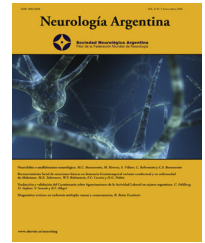




Sociedad Neurológica Argentina
Filial de la Federación Mundial
de Neurología

Neurología Argentina

www.elsevier.es/neurolarg



Artículo original

Caracterización de los abscesos cerebrales en pacientes atendidos en un hospital universitario de alta complejidad



Camila Andrea Acosta Pérez^a, Luisa Ivonne Guerra Guerra^{b,*},
Ledmar Jovanny Vargas Rodríguez^c, Benjamín Alexander Márquez Rosales^d
y María Teresa Alvarado^e

^a Hospital Universitario San Rafael, Tunja, Colombia

^b Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia

^c Epidemiólogo, Hospital Regional de la Orinoquía, Yopal, Colombia

^d Neurólogo, Hospital Universitario San Rafael, Tunja, Colombia

^e Neurocirujana, Hospital Universitario San Rafael, Tunja, Colombia

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 13 de marzo de 2023

Aceptado el 24 de abril de 2023

On-line el 31 de mayo de 2023

Palabras clave:

Absceso encefálico

Sistema nervioso central

Neurocirugía

Antibacterianos

Glucocorticoides

R E S U M E N

Introducción: El absceso cerebral o encefálico, infección focal del tejido parenquimatosos cerebral que causa inflamación y necrosis, la cual conduce a colección circunscrita de exudado purulento.

Objetivo: Determinar las características clínicas y sociodemográficas de los pacientes con abscesos cerebrales atendidos en un hospital de alta complejidad.

Métodos: Se realizó un estudio observacional descriptivo, en el que se incluyeron a mayores de 18 años de edad con abscesos cerebrales atendidos en el Hospital Universitario San Rafael de Tunja que fueron identificados mediante los códigos CIE 10 relacionados con abscesos cerebrales (A066, B431, G060). Se incluyeron variables sociodemográficas, clínicas, paraclínicas y terapéuticas.

Resultados: Se incluyeron 43 pacientes. El 76,74% de sexo masculino, promedio de edad de 49,46 años ($\pm 22,49$). La presentación clínica al ingreso se evaluó mediante la presencia de cefalea y/o afectación de alguna esfera mental. El hallazgo tomográfico más frecuente fue en el lóbulo frontal en el 37,2%.

Conclusiones: Es una infección del sistema nervioso central (SNC) severa que puede tener grandes repercusiones. Pueden ser prevenidos si se tratan oportunamente los posibles focos de infección inicial. Una vez se establezca es importante realizar medidas terapéuticas lo más pronto con el fin de controlar rápidamente la infección y disminuir las secuelas.

© 2023 Sociedad Neurológica Argentina. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: liguerra@uniboyaca.edu.co (L.I. Guerra Guerra).

<https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2023.04.002>

1853-0028/© 2023 Sociedad Neurológica Argentina. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Characterization of brain abscesses in patients treated at a high complexity university hospital

A B S T R A C T

Keywords:

Brain abscess
Central nervous system
Neurosurgery
Antibacterials
Glucocorticoids

Introduction: Cerebral or encephalic abscess, a focal infection of the brain parenchymal tissue that causes inflammation and necrosis, which leads to a circumscribed collection of purulent exudate.

Objective: To determine the clinical and sociodemographic characteristics of patients with brain abscesses treated in a high complexity hospital.

Methods: A descriptive observational study was carried out, which included people over 18 years of age with brain abscesses treated at the San Rafael de Tunja University Hospital who were identified by ICD 10 codes related to brain abscesses (A066, B431, and G060). Sociodemographic, clinical, paraclinical and therapeutic variables are included.

Results: Forty-three patients were included. 76.74% male, mean age 49.46 years (± 22.49). The clinical presentation on admission is evaluated by the presence of headache and/or involvement of some mental sphere. The most frequent tomographic finding was in the frontal lobe in 37.2%.

