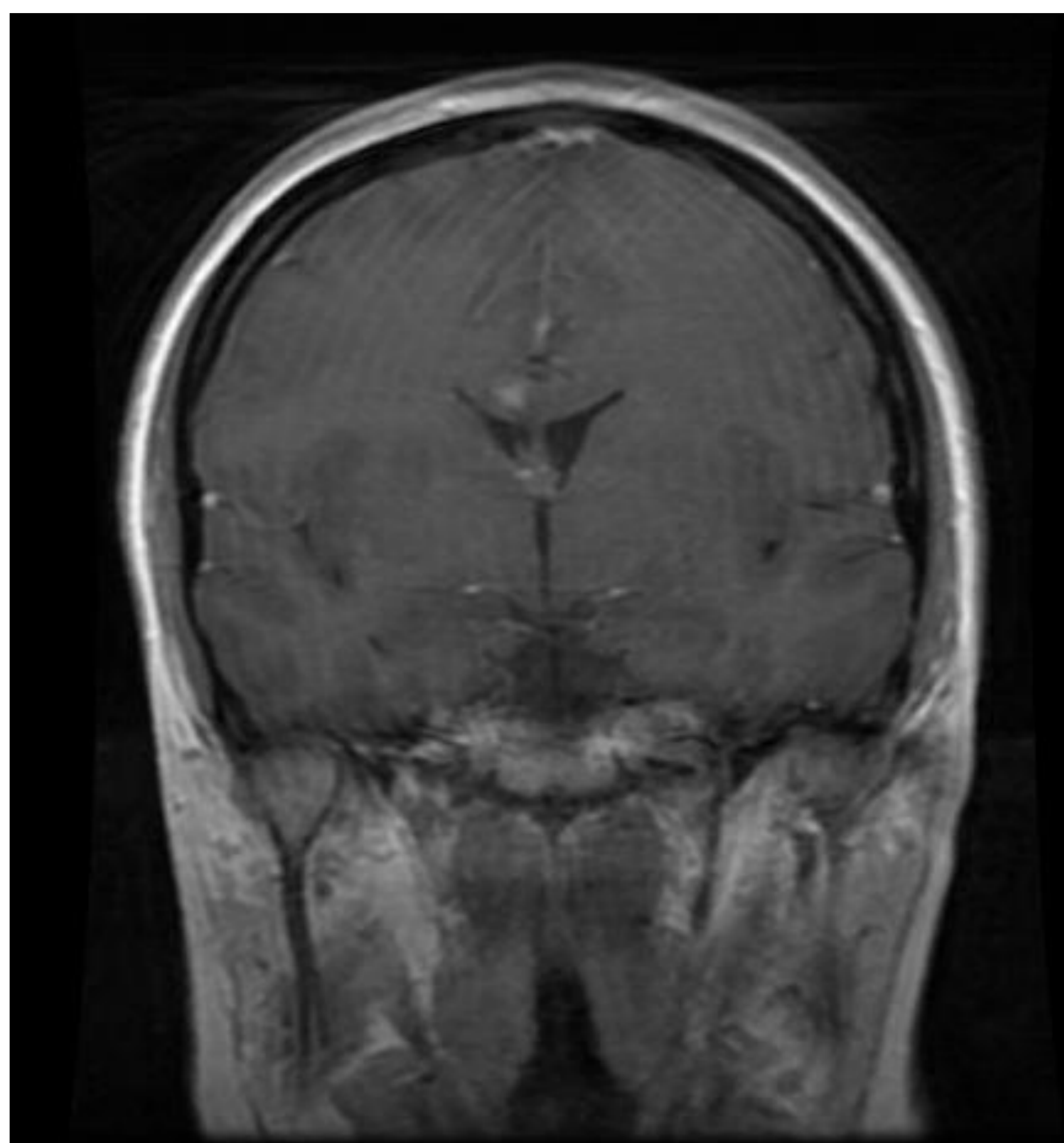


Figura 5 (CORT1 con contraste). Lesión en el cuerpo del cuerpo calloso que muestra un claro realce.

Figuras 6 (AX FLAIR). Múltiples lesiones hiperintensas en T2 supra e infratentoriales así como múltiples lesiones en el cuerpo calloso.

Dada la distribución y las características de las lesiones en las **figuras 5 y 6** se planteó el **SÍNDROME DE SUSAC** como primera posibilidad. En el diagnóstico diferencial se incluyeron la vasculitis y la enfermedad desmielinizante como opciones menos probables.

APARIENCIA DE LAS LESIONES DEL CUERPO CALLOSO

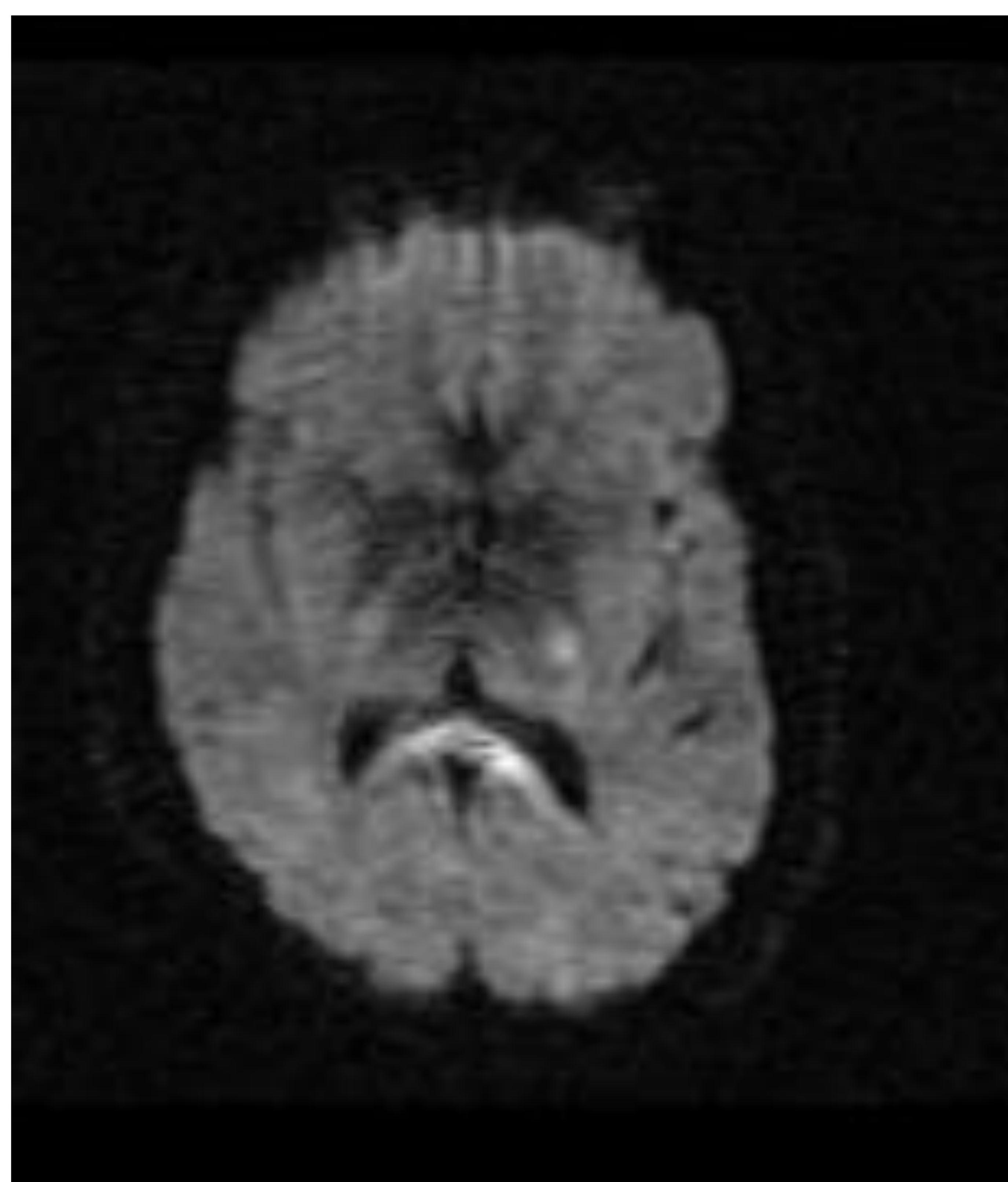
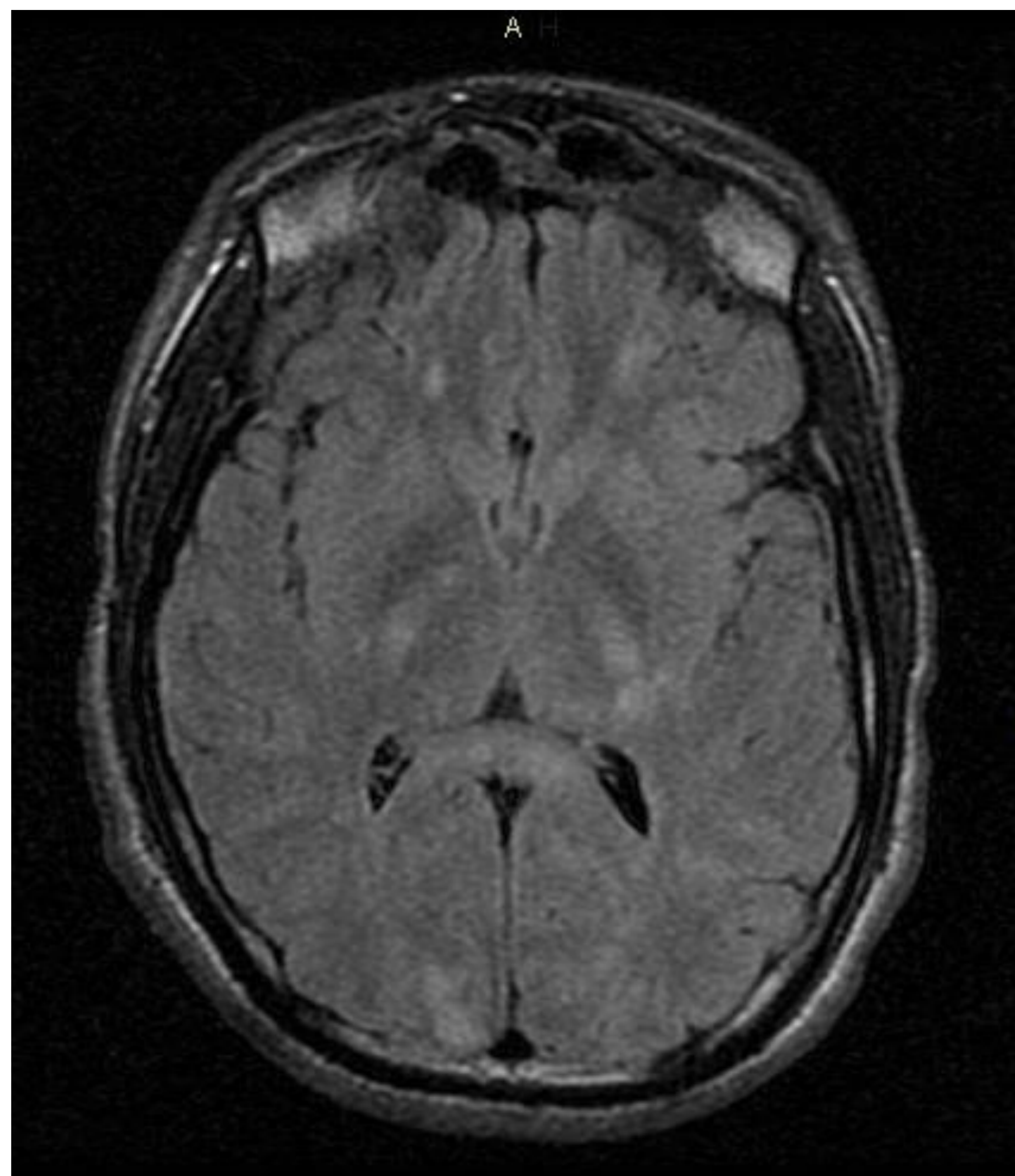
AFECTACIÓN GENERALIZADA DEL CUERPO CALLOSO

