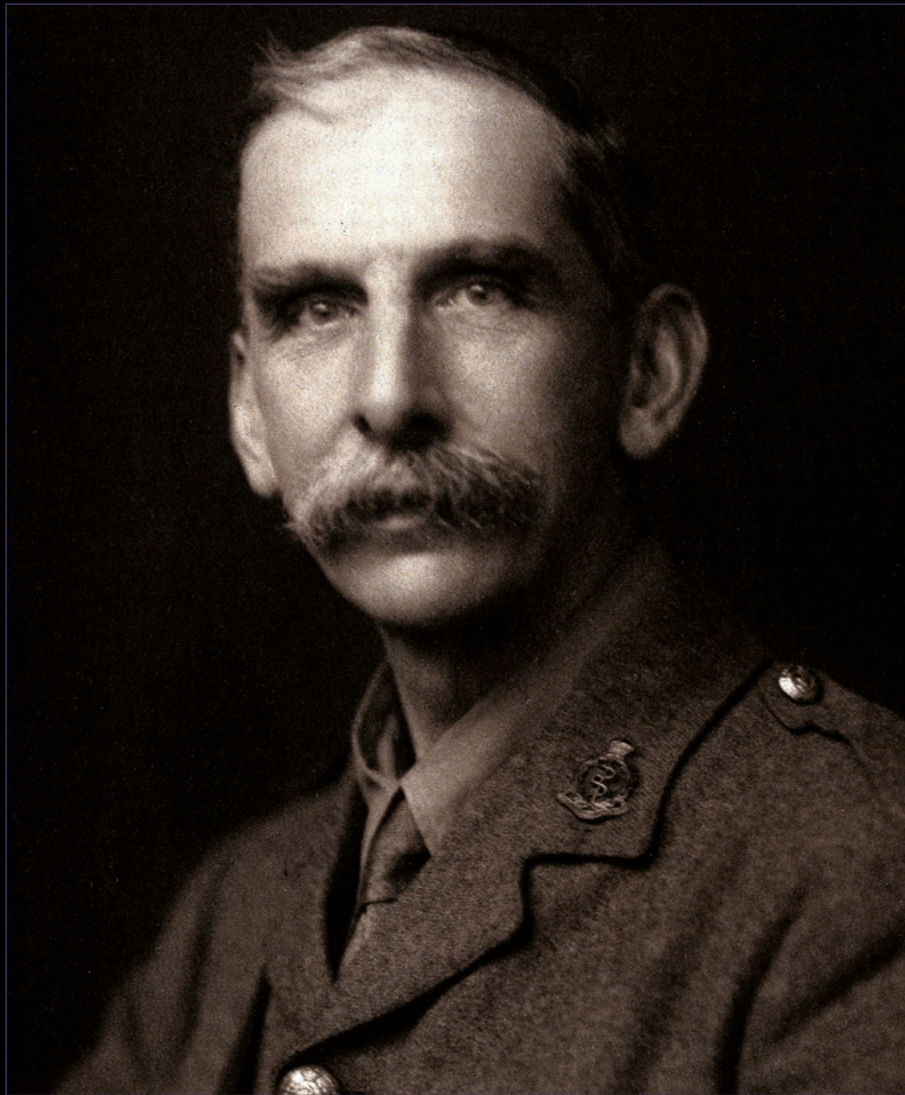


ISSN 0716-4491



Revista Chilena de Neurocirugía

Órgano Oficial de la Sociedad de Neurocirugía de Chile
Fundada en 1987



Volumen 49: Nº 3 - 2023



Revista Chilena de Neurocirugía

Órgano Oficial de la Sociedad de Neurocirugía de Chile

ISSN 0716-4491

Indexada a: Directorio Latindex <http://www.latindex.org>
Directorio IMBIOMED www.imbiomed.com
Cengage Gale Group http://infotrac.galegroup.com/itweb/tlm_ifme

COMITÉ EDITORIAL

Editor

Dr. David Rojas Zalazar
Instituto de Neurocirugía Asenjo

Co-Editores

Dr. Pablo Villanueva Garín
Hospital Clínico Universidad Católica

Dr. Paolo Massaro Marchant
Hospital Carlos Van Buren, Valparaíso

Editores Asociados Internacionales

Dr. Álvaro Campero, Argentina

Dr. Matteo Baccanelli, Argentina

Dr. Ricardo Ramina, Brasil

Comité Editorial Nacional

Dr. Benjamín Abarca
Hospital Regional de Puerto Montt

Dr. Marcos Baabor
Hospital Dipreca, Santiago

Dr. Manuel Campos

Clínica Las Condes, Santiago

Dr. Carlos Guzmán

Hospital San Pablo de Coquimbo

Dr. José Lorenzoni

Hospital Universidad Católica

Dr. Rómulo Melo

Instituto de Neurocirugía Asenjo

Dr. Jorge Mura

Instituto de Neurocirugía Asenjo

Dr. Eduardo Ortega

Hospital Regional de Valdivia

Dr. Sergio Valenzuela

Instituto de Neurocirugía Asenjo

Dr. Pedro Vázquez

Hospital Clínico Universidad de Chile

Dr. Rogelio Viguera

Hospital Regional de Concepción

Revista Chilena de Neurocirugía es propiedad de la Sociedad de Neurocirugía de Chile y/o Sociedad Chilena de Neurocirugía, la cual es la representante oficial de los neurocirujanos de Chile ante la Federación Latino Americana de Sociedades de Neurocirugía (FLANC), y la Federación Mundial de Sociedades de Neurocirugía (WFNS). Toda correspondencia al Editor debe ser dirigida al correo electrónico: editor@neurocirugia.cl. La Revista Chilena de Neurocirugía no necesariamente comparte las opiniones y criterios aquí publicados, siendo éstos de exclusiva responsabilidad de los autores.

Dirección	: Esmeralda 678 - Of 302 - Santiago de Chile
Teléfono	: (+56) 226334149
E-mail	: sociedad@neurocirugia.cl
Sitio Web Revista	: https://revistachilenadeneurocirugia.com/
Sitio Web Sociedad	: http://www.neurocirugiachile.org/
Editor responsable	: Dr. David Rojas Zalazar
Representante legal	: Dra. Jacqueline Lacrampette G.
Reemplazante del Editor responsable	: Dr. Benjamín Abarca Carrasco
Secretaría Sociedad	: Sra. Jeannette Van Schuerbeck
Diseño/Diagramación	: María Cristina Illanes, Felipe Escudero - Editorial Iku Ltda.

Texto Portada: Sir Víctor Horsley 14 de abril de 1857 - 16 de julio de 1926. Cirujano, fisiólogo, neurocientífico Británico. Sus aportes a la Neurocirugía fueron múltiples, realizando las primeras resecciones de Gliomas, tumores medulares, estimulación eléctrica de la corteza cerebral entre otros. Fue el primero en tratar exitosamente un aneurisma gigante mediante ligadura hunteriana de ambas carótidas, sobreviviendo el paciente al procedimiento. Se considera uno de los padres de la Neurocirugía, siendo el primer neurocirujano del Hospital Queen Square de Londres. A los 57 años se enrola voluntariamente en la Gran Guerra, falleciendo de Hipertermia cerca de Bagdad.