Conclusions: It is a serious central nervous system (CNS) infection that can have great repercussions. They can be prevented if possible sources of initial infection are treated promptly. Once it is established, it is important to carry out therapeutic measures as soon as possible in order to quickly control the infection and reduce the sequelae.

© 2023 Sociedad Neurológica Argentina. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El absceso cerebral o encefálico, infección focal del tejido parenquimatoso cerebral que causa inflamación y necrosis, la cual conduce a colección circunscrita de exudado purulento¹, está precedido por un área de inflamación focal del tejido cerebral llamado cerebritis, en el que la respuesta inflamatoria del huésped, da como resultado la formación de una cápsula vascularizada, que contiene pus con inflamación y edema circundantes².

Cuenta con una incidencia relativamente baja, menos de un caso por cada 100.000 habitantes³. Los factores que influyen en la frecuencia incluyen edad, enfermedades subyacentes, estado inmunológico, uso de sustancias psicoactivas (SPA) endovenosas, cardiopatía cianótica congénita, enfermedad pulmonar supurativa, malformaciones arteriovenosas pulmonares y endocarditis infecciosa, entre muchas otras¹.

Puede surgir como complicación de una infección⁴, la mayoría por diseminación contigua, vía hematógena o inoculación directa. Principalmente de senos paranasales, oído medio, corazón o pulmón, que pueden extenderse directamente a la corteza cerebral, al presentar ya sea otitis media, mastoiditis subaguda o crónica con posterior diseminación al lóbulo temporal inferior y al cerebelo. Si hay infección de senos frontales o etmoidales comúnmente habrá diseminación a lóbulos frontales, infección dental generalmente también hacia lóbulos frontales⁵. La propagación directa representa del 20 al 60% de los casos. La diseminación bacteriémica suele causar múltiples lesiones mientras que la propagación directa de un sitio contiguo causa generalmente un solo absceso⁵.

En esta enfermedad los agentes etiológicos varían según factores de riesgo y localización geográfica⁶. Sin embargo, la mayoría son causados por bacterias grampositivas, específicamente, estreptococos (aeróbicos, anaeróbicos y microaerófilos) en un 30-60% y estafilococos en un 10-20%⁷. En comparación, las bacterias gramnegativas entéricas que representan el 23-33%. Adicionalmente, causados por traumatismos craneoencefálicos (TCE) o procedimientos neuroquirúrgicos mediante inoculación directa al parénquima cerebral^{1,2}.

El objetivo del presente trabajo es determinar las características clínicas y sociodemográficas de los pacientes con abscesos cerebrales atendidos en un hospital de alta complejidad.

Metodología

Tipo de estudio: observacional descriptivo

Población: Pacientes mayores de 18 años de edad con abscesos cerebrales atendidos en el Hospital Universitario San Rafael de Tunja entre el 01 de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2020.

Muestra: Se incluyó a todos los pacientes que cumplieran los criterios de selección (inclusión y exclusión) para hacerles partícipes del estudio.

Criterios de inclusión: Pacientes mayores de 18 años de edad, con abscesos cerebrales atendidos en el Hospital Universitario San Rafael entre el 01 de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2020, que fueron identificados mediante los códigos CIE 10 relacionados con abscesos cerebrales (A066, B431, G060).

Criterios de exclusión: Pacientes con historial clínico incompleto, pacientes con otra enfermedad y pacientes con codificación CIE 10 errónea.

Variables	
Sociodemográficas	
Edad y género	
Clínicas	Cefalea, fiebre, déficit focal, convulsiones, alteración del estado de conciencia, alteración del lenguaje, visual, auditiva, de la marcha y movimiento, signos meníngeos, asintomático, tiempo de evolución, por medio de tomografía axial computarizada (TAC) localización y lateralidad, antecedente de bacteriemia, trauma craneoencefálico (TCE), antecedente de enfermedad pulmonar, hepática, renal, tiroidea, antecedente de cardiopatía congénita, otitis, sinusitis, infección oral, antecedente de cirugía craneal, enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus, alcoholismo, consumo de sustancias psicoactivas, cáncer sólido o hematológico, inmunosupresión, embarazo
Terapéuticas	Antecedente de tratamiento inmunosupresor, corticoides, biológico, quimioterapia o radioterapia, antirretroviral o ninguno; Manejo terapéutico general, uso de corticoides, anticonvulsivantes, manejo quirúrgico, complicaciones, sobrevivencia y secuelas
Paraclínicos	Proteína C reactiva (PCR), sodio, potasio, leucocitos, hemoglobina, plaquetas, cultivo y microorganismo aislado

