

IMÁGENES EN LA MIASIS CEREBRAL: QUÉ DEBEMOS BUSCAR, INTERPRETAR Y REPORTAR

IMAGING FINDINGS IN CEREBRAL MYIASIS: WHAT WE NEED TO LOOK FOR, INTERPRET AND REPORT

Reyes, Juan Marcelo¹; Mamani, Carlos Enrique²; Rivas, Félix²; Goyo Pinto, Jessica Alejandra²; Arias, Verónica Inés¹; Juan, Alejandro¹

1- "DXIM – Diagnóstico Moreno". Av. Bartolomé Mitre 2432, Moreno (B1744OHV), Buenos Aires, Argentina.

2- "Hospital Zonal General de Agudos Mariano y Luciano De La Vega". Av. del Libertador 710, Moreno (B1744OHV), Buenos Aires, Argentina.

[Contacto:](mailto:reyesvirtual@gmail.com)
reyesvirtual@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La miasis es una enfermedad producida por la infestación de larvas de insectos dípteros en mamíferos huéspedes, así como por la respuesta inmunitaria que provoca el daño tisular consecuente.

Su prevalencia es mayor en regiones húmedas tropicales o subtropicales. Entre los géneros involucrados en esta parasitosis se encuentran *Calliphora*, *Musca*, *Lucilia*, *Phaenicia*, *Dermatobia* y *Cochliomya*.

Dado que los principales reservorios en la naturaleza son los roedores y los grandes mamíferos (ganado vacuno, equino y porcino), el compromiso en el ser humano es accidental. Ciertos factores tales como la higiene insuficiente, las enfermedades invalidantes, las condiciones de insalubridad y los estados de inmunocompromiso aumentan la probabilidad de su ocurrencia ^(1,2,3).

En la miasis primaria, el díptero es un parásito obligado que completa su ciclo en el interior del hospedero ⁽¹⁾. La hembra adulta deposita sus huevos en el abdomen de insectos hematófagos, que a su vez los introducirán posteriormente en los huéspedes. En su interior de estos últimos se produce la maduración a los estadios larvales 2° y 3° en un lapso de 7 a 15 semanas, luego de la cual abandonan el hospedero y completan su ciclo vital en el suelo, donde se desarrollan las pupas que darán lugar a las formas adultas (**figura 1**).

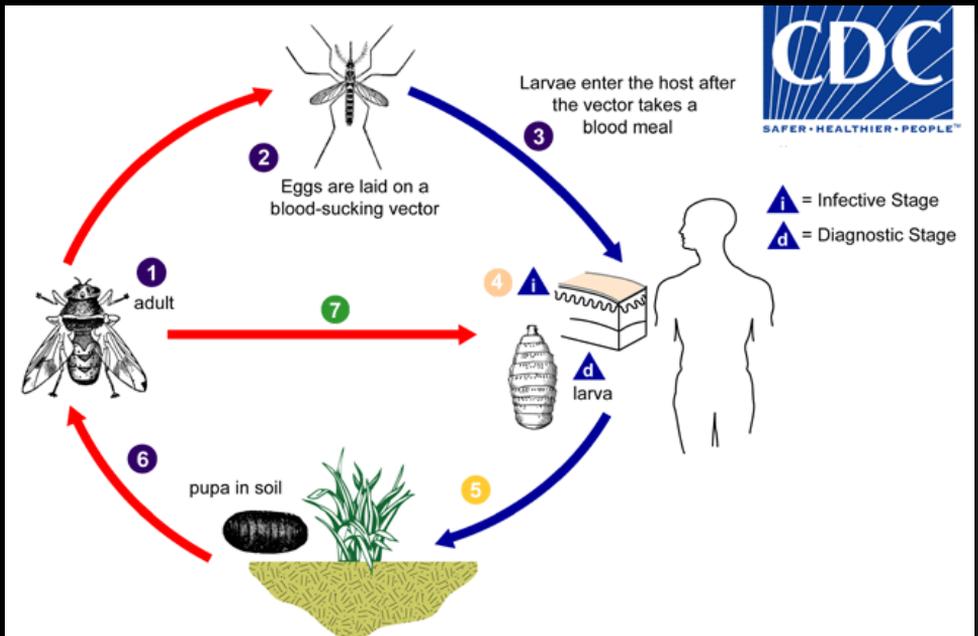


Figura 1 – Representación esquemática del ciclo vital de un insecto díptero.

