

Lesiones intracraneales calcificadas:

Claves semiológicas en TC y RM para el diagnóstico diferencial.

*Álvarez Reyes, Pablo Andrés; *Salvador Sáenz, Paloma; *Navarro Navarro, Iago María, *Figueroa Cárdenas, Sandra Marcela; *Gross González, Arturo Sebastián; *Pinzón Triana, Lina María; *Serón Luna, Juan Manuel; *Gómez Herrera, Juan Jesús.

*Complejo Universitario Asistencial de Segovia, Segovia, España.

OBJETIVO DOCENTE

- Revisar las principales masas y lesiones intracraneales que pueden calcificar según su localización anatómica.
- Identificar las claves semiológicas en TC y RM que permiten orientar el diagnóstico diferencial de cada entidad.

INTRODUCCIÓN

- El hallazgo de lesiones calcificadas intracraneales puede suponer un reto diagnóstico, especialmente en pacientes asintomáticos o con lesiones incidentales.
 - La correlación entre la morfología y el realce (puntiforme, nodular, en anillo o difuso) aporta información esencial para acotar el diagnóstico diferencial.
 - Se revisan las entidades con calcificación en los compartimentos meníngeos, parenquimatosos, ventriculares y óseos: procesos tumorales, infecciosos/inflamatorios e iatrogénicos.
-

Técnica: TC y RM en calcificaciones intracraneales

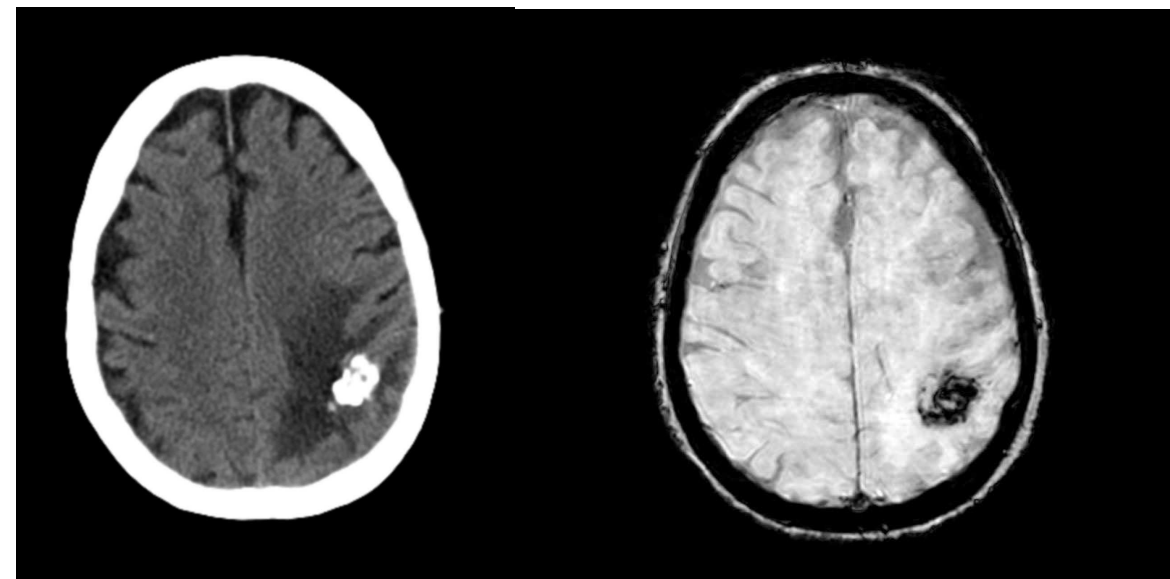
TÉCNICA

Tomografía Computarizada (TC) — técnica de elección

- Alta sensibilidad: calcio aparece como focos hiperdensos (>90–100 UH, hasta 1000 UH).
- TC sin contraste: prueba estándar para detección y caracterización inicial.
 - Siempre solicitar TC sin contraste cuando se sospechen calcificaciones intracraneales.

Resonancia Magnética (RM)

- Señal variable e inespecífica en T1 y T2: el calcio puede ser hipo, iso o hiperintenso.
- Secuencias eco de gradiente T2* y SWI: mayor sensibilidad para calcificaciones pequeñas.
- SWI: sensibilidad 95% vs 43% RM convencional (Adams et al., 2017).
 - La RM complementa al TC pero no lo sustituye para la detección de calcio.



TC sin CIV

RM - SWI

Calcificaciones fisiológicas meníngeas

MENÍNGEO

Hoz cerebral

- TC: placas planas densas en línea media (**imagen**). Patrón laminar o en placas.
⚠ Calcificación de hoz en joven (<40 a) → descartar síndrome de Gorlin-Goltz o pseudoxantoma elástico.

Tentorio y seno sagital

- Calcificación laminar del tentorio: frecuente en adultos mayores, bilateral.
- Ligamento petroclinoideo: reflexión dural; calcificación curvilínea dependiente de la edad.

Patrón TC / RM

- TC: hiperdensidad lineal o en placa, sin masa subyacente, sin efecto masa.
- RM: hipointensidad T2; no realce con contraste.
→ Clave: localización meníngea + patrón laminar/en placa + sin masa = fisiológica.



Meningioma

MENÍNGEO

Patrón de calcificación

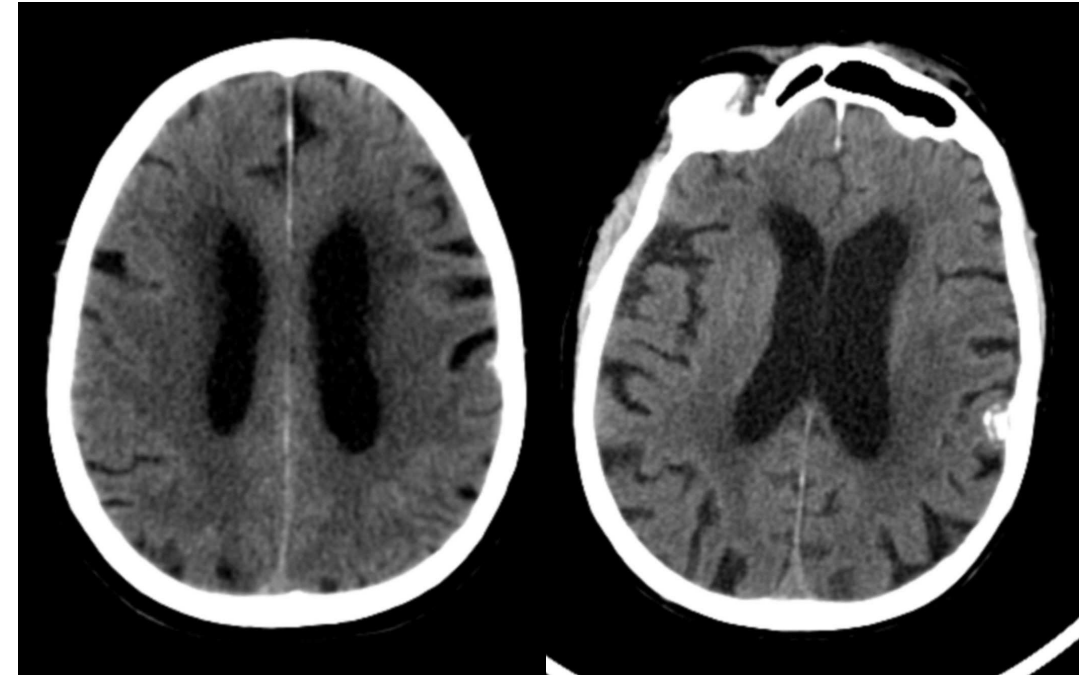
- Calcificaciones psammomatosas en 20–30% de meningiomas (tipos fibroso y psammomatoso).
- Patrón nodular grosero o «en grano de arena»; puede ser difuso (meningioma «burnt out»).
- Meningioma burnt out: completamente calcificado, hipointenso T1/T2, sin realce — diagnóstico por localización.