Análisis estadístico: La base de datos será registrada en Excel® versión 2013 y se analizará en el paquete estadístico SPSS® versión 21. El análisis univariado se realiza por medio de un estadístico descriptivo a la población seleccionada, determinando frecuencias absolutas y relativas en las variables categóricas, en el caso de las variables cuantitativas se calcularán medidas de tendencia central (media, mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar y rango intercuartílico) según la distribución de las variables.

Sesgos: Se podían presentar sesgos de selección, de información y de análisis. Para disminuir el riesgo de sesgos en los estudios se establecieron y aclararon los criterios de inclusión y exclusión de los participantes. Adicionalmente, para la recolección de la información, se creó una ficha que contiene las variables que se pretenden incluir en el estudio, con el fin de unificar conceptos.

Consideraciones éticas: Con base en la resolución 8430 de 1993, se considera una investigación sin riesgo puesto que se basa en la revisión de historias clínicas, por lo que se obtuvo el debido permiso por parte del Comité de Ética e Investigación del Hospital Universitario San Rafael de la ciudad de Tunja para la revisión de los documentos clínicos.

Tabla 1 – Antecedentes de los pacientes con abscesos cerebrales

Antecedentes	Frecuencia (n)	%
Sinusitis	7	16,28
Infección oral	4	9,30
Cáncer	2	4,65
Bacteriemia	3	6,98
Otitis	6	13,95
Bacteriemia	6	13,95
Enfermedad pulmonar	2	4,65
Cáncer	5	11,63
Enfermedad renal	3	6,98
Enfermedad tiroidea	4	9,30
Trauma craneoencefálico	7	16,28
Cirugía craneal previa	12	27,91
Alcoholismo	12	27,91
Enfermedad cardiovascular	4	9,30
Diabetes	3	6,98

Resultados

Caracterización sociodemográfica

Se incluyeron 43 pacientes con diagnóstico de abscesos cerebrales; 76,74% (n = 33) eran de sexo masculino, el promedio de edad fue de 49,46 años ($\pm 22,49$).

Los antecedentes con mayor frecuencia encontrados se muestran en la [tabla 1](#). Únicamente se aislaron 5 (11,62%) cultivos positivos para *Staphylococcus aureus* por medio de hemocultivos y cultivos de muestras de material biológico (pus) recolectadas durante la escisión y drenaje quirúrgico.

Características clínicas

La presentación clínica al ingreso del paciente se evaluó mediante la presencia de cefalea y/o afectación de alguna esfera mental. Por otro lado, el hallazgo de absceso cerebral mediante TAC fue más frecuente en el lóbulo frontal en el 37,2% (n = 16), seguido del lóbulo parietal (23,3%) y occipital en 7 casos (16,3%). En cuanto a la lateralidad de la lesión, el hemisferio izquierdo fue el más afectado en el 51,2% (n = 22) de los participantes ([tabla 2](#)). La duración promedio de los síntomas previos al diagnóstico fue de 12,58 días ($\pm 16,62$).

Características terapéuticas, complicaciones y secuelas

El manejo antimicrobiano más utilizado fue vancomicina más ceftriaxona en el 30,2% (n = 13) pacientes, seguido de manejo triconjugado con vancomicina más ceftriaxona más metronidazol en 10 (23,2%) participantes. Así mismo, el 74,4% (n = 32) recibió manejo intrahospitalario con corticoide, 69,8% (n = 30) con anticonvulsivantes y 74,4% (n = 32) pacientes fueron llevados a cirugía ([tabla 3](#)).

