

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Posgrados

“Libro de casos clínicos relevantes en neurorradiología”

Revisión de eficacia diagnóstica de imagenología en patologías neurológicas

Chiliquinga Chicaiza Byron Rolando

Fausto Patiño Mosquera MD, PhD

Director de Trabajo de Titulación

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito para la obtención del título de
especialista en Imagenología

Quito, 22 mayo del 2025.

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

COLEGIO DE POSGRADOS

HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

“Libro de casos clínicos relevantes en neurorradiología”

Chiliquinga Chicaiza Byron Rolando

Nombre del Director del Programa:	Verónica Espinosa, MD
Título académico:	Médica Radiólogo
Director del programa de:	Especialización en Imagenología
Nombre del Decano del colegio Académico:	Edison Iván Cevallos Miranda, MD
Título académico:	Director académico de la Escuela de
Decano del Colegio:	Especialidades Médicas USFQ.
Nombre del Decano del Colegio de Posgrados:	Darío Niebieskikwiat, PhD
Título académico:	Decano del Colegio de Posgrados USFQ

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombre del estudiante: Chilibingua Chicaiza Byron Rolando

Código de estudiante: 00332033

C.I.: 2200051908

Lugar y fecha: Quito, 22 de mayo de 2025.

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following graduation project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

DEDICATORIA

A mis padres, María Chicaiza y Manuel Chiquinga, gracias por enseñarme, con el ejemplo, el valor del esfuerzo, la perseverancia y la honestidad. Por creer en mí incluso en los momentos en que yo dudaba, por alentarme a seguir adelante y por estar presentes en cada logro, pero también en cada tropiezo.

Este trabajo no solo es fruto de mi dedicación, sino también del sacrificio silencioso y generoso que ustedes han hecho a lo largo de los años.

A ustedes les debo mucho más que una tesis. Les debo todo.

AGRADECIMIENTOS

Deseo reconocer y agradecer a mis colegas y mentores quienes conforman la familia de la Universidad San Francisco de Quito que me han acompañado en este trayecto de formación y han hecho posible este logro, en especial al Dr. Fausto Guillermo Patiño Mosquera, Director de Trabajo de Titulación; Sr. Diego Quiroga Ferri, Rector de la Universidad San Francisco de Quito; a los doctores/as: Iván Cevallos, director Académico de la Escuela de Especialidades Médicas; Darío Niebieskikwiat, PhD, Decano del Colegio de Posgrados; Verónica Espinoza, Coordinadora del Posgrado de Imagenología; Dra. Ximena Garzón Villalba, presidente CEISH-USFQ; y sobre todo al Dr. Carlos Alarcón, quien por su profesionalismo y calidad humana ha dejado en nuestras memorias y corazones el deseo de seguir creciendo constantemente con ética y pasión por el arte de la medicina.

RESUMEN

Este trabajo propone la creación de un libro de consulta basado en casos clínicos neurorradiológicos relevantes y poco frecuentes, encontrados en el contexto ecuatoriano. Surge de la necesidad identificada durante la formación especializada en Imagenología, ante la carencia de bibliografía nacional que integre imágenes representativas con contextos clínicos reales. El enfoque consiste en presentar una serie de casos acompañados de imágenes seleccionadas de radiografía, tomografía computarizada y resonancia magnética, junto con una breve descripción clínica y hallazgos imagenológicos confirmatorios de la patología y en algunas imágenes un análisis del rendimiento diagnóstico de la prueba, para el apoyo a la decisión de diagnóstico clínico, incluyendo valores referenciales de prevalencia preprueba, sensibilidad y especificidad y cálculos de valor predictivo positivo (VPP), razón de verosimilitud positiva (RV+), exactitud de la prueba, ganancia diagnóstica absoluta y relativa, así como el análisis de curvas ROC y área bajo la curva (AUC). Este enfoque permite valorar de forma objetiva el rendimiento de la imagenología en el diagnóstico de enfermedades neurológicas complejas.

El proyecto no responde a un diseño de investigación tradicional, sino que se plantea como una herramienta académica útil para médicos en formación y profesionales de la imagenología a través de un libro digital que recopila casos relevantes en neurorradiología, combinando imágenes diagnósticas con análisis clínico y parámetros estadísticos. Entre sus principales aportes destaca el fortalecimiento del aprendizaje clínico-imagenológico mediante el reconocimiento visual de patologías complejas o infrecuentes. Las conclusiones evidencian el valor de la imagen como soporte clave en el diagnóstico y la necesidad de contar con material bibliográfico contextualizado a la realidad local, tanto en imagenología como los datos de

prevalencia de las enfermedades. Este trabajo sienta las bases para futuras actualizaciones y ampliaciones, consolidando una referencia visual útil para el ejercicio profesional en el país.

Palabras claves: Neurorradiología, casos clínicos en neurología, diagnóstico por imágenes, resonancia magnética, tomografía computarizada, valor predictivo de las pruebas, sensibilidad, especificidad, curvas ROC, razones de verosimilitud.

ABSTRACT

This work proposes the creation of a reference book based on relevant and uncommon neuroradiological clinical cases encountered within the Ecuadorian context. It arises from a need identified during specialized training in Imaging, due to the lack of national bibliographic resources that integrate representative images with real clinical scenarios. The approach consists of presenting a series of cases accompanied by selected images from radiography, computed tomography, and magnetic resonance imaging, along with a brief clinical description and imaging findings that confirm the diagnosis. In some cases, the diagnostic performance of the imaging modality is analyzed to support clinical decision-making, including reference values such as pretest prevalence, sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), positive likelihood ratio (PLR), test accuracy, and both absolute and relative diagnostic gain, as well as ROC curve analysis and area under the curve (AUC). This methodology allows for an objective assessment of imaging performance in diagnosing complex neurological diseases.

The project does not follow a traditional research design but is conceived as an academic tool for medical trainees and imaging professionals through a digital book that compiles relevant neuroradiology cases, combining diagnostic images with clinical analysis and statistical parameters. Its main contributions include the strengthening of clinical-imaging learning through the visual recognition of complex or infrequent pathologies. The conclusions highlight the value of imaging as a key support in diagnosis and the need for bibliographic material contextualized to the local reality, both in imaging and disease prevalence data. This work lays the groundwork for future updates and expansions, consolidating a useful visual reference for professional practice in the country.

Keywords: Neuroradiology, neurological clinical cases, diagnostic imaging, magnetic resonance imaging, computed tomography, predictive value of tests, sensitivity, specificity, ROC curves, likelihood ratios.

TABLA DE CONTENIDO

“Libro de casos clínicos relevantes en neurorradiología”.....	1
Hoja de aprobación del trabajo de titulación.....	2
Derechos de autor.....	3
Aclaración para publicación.....	4
Dedicatoria.....	5
Agradecimientos.....	6
Resumen.....	7
Abstract.....	9
Introducción.....	12
Revisión de la literatura.....	14
Metodología y diseño de la investigación.....	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rangos de valores de razón de verosimilitud y su impacto en la utilidad clínica.....	20
Tabla 2. Rangos de valores de área bajo la curva (AUC) y precisión diagnóstica.....	20
Tabla 3. Desempeño diagnóstico de TC en la hemorragia subaracnoidea: tabla 2 X 2.....	26
Tabla 4. Evaluación del método de imagen en la hemorragia subaracnoidea.....	26
Tabla 5. Desempeño diagnóstico de RM en cavernoma del cordón medular: tabla 2 X 2.....	34
Tabla 6. Evaluación del método de imagen en cavernoma del cordón medular.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Caso clínico 1: Hemorragia subaracnoidea.....	22
Caso clínico 2: Cavernoma del cordón medular.....	29
Caso clínico 3: Forma olivo ponto cerebelosa de atrofia multi sistémica.....	36
Caso clínico 4: Encefalopatía tóxica en enfermedad de Wernicke.....	40
Caso clínico 5: Glioma del nervio óptico.....	44
Caso clínico 6: malformación arteriovenosa.....	48
Caso clínico 7: Pineoblastoma.....	51
Caso clínico 8: Sinus pericráni.	54
 Figura 1. Curva ROC de la tomografía para hemorragia subaracnoidea.....	 27
Figura 2. Curva ROC de la resonancia magnética para cavernoma del cordón medular.....	34

INTRODUCCIÓN

El uso de imágenes radiológicas ha cobrado una relevancia creciente en la enseñanza de la medicina, particularmente en la formación clínica y diagnóstica de los estudiantes. Estas imágenes, provenientes de estudios como la radiografía, la tomografía computarizada y la resonancia magnética, no solo representan estructuras anatómicas y procesos patológicos con gran fidelidad, sino que además fortalecen el aprendizaje visual, estimulan la participación del estudiante y promueven el razonamiento clínico. La incorporación de estas herramientas en recursos digitales, como los libros electrónicos, ha potenciado aún más su impacto educativo, sobre todo en el contexto de la educación a distancia (1).

Pese a estos avances, en Ecuador no existe una bibliografía radiológica específica que reúna casos clínicos complejos e ilustrativos del área de neurorradiología, lo cual constituye una limitación en la formación académica de los estudiantes de medicina y radiología; igualmente en muchas patologías existe carencia de información epidemiológica sobre la frecuencia de presentación en el contexto nacional que permita una toma de decisión clínica adecuada para el manejo de esos casos mediante un resultado más confiable en la prueba diagnóstica. La creación de un libro de casos clínicos neurorradiológicos relevantes, inusuales y poco documentados, representaría un aporte significativo tanto a nivel nacional como internacional. Este material no solo reforzará el aprendizaje independiente, sino que también contribuirá al fortalecimiento de la capacidad diagnóstica de futuros profesionales.

El presente trabajo tiene como objetivo principal desarrollar un libro digital de consulta, accesible a través de la biblioteca virtual de la Universidad San Francisco de Quito, que contenga casos clínicos neurorradiológicos relevantes para la comunidad médica y científica. Entre los objetivos específicos se destacan la recopilación de imágenes radiológicas llamativas, la integración de revisiones bibliográficas breves que orienten al diagnóstico y la inclusión de indicadores de certeza diagnóstica en patologías de mayor frecuencia. Este esfuerzo permitirá mejorar el acceso a contenidos visuales de alta calidad y fomentar el conocimiento en un campo tan complejo como es la neurorradiología.

Dado que este trabajo no constituye un proyecto de investigación convencional sino una publicación académica con fines educativos, orientada a la divulgación de contenido especializado, no es posible formular una pregunta de investigación o una hipótesis de trabajo como ocurre en estudios analíticos. En su lugar, se estructura como una propuesta académica que busca integrar y difundir conocimiento útil y contextualizado para el ejercicio y la formación en neurorradiología.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

La revisión de la literatura se realizó bajo un enfoque temático y descriptivo, con el propósito de contextualizar la relevancia de los casos clínicos en neurorradiología como una herramienta formativa y diagnóstica. Se seleccionaron fuentes científicas pertinentes que abordan a la imagenología de una manera práctica, la enseñanza basada en casos clínicos y que demuestren el valor diagnóstico de los hallazgos imagenológicos en el manejo futuro de los pacientes.

Se priorizó el uso de artículos científicos publicados en revistas indexadas con revisión por pares (peer-reviewed journals), obtenidos a través de bases de datos especializadas como PubMed, Scopus y ScienceDirect. Asimismo, se incorporaron capítulos de libros reconocidos internacionalmente en los campos de la radiología y neurorradiología, literatura académica disponible en repositorios universitarios y bibliografía sugerida por tutores y especialistas del área. Se evitó el uso de fuentes no académicas o sin respaldo científico, salvo en los casos en que su inclusión fue necesaria para contextualizar aspectos epidemiológicos de carácter nacional.

La selección temática se estructuró mediante una combinación de estrategias: exploración inicial de palabras clave (como “neurorradiología”, “casos clínicos”, “diagnóstico por imágenes” y “signos patognomónicos”), revisión de referencias bibliográficas citadas en publicaciones especializadas, consultas dirigidas a docentes y profesionales del área. Este proceso permitió delimitar cuatro ejes principales: (1) la importancia clínica de la neurorradiología, (2) el aprendizaje basado en casos clínicos, (3) el rol de la imagen en el diagnóstico, y (4) la necesidad de generar bibliografía útil y didáctica adaptada al contexto local.

La organización de la revisión se realizó de forma temática, desarrollando cada eje de manera lógica y secuencial, con el objetivo de construir una base argumentativa sólida que respalde la elaboración de un libro de casos clínicos relevantes en neurorradiología. Finalmente, se revisaron textos académicos de investigación científica para la metodología de análisis de rendimiento diagnóstico de las pruebas.

METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño del estudio: Este trabajo corresponde a un estudio de tipo documental, descriptivo y didáctico. No se trata de una investigación tradicional con hipótesis a comprobar, sino de una propuesta académica fundamentada en la recopilación, análisis y presentación de casos clínicos de neurorradiología, con fines educativos para médicos en formación y profesionales del área.

Número de participantes: No aplica en el sentido estricto de un estudio epidemiológico. En lugar de participantes, se trabajó con un total de 128 casos clínicos previamente atendidos, cuidadosamente seleccionados y anonimizados para su análisis y presentación en formato educativo.

Escenarios: Los casos fueron recolectados de estudios de imagen realizados en los últimos 10 años en el centro de diagnóstico por imagen Omniscan, de la ciudad de Quito-Ecuador, ya que es un centro docente de formación de nivel de posgrado de imagenología de la Universidad San Francisco de Quito. Las imágenes seleccionadas tanto de radiografía (Rx), tomografía computarizada (TC), como de resonancia magnética (RM) del sistema nervioso central provienen de pacientes con patologías con mucha relevancia clínica y complejidad.

Participantes: Se utilizaron casos de pacientes con patologías neurológicas representativas, inusuales o complejas, evaluados con estudios de imagen que aportan valor diagnóstico. Todos los datos clínicos fueron anonimizados, sin vinculación directa con la

identidad de los pacientes. No se realizó intervención alguna ni contacto directo con los sujetos, ya que se trabajó exclusivamente con información archivada en formato digital.

Variables: Al tratarse de un trabajo académico basado en la elaboración de un libro de casos clínicos, no se definieron variables dependientes o independientes para análisis estadístico. En su lugar, se describen hallazgos clínicos y radiológicos (Rx, TC y RM) relevantes de cada caso, con énfasis en los aspectos diagnósticos.

