



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA**

**POSGRADO EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

**ASOCIACIÓN DE HIPERINTENSIDADES CEREBRALES EN  
SUSTANCIA BLANCA POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN  
PACIENTES CON ENFERMEDADES CRÓNICA DEGENERATIVAS  
ATENIDOS EN UNA UMAE**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE  
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

**PRESENTA:**

**DRA. BRENDA AIDA ACEVEDO SALINAS**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**DR. BERNARDO RAMIREZ GARCIA  
ESPECIALISTA EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y  
TERAPÉUTICA**

**CIUDAD DE MEXICO, OCTUBRE 2018.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



---

**DRA. MARIA TERESA RAMOS CERVANTES**  
ENC. DIRECTORA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD.

---

**DR. JESUS RAMIREZ MARTINEZ**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO

---

**DRA. BRENDA AIDA ACEVEDO SALINAS**  
MEDICO RESIDENTE

---

**DR. BERNARDO RAMÍREZ GARCÍA**  
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL  
CMN LA RAZA, CON ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA E IMAGEN.

**Datos del alumno**

Apellido paterno:	Acevedo
Apellido materno:	Salinas
Nombre:	Brenda Aida
Teléfono:	5566957409
Sede:	Hospital General Dr. "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza".
Especialidad:	Imagenología Diagnóstica y Terapéutica
Número de cuenta:	515214961

**Datos de los asesores**

Apellido paterno:	Ramírez
Apellido materno:	García
Nombre:	Bernardo

**Datos de la tesis**

Título:	ASOCIACIÓN DE HIPERINTENSIDADES CEREBRALES EN SUSTANCIA BLANCA POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON ENFERMEDADES CRÓNICA DEGENERATIVAS ATENIDOS EN UNA UMAE
No. de páginas:	54
Año:	2018
Número de registro:	En trámite

## **SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA**

### **TÍTULO**

#### **ASOCIACIÓN DE HIPERINTENSIDADES CEREBRALES EN SUSTANCIA BLANCA POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON ENFERMEDADES CRÓNICA DEGENERATIVAS ATENIDOS EN UNA UMAE**

#### **INVESTIGADORES:**

##### **Investigador Responsable:**

Dr. Bernardo Ramírez García, especialista en radiología e imagen.

Adscrito al servicio de radiología e imagen en el Hospital General Dr. "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza".

Dirección en Calzada Vallejo y Jacarandas, s/n, Col. La Raza. Delegación Azcapotzalco, México, D. F. C. P. 02990.

Matrícula: 99364466.

Teléfono: 57245900 ext. 23417.

Correo: ramgar619@hotmail.com

##### **Investigador Asociado:**

Dra. Brenda Aida Acevedo Salinas, Residente de cuarto año de la especialidad de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

Adscrito al servicio de radiología e imagen en el Hospital General Dr. "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza".

Dirección en Calzada Vallejo y Jacarandas, s/n, Col. La Raza. Delegación Azcapotzalco, México, D. F. C. P. 02990.

Matrícula: 98368575.

Teléfono: 57245900 ext. 23416 o 23417.

Correo: brenda\_211269@hotmail.com

## CONTENIDO

➤ Portada .....	1
➤ Firmas.....	3
➤ Hoja de Datos.....	4
➤ Autores.....	5
➤ Contenido .....	6-7
➤ Título.....	8
➤ Resumen .....	9-10
➤ Marco teórico.....	11-23
➤ Justificación .....	24
➤ Planteamiento del problema.....	26
➤ Objetivos.....	27
➤ Hipótesis.....	28
➤ Material y métodos.....	29-36
✓ Universo de Trabajo.	
✓ Lugar del Estudio.	
✓ Diseño de la Investigación.	
✓ Método.	
✓ Criterios de selección.	
• Inclusión.	
• Eliminación.	
• Exclusión.	

✓ Tamaño de la muestra.

- Variables.
- Dependiente.
- Independiente.
- Demográfica.
- Interés.

➤ Aspectos éticos.....	37
➤ Recursos humanos .....	38
➤ Factibilidad.....	39
➤ Resultados.....	40-45
➤ Discusión.....	46
➤ Conclusión.....	47
➤ Bibliografía.....	48
➤ Anexo.....	52-54
• Cronograma de actividades	
• Hoja de recolección de datos.	
• Consentimiento Informado.	



## **TÍTULO**

Asociación de hiperintensidades cerebrales en  
sustancia blanca por resonancia magnética en  
pacientes con enfermedades crónica degenerativas  
atenidos en una UMAE

## **RESUMEN**

### **ASOCIACIÓN DE HIPERINTENSIDADES CEREBRALES EN SUSTANCIA BLANCA POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON ENFERMEDADES CRÓNICA DEGENERATIVAS ATENIDOS EN UNA UMAE**

Autores: Dr. Bernardo Ramírez García Investigador Responsable.

Dra. Brenda Aida Acevedo Salinas Investigador Asociado

**Antecedentes:** La presencia de hiperintensidades en la sustancia blanca es una entidad que se encuentra con frecuencia en estudios de resonancia magnética, en adultos mayores y se considera parte del envejecimiento normal; sin embargo en la actualidad con el importante incremento de enfermedades crónico degenerativas de larga evolución, se han encontrado este como factor de riesgo predisponente, a la aparición temprana de estas lesiones.

**Objetivo:** Conocer con qué frecuencia se relacionan las lesiones hiperintensas en sustancia blanca, con enfermedades crónicas degenerativas por medio de resonancia magnética en pacientes atendidos en el Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo y analítico, en el cual se aplicaron encuesta a pacientes de 45 años de edad o más, que acudieron a realizarse el estudio de resonancia magnética de cráneo, en el Centro Médico Nacional La Raza, se les realizó una encuesta, interrogándoles la presencia de enfermedades crónicas degenerativas y posterior a la adquisición del estudio, se evaluó el estudio de resonancia magnética de cráneo por un médico

de la especialidad de radiología e imagen con amplia experiencia en resonancia magnética, haciendo búsqueda intencionada de imágenes hipertensas en sustancia blanca cerebral y se hizo la comparación con los pacientes que presentaban enfermedades crónicas degenerativas.

**Resultados:** Se realizó estudio donde se incluyeron 35 pacientes con un rango de edad de 45- 79 años con una prevalencia en el género femenino en un 69%, de los cuales un 68 % presentaba algún tipo de enfermedad crónico degenerativo, siendo las más frecuentes la diabetes mellitus con un 31%, la hipertensión arterial sistémica en un 31 % y la obesidad con un 66 %.

Al realizar la evolución de las lesiones hiperintensas por resonancia magnética podemos observar que un 49 % presenta lesiones en sustancia blanca, siendo el sitio más frecuente de localización en región subependimaria en un 14 % y al clasificarlas con la escala de Fazekas un 28 % de los pacientes se encuentra en grado 1.

**Conclusiones:** En casi la mitad de los pacientes a los cuales se les realizó el estudio de resonancia magnética de cráneo presentaron algún tipo de lesión hiperintensa en sustancia blanca, y un 72% de estos presentaban algún tipo de enfermedad crónico degenerativa, lo cual nos demuestra que existe cierta asociación de la presencia de hiperintensidades con enfermedades de larga evolución.

## **MARCO TEORICO**

### **Introducción**

Actualmente la resonancia magnética se ha convertido en un método de diagnóstico, el cual ha tenido un gran impacto en lo que respecta al diagnóstico por imagen en cerebro y en relación a hiperintensidades en sustancia blanca es el Gold Estándar.

Una de las causas más frecuentes de morbi y mortalidad en adultos mayores son las enfermedades neurovasculares y esta tendencia ha ido en aumento debido al envejecimiento de la población y los diferentes factores de riesgo a los que se enfrenta. <sup>1</sup> La presencia de hiperintensidades en la sustancia blanca es una entidad que se encuentra con frecuencia en adultos mayores; sin embargo en la actualidad se han encontrado diversos factores de riesgo, principalmente la enfermedad vascular y cerebrovascular para el desarrollo de estas lesiones. <sup>2</sup>

En 1987 se utilizó por primera vez el término de Leucoraiosis, utilizado por Hachinski en donde hace referencia a esta alteración por imagen, tanto por tomografía computada describiéndola como zonas hipodensas y en resonancia magnética como hiperintensidades, las cuales se encontraban en sustancia blanca cortical y subcortical; sin embargo en ese momento no se dio una correlación clínica, únicamente se hizo descriptivo este tipo de lesiones como imágenes anormales por neuroimagen. <sup>3</sup>

El principal factor de riesgo para presentar esta entidad es la edad, aunque con el paso del tiempo se ha visto que existen factores asociados que predisponen a la aparición temprana de estas lesiones por imagen, como son: la hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad cardíaca o la presencia de estenosis vasculares arteriales; y se debe a que dichas entidades se han visto asociadas a

predisponer de enfermedad cerebral de pequeños vasos dando como origen cambios de tipo isquémico en donde se hipoperfunden territorios cerebrales arteriales y arteriulares.<sup>4</sup>

## **Sustancia Blanca**

El sistema nervioso central está formado por sustancia gris y blanca; siendo la primera los cuerpos neuronales; mientras que la sustancia blanca está formada por los axones de las neuronas recubiertos de mielina que es lo que le da ese color. Su función es la conducción de los impulsos nerviosos, el cual lo hace con ayuda de la mielina, la cual ayuda a aumentar la velocidad de conducción de estos impulsos al formar un buen aislante eléctrico, y los oligodendrocitos que son células gliales que se encargan de la formación de la mielina.<sup>4</sup>

La mielinización es un proceso por el cual se produce una vaina lipoproteica que cubre el axón de las neuronas; cada oligodendrocito cumple el proceso en la producción de esta, ya que la vaina se origina por vueltas sucesivas de una parte de la célula neuroglia alrededor del axón y el citoplasma contenido se desplaza a la periferia, dando lugar a laminas espirales de doble membrana celular que envuelven el axón; el número de láminas depende del diámetro de la fibra recubierta.