Claves TC / RM

- TC: masa hiperdensa base dural + calcificaciones groseras internas o periféricas (imagen).
- RM: iso/hipointenso T1, T2 variable (hipointenso en tipos fibrosos/calcificados = textura dura).
- Cola dural en 60–72% (presente en otros procesos: no patognomónica).
- SWI: focos hipointensos por depósito cálcico.

→ CLAVE: calc. psammomatosa + base dural + realce intenso homogéneo = meningioma.

⚠ Sin realce + completamente calcificado = burnt out meningioma (benigno).



Oligodendroglioma

PARENQUIMATOSO

Patrón de calcificación

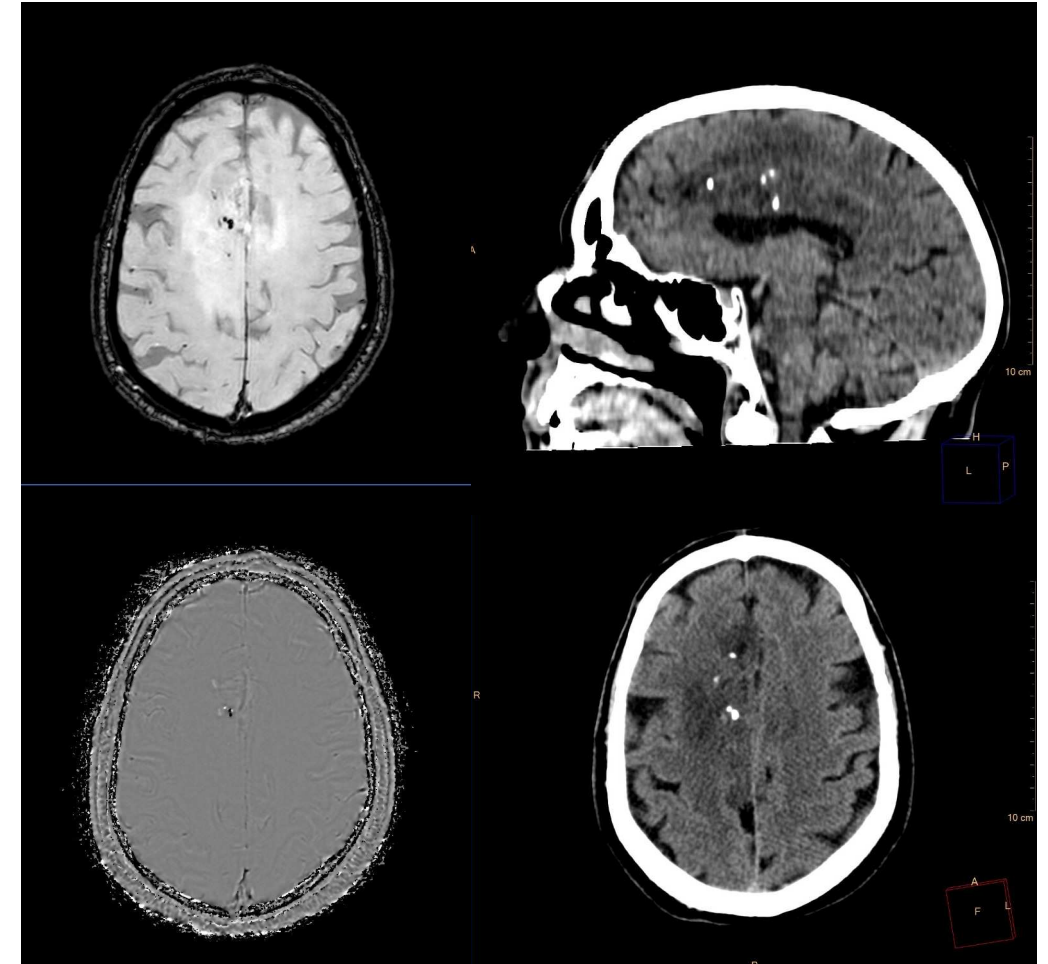
- Tumor más frecuentemente calcificado (70–90% histológicos). Patrón grosero, nodular, en cinta o «palomitas».
- Calcificación puede ser central, periférica o en cinta (ribbon-like). El cráneo puede erosionarse por presión.

Claves TC / RM

- TC: masa isodensa/hipodensa frontotemporal cortical-subcortical. Edema peritumoral mínimo.
- RM: T2 hiperintenso, infiltrativo. ~50% realzan (variable; no indica grado). SWI/GRE: blooming.
- «Verdadero» oligo (IDH mut + 1p/19q cod.): bordes mal definidos, calc. prominente, más infiltrativo.
- Oligo NOS (sin 1p/19q): bordes más definidos, T2 homogéneo, menos calc. T2/FLAIR mismatch → predice no codelección.

→ CLAVE: masa frontotemporal + calc. grosera/cinta/palomitas + joven + escaso edema = oligodendroglioma. (imagen)

Contexto clínico: Adulto joven. Epilepsia focal. Requiere IDH + 1p/19q para diagnóstico definitivo.



Craneofaringioma

PARENQUIMATOSO

Adamantinomatoso (WHO gr. 1) — más frecuente

- TC: calcificaciones groseras en >90%. Masa supraselar cística + sólida + calc. periféricas o centrales. (imagen)
- Localización: supraselar (75%), con pequeño componente intrasellar (20–25%).
- RM: T1 hiperintenso (colesterol), T2 hiperintenso quístico. Realce vivo del componente sólido.