Fuentes de datos: La información se obtuvo de las imágenes y una breve descripción del contexto clínico que el médico referente incluía en el pedido de imagen, esta información fue anonimizada y entregada por el Dr. Carlos Alarcón, radiólogo colaborador del proyecto a los autores de este trabajo, previa aprobación del centro de imagen, de tal forma que los pacientes no podían ser identificados de ninguna manera, esto con el fin de garantizar la confidencialidad. Las imágenes fueron revisadas por los autores y seleccionadas de manera intencionada, priorizando aquellas que presentan los hallazgos más representativos, con el fin de cumplir el objetivo formativo del trabajo.

Mediciones: Las mediciones se basaron en la identificación de hallazgos imagenológicos clave, realizados por los autores con la guía y revisión posterior del Dr. Carlos Alarcón, especialista en radiología. No se aplicaron escalas cuantitativas específicas debido al enfoque cualitativo del trabajo, pero se emplearon criterios radiológicos reconocidos en la literatura médica.

Las mediciones del rendimiento diagnóstico de las pruebas se describen en el acápite de métodos estadísticos.

Control del sesgo: Dado que este trabajo consiste en la elaboración de un libro de casos clínicos y no en un estudio cuantitativo clásico, pueden presentarse ciertos sesgos inherentes a su diseño que no afectan la validez del producto. El sesgo de selección es el principal, ya que los casos fueron escogidos por su relevancia académica, lo cual puede limitar la capacidad de generalización a toda la población. También existe posibilidad de sesgo de confirmación, al analizar retrospectivamente casos con diagnóstico conocido. Para reducir estos sesgos, se procuró una selección variada de enfermedades y una revisión crítica de los hallazgos imagenológicos junto con el Dr. Carlos Alarcón. La interpretación fue realizada con criterios diagnósticos fundamentados en la literatura científica y validados por el tutor académico. Otra limitación del trabajo es el uso de prevalencias internacionales en la mayoría de los casos analizados, por falta de datos nacionales; así como, la imposibilidad de estimación de probabilidad previa a la prueba en base a las características clínicas de los pacientes al realizar un análisis de datos de archivo.

Tamaño del estudio: Se analizaron y documentaron un total de 128 casos clínicos. El análisis de rendimiento diagnóstico se realizó en el 25% de esos casos (32 casos).

Variables cuantitativas: No se incluyó un análisis estadístico cuantitativo para el componente de análisis imagenológico por no aplicabilidad, ya que el objetivo principal es formativo. Sin embargo, se realizaron análisis cuantitativos de rendimiento diagnóstico en los casos que se pudo encontrar información necesaria en la bibliografía nacional o mundial.

Métodos estadísticos: Se aplicaron métodos estadísticos en el componente de análisis de rendimiento diagnóstico. Los datos de prevalencia, sensibilidad y especificidad fueron obtenidos de la literatura científica actualizada, y se trató de utilizar datos comparables con la población ecuatoriana cuando fue posible, y se utilizaron datos de poblaciones distintas luego de analizar que las patologías no se afecten en mayor medida por características etnológicas o genéticas de grupos poblacionales diferentes. Con estos valores se elaboró una tabla de contingencia 2x2 con una población hipotética de 1000 personas (en algunos casos se usó una población mayor para los cálculos debido a la prevalencia muy baja y evitar valores decimales muy pequeños, situación que no afecta los resultados). Se utilizó una tabla de 2x2 en base a funciones binomiales correspondientes a sensibilidad y especificidad de la prueba y resultado positivo o negativo. Con estos parámetros se calculó valores predictivos, razones de verosimilitud, exactitud de la prueba, ganancia absoluta y relativa, curva ROC y área bajo la curva (AUC). Estos valores fueron presentados y analizados como complemento didáctico para enriquecer la comprensión de la utilidad de las modalidades diagnósticas. Se utilizaron los valores positivos debido a que se analizaron las características imagenológicas para establecer el diagnóstico de la patología. Como se indicó anteriormente, el análisis apropiado requiere el uso del valor de prevalencia ajustado al contexto clínico de la persona en la que se realizará la prueba; esto permite una probabilidad antes de la prueba más elevada, proporcionando valores positivos más exactos para ese caso específico.

Fórmulas de los cálculos realizados:

Valor predictivo positivo

$$VPP = \frac{\text{Sensibilidad} \times \text{Prevalencia}}{(\text{Sensibilidad} \times \text{Prevalencia}) + (1 - \text{Especificidad} \times 1 - \text{Prevalencia})}$$

Ganancia diagnóstica

Absoluta = VPP – Probabilidad (prevalencia) preprueba

$$\text{Relativa} = \frac{\text{VPP}}{\text{Probabilidad (prevalencia) preprueba}}$$

Razón de verosimilitud positiva

$$\text{RV+} = \frac{\text{Sensibilidad}}{1 - \text{Especificidad}}$$

En base a los resultados de la tabla se analiza y explica los mismos para patología estudiada. Para la interpretación de la razón de verosimilitud y área bajo la curva se usaron los siguientes rangos de referencia:

RV positivo	RV negativo	Utilidad
10	< 0,1	Altamente relevante
5-10	0,1 – 0,2	Buena
2-5	0,5 – 0,2	Regular
<2	> 0,5	Mala
Fuente: Referencia bibliográfica (2)		

Tabla 1. Rango de valores de verosimilitud y su impacto en la utilidad clínica.

Precisión diagnóstica AUC	
0.9-1.0	Excelente
0.8-0.9	Muy bueno
0.7-0.8	Bueno
0.6-0.7	Suficiente
0.5-0.6	Malo
<0.5	Test no útil
Fuente: Referencia bibliográfica (3)	

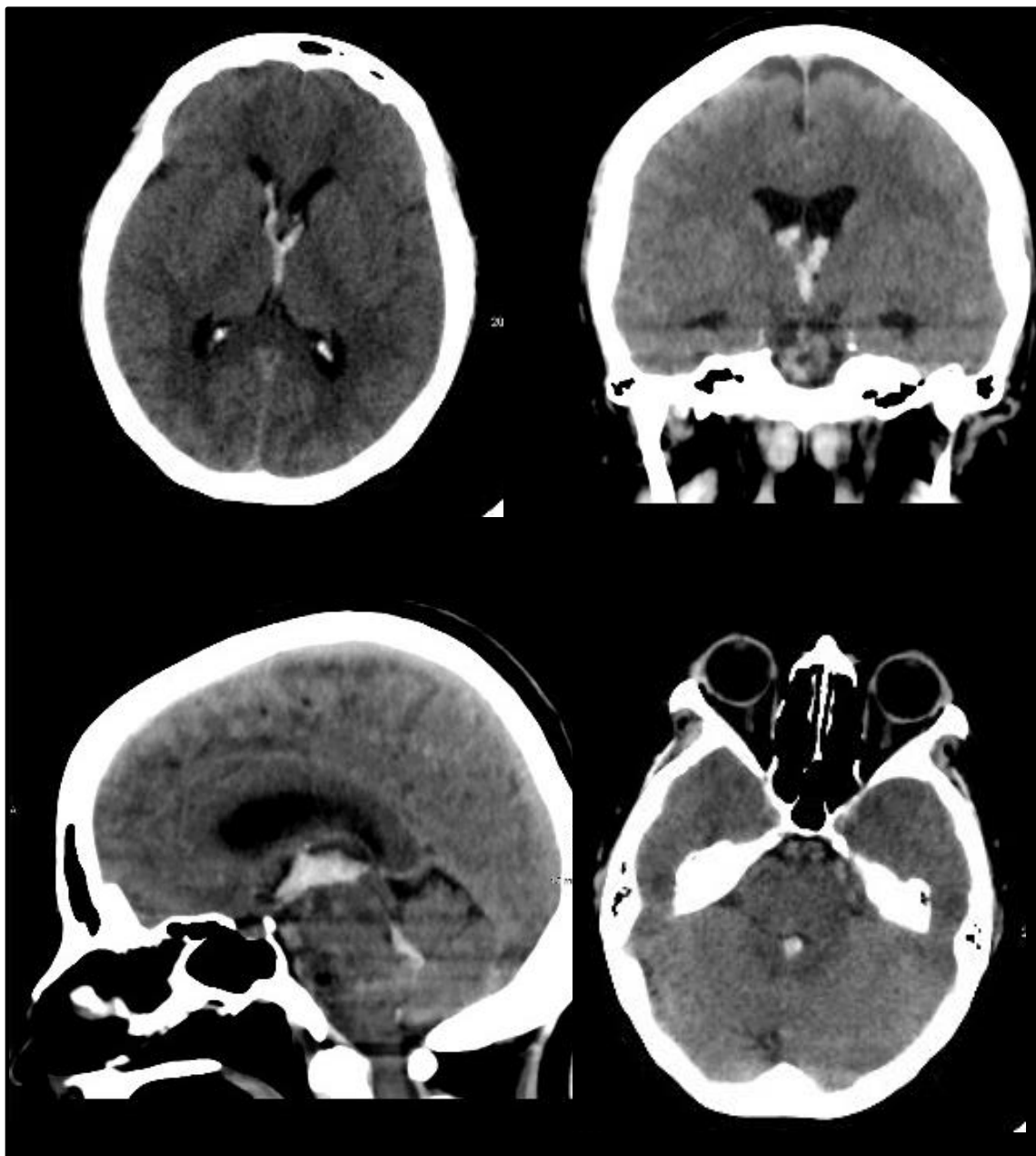
Tabla 2. Rangos de valores del área bajo la curva (AUC) y precisión diagnóstica (3).

Aspectos éticos: Al tratarse de un trabajo retrospectivo, educativo y sin intervención directa en los pacientes, no fue necesaria la firma de consentimientos informados individuales. Sin embargo, el trabajo fue avalado éticamente en el contexto académico de titulación, siguiendo los principios de confidencialidad, uso exclusivo con fines educativos y respeto a la privacidad

de los datos. Las imágenes fueron proporcionadas por un profesional autorizado, en conformidad con los lineamientos institucionales.

CASO CLÍNICO 1

Paciente masculino de 34 años que presenta cefalea súbita de gran intensidad sin causa aparente.



Caso clínico 1. hemorragia subaracnoidea

Hallazgos:

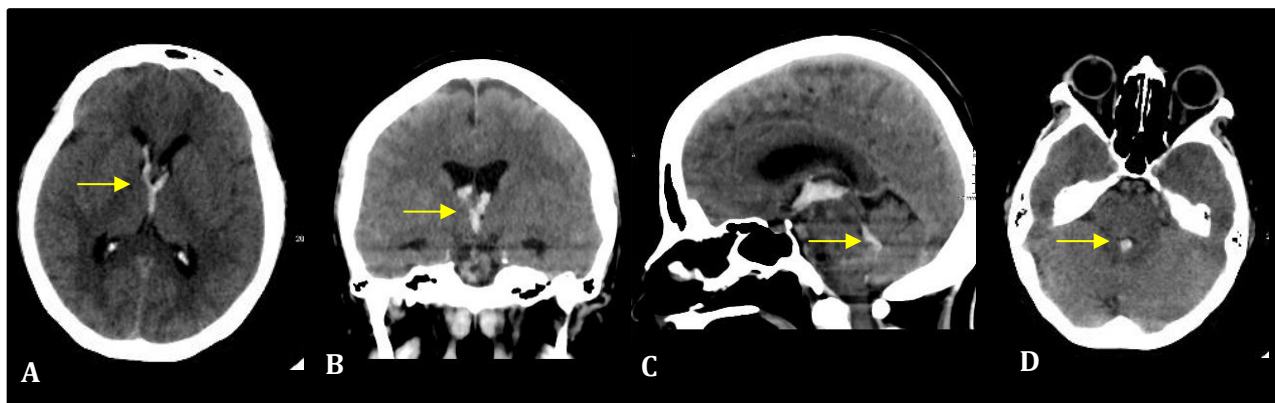


Imagen descrita 1. hemorragia subaracnoidea

Tomografía no contrastada de cráneo: Se observa una imagen hiperdensa en el tercer ventrículo que se extiende por el agujero de Monro hacia los ventrículos laterales (flechas en A y B) y por medio del acueducto de Silvio hacia el cuarto ventrículo (flechas en C y D) sin producir dilatación del sistema ventricular.

Diagnóstico: HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA.

Conceptos y definiciones:

Es consecuencia de sangrado en el espacio subaracnoideo (entre la aracnoides y piamadre) representa 2-5% de los ictus (4).

Etiología:

La causa más frecuente es de origen *traumático* en este caso la sangre se localiza en los surcos de la convexidad.

La causa *no traumática* más frecuente son los aneurismas, constituyen el 85% generalmente en las cisternas basales y cisura de Silvio (4,5). Otro 10% son idiopáticas y el 5% debido a múltiples causas (5).

Epidemiología:

Es más frecuente en mujeres que en hombres, en una relación de 1.6/1 y más en negros que en caucásicos en una relación de 2.1/1 (4). Tiene un pico entre los 40 y 60 años (6).

Clínica.

Los síntomas son cefalea de inicio súbito descrito como el “peor dolor de su vida” (7,8) se puede acompañar de rigidez nuchal y pérdida de la conciencia (6).

Hallazgos por imagen.

TC: La TC sin contraste es la prueba de elección ante una emergencia (5). Presentan alta densidad en los espacios/cisternas subaracnoideas (5).

RM:

T1WI: Isointenso o hiperintenso respecto al LCR (7).

T2WI: Variable isodensa o hipointensa respecto al LCR (7).

FLAIR: Surcos y cisternas hiperintensos (7).

DWI: Focos de difusión restringida en presencia de vasoespasma (7).

Diagnóstico diferencial.

HSA en cisternas centrales supraselares con extensión periférica difusa. Es característico de las rupturas de aneurismas del polígono de Willis (4,5). Pueden asociarse a hemorragia intraventricular (5).

HSA limitada a las cisternas perimesencefálicas. La sangre se distribuye en las cisternas que rodean el tronco cerebral, es no aneurismática, la causa frecuente es un sangrado venoso, son de buen pronóstico, otras causas incluyen malformaciones arteriovenosas de la fosa posterior y cervicales (4,5).

HSA limitada a la convexidad. Pueden estar localizados tanto en la convexidad cerebral como la cisura de Silvio, en ausencia de trauma las causas más frecuentes son el vasoespismo cerebral reversible y la angiopatía amiloide (4,5).