“HIPERINTENSIDAD DIFUSA EN EL CUERPO CALLOSO”

Es una de las formas de presentación típicas de afectación del cuerpo calloso y se ve en:

El **daño axonal difuso** que característicamente afecta a la unión de la sustancia gris y blanca, al cuerpo calloso (en concreto al esplenio) y al dorso lateral del tronco del encéfalo (**Figuras 7 y 8**).

AFECTACIÓN GENERALIZADA DEL CUERPO CALLOSO



Figuras 7 y 8 (AX FLAIR y difusión). DAÑO AXONAL DIFUSO. Lesiones no hemorrágicas con **restricción de la difusión** en el brazo posterior de la cápsula interna izquierda, región parahipocampal izquierda, esplenio del cuerpo calloso y ambos centros semiovais correspondientes a **extenso daño axonal difuso** en el contexto de un paciente con traumatismo craneoencefálico severo.



APARIENCIA DE LAS LESIONES DEL CUERPO CALLOSO SEGÚN SU COMPORTAMIENTO EN LA DIFUSIÓN

LESIONES CON RESTRICCIÓN TRANSITORIA DE LA DIFUSIÓN

Las “ **LESIONES TRANSITORIAS DEL ESPLENIO**” (4) tienen tres patrones:

- **LESIONES OVALADAS:** pequeñas y bien delimitadas en la línea media dentro de la sustancia blanca del esplenio (las más comunes).
- **LESIONES IRREGULARES:** más extensas y menos definidas que se extienden por todo el esplenio y hacia los hemisferios adyacentes “**SIGNO DEL BOOMERANG**”
- **LESIONES EXTENSAS:** con mayor extensión anterior hacia el cuerpo del cuerpo calloso.



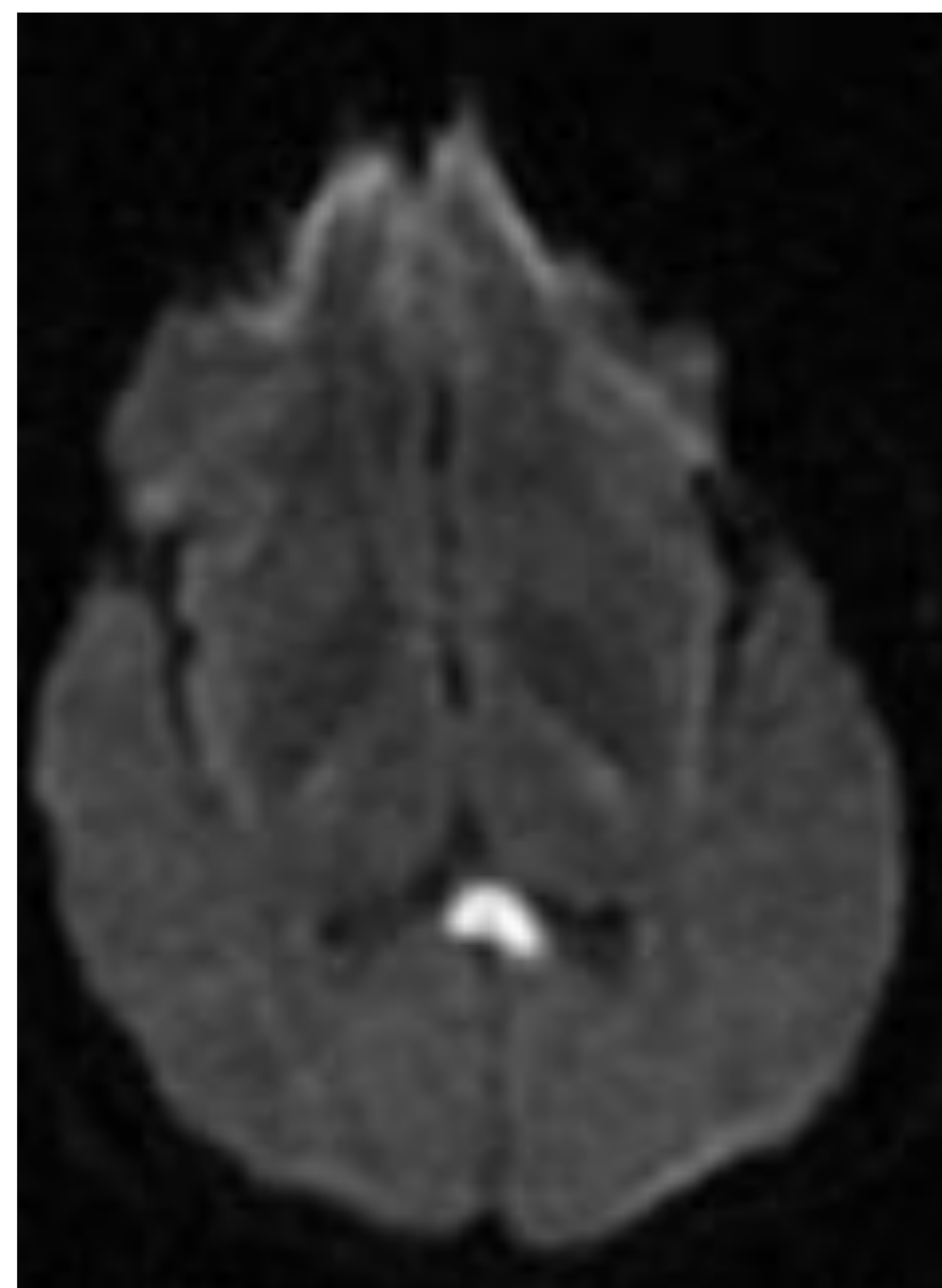
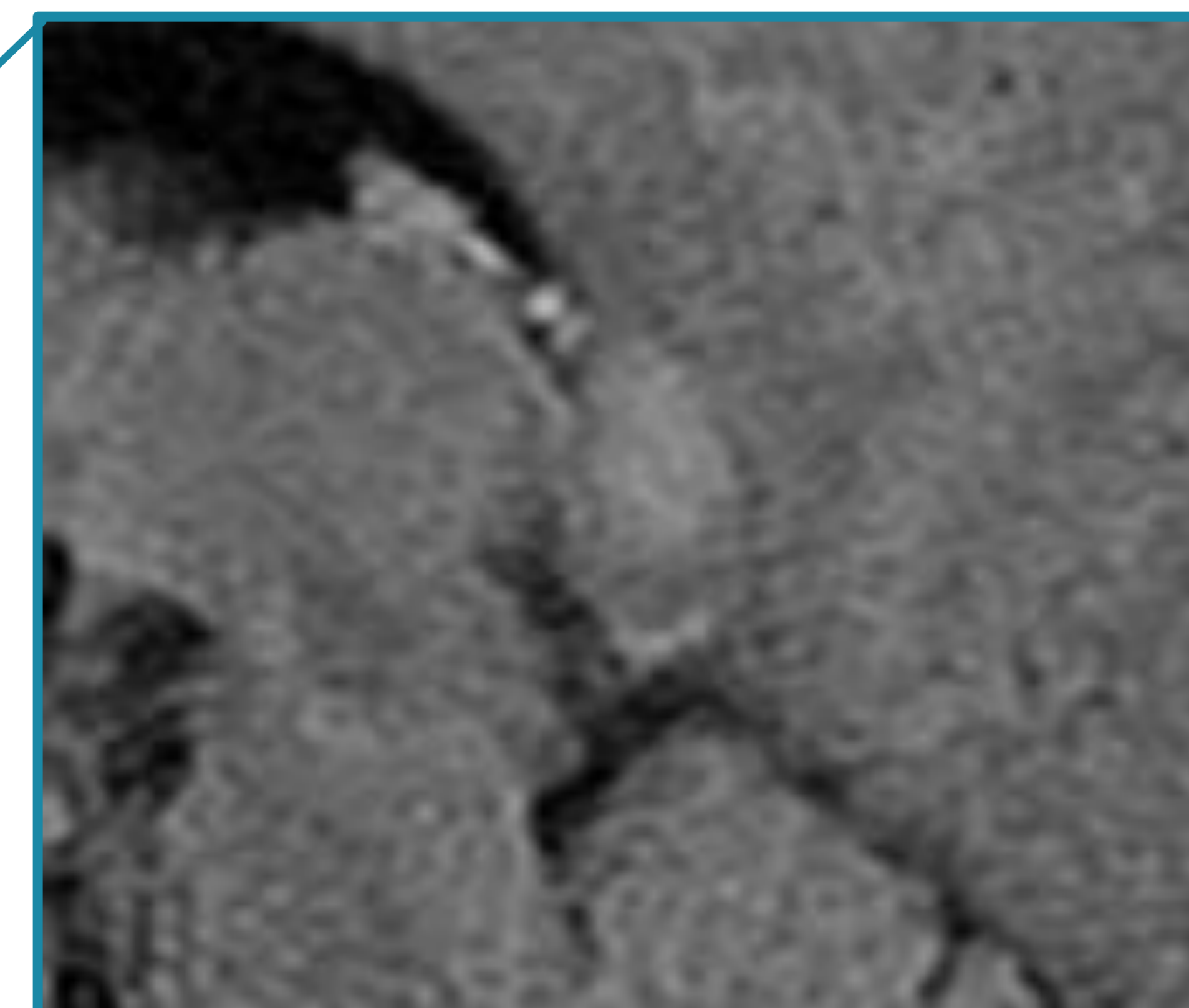
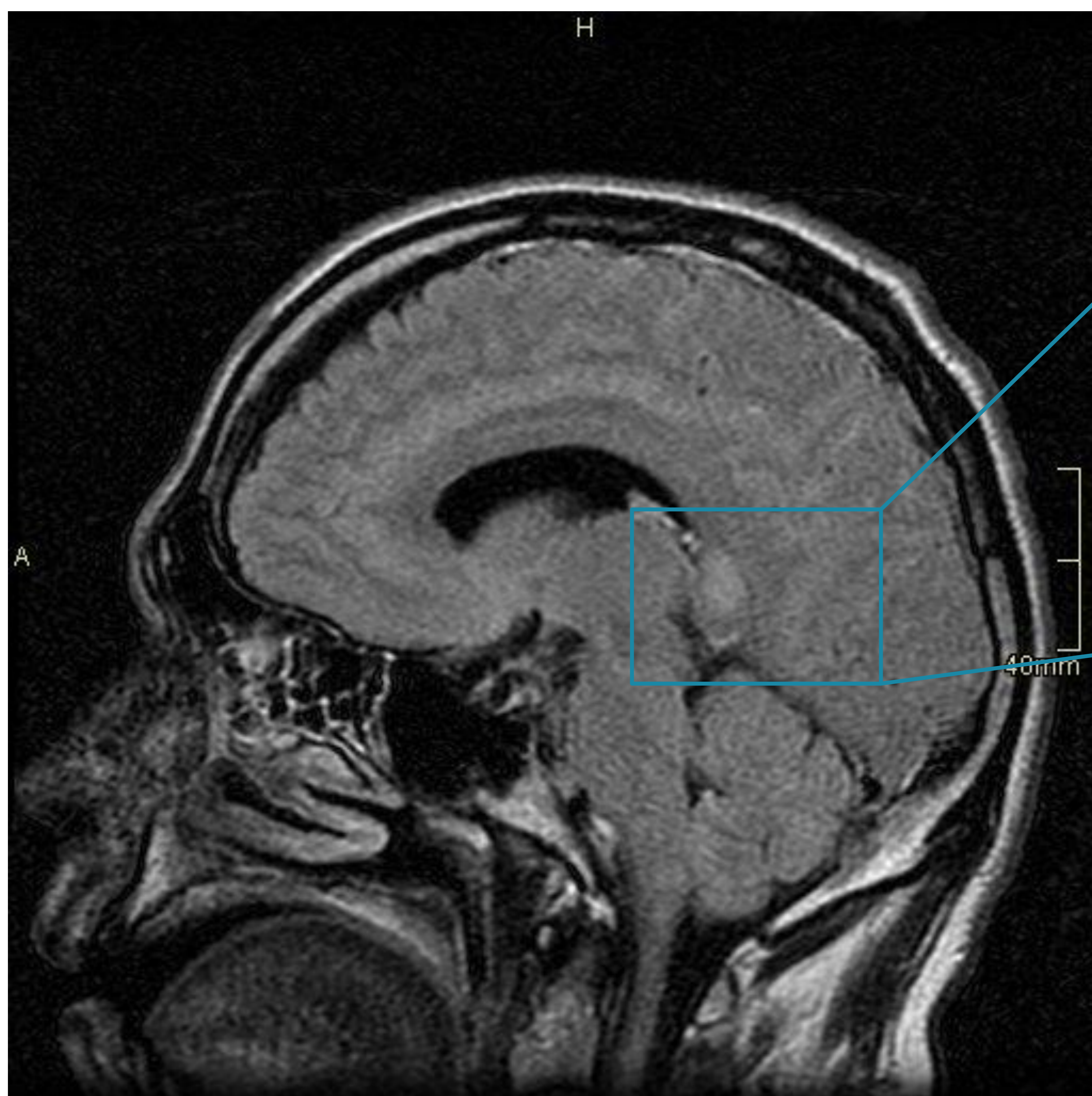
APARIENCIA DE LAS LESIONES DEL CUERPO CALLOSO SEGÚN SU COMPORTAMIENTO EN LA DIFUSIÓN

