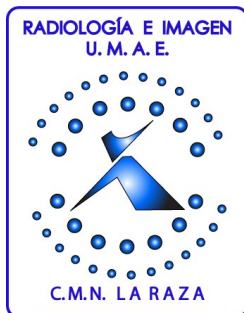


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"  
SERVICIO DE RADIODIAGNOSTICO

**Prevalencia de malformaciones del cuerpo calloso y su asociación con otras malformaciones del SNC en pacientes pediátricos del Hospital General G.G.G. CMN "La Raza" del 1º de Septiembre de 2009 al 15 Junio de 2011.**



## ***TESIS DE POSGRADO***

***PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO  
ESPECIALISTA EN:***

***RADIOLOGIA E IMAGEN***

***PRESENTA:***

***DR. ESCALANTE NIETO FRANCISCO MANUEL***

***ASESOR:***

***DRA. ADRIANA JUDITH HORTA MARTINEZ***

***MEXICO, D.F.***



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

AUTORIZADA POR:

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
U.M.A.E HOSPITAL GENERAL "DR GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"  
SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN**



---

**DRA. LUZ ARCELIA CAMPOS NAVARRO  
JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA  
U.M.A.E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.**

---

**DR. JORGE RAMÍREZ PEREZ  
TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE LABORATORIO Y GABINETE  
U.M.A.E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.**

---

**DRA. ADRIANA JUDITH HORTA MARTINEZ  
ASESOR DE TESIS  
MÉDICO RADIÓLOGO 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. FRANCISCO MANUEL ESCALANTE NIETO  
MEDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN  
U.M.A.E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

# **DEDICATORIAS**

## **A MI FAMILIA**

Por apoyarme siempre, por estar conmigo en las buenas y las malas, por no dejarme caer y siempre darme su respaldo en todas las empresas de mi vida incluyendo la residencia que ha sido una de las mas grandes y que con gran satisfacción espero terminar y se las dedico a ustedes papá, mamá , Héctor, Caro, Andrés, Juan Ángel, Carlos, Angélica, Mayra, Jaime, Enrique, Paty, Enriquito, Dibian, David, Cinthia, Angélica Hdz., a todos los miembros de mi familia muchas gracias por su apoyo.

## **A MIS MAESTROS**

Por ser su único propósito la enseñanza, la mayoría de las veces sin recibir nada a cambio; y sobre todo, por transmitirnos el gusto por esta gran especialidad. Por enderezar nuestros caminos en la senda del saber, por encontrar nuestras debilidades para convertirlas en fortalezas, por enseñarnos que el respeto que nace del corazón y no de la obligación o el miedo.

Gracias Dra. Adriana Horta Martínez, Dr. Raúl Gómez Barrera, Dr. Jesús Ramírez Martínez Dr. Daniel Flores Sorcia, Dr. Jorge Ramírez Pérez, Dr. Bernardo Ramírez García, Dr. Manuel Mendoza, Dr. Juan Manuel Moreno, Dra. Norma Angélica García y Dr. Álvaro Vargas, Dra. Xóchitl Serrano, Dr. Alfonso Trejo todos los que aquí omito por espacio, y no por aprecio.

Un agradecimiento al que inicio con la formación de mis maestros y que dejo un legado en esta residencia al Dr. Francisco Reyes Lara. Gracias a todos

Espero que la próxima vez que haya un partido de futbol juguemos en el mismo equipo.

## **A MIS AMIGOS**

Porque son como mis hermanos, siempre apoyándome y estando al pendiente de mi persona, siempre dispuestos a escucharme sin importar la hora o el día, que sepan que también esta especialidad en parte es de ustedes como parte de mi familia y de mi vida, por tantos años de conocernos gracias a todos, Rosalinda, Héctor, Víctor, Manuel, Manolo, Gibran, Donaban, Daniel, Moisés, José Luis, Adair, José Alberto, Fernando Azpeitia, Eliseo, Marco, Toño, Ricardito, Enrique, Santa, a todos los que fueron parte de mi vida Gracias.



## INDICE

1. Resumen.....	1
2. Marco Teórico.....	2
3. Justificación.....	15
4. Planteamiento del problema.....	15
5. Objetivos .....	15
6. Hipótesis general .....	15
7. Material y Métodos	
7.1 Lugar de Estudio .....	16
7.2 Tipo de Estudio .....	16
7.3 Criterios de selección.....	16
7.4 Variables.....	17
7.5 Metodología.....	18
7.6 Tamaño de muestra.....	18
7.7 Análisis estadístico.....	18
8. Factibilidad.....	18
9. Aspectos Éticos.....	18
10. Difusión de resultados.....	19
11. Resultados y Análisis de Resultad.....	19
12. Discusión de los resultados.....	20
13. Conclusiones.....	21
14. Anexos.....	22
15. Bibliografía.....	32

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA”  
CENTRO MEDICO NACIONAL “LA RAZA”  
SERVICIO DE RADIODIAGNOSTICO**

**TITULO:**

**Prevalencia de malformaciones del cuerpo calloso y su asociación con otras malformaciones del SNC en pacientes pediátricos del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza” del 1º de Septiembre de 2009 al 15 Junio de 2011.**

## **1.- RESUMEN**

**TITULO. Prevalencia de malformaciones del cuerpo caloso y su asociación con otras malformaciones del SNC en pacientes pediátricos del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza” del 1º de Septiembre de 2009 al 15 Junio de 2011.**

### **Antecedentes:**

El hecho de que 20% de las muertes que ocurren en el primer año de la vida se presentan en niños con malformaciones congénitas, justifica que estas enfermedades sean consideradas un problema de salud pública.

Las malformaciones congénitas del sistema nervioso central ocupan el segundo lugar dentro de las malformaciones congénitas, sólo superadas por las malformaciones digestivas.

Debido a que el cuerpo caloso se desarrolla en un momento determinado, entre la 8ª y 20ª semana gestacional, durante el cual el cerebro está sufriendo un considerable crecimiento, las malformaciones del cuerpo caloso están muy frecuentemente asociadas con otras anomalías congénitas cerebrales.

Algunas de las anomalías más comúnmente asociadas la malformación de Chiari II, la malformación de Dandy- Walker, los quistes interhemisféricos, anomalías del desarrollo cortical, encefaloceles y anomalías faciales de la línea media.

La digénesia del cuerpo caloso: implica una malformación con origen en la embriogénesis del telencéfalo. Se distinguen tres categorías distintas: agenesia, hipogenesia o hipoplasia.

La relativa escasez de los pacientes con solamente agenesia del cuerpo caloso o hipogenesia del cuerpo caloso puede reflejar bien la rara prevalencia de las anomalías del cuerpo caloso aislada o que personas con anomalías del cuerpo caloso aisladas no presentan síntomas clínicos, hecho que atrae la atención de los médicos.

### **Objetivo:**

Fue determinar la prevalencia de las anomalías del cuerpo caloso y su asociación con otras malformaciones congénitas cerebrales ya que en nuestro país no se cuenta con mucha información acerca de estas entidades, además del aumento del número de estas en los últimos años a nivel mundial y al ser nuestro Hospital General G.G.G. CMN “La Raza” un centro de concentración poder obtener datos más recientes en cuanto a la prevalencia de estas enfermedades en nuestra población.

### **Metodología:**

Se revisaron todos los estudios de resonancia magnética (RM) que fueron enviados con la sospecha de malformación congénita cerebral, del periodo de 1º de Septiembre de 2009 al 15 Junio de 2011, fueron valoradas por médicos radiólogos expertos en RM para identificar los hallazgos de las malformaciones del cuerpo calosos y si es que existen otras malformaciones asociadas en el mismo paciente.

Se realizaron pruebas estadísticas para ver la concordancia interobservador, y se realizaron gráficas y estadísticas de los datos encontrados sobre la prevalencia de las malformaciones del cuerpo caloso, el género en el que predominaron y la asociación con otras malformaciones del SNC.

## 2. MARCO TEORICO

El hecho de que 20% de las muertes que ocurren en el primer año de la vida se presentan en niños con malformaciones congénitas, justifica que estas enfermedades sean consideradas un problema de salud pública. (1) La Organización Mundial de la Salud (OMS) las define como: toda anomalía del desarrollo morfológico, estructural, funcional o molecular que esté en un niño recién nacido (aunque pueda manifestarse más tarde), sea externa o primer término, 0.7% tienen malformaciones mayores múltiples y la mayoría fallece. (1) Su etiología es multifactorial: se consideran factores genéticos, hipóxicos y sustancias inflamatorias nocivas. (2)

Hay varias razones por las que las malformaciones congénitas han adquirido mayor importancia: 1.- Proporcionalmente han aumentado al disminuir las infecciones; 2.- Al estudiarse con mayor cuidado los niños de menor edad de gestación, ha aumentado el número de casos y la variedad de entidades reconocidas; y, 3.- Los estudios *post mortem*, minuciosos y detallados, permiten identificar el problema y dar a los padres un adecuado consejo genético. (1)

Las malformaciones congénitas del sistema nervioso central ocupan el segundo lugar dentro de las malformaciones congénitas, sólo superadas por las malformaciones digestivas.(1)

Los defectos del tubo neural también constituyen uno de los grupos más comunes. La neurulación se refiere a los fenómenos inductivos que suceden sobre la cara dorsal del embrión y dan lugar a la formación del cerebro y la médula espinal. La neurulación primaria incluye la formación del cerebro y la médula espinal, exclusivamente de los segmentos caudales de la región lumbar; este periodo comprende la tercera y cuarta semana de gestación. (3)

<p>1. Anomalías de la inducción dorsal</p> <p>a. Neurulación primaria (3-4 semanas de gestación)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Anencefalia</li> <li>2) Cefalocale</li> <li>3) Mielomeningocele</li> <li>4) Malformación de Chiari</li> <li>5) Hidromielia</li> </ol> <p>b. Neurulación secundaria (4 semanas-7 meses de gestación)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lipomielomeningocele</li> <li>2) Seno dérmico</li> <li>3) Médula anclada/filum terminale tirante</li> <li>4) Mielocistocele</li> <li>5) Meningocele</li> <li>6) Diastematomielia</li> <li>7) Quistes neuroentéricos</li> <li>8) Síndrome de la notocorda dividida</li> <li>9) Síndrome de displasia caudal</li> <li>10) Tumores del desarrollo               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Lipoma</li> <li>b) Dermoide/epidermoide</li> <li>c) Teratoma</li> </ol> </li> </ol>	<p>3. Anomalías de la proliferación neuronal, de la diferenciación y de la histogénesis (2-5 meses de gestación)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Microencefalia</li> <li>b. Megalencefalia</li> <li>c. Malformaciones vasculares congénitas</li> <li>d. Tumores congénitos del SNC</li> <li>e. Anomalías/estenosis del acuoducto</li> <li>f. Colpocefalia</li> <li>g. Porencefalia</li> <li>h. Hidranencefalia</li> <li>i. Encefalopatía multiquistica</li> <li>j. Síndromes neurocutáneos</li> </ol> <p>4. Alteraciones de la migración y de la organización cortical (2-5 semanas de gestación)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Esquizoencefalia</li> <li>b. Heterotopias neuronales</li> <li>c. Paquigiria</li> <li>d. Lisencefalia</li> <li>e. Polimicrogiria</li> <li>f. Hipoplasia o aplasia del cuerpo caloso</li> </ol> <p>5. Alteraciones de la mielinización (7 meses de gestación-2 años de edad)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Hipomielinización/dismielinización</li> </ol> <p>6. Defectos adquiridos de las estructuras previamente formadas (encefaloclastia) (&gt;5 meses)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Colpocefalia</li> <li>b. Hidrocefalia</li> <li>c. Porencefalia</li> <li>d. Hidranencefalia</li> <li>e. Encefalopatía multiquistica</li> <li>f. Leucomalacia</li> <li>g. Hemiatrofia</li> </ol> <p>7. Sin clasificar</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Quistes aracnoideos</li> </ol>
<p>2. Anomalías de la inducción ventral (5-10 semanas de gestación)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Holoprosencefalia</li> <li>b. Displasia septoóptica</li> <li>c. Agenesia del septo pelúcido</li> <li>d. Hemihipoplasia cerebral</li> <li>e. Hipoplasia de los hemisferios cerebelosos o del vermis</li> <li>f. Espectro de Dandy-Walker</li> <li>g. Craneosinostosis</li> <li>h. Quiste diencefálico</li> <li>i. Síndrome de Joubert</li> </ol>	

La neurulación secundaria se refiere a la formación posterior de los segmentos sacros inferiores de la médula espinal; inicia entre los 28-32 días de la gestación y se prolonga a las siguientes siete semanas. El mielomeningocele es el efecto primario del tubo neural más común de las malformaciones congénitas del sistema nervioso central. (3)

El cuerpo calloso ha sido reconocido y estudiado durante siglos. Aunque esta estructura parece haber sido mencionada por Galeno en el siglo II DC, la primera descripción anatómica disponibles parece haber sido dictada por Vesalio en "De Humani Corporis Fabrica" (4)

La especulación sobre la función del cuerpo calloso se inició durante el siglo XVII, pero no fue hasta finales del siglo XIX, después se descubrió que la sustancia blanca del cerebro está compuesta de haces de axones separados, que los neurocientíficos se dieron cuenta que los axones del cuerpo calloso conectan áreas homólogas en las cortezas de los hemisferios cerebrales. Después, en los primeros años del siglo XX. (4)

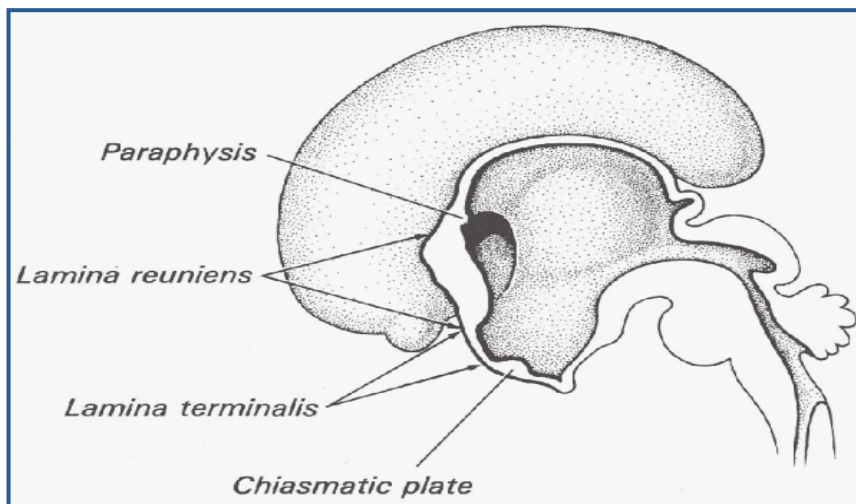
Debido a que el cuerpo calloso se desarrolla en un momento determinado, entre la 8ª y 20ª semana gestacional, durante el cual el cerebro está sufriendo un considerable crecimiento, las malformaciones del cuerpo calloso están muy frecuentemente asociadas con otras anomalías congénitas cerebrales. (5)

