



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

**Hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más
frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital
General G.G.G. CMN “La Raza”.**

TESIS DE POSGRADO

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

RADIOLOGIA E IMAGEN

PRESENTA:

DRA. BRENDA JAZMIN VEGA ROJAS

ASESOR:

DR. BERNARDO RAMÍREZ GARCÍA

ASESOR CONJUNTO:

DR. FRANCISCO MANUEL ESCALANTE NIETO

MEXICO, D.F. NOVIEMBRE 2014



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.

Hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN "La Raza".

Carta Dictamen

Página 1 de 1



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"2014, Año de Octavio Paz"

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3502
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA, D.F. NORTE

FECHA 24/06/2014

DR. BERNARDO RAMIREZ GARCIA

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarte, que el protocolo de investigación con título:

Hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN "La Raza".

que sometí a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **AUTORIZADO**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
4-2014-3502-83

ATENTAMENTE


DR.(A). GUILLERMO CARBAGA REYNA
Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3502

IMSS

INSTITUTO MEXICANO DE SEGURIDAD SOCIAL

DEDICATORIAS

AL AMOR DE VIDA

Gracias gordito por estar a mi lado, porque sin ti, todo este proceso hubiera sido muy difícil, por venir a complementarme como persona y como mujer, por regalarme tantos sueños y hacerlos realidad, por soportar mis malos ratos y tratar siempre de hacerme reír, por todo lo que eres y me haces sentir, por ser mi sol.

A MIS PADRES Y HERMANAS

Sin ustedes y todo su apoyo nunca lo hubiera logrado. Son el pilar de mi vida , agradezco a dios el tenerlos como mi familia y gracias a ustedes sobre todo a ti madre porque se las lágrimas que te costaron el dejarme ir tras mis objetivos y siempre alentarme para lograrlos, por esos dos regalos maravillosos: darme raíces y alas, los amo.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

Gracias por todo su apoyo, por todos los ratos felices, porque en los momentos de debilidad siempre me escucharon y me aconsejaron, y aunque dios me mando una familia maravillosa, también me dio la oportunidad de conocerlos y escogerlos como mi segunda familia, son de mis personas favoritas en la vida.

DR. BERNARDO RAMIREZ GARCIA

Gracias Dr. Por su tiempo, dedicación y disposición para siempre ayudarme y trasmitirme sus conocimientos, es un ejemplo para mí.

AUTORIZADA POR:

**DRA. LUZ ARCELIA CAMPOS NAVARRO
DIRECTORA DE EDUCACION E INVESTIGACIÓN EN SALUD
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.**

**DR. BERNARDO RAMÍREZ GARCIA
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
ASESOR CONJUNTO DE TESIS
MÉDICO RADIÓLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
U.M.A.E DR. ANTONIO FRAGA MOURET”.
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.**

**DRA. BRENDA JAZMIN VEGA ROJAS
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**

INDICE

1. Resumen.....	7
2. Marco Teórico.....	8
3. Justificación.....	20
4. Planteamiento del problema.....	20
5. Objetivos.....	21
6. Hipótesis general.....	21
7. Material y Métodos	
7.1 Lugar de Estudio.....	22
7.2 Tipo de Estudio	22
7.3 Diseño de la muestra	22
7.4 Variables.....	23
7.5 Análisis estadístico.....	24
8. Recursos humanos, físicos y financieros.....	25
9. Factibilidad	25
10. Aspectos Éticos.....	26
11. Difusión de resultados.....	26
12. Resultados y Análisis de Resultados.....	27
13. Discusión de los resultados.....	28
14. Conclusiones.....	29
15. Anexos.....	30
16. Bibliografía.....	38

**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:

Hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

1.- RESUMEN

Título:

Hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

Antecedentes:

La incidencia de infecciones del sistema nervioso central (SNC) ha aumentado de forma dramática en todo el mundo en la última década a pesar de los avances en la antibioterapia. Esto se debe en parte a la frecuencia de infecciones del SNC en pacientes con síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) (1) y otros estados de inmunosupresión, que además han dado lugar a importantes cambios epidemiológicos como son la práctica desaparición de algunas infecciones o la aparición de otras previamente casi inexistentes (2). La detección temprana y un diagnóstico correcto de las infecciones de SNC son de vital importancia, ya que la mayoría de estas enfermedades son tratables (1).

Metodología:

Se revisaron estudios de resonancia de enero del 2013 a enero del 2014, en todos los pacientes con sospecha diagnóstica de neuroinfección, cuyo estudio de resonancia magnética se realizó en la UMAE Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional “La Raza”, el estudio se revisó por radiólogo especialista en resonancia magnética.

Objetivo general:

Determinar cuáles son los hallazgos por resonancia magnética de las infecciones del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

Recursos y factibilidad:

Para la realización del estudio existió el material, la capacitación específica y experiencia reconocida de los participantes de este proyecto por lo que fue factible su realización.

Resultados:

De estos 31 pacientes el 50% (n=6) fueron del género Femenino, y el 50% (n=6) del género Masculino. De los 12 pacientes que presentaron infección del sistema nervioso central se separaron de acuerdo a si presentaban infección viral, toxoplasmosis, meningitis bacteriana, tuberculosis o neurocisticercosis. De estos se encontraron n=6 pacientes con infección viral, n=2 pacientes con neurocisticercosis, n=2 pacientes con tuberculosis, n=1 paciente con toxoplasmosis y n=1 paciente con meningitis.

Conclusiones:

Dentro de las infecciones del sistema nervioso central, las causadas por virus ocupan una gran parte de los diagnósticos, siendo el hallazgo más frecuente zonas de alta intensidad en imágenes ponderadas en T2 de distribución difusa, el sexo no significó un factor de riesgo para la presentación de las infecciones.

2. MARCO TEORICO

La incidencia de infecciones del sistema nervioso central (SNC) ha aumentado de forma dramática en todo el mundo en la última década a pesar de los avances en la antibioterapia. Esto se debe en parte a la frecuencia de infecciones del SNC en pacientes con síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) (1) y otros estados de inmunosupresión, que además han dado lugar a importantes cambios epidemiológicos como son la práctica desaparición de algunas infecciones o la aparición de otras previamente casi inexistentes (2). La detección temprana y un diagnóstico correcto de las infecciones de SNC son de vital importancia, ya que la mayoría de estas enfermedades son tratables (1).

Los síntomas iniciales pueden ser inespecíficos, lo que puede dificultar y retrasar su diagnóstico, por lo que es de suma importancia toda la información que pueda obtenerse a través de la anamnesis, exploración física y la complementación diagnóstica a través de los estudios de laboratorio y métodos de imagen. (2)

La neuroimagen desempeña un papel crucial en el diagnóstico, la elección del tratamiento y el seguimiento de la respuesta terapéutica en las enfermedades infecciosas del sistema nervioso central (SNC), principalmente en enfermedades oportunistas caracterizadas por cuadros clínicos bizarros. (3)

La tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) ofrecen información complementaria en multitud de procesos patológicos, pero actualmente se considera que la RM es el método de imagen de elección, dada su mayor capacidad de contraste, su capacidad multiplanar y la ausencia de artefactos provocados por el hueso compacto. Esto es particularmente evidente en los estudios de imagen en la fosa posterior y en lesiones de pequeño tamaño con escaso efecto de volumen. Los estudios de RM post-contraste presentan mayor sensibilidad que los estudios con TC post-contraste en procesos que afectan las meninges. Así mismo otra herramienta importante que nos proporciona la resonancia magnética es la espectroscopia la cual nos brinda una información bioquímica in vivo de la patología intracraneal que se considera una herramienta extremadamente útil para la caracterización de enfermedades del SNC. (1).

Las infecciones del SNC pueden clasificarse según diferentes criterios: según la forma de presentación y curso clínico, según la región del SNC afectado o según el tipo de agente causante (2). Este último es el criterio utilizado principalmente en este trabajo.

INFECCION VIRAL

La infección intracraneal viral suele ser un proceso inflamatorio multifocal o difuso (ej. una encefalitis) y generalmente afecta también a las meninges (1), siendo el límite entre ambos procesos muy sutiles por lo que hablamos de meningoencefalitis (2).

La familia de los arbovirus son las responsables de la mayoría de los casos de encefalitis vírica (1) mientras que la meningitis aséptica o viral es causada por los enterovirus (virus ECHO, virus Cocksackie) del 50-80% de los casos. Otros gérmenes son el virus del herpes simple (VSH), virus de la

Hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

parotiditis (mixovirus), y el virus de Epstein-Barr (4), mientras que en los pacientes con SIDA se observan gérmenes como VIH y citomegalovirus (1).

Desde el punto de vista anatomopatológico las características primarias de las encefalitis víricas incluyen degeneración neuronal e inflamación. Otros hallazgos histopatológicos son congestión cerebral difusa y edema o hemorragia en distintos grados de afectación. En ocasiones se observa algo de edema cerebral y congestión de los vasos meníngeos (1).

En la RM, los hallazgos se traducen en áreas parcheadas o confluentes de hiperintensidad en imágenes ponderadas en T2 e isointensas o hipointensas en T1 con un grado variable de efecto de volumen. Si existe hemorragia subaguda, se observarían zonas de intensidad de señal alta en secuencias T1 y T2. Estos hallazgos pueden aplicarse a la mayoría de las encefalitis víricas (1). Mientras que en la meningitis viral en la mayoría de los casos suelen observarse estudios normales, siendo el reforzamiento de las meninges el hallazgo principal en los pacientes que presentan datos positivos (4).