→ Calc. grosera supraselar + quiste T1 hiperintenso + niño = adamantinomatoso (>90% calc.)

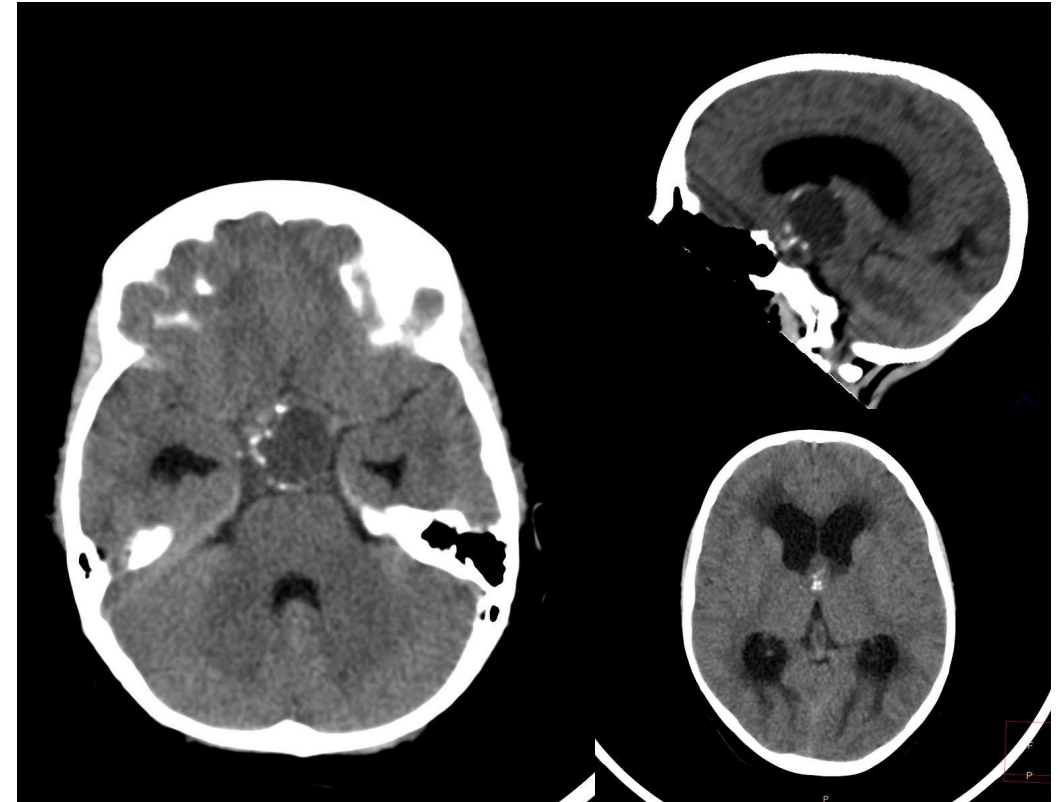
Papilar (WHO gr. 1) — adulto 40–60 años

- Principalmente sólido, quísticos pequeños. SIN calcificaciones en general (mutación BRAF, no CTNNB1).

⚠ Masa supraselar sólida sin calc. en adulto = papilar (no adamantinomatoso).

Contexto clínico

- Déficit visual (compresión quiasma), hipopituitarismo, cefalea. Supervivencia 95% (niños) a 45% (>80 a).



Metástasis calcificadas

PARENQUIMATOSO

Patrón de calcificación

- Calcificación infrecuente pero presente en: adenocarcinoma de colon/pulmón (**imagen**) /mama (mucin.), osteosarcoma, condrosarcoma, carcinoide.
- Patrón: nodular o amorfo, dentro de la masa metastásica.

