



Instituto Mexicano del Seguro Social
Centro Médico Nacional Siglo XXI
U.M.A.E Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”
Servicio de Neurocirugía

Protocolo de Investigación

Experiencia en tratamiento médico y quirúrgico de absceso cerebral en el Hospital de Especialidades ” Dr. Bernanrdo Sepulveda” Centro Médico Nacional Siglo XXI, Servicio de Neurocirugía 2009-2013.

Investigador:

Dr. Rolando Ayala Martinez

Médico Residente de 6º año.

Servicio de Neurocirugía.

Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”

U.M.A.E Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social

Rolazona51@hotmail.com

Asesor Clínico y Metodológico:

Dr. Bayron Alexander Sandoval Bonilla.

Médico adscrito. Servicio de Neurocirugía, módulo de Tumores.

Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”

U.M.A.E Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social

bayronsandoval@gmail.com

MÉXICO, DF.

Septiembre 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.



Instituto Mexicano del Seguro Social
Centro Médico Nacional Siglo XXI
U.M.A.E Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”
Servicio de Neurocirugía

TITULO

“Experiencia en tratamiento médico y quirúrgico
de absceso cerebral”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LA
ESPECIALIDAD EN NEUROCIRUGÍA.

PRESENTA

DR. ROLANDO AYALA MARTINEZ

ASESOR

DR. BAYRON ALEXANDER SALVADOR BONILLA.

MARZO DE 2015

Doctora

DIANA G. MENEZ DÍAZ

Jefa de la División de Educación para la Salud
UMAE Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI

DOCTOR

GERARDO GUINTO BALANZAR

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE NEUROCIRUGIA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

Maestro en ciencias Médicas

Bayron Alexander Sandoval Bonilla

Médico adscrito. Servicio de Neurocirugía, módulo de Tumores.
Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”

DEDICATORIA

A mi padre por enseñarme que la rebeldía también es una disciplina y a no darme por vencido.

A mi madre por el amor, apoyo y la comprensión durante toda mi vida. En tu memoria, sé que estas a mi lado.

A mi Hermano Saúl por compartir el amor a la vida y enseñarme el respeto y amor durante toda la vida.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Byron por enseñarme a respetar y amar esta especialidad.

A mi hermana Karina y Tíos por confiar en mí y por el apoyo durante este camino.

A todos ellos que se han mantenido cerca de mí y que me han brindado

Índice

1. RESUMEN	6
2. INTRODUCCION	8
3. JUSTIFICACION	14
4. OBJETIVOS	15
5. MATERIAL Y METODOS.....	16
6. PLAN GENERAL.....	24
7. ANALISIS ESTADISTICO	27
8. CONSIDERACIONES ETICAS.....	28
9. FACTIBILIDAD DE ESTUDIO	29
10. RESULTADOS.....	30
11. BIBLIOGRAFIA.....	36

RESUMEN

ANTECEDENTES: Los abscesos cerebrales son responsables del 2 al 5% de todas las lesiones intracraneales, la primera interacción para la formación del absceso, es la vía de entrada de los patógenos al SNC, la diseminación contigua, representa la vía más común de 75 a 85% de los casos, la vía hematológica es la responsable de 14 a 28%. Las variantes en la presentación clínica del absceso cerebral condicionan un retraso en el diagnóstico. La localización es variable y los lóbulos se afectan en el siguiente orden: frontotemporal, frontoparietal, cerebelar, occipital y de acuerdo a su localización y tamaño pueden dar diferentes signos y síntomas focales, su tratamiento sigue siendo considerado un reto para el neurocirujano.

OBJETIVOS: El objetivo de presentar este trabajo es conocer la experiencia del manejo quirúrgico de los abscesos cerebrales, su frecuencia en un centro de referencia y tercer nivel realizado el estudio en el Servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades “Dr. Bernarndo Sepúlveda”, entre los años 2009 al 2013.

ANTECEDENTES: Los abscesos cerebrales son responsables del 2 al 5% de todas las lesiones intracraneales, la primera interacción para la formación de absceso

TIPO DE ESTUDIO: Se tratara de serie de casos. El estudio es Observacional, descriptivo, transversal y retrolectivo.

DESARROLLO: Fueron descritos la edad, sexo, presentación clínica, localización, tamaño, estudios de neuroimagen, agente etiológico, tratamiento médico, tratamiento quirúrgico.

RESULTADOS: Un total de 30 pacientes se sometieron a tratamiento neuroquirúrgico, 7 pacientes (23.3%) a craniotomía y resección del absceso y 23 pacientes (76.6%) a punción del absceso con técnica de estereotaxia. De los 30 pacientes 16 (53.3%) fueron hombres y 14 (46.6%) mujeres. Un total de 30 abscesos fueron detectados en estos pacientes de los cuales 9 fueron del hemisferio derecho (no dominante) 30%, 19 fueron del hemisferio izquierdo (dominante) 63% y 2 en otros sitios 6.6%. Abscesos que ocupaban más de 2 lóbulos se encontró en 8 pacientes. Dos pacientes presentaron absceso paraventricular en los ganglios de la base (1.5%) y uno en fosa posterior (3%). El 80% de los abscesos fueron grandes mayores de 30 mm, el 12 % fueron pequeños menores de 30 mm y 8% fueron gigantes mayores de 50mm. Dos abscesos

paraventriculares con irrupcion ventricular 6.8% y 28 abscesos sin irrupcion ventricular 93.3%. En 26 pacientes (86%) se presento cefalea como sintoma inicial, en 14 pacientes (46.6%) se presento fiebre, en 17 pacientes (56.6%) nausea y vomito, en 8 pacientes (26.6%) se presentaron crisis convulsivas, estos fueron los sintomas mas frecuentes. En 26 pacientes (86%) el diagnostico se realizo mediante TAC y en 4 pacientes (13.3 %) se realizo por IRM. En 3 pacientes el agente etiologico fue Estreptococcus Moraxella, en 6 pacientes fue Estaphilococcus Epidermiris, en 3 pacientes Etreptococcus Viridans, en 2 pacientes Estreptococcus Haemofillus, en 3 pacientes Estreptococcus Milleri, en 3 pacientes E. Coli, en 3 pacientes Estreptococcus Pneumonie, en 2 pacientes Enterobacter Aceme, en 3 pacientes Pseudomona Aeuruginosa, en 2 pacientes Estaphilococcus Aureus.

El abordaje quirúrgico que más se realizó fue la punsion con tecnica de estereotaxia guiada por tomografia en 23 pacientes (76.6%) seguido por la craneotomia y reseccion en 7 pacientes (23.3).

CONCLUSIONES: Los abscesos cerebrales afectan con mayor frecuencia a mas de un lobulo crebral, la presentacion clinica es variable según su localizacion y tamaño, al ingreso los pacientes presentan datos de focalizacion neurologica, la tomografia axial computarizada y resonancia magentica es indispensable para la planeacion quirurgica, el tratamiento quirurgico que se realiza con mayor presicion es punsion con tecnica de estereotaxia guiada por tomografia, la complicacion mas frecuente es la irrupcion al sistema ventricular, el tratamiento medico debe de aplicarse en todos los pacientes con este padecimiento.

INTRODUCCION

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

El absceso cerebral se define como la infección purulenta del parénquima cerebral de tipo focal, está secundaria a la diseminación de un foco infeccioso distante, la formación del absceso es un proceso complejo que dependerá de la respuesta inmunológica del huésped, la cual limitará o propagar la infección dentro del sistema nervioso central (1,2). Las variantes en la presentación clínica del absceso cerebral condicionan un retraso en el diagnóstico, ya que la triada clásica de cefalea, fiebre y déficit focal, solo aparece en menos de 50% de los casos (3). Los estudios de imagen convencional han revolucionado el diagnóstico oportuno de la lesión; sin embargo, estas técnicas no han logrado distinguir el absceso de otras lesiones ocupativas intracraneales, aumentando el número de falsos positivos (4). El advenimiento de técnicas de imagen como la espectroscopia y la resonancia magnética por difusión han aumentado la especificidad diagnóstica (5). Los avances en el tratamiento médico y quirúrgico han disminuido la mortalidad y las secuelas de este padecimiento (6). En la actualidad no se cuentan con guías internacionales para el diagnóstico y tratamiento del absceso cerebral (6,7). No se ha documentado en la literatura contemporánea meta-análisis o estudios prospectivos con el suficiente poder estadístico con el cual se logre establecer un consenso global en el manejo de este tipo de pacientes (8).

