

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SUR DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES

"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ"

CMN SIGLO XXI

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGÍA
DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA:**

**APORTACIÓN DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA
PATOLOGÍA DEL TRONCO ENCEFÁLICO**

PRESENTA:

DRA. ELIZABETH CALDERÓN ÁLVAREZ

ASESOR:

DR. SERGIO MARTÍNEZ GALLARDO.

CIUDAD DE MÉXICO

26 ABRIL 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE FIRMAS

"APORTACIÓN DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA
PATOLOGÍA DEL TRONCO ENCEFÁLICO"



DRA. VICTORIA MENDOZA ZUBIETA
JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



DR. FRANCISCO JOSÉ AVELAR GARNICA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN IMAGENOLÓGIA
DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



DR. SERGIO MARTÍNEZ GALLARDO
DIRECTOR DEL ÁREA DE RESONANCIA MAGNÉTICA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

DATOS DEL ALUMNO	
APELLIDO PATERNO:	CALDERÓN
APELLIDO MATERNO:	ALVAREZ
NOMBRE(S):	ELIZABETH
UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
FACULTAD O ESCUELA:	FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA:	IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA
NO. DE CUENTA:	52022357-4
CORREO:	eli_030694@hotmail.com
TELÉFONO:	2484882210
DATOS DEL TUTOR	
APELLIDO PATERNO:	MARTINEZ
APELLIDO MATERNO:	GALLARDO
NOMBRE(S):	SERGIO
MATRÍCULA:	91408224
CARGO:	DIRECTOR DEL ÁREA DE RESONANCIA MAGNÉTICA DEL SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TRAPÉUTICA. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES, "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ" DEL CMN SIGLO XXI
ADSCRIPCIÓN:	
CORREO:	sergiomtzgallardo@hotmail.com
TELÉFONO	5556276900
DATOS DE LA TESIS	
TÍTULO:	APORTACIÓN DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA PATOLOGÍA DEL TRONCO ENCEFÁLICO
NO. DE PÁGINAS:	40
AÑO:	2023
NO. REGISTRO INSTITUCIONAL:	R-2023-3601-110

ÍNDICE

RESUMEN

I.	MARCO TEÓRICO.....	7
II.	JUSTIFICACIÓN.....	18
III.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	20
IV.	HIPÓTESIS.....	20
V.	OBJETIVO.....	20
▪	Objetivo general.....	20
▪	Objetivos específicos.....	20
VI.	MATERIAL, PACIENTES Y MÉTODOS.....	21
1)	Diseño de estudio	21
2)	Universo de trabajo	21
3)	Selección de muestra.....	22
•	Tipo y tamaño de muestra.....	22
•	Criterios de selección.....	22
➤	Criterios de inclusión.....	22
➤	Criterios de no inclusión.....	22
➤	Criterios de eliminación.....	22
4)	Definición de variables.....	23
VII.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	24
VIII.	IMPLICACIONES ÉTICAS.....	24
IX.	RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.....	25
X.	RESULTADOS.....	26
XI.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	27
XII.	CONCLUSIONES.....	28
XIII.	GRÁFICAS Y TABLAS.....	29
XIV.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
XV.	ANEXOS.....	38

APORTACIÓN DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA PATOLOGÍA DEL TRONCO ENCEFÁLICO

Dra. Elizabeth Calderón Alvarez (1), Dr. Sergio Martínez Gallardo (2).

(1) RESIDENTE DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI (HE CMN SXXI).

(2) DIRECTOR DEL ÁREA DE RESONANCIA MAGNÉTICA DEL SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TRAPÉUTICA.

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES, "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ" DEL CMN SIGLO XXI

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

La patología del tronco encefálico es un motivo frecuente de consulta en el área de urgencias, por lo que son de gran importancia los conocimientos de la compleja función y la anatomía de esta región, la resonancia magnética tiene el mayor rendimiento para localizar y caracterizar mejor las lesiones a este nivel. La resolución mejorada de MRI ahora ofrece al radiólogo un mayor nivel de detalle anatómico, que, en conjunto con comprensión de la anatomía funcional y el conocimiento de las características principales de las distintas lesiones del tallo encefálico, son cruciales para el diagnóstico. El adecuado e inmediato manejo puede disminuir la sintomatología y evitar la instauración de daños irreversibles o dar seguimiento y hacer una planeación terapéutica de las lesiones.

Se debe considerar la patología del tronco encefálico en casos de déficits sensoriales o motores, combinados con parálisis de nervios craneales, deterioro de la conciencia, disautonomía o insuficiencia respiratoria neurológica que se integra en síndromes mesencefálicos, pontinos y medulares, cuya causa más frecuente son los infartos.

El amplio espectro de patologías del tallo cerebral que afecta a los adultos se divide con relación a su etiología en: vasculares, traumáticas, tumoral primaria y

secundaria (metástasis), infecciosa, inflamatoria desmielinizante y neurodegenerativas

OBJETIVO GENERAL:

Determinar la prevalencia de la patología del tronco encefálico y conocer las características de estas por resonancia magnética.

MATERIAL, PACIENTES Y MÉTODOS:

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo y transversal de los pacientes con patología del tronco encefálico, a los que se les efectuó una resonancia magnética en el servicio de Imagenología diagnóstica y terapéutica del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional XXI, en un periodo comprendido desde el 01 de enero de 2022 hasta el 01 de enero de 2023. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años derechohabientes del Instituto Mexicano del seguro Social.

FACTIBILIDAD:

Los recursos humanos, financieros y de infraestructura del Hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del CMN Siglo XXI permitieron cumplir con el objetivo del proyecto.

EXPERIENCIA DEL GRUPO

El Dr. Sergio Martínez Gallardo es el director del área de Resonancia Magnética del servicio de imagenología diagnóstica y terapéutica. hospital de especialidades, “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del CMN Siglo XXI, por lo que es un experto en el tema, la Dra. Elizabeth Calderón Alvarez es residente de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

PALABRA CLAVE:

Resonancia magnética, diagnóstico radiológico, patología del tronco encefálico, síndrome medular.

I. MARCO TEÓRICO

ANATOMÍA

La región infratentorial es una cavidad delimitada, en sus aspectos superior por la tienda del cerebelo, en lo inferior por el foramen magno, en lo anterior por el vértice del peñasco del temporal, en el posterior por el hueso occipital y en el lateral por las porciones escamosas y mastoideas de los temporales. Incluye dos estructuras importantes, que son el cerebelo y el tronco encefálico (1).

El tronco encefálico es la parte más inferior y primitiva del encéfalo, se continúa caudalmente con la médula espinal y rostralmente con el diencéfalo; está integrado por el mesencéfalo, la protuberancia y el bulbo raquídeo. El desarrollo del tronco encefálico comienza en la cuarta semana de gestación cuando el tubo neural rostral forma tres vesículas cerebrales primarias, el mesencéfalo forma el mesencéfalo, el metencéfalo forma la protuberancia y el cerebelo, y el mielencéfalo forma el bulbo raquídeo (2).

El tronco encefálico está formado de materia gris y blanca. La sustancia gris forma los núcleos de los nervios craneales, los núcleos autónomos, los núcleos olivares, los núcleos de la protuberancia y el cerebelo, los núcleos rojos, la sustancia negra, los núcleos de los cuerpos cuadrigéminos y la formación reticular. La sustancia blanca consta de tractos mielinizados que conectan el cerebro con la médula espinal y varios núcleos de nervios craneales (2).

El mesencéfalo conecta la protuberancia y el cerebelo con el prosencéfalo y se puede dividir en una parte ventral, el tegmento, y una parte dorsal, la placa tectal o cuadrigémina. Sus funciones son la modulación del dolor, el control de las respuestas emocionales, incluidos el miedo y la ansiedad, la vocalización y el control cardiovascular. Está irrigado a través de ramas perforantes de las arterias basilar, cerebelosa superior y cerebral posterior.

La protuberancia conecta el cerebro con el cerebelo y se puede dividir en una parte ventral y un tegmento dorsal. Está irrigada por ramas mediales de las arterias cerebelosas superiores, ramas perforantes de la arteria basilar y arterias cerebelosas anteroinferiores.

El bulbo raquídeo transmite información desde la médula espinal hasta el cerebro y está compuesto por una porción ventral y un tegmento dorsal. Está irrigado por la arteria espinal anterior, que penetra ramas de la arteria vertebral y la arteria cerebelosa posteroinferior (2).