En general estas anomalías son la causa de los síntomas clínicos. La agenesia aislada del cuerpo calloso es normalmente asintomática y detectable solamente con estudios neurológicos sofisticados. (5)

## EMBRIOLOGIA

Existen tres fases en el desarrollo del cuerpo calloso, comisuración, establecimiento de las fibras callosas y maduración. (5)

Durante la cuarta semana de gestación el sistema nervioso está compuesto por tres vesículas: el cerebro anterior (Vesícula pencefálica), Cerebro medio (Vesícula mesencefálica) y cerebro posterior (Vesícula rombencefálica). El límite rostral del cerebro anterior en una fina capa de tejido conocido como **lamina terminalis primitiva**. Durante la quinta semana de gestación el tubo neural se amplía de tres a cinco vesículas ya que el prosencéfalo se divide en diencefalo y el par de vesículas telencefálicas. (5)

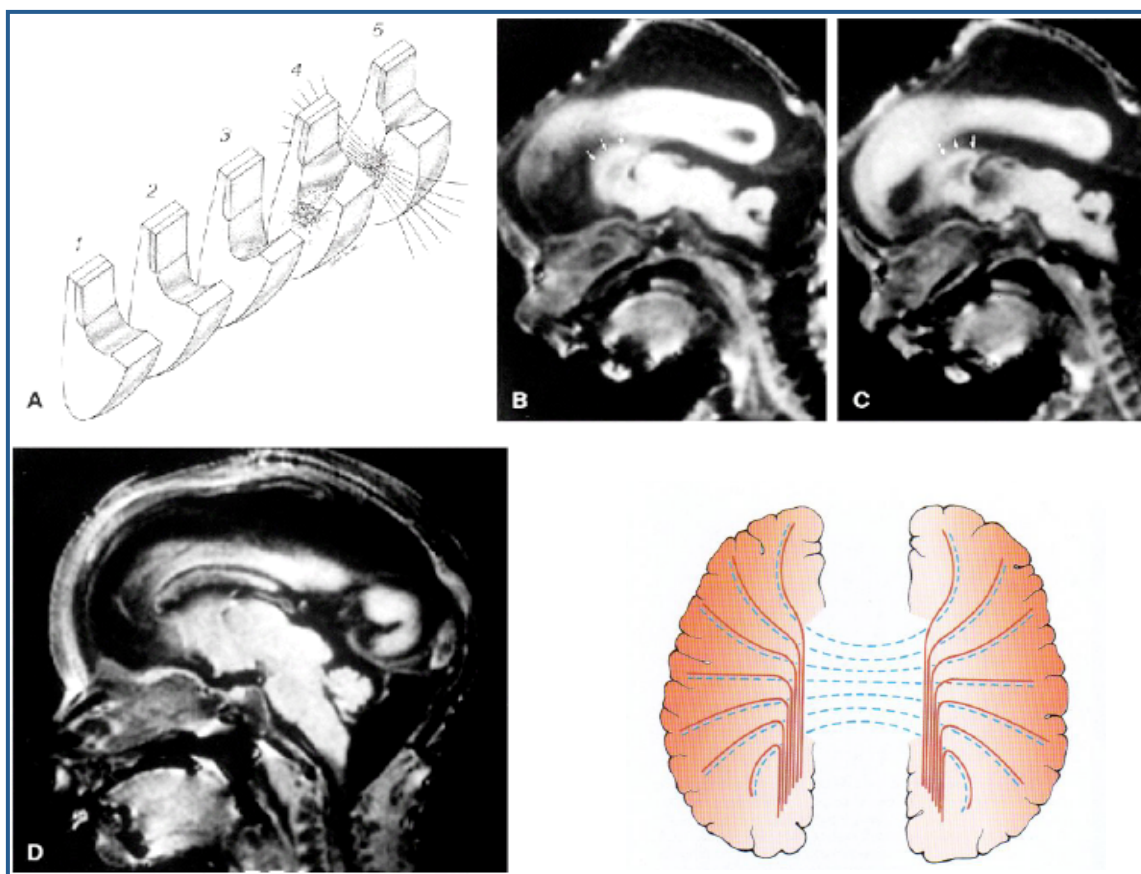


Esquema de la línea media del telencéfalo aproximadamente a las siete semanas de edad gestacional. El engrosamiento de la cara dorsal de la delgada pared rostral del telencéfalo (la lamina terminal primitiva) representa la lamina reuniens de Rakic, que posteriormente formará los precursores del cuerpo calloso y la comisura anterior.

Durante la sexta a octava semana de gestación hay un crecimiento diferencial de la lamina terminalis primitiva. Aunque el extremo ventral permanece adelgazado (eventualmente se transformara en la lamina terminalis adulta), el extremo dorsal desarrolla un rápido engrosamiento, próximo al foramen interventricular. Esta región celular engrosada ha sido llamada la **lamina reuniens de His**. La lamina reuniens de His llega a ser un cruce de caminos embriológico en el cual tiene lugar los complejos

movimientos celulares de la comisuración. La comisura anterior se forma a la durante la décima semana de gestación, seguida por la comisura hipocámpica durante la undécima semana. (5)

Mientras tanto, tan precozmente como en la octava semana de gestación, cuando las vesículas telencefálicas se expanden bilateralmente la porción dorsal de la lámina reuniens en la base de la cisura interhemisférica se invagina para formar el **surco mediano telencefálico medio (SMTM)**, el cual es revestido por meninge primitiva. Cuando la meninge se reabsorbe, hay una migración celular desde la lámina reuniens de His hasta esta hendidura. Estas células proliferan entonces intensamente para formar la **masa comisuralis**. Mientras tanto, los bancos del SMTM se cierran sobre la masa comisuralis para aislarla de la cisura interhemisférica. Entre la undécima y duodécima semana de gestación, las neuronas de las vesículas telencefálicas envían axones hacia la masa comisuralis, ahora aislada. Estos axones cruzan la línea media para formar la primera parte del cuerpo calloso, en la porción posterior de la rodilla, Silver y cols. demostraron que el paso interhemisférico de los axones esta precedido por migración de las primitivas células gliales que guían los axones a través de la línea media. Se piensa que estos puentes gliales están inducidos por la misma masa comisuralis. (5)



Formación del cuerpo calloso. A: Esquema. Inicialmente, un engrosamiento de la lámina terminal dorsal forma la lámina reuniens. (1) Un surco se desarrolla en la cara superior de la lámina reuniens, formando el surco mediano telencefálico medio (SMTM) (2 y 3). Las células del hemisferio cerebral en ambos lados migran a la SMTM (4), que se llena por estas células y, finalmente, la formación de la placa comisural. La placa se convierte en la cama para las fibras de los hemisferios cerebrales en desarrollo (5) que forman el cuerpo calloso. Estos pasos ocurren secuencialmente en el corpus callosum en desarrollo, ya que se forma de una dirección dorsal a ventral. Por lo tanto, un insulto al cuerpo en desarrollo dará lugar a disgenesia de las porciones dorsal a los que se forman (o casi formada) en el momento de la agresión. B y C: las imágenes de RM sagital ponderada en T1 muestra la anatomía de un estimado de 13 a 14 semanas. Sólo una pequeña parte del cuerpo calloso se forma (flechas), principalmente en la región de la rodilla posterior y anterior del cuerpo. D: En una muestra de 18 semanas, la mayor parte del corpus se forma distinta de la tribuna.



Varios estudios han referido la morfología de los axones callosos durante su aproximación al punto cortical contralateral. Ellos demuestran que los axones desarrollan conos de crecimiento con fases de avance rápido y reposos cuando alcanzan objetivos secuenciales intermedios. Las moléculas de adhesión celular (Ig. CAM) y la axonina 1 (expresada por los conos de crecimiento de los axones comisurales en su paso a través de la línea media. Desde este punto de vista hay un paso continuo a través de la línea media, de tal forma que a las 20 semanas el embrión presenta un cuerpo callosos parecido al del adulto desde el punto de vista de su posición anatómica y su morfología. (5)

Generalmente se acepta que el desarrollo del cuerpo callosos es bidireccional y se coloca de la 12 a la 18 semanas de forma anteroposterior siguiendo la zona de fusión a lo largo del SMTM y el crecimiento de las vesículas telencefálicas. La rodilla anterior se forma concomitantemente al cuerpo posterior y el esplenio, entre las 14 y 16 semanas. La formación del rostrum ocurre como un paso final en el desarrollo del cuerpo callosos. (5)

Sin embargo esta secuencia ha sido redefinida recientemente por Kier y Truwit, que introdujeron el término de **lámina rostralis** como la porción más inferior del rostrum, diferente de la porción más dorsal y picuda del rostrum. Su investigación sugiere que la lámina rostralis está presente desde los estadios más precoces de la formación callosa y la porción picuda del rostrum probablemente se forma conjuntamente con la rodilla anterior. (5)

Dada esta secuencia el análisis de la morfología de los cuerpos callosos anormales permite la discusión entre hipogenesia, disgenesia y procesos destructivos del cuerpo callosos. (5)

Si la porción anterior (rodilla posterior y cuerpo anterior) del cuerpo callosos está presente y la porción posterior (cuerpo posterior y esplenio) es pequeña o ausente, entonces se puede concluir que ha habido una alteración en la secuencia normal de eventos en el paso de las fibras callosas. Este estado representa una verdadera hipogenesia callosa. La porción anterior del cuerpo callosos es pequeña o ausente y la porción posterior está presente, entonces, con ciertas excepciones, ha habido probablemente lesiones destructivas secundarias sobre el cuerpo callosos, más que un defecto en el desarrollo. (5)

## **ANATOMIA NORMAL**

El cuerpo callosos constituye una gran masa central de fibras comisurales y cada una de ellas conecta las áreas correspondientes a ambos hemisferios. (6)

Mide unos 10cm de longitud y su espesor aumenta progresivamente hacia su extremo posterior. Se divide en cuatro porciones que son:

**Pico (rostrum):** es la primera porción y se extiende anteriormente desde la comisura anterior (vide Infra). (6)

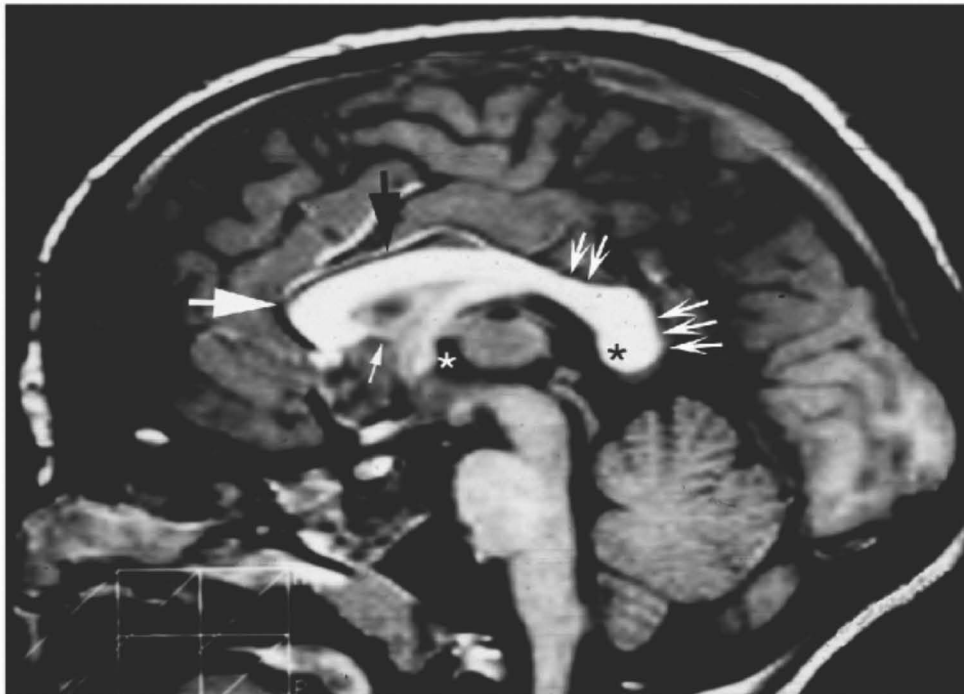
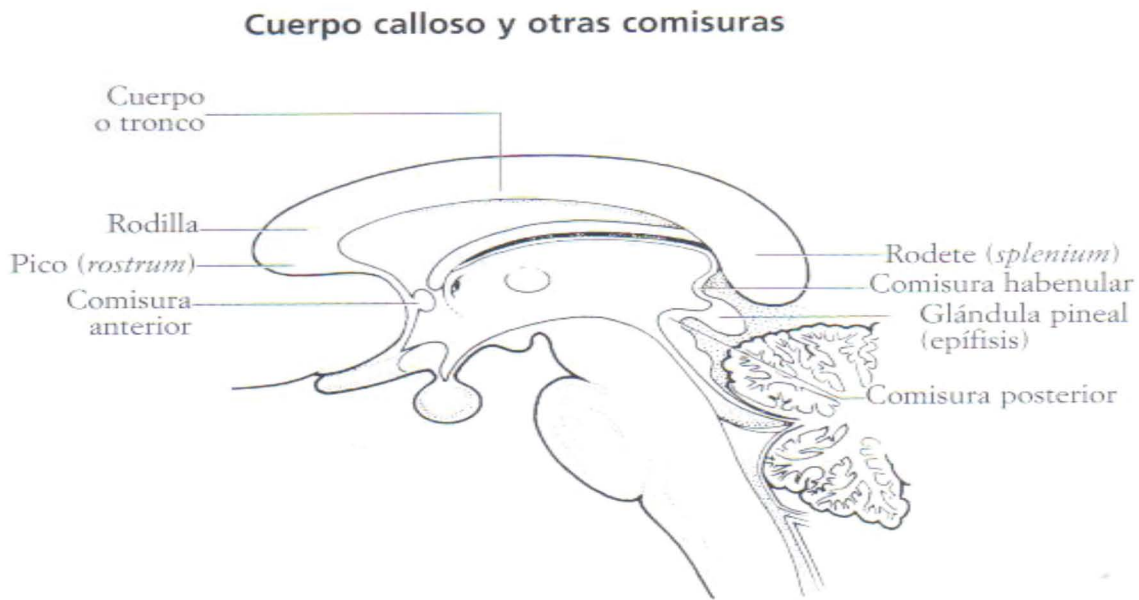
**Rodilla (genu):** es la porción más anterior, donde describe una curva en sentido posterior. (6)

**Cuerpo (tronco):** masa principal de fibras que se extiende anteriormente hasta la rodilla y posteriormente con el rodete. Se localiza por debajo del borde libre inferior de la hoz cerebral (*falx cerebri*). Los vasos cerebrales anteriores surcan la superficie posterior. (6)

