

FUNDAMENTOS DE LA IMAGENOLÓGÍA MEDICA VOL. 2



AUTORES:

Alfonso Leonardo Camacho Góngora
Lisette Katherine Plazas Rey

Fundamentos de la Imagenología Médica Vol. 2

Fundamentos de la Imagenología Médica Vol. 2

Alfonso Leonardo Camacho Góngora

Lisette Carolina Plazas Rey

IMPORTANTE

La información aquí presentada no pretende sustituir el consejo profesional en situaciones de crisis o emergencia. Para el diagnóstico y manejo de alguna condición particular es recomendable consultar un profesional acreditado.

Cada uno de los artículos aquí recopilados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

ISBN: 978-628-96708-8-2

Una producción © Cuevas Editores SAS

Avenida Carrera 14 No. 58 - 26

Bogotá, Colombia

Enero 2025

cuevaseditores.com

Editado en Colombia - Edited in Colombia

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

PRÓLOGO

"Fundamentos de la Imagenología Médica Vol. 2" explora técnicas avanzadas y aplicaciones prácticas, ofreciendo a estudiantes y especialistas una guía esencial. Este volumen combina rigor científico y experiencia clínica para abordar los retos actuales en el diagnóstico por imagen.

Índice De Autores

Alfonso Leonardo Camacho Góngora

Médico y Cirujano General Fundación Universitaria Juan N. Corpas.

Especialista en Sistemas de garantía de la calidad y Auditoría en Servicios de Salud

Especialista en Gerencia en Salud

Especialista en Epidemiología

Aspirante a Magister en Educación y Docencia

Aspirante a Magister en Bioética

Resonancia Magnética en el Diagnóstico y Seguimiento de la Esclerosis Múltiple

Lisette Katherine Plazas Rey

Médico

Especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

Radióloga en Hospital General de Zapopan

Radióloga en Hospitales Puertas de Hierro

Radióloga en Hospital San Javier de Guadalajara

Tomografía Computarizada en la evaluación del traumatismo craneoencefálico agudo

Índice:

Índice:	7
Resonancia Magnética en el Diagnóstico y Seguimiento de la Esclerosis Múltiple Alfonso Leonardo Camacho Góngora.....	8
Tomografía computarizada en la evaluación del traumatismo craneoencefálico agudo Lisette Katherine Plazas Rey.....	24

Resonancia Magnética en el Diagnóstico y Seguimiento de la Esclerosis Múltiple

Dr. Alfonso Leonardo Camacho Góngora

La Esclerosis Múltiple (EM) es una enfermedad crónica del sistema nervioso central que afecta principalmente al cerebro, la médula espinal y los nervios ópticos. Se clasifica como una enfermedad autoinmune, en la que el sistema inmunológico ataca por error la mielina, una sustancia que recubre y protege las fibras nerviosas, lo que provoca inflamación y daño[1,2].

Tabla 1. Clasificación EM

Tipo de Esclerosis Múltiple	Características Principales	Prevalencia	Tratamiento
Recurrente-R emitente (EMRR)	- Recaídas o brotes agudos con recuperación parcial o total.	85% al diagnóstico	Reducir recaídas y progresión (interferones, acetato de

			glatiramero, ocrelizumab).
	- No hay progresión constante entre recaídas.		
Secundaria Progresiva (EMSP)	- Evolución de la EMRR hacia una discapacidad progresiva.	50% de EMRR a los 10 años sin tratamiento	Retrasar la progresión (terapias modificadoras y manejo de síntomas).
	- Menos recaídas o ausencia de estas.		
Primaria Progresiva (EMPP)	- Progresión continua desde el inicio sin recaídas.	10-15%	Opciones limitadas; ocrelizumab aprobado para algunos casos.