Sociedad de Neurocirugía de Chile

Directorio 2023 - 2025

Presidenta

Dra. Jacqueline Lacrampette Gajardo

Vicepresidente

Dr. Benjamin Abarca Carrasco

Secretario General

Dr. Oscar González Guerra

Tesorero

Dr. Rómulo Melo Monsalve

Past-President

Prof. Dr. Jorge Mura Castro

Directores

Dr. Carlos Bennett Colomer

Dr. Luis Medina Barra

Dr. Felipe Otayza Montagnon

Dr. Iván Perales Cabezas

Dr. Felipe Sfeir Vottero

Dr. Samuel Valenzuela Córdova

Editor Revista

Dr. David Rojas Zalazar

Editor Página Web

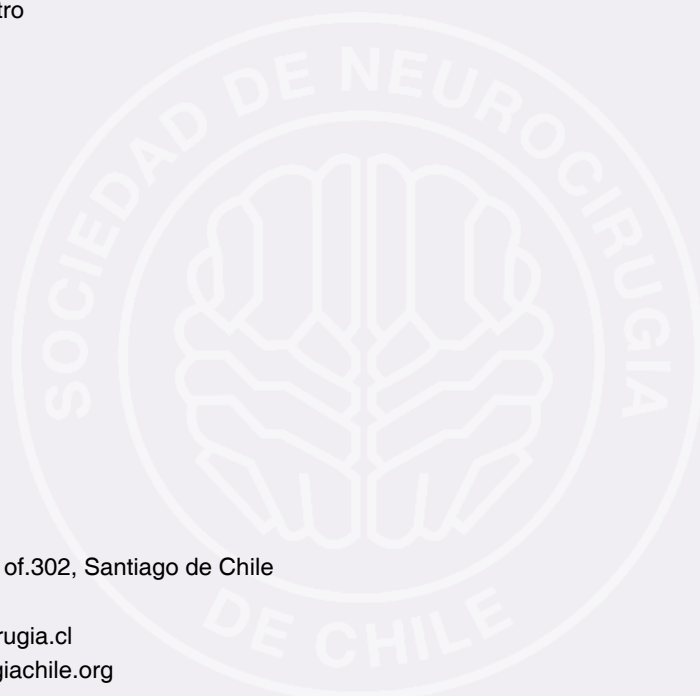
Dr. Jorge Cerda Cabrera

Dirección: Esmeralda 678 of.302, Santiago de Chile

Fonos: (+56) 226334149

e-mail: sociedad@neurocirugia.cl

Sitio web: www.neurocirugiachile.org



Editorial	
Jacqueline Lacrampette G.....	113
Trabajo Original	
Gliomas insulares gigantes, una propuesta de manejo quirúrgico. Giant insular gliomas, a surgical management approach. Stefano Smoquina Montiel, Carlos Bennett Colomer, Matias González Dennett	114
Versatilidad y eficacia del acceso minipterional en aneurismas cerebrales. Experiencia de 200 casos. Versatility and effectiveness of minipterional access in cerebral aneurysms. Experience of 200 cases. Iván Perales, Juan Cristobal Cuellar, Pablo Peña.....	123
Artículo de Revisión	
Fracturas vertebrales: revisión a las clasificaciones, clínica y manejo actuales. Spine fractures: review of current classifications, symptoms, and management. Sergio Vera, Camila Ancavil, Mariana Gómez, Roberto Vega.....	128
Técnica Quirúrgica	
Manejo de aneurisma gigante de arteria cerebral media izquierda con revascularización cerebral combinada. Management of Giant Aneurysm of the left middle cerebral artery with combined cerebral revascularization. Francisco Marín Contreras, Cristóbal Vergara Bengoechea, Jorge Mura Castro	136
Reporte Histórico	
Spontaneous regression of brain tumors in children: case report and literature review. Regresión espontánea de tumores cerebrales en niños: Reporte de caso y revisión de la literatura. Abrahan Alfonso Tafur Grandett, José Alfonso Franco Jiménez, Ricardo López Orozco	137
Reporte de Casos	
Encefalocele: presentación de casos y revisión de la literatura. Encephalocele: Six operated cases and literature review. Gustavo González Torrealba, Ariel Varela Hernández, Luis Lamus Aponte, Patricio Herrera Astudillo, Felix Orellana Cortés, Claudio Martínez Terreu, Rodolfo Muñoz Gajardo, Reinaldo Torres Aravena.....	143
Nómina de Revisores 2023	152
Maestros de la Neurocirugía Chilena	153
Lista de socios.....	154
Normas de publicación.....	158

No hace tantos años: aún menos de 50, que la neurocirugía era una especialidad críptica, que contaba con el mal concepto o mala fama de dejar siempre a sus pacientes con grandes daños secuelares o, lo que es peor, en "estado vegetativo".

El país contaba con sólo un puñado de especialistas, distribuidos en pocos centros, donde se podía operar las patologías más complejas, quedando el resto de las zonas, especialmente las más alejadas al centro metropolitano, en las más absoluta de las indefensiones, por lo que, claro, dadas las dificultades de acceso, muchos pacientes efectivamente terminaban en estado vegetativo.

En la década de los '80 se produjo un boom en la distribución de especialistas, vía Ciclo de Destinación, a las distintas regiones. Así llegó también la neurocirugía a ciudades como Antofagasta, Punta Arenas, Coquimbo, Puerto Montt, Iquique y Arica y permitió el crecimiento de centros como Concepción y Valdivia. Las plazas fueron ocupadas por 1 solo neurocirujano, como especialista único, cuya principal labor fue el manejo de la urgencia y, en especial, del trauma. Sin embargo, el tesón de estos neurocirujanos hizo que cada unidad fuera creciendo, creando más tarde centros, algunos de ellos de alta complejidad, compuestos por equipos de destacados Neurocirujanos, centros capaces de manejar la vasta gama de patología compleja de forma exitosa.

Sin embargo, tras este paso breve por la historia, quiero plantear con preocupación el riesgo de tener en un plazo de corto a mediano, una notoria disminución de estos sobresalientes equipos, en la medida de que los programas de formación no ofrecen el financiamiento completo de ésta (se financian 3 de los 4 años de formación) y las becas primarias solo existen en la modalidad autofinanciada, lo que acrecentará lo que ya vemos y que con gran acuciosidad denunciara el Dr. Carlos Bennett, en una editorial anterior y en su trabajo actual con DIGERA: de los cupos ofertados solo la mitad son ocupados y de éstos, no todos los médicos que inician la residencia la terminan.

Por ende, en menos de 10 años plazo, el crecimiento y desarrollo logrado en más de 30, estimulado por universidades y centros formadores y que han permitido el estableci-

miento de la neurocirugía a lo largo del país, se verá nuevamente limitado a solo satisfacer la urgencia produciéndose sin duda largas listas de espera en este país cuyo crecimiento poblacional es manifiesto. Nuestra preocupación como Sociedad de Neurocirugía de Chile - SNCCH al respecto, la hemos hecho manifiesta abiertamente: por la vía formal en DIGERA y también por la informal, sembrando directamente en las autoridades técnicas y legislativas. la inquietud al respecto.

Dejando esta arista del tema en el tapete, retomo otra de no menos significancia: (la formación de nuestros residentes, en promedio de 4 años). El avance tecnológico gigantesco de los últimos años obliga a los aprendices a dedicar horas de estudio y aprendizaje. Las herramientas de apoyo al paciente en pabellón, con el fin de reducir las secuelas son cada vez mayores y más sofisticadas, toda esta tecnología que hoy integra también a la Inteligencia Artificial requiere de un acucioso aprendizaje que es altamente interesante en el manejo de la cirugía vascular, oncología, funcional, etc. Sin embargo, ¿Cuál es nuestro principal destino y nuestra actividad más fuerte? Si bien la principal causa de muerte en Chile es la cardiovascular, lo que obviamente incluye los accidentes cerebrovasculares de evolución quirúrgica y, la segunda, los tumores, entre los que se incluye los del SNC, la principal actividad neuroquirúrgica sigue siendo el trauma, la 3ª causa de muerte en Chile en 2023. Este progresivo aumento del trauma va de la mano con el indudable incremento en la violencia que hemos visto en los últimos años.

Esto debiera obligar a los centros formadores a estimular y enseñar a todos los residentes el manejo intensivo y quirúrgico del trauma, cerrado, abierto y, en especial, por armas de fuego, que tiene un incremento incesante.

Por ende, dejo también este tema sobre la mesa, no hay que perder de vista esta arista tal vez tediosa y menos interesante que otras, pero que sin duda será el día a día de nuestros neurocirujanos jóvenes en todos los centros hospitalarios del país, donde quiera que sean destinados.

Dra. Jacqueline Lacrampette G.
Presidenta
Sociedad de Neurocirugía de Chile

Gliomas insulares gigantes, una propuesta de manejo quirúrgico

Giant insular gliomas, a surgical management approach

Stefano Smoquina Montiel¹, Carlos Bennett Colomer², Matias González Dennett²

¹ Residente neurocirugía, Hospital Carlos Van Buren. Valparaíso, Chile.

² Neurocirujano, Hospital Carlos Van Buren. Valparaíso, Chile.

Resumen

Introducción: Los gliomas insulares gigantes (GIG) se definen como aquellos que abarcan las 4 zonas de la clasificación de Berger/Sanai. **Objetivo:** Presentar una casuística de 6 gliomas insulares gigantes para determinar el porcentaje de resección tumoral y la morbilidad de la intervención y proponer una estrategia de manejo quirúrgico. **Método:** Realizamos análisis retrospectivo observacional de pacientes con gliomas insulares gigantes sometidos a tratamiento quirúrgico, en un período de 3 años. **Resultados:** 7 pacientes con GIG fueron operados entre julio de 2019 y noviembre de 2023. El promedio de volumen fue $126,4 \pm 36,6$ cm³. Se utilizó tractografía (DTI) y fMRI en 100% de los pacientes. La mayoría fueron operados en 2 tiempos, con un primer abordaje bajo anestesia general cuando el glioma era de hemisferio no dominante o de zona 3 de hemisferio dominante y un segundo tiempo vigil para todos los casos. La resección promedio fue de 76,4%, ninguno presentó déficit permanente, de los pacientes que debutaron con crisis epilépticas 80% se mantuvo libre de crisis a los 3 meses. La presencia de DTI con tractos incluidos dentro del tumor o de activación fMRI intra tumoral fue un predictor de exéresis más limitada. **Discusión:** En series previas sus volúmenes promedian 76,7 cm³ (17,1-144,1), con exéresis que promedian 72,7% y una morbilidad que oscila entre 5,3%-20%. Se han propuesto distintas estrategias quirúrgicas, que involucran cirugía vigil transopercular, monitoreo neurofisiológico y resección transilviana, o combinaciones. **Conclusión:** la exéresis en dos tiempos de gliomas insulares gigantes permite una exéresis amplia disminuyendo la morbilidad. El uso de cirugía vigil permite minimizar los riesgos de afasia o déficit motor, y el estudio preoperatorio con fMRI y DTI puede influir en la planificación quirúrgica.

Palabras clave: Glioma, Glioma insular, glioma insular gigante, abordaje transopercular, abordaje transilviano, humanos, cirugía vigil, tractografía, insula, mapeo cerebral.

Abstract

Introduction: Giant insular gliomas (GIG) are defined as those that cover the 4 zones of the Berger/Sanai classification. **Objective:** To present a case series of 7 giant insular gliomas to determine the percentage of tumor resection and the morbidity of the intervention and to propose a surgical management strategy. **Method:** We performed a retrospective observational analysis of patients with giant insular gliomas undergoing surgical treatment over a period of 3 years. **Results:** 7 patients with GIG were operated on between July 2019 and November 2023. The average volume was 126.4 ± 36.6 cm³. Tractography (DTI) and fMRI were used in 100% of patients. The majority were operated on in 2 stages, with a first approach under general anesthesia when the glioma was in the non-dominant hemisphere or zone 3 of the dominant hemisphere and a second awake stage. The average resection was 76.4%, none presented permanent deficit, of the patients who debuted with epileptic seizures, 80% remained seizure-free at 3 months. The presence of DTI with tracts included within the tumor or intra-tumor fMRI activation was a predictor of more limited excision. **Discussion:** In previous series its volumes average 76.7 cm³ (17.1-144.1), with exeresis that average 72.7% and a morbidity that ranges between 5.3%-20%. Different surgical strategies have been proposed, involving transopercular awake surgery, neurophysiological monitoring and transylvian resection, or combinations. **Conclusion:** two-stage excision of giant insular gliomas allows for extensive excision, reducing

Correspondencia a:

Stefano Smoquina Montiel
Stefano.smoquina@gmail.com

morbidity. The use of awake surgery minimizes the risks of aphasia or motor deficit, and preoperative study with fMRI and DTI can influence surgical planning.