Fuente: <https://www.cdc.gov/parasites/myiasis/biology.html>

Por otra parte, en la miasis secundaria (la forma habitual en humanos), las moscas hembras depositan sus huevos en los márgenes de úlceras o heridas abiertas. Desde allí, las larvas de tercer estadio penetran en los tejidos y se alimentan de los mismos ⁽¹⁾. La magnitud del daño a las estructuras corporales se desarrolla por la interrelación de los productos enzimáticos liberados por las larvas, el efecto mecánico provocado por su migración a través de los tejidos y la respuesta del sistema inmunitario para la contención de la infestación.

La infestación cutánea y de partes blandas corresponde a la forma más frecuente de esta parasitosis en el ser humano, y compromete -en general- los miembros inferiores y la región cefálica. Como parte de la infestación visceral, la afectación intradural es extraordinariamente rara (tanto en los hospederos naturales como en los accidentales), y se asocia a mal pronóstico⁽³⁾.

En vista de su particularidad, se propuso efectuar una revisión de la literatura sobre los hallazgos neurorradiológicos en estos pacientes, y correlacionarlos con lo evidenciado en un caso perteneciente a nuestra experiencia.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Describir los hallazgos imagenológicos (en TC y RM) de los casos de miasis cerebral reportados en la literatura mundial.
- Aportar claves para la interpretación de las neuroimágenes de pacientes con esta afección.
- Presentar un caso propio, con énfasis en la iconografía, interpretación de los hallazgos imagenológicos y correlación clínico-radiológica.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos MEDLINE, con la asistencia del buscador específico PUBMED. Se utilizaron las expresiones "*brain myiasis*" y "*cerebral myiasis*" como palabras clave, sin inclusión de restricciones, y se obtuvo un resultado inicial de 51 publicaciones. De ellas, se incluyeron sólo las que describieran algún hallazgo en TC y/o RM cerebral. Se identificaron los signos imagenológicos reportados en cada artículo, los cuales fueron volcados a una tabla matriz diseñada previamente para tal efecto, y las eventuales hipótesis explicativas de los mismos desarrolladas por los respectivos autores.

Asimismo, se incluyó la descripción clínica y radiológica de un caso propio, con material iconográfico intraquirúrgico y de los hallazgos en RM.

Tabla 1 – Casos de miasis cerebral humana reportados en la literatura mundial

Año	Autores	Título	Revista, número/volumen, página/s
1939	Froomin LL, Kaznelson AB	Intradural cyst of parasitic origin (myiasis clinic) [in Russian].	Zh Ushn Nos Gorl Bolezn; 16:427-433.
1969	Semenov PV	A case of penetration of Hypoderma lineatum de Villers larva into the human brain [in Russian].	Med Parazitol (Mosk) ; 38:612-613
1971	Zucoloto S, Rossi MA	Facial myiasis with spreading to the cranial vault [in Portuguese].	Rev Bras Med; 28:13-16
1973	Rossi MA, Zucoloto S	Fatal cerebral myiasis caused by the tropical warble fly, Dermatobia hominis.	AmJ Trop Med Hyg; 22:267-269
1976	Gilly R, Lapras C, Mamelle JC, Challamel MJ, Ghilot JH, Nicholas A, Ravussin JJ, Spiler:	Hypodermic migrant myiasis with intracerebral hematoma. Apropos of a case in a 7-year-old child [in French].	Pediatric; 31:67-75.
1980	Pouillaude JM, Dupont J, Gilly R, Lapras C	Intracerebral myiasis in a child.	Pediatr Radiol; 10:121-123
1989	Kalelioglu M, Akturk G, Akturk F, Komsuoglu SS, Kuzeyli K, Tigin Y, Karaer Z, Bingol R	Intracerebral myiasis from Hypoderma bovis larva in a child. Case report.	J Neurosurg; 71:929-931
2007	Cheshier SH, Bababegy SR, Higgins D, Parsonnet J, Huhn SL	Cerebral myiasis associated with angiosarcoma of the scalp: case report. Neurosurgery	Neurosurgery; 61: E167.
2008	Marco de Lucas E, Díez C, Gutiérrez A, Montaña F, Arnáiz J, Mandly AG, Sánchez E, Valle N.	Unusual MRI findings in a patient with history of frontal fracture and skin infestation by fly larvae, as a possible sign of intracerebral myiasis.	Clin Neurol Neurosurg.; 110(7):725-8.
2010	Terterov S, Taghva A, MacDougall M, Giannotta S.	Posttraumatic human cerebral myiasis.	World Neurosurg.; 73(5):557-9.
2018	Aggarwal A, Maskara P.	Maggots in the Brain: Sequelae of Ignored Scalp Wound.	World Neurosurg; 109:115-116.