La mielina está constituida por lípidos en un 70% y proteínas en un 25%. Entre los lípidos que la forman son el colesterol, fosfolípidos y galactolipidos, mientras que las proteínas son la proteína proteo lipídica y la básica de la mielina.

Existe una relación simbiótica con el axón, ya que este no se forma apropiadamente en ausencia de una adecuada mielinización; la cual inicia un proceso con un patrón establecido y predecible a partir del quinto mes de vida fetal y finaliza aproximadamente entre los dieciocho o veinte meses de vida extrauterina. Su progresión es de caudal a craneal, de dorsal a ventral y de central a la periferia.<sup>5</sup>

Al nacimiento podemos observar mielinización de: bulbo raquídeo, mesencéfalo, pedúnculos cerebelosos, brazo posterior de la cápsula interna, corteza perirrolandica, cisura calcarina y la ínsula posterior. A los 4 meses se observa en sustancia blanca profunda, vía cortico espinal, radiaciones ópticas y se extiende en la corona radiada. De los 8 a 12 meses se observa ya casi completa la mielinización del encéfalo posterior y fosa posterior. Y de los 15 a 18 meses se observa ya completa a excepción de los atrios ventriculares los cuales puede culminar su maduración en la segunda y tercera década de vida.

Existen diversas formaciones de la sustancia blanca siendo: comisuras, fascículos, tractos, brazos, lemniscos, pedículos, asas y capsulas. Y podemos encontrar tres tipos de fibras: de asociación (fascículos superior e inferior longitudinal, uncinado, cíngulo), comisurales (cuerpo calloso, comisura anterior, fornix) y de proyección (corona radiada, cápsula interna, tractos corticobulbares, cortico espinales).<sup>4</sup>

### **Anatomía de la microcirculación cerebral.**

La microcirculación cerebral está formada por una red vascular muy compleja formada por:<sup>5</sup>

Sistema micro vascular arterial: arterias corticales que atraviesan la corteza cerebral hacia la sustancia blanca formando arteriolas terminales piales (establecen pocas anastomosis capilares, constituyendo unidades metabólicas independientes) o medulares. Dan ramas corticales que irrigan toda la corteza cerebral y las fibras yuxtacorticales. Las arterias profundas subependimarias (origen de las arterias coroideas) dan ramas penetrantes a la sustancia blanca. Y hay un sistema terminal de arterias corticales y subependimarias las cuales dan lugar a las lenticuloestriadas y talamoperforantes que se encargan de la irrigación de los ganglios basales. Por lo cual el parénquima en áreas limítrofes entre circulación profunda y superficiales se encuentra menos vascularizado, en relación a las fibras en “U”.

Sistema micro vascular venoso: las vénulas medulares se dividen en dos grupos, las vénulas medulares superficiales que drenan hacia la superficie cortical y las vénulas medulares profundas que drenan perpendicularmente a la superficie ventricular a las venas subependimarias. Algunos autores mencionan un tercer grupo de vénulas llamadas transcerebrales las cuales comunican ambos sistemas pero son escasas.

### **Espacios peri vasculares.**

También conocidos como espacios de Virchow-Robín (EVR), son espacios peri vasculares que rodean los pequeños vasos del parénquima cerebral. Se pueden visualizar a cualquier edad; sin embargo el aumento en número y tamaño se ve relacionada con el aumento de la edad, aunque no se conoce de forma exacta la prevalencia de la distribución topográfica y la afección que se tenga en una población mayor sana.

Los espacios de Virchow-Robín se describen como estructuras con márgenes bien definidos, de morfología tubular, ovoidea o redonda, los cuales se observan de manera bilateral y deben de tener un tamaño menor a los 5mm. Y los podemos clasificar en relación a su localización o ya sea en base al número de espacios dilatados.

En relación a su localización se clasifican en tres tipos:

- Tipo I: arterias lenticuloestriadas entrando a ganglios basales.
- Tipo II: trayecto de arterias medulares perforantes, las cuales se observan en sustancia gris cortical y se extienden hacia la convexidad.
- Tipo III: mesencéfalo.

En base al número de espacios dilatados depende de su localización topográfica, en sustancia blanca se distinguen cuatro grados:

- Grado 1: menos de 10.
- Grado 2: más de 10 en la totalidad de sustancia blanca.
- Grado 3: de 10 a 20 acumulados en una región.
- Grado 4: más de 20 acumulados de morfología cribiforme.

La morfología cribiforme o “status cribosum” se ha visto relacionado en pacientes con enfermedad de Parkinson, demencia por isquemia cerebral o la artropatía cerebral autosómica dominante con infartos subcorticales y leucoencefalopatía (CADASIL).

Es situaciones los espacios de Virchow-Robín suelen mostrar características atípicas, complicando el diagnóstico con otras entidades por imagen; por lo que es necesario realizar diagnóstico diferencial con enfermedades como: infartos lacunares, leucomalacia quística, esclerosis múltiple entre otros.

Pero el que resulta en la mayoría de las ocasiones un reto al diagnóstico, es con los infartos lacunares debido a que son pequeños lechos infartados en región subcortical profunda del cerebro y en mesencéfalo; siendo causados por oclusión de ramas de las arterias cerebral media, posterior y basilar. Las estructuras que resultan afectadas son los ganglios basales, talamos, capsula interna y externa y sustancia peri ventricular; sin embargo la diferencia principal se obtiene con la clínica, ya que son pocas las características morfológicas que presentan.<sup>5</sup>

### **Lesiones de sustancia blanca consideradas normales.**

Como se explicó anteriormente en recién nacidos y a lo largo del desarrollo de esta, es habitual encontrar zonas con intensidad de señal difusa, la cual puede persistir durante años de predominio en las últimas zonas de migración, sin tener un significado patológico.



Mientras que en el proceso de envejecimiento es normal observar pequeñas zonas aisladas, hiperintensas en sustancia blanca y dilatación de los espacios peri vasculares.

### **Fisiopatología de Lesiones en Sustancia Blanca.**

Se han descrito 2 mecanismos principales por los cuales pueden existir lesiones en sustancia blanca:

- Daño Micro vascular: el cual se produce por una alteración arteriolar en la irrigación del parénquima ocasionado lesión es este sitio; siendo la causa más frecuente las lesiones hipoxico - isquémicas. Este mecanismo es el más frecuente.
- Inflamación peri vascular: este se produce debido a un infiltrado o acumulo de sustancias en el espacio peri vascular; siendo el causante de las lesiones formadas.

Aunque existen diversas enfermedades que pueden producir ambos mecanismos de lesión como es el caso de: las vasculitis, enfermedades granulomatosas, por deposito, metabólicas o traumatismos.

Ambos mecanismos van a dar como resultado final gliosis o desmielinización en la sustancia blanca.

### **Semiología de las imágenes hiperintensas en sustancia blanca.**

Para poder tener un buen abordaje por imagen de las hiperintensidades se ha establecido nomenclatura para analizar: su distribución y localización, forma, tamaño, realce tras administrar paramagnético, presencia de hemorragia o micro hemorragia y afectación de la sustancia gris.<sup>6</sup>

En lo que respecta a la localización se habla de una distribución supratentorial, infratentorial o en ambas. Las supratentoriales se dividen en cuatro áreas: subcortical, periventricular, profunda o en cuerpo calloso.<sup>6</sup>

Las subcorticales se sitúa en contacto con la corteza cerebral o yuxtacortical, afectando las fibras de la sustancia blanca subcorticales “U” o las que se encuentran por dentro de las fibras “U” sin afectarlas las cuales se conocen como sub “U”.

Se consideran periventriculares cuando están en contacto o a una distancia menor de un centímetro con la superficie ependimaria.

La zona profunda se clasifica como limítrofe, ya que se localiza entre la región subcortical y periventricular profunda; y el cuerpo calloso constituye una localización especial y típica de enfermedades específicas.

Mientras que las infratentoriales suele localizarse en la periferia, estar en contacto con el parénquima o de situación central.

Las formas que adquieren las lesiones podemos observarlas de distintos tipos: ovaladas, fusiformes, puntiformes, redondeadas y amorfas; las cuales según la morfología que adquieren nos pueden orientar a ciertos diagnósticos, aunque las puntiformes, ovaladas y amorfas en la mayoría de los casos suelen ser inespecíficas; mientras que las ovaladas o fusiformes suelen distribuirse de forma paralela a la microcirculación orientándonos a una afección peri vascular.

El tamaño de las lesiones mientras sean aisladas y no superen los 15 mm se puede hacer sospecha de infartos lacunares y las de menor tamaño suelen ser inespecíficas y pueden darse tanto por lesión micro vascular como peri vascular.