LESIONES CON RESTRICCIÓN TRANSITORIA DE LA DIFUSIÓN

La principal causa es en el contexto de convulsiones/cese de medicación antiepiléptica aunque hay otra múltiples etiologías.

Hoy en día las “LESIONES TRANSITORIAS DEL ESPLENIO DEL CUERPO CALLOSO” se engloban dentro de las **LESIONES CITOTÓXICAS DEL CUERPO CALLOSO (CLOCC)**. Esta terminología refleja mejor la fisiopatología ya que no están confinadas explícitamente al esplenio. (**Figuras 9 y 10**).

LESIONES CON RESTRICCIÓN TRANSITORIA DE LA DIFUSIÓN



Figuras 9 y 10 (SAG FLAIR Y AX DIFUSIÓN). Alteración de señal focal de morfología ovalada en el esplenio cuerpo calloso. Además, presenta **restricción de la difusión** y no tiene realce tras la administración de CIV en las secuencias post-contraste (no adjuntas las imágenes). Por lo localización y las características radiológicas se sugirió una **LESIÓN CITOTÓXICA DEL CUERPO CALLOSO (CLOCC)** como primera posibilidad. En la RM de control posterior dicha lesión se resolvió.



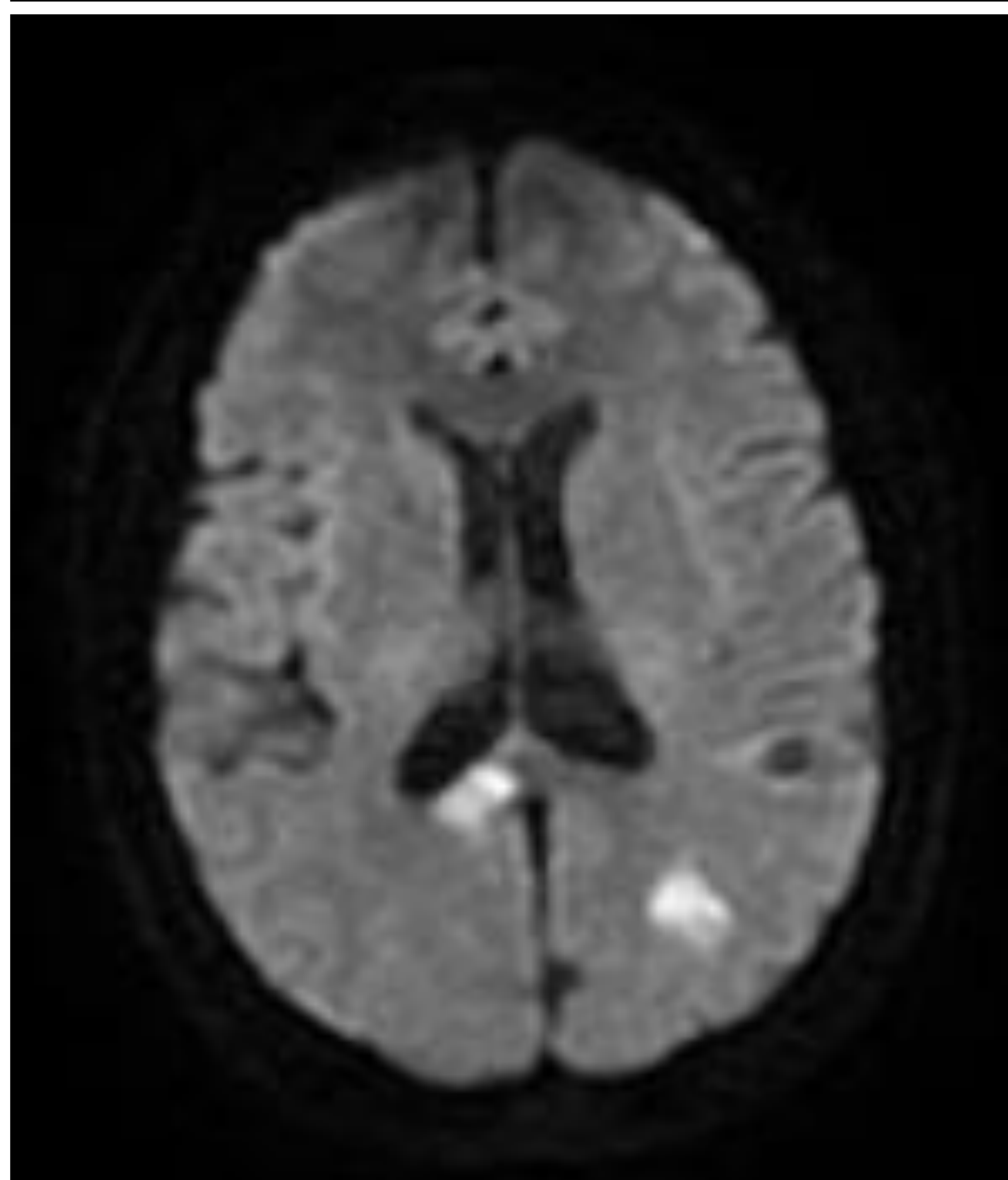
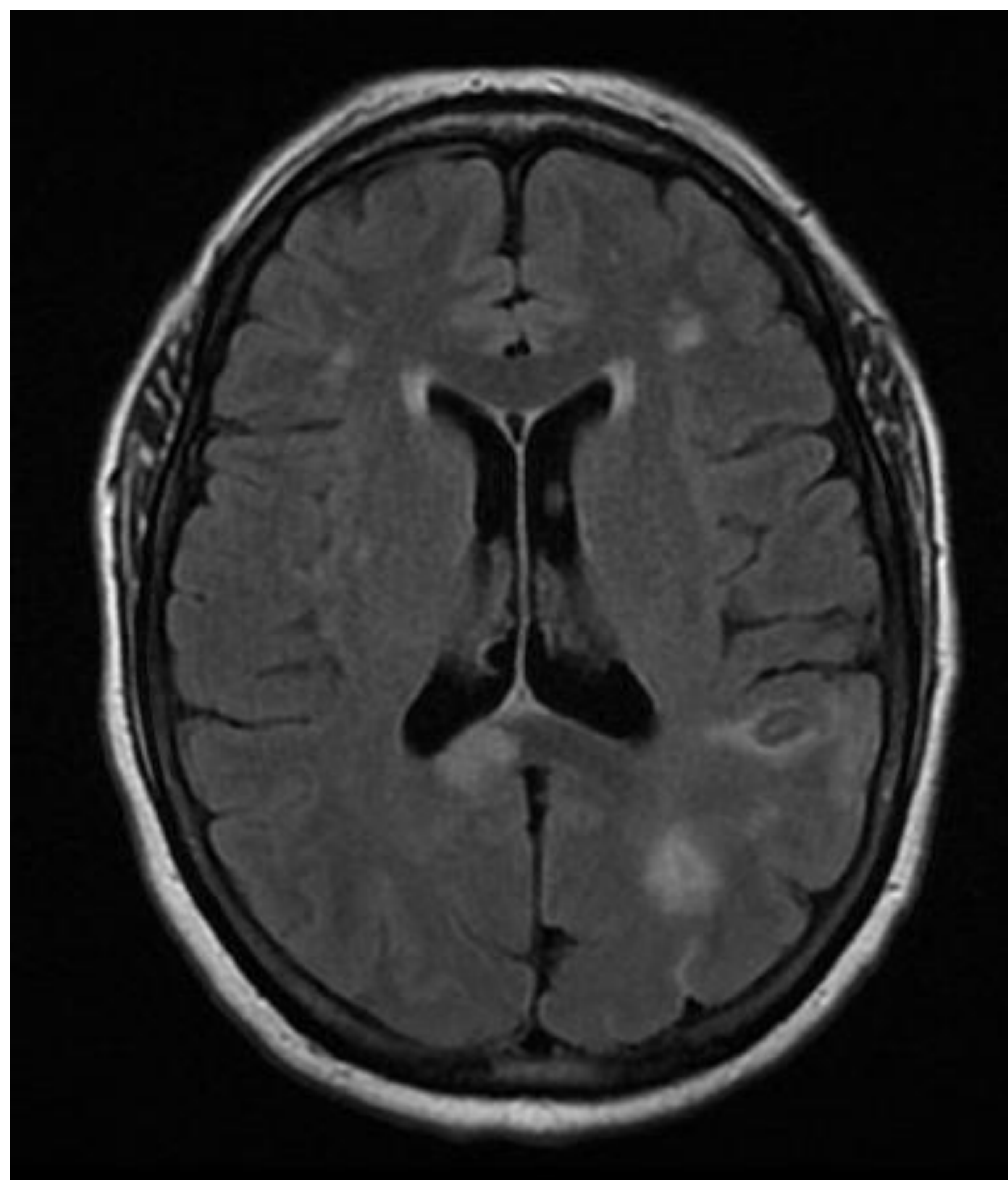
APARIENCIA DE LAS LESIONES DEL CUERPO CALLOSO SEGÚN SU COMPORTAMIENTO EN LA DIFUSIÓN

LESIONES CON RESTRICCIÓN PERMANENTE DE LA DIFUSIÓN

Las “ **LESIONES CON RESTRICCIÓN DE LA DIFUSIÓN DEL CUERPO CALLOSO**” son lesiones que pueden verse en el cuerpo calloso tras un infarto agudo.

Son raras debido al extenso aporte vascular colateral, y se ven con más frecuencia con émbolos, en ACV mayores o en la herniación subfalcial con efecto de masa y vasculitis. (**Figuras 11 y 12**).

LESIONES CON RESTRICCIÓN PERMANENTE DE LA DIFUSIÓN



Figuras 11 y 12 (T2 FLAIR y AX DIFUSIÓN). Lesiones cortico-subcorticales bilaterales, dos de ellas localizadas en el territorio temporooccipital izquierdo y en el esplenio del cuerpo calloso **con restricción de la difusión**, que sugieren **infartos de cronología reciente** en el contexto de clínico de una afasia motora autolimitada con hemiparesia izquierda residual. Por lo tanto, las lesiones vasculares eran compatibles con **INFARTOS EN DIFERENTES GRADOS DE EVOLUCIÓN**.

SIGNOS RADIOLOGÍGOS QUE PUEDEN INVOLUCRAR AL CUERPO CALLOSO

“SIGNO DEL SÁNDWICH”

Se observa una difusión reducida en el esplenio central y lateral. Las capas ventral y dorsal del cuerpo calloso están relativamente conservadas.

Este signo aparece característicamente en la **enfermedad de Marchiava-Bignami (5)** que ocurre típicamente en alcohólicos crónicos con desnutrición severa.

En la RM, el cuerpo calloso aparece **hiperintenso en T2** e **hipointenso en T1**. La afectación preferencial de la capa central, con **relativa preservación de las capas dorsal y ventral**, crea una **apariciencia de “sándwich”**.

En la fase **aguda**, puede haber **reducción de la difusión y realce periférico**. En la fase **crónica**, las lesiones se **necrosan** y cavitan.

SIGNOS RADIOLOGÍGOS QUE PUEDEN INVOLUCRAR AL CUERPO CALLOSO

“MASA EN LÍNEA MEDIA”