	- Períodos de estabilidad, pero sin mejora.		
Progresiva con Recaídas (EMPR)	- Progresión continua desde el inicio con episodios de recaídas superpuestos.	Poco común	Manejo de la progresión y recaídas (tratamientos similares a EMPP).
Clasificación por Actividad	- Activa: Con recaídas clínicas o nuevas lesiones en RMN.	Aplicable a todos los tipos	Personalización del tratamiento en función de la actividad clínica y radiológica.
	- No activa: Sin recaídas ni nuevas lesiones en RMN.		

Diagnóstico

El diagnóstico de la Esclerosis Múltiple (EM) se basa en un enfoque clínico y paraclínico para confirmar la presencia de daño en el sistema nervioso central que sea diseminado en el tiempo y en el espacio. Esto implica demostrar lesiones en diferentes áreas del sistema nervioso y en momentos distintos.

A continuación, se describe el proceso diagnóstico[4]:

Herramienta Diagnóstica	Descripción
Historia clínica y examen neurológico	- Identificar síntomas característicos: alteraciones visuales, debilidad muscular, fatiga, espasticidad, entre otros.
	- Evaluar signos neurológicos como hiperreflexia, alteraciones sensoriales y déficits motores.

Resonancia Magnética (RMN)	- Es el estándar de oro para la evaluación.
	- Detecta lesiones desmielinizantes (placas) en el cerebro, la médula espinal y los nervios ópticos.
	- Permite evaluar diseminación en el espacio (lesiones en diferentes áreas del SNC) y en el tiempo (nuevas lesiones en seguimientos).
Punción lumbar	- Análisis del líquido ceforraquídeo (LCR) en busca de:
	- Bandas oligoclonales IgG, presentes en el 85-95% de los casos de EM.
	- Aumento de índice IgG.
Potenciales evocados	- Evalúan la velocidad de conducción nerviosa en el SNC.

	<ul style="list-style-type: none">- Identifican retrasos subclínicos en vías visuales, auditivas o somatosensoriales.
Criterios de McDonald (2021)	<ul style="list-style-type: none">- Se utilizan para confirmar el diagnóstico combinando datos clínicos, RMN y análisis del LCR.
	<ul style="list-style-type: none">- Facilitan un diagnóstico más temprano al demostrar diseminación en el tiempo y el espacio.
Diagnóstico diferencial	<ul style="list-style-type: none">- Excluir otras enfermedades similares, como:
	<ul style="list-style-type: none">- Neuromielitis óptica (NMO).
	<ul style="list-style-type: none">- Lupus eritematoso sistémico.
	<ul style="list-style-type: none">- Enfermedad de Lyme.

Criterios de McDonald (2021)

Criterio	Evidencia Necesaria
Diseminación en el espacio	- Lesiones en al menos 2 de las siguientes áreas: periventricular, cortical/yuxtacortical, infratentorial, medular.
Diseminación en el tiempo	- Nuevas lesiones en RMN comparadas con estudios previos o presencia de bandas oligoclonales en LCR.

La resonancia magnética (RMN) es el estándar de oro para el diagnóstico y monitoreo de la Esclerosis Múltiple (EM) debido a su alta sensibilidad para detectar lesiones desmielinizantes en el sistema nervioso central (SNC). A continuación, se detalla su relevancia y uso en el contexto de la EM:

Características de la RMN en Esclerosis Múltiple

1. Identificación de lesiones (placas):

Las lesiones de EM aparecen como áreas de hiperintensidad en las secuencias ponderadas en T2 o FLAIR.

Son indicativas de daño por desmielinización en diferentes regiones del SNC, incluidas:

- Regiones periventriculares.
- Sustancia blanca subcortical.
- Fosa posterior (tronco encefálico y cerebelo).
- Médula espinal.

2.Diferenciación de fases activas y crónicas:

En secuencias con contraste de gadolinio:

- Las lesiones activas (en proceso inflamatorio) captan el contraste y se ven como áreas brillantes.
- Las lesiones crónicas no captan el gadolinio y aparecen como áreas de cicatrización o glióticas.