**Rodete (splenium):** es el extremo posterior, más grueso. (6)

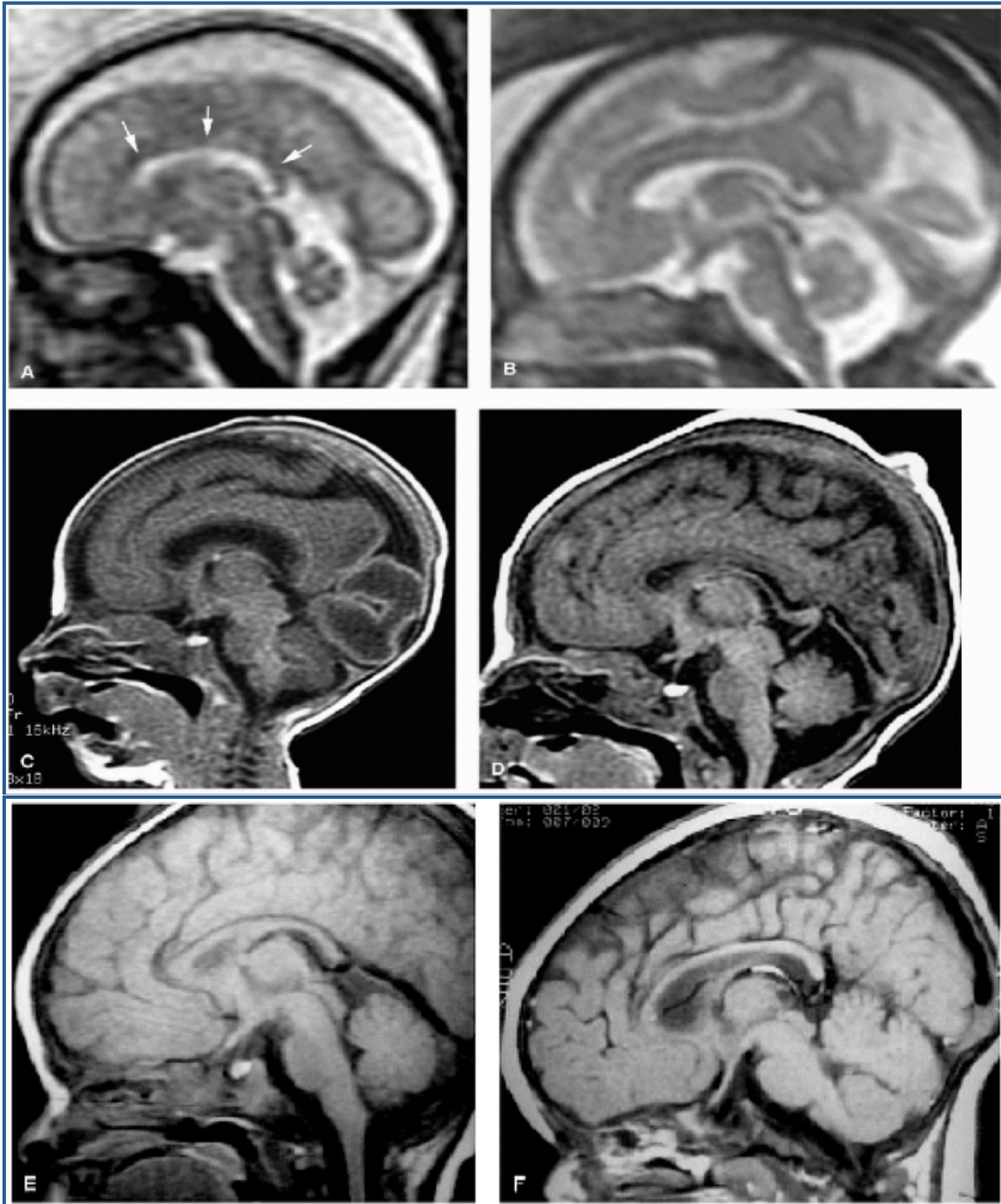
En un corte transversal las fibras de la rodilla que describen un arco hacia la corteza frontal de cada lado recibe el nombre de **fórceps anterior (fórceps minor)** y las fibras del rodete que retroceden hacia la corteza occipital de cada lado se denominan **fórceps posterior (fórceps major)**. (6)

Las fibras que se extienden lateralmente desde el cuerpo calloso se denominan **tapetum del cuerpo calloso**. Estas forman parte del techo y pared lateral de los ventrículos laterales. (6)



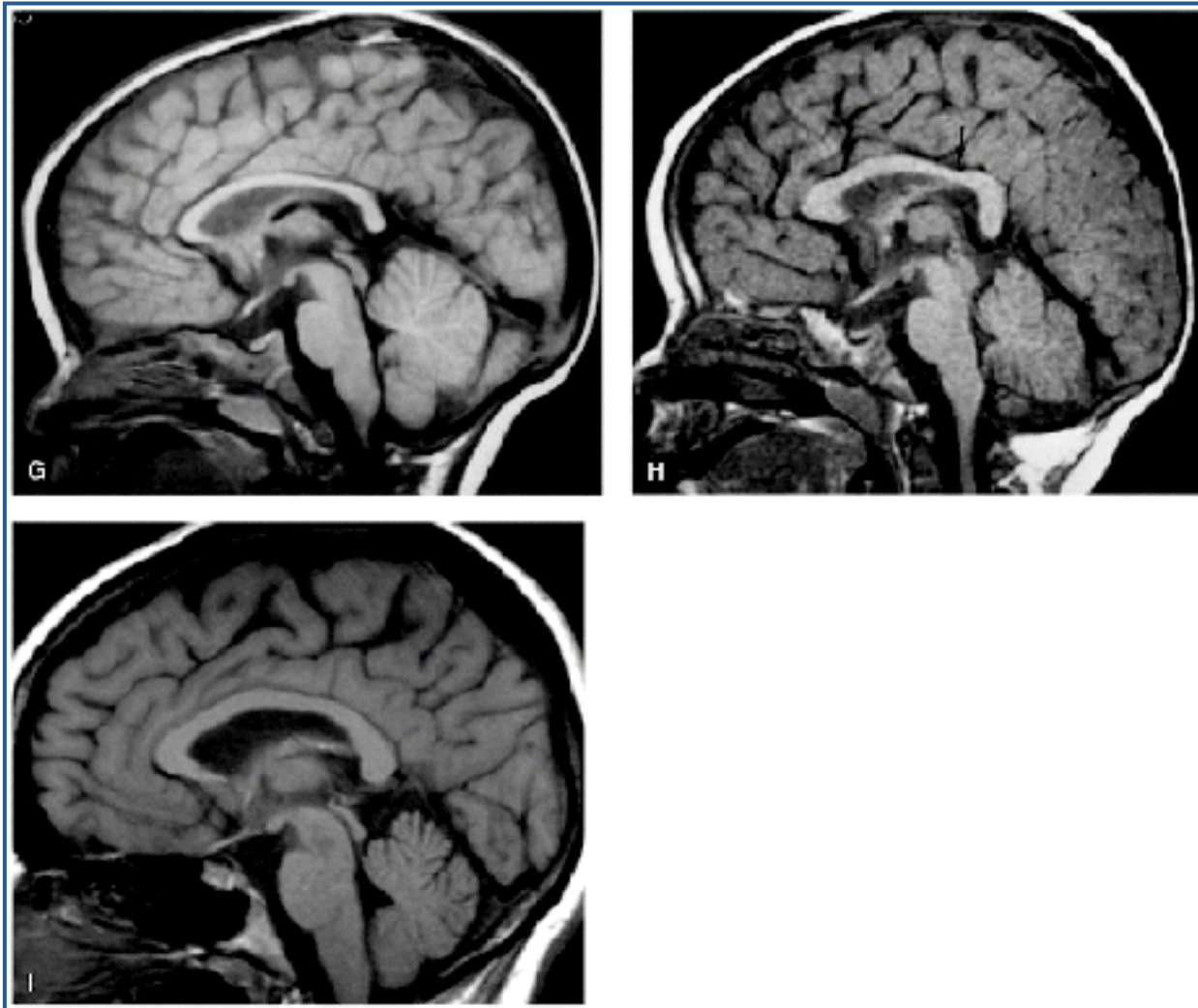
Las comisuras cerebrales normales. La comisura anterior (asterisco blanco) se encuentra en la pared anterior del tercer ventrículo en la línea media sagital imágenes. La comisura del hipocampo (asterisco negro) se extiende entre los cuerpos de los fondos de saco y se mezcla con el esplenio del cuerpo calloso en una imagen sagital. El cuerpo calloso se compone de la tribuna (flecha blanca pequeña), rodilla (flecha blanca grande), cuerpo (flecha grande y negro), esplenio (flechas blancas triples), y el istmo (dos flechas blancas).





**Desarrollo normal del cuerpo calloso.**

**A:** La línea media sagital imagen de un feto de 23 semanas de gestación muestra que el cuerpo calloso (flechas) es uniformemente fino y isointenso a alrededor del cerebro. **B:** En un feto de 28 semanas de gestación, el cuerpo es más fácil de ver, pero se mantiene de manera uniforme y delgada isointenso a alrededor del cerebro. **C:** cuerpo calloso en un recién nacido prematuro de 29 semanas postconcepcional. el cuerpo es muy hipointenso en comparación con la sustancia gris y muy delgado. La presencia del cuerpo es verificado por la circunvolución cingular surco normal y por encima de la posición del cuerpo calloso. **D:** cuerpo calloso en un recién nacido prematuro de 34 semanas postconcepcional. el cuerpo es ligeramente hipointenso en comparación con la sustancia gris. Todavía es muy fina, pero es apenas visible. Tenga en cuenta que el cerebelo es todavía muy pequeño a esta edad. **E:** RM Normal de bebé de 1 mes de edad. el cuerpo calloso es isointenso con el resto del cerebro. El cuerpo calloso es uniformemente fino a esta edad sin la ampliación normal bulbosa de la rodilla y esplenio; la rodilla, el cuerpo y rodete son todos del mismo grosor. **F:** RM de bebé normal de 4 meses de edad. A los 3 a 4 meses de edad, la rodilla del cuerpo calloso aumenta de tamaño y comienza a mostrar una mayor intensidad de la señal en comparación con el resto del cerebro en estas imágenes.



**G:** RM normal de bebé de 7 meses de edad. A los 6 a 7 meses de edad, el cuerpo calloso es de alta intensidad de señal uniforme en comparación con alrededor del cerebro. La rodilla y esplenio del cuerpo son grandes en comparación con el cuerpo. El corpus es relativamente delgada. **H:** RM de bebé normal de 10 meses de edad. A los 8 a 9 meses, el cuerpo calloso comienza a espesar en la rodilla y esplenio, teniendo en más de un aspecto adulto. El adelgazamiento del corpus en la unión del cuerpo posterior y esplenio (flecha) es una variante normal y no sugiere la patología. **I:** Normal corpus callosum de madurez en una persona de 19 años de edad.

## FISIOLOGIA

La principal función es poner en comunicación los dos hemisferios cerebrales. Por la rodilla pasan de un hemisferio a otro las fibras que proceden de las áreas de los lóbulos frontales.

Por el tronco pasan los grandes paquetes de fibras que unen los lóbulos parietales. Por el rodete pasan fibras que ponen en comunicación los lóbulos occipitales. En la mayoría de individuos siempre predomina un hemisferio cerebral sobre el otro.

En el 99,9% de las personas está lateralizado en el hemisferio izquierdo. El hemisferio dominante regula la actividad del otro, por lo que las lesiones de las fibras comisurales provocan que cada hemisferio cerebral actúe por su cuenta; el hemisferio dominante no puede regular la actividad del dominado y se produce la imposibilidad de realizar movimientos voluntarios complejos, fenómeno llamado APRAXIA.

Si la lesión se halla a nivel del Rodete, donde las fibras son sensitivas, se producirá la ASTEREOGNOSIA o imposibilidad de reconocer los objetos por el tacto (la capacidad de reconocerlos se denomina ESTEREOGNOSIA). Otras veces sufre trastornos sensoriales, por ejemplo: empieza a leer y repite las sílabas (AFASIA).

## **ANOMALÍAS CONGENITAS DEL CUERPO CALLOSO**

Entre las anomalías del cierre del tubo neural destaca por su frecuencia la agenesia parcial o total del cuerpo calloso. Esta estructura está formada por fibras comisurales interhemisféricas que participan en el aprendizaje y la memoria. Sus partes anatómicas son el rostrum, la rodilla, el cuerpo y el esplenium. La parte profunda de la superficie del cuerpo forma el techo de los cuernos frontales, el septum pellucidum y el cuerpo de ambos ventrículos laterales. La parte superficial está formada por la lámina terminalis y comisura anterior, surco pericalloso, giro cingular, surco parietooccipital y calcarina (7).

La disgenesia del cuerpo calloso: implica una malformación con origen en la embriogénesis del telencéfalo. Se distinguen tres categorías distintas: agenesia, hipogenesia o hipoplasia. (5)

La agenesia del cuerpo calloso está asociada a otras anomalías cerebrales entre las que se incluyen: Malformación de Dandy-Walker, malformación de Chiari II, encefalocele, anomalías de la migración neuronal y malformaciones faciales. (3,5,10) Estas malformaciones asociadas se deben, en gran medida, a la falta de diferenciación y migración de los neuroblastos a la corteza cerebral que ocurre después del cierre del tubo neural y al mismo tiempo que se forma el cuerpo calloso. (7)

## **DISGENESIA DEL CUERPO CALLOSO**

DEFINICION: ausencia parcial o completa de las fibras de la comisura callosa interhemisférica que unen los dos hemisferios. Puede tratarse de una anomalía aislada o asociarse a los otros defectos del desarrollo de la línea media. (12)

EPIDEMIOLOGIA: 1 de cada 1000 nacidos vivos.