La administración de paramagnético y que no presenten realce, nos habla de zonas de leucopatía o enfermedades en fases inactivas; mientras aquellas que llegan a presentar realce ya sea en anillo, central homogéneo o heterogéneo nos habla de proceso inflamatorio activo y nos ayuda a determinar la eficacia del tratamiento y pronóstico de la enfermedad.

Aproximadamente el 18% de la población que presenta hiperintensidades a partir de los 60 años se encuentra asociado a micro sangrado y hasta el 95% de la población mayor de 65 años. La afección en sustancia blanca profunda e infratentorial nos sugiere microangiopatía arteriosclerótica o hipertensiva y la que se presenta de forma periférica suele ser angiopatía amiloide.

Hemorragia: existe una asociación entre las imágenes hiperintensas y la presencia de microsangrado, se estima que aproximadamente en un 18 % de la población mayor de 60 años y hasta en un 95 % en mayores de 65 años. Lo cual no lleva a una enfermedad micro vascular mixta. Siempre se debe de tener el contexto del paciente para poder realizar diagnósticos diferenciales de acuerdo a la clínica del paciente.

### **Enfermedades con lesiones hiperintensas.**

Teniendo en cuenta el patrón de afección de la sustancia blanca y las características clínicas del paciente podemos generar diagnósticos diferenciales según sea este el caso. De las causas más frecuentes tenemos:

#### Envejecimiento.

Con la edad se producen cambios a nivel del parénquima cerebral que se consideran fisiológicos, como una disminución del volumen cerebral, la cual puede ser focal o generalizada y en el contexto de envejecimiento no siempre presenta disminución neuronal.<sup>7</sup> Además puede existir hidrocefalia crónica, la cual hay dilatación del sistema ventricular, predominio en las astas frontales de los ventrículos laterales y el tercer ventrículo presenta morfología esférica.<sup>8-9</sup> A esto

se le conoce como atrofia cerebral.<sup>10</sup> La alteración de la sustancia blanca se observa como hiperintensidades las cuales se hacen más evidentes en número y tamaño después de los 50 años; siendo cambios fisiológicos propios de la edad,<sup>1</sup> las cuales no tienen un cuadro clínico asociado ni manifestaciones que condicionen deterioro neurológico. Aquí es común encontrar.<sup>10</sup>

### Leucoaraiosis.

Término que se utilizó para determinar zonas hipodensas en tomografía computada e hiperintensas por Resonancia Magnética, de sustancia blanca en regiones periventriculares y subcorticales sin tener clínica, deriva del griego leuko= blanco, araiosis= rarefacción.<sup>11</sup> Por lo cual es un término de neuroimagen que se asocia con deterioro cognitivo, los principales factores de riesgo son la hipertensión arterial, diabetes mellitus enfermedades cardiacas y estenosis arterial, siendo más raro casos hereditarios donde existe la presencia del gen de la enzima convertidora de angiotensina, la cual es predisponente a la formación de lesiones en sustancia blanca.<sup>11-12</sup> Los cambios se deben a hipoperfusión a nivel de las arterias distales y arteriolas.<sup>13</sup> La zona susceptible a sufrir estas lesiones es la región periventricular ya que es una zona de vascularización limítrofe<sup>3</sup>. La progresión de la enfermedad tiende a seguir un patrón general que inicia en región periventricular y se extiende a sustancia blanca profunda. Para lo cual se estableció la clasificación de Fazekas, siendo el sistema más utilizado para describir la severidad de las lesiones de sustancia blanca.<sup>14</sup> La escala se divide en sustancia blanca periventricular y profunda y cada región recibe un grado según su tamaño y confluencia de lesiones.<sup>3</sup>

### Sustancia Blanca Periventricular

- 0= ausente.
- 1= puntos finos focales.
- 2= presencia de halo
- 3= irregular y se extiende a sustancia blanca profunda.

## Sustancia Blanca Profunda

- 0= ausente.
- 1= puntos finos focales.
- 2= puntos confluentes.
- 3= grandes áreas difusas confluentes.

El grado 1 se considera normal, mientras que el 2 y 3 se asocian con etiología vascular y es factor de riesgo cardiovascular. <sup>11,15.</sup>

## Enfermedad de pequeño vaso.

Es la principal causa de infartos lacunares, una cuarta parte de estos pacientes presentan evento isquémico, además de causar demencia vascular. <sup>16-18</sup> El principal factor de riesgo es la hipertensión arterial sistémica, la cual provoca aterosclerosis de las arterias perforantes llevando al daño endotelial que aumenta la permeabilidad de la barrera hematoencefalica, <sup>1, 19</sup> donde se ha demostrado que suele haber extravasación de proteínas, albumina y citosinas lo cual se ha observado que se presenta en la mayoría de los casos de demencia vascular. <sup>20,21</sup> Afecta principalmente la sustancia blanca periventricular y los centros semiovais. <sup>1, 22</sup>

## Encefalopatía hipertensiva crónica.

La cual está dada por presentar enfermedad micro vascular hipoxico-isquémica, la cual está asociada a patologías como Hipertensión Arterial Sistémica, Dislipidemia y Diabetes Mellitus. La gran mayoría de estas enfermedades presentan un gran número de lesiones con su patrón característico. En pacientes con Hipertensión Arterial Sistémica de larga evolución, las hiperintensidades suelen observarse de manera confluyente y difusas en la sustancia blanca periventricular y profunda, además podemos observar principalmente depósitos de hemosiderina en secuencias con susceptibilidad magnética, las cuales se localizan en cuerpo estriado, talamos, cerebelo y tronco cerebral.

### Arterioesclerosis.

Es frecuente encontrar hiperintensidades en sustancia blanca, de predominio subcortical y en las fibras U, esto se debe a la disfunción endotelial que existe con la esta enfermedad la cual aumenta la permeabilidad de la barrera hematoencefalica, por lo cual en pacientes con larga evolución de esta enfermedad es común ver zonas hiperintensas confluentes, dando como resultado zonas de leucoaraiosis <sup>4</sup>; además hay que tener en cuenta que estos pacientes suelen hacer estenosis en vasculatura cerebral secundaria, lo cual condiciona cardioembolismos. <sup>24,25</sup>

Los principales vasos afectados suelen ser la porción proximal de la arteria cerebral media, arteria cerebral anterior, posterior, basilar, la porción intracraneal de la arteria carótida interna, la vertebral en su última porción. <sup>2, 24</sup> Mientras que de la vasculatura extra craneal la arteria carótida suele ser la que se asocia con mayor frecuencia hiperintensidades y la presencia de placas de ateroma en esta aumenta el severidad del cuadro. <sup>26,27</sup>

### Angiopatía Amiloide.

Es una entidad que esta subestimada y suele ser la segunda causa de evento hemorrágico agudo en pacientes mayores de 60 años, suele ser asintomática, cuando debuta da síntomas propios de un cuadro hemorrágico. Suele haber depósitos de beta amiloide en la media y adventicia de las arterias intracraneales, así como sustancia blanca subcortical y leptomeninges. <sup>1</sup>

Se observan hiperintensidades en sustancia blanca las cuales son confluentes, zonas de pequeños infartos yuxtacorticales multifocales y hay sitios de micro sangrado en diferentes estadios en región periférica cortical o lobar. No suelen verse afectado la sustancia blanca profunda y los ganglios basales. Se acompaña de leucoaraiosis y atrofia cerebral.

### Demencia Vascolar.

Las hiperintensidades que corresponden a zonas de infarto con localización periférica, cortical, ganglios basales y protuberancia.

En adultos mayores es la principal causa la enfermedad de pequeño vaso la que condiciona este cuadro; sin embargo hay que tener en cuenta que existen patrones mixtos los lo combinan con enfermedades de Alzheimer. <sup>28</sup> En estos casos con la clínica resulta difícil hacer el diagnóstico diferencial y es muy útil realizar estudios de resonancia magnética ya que podemos hacer diferencial por la semiología de las lesiones. <sup>7</sup> También existen factores de riesgo fundamentales como hipertensión, diabetes, hiperlipidemia, tabaquismo o antecedentes de enfermedad coronaria. <sup>1</sup> En estos pacientes se ha identificado además enfermedad multiinfarto, vasculitis primaria y hematomas parenquimatosos. <sup>8</sup>

### Evento Cerebral Isquémico.

El cual se debe a la oclusión de alguna arteria cerebral, es el 85% de los cuadros ictales, y conforme aumenta la edad, aumenta de manera exponencial el riesgo de presentarlo. <sup>29</sup> Las causas más frecuentes son fibrilación auricular y aterosclerosis. <sup>1</sup> La presencia de hiperintensidades es un factor que aumenta el riesgo a presentar un evento isquémico. <sup>30</sup>

### CADASIL.

Se ven datos del patrón vascular, presentando hiperintensidades subcorticales que afectan la región temporal bilateral, capsula externa y el cuerpo calloso. Suelen presentarse en pacientes entre 20 y 40 años; el dato más específico suele ser la afección de la capsula externa.

### Encefalitis.

Se puede presentar de etiología diversa, sin embargo la viral presenta afectación de la sustancia gris y blanca, presentando hiperintensidades confluentes en la región temporal y frontal.

### **Secuencias para estudio de hiperintensidades en sustancia blanca.**

En resonancia magnética, las secuencias indicadas para valorar imágenes hiperintensas en sustancia blanca son aquellas que están ponderadas en T2 y FLAIR (recuperación de inversión atenuada de fluido).