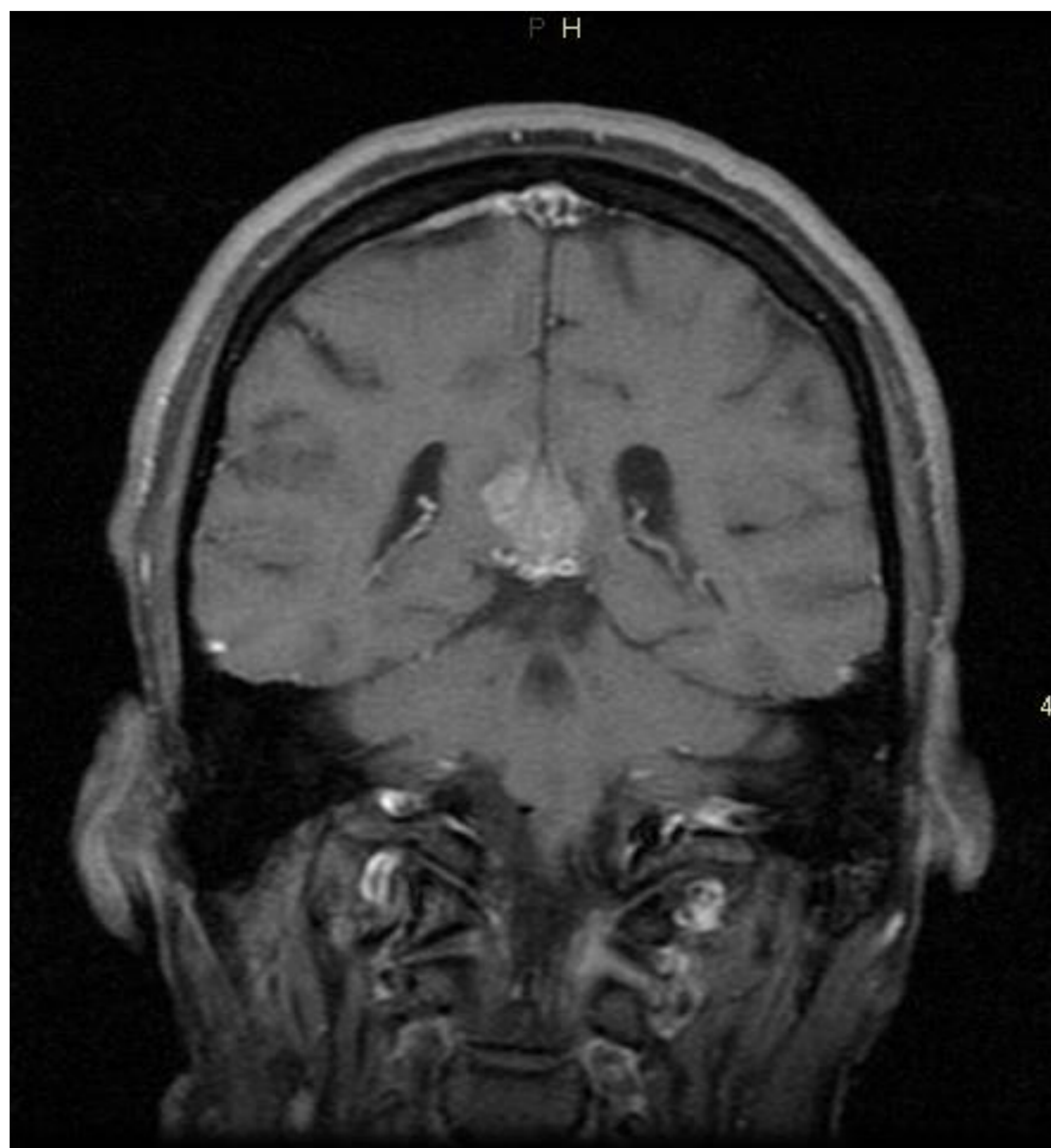
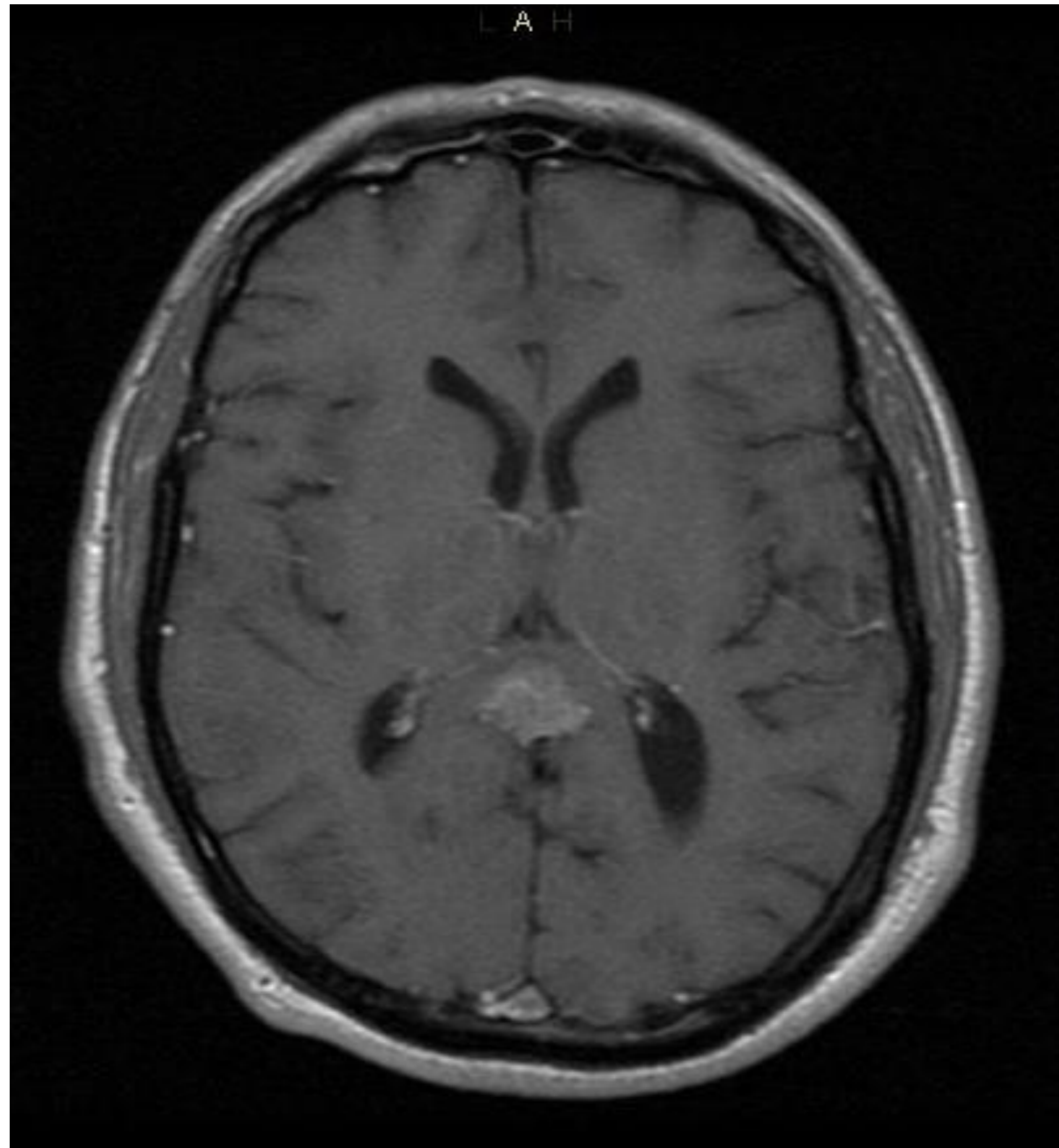
La localización de una masa intracraneal es crucial para el diagnóstico preciso y para la planificación quirúrgica.

Las masas **intraxiales** expanden el parénquima cerebral y **asocian edema** vasogénico (1).

Las masas **extraxiales** desplazan y comprimen el cerebro adyacente con la curvatura hacia adentro de las circunvoluciones “**signo del “acordeón”**” y tienen **menos edema** que las lesiones intraxiales. Además, pueden asociar “cola dural”.

El **meningioma** es la masa extraxial más frecuente y comprende el 15% de los tumores cerebrales. (**Figuras 13 y 14**).

“MASA EN LÍNEA MEDIA”



Figuras 13 y 14 (AX T1 CONTRASTE y CORT1 FATSAT). Masa en la línea media en la región pineal por encima de las venas cerebrales y del seno recto y con amplio contacto en su aspecto anterior con el esplenio del cuerpo calloso que es hiperintenso en T2 (probablemente por edema vasogénico). La **lesión** es de aspecto **sólido** y contorno **lobulado** y con **señal heterogénea en T2 e hipointensa en T1** que es sugerente de **MENINGIOMA**.

SIGNOS RADIOLÓGICOS QUE PUEDEN INVOLUCRAR AL CUERPO CALLOSO

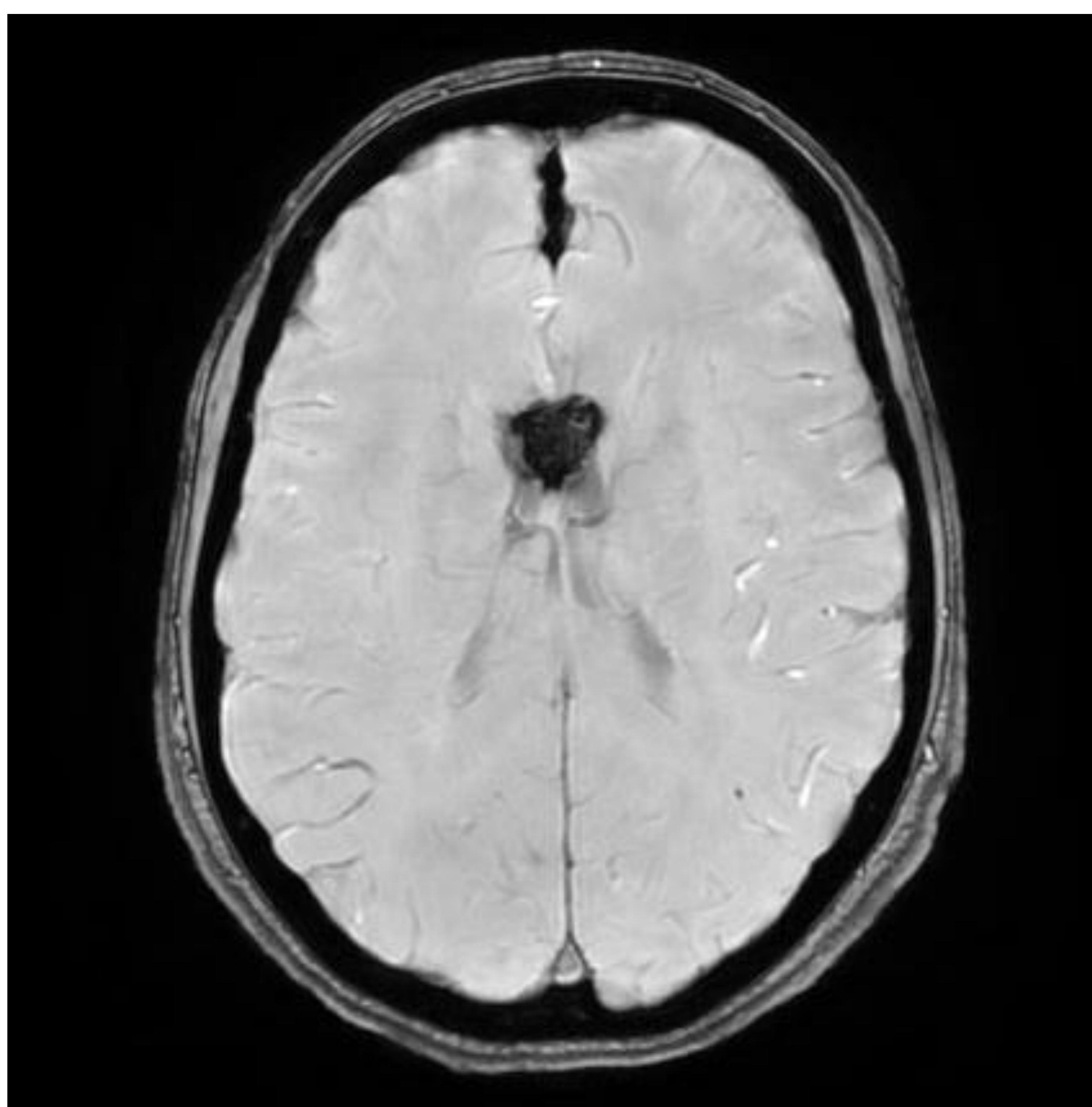
“ASPECTO EN PALOMITAS DE MAÍZ”

Este término se emplea cuando se observan lesiones multiloculadas con niveles asociados líquido-sangre, hemosiderina periférica y edema vasogénico.

