



FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

CARACTERIZACIÓN DE LA INTENSIDAD DE SEÑAL EN ESCLEROSIS

MESIOTEMPORAL MEDIANTE IMÁGENES FLAIR-3D – INSTITUTO

NACIONAL DE CIENCIAS NEUROLÓGICAS, 2019

Línea de investigación:

Salud Pública

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica

en la especialidad de Radiología

Autor (a):

Montalvo Rodriguez, Johana Karin

Asesor (a):

Villena Jáuregui, Fredy Wilson

(ORCID: 0000-0003-1715-7621)

Jurado:

Seminario Atoche, Efigenia

Silva Luque, Gina Julia Estela

Olivera Mejía, Nila

Lima - Perú

2021

Referencia:

Montalvo Rodriguez, J. (2021). Caracterización de la intensidad de señal en esclerosis mesiotemporal mediante imágenes flair-3D – Instituto Nacional De Ciencias Neurológicas, 2019. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5290>



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**CARACTERIZACIÓN DE LA INTENSIDAD DE SEÑAL EN ESCLEROSIS
MESIOTEMPORAL MEDIANTE IMÁGENES FLAIR-3D – INSTITUTO
NACIONAL DE CIENCIAS NEUROLÓGICAS, 2019**

Línea de Investigación: Salud Pública

**Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la
Especialidad en Radiología**

Autor

Montalvo Rodriguez, Johana Karin

Asesor

Villena Jáuregui, Fredy Wilson

Jurado

Seminario Atoche, Efigenia

Silva Luque, Gina Julia Estela

Olivera Mejía, Nila

Lima – Perú

2021

Índice

Resumen	v
Abstract	vi
I. Introducción	1
1.1. Descripción y formulación del problema	2
1.2. Antecedentes	4
1.3. Objetivos	6
Objetivo General:	6
Objetivo Específicos:	7
1.4. Justificación	7
1.5. Hipótesis	8
II. Marco Teórico	9
2.1. Bases Teóricas sobre el tema de investigación	9
III. Método	20
3.1. Tipo de Investigación:	20
3.2. Ámbito temporal y espacial	20
3.3. Variables:	20
3.4. Población y muestra:	21
3.5. Instrumentos:	22
3.6. Procedimientos:	22
3.7. Análisis de datos	23
3.8. Consideraciones éticas	23

IV.	Resultados	25
V.	Discusión de resultados	34
VI.	Conclusiones	37
VII.	Recomendaciones	38
VIII.	Referencias	39
IX	Anexos:	43

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de la Localización de la intensidad de señal mediante imágenes FLAIR 3D.....	26
Tabla 2. Resumen descriptivo de los tiempos de exploración FLAIR 3D	27
Tabla 3. Planos de exploración recuentos de respuestas múltiples.....	28
Tabla 4. Distribución de la localización de la intensidad de señal mediante imágenes FLAIR 3D según grupo de edad.....	29
Tabla 5. Distribución de la localización de la intensidad de señal mediante imágenes FLAIR 3D según sexo.....	32

Índice de Figuras

Figura 1. Distribución de recuentos de casos según grupo de edad y género de los pacientes atendidos en el servicio de resonancia magnética del INCN, julio-diciembre del 2019.....	25
Figura 2. Distribución de recuentos de lóbulo temporal según grupo de edad.....	30
Figura 3. Distribución de recuentos de región temporal mesial según grupo de edad.....	30
Figura 4. Distribución de recuentos de zona según grupo de edad.....	31
Figura 5. Análisis de correspondencias múltiples para la caracterización de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal mediante las imágenes FLAIR 3D.....	33

Resumen

Objetivo: Determinar la caracterización de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal mediante las imágenes FLAIR-3D en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas de julio a diciembre del año 2019. **Metodología:** El estudio fue observacional, cuantitativo, diseño descriptivo retrospectivo. Imágenes de 63 individuos atendidos en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas durante julio a diciembre del año 2019. Los datos fueron recolectados del sistema MiniPACS en una ficha ad hoc, y se analizaron con el programa SPSS versión 25. **Resultados:** La localización más frecuente de intensidad de la señal fue el lóbulo temporal izquierdo 47.62% región anteromedial 85.71% y zona hipocampal 77.78%. En cuanto a valores de exploración tanto el tiempo de repetición (TR) y tiempo de inversión (TI) fueron constantes, mientras que el tiempo de eco (TE) y grosor de corte (GC) se diferenciaron significativamente en un ($p < 0.05$) en referencia a los valores referenciales (Phillips-Ingenia 3T). El plano de exploración más usada fue el coronal perpendicular al hipocampo 48.4% seguida del axial encéfalo 42.2% y por último el axial oblicuo paralelo al eje largo del hipocampo 9.4%. Los cambios de señal en el lóbulo izquierdo anteromedial hipocampal se halló más en la población joven de género masculino. **Conclusiones:** La intensidad de señal fueron localizadas preponderantemente en el lóbulo temporal izquierdo anteromedial hipocampal observados en su gran mayoría pacientes jóvenes masculinos, el plano ideal de exploración fue el coronal perpendicular al hipocampo con valores de tiempos de exploración que difieren a los valores referenciales (Phillips-Ingenia 3T).

Palabras Clave: Resonancia magnética, esclerosis mesial temporal, características de intensidad de señal.

Abstract

Objective: To determine the characterization of the signal intensity in temporal mesial sclerosis using FLAIR-3D images at the National Institute of Neurological Sciences from July to December 2019. **Methodology:** The study was observational, quantitative, with a retrospective descriptive design. Images of 63 individuals treated at the National Institute of Neurological Sciences during July to December 2019. The data were collected from the MiniPACS system in an ad hoc file, and were analyzed with the SPSS version 25 program. **Results:** The most frequent location of signal intensity was the left temporal lobe, 47.62%, the anteromedial region, 85.71%, and the hippocampal area, 77.78%. Regarding exploration values, both the repetition time (TR) and inversion time (TI) were constant, while the echo time (TE) and slice thickness (GC) were significantly different by ($p < 0.05$) in reference to the reference values (Phillips-Ingenua 3T). The most used exploration plane was the coronal perpendicular to the hippocampus 48.4% followed by the axial brain 42.2% and finally the oblique axial parallel to the long axis of the hippocampus 9.4%. Signal changes in the left anteromedial hippocampal lobe were found more in the young male population. **Conclusions:** The signal intensity was located predominantly in the left anterior-medial hippocampal temporal lobe observed in the vast majority young male patients, the ideal plane of exploration was the coronal plane perpendicular to the hippocampus with exploration time values that differ from the reference values (Phillips- Ingenua 3T).

Keywords: Magnetic resonance, mesial temporal sclerosis, signal intensity characteristics.

I. Introducción

La esclerosis mesial temporal corresponde a una de las causas más frecuente de epilepsia focal refractaria y la esclerosis hipocampal en adolescentes y adultos jóvenes. Presenta una pobre respuesta al tratamiento farmacológico por lo que su resolución está ligada a una resección quirúrgica del hipocampo esclerótico, dando como resultado la ausencia de convulsiones o reduciendo significativamente la frecuencia de las mismas.

La evaluación mediante estudios de neuroimágenes se ha convertido en una de las solicitudes clínicas con mayor demanda para la evaluación preoperatoria de la esclerosis mesial temporal, la detección mediante la caracterización y diferenciación certera ha sido siempre uno de los objetivos de los diferentes métodos de imágenes. La caracterización de estas lesiones mediante imágenes de resonancia magnética se basa típicamente en la utilización de protocolos especializados, los cuales incluyen determinadas secuencias que proporcionan una mejor visibilidad de las lesiones. Las imágenes FLAIR 3D ponderadas en T2 tienen importantes implicaciones pronósticas relacionadas a la lateralización de la lesión, permite evaluar la esclerosis mesial temporal mediante cambios en la intensidad de la señal en el hipocampo permitiendo detectar pequeñas alteraciones periventriculares relacionadas a la gliosis por edema. Para tal objetivo se requiere un mínimo de parámetros de adquisición básicas reproducibles en la mayoría de los escáneres de resonancia como son los planos de exploración y los tiempos de exploración entre ellos: el tiempo de repetición (TR), tiempo de eco (TE), tiempo de inversión (TI) y grosor de corte (GC). Estas deben a permitir obtener imágenes de alta resolución espacial y contraste para evaluar de manera óptima las anomalías en la intensidad de señal.

El Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas (INCN) cuenta con un centro especializado de radiodiagnóstico, en el cual se usa un equipo resonador de 3T, empleado para obtener imágenes tridimensionales ideales para la evaluación de la esclerosis mesial temporal.

El presente tema de investigación tiene como objetivo determinar la caracterización de la intensidad de señal del FLAIR 3D en la esclerosis mesial temporal según; la localización, valores de TR, TE, TI, GC y los planos de exploración, de imágenes almacenadas en el sistema MiniPACS del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas en los meses de julio a diciembre del año 2019.

1.1 Descripción y formulación del problema

La epilepsia es un trastorno neurológico crónico no transmisible del cerebro que afecta aproximadamente entre 0.5 – 1.5% de personas en todo el mundo, convirtiéndola en una de las enfermedades más comunes a nivel global (Ministerio de Salud [MINSA], 2015). La esclerosis del lóbulo temporal mesial (TLEM) es la forma más común de epilepsia del lóbulo temporal (TLE) su importancia radica en la alta prevalencia, así como la alta proporción de pacientes con ataques epilépticos (López & Solís, 2012).

La Resonancia Magnética (RM), es un método de diagnóstico por imágenes que produce imágenes de alta definición, los avances tecnológicos con magnetos de alto campo y nuevas bobinas permiten adquirir estudios volumétricos tridimensionales 3D, pudiendo definir cambios de tipo estructural y funcional del sistema nervioso central (SNC) (Regalado, 2014). Es una prueba fundamental en la evaluación de la esclerosis temporal mesial con una mejor resolución espacial y de contraste, excelente diferenciación de los tejidos blandos que permite detectar lesiones epileptógenas focales. Se reconocen imágenes características de volumen del polo temporal y un aumento en la intensidad de señal ipsilaterales al foco epileptógeno, relacionados a la pérdida neuronal y gliosis predominantemente observadas en imágenes ponderadas en T2 (Araujo et al., 2019). Para tal caso, los estudios deben efectuarse de forma óptima en equipos de alto campo superiores a 1.5 Tesla (Rovira et al., 2010).

Los protocolos de resonancia magnética específicos a una región son superiores a los protocolos estándar, siendo el FLAIR T2 la secuencia ideal que permite evaluar la intensidad

y características de la señal en el hipocampo al suprimir la señal de líquido cefalorraquídeo (LCR) normal, evidenciando un gran contraste que permite detectar pequeñas alteraciones de señal especialmente en áreas adyacentes al LCR. Así como medir el agua libre, como la extensión y ubicación de la gliosis en formaciones hipocampales. Para una detección óptima de las lesiones se recomienda estudiar todo el cerebro con una secuencia axial FLAIR y un plano coronal oblicuo al eje largo del hipocampo para establecer alteraciones dentro de la estructura hipocampal (Jafari, et al., 2010).

El Instituto Nacional De Ciencias Neurológicas (INCN) es una entidad nacional dedicada a la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades que comprometen al sistema nervioso central (INCN, 2019). Dicha institución cuenta con un Departamento de Diagnóstico por Imágenes, siendo los estudios por Resonancia Magnética exámenes auxiliares ideales que permiten evaluar con mayor precisión patologías cerebrales como la esclerosis mesial temporal.