En la actualidad la mortalidad ha disminuido por la utilización de la tomografía axial computada (TAC), el uso de antibióticos de amplio espectro, y al drenaje del absceso, introducido por Dandy en 1926 (9). La incidencia del absceso cerebral ha variado en los últimos años, en relación con el uso y creación de nuevas vacunas entre las que destacan: la vacuna contra *Haemophilus influenzae* tipo B en 1990 y la vacuna contra *Streptococcus pneumoniae* introducida en el año 2000 (10).

EPIDEMIOLOGÍA

La incidencia anual del absceso cerebral en países en desarrollo va de 4 a 11 por millón de habitantes, mientras en EU se reportan de 1,500 a 2,500 casos por año. Existe una mayor prevalencia en varones con una relación hombre: mujer de 3:1.2 (11, 12).

Los abscesos cerebrales son responsables de 2 a 5% de todas las lesiones intracraneales, con una mortalidad entre el 22 al 53% (13).

En ciertos grupos etarios, como los extremos de la vida, existe una mayor predisposición a padecer abscesos cerebrales como consecuencia de alteraciones del sistema inmune y falta en la detección oportuna de manifestaciones clínicas tempranas. Además, algunos aspectos relacionados con la anatomía de oído medio y los senos paranasales en niños, los hace más susceptibles a infecciones

de este tipo. Otros factores son: bajo nivel socioeconómico, ser afroamericano; la exposición al patógeno (cirugía intracraneal, trauma craneoencefálico, etc.); la inmunosupresión (diabetes mellitus, alcoholismo, asplenia, infección por virus de la inmunodeficiencia humana y uso de drogas inmunosupresoras) (14). La epidemiología del absceso depende de la edad del paciente, siendo más común el absceso de origen ótico en niños y mayores de 40 años; los abscesos de origen sinusal son más comunes en edades medias de la vida. Los abscesos secundarios a procesos meníngeos forman menos de 10% de la incidencia (15,16).

ETIOPATOGENIA

La primera interacción para la formación del absceso, es la vía de entrada de los patógenos al SNC, la diseminación contigua, representa la vía más común de 75 a 85% de los casos, la vía hematológica es la responsable de 14 a 28%, relacionada a neumonía, empiemas y endocarditis, entre otras. Y, por último, la diseminación directa (secundaria a drenajes ventriculares, colocación de catéteres epidurales, trauma craneoencefálico, implantes cocleares y procedimientos faciales) cuenta con 10% de las vías de entrada (17). El absceso raramente es consecuencia de una meningitis aguda (menos de 10%) (18). Los factores patógenos de los microorganismos, como la liberación de proteasas de inmunoglobulina A por H. influenza tipo B, S. neumonie y Neiseria permiten evadir al sistema inmune; estos patógenos cuentan con una cápsula de polisacáridos, que inhibe la actividad del complemento. Los factores del huésped que predisponen a la formación del absceso cerebral son:

1. Físicos (trauma y cirugías).
2. Inmunosupresión como cardiopatías congénitas, enfermedad De Osler-Weber-Rendu, deficiencias del complemento, neoplasias, uso de esteroides, bronquiectasias, infección por VIH, entre otras(19,20).

La flora polimicrobiana causa más de 60% de los casos, siendo las bacterias anaerobias las productoras de 49%, destacando los Estreptococos, Bacteroides spp. Prevotella, Propionibacterium, Fusobacterium y Actinomices. El resto corresponde a bacterias aeróbicas como: S. viridans, S. milleri, S. microaerofilicos, S. pneumonie y Staphylococcus (21).

Los abscesos secundarios a procedimientos neuroquirúrgicos están relacionados a Staphylococcus, principalmente; sin embargo, las Pseudomonas y otros patógenos del tipo microaerófilico y anaerobios, pueden ser causante de abscesos postquirúrgicos (22).

La colocación de implantes cocleares aumentan el riesgo de sufrir absceso cerebral 30 veces, y es generado predominantemente por Pneumococo (23). En 15 a 20% de abscesos cerebrales no se documenta un foco primario, probablemente por uso de antibiótico previo.

Después de cruzar la barrera hematoencefálica (BHE) y penetrar al sistema nervioso central, se liberan citosinas (IL8, FNTa, IL1, IL6, MCP1 y BDNF), permite mayor permeabilidad de la barrera hematoencefálica y produciendo quimiotaxis (24) . Una vez instalado el patógeno dentro del parénquima cerebral, se inicia un área de reblandecimiento llamada cerebritis que se necrosa de

forma paulatina, teniendo como resultado una cavidad compuesta de material purulento. En las semanas posteriores la lesión se delimita del parénquima cerebral mediante proliferación fibroblástica y sus derivados. La maduración del absceso cerebral se realiza en etapas. La primera de ellas se denomina cerebritis temprana, la cual aparece entre el día 1 a 3, manifestada por la formación de un área necrótica mal definida e inflamación periférica. La segunda etapa es la cerebritis tardía, entre el día 4 a 9, en la que el área necrótica aumenta de tamaño; del día 10 al 13, aparece a la tercera etapa denominada capsular temprana, que inicia con la formación de una cápsula fibrosa, rodeada por inflamación perivascular; del día 13 en adelante, el absceso alcanza su madurez con todas las capas conocidas de este, disminuyendo el área de necrosis central e inflamación, generando edema y gliosis alrededor del absceso (25,26,27). El grosor de la cápsula es uniforme, excepto en la parte medial (ventricular), lo que los hace más propensos a rupturas intraventriculares (28,29). En modelos animales se han asociado a las acuaporinas y al receptor 1 de lipoproteínas de baja densidad con las infecciones por *Estafilococo aureus* (30,31).

CUADRO CLÍNICO

En el absceso cerebral la clínica es variable, depende de la localización (supratentorial o infratentorial), evolución, agente patógeno, tamaño del absceso, número de abscesos, estado inmunológico del paciente, entre otros factores. La tríada patognomónica del absceso está constituida por cefalea, fiebre y déficit focal, pero sólo aparece en 50% de los casos. En algunos casos el paciente puede estar asintomático, presentarse como coma o como herniación cerebral(32,33,34).

La cefalea esta presente en 75% de los pacientes, es constante, hemicraneal o generalizada, progresiva, y sin mejoría con analgésicos. La fiebre aparece en 50% de los pacientes, normalmente de bajo grado e intermitente. La focalización se encuentra en 60% de los casos. Ésta depende del área afectada en el SNC. El sitio afectado está asociado al foco primario de infección. Así, en un foco hematógeno, es probable tener abscesos múltiples, distales en la corteza cerebral y en la unión de la sustancia gris-blanca. En caso de focos sinusales, predominaran los síndromes frontales (35, 36). Los abscesos óticos afectan al lóbulo temporal en 65% de los casos, siendo las crisis convulsivas, alteraciones del lenguaje y las cuadrantanopsias la clínica predominante (37). El nistagmo y ataxia son signos de afección cerebelar, apareciendo en 25% de los focos óticos. La afasia es el signo más común en el absceso cerebral, y es un útil marcador clínico de la enfermedad (37,38).