Las **malformaciones cavernomatosas venosas cerebrales cavernomas o hemangiomas cavernosos (6)**, son malformaciones vasculares cerebrales comunes, generalmente con apariencias características en la resonancia magnética.

Los episodios repetidos de hemorragia pueden estar asociados con edema vasogénico, **niveles líquido-sangre y calcificación**. Con el tiempo la **hemosiderina** se elimina del centro de la lesión y se **deposita** alrededor de la periferia produciendo un **“halo oscuro” en T2**. (Figuras 15, 16 y 17).

“ASPECTO EN PALOMITAS DE MAÍZ”



Figuras 15, 16 y 17 (SAG T2,, AX SWAN y SAG MPRAGE). Lesión de morfología lobulada en el tercio anterior del cuerpo del cuerpo calloso. Tiene una **señal heterogénea en todas las secuencias** de pulso con márgenes bien definidos y pequeñas **zonas hiperintensas en T2** y artefacto de susceptibilidad magnética y halo hipointenso compatible con depósito de hemosiderina. Es compatible con **CAVERNOMA** sin signos de sangrado reciente.

SIGNOS RADIOLOGÍGICOS QUE PUEDEN INVOLUCRAR AL CUERPO CALLOSO

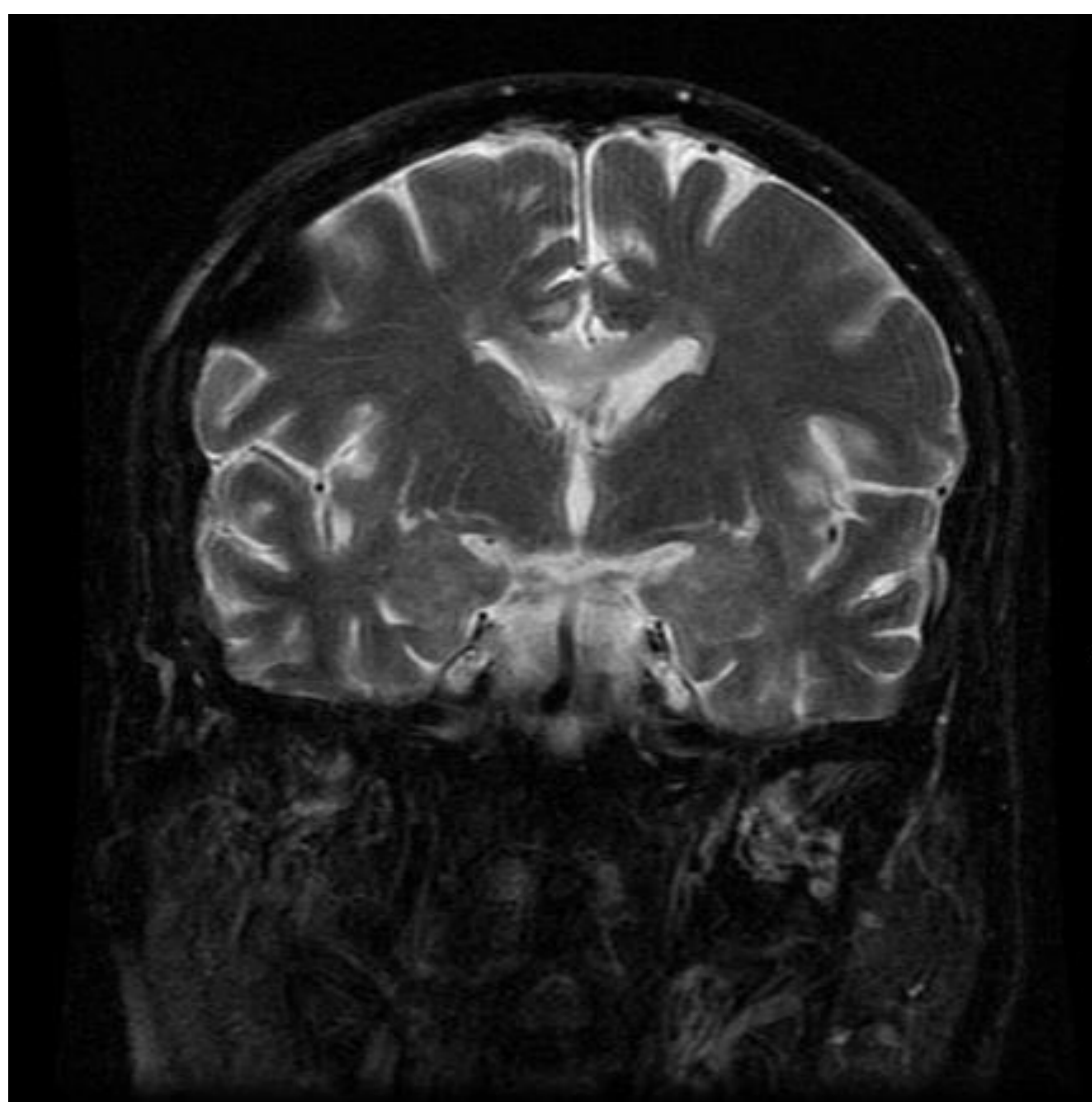
“ASPECTO FESTONEADO”

La **hidrocefalia crónica (7)** produce ventriculomegalia con elevación del cuerpo calloso.

Después de la **colocación de un drenaje o una derivación del LCR**, el cuerpo calloso desciende rápidamente lejos de la hoz del cerebro y la parte dorsal puede desarrollar una **apariencia festoneada** que refleja la sujeción de la arteria pericallosa a las ramas de la corteza suprayacente.

Además, se producen **cambios de señal** que pueden representar compresión biomecánica, edema y/o desmielinización. (**Figuras 18 y 19**)

“ASPECTO FESTONEADO”



Figuras 18 y 19 (SAG T1 y CORT2). Alteración difusa de la intensidad señal del cuerpo calloso con áreas de baja atenuación en las secuencias potenciadas en T1 y alta intensidad señal en secuencias potenciadas en T2 localizadas en la cabeza, cuerpo y esplenio. Estos hallazgos son de naturaleza inespecífica y podrían estar en relación con edema secundario a posible MALFUNCIÓN O HIPERFUNCIÓN DE LA VÁLVULA.

SIGNOS RADIOLOGÍGOS QUE PUEDEN INVOLUCRAR AL CUERPO CALLOSO

“SIGNO DEL BRACKET”