Fuentes:

Cheshier SH, et al. Neurosurgery. 2007;61(1):E167⁽³⁾, y pesquisa propia en MEDLINE.

HALLAZGOS EN LAS NEUROIMÁGENES

Descripción de los signos neurorradiológicos

Los hallazgos tomográficos de los casos de miasis cerebral reportados son inespecíficos, y pueden ser expresión tanto de daños estructurales pre-existentes (que actuarían como facilitadores o predisponentes) como de lesiones relacionadas con la infestación ^(1,2,6,7,8). Los mismos incluyen:

- 1) **Heridas craneales:** Soluciones de continuidad en diferentes topografías, con compromiso no resuelto tanto del plano óseo como de los tegumentos suprayacentes. Se presentan antes de la infestación miásica (como consecuencias de injurias o procedimientos previos). Su mantenimiento en el tiempo genera condiciones favorecedoras del contacto con las moscas, al tiempo que sirven de puerta de entrada para las larvas y para otros –eventuales- agentes infecciosos agregados.
- 2) **Fracturas sinusales:** El compromiso fracturario de las paredes de los senos frontales (asociado a herida tegumentaria contigua) puede facilitar su infestación, con riesgo de ulterior migración larvaria hacia el endocráneo.
- 3) **Áreas de edema cerebral:** La presencia de focos córtico-subcorticales hipodensos en el parénquima encefálico contiguo a las puertas de entrada craneales traduciría la ocurrencia de cambios inflamatorios activos (encefalitis o meningoencefalitis) desencadenados por la eventual acción invasora de las larvas de tercer estadio. La extensión y profundidad de los mismos estaría en relación con el grado de injuria larval, con posibles infecciones bacterianas agregadas y con mecanismos de reacción y defensa propios del hospedero y de su estado inmunitario.
- 4) **Contusiones hemorrágicas:** Se trata de focos de lesión córtico-subcortical con microhemorragias asociadas, vinculados a traumatismos craneales con mecanismos de golpe y contragolpe. Aunque no tendrían una relación directa con el compromiso miásico, pueden coexistir con el mismo en los casos asociados con traumatismos cefálicos. Se desconoce si la eventual necrosis de los focos contusivos puede favorecer, en alguna medida, la invasión parenquimatosa por parte de las larvas.
- 5) **Neumoencéfalo:** La presencia de burbujas de aire intracraneales en casos de miasis cerebral sería una expresión del compromiso fracturario craneal y/o de los senos paranasales, y no de la infestación en sí misma.

HALLAZGOS EN LAS NEUROIMÁGENES

6) Exposición meningo-encefálica prolongada: Las protrusiones focalizadas del encéfalo y/o de las cubiertas meníngeas, en especial en contextos de higiene y antisepsia insuficientes o inadecuados, se asociarían a riesgo incrementado de compromiso miásico. Cuando este último ocurre, el edema vasogénico loco-regional agregado favorecería la progresión del grado de extrusión parenquimatosa y la perpetuación de un ciclo vicioso entre la noxa y el cerebro del hospedero.

Asimismo, en el estudio de *Marco de Lucas y colaboradores* ⁽²⁾, se reportan los hallazgos de una RM encefálica correspondiente a un paciente con antecedentes de una posible miasis cerebral. Los mismos incluyen:

7) Lesión encefalomalácica frontal derecha (adyacente al sitio de fractura craneal presentada años antes por el paciente): Según la interpretación de los autores, podría ser una expresión secuelar del posible compromiso parenquimatoso inicialmente ocasionado por las larvas (topografía intra-axial desde donde podrían haber invadido, luego, las restantes localizaciones cerebrales afectadas).

