



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

BIOMETRÍA DEL CUERPO CALLOSO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 2 A 5 AÑOS POR RESONANCIA MAGNETICA ENFATIZADA EN T1 PLANO SAGITAL, CON REPORTE NORMAL, ATENDIDA EN LA UMAE DR. "GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA" DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA".

TESIS

Para obtener el diploma en la especialidad de
Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

PRESENTA

Dr. Herrera Mejía Hugo Francisco

TUTORES PRINCIPALES:

Dra. Xochitl Lizbeth Serrano Almanza

Ciudad de México, 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.

AUTORIZADA POR:

DRA. MARIA TERESA RAMOS CERVANTES

DIRECTORA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

U. M. A. E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA

CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DR. JESUS RAMÍREZ MARTINEZ

TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN

U. M. A. E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA

CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DRA. XOCHITL LIZBETH SERRANO ALMANZA

ASESOR DE TESIS

MÉDICO RADÍÓLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN

U. M. A. E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA

CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DR. HUGO FRANCISCO HERRERA MEJÍA

TESISTA

MÉDICO RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN

U. M. A. E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA

CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Datos del alumno	
Apellido paterno:	Herrera
Apellido materno:	Mejía
Nombre:	Hugo Francisco
Teléfono:	5580966878
Sede:	Hospital General Dr. "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza".
Especialidad:	Imagenología diagnóstica y terapéutica
Número de cuenta:	515210949
Datos de los asesores	
Apellido paterno:	Serrano
Apellido materno:	Almanza
Nombre:	Xochitl Lizbeth
Datos de la tesis	
Título:	BIOMETRÍA DEL CUERPO CALLOSO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 2 A 5 AÑOS POR RESONANCIA MAGNETICA ENFATIZADA EN T1 PLANO SAGITAL, CON REPORTE NORMAL, ATENDIDA EN LA UMAE DR. "GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA" DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
No. de páginas:	36
Año:	2018
Número de registro:	En trámite

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios, quien siempre estuvo conmigo, me protegió y permitió culminar una más de mis metas...

A mis padres, Sra. Melania Mejía Alonso y Prof., Florencio Herrera Ángeles, quienes me ayudaron en este largo andar a pesar de la distancia, y mejor que nadie conocieron el sacrificio que se necesita para llegar a estas instancias de la vida, y que además velaban por mi cada día lejos de casa...

A mi hermano Luis por creer en mí, por sus palabras de ánimo cuando veía todo derrumbarse, en los momentos de soledad y que siempre confió en que lo lograría...

A mis maestros del curso universitario y a todos los médicos que se dedicaron a la enseñanza en todas mis rotaciones y lecciones de vida....

A mi asesor, Dra. Xochitl Lizbeth Serrano Almanza que con su valiosa ayuda y conocimiento se realizo de este trabajo.

CONTENIDO

I.	TÍTULO.....	6
II.	RESUMEN.....	7
III.	MARCO TEÓRICO.....	9
IV.	JUSTIFICACIÓN.....	16
V.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
VI.	OBJETIVOS.....	17
VII.	HIPOTESIS.....	18
VIII.	PROGRAMA DE TRABAJO.....	18
IX.	ASPECTOS ÉTICOS.....	22
X.	RECURSOS HUMANOS.....	22
XI.	FACTIBILIDAD.....	23
XII.	RESULTADOS.....	23
XIII.	DISCUSIÓN.....	29
XIV.	CONCLUSIÓN.....	29
XV.	BIBLIOGRAFIA.....	30

I- TÍTULO

***“BIOMETRÍA DEL CUERPO CALLOSO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 2
A 5 AÑOS POR RESONANCIA MAGNETICA ENFATIZADA EN T1 PLANO
SAGITAL, CON REPORTE NORMAL, ATENDIDA EN LA UMAE DR.
“GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA
RAZA”***

II. RESUMEN.

Título: *“Biometría del cuerpo calloso en pacientes pediátricos de 2 a 5 años por resonancia magnética enfatizada en T1 en plano sagital, con reporte normal, atendida en el Hospital General, Dr. Gaudencio González Garza, CMN La Raza”*

Autores: Dra. Xochitl Serrano Almanza y Dr. Herrera Mejía Hugo Francisco

Antecedentes:

El cuerpo calloso es una estructura de sustancia blanca que conecta ambos hemisferios cerebrales y se ubica en el fondo de la fisura longitudinal del cerebro, al penetrar a la sustancia blanca¹, las fibras constituyen la radiación del cuerpo calloso, que separan haces de asociación y fibras de proyección.² Se le considera un extremo anterior denominado pico o *rostrum*, que es la parte delgada; una rodilla, que es su extremo anterior curvo, que se dobla inferiormente por delante del septo pelúcido; un cuerpo, que se arquea posteriormente y termina como una porción posterior engrosada denominada esplenio². El cuerpo calloso forma un arco de aproximadamente 10 cm de longitud y su extremidad anterior se encuentra aproximadamente a 4 cm de los polos frontales³.

Con el avance tecnológico el manejo de los diferentes métodos de imagen a cambiado, actualmente se ocupa el PACS, de sus siglas en ingles que significan Picture Archiving and Communication System, un sistema computarizado para el archivado digital de imágenes médicas¹⁵.

Objetivo:

Conocer la biometría del cuerpo calloso en pacientes pediátricos de 2- 5 años por resonancia magnética enfatizada en T1 en plano sagital, con reporte de normal atendidos en el servicio de Radiología e Imagen de la UMAE.

Material y Métodos:

Se realizará estudio retrospectivo, transversal, descriptivo y observacional utilizando archivos de imagen del sistema PACS. Se revisaran todos los estudios de resonancia magnética de cráneo simple, los cuales cumplan los criterios de

inclusión para este protocolo, realizados en el periodo comprendido del 1 de Enero de 2018 a 31 de Agosto de 2018, se clasificara por un radiólogo experto en resonancia magnética, posteriormente se obtendrá mediante estadística descriptiva paramétrica, tablas de contención y gráficos.

Recursos e infraestructura:

Se revisaran las imágenes de las resonancias magnéticas de cráneo que fueron realizadas del 1 de Enero de 2018 a 31 de Mayo de 2018 para las que se emplearon recursos propios de la UMAE Hospital General GGG del CMN La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social, tanto médico, como de equipamiento perteneciente al servicio de Radiodiagnóstico.