3.Diseminación en espacio y tiempo:

- Diseminación en el espacio: Presencia de lesiones en múltiples áreas del SNC.
- Diseminación en el tiempo: Identificación de nuevas lesiones en estudios de seguimiento o lesiones activas en combinación con lesiones previas.

Protocolos de RMN para EM

Para optimizar la detección y seguimiento de la EM, se recomienda realizar una RMN utilizando los siguientes parámetros:

1.Regiones a explorar:

- **Cerebro:** Para identificar lesiones en áreas periventriculares, yuxtacorticales y en la fosa posterior.
- **Médula espinal:** Para evaluar la desmielinización en el nivel cervical y torácico.
- **Órbitas (si hay neuritis óptica):** Para valorar los nervios ópticos.

2.Secuencias recomendadas:

- **T2 ponderada:** Detecta lesiones hiperintensas (agudas y crónicas).
- **FLAIR (Fluid-Attenuated Inversion Recovery):** Mejora la detección de lesiones periventriculares al atenuar el líquido cefalorraquídeo.
- **T1 con gadolinio:** Identifica lesiones activas que captan el contraste.
- **T1 sin contraste:** Útil para visualizar lesiones hipointensas (lesiones crónicas severas, conocidas como "agujeros negros").

- **Cortes recomendados:**

Axial, sagital y coronal. Los cortes sagitales son particularmente útiles para la evaluación de lesiones periventriculares y medulares.

Importancia en el Diagnóstico Temprano

La RMN no solo es útil para confirmar el diagnóstico, sino que también permite detectar lesiones subclínicas, es decir, aquellas que no causan síntomas evidentes pero están presentes en el SNC. Esto facilita un diagnóstico temprano antes de que la discapacidad progrese.

Criterios diagnósticos (McDonald):

La RMN permite demostrar la diseminación en el espacio y el tiempo, criterios esenciales para diagnosticar la EM.

La presencia de al menos 2 lesiones en áreas características del SNC aumenta significativamente la certeza diagnóstica.

1.Seguimiento de la enfermedad:

- Monitorear la aparición de nuevas lesiones o la progresión de las existentes.
- Evaluar la respuesta al tratamiento modificador de la enfermedad.

- Limitaciones de la RMN

2. Especificidad limitada:

Aunque sensible, las lesiones observadas no son exclusivas de la EM y pueden superponerse con otras enfermedades como:

- Neuromielitis óptica.
- Enfermedades vasculares o infecciosas.
- Lupus o sarcoidosis.

3. Costos y accesibilidad:

La RMN puede no estar disponible en todos los centros, especialmente en áreas de bajos recursos.

4. Detección en médula espinal:

Las lesiones medulares pueden ser difíciles de identificar debido a su pequeño tamaño y al movimiento del paciente.

Comparación de las Secuencias de RMN en la Evaluación de la Esclerosis Múltiple

Secuencia de RMN	Propósito Principal	Lesiones Detectadas	Ventajas	Limitaciones
T2 ponderada	Identificación de lesiones hiperintensas.	Lesiones activas y crónicas en sustancia blanca.	Alta sensibilidad para placas desmielinizantes.	No diferencia entre lesiones activas y crónicas.
FLAIR	Realce de lesiones periventriculares mediante supresión del líquido cefalorraquídeo.	Lesiones periventriculares y subcorticales.	Mejora la visibilidad de lesiones pequeñas.	Puede omitir lesiones en médula espinal.
T1 ponderada (sin contraste)	Identificación de "agujeros negros" (lesiones hipointensas permanentes).	Lesiones crónicas severas y pérdida axonal.	Útil para evaluar daño estructural.	Menos sensible para lesiones activas.
T1 ponderada (con gadolinio)	Identificación de lesiones activas con captación de contraste.	Lesiones con inflamación activa (disrupción de la barrera hematoencefálica).	Diferencia lesiones activas y crónicas.	Uso limitado en pacientes alérgicos al gadolinio.