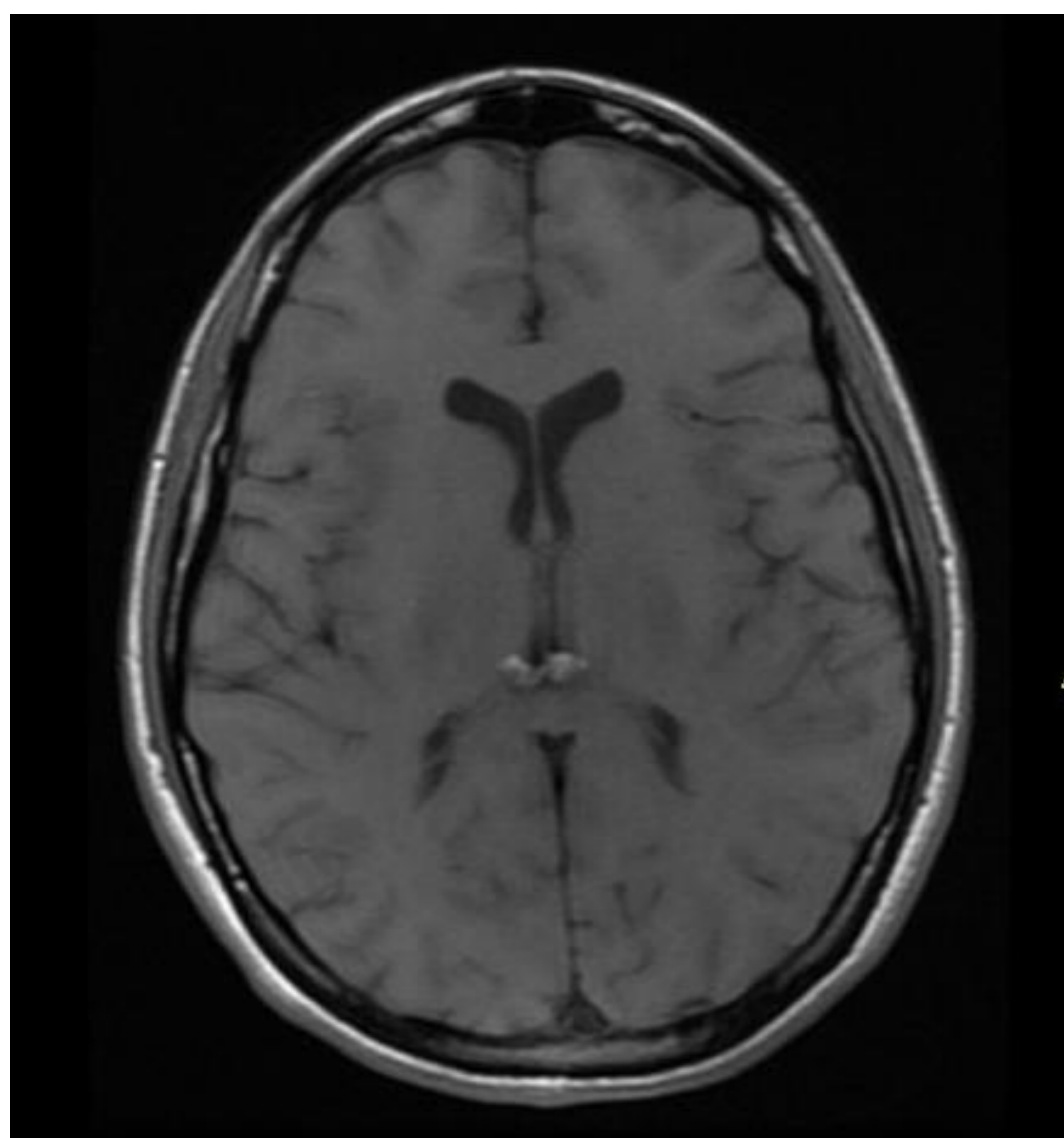
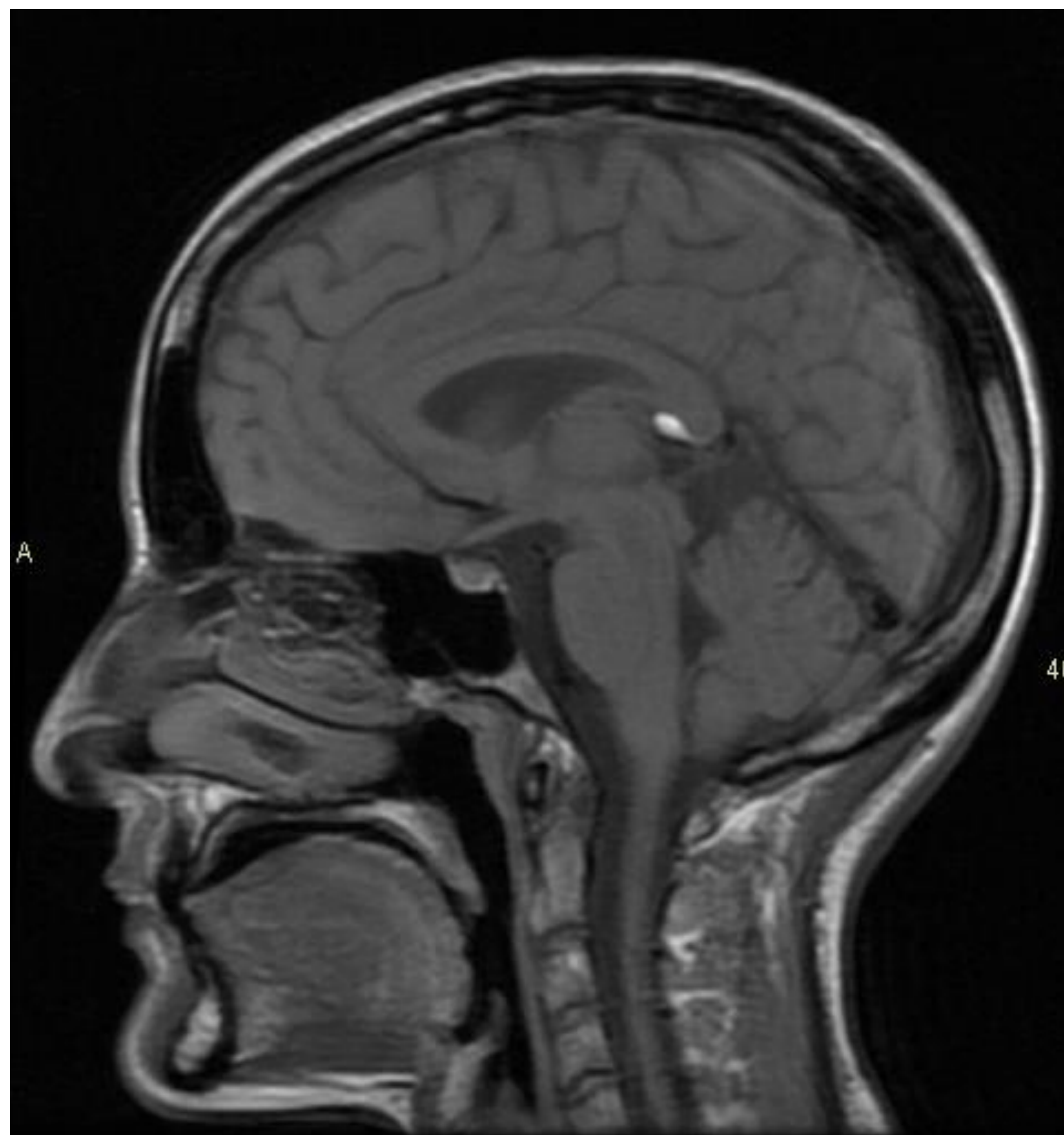
El **lipoma intracraneal (8)** se cree que es el resultado de una persistencia anormal de la meninge primitiva.

Los lipomas **pericallosos** son los más comunes y pueden tener una morfología tubulonodular o curvilínea.

Los **tubulonodulares (Figuras 20 y 21)** son grandes masas redondeadas o cilíndricas, generalmente mayores de 1-2 cm. Surgen más tempranas en el desarrollo y generalmente se **ubican a lo largo de la rodilla con calcificaciones periféricas** que producen un “**signo de Bracket**” en las imágenes coronales y suelen asociar malformaciones.

Los **curvilíneos** son masas delgadas en forma de cinta que normalmente se **curvan alrededor del esplenio**. Surgen más tarde en el desarrollo y no suelen asociar anomalías.

“SIGNO DEL BRACKET”



Figuras 20 y 21 (SAGT1 y AXT1). LIPOMA, Lesión que rodea parcialmente al cuerpo calloso y muestra **intensidad de señal idéntica a la grasa** en todas las secuencias de pulso. No asocia anomalías morfológicas del cuerpo calloso ni del parénquima cerebral.