Key words: Glioma, insular glioma, giant insular glioma, transopercular approach, transylvian approach, humans, awake surgery, tractography, extention resection, brain mapping, insula.

Introducción

Los gliomas corresponden a tumores primarios intra-axiales. La OMS los clasifica según el grado de infiltración, número de mitosis, neovascularización y áreas de necrosis. Clásicamente, se pueden dividir en bajo y alto grado. En el caso de aquellos de bajo grado, al tener un comportamiento menos agresivo, el porcentaje de resección afecta directamente en el pronóstico a largo plazo^{4,5}.

De todos los gliomas cerebrales de bajo grado 25% se ubican en la insula¹.

La insula se definió funcionalmente como una área secundaria de asociación multimodal compensable¹⁸. Además, técnicas de neuroimagen funcional han revelado que la corteza insular está involucrada en varias funciones como lenguaje¹⁹, integración sensoriomotor, procesamiento cognitivo emocional¹⁹⁻²¹, funciones gustativas, auditivas y vestibulares^{22,23}.

Anatómicamente, se encuentra inmersa en la fisura de Silvio, oculta por los opérculos frontal, parietal y temporal en lo que se encuentran áreas elocuentes incluyendo la función del lenguaje en el caso del hemisferio dominante. A su vez, la presencia de venas puentes silvianas y ramas de la arteria cerebral media limitan la libertad quirúrgica y a su vez conllevan riesgo de morbimortalidad²⁴. Por lo cual, el manejo quirúrgico de lesiones en esta área, ha sido considerado realmente un desafío. En una primera etapa se consideró el manejo expectante², sin embargo en los últimos 30 años han habido grandes progresos en la técnica microquirúrgica y avances tecnológicos que han permitido resecciones cada vez más ambiciosas con escasa secuela neurológica^{2,3,15}.

Berger-Sanai, han clasificado estos tumores de forma anatómica según su localización⁶, dividiendo la ínsula en 4 zonas (Figura 1). En una visión sagital la ínsula es biseccionada por una línea a lo largo de la fisura de Silvio, siendo interceptada por otra línea de forma perpendicular a nivel del foramen de Monro. Dividiéndola en una zona antero-superior (I), postero-superior (II), infero-posterior (III) y antero-inferior (IV). Lo anterior clasifica a los tumores según la zona que afectan principalmente, donde cada uno presenta determinadas relaciones vasculares y funcionales, con lo que existen complicaciones y dificultades específicas para cada zona⁶.

Aquellos tumores que afectan las cuatro zonas se definen como gliomas insulares "gigantes"⁷.

En cuanto a las técnicas quirúrgicas de exéresis de gliomas insulares, inicialmente Yarsagil introdujo el abordaje transilviano que consiste en disección aracnoidal de la fisura de Silvio para la exposición insular. Iniciándose en el vertex de la pars triangularis⁸.

El abordaje transilviano por una parte evita la transgresión pial, sin embargo, se debe realizar retracción opercular para exponer la ínsula lo cual implica un riesgo de lesionar venas

puente silvianas que pasan por la fisura de Silvio y también potencialmente dañar áreas corticales elocuentes, tanto en el opérculo frontal donde se encuentra el complejo de broca en hemisferio dominante, y también el área motora de boca y lengua⁹.

Con los avances en monitoreo funcional intraoperatorio y cirugía vigil se ha logrado utilizar el corredor transcortical de forma segura realizando resecciones más amplias y con menor morbilidad¹⁰.

En un estudio cadavérico en el que se comparó el abordaje transcortical con y sin preservación de venas puente y el abordaje transcortical, se demostró que en la mayoría de las 4 zonas de Berger-Sanai el abordaje transcortical fue superior en exposición insular y libertad quirúrgica (Figura 2)⁸.

Existe escasa evidencia relativa a gliomas insulares gigantes, habiéndose reportado series con volúmenes tumorales que promedian los 76,7 cm³ (17,1-144,1), con porcentajes de exéresis en promedio del 72,7% y una morbilidad que oscila entre 5,3%-20%¹².

Se han propuesto distintas estrategias quirúrgicas, que involucran cirugía vigil transopercular, monitoreo neurofisiológico y resección transilviana, o combinaciones^{13,15}.

Consideramos importante conocer nuestra casuística local comprobando nuestros resultados en porcentajes de resección y morbilidad resultante.

Presentamos una casuística de 7 gliomas insulares gigantes operados de forma consecutiva analizando resultados funcionales neurológicos, control de epilepsia secundaria y porcentaje de resección. Además, generamos una propuesta de estrategia de manejo quirúrgico.

Metodología

Se ha diseñado un estudio de cohorte de carácter retrospectivo, de pacientes adultos diagnosticados con tumores insulares sugerentes de gliomas insulares gigantes multilobares que fueron sometidos a cirugía de exéresis tumoral entre los meses de abril de 2019 y noviembre de 2023, en el Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso, con el objetivo de determinar el porcentaje de resección tumoral y la morbilidad de la intervención.

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, con tumores cerebrales localizados en la región insular con características sugerentes de etiología glial cuyas biopsias confirmaron dicho diagnóstico y que cumplieran con la definición de glioma gigante ingresados y operados entre abril del año 2019 y noviembre de 2023 en el Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso.

Todos los pacientes firmaron consentimiento informado autorizando someterse a intervención quirúrgica y no presen-

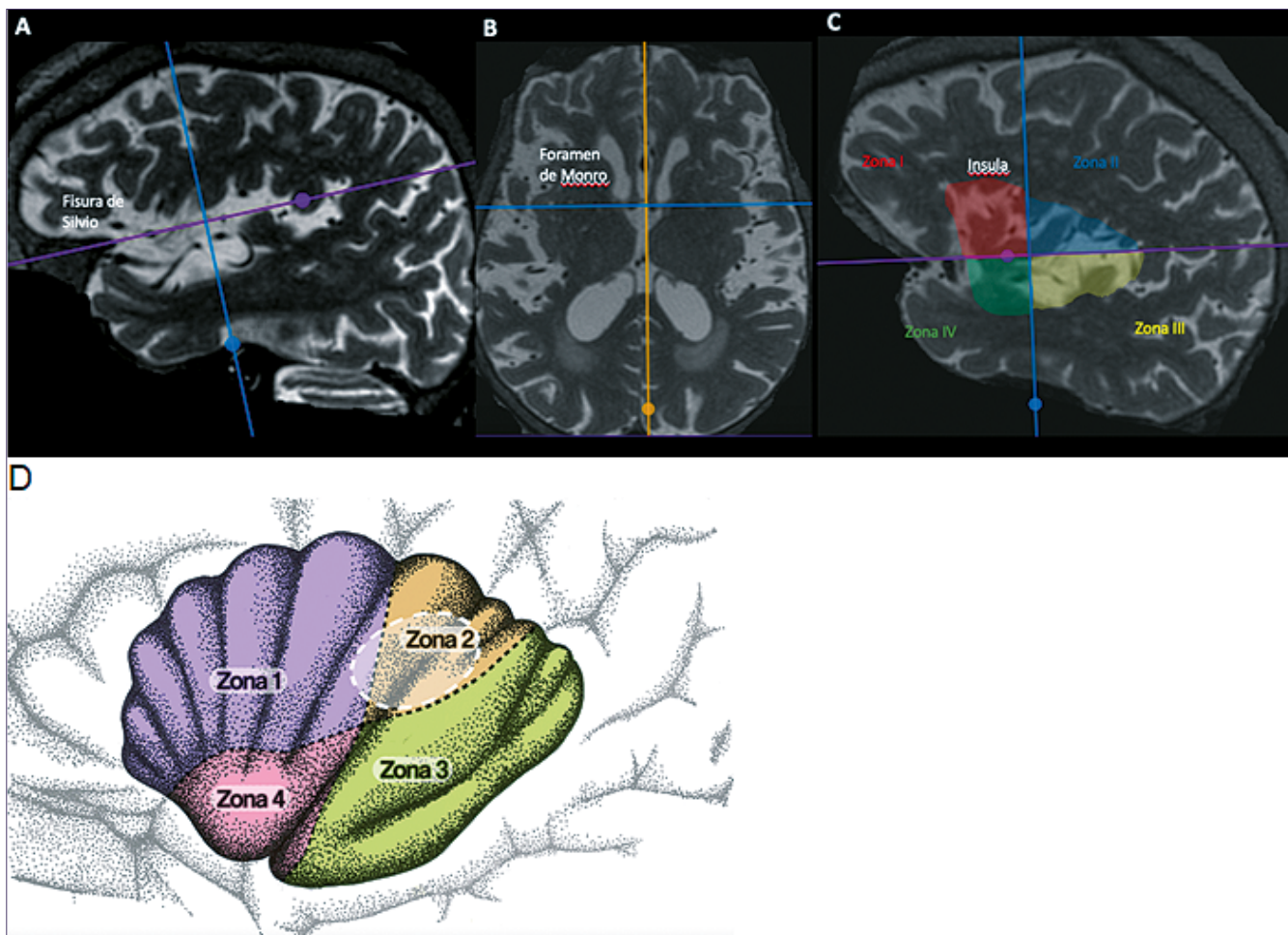


Figura 1. Clasificación de Berger-Sanai de la ínsula en 4 zonas, una línea se traza en proyección de la fisura de Silvio divide la ínsula en una mitad superior e inferior, es atravesada perpendicularmente por una línea a nivel de los Foramen de Monro (A y B). Quedando la ínsula dividida en 4 cuadrantes; (C): uno antero superior (Zona I), uno postero superior (Zona II), uno infero posterior (zona III) y uno antero inferior Zona (IV) En D: se observa un esquema de un glioma insular ubicado principalmente en zona II⁶.

taban contraindicaciones para dicho manejo.