Bajo esta premisa el objetivo principal del presente proyecto de investigación es determinar la caracterización de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal utilizando las imágenes de resonancia magnética FLAIR 3D, de un grupo de pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas durante los meses de julio a diciembre del año 2019, colaborando de esta manera a la correcta toma de estudio por parte del tecnólogo medico radiólogo con la finalidad de obtener imágenes de alta calidad.

Pregunta general

¿Cuál es la caracterización de la intensidad de señal en pacientes con esclerosis mesial temporal mediante las imágenes FLAIR 3D en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas en los meses de julio a diciembre del año 2019?

Preguntas específicas:

¿Cuál es la localización de la intensidad de señal mediante imágenes FLAIR 3D en pacientes con esclerosis mesial temporal?

¿Cuáles son los valores de tiempo de repetición, tiempo de eco, tiempo de inversión y grosor de corte de las imágenes FLAIR 3D en pacientes con esclerosis mesial temporal?

¿Cuáles son los planos de exploración FLAIR 3D para la evaluación de la esclerosis mesial temporal?

¿Cuál es la caracterización de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal mediante imágenes FLAIR 3D según edad y sexo?

1.2 Antecedentes

A continuación, se presentará una serie de investigaciones relacionadas con el tema de investigación:

Sánchez A. et. al, (2014), realizaron un estudio denominado “El diagnóstico de la esclerosis temporal mesial mediante imagen de resonancia magnética”, el cual tuvo como objetivo establecer las pautas de imágenes de resonancia magnética para un diagnóstico correcto. Fue un estudio de 78 pacientes con epilepsia del lóbulo temporal farmacorresistente y 30 casos de control. Se utilizó un escáner Phillips de 1,5 T para la realización de secuencias; sagitales potenciadas en T1, paracoronales de hipocampo con T1 volumétrico, paracoronal FLAIR con un grosor de corte de 4mm y 1mm de distancia entre cortes y paracoronal T2 Turbo spin echo. Se visualizó imágenes características como la atrofia y la hiperintensidad de señal en el del hipocampo en imágenes ponderadas T2/FLAIR compatibles a la EMT en 43 hipocampos. La sensibilidad del FLAIR para los hallazgos anormales fue de un 93.5% / 98%. Se concluyó que la combinación de técnicas cuantitativas y el FLAIR optimizan el diagnóstico de la EMT mediante imágenes de resonancia magnética.

Wang H., Nizam A. y Mandai M. (2018), publicaron un artículo titulado “Detección eficiente de la esclerosis temporal mesial utilizando características de hipocampo y LCR en imágenes de resonancia magnética”, con el objetivo de proponer un método automatizado para MTS basado en el análisis de imágenes de resonancia magnética cerebral. Este estudio incluye la segmentación del cerebro y del hipocampo y la determinación de características de volumen forma y relación del LCR de las imágenes tridimensionales del hipocampo. Se obtiene como resultado características imagenológicas de resonancia magnética que incluyen un aumento de la señal T2/FLAIR y una morfología anormal del hipocampo que los neurólogos pueden visualizar en la mayoría de los casos. Las imágenes tridimensionales FLAIR ponderada poseen una alta sensibilidad y especificidad para la detección de la epilepsia evidenciada mediante cambios sutiles en la intensidad de señal. Concluyeron que la creación de un método automatizado para la evaluación de la epilepsia, puede contribuir a la identificación oportuna de posibles candidatos para la cirugía de la epilepsia, además de confirmar la superioridad de las imágenes FLAIR 3D en el diagnóstico de lesión epileptógena.

Adler S. et. al, (2018) realizaron un estudio titulado “Principios topográficos de la señal de recuperación de inversión atenuada (FLAIR) por liquido cortical en la epilepsia del lóbulo temporal mesial” el objetivo fue evaluar los principios anatómicos que gobiernan la distribución de la intensidad de la señal de recuperación de inversión atenuada por liquido (FLAIR) ponderada en T2 neocortical. El objetivo principal fue evaluar la intensidad de la señal de las imágenes FLAIR neocortical en las cortezas límbicas y paralímbicas bilaterales, en 61 pacientes con epilepsia del lóbulo temporal (TLE) farmacorresistente. Realizaron un mapeo basado en la superficie de la señal cortical FLAIR T2 en pacientes con TLE comparándolos con controles sanos. Para esto utilizaron un resonador de 3T Siemens con una bobina de 32 canales, utilizando entre otras las imágenes FLAIR 3D submilimétrico. La intensidad de señal en las imágenes FLAIR 3D se evaluaron utilizando los siguientes

parámetros de adquisición TR: 500 ms, TE: 389 ms, TI: 1800ms y GC: de 0,9 mm³. Como resultado obtuvieron que los pacientes con TLE presentaron mayor intensidad de señal; hipocampal bilateral, corteza límbica y paralímbicas en las imágenes FLAIR 3D. Por lo consiguiente concluyeron que el mapeo de la intensidad de la señal mediante imágenes FLAIR 3D brinda un importante apoyo en el diagnóstico de la epilepsia del lóbulo temporal.

Mallikarjunappa B., Jenikar P. y Aswini (2019), publicaron un artículo titulado “Papel de la RNM en la esclerosis temporal mesial”, tuvo como objetivo determinar el rol de las imágenes de resonancia magnética en la evaluación de la esclerosis mesial temporal. Método: se evaluaron las imágenes de resonancia magnética de; 12 pacientes con epilepsia refractaria con sospecha clínica de ETM y 24 pacientes sanos de control. El protocolo de RNM estándar incluida. Imágenes ponderadas en T1 con corte sagital, imágenes potenciadas en T2 de alta resolución y coronal FLAIR perpendicular al eje del hipocampo con un grosor de corte de 3-4mm. Como resultado visualizaron imágenes atróficas del hipocampo, hiperintensidad en T2W y FLAIR muestran cambios de señal hiperintensos con atrofia del cuerpo del hipocampo con pérdida de la arquitectura interna y pequeñas hipointensidades foco. Se concluye que las imágenes de resonancia magnética es el método de elección para el diagnóstico complementario de la ETM debido a su alta sensibilidad y especificidad, evidenciando características del hipocampo atrófico asociado a una señal hiperintensa con secuencias de tiempo de repetición prolongados (T2/FLAIR).

1.3 Objetivos

Objetivo General:

Determinar cuál es la caracterización de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal mediante las imágenes FLAIR 3D en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas en los meses de julio a diciembre del año 2019.

Objetivo Específicos:

- Determinar la localización de la intensidad de señal mediante imágenes FLAIR 3D en pacientes con esclerosis mesial temporal
- Describir los valores de tiempo de repetición, tiempo de eco, tiempo de inversión y grosor de corte de las imágenes FLAIR 3D en pacientes con esclerosis mesial temporal
- Determinar los planos de exploración FLAIR 3D para la visualización de la esclerosis mesial temporal.
- Comparar la caracterización de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal mediante imágenes FLAIR 3D según edad y sexo.

1.4 Justificación

Los estudios de resonancia magnética cerebral son un estudio con alta demanda en el INCN, juega un rol importante en la evaluación de la esclerosis mesial temporal, contribuyendo a determinar el posible origen focal para optimizar la identificación preoperatoria. Para tal caso es importante la elección de un protocolo adecuado que permita caracterizar de manera certera las imágenes de RM, con un máximo de contraste entre la sustancia blanca y la sustancia gris y buena resolución espacial, además de permitir reconstrucciones en cualquier plano sin perder la calidad de las imágenes. Las imágenes ponderadas FLAIR 3D es un tipo de secuencia de Inversión recuperación que suprime la señal normal de líquidos, proporcionando información del agua libre, así como la extensión y ubicación de la gliosis mediante cambios característicos en el aumento de la intensidad de señal, se busca una alteración del contraste en las formaciones hipocampales.

El presente trabajo de investigación se centrará en determinar la caracterización de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal mediante las imágenes ponderadas FLAIR 3D. De esta manera ayudara a determinar el correcto diseño de la secuencia de resonancia

magnética FLAIR 3D pudiendo contribuir en la atención especializada de la esclerosis mesial temporal. Incrementará los conocimientos referentes al tema, siendo de gran utilidad para los profesionales tecnólogos médicos en radiología que laboran el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas como de otras instituciones.

Limitaciones:

Por ser el estudio retrospectivo y de corte transversal la información fue limitada. La información recogida se centró en recoger variables para el diagnóstico de la patología esclerosis mesial temporal. Sin embargo, otros datos respecto a estilo de vida del paciente, comorbilidades y otros datos no decisivos en el diagnóstico médico no se encuentran disponibles en el sistema Mini PACS.

Otro aspecto a considerar es el sesgo de información, dado que se tratan de datos almacenados y recogidos retrospectivamente. Sin embargo, se solicitó acceso a la información de las imágenes FLAIR 3D de resonancia magnética cerebral en el sistema MiniPACS para una evaluación por personal especialista del área.

1.5 Hipótesis

Debido a que el propósito de la investigación es de tipo descriptivo se considera una hipótesis que no requiere.

II. Marco Teórico

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

Lóbulo Temporal Mesial

El lóbulo temporal es el segundo lóbulo más grande representando el 22 % del volumen neocortical total, este compuesto por cuatro superficies: lateral, medial, superior e inferior. La región temporal mesial está situada en la parte medial del lóbulo temporal, se encuentra dividido en tres segmentos: anterior medio y posterior, el cual incluye al hipocampo, amígdala, circunvolución parahipocampal (Kiernan, 2012).

El hipocampo está asociado a una parte de la corteza cerebral conocida como arquicorteza, que es una de las regiones más ancestrales del encéfalo humano. Está relacionada a la generación de nuevas neuronas que ocurre en el giro dentado del hipocampo, por lo que el hipocampo tiene un papel importante en la adquisición del aprendizaje espacial y la consolidación de la memoria a largo y corto plazo (Olivares, Juárez y García, 2015). Es una estructura subcortical de forma curva que esta plegada en la superficie media basal del lóbulo temporal ocupando el piso del ventrículo ventral, ubicados en cada lado del cerebro, el término fue acuñado por Giulio Cesare Aranzio en referencia al caballito de mar (Aguirre, 2015).

Debido a su localización forma parte del sistema límbico, conformado por un grupo de regiones que limitan con la corteza cerebral e intercambiar información con distintas regiones cerebrales, forma una invaginación del giro parahipocampal localizado en el cuerno inferior del ventrículo lateral, la cual se encuentra organizado por los cuernos de Amón (CA1 CA2 y CA3) y el giro dentado (GD): el complejo subicular y la corteza entorrinal. La principal vía de acceso de las fibras aferentes son las áreas parahipocampales por las cuales ingresan la mayor cantidad de fibras hacia el hipocampo, así como aferencias del neocórtex de procesamiento provenientes de diversas áreas asociadas a la codificación de la localización espacial, las cuales se distribuyen hacia la corteza entorrinal. El GD, CA1 y el CA3 conforman el circuito del

procesamiento de la memoria declarativa conocido como el circuito trisináptico del hipocampo, la cual permite relacionar diversas aferencias sensoriales conectadas a múltiples estímulos (Olivares et. al, 2015). El hipocampo es la responsable de crear recuerdos declarativos, aquellos en la que piensa y verbaliza conscientemente ósea la memoria declarativa, esta puede ser episódica o semántica. La memoria episódica es la capacidad de recordar una acción pasada en su lugar y tiempo específico y la semántica está relacionada a los recuerdos y hechos generales sobre el mundo (Patel, Biso y Fowler, 2020). Los principales neurotransmisores liberados en el hipocampo son el glutamato, el ácido γ -amino butírico (GABA), la acetilcolina (ACh), la noradrenalina (NA) y la serotonina. El GABA con sus distintas subunidades receptoras, regula la excitabilidad de las células individuales y proporciona una entrada inhibitoria oportuna, permitiendo la excitación sináptica y el potencial de acción sincronizando el flujo de información eferente y aferente (Bello, Gonzales y Medina, 2018).