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DIAGNÓSTICO DE LA PRUEBA EN HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA

Introducción

El espacio subaracnoideo se describe como un espacio entre la membrana aracnoidea y la piamadre. Consiste en el líquido cefalorraquídeo y los vasos sanguíneos que irrigan diferentes áreas del cerebro. Una hemorragia subaracnoidea (HSA) se define como la acumulación de sangre en el espacio entre la membrana aracnoidea y la piamadre alrededor del cerebro conocido como espacio subaracnoideo. La etiología de la HSA puede ser no traumática (alrededor del 85% son secundarias a la ruptura de un aneurisma) o traumática (1).

Valores para los cálculos

La hemorragia subaracnoidea tiene una prevalencia de 5.7 por 100,000 habitantes y representan el 20% de los eventos cerebrovasculares hemorrágicos (2).

La tomografía computarizada (TC) cerebral demuestra una sensibilidad del 98% para la detección de hemorragia subaracnoidea (HSA), lo que refleja su altísima capacidad para identificar pacientes con este tipo de sangrado intracraneal. Esta cualidad es crítica en contextos clínicos donde un diagnóstico tardío podría comprometer seriamente la vida del paciente (3,4).

Con una especificidad del 92%, la TC también es eficaz para excluir HSA en individuos sanos o con sintomatología sugestiva, pero sin sangrado real. Esta dualidad diagnóstica (alta sensibilidad y especificidad) la convierte en una herramienta confiable tanto para confirmar como para descartar el diagnóstico en escenarios agudos (3,4).

Criterios imagenológicos

El mejor indicio de imagen para la HSA aneurismática son las cisternas y surcos hiperdensos en la TCN. En algunos casos, la sangre subaracnoidea rodea y delimita el saco aneurismático, de aspecto comparativamente hipodenso. La HIV está presente en casi la mitad de los pacientes con HSA aneurismática y se asocia con una mayor probabilidad de complicaciones intrahospitalarias y un peor pronóstico a los 3 meses de la HSA. La hemorragia parenquimatosa focal es poco común, pero, si se presenta, generalmente predice el lugar de la rotura del aneurisma (5).

Análisis de rendimiento diagnóstico

- Probabilidad preprueba: 0.57 x 1,000,000

Método diagnóstico: resonancia magnética

- Sensibilidad: 98%
- Especificidad: 92%

Método de diagnóstico: Resonancia magnética			
	Enfermedad +	Enfermedad -	Total
Prueba +	0.05586	79.99544	80.0513
Prueba -	0.00114	919.94756	919.9487
	0.57	999.943	1000
Elaborado por los autores			

Tabla 3. Desempeño diagnóstico de la TC en la hemorragia subaracnoidea

Valor predictivo positivo VPP	0.07 %
Ganancia diagnóstica	Ganancia absoluta: 0.06408 % Ganancia relativa: 12.24
Razón de verosimilitud	12.25
Exactitud de la prueba	0.95
AUC estimada	0.07 %
Elaborado por los autores	

Tabla 4. Evaluación del método de imagen en hemorragia subaracnoidea.

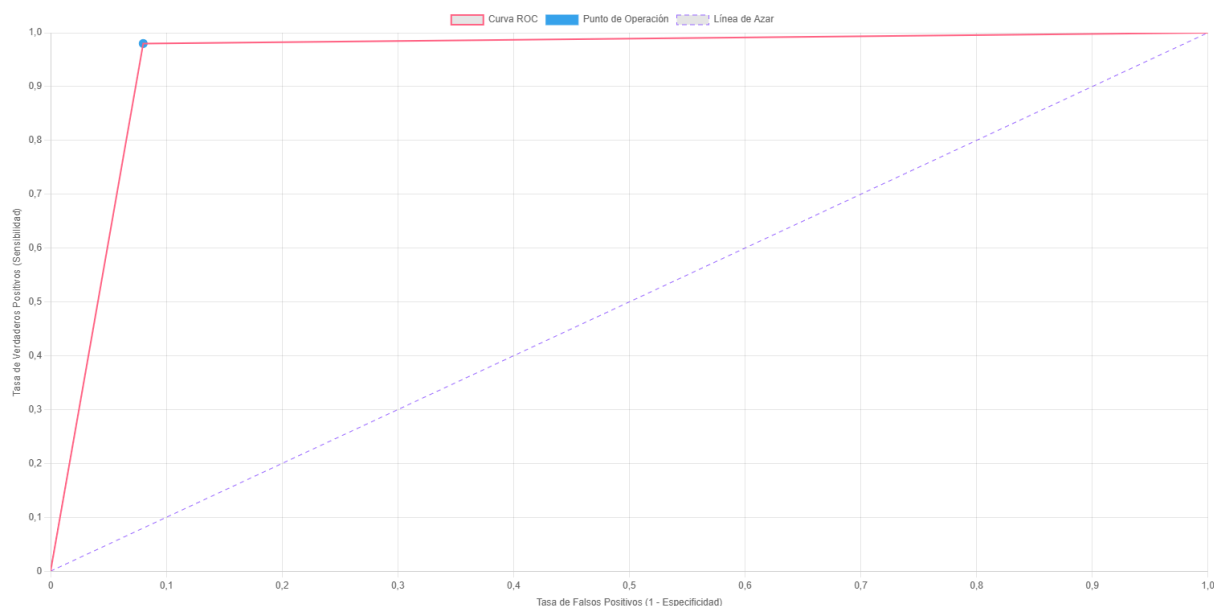


Figura 1. Curva ROC de la tomografía para hemorragia subaracnoidea.

Área bajo la curva (AUC): 0.95 (95%)

El valor de **0.95** indica que el modelo tiene una capacidad excelente para discriminar entre casos positivos y negativos, ya que un AUC de 1 representa una clasificación perfecta y un AUC de 0.5 indica un rendimiento similar al azar. Un AUC de 0.95 es muy alto, lo que significa que el test tiene una probabilidad de 95% de clasificar correctamente a los pacientes en función de si tienen o no la hemorragia subaracnoidea, lo cual es una excelente capacidad predictiva.

El AUC también ayuda a entender cómo el modelo maneja tanto los falsos positivos como los falsos negativos, y un valor tan alto sugiere que el test es particularmente efectivo en ambos aspectos. En situaciones críticas como la hemorragia subaracnoidea, donde la intervención temprana es esencial para salvar vidas, un modelo con un AUC de 0.95 puede ser extremadamente valioso. Este nivel de rendimiento implica que el modelo tiene un alto grado de confiabilidad para identificar correctamente a los pacientes con la condición, lo que reduce significativamente el riesgo de diagnósticos erróneos.

Un AUC de 0.95 es un valor excepcionalmente alto, lo que sugiere una excelente capacidad discriminativa por parte de la TC para el diagnóstico entre individuos con hemorragia subaracnoidea.

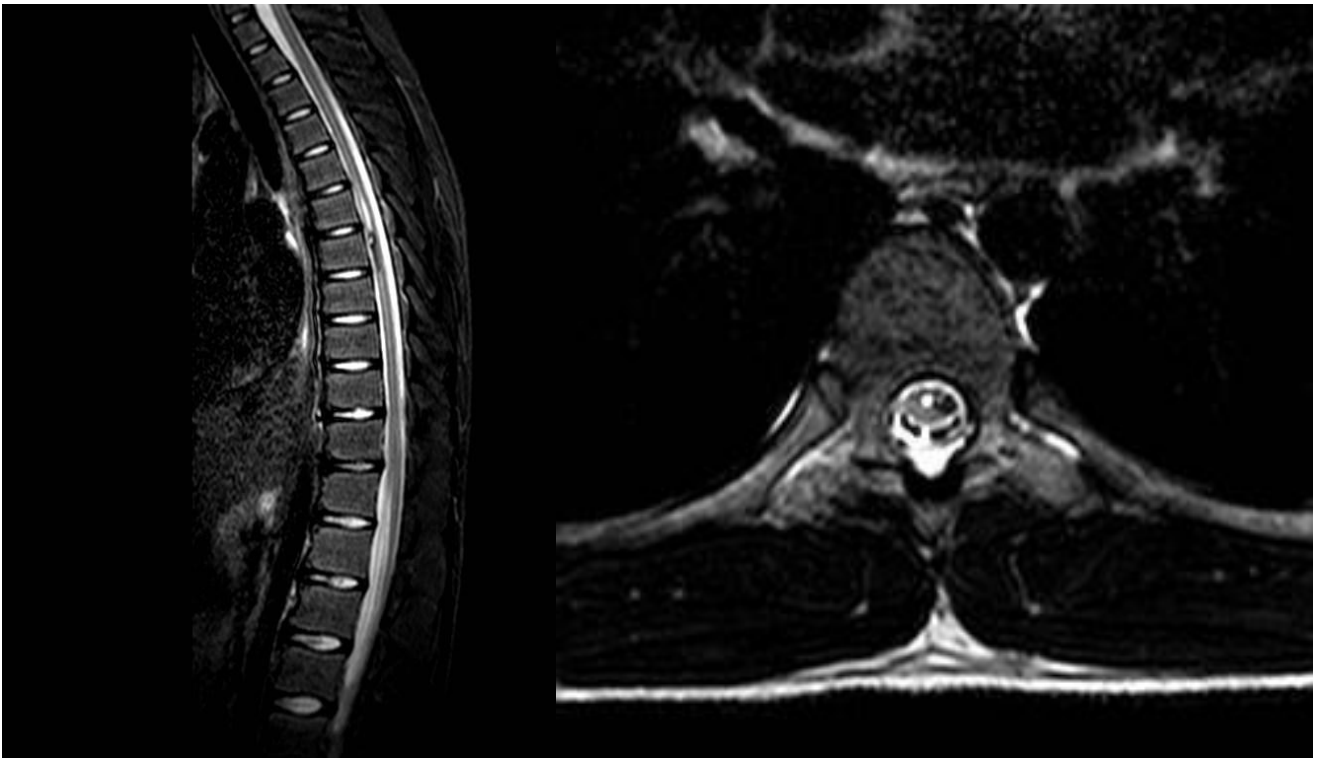
Este valor refuerza la idea de que la TC es una herramienta diagnóstica muy potente, a pesar de las limitaciones inherentes a la interpretación del VPP en condiciones de baja prevalencia.

Conclusiones:

En resumen, aunque el bajo VPP es bajo, las demás métricas de rendimiento (sensibilidad, especificidad, LR+, LR-, AUC) apoyan el impacto de la resonancia magnética en pacientes cuyo diagnóstico temprano es de vital importancia para el tratamiento. La TC es fundamental para el diagnóstico preciso de hemorragia subaracnoidea, permitiendo no solo la detección con alta fiabilidad, sino también para el manejo clínico, lo que la convierte en el estándar de oro en la evaluación radiológica de esta patología.

CASO CLÍNICO 2

Paciente femenino de 45 años que desde hace 5 meses y sin causa aparente presenta debilidad y parestesias de miembro inferior izquierdo que ha ido incrementando en el transcurso de los días.



Caso clínico 2. Cavernoma del cordón medular

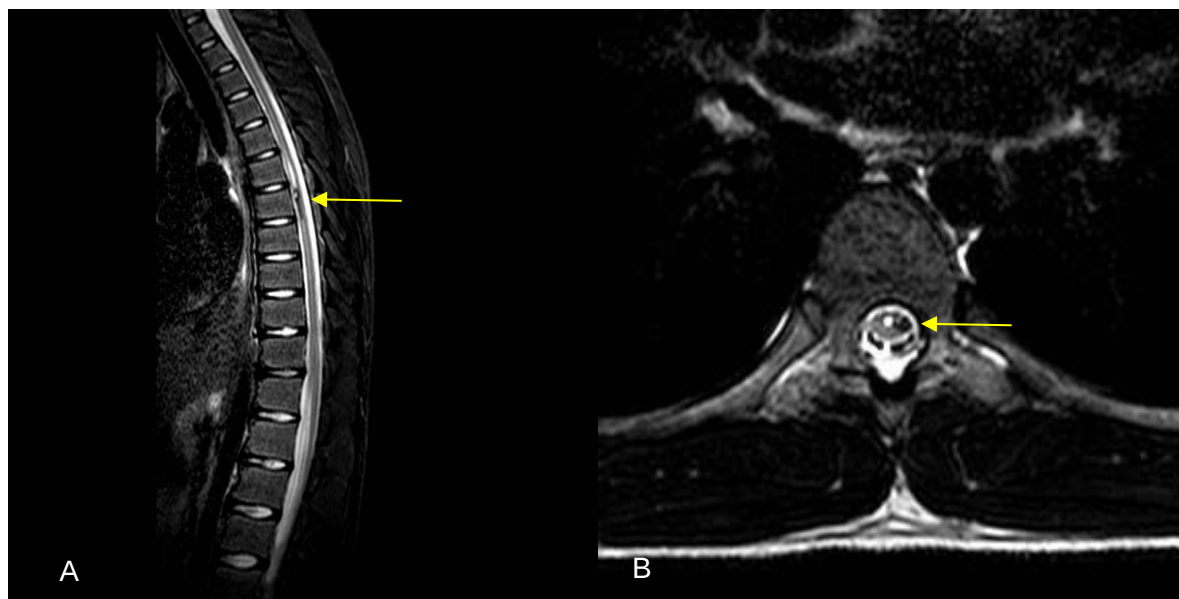
Hallazgos:

Imagen descrita 2. Cavernoma del cordón medular.

Resonancia magnética de la columna torácica: A nivel de T7 presenta lesión hipointensa irregular (flechas) que ocupa el cordón lateral izquierdo de la médula espinal.

Diagnóstico: CAVERNOMA DEL CORDÓN MEDULAR

Conceptos y definiciones:

Se caracterizan por canales vasculares aberrantes de mayor tamaño sin tejido neural ni glial interpuesto (8,9) que se caracteriza por hemorragias intralesionales repetidas en lóculos de paredes delgadas, angiogénicamente inmaduros y llenos de sangre, llamados "cavernas" (8).

Etiología:

Los MCC pueden ser solitarios y esporádicos (80% de los casos) o múltiples y familiares (20%) (8). Las CCM familiares se heredan como una enfermedad autosómica dominante con penetrancia variable. las mutaciones heterocigotas de pérdida de función en los genes CCM1/KRIT1, CCM2/MGC4607 y CCM3/PDCD10 se identifican en aproximadamente el 90

% de los casos familiares de CCM y en dos tercios de los casos esporádicos con lesiones múltiples (9). Los MC esporádicos pueden aparecer tras radioterapia previa (8, 10).