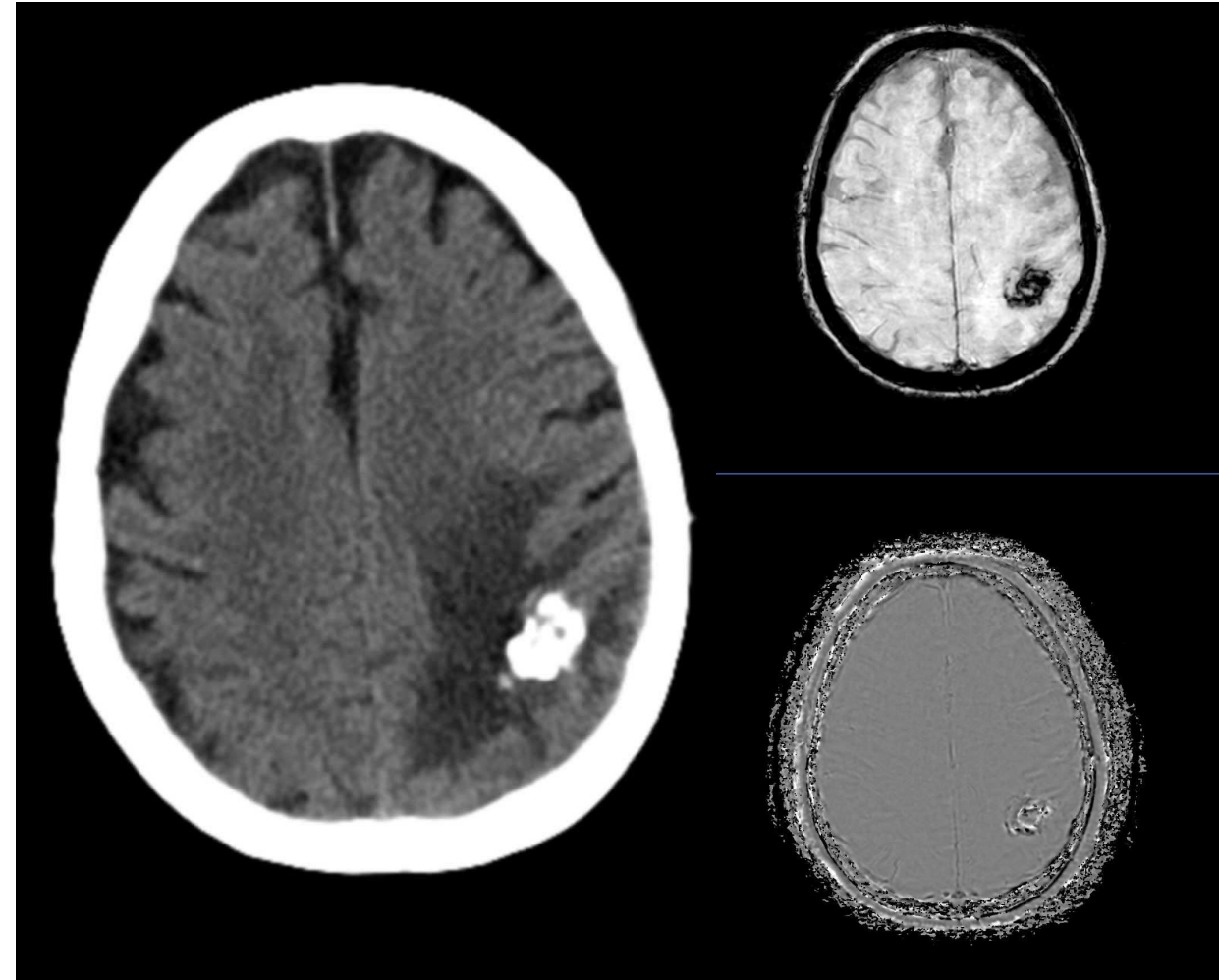
Claves TC / RM

- TC: lesiones múltiples con calcificación interna + edema vasogénico (a diferencia de cavernomas).
- RM: variable. Realce en anillo o nodular. Edema periférico prominente.

→ Múltiples lesiones calcificadas + edema vasogénico + contexto oncológico = metástasis calcificadas.

Diagnóstico diferencial

- Cavernomas múltiples (familiares): sin edema.
- Neurocisticercosis: patrón diana.



Calcificaciones fisiológicas ventriculares

VENTRICULAR

Glándula pineal

- TC: nodular compacto, línea media, <1 cm (**imagen**).
Prevalencia 70–90% en adultos.
⚠ >1 cm o con masa adyacente → siempre descartar tumor pineal (germinoma, pineoblastoma).

Plexos coroideos

- TC: nodular, atrios de ventrículos laterales. Prevalencia hasta 80% en ancianos.
⚠ Calcificación en IIIº ventrículo o foramen de Monro → sospecha patológica (quiste coloide, tumor).

Hábenula

- TC: curvilínea, anterior a glándula pineal. Prevalencia ~15% adultos. Hallazgo incidental.



Subependimoma y neurocitoma central

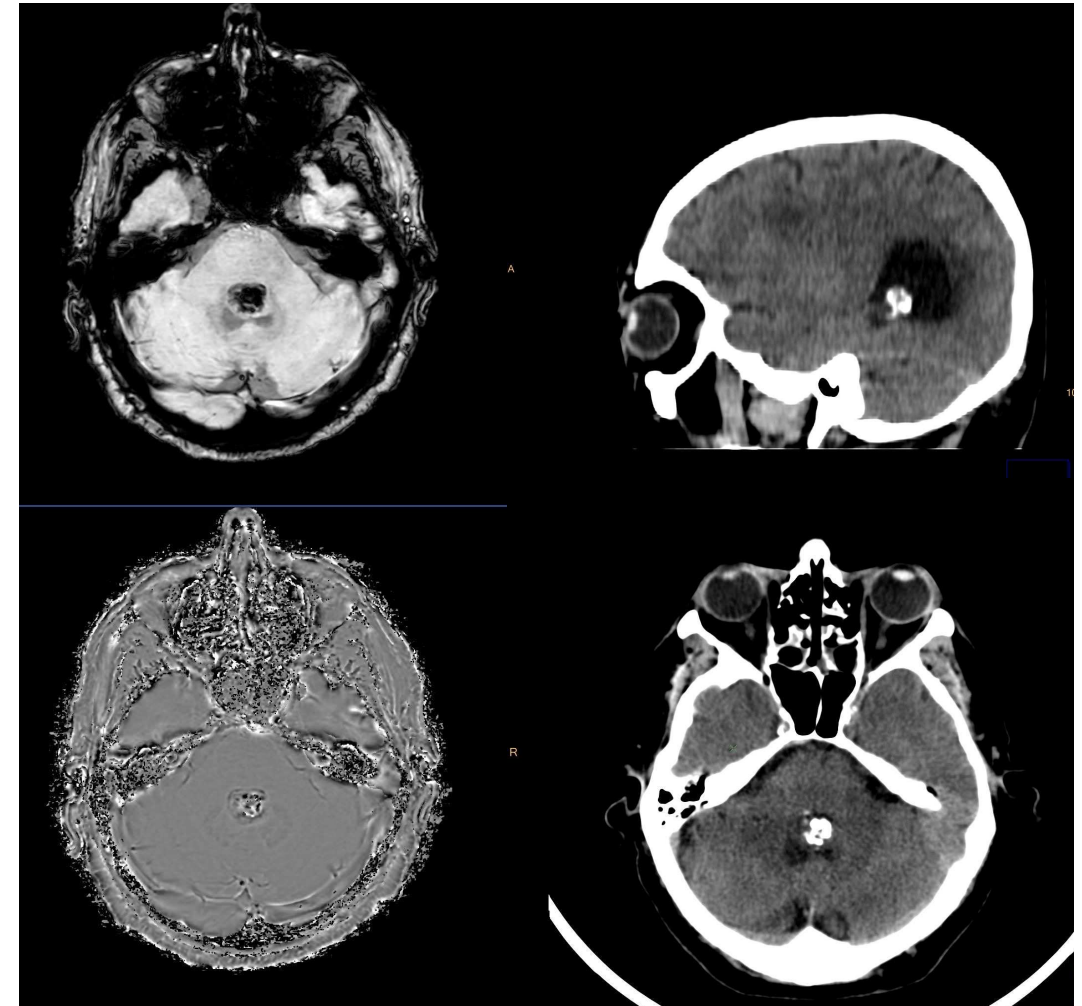
VENTRICULAR

Subependimoma

- TC: nódulo intraventricular calcificado, sin realce. 4º ventrículo en adultos (**imágenes**).
- RM: iso/hipointenso T1, hiperintenso T2. Sin realce con gadolinio (clave diagnóstica).
→ Nódulo calc. 4º ventrículo sin realce en adulto = subependimoma (benigno, incidental).

Neurocitoma central

- TC: masa intraventricular calcificada unida a septum pellucidum. Vent. laterales.
- RM: «burbujas de jabón» T2, restricción en difusión, realce moderado.
→ Adulto joven + ventr. lateral (septum) + calc. + burbujas T2 = neurocitoma central.