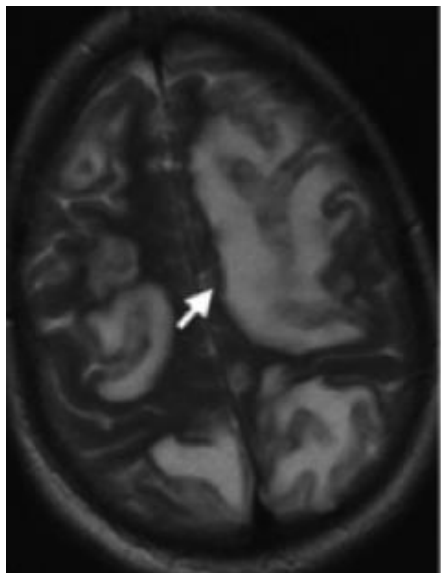
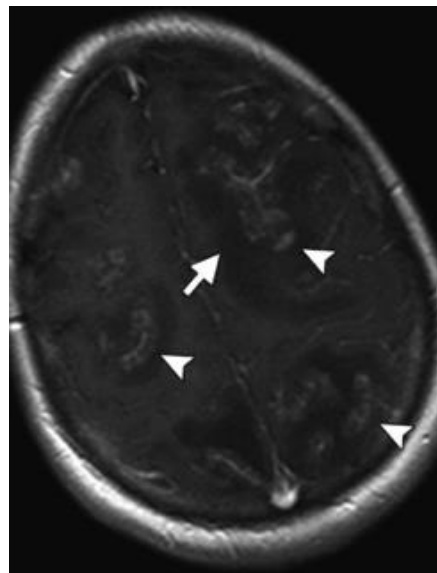


Imagen de RM ponderada en T2 que muestra áreas de hiperintensidad (flecha), un hallazgo indicativo de marcado edema difuso en la sustancia blanca y expansión a las circunvoluciones. (5)



RM T1- **contraste** muestra reforzamiento difuso leptomeníngeo (**puntas de flecha**) y edema de la sustancia blanca (**flecha**). (5)

INFECCION BACTERIANA

Las manifestaciones más frecuentes de la infección bacteriana piógena en el SNC son la meningitis, los abscesos y el empiema Extra axial (subdural o epidural) (1).

MENINGITIS BACTERIANA:

Hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

Los gérmenes específicos implicados varían según los diferentes grupos de edad. La causa más frecuente de meningitis neonatal es el grupo del estreptococo B, seguido de *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes*.

Los factores que intervienen en la patogénesis de la meningitis neonatal se refieren al parto (p. ej., infección del tracto genitourinario de la madre), la inmadurez (inmunidad celular y humoral insuficientes) y el medio ambiente (aerosoles, catéteres, equipo de terapia por inhalación) (4).

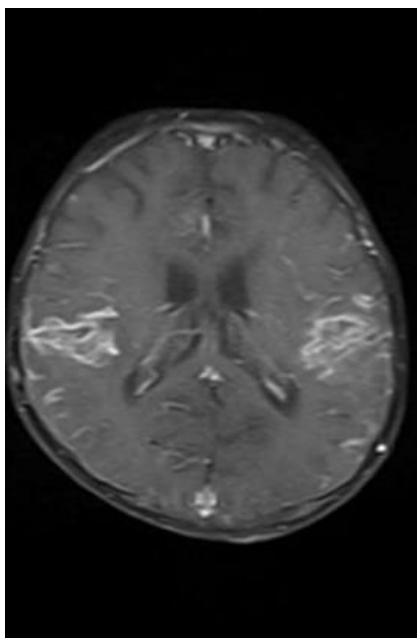
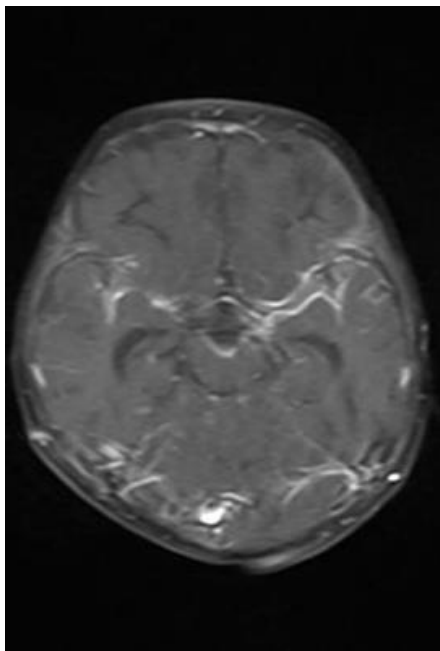
En niños menores de 7 años, la meningitis por *Haemophilus influenzae* es frecuente. Cuanto mayor es el niño más se parece la infección a la del adulto. *Neisseria meningitidis* se encuentra en niños y adultos jóvenes, mientras que *Streptococcus pneumoniae* es el germen infeccioso más frecuente en el adulto (4).

La meningitis piógena adulta tiene varias formas de comienzo diferentes. Las causas más comunes son la diseminación hematógena y la expansión local de una infección extra cerebral contigua (p. ej., otitis media, mastoiditis o sinusitis) (4)

Después de la infección inicial pueden aparecer múltiples complicaciones en los siguientes días o semanas, que aparecen en el 50% de los pacientes adultos con meningitis bacteriana. Los vasos próximos al exudado inflamatorio pueden sufrir espasmo provocando infarto arterial o venoso, siendo los trastornos vasculares la complicación más frecuente en la edad adulta. Los infartos corticales provocan una disrupción de la pía que, en condiciones normales, supone una barrera a la expansión de la infección, facilitando el desarrollo de abscesos y cerebritis en la sustancia blanca. La infección y la necrosis de la aracnoides permite la formación de colecciones subdurales que pueden infectarse (empiema). Como resultado del exudado inflamatorio subaracnoideo, se pueden obstruir las vías del LCR provocando hidrocefalia (1).

Los hallazgos en RM sin contraste, en pacientes con meningitis bacteriana no complicada, son poco evidentes. Tras la administración de gadolinio se muestra un realce de las meninges. Mientras que los pacientes con meningitis complicadas mostraran hallazgos que van desde infartos corticales caracterizados por zonas hipointensas en T1 e hiperintensas en T2, hidrocefalia, empiemas subdurales (que por su alto contenido proteínico muestra una señal de intensidad más alta que el LCR en secuencias T1 y DP) (1), así como abscesos cerebrales en los cuales los hallazgos dependerán del estadio en que se encuentre el mismo siendo estos los siguientes (4):

1. Cerebritis precoz
2. Cerebritis tardía
3. Capsulitis precoz
4. Capsulitis tardía



**IMAGEN: RM T1
Contraste- supresión
grasa en donde se
observa importante
reforzamiento meníngeo
en paciente con
meningitis bacteriana (5)**

ESTADIOS ABSCESO:

1. *Cerebritis precoz* es la fase inicial de la formación de un absceso. Durante este estadio, la infección es focal, pero ya no está localizada. El estadio de cerebritis precoz dura de 3 a 5 días. Los hallazgos por RM serán en T1 con CONT: áreas con realce mal delimitado dentro de la región edematosa y en T2 área subcortical hiperintensas mal definida.

2. *Cerebritis tardía*. La infección se vuelve más focal y las pequeñas zonas necróticas confluyen entre sí. Hay proliferación vascular y se forma un núcleo necrótico central rodeado por un anillo más definido de células inflamatorias, macrófagos, tejido de granulación y fibroblastos. El estadio de cerebritis tardía dura de 4 a 5 días ó de 10 a 14. En RM encontraremos en T1: Borde iso o ligeramente hiperintenso. T2: área necrótica central hiperintensa y realce anular tras la administración de gadolinio.

3. *Capsulitis precoz* comienza hacia el final de la segunda semana del proceso infeccioso. La capsula del absceso es delgada e incompleta al principio, pero se va haciendo más espesa según se produce más colágeno. A medida que madura el absceso, el efecto de masa y el edema periférico empiezan a disminuir. Alrededor del absceso se va desarrollando una gliosis periférica. EN la RM observamos en T1 la Cápsula se observa iso o hiperintensa y en T2 Cápsula hipointensa con edema periférico el cual se visualiza como una zona hipointensa en T1 e hiperintensa en T2.

4. *Capsulitis Tardía* la capsula se hace completa y está formada por las tres capas siguientes:

1. Una capa inflamatoria interna de tejido de granulación y macrófagos.
2. Una capa colágena media.
3. Una capa gliótica externa

Hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

El estadio de capsula tardía dura de varias semanas a meses. Los hallazgos por RM son similares a los observados en la Capsulitis precoz excepto que el edema esta prácticamente ausente en este estadio (4).