Las complicaciones más frecuentes fueron las paresias en el 23,3% (n = 10) de los pacientes, seguido de hipertensión endocraneana 9,3% (n = 4) y muerte encefálica 9,3% (n = 4). Por otro lado, en cuanto a las secuelas la alteración de pares craneales, el conjunto de epilepsia, paresias, alteraciones de la memoria y trastornos de la salud mental fueron las

Tabla 2 – Signos y síntomas de presentación común en los abscesos cerebrales

Signos y síntomas	Frecuencia (n)	%
Cefalea	28	65,12
Fiebre	25	58,14
Alteración del estado de conciencia	12	27,91
Convulsiones	6	13,95
Alteraciones del lenguaje	2	4,65
Signos meníngeos	2	4,65
Alteración auditiva	2	4,65
Alteraciones de la marcha	5	11,63
Alteraciones visuales	2	4,65
Asintomático	1	2,33
Localización del lóbulo	0,00	
Frontal	16	37,21
Occipital	7	16,28
Parietal	10	23,26
Temporal	8	18,60
Múltiples	2	4,65
Lateralidad	0,00	
Derecho	19	44,19
Izquierdo	22	51,16
Bilateral	2	4,65

Tabla 3 – Esquema terapéutico utilizado en los pacientes con abscesos cerebrales

Esquema terapéutico usado	Total n (%)
Vancomicina + ceftriaxona	13 (30,2)
Vancomicina + ceftriaxona + metronidazol	10 (23,2)
Ceftriaxona en combinación	7 (16,3)
Vancomicina + otro	4 (9,3)
Vancomicina + ceftriaxona + metronidazol + otro	3 (7)
Clindamicina	1 (2,3)
Metronidazol + cloranfenicol	1 (2,3)
Cefazolina + TMP SMX	1 (2,3)
Vancomicina + ampicilina sulbactam	1 (2,3)
Otros	2 (4,6)
Tipo de manejo instaurado	
Uso de corticoide	32 (74,4)
Uso de anticonvulsivantes	30 (69,8)
Manejo quirúrgico	32 (74,4)

más frecuentes en el 7% (n = 3) de los participantes (tabla 4). La mortalidad estuvo presente en el 16,3% (n = 7) de los estudiados.

Discusión

Los abscesos cerebrales representan una enfermedad multifactorial, que en países en vía de desarrollo representan el 8% de las lesiones intracraneales, con una incidencia menor a uno por cada 100.000 habitantes⁶. En el presente estudio el 76,74% de los pacientes eran de sexo masculino, lo que difiere de los hallazgos de Sonnevile et al. (2017)³ en su metaanálisis acerca de los abscesos cerebrales en pacientes inmunocompetentes, en donde se ve afectado mayoritariamente el sexo femenino con una proporción de mujer a hombre de 3:1 y 2:1, respectivamente. La media de edad fue de 49,46 años, superior a los estudios revisados por Matthijs et al. en donde el promedio de edad fue de 34 años⁷.

Tabla 4 – Complicaciones y secuelas de pacientes con abscesos cerebrales

Complicaciones	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Hipertensión endocraneana	4	9,3
Muerte encefálica	4	9,3
Epilepsia	4	9,3
Hemorragia	2	4,6
Ventriculitis	2	4,6
Sepsis	2	4,6
Herniación uncal, derecha y herniación subfalcina	1	2,3
Edema cerebral	1	2,3
Ninguna	23	54
Secuelas		
Paresias	10	23,2
Alteración de pares craneales	3	7
Epilepsia, paresias, alteraciones de la memoria, trastornos de la salud mental	3	7
Epilepsia, paresias, trastornos de la salud mental, alteración de pares craneales	2	4,6
Paresias, alteraciones de la memoria	1	2,3
Paresias, hemihipoestesia izquierda, marcha parética	1	2,3
Paresias, trastornos de la salud mental	1	2,3
Ninguna	22	51,2
Parámetros de laboratorio	Media	Mín-Máx
Leucocitos	11,014	3,790-18,500
Hemoglobina	13,5	8-17,9
Plaquetas	297,596	93,000-826,000
Proteína C reactiva	9,7	0-37
Creatinina	0,92	0,45-5,2
Sodio	138	129-148