Infecciones intracraneales calcificadas

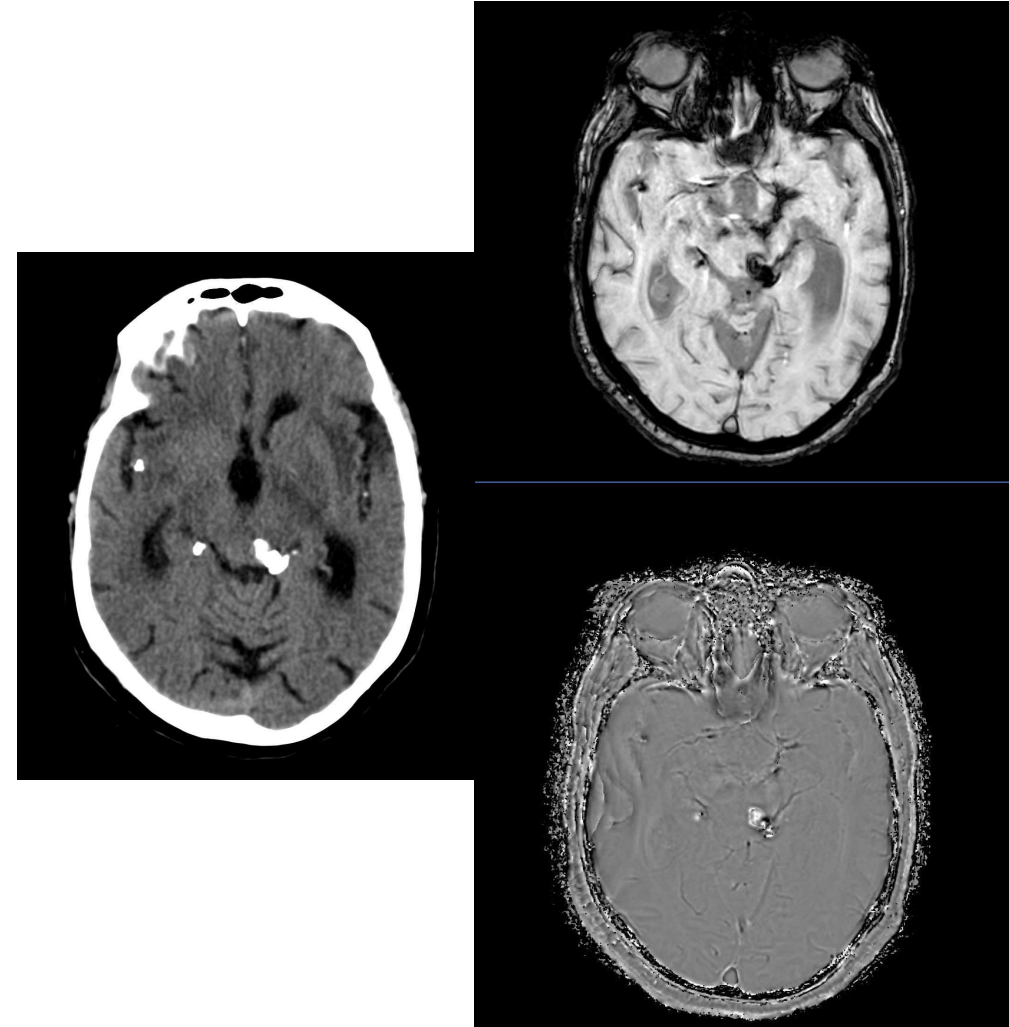
INFECCIOSO

Toxoplasmosis cerebral (adquirida)

- TC: lesiones hipodensas con calcificaciones internas y realce en anillo. Múltiples en ganglios basales y unión córtico-subcortical.
- RM: hiperintensas T2/FLAIR con realce en anillo. SWI: blooming en fase calcificada. Edema perilesional variable.
- → CLAVE: múltiples lesiones en anillo + ganglios basales + inmunosupresión (VIH) = toxoplasmosis cerebral.
- Neurocisticercosis (NCC): causa frecuente de epilepsia en países endémicos. Fases: vesicular → coloidal → granular-nodular → calcificada.
 - NCC: **SIGNO DIANA** (escólex excéntrico calcificado + anillo realce) = alta especificidad.
 - Múltiples fases simultáneas.
- Tuberculoma: signo del «tiro al blanco» (nido central calcificado + anillo realce). Unión córtico-subcortical, base craneal.

Infecciones congénitas (TORCH)

- CMV: calc. periventriculares lineales + microcefalia. Toxo congénita: nodulares periventriculares + corticales. Zika: ganglios basales + microcefalia severa.



PFBC / Enfermedad de Fahr e hipoparatiroidismo

PARENQUIMATOSO

Terminología actualizada

- PFBC (Primary Familial Brain Calcification) = término preferido actualmente.
- Fahr disease = forma primaria (PFBC). Fahr syndrome = causas secundarias (metabólicas, infecciosas).

Patrón de calcificación

- Bilateral y SIMÉTRICO (**imágenes**): globo pálido, putamen, cáudado, tálamos, dentado cerebeloso, corona radiata, SB subcortical.
- ⚠️ Globo pálido aislado en anciano asintomático = FISIOLÓGICO (no confundir con PFBC).