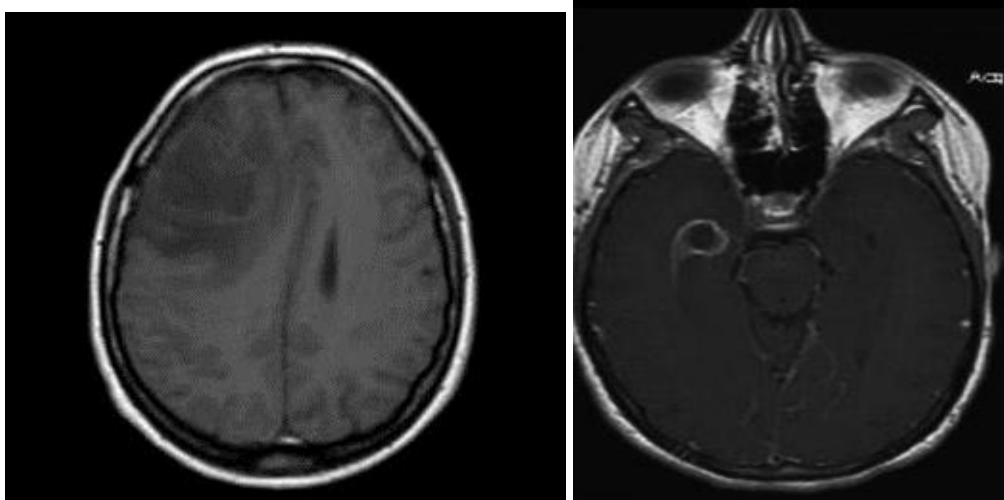


IMAGEN RM EN T1 Y T1 CON GADOLINIO: Se observa una zona hipointensa en frontal del lado derecho en relación a edema, en la imagen de la izquierda se observa una imagen en temporal izquierdo la cual presenta un reforzamiento anular en relación a absceso cerebral.(5)

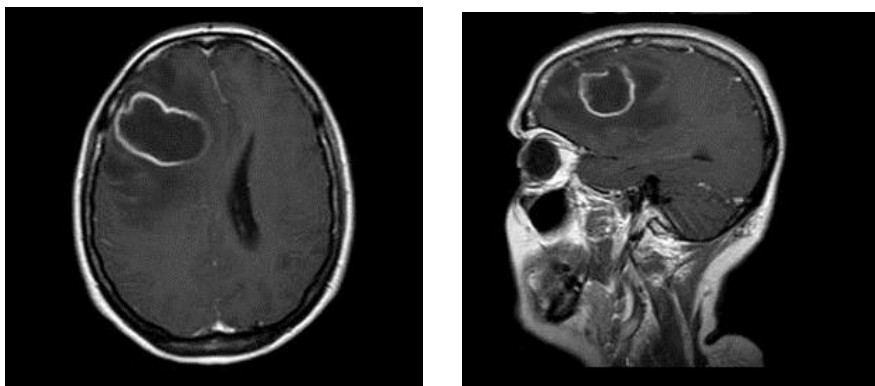


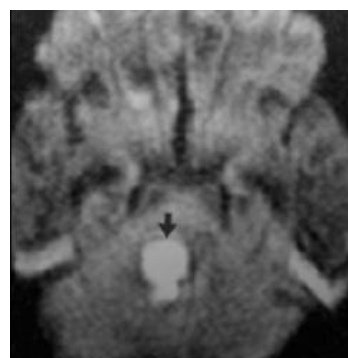
IMAGEN RM EN T1 CON GADOLINIO EN PLANO TRANSVERSAL Y SAGITAL: Se observa una zona hipointensa la cual reforzamiento anular en relación a absceso cerebral.(6)

Los estudios de difusión son útiles para diferenciar abscesos de tumores necróticos que pueden ser indistinguibles en secuencias convencionales de RM. En imágenes de EPI difusión los abscesos muestran una alta intensidad de señal con una reducción en el coeficiente de difusión aparente, que se relaciona directamente con la celularidad y viscosidad del pus dentro de la cavidad del absceso. Por otra parte los tumores con necrosis central primarios y metastásicos presentan una marcada hipointensidad en imágenes de difusión y un mayor coeficiente de difusión aparente que da lugar a una hiperintensidad en el mapa de coeficientes de difusión aparente (1).

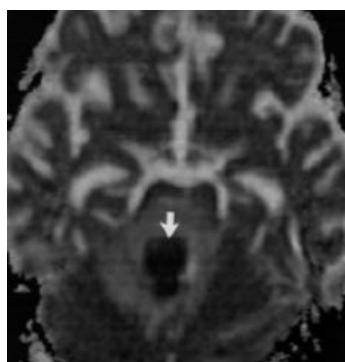
Hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.



Imagen RM T1 Contraste.
Muestra lesión con Realce anular y centro necrótico.

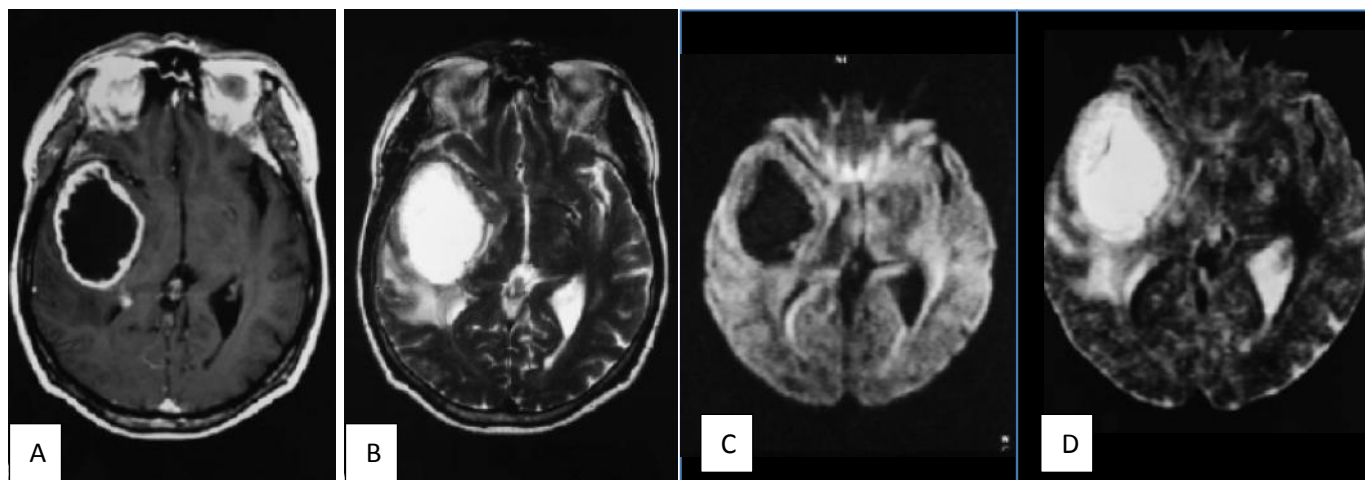


RM Difusión,
Imagen Hiperintensa



Hipointensa
(absceso)

RM Coeficiente de Difusión



Masculino, 60 años con diagnóstico de glioblastoma multiforme en la imagen marcada con la letra **A** se observa una lesión con centro hipointenso y realce anular tras la administración de gadolinio en secuencia T1. **B**) RM ponderada en T2 la misma lesión se muestra hiperintensa con importante edema. Por lo cual se realiza secuencia en difusión **C**) y coeficiente de difusión **D**) las cuales establecen el diagnóstico diferenciándolo así de un absceso. (6)

Hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

La espectroscopia juega un papel muy importante también en el diagnóstico de los abscesos ya que estos presentan metabolitos bastante característicos estos son:

- Lactato (1.3 ppm)
- Alanina (1.5 ppm)
- Acetato (1.92 ppm)
- Succinato (2.4 ppm)
- Piruvato
- AA(0.9 ppm, valina, leucina e isoleucina)

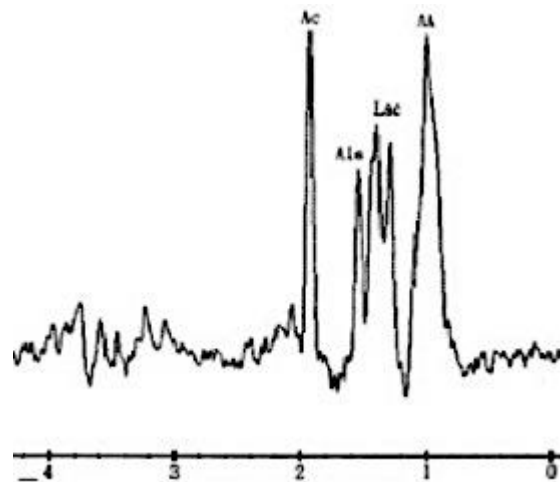
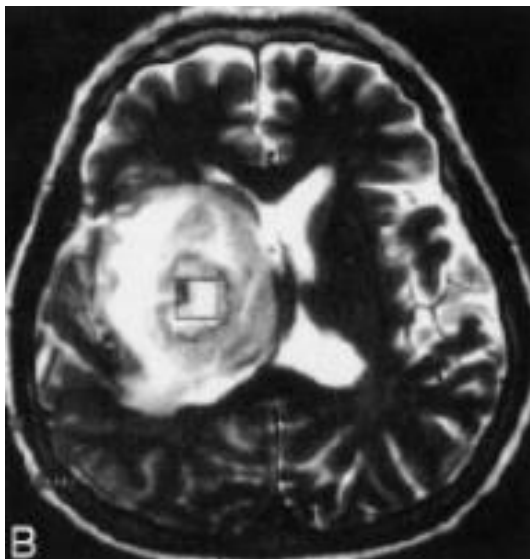
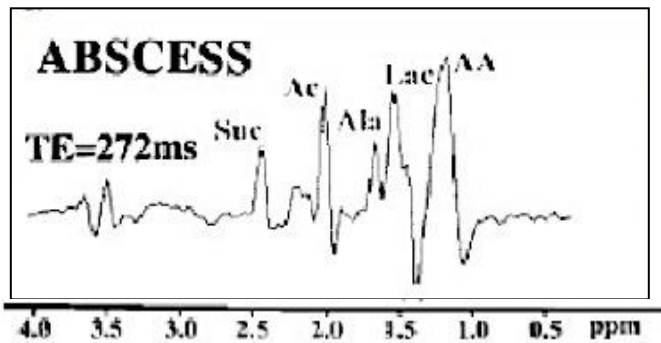


Imagen de RM ponderada en T2 en la cual se observa una lesión hiperintensa con importante edema perilesional a la cual se le realiza espectroscopia encontrando elevación de los metabolitos propios del absceso.