8) Presencia de pequeñas lesiones intraparenquimatosas de aspecto nodular: Predominantemente profundas, periependimarias. Aunque se desconoce su naturaleza, se postula que traducirían injurias focales ocasionadas por las larvas invasoras. El realce periférico post-gadolinio de algunas podría expresar cierto grado de actividad lesiva residual, aún en fases crónicas.

HALLAZGOS EN LAS NEUROIMÁGENES

9) Imágenes hipointensas focales, intraparenquimatosas y extra-axiales, con artefactos de susceptibilidad magnética ("blooming"): De dudosa interpretación. En ausencia de hemorragia, calcio o cuerpos extraños metálicos, podrían expresar la presencia de componentes ferromagnéticos de los estadios evolutivos intermedios del agente agresor.

Por otra parte, el trabajo de *Tieber LM y col.* ⁽⁵⁾ incluyó la realización de una RM encefálica con contraste a un cánido con antecedente de un vómito con contenido larvario y hemiparesia derecha en progresión. En el estudio realizado se evidenció la presencia de:

10) Trayecto lineal intra-cerebral, con compromiso de sustancia gris (cortical) y de sustancia blanca (subcortical y periventricular). En el caso reportado, el mismo se extendía desde el polo temporal izquierdo hacia la topografía parasagital del lóbulo parietal homolateral, con compromiso de la cápsula interna. Presentaba señal hipointensa en T1 e hiperintensa en T2, con un fino refuerzo periférico post-gadolinio. La lesión fue interpretada como un tracto migratorio larval, sobre la base de hallazgos anátomo-patológicos similares comunicados en trabajos previos.

Cabe destacar que cuando algunos géneros de moscas completan su ciclo en sus respectivos hospederos naturales (como es el caso de *Hypodermia bovis* en el ganado vacuno), las larvas residen en el espacio subaracnoideo durante varias semanas, pero muy raramente se extienden al encéfalo contiguo. Sin embargo, en ciertos hospederos accidentales (como los equinos) se ha demostrado que las larvas ejercen acción lesiva en el parénquima cerebral, donde se profundizan mediante su acción necrobiontófaga. Es posible que esto último también ocurra en el ser humano, otro eventual hospedero accidental en el que la larva no podría completar su ciclo ⁽⁶⁾.

ANÁLISIS DE UN CASO

-Paciente de sexo femenino, de 35 años, con antecedente de un tumor no especificado de la mandíbula diagnosticado a los 11 años, que requirió múltiples intervenciones quirúrgicas en el cráneo para la obtención de injertos autólogos (para la reconstrucción mandibular), y posterior plástica craneal.

-Fue traída al servicio de emergencias por presentar cefalea y dificultad en la marcha de una semana de evolución, asociada a una lesión ulcerativa y pruriginosa en cuero cabelludo, la cual había progresado en severidad en las últimas ocho semanas.

-Al examen físico, presentaba moderada hemiparesia facio-braquio-crural derecha. A nivel parietal izquierdo se observó una lesión ulcerada, dolorosa, con márgenes necrótico-hemorrágicos e importante pérdida de sustancia de tejidos blandos y presencia de múltiples larvas (de diferentes estadios) en su interior (**figura 2**).



Figura 2 – Fotografías tomadas por el equipo neuroquirúrgico en la admisión (a) y durante una toilette quirúrgica (b).

Se evidencia una extensa solución de continuidad de los planos óseo y tegumentario a nivel parietal izquierdo, con exposición directa del contenido intracraneal. En su interior se identifican larvas de díptero (*Cochliomyia hominivorax*) en diferentes estadios evolutivos, una de las cuales se halla señalada por los extremos de una pinza.

ANÁLISIS DE UN CASO

-Se realizó inicialmente una TC de cerebro sin contraste (**figura 3**), en la que se evidenció, por debajo del sitio de craneotomía, la existencia de neumoencéfalo y de larvas en contigüidad con el espacio extra-dural. Se decidió conducta quirúrgica en dos oportunidades, en las que se procedió a la remoción de las larvas y de los tejidos necróticos, con toma de biopsia para estudios microbiológicos y anátomo-patológicos, y aplicación de antisépticos.

-Dado que, además, se evidenció disrupción de las meninges y necrosis cortical asociada a la presencia de larvas, en el último procedimiento se resecó tejido cerebral y se colocó un catéter cavitario para la instilación de antibióticos. Asimismo, se inició tratamiento sistémico con antibióticos de amplio espectro e ivermectina intravenosos, y se solicitó una RM encefálica para mayor caracterización de las lesiones (**figuras 4 y 5**).