ASOCIACIONES: malformaciones de la fosa posterior : complejo de Dandy-Walker y malformaciones de Chiari); encefaloceles, hendiduras del alinea media facial, holoprosencefalia, displasia septooptica, encefaloceles esfenoidales y el síndrome de Aicardi (mujeres, agenesia del cuerpo calloso con quistes interhemisféricos, coriorretinoma lacunar, retraso mental y espasmos en la infancia. (12)

## **CUADRO CLINICO**

Profundo retraso del desarrollo, aunque en raras ocasiones pueden ser casi asintomáticos. La presencia de heterotopias de sustancia gris puede provocar epilepsia. (12)

## **TECNICAS DE LA RM**

Las técnicas útiles para el estudio del SNC incluyen las secuencias eco de espín (ES), del eco espín rápido (FSE), eco de gradiente (EG) y técnicas de supresión de la grasa. Otras técnicas disponibles en la actualidad o bien en desarrollo son la angio RM (AR), estudios de perfusión espectroscopia, técnicas de fusión de imágenes (TC/RM, SPECT/RM), estudios tridimensionales, eco planar, estudios de difusión de flujo del LCR, de transferencia magnética, STIR y secuencias de FLAIR. Un estudio basal de RM craneal suelen comenzar con la realización de costes sagitales ES T1, seguidos por cortes axiales FSE en densidad protónica o FLAIR así como axiales T2 FSE. (12)

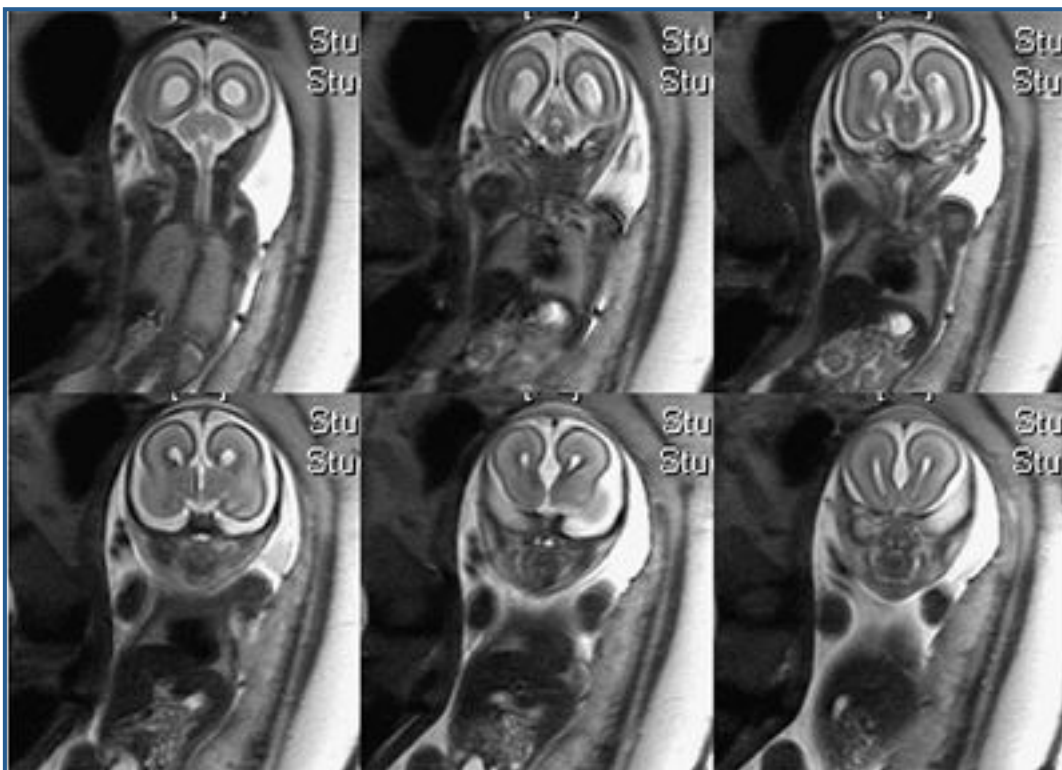
Cuando se quieren estudiar crisis epilépticas, son recomendables las secuencias coronales anguladas T2 FSE o STIR. El uso de gadolinio está recomendado para la evaluación inicial y el seguimiento de tumores del SNC o bien cuando se sospeche de recidiva o diseminación a través del

liquido cefalorraquídeo. Es espesor del corte habitual para los estudios craneales es de 5mm hasta 2.5 – 1mm. En la evaluación de la región periselar se realizan cortes sagitales y cornales T1 de 3mm de espesor. (12)

En los estudios del conducto auditivo interno y del ángulo pontocerebelosos son recomendables imágenes axiales en T1 con contraste con cortes de 3mm. Las orbitas se estudian correctamente con cortes finos con técnica de supresión grasa (STIR). (12)

## HALLAZGOS RADIOLOGICOS

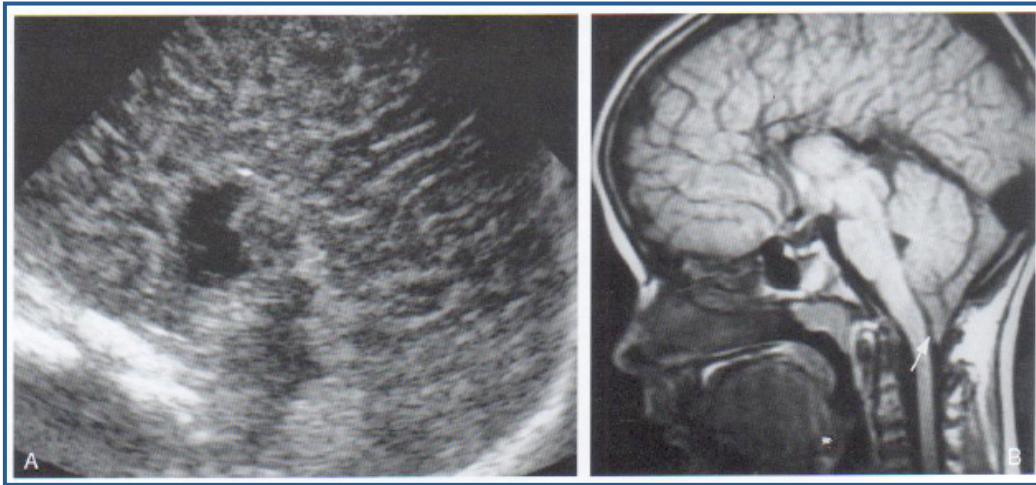
RM sagital de la línea media o los estudios ecográficos muestran completa ausencia del cuerpo caloso con una disposición en “radios de rueda” de los surcos hemisféricos mediales, que radian hacia afuera. La cisura caloso marginal está ausente. En las imágenes coronales, las astas frontales de los ventrículos laterales adquieren una configuración de media luna y están identificadas medialmente por lo haces de Probst. (12)



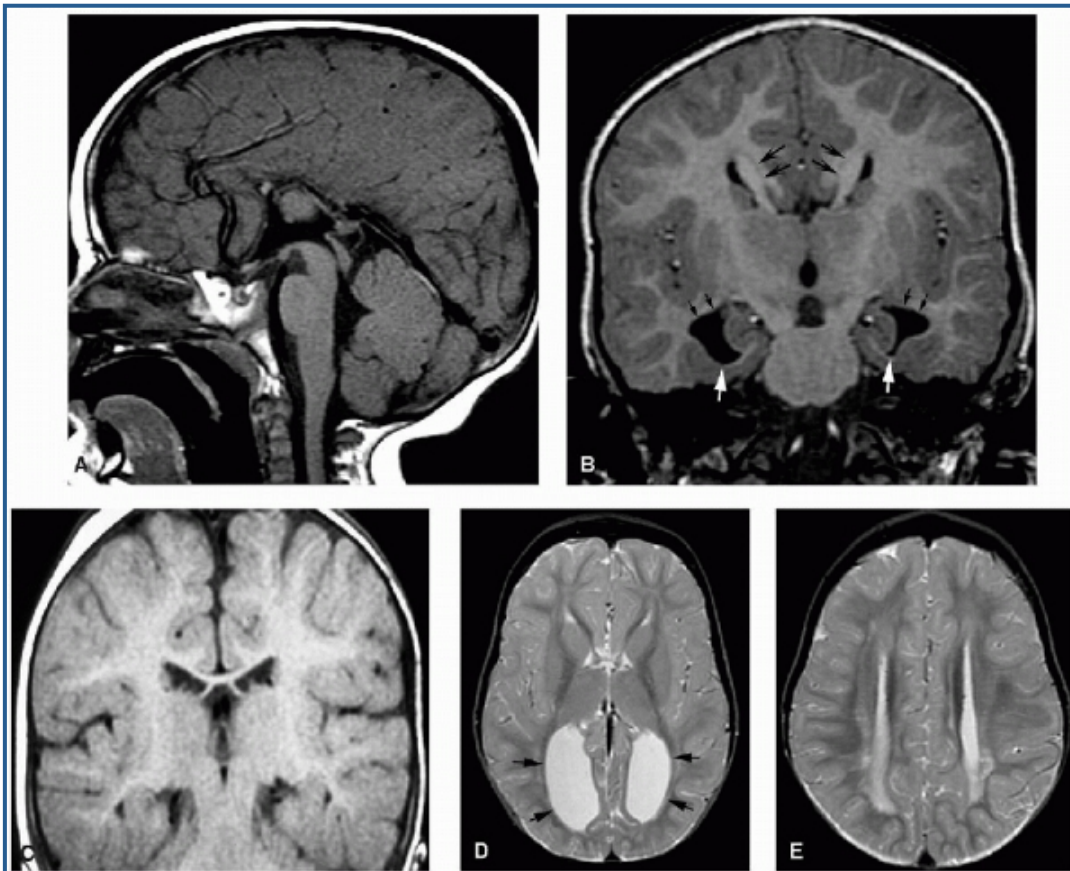
Agenesia del cuerpo caloso fetal. Serie de imágenes T2 coronal en el útero un feto durante el tercer trimestre demuestran agenesia del cuerpo caloso con hallazgos secundarios de colpocephaly, paquetes de Probst, y la comunicación de la cisura interhemisférica con el tercer ventrículo.

La circunvolución del cuerpo caloso y las bóvedas forman el techo medial de los ventrículos laterales y está eversionado. El tercer ventrículo está situado muy alto y puede comunicar por detrás con un quiste interhemisferico dorsal relleno de LCR. (12)

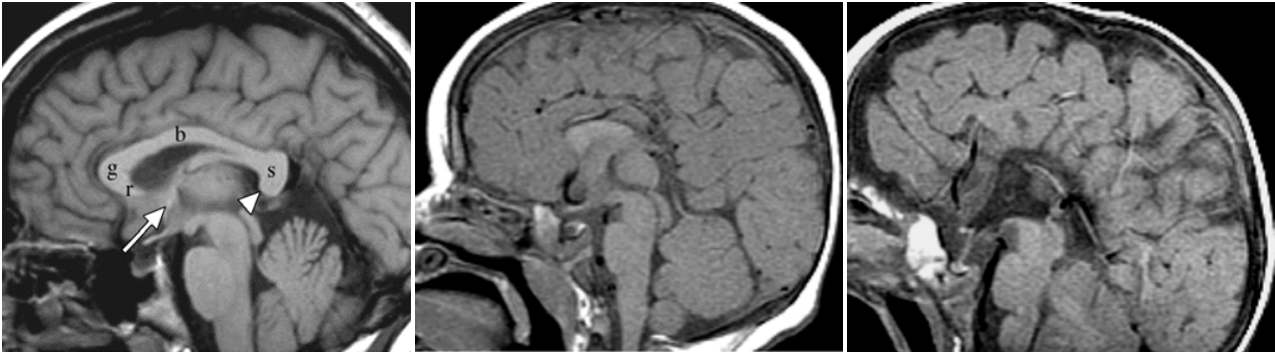




Agenesia del cuerpo calloso. Ecografía en el plano sagital (A) y RM sagital en T1 (B) que muestran ausencia completa del cuerpo calloso con un patrón girial radial característico. La RM también muestra una malformación de Chiari I; las amígdalas cerebelosas (flechas) se localizan por debajo del agujero magno.

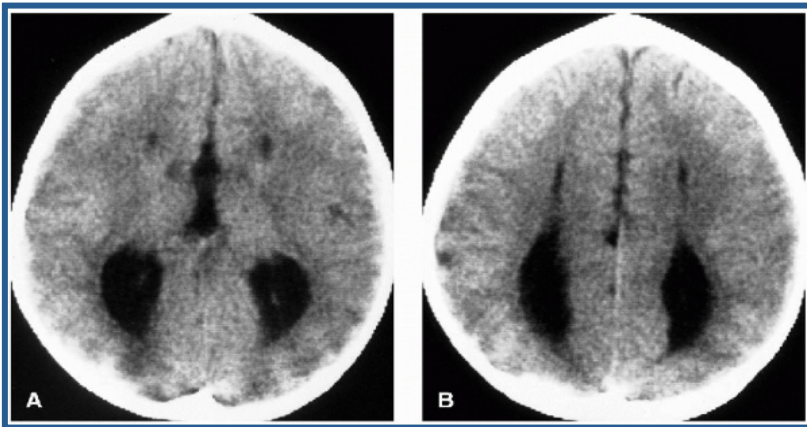


La agenesia del cuerpo calloso **A**: T1 sagital muestra medial surcos hemisféricos radiante en el tercer ventrículo por la falta de inversión de la circunvolución del cíngulo. **B**: T1 coronal muestra tercer ventrículo alto, con ventrículos laterales comprimidos por los haces de Probst (grandes flechas negro), y grandes astas temporales (flechas negras pequeñas) secundaria a la hipoplasia del hipocampo. Las astas temporales se extienden inferomedial (flechas blancas) en la región normalmente ocupada por el cíngulo. También tenga en cuenta la eversión persistente de las circunvoluciones del cíngulo y la continuidad del tercer ventrículo con la cisura interhemisférica. **C**: imagen coronal de un paciente con un cuerpo calloso normal, circunvoluciones y surcos normales. **D**: imagen transversal de T2 muestra colpocefalia secundaria a trógonos y grandes cuernos occipitales (flechas). **E**: imagen axial T2 muestra que los cuerpos de los ventrículos laterales son paralelos.



Imágenes de RM sagital de la línea media con comisuras cerebrales, hipogenesia cuerpo calloso, agenesia del cuerpo calloso normales **A**, Imagen sagital potenciada en T1 en mujer de 20 años de edad, muestra normal comisuras cerebrales, incluyendo calloso completamente formado corpus tribuna (r), rodilla (g), cuerpo (b), rodete (s). Comisura anterior se denota por la flecha, y la comisura del hipocampo se representa por una flecha. **B**, Imagen sagital potenciada en T1 en el niño de 12 años de edad, muestra hipogenesia cuerpo calloso, con la rodilla y el presente anterior del cuerpo, pero posterior del cuerpo, rodete y rostro ausente. **C**, imagen sagital potenciada en T1 en la niña de 10 años de edad, muestra agenesia de cuerpo calloso, concomitante con surcos medial del hemisferio orientado perpendicular al techo del ventrículo terceros.

En los estudios de RM o TC transversal, los cuerpos y astas occipitales de los ventrículos laterales se dilatan, dando lugar a lo que se ha denominado *colpocefalia*. La existencia de colpocefalia implica la malformación de la sustancia blanca en las regiones posteriores de los hemisferios cerebrales. (12)



La agenesia del cuerpo calloso. A: Imagen de TC axial muestra la continuidad del tercer ventrículo con la cisura interhemisférica y la convexidad lateral de las astas frontales. B: imagen superior TC axial muestra paralela ventrículos laterales y ventrículos dilatados posterior.