III. MARCO TEORICO:

Introducción

Origen Embrionario del Cuerpo Calloso

La comisura cerebral más grande es el cuerpo calloso, que conecta las áreas neocorticales⁵. Aparece hacia la décima semana del desarrollo y conecta las áreas no olfativas de la corteza cerebral derecha e izquierda⁶. El cuerpo calloso se sitúa inicialmente en la lámina terminal, pero a medida que aumenta de tamaño la corteza muestra un incremento progresivo de sus fibras nerviosas; el resultado es que al final se extiende gradualmente hasta más allá de la lámina terminal. El resto de la lámina terminal se sitúa entre el cuerpo calloso y el fórnix⁶. Más adelante se distiende para formar el fino septo pelúcido, una banda de tejido cerebral. En el momento del nacimiento el cuerpo calloso se extiende sobre el techo del diencefalo⁵.

Anatomía del Cuerpo Calloso

El cuerpo calloso es una estructura de sustancia blanca que conecta ambos hemisferios cerebrales y se ubica en el fondo de la fisura longitudinal del cerebro, al penetrar a la sustancia blanca¹, las fibras constituyen la radiación del cuerpo calloso, que separan haces de asociación y fibras de proyección.² El número de fibras del cuerpo calloso es del orden de 300 millones; sin embargo la comisura varía considerablemente de tamaño entre diferentes individuos normales.

En un corte medio sagital del encéfalo, aparece como un prominente cúmulo de fascículos nerviosos con forma de C³. Por lo común se divide en una cabeza (rostro) en el extremo rostral, el cual se continúa con la lámina terminal, formando la pared anterior del tercer ventrículo; un gran tronco que se extiende a través de los lóbulos frontal y parietal, una rodilla (genu) conectando el rostro y el tronco, y un esplenio en el extremo caudal el cual se reporta como de mayor tamaño en las mujeres que en los hombres cuando es visto en un corte sagital⁴.

El tronco del cuerpo calloso es considerablemente más corto que los hemisferios siendo esto la causa de los engrosamientos de la comisura en ambos extremos,

las fibras del cuerpo se extienden lateralmente como la radiación del cuerpo calloso⁴. Se cruzan con haces de asociación y fibras de proyección a medida que atraviesan la corteza cerebral. Algunas de las fibras forman el techo y la pared lateral del cuerno posterior del ventrículo lateral, estas fibras se denominan tapetum. El esplenio y las radiaciones que conectan a los lóbulos occipitales constituyen el fórceps occipital o mayor. La rodilla y las radiaciones que conectan a los lóbulos frontales forman el fórceps frontal o menor⁷.

La arteria Cerebral Anterior emite ramificaciones colaterales destinadas a la corteza cerebral, las cuales se originan en la cara medial del hemisferio, por su lado convexo. Otras arterias de menor calibre nacen de la concavidad y se dirigen al cuerpo calloso, asegurando una vascularización intrínseca del mismo, al crear un sistema de suturas o puntos vasculares regulares alrededor de sus fibras⁸.

Los ramos originados de la concavidad, son en extremo delgados, penetran en el cuerpo calloso, al que irrigan. Tienen exteriormente un trayecto corto. Se escalonan a lo largo de la Cerebral Anterior, de delante a atrás⁸.

A estas ramificaciones perforantes se les denominan arterias Callosas Cortas, porque surgen a partir de la arteria Pericallosa y penetran directamente en el cuerpo calloso. Pueden encontrarse 20 ramificaciones callosas cortas en un hemisferio, promedio de 7. Ellas no solo irrigan al cuerpo calloso sino que continúan a través de éste para irrigar el septum pelúcido, los pilares anteriores del fórnix y parte de la comisura anterior⁸.

En unos pocos casos ramificaciones más largas, bien formadas, denominadas arterias Callosas Largas, surgen a partir de la arteria Pericallosa y cursan paralelas a la misma, entre ella y la superficie del cuerpo calloso, para dar origen a las ramificaciones perforantes callosas. Drenando a su vez en las venas cerebrales internas⁸.

Al penetrar a la sustancia blanca, las fibras constituyen la radiación del cuerpo calloso, que separan haces de asociación y fibras de proyección. En estudios

conductuales muestran que el cuerpo calloso desempeña un papel importante en la transferencia de información entre los dos hemisferios⁷.

Hallazgo por Imagen

Dentro de los métodos de imagen se aborda en primera instancia al ultrasonido, siendo solo posible en la etapa neonatal, por la ventana acústica que proporciona la fontanela anterior principalmente.

Observándose en esta etapa de la vida, con su forma anatómica ya antes descrita, isoecogénica a la sustancia blanca adyacente, esto debido al proceso de mielinización de esta estructura⁹.

Otro método de estudio que se utiliza para la valoración de esta estructura es la Tomografía Computada, en la cual dicha estructura presenta, una densidad similar a la sustancia blanca adyacente, presentando un índice de atenuación de hasta 27 a 28 UH¹⁰.

Por Resonancia Magnética, las características por este método de imagen, son similares a la de la sustancia blanca, con alta señal en imágenes ponderadas en T1, y relativa baja intensidad de señal, en imágenes ponderadas en T2 y densidad de protones. En cortes mediosagitales, representan mejor las cuatro porciones del cuerpo calloso, junto con el giro y surco del cíngulo sobre el cuerpo calloso y el ventrículo lateral por debajo¹⁰.

Técnicas de Medición del Cuerpo Calloso

En análisis cuantitativo y morfológico del cuerpo calloso en el plano medio sagital se complica por la variabilidad interindividual de su tamaño y forma. El análisis morfométrico automatizado estándar se basa en imágenes ponderadas en T1. A menudo el resultado es impreciso por la variabilidad en tamaño y forma con resto a otras estructuras cerebrales. También se han utilizado técnicas para mapear, la sustancia blanca, el cual tiene la ventaja de no necesitar segmentación del cuerpo calloso en imágenes individuales. Una variedad de técnicas se han introducido para medir con precisión el cuerpo callos, sin embargo la mayoría de estas técnicas

no son completamente automatizadas y requieren intervención manual para delinear los límites del cuerpo calloso¹³.

A la hora de analizar el cuerpo calloso, lo que nos interesa principalmente es su grosor y su área total. Se ha comprobado que el área del plano medio sagital "midsagittal" del cuerpo calloso está relacionado con el recuento de fibras totales existente en este. Este corte es el plano que divide el cerebro en dos partes exactamente iguales. Los planos sagitales son en anatomía aquellos planos, perpendiculares al suelo y en ángulo recto con los planos frontales, que dividen al cuerpo en mitades izquierda y derecha¹².

Anatómicamente, el corte sagital medio se ha definido como el plano que contiene la materia gris mínima en la cisura interhemisférica. La cisura interhemisférica o intercerebral es una frondosa hendidura que divide longitudinalmente al cerebro en dos hemisferios unidos entre sí por el cuerpo calloso. Esto por suerte facilita mucho el proceso. En lugar de tener que encontrar una estructura compleja concreta dentro de un entorno tridimensional, solo tenemos que buscar una figura plana en una imagen bidimensional, lo que reduce la complejidad del problema. Para ello el primer paso será obtener una imagen, la correspondiente a un corte medio sagital del cerebro¹⁷.