Epidemiología:

Representa el 5% de las lesiones intramedulares en adultos (2- 4) y el 1% de las lesiones intramedulares en niños (9).

Clínica:

Las malformaciones cavernosas intramedulares (MCI) suelen ser asintomáticas, hasta mielopatía progresiva aguda o crónica (9) como mielopatía de progresión lenta con déficits sensoriales, entumecimiento lumbar, parálisis por debajo del nivel caudal, debilidad marcada y espasticidad en ambas piernas, junto con alteración de la sensibilidad en las extremidades inferiores (10).

Hallazgos por imagen:

Tomografía: Las grandes lesiones son hiperdensas sin embargo rara vez se observan en tomografías computarizadas porque son demasiado pequeñas para ser detectadas, y aparecen principalmente si hay calcificaciones (8, 12).

Resonancia magnética: Es la técnica diagnóstica de elección (9). En la secuencia ponderada en T2 se ha descrito como una imagen en “popcorn” (12) con un ligero realce de contraste sugiere el diagnóstico (2). Los depósitos de hemosiderina forman un halo alrededor (8, 5), las imágenes ponderadas por susceptibilidad ofrecen un alto grado de sensibilidad (8, 9). La ausencia de realce significativo en la exploración postcontraste descarta la posibilidad de hemorragia intratumoral (11).

Para clasificar el estadio de la hemorragia se usa la clasificación de Zabramski. De esta manera tenemos la subaguda (tipo I), mixta (tipo II) con lesión clásica en «palomitas de maíz» en la resonancia magnética, crónica (tipo III) y microhemorragia puntiforme (tipo IV) (12).

Diagnóstico diferencial:

Fístula arteriovenosa: Caracterizada por la conexión entre una arteria dural y una vena perimedular, realizamos una resonancia magnética dinámica con contraste. Presenta edema intramedular en T2W y venas superficiales marcadamente dilatadas (10).

Neoplasias intramedulares: se observan tres características en la RM: expansión medular focal o difusa, alta intensidad de señal en la densidad protónica y en T2W, y diversos grados de realce con contraste. La ausencia de realce no descarta la presencia de neoplasias en presencia de expansión medular, una característica que no se observa en la MCI (10).

La mielitis transversa: Es isointensa o hipointensa en T1, señal hiperintensa mal definida en T2 y patrones de realce variables (ausente, difuso, irregular, periférico). La diferenciación del angioma cavernoso se realiza mediante radiología, información clínica, análisis de sangre y análisis de LCR (10).

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DIAGNÓSTICO DE LA PRUEBA EN CAVERNOMA DEL CORDÓN MEDULAR

Introducción

El término cavernoma es sinónimo de malformación cavernosa, angioma cavernoso y hemangioma cavernoso (13). Los angiomas cavernosos son malformaciones vasculares poco frecuentes, compuestas por canales vasculares dilatados y densamente agrupados, sin tejido neural interpuesto (14). Estas lesiones son malformaciones vasculares ocultas angiográficamente. No presentan un gran aporte vascular ni un drenaje venoso significativo. A

simple vista, presentan un aspecto de "morado" y se tiñen con hemosiderina (13). Pueden aparecer en cualquier parte del neuroeje y representan entre el 5 % y el 12 % de todas las lesiones vasculares de la columna vertebral (14).

Valores para los cálculos

Los cavernomas medulares congénitos tienen una incidencia de 5 x 100,000 habitantes y representan el 1% de las lesiones medulares en niños (15).

La resonancia magnética (RM) ha demostrado ser una herramienta diagnóstica excepcional para la detección de malformaciones cavernosas espinales. Con una sensibilidad del 97%, la RM permite identificar con alta precisión la mayoría de las lesiones, incluso aquellas pequeñas o clínicamente silentes, lo que es crucial en pacientes con síntomas neurológicos inespecíficos además de poseer una especificidad cercana al 99% (16).

Criterios de Resultado positivo

En la secuencia ponderada en T2 se ha descrito como una imagen en "popcorn" con un ligero realce de contraste sugiere el diagnóstico. Los depósitos de hemosiderina forman un halo alrededor, las imágenes ponderadas por susceptibilidad ofrecen un alto grado de sensibilidad (16).

Análisis de rendimiento diagnóstico

- Probabilidad preprueba: 0.005

Método diagnóstico: resonancia magnética

- **Sensibilidad:** 97%
- **Especificidad:** 99%

Método de diagnóstico: Resonancia magnética			
	Enfermedad +	Enfermedad -	Total
Prueba +	0.0485	9.99	10.05
Prueba -	0.015	989.95	989.95
	0.1	999.95	1000
Elaborado por los autores			

Tabla 5. Desempeño diagnóstico de la RM en cavernoma del cordón medular.

Valor predictivo positivo VPP	0.48%
Ganancia diagnóstica	Ganancia absoluta: 0.48 % Ganancia relativa: 96.54
Razón de verosimilitud	97
Exactitud de la prueba	0.98
AUC estimada	0.48%
Elaborado por los autores	

Tabla 6. Evaluación del método de imagen en cavernoma del cordón medular.

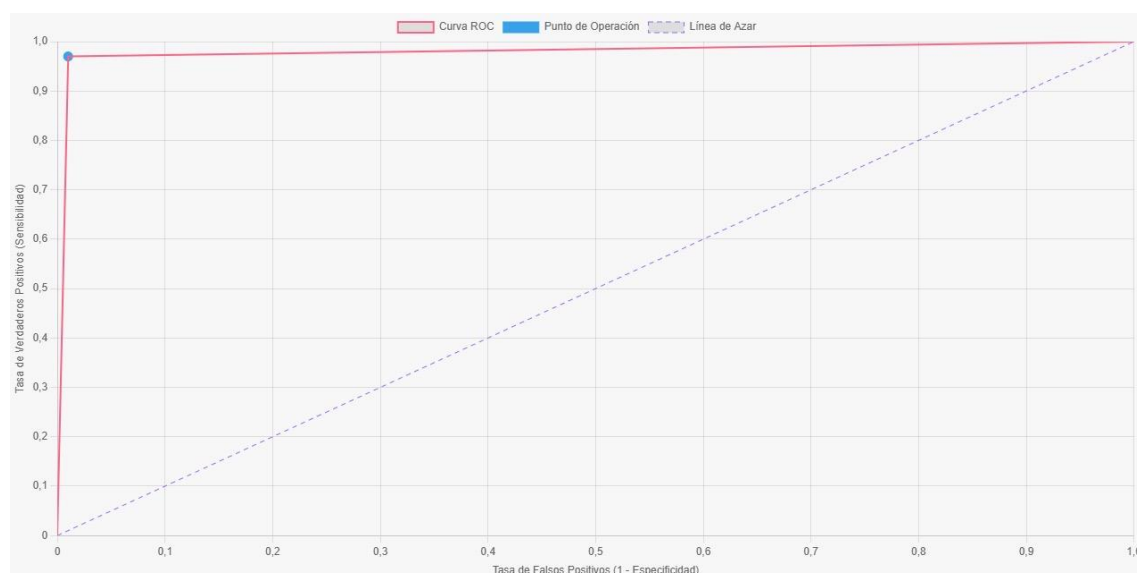


Figura 2. Curva ROC de la resonancia magnética para cavernoma del cordón medular.

Área bajo la curva (AUC): 0.98 (98%)

Un AUC de 0.98 indica una **excelente precisión diagnóstica**. Valores cercanos a 1.0 representan casi una separación perfecta entre casos y no casos. La resonancia magnética tiene un rendimiento casi perfecto en cuanto a su capacidad para identificar correctamente los casos positivos y negativos. Esto la posiciona como una herramienta de **altísima calidad diagnóstica**.

Conclusiones:

La resonancia magnética presenta un perfil diagnóstico excepcionalmente alto para la detección de cavernoma del cordón medular:

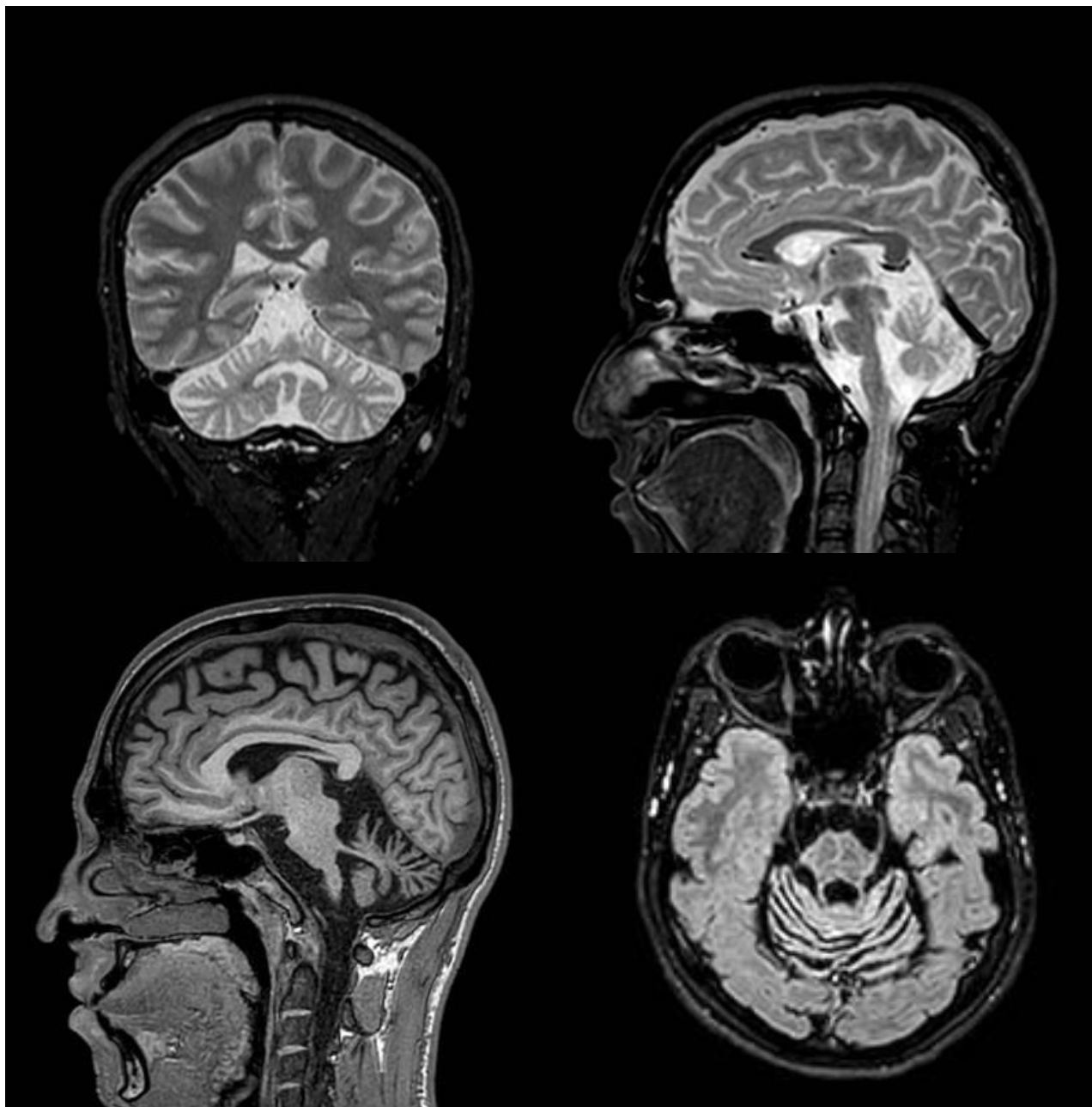
Altísima precisión: Respalda por un AUC de 0.98 y una LR+ de 97, lo que significa que una RM positiva es altamente confiable.

Bajo VPP (0.48%): Refleja limitaciones derivadas de la baja prevalencia de la enfermedad utilizada para este cálculo y no de la calidad técnica de la prueba.

Es importante resaltar que la capacidad predictiva de un resultado positivo incrementa de manera significativa al usar el valor de probabilidad congruente con el contexto clínico del paciente.

CASO CLÍNICO 3

Paciente masculino de 55 años que, durante dos años, presentó ataxia progresiva de las extremidades y marcha, dificultad para la deglución, e incontinencia urinaria no refiere otros antecedentes de importancia.



Caso clínico 3. Forma olivopontocerebelosa de atrofia multisistémica.

Hallazgos:

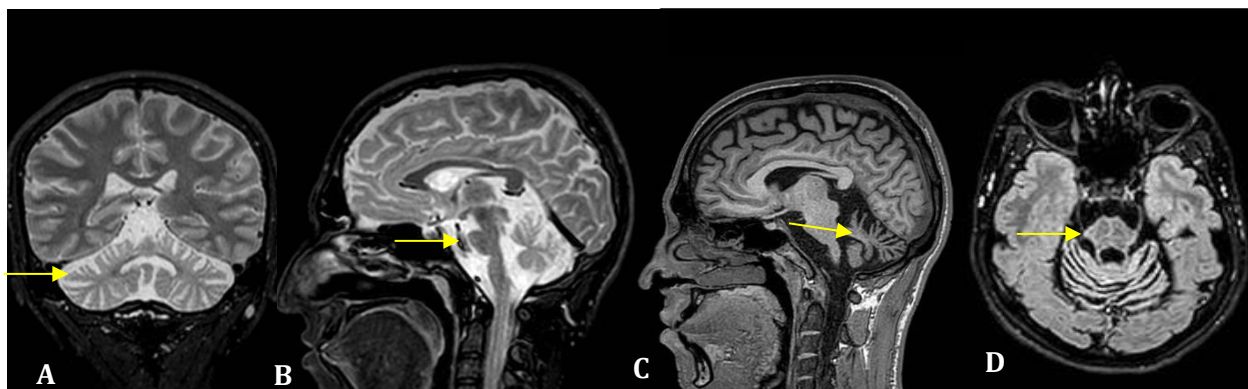


Imagen descrita 3. Forma olivopontocerebelosa de atrofia multisistémica.

Resonancia magnética: El paciente presenta atrofia cerebelosa (flechas en A, C) asociado a atrofia pontina con el signo de la cruz de panecillo (flecha en B y D).

Diagnóstico: FORMA OLIVOPONTOCEREBELOSA DE ATROFIA MULTISISTÉMICA.