Gran parte del papel importante del tronco encefálico se puede inferir por su ubicación anatómica: Es una estructura central que conecta el cerebro y el cerebelo entre sí y con la médula espinal. Prácticamente todas las señales aferentes y eferentes que involucran receptores y efectores periféricos se transmiten con los núcleos del tronco encefálico en su camino hacia o desde la médula espinal o los nervios craneales III-XII. Se produce un procesamiento importante en estos núcleos de relevo y en el tronco encefálico. Como una de las estructuras filogenéticamente más antiguas del cerebro, es una región clave para casi todos los sistemas funcionales y neuromoduladores primitivos orientados a la supervivencia. Específicamente, los núcleos del tronco encefálico sintetizan y liberan neurotransmisores y neuromoduladores específicos para la regulación de funciones básicas como la excitación, la función motora, la memoria, la recompensa, la nocicepción y el control autónomo (3).

CUADRO CLÍNICO

La disfunción del tronco encefálico puede ser el resultado de diversas agresiones agudas o crónicas (4).

Se debe considerar la patología del tronco encefálico en casos de déficits sensoriales o motores, combinados con parálisis de nervios craneales, deterioro de la conciencia, disautonomía o insuficiencia respiratoria neurológica que se integra en síndromes mesencefálicos, pontinos y medulares, cuya causa más frecuente son los infartos (4).

Los síndromes mesencefálicos se dividen en ventrales y dorsales; dentro de los más conocidos son: el síndrome de Weber, Benedikt y Claude (ventrales), Parinaud y el síndrome del tope de la basilar (dorsales) (5)

Los síndromes pontinos se dividen en 5 patrones clínico-topográficos principales: infartos anteromedial, anterolateral, tegmentario, unilateral y pontino múltiple, de los más reconocidos se encuentran el síndrome de Raymond, Millar-Gubler, queiro-oral, Marie-Foix, Foville, Raymond-Cestan-Chenais; cuando hay lesión bilateral se denomina síndrome pseudobulbar y el “síndrome de enclaustramiento” (5)

Síndromes medulares: pueden ser medial, lateral y hemimedular. El síndrome lateral es el más común y se conoce como síndrome de Wallenberg, el síndrome medial se conoce como Déjerine y el Hemimedular, como síndrome de Reinhold. (5)

El amplio espectro de patologías del tallo cerebral que afecta a los adultos se divide con relación a su etiología en: vasculares, traumáticas, tumoral primaria y secundaria (metástasis), infecciosa, inflamatoria desmielinizante y neurodegenerativas (1).

VASCULARES

Isquemia

Es la causa más frecuente de lesiones del tronco encefálico y la mayoría de los síndromes se han descrito como una secuela de infartos en esta región. Los accidentes cerebrovasculares vertebrobasilares isquémicos representan el 23% de todos los primeros episodios de accidentes cerebrovasculares cerebrales isquémicos, y el 48% de estos afectan el tronco encefálico (5). La mayoría de los accidentes cerebrovasculares cerebrales isquémicos involucran la protuberancia (27%), seguida de la médula (14%) y el mesencéfalo (7%). El mecanismo más común del accidente cerebrovascular del tronco incluye embolia y lipohialinosis, la disección arterial causa del 20% al 30% de los accidentes cerebrovasculares medulares y aproximadamente el 5% de los accidentes cerebrovasculares mesencefálicos (5). Los resultados de la tomografía computarizada (TC) son comúnmente negativos en etapas tempranas del accidente cerebrovascular isquémico del tronco encefálico y debido a la proximidad de las estructuras óseas de la base del cráneo, es difícil caracterizar con precisión la extensión y cronicidad

de este, así como poder diferenciar las características específicas de las distintas lesiones ocupantes de espacio de la zona. En resonancia magnética pueden observarse de comportamiento variable según el estadio en el que se encuentren al diagnóstico, los infartos muestran una resolución gradual de edema, efecto de masa (6).

Hemorragias

Pueden presentarse de manera espontánea (hipertensiva, angioma cavernoso) o postraumáticas. La hipertensión es la causa más común de lesión del tronco encefálico y se manifiesta en forma de hemorragia, que representa alrededor del 90% de los casos. La mayoría ocurre en la protuberancia dorsal, debido a las características del trayecto y disposición de las arterias perforantes directas.

La resonancia magnética permite una representación precisa de la ubicación y la extensión de la hemorragia.

Malformaciones vasculares

Las hemorragias del tronco encefálico causadas por la ruptura de malformaciones arteriovenosas ocurren típicamente en pacientes más jóvenes.

La mayoría son "angiográficamente ocultas": hemangiomas cavernosos y telangiectasias capilares.

El angioma cavernoso es el más frecuente. La malformación vascular en el tronco encefálico y tiene un fuerte tendencia a sangrar (7), representan del 9% al 35% de todas las malformaciones cavernosas y aparecen con más frecuencia en la protuberancia (60%) (5). Es posible visualizarlos de manera incidental en los pacientes que acuden a la atención clínica de manera incidental durante el estudio por una razón diferente. Son múltiples hasta en un 50%. Se caracterizan por un halo hipointenso más pronunciado en imágenes ponderadas en T2 y T2*.

Las lesiones más grandes pueden tener una apariencia heterogénea con áreas de hiperintensidad central T1 y T2. (llamado aspecto de palomitas de maíz) (6).

Las telangiectasias capilares no son infrecuentes en la autopsia, su prevalencia estimada es del 0,4% y representan 16%-20% de todas las malformaciones vasculares intracerebrales. Son más comunes en la protuberancia y generalmente miden 2 cm, rara vez se manifiesta con hemorragia macroscópica (5).

La RM es la modalidad de imagen más sensible para su identificación. En secuencias potenciadas en T2* muestran pérdida de señal. En las secuencias potenciadas en T1 y T2 pueden ser isointensas y tras la administración de medio de contraste presentan un realce discreto y homogéneo. (8)

TRAUMÁTICAS

La afectación del tronco encefálico en pacientes con traumatismo craneoencefálico es relativamente común. Las lesiones traumáticas directas suelen afectar la porción ventral rostral del mesencéfalo adyacente a la cisterna interpeduncular. Puede haber lesiones petequiales en los cuadrantes laterales posteriores de tronco encefálico. La TC es muy útil en la evaluación temprana de lesión del tronco encefálico, pero el pilar del diagnóstico es la resonancia magnética (6).

Lesión axonal difusa

Se produce lesiones axonales por fenómenos de aceleración y desaceleración dando lugar a cizallamiento de los axones en determinadas zonas. Por ello se producen cuadros de deterioro neurológico sin que exista una alteración de la presión intracraneal.

En la tomografía se identifican discretos focos hemorrágicos, en la interfase sustancia blanca-gris, cuerpo calloso, ganglios de la base y tronco del encéfalo. En la RM se emplean, como protocolo, las secuencias morfológicas T1 y T2, GRE para detectar microsangrados, y difusión que pueden mostrar lesiones que no eran visibles ni el TC (9).

LESIONES TUMORALES

Los gliomas tienden a ocurrir en niños mientras que las metástasis cerebrales ocurren principalmente en adultos (6).

PRIMARIAS

Los gliomas son la causa más común de agrandamiento del tronco encefálico y son los tumores más frecuentes de la región (6)

En la población pediátrica, los gliomas del tallo cerebral representan hasta 20% de los tumores cerebrales y muestran una evolución desfavorable y no homogénea, los gliomas del tallo cerebral en adultos son raros (1-2% de los gliomas cerebrales en adultos) y heterogéneos con patrón radiológico diferente y pronóstico variable (10).

Se identifican cuatro tipos principales:

- El glioma del tallo cerebral intrínseco difuso (GTCID) “bajo grado” es una lesión mal delimitada que no refuerza el medio de contraste y que afecta más de 50% del diámetro del tallo cerebral; se presenta en adultos jóvenes entre 20 y 50 años de edad. En RM se observan áreas hiperintensas en T2 e hipointensas en T1 y no captan contraste después de la administración de gadolinio.
- El glioma de tallo “maligno” con reforzamiento focal (GTMRF) representa alrededor de 30% de los tumores del tallo cerebral en adultos, se presenta en mayores de 40 años y presentan un realce heterogéneo al contraste.
- El glioma focal tectal es una entidad anatomo-clínica bien definida en los niños, comúnmente asociada a un buen pronóstico, se encuentran en la parte posterior del mesencéfalo, detrás del acueducto de Silvio sin evidente infiltración en los tejidos adyacentes, no hay captación del contraste y hay largos periodos de estabilidad.
- El glioma exofítico captante de contraste, presente hasta 10% de los casos se asocia a un buen pronóstico, ya que la mayoría son astrocitomas pilocíticos, es muy poco frecuente en adultos.