TUBERCULOSIS EN SNC:

La tuberculosis ha sido, y sigue siendo, un importante problema de salud pública, tanto en los países en vías de desarrollo como en las naciones industrializadas.

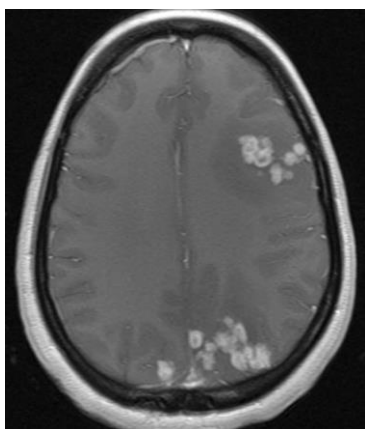
Se distinguen varias formas clinicopatológicas de TB intracraneal (4). La forma de presentación más frecuente son los tuberculomas seguida de la meningitis tuberculosa. (1). Aunque algunas otras publicaciones encontraron que la forma más frecuente es la meningitis tuberculosa (7).

Los tuberculomas suelen ser el resultado de una diseminación hematógena, e histológicamente consisten en granulomas con necrosis caseosa centra. El germen responsable suele ser *Mycobacterium tuberculosis*. (4)

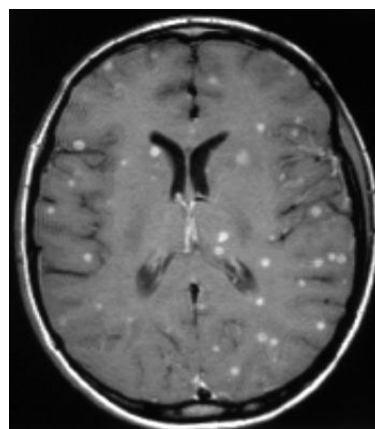
En el adulto, las áreas más frecuentes afectadas son los hemisferios cerebrales y los ganglios basales (4), siendo los lóbulos frontal y parietal el sitio de mayor afectación (7), mientras que en los niños es el cerebelo. La localización cortical y subcortical es típica. (4)

Los tuberculomas suelen ser solitarios; lesiones múltiples se presentan en el 10-35% de los casos. Un patrón miliar con innumerables lesiones pequeñas parenquimatosas es infrecuente, excepto en niños con meningitis tuberculosa. (4)

En estudios de RM sin contraste, los granulomas son isointensos con respecto a la sustancia gris en las imágenes potenciadas en T1. En imágenes potenciadas en T2 la intensidad de señal es variable, iso o hipointensas con respecto al parénquima. Cuando el grado de necrosis es alto en el tuberculoma se observan como lesiones hiperintensas en T2. El edema es mínimo en estas lesiones. En imágenes posgadolinio, los granulomas tuberculosos muestran un intenso realce nodular y en anillo. La espectroscopia por RM muestra picos prominentes de lípidos en 0.9, 1.3, 2.0 y 2.8 PPM y para la fosfoserina a 3.7 PPM. (1).



RM ponderada en T1 con contraste que muestra múltiples imágenes con reforzamiento anular y nodular homogéneo en relación a tuberculomas caseificantes. (7)



RM ponderada en T1 con contraste que muestra múltiples imágenes con reforzamiento nodular homogéneo en relación a tuberculosis miliar intracraneal. (7)

INFECCIÓN POR PARASITOS:

NEUROCISTICERCOSIS:

La cisticercosis es una enfermedad parasitaria causada por la larva de la *Taenia solium*. La enfermedad se desarrolla en los seres humanos después de la ingestión de huevos procedentes de las heces de un portador de la Tenia (contaminación fecal-oral). La infección puede afectar cualquier órgano, pero los más frecuentemente comprometidos son el sistema nervioso central (parénquima, espacios subaracnoideos, ventrículos y la médula espinal), los ojos y los músculos. (8)

En la actualidad, la neurocisticercosis representa la enfermedad parasitaria más frecuente del sistema nervioso central humano, es la causa más común de epilepsia adquirida en las zonas endémicas y un importante problema de salud pública en todo el mundo (9).

Los seres humanos pueden desarrollar 2 formas de la enfermedad: la teniasis y la cisticercosis. La teniasis es adquirida a través del consumo de carne de cerdo infectada con quistes, mientras que la cisticercosis se adquiere por la ingestión de huevos presentes en las heces de un portador de la *Taenia*. (9)

La cisticercosis se desarrolla por medio de contaminación fecal-oral. Los embriones infectados, nacidos de la ingestión de huevos, llegan a la circulación sistémica después de cruzar activamente la mucosa intestinal, aunque algunos se eliminan por el hígado. Los quistes se alojan en los capilares, principalmente del tejido muscular y cerebral, donde se convierten en quistes inmaduros y, hasta 3 meses después, en quistes con larvas. (9)

Estos quistes quedan protegidos frente al sistema inmunitario del huésped por la barrera hematoencefálica, por lo que no se produce respuesta inflamatoria, siempre y cuando la pared del quiste permanezca intacta (10).

Cuando el parásito muere, ya sea de forma natural o como resultado de la terapia farmacológica, sobreviene una respuesta inflamatoria con desarrollo de edema seguida de calcificación. (9)

La mayoría de los pacientes sintomáticos se presentan entre los 15-40 años de edad, sin predilección por el sexo o la raza. Los sitios en donde se puede localizar el parásito es en espacio subaracnoideo, intraparenquimatoso, intraventricular y en casos excepcionales en médula espinal (9).

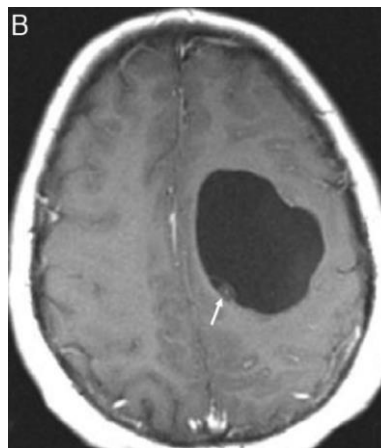
Según la fase evolutiva y los hallazgos radiológicos, la neurocisticercosis se divide en 4 estadios: vesicular, vesicular-coloidal, nodular-granulomatoso y nodular-calcificado (9).

ESTADIO VESICULAR:

En los estudios de RM el quiste tiene señal idéntica a la del líquido cefalorraquídeo, mide 5-20 mm, y presenta un nódulo mural de 2-4 mm que corresponde al escólex. Este aparece isointenso con respecto al parénquima cerebral en todas las secuencias y muestra realce con el contraste intravenoso (9).

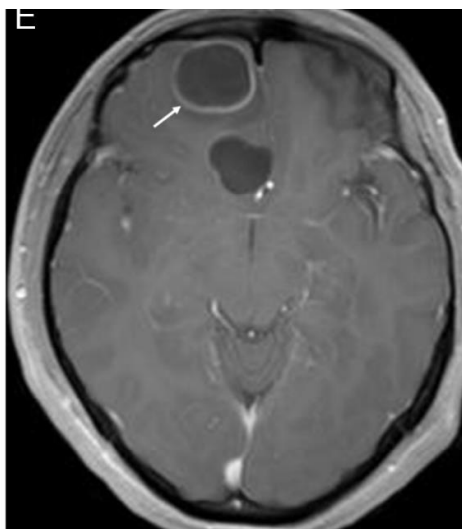
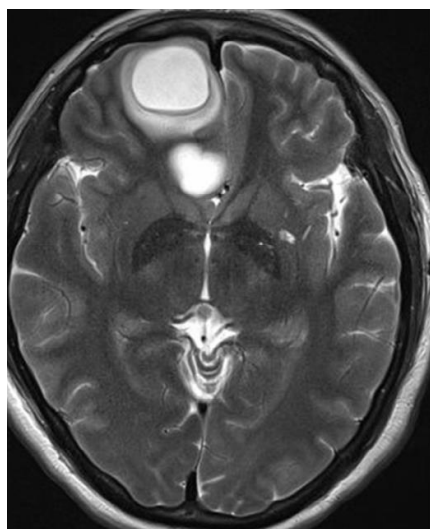
Hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

RM en T1 con Contraste – estadio vesicular. La señal de intensidad del quiste son similares a las del líquido cefalorraquídeo. Con la flecha se señala el escólex. Además nótese que no existe edema.



ESTADIO VESICULO-COLIDAL:

Este estadio se caracteriza por la muerte del parásito, que desencadena una reacción inflamatoria por liberación de productos metabólicos. Esta reacción inflamatoria condiciona un intenso edema perilesional y la formación de una cápsula que es hipointensa en las secuencias ponderadas en T2. Tras la administración de contraste se observa un realce anular de la pared en 2/3 de los casos. Como consecuencia de la muerte del escólex hay un aumento de la señal en secuencias de RM. Puede también observarse un nivel líquido-líquido. En este estadio el quiste comienza a retraerse (9).