Conceptos y definiciones:

La atrofia multisistémica (AMS) es una enfermedad neurodegenerativa rara, mortal y de rápida progresión en la edad adulta, caracterizada por insuficiencia autonómica progresiva con parkinsonismo, ataxia cerebelosa y signos piramidales en cualquier combinación (17,18). La AMS se clasifica en AMS de tipo parkinsoniano (AMS-P) y AMS de tipo cerebeloso (AMS-C) según los síntomas motores predominantes (18).

Etiología:

Aunque se ha asociado a acumulación aberrante de proteína α -sinucleína en el citoplasma glial, la causa específica de MSA sigue siendo desconocida (19).

Epidemiología:

La prevalencia general de la AMS es de 4,4/100.000 (20) y la incidencia de 0,1 a 3/100.000/año debido a su rareza (19).

Clínica:

La probable AMS-C se define por la presencia de ataxia cerebelosa y ataxia de las extremidades, disartria cerebelosa o disfunción oculomotora cerebelosa, junto con disfunción autonómica en forma de incontinencia urinaria y disfunción eréctil, o hipotensión ortostática grave, definida como una caída de la presión arterial sistólica o diastólica de 30 mmHg y 15 mmHg en los 3 minutos posteriores a la detención, respectivamente (18).

Hallazgos por imagen:

Tomografía: Los hallazgos en la AMS-P son menos evidentes; la NECT puede mostrar putámenes encogidos con márgenes laterales aplanados (8).

La AMS-C muestran atrofia cerebelosa simétrica, con mayor afectación de los hemisferios que del vermis. Un puente de Varolio pequeño y aplanado y un cuarto ventrículo agrandado son hallazgos asociados comunes. Puede presentarse atrofia cortical, especialmente en los lóbulos frontal y parietal (8).

Resonancia magnética:

AMS-P, en pacientes con AMS-P, el putamen se ve pequeño e hipointenso en T2WI y, a menudo, presenta un borde de alta intensidad de señal algo irregular a lo largo de sus bordes laterales en las exploraciones de 1.5 T (signo del "borde putaminal hiperintenso") aunque es un hallazgo inespecífico (8).

AMS-C en la secuencia ponderada en T2 puede revelar el "signo del bollo cruzado caliente", una hiperintensidad cruciforme en la parte ventral de la protuberancia (2,8). En la secuencia T1 muestran los cambios descritos en tomografía con pedúnculos cerebelosos medios

pequeños y cóncavos. La DWI muestra un aumento del ADC en la protuberancia, los pedúnculos cerebelosos medios, la sustancia blanca cerebelosa y los núcleos dentados (8).

Diagnóstico diferencial:

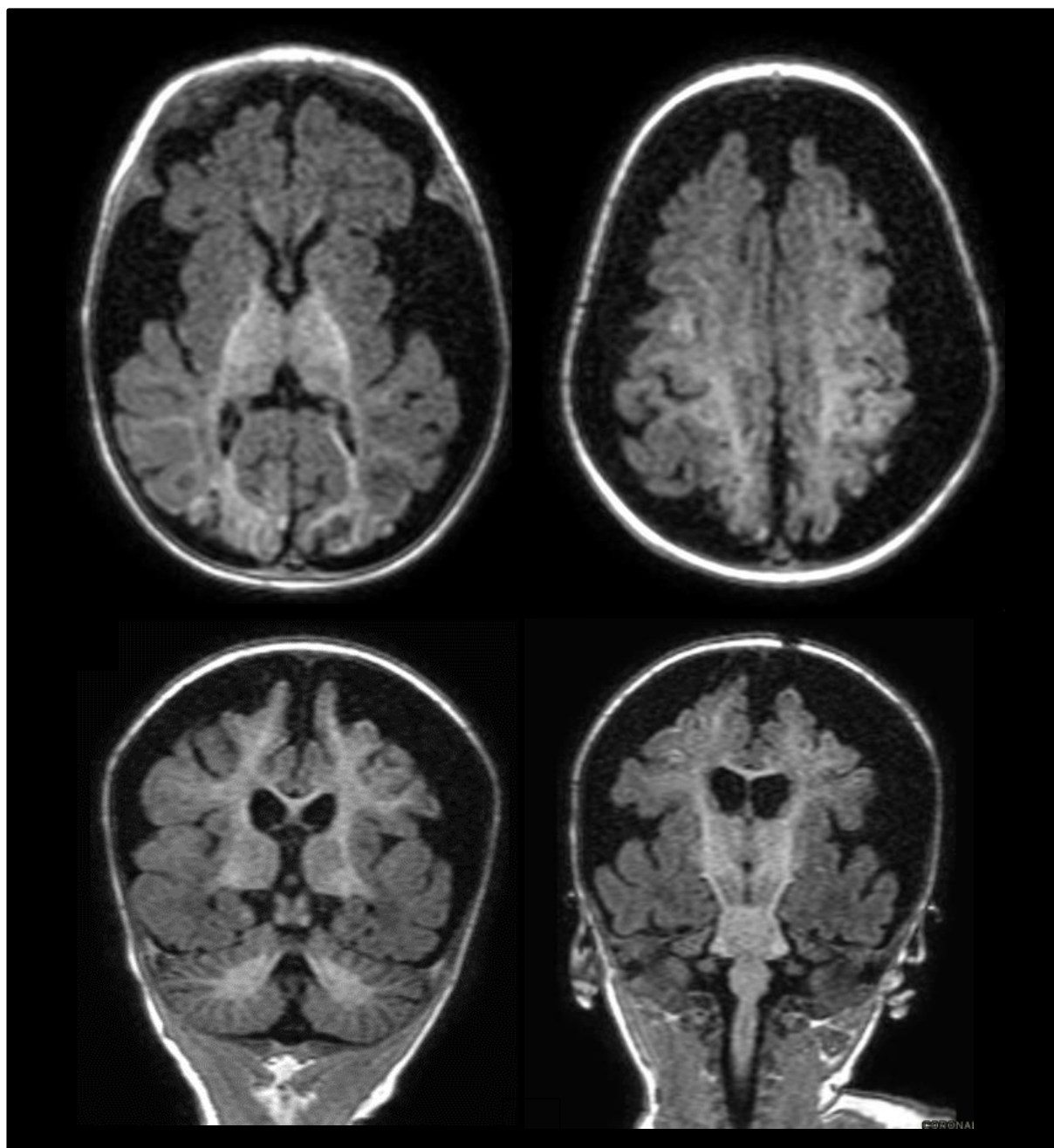
Enfermedad de Parkinson: Los estudios de imagen demuestran a los pedúnculos cerebelosos medios disminuidos en la AMS-C, pero no en la EP. El depósito de hierro putaminal aparece antes y es más prominente en la AMS-P que en la EP (8).

Los síndromes parkinsonianos atípicos: Pueden ser difíciles de distinguir clínicamente de la AMS, pero los valores regionales de ADC y el ancho de los pedúnculos cerebelosos medios son normales (8).

Ataxia espinocerebelosa: puede tener un aspecto idéntico a la AMS-C, mostrando pedúnculos cerebelosos medios atróficos y el signo del "panecillo cruzado caliente" (8).

CASO CLÍNICO 4

Varón de 65 años, bebedor de más de 100g de alcohol al día, presenta desorientación temporoespacial, desde unas semanas antes, con imposibilidad para la bipedestación y diplopía.



Caso clínico 4. Encefalopatía tóxica en enfermedad de Wernicke.

Hallazgos:

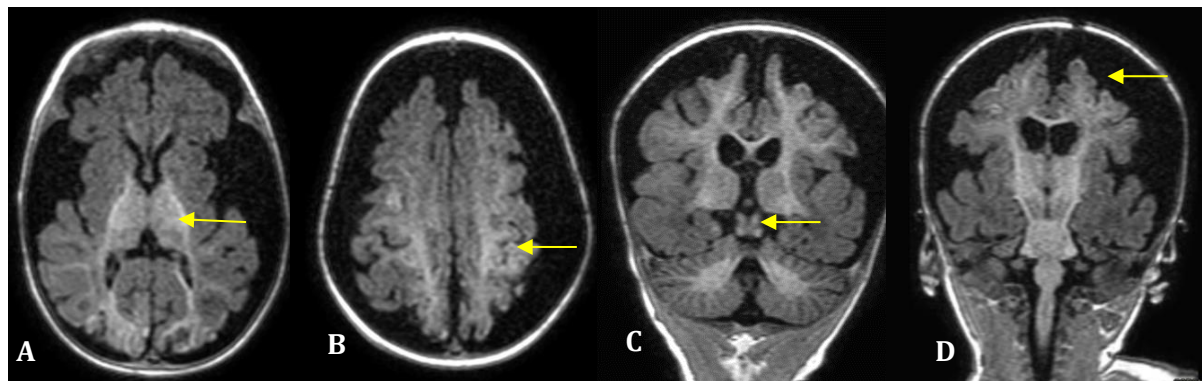


Imagen descrita 4. Encefalopatía tóxica en enfermedad de Wernicke.

Resonancia magnética: Compromiso de los talamos (A), corteza perirolandica (B), la placa tecal (C) asociado a atrofia cortical (D).

Diagnóstico: ENCEFALOPATÍA TÓXICA EN ENFERMEDAD DE WERNICKE.

Conceptos y definiciones:

Los trastornos cerebrales tóxicos y metabólicos se manifiestan como consecuencia de alteraciones en el equilibrio ambiental, que abarca sustratos metabólicos, neurotransmisores, electrolitos, niveles de pH fisiológico y flujo sanguíneo, ya sea por disfunciones endógenas o efectos tóxicos exógenos (21) producen un patrón de lesión simétrico y generalizado que a menudo afecta los núcleos grises profundos y la corteza cerebral (22).

Etiología:

Abarcan una amplia gama de etiologías, incluyendo intoxicaciones, trastornos autoinmunes y desequilibrios metabólicos (23).

Epidemiología:

La prevalencia general de la encefalopatía metabólica es difícil de estimar, pero suele inferirse de la literatura sobre delirio, definido como fluctuaciones en la atención (24).

Clínica:

Los principales síndromes clínicos de encefalopatía tóxica incluyen encefalopatía tóxica aguda o crónica difusa, síndrome cerebeloso, parkinsonismo y encefalopatía vascular (25). Se presenta como un estado confusional agudo y delirio, pero comúnmente también son pacientes hospitalizados en estado crítico (21), presentándose hasta en el 70 % de los pacientes de UCI, el 16 % de los pacientes post-agudos, el 10 % de los pacientes de urgencias y el 42 % de los pacientes de cuidados paliativos (24).

Hallazgos por imagen:RM:

El edema cerebral vasogénico: Es inducido por agresiones mecánicas o químicas que conduce a la disrupción de la barrera hematoencefálica, muestran hiperintensidades ponderadas en T2 y FLAIR debido a la acumulación de agua en el espacio extracelular, sin difusión restringida. Puede producir efecto de masa, con deformación de estructuras y desfiguración de los surcos cerebrales. La sustancia gris se mantiene, ya que este tipo de edema involucra principalmente la sustancia blanca, extendiéndose de manera digitiforme (21).

El edema cerebral citotóxico: El agua extracelular pasa al interior de las células, provocando su hinchazón y afecta principalmente a la materia gris, aunque también está involucrada la materia blanca. Las características de imagen aparecen principalmente como cambios en las imágenes ponderadas por difusión (DWI), sin cambios ponderados en T1 o T2, ya que todo el proceso es una redistribución del agua. A medida que progresa el proceso patológico, pueden aparecer secundariamente alteraciones en la intensidad de la señal ponderada en T2 (21).

Edema intramielínico: Se caracteriza por la difusión restringida (ya que las moléculas de agua no pueden trasladarse a otros espacios extracelulares). El sello distintivo de las imágenes es la restricción ponderada por difusión verdadera y reversible. La sustancia blanca periventricular y el esplenio, que se sabe que tienen un metabolismo más alto, son especialmente susceptibles a estos cambios (21).

Diagnóstico diferencial.

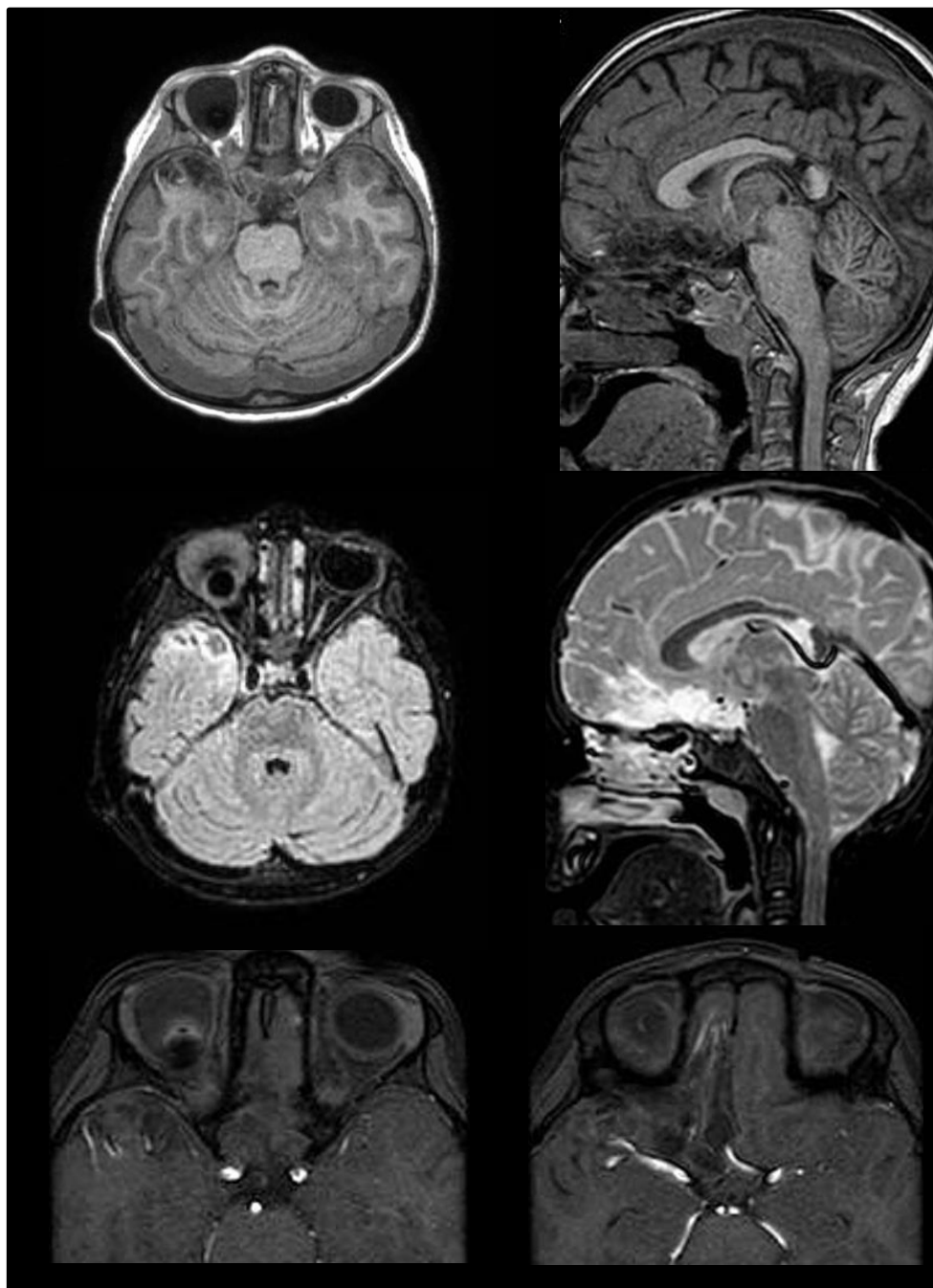
Intoxicación por metanol: La afectación selectiva o predominante del putamen con relativa conservación de los globos pálidos es sugestiva de intoxicación por metanol. Muestran grados variables de afectación de la sustancia blanca subcortical y del cerebelo, así como de necrosis del nervio óptico, dependiendo de la gravedad de la intoxicación (21).