Esclerosis Mesial Temporal

Según la organización mundial de salud (OMS), la epilepsia constituye uno de los trastornos neurológicos más frecuentes en el mundo, una de cada 100 personas padece de epilepsia siendo un aproximado de 70 millones a nivel mundial de los cuales 7 millones viven en Latinoamérica y el Caribe (Araujo et al., 2019). En el Perú afecta aproximadamente al 0.5 - 1.5 % de la población, el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas reporto según las estadísticas; atenciones a 7.733 y 1.751 individuos atendidos durante el año 2019 (Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas [INCN], 2019).

La manifestación clínica de la epilepsia son las crisis epilépticas, el sitio de origen de más del 50% de las epilepsias parciales suelen ubicarse en el lóbulo temporal (ELT), siendo la esclerosis del hipocampo o esclerosis mesial temporal (EMT) el hallazgo histológico más frecuente (Serrano y Garcia,2014).

La fisiopatología de la EMT se relaciona a dos factores primordiales; uno por la presencia de una lesión inicial producto de una enfermedad cerebral o por una condición médica en las etapas iniciales de desarrollo como; hipoxia, convulsión febril prolongado, infección del sistema nervioso central o traumatismo craneoencefálico y la otra debida a la predisposición de propia de cada individuo la cual lo hace más vulnerable a lesiones neuronales en patologías como; malformación hipocampal, predisposición genética y convulsiones previas (Araujo et. al, 2019).

Factores como la edad de presentación de las convulsiones, convulsiones prolongadas el estado epiléptico y las convulsiones febriles provocan un aumento en la lesión hipocampal, es por esto que se dice que la fisiopatología es multifactorial. Convulsiones durante la niñez pueden lesionar células importantes del hipocampo provocando perdida una perdida neuronal además de la génesis de circuitos axonales patológicos, produciendo mecanismos de excitotoxicidad y de sinaptogénesis los cuales conllevan a la cronicidad de las convulsiones. Suele presentarse con mayor frecuencia en la etapa de adolescencia y adultos jóvenes, debido a que en esta etapa suele documentarse cambios en la morfología del hipocampo (Bermea et. al, 2014).

La esclerosis mesial temporal consiste en una atrofia neuronal (30% o más) y a la proliferación de células gliales (gliosis) tanto en el hipocampo como en el giro dentado. La gliosis reduce el volumen del hipocampo al igual que de áreas parahipocampales provocando atrofia y esclerosis (López y Solís, 2012). Se evidencia una importante pérdida celular en áreas CA1, giro dentado, CA4 y CA3, sin embargo, el área CA2 y las células granulares del giro dentado sobreviven evidenciándose una vulnerabilidad selectiva, debido a una mayor numero de receptores para el glutamato en la fascia dentada, áreas CA1 y CA3 (Araujo et al., 2019). Múltiples experimentos concluyeron; que diversos potenciadores del sistema gabaérgico tienen acciones antiepilépticas evitando convulsiones, así como que la activación de la sinapsis

glutamaérgicas genera convulsiones, por lo que tanto la inhibición como la excitación de estas concepciona la idea de que las convulsiones epilépticas corresponden a un reflejo electrofísico de excitación y despolarización (Pereno, 2010). La reorganización dinámica de las vías glutamaérgica, gabaérgicas y de otros neuromoduladores favorece la neosinaptogénesis y neurogénesis aberrante de axones y células granulares (CG) siendo estas alteraciones características de ELT (López y Solís, 2012).

La semiología epileptógena de la esclerosis mesial temporal está relacionada a mecanismos relacionados con la edad del individuo. En los adultos principalmente se caracteriza por crisis estereotipadas manifestándose con malestar epigástrico, detención de la actividad, mirada perdida, cambios en el estado de conciencia, automatismos motores de coordinación, sensación de temor, taquicardia y taquipnea. También refieren haber presentado episodios psíquicos como ansiedad, sensación de *déjà vu* o miedo, alteración del lenguaje, presencia de posturas anormales en la extremidad contralateral del cuerpo, además de crisis tónicoclónicas o generalizadas no homogéneas. (Araujo et. al, 2019).

Resonancia Magnética:

Es un fenómeno físico-cuántico en la cual aquellas partículas que contienen en su núcleo un número atómico impar de protones interactúan con una onda de radiofrecuencia (MHz), al ser sometidos a un campo magnético de alta frecuencia. El núcleo del átomo de Hidrogeno contiene una partícula con carga positiva los cuales se encuentran girando constantemente sobre su propio eje, esto genera una corriente eléctrica que a su vez genera un campo magnético. Al someter estas partículas a un imán potente se alinean paralelamente al campo magnético externo de forma paralela o antiparalela. Los núcleos son excitados mediante pulsos de radiofrecuencia y entran en resonancia, al interrumpir la radiofrecuencia los protones liberan energía en forma de corriente eléctrica la cual produce la señal de resonancia magnético

eco, que es captada por una antena para cuantificar la información obtenida (Rivera et. al, 2011).

La señal de resonancia magnética proviene de los núcleos atómicos del hidrogeno presentes en cada tejido y esta modulada por; parámetros extrínsecos como el campo magnético e intrínseco como son las características propias de cada tejido. En cuanto a los parámetros extrínsecos se encuentran la DP (densidad protónica) y los tiempos de relajación T1, T2. En secuencias clásicas como el *spin eco* (SE) se puede identificar dos tiempos; el tiempo de repetición (TR) que es el intervalo de tiempo que se da entre los pulsos de excitación y el tiempo de eco y (TE) es el tiempo transcurrido entre el pulso y la captación de la señal. Para obtener imágenes ponderadas en T1 se selecciona TR y TE cortos, para obtener imágenes ponderadas en T2 se selecciona TR largos y TE altos y para obtener imágenes en DP el TR es largo y el TE es corto. Las secuencias se forman al combinar pulsos de radiofrecuencia con el objetivo de modificar el movimiento del protón. La potenciación de las imágenes de resonancia magnética se obtiene al ajustar los parámetros físicos de cada secuencia con la finalidad de incrementar la diferencia de los tejidos cerebrales (Regalado, 2014). El incremento del tiempo de repetición (TR) da como resultado mayor intensidad de la señal, caso contrario con un TR bajo la intensidad es pequeña (Sahu et. al, 2009).

La secuencia de inversión recuperación (IR) es una variante de la secuencia *spin echo*, que utiliza un pulso de inversión de 180° seguido de un pulso de excitación de 90°, con la finalidad de anular selectivamente algún tipo de tejido (Regalado, 2014). El tiempo que se tarda desde el lanzamiento del pulso de 180° hasta el lanzamiento del pulso excitador 90° se conoce como el tiempo de inversión (Alcañas, 2015). El TI puede anular la señal de cualquier tejido a través de la fórmula: $TI = \ln(2) \cdot T1$, en la cual el TI usa alrededor del 70% del valor de T1 (Elster, 2021).

La imagen ponderada FLAIR (Recuperación de inversión atenuada por fluido) fue desarrollada a principios de la década de 1990 por el equipo de investigación de Hammersmith y dirigida por Graeme Bydder, Joseph Hajnal e Ian Young. Inicialmente usaba valores de tiempo de inversión (TI) de 2000 a 2500 segundos para anular la señal del líquido cefalorraquídeo, además de un TR largo de 800s y un TE de 140s con el objetivo de crear imágenes ponderadas en T2, la cual revelaría una amplia gama de lesiones y enfermedades corticales, periventriculares y meníngeas (Elster, 2020). La secuencia FLAIR potenciadas en T2 brinda imágenes con escasa diferenciación de contraste entre la sustancia blanca y la sustancia gris y en el caso del líquido cefalorraquídeo se muestra hipointenso. En caso de alteraciones patológicas las intensidades suelen variar siendo el LCR hiperintenso, mostrando un aumento en el contenido de agua o edema cerebral. Una lesión focal por gliosis o desmielinización será hiperintensa en T2 y FLAIR (Ciaurdullo, 2019).

En FLAIR el tiempo de inversión (TI) es largo, se ajusta cuando la relajación del LCR cruce por el punto cero atenuando la señal de estructuras líquidas, la intensidad de señal proviene de la variación del tiempo de inversión tanto para la grasa como para el LCR. Un TI largo (2500 ms para un campo magnético de 3T) suprime la señal del LCR, permitiendo demostrar con mayor resolución las lesiones cerebrales. Los tejidos biológicos evaluados se representan mediante imágenes seccionales, estos muestran diferentes contrastes entre el tejido sano y el tejido estresado. La intensidad de la señal y el brillo de los píxeles dependen de los valores ponderados tanto en T1 y T2, concentración y flujo de los fluidos, así como la cantidad de protones de hidrogeno en cada tejido (Sahu et. al, 2009).

La introducción de imanes de alto campo superiores a 1.5 Tesla permiten obtener imágenes de resonancia magnética con una mayor relación de la señal/ruido y contraste/ruido por ende permite obtener imágenes con mayor resolución y contraste de tejidos para el mismo tiempo de examen. La relación señal/ruido en un equipo resonador de 3T puede aumentar entre

un 40% y un 50 % en comparación de uno de 1.5 T, el aumento es mayor para la materia blanca en imágenes ponderadas en T2, lesiones focales pequeñas pueden ser imperceptibles en imágenes de RM con menor intensidad de campo <1,5 T. El uso de imágenes tridimensionales como el FLAIR 3D con resolución de vóxel isotrópica y sin espacios entre cortes permite el reformateo e inspección de las imágenes en cualquier plano con óptima resolución (Zijlmans et. al, 2009).

Resonancia Magnética En La Esclerosis Mesial Temporal:

Los estudios de neuroimagen requieren un conjunto mínimo de secuencias básicas, que puedan ser reproducibles en la mayoría de los escáneres de RM independientemente del entorno clínico y el país, estas deben permitir obtener imágenes de alta resolución espacial y de contraste con una cobertura cerebral completa para evaluar de manera óptima la anatomía cerebral, el interfaz de la materia blanca y la materia gris y la intensidad de señal (Bernasconi et. al, 2019). La clínica y la edad del paciente son determinantes en la elección de la técnica de imagen, debido a que algunas lesiones pueden pasar desapercibidos durante la etapa de maduración cerebral (Álvarez, 2011). El método de diagnóstico ideal para la evaluación de la esclerosis mesial temporal es el estudio por resonancia magnética de tipo estructural, presenta una sensibilidad de un 95%, mejor resolución espacial, buena diferenciación de tejidos blandos, posibilidad de imágenes multiplanares. Recomendada a todo paciente con diagnóstico de epilepsia, cuando las crisis comienzan en la edad adulta, cuando son farmacorresistente o cuando han cambiado de patrón (Araujo et. al, 2019). Este estudio permite ubicar el foco epiléptico, así como determinar el pronóstico postquirúrgico en patologías como la esclerosis mesial temporal, establece la localización exacta de una lesión estructural y sus relaciones con áreas funcionales importantes para conocer el riesgo quirúrgico esencial y poder controlar las crisis. En las crisis de inicio se debe descartar la sospecha de lesión cerebral por traumatismo, tumores e infartos en edades avanzadas (Álvarez, 2011).