Los lóbulos principalmente afectados en orden decreciente son:

1. Fronto-temporal.
2. Fronto-parietal.
3. Cerebelar.
4. Occipital.

5. Lumbar.

Las crisis convulsivas se presentan en 35 a 40% de los casos, normalmente de tipo parcial con generalización secundaria (39).

Los signos meníngeos (Kernig y Brudzinsky) son datos excepcionales en el absceso cerebral, y su presencia hace sospechar la ruptura del absceso al sistema ventricular (39).

El proceso ocupativo puede generar un aumento de la presión intracraneana, manifestado por náuseas, vómito, alteración del estado mental, ptosis y papiledema. También puede presentarse como crisis convulsivas, principalmente del tipo generalizadas, que pueden progresar a un estado epiléptico (40).

Por último, el cuadro clínico en el anciano puede presentarse en forma de delirium, psicosis, demencia, y sin presencia de fiebre (40).

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico clínico del absceso cerebral carece de sensibilidad y especificidad, la sospecha clínica es fundamental para iniciar el proceso diagnóstico, gracias a esto, se ha documentado un retraso en el diagnóstico de 11 a 12 días después del inicio de los síntomas (1,3). Los estudios de laboratorio suelen ser poco concluyentes para el diagnóstico preciso. Por lo que el uso de herramientas de imagen es la base del diagnóstico. La TAC es el estudio de imagen de primera elección, esto debido a su viabilidad y disponibilidad, cuenta con una sensibilidad de 95 a 99%, pero con una especificidad sólo de 80 a 85%, la cual disminuye a 65% en fases tempranas del absceso. La TAC normalmente muestra una o varias imágenes en anillo hiperdensas, que prenden con el contraste intravenoso. Si la imagen de TAC no se relaciona con la clínica, será necesaria la adición de la IRM para pulir el diagnóstico. La tabla 2, describe las características encontradas en estudios de imagen para el diagnóstico de absceso cerebral (37).

El diagnóstico de certeza del absceso cerebral se realiza con el estudio microbiológico y mediante el cultivo del material purulento, para lo cual, casi siempre será necesario la realización de aspirado o resección del absceso. A su vez, el material drenado deberá ser cultivado en medios especiales (aerobios, anaerobios, Lowenstein-Jensen y cultivo para hongos) (27).

La punción lumbar tiene poco valor diagnóstico en los abscesos cerebrales, ya que normalmente el absceso no afecta meninges, a menos que exista irrupción ventricular (22).

La única utilidad de la punción lumbar es cuando sospechamos ruptura del absceso hacia los ventrículos cerebrales, encontrando hasta 160,000 leucocitos, aumento de la presión de apertura, proteínas de más de 250 mg/dL e hipoglucoorraquia. El absceso cerebral es una contraindicación relativa de punción lumbar, debido al riesgo herniación cerebral (14, 15).

Con lesiones por debajo del tentorio la punción lumbar puede generar herniación en 30% de los casos, principalmente si antes de la punción lumbar se encuentra cefalea, signos focales, lesión a

pares craneanos y papiledema. El cultivo del LCR es positivo en 10% de casos de absceso cerebral, en los casos de irrupción ventricular el cultivo es positivo en 20% (17).

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Por estudios de imagen convencionales, en ocasiones es imposible diferenciar entre un absceso cerebral y tumores o quistes cerebrales. Con el advenimiento de nuevas secuencias de IRM (espectroscopia y difusión) se ha permitido establecer un diagnóstico diferencial imagenológico con otros padecimientos (22).

La IRM por difusión es útil para la diferenciación de abscesos cerebrales con tumores como el glioblastoma multiforme (22, 23). La espectroscopia, mide ciertos microelementos y metabolitos dentro de la lesión, ya que cada metabolito tiene una imagen espectral diferente. En los últimos años se ha intentado establecer por espectroscopia la etiología del absceso cerebral, lográndose encontrar diferencia entre microorganismos aerobios, anaerobios, micóticos y fímicos (24, 25).

La sensibilidad de la espectroscopia disminuye cuando el tamaño del absceso es pequeño, ya que no permite delimitar los diferentes espectros, esto al sobreponer el espectro lipídico del SNC (0.8 a 1.3ppm) con el espectro de aminoácidos citosólicos (0.9ppm) y lactato (1.3ppm) (25, 26).

TRATAMIENTO

El tratamiento antibiótico es la piedra angular en todas las fases del absceso cerebral, y el manejo quirúrgico sólo se indica en fases capsulares (1, 3) . Dentro de los procedimientos quirúrgicos se encuentran:

craniectomía con resección primaria, o con aspiración del absceso con inserción de catéter, o sin ella, aspiración estereotáxica, aspiración guiada por ultrasonido y por endoscopia (35,37). La terapéutica médica sola, es una alternativa para abscesos menores de 2 cm (39).

Las indicaciones del tratamiento quirúrgico son:

1. Aspiración de cavidad, para disminuir la presión intracraneal, con el uso de ultrasonido o cirugía estereotáxica.
2. Toma de biopsia, para determinación de microorganismos.
3. Para la aplicación local de antibióticos.

El uso de cirugía estereotáxica estará determinado por la localización de la lesión, estando indicada si se encuentra en mesencéfalo, puente o transpeduncular, así como del tamaño del absceso (mayor de 2 cm) (35) .

TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO

La concentración plasmática de antibióticos no se correlaciona con la del SNC, esto relacionado con las propiedades físicas del antibiótico, así como su habilidad para cruzar la barrera hematoencefálica (34).

La penicilina, ampicilina, cefuroxima, cloranfenicol, TMP/SMZ, ceftazidima, metronidazol, linezolid y piperacilina/tazobactam demuestran concentraciones terapéuticas intracraneales adecuadas y pueden ser administradas como monoterapia o en combinación de primera elección (34, 35).

En caso de una mala penetración al SNC, la administración local de antibióticos es una alternativa terapéutica, a través de craniectomía abierta con debridación y lavado del sistema ventricular, utilizando vancomicina y gentamicina con una concentración de 10 mg/dL (17).

El tratamiento antibiótico se elegirá de acuerdo con el sitio primario de infección, así como al estado inmunológico del paciente (3).

El uso de esteroides en fases tempranas del absceso altera la permeabilidad antibiótica al interior del mismo, y afecta el curso clínico de la enfermedad (9).

El tratamiento deberá ser intravenoso, con duración de 4-6 semanas, que puede prolongarse de seis a ocho semanas dependiendo de la respuesta terapéutica clínica e imagenología. La respuesta se valorará con tomografía a las cinco semanas después de iniciado el tratamiento. La resolución tomográfica del absceso puede atrasarse hasta cinco meses después de la agresión, por lo que no es recomendable realizar varias tomografías de control (11).

COMPLICACIONES Y PRONÓSTICO

Entre las complicaciones agudas el absceso cerebral, la hemorragia, la hipertensión endocraneana y la herniación, representan las más frecuentes. La irrupción al sistema ventricular es una de las complicaciones subagudas más serias del absceso cerebral y se relaciona con una mortalidad de 80 a 100% (14). La continuidad de la infección, ya sea, por vía local o sistémica, es catastrófica, a veces terminando en sepsis o choque séptico. A pesar de la terapéutica, la mortalidad del absceso cerebral complicado es de 80 a 90% (19).

El pronóstico a largo plazo, dependerá inicialmente de la edad del paciente, el origen del absceso, atraso en el inicio de la terapéutica, estado mental al ingreso, tamaño de la lesión, respuesta al antibiótico, susceptibilidad al mismo y comorbilidades del paciente (21).

Las tasas de mortalidad de esta patología varían en el rango de 4.5 a 30%. El 30% de los pacientes que sufren un absceso cerebral quedan con secuela de epilepsia secundaria (24).

Siendo así, la secuela más frecuente del absceso cerebral. Otras secuelas como disartrias, paresias, alteraciones de la memoria y fístulas de líquido cefalorraquídeo se han descrito hasta en 21% de los pacientes en los primeros tres meses de seguimiento (17).