SECUNDARIAS

Las metástasis son las neoplasias supratentoriales e infratentoriales más comunes en adultos y rara vez pueden presente como una masa solitaria del tronco

encefálico. El tumor primario más común que hace metástasis al cerebro es el cáncer de pulmón (6). Presentan una morfología redondeada, bien circunscrita, rodeado de una amplia zona de edema, se observan hipointensas en T1 e hiperintensas en T2. El patrón de captación de contraste puede ser homogéneo, nodular, heterogéneo y anular (1).

INFECCIOSA

Abscesos

Pueden presentarse como lesiones solitarias, son muy característicos con la mayoría de los abscesos que se presentan como lesiones realzadas en anillo con difusión restringida centralmente dentro la lesión, con la excepción de los que son causados por toxoplasma gondii, el agente causal más común de abscesos cerebrales en VIH (6).

Enfermedad de neuro Behcet

Es la presencia de síntomas neurológicos en un paciente que ha sufrido o padece todos los demás síntomas sistémicos de la enfermedad (Úlceras bucales, genitales, lesiones oftálmicas uveítis e iridociclitis y artralgias múltiples) y ocurre en el 5% - 10% de los pacientes. La resonancia magnética es el examen radiológico estándar de oro para establecer el diagnóstico de neuro Behcet, las lesiones son pequeñas, lineales, circulares e irregulares o de media luna, hipo- isointensas en T1, hiperintensas en T2W y FLAIR, asociado a edema vasogénico y el proceso vasculítico en fases agudas, o edema difuso a citotóxico en fase subaguda; en estadio crónico son más pequeñas, presentan realce irregular y mal definido y se asocian con atrofia como secuela por pérdida neuronal (11).

Síndrome inflamatorio linfocítico crónico con realce perivascular pontino respondedor a corticoides, o síndrome de CLIPPERS

Es una patología del SNC de etiología desconocida. Se define principalmente a partir de aspectos clínicos (diplopía, ataxia disartria y alteraciones sensitivas en la región facial), radiológicos (lesiones puntiformes que se realzan con la

administración en gadolinio en la resonancia magnética) e histopatológicos, con una buena respuesta a corticoides.

Son lesiones menores de 3 mm de diámetro, tienen distribución simétrica, tienen un comportamiento hipointenso en T1, hiperintenso en T2/FLAIR, con un realce clásico heterogéneo de puntos y comas (“salpicado”) con el contraste, puede haber escaso edema vasogénico (12).

INFLAMATORIAS-DESMIELINIZANTES

Esclerosis múltiple

Es una enfermedad desmielinizante neurodegenerativa progresiva que se caracteriza por múltiples focos de desmielinización-inflamación a nivel supratentorial (más común) e infratentorial. Ocurre en jóvenes entre 20-40 años y es una causa frecuente de discapacidad a esta edad. Afecta sustancia blanca profunda subcortical, cuerpo caloso, caloso marginal yuxtacortical, tronco encefálico y médula. Las lesiones típicas son lineales, redondas u ovoideas, a nivel periventricular y están orientadas perpendicular a los mismos. La extensión perivenular centripeta es común. En resonancia magnética tienen un comportamiento hipo-isointenso en T, hiperintensas en T2 y FLAIR, en patología crónica suele asociarse a pérdida de volumen generalizado del parénquima encefálico. Tras la administración de medio de contraste, las lesiones agudas pueden tener un realce nodular y/o en anillo incompleto (1).

Encefalomiелitis aguda diseminada (ADEM)

Es una enfermedad desmielinizante del sistema nervioso central autoinmune, caracterizada por síntomas neurológicos polifocales de nueva aparición, junto con evidencia en neuroimagen de desmielinización multifocal. Suele estar asociada con una vacunación o infección viral previa hasta en un 75% de los casos, a menudo se presenta en niños y adolescentes. (13). Las lesiones suelen ser múltiples y se localizan en sustancia blanca profunda yuxtacortical, periventricular, cuerpo caloso

y sustancia gris cortical, tálamo, ganglios basales, cerebelo y tronco encefálico. En la resonancia magnética se observan en T2 y FLAIR como lesiones hiperintensas bilaterales, asimétricas, irregulares y escasamente delimitadas, muestra edema perilesional y efecto de masa (13).

Tras la administración de medio de contraste se observa un realce en anillo incompleto típico de enfermedades desmielinizantes, que nos ayuda a distinguirlo de gliomas (6). Tiene un pronóstico favorable, con recuperación en el 60-85% de los pacientes, la discapacidad grave residual es rara y la mortalidad es menor al 5% (13).

Neuromielitis óptica (NMO)

También es conocida como enfermedad de Devic, es una enfermedad inflamatoria del sistema nervioso central que afecta principalmente al nervio óptico y a la médula espinal, aunque también existen en estructuras cercanas al sistema ventricular involucradas. Existen anticuerpos IgG dirigidos contra el canal de acuaporina 4 (AQP4). (14). Se presenta a una edad promedio de presentación de 41 años, y existe una predilección aún mayor por el sexo femenino (14).

Los hallazgos por resonancia magnética es neuritis óptica y lesiones hipointensas en T1, hiperintensas en T2/FLAIR medulares longitudinales y extensas que abarcan 3 o más segmentos vertebrales, hipotálamo, periventricular, tallo cerebral y pedúnculos cerebelosos. El realce al medio de contraste es común y variable en apariencia, siendo común de aspecto irregular o en anillo (14).

NEURODEGENERATIVOS

Mielinólisis central pontina

Es un síndrome de desmielinización osmótica que en la mayoría de los casos se produce tras una rápida corrección de la hiponatremia, también se asocia al alcoholismo, la malnutrición, el uso prolongado de diuréticos y el trasplante hepático (15).

El diagnóstico se realiza por resonancia magnética donde se identifica un área focal de forma de tridente hipointensa en T1, hiperintensa en secuencia T2/FLAIR en puente. No presenta realce tras la administración de medio de contraste. Puede asociar también alteraciones de la señal en los ganglios basales y tálamo (1).

Parálisis supranuclear progresiva

Es un síndrome parkinsoniano atípico. Clínicamente los pacientes presentan rigidez axial sin temblor, signos pseudobulbales. Se caracteriza por parálisis de la mirada vertical + caídas + parkinsonismos. En la resonancia magnética se observan atrofia severa del mesencéfalo y pedúnculos cerebelosos superiores, con afilamiento del borde superior (signo del colibrí), el diámetro anteroposterior del mesencéfalo es menor de 17 mm y hay dilatación de la cisterna interpeduncular de aspecto cóncavo y del tercer ventrículo (16).

Ocasionalmente, grandes masas extra-axiales en la fosa posterior pueden causar, aparente, agrandamiento del tronco cerebral, efecto de masa y edema dentro del tronco encefálico, particularmente no visibles de manera adecuada en la TC. La resonancia magnética a menudo es útil para delinear una demarcación nítida entre la masa extra axial y el tronco cerebral, especialmente en secuencias realizadas con contraste (6).

MÉTODOS DIAGNÓSTICOS

La mayor parte de nuestro conocimiento sobre la estructura y organización de la materia blanca y gris dentro del tronco encefálico se deriva de estudios histológicos y de disección ex vivo. Sin embargo, estos métodos no se pueden aplicar para estudiar la arquitectura estructural en participantes humanos vivos (17).

Cuando se sospechan lesiones del tronco encefálico, la resonancia magnética tendrá el mayor rendimiento para localizar y caracterizar mejor las lesiones del tronco encefálico. Los potenciales evocados también pueden ser útiles para detectar una lesión del tronco encefálico. El EEG puede ser de apoyo en pacientes

con movimientos anormales y trastornos de la conciencia, y el análisis del líquido cefalorraquídeo (LCR) para aquellos con sospecha de enfermedades inflamatorias o infecciosas. (4)

la tomografía computarizada (TC) es el auxiliar diagnóstico de imagen de primera elección en la patología craneal, en búsqueda de alguna alteración estructural.

Sin embargo, el tronco encefálico es una estructura de difícil visualización por este método de imagen secundario a un importante artefacto generado por la proximidad de las estructuras óseas de la base del cráneo, por lo que, en esta zona los eventos cerebrales vasculares son comúnmente negativos en etapas tempranas y resulta difícil caracterizar con precisión la extensión y cronicidad del mismo, así como poder diferenciarlo de las distintas patologías que pueden ocurrir a este nivel. Se considera que la tomografía es útil para detectar hemorragias y es altamente precisa para la detección de oclusión de grandes vasos.