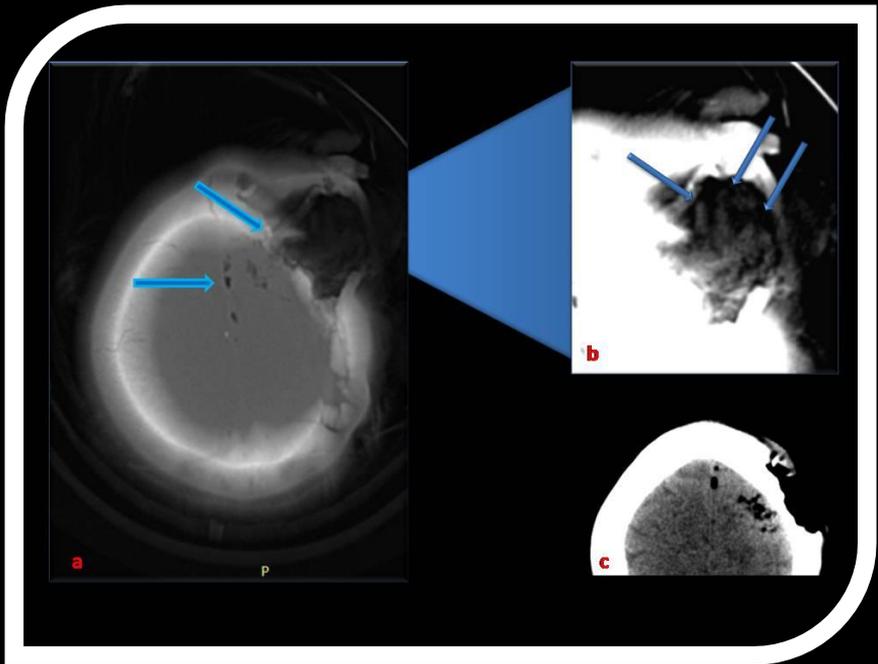


Figura 3 – Mujer de 35 años, con antecedente de múltiples intervenciones quirúrgicas craneales (obtención de material para reconstrucción mandibular en la infancia), con marcha disbásica y hemiparesia facio-braquio-crual derecha.

TC helicoidal de cerebro, sin contraste, efectuada en la admisión al servicio de urgencias. a) Ventana ósea en la que se evidencia solución de continuidad de la calota fronto-parietal izquierda, asociada a ulceración de los tegumentos contiguos y a escaso neumoencéfalo. b) Imagen magnificada y focalizada, en ventana de partes blandas (forzada), en la que se objetiva la presencia de múltiples estructuras alargadas, de morfología tubular (flechas), compatibles con larvas, que asientan en el interior de la úlcera y se extienden parcialmente al endocráneo. c) La ventana parenquimatosa revela compromiso cerebral focal subyacente, con burbujas a su nivel. (No se identifican lesiones con hemorragia, focos cálcicos ni cuerpos extraños con densidad metálica.)

ANÁLISIS DE UN CASO

-A pesar de los esfuerzos terapéuticos, la paciente presentó una evolución desfavorable, con empeoramiento del déficit motor hasta la hemiplejía, episodios febriles y compromiso severo del nivel de conciencia. Un nuevo estudio de TC de urgencia evidenció signos de hipertensión intracraneal, con herniación cingular.

-Se decidió realizar una craniectomía amplia, cierre de la duramadre definitivo y cobertura con tejido autólogo perióstico. Permaneció bajo cuidados intensivos y asistencia mecánica ventilatoria, con óbito a los pocos días de la última cirugía por paro cardio-respiratorio en el contexto de una respuesta inflamatoria sistémica.

-Los resultados de las tomas biópsicas revelaron: infiltrado inflamatorio neutrofilico perivascular, importantes depósitos de fibrina y necrosis neuronal. El examen parasitológico de las larvas de ubicación intradural informó el diagnóstico etiológico: *Cochliomyia hominivorax*.