3. JUSTIFICACIÓN

Los abscesos cerebrales un foco infeccioso en el parénquima cerebral. La mayoría resultan de infección, trauma o cirugía. La incidencia anual del absceso cerebral en países en desarrollo va de 4 a 11 por millón de habitantes. Los abscesos cerebrales son responsables de 2 a 5% de todas las lesiones intracraneales, con una mortalidad entre el 22 al 53%. En ciertos grupos etarios, como los extremos de la vida, existe una mayor predisposición a padecer abscesos cerebrales como consecuencia de alteraciones del sistema inmune y falta en la detección oportuna de manifestaciones clínicas tempranas.

La revisión de las principales manifestaciones clínicas de los pacientes, el tamaño y la localización de los abscesos y el tratamiento médico y abordaje quirúrgico de los casos revisados en un periodo de 5 años en el hospital de especialidades del centro médico nacional siglo XXI serán de utilidad para la mejor comprensión de este tipo de patología en nuestro hospital, el manejo ulterior de los mismos y realizar una comparación con otros centros hospitalarios de México y otros países.

4. OBJETIVOS

En los sujetos pacientes, con diagnóstico de absceso cerebral atendidos en el Servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”, entre los años 2009 al 2013:

- Describir la presentación clínica de los pacientes con absceso cerebral.
- Describir en que sexo es más frecuente
- Describir en la edad más frecuente
- Describir con que estudio de neuroimagen fueron detectados.
- Describir el tamaño y localización de los abscesos cerebrales.
- Reportar los agentes causales mas frecuentes de los abscesos cerebrales.
- Describir el tratamiento médico y quirúrgico que recibieron.

4. MATERIAL Y MÉTODO

4.1 Diseño de estudio

Se realizará un estudio descriptivo con estructura de **serie de casos**

Por la intervención del investigador: *observacional*.

Por el número de grupos a estudiar: *descriptivo*.

Por el número de mediciones: *transversal*.

Por la forma de recolección de la información: *retrolectivo*.

4.2 Universo de estudio

El universo de estudio se compondrá por los sujetos adultos con diagnóstico de absceso cerebral.

4.3 Muestra:

Pacientes con diagnóstico de absceso cerebral, atendidos en el Servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”, entre los años 2009 al 2013.

4.4 Tamaño de muestra

Dado que se trata de una serie de casos, se considerará la inclusión de todos los sujetos que cumplan con los criterios de selección, durante el periodo especificado.

Técnica de muestreo: No probabilístico de casos consecutivo.

5.5 VARIABLES DEL ESTUDIO

Variables de estudio

a) Variable descriptora: Manifestaciones clínicas en abscesos cerebrales.

Definición conceptual: Conjunto de signos y síntomas que presenta un paciente debido un absceso cerebral.

Definición operacional: cefalea, fiebre, náuseas, vómitos, crisis convulsivas, rigidez de nuca, signos meníngeos, delirium, psicosis, demencia.

Tipo de variable: Cualitativa.

Escala de medición: Nominal.

Indicador: 1. Si. 2. No.

b) Variable descriptora: Tamaño del absceso cerebral.

Definición conceptual: Medida cuantificada en cm³ de acuerdo al volumen obtenido por las mediciones de longitud, ancho y profundidad

Definición operacional: Medida en cm³ derivada de la fórmula de la esfera por medio de una tomografía axial computarizada se selecciona el corte tomografico en el que el absceso tiene su mayor diámetro (A), se mide el ancho (B) en un plano perpendicular a A, y el grosor se obtiene multiplicando el numero de cortes en los que el absceso es visible por el espesor de los cortes.

$$\text{Volumen (cm}^3\text{)} = (A \times B \times C) / 2$$

Tipo de variable: Cuantitativa

Escala de medición: Escalar

c) Variable descriptora: Procedimiento quirúrgico realizado

Definición conceptual: Puncion del absceso con técnica de estereotaxia guiada por tomografía y via transcraneal cuando quirúrgicamente se accede a través de la calota craneal para la resección completa del absceso y su capsula.

Definición operacional: Tipo de procedimiento, si es por técnica de estereotaxia o via transcraneal , revisado en el expediente clínico del paciente.

Tipo de variable: Cualitativa.

Escala de medición: Nominal.

Indicador: 1. Estereotaxia. 2. Transcraneal.

d) Variable descriptora: Abordaje quirúrgico.

Definición conceptual: Los abordajes quirúrgicos para el tratamiento de los abscesos cerebrales y adenomas son diversos debido al tamaño y localización. Tipo de abordaje, accediendo por un trepano y con técnica de estereotaxia guiada por tomografía para punción del absceso, Por craneotomía si es accesible, pudiendo ser realizada por vía pterional, Frontal interhemisférico, orbitocigomático, subfrontal extendido, suboccipital medio o trascalloso anterior.

Definición operacional: Tipo: 1 Pterional. 2 Frontal interhemisférico. 3 Orbitocigomático. 4 Subfrontal extendido. 5 Trascaloso anterior. 6 suboccipital medio.

Tipo de variable: Cualitativa.

Escala de medición: Nominal.

Indicador: Tipo de abordaje quirúrgico.

Variables descriptoras

a) Sexo

Definición conceptual: Condición orgánica que distingue mujer y hombre y les asigna una función específica en la generación.

Definición operacional: Sexo referido por el paciente durante su inclusión al estudio.

Tipo de variable: Cualitativa

Escala de medición: Dicotómica.

Indicador: 1. Hombre. 2. Mujer.

b) Edad

Definición conceptual: Cantidad de tiempo que ha pasado desde el nacimiento de una persona hasta el presente.

Definición operacional: Diferencia entre la fecha de inclusión al estudio y la fecha de nacimiento del paciente.

Tipo de variable: Cuantitativa.

Escala de medición: Discreta.

Indicador: Años.

c) Variable descriptora: Estudio de neuroimagen realizado.

Definición conceptual: Imagen de Resonancia Magnética y Tomografía Axial Computarizada

Definición operacional: Tipo de estudio, si es por Imagen de Resonancia Magnética o Tomografía Computarizada, revisado en el expediente clínico del paciente o en el sistema IMPAX.

Tipo de variable: Cualitativa.

Escala de medición: Nominal.

Indicador: 1.IRM. 2. TAC.

d) Variable descriptora: Agente causal

Definición conceptual: Son un conjunto de microorganismos que están presentes en el medio ambiente y que pueden provocar enfermedades al huésped

Definición operacional: Tipo de estudio de laboratorio , si es por cultivo , revisado en el expediente clínico del paciente o en el sistema de laboratorio.

Tipo de variable: Cualitativa.

Escala de medición: Nominal.

Indicador: 1.POSITIVO. 2. NEGATIVO.

4.6 Criterios de Selección

Se considerarán los siguientes criterios de selección

Criterios de inclusión

- Sujetos derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social
- Con diagnóstico de absceso cerebral.
- Edad igual o mayor a 18 años al momento del diagnóstico
- Sometidos a tratamiento médico y quirúrgico en el Servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”.
- Con expediente clínico disponible.

Criterios de no inclusión

- Sujetos atendidos antes del año 2009
- Cirugía realizada fuera del hospital de especialidades.
- Con expediente clínico incompleto o no disponible.

5. PLAN GENERAL: PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS

Atención habitual de los sujetos

Los sujetos con diagnóstico de absceso cerebral, son referidos al Hospital de Especialidades, desde su Hospital General de Zona, con diagnóstico de lesión cerebral.

En nuestro Hospital, se realiza de primera instancia estudios de complementación diagnóstica (TAC de encéfalo, IRM de encéfalo) además de solicitar interconsulta al servicio de infectología para tratamiento médico..