La angiografía por TC (CTA) es una técnica precisa para evaluar el nivel de oclusión vascular intracraneal en pacientes que se presentan dentro de las 6 horas posteriores al inicio de un accidente cerebrovascular, así como también es útil para valorar el aporte vascular de lesiones ocupantes de espacio.

La perfusión por TC para detectar anomalías funcionales midiendo el flujo sanguíneo usando una variedad de parámetros: flujo sanguíneo cerebral flujo, volumen sanguíneo cerebral (CBV) y tiempo de tránsito medio.

Como ya se comentó, la mejor técnica de imagen para estudiar la región infratentorial es la resonancia magnética (RM).

La resolución mejorada de MRI ahora permite al radiólogo identificar un mayor nivel de detalle anatómico, pero la comprensión de la anatomía funcional es crucial para la interpretación correcta de la enfermedad (2).

El protocolo estándar de estudios en nuestra institución utilizando dos resonadores de 1.5 T y 3 T incluye la adquisición de imágenes en cortes axiales, sagitales y coronales de 5 mm de grosor potenciadas en T1, corte axial ponderado en T2, axial FLAIR, imágenes axiales potenciadas en difusión y mapa de ADC e imágenes

posterior a la administración de medio de contraste en plano axial, coronal y sagital. En ocasiones especiales se emplea secuencias como T2* y TOF.

La resonancia magnética nuclear (RMN), en particular la resonancia magnética ponderada por difusión (DW) combinada con imágenes de perfusión, está en general superior a la TC en la discriminación de áreas de isquemia reversible, además de que puede ser más precisa para detectar parénquima cerebral irreversiblemente infartado debido a su cobertura completa de todo el cerebro (6).

El tronco encefálico humano es una de las regiones cerebrales más difíciles de estudiar incluso con imágenes de resonancia magnética (IRM) funcionales o estructurales.

A pesar de ser el método de elección, las imágenes exitosas del tronco encefálico también se ven obstaculizadas por el débil contraste entre las estructuras de materia gris y blanca. Si bien, tanto el cerebro como el cerebelo muestran una clara separación entre la materia gris y la sustancia blanca en las imágenes ponderadas en T1, T2 y T2*, esta distinción se debilita significativamente en el tronco encefálico. En cambio, el parénquima de sustancia gris y los tractos de sustancia blanca a menudo se entremezclan en estructuras complicadas, como la formación reticular o la protuberancia basilar. Por lo tanto, si bien se conoce bien la complejidad de la interdigitación de la materia gris/blanca del tronco encefálico, las imágenes de RM estándar a 1,5 y 3 teslas suelen mostrar el tronco encefálico como una estructura mayoritariamente homogénea, excepto por los núcleos ricos en hierro, como la sustancia negra y los núcleos rojos en el cerebro (3)

Otro de los obstáculos de la resonancia magnética estructural y funcional del tronco encefálico es que es muy sensible a las fuentes de ruido fisiológico (es decir, cardiorrespiratorio) de inestabilidad de la señal. Las fuentes directas de esta inestabilidad de la señal de MRI incluyen cambios en el campo magnético debido al movimiento del tórax (fuera de resonancia B0 efectos), así como efectos de pulsatilidad debido a la propagación de ondas de presión de pulso cardíaco y

respiratorio en arterias adyacentes, espacios de líquido cefalorraquídeo (LCR) y parénquima (3)

Estas propiedades hacen que el tronco encefálico sea una estructura difícil de estudiar con métodos no invasivos como la resonancia magnética nuclear (RMN), ya que imponen grandes exigencias a la adquisición de imágenes, así como a los métodos de análisis de datos (18)

Sin embargo, el campo de la resonancia magnética funcional del tronco encefálico ha avanzado significativamente en los últimos años, en parte debido a la adopción más amplia de escáneres de resonancia magnética de campo ultraalto (7 tesla y más), así como a varios avances metodológicos que facilitan la neuroimagen del tronco encefálico (3).

II. JUSTIFICACIÓN:

La patología del tronco encefálico es cada vez un motivo más frecuente de consulta en el área de urgencias, lo que nos remarca la importancia del conocimiento de la compleja función y anatomía de esta región y nos obliga a buscar métodos de imagen más específicos que contribuyan a caracterizar la región a mayor detalle, sabiendo que es un área de suma importancia por sus funciones (regulación de los sistemas nervioso central, cardíaco y respiratorio, la conciencia y el ciclo del sueño) (2).

Cuando se sospechan lesiones del tronco encefálico, la resonancia magnética tendrá el mayor rendimiento para localizar y caracterizar mejor las lesiones de esta región (4). La resolución mejorada de MRI ahora ofrece al radiólogo un mayor nivel de detalle anatómico, que, en conjunto con comprensión de la anatomía funcional y el conocimiento de las características principales de las distintas lesiones del tallo encefálico, es crucial para el diagnóstico.

El adecuado e inmediato manejo puede disminuir la sintomatología y evitar la instauración de daños irreversibles, e incluso la muerte, o dar seguimiento y hacer una planeación terapéutica de aquellas lesiones con tendencia a la cronicidad.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se debe considerar la patología del tronco encefálico en casos de déficits sensoriales o motores combinados con parálisis de nervios craneales, deterioro de la conciencia, disautonomía o insuficiencia respiratoria neurológica. Dentro de los auxiliares diagnósticos de imagen en patología cerebral se encuentra la tomografía y la resonancia magnética. En las lesiones del tronco encefálico la resonancia magnética es el método de elección debido a que define con mayor precisión las estructuras que lo componen.

Es importante conocer la incidencia y las características por resonancia magnética de las distintas patologías del tronco encefálico con la intención de contribuir a la caracterización adecuada y rápida de las mismas, para acortar los tiempos en el diagnóstico y la instauración del tratamiento correspondiente, reduciendo al máximo las complicaciones o secuelas posibles.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la prevalencia de la patología del tronco encefálico y sus características por imagen en resonancia magnética de encéfalo en la población mexicana derechohabiente del servicio de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepulveda Gutierrez” del CMN Siglo XXI?

IV. HIPÓTESIS

La resonancia magnética es el método de elección para el diagnóstico y caracterización de las lesiones del tronco encefálico, el diagnóstico oportuno de las mismas contribuye a disminuir las complicaciones y secuelas.

V. OBJETIVO

OBJETIVO GENERAL: Determinar la prevalencia de la patología del tronco encefálico y conocer las características de estas por resonancia magnética.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer las patologías del tronco encefálico más frecuentes en la población derechohabiente del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez.
- Determinar las características específicas por resonancia magnética de las principales patologías del tronco encefálico.
- Hacer una integración de las alteraciones estructurales encontradas por resonancia magnética con el cuadro clínico de los pacientes.

VI. MATERIAL, PACIENTES Y MÉTODOS:

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo y transversal de los pacientes con patología del tronco encefálico, a los que se les efectuó una resonancia magnética en el servicio de Imagenología diagnóstica y terapéutica del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional XXI en un periodo comprendido desde el 01 de enero de 2022 hasta el 01 de enero de 2023. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años derechohabientes del Instituto Mexicano del seguro Social.

1) DISEÑO DE ESTUDIO.

- Referente al grado de control de la variable: Observacional.
- Con relación al objetivo que se busca: Descriptivo.
- Con base en el momento en que se obtendrán o evaluarán los datos: Retrospectivo.
- Determinado con el número de veces que se miden las variables: Transversal.

2) UNIVERSO DE TRABAJO: Participaron pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social con diagnóstico de patología del tronco encefálico, a los que se les realizó resonancia magnética de encéfalo en el servicio de imagenología diagnóstica y terapéutica del Hospital de Especialidades UMAE “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez ” del CMN Siglo XXI.

3) SELECCIÓN DE LA MUESTRA

- TIPO Y TAMAÑO DE MUESTRA

Es un tipo de muestra no probabilístico, se seleccionaron cuidadosamente a los sujetos de la población utilizando criterios específicos.

Se hizo una revisión de los estudios de resonancia magnética de encéfalo con patología del tronco encefálico, realizados en el servicio de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del CMN Siglo XXI, en el periodo comprendido del 01 de enero del 2022 al 01 de enero del 2023

- CRITERIOS DE SELECCIÓN:

- CRITERIOS DE INCLUSIÓN: Pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social de ambos sexos, mayores de 18 años con diagnóstico de patología del tronco encefálico los que se les haya realizado resonancia magnética de encéfalo en el Hospital de Especialidades de la UMAE Centro Médico Nacional Siglo XXI, en el periodo comprendido del 01 de enero del 2022 al 01 de enero del 2023

- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes con diagnóstico de patología del tronco encefálico a los que no se les haya realizado resonancia magnética de encéfalo en el servicio de resonancia magnética del hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del CMN Siglo XXI.
- Pacientes enviados con sospecha de patología del tronco encefálico sin alteraciones estructurales visibles a este nivel por resonancia magnética.
- Pacientes con el diagnóstico de patología del tronco encefálico con resonancia magnética fuera del periodo de estudio.

- CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes cuyo protocolo de RM no fue completado o fue suspendido por la falta de cooperación del paciente.
- Datos incompletos en la base de datos del servicio de imagenología.

4) DEFINICION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
Edad	Número de años que tiene el paciente desde que nace, hasta el momento de ingresar al estudio	Número de años reportado por el paciente, corroborado por información en expediente clínico.	Cuantitativa continua
Género	Son los roles, conductas, actividades y atributos construidos socialmente que una cultura determinada considera apropiados para hombres y mujeres.	Género referido por el paciente corroborado por información en expediente clínico.	Cualitativo nominal
Diagnostico radiológico	Son los diagnósticos que se integran con base en las imágenes obtenidas por cualquier método de imagen.	Diagnósticos imagenológicos reportados en el expediente radiológico del paciente	Cualitativo nominal
Secuencias de Resonancia magnética	Conjunto de combinaciones de repetición de pulsos de radiofrecuencia, realizadas de acuerdo con el protocolo de RM de encéfalo	Son las secuencias realizadas como parte del protocolo de resonancia magnética de encéfalo documentadas en el expediente radiológico.	Cualitativo nominal
Patología de tronco encefálico	Patologías con afectación de la región del tronco encefálico.	Patologías con afección al tronco encefálico documentadas en el expediente radiológico.	Cualitativo nominal
Síndrome medular	Síntomas y/o signos secundarios a lesión de la medula espinal que pueden variar en función de la localización de la lesión.	Síntomas referidos por el paciente en la entrevista y datos clínicos referidos en la solicitud de envío que sustentan la sospecha clínica de patología del tronco encefálico.	Cualitativo nominal

5) PROCEDIMIENTOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DE ESTUDIO

- Se realizó la búsqueda de casos con reporte de lesión a nivel del tronco encefálico confirmada por resonancia magnética realizada en el Hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del CMN Siglo XXI archivados en el sistema ENTERPRISE IMAGING.
- Posteriormente se revisó cada uno de los casos, en búsqueda de los criterios de inclusión.
- La información recolectada previamente se asentó en una base de datos con posterior análisis estadístico.
- Se elaborará el documento de tesis, para sustentar el grado académico correspondiente.

VII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se incluyeron los pacientes que cumplen con los criterios de inclusión comentados, los registros se capturaron en una base de datos de Excel para posterior análisis con el software estadístico Stata versión 15.0. que después fueron agrupadas las diferentes patologías del tronco encefálico y reportadas en frecuencias, porcentajes, rangos y asociaciones por prueba Fisher y regresión lineal, con posterior análisis y presentación de informe correspondiente.

VIII. IMPLICACIONES ÉTICAS

La presente investigación se realizó tomando en cuenta las recomendaciones emitidas por la declaración de Helsinki promulgada por la asociación médica mundial (AMM) para orientar a los médicos para investigación en seres humanos, siendo esta una de las principales normas y estándares internacionales vigentes, que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales durante el desarrollo de investigación médica, cuya finalidad debe ser comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y

terapéuticas. También se tomaron en cuenta las normas y estándares éticos, legales y jurídicos, establecidos en la Ley General de Salud mexicana.

El presente trabajo se considera de acuerdo con los estatutos ya mencionados como una investigación sin riesgos, ya que solo se revisarán de manera retrospectiva la base de datos de los estudios de resonancia magnética practicados a dichos pacientes, manteniendo en confidencialidad sus datos personales.

Este estudio fue revisado para su aprobación por el comité local de investigación del Hospital de Especialidades UMAE CMN Siglo XXI.

IX. RECURSOS PARA EL ESTUDIO, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos humanos: Investigadores involucrados: Médico residente Elizabeth Calderón Alvarez y el Dr. Sergio Martínez Gallardo, asesor temático y director del área de resonancia magnética.

Recursos físicos: Instalaciones del servicio de resonancia magnética del servicio de imagenología diagnóstica y terapéutica del Hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del CMN Siglo XXI y estudios archivados en el sistema ENTERPRISE IMAGING.

Recursos tecnológicos: Computadora, impresora, fotocopidora y dispositivos de almacenamiento USB. Los estudios deberán ser realizados con equipo de resonancia magnética 1.5 Teslas Symphony Siemens y Resonador 3 Teslas Siemens Magnetom Skyra, con protocolo de encéfalo cráneo rutina, que incluye secuencias básicas como T1, T2, FLAIR, difusión, T1 con contraste (gadolinio).

Recursos financieros: Propios de los investigadores.

Factibilidad: Los recursos Humanos, Financieros e Infraestructura del Hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del CMN Siglo XXI permitirá cumplir con el objetivo del proyecto.

X. RESULTADOS

En el Servicio de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda” del CMN SIGLO XXI, del 01 de enero de 2022 hasta el 01 de enero de 2023 se realizaron estudios de Resonancia Magnética de encéfalo a pacientes con diagnósticos con probable afección del tronco encefálico, se analizaron 457 pacientes (100%) que cumplieron con los criterios de inclusión.

Un total de 457 pacientes fueron integrados en este estudio, en donde la media de edad fue de 53 años, mediana de 46 años y moda de 43 años. (Tabla 1). El 54.4% (249) fueron mujeres y el 45.6% (208) fueron hombres (Tabla 3 y Gráfico 2).

La distribución de los pacientes por edad que presentaron patología del tronco encefálico fue de 20 a 40 años, 194 p (42.45%); de 40 a 60 años, 159 p (34.79) y mayores de 60 años, 104 p (22.75%) (Tabla 2 y Gráfico 1).

De la distribución de los pacientes de acuerdo a la clasificación propuesta de acuerdo al tipo de lesión se encontró: patología vascular en 105 p (22.97%), patología traumática en 4 p (0.87%), neoplásica primaria en 8 p (1.75%), patología neoplásica secundaria 5 p (1.09%), patología infecciosa en 4 p (0.87%) patología inflamatoria/desmielinizante en 321 p (70.24%) y patología neurodegenerativa en 10 p (2.18%). (Tabla 4 y Gráfico 3).

De acuerdo al orden de frecuencia del diagnóstico por imagen se distribuyeron de la siguiente manera: Esclerosis múltiple, Malformaciones vasculares (hemangiomas cavernosos, telangiectasias), , Isquemia, Hemorragia, Mielinólisis central pontina, Gliomas del tallo, Neuromielitis óptica, metástasis, Lesión axonal difusa, Encefalomiелitis aguda diseminada (ADEM), Parálisis supranuclear progresiva, Síndrome de Clippers, Enfermedad de Neuro Behcet (Tabla 5 y Gráfico 4).

Se analizaron las lesiones más frecuentes encontradas en nuestro estudio. En lo referente a la esclerosis múltiple se analizaron un total de 321 pacientes con una media de edad de 43. En relación al género se determinó que el sexo femenino mostró una prevalencia de 62% y el masculino de 38% . (Tabla 6 y Gráfico 5).

En cuanto a las malformaciones arteriovenosas se encontraron un total de 57 pacientes con una media de edad de 49. En relación con el género se determinó que el sexo femenino mostró una prevalencia de 44% y el masculino de 56% (Tabla 7 y Gráfico 6).

En el tercer lugar en frecuencia en nuestro estudio se encuentran las lesiones hemorrágicas e isquémicas, encontrando 24 pacientes en cada una, con una media de edad de 57 y 53 años respectivamente. En relación con el género se determinó una incidencia similar en hombres y mujeres, con ligera prevalencia masculina; las lesiones hemorrágicas se presentaron el 54% en hombres y 46% en mujeres (Tabla 8 y Gráfico 7) y las lesiones isquémicas el 58% en hombres y 42% en mujeres (Tabla 9 y Gráfico 8) .

XI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La patología de del tronco encefálico representa un bajo porcentaje en la totalidad de los casos analizados en un servicio de neuroimagen y comprende un amplio espectro de patologías agudas y crónicas. La dificultad para visualizar esta región por los distintos métodos de imagen y las importantes repercusiones en la calidad de vida de los pacientes genera la necesidad de realizar un diagnóstico precoz para un tratamiento oportuno y reducir al máximo las complicaciones.