SIGNOS RADIOLÓGICOS QUE PUEDEN INVOLUCRAR AL CUERPO CALLOSO

“QUISTE INTERHEMISFÉRICO”

Los **quistes interhemisféricos (9)** son **colecciones focales de líquido** en la fisura interhemisférica y pueden comunicarse con el sistema ventricular.

Hay una **fuerte asociación con la disgenesia callosa** en la que el tercer ventrículo se eleva y forma un quiste a nivel del cuerpo calloso ausente.

Hay otras **malformaciones cerebrales congénitas** (Chiari II, Dandy-walker, holoprosencefalia y heterotopías) que pueden desarrollar quistes en la línea media. Si no se acompaña de otras anomalías anatómicas, el **diagnóstico diferencial** debe incluir **quistes aracnoideos aislados** y **variantes normales** de la estructuras de la línea media.

SIGNOS RADIOLOGÍGOS QUE PUEDEN INVOLUCRAR AL CUERPO CALLOSO

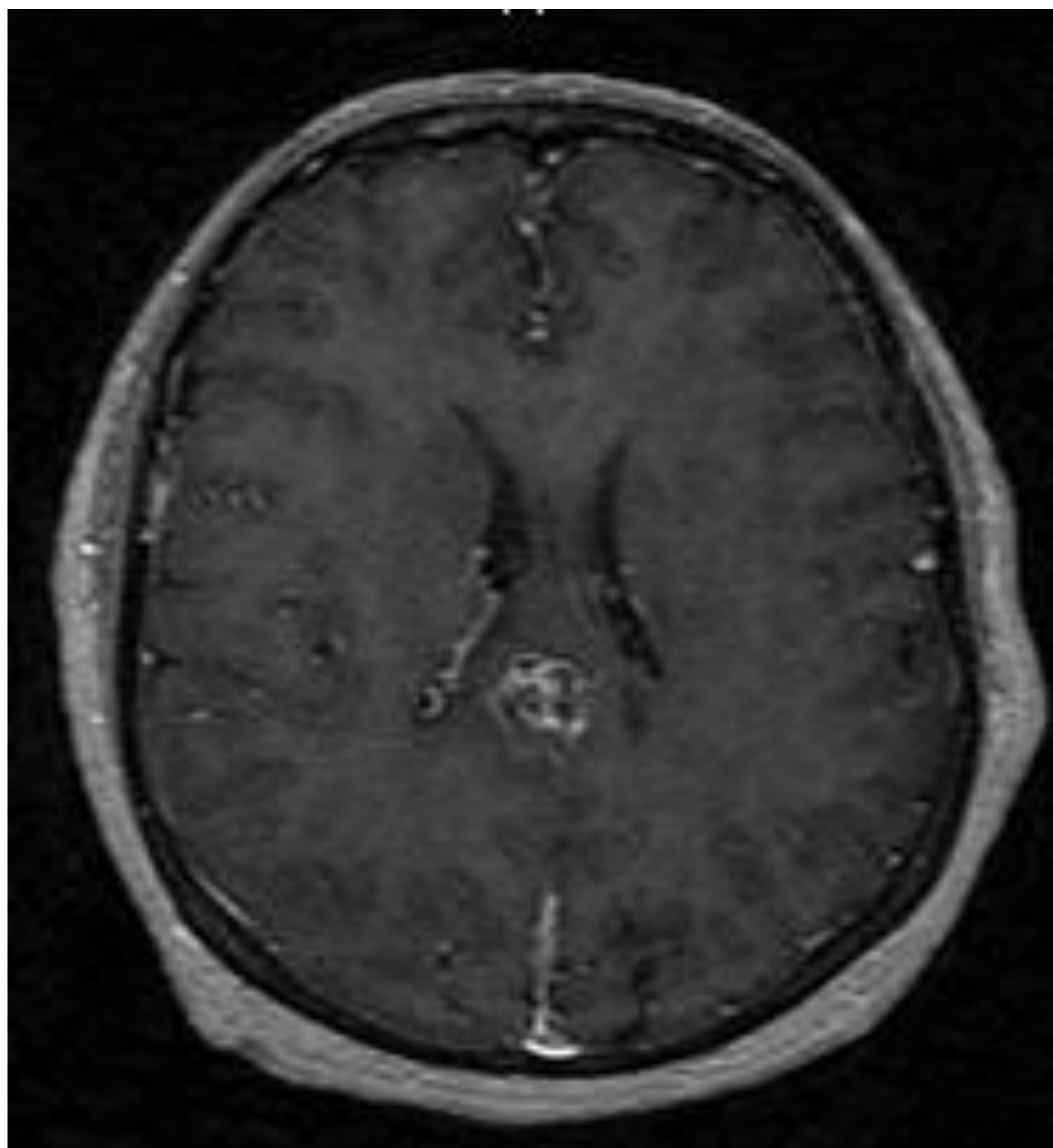
“BURBUJAS DE JABÓN O QUESO SUIZO”

Los **neuricitomas centrales** y los **oligodendrogliomas (10)** tienen características histológicas y apariencia de imagen con **contenido multilocular “burbujeante”**, realce variable y calcificaciones.