Los sujetos se estudian y completan su protocolo de estudio previo al procedimiento quirúrgico (valoración cardiovascular, exámenes de laboratorio con biometría hemática tiempos de coagulación, valoración preoperatoria), se someten a un procedimiento médico o quirúrgico como primera opción de tratamiento, si se obtiene una muestra del procedimiento quirúrgico se envía a cultivo con antibiograma para iniciar el tratamiento específico.

Posterior al procedimiento, los sujetos son enviados a la Unidad de recuperación y posteriormente a su cama en piso para sus cuidados postquirúrgicos inmediatos en donde continúan con el esquema de antibióticos indicado por infectología, una vez estables y sin riesgo de complicaciones y previa valoración por el servicio de infectología para establecer el plan de antibioticoterapia se decide su egreso a su HGZ para terminar con el esquema de antibióticos.

Los sujetos son citados en consulta externa en las 8 semanas posteriores egreso con la finalidad de valorar su condición clínica y descartar la persistencia de recidiva del absceso. Con tal motivo los sujetos acuden con imagen de Tomografía Axial Computarizada.

Debido al seguimiento semestral de estos sujetos, se considera factible el poder contar con expedientes desde el año 2009.

Procedimientos del protocolo.

El presente protocolo se realizará en las siguientes fases:

a) Identificación de los sujetos con absceso cerebral

Los sujetos se identificarán a través de los registros de procedimientos quirúrgicos del Servicio de Neurocirugía, y los expedientes serán localizados en el Servicio de DIMAC (Departamento de Información Médica y Archivo Clínico).

b) Revisión de los expedientes clínicos

Se localizarán la nota de admisión e ingreso al Servicio de Neurocirugía, y se recabaran los datos de identificación, condiciones clínicas al ingreso, así como la nota de ingreso al servicio de endocrinología donde se tomaran los valores de hormonal del crecimiento poscarga oral de glucosa y los valores de IGF-1 previo al procedimiento quirúrgico.

Posteriormente en la nota de procedimiento quirúrgico se recabará la información sobre el tipo de abordaje quirúrgico.

Finalmente en el seguimiento semestral se valora la cura hormonal, así como la presencia de hipopituitarismo y panhipopituitarismo en las notas de consulta externa del servicio de endocrinología.

c) Revisión en el sistema imagenológico IMPAX

En el sistema imagenológico IMPAX se revisará la imagen de resonancia magnética y/o Tomografía Axial Computarizada se recolectarán las características del absceso cerebral previo al tratamiento médico y quirúrgico, en caso de no encontrarse en el sistema se recabaran de los mismos de la nota de ingreso al servicio de neurocirugía.

d) Recolección de información y construcción de la base de datos.

La información será recabada en la hoja de recolección de (anexo 1) la cual será almacenada en una base de datos con códigos alfanuméricos y resguardada bajo contraseña, para su posterior análisis.

6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizará un análisis descriptivo de la información recolectada. Para las variables categóricas, se calcularán frecuencias absolutas y relativas. Se elaboraran tablas y graficas de acuerdo a las variables en estudio.

TÉCNICAS ESTADISTICAS

Las variables fueron presentadas por estadística descriptiva; siendo las medidas de tendencia central descritas como media, mediana y moda, según el caso; con su variabilidad correspondiente, en caso de tratarse de variables cuantitativas, desviación estándar. La descripción fue, asimismo expuesta como proporciones con fines de divulgación. Se realizaron gráficos de pastel para variables cualitativas y ordinales.

7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El desarrollo del protocolo se basará en los principios especificados en la Declaración de Helsinki y en la normatividad nacional en Materia de Investigación para la Salud vigente.

Riesgos de la investigación: El protocolo constituye una “Investigación sin riesgo”, según los criterios del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título Segundo, Capítulo I, Artículo 17, Inciso I; dado que se trata un método de investigación documental retrospectivo.

Contribuciones y beneficios para los participantes y la sociedad en su conjunto: La presente investigación no brindará ningún beneficio directo al participante, sin embargo el beneficio se aplicará a sociedad en su conjunto, al generar conocimiento las características de los sujetos con abscesos cerebrales.

Confidencialidad: Los datos obtenidos durante el desarrollo del presente protocolo serán codificados con claves numéricas y protegidos por contraseñas, con la finalidad de evitar la identificación del sujeto, asegurar el anonimato y confidencialidad de la información.

Condiciones en las que se solicita el consentimiento: No aplica.

Forma de selección de los participantes: Los sujetos serán seleccionados en forma consecutiva.

Balance riesgo beneficio: Dado que se trata de una investigación sin riesgo y existen posibles beneficios a la sociedad en su conjunto, la balanza del riesgo-beneficio, se inclina hacia el beneficio.

9. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO (RECURSOS HUMANOS, MATERIALES)

Se cuenta con los recursos humanos y físicos necesarios para la realización del presente proyecto de investigación.

a) Recursos humanos

Se dispone del investigador principal y de la colaboración de 1 investigador asociado.

- El Dr. Rolando Ayala Martínez, será el responsable de realizar la búsqueda y revisión de los expedientes clínicos e imágenes de los sujetos, del llenado del instrumento de recolección de datos y de la construcción de la base de datos.
- El Dr. Bayron Alexander Sandoval Bonilla, fungirá como asesor metodológico para el desarrollo de las pruebas estadísticas y fungirá como asesor clínico el cual revisara y vigilara el desarrollo del estudio.

b) Recursos físicos

Se dispone de equipo de cómputo para la construcción de la base de datos y resguardo bajo contraseña de la misma.

c) Recursos financieros

Los costes derivados del protocolo (material de oficina) serán cubiertos por los investigadores.

RESULTADOS

Se recolectó una base de datos del servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades “ Dr. Bernardo Sepulveda” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, de 6785 pacientes que fueron operados de diferentes patologías de Marzo de 2009 a Marzo de 2013, de los cuales a 90 se les diagnosticó absceso cerebral y los cuales recibieron tratamiento dentro del mismo periodo.

Durante el periodo se encontró en la base de datos que 90 pacientes se sometieron a tratamiento quirúrgico con diagnóstico de absceso cerebral, sin embargo solo fue posible recolectar información de los expedientes de 30 pacientes , debido a que no se encontraron los otros expedientes , se desconoce si alguno de ellos fue defunción ya que tampoco están en la lista de defunciones o en las latas definitivas de la unidad.

Un total de 30 pacientes se sometieron a tratamiento neuroquirúrgico, 7 pacientes (23.3%) a craneotomía y resección del absceso y 23 pacientes (76.6%) a punción del absceso con técnica de estereotaxia. De los 30 pacientes 16 (53.3%) fueron hombres y 14 (46.6%) mujeres. Un total de 30 abscesos fueron detectados en estos pacientes de los cuales 9 fueron del hemisferio derecho (no dominante) 30%, 19 fueron del hemisferio izquierdo (dominante) 63% y 2 en otros sitios 6.6%. Abscesos que ocupaban más de 2 lóbulos se encontró en 8 pacientes.