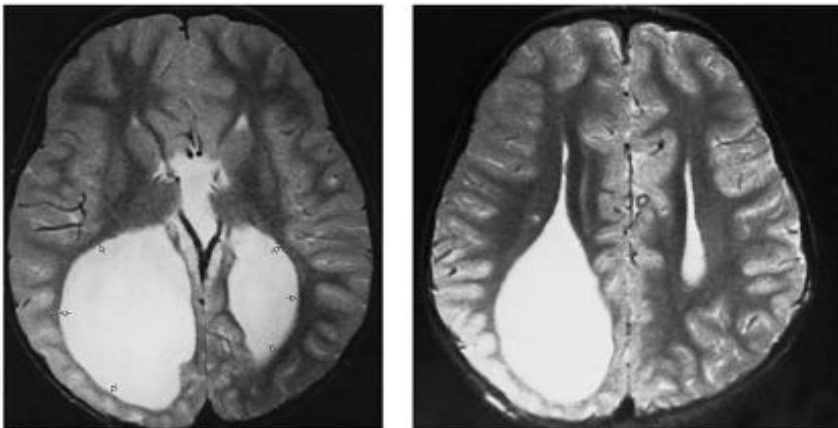
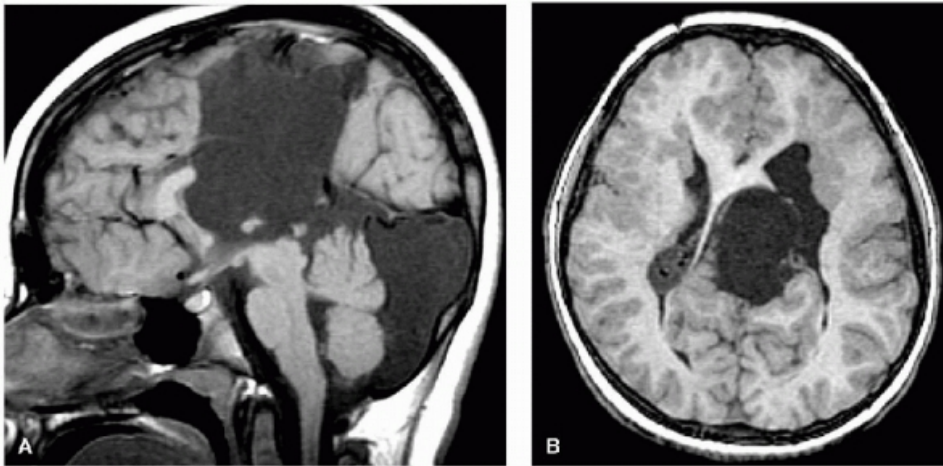


Imagen Axial en T2 que muestra los ventrículos laterales con colpocefalia y una deficiente formación de la sustancia blanca posterior

Los ventrículos laterales pierden sus concavidades mediales y asumen una configuración paralela. Tanto éstos como el tercer ventrículo pueden comunicarse por detrás con el quiste dorsal. Puede haber lipomas interhemisféricos que contengan calcificaciones. (12)



Síndrome de Aicardi. **A:** imagen sagital en T1 muestra hipogenesia del cuerpo calloso con un gran quiste interhemisférica e hipoplasia cerebelosa vermiana. **B:** imagen Axial en T1 muestra heterotopia subependimaria múltiples, un quiste interhemisférico grande, y la displasia de la corteza cerebral en ambos hemisferios

La agenesia o hipogenesia del cuerpo calloso es una característica de más de 50 diferentes síndromes congénitos humanos, con manifestaciones clínicas que van de leves a devastadores. En varios estudios anteriores, los investigadores han utilizado la TC, ecografía y resonancia magnética para analizar pacientes con anomalías del cuerpo calloso. (8) La RM es el estudio ideal para investigar las malformaciones cerebrales y del raquis, complementándose con la tomografía. (3)

También se ha descrito la asociación a cromosopatías 18, 8, 13 y 4, y la transmisión genética hereditaria unida al cromosoma X (7).

La etiología es multifactorial: consumo materno de alcohol, ingesta de medicamentos (aminopterina, talidomida, acetaminofen, AAS, valproato), diabetes materna, exposición prenatal a rayos X, ruptura de bandas amnióticas, hipertermia materna, ingesta de alucinógenos, exposición prenatal a la rubéola, deficiencia de zinc y ácido fólico. (8)

### **LISTA PARCIAL DE SINDROMES ASOCIAOS A AGENESIA DEL CUARPO CALLOSO**

- Síndrome de Aicardi
- Síndrome de Apert
- Malformación de Chiari I Y II
- Síndrome de Cogan
- Malformación de Dandy-Walker
- Síndrome de Donohue
- Displasia Frontonasal
- Síndrome de Mowat-Wilson
- Síndrome de Oro-facial-digital
- Síndrome de Rubenstein Taybi
- Síndrome de Smith-Lemli-Opitz

Los estudios de RM de 68 pacientes con anomalías cerebrales Se revisaron retrospectivamente para evaluar anomalías anatómicas específicas del cuerpo calloso. El cuerpo calloso fue anormal en 32 (47%) de los 68 pacientes. Excluyendo los pacientes con la malformación de Chiari tipo I, las anomalías del cuerpo calloso se presente en el 30 (68%) de 44 pacientes. disgenesia del cuerpo calloso era más común, seguido por la atrofia del cuerpo calloso o hipoplasia y agenesia completa. La comisura anterior estuvo presente en todos los pacientes. (8)

Análisis del cuerpo calloso se proporciona información importante sobre la embriogénesis de las anomalías del cerebro y puede ayudar a distinguir entre en el útero y los insultos perinatales del cerebro. El cuerpo calloso es la principal vía de las fibras de asociación entre los dos hemisferios cerebrales. (9)

La agenesia del cuerpo callosos puede ser completa o parcial; cuando es parcial el esplenio y el rostro faltan siempre. La hipogenesia puede estar asociada a la ausencia de otros tractos comisurales, como la comisura anterior y la el hipocampo. Un cuerpo completo pero atrófico o hipoplásico, se forma tras una agresión a la corteza cerebral y a la sustancia blanca una vez que ya está formada por completo, es decir en las 18 a 20 semanas de gestación. (10)

Un trabajo más reciente sobre los mecanismos por los que los axones del cuerpo calloso migran a través de la línea media del cerebro en desarrollo y navegar por el medio del cerebro en desarrollo a alcanzar sus conexiones sinápticas final ha sido en gran parte realizado por Silver y compañeros de trabajo y sugiere que axones del cuerpo calloso son guiados a través de la línea media por pistas moleculares sobre la superficie de las células gliales. Estas teorías han sido revisadas recientemente en el AJNR. (4)

La relativa escasez de los pacientes con solamente agenesia del cuerpo calloso o hipogenesia del cuerpo calloso puede reflejar bien la rara prevalencia de las anomalías del cuerpo calloso aislada o que personas con anomalías del cuerpo calloso aisladas no presentan síntomas clínicos, hecho que atrae la atención de los médicos. (5,8)

Los autores justifican su definición de la rodilla por su facilidad de aplicación en las imágenes de RM sagital y por su afirmación de que los límites de los componentes del cuerpo calloso no se definen en la literatura anatómica. (4)

Se requiere la actualización de las clasificaciones existentes, ya que es complejo su manejo en todos los casos y se dificulta su diagnóstico, siendo de gran importancia el estudio por imagen para planificar el tratamiento y consejo genético por su asociación a otras malformaciones y a cromosomopatías. (3)



### **3.- JUSTIFICACIÓN**

Aunque existen algunos estudios en literatura anglosajona, en nuestro país solo existen publicados artículos por el Hospital General de México, y no hay más referencias sobre la prevalencia de las alteraciones del cuerpo callosos y sobre su asociación con otras malformaciones del SNC, y al ser nuestro hospital un centro de concentración se pueden obtener más datos sobre la prevalencia de esta enfermedad en nuestra población.

1. El estudio de Resonancia Magnética es el de elección para valorar malformaciones del SNC.
2. Obtener una referencia cuyas condiciones raciales, socioeconómicas y alimentarias sean más compatibles con nuestra población.
3. La población en nuestro hospital es amplia y predomina el grupo etario conformado por pacientes pediátricos.

### **4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

¿Cuál es la Prevalencia de malformaciones del cuerpo calloso y su asociación con otras malformaciones del SNC en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza” del 1º de Septiembre de 2009 al 15 Junio de 2011?

### **5.- OBJETIVO.**

Determinar la prevalencia de malformaciones del cuerpo calloso en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza” del 1º de Septiembre de 2009 al 15 Junio de 2011.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- 1.- Determinar en qué género es más frecuente las malformaciones del cuerpo calloso en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.
- 2.- Describir los hallazgos por RM de las malformaciones del cuerpo calloso en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.
- 3.- Identificar las malformaciones del SNC asociadas a las malformaciones del cuerpo calloso en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

### **6.- HIPOTESIS.**

Siendo un estudio descriptivo, prospectivo, retrospectivo y transversal, no es necesario proponer alguna hipótesis.

## **7.- METODOLOGIA.**

### **7.1 LUGAR DEL ESTUDIO**

El estudio se llevo a cabo en el servicio de Radiodiagnóstico Departamento de Resonancia Magnética de la U.M.A.E. Hospital General “GGG” CMN La Raza del IMSS.

### **7.2 TIPO DE ESTUDIO**

- a. Por el control de la maniobra experimental : **Observacional**
- b. Por la captación de la información fue: **Retrospectivo y Prospectivo.**
- c. **Descriptivo**
- d. **Transversal**

### **7.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

7.3.1 Población del estudio fueron: Pacientes de 0 a 16 años enviados por el servicio de neurología pediátrica, del Hospital General “GGG” CMN La Raza del IMSS con el diagnostico de malformación congénita cerebral.

7.3.2 Muestra: Expedientes clínicos y radiológicos de pacientes pediátricos que reúnan los criterios de selección.

7.3.3 Criterios de selección utilizados fueron:

**a. Inclusión :**

Todos los pacientes pediátricos enviados por el servicio de neurología pediátrica, del Hospital General “GGG” CMN La Raza del IMSS con el diagnostico de malformación congénita cerebral que se les realiza RM de cráneo.

**b. Exclusión :**

Todos los pacientes pediátricos enviados por el servicio de neurología pediátrica, del Hospital General “GGG” CMN La Raza del IMSS con el diagnostico de malformación congénita cerebral que se les realiza RM de cráneo cuyo resultado es normal.

**c. Eliminación:**

Pacientes cuyo resultado de RM de cráneo con malformaciones que no incluyan malformación del cuerpo calloso.

## 7.4 VARIABLES.

Por ser un estudio descriptivo se utilizo una variable general.

### a) VARIABLE GENERAL

- a. Imagen por Resonancia Magnética de cráneo en pacientes pediátricos con sospecha de malformación congénita cerebral.

### b) 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.

### c) VARIABLE DE CONTROL

Médico radiólogo

- 1) **Definición conceptual:** Médico que haya cursado el área de radiodiagnóstico con duración de 3 años
- 2) **Definición operacional:** Médico especializado en el área de Resonancia Magnética por lo menos 5 años
- 3) **Indicadores:** Experiencia en estudios de cráneo en Resonancia Magnética.

Resonancia magnética

- 1) **Definición conceptual:** La Resonancia Magnética es un método de imagen basado en las propiedades mecánico-cuánticas de los núcleos atómicos al alinearlos a un campo magnético constante para posteriormente perturbar este alineamiento con el uso de un campo magnético alterno, de orientación ortogonal. Con el fin de estudiar tejidos y organismos completos. Está constituido por un complejo conjunto de aparatos emisores de electromagnetismo, antenas receptoras de radio frecuencias y computadoras que analizan datos para producir imágenes detalladas, las cuales son fotografiadas por una cámara digital, para producir placas con calidad láser que son interpretadas por los médicos especialistas en Radiología e Imagen.

### 4) VARIABLES DE ESTUDIO

Las características por imagen de RM correspondientes con las malformaciones del cuerpo caloso y otras malformaciones del SNC.

## **7.5 METODOLOGIA**

Se estudiaron todos los estudios de resonancia magnética (RM) que fueron enviados con la sospecha de malformación congénita cerebral, del periodo de 1º de Septiembre de 2009 al 15 Junio de 2011, y se valorara por médicos radiólogos expertos en RM identificándose los hallazgos de las malformaciones del cuerpo callosos y si estas se asociaron a otras malformaciones del SNC.

Se realizaron pruebas estadísticas para ver la concordancia interobservador, y se realizaron gráficas y estadísticas de los datos encontrados sobre la prevalencia de las malformaciones del cuerpo caloso, el género en el que predomina, y la asociación con otras malformaciones del SNC.

## **7.6 TAMAÑO DE MUESTRA.**

Todos los pacientes pediátricos de 0 a 16 años con sospecha de malformación congénita cerebral del periodo del 1º de septiembre de 2009 al 15 de Junio de 2011.

## **7.7 ANALISIS ESTADISTICO.**

Los resultados se analizaran con estadística descriptiva en base a proporciones y se obtendrá la concordancia kappa interobservador para la concordancia en la interpretación de los estudios.

## **8.- FACTIBILIDAD**

El presente estudio es particularmente reproducible debido a que en éste hospital se concentra a la población de pacientes pediátricos 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.

## **9.- ASPECTOS ÉTICOS**

Debido a que no se realizo procedimiento alguno en forma directa con los pacientes, el presente trabajo no implico consideraciones éticas.

No requirió carta de consentimiento informado debido a que se ocuparán pacientes de la programación cotidiana.

## 10.- DIFUSION DE RESULTADOS.

El trabajo pretende ser presentado durante el Congreso Nacional de Radiología e Imagen del mes de Febrero del 2012. Así mismo, se buscará su reproducción en una publicación de carácter nacional con el objeto de difundir la experiencia de la U.M.A.E. Hospital General GGG del Centro Médico Nacional La Raza del IMSS

219 609

## 11.- RESULTADOS y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la Delegación DF Norte se registraron del año 2000 a la fecha 219, 609 nacimientos, teniendo como hospital de tercer nivel el Hospital General Dr. Gaudencio González Garza donde se revisaron todos los estudios de RM de los pacientes del periodo de 1° de Septiembre de 2009 a 15 de Junio de 2011, de un total de 456 estudios con sospecha de malformación de SNC y crisis convulsivas, se encontraron 42 pacientes con malformación del cuerpo calloso, es decir en el 0.019% de la población, con una prevalencia de 0.19 x 1000 pacientes.

De estos 42 pacientes el 45% (n=19) fueron del genero Femenino, y el 55% (n=23) del genero Masculino. **(Grafica 1).**

De los 42 pacientes que presentaron malformación congénita del cuerpo callosos se separaron de acuerdo a si presentaba Agenesia, Hipogenesia o Hipoplasia del cuerpo calloso. De estos se encontraron n=9 pacientes con Agenesia del cuerpo calloso, de los cuales 5 fueron del genero masculino y 4 del genero femenino, n=11 pacientes con hipogenesia de cuerpo calloso, de los cuales 9 fueron del genero masculino y 2 del femenino, y n=22 pacientes con hipoplasia del cuerpo calloso, de los cuales fueron 9 pacientes del genero masculino y 13 del femenino. **(Grafico 2).**

También se separaron a los pacientes de acuerdo a la edad en la que se realizo el diagnostico de malformación del cuerpo calloso, la mayor cantidad de diagnósticos se realizo en el primer año de vida siendo mas frecuente en el primer trimestre con 10 pacientes, y el segundo trimestre con 5 pacientes, uno mas en el ultimo trimestre.