Con él corte sagital la imagen del escáner cerebral correctamente orientado, procederemos a obtener una imagen del corte medio sagital. Si la fase de orientado ha sido exitosa este paso no debería ser muy difícil de realizar de una manera efectiva. Lo habitual es seleccionar una serie de planos de la zona central para calcular su contenido de blancos y grises. Así obtendríamos el plano correcto. Cabe destacar que en este caso el plano que nos interesa es el que debe contener más materia blanca y menos materia gris. Otra posibilidad es la de seleccionar un plano n y compararlo con los planos $n-1$ y $n+1$, para así ir afinando la selección¹⁷. El resultado de estos procesos será una imagen de este tipo (Figura 1)

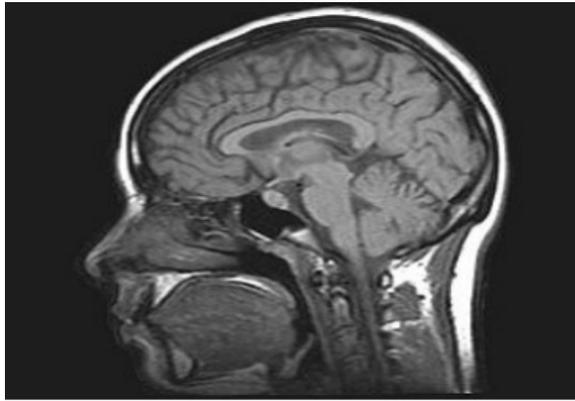


Figura 1. Ejemplo de plano medio sagital

Segmentación del Cuerpo Calloso

Una vez obtenido un corte sagital medio del cerebro, deberemos aislar el cuerpo calloso de la imagen. A primera vista puede parecer un proceso simple dado que tiene una forma bastante característica, pero a la hora de tratar de automatizar el proceso hay varios factores que se deben tener en cuenta. El tamaño, la forma y la localización varía de una persona a otra lo que dificulta aislar el CC correctamente. Lo que se suele hacer en estos casos es tratar de separar la materia gris de la materia blanca que es de lo que se compone el cuerpo calloso. Para ello se debe tratar la imagen haciéndola pasar por un proceso de segmentación, que consiste en particionar una imagen en múltiples segmentos (conjuntos de pixels), que en este caso serán agrupados por colores¹⁷.

Medición Del Cuerpo Calloso

A pesar de no existir ninguna separación fisiológica en el cuerpo calloso son multitud las propuestas de esquemas de división para este. La mayoría de estas propuestas se basan en el esquema propuesto por Witelson (Witelson, 1989), aunque los datos fueron tomados del cerebro de primates no humanos, es el punto de partida para muchos de las posteriores divisiones. Cabe destacar que ni la clasificación de Witelson ni otros esquemas de posicionamiento geométrico reflejan exactamente la textura del CC a nivel celular.¹⁷

Divisiones de Witelson

Este esquema propone dividir el cuerpo calloso en cinco segmentos verticales basados en fracciones de la distancia máxima entre la parte frontal y trasera¹⁷ (Figura 2).

El CC quedará dividido en regiones que comprenden

El tercio anterior (I)

El medio cuerpo anterior (II)

El medio cuerpo posterior (III)

El tercio posterior (IV)

El quinto posterior. (V)

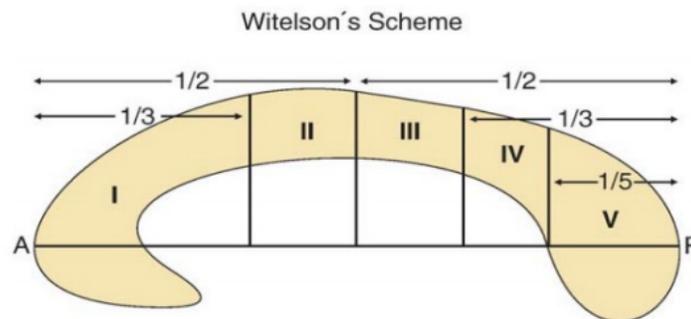


Figura 2. División de Witelson

Divisiones de Hampel

Hampel a su vez propone otro modelo de división del cuerpo calloso. En este modelo el cuerpo calloso se encaja dentro de un rectángulo, el lado inferior de este corta tangencialmente los puntos anterior y posterior. En el punto medio del lado inferior del rectángulo se genera una figura formada por 10 líneas equidistantes entre sí que pasan todas por este punto. Las 4 líneas superiores cortaran el cuerpo calloso en varios puntos, creando 5 subdivisiones. Analizando el número de pixels de cada subdivisión y el tamaño de estos nos permite calcular las áreas. Mientras

que el lado inferior del rectángulo nos dice la longitud del cuerpo caloso¹⁷. (Figura 3)

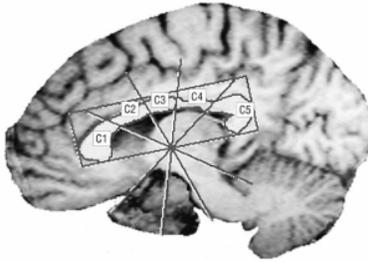


Figura 3. Diviisiones de Hampel

En este corte del cuerpo caloso se pueden ver varias regiones que comprenden.

- C1 representa el rostrum.
- C2, el tronco anterior;
- C3, el tronco medio;
- C4, el tronco posterior;
- C5, el splenium.

Medida del grosor

Como ya he comentado, una de las medidas importantes a la hora de analizar el CC es el grosor de este. Básicamente el procedimiento es el de generar una línea media que recorra todo el cuerpo caloso, esta línea se calcula marcando una serie de puntos equidistantes al borde superior e inferior (Figura 4). Una vez tenemos esta línea el paso siguiente es el de trazar segmentos perpendiculares ala línea creada anteriormente. Dependiendo del estudio interesará tomar más o menos medidas de grosor, en los programas utilizados la norma es tomar 100 medidas de grosor a lo largo del CC¹⁷.