Los **neurocitomas centrales** ocurren en adultos jóvenes de entre 29 y 40 años y se **localizan en los ventrículos laterales colindantes al septum pellucidum**.

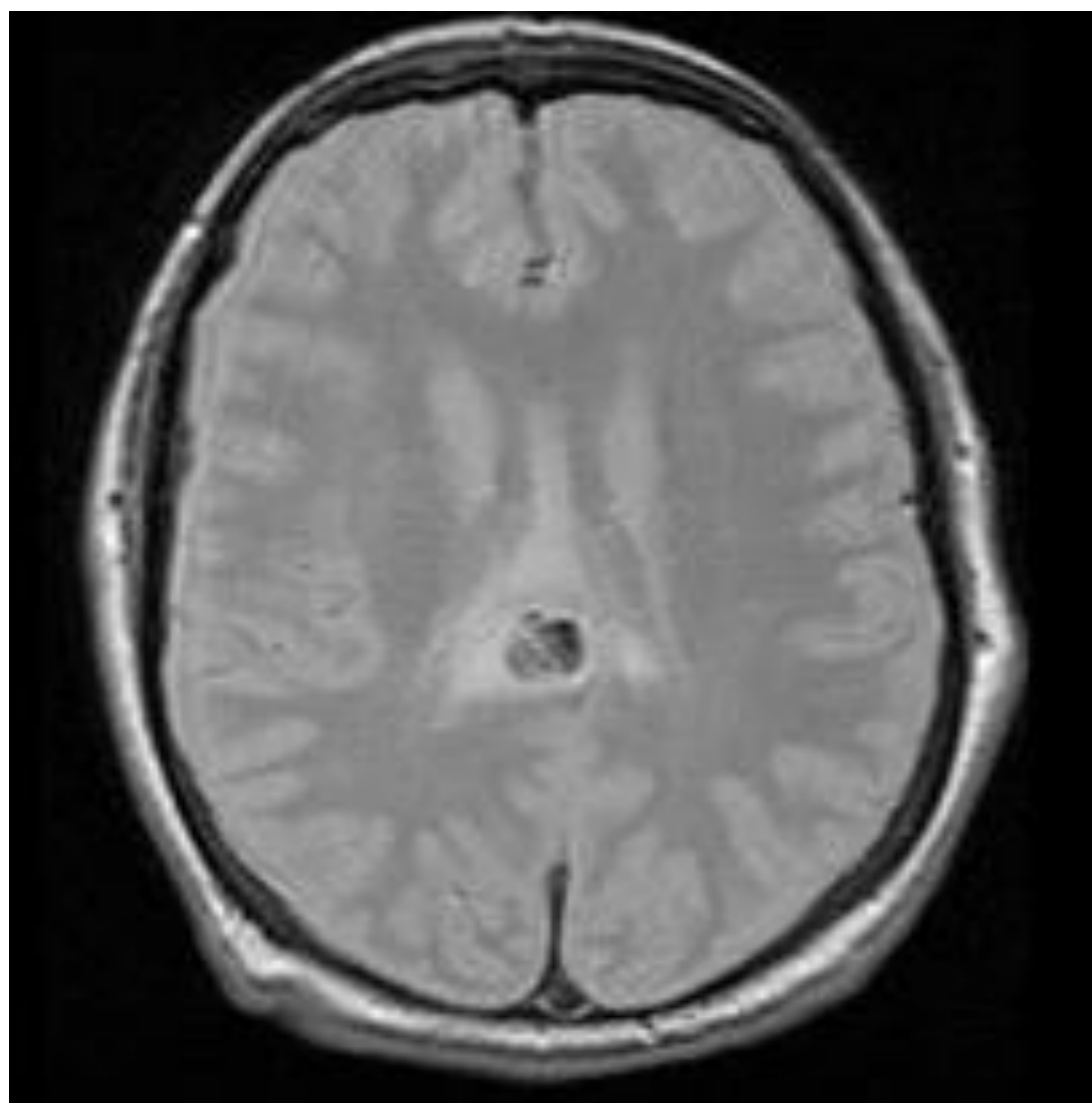
Los **oligodendrogliomas** ocurren en un grupo de mayor edad (mayores de 50 años) y **se localizan en la corteza y en la sustancia blanca subcortical**, más comúnmente en el lóbulo frontal.

“CALCIFICACIÓN DISTRÓFICA Y GLIOSIS REACTIVA”



Figuras 22 y 23 (AX 3D FSPGR y FLAIR CORONAL). Lesión de señal heterogénea y de morfología **bilobulada** en la región del esplenio del cuerpo calloso con dos nódulos, uno hipointenso en la región más craneal y otro de aspecto quístico más caudal, ambos con **realce periférico** en las secuencias con contraste y rodeados por un **área mal definida hiperintensa en T2** que puede corresponder a edema perilesional o incluso a infiltración tumoral.

“CALCIFICACIÓN DISTRÓFICA Y GLIOSIS REACTIVA”



Figuras 24 y 25 (AX DPT2 y TC). En los cortes de TC se comprobó que la **región** marcadamente **hipointensa** en las secuencias basales se correspondía con una **calcificación grosera**.

Con estos hallazgos en conjunto se realizó un diagnóstico radiológico de tumoración primaria cerebral, probablemente un oligodendroglioma. Posteriormente, el informe de anatomía patológica concluyó que la pieza quirúrgica correspondía con una **CALCIFICACIÓN DISTRÓFICA Y GLIOSIS REACTIVA**.

PUNTOS CLAVE

APARIENCIA DE LAS LESIONES DEL CUERPO CALLOSO

LESIONES SEGÚN SU MORFOLOGÍA	LESIONES EN "ALAS DE MARIPOSA"	GLIOBLASTOMA MULTIFORME LINFOMA DEL SNC ESCLEROSIS MÚLTIPLE TUMEFACTIVA	
	LESIONES SEGÚN SU LOCALIZACIÓN	EN LA SUPERFICIE INFERIOR DEL CUERPO CALLOSO presentes en : "ENFERMEDAD DESMIELINIZANTE"	"CALLO SEPTALES" " DEDOS DE DAWSON" " PUNTOS EPENDIMALES"
		EN EL CENTRO DEL CUERPO CALLOSO	SÍNDROME DE SUSAC
LESIONES SEGÚN SU COMPORTAMIENTO EN DIFUSIÓN	RESTRICCIÓN TRANSITORIA	RESTRICCIÓN PERMANENTE	
	LESIONES CITOTÓXICAS DEL CUERPO CALLOSO	INFARTOS	

SIGNOS RADIOLÓGICOS QUE PUEDEN INVOLUCRAR AL CUERPO CALLOSO

SIGNO DEL "SÁNDWICH"	ENFERMEDAD DE MACHIAFAVA-BIGNAMI
MASA EN LÍNEA MEDIA	MENINGIOMA
ASPECTO EN "PALOMITAS DE MAÍZ"	CAVERNOMA
ASPECTO "FESTONEADO"	HIDROCEFALIA CRÓNICA
SIGNO DEL "BRACKET"	LIPOMA
QUISTE INTERHEMISFÉRICO	QUISTE ARACNOIDEO VARIANTE DE LA NORMALIDAD
"BURBUJAS DE JABÓN O QUESO SUIZO"	OLIGODENDROGLIOMAS



CONCLUSIONES

- El **estudio** de las **lesiones** del cuerpo calloso desde el punto de vista radiológico facilita el estudio de las mismas frente al enfoque etiológico tradicional.
- La descripción semiológica de las lesiones del cuerpo calloso teniendo en cuenta la **morfología**, la **localización**, el **comportamiento** de las lesiones en las **secuencias** específicas de RM así como la identificación de signos radiológico clásicos que pueden involucrar al cuerpo calloso permite plantear un diagnóstico de presunción inicial.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mai-Lan Ho, Ronald L. Eisenberg. Neuroimaging signs. 2014
2. Ho ML, Moonis G, Ginat DT, Eisenberg RL. Lesions of the corpus callosum. AJR Am J Roentgenol. 2013;200(1):W1-W16.
3. Demir MK. Caso 142: Síndrome de Susac. Radiología. 2009;250 (2): 598-602
4. Starkey J, Kobayashi N, Numaguchi Y, Moritani T. Cytotoxic Lesions of the Corpus Callosum That Show Restricted Diffusion: Mechanisms, Causes, and Manifestations. (2017) Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc. 37 (2): 562-576.
5. Ménégon P, Sibon I, Pachai C, et al. Marchiafava-Bignami disease: diffusion-weighted MRI in corpus callosum and cortical lesions. Neurology. 2005;65(3):475-477.
6. Hegde AN, Mohan S, Lim CC. CNS cavernous haemangioma: "popcorn" in the brain and spinal cord. Clin Radiol. 2012;67(4):380-388. Drevelegas A. Extra-axial brain tumors. Eur Radiol. 2005;15(3):453-467.
7. Lane JI, Luetmer PH, Atkinson JL. Corpus callosal signal changes in patients with obstructive hydrocephalus after ventriculoperitoneal shunting. AJNR Am J Neuroradiol. 2001;22(1):158-162.
8. Hegde AN, Mohan S, Lim CC. CNS cavernous haemangioma: "popcorn" in the brain and spinal cord. Clin Radiol. 2012;67(4):380-388.
9. Spennato P, Ruggiero C, Aliberti F, et al. Interhemispheric and quadrigeminal cysts. World Neurosurg. 2012;79(2 Suppl):S20.e1-e7.
10. Koeller KK, Rushing EJ. From the archives of the AFIP: Oligodendroglioma and its variants: radiologicpathologic correlation. Radiographics. 2005;25(6):1669-1688.