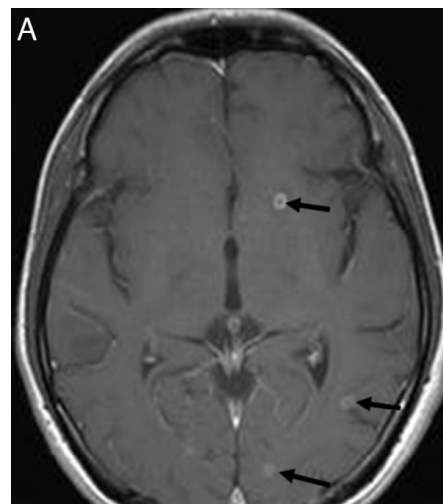
Imágenes de RM de una secuencia en el plano transversal potenciada en T2 y secuencia potenciada en T1 con gadolinio en el mismo plano (respectivamente), en las que se observan 2 lesiones, la más anterior se encuentra en estadio vesicular-coloidal y la posterior en estadio vesicular. La lesión en estadio vesicular-coloidal presenta un halo periférico hipointenso en T2 y edema periférico perilesional. Tras administrar medio de contraste se observa un realce anular.

ESTADIO NODULAR-GRANULOMATOSO

En este estadio la absorción del líquido del quiste hace que este se retraiga, que su cápsula se vuelva más gruesa y que el escólex se calcifique. Aún hay edema periférico y realce con el contraste intravenoso. El quiste residual es isointenso en T1 en relación con el parénquima cerebral e iso a hipointenso en T2. En este estadio es frecuente observar un realce nodular o micronodular, lo que sugiere un granuloma. A veces se observa un aspecto en diana o en ojo de buey, con el escólex calcificado en el centro de la lesión. (9).

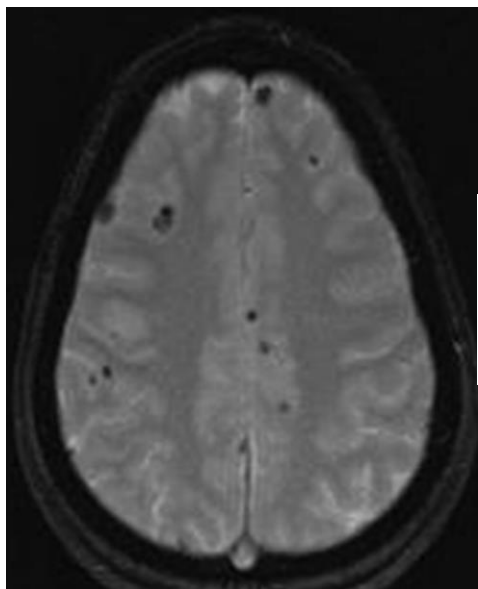
Hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

RM: secuencias axial potenciadas en T1 con gadolinio. Se identifican pequeñas lesiones con reforzamiento nodular homogéneo y en anillo, de localización ganglio basal izquierda, temporal posterior izquierda y occipital bilateral (flechas negras).



ESTADIO NODULAR CALCIFICADO:

Corresponde a la involución final del quiste. La lesión granulomatosa se ha contraído hasta una fracción de su tamaño inicial y está completamente mineralizada. En los estudios de RM estas lesiones aparecen como nódulos pequeños hipointensos en secuencias ponderadas en T2. En este estadio el diagnóstico diferencial debe incluir los cavernomas.



Estadio nodular-calcificado. RM: secuencias potenciadas en T2 eco de gradiente en el plano transversal. Múltiples lesiones nodulares marcadamente hipointensas. En este estadio el diagnóstico diferencial debe realizarse con cavernomas.

TOXOPLASMOSIS:

La toxoplasmosis es causada por un parásito intracelular obligado, *Toxoplasma gondii*. La infección puede dar lugar a lesiones focales ó a una encefalitis necrotizante difusa.

Anatomopatológicamente, las lesiones de toxoplasmosis se caracterizan por la presencia de tres zonas bien distintas y la ausencia de capsula. La zona más interna consiste en necrosis coagulativa con pocos organismos. La zona intermedia es hipervascular y contiene numerosas células inflamatorias mezcladas con taquizoitos y gérmenes enquistados. La zona periférica esta generalmente compuesta por gérmenes enquistados. Un edema vasogénico rodea normalmente la masa (4).

La toxoplasmosis es la infección oportunista más frecuente del SNC en pacientes con SIDA. Los ganglios basales y los hemisferios cerebrales junto a la unión cortico-medular son los lugares más frecuentemente afectados (4).

Las lesiones de toxoplasmosis son normalmente iso o ligeramente hipointensas en la RM ponderada en T1. Tras la administración de contraste se ven patrones nodulares focales ó un realce en anillo. T2 es al parecer más sensible que los estudios ponderados en T1 y realzados para la identificación de lesiones multifocales. Las lesiones tratadas presentan a menudo calcificaciones ó hemorragias en los estudios por imagen (4).

El principal diagnóstico diferencial debe hacerse con el linfoma primario del SNC. La detección de más de una lesión aumenta la probabilidad de toxoplasmosis sobre la de linfoma. La localización periventricular y la diseminación subependimaria hablan a favor de linfoma (4).

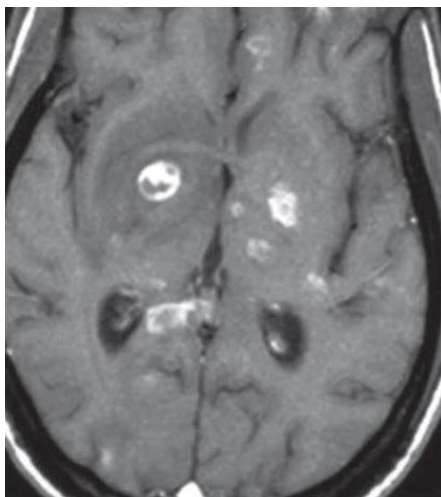


Imagen de RM en T1 con contraste en donde se observan lesiones con realce nodular y anular en relación a un paciente con toxoplasmosis.

3.- JUSTIFICACIÓN

La incidencia de infecciones del sistema nervioso central (SNC) ha aumentado de forma dramática en todo el mundo en la última década a pesar de los avances en la antibioterapia. Esto se debe en parte a la frecuencia de infecciones del SNC en pacientes con síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) (1) y otros estados de inmunosupresión, que además han dado lugar a importantes cambios epidemiológicos como son la práctica desaparición de algunas infecciones o la aparición de otras previamente casi inexistentes (2). La detección temprana y un diagnóstico correcto de las infecciones de SNC son de vital importancia, ya que la mayoría de estas enfermedades son tratables (1)

1. El estudio de Resonancia Magnética es el estudio de elección para valorar las características de estas enfermedades.
2. Al ser nuestro hospital referencia de tercer nivel se concentra gran cantidad de pacientes con problemas de tipo infeccioso que requieren manejo por los especialistas en neurología y neurocirugía.

4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los hallazgos por resonancia magnética de las infecciones del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”?

5.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar cuáles son los hallazgos por resonancia magnética de las infecciones del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1.- Determinar en qué género son los hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

2.- Describir cuales son los hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

3.- Saber en qué grupo de edad se presentan con más frecuencia las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

6.- HIPOTESIS.

Siendo un estudio descriptivo, los investigadores no desean proponer ninguna hipótesis.

7.- MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 Lugar del estudio.

- a. El estudio se llevó 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

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

7.3 Diseño de la muestra.

- f. Población del estudio: Todos los pacientes que hayan sido enviados al servicio de resonancia magnética, del Hospital General “GGG” CMN La Raza del IMSS con el diagnóstico de infección del sistema nervioso central de enero del 2013 a enero del 2014.
- g. Muestra: Expedientes clínicos y radiológicos de pacientes que reunían los criterios de selección.
- h. Criterios de selección :

- a. **Inclusión :**

- Todos los pacientes enviados por el servicio de neurología pediátrica, del Hospital General “GGG” CMN La Raza del IMSS con el diagnóstico de infección del sistema nervioso central que se les realizó RM de cráneo de enero del 2013 a enero del 2014.

- b. **Exclusión :**

- Todos los pacientes enviados por el servicio de neurología, del Hospital General “GGG” CMN La Raza del IMSS con el diagnóstico de infección del sistema nervioso central que se les realizó RM de cráneo cuyo resultado es normal.

c. Eliminación :

Pacientes cuyo resultado de RM de cráneo no haya sido corroborado.

i. Tamaño de la muestra.

Todos los pacientes con sospecha de infección del sistema nervioso central.

7.4 Identificación de las Variables

Por ser un estudio descriptivo se utilizó una variable general.

a) VARIABLE GENERAL

- a. Imagen por Resonancia Magnética de cráneo en pacientes con sospecha de infección de sistema nervioso central.

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 diferentes infecciones del sistema nervioso central.

7.5 Análisis estadístico.

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

8.- RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS.

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.

El personal médico fue el adscrito a los servicios de Radiodiagnóstico, formando parte del staff de médicos del Hospital en donde se desarrolló la investigación

Los estudios de Resonancia Magnética fueron realizados con equipo Marca Siemens modelo Open Viva de campo abierto de 0.2 T.