El estudio fue revisado y aprobado por el Comité ético científico del Servicio de Salud Valparaíso San Antonio, quien autorizó la dispensa de consentimiento informado para ser enrolado en consideración a su carácter retrospectivo y no intervencional.

Image acquisition

Las imágenes de resonancia magnética se adquirieron en un escáner General Electric Signa HDxt de 1,5 T (Waukesha, EE. UU.), utilizando una bobina de cabezal de 8 canales. Se obtuvieron imágenes anatómicas en 3D, antes y después de la cirugía, con T1-weighted fast spoiled gradient echo sequence (FSPGR), TE/TR of 1.9/6.1 ms, 256 x 256 matrix, 24 cm FOV, and 1.2 mm slice thickness, and T2 Cube, TE/TR of 99.5/2500 ms, 320 x 320 matrix, 26 cm FOV, and 1.2 mm slice thickness. Los tumores fueron segmentados manualmente por un neurorradiólogo (6 años de experiencia), considerando las imágenes ponderadas en T1 y T2. La segmentación se realizó utilizando ITK-Snap, v. 3.8.0 (www.itksnap.org).

En todos los pacientes se realizó tractografía y resonancia funcional para planificación quirúrgica.

Cirugía

En la mayoría de los pacientes se realizó cirugía en 2 tiempos en uno o ambos tiempos se realizó vigíl con mapeo función motora y de expresión o comprensión del lenguaje según la zona de Berger-Sanai, en aquellos sometidos a resección en etapas se realizó una resonancia transoperatoria (entre ambas cirugías) para evaluar remanente y relación con estructuras vasculares como las arterias lenticuloestriadas.

Análisis estadístico

Para el análisis descriptivo de los datos se utilizaron medidas de resumen (media y desviación estándar) para aquellos datos cuantitativos y medidas de frecuencia (porcentaje) en el caso de variables categóricas o cualitativas. El análisis se llevó a cabo con el software estadístico STATA versión 17.

Resultados

Siete pacientes con GIG multilobares de bajo grado fueron operados entre julio de 2019 y noviembre de 2023. La segmentación se realizó utilizando ITK-Snap, v. 3.8.0 (www.itksnap.org).

Se utilizó tractografía y fMRI en 100% de los pacientes, cuyo objetivo fue analizar patrones de desplazamiento de vías neuronales como el tracto piramidal, fascículo arcuato, tracto frontal aslant, fascículo longitudinal superior, fascículo fronto occipital inferior. Los cuales pueden estar desplazados, invadidos o respetados por tumores insulares. En cuanto a la resonancia funcional nos ayuda a determinar áreas elocuentes intratumorales y potenciales patrones de compensación. lo cual contribuye a la planificación quirúrgica requiriendo o no cirugía vigil y también predecir pronóstico funcional y posibilidad de resección sin morbilidad. Por lo tanto, la presencia de tractografía con tractos incluidos dentro del tumor o de activación fMRI intra tumoral fue un predictor de exéresis más limitada.

La mayoría fueron operados en 2 tiempos dentro de una misma hospitalización apoyándonos con cirugía vigil y abordaje transcortical en el segundo o ambos tiempos quirúrgicos.

Sometidos a resonancia transoperatoria entre cada cirugía los cual nos permite orientar la estrategia quirúrgica para el segundo tiempo logrando una exéresis más ambiciosa.

El primer tiempo puede ser con paciente dormido dependiendo la dominancia hemisférica, zona a resecar e invasión lobar.

Por ejemplo, en el caso 2 un glioma insular gigante en hemisferio dominante con extensión temporal anterior se realizó un primer tiempo dormido realizando una lobectomía temporal anterior y un segundo tiempo vigil con mapeo intraoperatorio subcortical motor y del lenguaje. Logrando un porcentaje de resección de 87%. Sin morbilidad neurológica quirúrgica en los controles posteriores al alta.

En gliomas insulares de hemisferio no dominante recomendamos un primer tiempo dormido para la resección tumoral de las zonas I, III y IV. Un segundo tiempo vigil para la zona II con mapeo intraoperatorio motor.

Como se realizó en el caso número 1 un glioma insular gigante con extensión temporal que presentaba un volumen tumoral de 195 cm³. Siguiendo esta estrategia se realizó un segundo tiempo vigil deteniendo la exéresis por una mínima paresia braquial derecha. Se logró un porcentaje de resección 86%. En el postoperatorio inmediato tuvo una mínima paresia

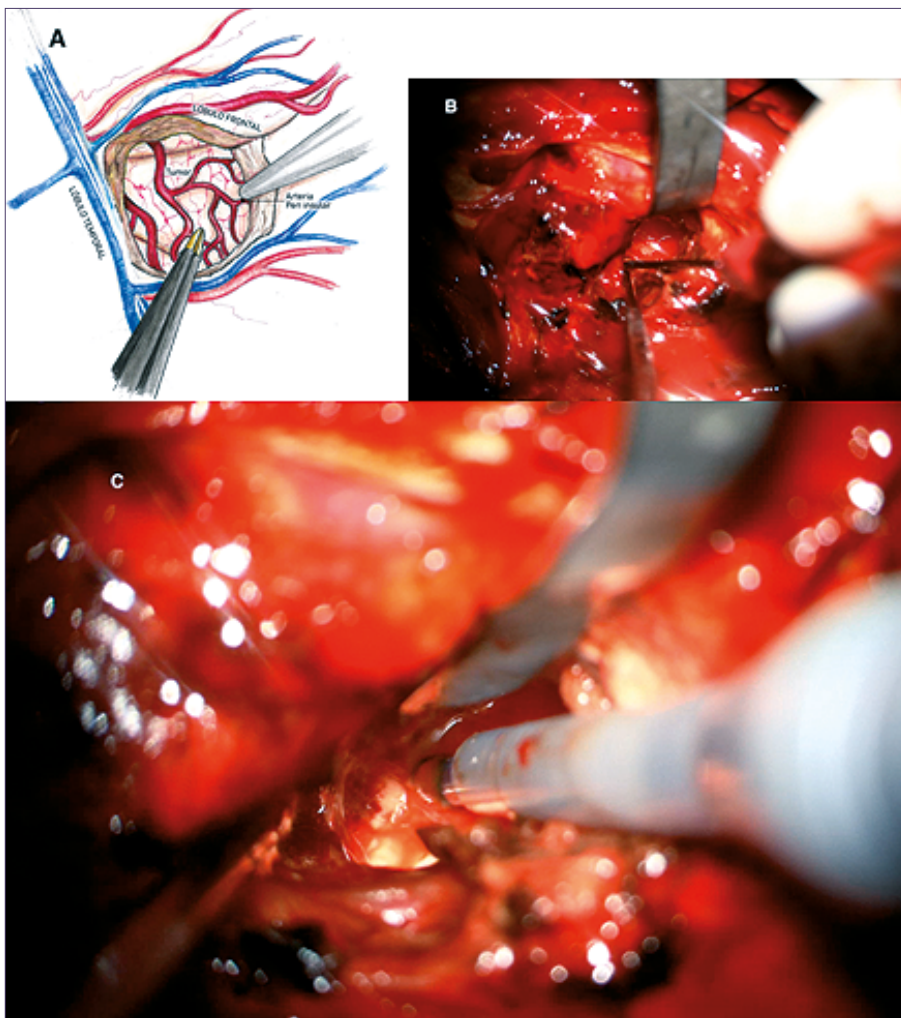
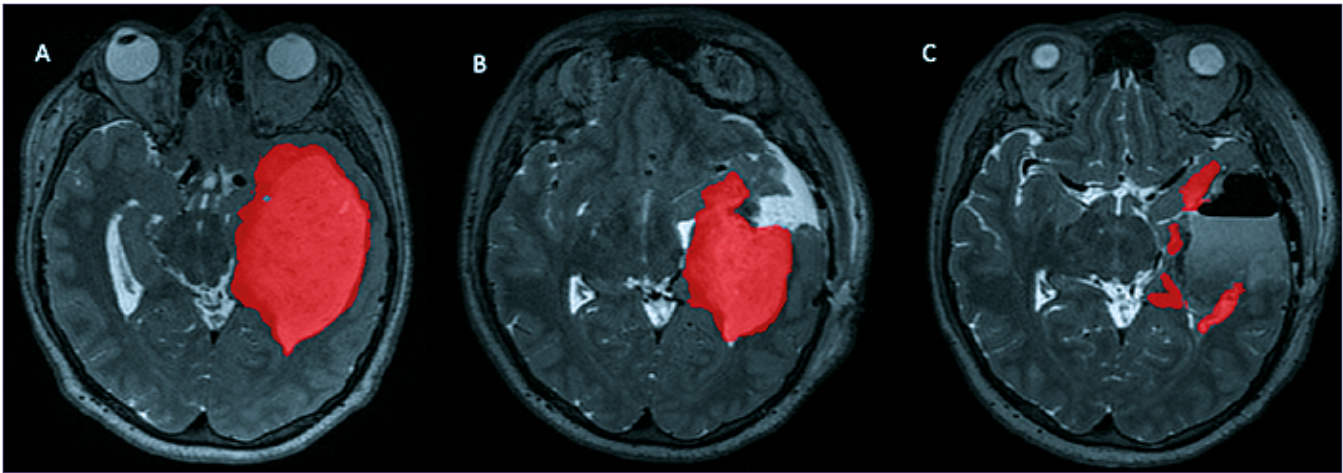
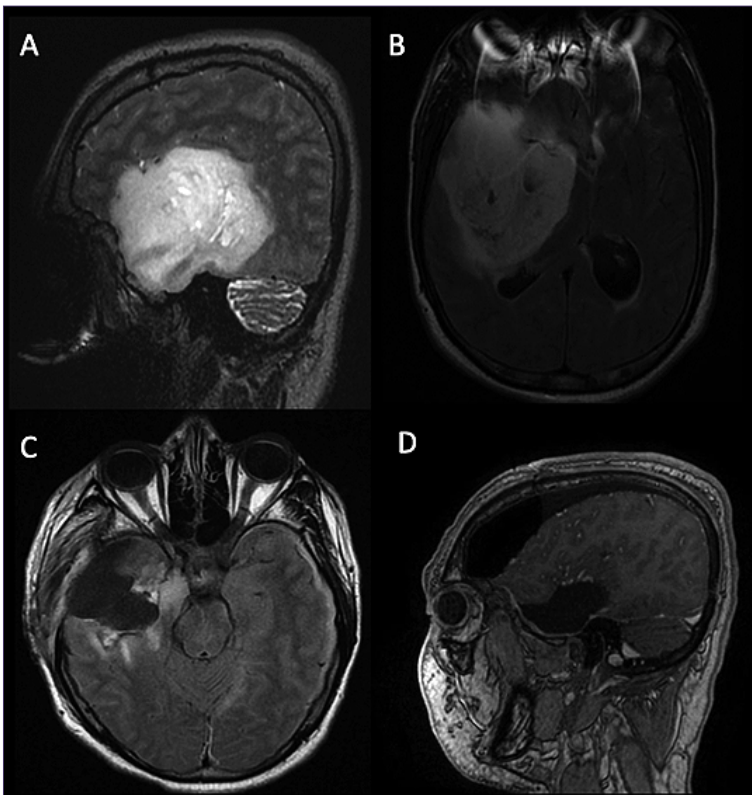