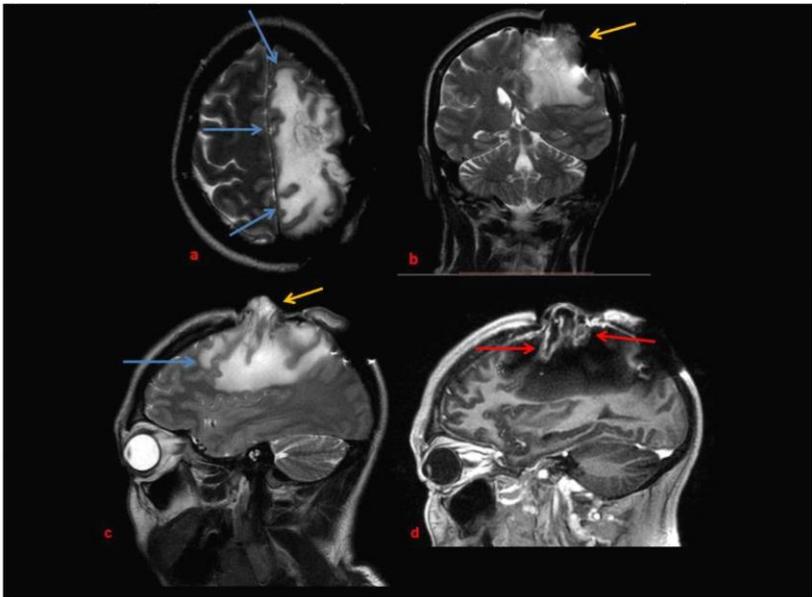


Figura 4 – RM encefálica con gadolinio, posterior a las tomoes quíricas.

Se observa extenso compromiso intra-axial expresado mayormente por edema vasogénico fronto-parietal izquierdo (flechas celestes en a, b y c), asociado a protrusión focalizada del parénquima encefálico a través del defecto craneotegumentario suprayacente, con severa alteración morfológica y de la señal de circunvoluciones pre- y post-centrales (flechas naranjas). Posterior a la administración de contraste (d), se observa un fino realce patológico superficial (córtico-pial) de los giros afectados. También se reconocen algunos trayectos lineales que se profundizan en la sustancia blanca subcortical (flechas rojas), con similar patrón de refuerzo periférico anómalo.

ANÁLISIS DE UN CASO

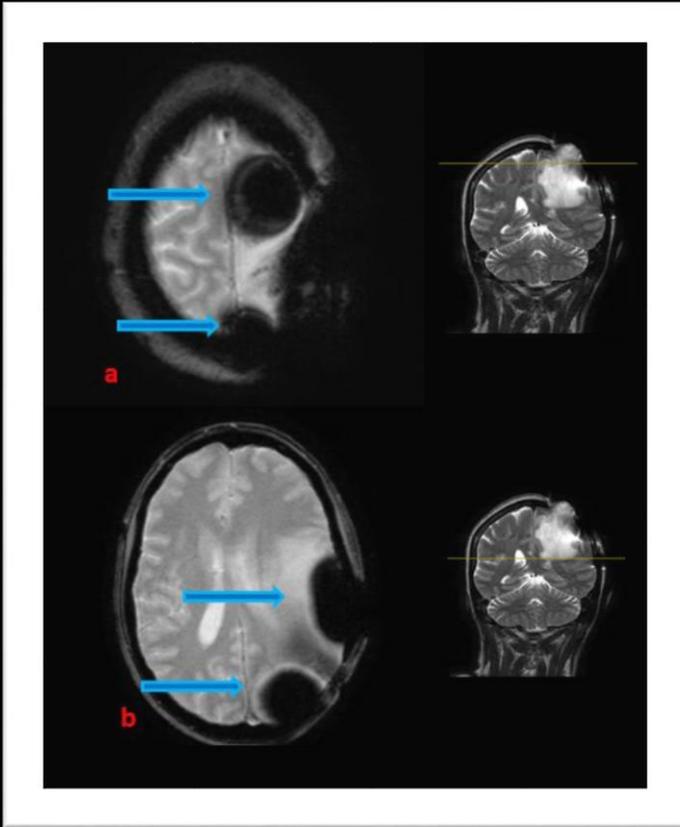


Figura 5 – RM encefálica.

Cortes axiales (lado izquierdo) en secuencia ponderada para *T2 fast-field-echo* ($T2^*$).