La presentación clínica puede ser rápida, pero a menudo es subaguda con síntomas y signos que se desarrollan durante varios días³. La duración promedio de los síntomas previos al diagnóstico fue de 12,58 ($\pm$ 16,62) días, similar a lo encontrado por Chow et al., en donde la duración media de los síntomas fue de una a 2 semanas⁸. Encontramos que solo el 4,6% de los estudiados presentó la tríada clásica de cefalea, fiebre y déficit neurológico, resultados que al igual que Sonnevile et al., se presentaron en menos del 20% de los pacientes con abscesos cerebrales. La forma de presentación clínica más frecuente fue la cefalea en un 11,6% al ingreso al centro hospitalario, afirmación que concuerda con Corsini et al., en donde los síntomas más frecuentes fueron la cefalea, convulsiones, déficits neurológicos focales y alteraciones del estado de conciencia⁴. Estas variantes en la presentación clínica condicionan un retraso en el diagnóstico, al coincidir con las manifestaciones de múltiples infecciones del SNC. Sin embargo, es poco probable que se presenten signos meníngeos, a menos que se haya roto un absceso hacia el espacio ventricular que provoque ventriculitis, la cual es una complicación grave que se debe sospechar

ante el empeoramiento de la cefalea y el desarrollo de rigidez nuchal¹.

Las características neurológicas presentes dependen del área del cerebro involucrada, con déficits neurológicos que reflejan la ubicación anatómica del absceso³. Las lesiones en el lóbulo frontal fueron las más frecuentes en un 37,2% de los pacientes, al igual que lo encontrado por Corsini et al. en donde de una muestra de 247 participantes el 46,9% tenían lesiones en el mismo lóbulo⁴.

El presente estudio muestra cambios en los factores predisponentes para la generación de abscesos cerebrales, puesto que en estudios publicados previamente durante los años 1950 a 2000, los factores más ampliamente relacionados con esta entidad eran aquellos que por contigüidad generaban la infección, como es el caso de otitis, sinusitis e infecciones odontogénicas, este cambio de predisposición puede estar relacionado con el avance del tratamiento médico y quirúrgico³. Los antecedentes encontrados con mayor frecuencia fueron la cirugía craneal previa en un 27,9%, junto a los TCE y las bacteriemias en el 18,6% de los pacientes, lo que difiere de Cantiera et al. (2019), en donde la cirugía craneal es la responsable de apenas el 9% de todos los abscesos cerebrales⁹.

Respecto al esquema terapéutico utilizado en nuestra institución la vancomicina en combinación con la ceftriaxona se utilizó en el 30,2% de los pacientes, así como se adicionó a la misma el uso de metronidazol, lo cual concuerda con el manejo actual que dicta la literatura, en donde de manera profiláctica se utiliza la vancomicina, cefalosporinas de segunda o tercera generación como la ceftriaxona y metronidazol. Este último tiene buena absorción a nivel gastrointestinal, por lo que se puede administrar por vía oral cada 6 h a una dosis de 500 mg, adicionalmente, penetra muy bien los abscesos cerebrales^{6,10}. Se ha encontrado que este fármaco tiene unas concentraciones intralesionales de 40 ng/ml y posee una gran actividad bactericida contra microorganismos anaerobios, por lo que muchos expertos recomiendan administrarlo en esta enfermedad⁹.

Según un artículo la secuela más frecuente fue la paresia en un 23,2%, en donde esta se ha descrito hasta en un 21% de los pacientes con antecedente de abscesos cerebrales durante los primeros 3 meses de seguimiento¹¹. Otras secuelas observadas con mayor frecuencia son la epilepsia refractaria, que se puede llegar a presentar hasta en un 30% de los pacientes con abscesos cerebrales¹².