La secuencia más indicada es FLAIR ya que cuenta con una excelente resolución espacial y diferenciación tisular, lo cual nos ayuda a revelar estas lesiones.<sup>31</sup>



## **JUSTIFICACIÓN**

Con los avances que se han logrado en el campo de la resonancia magnética, entre los cuales destaca la alta intensidad de los campos magnéticos con los que se cuenta en la actualidad. Esto ha traído consigo, que se puedan identificar lesiones, las cuales eran anteriormente difíciles de visualizar, actualmente se han hecho extensos estudios acerca de hiperintensidades en la sustancia blanca en pacientes adultos, ya que en algunos casos se consideran como hallazgos propios de la edad o pueden ser manifestaciones asociadas a enfermedades crónicas como la diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, obesidad, infarto al miocardio, hiperlipidemia, hipercolesterolemia, eventos cerebrales isquémicos y hemorrágicos, alcoholismo y tabaquismo.

Las enfermedades crónico degenerativas, actualmente son de aparición temprana y esto se relaciona con los estilos de vida, lo cual ha sido una de las principales causas de presentar signos tempranos de envejecimiento, de igual manera la inversión de la pirámide poblacional y el incremento de adultos mayores; ha hecho que se estudie de manera más detallada los cambios encefálicos, considerados como hiperintensidades en sustancia blanca, las cuales pueden ser un hallazgo sin representación clínica, hasta cambios incipientes de ciertas enfermedades o incluso relacionadas con la edad.

En nuestro medio se encuentra cierta limitación para la detección de este tipo de lesiones o no se les da la relevancia que tiene, ya que no todos los centros médicos cuentan con servicio de Resonancia Magnética, el cual es el único método de imagen que puede detectar de manera certera y específica este tipo de lesiones.

Por esa razón se buscó hacer el estudio, en pacientes del Hospital General Centro Medico la Raza, los cuales tenían solicitado el estudio de Resonancia Magnética y de manera intencionada se hizo la búsqueda de lesiones hiperintensas tratando de encontrar alguna asociación con enfermedades crónico degenerativas comunes en nuestro medio.

Con base en el conocimiento de que el estudio de resonancia magnética permite evaluar la sustancia blanca por lo mencionado anteriormente, se realizó esta investigación a fin de identificar la presencia de estas hiperintensidades, en los pacientes a los que se les realizó el estudio en el servicio de imagen, para buscar en forma temprana lesiones que aún no pudieran dar manifestaciones clínicas y estén asociadas a ciertas enfermedades; e independientemente de la razón del estudio prevenir al médico tratante.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las lesiones conocidas como hiperintensidades en sustancia blanca, asociadas a enfermedades crónicas degenerativas, suelen pasar desapercibidas no siendo diagnosticadas ni tratadas en forma temprana y como consecuencia de esto no se toman medidas terapéuticas de forma oportuna.

De esta manera se podrá ver con qué frecuencia se identifican las lesiones hiperintensas, cuales son los sitios anatómicos con mayor frecuencia de presentación y que probabilidades diagnosticas nos sugieren.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivos generales:**

- Conocer con qué frecuencia se relacionan las lesiones hiperintensas en sustancia blanca, identificadas por resonancia magnética, con enfermedades crónicas degenerativas en pacientes atendidos en el Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza.

### **Objetivos específicos:**

- Conocer el comportamiento que tiene las hiperintensidades en encéfalo en la sustancia blanca.
- Asociar las lesiones según su localización y morfología a enfermedades específicas.

## **HIPOTESIS**

La presencia de enfermedades crónicas degenerativas es un factor de riesgo para la aparición temprana de hiperintensidades en sustancia blanca.

## **MATERIAL Y METODOS**

### **Universo de trabajo.**

Se realizó el estudio en pacientes del Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza, que estuvieran citados para estudio de resonancia magnética de cráneo.

### **Lugar donde se efectuará el estudio.**

El estudio se llevó a cabo en el servicio de Resonancia Magnética del Departamento de Radiodiagnóstico de la U.M.A.E. Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional La Raza del IMSS.

### **Diseño de la investigación.**

1. Prospectivo.
2. Analítico
3. Descriptivo.

### **Método.**

Se realizó encuestas a pacientes de 45 años de edad o más, que tuvieran cita en el servicio de resonancia magnética de cráneo, con Resonador Magnético Philips Ingenia CX de 1.5 Teslas, en el Hospital General Centro Médico Nacional La Raza.

A los cuales se les interrogo la presencia de las principales enfermedades crónicas degenerativas que afectan nuestra población y posterior a la adquisición del estudio, se revisaron las imagen con un médico especialista en Radiología e Imagen con amplia experiencia en resonancia magnética, en donde se hizo una

búsqueda intencionada de imágenes hiperintensas en sustancia blanca, realizando semiología a las características de estas hiperintensidades y finalmente se analizó la frecuencia de aparición de estas lesiones en pacientes que padezcan enfermedades crónicas degenerativas.

### **Criterios de selección:**

#### **Inclusión:**

- Imágenes de pacientes de 45 años de edad o mayores a los que se les haya solicitado estudio de resonancia magnética de cráneo.
- Imágenes de pacientes que otorguen la información mínima requerida en la encuesta (que contaba con todas las variables que se medirán) y con las secuencias adecuadas para valorar hiperintensidades en sustancia blanca.

#### **Eliminación:**

- Imágenes de pacientes que no deseen participar llenando la encuesta.
- Imágenes de pacientes que no cuenten con las secuencias adecuadas para valorar hiperintensidades en sustancia blanca.

#### **Exclusión:**

- Imágenes de pacientes que no cuenten el rango de edad establecido.

### **Tamaño de la muestra.**

Se incluyeron a todos los pacientes que se les realizó resonancia magnética de cráneo, durante el primer semestre del 2018, que tuvieran de 45 años o más de edad y cumplieran con los criterios de inclusión.

## Variables

- **Variable Dependiente** la presencia de hiperintensidades en sustancia blanca en pacientes que se les realizo Resonancia Magnética de cráneo.
- **Variable Independiente** los factores asociados que puedan predeterminar la aparición de hiperintensidades de sustancia blanca,

## Definición de variables

### Variable dependiente:

#### Hiperintensidades en Sustancia Blanca

- 1) **Definición Conceptual:** Lesiones valoradas por Resonancia Magnética en sustancia blanca.
- 2) **Definición operativa:** Visualización y descripción adecuada de las hiperintensidades en sustancia blanca.
- 3) **Indicador:** Imágenes que cuenten con las secuencias necesarias para poder valorar estas lesiones.
- 4) **Escala de medición:** Nominal dicotómica (si/no).

### Variable independiente:

#### Enfermedades Crónico Degenerativas.

- 1) **Definición Conceptual:** enfermedades las cuales son de larga evolución y condicionan deterioro lento en los pacientes.
- 2) **Definición operativa:** pacientes que acudan a resonancia magnética de cráneo y padezcan enfermedades crónicas degenerativas.
- 3) **Indicador:** encuestas a pacientes que notifiquen presencia de enfermedad.
- 4) **Escala de medición:** Nominal dicotómica (ausente/ presente).



## **Variables demográficas**

### **Edad**

- 1) **Definición conceptual:** Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.
- 2) **Definición operacional:** Tiempo en años que ha vivido una persona desde su nacimiento corroborado con su número de afiliación médica.
- 3) **Indicadores:** Edad en años y meses cumplidos
- 4) **Escala de medición:** Cuantitativa discreta.

### **Sexo**

- 1) **Definición conceptual:** Constitución orgánica que distingue una hembra de un macho
- 2) **Definición operacional:** Se registra con base en el sexo de asignación social, según su expediente clínico y afiliación del mismo.
- 3) **Indicador:** Masculino o femenino
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa nominal dicotómica.

## **Variables de interés.**

### **Diabetes Mellitus**

- 1) **Definición Conceptual:** trastorno metabólico, que se caracteriza por la presencia de elevadas concentraciones de glucosa, secundario a aumento de resistencia periférica.
- 2) **Definición operativa:** pacientes que acudan a resonancia magnética de cráneo y padezcan diabetes mellitus.
- 3) **Indicador:** encuestas a pacientes que notifiquen presencia de enfermedad.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica (si/no) y nominal dicotómica.

## Hipertensión Arterial Sistémica

- 1) **Definición Conceptual:** síndrome de etiología múltiple caracterizado por el elevación persistente de las cifras de presión arterial, por incremento de la resistencia vascular periférica.
- 2) **Definición operativa:** pacientes que acudan a resonancia magnética de cráneo y padezcan hipertensión arterial sistémica.
- 3) **Indicador:** encuestas a pacientes que notifiquen presencia de enfermedad.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica (si/no) y nominal dicotómica.

## Obesidad

- 1) **Definición Conceptual:** enfermedad sistémica crónica, progresiva, multifactorial que se define como una acumulación anormal o excesiva de grasa.
- 2) **Definición operativa:** pacientes que acudan a resonancia magnética de cráneo y padezcan Obesidad.
- 3) **Indicador:** encuestas a pacientes que notifiquen presencia de enfermedad.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica (si/no) y cualitativa nominal dicotómica.