No se requirió de financiamiento externo o de recursos extras por parte del hospital, ya que los empleados forman parte del protocolo necesario al derechohabiente para su diagnóstico y tratamiento.

9.- 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.

10.- ASPECTOS ÉTICOS

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

No requiere carta de consentimiento informado debido a que se ocuparon pacientes de la programación cotidiana.

11.- DIFUSION DE RESULTADOS

El trabajo pretende ser presentado durante el Congreso Nacional de Radiología e Imagen del mes de Febrero del 2015. 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.

12.- RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se realizaron 31 estudios de resonancia magnética en pacientes con sospecha clínica de infección del sistema nervioso central.

De estos 31 pacientes el 50% (n=6) fueron del género Femenino, y el 50% (n=6) del género Masculino. **(Grafica 1).**

De los 12 pacientes que presentaron infección del sistema nervioso central se separaron de acuerdo a si presentaban infección viral, toxoplasmosis, meningitis bacteriana, tuberculosis o neurocisticercosis. De estos se encontraron n=6 pacientes con infección viral, n=2 pacientes con neurocisticercosis, n=2 pacientes con tuberculosis, n=1 paciente con toxoplasmosis y n=1 paciente con meningitis. **(Grafica 2).**

De los 6 pacientes que presentaron infección de origen viral 5 fueron del género femenino y 1 del género masculino **(Grafica 3)**, de los 2 pacientes con neurocisticercosis, los 2 fueron del género masculino **(Grafica 4)**, De los pacientes con tuberculosis se distribuyeron de manera igual en ambos sexos, uno para cada género **(Grafica 5)**, mientras que en lo que corresponde a los pacientes de toxoplasmosis y meningitis los pacientes correspondieron cada uno al sexo masculino. También se separaron a los pacientes de acuerdo a la edad en la que se realizó el diagnóstico de infección del sistema nervioso central encontrando que el mayor número de pacientes se encontraban entre las edades de 0-10 años y de 11-20 años con cuatro pacientes respectivamente, que corresponde al 66% del total de la muestra. **(Grafico 6)**

13.- DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Las infecciones virales del sistema nervioso central (SNC) son más frecuentes que las infecciones bacterianas, mientras que las infecciones por toxoplasma son poco frecuentes incrementando su incidencia en los pacientes con VIH así mismo la incidencia de tuberculosis ha aumentado de forma considerable debido al mismo virus de inmunodeficiencia aunque solo el 1 % de los pacientes que la presentan desencadenan afectación a nivel neurológica.

En nuestra serie se encontró una correlación importante en cuanto a sospecha clínica y criterios radiológicos, ya que de los pacientes que presentaban sospecha clínica de infección el 37% reunían criterios radiológicos para el diagnóstico de dicha enfermedad.

Así mismo la mayor parte de las infecciones fueron causadas por un agente viral, lo cual concuerda con la literatura mundial. La distribución de acuerdo al género fue similar para ambos sexos sin embargo en la literatura mundial no existe una estadística completa en relación a este criterio.

En esta serie los grupos etarios que con mayor frecuencia se vieron afectados estuvieron comprendidos entre la primera y segunda década, sin embargo al ser este hospital, una institución con predominio de pacientes pediátricos, existe un sesgo en dicha estadística.

14.- CONCLUSIONES

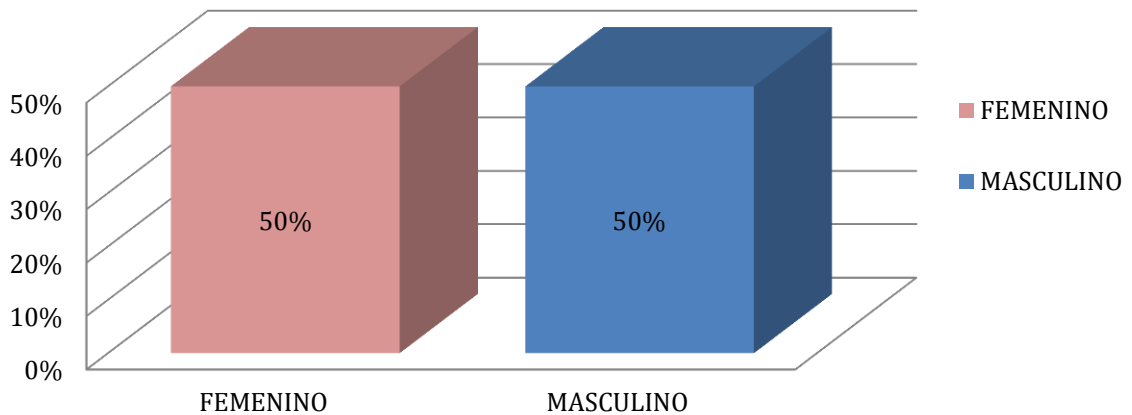
El número de pacientes en los que se sospecha infección del sistema nervioso central ha disminuido de forma considerable esto talvez debido al uso nuevas vacunas y tratamientos antimicrobianos sin embargo es de vital importancia realizar una adecuada exploración física e interrogatorio del padecimiento actual del paciente para con esto solicitar el estudio de resonancia magnética lo más juiciosamente posible y no abusar del recurso de imagen para el diagnóstico de las patologías.

Dentro de las infecciones del sistema nervioso central, las causadas por virus ocupan una gran parte de los diagnósticos, siendo el hallazgo más frecuente zonas de alta intensidad en imágenes ponderadas en T2 de distribución difusa, el sexo no significo un factor de riesgo para la presentación de las infecciones.

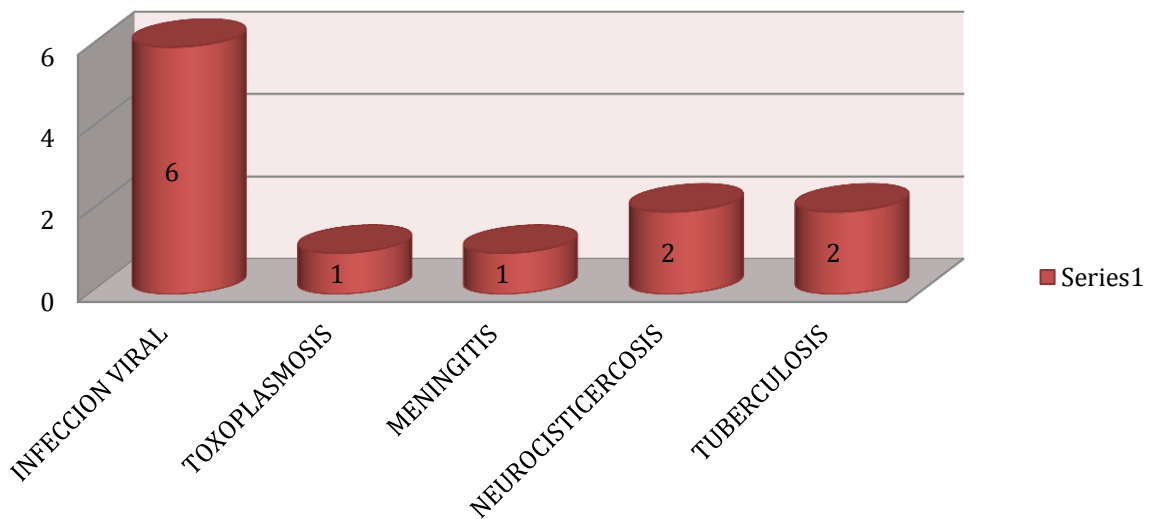
El control que se debe realizar a estos paciente es estricto y de forma minuciosa aunque la mayoría de las infecciones van a remitir con un tratamiento adecuado hay que realizar pruebas de imagen periódicas para detectar posibles complicaciones.

15. ANEXOS

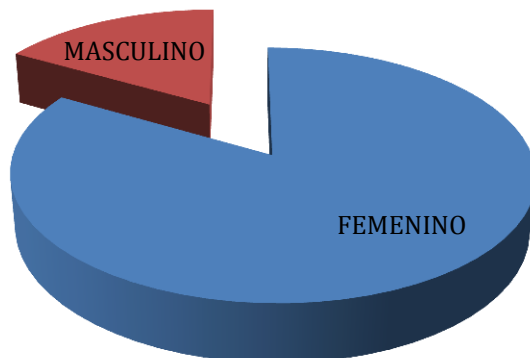
GRÁFICA 1. DISTRIBUCIÓN POR GENERO DE LAS INFECCIONES DEL S.N.C EN EL HOSPITAL DR. G.G.G