DWI (difusión ponderada)	Evaluación de cambios en la movilidad de agua intracelular.	Lesiones con edema o inflamación aguda.	Detecta cambios agudos en inflamación.	Menos específica para lesiones crónicas.
Secuencias de alta resolución	Evaluación detallada de áreas pequeñas, como médula espinal o nervios ópticos.	Lesiones en médula espinal y nervios ópticos (neuritis óptica).	Útil en localizaciones específicas.	Puede requerir más tiempo de adquisición.

Explicación de esta Tabla

Propósito: La tabla permite comprender las diferentes secuencias utilizadas en RMN para el diagnóstico y seguimiento de la Esclerosis Múltiple, destacando sus características principales y cuándo se deben aplicar.

Aplicación: Puede servir para orientar a médicos en la elección de secuencias según la sospecha clínica (por ejemplo, neuritis óptica, lesiones medulares o lesiones cerebrales difusas).

Importancia: Facilita la integración del conocimiento técnico de la RMN con la práctica clínica[9].

Conclusión

La resonancia magnética (RMN) es una herramienta esencial y el estándar de oro para el diagnóstico, seguimiento y manejo de la Esclerosis Múltiple (EM). Su capacidad para detectar lesiones desmielinizantes en diferentes regiones del sistema nervioso central permite confirmar la diseminación en el espacio y el tiempo, criterios fundamentales en la enfermedad. Además, mediante el uso de secuencias avanzadas, como T2, FLAIR y T1 con gadolinio, la RMN distingue entre lesiones activas y crónicas, proporcionando información crítica para la evaluación de la actividad inflamatoria y el daño acumulado.

En el seguimiento, la RMN permite monitorizar la eficacia de los tratamientos modificadores de la enfermedad al identificar nuevas lesiones o progresión, lo que facilita ajustes terapéuticos oportunos. Aunque altamente sensible, debe interpretarse en el contexto clínico para evitar diagnósticos erróneos y diferenciarla de otras condiciones desmielinizantes.

Finalmente, la accesibilidad, la especificidad de las lesiones detectadas y los avances tecnológicos en la imagenología convierten a la RMN en una herramienta insustituible para

optimizar el abordaje clínico de los pacientes con EM, mejorando así su pronóstico y calidad de vida.

Referencias

1. Zhang, G. X., et al. "Incidencia y prevalencia de la esclerosis múltiple en China y países asiáticos." *Neurología* 38.3 (2023): 159-172.
2. Sonja, Cecchetti., Andrew, T., Duchowski., Marco, Cavallo. Which eye-tracking metrics could be considered most promising as a digital biomarker for multiple sclerosis? A scoping review protocol. (2024). doi: 10.31234/osf.io/92dth
3. SRA, SÍNDROME RADIOLÓGICO AISLADO. "Clasificación de las formas de esclerosis múltiple." *Neurol Neurocir Psiquiatr* 51.2 (2023): 52-53.
4. *Diagnostics*. (2023).376-381. doi: 10.1002/9781119839729.ch8
5. Morales, Yanet Valdés, et al. "La resonancia magnética en el diagnóstico y tratamiento de esclerosis múltiple: avances y aplicaciones clínicas." *Medicentro Electrónica* 29 (2024): e4290.
6. Roca, Daniel Ejarque, et al. "Introducción a la resonancia magnética en la detección de esclerosis múltiple." *Revista Sanitaria de Investigación* 4.10 (2023): 33.
7. Caparó-Zamalloa, César, et al. "Consenso peruano para el uso de la resonancia magnética en el diagnóstico y seguimiento de pacientes con esclerosis múltiple." *Revista de Neuro-Psiquiatría* 85.2 (2022): 95-106.
8. Herazo-Bustos, Cherina, et al. "Comparación entre las secuencias axiales densidad de protones y T2 en lesiones medulares cervicales de pacientes con esclerosis múltiple." *Revista Argentina de Radiología/Argentinian Journal of Radiology* 85.03 (2021): 057-061.