Intoxicación por monóxido de carbono: Debido a que el globo pálido es sensible a la hipoxia, su afectación necrótica simétrica bilateral es el sello distintivo de la intoxicación por monóxido de carbono (21).

Estriatopatía diabética: Es una complicación de la hiperglucemia retardada no cetósica. Los hallazgos de imagen son prácticamente patognomónicos y muestran una hiperintensidad T1 generalmente unilateral que afecta al cuerpo estriado e hiperatenuación en la misma región en las imágenes de TC (21).

CASO CLÍNICO 5

Paciente masculino de 40 años que presenta episodios de cefalea y pérdida de la visión en el ojo derecho en forma progresiva desde hace 6 meses.



Caso clínico 5. Glioma del nervio óptico.

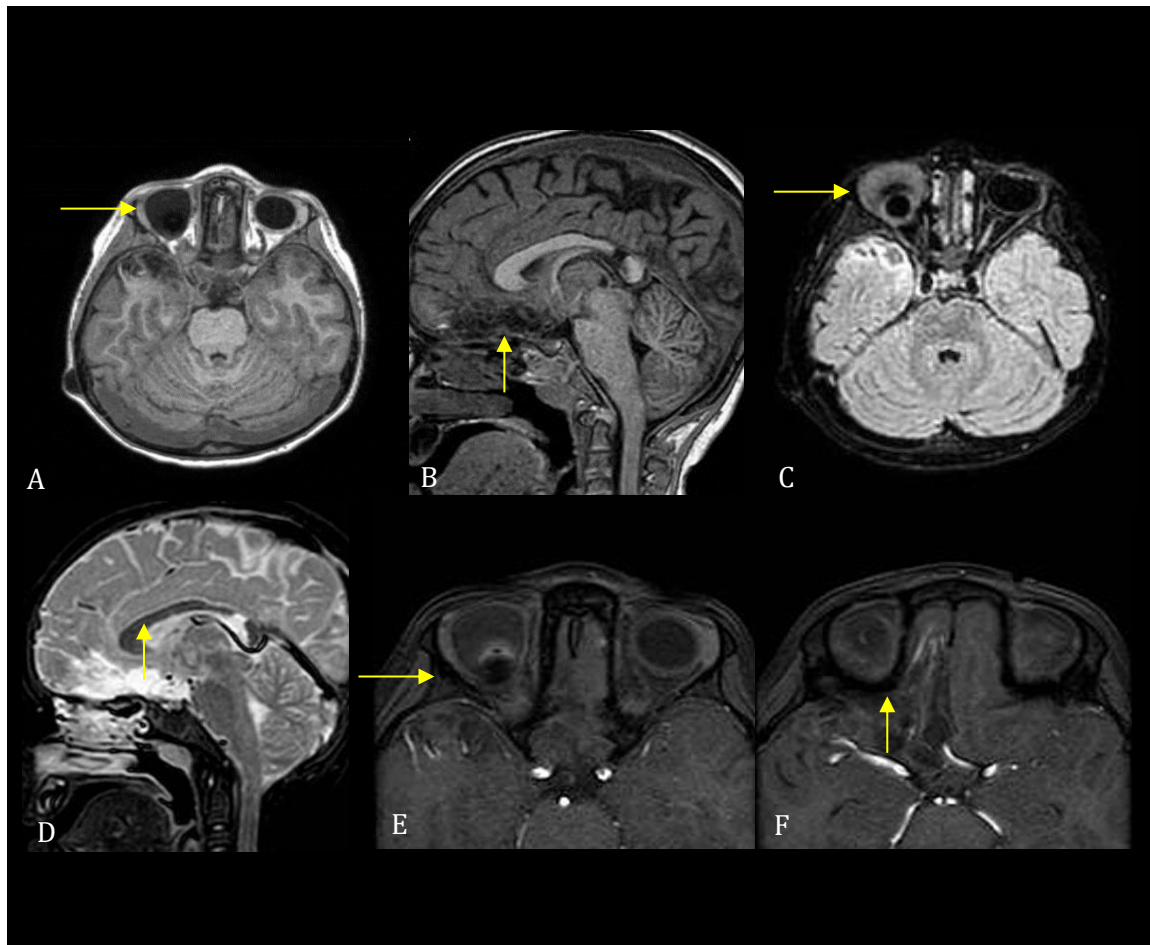
Hallazgos:

Imagen descrita 5. Glioma del nervio óptico.

Resonancia magnética: Presenta en la porción orbitaria del lóbulo frontal y el polo anterior del lóbulo temporal imagen infiltrante heterogénea predominantemente hipo intensa en T1 (flechas en A y B) hiperintensa en FLAIR (C) y T2 (D) con área de necrosis (C). A la administración de contraste no presenta realce (E y F).

Diagnóstico: GLIOMA DEL NERVIO ÓPTICO

Conceptos y definiciones:

Los gliomas son tumores que contienen elementos neurocíticos distintivos ha ampliado el espectro de tumores glioneuronales: astrocitos, oligodendrocitos, células ependimarias y células ependimarias modificadas que forman el plexo coroideo (8).

Etiología:

Se cree que muchas, si no la mayoría, de las neoplasias primarias del parénquima cerebral surgen de células madre neurales (CMN) pluripotenciales. Las CMN cerebrales presentan una alta tasa de proliferación y, por lo tanto, son propensas a errores genéticos. Los datos del Atlas del Genoma del Cáncer identificaron una mutación en la isocitrato deshidrogenasa (IDH) como una "mutación conductora" temprana en la gliomagénesis (8).

Epidemiología:

Los gliomas de la vía óptica constituyen entre el 0,6 % y el 1,2 % de todos los tumores cerebrales y el 66% de todos los tumores primarios del nervio óptico y de la vía (26). Se presentan preferentemente durante la primera década de vida y son particularmente frecuentes en niños con neurofibromatosis tipo 1 y son de tipo benigno. Los de tipo agresivo se presentan generalmente en adultos. El tipo más común de OG es el astrocitoma pilocítico (26, 27).

Clínica:

Cuando los síntomas clínicos están presentes, varían dependiendo de la ubicación de la lesión. Sin embargo, independientemente de la ubicación, la pérdida visual es por mucho el síntoma más común observado (26) otras manifestaciones son nistagmo, defectos del campo visual y defectos pupilares aferentes, seguidos de proptosis en etapas posteriores (28)

Hallazgos por imagen:

Tomografía: Son lesiones que demuestran crecimiento del nervio óptico (29) con tortuosidad (28) que son iso o hiperintensas que generalmente realzan después de la inyección de contraste. Las calcificaciones son inusuales. (26)

Resonancia magnética: En las secuencias ponderadas en T1, el tumor presenta una apariencia hipo o ligeramente hiperintensa en comparación con el lado contralateral (26, 28).

Las imágenes ponderadas en T2 muestran una masa hiperintensa (26) en comparación con la corteza cerebral (26, 28). En ocasiones, puede presentarse degeneración quística. Además, tras la administración de contraste, se observa un ligero realce del contraste, o en ocasiones, ausencia de realce (28).

Diagnóstico diferencial:

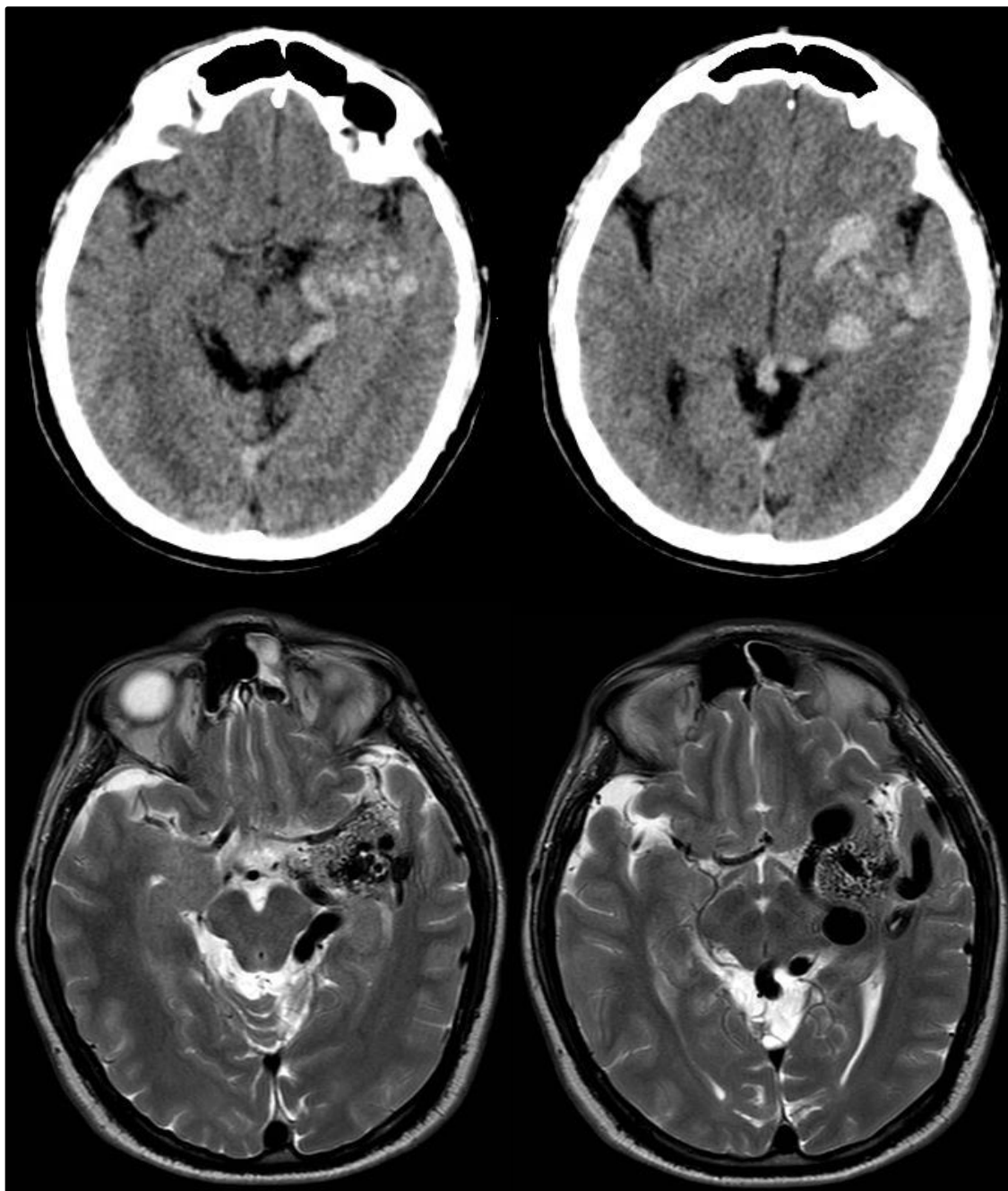
Rabdomiosarcoma: Se asocia a destrucción ósea y son lesiones independientes del nervio (29).

Retinoblastoma: Al igual que el anterior son lesiones independientes del nervio óptico, usualmente calcificadas y con un gran realce a la administración de contraste (29).

Linfomas: Son raros y generalmente se localizan fuera del cono muscular y nervio óptico (29).

CASO CLÍNICO 6

Paciente masculino de 15 años que presenta cefalea tipo pulsátil sin causa aparente de moderada intensidad en hemicraneo izquierdo que no cede a analgésicos de varios días de evolución.



Caso clínico 6. Malformación arteriovenosa.

Hallazgos:

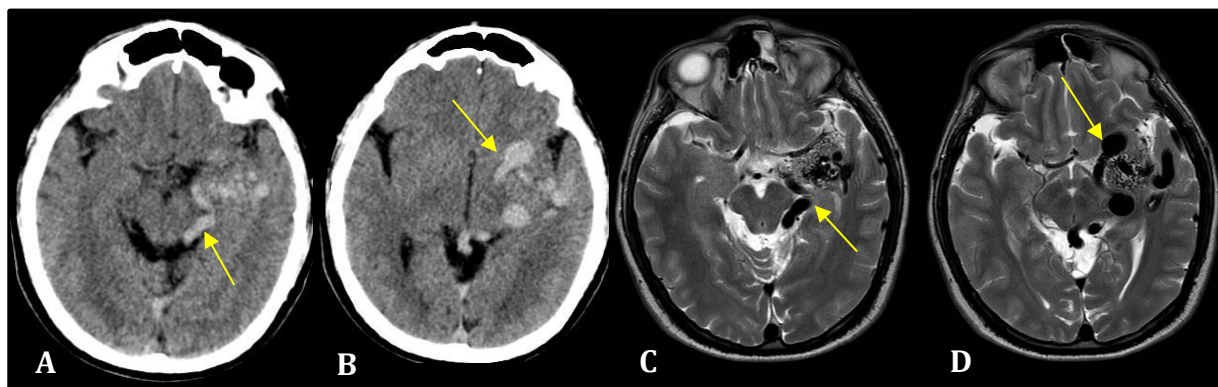


Imagen descrita 6. Malformación arteriovenosa

Tomografías de cráneo sin contraste (A y B): presentan en la circunvolución parahipocampal imágenes hiperdensas serpentiginosas y nodulares (flechas blancas) que no producen efecto de masa.