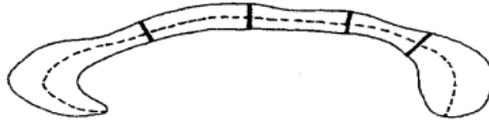


Figura 4. Grosor CC

IV. JUSTIFICACIÓN

El cuerpo calloso incluye la mayoría de las fibras que conectan los dos hemisferios corticales. Es la comisura principal de materia blanca interhemisférica que incluye alrededor de 200 millones de axones. La maduración del cuerpo calloso comienza en la infancia y continúa en la adultez temprana. En humanos, las extensas proyecciones bilaterales de fibras callosas proporcionan una vía única para la transferencia interhemisférica. Estudios de morfometría y área en sección transversal han revelado diferencias en el desarrollo, el género y el hemisferio en poblaciones sanas y déficits asociados con enfermedad neurodegenerativa y lesión cerebral¹⁶. Sin embargo, la cuantificación precisa del cuerpo calloso utilizando imágenes de resonancia magnética se complica por la variabilidad intersubjetiva en el tamaño, la forma y la ubicación de la comisura y, a menudo, requiere una delineación manual del cuerpo calloso para lograr un rendimiento adecuado¹⁴.

La posibilidad de obtener la información sobre la biometría del cuerpo calloso en pacientes pediátricos, nos impulsa a investigar sobre el tema, así que como a través de diferentes trabajos de investigación se ha observado trastornos del desarrollo incluido el síndrome de Williams, trastorno por déficit de atención / hiperactividad y la dislexia se asocian con anomalías callosas¹⁶. El cuerpo calloso también es vulnerable a una lesión axonal difusa y atrofia después de una lesión cerebral traumática o por encefalopatía hipóxico isquémica, así como en padecimientos neuropsiquiátricos como autismo, esquizofrenia o depresión mayor. Se observó atrofia Cuerpo Calloso regional en pacientes afectados por la enfermedad de Alzheimer la cual representa un incidencia del 1-2 % en pacientes

mayores de 60 años de edad¹⁵. también observando este trastorno en demencia de Huntington, epilepsia mesial del lóbulo temporal, y en pacientes con trastorno bipolar. Por ello se necesita conocer las dimensiones normales de esta estructura en que basarnos para la evaluación cuantitativa de los pacientes referidos con enfermedad cerebral, y que nos permita designar y comprender las alteraciones cognitivas de los pacientes¹⁵. Por ello nos preguntamos, ¿Cuáles son las medidas del cuerpo calloso en pacientes pediátricos de 2 a 5 años por resonancia magnética que no tengan alguna alteración estructural?

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la medida longitudinal, el espesor de rodilla y cuerpo, del cuerpo calloso en pacientes pediátricos de 2 a 5 años por resonancia magnética con reporte normal?

VI. OBJETIVOS:

Objetivos generales:

- A través de Resonancia Magnética conocer la Biometría del cuerpo calloso en corte sagital, en pacientes pediátricos de 2 a 5 años con reporte normal por resonancia magnética.

Objetivos específicos

- Identificar el diametro longitudinal del cuerpo calloso, asi como el espesor de los segmentos de la rodilla y cuerpo.

VII. HIPOTESIS:

No aplica por tratarse de estudio transversal.

VIII. PROGRAMA DE TRABAJO

Lugar donde se efectuará el estudio.

El estudio se llevara a cabo en el servicio de Resonancia Magnética del Departamento de Radiodiagnóstico de la U.M.A.E. Hospital General "GGG" CMN La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Diseño de la investigación.

1. Por el control de la maniobra experimental : **Transversal**
2. Por la captación de la información: **Retrospectivo.**
3. Por el manejo de la información: **Observacional**

Diseño de la muestra:

Se revisaran todos los estudios de resonancia magnética de cráneo simple, en pacientes de 2 a 5 años, los cuales tengan reporte normal, en secuencia T1 sagital, realizados en el periodo comprendido del 1 de Enero de 2018 a 31 de Agosto de 2018.

Criterios de selección:

Inclusión:

- Imágenes de pacientes con rango de edad de 2 a 5 años.
- Estudio de resonancia magnética, con ponderación T1 en corte sagital, en el periodo de 1 de Enero de 2018 a 31 de Agosto de 2018, realizados en el servicio de resonancia magnética del Hospital General del CMN "La Raza", con reporte de resonancia magnética normal.

Exclusión:

Imágenes de pacientes con resonancia magnética de cráneo con reporte de anormalidad.

Pacientes fuera del periodo de tiempo del estudio del 1 de Enero de 2018 a 31 de Mayo de 2018.

Pacientes fuera del rango del rango de edad.

Eliminación:

Pacientes pediátricos de 2 a 5 años de edad, con reporte de normalidad, con estudio incompleto, o perdido.

Tamaño de la muestra.

Se incluirá a todos los pacientes con reporte de normalidad en resonancias magnéticas de cráneo en corte sagital enfatizadas en T1, en pacientes de 2 a 5 años de edad, del periorodo de 1 de Enero de 2018 a 31 de Agosto de 2018.

VARIABLES:

Podríamos plantear como:

Variable Dependiente al tamaño del cuerpo calloso.

Variable Independiente resonancias magnéticas realizadas, con reporte de normalidad.

DEFINICIÓN DE VARIABLES**VARIABLE INDEPENDIENTE: RESONANCIA MAGNÉTICA**

- 1) **Definición Conceptual:** Estudio de imagen que consiste en la obtención de imágenes de la zona anatómica que se desea estudiar mediante el empleo

de un campo electromagnético (imán), un emisor/receptor de ondas de radio (escáner) y un ordenador.

- 2) **Definición operativa:** Visualización correcta y precisa de la anatomía del cerebro con enfoque al cuerpo calloso en un plano sagital.
- 3) **Indicador:** Imágenes que muestren el cuerpo calloso en cortes sagitales enfatizadas en T1.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa Politómica.

CUERPO CALLOSO

1. **Definición conceptual:** El cuerpo calloso es una estructura de sustancia blanca que conecta ambos hemisferios cerebrales y se ubica en el fondo de la fisura longitudinal del cerebro, al penetrar a la sustancia blanca, las fibras constituyen la radiación del cuerpo calloso, que separan haces de asociación y fibras de proyección
2. **Definición operacional:** El cuerpo calloso es una estructura de sustancia blanca que conecta ambos hemisferios cerebrales.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS

EDAD:

- Definición Conceptual: f. (lat. Aetas). Tiempo transcurrido desde el nacimiento: un niño de corta edad. Duración de la vida. Duración de una cosa material.
- Definición operativa: Tiempo transcurrido entre el nacimiento y la fecha de estudio.
- Indicador: Años cumplidos.
- Escala de medición: Cuantitativa discreta.

SEXO:

- Definición Conceptual: m. (lat. Sexus). Diferencia física y constitutiva del hombre y de la mujer: sexo masculino, femenino.
- Definición operativa: Se clasificará de acuerdo al género indicado en la solicitud.
- Indicador: Masculino / femenino
- Escala de medición: Cualitativa Nominal.