El desenlace de los pacientes ha mejorado en las últimas décadas gracias a la mejoría de técnicas imagenológicas, a las técnicas de neurocirugía mínimamente invasiva y el uso de antimicrobianos. La mortalidad fue del 16,3% inferior a la encontrada por Varela et al. en donde el 22 a un 53% de los pacientes fallecían, y además encontraron un alto porcentaje de morbilidad, a pesar de la aplicación de un correcto tratamiento¹³. Sin embargo, la mortalidad encontrada fue muy superior a la encontrada por Hung J et al. en donde de una muestra de 57 pacientes falleció apenas el 3,5%¹⁴. La tasa de mortalidad antes del 2014 era de aproximadamente un 8-53%, y ha venido en disminución en las últimas décadas¹⁵, para el 2018 fue del 4,3%¹⁶, lo que habla de un correcto abordaje multidisciplinario. De igual manera, una vez que se ha formado el absceso cerebral, la escisión quirúrgica o

el drenaje combinado con antibióticos prolongados siguen siendo el tratamiento de elección¹⁷.

Generalmente los abscesos que se producen por diseminación directa involucran más comúnmente a algunas especies de estreptococos (aerobios o anaerobios), estafilococos y enterobacterias¹⁸. Se encontró que el 11,62% de los cultivos tomados fueron positivos para *Staphylococcus aureus*, microorganismo ampliamente involucrado en este tipo de infecciones al SNC^{7,12,19}. La superioridad de cultivos negativos en el estudio, puede deberse a que se inició la terapia con antibióticos antes de obtener muestras para cultivo, y el protocolo de cultivo estándar seguido en la institución puede dar lugar a que no se detecten ciertos microorganismos patógenos.

La cirugía es un complemento del tratamiento antimicrobiano y suele ser necesaria para los abscesos piógenos mayores de 2,5 a 3,0 cm de diámetro². La aspiración estereotáctica se usa ahora con más frecuencia que la craneotomía abierta con resección, pero esta última aún puede estar indicada para grandes abscesos multiloculados o cuando la aspiración y los antibióticos no logran el control¹. El 74% de los pacientes fueron llevados a cirugía. Sin embargo, no se diferenció el tipo de abordaje quirúrgico. Los parámetros sanguíneos de infección, como el recuento de leucocitos y la PCR pueden encontrarse alterados en poco más de la mitad de los pacientes²⁰, encontramos que la media leucocitos fue de 11.014, y la PCR se encontró elevada en más de la mitad de la muestra. La principal limitación que se tuvo en el estudio fue la muestra poblacional pequeña, la cual se podría reproducir ampliando el tamaño de muestra.

Conclusiones

El absceso cerebral es una infección del SNC grave que puede tener grandes repercusiones. Estos pueden ser prevenidos si se tratan los posibles focos de infección inicial de manera oportuna. Adicionalmente, es importante que una vez se presente el cuadro clínico se establezcan medidas terapéuticas tempranas con el fin de controlar rápidamente la infección, dar un diagnóstico oportuno y disminuir las secuelas que éstos puedan generar. La terapia antibiótica de inicio rápido y adecuado, así como las intervenciones neuroquirúrgicas son la piedra angular de un tratamiento eficaz, la mortalidad ha disminuido considerablemente con el pasar de los años gracias a la nueva adquisición de conocimiento acerca de esta entidad.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiación

Los autores declaran no haber recibido financiación para la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Woodhouse A. Bacterial meningitis and brain abscess. *Medicine* (Baltimore). 2021;49:667-74.
2. Southwick FS. Treatment and prognosis of bacterial brain abscess - UpToDate. UpToDate. 2021.
3. Sonnevile R, Ruimy R, Benzonana N, Riffaud L, Carsin A, Tadié JM, et al. An update on bacterial brain abscess in immunocompetent patients. *Clin Microbiol Infect*. 2017;23:614-20 [accessed 13 January 2022] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28501669/>.
4. Corsini Campioli C, Castillo Almeida NE, O'Horo JC, Esquer Garrigos Z, Wilson WR, Cano E, et al. Bacterial Brain Abscess: An Outline for Diagnosis and Management. *Am J Med*. 2021;134:1210.e2-7.e2.
5. Southwick FS. Pathogenesis, clinical manifestations, and diagnosis of brain abscess - UpToDate. UpToDate. 2021.
6. Natalia Londoño-De Vivero, Silvia Suarez-monsalve, Alejandro Vargas Moreno OZ-G. Abscesos Cerebrales: Un Artículo De Revisión | *Neurociencias Journal*. *Neurociencias J*. 2020:27.
7. Brouwer MC, Van De Beek D. Epidemiology, diagnosis, and treatment of brain abscesses. *Curr Opin Infect Dis*. 2017;30:129-34.
8. Chow F. Brain and Spinal Epidural Abscess. *Continuum* (Minneapolis Minn). 2018;24:1327-48 [accessed 13 January 2022] Available from: https://journals.lww.com/continuum/Fulltext/2018/10000/Brain_and_Spinal_Epidural_Abscess.7.aspx.
9. Cantiera M, Tattevin P, Sonnevile R. Brain abscess in immunocompetent adult patients. *Rev Neurol (Paris)*. 2019;175:469-74, <http://dx.doi.org/10.1016/j.neurol.2019.07.002>.
10. Amornpojnimman T, Korathanakhun P. Predictors of clinical outcomes among patients with brain abscess in Thailand. *J Clin Neurosci*. 2018;53:135-9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocn.2018.04.059>.
11. Vargas Rodriguez LJ, Alvarado M. Absceso cerebral: diagnóstico, manejo, complicaciones y pronóstico. *Rev Chil Neurocir*. 2018;44 [consultado 13 Ene 2022] Disponible en: <https://revistachilenadeneurocirugia.com/index.php/revchilneurocirugia/article/view/35/30>.
12. Yepez-Caro J, Pérez-Calvo C, Lambertinez-Alvarez I, Pájaro-Galvis N, Arrieta-Segura D, et al. Brain Abscess: A Review of the Literature. *Archivos de medicina*. 2021;17. [accessed 13 January 2022] Available from: <http://www.archivosdemedicina.com>.
13. Muzumdar D, Jhawar S, Goel A. Brain abscess: An overview. *Int J Surg*. 2011;9:136-44 [accessed 13 January 2022] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21087684/>.
14. Huang J, Wu H, Huang H, Wu W, Wu B, Wang L. Clinical characteristics and outcome of primary brain abscess: A retrospective analysis. *BMC Infect Dis*. 2021;21:1245 [accessed 13 January 2022] Available from: <http://pmc/articles/PMC8667431/>.
15. Varela Hernández A, Herrera Astudíño P, Terreu CM, Torres Aravena R, Orellana Cortez F, Gajardo RM, et al. Synchronous presentation of intracranial epidermoid tumor and brain abscess. Case report. *Rev Chil Neurocir*. 2016;42:128-32.
16. Menon S, Bharadwaj R, Chowdhary A, Kaundinya DV, Palande DA. Current epidemiology of intracranial abscesses: A prospective 5 year study. *J Med Microbiol*. 2008;57:1259-68 [accessed 13 January 2022] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18809555/>.
17. Brook I. Microbiology and treatment of brain abscess. *J Clin Neurosci*. 2017;38:8-12.
18. Batubara CA. Non operative management of cerebral abscess. *IOP Conf Ser: Earth Environ Sci*. 2018, <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/125/1/012199>.
19. Lange N, Berndt M, Jörger AK, Wagner A, Wantia N, Lummel N, et al. Clinical characteristics and course of primary brain abscess. *Acta Neurochir (Wien)*. 2018;160:2055-62 [accessed 13 January 2022] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30069602/>.
20. Dorsett M, Liang SY. Diagnosis and Treatment of Central Nervous System Infections in the Emergency Department. *Emerg Med Clin North Am*. 2016;34:917-42 [accessed 13 January 2022] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27741995/>.