Se realizo el diagnostico por RM de malformaciones del cuerpo calloso en pacientes desde 1 año hasta los 13 años de edad, siendo mas frecuente el diagnostico a los 4 años de edad con 5 paciente, después al año y 6 años con 4 pacientes cada uno, a los 8 y 12 años con 3 pacientes, a los 9 y 10 años con dos pacientes cada uno y con un paciente a los 7, 11 y 13 años. **(Grafico 3)**

Se separaron a los pacientes de acuerdo al tipo de malformación del cuerpo calloso que presentaron y a las malformaciones del SNC asociadas a estas, en donde n=23 (54%) pacientes presentaron alguna malformación congénita del SNC, mientras que n=19 (46%), no presentaron ninguna malformación congénita del SNC.

Se observo que de los 9 pacientes (100%) con Agenesia de cuerpo calloso todos se asociaron a alguna otra malformación del SNC, de los 11 pacientes con Hipogenesia del cuerpo calloso 6 pacientes (54%) presentaron alguna malformación del SNC y los otro 5 pacientes (46%) no presentaron ninguna malformación asociada, y de los 22 pacientes con hipoplasia del cuerpo calloso 8 pacientes (36%) presentaron alguna malformación de SNC asociada y 14 pacientes (64%) no tuvieron otra malformación. **(Grafico 4)**.

De los 9 pacientes con Agenesia del cuerpo calloso 100% (n=9) presentaron alguna malformación asociada de las cuales se observaron 2 pacientes con Chiari II y 2 pacientes con Heterotopias, además de Encefalocele Fronto Etmoidal, **(Figura 1)**, Dandy Wallker, Mielomeningocele, Agiria-Paquigiria, Hidrocefalia, atrofia hipocampal y una malformación cerebral compleja **(Figura 2)** con un paciente por cada una. **(Grafico 5)**.

De 11 los pacientes con Hipogenesia de cuerpo calloso, el 54% (n=6) presentaron alguna malformación de SNC asociada, de las cuales 2 pacientes presentaron complejo Agiria-Paquigiria y 2 con Quiste interhemisferico **(Figura 3)**, además de Chiari II, Heterotopias, Microcefalia, Holoprosencefalia, , Polimicrogiria, Herniación de Amígdalas y Lipoma del Cuerpo calloso **(Figura 4)** en un paciente cada una. **(Grafica 6)**.

De los 22 pacientes con Hipoplasia de cuerpo calloso se presentaron malformaciones asociadas en 36% (n= 8) de los pacientes encontrándose con mayos frecuencia Chiari I, Complejo Agiria-Paquigiria, Polimicrogiria y Siringomielia en 2 ocasiones cada una, y con Heterotopias, Quiste interhemisferico y Esquizencefalia una vez cada una. **(Grafico 7)**.

Se organizo a todos los pacientes de acuerdo a las malformaciones de SNC mas frecuentes independientemente del grado de alteración del cuerpo calloso, encontrándose con mayor frecuencia el complejo Agiria Paquigiria (Figura 4) con 5 pacientes, Heterotopias 4 pacientes, Chiari II y Polimicrogiria 3 pacientes, Quiste interhemisferico, Siringomielia y Chiari I, 2 pacientes cada una y el resto en una ocasión. **(Grafico 8)**

## **12.- DISCUSION DE LOS RESULTADOS**

Las Malformaciones Congénitas son un problema de salud pública. Las malformaciones del SNC son de las mas frecuentes según Ortiz y cols. 2003, quienes encontraron como primer lugar malformaciones del tubo digestivo y en segundo lugar del SNC en un 15.9% y una frecuencia de 1.6 por mil recién nacidos vivos. (13)

En la serie de Alfaro y cols. 2004, de diez años en diferentes hospitales de Guadalajara con 178,394 neonatos señala a las malformaciones de tegumentos en primer lugar, las del sistema nervioso central en segundo y las del sistema musculo esquelético en tercero.(14)

En el INP Flores y cols. en una serie de 4 años con una prevalencia de 29.7 por mil recién nacidos vivos encontrando en tercer lugar las malformaciones del SNC en 3.4 por mil recién nacidos vivos, después de las malformaciones musculo esqueléticas y de piel y anexos. (15)

Islas y cols. en un estudio de 5 años enfocados únicamente a malformaciones del SNC con una prevalencia de 2.4 por mil nacidos vivos. La Agenesia de cuerpo calloso representa el 6.5% de todas las malformaciones del SNC en esta serie que corresponde a 0.16 por mil recién nacidos vivos, sin embargo no mencionan la hipogenesia ni la hipoplasia del cuerpo calloso. (3)

En nuestra serie se encontró una prevalencia de 0.19 por 1000 recién nacidos lo cual corresponde con lo encontrado por Islas en el 2005, sin embargo no hay ningún estudio que muestre las malformaciones asociadas a las anomalías congénitas del cuerpo calloso para comparar nuestros resultados.

De los 42 pacientes con malformación congénita del cuerpo calloso encontramos un predominio de presentación en el género masculino lo cual también se corresponde con el estudio de Islas y Flores al contrario de Ortiz en donde fueron mas frecuentes las malformaciones en el género femenino.

En total de nuestros 42 casos el 54% de los pacientes presento una o mas malformaciones congénitas asociadas, siendo mas frecuentes en los pacientes con agenesia del cuerpo calloso en un 100%, después en los pacientes con Hipogenesia del cuerpo calloso en un 54% y por ultimo en un 36% de los pacientes con hipoplasia del cuerpo calloso, lo que nos indica que mientras mayor es la afectación del cuerpo callosos mayor es la probabilidad de encontrar alguna malformación del SNC asociada a esta.

De las malformaciones asociadas a las alteraciones congénitas del cuerpo callosos se encontraron 20 diferentes malformaciones asociadas a estas, de las cuales las mas frecuentes son la Agiria- Paquigiria en un 12% de los pacientes, las Heterotopias en un 9.5%, el Chiari II y la Polimicrogria en un 7.1% cada una y el Chiari I, quiste interhemisférico y la Siringomielia en un 4.7% cada una. (Tabla 1)

### **13.- CONCLUSIONES**

Las malformaciones del SNC son de las malformaciones congénitas mas frecuentes en la edad pediátrica, De estas malformaciones las malformaciones del cuerpo calloso son de las mas frecuentes y como observamos en este estudio mas de la mitad de los pacientes con alteraciones en el cuerpo callosos presenta al menos otra malformación del SNC, así también mientras mayor sea el grado de afectación del cuerpo calloso mayor será la probabilidad de que presente alguna malformación asociada.

Es primordial implantar o mantener registros locales que a su vez puedan alimentar bases de datos regionales para tener un panorama epidemiológico de las malformaciones, y poder identificar cambios en el tiempo y factores de riesgo a fin de implementar un programa invitando a las mujeres a consumir ácido fólico en la etapa reproductiva o en el inicio del embarazo con objeto de reducir el número de malformaciones congénitas del sistema nervioso central.

Finalmente hay que destacar que para la prevención, diagnóstico y tratamiento de cualquier malformación congénita se requiere un equipo interdisciplinario de diferentes especialidades: Radiología, Neurología, Obstetricia, Neonatología, Pediatría, Genética, etc.

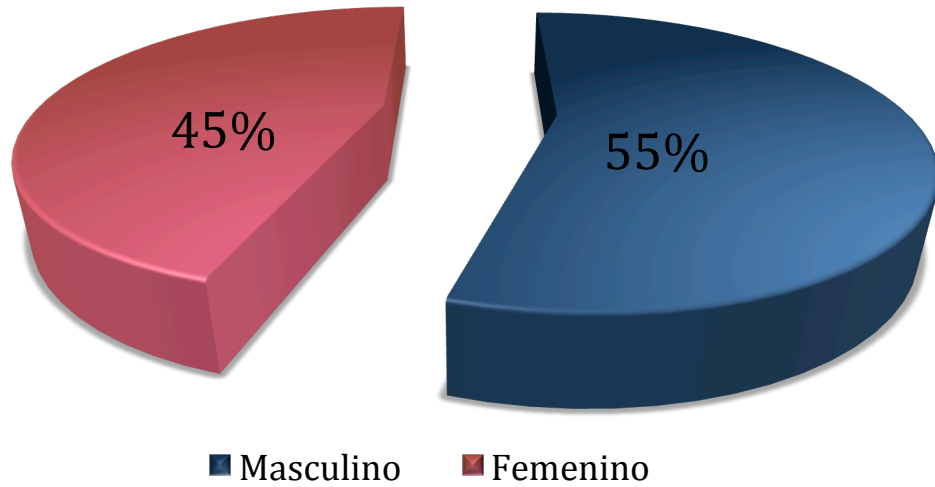
---

# 14. ANEXOS

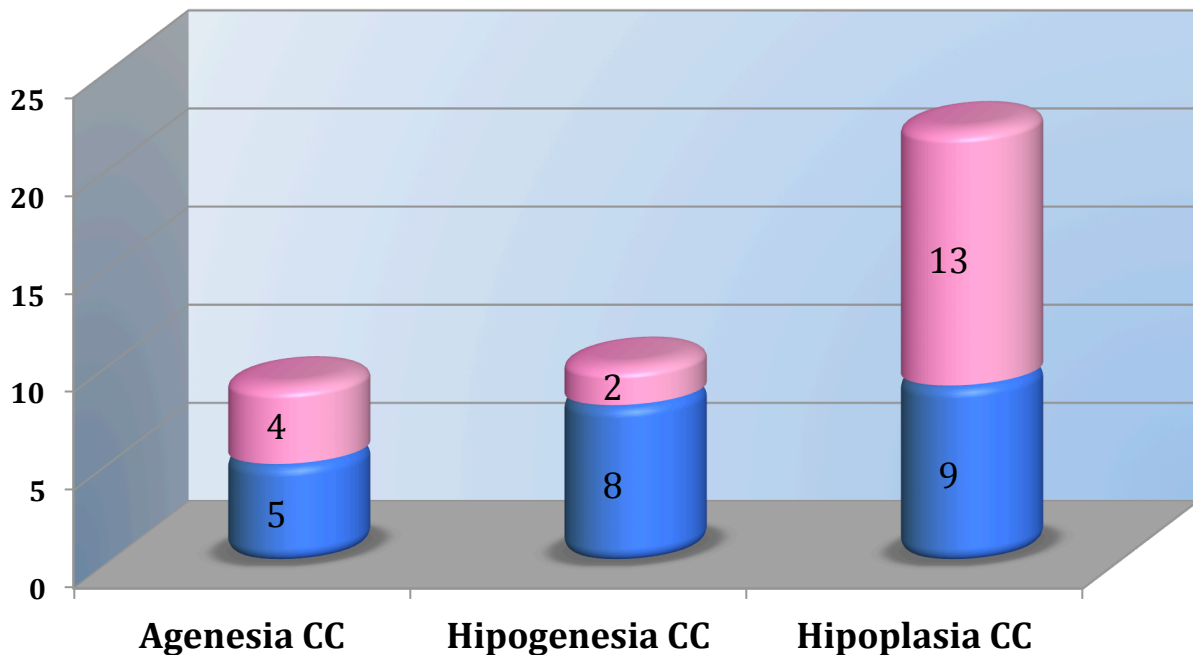
---



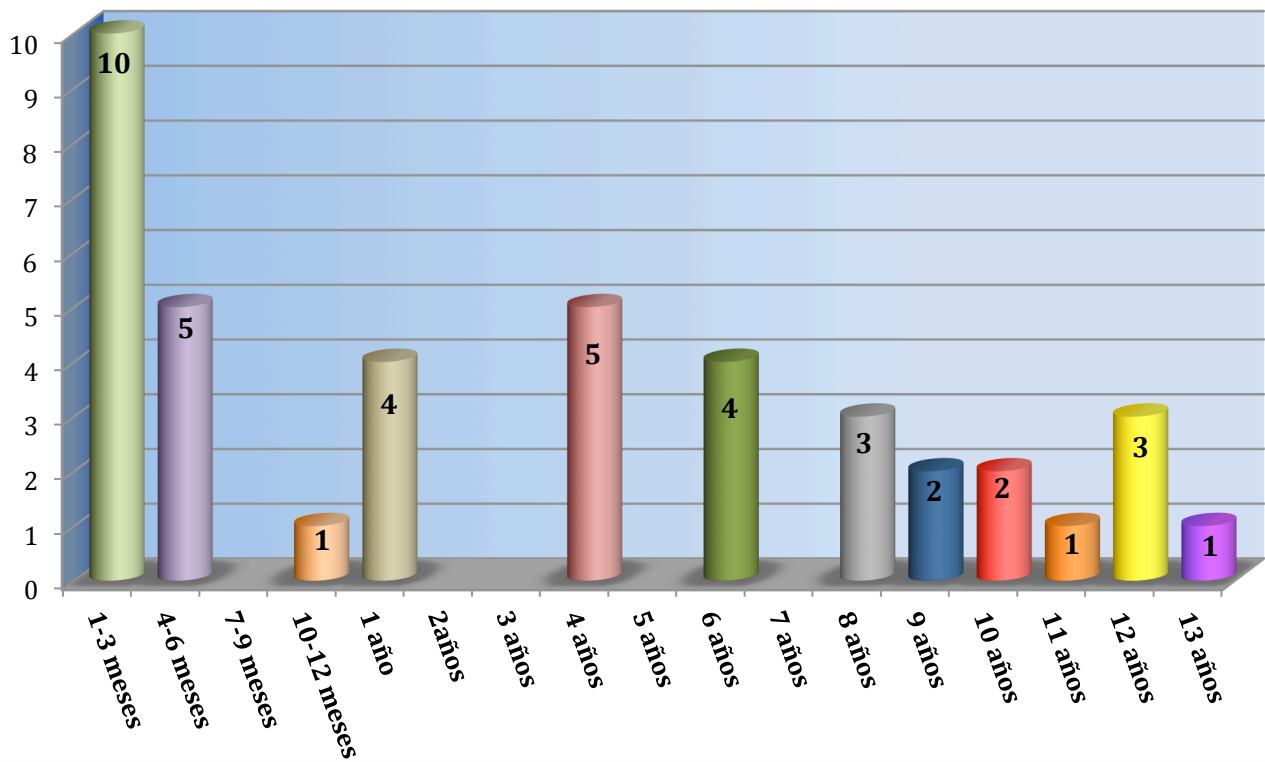
**Grafica 1.- Distribucion por genero de pacientes con Malformacion del cuerpo calloso en el Hospital General Dr. G.G.G. de Septiembre 2009 a 15 de junio de 2011**