GRUPO ETÁREO:

- Definición Conceptual: Dicho de varias personas que tienen la misma edad. Perteneciente o relativo a la edad de una persona. Período etario. Franja etaria.
- Definición operativa: Grupos de edad en que se divide la población pediátrica de acuerdo periodos de tiempo en que sus características fisiológicas son afines.
- Indicador: **Edad: 2, 3, 4 y 5 años.**
- Escala de medición: Cualitativa Ordinal.

CUERPO CALLOSO .

1. **Definición conceptual:** El cuerpo calloso es una estructura de sustancia blanca que conecta ambos hemisferios cerebrales y se ubica en el fondo de la fisura longitudinal del cerebro, al penetrar a la sustancia blanca¹, las fibras constituyen la radiación del cuerpo calloso, que separan haces de asociación y fibras de proyección
2. **Definición operacional:** El cuerpo calloso es una estructura de sustancia blanca que conecta ambos hemisferios cerebrales.
3. **Indicador:** Imágenes que muestren el cuerpo calloso en cortes sagitales enfatizadas en T1
4. **Escala de medición:** Cualitativa politómica

CUANTIFICACIÓN:

- Definición Conceptual: Expresión numérica de un cuerpo en diámetro longitudinal.
- Definición operativa: Cálculo en milímetros del cuerpo caloso en sus diferentes segmentos: rodilla, cuerpo y rodete, virtualmente en imagen sagital de resonancia magnética.
- Indicador: Medida en milímetros en eje longitudinal del cuerpo caloso y del espesor de la rodilla y cuerpo.
- Escala de medición: Cuantitativa ordinal, medida en milímetros.

IX. ASPECTOS ÉTICOS

La investigación corresponde a una investigación donde solo se revisaran imágenes de archivo clínico, sin necesidad de tomar nuevos estudios, lo cual no significara ningún riesgo para el paciente según el artículo 17 de la ley general de salud en materia en materia de investigación para la salud en nuestro país. (Capítulo I/titulo segundo: de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos).

X. RECURSOS HUMANOS

Se cuenta con personal médico con especialidad en Radiología e Imagen, los cuales tienen amplia experiencia para la interpretación de los estudios, así como médicos residentes de la especialidad en Imagenología diagnóstica y Terapéutica,

se cuenta además con técnicos radiólogos con amplia experiencia en realización de los estudios, y por ultimo con personal de enfermería.

XI. FACTIBILIDAD

El presente estudio es particularmente reproducible debido a que en éste hospital se concentra a la población de la Zona Norte del centro del país en condiciones raciales y socioeconómicas similares. Además se cuenta con la infraestructura tecnológica y humana, un registro radiológico digital completo, la información de dicha base de datos y expedientes clínicos suficientes para permitir el análisis de las variables del estudio.

XII. RESULTADOS:

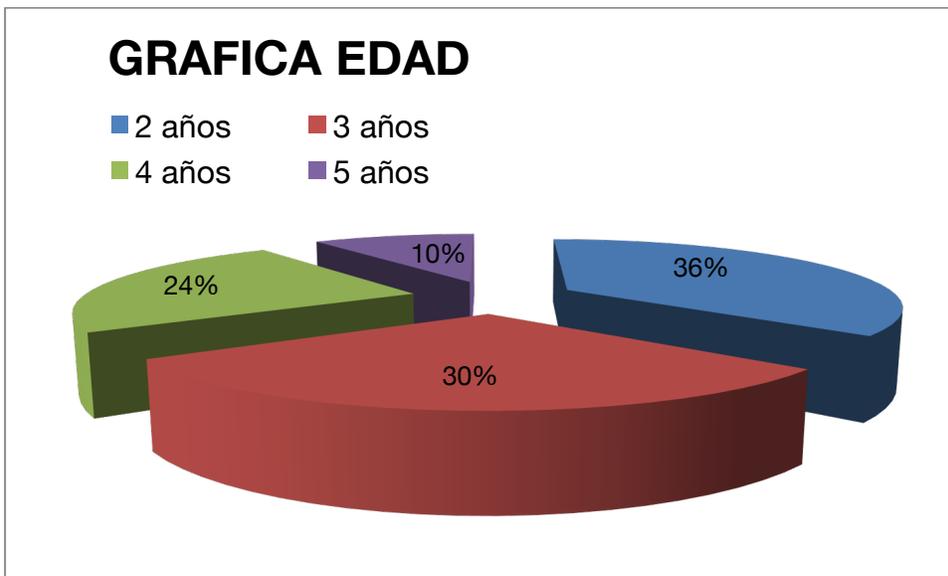
Los resultados del estudio se encuentran organizados en base a las variables de investigación establecidas.

A continuación, se presentarán los resultados enfocados en las variables género, frecuencia, que se recopilaron referente a los 50 estudios de Resonancia Magnética, que se solicitaron al servicio de radiodiagnóstico en el periodo del 1 Enero de 2018 al 31 de agosto de 2018 en el Hospital General Centro Médico Nacional La Raza, con reporte normal.

Frecuencias de datos acorde a edad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2 años	18	36.0	36.0	36.0
3 años	15	30.0	30.0	66.0
4 años	12	24.0	24.0	90.0
5 años	5	10.0	10.0	100.0
Total	50	100.0	100.0	

Tabla 1. Frecuencias de datos acorde a edad.



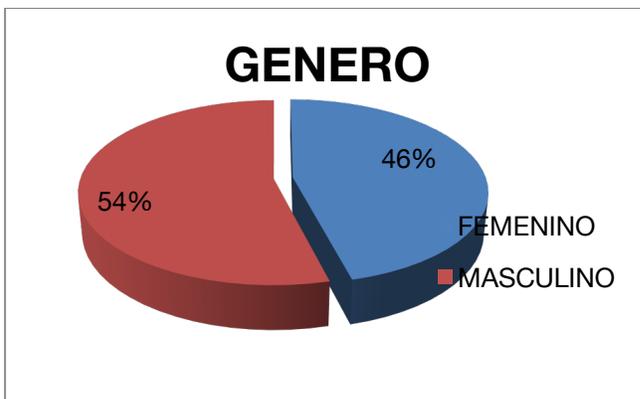
Grafica 1. Porcentajes de frecuencias de datos acorde a edad.

En el periodo de 1 de Enero de 2018 al 31 de Agosto de 2018, se encontraron 50 estudios de Resonancia Magnética de Cráneo de pacientes con reporte normal, de los cuales el 18 correspondieron a niños de 2 años de edad lo que representa el 36%, 15 correspondieron a niños de 3 años de edad lo que representa el 30%, 12 correspondieron a niños de 4 años de edad lo que representa el 24%, y los 5 restantes a niños de 5 años de edad lo que representa el 10%.