→ BILATERAL + SIMÉTRICO múltiple + ganglios base + dentado = PFBC/Fahr

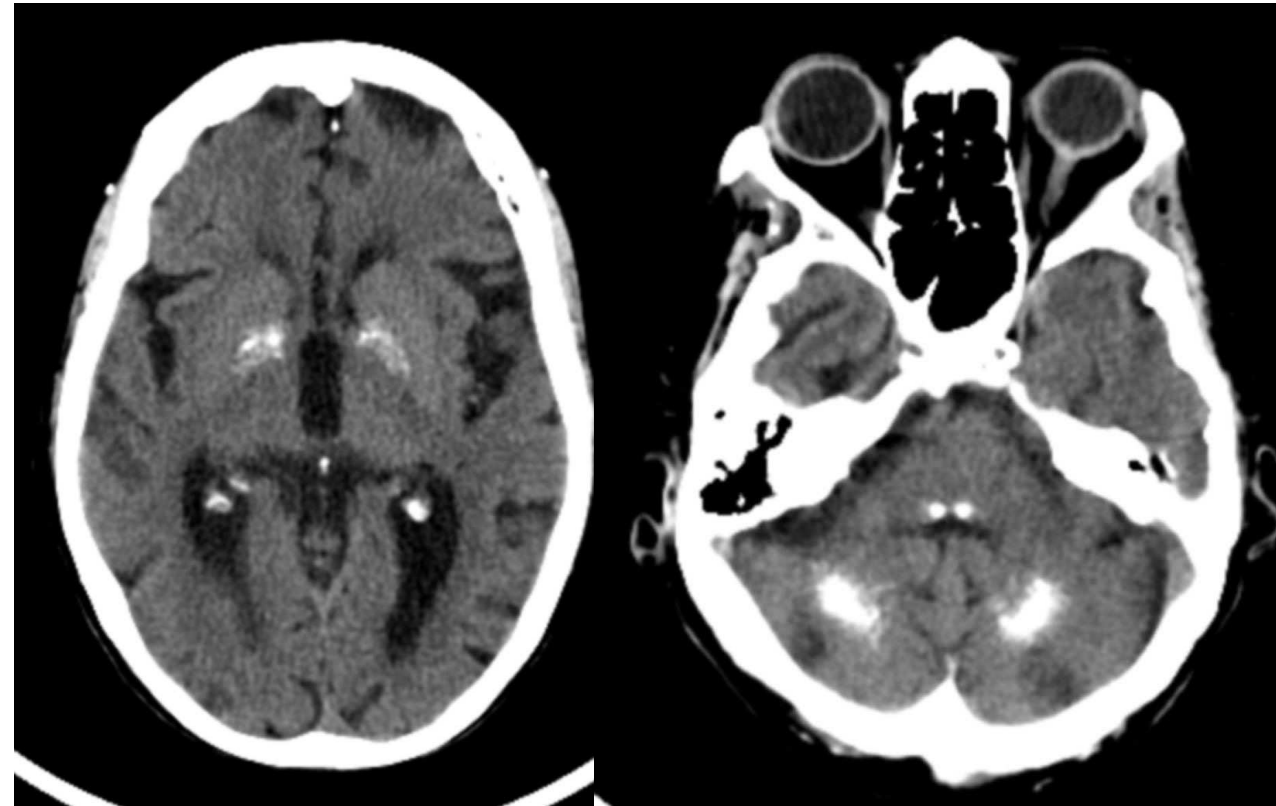
Claves de diferenciación

- PFBC primaria vs hipoparatiroidismo: imagen idéntica → diagnóstico bioquímico obligatorio (Ca/P/PTH).

⚠️ No hay correlación directa entre cantidad de calcificación y deterioro neurológico.

Contexto clínico

- PFBC: inicio sintomático 40–60 a. Parkinsonismo, ataxia, demencia, psicosis. AD (60%).



Cavernoma (malformación cavernosa)

VASCULAR

Patrón de calcificación

- Calcificaciones + depósito hemosiderina en 40–60% casos. Patrón mixto hemo-cálcico (imágenes).

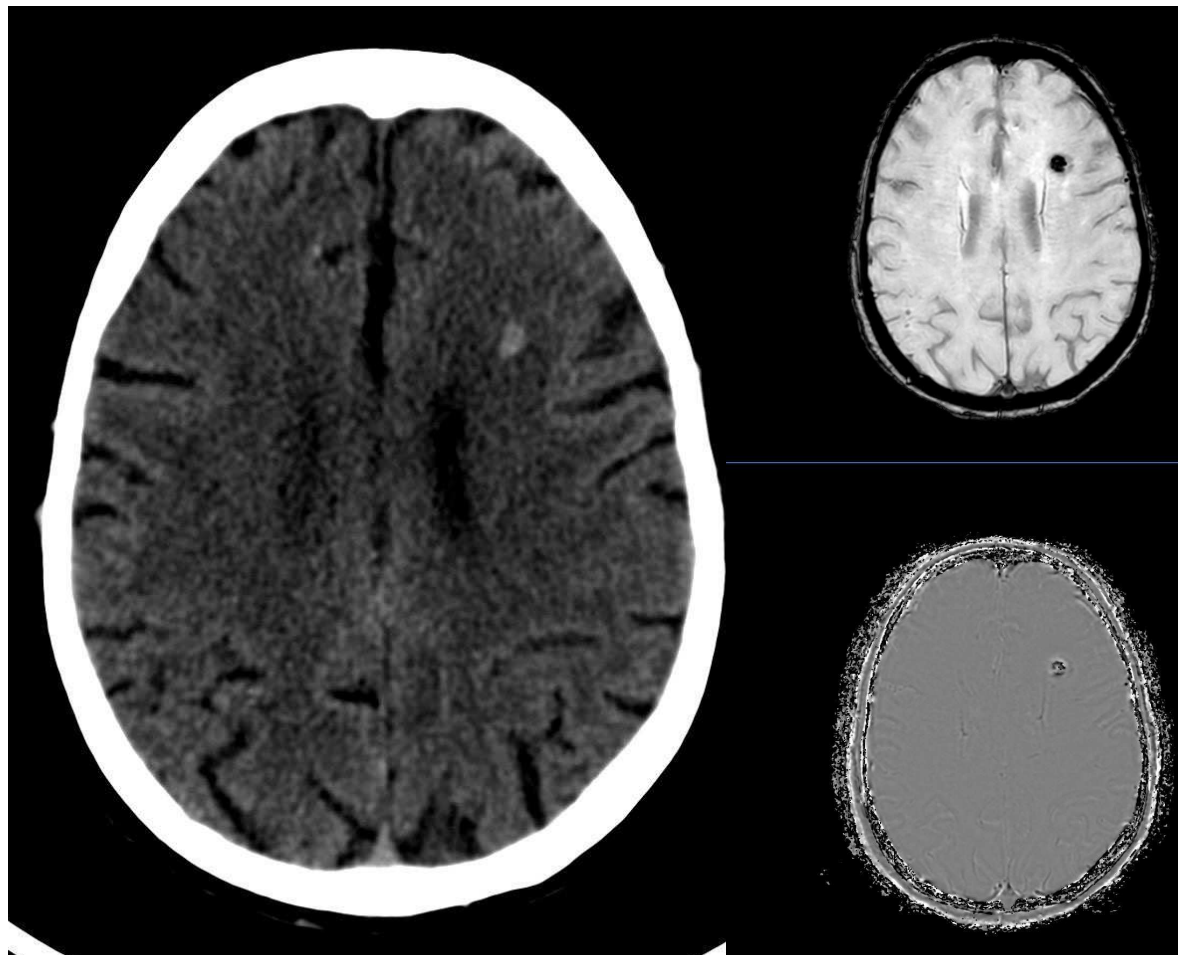
Claves TC / RM

- TC: hiperdensidad focal sin efecto de masa ni edema vasogénico significativo.
- RM T2: «palomita» (popcorn) o «mora» (berry): núcleo heterogéneo + halo hipointenso hemosiderina.
- SWI/GRE: blooming prominente — efecto suscept. amplifica tamaño aparente respecto a T2.
- Asociación frecuente con anomalía venosa del desarrollo (DVA) — reportar si presente.

→ CLAVE: «palomita» T2/SWI sin edema ni realce significativo = cavernoma.