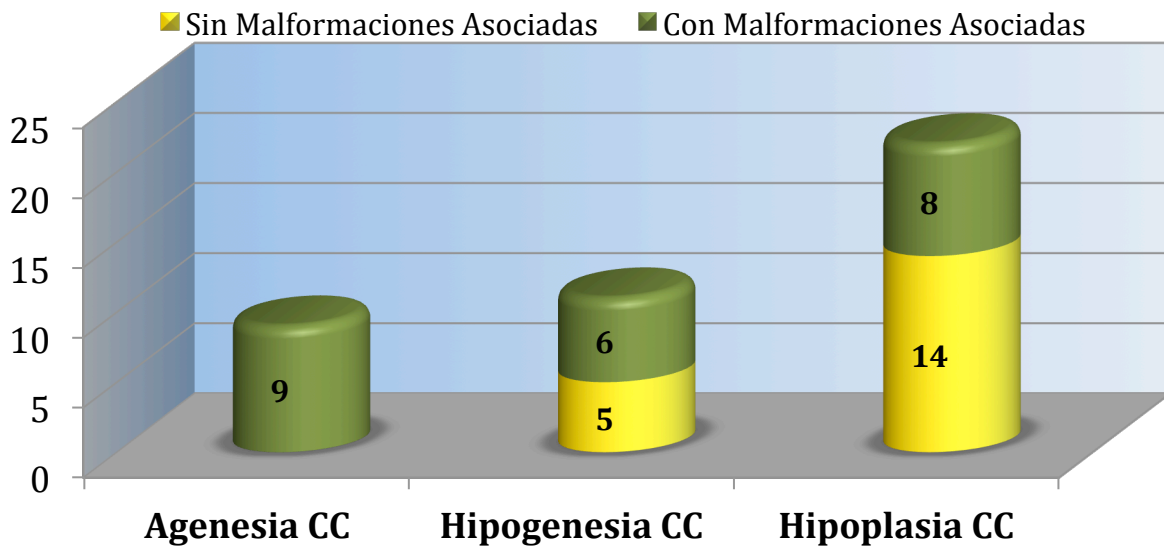
**Grafica 2.- Distribucion de pacientes de acuerdo a diagnostico y genero de pacientes con malformacion del cuerpo calloso**

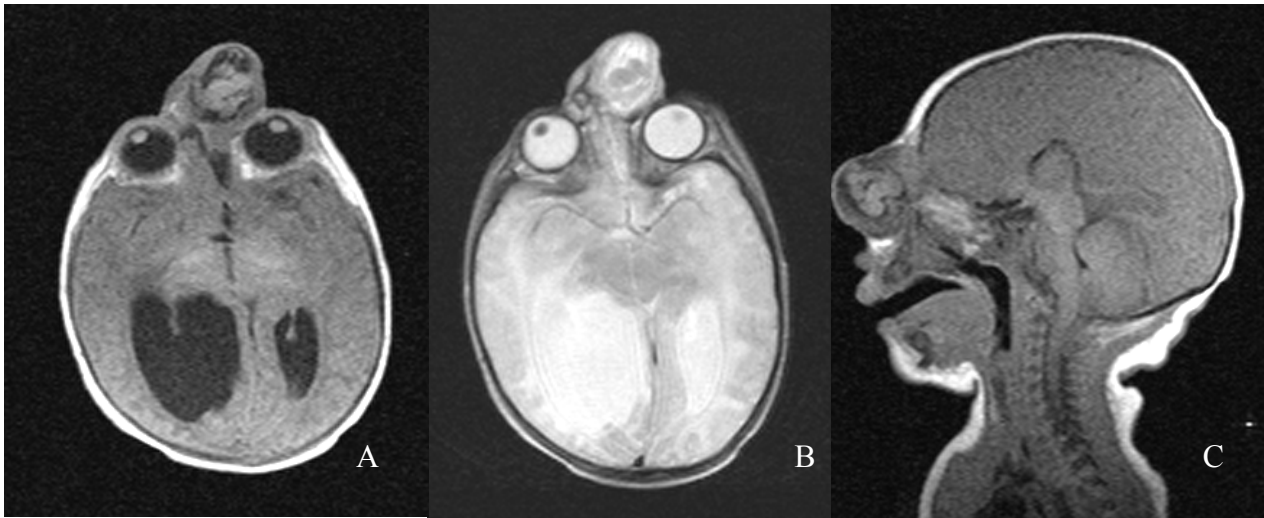


**Grafica 3.- Distribucion de pacientes de acuerdo a la edad en la que se realizo el Diagnostico por imagen de RM.**

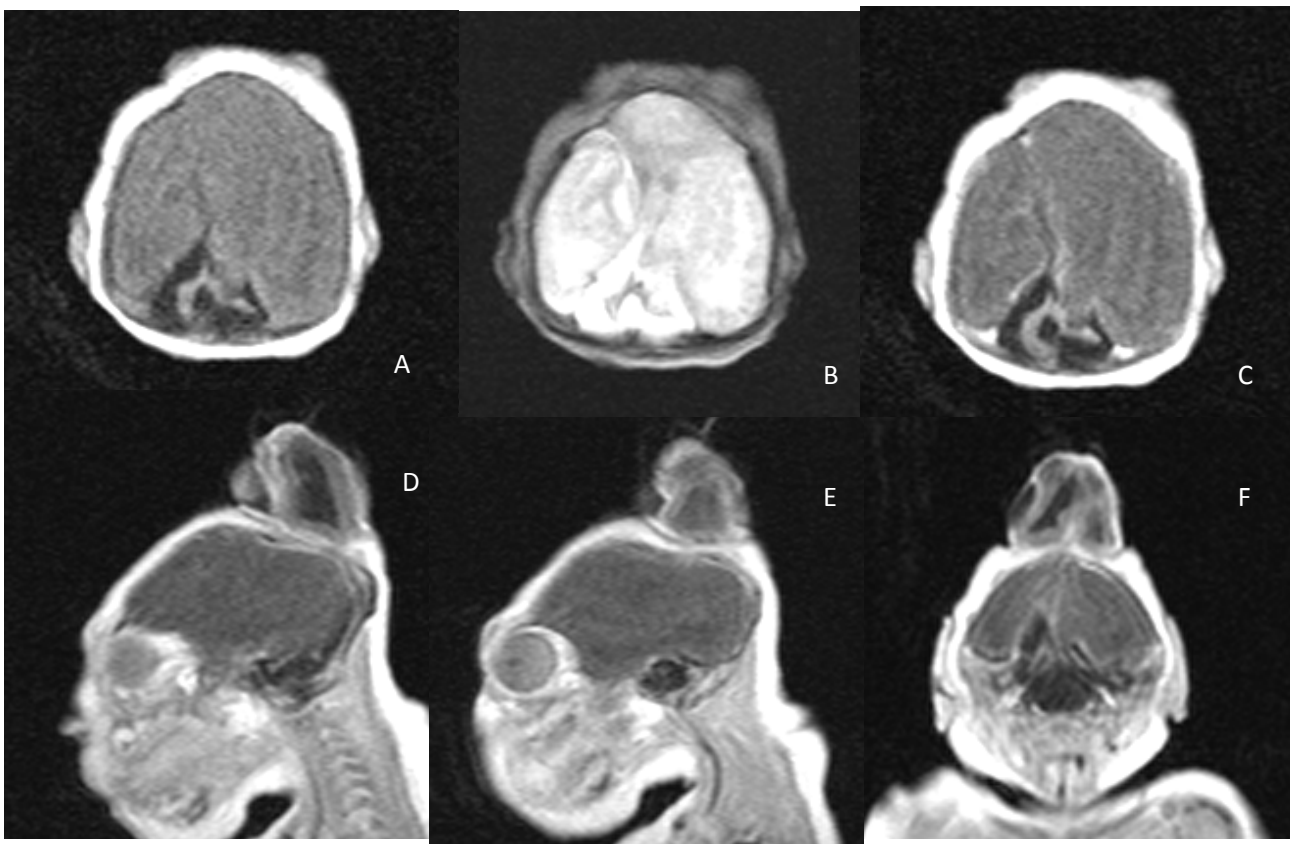


**Grafica 4.- Distribucion de Malformaciones del SNC asociadas a Agenesia del cuerpo callosos en pacientes del Hospital General Dr G.G.G.**



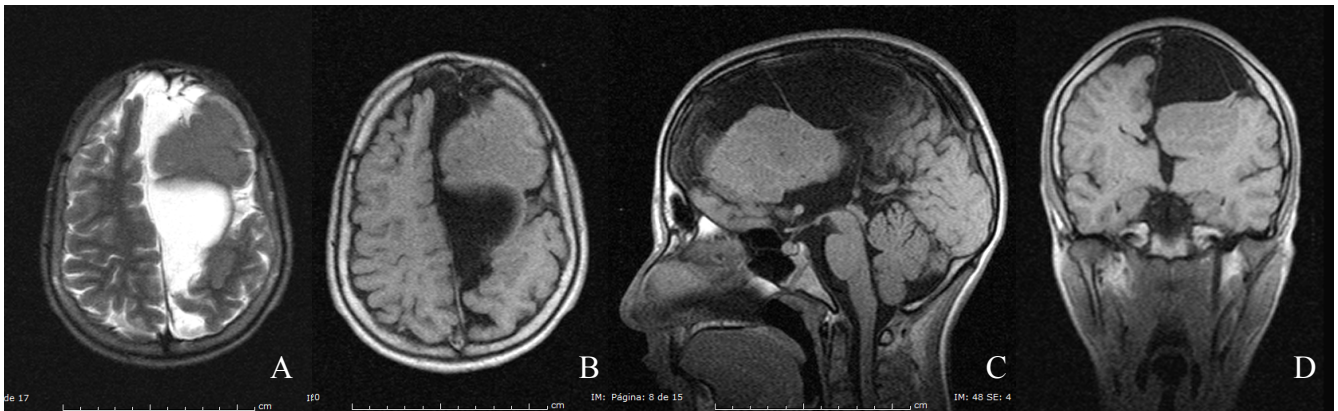
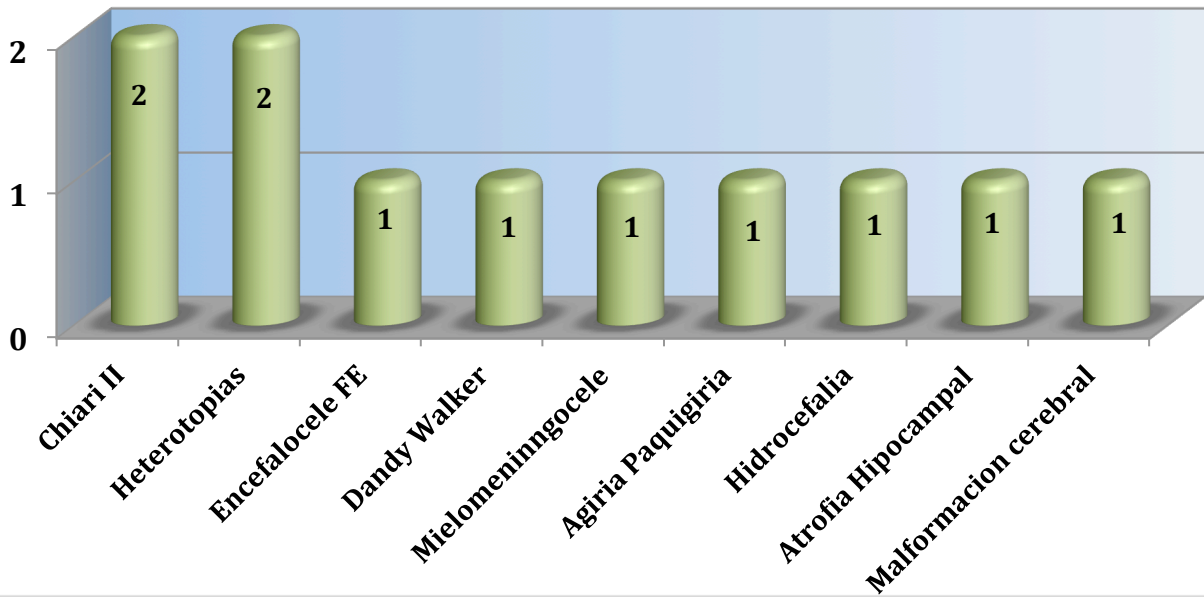


**Figura 1.** Paciente masculino de 6 meses de edad. A) T1 transversal con presencia de encefalocele Fronto etmoidal, así como colpocefalia, B) T2 C) T1 Sagital donde se observa agenesia de cuerpo calloso y el encefalocele.



**Figura 2.** Paciente Femenino de 1 mes de edad. A) T1 transversal con presencia alteración en la morfología de ambos emisferios cerebrales, los cuales asimétricos en forma y tamaño, no hay diferenciación de la sustancia gris y blanca B) T2 C) T1 Gd D) y E) T1 Sagital con agenesia de cuerpo calloso, craneo amorfo, F) T1 Coronal, Con alteraciones craneales, paciente con malformación cerebral compleja.

**Grafica 5.- Distribucion de Malformaciones del SNC asociadas a Agenesia del cuerpo callosos en pacientes del Hospital General Dr G.G.G.**



**Figura 3.-** Paciente Masculino de 12 años de edad. A) T2 transversal que muestra imagen ovoidea hiperintensa hacia la convexidad entre los hemisferios cerebrales, correspondiente a quiste interhemisferico, B) T1 transversal, C) T1 sagital donde se muestra hipogenesia de cuerpo callosos con quiste interhemisferico igualmente en D) T1 coronal.