Tomografía computarizada en la evaluación del traumatismo craneoencefálico agudo

Dra. Lisette Katherine Plazas Rey

Definición

El traumatismo craneoencefálico (TCE) agudo es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. La tomografía computarizada (TC) desempeña un papel crucial en la evaluación inicial de estos pacientes debido a su capacidad para identificar rápidamente lesiones intracraneales que pueden poner en peligro la vida. [1]

La TC utiliza rayos X para crear imágenes detalladas del cerebro, permitiendo una visualización precisa de estructuras óseas, tejidos blandos, y espacios vasculares. El proceso implica la obtención de múltiples imágenes axiales que pueden ser reconstruidas en diferentes planos (coronal, sagital) y en tres dimensiones para una mejor evaluación.[2]

Clasificación

La tomografía computarizada (TC) en el contexto del traumatismo craneoencefálico (TCE) agudo se puede clasificar en varios aspectos, basados en los hallazgos radiológicos y su gravedad. Aquí tienes una tabla que resume la clasificación de la tomografía computarizada (TC) en el contexto del traumatismo craneoencefálico (TCE) agudo:

Clasificación	Subtipo	Descripción	Manejo
1. Hallazgos Radiológicos			
a. Hematomas Epidurales (HE)	Pequeños (<30 cm ³)	Manejo conservador si no hay herniación o deterioro neurológico	Conservador
	Grandes (>30 cm ³)	Generalmente requieren evacuación quirúrgica	Quirúrgico
b. Hematomas	Agudos	Hiperdensos en la TC	Manejo según gravedad

Subdurales (HSD)	Subagudos	Isodensos (3-7 días después del trauma)	Manejo según evolución
	Crónicos	Hipodensos (después de dos semanas)	Conservador o quirúrgico
c. Hemorragia Subaracnoid ea (HSA)	Localizada	En una cisterna o surco	Monitorización
	Difusa	Involucra múltiples cisternas y surcos	Manejo intensivo
d. Contusiones Cerebrales	Pequeñas (<1 cm)	Manejo conservador	Conservador
	Grandes (>1 cm o con efecto de masa)	Pueden requerir intervención quirúrgica	Quirúrgico
e. Lesión Axonal Difusa (LAD)	Grado I	Hemorragias puntiformes en la unión corticomedular	Conservador
	Grado II	Lesiones en el cuerpo caloso	Monitorización
	Grado III	Lesiones en el tronco encefálico	Manejo intensivo

2. Escala de Marshall	Grado I	TC normal	Conservador
	Grado II	Desplazamiento <5 mm, cisternas presentes	Monitorización
	Grado III	Desplazamiento \geq 5 mm o colapso de cisternas basales	Manejo intensivo
	Grado IV	Lesión focal >25 cm ³ con desplazamiento de la línea media \geq 5 mm	Quirúrgico
3. Escala de Rotterdam	Puntuación 1-6	Basada en hemorragias, cisternas, y desplazamiento de la línea media	Pronóstico basado en puntuación
4. Extensión del Daño	Lesión Difusa I	TC normal	Conservador
	Lesión Difusa II	Cisternas presentes, desplazamiento <5 mm	Monitorización
	Lesión Difusa III	Cisternas comprimidas o ausentes, sin hematoma >25 cm ³	Manejo intensivo

	Lesión Difusa IV	Desplazamiento de línea media >5 mm, sin hematoma >25 cm ³	Manejo intensivo
	Lesión Focal Masa	Hematoma o contusión >25 cm ³ , efecto de masa significativo	Quirúrgico
5. Hemorragia Traumática Intraparenquimatosa (HTIP)	Pequeña (<10 ml)	Generalmente manejada conservadoramente	Conservador
	Moderada (10-30 ml)	Requiere monitorización estricta	Monitorización
	Grande (>30 ml)	A menudo necesita intervención quirúrgica	Quirúrgico

Epidemiología

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es una causa importante de morbilidad y mortalidad global, con una incidencia de 69 millones de casos anuales. Las causas principales son los accidentes de tráfico, caídas y violencia, siendo los hombres y los extremos de edad (niños pequeños y adultos mayores) los más afectados.[3]

TCE leve: Constituye el 70-90% de los casos, con baja mortalidad pero posibles secuelas a largo plazo.