Contexto clínico

- 40–60 años. 40% incidentales. Epilepsia, cefalea, déficit focal. Riesgo sangrado: ~1%/año familiar, <0.1%/año incidental.
- Formas familiares (≥5 lesiones o ≥2 miembros familia). Post-RT: causa frecuente de cavernomas múltiples adquiridos.



MAV y aneurisma trombosado

VASCULAR

Malformación arteriovenosa (MAV)

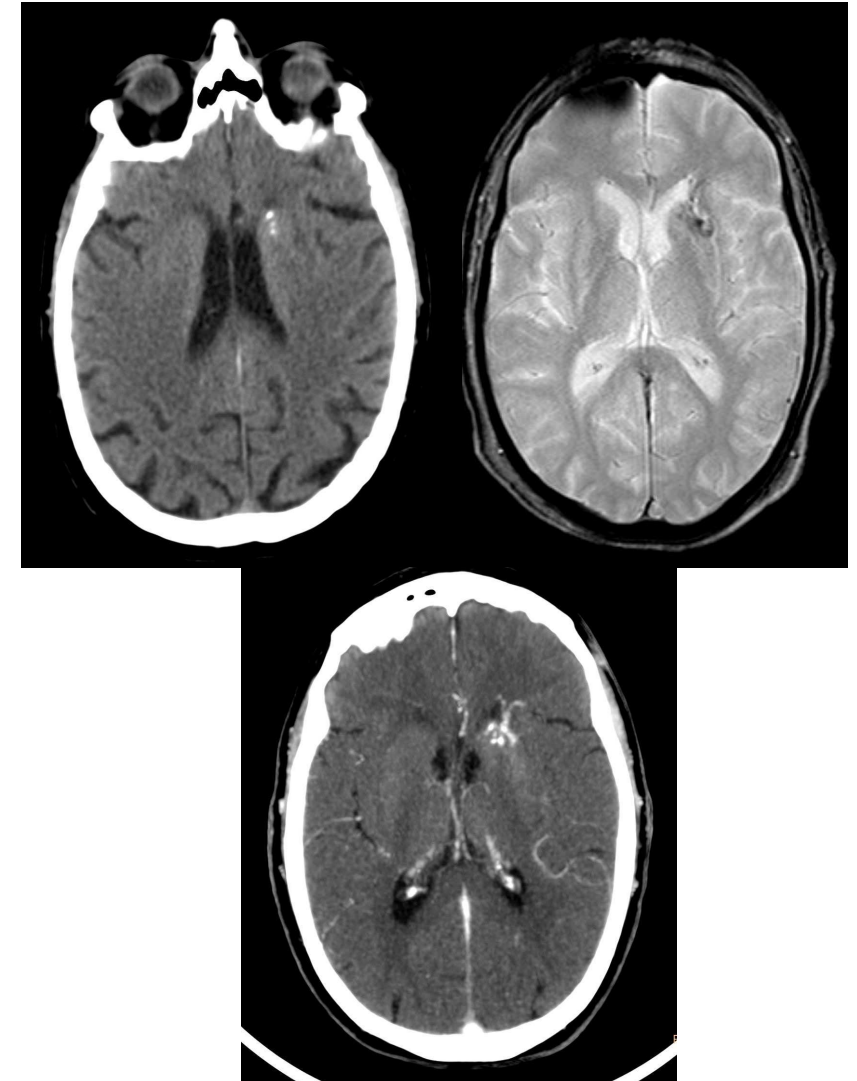
- TC: calcificaciones distróficas en nidus (25–30%) + vasos serpiginosos ingurgitados (**imágenes**).
- RM: vacíos de flujo, SWI positivo. Realce del nidus. Hemorragia asociada frecuente.

→ Nido vascular + vasos serpiginosos + calc. distrófica = MAV.

Aneurisma trombosado

- TC: calc. mural curvilínea. Masa hiperdensa pulsátil. Efecto de masa sobre estructuras adyacentes.
- RM: señal heterogénea (trombo en distintos estadios). Ausencia de realce central.

→ Calc. curvilínea mural + efecto masa + no realce central = aneurisma trombosado.



Compartimento óseo y base de cráneo

ÓSEO

Cordoma

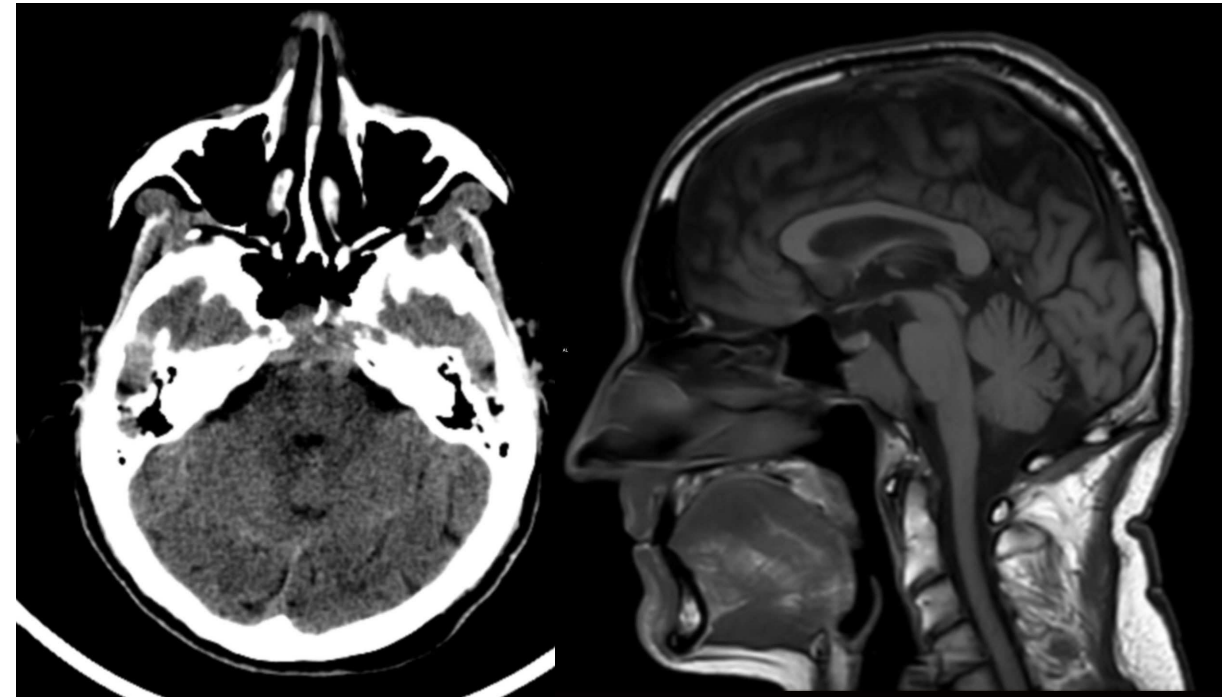
- TC: masa destructiva del clivus + calcificaciones internas irregulares (restos óseos).
- RM: T2 muy hiperintenso («honeycomb»). Realce heterogéneo.
→ Masa destructiva clivus + T2 hiperintenso + restos cálcicos = cordoma. (imágenes)

Condrosarcoma de la base

- TC: calcificaciones en «anillos y arcos» (patrón condroide). Masa petroclivus.
→ Calc. en anillos/arcos petroclivus = condrosarcoma (clave morfológica).