GENERO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
FEMENINO	23	46.0	46.0
MASCULINO	27	54.0	54.0
Total	50	100.0	100.0

Tabla 2. Frecuencias de datos acorde al genero.



Grafica 2. Frecuencias de datos acorde al genero.

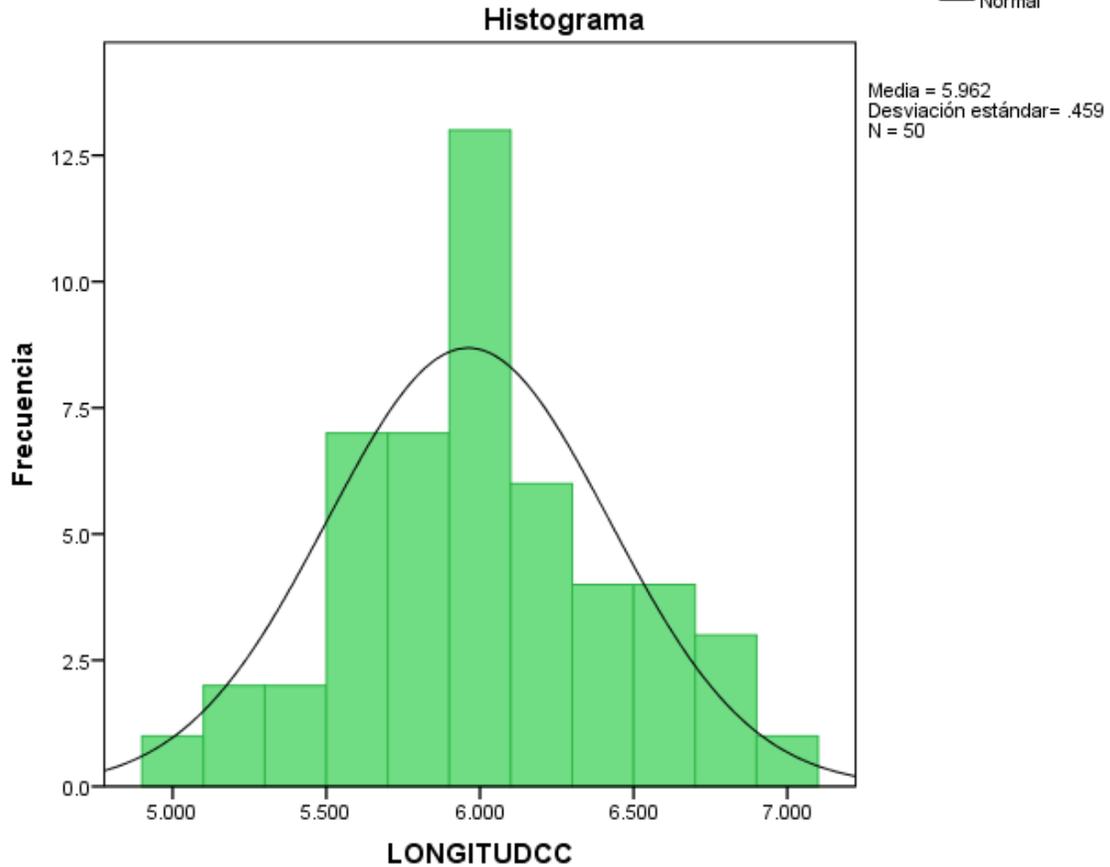
En el periodo de 1 de Enero de 2018 al 31 de Agosto de 2018, se encontraron 50 estudios de Resonancia Magnética de Cráneo de pacientes con reporte normal, de los cuales 23 correspondieron pacientes genero femenino lo que representa el 46%, y los 27 restantes a pacientes del genero masculino lo que representa el 54%.

Descriptivos de mediciones obtenidas del cuerpo calloso

		Medición en Cm.
MEDICION	Media	5.96200
LONGITUD DEL CUERPO CALLOSO	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior
		5.83146 6.09254
	Mediana	5.95000
	Varianza	.211
	Desviación estándar	.459321
	Mínimo	5.000
	Máximo	7.000
MEDICION	Media	9.48800
RODILLA DEL CUERPO CALLOSO	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior
		9.16500 9.81100
	Mediana	9.45000
	Varianza	1.292
	Desviación estándar	1.136525
	Mínimo	7.000
	Máximo	12.000
	Rango	5.000
MEDICION	Media	4.850200
DEL CUERPO DEL CC	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior
		4.654773 5.045627
	Mediana	4.800000
	Varianza	.473
	Desviación estándar	.6876475
	Mínimo	3.3000
	Máximo	7.0000
	Rango	3.7000

Tabla 3. Datos descriptivos de la medición de la longitud del cuerpo calloso, y espesor de la rodilla y cuerpo.