Figura 2: En A: se observa dibujo de exéresis trans-opérculo frontal de un glioma insular. En B se aprecia mapeo subcortical con estimulador monopolar una exéresis vigil de un glioma insular gigante del caso 7 de nuestra serie. En C se observa exéresis con aspirador ultrasónico.



Caso 2. Hombre de 52 años debuta con crisis convulsivas RM glioma insular gigante que mide 116 cm³ (A). Se realiza un primer tiempo quirúrgico dormido con anestesia general, lobectomía temporal anterior y resección de zona IV de Berger-Sanaí, resonancia transoperatoria; (B). Segundo tiempo quirúrgico de componente insular de zonas I, II y III; E y F resonancia postoperatoria de segundo tiempo quirúrgico, logrando 87% de resección; (C). Al control al mes se mantiene libre de crisis convulsivas en GCS 15 sin alteración del lenguaje sin déficit neurológico focal.



Caso 1. Paciente sexo masculino de 34 años consulta por cefalea, RM de encéfalo muestra glioma insular gigante con extensión temporal en hemisferio no dominante un volumen preop de 195 cm³ (A y B). Se realiza un primer tiempo dormido resecando componente tumoral temporal e insular de las zonas I, III y IV. Se realiza resonancia transoperatoria; (C) que nos permitió identificar y proteger adecuadamente las perforantes de M1. Realizándose un segundo tiempo vigil con monitoreo intraoperatorio motor. Que permitió exéresis de remanente hasta presentar paresia braquial izquierda lo que detuvo la cirugía. Logrando una exéresis de 86%. D RM postoperatoria. Mantuvo mínima paresia braquial izquierda en el postoperatorio inmediato. Al control del mes se encontraba en GCS 15 sin déficit neurológico.

braquial izquierda transitoria. Al control del mes se encontraba GCS 15 sin déficit neurológico agregado, retornando a sus actividades habituales.

Para tumores con extensión temporal posterior en hemisferio dominante la estrategia que recomendamos un primer tiempo vigil con mapeo cortical del lenguaje de comprensión y motor. Un segundo tiempo también vigil con mapeo subcortical motor y del lenguaje

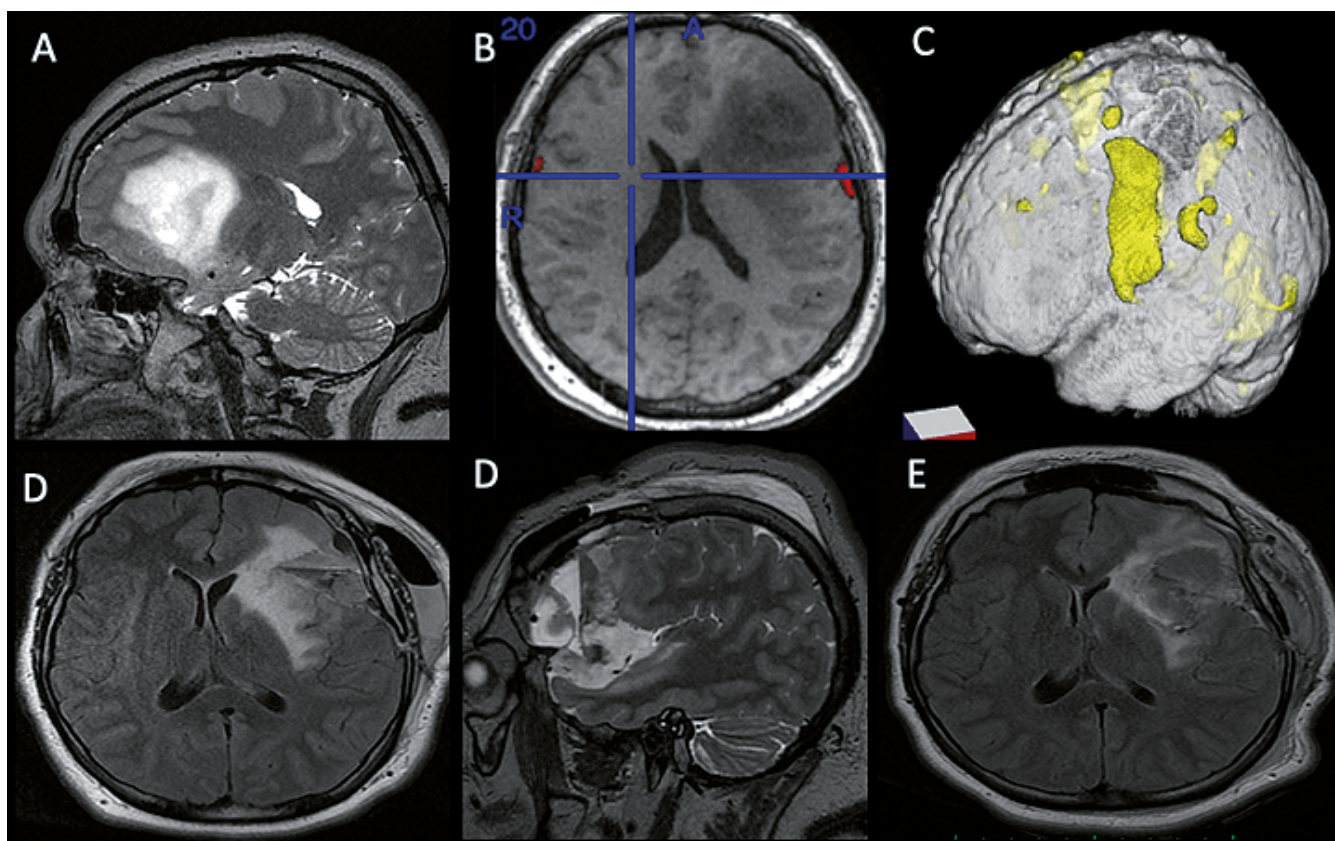
Para gliomas insulares gigantes con extensión a opércu-

lo frontal recomendamos un primer tiempo vigil con mapeo intraoperatorio cortical de expresión del lenguaje y un segundo tiempo también vigil con mapeo subcortical motor y del lenguaje.

Como se realizó en el caso número 3 que presentaba un volumen preop de 146 cm³ pesar de una resonancia funcional que no evidenció activación intratumoral, se decidió realizar primer vigil resecando el componente tumoral del opérculo frontal y componente insular de las zonas I y IV y un segundo



Se observa la realización de Test de Boston mediante nuestra app, mientras se realiza exéresis tumoral del glioma insular gigante en hemisferio dominante.



Caso 3. Mujer de 34 años presenta clínica de cefalea y crisis epilépticas, en RM de encéfalo se aprecia glioma insular gigante con extensión a opérculo frontal de 146 cm³ (A). RM funcional no se observa activación intratumoral; (B y C), a pesar de ello se decide primer tiempo exéresis vigil de componente frontal e insular de Zonas I y IV; (D y E). En un segundo tiempo también vigil se realiza mapeo intraoperatorio subcortical motor y del lenguaje. Realizando una exéresis tumoral del componente insular de zonas II y III. Logrando una resección del 54%.

tiempo también vigil con mapeo subcortical motor y del lenguaje resecao principalmente las áreas II y III se detuvo la exéresis por dificultad en inversión series en examen intraoperatorio. Se logró un porcentaje de resección de 54% sin déficit neurológico y disminución importante de frecuencia,

intensidad y duración de crisis epilépticas.

El caso número 7 presentó un volumen preop 93% se realizó la exéresis en dos tiempos recientemente logrando un porcentaje de resección de 76% presentando un déficit de afasia leve en el postoperatorio inmediato quedando pen-

Tabla							
n casos	Edad/sexo	Vol pre op (cm ³)	Convulsiones (preop)	Vol post op (cm ³) /% resc	Control de convulsiones	NDN Postop inmediato	NDN al mes postop
1	34/M	195,6	No	26,4/86,5	N/A	Mínima paresia braquial	No
2	52/M	116,8	Si	15,1/87,1	Si	Afasia, mínima paresia braquial	No
3	32/F	146,2	Si	66,6/54,4	Disminución importante de crisis	No	No
4	36/M	100,8	Si	32/70,30	Si	Speech arrest intraop, hemiparesia derecha	No
5	42/F	136,1	No	19,8/ 80,51	N/A	No	No
6	35/F	96,1	Si	19,2/80	Si	No	No
7	40/F	93,3	si	21,9/76,3	Si	Afasia leve(revierte a los días) hemiparesia derecha	Pendiente seguimiento*

NA = no aplica; NDN = nuevo déficit neurológico. El caso número 7 queda pendiente el control posterior al alta.