## Infarto Miocardio

- 1) **Definición Conceptual:** enfermedad secundaria a isquemia por desequilibrio entre la demanda y aporte sanguíneo de la circulación coronaria.
- 2) **Definición operativa:** pacientes que acudan a resonancia magnética de cráneo y hayan padecido infarto agudo al miocardio.
- 3) **Indicador:** encuestas a pacientes que notifiquen presencia de enfermedad.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica (si/no) y cualitativa nominal dicotómica.

## Evento Cerebral Isquémico

- 1) **Definición Conceptual:** enfermedades a nivel encefálico que se produce por disfunción de la vasculatura que irriga el parénquima, condicionando oclusión de los vasos e isquemia del parénquima.
- 2) **Definición operativa:** pacientes que acudan a resonancia magnética de cráneo y hayan padecido algún evento cerebral isquémico.
- 3) **Indicador:** encuestas a pacientes que notifiquen presencia de enfermedad.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica (si/no) y cualitativa nominal dicotómica.

## Evento Cerebral Hemorrágico

- 1) **Definición Conceptual:** enfermedades cerebral en la cual existe disrupción a nivel de vasos sanguíneos.
- 2) **Definición operativa:** pacientes que acudan a resonancia magnética de cráneo y hayan padecido evento cerebral hemorrágico.
- 3) **Indicador:** encuestas a pacientes que notifiquen presencia de enfermedad.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica (si/no) y cualitativa nominal dicotómica.

## Hiperlipidemia

- 1) **Definición Conceptual:** presencia de niveles elevados de lípidos en sangre.
- 2) **Definición operativa:** pacientes que acudan a resonancia magnética de cráneo y padezcan hiperlipidemia.
- 3) **Indicador:** encuestas a pacientes que notifiquen presencia de enfermedad.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica (si/no) y cualitativa nominal dicotómica.

## Hipercolesterolemia

- 1) **Definición Conceptual:** presencia de niveles elevados de colesterol en sangre.
- 2) **Definición operativa:** pacientes que acudan a resonancia magnética de cráneo y padezcan hipercolesterolemia.
- 3) **Indicador:** encuestas a pacientes que notifiquen presencia de enfermedad.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica (si/no) y cualitativa nominal dicotómica.

## Alcoholismo

- 1) **Definición Conceptual:** síndrome de dependencia al consumo de alcohol etílico de manera repetida.
- 2) **Definición operativa:** pacientes que acudan a resonancia magnética de cráneo y padezcan alcoholismo.
- 3) **Indicador:** encuestas a pacientes que notifiquen presencia de enfermedad.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica (si/no) y cualitativa nominal dicotómica.

## Tabaquismo

- 1) **Definición Conceptual:** dependencia al tabaco, secundario a la adicción de la nicotina.
- 2) **Definición operativa:** pacientes que acudan a resonancia magnética de cráneo y padezcan tabaquismo.
- 3) **Indicador:** encuestas a pacientes que notifiquen presencia de enfermedad.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica (si/no) y cualitativa nominal dicotómica.

### **Distribución de las hiperintensidades.**

- 1) **Definición Conceptual:** localización por imagen de las hiperintensidades.
- 2) **Definición operativa:** pacientes que acudan a resonancia magnética de cráneo y presenten hiperintensidades,
- 3) **Indicador:** estudio de resonancia magnética.
- 4) **Escala de medición:** supratentorial e infratentorial.

### **Forma de las hiperintensidades.**

- 1) **Definición Conceptual:** morfología que adquieren las lesiones hiperintensas.
- 2) **Definición operativa:** pacientes que acudan a resonancia magnética de cráneo y presenten hiperintensidades.
- 3) **Indicador:** estudio de resonancia magnética.
- 4) **Escala de medición:** Ovaladas, fusiformes, puntiformes, redondeadas y amorfas.

### **Estenosis Vasular en Angio resonancia de cráneo.**

- 1) **Definición Conceptual:** disminución del diámetro de los vasos.
- 2) **Definición operativa:** pacientes que acudan a resonancia magnética de cráneo y presenten estenosis vasculares.
- 3) **Indicador:** estudio de resonancia magnética.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica (si/no).

## **ASPECTOS ÉTICOS**

Este trabajo de investigación se realizó a través de la revisión de imágenes de estudios de resonancia magnética de los pacientes a los cuales se les realizó la encuesta, la información e identidad de los pacientes será considerada bajo confidencialidad.

### **Confidencialidad.**

A cada paciente se le asignó un número de identificación y con este será capturado en la base de datos. La base de datos solo estará a disposición de los investigadores o de las instancias legalmente autorizadas en caso de así requerirlo. Los investigadores se comprometen a mantener de una manera confidencial la identidad y datos de los pacientes participantes y hacer un buen uso de las bases de datos que resulten de la investigación omitiendo los datos como nombres y números de seguridad social de cada uno de los pacientes.

### **Consentimiento Informado.**

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 17.II del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, el presente trabajo de investigación se clasifica como riesgo mínimo, tratándose de un estudio prospectivo, donde se realizara una encuesta y procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico.

Esta investigación cumple con las consideraciones emitidas en el código de Núremberg, la declaración de Helsinki, promulgada en 1964 y sus diversas modificaciones incluyendo la actualización de fortaleza, Brasil 2013, así como las pautas internacionales para la investigación médica con seres humanos adoptadas por la OMS y el Consejo de Organizaciones Internacionales para Investigación con Seres Humanos en México, cumple con lo establecido por la Ley General de Salud y el IFAI, en materia de investigación para la salud y protección de datos personales.

## **RECURSOS HUMANOS**

Se revisaron las imágenes de estudios de resonancia magnética de cráneo que se realizaron en este hospital durante el primer semestre del 2018 en este hospital.

- Se emplearon recursos propios de la UMAE Hospital General CMN La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Un médico con la especialidad de radiología e imagen con amplia experiencia en resonancia magnética.
- Un médico residente de cuarto grado.
- Equipamiento perteneciente al servicio de Radiodiagnóstico, en este caso con equipo de Resonancia Magnética de la unidad hospitalaria.
- No se requirió de financiamiento externo o de recursos extras, ya que los recursos que se emplearon forman parte del protocolo cotidiano para la atención del derechohabiente para su diagnóstico radiológico.

## **FACTIBILIDAD**

El presente estudio es reproducible debido a que éste hospital concentra a una importante población del centro del país, y se cuenta con los pacientes necesarios para reproducir este estudio y que en la gran mayoría de los casos presenta al menos una enfermedad crónico degenerativa.

Además se cuenta con la infraestructura tecnológica y humana, un registro radiológico digital completo.



## RESULTADOS

Se realizó el estudio con un total de 35 pacientes, los cuales fueron el 100% de los pacientes encuestados y con el protocolo de imágenes necesarias para poder evaluar lesiones en sustancia blanca.

De estos pacientes el grupo etario fue entre 45 – 79 años de edad (Grafico 1), de género femenino (69%) (Grafico 2) y con presencia de enfermedades crónico degenerativas un (68%) (Grafico 3).

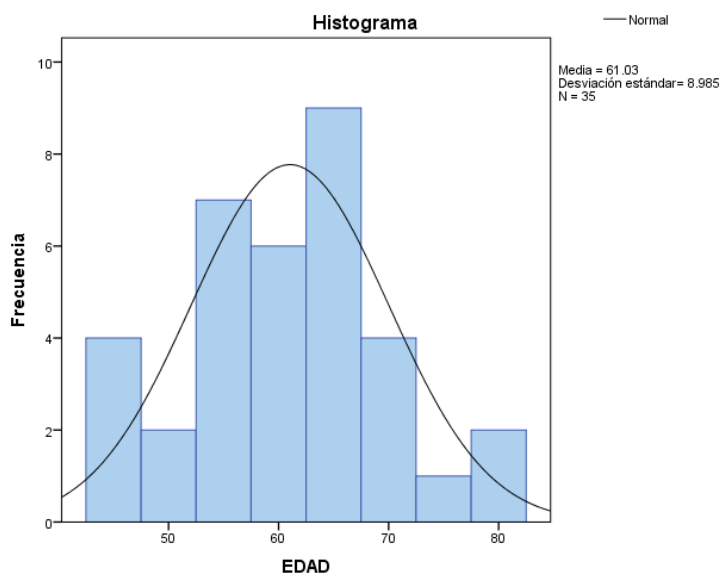


Grafico 1: Frecuencia de edad en la población de pacientes estudiados.

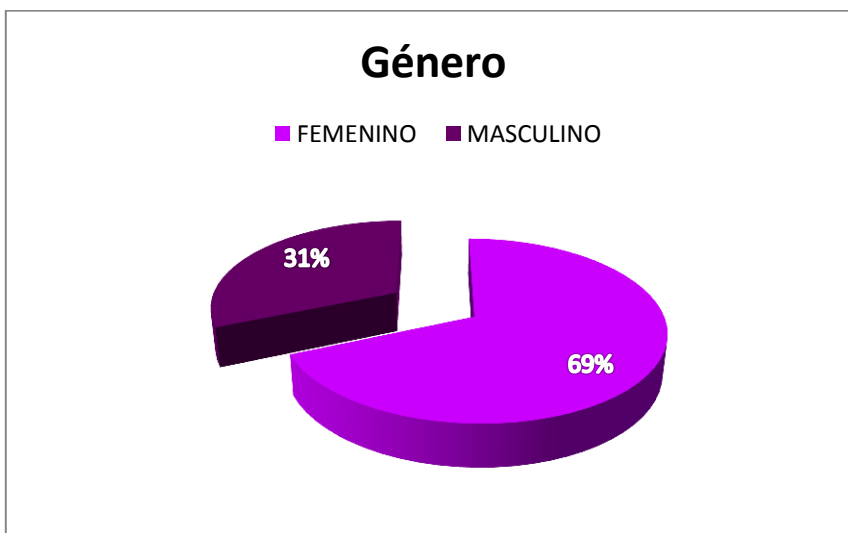


Grafico 2: Porcentaje de género de la población estudiada.