TCE grave: Representa el 10-30% de los casos, con una mortalidad del 30-40%.

El TCE es más común en regiones de ingresos bajos y medios, donde el acceso a atención médica y medidas preventivas es limitado. Las estrategias de prevención y mejoras en la atención médica son esenciales para reducir su impacto.

Fisiopatología

La fisiopatología en la TC del TCE agudo se centra en cómo el trauma afecta el cerebro y cómo se visualizan estas lesiones en la TC. Las lesiones primarias incluyen fracturas craneales, hematomas (epidural, subdural, intraparenquimatoso) y contusiones cerebrales. Las lesiones secundarias abarcan edema cerebral, aumento de la presión intracraneal (PIC) e isquemia, visibles como cambios en la densidad de los tejidos y desplazamiento de estructuras. La TC es esencial para identificar y monitorear estas lesiones, permitiendo un manejo temprano y mejorando el pronóstico del paciente.[4]

Cuadro Clínico

Categoría	Signos y Síntomas
Síntomas Generales	Dolor de cabeza, náuseas, vómitos, mareos, vértigo, confusión, pérdida de conciencia
Síntomas Neurológicos Focales	Déficit motor (hemiparesia/hemiplejía), alteración del habla (afasia), alteraciones pupilares, convulsiones
Síntomas Cognitivos y Conductuales	Alteración de la memoria, cambios de humor o personalidad, fatiga, somnolencia
Signos de Deterioro Neurológico	Somnolencia progresiva, respiración irregular, posturas anormales (decorticación/descerebración)
Síntomas de TCE Leve (Conmoción)	Cefalea leve, náuseas leves, confusión leve, sensibilidad a la luz/ruido, trastornos del sueño
Síntomas de TCE Moderado a Grave	Pérdida de conciencia prolongada, convulsiones, pupilas dilatadas/no reactivas, disminución de la conciencia
Signos de Lesiones Específicas	Fracturas de base de cráneo (ojos de mapache, signo de Battle, rinorrea/otorrea de LCR), LAD (pérdida de conciencia prolongada)
Complicaciones Inmediatas	Hemorragia intracraneal, edema cerebral, isquemia cerebral

Diagnóstico

El diagnóstico del traumatismo craneoencefálico (TCE) agudo se basa en:

Evaluación Clínica: Historia del trauma y examen neurológico utilizando la Escala de Coma de Glasgow (GCS) para clasificar el TCE en leve, moderado o grave.

Estudios de Imagen: Tomografía Computarizada (TC) de cráneo sin contraste es el método de elección para identificar hemorragias, fracturas y lesiones cerebrales. Resonancia Magnética (RM) se usa en casos específicos para detectar lesiones no visibles en TC.

Pruebas de Laboratorio: Incluyen hemograma, electrolitos y pruebas de coagulación, especialmente en pacientes con riesgo de hemorragia.

Monitoreo Neurológico: Monitoreo de la Presión Intracraneal (PIC) en TCE grave y uso de EEG si se sospechan convulsiones.

Clasificación y Pronóstico: Se utilizan la Escala de Marshall y la Escala de Rotterdam basadas en hallazgos de la TC para predecir la evolución del paciente.