Tabla resumen de variables principales comparación con otras series publicadas				
	Nuestra serie	Rossi (11)	Skrap (15)	Hameed (10)
Número de GIG (%)	7 (100%)	95 (100%)	46 (74%)	150 (58,8)
Edad media	38,7 ± 6,8	40,89 (rango 19-66,8)	40 (rango 19-68)	46,78 (20-75)
Sexo F/M (%)	4 (57,1)/3 (42,9)	36 (38)/59 (62)	40/26	48 (32)/102 (68)
Volumen preop	126,4 ± 36,6 cm ³	71 cm ³ (rango 17,1-144,1)	108 (rango 6-250)	80,39
Porcentaje de resección	76,4% ± 11,3%	92,3%	EOR > 90%: 22 (33%) 70-90%: 30 (45%) < 70% 14 (22%)	EOR < 90%: 90% 60 < 90%: 60% 40% media: 89,67 rango (%) (52.6-100)
Convulsiones	5 (76,4)	70 (73,7)	64 (96%)	-
Control crisis (%)	4 (80,0)	52 (54,7)	-	-
Déficit post op inmediato (%)	4 (57,1)	52 (54,7)	22 (33,4%)	31 (21%)
Déficit al mes post op (%)	0 (0%)	24 (25)	-	-
Morbilidad permanente (%)	0 (0%)	5 (5,26)	4 (6%)	11 (7,3%)

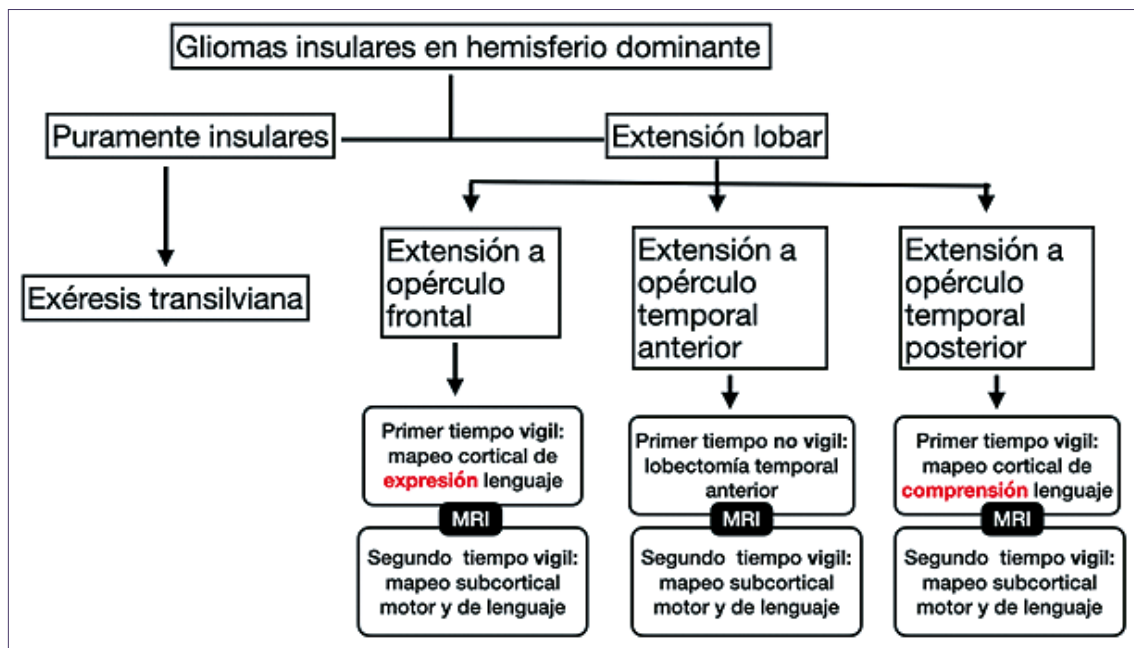
Glioma insular Gigante (GIG), Control de crisis Control de crisis: impacto de la cirugía en lograr ausencia de crisis epilépticas, postoperatorio (post op).

diente la evaluación clínica posterior al alta.

La resección promedio fue de 76,4%, ninguno presentó déficit agregado permanente, de los 5 pacientes que debutaron con crisis epilépticas en 4 se logró ausencia de crisis epilépticas y 1 paciente tuvo disminución y frecuencia e intensidad de crisis epilépticas.

Discusión

En series previas sobre gliomas insulares gigantes sus volúmenes promedian 77,15 cm³, con exéresis que promedian 72,7% y una morbilidad que oscila entre 5,3%-20%^{8,11}. Se han propuesto distintas estrategias quirúrgicas, que invo-



Algoritmo sobre estrategia quirúrgica de gliomas insulares en hemisferio dominante.

lucran cirugía vigil transopercular, monitoreo neurofisiológico y resección transilviana, o combinaciones^{1,5,7,8,14}. Presentamos nuestra estrategia quirúrgica de gliomas insulares gigantes de bajo grado con extensión opercular. Consideramos que se requiere un estudio preoperatorio con resonancia funcional y tractografía para planificación quirúrgica y definir posibilidad de resección completa sin agregar morbilidad neurológica. Ambas técnicas imagenológicas no reemplazan la cirugía vigil que según nuestra visión es el estándar de oro para preservar funciones neurológicas que puedan ser monitorizadas intraoperatoriamente, en especial en lenguaje y motricidad. Como se ha demostrado en la literatura que disminuye significativamente el riesgo de secuela permanente¹³. Además, siendo una gran oportunidad para evaluar otras funciones neurocognitivas que permitan al paciente retornar a sus actividades laborales y/o académicas habituales.

Otro pilar importante en nuestra estrategia quirúrgica es *stage resection* que consiste en realizar una resección tumoral en dos tiempos dentro de una misma hospitalización. Lo cual nos permite realizar un primer tiempo bajo anestesia general para los casos de hemisferio no dominante en las zonas I, III y IV y en casos de hemisferio dominante en zonas IV y extensión a lóbulo temporal. Al realizar este tiempo dormido permite el abordaje con confección de plaqueta ósea lo cual es más difícil de tolerar para el paciente despierto. Con ello logrando mayor tolerancia del paciente a la cirugía vigil y al reducir el tiempo en vigilia evitamos también la fatiga del paciente lo cual muchas resulta un obstáculo a la hora de responder a las pruebas de evaluación. Adicionalmente, esta estrategia nos permite contar con una resonancia transoperatoria lo cual es equivalente a una resonancia intraoperatoria y que ha demostrado significativamente mayor porcentaje de resección y menores complicaciones al respetar estructuras vasculares como las arterias lenticuloestriadas¹².

Conclusión

La exéresis en dos tiempos de gliomas insulares gigantes permite una exéresis amplia disminuyendo la morbilidad. El uso de cirugía vigil permite minimizar los riesgos de afasia o déficit motor, y el estudio preoperatorio con fMRI y DTI puede influir en la planificación quirúrgica.

Referencias

1. Duffau H, Capelle L. Preferential brain locations of low-grade gliomas. *Cancer*. 2004;100(12):2622-2626.
2. Michaud K, Duffau H. Surgery of insular and paralimbic diffuse low-grade gliomas: technical considerations. *J Neurooncol*. 2016 Nov;130(2):289-298. doi: 10.1007/s11060-016-2120-2. Epub 2016 May 9. PMID: 27161250.
3. Yaşargil MG, vonAmmon K, Cavazos E, Doczi T, Reeves JD, Roth P: Tumours of the limbic and paralimbic systems. *Acta Neurochir (Wien)* 118:40-52, 1992.
4. Wang KY, Chen MM, Malayil Lincoln CM. Adult Primary Brain Neoplasm, Including 2016 World Health Organization Classification. *Radiol Clin North Am*. 2019 Nov;57(6):1147-1162. doi: 10.1016/j.rcl.2019.07.004. Epub 2019 Aug 16. PMID: 31582041.
5. Roelz R, Strohmaier D, Jabbari R, Kraeutle R, Egger K, Coenen VA, Weyerbrock A, Reinacher PC. Residual Tumor Volume as Best Outcome Predictor in Low Grade Glioma - A Nine-Years Near-Randomized Survey of Surgery vs. Biopsy. *Sci Rep*. 2016 Aug 30;6:32286. doi: 10.1038/srep32286. PMID: 27574036; PMCID: PMC5004168.
6. Sanai N, Polley MY, Berger MS: Insular glioma resection: assessment of patient morbidity, survival, and tumor progression. *J Neurosurg* 112:1-9, 2010.
7. Hervey-Jumper SL, Li J, Osorio JA, Lau D, Molinaro AM, Benet