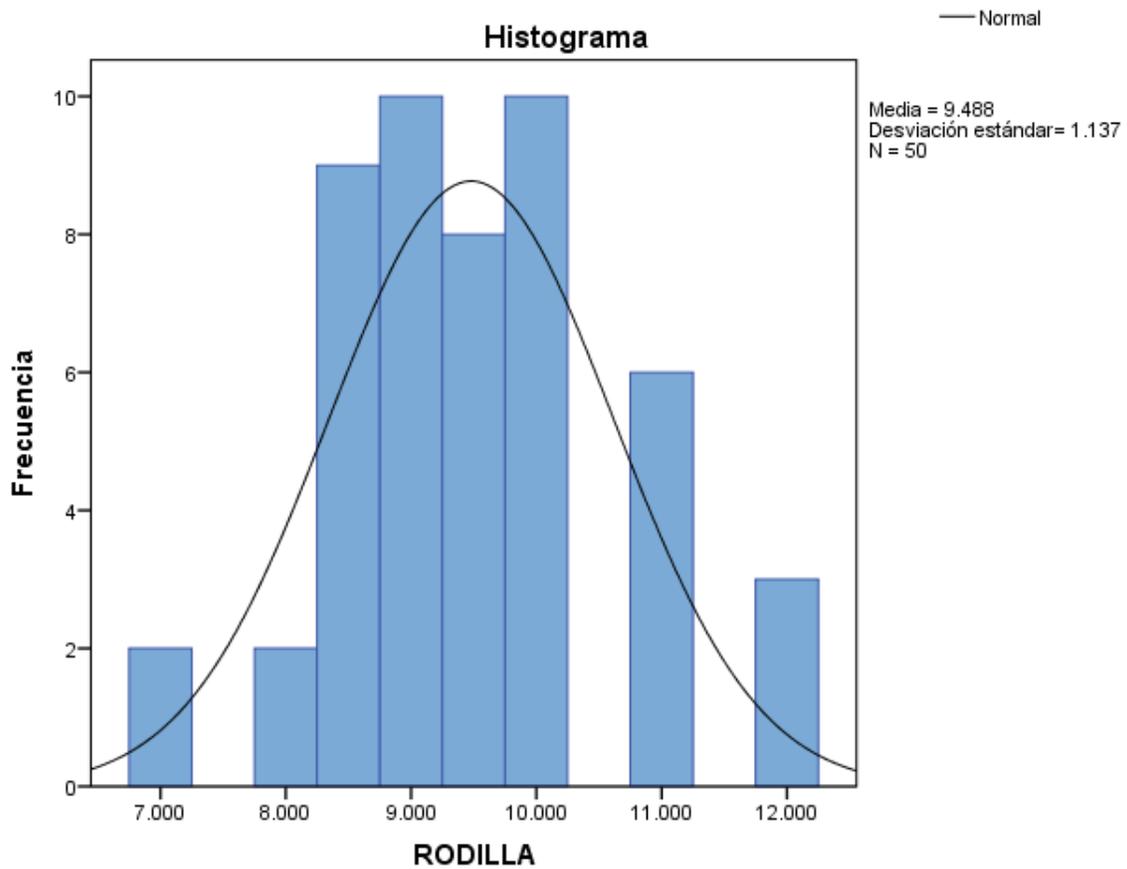
CURVA DE DISTRIBUCION LONGITUD DEL CUERPO CALLOSO



Grafica 3. Histograma de la distribución de longitud del cuerpo calloso.

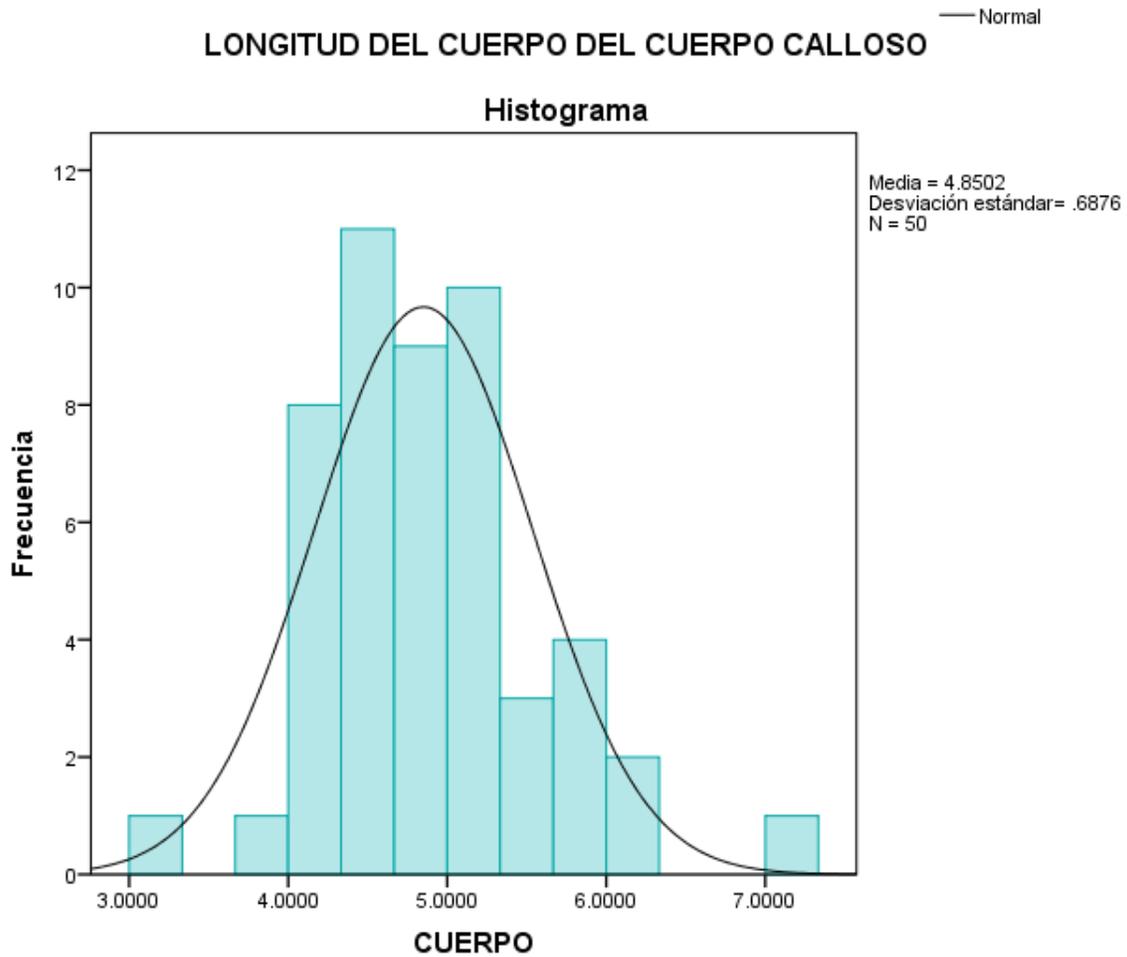
La longitud del cuerpo calloso en pacientes pediátricos de 2 a 5 años, oscilo entre los 5.8 y los 6 cm, con un mediana de 5.9 cm, lo que demuestra que la longitud promedio para este grupo de edad se encuentra entre los 5.8 y 6 cm.

CURVA DE DISTRIBUCION LONGITUD DE LA RODILLA DEL CUERPO CALLOSO



Grafica 4. Histograma de la distribución de longitud de la rodilla del cuerpo calloso.

La longitud de la rodilla del cuerpo calloso en pacientes pediátricos de 2 a 5 años, oscilo entre los 9.1 y los 9.8 mm, con un mediana de 9.4 mm, lo que demuestra que la longitud promedio para este grupo de edad se encuentra entre los 9.1 y 9.8 mm.



Grafica 4. Histograma de la distribución de longitud del cuerpo del cuerpo calloso.

La longitud de la rodilla del cuerpo calloso en pacientes pediátricos de 2 a 5 años, oscilo entre los 4.6 y los 5 mm, con un mediana de 4.8 mm, lo que demuestra que la longitud promedio para este grupo de edad se encuentra entre los 4.6 y 5 mm.

XIII. DISCUSIÓN

El análisis de la anatomía del cuerpo calloso por los diferentes métodos de imagen se facilita en resonancia magnética específicamente en las ponderaciones T1, siendo donde mejor se delimita en la adquisición sagital.

La revisión de todos los estudios de resonancia magnética en secuencia T1 sagital, de entre 2 a 5 años de edad, con reporte normal, en tiempo antes mencionado, no permitió comprender la anatomía normal del cuerpo calloso, y así objetivar las principales medidas del cuerpo calloso.