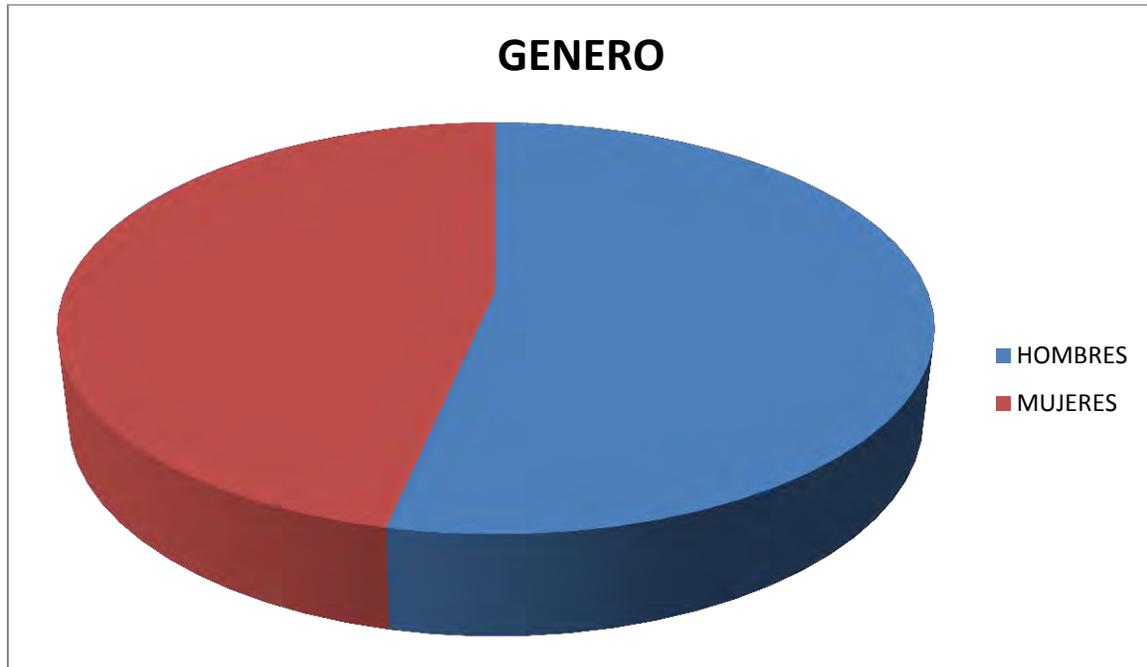
Dos pacientes presentaron absceso paraventricular en los ganglios de la base (1.5%) y uno en fosa posterior (3%). El 80% de los abscesos fueron grandes mayores de 30 mm, el 12 % fueron pequeños menores de 30 mm y 8% fueron gigantes mayores de 50mm.

Dos abscesos paraventriculares con irrupción ventricular 6.8% y 28 abscesos sin irrupción ventricular 93.3%.

En 26 pacientes (86%) se presentó cefalea como síntoma inicial, en 14 pacientes (46.6%) se presentó fiebre, en 17 pacientes (56.6%) náusea y vómito, en 8 pacientes (26.6%) se presentaron crisis convulsivas, estos fueron los síntomas más frecuentes. En 26 pacientes (86%) el diagnóstico se realizó mediante TAC y en 4 pacientes (13.3 %) se realizó por IRM. En 3 pacientes el agente etiológico fue *Streptococcus Moraxella*, en 6 pacientes fue *Staphylococcus Epidermidis*, en 3 pacientes *Streptococcus Viridans*, en 2 pacientes *Streptococcus Haemophilus*, en 3 pacientes *Streptococcus Milleri*, en 3 pacientes *E. Coli*, en 3 pacientes *Streptococcus Pneumoniae*, en 2 pacientes *Enterobacter Acetabactae*, en 3 pacientes *Pseudomonas Aeruginosa*, en 2 pacientes *Staphylococcus Aureus*.

El abordaje quirúrgico que más se realizó fue la punción con técnica de estereotaxia guiada por tomografía en 23 pacientes (76.6%) seguido por la craneotomía y resección en 7 pacientes (23.3%).

TOTAL: 30



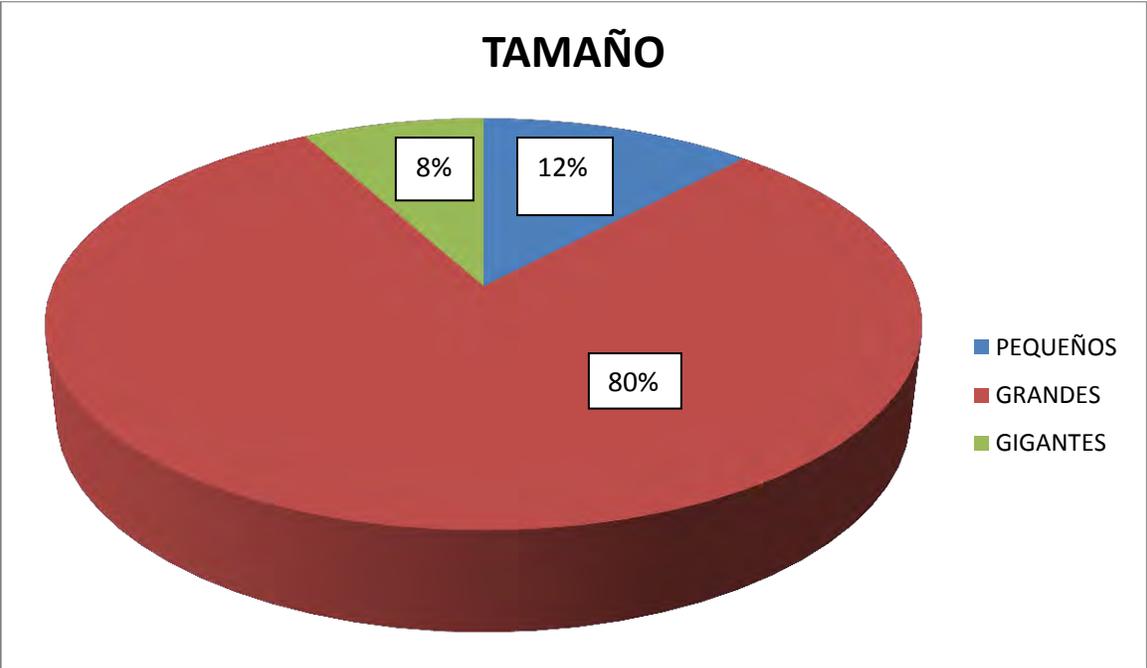
La edad promedio fue 37.8 años (rango 17-85 años).

Un total de 30 abscesos fueron detectados en estos pacientes de los cuales 9 fueron del hemisferio derecho (no dominante) 30%, 19 fueron del hemisferio izquierdo (dominante) 63% y 2 en otros sitios 6.6%. Abscesos que ocupaban más de 2 lóbulos se encontró en 8 pacientes.

Dos pacientes presentaron absceso paraventricular en los ganglios de la base (1.5%) y uno en fosa posterior (3%).



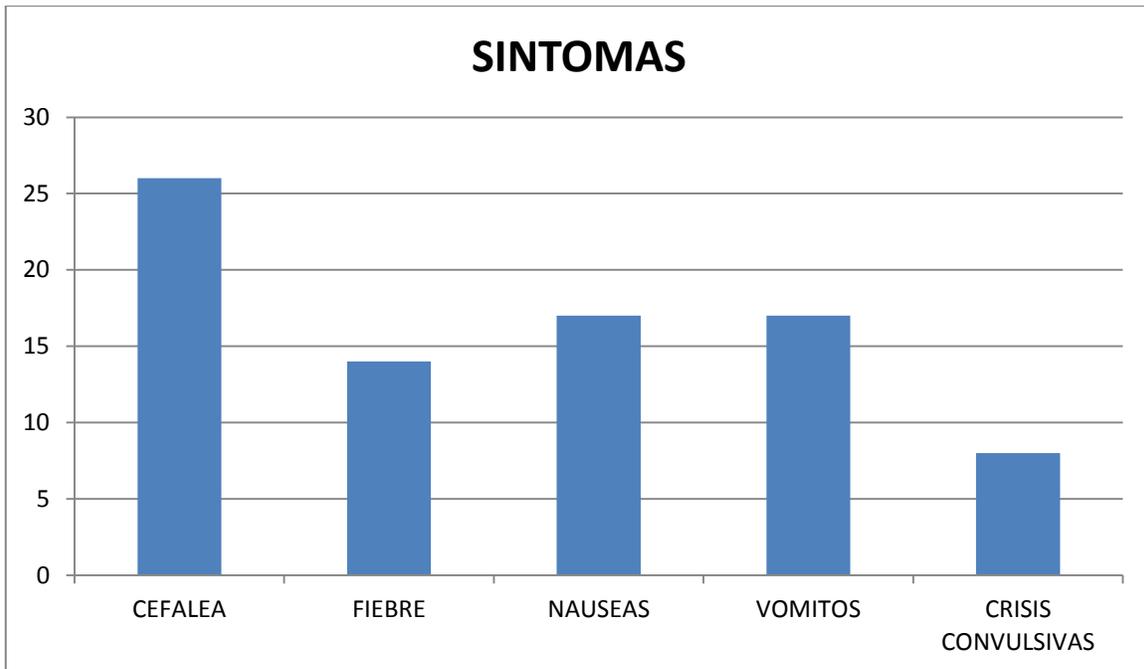
El 80% de los abscesos fueron grandes mayores de 30 mm, el 12 % fueron pequeños menores de 30 mm y 8% fueron gigantes mayores de 50mm.