- A, Berger MS. Surgical assessment of the insula. Part 2: validation of the Berger-Sanai zone classification system for predicting extent of glioma resection. *J Neurosurg.* 2016 Feb;124(2):482-8. doi: 10.3171/2015.4.JNS1521. Epub 2015 Sep 4. PMID: 26339856.
8. Safaee MM, Englot DJ, Han SJ, Lawton MT, Berger MS (2016) The transylvian approach for resection of insular gliomas: technical nuances of splitting the Sylvian fissure. *J Neuro-Oncol* 130(2):283-287.
 9. Rey-Dios R, Cohen-Gadol AA. Technical nuances for surgery of insular gliomas: lessons learned. *Neurosurg Focus.* 2013 Feb;34(2):E6. doi: 10.3171/2012.12.FOCUS12342. PMID: 23373451
 10. Hameed NUF, Qiu T, Zhuang D, Lu J, Yu Z, Wu S, Wu B, Zhu F, Song Y, Chen H, Wu J. Transcortical insular glioma resection: clinical outcome and predictors. *J Neurosurg.* 2018 Oct 19;131(3):706-716. doi: 10.3171/2018.4.JNS18424. PMID: 30485243.
 11. Benet A, Hervey-Jumper SL, Sánchez JJ, Lawton MT, Berger MS. Surgical assessment of the insula. Part 1: surgical anatomy and morphometric analysis of the transylvian and transcortical approaches to the insula. *J Neurosurg.* 2016 Feb;124(2):469-81. doi: 10.3171/2014.12.JNS142182. Epub 2015 Sep 4. PMID: 26339854.
 12. Rossi M, Gay L, Conti Nibali M, Sciortino T, Ambrogi F, Leonetti A, Puglisi G, Howells H, Zito P, Villa F, Ciroi G, Riva M, Bello L. Challenging Giant Insular Gliomas With Brain Mapping: Evaluation of Neurosurgical, Neurological, Neuropsychological, and Quality of Life Results in a Large Mono-Institutional Series. *Front Oncol.* 2021 Mar 22;11:629166. doi: 10.3389/fonc.2021.629166. PMID: 33828981; PMCID: PMC8019925.
 13. Senft C, Bink A, Franz K, Vatter H, Gasser T, Seifert V. Intraoperative MRI guidance and extent of resection in glioma surgery: a randomised, controlled trial. *Lancet Oncol.* 2011 Oct;12(11):997-1003. doi: 10.1016/S1470-2045(11)70196-6. Epub 2011 Aug 23. PMID: 21868284
 14. Di Carlo DT, Cagnazzo F, Anania Y, Duffau H, Benedetto N, Morganti R, Perrini P. Post-operative morbidity ensuing surgery for insular gliomas: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev.* 2020 Jun;43(3):987-997. doi: 10.1007/s10143-019-01113-4. Epub 2019 May 17. PMID: 31098791.
 15. Przybylowski CJ, Hervey-Jumper SL, Sanai N. Surgical strategy for insular glioma. *J Neurooncol.* 2021 Feb;151(3):491-497. doi: 10.1007/s11060-020-03499-4. Epub 2021 Feb 21. PMID: 33611715; PMCID: PMC8012000.
 16. Skrap M, Mondani M, Tomasino B, Weis L, Budai R, Pauletto G, Eleopra R, Fadiga L, Ius T. Surgery of insular nonenhancing gliomas: volumetric analysis of tumoral resection, clinical outcome, and survival in a consecutive series of 66 cases. *Neurosurgery.* 2012 May;70(5):1081-93; discussion 1093-4. doi: 10.1227/NEU.0b013e31823f5be5. PMID: 22067417.
 17. Jones CL, Ward J, Critchley HD. The neuropsychological impact of insular cortex lesions. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2010;81(6):611-618.
 18. Duffau H, Taillandier L, Gatignol P, Capelle L. The insular lobe and brain plasticity: lessons from tumor surgery. *Clin Neurol Neurosurg.* 2006;108(6):543-548.
 19. Ackermann H, Riecker A. The contribution of the insula to motor aspects of speech production: a review and a hypothesis. *Brain Lang.* 2004;89(2):320-328.
 20. Craig AD. How do you feel now? The anterior insula and human awareness. *Nat Rev Neurosci.* 2009;10(1):59-70.
 21. Williamson JW, McColl R, Mathews D. Evidence for central command activation of the human insular cortex during exercise. *J Appl Physiol.* 2003;94(5): 1726-1734.
 22. Bamiou DE, Musiek FE, Luxon LM. The insula (Island of Reil) and its role in auditory processing. *Brain Res Rev.* 2003;42(2):143-154.
 23. Augustine JR. Circuitry and functional aspects of the insular lobe in primates including humans. *Brain Res Brain Res Rev.* 1996;22(3):229-244.
 24. Tanriover N, Rhoton AL Jr, Kawashima M, Ulm AJ, Yasuda A: Microsurgical anatomy of the insula and the Sylvian fissure. *J Neurosurg* 100:891-922, 2004.
 25. Hou Z, Huang Z, Li Z, Deng Z, Li G, Xu Y, Wang M, Sun S, Zhang Y, Qiao H, Xie J. Incidence of ischemic complications and technical nuances of arteries preservation for insular gliomas resection. *Front Surg.* 2022 Oct 14;9:956872. doi: 10.3389/fsurg.2022.956872. PMID: 36311934; PMCID: PMC9614341.
 26. Zhang JJY, Lee KS, Wang DD, Hervey-Jumper SL, Berger MS. Seizure outcome after resection of insular glioma: a systematic review, meta-analysis, and institutional experience. *J Neurosurg.* 2022 Oct 14;138(5):1242-1253. doi: 10.3171/2022.8.JNS221067. PMID: 36242570; PMCID: PMC10404476.

Versatilidad y eficacia del acceso minipterional en aneurismas cerebrales. Experiencia de 200 casos

Versatility and effectiveness of minipterional access in cerebral aneurysms. Experience of 200 cases

Iván Perales¹, Juan Cristobal Cuellar², Pablo Peña³

¹Neurocirujano Hospital San Pablo de Coquimbo. Chile.

²Neurocirujano Vascular y Base de Cráneo Hospital San Pablo de Coquimbo. Chile.

³Neurocirujano Clínica Red Salud Elqui. Chile.

Resumen

El acceso minipterional, ha mostrado ventajas frente al pterional clásico, así como frente a otros accesos mínimamente invasivos. Se describió la variante del acceso minipterional con colgajo interfascial, y su combinación con técnicas de la base del cráneo, para la resolución de la patología aneurismática no sólo de circulación anterior sino también algunos de circulación posterior, y otras patologías propias de la base del cráneo. La terapia microquirúrgica en los aneurismas cerebrales es pilar fundamental, demostrando seguridad y eficacia en distintas publicaciones internacionales, así como algunas ventajas respecto al tratamiento endovascular. Se realizó una tabulación y análisis de una base de datos prospectiva de los aneurismas cerebrales operados por el autor principal del trabajo en dos centros, entre 2017 y 2022, obteniendo un total de 200 casos; se registró el resultado clínico como favorable o desfavorable en base a la escala de Rankin modificada. En los resultados hubo predominio femenino con 57,5% (115 casos), con edad promedio de 63 años. 70% (140 pacientes) fueron aneurismas rotos, y 97% de circulación anterior. El resultado clínico funcional, fue analizado en los dos grupos por separado, aneurismas rotos y no rotos; se aplicaron pruebas estadísticas a los resultados. El crecimiento exponencial del tratamiento endovascular en el tratamiento de los aneurismas cerebrales ha demandado mayores esfuerzos por parte de los neurocirujanos microquirúrgicos en búsqueda de la mínima invasión y la obtención de buenos resultados. En cuanto al acceso minipterional en patología aneurismática, ha demostrado ser versátil y eficaz. La serie muestra el resultado clínico e imagenológico, de acuerdo a la técnica estándar descrita, para el manejo de aneurismas de circulación anterior, y algunos pocos de circulación posterior; evidenciando un adecuado desenlace clínico e imagenológico en gran porcentaje de pacientes, de acuerdo a la escala de Rankin modificada y la neuroimagen, en un seguimiento a mediano plazo, mostrando seguridad y la eficacia del tratamiento llevado a cabo en un centro regional de Chile.

Palabras clave: Minipterional, aneurisma cerebral, escala de ranking modificada, cirugía mínimamente, aneurismas intracraneales, microcirugía, tratamiento quirúrgico.

Abstract

The minipterional access has shown advantages over the classic pterional, as well as other minimally invasive accesses. The variant of the minipterional access with interfascial flap was described, and its combination with skull base techniques, for the resolution of aneurysmal pathologies not only of the anterior circulation but also of the posterior circulation, and other pathologies of the skull base. Microsurgical therapy in cerebral aneurysms is a fundamental pillar, demonstrating safety and efficacy in various international publications, as well as some advantages over endovascular treatment. A tabulation and analysis of a prospective database of cerebral aneurysms operated on by the main author of the work in two centers between 2017 and 2022 was carried out, obtaining a total of 200 cases; the clinical result was obtained as favorable or unfavorable based on the modified Rankin scale. In the results there was a female predominance with 57.5% (115 cases),

Correspondencia a:

Juan Cristobal Cuellar
cristocuellar@gmail.com

with an average age of 63 years. 70% (140 patients) were ruptured aneurysms, and 97% anterior circulation. The functional clinical result was analyzed in the two groups separately, ruptured and non-ruptured aneurysms; statistical tests were applied to the results. The exponential growth of endovascular treatment in the treatment of cerebral aneurysms has demanded greater efforts from microsurgical neurosurgeons in search of minimal invasion and obtaining good results. Regarding the minipterional access in aneurysmal pathology, it has proven to be versatile and effective. The series shows the clinical and imaging results, according to the standard technique described, for the management of anterior circulation aneurysms, and a few of posterior circulation; evidencing an adequate clinical and imaging outcome in a large percentage of patients, according to the modified Rankin scale and neuroimaging, in a medium-term follow-up, showing the safety and efficacy of the treatment carried out in a regional center in Chile.

Key words: Cerebral aneurysm, minipterional access, skull base, microsurgical therapy, modified rankin scale.

Introducción

El acceso minipterional, descrito en 2005 por Edgard Nathal¹, como variante del acceso pterional clásico, ha demostrado tener varias ventajas frente al mismo pterional así como a otros accesos mínimamente invasivos, por ejemplo: no exponer el seno frontal, incisión pequeña con poca retracción de tejidos blandos, menor dolor postoperatorio, y preservación de la arteria temporal superficial. En 2007 Eberval Figueiredo, describió la variante del acceso minipterional con colgajo interfascial², aumentando su versatilidad al poder combinarla con técnicas de la base del cráneo, descritas por Jorge Mura, tales como clinoidectomía anterior extradural, “peeling” de fosa media y petrosectomía anterior, de esta forma logrando exponer y resolver de manera segura no solo aneurismas de circulación anterior sino también algunos de circulación posterior³.