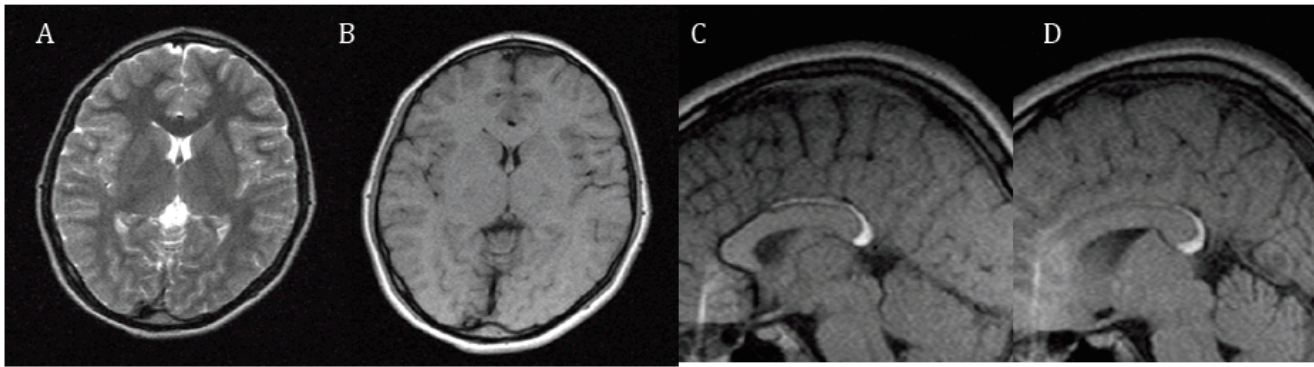
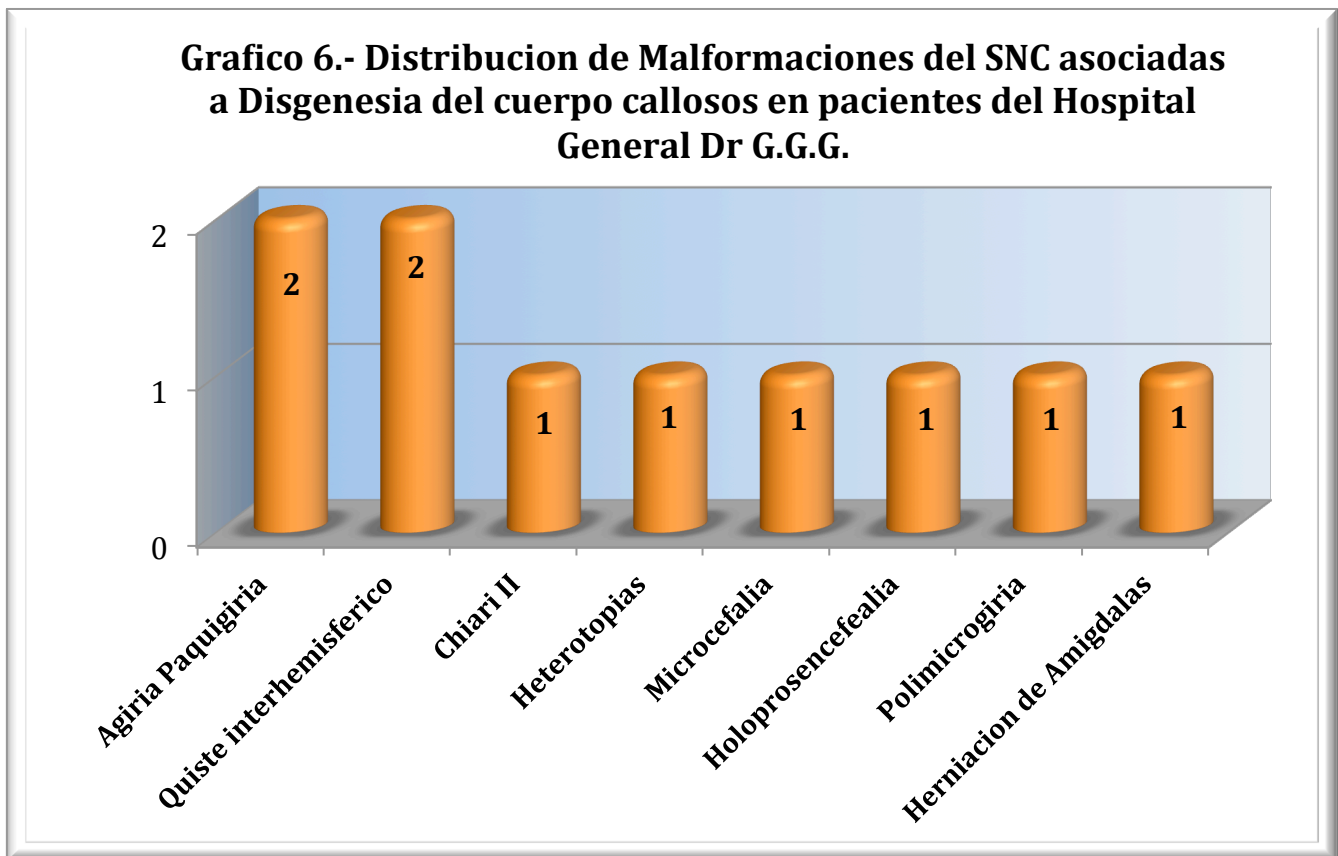
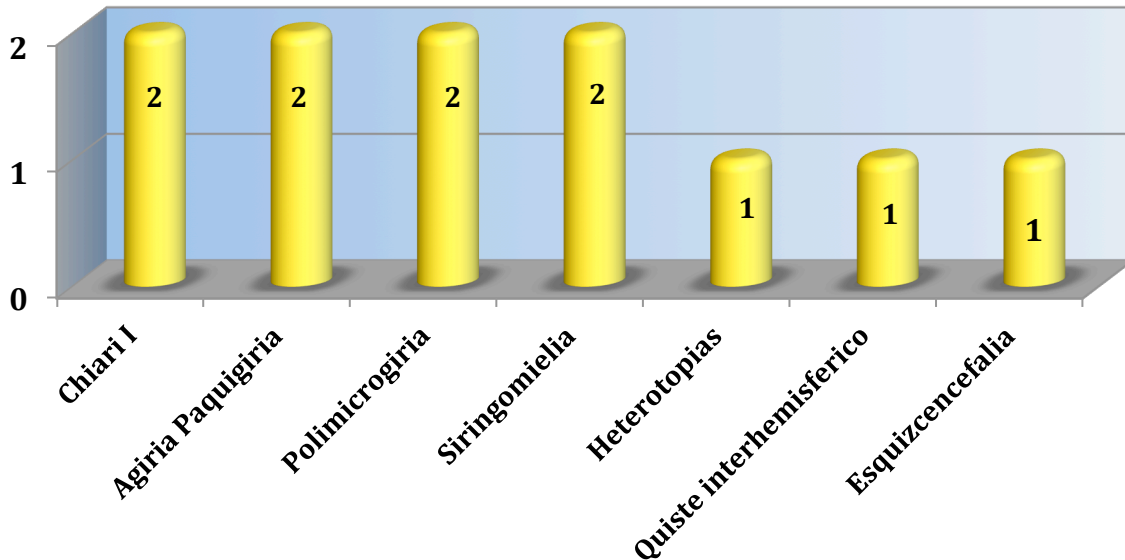


Figura 4.- Paciente masculino de años de edad el cual presenta A) T2 transversal B)T1 transversal con lesión redonda en región del esplenio que se observa mejor en C) y D) T1 sagital con hipogenesia del cuerpo calloso con ausencia de esplenio y lesión hiperintensa en esa región correspondiente con lipoma del cuerpo calloso.



**Grafico 7.- Distribucion de Malformaciones del SNC asociadas a Hipogenesia del cuerpo callosos en pacientes del Hospital General Dr G.G.G**

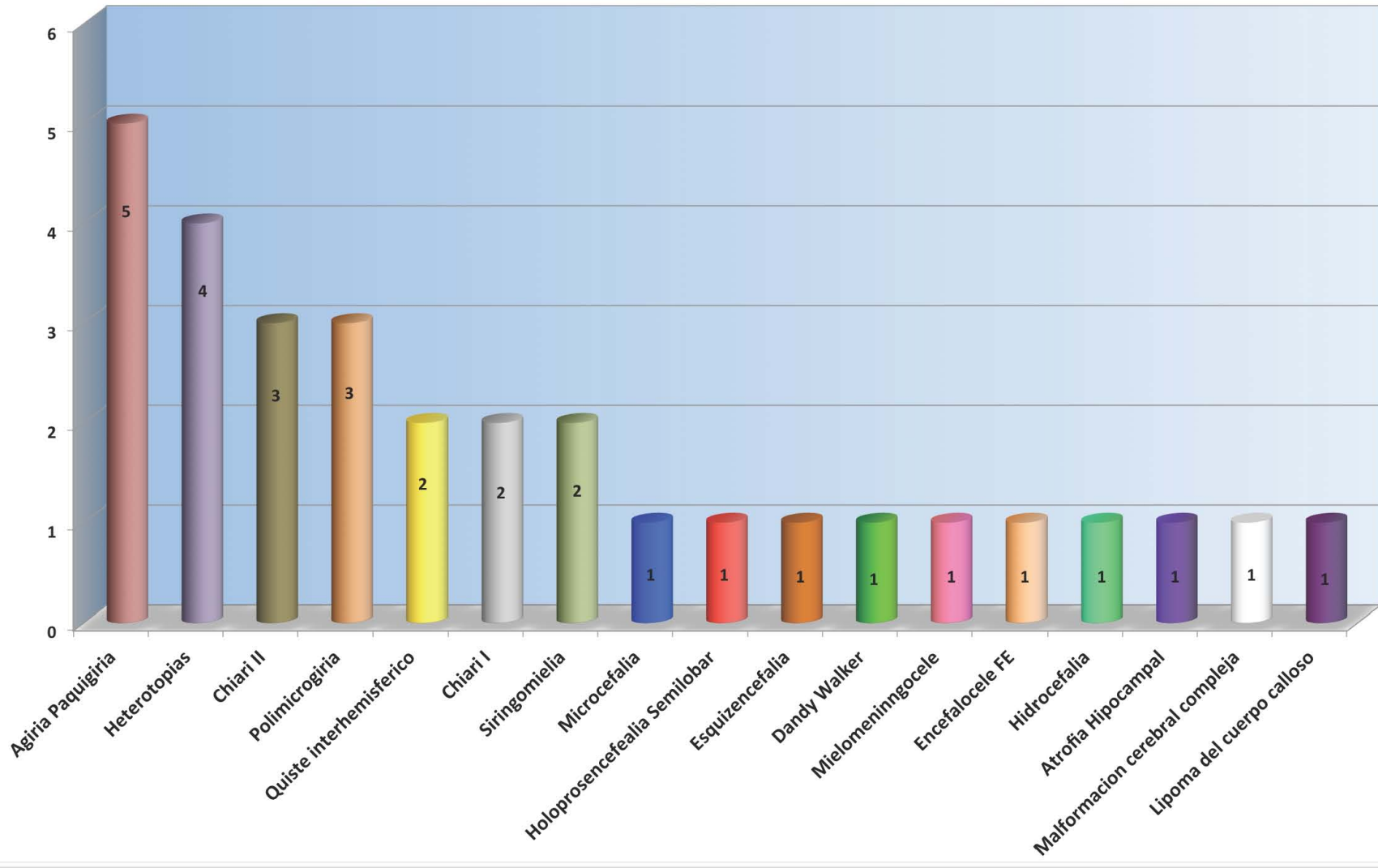


**TABLA 1.** Distribución de malformaciones asociadas al las alteraciones congénitas del cuerpo calloso en pacientes del Hospital General Dr. G.G.G

Malformación	No Pacientes	%	Malformación	No Pacientes	%
Agiria-Paquigiria	5	12	Dandy Walker	1	2.3
Heterotopias	4	9.5	Hidrocefalia	1	2.3
Chiari II	3	7.1	Encefalocele Fronto Etmoidal	1	2.3
Polimicrogria	3	7.1	Mielomeningocele	1	2.3
Quiste interhemisferico	2	4.7	Herniación de amígdalas	1	2.3
Chiari I	2	4.7	Holoprosencefalia semilobar	1	2.3
Siringomielia	2	4.7	Esquizencefalia	1	2.3
Atrofia Hipocampal	1	2.3	Lipoma	1	2.3
Microcefalia	1	2.3	Malformación cerebral compleja	1	2.3



**Grafico 8.- Distribución de pacientes con Malformacion del Cuerpo callosos y las malformaciones del SNC asociadas**



## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

### GRAFICA DE GANT

#### PLANEACIÓN Y REALIZACIÓN

	Diciembre Enero	Febrero Marzo	Abril Mayo	Junio Julio	Agosto Septiembre	Octubre Noviembre	Diciembre Enero 2012
<i>Redacción de protocolo.</i>							
<i>Presentación al comité y aprobación</i>							
<i>Captura de datos</i>							
<i>Concordancia</i>							
<i>Análisis estadísticos de resultados</i>							
<i>Redacción de tesis</i>							
<i>Presentación de tesis</i>							
<i>Publicación de tesis</i>							



## HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Prevalencia de malformaciones del cuerpo calloso y su asociación con otras malformaciones del SNC

FECHA REALIZACIÓN ESTUDIO: \_\_\_\_\_.

EDAD: \_\_\_\_\_ años \_\_\_\_\_ meses.

FN: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_.

AFILIACIÓN: \_\_\_\_\_.

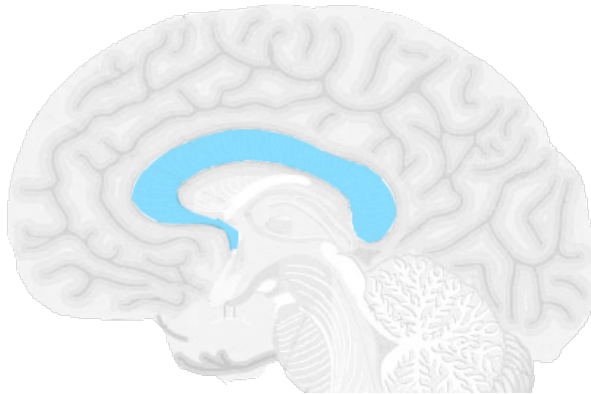
Síntomas clínicos: \_\_\_\_\_.

HALLAZGOS: \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.



1.- Agenesia \_\_\_\_\_

2.- Disgenesia \_\_\_\_\_

3.- Hipoplasia \_\_\_\_\_

Otras malformaciones:

1.- \_\_\_\_\_

2.- \_\_\_\_\_

3.- \_\_\_\_\_

4.- \_\_\_\_\_

5.- \_\_\_\_\_

6.- \_\_\_\_\_

7.- \_\_\_\_\_

8.- \_\_\_\_\_

COMENTARIOS:

\_\_\_\_\_.

## 15.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Ortiz M. Frecuencia de Malformaciones congénitas en el área de Neonatología del Hospital General de México. *Rev. Mex. Pediat.* 2003; 70 (3) pp. 128- 131
- 2.- Rodríguez P. Malformaciones del sistema nervioso central y el raquis en pacientes pediátricos. Experiencia en el Hospital General de México. *Anales de Radiología México* 2007; 4; pp. 263-276
- 3.- Islas L. Frecuencia de Malformaciones congénitas del sistema nervioso central en el recién nacido, Experiencia de cinco años en el Hospital general de México. *Rev. Med Hosp. Gen Mex.* 2005; 68(3) pp. 71-75
- 4.- Barkovich J. Analyzing the Corpus Callosum. *AJNR*: vol. 17, 1996, pp.1643-1645
- 5.- Scott W. Resonancia Magnética de Cabeza y Columna. Edit. Marbán. 1a. Edición. España 2004; pp. 306-309
- 6.- Ryan S. Anatomía para el Diagnostico Radiológico. Edit. Marban. España, 2008. pp 53-54
- 7.- García A. Malformaciones congénitas de línea media asociadas a defectos de migración. *BOL PEDIATR* 1998; vol. 38: pp. 107-111
- 8.- Barkovich J. Anomalies of the corpus callosum: correlation with further anomalies of the brain. *AJR* 1988; vol. 51, pp.171-179.
- 9.- Steven W. Anomalies of the Corpus Callosum: An MR Analysis of the Phenotypic Spectrum of Associated Malformations. *AJR*: vol. 187, November 2006, pp. 1343-1348
- 10.- Osborn A. Neurorradiología Diagnóstica. Edit. Harcourt Brace. 1ª. Edición, 1998; pp. 25-30
- 11.- Barkovich J. Neuroimagenología Pediátrica. Edit. Journal. 1a edición. Argentina 2001; pp. 654-670.
- 12.- Kirks D. Kirks Radiología Pediátrica, Edit. Marbán, 3º edición, España, 2000 pp 105-106.
- 13.- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Perspectiva estadística del Distrito Federal, Junio 2011.
- 14.- Alfaro AN, Pérez MJJ, Valadez FI, González TYS. Malformaciones congénitas externas en la zona metropolitana de Guadalajara. 10 años de estudio. *Investigación en Salud* 2004;6:180-7.
- 15.- Flores G. Malformaciones congénitas diagnosticadas en un hospital general. Revisión de cuatro años. *Acta pediátrica de México*, 2011.