## Enfermedades Crónico Degenerativas

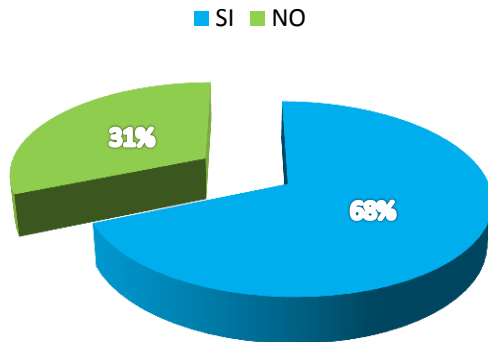


Gráfico 3: Porcentaje de la población estudiada con enfermedad crónica degenerativas.

Las principales enfermedades crónico degenerativas que presento la población estudiada fue: Diabetes Mellitus tipo 2 (Gráfico 4) (Tabla 1), Hipertensión Arterial Sistémica (Gráfico 5) (Tabla 2) y Obesidad (Gráfico 6); y en menor cantidad Eventos Vasculares Cerebrales de tipo Isquémico (Gráfico 7) y Dislipidemia (Gráfico 8).

## Diabetes Mellitus tipo 2

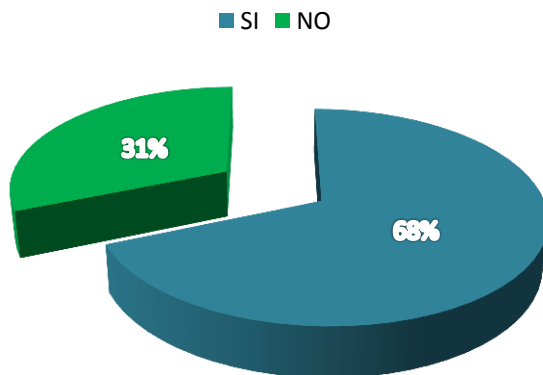


Gráfico 4: Porcentaje de la población estudiada con diabetes mellitus tipo 2.

<b>Estadísticos descriptivos</b>	
<b>EVOLUCION EN AÑOS DIABETES MELLITUS</b>	
Media	9.91
Mediana	9.00
Desviación estándar	4.592
Mínimo	2
Máximo	17

Tabla 1: Evolución en años en pacientes con diabetes mellitus

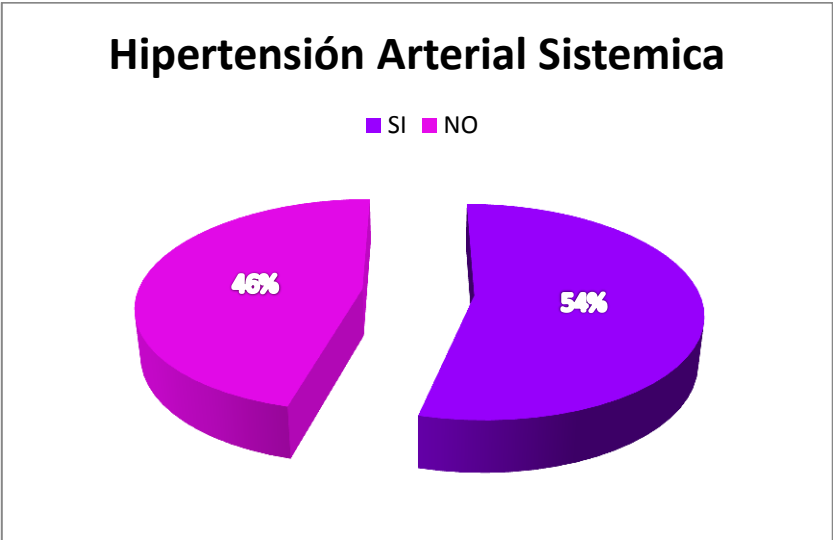


Grafico 5: Porcentaje de la población estudiada con hipertensión arterial sistémica.

<b>Estadísticos descriptivos</b>	
<b>EVOLUCION EN AÑOS HIPERTENSION ARTERIAL</b>	
Media	9.91
Mediana	9.00
Desviación estándar	4.592
Mínimo	2
Máximo	17

Tabla 2: Evolución en años en pacientes con hipertensión arterial.

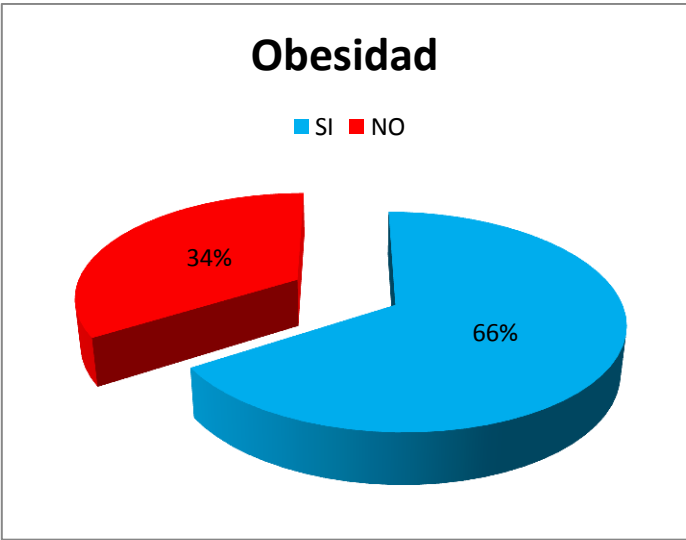


Grafico 6 : Porcentaje de la población estudiada con obesidad..

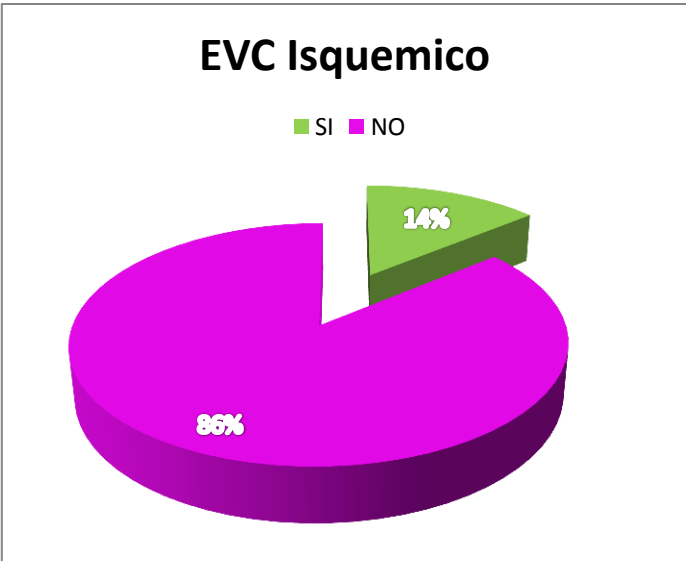


Grafico 7: Porcentaje de la población estudiada con EVC isquémico.

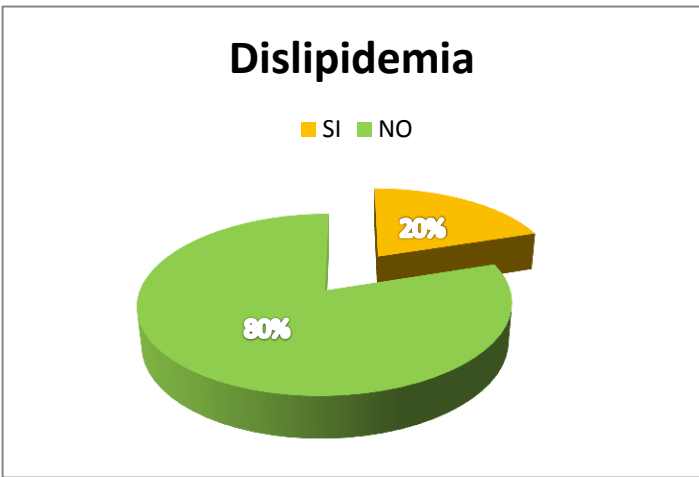


Grafico 8: Porcentaje de la población estudiada con dislipidemia.

Del análisis de los estudios evaluados por resonancia magnética de cráneo que presentaron lesiones hiperintensas en sustancia blanca 17 de ellos tuvieron (48 %) (Grafico 9), siendo el sitio más frecuente de aparición en región subependimaria (14 %) (Grafica 10).