Este enfoque integral permite un diagnóstico preciso y una intervención oportuna en TCE agudo.[6,7]

Tratamiento

El tratamiento del traumatismo craneoencefálico (TCE) agudo incluye:

Manejo Inicial: Asegurar la vía aérea, estabilización hemodinámica, y protección del cuello.

Manejo Médico:Control de la presión intracraneal (PIC) con elevación de la cabeza, diuréticos osmóticos, y manejo de líquidos.

Uso de anticonvulsivantes para prevenir convulsiones.

Analgésicos y sedantes para controlar el dolor y la agitación.

Tratamiento Quirúrgico: Evacuación de hematomas epidurales o subdurales y descompresión craneal en casos severos.

Cuidados Intensivos: Monitorización continua de la PIC y manejo en unidades especializadas.

Rehabilitación: Fisioterapia, terapia ocupacional y cognitiva para recuperación funcional.

Prevención de complicaciones: Prevención de infecciones, úlceras por presión, y tromboembolismo venoso.

Con esto se busca estabilizar al paciente, minimizar el daño cerebral, y promover la recuperación. [8]

Recomendaciones

Las recomendaciones para el manejo del traumatismo craneoencefálico (TCE) agudo son:

Atención Inmediata: Buscar atención médica rápida y evitar movilización inadecuada.

Durante la hospitalización: Monitoreo continuo y cumplimiento del tratamiento.

Rehabilitación: Participar en fisioterapia y regresar gradualmente a las actividades.

Prevención Secundaria: Uso de equipo de protección, evitar alcohol/drogas, y educación sobre seguridad.

Seguimiento Médico: Asistir a citas de control y monitorear secuelas.

Estas medidas aseguran una recuperación segura y previenen complicaciones.[9]

Bibliografía

1. Rubiano, Andrés M. "ABORDAJE TERAPÉUTICO EN FASE AGUDA DE LA LESIÓN HIPOFISARIA EN TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO EN NIVELES DE MEDIANA Y ALTA COMPLEJIDAD EN SALUD. REVISIÓN DE LA LITERATURA." *Neurociencias Journal* 30.2 (2022): 58-78.
2. Ruiz, Francisco Temboury, et al. "Traumatismo craneoencefálico leve y biomarcadores de lesión cerebral aguda." *Rev Esp Urg Emerg* 3 (2024): 31-36.
3. Cabrera, Ernesto López. "CARACTERIZACIÓN DEL TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO EN PACIENTES HOSPITALIZADOS, 2018-2020." (2022).
4. Castillo Villodas, Lucila Atilia. "Hallazgos tomográficos del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021-marzo del 2022." (2022).
5. Vicente, Alexandra, et al. "Cambio pupilar agudo en trauma craneoencefálico: un enfoque diagnóstico y terapéutico de acuerdo con la guía de soporte vital avanzado en pediatría (PALS)." *Metro Ciencia* 29.2 (2021): 45-50.
6. Vicente, Alexandra, et al. "Cambio pupilar agudo en trauma craneoencefálico: un enfoque diagnóstico y terapéutico de acuerdo con la guía de soporte vital

- avanzado en pediatría (PALS)." *Metro Ciencia* 29.2 (2021): 45-50.
7. Borotau, Glòria Cabrera, and Ignasi Galtés. "Diagnóstico diferencial etiológico del hematoma subdural agudo en la edad pediátrica." *Revista Española de Medicina Legal* 48.3 (2022): 115-123.
 8. Rubiano, Andrés M. "ABORDAJE TERAPÉUTICO EN FASE AGUDA DE LA LESIÓN HIPOFISARIA EN TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO EN NIVELES DE MEDIANA Y ALTA COMPLEJIDAD EN SALUD. REVISIÓN DE LA LITERATURA." *Neurociencias Journal* 30.2 (2022): 58-78.
 9. López, Dennis, et al. "Guía de tratamiento de la alteración aguda del estado mental. Academia Iberoamericana de Neurología Pediátrica." *Rev. neurol.(Ed. impr.)* (2024): 229-235.