La esclerosis múltiple es un padecimiento relativamente común, que es la segunda causa de deterioro neurológico progresivo en pacientes jóvenes y afecta a nivel supra e infratentorial. El objetivo del diagnóstico temprano de la enfermedad es iniciar de manera precoz el tratamiento y así frenar la progresión y proporcionar alivio sintomático. En nuestra muestra de 457 pacientes con patología del tronco encefálico, la esclerosis múltiple fue la de mayor prevalencia con 321 pacientes (68.27%), en cuanto a la relación con el género y el grupo etario, se logró corroborar lo descrito en la literatura, observando que este padecimiento es bastante común en pacientes jóvenes y tiene predilección por el sexo femenino.

La afección en segundo lugar de frecuencia fueron las malformaciones vasculares tipo hemangiomas cavernosos y telangiectasias que en su mayoría fueron hallazgos incidentales en pacientes con cuadro clínico inespecífico, asintomáticos; solo un pequeño porcentaje de los pacientes estudiados presentaron síntomas por complicaciones como la hemorragia.

Aunque clásicamente se han descrito muchos síndromes diferentes de accidentes cerebrovasculares isquémicos o hemorrágicos del tronco encefálico, la mayoría aparecen muy raramente, el síndrome medular lateral (síndrome de Wallenberg) fue el más común presentado en los pacientes estudiados, que coincide con lo reportado en la literatura.

XII. CONCLUSIONES

En el presente estudio se confirmó que la resonancia magnética es el método de imagen con mayor sensibilidad y especificidad para la caracterización de lesiones en el tronco encefálico, ya que es el método diagnóstico que más nos aporta información por el gran detalle anatómico que se logra visualizar, a comparación de otros métodos de imagen. La esclerosis múltiple, las malformaciones arteriovenosas, la hemorragia y la isquemia fueron las lesiones con mayor incidencia que corresponde a lo reportado en la literatura mundial; los pacientes tuvieron diferentes manifestaciones clínicas como déficits sensoriales o motores, parálisis de nervios craneales, deterioro de la conciencia, disautonomía, insuficiencia respiratoria neurológica y algunos otros incluso permanecían asintomáticos, como es el caso de pacientes con malformaciones vasculares.

Además de la incidencia y el cuadro clínico de cada una de las patologías a este nivel, es importante que el radiólogo conozca el aspecto y el comportamiento de las lesiones en las diferentes secuencias, para proporcionar una impresión diagnóstica lo más certera posible, relacione la sintomatología referida por el paciente con la localización y se inicie lo más pronto posible el tratamiento médico o quirúrgico según corresponda.

XIII. GRÁFICAS Y TABLAS

Tabla 1

Edad	N	Mínimo	Máximo	Moda	Mediana	Media
Años	457	19	88	43	46	53

Tabla 2

Distribución por edad		
Años	Frecuencia	Porcentaje
20-40	194	42.45%
40-60	159	34.79%
>60	104	22.75%
TOTAL	457	100%

Tabla 3

Distribución por género		
Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	249	54.4%
Masculino	208	45.6%
Total	457	100%

Gráfico 1

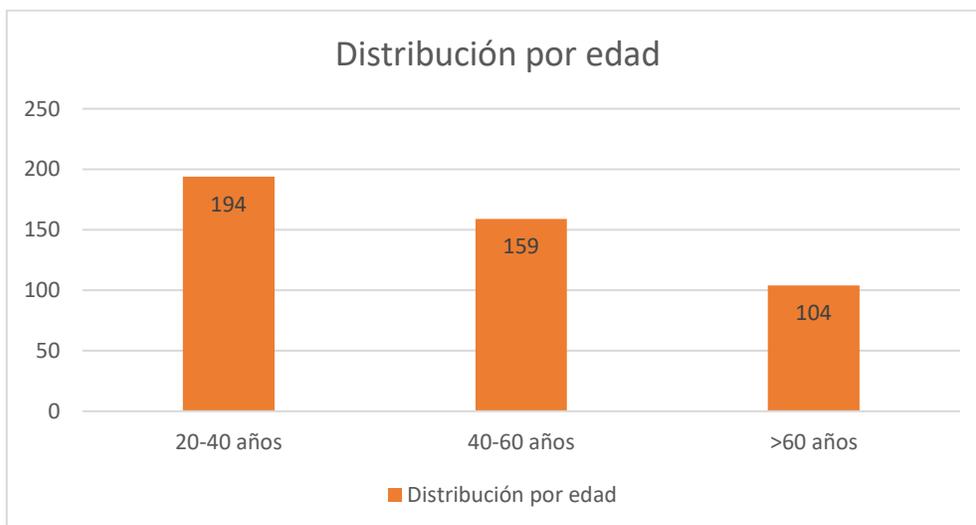


Gráfico 2



Tabla 4

Distribución por tipo de lesión		
Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
Patología vascular	105	22.97%
Patología traumática	4	0.87%
Patología tumoral primaria	8	1.75%
Patología tumoral secundaria	5	1.09%
Patología infecciosa	4	0.87%
Patología inflamatoria-desmielinizante	321	70.24%
Patología neurodegenerativa	10	2.18%
TOTAL	457	100%

Tabla 5

Distribución por diagnóstico		
Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
Isquemia	24	5.25%
Hemorragia	24	5.25%
Malformaciones vasculares (hemangiomas cavernosos, telangiectasias)	57	12.47%
Lesión axonal difusa	4	0.87%
Gliomas del tallo	8	1.75%
Metástasis	5	1.09%
Abscesos	0	0

Enfermedad de Neuro Behcet	2	0.43%
Síndrome de Clippers	2	0.43%
Esclerosis múltiple	312	68.27%
Encefalomiелitis aguda diseminada (ADEM)	3	0.65%
Neuromielitis óptica (NMO)	6	1.31%
Mielinólisis central pontina	8	1.75%
Parálisis supranuclear progresiva	2	0.43%
TOTAL	457	100%