Resonancia magnética de cerebro sin contraste (B y C): presenta vacío de señal secuencia de T2 (flechas blancas).

Diagnóstico: MALFORMACIÓN ARTERIOVENOSA

Conceptos y definiciones:

Las MAVs (malformaciones arteriovenosas) se definen como una conexión anómala entre las arterias que nutren el tejido cerebral y las venas de drenaje del mismo, sin que exista parénquima normal (8,30) o lecho capilar entre ellas (31).

Etiología:

Son defectos congénitos causados por una angiogénesis disregulada (8).

Epidemiología:

Es una malformación congénita que llega a ser sintomático a la tercera y cuarta década de vida y causa hemorragia espontánea entre los 20 a 50 años en el 2-3% (32). Tiene una

prevalencia del 0.001-0.5%, generalmente únicas (31), el 50% de los casos pueden presentar aneurismas en el nido vascular (4), cuando son múltiples se asocian a Síndrome de Rendu-Osler-Weber (31).

Clínica:

Cuando son sintomáticos, cefalea con hemorragia intraparenquimatosa es la presentación en la mitad de los pacientes, el otro 25% está dado por convulsiones y focalidad neurológica (8).

Hallazgos por imagen:

TC: Se aprecian como estructuras serpentiginosas, isodensas o discretamente hiperdensas, pueden presentar calcificación en el 20-30% de los casos, no producen efecto de masa (8,31,33).

RM: Presenta aspecto de panal con ausencia de señal debido al alto flujo, sin embargo puede presentar aumento de señal en vasos trombosados o vasos con flujo turbulento o lento (31,33).

DSA: Arteria nutricia dilatada con opacificación temprana de las venas (33).

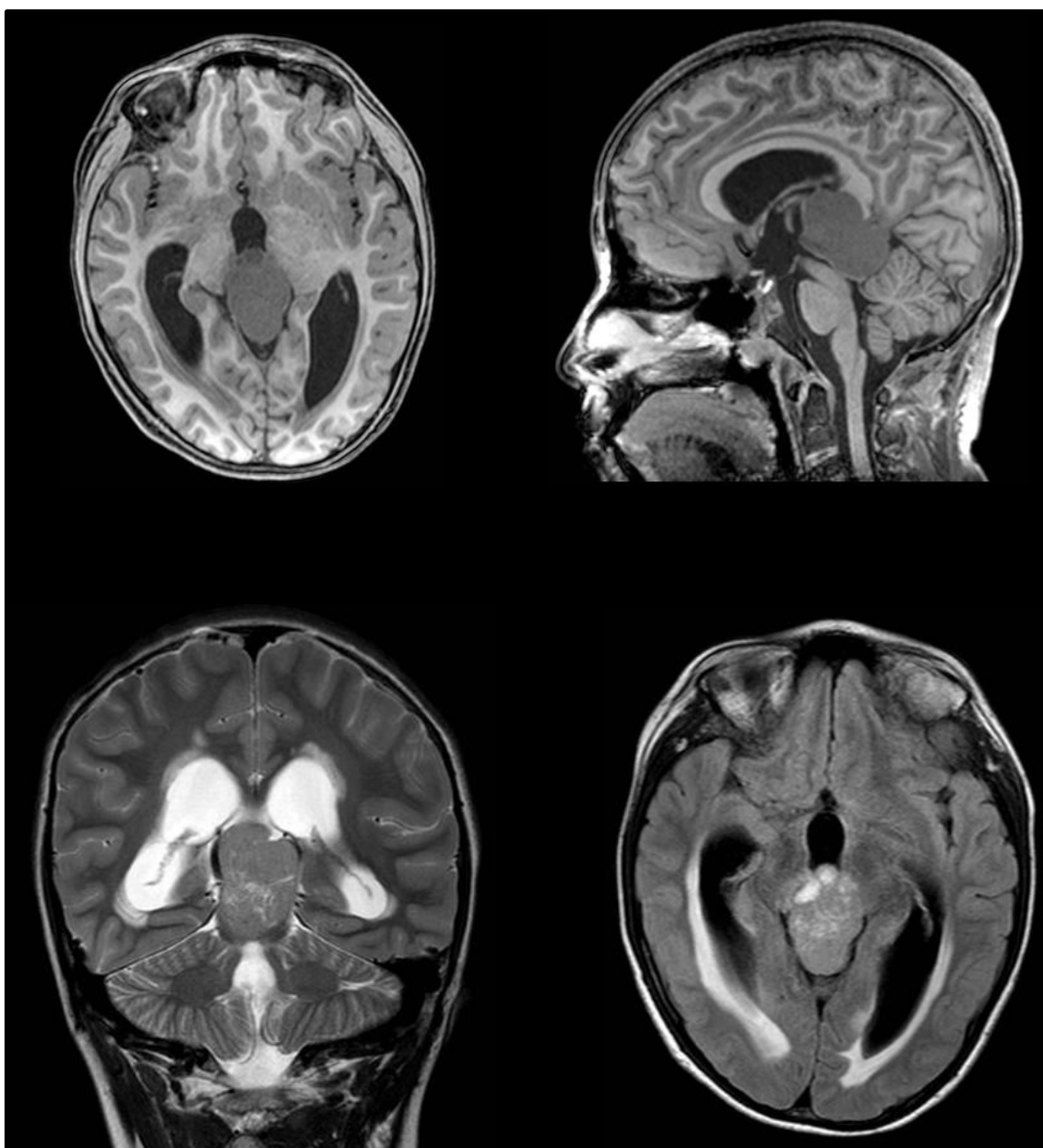
Diagnóstico diferencial:

Neoplasias hipervasculares: Los gliomas multiformes muestran una angiogénesis marcada que pueden simular MAVs, pero contienen cantidades significativas de tejido neoplásico entre los vasos con realce marcado (8).

Angiopatía cerebral proliferativa: Es una malformación con innumerables vasos pequeños pero sin nido definible, con tejido cerebral interpuesto entre los canales vasculares (8).

CASO CLÍNICO 7

Paciente de 15 años de edad que presenta cefalea de varias semanas de evolución, sin causa aparente, más tarde se acompaña de náusea y vómito además se asocia a desviación hacia afuera de un eje ocular.



Caso clínico 7. Pineoblastoma.

Hallazgos:

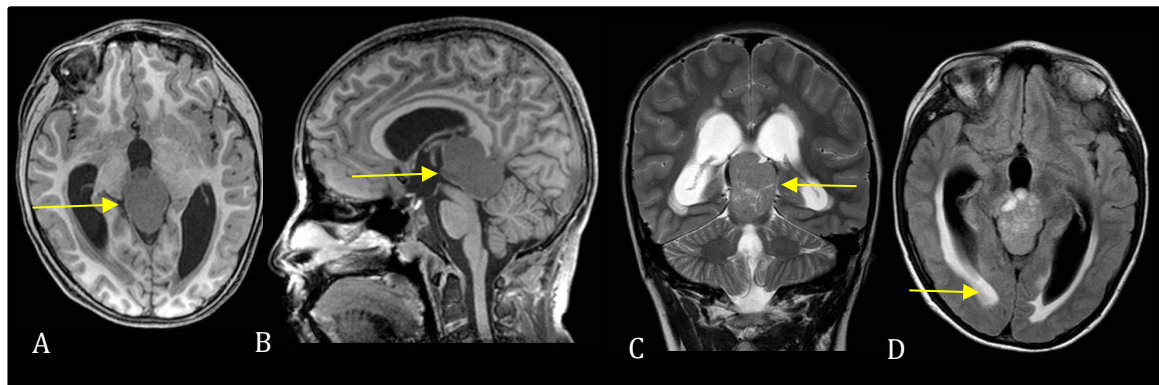


Imagen descrita 7. Pineoblastoma.

Resonancia magnética simple de cráneo: Se evidencia masa de bordes definidos isointensa en la región pineal (flecha en A) que condiciona compresión del acueducto de Silvio (flecha en B) y la consecuente hidrocefalia (flecha en C) que condiciona en la secuencia FLAIR (D) hiperintensidad periventricular, hallazgo en relación a edema transependimario.

Diagnóstico: PINEOBLASTOMA

Conceptos y definiciones:

El pineoblastoma (PB) es una neoplasia embrionaria no encapsulada (8,34) y poco diferenciada de la glándula pineal (8) grado IV según la OMS (8,35).

Etiología:

El pineoblastoma es un tumor maligno no encapsulado compuesto por células pineales indiferenciadas o inmaduras agresivas que se diseminan a través de las estructuras cerebrales adyacentes, meninges o LCR (8,34).

Epidemiología:

Representa el 40% de los tumores del parénquima pineal (35). Aunque puede ocurrir en cualquier edad, tiene mayor incidencia antes de los 20 años sin predilección por el sexo (34),

puede estar asociado con retinoblastoma uni o bilateral formando la triada de “retinoblastoma trilateral” (32,36).

Clínica:

Los síntomas incluyen cefalea, náusea y vómito, en ocasiones síndrome de Parinaud.

Hallazgos por imagen.

TC: En la región pineal se evidencia una masa hiperdensa lobulada (35), cuando presenta calcificaciones se localizan en la periferia (34,35), cerca del 100% se asocia a hidrocefalia obstructiva (35).

RM:

T1: Isointenso a hipointenso con ávida captación de contraste (8,36).

T2: Isointenso a hiperintenso (8,36).

DWI: Restricción a la difusión (8,36).

Espectroscopia: Colina elevada, N-acetil-aspartato (NAA) disminuida, glutamato y taurina ligeramente elevado (36).

Diagnóstico diferencial.

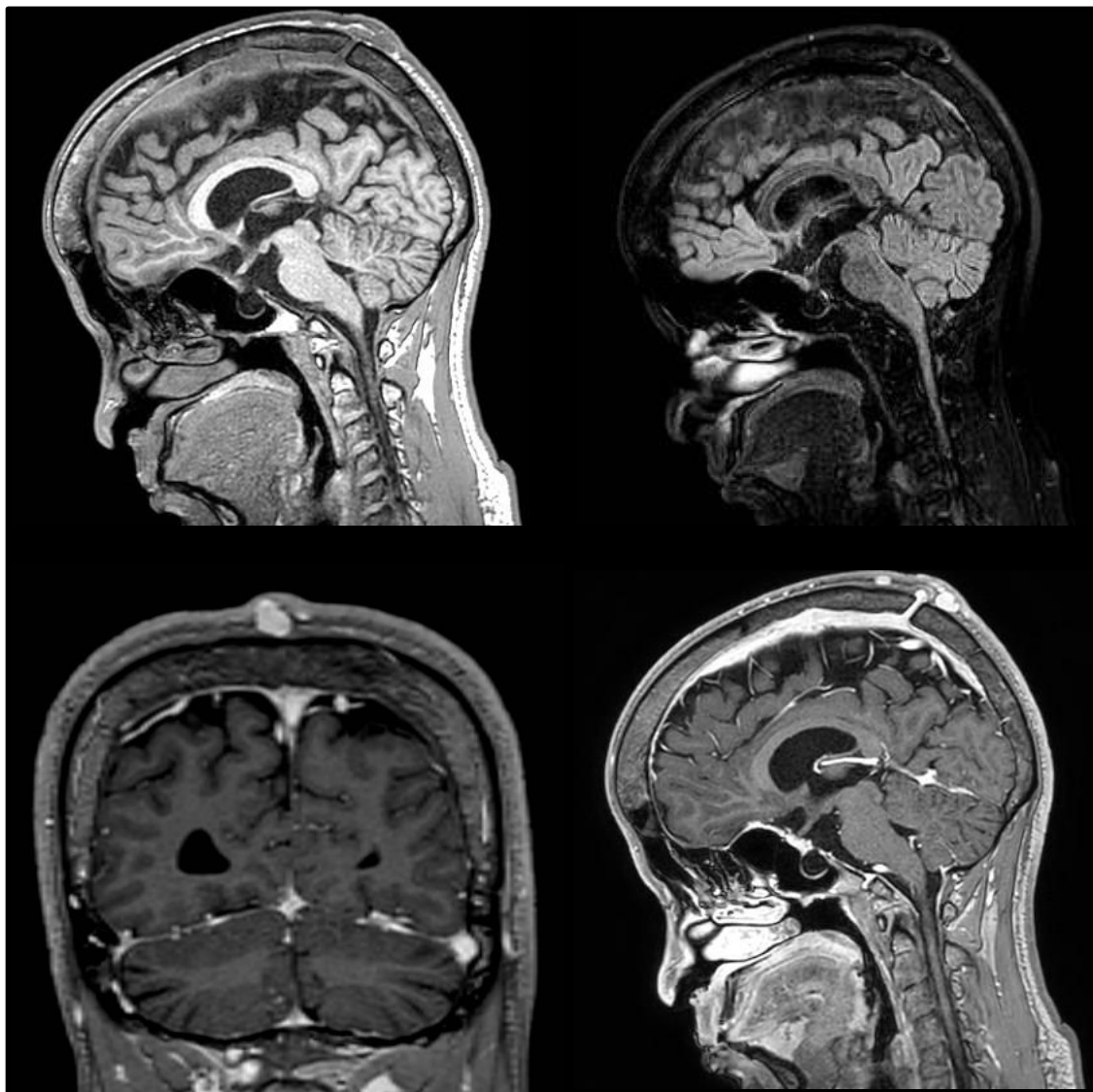
Tumor del parénquima pineal de diferenciación intermedia: Al igual que el pineoblastoma suele ser agresivo, pero se presenta en adultos de edad media (8).

Germinoma: Es frecuente en masculinos adolescentes y adulto joven tiende a englobar las calcificaciones (8).

Pineocitoma: Es un tumor menos agresivo (grado 1 según la OMS) con edad de presentación a los 40 años (8).