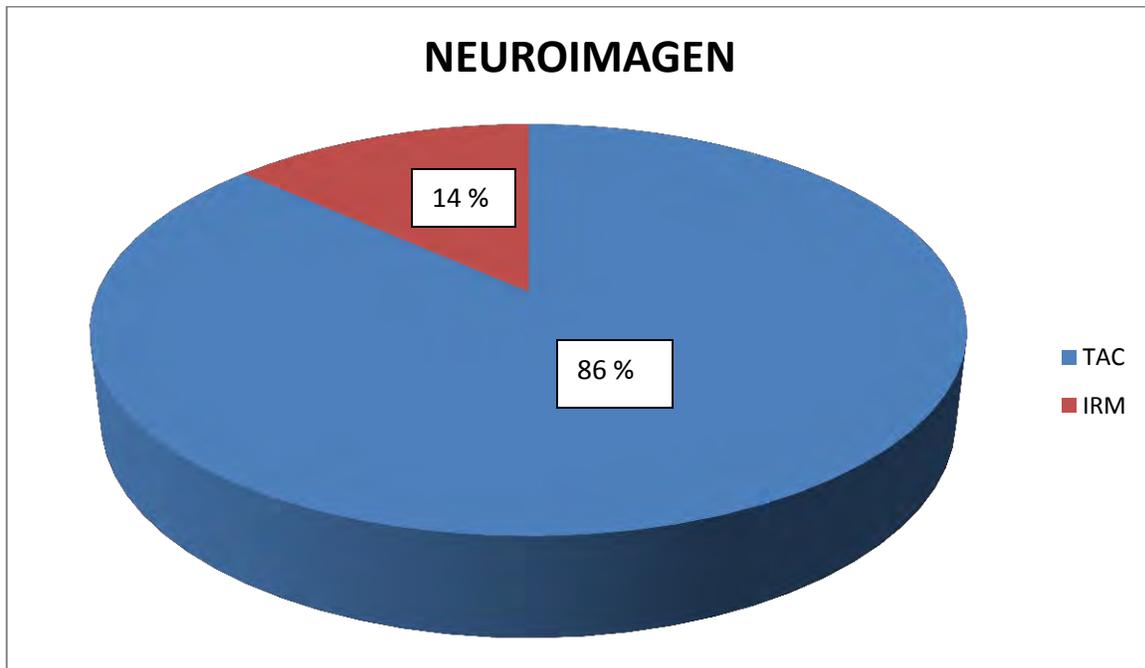
PRESENTACIÓN CLÍNICA

Dos abscesos paraventriculares con irrupción ventricular 6.8% y 28 abscesos sin irrupción ventricular 93.3%.

En 26 pacientes (86%) se presentó cefalea como síntoma inicial, en 14 pacientes (46.6%) se presentó fiebre, en 17 pacientes (56.6%) náusea y vómito, en 8 pacientes (26.6%) se presentaron crisis convulsivas, estos fueron los síntomas más frecuentes.

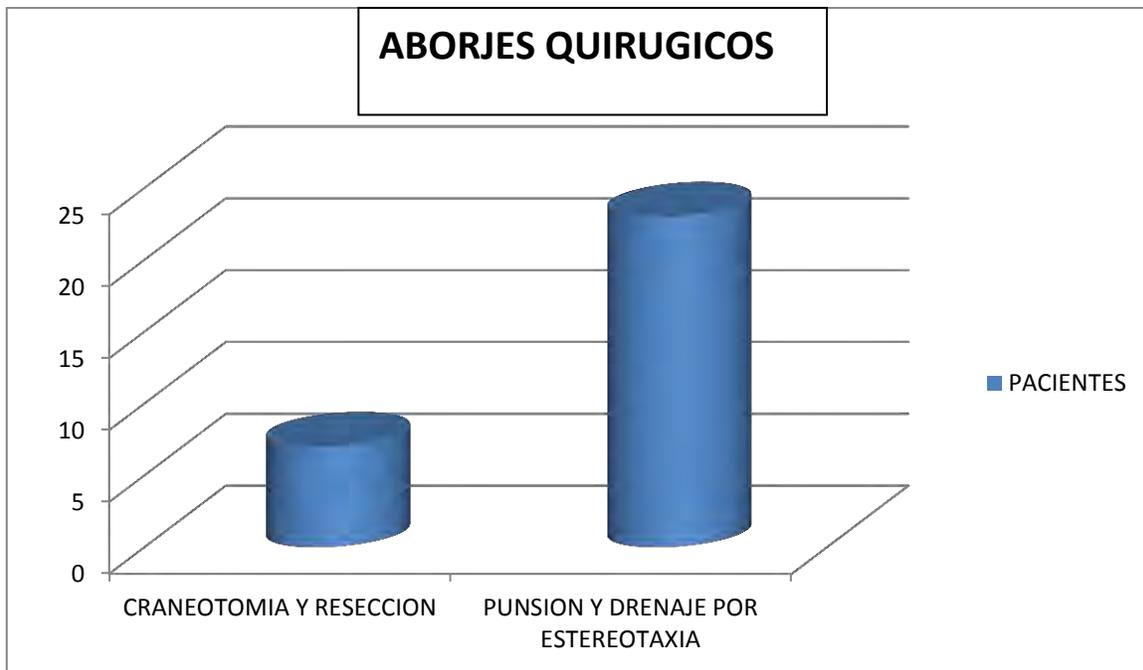


En 26 pacientes (86%) el diagnóstico se realizó mediante TAC y en 4 pacientes (13.3 %) se realizó por IRM.



En 3 pacientes el agente etiológico fue *Streptococcus Moraxella*, en 6 pacientes fue *Staphylococcus Epidermidis*, en 3 pacientes *Streptococcus Viridans*, en 2 pacientes *Streptococcus Haemophilus*, en 3 pacientes *Streptococcus Milleri*, en 3 pacientes *E. Coli*, en 3 pacientes *Streptococcus Pneumoniae*, en 2 pacientes *Enterobacter Acetabacterae*, en 3 pacientes *Pseudomonas Aeruginosa*, en 2 pacientes *Staphylococcus Aureus*.

El abordaje quirúrgico que más se realizó fue la punción con técnica de estereotaxia guiada por tomografía en 23 pacientes (76.6%) seguido por la craneotomía y resección en 7 pacientes (23.3%).



8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wendy C Ziai, John Lewin. *Advances in the management of central nervous system infections in the UCI. Crit Care Clinics* 2006; 2(07):661-94.
2. Caballero FJ, Bernabeu WM, Jiménez MME, Pachón DJ. *Absceso cerebral. Empiema subdural. Absceso Epidural. Flebitis supurada de las venas centrales. Medicine* 1998; 7(75): 3476-8.
3. Canales DJ. *William Macewen and the treatment of brain abscesses revisited after one hundred years. Department of neurosurgery, University of Tennessee, Memphis, USA. J Neurosurg* 1996; 84(1):133-42.
4. Sales LIJ. *Absceso cerebral. In: Neurocirugia.com URL: <http://www.neurocirugia.com/static.php?page=abscesocerebral>* (28. 2. 09)
5. Sharon EM. *Acute Bacterial Meningitis. Emerg Med Clin N Am* 2008; 26(2): 281-317.