Gráfico 3

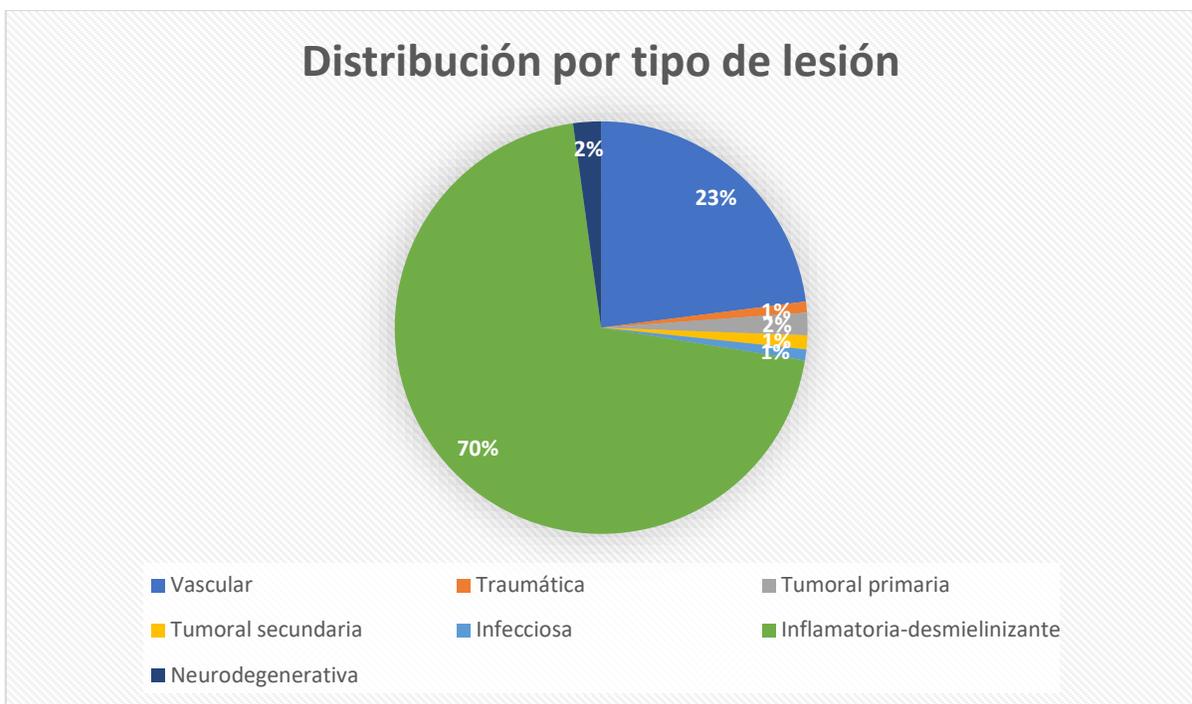


Gráfico 4

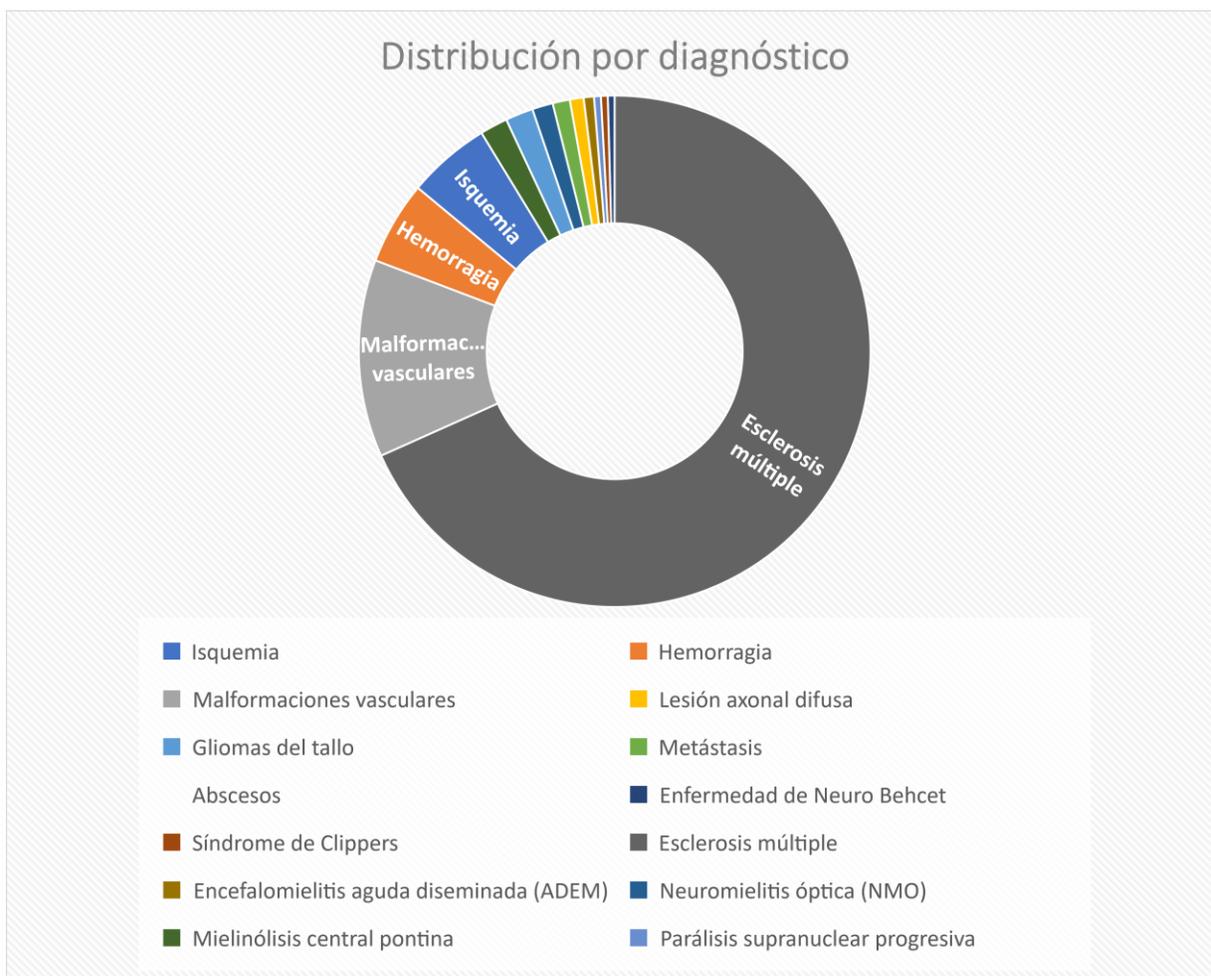


Tabla 6

Distribución de la esclerosis múltiple por género		
Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	199	62%
Masculino	122	38%
TOTAL	321	100%

Gráfico 5

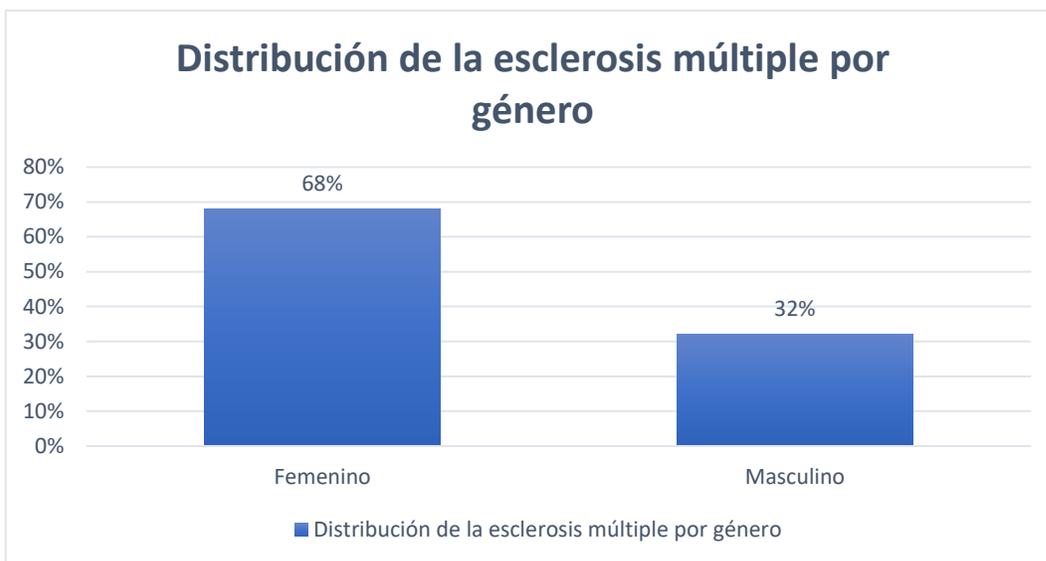


Tabla 7

Distribución de las malformaciones vasculares por género		
Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	25	44%
Masculino	32	56%
TOTAL	57	100%

Gráfico 6

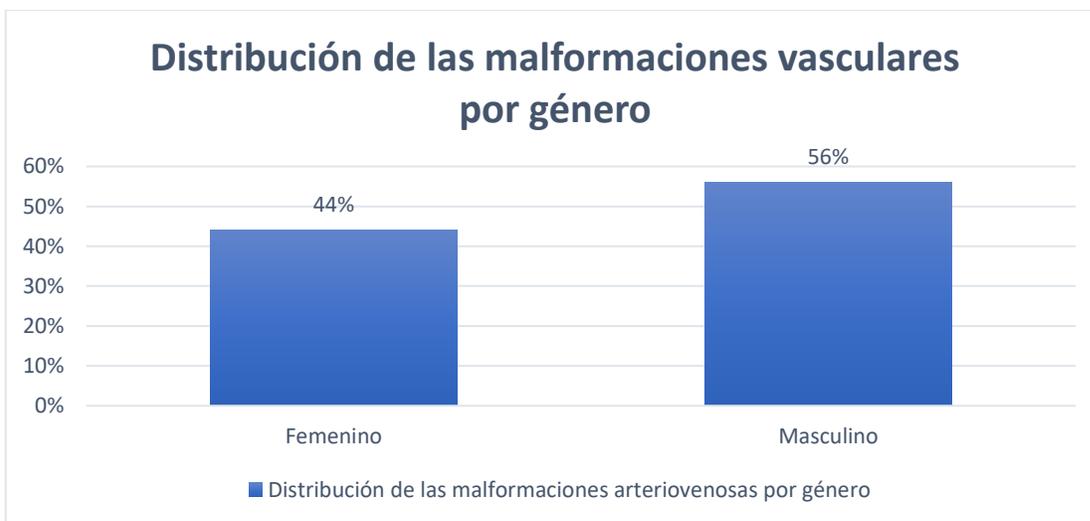


Tabla 8

Distribución de las lesiones hemorrágicas por género		
Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	11	46%
Masculino	13	54%
TOTAL	24	100%