CASO CLÍNICO 8

Paciente de 5 años que presenta una masa en la línea media de la calvaria desde el nacimiento el cual aumenta con el llanto y al acostarse.



Caso clínico 8. Sinus pericranii.

Hallazgos:

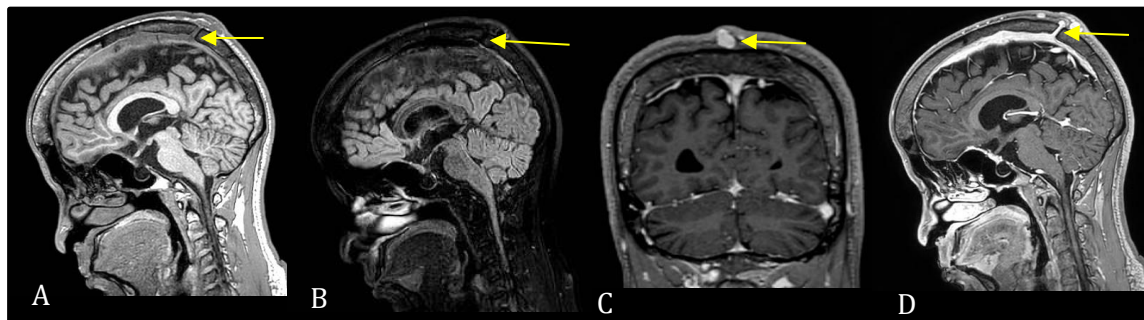


Imagen descrita 7. Sinus pericranii.

Resonancia magnética de cráneo: Se observa en la secuencia de T1 (A) una lesión en el cuero cabelludo con señal isointensa que comunica con los senos sagitales superiores intracraneales a través de una vena transósea (flecha), en la secuencia FLAIR (B) se evidencia vacío de señal (flecha) con realce de las venas varicosas del cuero cabelludo (flecha en C) junto con la vena transósea (flecha en D) en la secuencia T1 a la administración de contraste.

Diagnóstico: SINUS PERICRANII.

Conceptos y definiciones:

Es una anomalía venosa en la cual se establece una comunicación de las venas varicosas epicraneales con los senos venosos duros a través de una vena intradiploica emisaria (8,37).

Etiología:

Se ha postulado que la hipertensión venosa intracraneal transitoria en el período embrionario tardío podría conducir al desarrollo de anomalías venosas, incluido el seno pericráneo aunque también puede ser adquirido (37).

Epidemiología:

La prevalencia al nacer de la craneosinostosis oscila entre 3,1 y 4,8 por 10.000 nacidos vivos (37), el 4% de personas que tiene una masa palpable en el cuero cabelludo presentan esta condición (8).

Clínica:

Son masas palpable no pulsátiles generalmente no dolorosa que aumenta con maniobras de valsalva (8). Los síntomas son poco frecuentes, pero incluyen dolor de cabeza, vértigo, sensación de plenitud o dolor local (37).

Hallazgos por imagen:

Ecografía: Defecto óseo craneal en la escala de grises, así como una estructura tubular venosa extracraneal y su vena emisaria, el eco Doppler permite confirmar el flujo venoso (38).

TC: Es iso o hipodenso (8) blandos con extensión intracraneal, tras la administración de contraste existe un realce de la masa de similar densidad que las venas intracraneales (38).

RM: Es la prueba de elección (38).

T1: Isointenso con áreas de vacíos de señal que corresponden a flujo sanguíneo (8,39).

T2: Hiperintenso (8).

Angiografía: Son detectados en la fase venosa tardía (8).

Tratamiento:

El tratamiento quirúrgico está en relación a la prevención de hemorragias, émbolos de aire, infecciones y por razones cosméticas (3-39).

Diagnóstico diferencial:

Cefalohematoma: Son hematomas subperiósticos traumáticos del cráneo que suelen ser causados por una lesión al nacer (8,38).

Quiste dermoide: Son quistes que contienen elementos de la piel, incluido el epitelio escamoso y los apéndices dérmicos (anexos), como las glándulas sebáceas y sudoríparas y el cabello. (8,38).

Hemangioma: Son tumores benignos de origen vascular que se observan generalmente en la primera infancia no tiene vena transósea que comunique con el sistema venoso intracraneal (8,38).

Cefalocele: es la herniación hacia afuera del contenido del sistema nervioso central a través de un defecto en el cráneo (8).

CONCLUSIONES

Este trabajo propone la elaboración de un libro digital basado en casos clínicos relevantes de neurorradiología, con fines educativos dirigidos a médicos en formación académica de imagenología. Se integraron imágenes diagnósticas con revisión bibliográfica y análisis estadístico para evaluar el rendimiento diagnóstico de técnicas como la resonancia magnética y la tomografía computarizada.

Además, el análisis estadístico del rendimiento diagnóstico permitió profundizar en la comprensión de su utilidad específica para distintas patologías neurológicas, aportando así un valor añadido tanto académico como clínico. No obstante, se identificaron algunas limitaciones tales como que la mayoría de los casos analizados se basaron en prevalencias internacionales, debido a la limitada disponibilidad de datos nacionales, lo que podría afectar la aplicabilidad directa de los hallazgos al contexto local. Motivo por el cual se hace énfasis en la necesidad de generar datos epidemiológicos propios.

Finalmente se recomienda realizar futuras investigaciones e incorporar herramientas de evaluación estandarizadas que permitan medir el impacto del aprendizaje a largo plazo, así como incluir datos epidemiológicos nacionales que faciliten un análisis más ajustado a la realidad poblacional del país. Esto permitiría fortalecer la validez externa de los resultados y enriquecer el valor pedagógico del material presentado.

REFERENCIAS

1. Gómez Gómez HA. Diseño de un e-book como estrategia didáctica y tecnológica para la enseñanza de la imagen enología convencional y la anatomía radiológica para el programa de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la UNAD: universidad nacional abierta y a distancia (UNAD); 2023-06-09.
2. Silva Fuente.Alba C, Molina Villagra M. Likelihood ratio (razón de verosimilitud): definición y aplicación en Radiología. Revista Argentina de radiología. 2017;81 (3):204.8.
3. Šimundić AM. Measures of Diagnostic Accuracy: Basic Definitions. EJIFCC. 2009;19(4):203-11.
4. Radiología Médica SSE de RMSSE. Radiología Esencial. Ed. Médica Panamericana; 2010.
5. Ingunza Loizaga, E., Gorriño Angulo, M., Bermejo Espinosa, N., Vidales Arechaga, L., García Garai, N., & Gómez Jiménez, E. (2018). HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA:: hallazgos por imagen. Seram. Recuperado a partir de <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/1859>.
6. Neuroanatomía clínica de Splittgerber R. Snell. 8a ed. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Lippincott Williams y Wilkins; 2018.
7. Jeffrey RB, Manaster BJ, Osborn AG, Rosado de Christenson ML, Woodward PJ. Diagnóstico por imágenes: Emergencia: Publicado por amirsys. 2a ed. Salt Lake City, UT, Estados Unidos de América: Amirsys; 2013.
8. Osborn AG, Hedlund GL, Salzman KL. Osborn's Brain. 2a ed. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Elsevier - Health Sciences Division; 2017.

9. Izi Z, El Haddad S, Allali N, Chat L. Spinal cord cavernous malformation: A case report. *Glob Pediatr Health* [Internet]. 2023;10:2333794X231184317. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/2333794X231184317>

10. Lucarelli NM, Troise F, Antonicelli V, Greco S, Morelli C, Maggioletti N. Intramedullary cavernous malformation: A case report. *Radiol Case Rep* [Internet]. 2024;19(11):5389–92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.radcr.2024.08.001>.

11. Panda A, Diehn FE, Kim DK, Bydon M, Goyal A, Benson JC, et al. Spinal cord cavernous malformations: MRI commonly shows adjacent intramedullary hemorrhage. *J Neuroimaging* [Internet]. 2020;30(5):690–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jon.12738>

- 12.- Jain VK, Kumar S, Singh RK, Netam SS, Jain SG, Shah PJ. “Spinal intramedullary cavernous venous malformation”: A dormant volcano. *Egypt J Radiol Nucl Med* [Internet]. 2016;47(1):263–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrnrm.2015.12.006>.

13. Deutsch H, Jallo GI, Faktorovich A, Epstein F. Cavernoma intramedular espinal: presentación clínica y resultado quirúrgico. *J Neurosurg Spine* [Internet]. 2000;93(1):65–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3171/spi.2000.93.1.0065>.

14. Duke BJ, Levy AS, Lillehei KO. Angiomas cavernosos de la cola de caballo: reporte de un caso y revisión de la literatura. *Surg Neurol* [Internet]. 1998;50(5):442–5. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0090-3019\(97\)00354-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0090-3019(97)00354-6).

15. Izi Z, El Haddad S, Allali N, Chat L. Spinal cord cavernous malformation: A case report. *Glob Pediatr Health* [Internet]. 2023;10:2333794X231184317. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/2333794X231184317>.

16. Jarufe F, Mura J, Rojas-Zalazar D, Ruiz Á, Loayza P, Holzer F. Manejo neuroquirúrgico de los cavernomas del sistema nervioso central. *Rev Chil Neuro-Psiquiatr* [Internet]. 2002;40(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-92272002000300009>.
17. Stankovic I, Fanciulli A, Sidoroff V, Wenning GK. A review on the clinical diagnosis of multiple system atrophy. *Cerebellum* [Internet]. 2023;22(5):825–39. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12311-022-01453-w>
18. Ciolli L, Krismer F, Nicoletti F, Wenning GK. An update on the cerebellar subtype of multiple system atrophy. *Cerebellum Ataxias* [Internet]. 2014;1(1):14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s40673-014-0014-7>
19. Hamid M, Slimani S, Alloussi H, Bourazza A. Cerebellar form of multiple system atrophy: A case report. *Radiol Case Rep* [Internet]. 2024;19(9):3724–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.radcr.2024.05.044>
20. Heim B, Krismer F, Poewe W, Seppi K. Imaging markers of disease progression in multiple system atrophy. *Future Neurol* [Internet]. 2019;14(3):FNL24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2217/fnl-2018-0045>
21. De Oliveira AM, Paulino MV, Vieira APF, McKinney AM, da Rocha AJ, Dos Santos GT, et al. Imaging patterns of toxic and metabolic brain disorders. *Radiographics* [Internet]. 2019;39(6):1672–95. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/rg.20191900>.
22. Sharma P, Eesa M, Scott JN. Toxic and acquired metabolic encephalopathies: MRI appearance. *AJR Am J Roentgenol* [Internet]. 2009;193(3):879–86. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2214/AJR.08.2257>.

23. Gavito-Higuera J, Mullins C, Gutierrez-Villalobos LI, Sandoval H, Shewchuk J, Ramos-Duran L. MRI of toxic, metabolic, and autoimmune encephalopathies: A review. *Appl Radiol* [Internet]. 2020;10–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.37549/ar2625>.
24. Frontera JA. Metabolic encephalopathies in the critical care unit. *Continuum (Minneapolis)* [Internet]. 2012;18(3):611–39. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1212/01.CON.0000415431.07019.c2>.
25. Kim Y, Kim JW. Toxic encephalopathy. *Saf Health Work* [Internet]. 2012;3(4):243–56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5491/SHAW.2012.3.4.243>.
26. Fried I, Tabori U, Tihan T, Reginald A, Bouffet E. Optic pathway gliomas: a review. *CNS Oncol* [Internet]. 2013;2(2):143–59. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2217/cns.12.47>
27. Dung LT, Hung ND, Hung NK, Khuong NH, Thien LQ, Duy NQ, et al. Magnetic resonance imaging characteristics of glioblastoma of the optic pathway during adulthood. *Radiol Case Rep* [Internet]. 2023;18(8):2628–32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.radcr.2023.05.010>
28. Vogele D, Sollmann N, Beck A, Haggemüller B, Schmidt SA, Schmitz B, et al. Orbital tumors-clinical, radiologic and histopathologic correlation. *Diagnostics (Basel)* [Internet]. 2022;12(10):2376. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/diagnostics12102376>
29. Byrd SE, Harwood-Nash DC, Fitz CR, Barry JF, Rogovitz DM. Computed tomography of intraorbital optic nerve gliomas in children. *Radiology* [Internet]. 1978;129(1):73–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/129.1.73>.
30. Madrid López DC, Osuna Otal C, Rodríguez Calvo MDC, Hidalgo Hurtado I, De La Torre Colmenero R, Romero López L, Benítez Manuel Alejandro MA. Revisión de las Malformaciones Arteriovenosas Cerebrales. *seram* [Internet]. 26 de mayo de 2022 [citado 5 de

junio de 2024];1(1). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/9443>.

31. Radiología Médica SSE de RMSSE. Radiología Esencial. Ed. Médica Panamericana; 2010.

32. Nadgir R, Yousem DM. Neuroradiology: The Requisites. 4a ed. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Elsevier - Health Sciences Division; 2016.

33. Grainger & Allison's diagnostic radiology essentials: Expert consult: Online and print. Londres, Inglaterra: Churchill Livingstone; 2013.

34. Cedeño Poveda MF. Diagnóstico por Imagen de los Tumores en la Región Pineal [Internet]. Sociedad Española de Radiología Médica; 2014. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1594/SERAM2014/S-0910>.

35. Smith AB Lt Col, Rushing EJ, Smirniotopoulos JG. From the archives of the AFIP: Lesions of the pineal region: Radiologic-pathologic correlation. Radiographics [Internet]. 2010;30(7):2001–20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/rg.307105131>.

36. Fang AS, Meyers SP. Magnetic resonance imaging of pineal region tumours. Insights Imaging [Internet]. 2013;4(3):369–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s13244-013-0248-6>.

37. Sharma A, Sharma M. Sinus pericranii (parietal and occipital) with epicranial varicosities in a case of craniosynostosis. Cureus [Internet]. 2022 [citado el 7 de junio de 2024];14(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35273853/>

38. Martínez Mansilla A. Comunicación Vascular Anómala Intra-Extracraneal: “Sinus Epicranii” [Internet]. Sociedad Española de Radiología Médica; 2014. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1594/SERAM2014/S-0038>.

39. Bigot J-L, Iacona C, Lepreux A, Dhellemmes P, Motte J, Gomes H. Sinus pericranii: advantages of MR imaging. *Pediatr Radiol* [Internet]. 2000;30(10):710–2. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s002470000306>