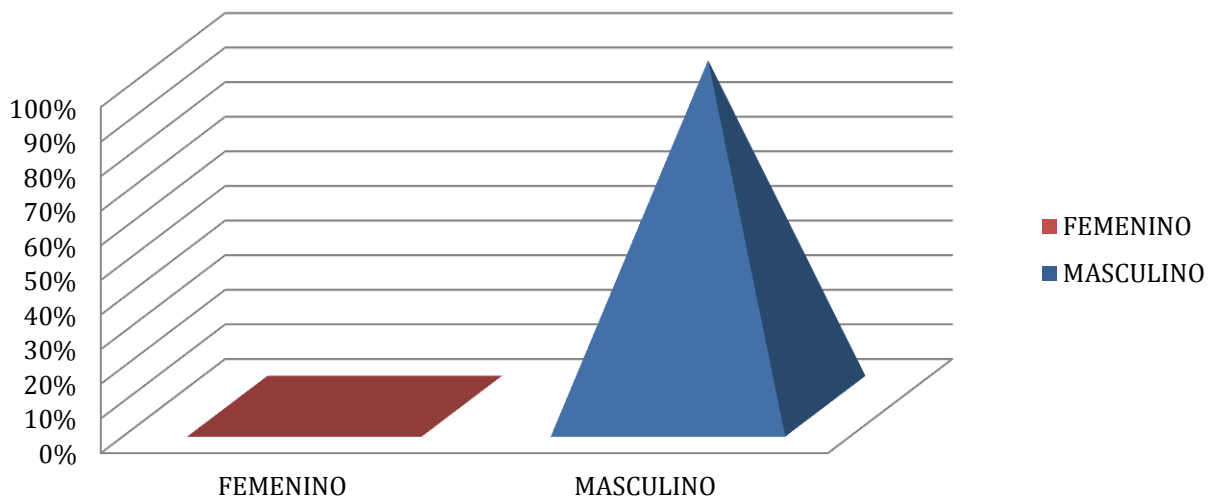
GRÁFICA 2. DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN EL TIPO DE INFECCIÓN