Los protocolos específicos para la epilepsia del lóbulo temporal son sensibles en un 93% y específicos en un 83% para detectar anomalías del hipocampo. Durante décadas el protocolo para la evaluación incluía secuencias ponderadas en T1 y T2 con el mínimo grosor de corte adquirida en plano axial y coronal, además de una adquisición volumétrica ponderada en T1, para obtener imágenes en 2D de todo el cerebro se aplicaban cortes de 3 a 5 mm. Estos protocolos se dividían según los síndromes clínicos en temporales y extratemporales. Con la llegada de los imanes de alto campo se realizaban solo secuencias ponderadas en T1 con un grosor de corte de 1 a 3 mm, rara vez isotrópicas debido a las limitaciones del tiempo. Para lograr resoluciones más finas (< 1 mm) era necesario reducir el tamaño del campo de visión (FOV) sacrificando la cobertura de todo el cerebro (Bernasconi et. al, 2019). Las adquisiciones 3D isotrópicas permiten un formateo en múltiples orientaciones de corte proporcionando una mejor resolución de contraste sobre las adquisiciones 2D. El grosor de corte debe oscilar entre 0.5 – 1 mm en los estudios 3D y un grosor de corte de 2 – 4 mm en los estudios 2D (Álvarez, 2011).

Las imágenes de RM en la esclerosis mesial con secuencias de tiempo de repetición prolongado T2/FLAIR permiten identificar la caracterización morfológica inicial o primaria típicas como: alteración de la señal en las estructuras temporales mesiales, donde se visualiza hiperintensidad de señal en la región hipocámpica en comparación con el lado contralateral, observados generalmente en la gliosis, generalmente con afectación de la sustancia blanca y gris y un hipocampo asimétricamente pequeño o atrófico, descenso del volumen hipocámpico ipsilateral al foco de convulsión (Serrano y García, 2014).

FLAIR 3D es una secuencia sin espacio entre cortes ponderada en T2, denominada CUBE, VISTA o SPACE según el proveedor de RM, es la ideal para evaluar anomalías en la señal hiperintensas (Bernasconi et. al, 2019). La sensibilidad y especificidad varía de entre un 41% a un 100% debido a la subjetividad que implica valorar cambios sutiles de la intensidad

de señal y disminuir el efecto del volumen parcial del LCR (Sánchez et. al, 2014). Dicha secuencia elimina la señal del LCR, pero no la señal proveniente de lesiones patológicas que suelen evidenciarse con un aumento en su contenido de agua o edema, por lo que es sutil en su identificación (Rivera et. al, 2011). Proporciona información del agua libre, así como la proliferación de la gliosis en reemplazo por la pérdida neuronal, determinando su ubicación exacta convirtiéndose en el método ideal en la evaluación de la epilepsia relacionada con la localización (Jafari et. al, 2010). Por ende, resultan ser muy útiles en la delimitación de la extensión de la lesión en los tres planos de estudio y su relación con puntos de referencia quirúrgicos como la sutura coronal, la cual es sumamente importante en la planificación quirúrgica (Saini et. al, 2010). Hashiguchi K., enfatizó que mediante estas imágenes es más sencillo detectar la hiperintensidad de señal anormal en el hipocampo esclerótico y agrandamiento del cuerno inferior como resultado de la atrofia del hipocampo. La intensidad de señal mediante imágenes FLAIR 3D suele evaluarse visualmente sección por sección comparándolo con la materia gris del lóbulo temporal, dicha intensidad de señal suele ser un marcador sensible en la EMT incluso en casos donde el volumen del hipocampo se encuentra normal (Adler, 2018).

Los planos de exploración con cortes de tipo coronal perpendicular al hipocampo son necesarios dado que permite evaluar alteraciones de intensidad de señal en la estructura interna del hipocampo (Araujo et al., 2019), permite además la comparación de ambos lados de los hipocampos con el objetivo de evaluar la señal y la asimetría en volumen (Bernasconi et. al, 2019). El plano oblicuo coronal es ideal para representar los hallazgos de atrofia del hipocampo, cambios de señal y alteración de la arquitectura interna del hipocampo, esta es perpendicular a la línea que pasa por ambos hipocampos y es paralelo al plano de la fisura lateral (Silviana). Esto con la finalidad de minimizar al máximo el efecto de volumen parcial

de manera que se pueda visualizar la estructura del hipocampo sin interferencia de ningún artefacto (Sánchez et. al 2014).

Como complemento Araujo et al., (2019) recomienda estudiar todo el cerebro con un plano axial del encéfalo preferentemente ponderado en T2 para descartar lesiones pequeñas que causen directamente las crisis epileptógenas o asociadas a una alteración del hipocampo. Suelen realizarse también planos de exploración paralelas al eje largo del hipocampo o el axial oblicuo paralelo al eje largo del hipocampo con supresión grasa (Coan et. al, 2014).

En un equipo de 3T para la secuencia FLAIR 3D ponderada en T2, con los tiempos de exploración para el TR suelen ser de 5000 milisegundos, el TE: 389 milisegundos, el TI:1800 segundos y el grosor de corte de 0.9 x 0.9 x 0.9 mm por vóxeles (Adler, 2018).

Diversas lesiones al lóbulo temporal presentan cambios en las imágenes de resonancia magnética manifestándose con señales hiperintensas en secuencias ponderadas en T2/FLAIR. Ciertas neoplasias como los tumores gliales muestran señales hiperintensas, presentando o no realce de contraste, estas pueden afectar el lóbulo temporal mesial por lo que suele incluirse en el diagnóstico diferencial de la esclerosis mesial temporal (Santana et al., 2020). Durante varios años, las imágenes FLAIR 3D se han incorporado con éxito como una secuencia rutinaria en el INCN, para obtener información diagnóstica útil en el estudio de lesiones cerebrales como la esclerosis mesial temporal sin el uso de un agente de contraste.

Marco conceptual:

- Esclerosis mesial temporal: síndrome epiléptico farmacorresistente conocida también como esclerosis hipocampal que consiste en una pérdida neuronal (30% o más) y a la proliferación de células gliales (gliosis), con cierta reorganización de las vías neuronales y formación de foco epileptógeno.
- Resonancia magnética: método de diagnóstico en la cual ciertas partículas con un número atómico impar, tienen la capacidad de absorber energía al ser sometidos a un

potencioso campo magnético, que luego de ser liberados inducen una señal eléctrica que posteriormente es convertida en imágenes diagnósticas.

- Intensidad de señal: signo radiológico de imágenes de resonancia magnética, que de presentar anomalías demuestran la presencia o ausencia de diversas patologías neurológicas visualizadas de manera óptima en imágenes ponderadas en T2.
- Secuencia FLAIR: secuencia de Inversión recuperación con un pulso inversor de 180° y un tiempo de inversión largo, esta suprime la señal normal del LCR permitiendo evaluar cambios sutiles de lesión mediante la intensidad de la señal.
- Caracterización de las imágenes de RM: Técnicas de procesamiento de imágenes para describir las características de las lesiones, mediante imágenes de resonancia magnética, orientado al realce en la intensidad de señal de las imágenes.
- Parámetros de adquisición: Dato o elementos de resonancia magnética ideales que puedan ser modificados por el operador que contribuyan a la calidad de la imagen.
- Tiempo de repetición (TR): es el intervalo de tiempo entre los pulsos de radiofrecuencia.
- Tiempo de eco (TE): es el tiempo transcurrido entre la aplicación del pulso y la captación de la señal.
- Tiempo de inversión (TI): tiempo que se tarda desde el lanzamiento del pulso de 180° hasta el lanzamiento del pulso excitador 90° .
- Grosor de corte (GC): parámetro de adquisición modificable que determina el espesor de una sección anatomía, esta influye notablemente en la calidad de las imágenes.

III. Método

3.1 Tipo de Investigación:

Estudio observacional con enfoque cuantitativo de corte transversal. Diseño descriptivo retrospectivo.

No es un estudio experimental dado que las variables no han sido objeto de manipulación por parte del investigador, que solo se limitó a la observación descriptiva. El análisis de las imágenes en neuroimagen es de tipo cuantitativo, se caracterizó la esclerosis mesial temporal mediante la inspección visual, por ende, se requirió que sean imágenes de alta calidad. Se recolectó información de las imágenes FLAIR 3D de resonancia magnética cerebral en el sistema MiniPACS, en un solo momento temporal previo consentimiento de la comisión Institucional de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas.

Asimismo, es un estudio descriptivo que buscó determinar las características de intensidad de señal de imagen por resonancia magnética mediante la secuencia FLAIR 3D en individuos diagnosticados con esclerosis mesial temporal. En función del evento de interés es retrospectivo, ya que la evaluación por resonancia magnética cerebral de los pacientes con esclerosis mesial temporal, se realizaron en los meses de julio a diciembre del año 2019.

3.2 Ámbito temporal y espacial

- Ámbito espacial: Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas (INCN).
- Ámbito temporal: periodo de seis meses desde julio a diciembre del año 2019.

3.3 Variables:

Características de imagen de la intensidad de señal según:

- Localización.
- Valor del tiempo de repetición (TR), tiempo de eco (TE), tiempo de inversión (TI) y grosor de corte (GC).
- Planos de exploración.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS:

- Edad
- Sexo.

3.4 Población y muestra:

Población: conformado por 200 pacientes con esclerosis mesial temporal atendidos en el departamento de radiodiagnóstico del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas que contaron con imágenes de RM cerebral FLAIR 3D en el sistema MiniPACS, en los meses de julio a diciembre del año 2019.

Muestra: conformado por 63 individuos con esclerosis mesial temporal, mayores de 18 años atendidos en el departamento de radiodiagnóstico del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, que contaron con imágenes de RM cerebral FLAIR 3D en el sistema MiniPACS, en el periodo de julio a diciembre del año 2019. Se excluyeron las imágenes de pacientes que no cumplan con los criterios de selección.

Tipo de muestreo: No probabilístico por conveniencia, siguiendo los criterios de inclusión y exclusión a criterios del investigador.

Unidad de Análisis: El paciente con esclerosis mesial atendido en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas que cuente con imágenes de resonancia magnética FLAIR 3D en el sistema MiniPACS en los meses de julio a diciembre del año 2019.

Criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Pacientes de ambos sexos.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes con diagnóstico de esclerosis mesial temporal.

- Pacientes que cuenten con imágenes FLAIR 3D de resonancia magnética cerebral en el sistema MiniPACS en el periodo de julio a diciembre del año 2019.

Criterios de exclusión:

- Existencia de artefactos importantes en la imagen que impidan una correcta evaluación.
- Informe clínico de una intervención quirúrgica cerebral.
- Informe clínico de una lesión expansiva y/o infecciosa.

3.5 Instrumentos:

Para el siguiente proyecto de investigación, se elaboró dos fichas ad. Hoc, en la cual se registraron datos de interés para cumplir con los objetivos del estudio (anexo 1).

3.6 Procedimientos:

- Se envió una solicitud de permiso al Comité Institucional de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, para que aprueben el proyecto de investigación.
- Aprobado el proyecto de investigación, mediante el sistema MiniPACS se recolecto los estudios de resonancia magnética cerebral de todos los individuos con diagnóstico clínico de esclerosis mesial temporal, atendidos en el INCN en el periodo de julio a diciembre del año 2019.
- De todos los estudios hallados se seleccionó aquellas que cuentan con imágenes ponderadas en FLAIR 3D, para realizar una revisión única de las Características de intensidad de señal corroborándolo en paralelo con el informe radiológico.
- Se identificó las características de intensidad según la localización de la intensidad de señal, los valores de tiempo de repetición, tiempo de eco, tiempo de inversión y grosor de corte.