Los resultados de este estudio muestran que la longitud del cuerpo calloso en el grupo de edad de 2 a 5 años de edad con reporte normal, presenta una media de 5.9 cm, en comparación con un estudio realizado en adultos post mortem del Int. J. Morphol ¹¹, el cual reportan una longitud de 8.8 cm como promedio.

En cuanto al espesor de la rodilla del cuerpo calloso se observó una media de 9.4 mm, en comparación con un estudio realizado en adultos post mortem del Int. J. Morphol ¹¹, el cual reportan una longitud de 13 mm como promedio. Y en el espesor del cuerpo del cuerpo calloso se identificó una media de 4.8 mm, sin tener en esta ocasión parámetro comparativo ni el población adulta o pediátrica.

XIV. CONCLUSION

El conocimiento de la normalidad sobre la biometría del cuerpo calloso, permite tener un punto de cohorte con los pacientes que presenten alguna alteración a nivel del cuerpo calloso, que modifiquen su anatomía, como es el caso de encefalopatía hipóxico isquémica u otros padecimientos que pueden causar hipoplasia, o hipotrofia como enfermedades metabólicas o toxicológicas.

XV. BIBLIOGRAFÍA

1. Murray L. Barr, El Sistema Nervioso Humano, Un punto de vista anatómico, Novena Edición; 2014. P. 234.
2. Adel K. Afifi. Neuroanatomía Funcional. Segunda Edición; 2005. p 49
3. Richard S. Snell. Neuroanatomía Clínica. Quinta Edición; 2003. p 262
4. Malcom B. Carpenter. Neuroanatomía Fundamentos. Cuarta Edición; 2001. p 47
5. Thomas W. Sadler. Langmann Embriología Médica. 13ª Edición; 2016. p 312
6. Moore L. Keith. Embriología Clínica. Decima Edición; 2016 p 412
7. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía Humana. 2a ed. México: Editorial Médica Panamericana; 1990.
8. Yamilet Pino Mederos, Anais Pino García, Vascularización arterial del cuerpo calloso. HOSPITAL PROVINCIAL DOCENTE "Dr. ANTONIO LUACES IRAOLA". 15.02.09 Disponible en:http://www.bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol15_02_09/pdf/a11_v15__02_09.pdf
9. Carol M. Rumack, MD. Diagnóstico por Ecografía. Tercera Edición. 2006
10. John Haaga. TC y RM. Diagnóstico por imagen del cuerpo humano. Quinta Edición. 2011
11. OLAVE, E.; TORREZ, J. C.; RIQUELME, N. ; IBACACHE, L. & BINVIGNAT, O. Características biométricas del cuerpo calloso en individuos chilenos. Int. J. Morphol., 30(4):1449-1452, 2012.
12. Mayela Rodríguez-Violante, et al Key words: epidemiology, hospital-based, Parkinson's disease, prevalence. Arch Neurocién (Mex) INNN, 2011
13. Bassem A. Georgy, John R. Hesselink, and Terry L Jernigan, MR Imaging of the Corpus Callosum. AJR 160, May 1993.
14. Herron et al. Automated corpus callosum cross-section computations, Frontiers in Neuroinformatics, September 2012. 6(25)
15. Samuel Sarrazin, MD; Corpus callosum area in patients with bipolar disorder with and without psychotic features: an international multicentre study. J Psychiatry Neurosci 2015;40(5)

16. J. Van Schependom et al. /Reliability of measuring regional callosal atrophy in neurodegenerative diseases *NeuroImage: Clinical* 12; (2016) 825–831
17. Alexis Hugh López Waugh. Medición automatizada del cuerpo calloso. Trabajo de Fin de grado; 2015.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

Biometría del cuerpo calloso en pacientes pediátricos de 2 a 5 años por resonancia magnética con reporte normal, atendida en el Hospital General, "Dr. Gaudencio González Garza", CMN "La Raza".

	ENERO FEBRERO	MARZO/ MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE/ ENERO
Búsqueda bibliográfica	X					
Elaboración del proyecto		X				
Registro en el SIRELCIS			X			
Recopilación de datos				X		
Análisis estadístico					X	
Redacción de tesis						X
Publicación de tesis						X

“Biometría del cuerpo calloso en pacientes pediátricos de 2 a 5 años por resonancia magnética con reporte normal, atendida en el Hospital General, Dr. Gaudencio González Garza, CMN La Raza”.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE DEL PACIENTE _____

FECHA: _____ EDAD: _____ AÑOS SEXO: F M

LONGITUD ROSTRO CAUDAL DEL CUERPO CALLOSO

ESPEJOR DE LA RODILLA CUERPO CALLOSO

ESPEJOR DEL CUERPO CUERPO CALLOSO

DIAGNÓSTICO POR RESONANCIA DE CRANEO:

XIV. CONSENTIMIENTO INFORMADO

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:	" SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN" <i>"BIOMETRIA DEL CUERPO CALLOSO EN PACIENTES PEDIATRICOS DE 2 A 5 AÑOS POR RESONANCIA MAGNETICA CON REPORTE NORMAL"</i> .			
Patrocinador externo (si aplica):	NO APLICA			
Lugar y fecha:	Julio de 2018, Azcapotzalco, Ciudad de México, México			
Número de registro:	En Trámite			
Justificación y objetivo del estudio:	Conocer las medidas de una parte del cerebro de su paciente, por un estudio resonancia de la cabeza.			
Procedimientos:	Se revisará el estudio de resonancia magnética que se le hizo a su paciente, con reporte normal.			
Posibles riesgos y molestias:	Ninguno, dado que solo se verán las imágenes en la computadora sin comprometer la integridad del paciente.			
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Los resultados del estudio se encuentran en el expediente y seguramente usted ya los recibió, en este trabajo de investigación solo queremos identificar las medidas del cuerpo calloso.			
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Los resultados seguramente ya se los informaron, pero si usted quisiera conocerlos, el investigador está en la mejor disposición de proporcionarlos.			
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 serán manejados con absoluta confidencialidad.			
En caso de colección de material biológico (si aplica):	<table border="1"><tr><td>No autoriza que se tome la muestra.</td></tr><tr><td>Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.</td></tr><tr><td>Si autorizo que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros.</td></tr></table>	No autoriza que se tome la muestra.	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.	Si autorizo que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros.
No autoriza que se tome la muestra.				
Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.				
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:	Los resultados del estudio serán comunicados en la sesión de radiología de este hospital, para su analisis y posterior ver que medida se considera como normal y asi detectar algunas enfermedades de esa parte del cerebro.			

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: Xochitl Serrano Almanza

Colaboradores: Herrera Mejía Hugo Francisco

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

legal Nombre y firma de ambos padres o tutores o representante Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

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