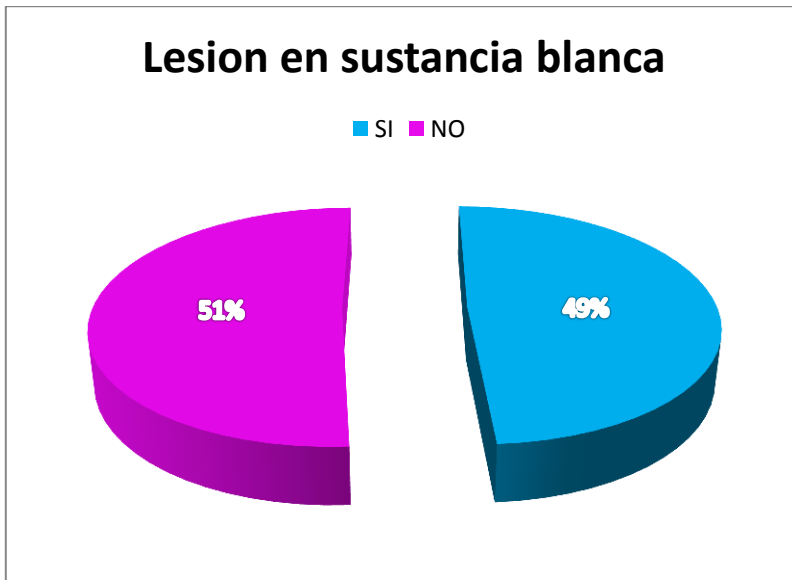


Grafico 9: Porcentaje de la población estudiada con lesiones en sustancia blanca.

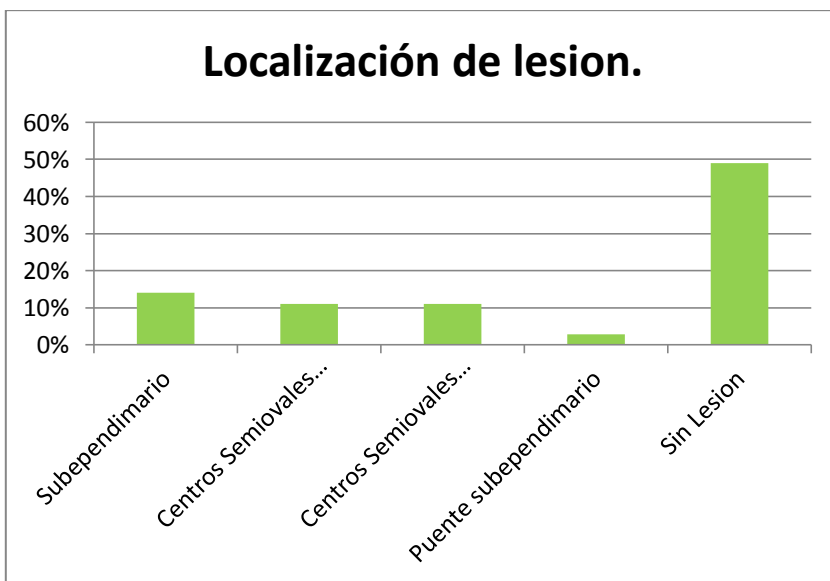


Grafico 10: Porcentaje de la localización de lesiones en sustancia blanca.

El grado de afección de los pacientes con lesiones en sustancia blanca por la clasificación de Fazekas un 28% de ellos está en grado 1. (Grafica 11).

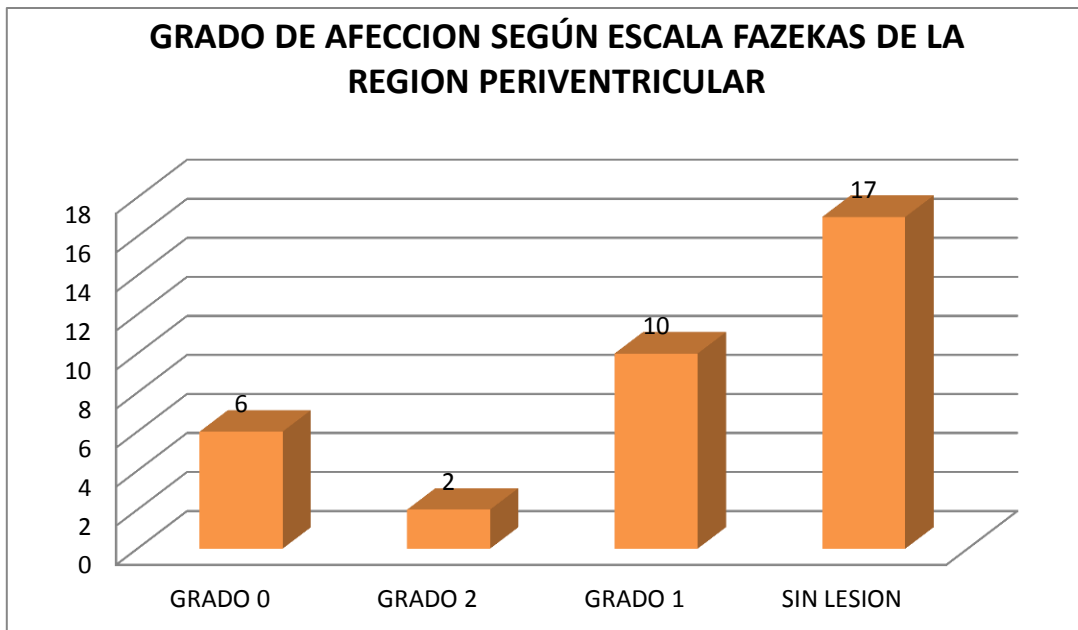


Grafico 11: Porcentaje de afección por clasificación de Fazekas.

## **DISCUSION**

En este estudio encontramos la asociación que existe entre la presencia de lesiones hiperintensas en sustancia blanca en pacientes que padecen algún tipo de enfermedad crónico degenerativo; y aunque el mecanismo fisiopatológico de estas lesiones hiperintensas no está del todo descrito y se consideran varias teorías de la aparición de estas en todas, se considera un complejo proceso de hipoperfusión y lipohialinosis lo cual se ve acelerado o presente en población que presenta principalmente Diabetes Mellitus o Hipertensión Arterial Sistémica.

Los resultados obtenidos concuerdan con estudios realizados donde se observa que este grupo de pacientes al reducirse de manera significativa la perfusión cerebral por cuadros de larga duración de hipertensión arterial sistémica; se crea un complejo de lesiones hiperintensas, afectando sitios que esta irrigados por arterias perforantes como es la región subependimaria, periventricular o subcortical en la gran mayoría de los casos.

Los pacientes con factores de riesgo cardiovascular con enfermedad cerebro vascular isquémica de igual modo aumentan de manera significativa el riesgo de padecer lesiones, siendo estas más confluentes y obteniendo un grado mayor en la clasificación de Fazekas.

Y aun la población sana con riesgo cardiovascular debe clasificarse como un grupo en riesgo alto, ya que aunque no manifiesten algún tipo de enfermedad degenerativa, cardiovascular o neurológica, se tienen lesiones hiperintensas en sustancia blanca siendo estos indicadores tempranos de la posible presencia de algún tipo de enfermedad en un largo plazo.

## **CONCLUSION**

Con este estudio observamos que en casi la mitad de los pacientes a los cuales se les realizo el estudio de resonancia magnética de cráneo presentaron algún tipo de lesión hiperintensa en sustancia blanca.

Un 72% de esta población presentaban algún tipo de enfermedad crónico degenerativa, lo cual nos demuestra la estrecha relación que existe entre la presencia de hiperintensidades con enfermedades de larga evolución.



## **BIBLIOGRAFIA**

1. Zapater CJ, Errasti AS, Moriones AB, Arechaga LV, Rodrigo EM, Tellitu K. A. El envejecimiento desde el punto de vista neurorradiológico : Hallazgos fisiológicos y patológicos de la 3a edad mediante Objetivo docente, 2012:1–17.
2. Lee SJ, Kim JS, Chung SW, Kim BS, Ahn KJ, Lee KS. White matter hyperintensities (WMH) are associated with intracranial atherosclerosis rather than extracranial atherosclerosis. Archives of Gerontology and Geriatrics 2011;53(2).
3. Ramírez-Navarro SV, Álvarez-Rosell E, Paradela-Ferrera C, Álvarez - Ramírez E. Leucoaraiosis. Aspectos fisiopatológicos y diagnóstico por imagen. Revista Habanera de Ciencias Médicas 2013; 12(3): 336–342.
4. Parga-Nieto, Nieto- Baltar B, Ruibal MC. 2014. Estudio Mediante Resonancia Magnética de Las Enfermedades de La Sustancia Blanca Objetivo Docente.2014
5. Fernández-Hernández F, Sarabia-Tirado M, Sáez- Martínez A, León Hernández J, Hernández -Abenza V, Vázquez- Saez. Frecuencia y localización de los espacios dilatados de Virchow-Robin en ancianos. Estudio basado en imágenes 3D de RM. Sociedad Española de Radiología Medica. 2012.
6. Medrano- Martorell S, Cuadrado- Blázquez M, D. García -Figueredo, González- Ortiz. Imágenes Puntiformes Hiperintensas En La Sustancia Blanca: Una Aproximación Diagnóstica. Radiología. 2012; 54 (4): 321–35.
7. Wardlaw JM, Smith EE, Biessels GJ, Cordonnier C, Fazekas F, Frayne R, Dichgans M, et al. Neuroimaging standards for research into small vessel disease and its contribution to ageing and neurodegeneration. The Lancet Neurology 2013; 12:822-838.