- Se identificó también la planificación de cortes hipocampales para la evaluación de la esclerosis mesial temporal.
- Posteriormente los datos obtenidos se plasmaron en la ficha de recolección de datos ad. Hoc, realizado por el presente estudio.
- Finalmente se procedió a la elaboración de cuadros y gráficos del análisis de datos y la ficha de presupuesto.

Materiales y equipos:

- Las imágenes FLAIR 3D en el sistema MiniPACS de un equipo de resonancia magnética (equipo resonador de 3 Teslas PHILLIPS INGENIA) almacenadas durante el periodo de julio a diciembre del año 2019. El equipo actualmente cuenta con los mantenimientos y calibraciones correspondientes por parte del fabricante, lo cual garantiza que los datos obtenidos tienen la certificación y validez para un equipo similar.
- Software para tabulación de datos empleando el programa SPSS v.25.

3.7 Análisis de datos

Los datos recolectados se tabularon en una matriz mediante el programa estadístico SSPS v.25. El análisis descriptivo de cada una de las variables se realizó a través de tablas de distribución de frecuencia y/o mediante graficas de barra; las variables cuantitativas se describieron mediante medias, rango y desviación estándar. Para el análisis de comparar entre dos grupos se aplicó la prueba de Chi2 para las variables cualitativas y la prueba T-student para variables numéricas; en ambas pruebas se usó un valor de significancia de $p=0,05$.

3.8 Consideraciones éticas

Todos los datos obtenidos se manejaron confidencialmente manteniendo en el anonimato los nombres de los pacientes objetos de estudio, se respetó la anonimia durante la

recolección y procesamiento de datos, su uso se limitó a los propósitos de la investigación, respetando los principios éticos universalmente establecidos.

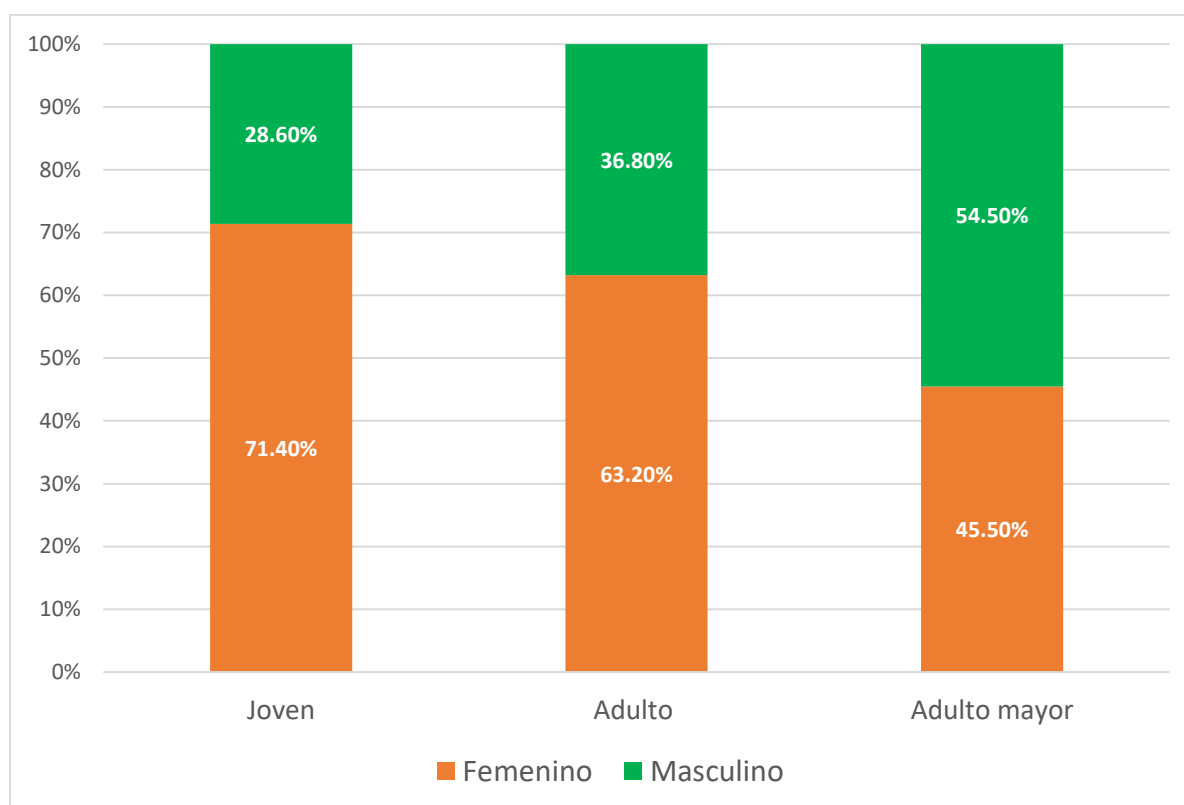
La aceptación, así como los permisos necesarios para el empleo de información se realizó a través del Comité de Ética en Investigación Institucional del INCN, quienes a su vez especificaron las limitaciones que pudieran surgir en el proceso de recolección de datos.

IV. Resultados

La distribución de los 63 individuos atendidos en el servicio de Resonancia Magnética del INCN según las variables demográficas, se muestran en la Figura 1.

Figura 1

Distribución de recuentos de casos según grupo de edad y género de los individuos atendido en el servicio de resonancia magnética del INCN, julio-diciembre del 2019



La distribución de recuentos de casos según grupo de edad y género estuvieron conformados en gran medida por mujeres, donde en el grupo de pacientes jóvenes el 71.4% estuvo conformado por mujeres, para el grupo de adultos correspondió el 63.2%, mientras que para el grupo de adultos mayores el 54.5% estuvo conformado por hombres.

Tabla 1*Distribución de la Localización de la intensidad de señal mediante imágenes FLAIR 3D*

	n=63	%	IC al 95%
Lóbulo temporal			
Izquierdo	30	47.62%	35.04% - 60.48%
Derecho	29	46.03%	33.58% - 58.97%
Ambos	4	6.35%	2.05% - 16.25%
Región temporal mesial			
Anteromedial	54	85.71%	74.10% - 92.86%
Ambos	8	12.70%	6.03% - 24.04%
Lateral	1	1.59%	0.08% - 9.68%
Zona			
Hipocampo	49	77.78%	65.22% - 86.90%
Ambos	14	22.22%	13.10% - 34.78%

Nota. La tabla 1, muestra la localización de la intensidad de señal en cual se encontró que el mayor porcentaje estuvo ubicado en el lóbulo temporal izquierdo en el 47.62%, seguido del lóbulo derecho en un 46.03% y en menor proporción en ambos lóbulos con un porcentaje de 6.35%. La localización para la región temporal mesial, correspondió para la región anteromedial un 85.71%, la región lateral 1.59% y para ambas regiones 12.7%. en cuanto a la localización por Zona se encontró para el hipocampo un 77.78%, y tanto para la zona hipocampal como parahipocampal un 22.22%, siendo los intervalos de confianza para todos un 95%.

Tabla 2

Resumen descriptivo de los tiempos de exploración FLAIR 3D utilizadas para el diagnóstico de la esclerosis mesial temporal.

	Media	Desviación		Val. Ref.	P
		n	IC al 95%		
Tiempo de repetición	4800.0	0.0	-	4800.0	-
Tiempo de eco	294.0	9.2	291.6 - 296.3	279.0	0.00
Tiempo de inversión	1650.0	0.0	-	1650.0	-
Grosor de corte	0.998	0.1	0.984 - 1.012	0.9	0.00

Nota. En la tabla 2, se muestran los resultados de las estimaciones puntuales de los diferentes tiempos de exploración con las que se adquirió las imágenes FLAIR 3D; para lo cual se realizó la prueba de hipótesis de comparación de medias tomando como valor de contraste a los valores referencias (Val.Ref.) brindadas por el equipo PHILLIPS-INGENIA. Las estimaciones obtenidas en las variables de tiempo de repetición y tiempo de inversión, fueron constantes en cada medición de los 63 participantes, por lo que no se calculó los intervalos de confianza y la prueba de hipótesis.

Se aplicó un contraste de hipótesis unilateral a un nivel de confianza del 95%, encontrándose que la variable tiempo de eco y grosor de corte, se diferencian significativamente ($p < 0.05$) a los valores referenciales brindados por el equipo, siendo estas estimaciones puntuales mayores al valor de contraste.

Tabla 3*Planos de exploración recuentos de respuestas múltiples*

	Respuestas		
	n=128	%	Porcentaje de casos
Coronal perpendicular a hipocampo	62	48.4%	98.4%
Axial oblicuo paralelo al eje largo del hipocampo	12	9.4%	19.0%
Axial encéfalo	54	42.2%	85.7%

Nota. En la tabla 3, se muestran los diferentes planos de exploración utilizados en las imágenes FLAIR 3D realizados en el lóbulo temporal para la buena visualización de la estructura del hipocampo en pacientes con diagnóstico de esclerosis mesial temporal, analizados bajo recuentos de respuestas múltiples; se identificó un total de 128 respuestas, de los cuales 48.4% de los registros obtuvieron imágenes mediante el plano de tipo coronal perpendicular a hipocampo, el 42.2% axial encéfalo y 9.4% axial oblicuo paralelo al eje largo del hipocampo. Los resultados en base a los casos en estudio, mostró que el 98.4% de tecnólogos médicos utilizaron como parte del protocolo de estudio con mayor proporción el plano coronal perpendicular a hipocampo, el 85.7% el plano axial encéfalo y en menor proporción el axial oblicuo paralelo al eje largo del hipocampo con un porcentaje de 19%.

Tabla 4

Distribución de la localización de la intensidad de señal mediante imágenes FLAIR 3D según grupo de edad.

	Joven		Adulto		Adulto mayor		p
	n=14	%	n=38	%	n=11	%	
Lóbulo temporal							0.143
Derecho	4	28.6%	20	52.6%	5	45.5%	
Izquierdo	10	71.4%	16	42.1%	4	36.4%	
Ambos	0	0.0%	2	5.3%	2	18.2%	
Región temporal mesial							0.492
Anteromedial	14	100.0%	31	81.6%	9	81.8%	
Lateral	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	
Ambos	0	0.0%	6	15.8%	2	18.2%	
Zona							0.076
Hipocampo	14	100.0%	27	71.1%	8	72.7%	
Parahipocampal	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	
Ambos	0	0.0%	11	28.9%	3	27.3%	