En relación con las lesiones craneales y cerebrales se identifican varias imágenes focales hipointensas, con prominentes artefactos de susceptibilidad magnética concéntricos (blooming), que se proyectan en topografías extra-axiales (posiblemente en el espacio subaracnoideo y/o en los márgenes de las antiguas brechas craneales).

Del lado derecho se incluyen marcadores de los niveles de corte respectivos, en secuencia T2 coronal.

CONCLUSIÓN

La miasis cerebral es una entidad extraordinariamente rara. Es una infestación de hospederos vivos (naturales o accidentales) por larvas de dípteros, que se alimentan y desarrollan en el espesor del parénquima cerebral. Cuando ocurre en humanos, presenta un curso generalmente mortal.

La revisión de la escasa literatura disponible revela que las neuroimágenes permitirían identificar, mayormente, signos indirectos de compromiso craneal y meningo-encefálico, los que deben valorarse en estrecha asociación con los antecedentes del paciente. No obstante, los artefactos focales de susceptibilidad magnética y la presencia de trayectos lineales intraparenquimatosos podrían constituir signos específicos en la RM.

Consideramos que el radiólogo puede aportar claves en el proceso de aproximación diagnóstica y durante el seguimiento intraterapéutico, mediante el análisis detallado de las imágenes, con una pesquisa activa tanto de las potenciales puertas de acceso de la infestación como de las posibles lesiones infligidas por las larvas en el contenido intracraneal (las que resumimos en la **tabla 2**).

Tabla 2 – Lesiones que el radiólogo debería buscar en neuroimágenes de pacientes con miasis cerebral sospechada o confirmada

Potenciales vías de acceso:

- Úlceras craneales no-resueltas.
- Fracturas craneales (en especial las diastasadas y/o asociadas a compromiso tegumentario suprayacente); con o sin extensión a senos paranasales; con o sin neumoencéfalo asociado.

Posible compromiso intracraneal:

- Visualización directa de las larvas en el espacio subdural.
- Focos de edema cerebral, con o sin realce meníngeo patológico.
- Imágenes nodulares hipointensas intraparenquimatosas, con o sin edema asociado.
- Focos hemorrágicos intra-axiales (incluye contusiones hemorrágicas vinculadas con antecedente de trauma penetrante o no-penetrante).
- Trayectos lineales anómalos, córtico-subcorticales, con fino realce post-gadolinio.
- Imágenes focales hipointensas con artefactos de susceptibilidad magnética (blooming), extra- o intra-axiales (no explicables por depósitos hemáticos ni por cuerpos extraños metálicos).

Fuente:

Revisión bibliográfica propia.

BIBLIOGRAFÍA

1- Terterov S, Taghva A, MacDougall M, Giannotta S. **Posttraumatic human cerebral myiasis**. World Neurosurg. 2010;73(5):557-9.

2- Marco de Lucas E, Díez C, Gutiérrez A, et al. **Unusual MRI findings in a patient with history of frontal fracture and skin infestation by fly larvae, as a possible sign of intracerebral myiasis**. Clin Neurol Neurosurg. 2008; 110(7):725-8.

3- Cheshier SH, Bababegy SR, Higgins D, Parsonnet J, Huhn SL. **Cerebral myiasis associated with angiosarcoma of the scalp: case report**. Neurosurgery. 2007;61(1):E167.

4- Froomin LL, Kaznelson AB. **Intradural cyst of parasitic origin (myiasis clinic) [in Russian]**. Zh Ushn Nos Gorl Bolezn 1939; 16:427-433.

5- Tieber LM, Axlund TW, Simpson ST, Hathcock JT. **Survival of a suspected case of central nervous system cuterebrosis in a dog: clinical and magnetic resonance imaging findings**. J Am Anim Hosp Assoc. 2006;42(3):238-42.

6-Kalelioğlu M, Aktürk G, Aktürk F, et al. **Intracerebral myiasis from Hypoderma bovis larva in a child**. Case report. J Neurosurg. 1989;71(6):929-31.

7- Giri SA, Kotecha N, Giri D, et al. **Cerebral Myiasis Associated with Artificial Cranioplasty Flap: A Case Report**. World Neurosurg. 2016; 87:661.e13-6

8- Aggarwal A, Maskara P. **Maggots in the Brain: Sequelae of Ignored Scalp Wound**. World Neurosurg. 2018; 109:115-116.