Lipoma intracraneal

- TC: hipodensidad grasa (-50 a -100 UH) + calc. curvilineales en cápsula.
- 80–90% en línea media: cuerpo calloso, cuadrigéminas.
→ Grasa + calc. curvilineal en línea media = lipoma.



Algoritmo paso 1 — Localización anatómica

Meníngeo (hoz, tentorio, base craneal)

Laminar / en placa → Fisiológica (Gorlin si joven)
Nodular psammomatoso + base dural → Meningioma
Nodular base craneal + realce meníngeo → Sarcoidosis
Laminar subdural periférica → Empiema cronificado

Parenquimatoso (frontal, temporal, selar)

Grosero / palomitas frontotemporal + joven → Oligo
Quiste + nódulo mural + temporal → Ganglioglioma
Grosero supraselar + niño → Craneofaringioma
Fosa post. + niño + hidrocefalia → Meduloblastoma
Múltiples + edema + contexto onco → Metástasis calc.
Bilateral simétrico GGBB + dentado → PFBC / Fahr

Infeccioso / inflamatorio

Anillo + escólex excéntrico → Neurocisticercosis
Nido central calc. + anillo realce → Tuberculoma
Múltiples anillo + GGBB + VIH → Toxoplasmosis
Periventricular lineal neonato → CMV congénito
Periventricular nodular neonato → Toxo congénita

Ventricular / subependimario

Subependimario bilat. → ET (+ epilepsia)
Subependimario bilat. neonato → TORCH
Intraventricular sin realce → Subependimoma
Intraventricular con realce → Ependimoma
Pineal «engullida» por masa → Germinoma
Pineal periférica dispersa → Pineocitoma

Vascular

«Palomita» SWI sin edema → Cavernoma
Nido vascular + vasos serpiginosos → MAV
Curvilineal mural + efecto masa → Aneurisma tromb.
Gyriforme unilat. + nevo port-wine → Sturge-Weber
Arterial intimal → Aterosclerosis / medial → DM

Óseo / base de cráneo

Destruyente clivus + T2 hiperint. → Cordoma
Anillos y arcos petroclivus → Condrosarcoma
Grasa + calc. curvilineal línea media → Lipoma

Iatrogénico

Difusas en campo RT → Radioterapia craneal

Primer paso: identificar el compartimento anatómico de la calcificación

Algoritmo paso 2 — Patrón morfológico de la calcificación

Puntiforme / múltiple

Periventricular neonato → TORCH
Subependimario bilat. → ET
Difuso adulto → NCC final / RT

Nodular grosero / «palomitas»

Frontotemporal + joven → Oligo
Supraselar + niño → Craneofaringioma
Base dural + cola dural → Meningioma

En anillo / diana

Escólex excéntrico → NCC
Nido central calc. → Tuberculoma
Alta especificidad diagnóstica

Gyriforme / cortical

Unilateral + atrofia + nevo
→ Sturge-Weber
Bilateral anciano → Amiloide

Laminar / curvilíneo

Mural arterial → Aterosclerosis
Subdural periférico → Empiema
Línea media + grasa → Lipoma

Bilateral simétrico GGBB

+ dentado + clínica → PFBC / Fahr
+ hipoCa / hiperP → Hipoparat.
Globo pálido aislado → Fisiológico

«Palomita» hemo-cálcica

SWI sin edema ni realce
→ Cavernoma
Con edema → Metástasis calc.

Psammomatoso

Base dural + realce intenso
→ Meningioma
Burnt out: sin realce, benigno

Anillos y arcos (condroide)

Petroclivus → Condrosarcoma
Clivus destruido → Cordoma
Patrón morfológico clave

Combinación diagnóstica

Localización + patrón morfológico + contexto clínico-demográfico = diagnóstico diferencial

Ejemplos de combinación diagnóstica:

Nodular grosero + frontotemporal + joven = oligodendroglioma

En diana + escólex excéntrico + país endémico = neurocisticercosis

Bilateral simétrico GGBB + dentado + parkinsonismo = PFBC / Fahr

Conclusiones

- Las lesiones intracraneales calcificadas pueden ser hallazgos incidentales y asintomáticos, ante los que el radiólogo general puede no estar habituado a incluir en su diagnóstico diferencial.
- Combinando la localización anatómica (meníngea, parenquimatosa, ventricular, vascular, ósea) con el patrón de calcificación en TC y RM (puntiforme, nodular, en anillo/diana, gyriforme, laminar, bilateral simétrico) puede realizarse un adecuado diagnóstico diferencial.
- El patrón morfológico de la calcificación aporta valor discriminativo clave cuando se combina con la localización y el contexto clínico-demográfico del paciente.
- Este enfoque permite orientar el manejo clínico de forma precisa, evitando exploraciones innecesarias o infradiagnóstico en lesiones potencialmente relevantes.

Referencias

1. Moreno Reina SC et al. Calcificaciones intracraneales en TC: guía básica. SERAM 2021. doi:10.1594/seram2021/S-0009.
 2. López Beneyto J et al. Caracterización de las calcificaciones intracraneales mediante un algoritmo diagnóstico. SERAM 2022.
 3. Nieto Taborda KN et al. Algoritmo diagnóstico en pacientes con calcificaciones intracraneales. Rev Colomb Radiol. 2017;28(3):4732-9.
 4. Grech R et al. Intracranial Calcifications: A Pictorial Review. Neuroradiol J. 2012;2:427-451.
 5. Adams LC et al. Diagnostic accuracy of SWI for pineal gland calcification. PLoS ONE. 2017;12(3):e0172764.
 6. Osborn AG, Hedlung GL, Salzman K. Osborn's Brain Imaging, Pathology and Anatomy. 2ª ed. Elsevier; 2017.
 7. Monfrini E et al. Brain Calcifications: Genetic, Molecular, and Clinical Aspects. Int J Mol Sci. 2023;24:8995.
 8. Yang WJ et al. Intracranial Arterial Calcification. Front Neurol. 2021;12:619233.
-