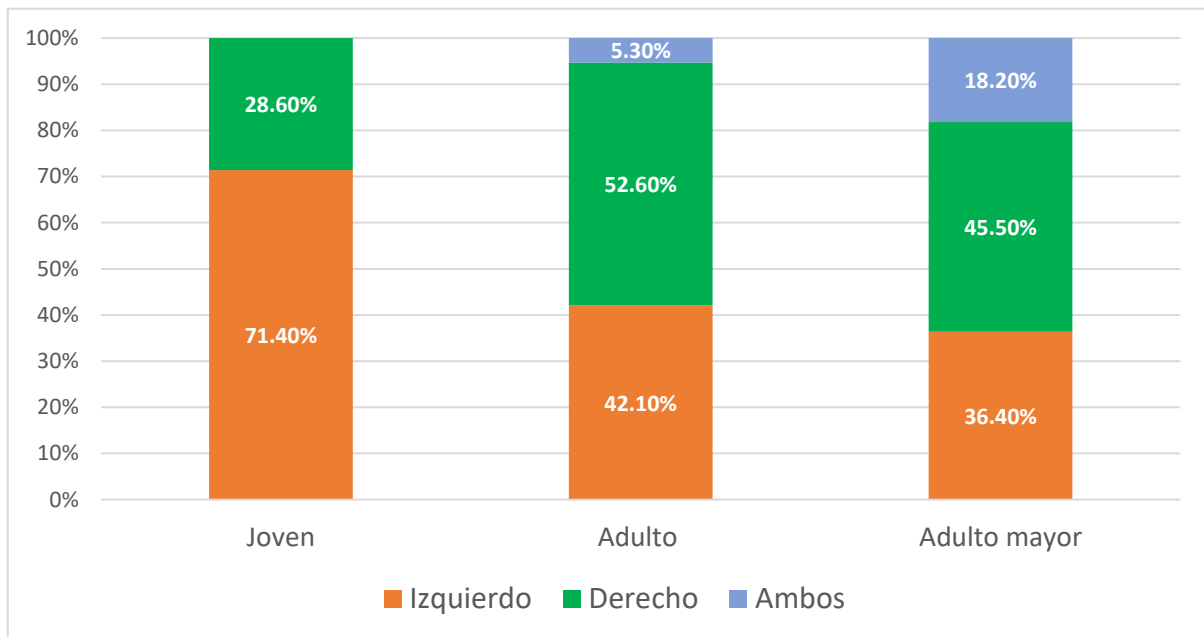
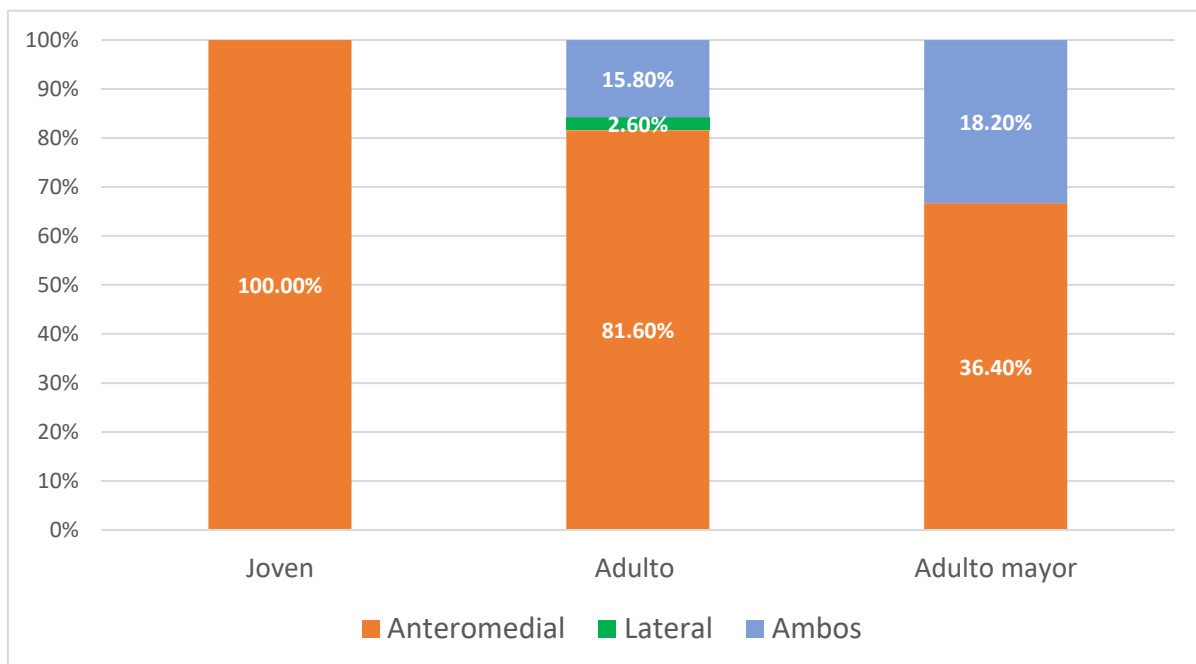
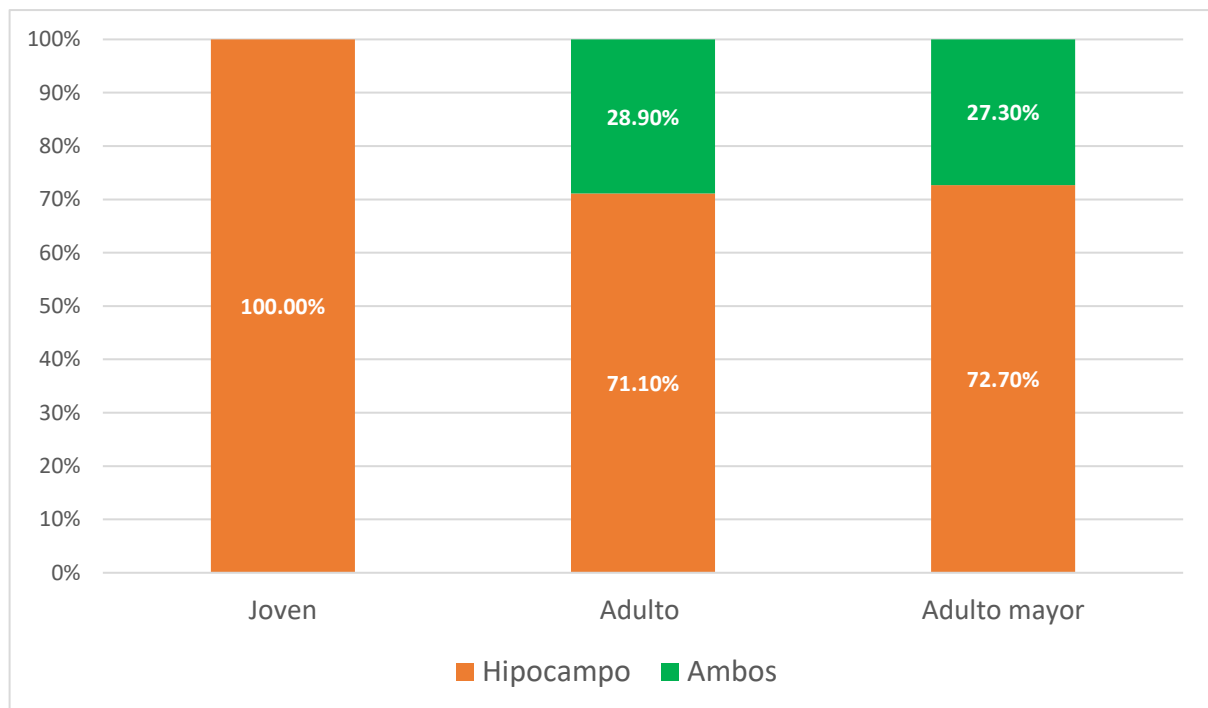
Figura 2*Distribución de recuentos de lóbulo temporal según grupo de edad***Figura 3***Distribución de recuentos de región temporal mesial según grupo de edad*

Figura 4

Distribución de recuentos de zona según grupo de edad



Nota. En la tabla 4, se muestra la distribución de la intensidad de señal según los grupos de edades de pacientes con esclerosis mesial temporal, obteniéndose que la mayor intensidad de señal para el lóbulo temporal izquierdo está presente en los jóvenes en un 71.4%, para el lóbulo temporal derecho en los adultos 52.6% y también en los adultos mayores 45.5% (Figura 2).

Para la región temporal mesial, en los jóvenes se encuentra en el anteromedial 100%, 81.6% presente en los adultos y 81.8% en los adultos mayores (Figura 3). Y en la zona de hipocampo para los jóvenes en un 100%, 71.1% en los adultos y en 72.7% en los adultos mayores (Figura 4). No se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) en las distribuciones proporcionales de las características de localización de intensidad de señal para los grupos de edades.

Tabla 5

Distribución de la localización de la intensidad de señal mediante imágenes FLAIR 3D según sexo.

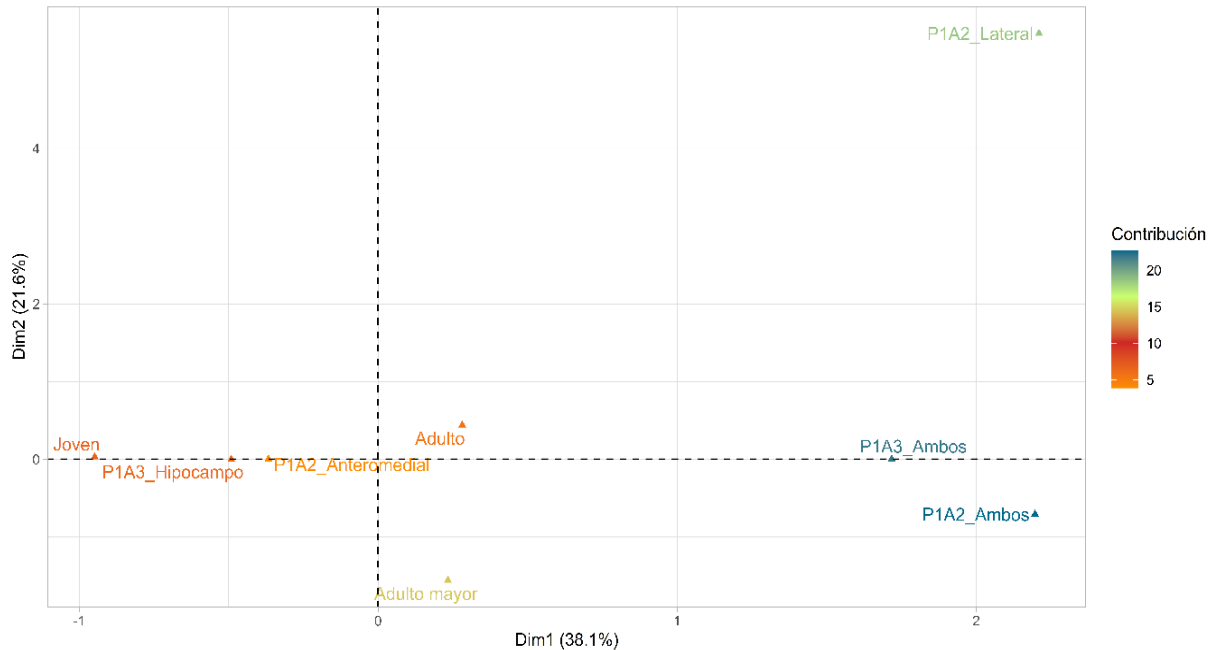
	Masculino		Femenino		p
	n	%	n	%	
Lóbulo temporal					0.134
Derecho	8	33.3%	21	53.8%	
Izquierdo	13	54.2%	17	43.6%	
Ambos	3	12.5%	1	2.6%	
Región temporal mesial					0.729
Anteromedial	21	87.5%	33	84.6%	
Lateral	0	0.0%	1	2.6%	
Ambos	3	12.5%	5	12.8%	
Zona					0.677
Hipocampo	18	75.0%	31	79.5%	
Parahipocampal	0	0.0%	0	0.0%	
Ambos	6	25.0%	8	20.5%	

Nota. En la tabla 5, se muestra el análisis comparativo según sexo, encontrándose que los usuarios con esclerosis mesial temporal, tiene una mayor frecuencia de intensidad de señal en el lóbulo izquierdo para el caso de los varones el cual es representado por un 54.2% y en el lóbulo derecho para el caso de las mujeres en un 53.8%.