Gráfico 7

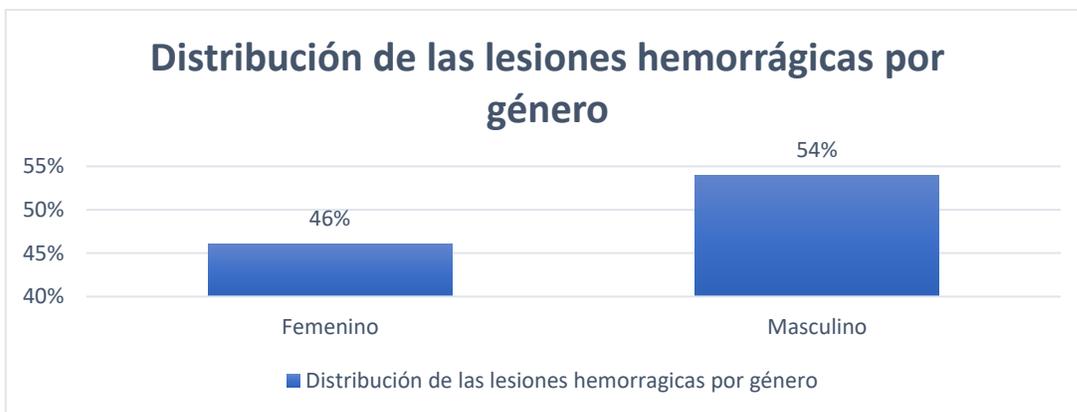
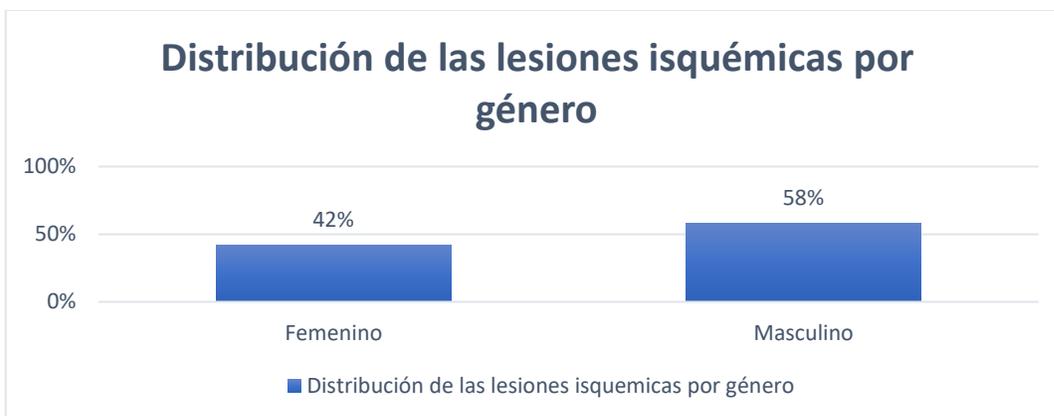


Tabla 9

Distribución de las lesiones isquémicas por género		
Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	10	42%
Masculino	14	58%
TOTAL	24	100%

Gráfico 8



XIV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vaca DEN, Simon AC, Duitama ICG, Llanes SC, Zamora CMG, Roca LF. Esquema para el diagnóstico de las lesiones infratentoriales en adultos por resonancia magnética (RM). Seram [Internet]. 2018 Nov 22 [cited 2023 Apr 26]; Available from: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/2561/1255>
2. Sciacca S, Lynch J, Davagnanam I, Barker R. Midbrain, Pons, and Medulla: Anatomy and Syndromes. *RadioGraphics*. 2019 Jul;39(4):1110–25.
3. Sclocco R, Beissner F, Bianciardi M, Polimeni JR, Napadow V. Challenges and opportunities for brainstem neuroimaging with ultrahigh field MRI. *NeuroImage*. 2018 Mar;168:412–26.
4. Benghanem S, Mazeraud A, Azabou E, Chhor V, Shinotsuka CR, Claassen J, et al. Brainstem dysfunction in critically ill patients. *Critical Care*. 2020 Jan 6;24(1).
5. Querol-Pascual MR. Clinical Approach to Brainstem Lesions. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. 2010 Jun;31(3):220–9.
6. Cox M, Hendi A, Hou A, Friedman D. Imaging of Important Causes of Brain Stem Enlargement: Beyond the Low-Grade Glioma [Internet]. [cited 2023 Apr 26]. Available from: <https://cme.lww.com/files/ImagingofImportantCausesofBrainStemEnlargementBeyondtheLowGradeGlioma-1426525797950.pdf>
7. Ortiz de Mendivil A, Alcalá-Galiano A, Ochoa M, Salvador E, Millán JM. Brainstem Stroke: Anatomy, Clinical and Radiological Findings. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. 2013 Apr;34(2):131–41.
8. Arcalís Gaus N, Medrano Martorell S, Cuadrado Blázquez M, García Figueredo D. Telangiectasia capilar y anomalía del desarrollo venoso: una rara asociación. *Radiología* [Internet]. 2013 Jul 1 [cited 2023 Mar 8];55(4):353–6. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033833811000695>
9. Sánchez Paré D, Relaño Mesa M, Rueda Monago G, Lopez Moreno AM, Rodriguez Godoy C, et al. SERAU. Correlación de hallazgos en TC y RM en

la lesión axonal difusa. [Internet]. serau.org. [cited 2023 Apr 26]. Available from: <https://serau.org/2017/05/correlacion-de-hallazgos-en-tc-y-rm-en-la-lesion-axonal-difusa/>

10. Osuna P, Alentorn A, Hernández-Hernández A, Reyes-Moreno I, Aceves G, González-Aguilar A. Gliomas de tallo cerebral; generalidades de diagnóstico, tratamiento y pronóstico. *Psiquiatría* [Internet]. 2019;47(1):5–15. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revneuneupsi/nnp-2019/nnp191c.pdf>
11. Caruso P, Moretti R. Enfoque en la enfermedad neuro-Behçet: una revisión [Internet]. [cited 2023 Apr 26]. Available from: https://smiba.org.ar/cursos_medico_especialista/lecturas_2022/Enfoque%20en%20la%20enfermedad%20neuro-Beh%20et%20una%20revisi%C3%B3n.pdf
12. De Castro JM, García E, et al. Un nuevo reto diagnóstico: Síndrome de CLIPPERS [Internet]. [cited 2023 Apr 26]. Available from: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/36410/TFG-M-M1448.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Posada Bustos S, Espinosa García E. Encefalomiелitis aguda diseminada: simulando enfermedad cerebrovascular en un adolescente. *Acta Neurológica Colombiana*. 2021 Mar 1;37(1):33–8.
14. Medina Rioja R, Sánchez Jordán A, Cortés B, Martínez Cortés C, Marino M. Enfermedad de Devic Reporte de caso y revisión de literatura [Internet]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2018/un181d.pdf>
15. Matías-Guiu JA, Molino ÁM, Jorquera M, Jiménez R, Ruiz-Yagüe M. Miелinólisis pontina y extrapontina secundaria a fluctuaciones en la glucemia. *Neurología* [Internet]. 2016 Jun 1;31(5):345–7. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-articulo-miелinolisis-pontina-extrapontina-secundaria-fluctuaciones-S0213485314001467>
16. García SMDCP, Acosta SSB, Barbero DJPM. Diagnóstico por imagen de los trastornos del movimiento. *Seram* [Internet]. 2021 May 18;1(1). Available from: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4448/2914>

17. Beissner F, Baudrexel S. Investigating the Human Brainstem with Structural and Functional MRI. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2014;8.
18. Ford AA, Colon-Perez L, Triplett WT, Gullett JM, Mareci TH, FitzGerald DB. Imaging White Matter in Human Brainstem. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2013;7.

XV. ANEXOS

CRONOGRAMA

	OCTUBRE 2022	NOVIEMBRE 2022	DICIEMBRE 2022	FEBRERO 2023	ABRIL 2023	MAYO 2023	JUNIO- JULIO 2023
SELECCIÓN DE TEMA	XX						
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN		XX					
HIPÓTESIS			XX				
ELABORACIÓN DE PROTOCOLO				XX	XX		
ENVÍO DE PROTOCOLO A COMITÉ EVALUADOR Y AUTORIZACIÓN					XX		
RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS						XX	
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES.							XX



SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del **Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”**, del Centro Médico Nacional Siglo XXI, que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **“Aportación de la resonancia magnética en el diagnóstico de la patología del tronco encefálico”**, es una propuesta de investigación sin riesgo, que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Fecha de realización del estudio
- b) Nombre del paciente
- c) NSS
- d) Edad y género
- e) Diagnóstico de envío.
- f) Diagnóstico de imagen.

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **“Aportación de la resonancia magnética en el diagnóstico de la patología del tronco encefálico”**, cuyo propósito es elaborar una tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nombre: Elizabeth Calderón Alvarez

Categoría contractual: Residente de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

Investigador(a) Responsable: Dr. Sergio Martínez Gallardo.

III. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FECHA	NOMBRE	NSS	EDAD Y SEXO	DIAGNÓSTICO DE ENVÍO	DIAGNÓSTICO POR IMAGEN