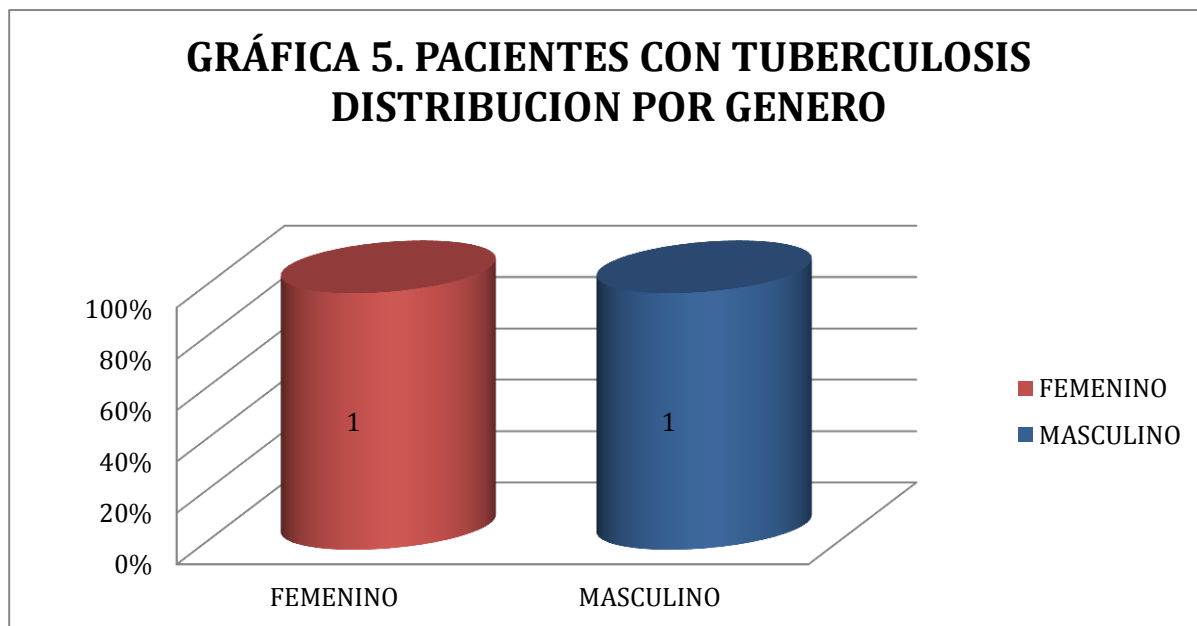
**GRÁFICA 3. PACIENTES CON INFECCIÓN VIRAL
DISTRIBUCION POR GENERO**



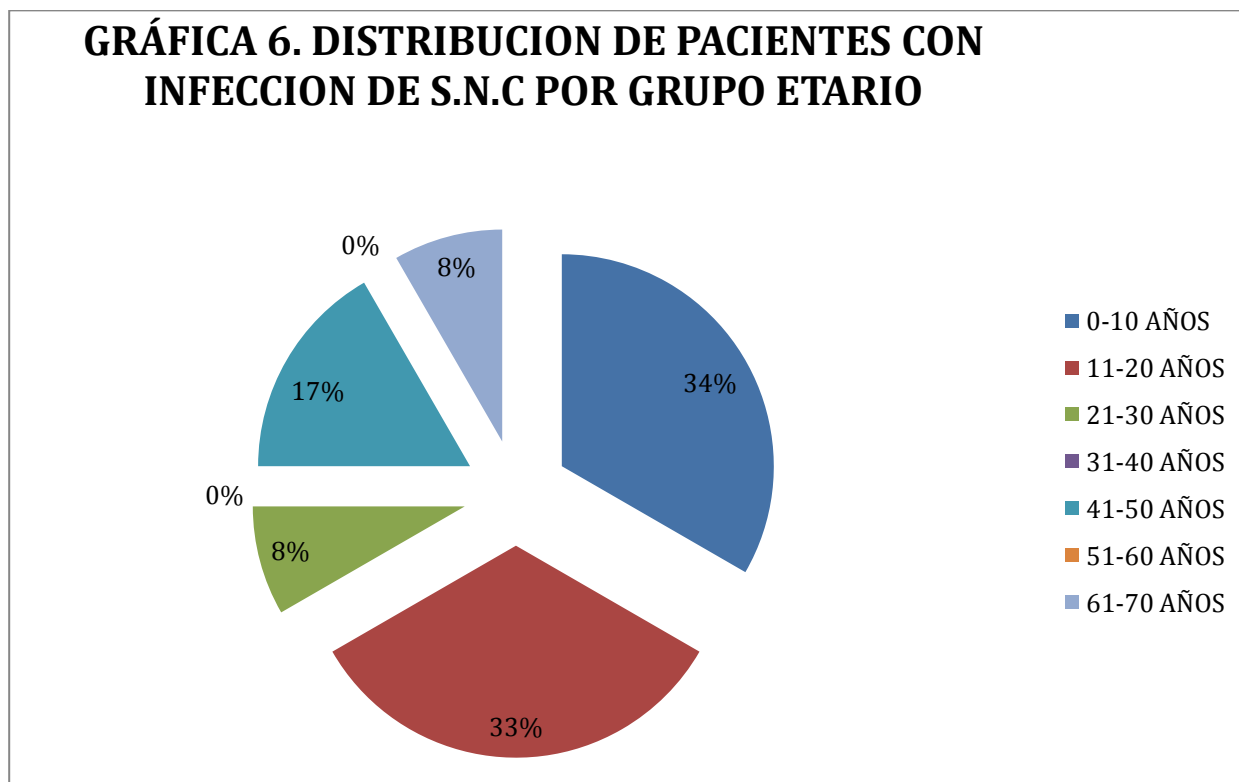
**GRÁFICA 4. PACIENTES CON NEUROCITICERCOSIS
DISTRIBUCION POR GENERO**

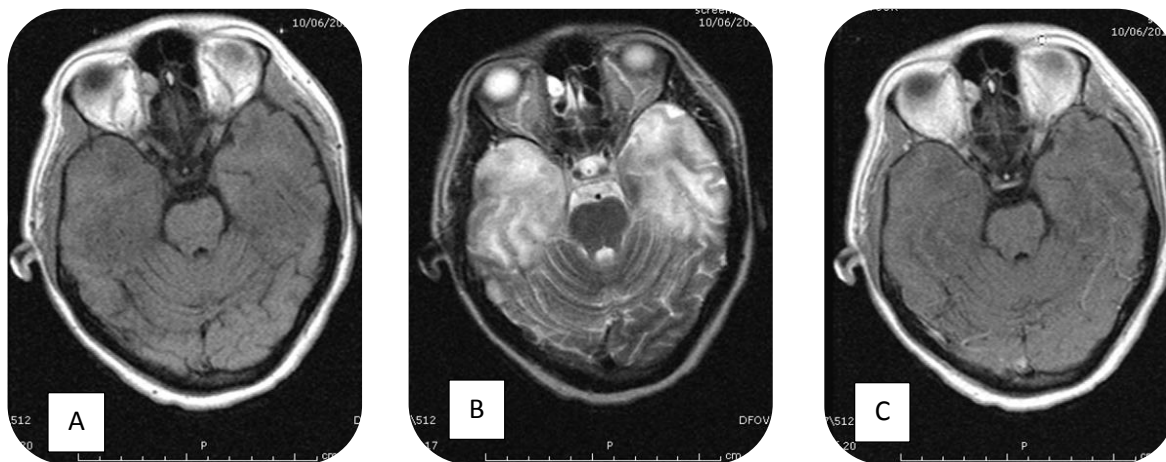


**GRÁFICA 5. PACIENTES CON TUBERCULOSIS
DISTRIBUCION POR GENERO**

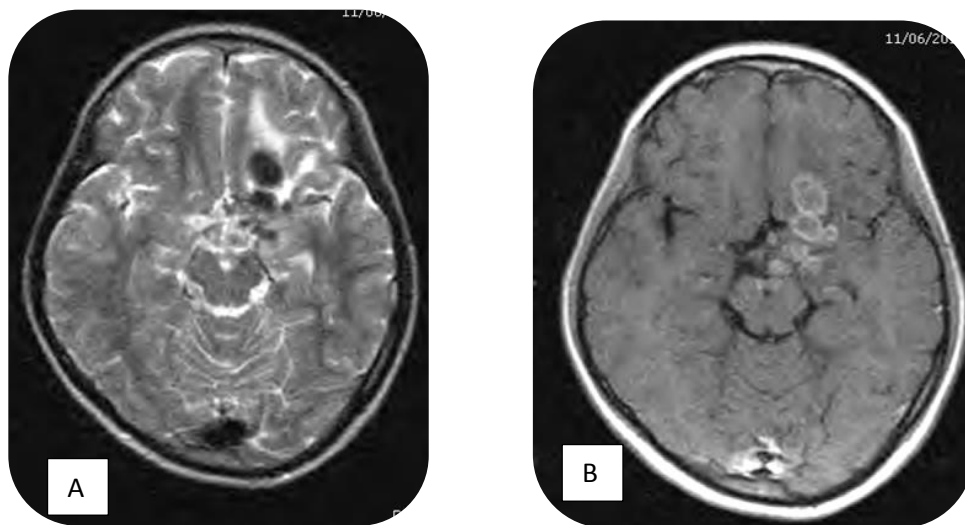


**GRÁFICA 6. DISTRIBUCION DE PACIENTES CON
INFECCION DE S.N.C POR GRUPO ETARIO**

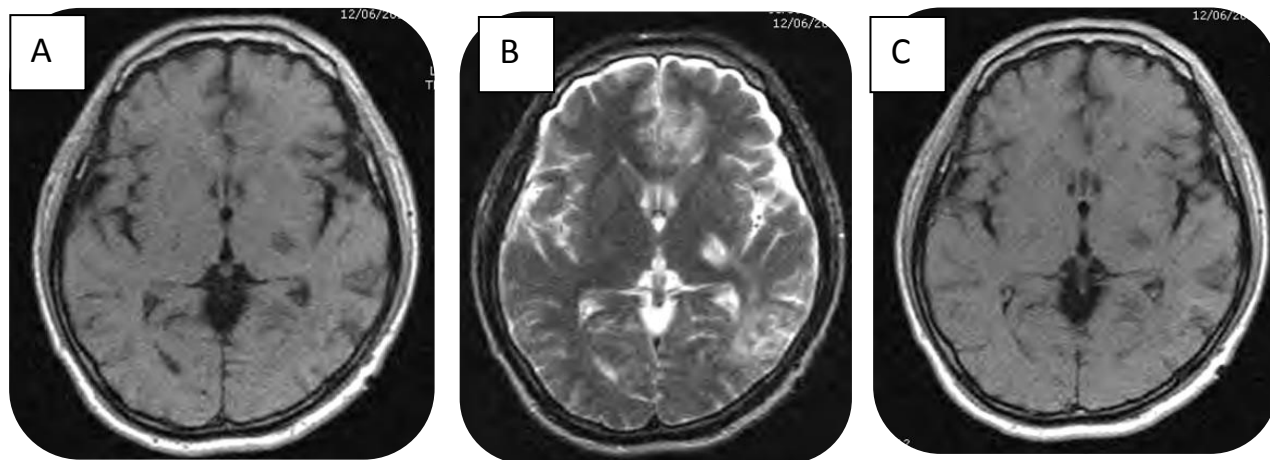




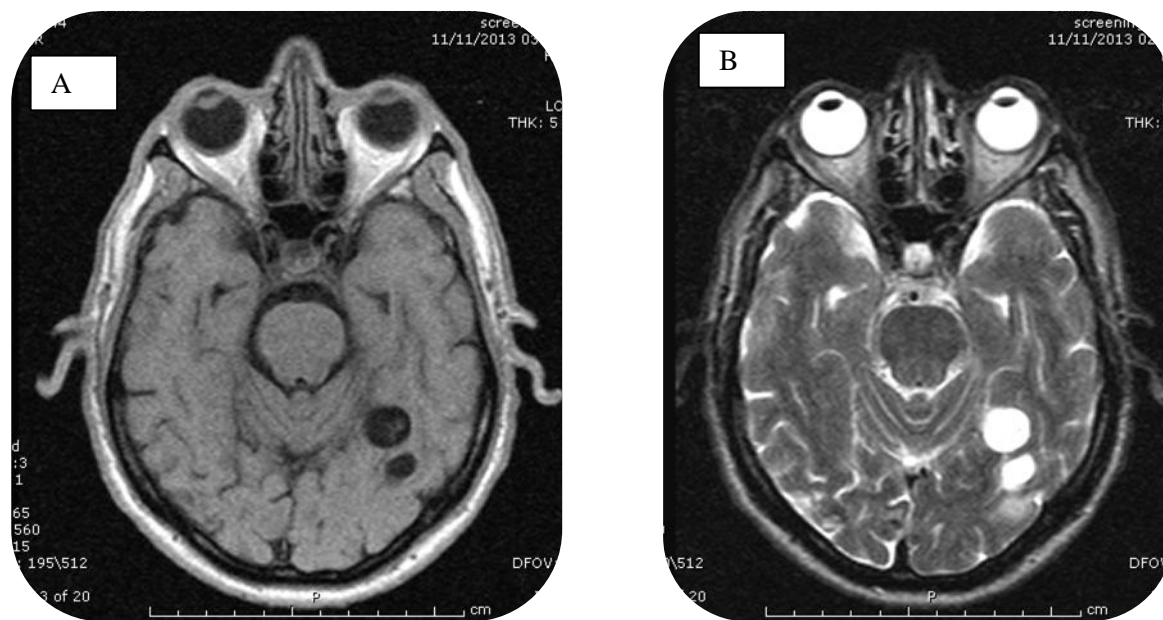
Paciente femenino de 39 años en con RM ponderada en secuencias T1 transversal (A) T2 (B) y T1 con contraste (C) en la que se observa a nivel temporal bilateral , hipointensos en T1, zonas hiperintensos en T2 que tras la administración de gadolinio no presentan reforzamiento, en relaciona encefalitis de etiología viral.



Paciente Femenino 8 años con diagnóstico de tuberculomas fronto-parietales en la cual observamos una RM ponderada en T2(A) y T1 con gadolinio(B) respectivamente , lesiones hipointensas en T2 que tras la administración de contraste presentan un reforzamiento anular en relación al diagnóstico ya comentado.



Imágenes de RM ponderadas en T1 imagen (A), en T2 imagen (B) y T1 con contraste imagen (C), en las cuales se observa imagen hipointensa en T1 hiperintensa en T2 en brazo posterior de capsula externa del lado izquierdo que tras la administración de medio de contraste no presenta reforzamiento en relación a toxoplasmosis.



Masculino 69 años con diagnóstico de tuberculomas en imágenes ponderadas en T1 y T2 respectivamente en las cuales se observan dos imágenes en región temporo-occipital izquierda isointensas a líquido de bordes bien definidos.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

GRAFICA DE GANT

PLANEACIÓN Y REALIZACIÓN

	Diciembre e Enero	Marzo Abril	Abril Mayo	Juni o Julio	Agosto Septiembre	Octubre Noviembre	Diciembre e Febrero 2015
<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>							

Hallazgos por resonancia magnética de las infecciones más frecuentes del sistema nervioso central en pacientes del Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Prevalencia de infecciones de sistema nervioso central en pacientes del hospital general Dr. G.G.G.

FECHA REALIZACIÓN ESTUDIO: _____.

EDAD: _____ años _____ meses.

FN: _____ SEXO: _____.

AFILIACIÓN: _____ .

Síntomas clínicos: _____.

TIPO DE INFECCION:

INFECCION VIRAL.....

INFECCION BACTERIANA...

MENINGITIS.....

TUBERCULOSIS.....

NEUROCISTICERCOSIS.....

TOXOPLASMOSIS.....

HALLAZGOS: _____.

_____.

_____.

_____.

COMENTARIOS:

_____.

16.- BIBLIOGRAFIA.

1. Scott W. Resonancia Magnética de Cabeza y Columna. Edit. Marbán. 1a. Edición. España 2004; pp. 1099-1165 pág.
2. Gastón I. Infecciones del sistema nervioso central en urgencias. An. Sist. Sanit. Navar. 2008; 31 (Supl. 1): 99-113 pág.
3. Escárcega-Rincón L. Hallazgos tomográficos en la neuroinfección de pacientes con sida. Anales de Radiología Mexico 2013;3:147-153 pag.
4. Osborn A. Neuroradiología Diagnóstica. Edit. Harcourt Brace. 1ª. Edición, 1998; pp. 680-712 pag.
5. Fink K. Neuroimaging of Pediatric Central Nervous System Cytomegalovirus Infection. RadioGraphics 2010; 30:1779–1796 pag.
6. Murphy M., The contribution of proton magnetic resonance spectroscopy (1HMRS) to clinical brain tumour diagnosis. Br J Neurosurg 2002; 16: 329-334.
7. Burrill J., Tuberculosis: A Radiologic Review. RadioGraphics 2007; 27:1255–1273 pág.
8. Kimura-Hayama ET., Neurocysticercosis: radiologic-pathologic correlation. Radiographics. 2010;30:1705---19.
9. Sarria Estrada S., Neurocysticercosis. Hallazgos radiológicos. Radiología. 2013; 55(2):130-141 pag.
10. García HH., Neurocysticercosis: some of the essentials. Pract Neurol. 2006;6: 288---97.