Para la región temporal mesial, en los varones se presenta en el anteromedial, representado por el 87.5%, mientras que en las mujeres es frecuente en un 84.6%. Y la ubicación de la intensidad se encuentra en la zona del hipocampo para los varones en un 75% y en las mujeres en un 79.5%. No se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) en las distribuciones proporcionales de las características de localización de intensidad de señal según el sexo de los pacientes.

Figura 5

Análisis de correspondencias múltiples según dimensiones de edad y ubicación para la caracterización de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal mediante las imágenes FLAIR 3D



Nota. Finalmente, para poder responder al objetivo final del estudio se aplicó un análisis de reducción dimensional (Dim) a las variables que resultaron ser más importantes, entre las que se encuentra la edad, P1A2 (Región temporal mesial) y P1A3 (Zona). Se identificó que las asociaciones entre las categorías de P1A2 hipocampo, P1A3 anteromedial están muy asociados a las categorías de edades joven, adulto y adulto mayor; las categorías P1A2 ambos y P1A3 ambos se encuentran asociados y presentes en los grupos de edades de adulto y adulto mayor, como se puede observar en el Figura 5

V. Discusión de Resultados

En el presente estudio se determinó las características de la intensidad de señal mediante las imágenes FLAIR 3D de 63 pacientes con esclerosis mesial temporal durante los meses de julio a diciembre del año 2019. El sexo predominante fue el femenino 71.4 % y la edad correspondió a la población joven de 18 a 29 años (71.4%) seguido por los adultos de 30-59 años (63.2 %) y en menor cantidad en la población adulto mayor de 60 + años (45.5%), estos resultados son equivalentes a los hallazgos de Silva (2014) ya que, en su trabajo el promedio de edad para pacientes con esclerosis mesial temporal es de 32+/- 10.2 años (límites 19-58 años). En cambio, Coan (2014) en su investigación halló resultados diferentes ya que de un grupo de 203 individuos (129 mujeres -74 hombres), la esclerosis mesial temporal es predominante en la población adulta (rango de edad de entre los 17 a 74 años con una mediana de 46 años). Estos resultados podrían indicar que la aparición de la esclerosis mesial determinada por las imágenes FLAIR 3D de resonancia magnética se asocia más en la población adulto joven, siendo el género femenino el más afectado.

En cuanto a la caracterización de la intensidad de señal según la localización, se encontró hiperintensidad de señal en su gran mayoría en el lóbulo temporal izquierdo (47.62%), y en el lóbulo temporal derecho (46.03%) hallándose en menor proporción los casos bilaterales (6.35%); resultados semejantes se hallaron en el trabajo de Sánchez (2014) quien encontró que la localización más frecuente es la unilateral izquierda con 24 casos (57%) seguida de la unilateral derecha con 14 casos (33.5 %) y la bilateral con cuatro casos (9.5%), por lo que el número total de hipocampos con signos de esclerosis mesial temporal es de 46 (28 izquierdos y 18 derechos), de igual modo Coan (2014) detectó que de 125 pacientes (62%) ,62 tienen el foco epiléptico temporal unilateral izquierdo, 54 derecho, 6 con foco epiléptico bitemporal con predominio del lado izquierdo y 3 bilaterales con predominio del lado derecho. En cuanto a la región temporal mesial, destaco la intensidad aumentada en la región anteromedial (85.71%) y

lateral (1.59%), la mayoría encontrándose en la zona hipocampal (77.78 %), siendo esta con mayor alteración de señal y en menor proporción la zona hipocampal como parahipocampal en un 25.05%; de manera similar en el estudio de Carrete (2007) se encontró que la zona anteromedial fue afectada en un (30%) siendo las zonas laterales y anteromediales afectadas en un 70 % en cuanto a la afectación de la zona lateral evidencio resultados diferentes ya que en ninguno de los pacientes la zona afectada se aisló en la parte lateral del polo temporal. Estos valores evidencian que la región más afectada fue el hipocampo del lóbulo temporal izquierdo unilateral, proporcionando las imágenes FLAIR 3D precisión de la lateralización del hipocampo afectado estableciendo un dominio de límite con intervalos al 95% de confianza.

Para la caracterización de la intensidad de señal de acuerdo a los valores de tiempo de exploración; el tiempo de repetición (TR) y tiempo de inversión (TI) fueron tiempos fijos en ambos casos utilizando un TR de 4800.0 ms y un TI de 1650.0 ms. En cuanto a los valores de tiempo de eco y grosor de corte (TE/GC) se utilizó (294.0 ms / 0.998 mm) obteniéndose una diferencia de ($p < 0.05$) esto contrastado con los valores referenciales brindados por el equipo PHILLIPS-INGENIA de 3T (279.0ms / 0.9 mm), valores similares se encontraron en la investigación de Saini (2010), donde el TR fue de 5000ms, el TE: 415ms, el TI: 1800ms y el GC fue de 0.9mm, esto demuestra la importancia del uso adecuado de los valores de exploración utilizados en diversas secuencias, dado que la intensidad relativa de la señal está determinado por las mismas.

Con respecto a las características de intensidad de acuerdo a los planos de exploración se observó que el plano de reconstrucción más utilizada para representar los cambios de señal fue el plano coronal perpendicular al hipocampo 48.4 % seguida por el plano axial encéfalo 42.2 % siendo el de menor uso el plano axial oblicuo paralelo al eje largo del hipocampo 9.4 %, de acuerdo al porcentaje de casos el porcentaje respectivo para cada uno fue 98.4 %, 85.7% y 19.0%. Esto es similar al trabajo realizado por Jafari (2010), el cual estudio el hipocampo en

perfil coronal secuencial para establecer alteraciones en los casos de epilepsia temporal mesial, al igual que en el estudio realizado por Serrano (2014) que aplicó el plano paracoronal para valorar la hiperintensidad en los hipocampos. En base a estos resultados el plano ideal para representar los cambios en la intensidad de señal fue el coronal perpendicular al hipocampo que pasa por los planos de ambos hipocampos y es paralela al plano de la cisura lateral o Silviana, las cuales parecen tener una mejor sensibilidad para demostrar una señal anormal en el hipocampo.

Por último, dado que no hay literatura publicada referentes a la comparación de las características intensidad de señal FLAIR 3D según la edad y sexo no se encontró información previa, sin embargo en el estudio se encontró que la población joven presenta hiperintensidad de señal anormal unilateral en el en el lóbulo izquierdo 71.4%, en cuanto a la población adulta estuvo presente en el lóbulo derecho 52.6 % al igual que en la población adulto mayor 45.5 %, ubicadas en su totalidad para la población joven en la región anteromedial del hipocampo, siendo para la población adulto y adulto mayor la misma ubicación pero en porcentajes de 71.1% y 72.7% . En cuanto a la distribución según el sexo se encontró que para el género masculino las características de hiperintensidad de señal estuvieron ubicadas en el lóbulo izquierdo 54.2 % en el género femenino por el contrario la hiperintensidad de señal estuvo ubicada en el lóbulo derecho 53.8 %, en ambos casos en la región anteromedial del hipocampo con porcentajes de 87.5% y 84.6 % para cada grupo.

VI. Conclusiones

- Las variaciones de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal mediante imágenes FLAIR 3D tuvieron una localización más frecuente en el lóbulo temporal izquierdo (47.62%), con lesiones en la región mesial anteromedial (85.71%) predominantemente la zona hipocampal (77.8%).
- La intensidad de señal en imágenes FLAIR 3D se demostraron utilizando valores de tiempos de exploración fijos para el TE: 4800ms y el TR: 1650 ms, para el TI fue de 1650 ms y para el GC 0.9mm, diferenciándose significativamente (<0.05) a los valores de referencia brindadas por el equipo PHILLIPS-INGENIA de 3T.
- El plano de exploración frecuentemente utilizada para la evaluación de la intensidad de señal del lóbulo temporal; fue el coronal perpendicular al hipocampo (48.4%) seguida del plano axial al encéfalo (42.2%) y por último el axial oblicuo paralelo al eje largo del hipocampo (9.4%).
- Las características de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal mediante imágenes FLAIR 3D según edad mostraron cambios en la intensidad de señal con mayor proporción en el lóbulo temporal izquierdo región anteromedial hipocampal en pacientes jóvenes seguida del adulto y en menor proporción la población adulto mayor.
- Las características de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal mediante imágenes FLAIR 3D según sexo mostraron cambios en la intensidad de señal con mayor frecuencia en el lóbulo izquierdo región anteromedial hipocampal predominantemente en pacientes de sexo masculino.

VII. Recomendaciones

- En base al trabajo realizado se recomienda realizar estudios FLAIR 3D ponderadas en T2 con tiempos de exploración referenciales y planos de exploración ideales que representen variaciones en la intensidad de señal, permitiendo detectar y localizar la lateralización de la esclerosis mesial temporal.
- Se recomienda realizar estudios en una muestra mayor de pacientes que sean atendidos en diferentes instituciones de salud de nuestra localidad y comparar que características son similares y cuales difieren.
- Se podría actualizar de manera anual y comparar las características de la intensidad de señal mediante imágenes FLAIR 3D en los pacientes con esclerosis mesial temporal sometidos a resonancia magnética, para saber su perfil y hacer un análisis situacional que sea incorporado en la guía de la institución con la finalidad de contar con un protocolo de adquisición referencial

VIII. Referencias

- Adler, S., Hong, S. J., Liu, M., Baldeweg, T., Cross, J. H., Bernasconi, A. & Bernasconi, N. (2018). Topographic principles of cortical fluid-attenuated inversion recovery signal in temporal lobe epilepsy. *Epilepsia*, 59(3), 627-635.
- Aguirre, S. (2016). La función del hipocampo en el procesamiento de la memoria y su deterioro durante el envejecimiento. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 16(4), 21-30.
- Alcañas M. (2015) Resonancia Magnética, los protocolos y su práctica. Secuencias e Intensidades. <http://protocolosresonanciamagnetica.org/2015/01/28/secuencias-e-intensidades/>.
- Álvarez J., Linera P. (2012). Structural magnetic resonance imaging in epilepsy. *Radiología*. 54(1):9-20.
- Araujo, R., Sandoval, J., Carrasco-Ore, A., & Baquero-Serrano, M. A. (2019). Epilepsia del lóbulo temporal: una revisión de tema sobre el abordaje diagnóstico. *MedUNAB*, 22(2), 228-241.
- Bello, M. P. C., González, F. & Medina, A. (2018). El hipocampo: historia, estructura y función. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 5(10).
- Bermea M., Onofre C., Valero C., Putz B., Franco H & De Alba G., (2014). Correlación entre electroencefalografía y resonancia magnética en la epilepsia infantil. In *Anales de Radiología, México* (Vol. 13, No. 1, pp. 53-58).
- Bernasconi, A., Cendes, F., Theodore, W. H., Gill, R. S., Koepp, M. J., Hogan, R. E. & Blümcke, I. (2019). Recommendations for the use of structural magnetic resonance imaging in the care of patients with epilepsy: A consensus report from the International League Against Epilepsy Neuroimaging Task Force. *Epilepsia*, 60(6), 1054-1068.
- Carrete Junior, H., Abdala, N., Lin, K., Caboclo, LO, Centeno, RS, Sakamoto, AC, ... y Yacubian, EMT (2007). Anomalía de la señal del polo temporal en la resonancia