6. Rivero-Garvía M, Boto G, Pérez-Zamarrón A, Lera PA, Zimman H, Saldana CJ. Absceso cerebral asociado a la enfermedad de Rendu- Osler-Weber. *Rev Neurol* 2006; 43(5): 311-13.
7. Seydoux C, Francioli P. Bacterial brain abscesses: factors influencing mortality and sequelae. *Clin Infect Dis* 1992; 15(3): 394-401.
8. Tonon E, Scotton PG, Gallucci M, Vaglia A. Brain abscess: clinical aspects of 100 patients. *Int J Infect Dis* 2006; 10(2): 103-9.
9. - Ibarra de la Torre A, Trujillo O, Aguilar L, Silva M. Abscesos cerebrales supra e infratentoriales: resultados del tratamiento quirúrgico. *Arch Neurociencias* 2006; 11(4): 271-27.
10. Dennis LK, Braunwald E, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, et al. *Principles of Internal Medicine*. 16th. Ed. Chap. 360. Meningitis, encephalitis, brain abscess, and empyema. New York: Mc Graw Hill; 2005.
11. Brewer NS, McCarty CS, Wellman WE. Brain abscess: A review of recent experience. *Ann Intern Med* 1975; 82(4): 571-6.
12. Allan HR, Brown RH, Adams H, Maurice V. *Principles of neurology*. 8th. Ed. Chap. 32. Infections of the nervous system (Bacterial, fungal, spirochetal, parasitic) and sarcoidosis. New York: Mc Graw Hill; 2005.
13. Bento R, Rubens B, Guilherme A, Carvalhal Ribas. Surgical management of intracranial complications of otogenic infections. *ENTEar, Nose & Throat Journal* 2006; 85(1): 36-8.
14. Itzhab B. Microbiology of intracranial abscesses associated with sinusitis of odontogenic origin. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology* 2006; 115(12): 917-920.
15. Jennita R, Margaret A , Cynthia G, Shadi Chamany, Eric A Mann, et al. Risk of bacterial meningitis in children with Cochlear Implants. *New England J Medicine* 2003 Jul; 349(5): 435-45.
16. De Lovius J, Brown EM, Bayston R, Lees PD, Pople IK. The rational use of antibiotics in the treatment of brain abscess. *British Journal of Neurosurgery* 2000 Dec; 14(6): 525-530.
17. Wijdicks E, Sheld W, Whitley R. *Neurologic catastrophes in the emergency department*. 1sted. Boston: Butterworth Heinemann; 2000. Chap 2, Catastrophic Neurologic disorders due to specific causes, section 9, Acute Bacterial Infections of the Central Nervous System.
18. Nielsen H, Gyldensted C, Harmsen A. Cerebral abscess. Aetiology and pathogenesis, symptoms, diagnosis and treatment. A review of 200 cases 1935-1976. *Acta Neurol Scand* 1982 ; 65(6): 609-22.

19. Le Moal G, Landron C, Grollier G, Bataille B, Roblot F, Nassans P, et al. Characteristics of brain abscess with isolation of anaerobic bacteria. *Scand J Infect Dis* 2003 May; 35(5): 318-321.

20. Diederik van de Beek, Jan de Gans, Allan R Tunkel, Eelco FM Wijdicks. Community-Acquired Bacterial Meningitis in Adults. *N Engl J Med*. 2006 Jan; 354(1): 44-53.

21. Yamamoto M, Fukushima T, Ohshiro S, Go Y, Tsugu H, Kono K, Tomonaga M. Brain abscess caused by *Streptococcus intermedius*: Two case reports. *Surg eurol*. 1999 Feb; 51(2): 219-222.

22. Black S, Shinefield H, Baxter R, Austrian R, Bracken L, Hansen J, et al. Postlicensure surveillance for pneumococcal invasive disease after use of heptavalent pneumococcal conjugate vaccine in N. California Kaiser Permanente. *Pediatr Infect Dis J*. 2004 Jun; 23(6): 485-489.

23. Wong M, Schlaggar BL, Landt M. Postictal cerebrospinal fluid abnormalities in children. *J Pediatr*. 2001 Mar; 138(3): 373-377
24. Catherine Haberland; Percy Craig. *Clinical Neuropathology, Text and color atlas*. 1st ed. New York: Demos medical publishing, LLC; 2007.
Chapter 6, Infectious Diseases

25. Kielian T, Haney A, Mayes P, et al. Toll-Like Receptor 2 Modulates the Proinflammatory Milieu in *Staphylococcus aureus*-Induced Brain Abscess. *Infection and immunity*. 2005 Nov; 73(11) :7428–7435

26. Pfister HW, Feiden W, Einhaupl KM. Spectrum of complications during bacterial Meningitis in Adults. Results of a prospective clinical study. *Arch Neurol*. 1993 Jun; 50(6): 575-81.

27. Avner J. Fever: A Symptom for the Ages. *Clinical Ped Emergency Med*. 2008 Dec; 9(4):21-12.
28. Kieran J Murphy, James A Brunberg, Douglas J Quint, Powel H Kazanjian. Spinal cord Infection: Myelitis and Abscess Formation. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1998 Feb; 19(2): 341-348.

29. Hasbun R, Abrahams J, Jekel J, Quagliarello VJ. Computed tomography of the head before lumbar puncture in adults with suspect meningitis. *N England J Med* 2001; 345(24): 1727-33.

30. Herman ST. Epilepsy after brain insult: Targeting epileptogenesis. *Neurology* 2002; 59(9 Suppl. 5): S21-S26.
31. Nicolosi A, Hauser W, Musicco M, Kurland L.

Incidence and prognosis of brain abscess in a defined population: Olmsted County, Minnesota, 1935-1981. Neuroepidemiology 1991; 10(3): 122-31.

32. Puxty JA, Fox RA, Horan MA. *The frequency of physical signs usually attributed to meningeal irritation in elderly patients. J Am Geriatric Soc 1983:*

33. Honda H, Warren DK. *Central Nervous System infections: Meningitis and Brain Absces. Infect Dis Clin N Am 2009; 23: 609-23.*

34. Tattevin P, Bruneel F, Clair B, Lellouche F, et al. *Bacterial brain abscesses: a retrospective study of 94 patients admitted to an intensive care unit (1980 to 1999). Am J Med 2003; 115(2): 143-6.*

35. Heilpern KL, Lorber B. *Focal intracranial infections. Infect Dis Clin North Am 1996; 10(4): 879-98.*

36. Adams A, Millhouse OE. *Mayo Clinic Essentials Neurology. 1st. Ed. Minnesota: Mayo clinic scientific Press and Informa Healthcare; 2008. Chap. 13. Immune and Infectious Diseases.*

37. Jaggi R, Husain M, Chawla S, Gupta A, et al. *Diagnosis of bacterial cerebellitis: Diffusion Imaging and proton Magnetic Resonance Spectroscopy. Pediatr Neurol 2005; 32(1): 72-4.*

38. Ebisu T, Tanaka C, Umeda M, Kitamura M, Naruse S, Higuchi T, Ueda S, Sato H. *Discrimination of brain abscess from necrotic or cystic tumors by diffusion-weighted echo planar imaging. Magn Reson Imaging 1996; 14(9): 1113-16.*

39. Warach S, Chien D, Li W, Ronthal M, Edelman RR. *Fast magnetic resonance diffusion-weighted imaging of acute human stroke. Neurology 1992; 42(9): 1717-3.*

40. Álvarez-Linera PJ, León JB, Escribano J, Amérigo J. *Diferenciación entre absceso cerebral y tumor necrótico o quístico mediante secuencias de difusión. Rev Neurol 2001; 32(2): 137-40.*

]