8. Fernández-De Moya EA. Demencias e imagen: Lo básico. ELSEVIER DOYMA. Radiología 2010;52 (1):4-17.
9. Fazekas F, Kleinert H, Offenbacher R, Schmidt G, Kleinert F, Payer H, et al. "Pathologic Correlates of Incidental MRI White Matter Signal Hyperintensities." Neurology. 1993; 43 (9): 1683–1683..
10. Cabada - Giadás T, Caballero- Martínez C, Echávarri- Zalba C, Solchaga- Álvarez S, Bacaicoa-Saralegui MC. Actualización radiopatológica en demencias. Resonancia magnética posmortem. ELSEVIER DOYMA. Radiología 2009;51(2):127-139.
11. Sartori P, Álvarez M, Pasquini F, Alvarado L, Alzate A. Lesiones en la sustancia blanca en el paciente anciano. Utilización de la terminología adecuada. Revista Argentina de Radiología 2017; 81(2): 110–121.
12. Koch S, McClendon MS, Bhatia R. Imaging evolution of acute lacunar infarction: Leukoariosis or lacune Neurology. 2011; 77(11): 1091–1095.
13. Marinković S, Gibo H, Filipović B, Dulejić V, Pišćević I. Microanatomy of the subependymal arteries of the lateral ventricle. Surgical Neurology. 2005; 63(5): 451–458.
14. Gouw AA, Seewann A, Van Der Flier WM, Barkhof F, Rozemuller AM, Scheltens P, et al. 2011. Heterogeneity of small vessel disease: A systematic review of MRI and histopathology correlations. Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry. 2010; doi: 10.1136.
15. Kim GM, Park KY, Avery R, Helenius J, Rost N, Rosand J, et al. Extensive leukoaraiosis is associated with high early risk of recurrence after ischemic stroke. Stroke 2014 February; 45(2): 479–485.
16. Khan U, Porteous L., Hassan A, Markus HS. Risk factor profile of cerebral small vessel disease and its subtypes. Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry 2007; 78(7): 702–706.

17. Awad IA, Johnson PC, Spetzler RF, Hodak JA. Incidental subcortical lesions identified on magnetic resonance imaging in the elderly. II. Postmortem pathological correlations. *Stroke AHA journals*. 1986; 17(6):1090–1097.
18. Moreau F, Patel S., Lauzon, M. L., McCreary, C. R., Goyal, M., Frayne, R., Smith, E.. Cavitation after acute symptomatic lacunar stroke depends on time, location, and MRI sequence. *Stroke*. 2012; 43(7), 1837–1842.
19. Ovbiagele B, Saver JL (2006, July). Cerebral white matter hyperintensities on MRI: Current concepts and therapeutic implications. *Cerebrovascular Diseases*. 2006.;22:83-90.
20. Topakian R, Barrick TR, Howe FA, Markus HS. Blood-brain barrier permeability is increased in normal-appearing white matter in patients with lacunar stroke and leucoaraiosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 2010; 81(2):192–197.
21. Baune BT, Ponath G, Rothermundt M, Roesler A, Berger K, 2009. Association between cytokines and cerebral MRI changes in the aging brain. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*. 2009; 22: 23–34.
22. Appelman AP, Vincken KL, Van Der Graaf Y, Vlek AL, Witkamp TD, Mali WP, et al. (2009). White matter lesions and lacunar infarcts are independently and differently associated with brain atrophy: The SMART-MR study. *Cerebrovascular Diseases*. 2009; 29(1): 28–35.
23. Leys D, Englund E, Del Ser T, Inzitari, D, Fazekas F, Bornstein N, et al. White matter changes in stroke patients. Relationship with stroke subtype and outcome. *European Neurology*, 1999; 42(2): 67–75.
25. Chowdhury D, Wardlaw JM, Dennis MS. Are multiple acute small subcortical infarctions caused by embolic mechanisms? *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 2004; 75(10): 1416–1420.

26. Altaf N, Daniels L, Morgan PS, Lowe J, Gladman J, MacSweeney ST, et al. Cerebral white matter hyperintense lesions are associated with unstable carotid plaques. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2006; 31(1): 8–13.
27. Bots ML, Van Swieten JC, Breteler MM, De Jong PT, Van Gijn J, Hofman A, et al. (1993). Cerebral white matter lesions and atherosclerosis in the Rotterdam Study. *Lancet London, England*. 1993;341(8855): 1232–7.
28. Brayne C, Richardson K, Matthews FE, Fleming J, Hunter S, Xuereb JH, et al. (2009). Neuropathological correlates of dementia in over-80-year-old brain donors from the population-based Cambridge city over-75s cohort (CC75C) study. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2009; 18(3): 645–658.
29. Arsava EM, Rahman R, Rosand J, Lu J, Smith E.E, Rost NS, et al. (2009). Severity of leukoaraiosis correlates with clinical outcome after ischemic stroke. *American Academy of Neurology* 2009; 72: 1403- 1410.
30. Debette S, Markus HS (2010). The clinical importance of white matter hyperintensities on brain magnetic resonance imaging: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2010; 2010 (341): 1–9.
31. Alvarez -Guisasola C, Sales -Fernandez A, Ginés- Santiago M, Escudero-Caro S, Manso- Garcia J, Menchaca- Riesco; (2014) Lesiones confluentes de sustancia blanca en RM. Diagnóstico diferencial. *Sociedad Española de Radiología Medica*. 2014: 23:23-35.

## ANEXOS

### **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

ASOCIACIÓN DE HIPERINTENSIDADES CEREBRALES EN SUSTANCIA  
BLANCA POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON  
ENFERMEDADES CRÓNICO DEGENERATIVAS ATENIDOS EN UNA UMAE

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Enero - Febrero 2018</b>	<b>Marzo- Mayo 2018</b>	<b>Junio 2018</b>	<b>Julio Agosto 2018</b>	<b>Agosto 2018</b>
Búsqueda de Bibliografía	R				
Redacción del Protocolo		R			
Presentación al Comité y aprobación			R		
Captura de datos				R	
Análisis estadístico de datos				R	
Redacción de Tesis					R
Presentación de Tesis					R
Publicación de tesis					

## HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“ASOCIACIÓN DE HIPERINTENSIDADES CEREBRALES EN SUSTANCIA  
BLANCA POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON  
ENFERMEDADES CRÓNICO DEGENERATIVAS ATENIDOS EN UNA UMAE”

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Número de Seguridad Social: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo:

F

M

### ANTECEDENTES PERSONALES PATOLOGICOS.

	SI	NO	Evolución (Años)
Enfermedad Crónico Degenerativa			
Diabetes mellitus			
Hipertensión arterial			
Obesidad			
Infarto miocardio			
Evento cerebral isquémico			
Evento cerebral hemorrágico			
Hiperlipidemia/ Hipercolesterolemia			
Alcoholismo			
Tabaquismo			

### DIAGNOSTICO POR RM

Hiperintensidades Sustancia Blanca: \_\_\_\_\_

Evento Cerebral (Isquémico/ Hemorrágico): \_\_\_\_\_

Oclusión o Estenosis Vascular: \_\_\_\_\_

Datos por Resonancia Magnética: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Diagnostico por Resonancia Magnética: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLITICAS DE SALUD**  
**COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**  
**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	Asociación de hipertensiones cerebrales en sustancia blanca por resonancia magnética en pacientes con enfermedades crónico- degenerativas atendidos en una UMAE.
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica.
Lugar y fecha:	Julio del 2018; Azcapotzalco, Ciudad de México, México
Número de registro:	En Trámite
Justificación y objetivo del estudio:	Que tan común es ver imágenes de color blanco en cerebro, en adultos de 45 años o más.
Procedimientos:	Se realizará estudio de rayos X del cerebro, en pacientes citados a este estudio.
Posibles riesgos y molestias:	Riesgo mínimo, ya que solo se revisaran las imágenes en la computadora, sin dañar al paciente.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Con los resultados del estudio se podrá ver que enfermedades dañan más el cerebro; para que se siga estudiando y se busquen formas de ayudar a no tener estas enfermedades.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Los resultados es posible que ya los conozca, sin embargo la información del estudio está disponible cuando usted lo necesite.
Participación o retiro:	La participación es voluntaria, en el caso que usted desee dejar de participar, lo puede hacer sin que haya ninguna repercusión en la atención.
Privacidad y confidencialidad:	Los datos obtenidos en la encuesta serán manejados con absoluta confidencialidad.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	
<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	Este estudio no utilizará farmacos para tratamiento
Beneficios al término del estudio:	La infrmacion obtenida seran comunicados en el servicio de radiologia, para continuar con el estudio en pacientes con similares características.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	Departamento de radiología e imagen del hospital general en el centro médico nacional La Raza.
Investigador Responsable:	Dr. Ramírez García Bernardo
Colaboradores:	Dra. Brenda Aida Acevedo Salinas
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:	Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS y/o al Comité de Ética e Investigación del Hospital General Centro Médico Nacional La Raza "Dr. Gaudencio González Gaza" Unidad Médica de Alta Especialidad en Av. Jacarandas S/N Col. La Raza, Delegación: Azcapotzalco, Ciudad de Mexico. Dirección de Enseñanza e Investigación en Salud. Teléfono 57425900 Ext.

Nombre y firma de ambos padres o tutores o representante legal

Testigo 1

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

Clave: 2810-009-013