- magnética en la epilepsia del lóbulo temporal con esclerosis del hipocampo: un estudio de inversión-recuperación atenuada por líquido. *Archivos de neuro-psiquiatria*, 65, 553-560.
- Ciardullo S. (2019). *Como Interpretar las Imágenes de Resonancia Magnética*. <https://www.radiologia2cero.com/como-interpretar-imagenes-rm/>.
- Coan, AC, Kubota, B., Bergo, FPG, Campos, BM y Cendes, F. (2014). La cuantificación de 3T MRI del volumen y la señal del hipocampo en la epilepsia del lóbulo temporal mesial mejora la detección de la esclerosis del hipocampo. *Revista estadounidense de neurorradiología*, 35 (1), 77-83.
- Deng F., Taghi N. et al (2005-2020) *Fluid Attenuated Inversion Recovery*. <https://radiopaedia.org/articles/fluid-attenuated-inversion-recovery>.
- Elster A (2020). *Preguntas y Respuestas en Resonancia Magnética*. <https://mriquestions.com/>.
- Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas. (2019). *Estadísticas de Morbimortalidad*. <https://www.incn.gob.pe/wp-content/uploads/2020/08/2019-MORBIMORTALIDAD-FINAL-.pdf>.
- Jafari-Khouzani, K., Elisevich, K., Patel, S., Smith, B., & Soltanian-Zadeh, H. (2010). FLAIR signal and texture analysis for lateralizing mesial temporal lobe epilepsy. *Neuroimage*, 49(2), 1559-1571.
- Kiernan, J. A. (2012). Anatomy of the temporal lobe. *Epilepsy research and treatment*, 2012.
- López-Hernández, E., & Solís, H. (2012). Epilepsia del lóbulo temporal y las neuronas hipocámpales de las áreas CA1 y CA3. *Revista de la Facultad de Medicina*, 55(5), 16-25.
- Mallikarjunappa B., Jenikar P., Aswini (2019). Role of MRI mesial temporal sclerosis. *International Journal of Scientific Research*, 8 (9),2277-8179. Doi: 1036106/ijsr

- Ministerio de salud, Dirección General de Salud de las Personas. (2015). *Guía de Práctica Clínica de Epilepsia*. <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3392.pdf>.
- Olivares, H., Juárez, A., & García, G. (2015). El hipocampo: neurogénesis y aprendizaje. *Rev Med UV*, 21-28.
- Patel, A., Biso, G. M., & Fowler, J. B. (2020). Neuroanatomy, Temporal Lobe. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- Pereno, G. L. (2010). Fisiopatología de la epilepsia del lóbulo temporal: revisión del proceso de muerte neuronal a la neuroplasticidad. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 2(1), 46-57.
- Regalado, CH. (2014). Uso de Imágenes por Resonancia Magnética para el Diagnóstico de Enfermedades Neurológicas. https://www-optica.inaoep.mx/~tecnologia_salud/2014/1/memorias/Conferencistas/JuanAlejandroRegaladoChico_E.pdf.
- Rivera, D. M., Puentes, S., & Caballero, L. (2011). Resonancia magnética cerebral: secuencias básicas e interpretación. *Universitas Médica*, 52(3), 292-306.
- Rovira, À., Auger, C., Tintoré, M., Cermeño, J., Bravo-Rodríguez, F., Brea, B., ... & Villanúa, J. (2010). Recomendaciones para la utilización e interpretación de la RM en la esclerosis múltiple: republicación parcial.
- Sahu, I. D., Aryal, S., Shrestha, S. L., & Ghimire, R. K. (2009). Comparison of Fluid Attenuated Inversion Recovery Sequence with Spin Echo T2-Weighted MRI for Characterization of Brain Pathology. *arXiv preprint arXiv:0911.4159*.
- Saini, J., Singh, A., Kesavadas, C., Thomas, B., Rathore, C., Bahuleyan, B., ... & Radhakrishnan, K. (2010). Role of three-dimensional fluid-attenuated inversion recovery (3D FLAIR) and proton density magnetic resonance imaging for the detection

- and evaluation of lesion extent of focal cortical dysplasia in patients with refractory epilepsy. *Acta Radiológica*, 51(2), 218-225.
- Sánchez A., Pastor P., Garcia G., Escamilla F., Galdon A., Busquier H., Castañeda M., Serrano P., Aguilar D. y Altuzarra A. (2014). El diagnostico de la esclerosis temporal mesial mediante imagen de resonancia magnética. *Revista de Neurología*, 31 (8):701-711.
- Santana, L. M., Valadares, E. D. J. A., & Rosa-Júnior, M. (2020). Differential diagnosis of temporal lobe lesions with hyperintense signal on T2-weighted and FLAIR sequences: pictorial essay. *Radiologia Brasileira*, 53(2), 129-136.
- Serrano-Castro, P. J., Sánchez-Álvarez, J. C., & García-Gómez, T. (1998). Esclerosis temporal mesial (II): manifestaciones clínicas y estudios complementarios. *Rev Neurol*, 26(592), 7.
- Silva G., Martins C., Moreira N., Duarte V., Dias C., Rego R., Fonseca J., Silva P. (2017). Automated volumetry of hippocampus is useful to confirm unilateral mesial temporal sclerosis in patients with radiologically positive findings. *The Neuroradiology Journal*. 30 (4): 318-323. doi: 10.1177/1971400917709627.
- Wang, H., Ahmed, SN y Mandai, M. (2018). Efficient detection of mesial temporal sclerosis using hippocampus and features in MRI images. En *2018 IEEE EMBS International Conference on Biomedical & Health Informatics (BHI)* (págs. 178-181). doi: 10.1109/BHI.2018.8333398.
- Zijlmans, M., de Kort, G. A., Witkamp, T. D., Huiskamp, G. M., Seppenwoolde, J. H., van Huffelen, A. C., & Leijten, F. S. (2009). 3T versus 1.5 T phased-array MRI in the presurgical work-up of patients with partial epilepsy of uncertain focus. *Journal of Magnetic Resonance Imaging: An Official Journal of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine*, 30(2), 256-262.

IX. Anexos:

Anexo A: Ficha de Recolección de Datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**CARACTERIZACIÓN DE LA INTENSIDAD DE SEÑAL EN ESCLEROSIS
MESIOTEMPORAL MEDIANTE IMÁGENES FLAIR-3D - INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS
NEUROLÓGICAS, 2019.**

1. DATOS GENERALES:

- Edad: _____ Sexo: Masculino Femenino

2. CARACTERIZACIÓN DE LA INTENSIDAD DE SEÑAL MEDIANTE FLAIR 3D:**a. Localización de la intensidad de señal: Marque (x)**

b. Lóbulo temporal: Derecho Izquierdo Ambos

c. Región temporal mesial: Anteromedial Lateral Ambos

d. Zona: Hipocampo Parahipocampal Ambos

e. Otra _____

f. Valor del tiempo de repetición TR, TE, TI y GC. Indique:

Parámetros	Valores referenciales (equipo PHILLIPS-INGENIA)	Valores hallados
TR	TR: 4800 ms	TR:
TE	TE: 279 ms	TE:
TI	TI: 1650 ms	TI:
GC	GC: 0.90 mm	GC

g. Planos de reconstrucción en el hipocampo: Marque (x)

- Coronal perpendicular a hipocampo
- Axial oblicuo paralelo al eje largo del hipocampo
- Axial encéfalo

3. INFORME RADIOLOGICO. Marque (x)

Positivo para ETM	<input type="checkbox"/>
-------------------	--------------------------

Negativo para ETM	<input type="checkbox"/>
-------------------	--------------------------

*TR: tiempo de repetición *TE: tiempo de eco *TI: tiempo de inversión *GC: grosor de corte

Anexo B: Operacionalización de variables:

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	FUENTE DE INFORMACION
TR	intervalo de tiempo entre los pulsos de radiofrecuencia	El valor que se indique medido en ms.	Cuantitativa	Razón	
TE	tiempo entre la aplicación del pulso y la captación de la señal.	El valor que se indique medido en ms.	Cuantitativa	Razón	
TI	tiempo que se tarda desde el pulso de 180° hasta el lanzamiento del pulso excitador 90°.	El valor que se indique medido en ms	Cuantitativa	Razón	
GC	parámetro modificable que determina el espesor de una sección anatomía.	El valor que se indique medido en mm	Cuantitativa	Razón	
Ubicación	Lugar donde se localiza la intensidad de la señal.	<ul style="list-style-type: none"> - Región lobular temporal - Región temporal mesial - Hipocampo - Parahipocampo 	Cualitativa	Nominal	Sistema MiniPACS
Plano de exploración	Proyección u orientación de los cortes sobre un punto específico en el hipocampo.	<ul style="list-style-type: none"> - Corte coronal perpendicular al hipocampo - Corte perpendicular al eje largo del hipocampo - Corte axial del encéfalo. 	Cualitativa	Nominal	
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta el día de la evaluación por imagen.	- Se clasificará la edad en dos grupos según rango de edad obtenido ³	Cualitativa	Nominal	
Sexo	Expresión fenotípica del genotipo humano	<ul style="list-style-type: none"> - Masculino - Femenino 	Cualitativa	Nominal	

Anexo C: Matriz de consistencia.

TEMA	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE ESTUDIOS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGIA
Caracterización de la intensidad de señal en esclerosis mesial temporal mediante imágenes FLAIR 3D en el instituto nacional de ciencias neurológicas, 2019.	PREGUNTA GENERAL	OBJETIVO GENERAL:	VARIABLES DE ESTUDIO		DISEÑO DE ESTUDIO:
	¿Cuál es la caracterización de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal mediante las imágenes FLAIR 3D en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas en los meses de julio a diciembre del año 2019?	Determinar la caracterización de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal mediante las imágenes FLAIR 3D en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas en los meses de julio a diciembre del año 2019.	Características de la intensidad de señal - Tiempo de repetición. - Tiempo de eco. - Tiempo de inversión. - Grosor de corte.	TR: 500 ms TE: 389 ms TI: 1800 ms GC: 0.5 – 1 mm	Estudio con enfoque cualitativo de tipo observacional, transversal no experimental.
	PREGUNTAS ESPECÍFICAS:	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	-Ubicación	- Lóbulo - Lado - Hipocampal - Parahipocampal	MUESTRA:
	¿Cuál es la localización de la intensidad de señal mediante imágenes FLAIR 3D en pacientes con esclerosis mesial temporal?	Determinar la localización de la intensidad de señal mediante imágenes FLAIR 3D en pacientes con esclerosis mesial temporal.	Planos de exploración: Proyección del plano	- Corte coronal perpendicular al hipocampo - Corte perpendicular al eje largo del hipocampo - Corte axial del encéfalo.	Se trabajará con las imágenes de RNM cerebral FLAIR 3D en el sistema MiniPACS, de todos los pacientes con diagnóstico de esclerosis mesial temporal, mayores de 18 años atendidos en el departamento de radiodiagnóstico del INCN en el periodo de julio a diciembre del año 2019.
	¿Cuáles son los valores de tiempo de repetición, tiempo de eco, tiempo de inversión y grosor de corte de las imágenes FLAIR 3D en pacientes con esclerosis mesial temporal?	Describir los valores de tiempo de repetición, tiempo de eco, tiempo de inversión y grosor de corte de las imágenes FLAIR 3D en pacientes con esclerosis mesial temporal.	Características demográficas		
	¿Cuáles son los planos de exploración FLAIR 3D para la evaluación de la esclerosis mesial temporal?	Determinar los planos de exploración FLAIR 3D para la visualización de la esclerosis mesial temporal.	- Edad - Sexo.	-Años -Fenotipo.	
	¿Cuál es la caracterización de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal mediante imágenes FLAIR 3D según edad y sexo?	Comparar la caracterización de la intensidad de señal en la esclerosis mesial temporal mediante imágenes FLAIR 3D según edad y sexo.			