Por otra parte, la terapia microquirúrgica en los aneurismas cerebrales es pilar fundamental, habiéndose desarrollado por grupos de trabajo especializados, ha demostrado ser segura y eficaz en distintas publicaciones internacionales, al mismo tiempo de mostrar algunas ventajas en relación al tratamiento endovascular, como son: menor remanente aneurismático, mayor durabilidad y menor porcentaje de necesidad de retratamiento^{4,5,6,7,8}. Al mismo tiempo, el autor principal de este trabajo ya ha publicado series clínicas que muestran la seguridad y eficacia del tratamiento microquirúrgico en la patología aneurismática^{9,10,11}. De igual manera, ha sido publicada la experiencia chilena en la resolución de aneurismas cerebrales múltiples, en hemorragia subaracnoidea, a través del acceso minipterional¹².

Se han descrito variadas series clínicas de aneurismas cerebrales tratados por acceso minipterional^{12,13,14,15}, sin embargo, pocas contemplan un gran número de pacientes como el presente trabajo, el cual muestra una serie clínica personal de 200 casos con aneurismas cerebrales rotos y no rotos tratados por el autor principal, teniendo como objetivo demostrar la versatilidad del acceso minipterional para resolver la patología aneurismática de manera eficaz, documentando los resultados clínicos y controles imagenológicos.

Materiales y Métodos

Se realizó la tabulación y análisis de una base de datos prospectiva de los aneurismas cerebrales operados por el autor principal del trabajo en dos centros, Hospital San Pablo de Coquimbo y Clínica Red Salud Elqui de La Serena, entre abril de 2017 y diciembre de 2022, obteniendo un total de 224 pacientes. Se excluyeron todos los que no fueron resueltos por acceso minipterional, quedando un total de 200 casos, recabando la información de las fichas clínicas y de todos los pacientes que no habían tenido un control reciente (< 3 meses). Todos los pacientes tuvieron un seguimiento al menos de 3 meses postoperatorio. En todos los pacientes se consignó el tiempo operatorio, complicaciones precoces como fístula de LCR e infección de herida operatoria, y el control imagenológico para evaluar la exclusión aneurismática y necesidad de retratamiento; en cuanto a los pacientes con aneurismas cerebrales rotos, se consignó el WFNS, escala de Fisher, necesidad de DVP (derivativa ventriculoperitoneal), vasoespasma clínico y resangrado. Finalmente, se consignó el resultado clínico como favorable o desfavorable en base a la eRm (escala de Rankin modificado), considerándose favorable una eRm < 3. De acuerdo a estos resultados, se aplicaron pruebas estadísticas (valor p y OR) para evaluar la significancia estadística y otros apartados.

Resultados

La técnica quirúrgica realizada consiste en: tricotomía mínima, incisión 1 cm por sobre y delante del trago, siguiendo la línea de inserción del pelo, lo más anterior que se permita, hasta la altura de la línea media pupilar. En todos los pacientes se realizó un colgajo interfascial, la craneotomía nunca traspasa la línea temporal superior y la extensión antero-posterior es variable según el aneurisma a tratar, siendo más extensa para los aneurismas de bifurcación carotídea o más distales, que demandan una apertura amplia del valle silviano, a diferencia de aneurismas más proximales, paraclinoideos, ACoP (arteria comunicante posterior), AChoA (arteria

Tabla 1. Presentación y localización del total de los casos. 200 casos, 208 aneurismas		
Presentación	n	%
Aneurismas rotos	140	70
Aneurismas no rotos	60	30
Localización		
ACoP	44	21
AcoA	42	20
AChoA	29	14
Bifurcación carotídea	22	10,5
Silviano	32	15,3
Paraclinoideo	31	15
Top basilar	4	2
ACP/SUCA	2	1
Presentación: P < 0,001. Localización: P < 0,001 (P = 0,067 para los 6 más frecuentes).		

Tabla 2. Presentación clínica Aneurismas rotos. 140 casos		
Hunt Hess	n	%
1	37	26,4
2	50	35,7
3	33	23,5
4	20	14,2
5 0 0		
Escala de Fisher		
1	8	5,7
2	42	30
3	50	35,7
4	40	28,5
Hidrocefalia		
Si	98	70
No	42	30
HH: P = 0,004; P = 0,072 para los 3 menos frecuentes). EF: P < 0,001 (P = 0,529 los 3 más frecuentes). H: P < 0,001.		

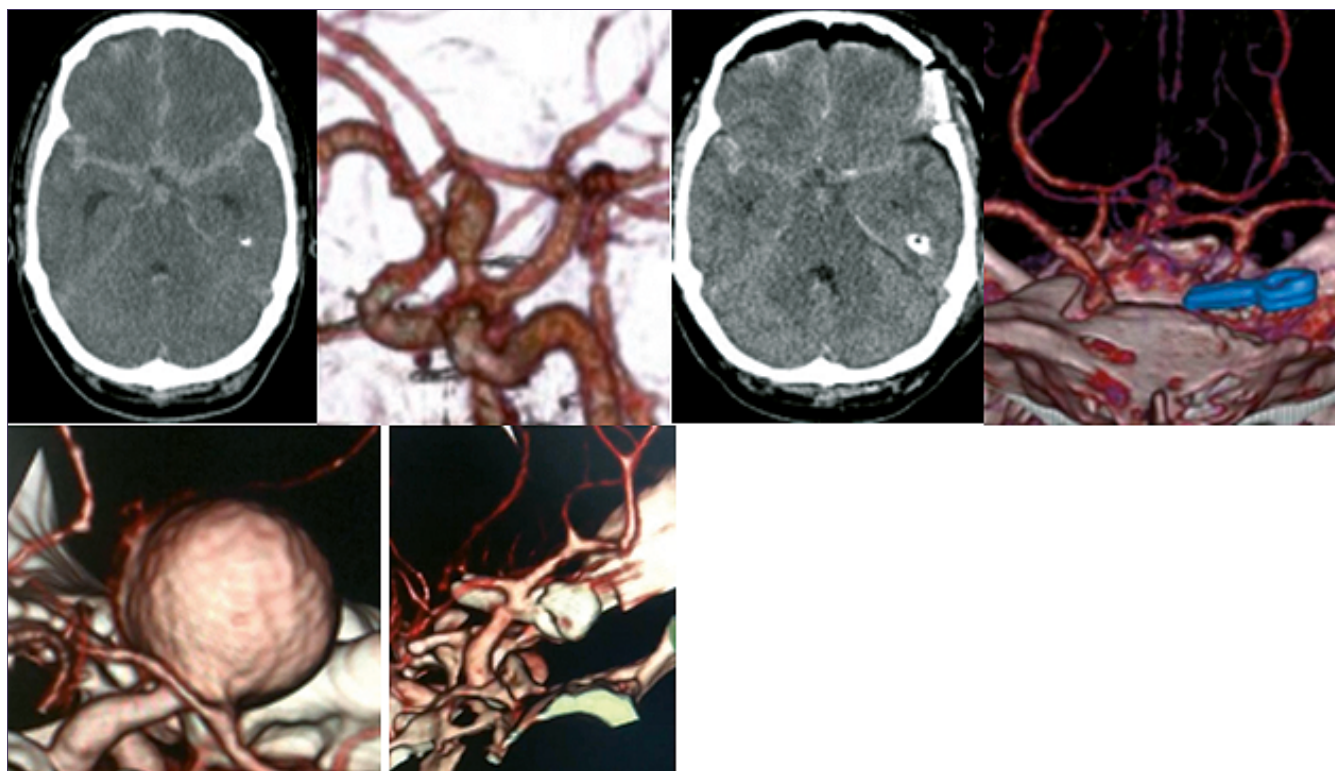


Figura 1. A: TC evidencia HSA Fisher IV con hidrocefalia; B: angiografía carotídea oftálmica rota; C: TC postoperatorio muestra disminución de la resolución de la hidrocefalia, pequeña craneotomía a nivel del pterion post operatorio muestra la exclusión del aneurisma y clinoidectomía anterior.

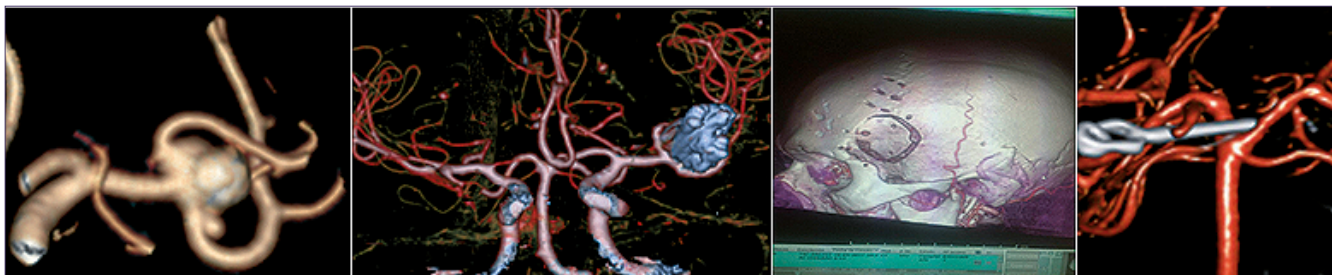


Figura 2. A: angioto muestra aneurisma gigante no roto del segmento izquierda; B: angioto postoperatorio muestra exclusión complete recto; C: reconstrucción 3; D: muestra la craneotomía minipterional.

Tabla 3. Resultado clínico, escala de Rankin modificado

	Favorable eRm ≤ 2		Desfavorable eRm ≥ 3	
Aneurismas rotos	78%	n: 109	22%	n: 31
Aneurismas no rotos	97%	n: 58	3%	n: 2

Tabla 4. Remanente aneurismático, por angiografía o angiotomografía

	Remanente		Exclusión completa	
Circulación anterior	4,5%	n: 9	92,5%	n: 185
Circulación posterior	1%	n: 2	2%	n: 4

coroidea anterior) o aneurismas del complejo comunicante anterior donde la extensión necesaria de la craneotomía en el eje antero-posterior no es más de 4 cm. Luego se realiza el fresado del ala menor del esfenoides, seccionando la banda meningo-orbitaria y, de ser necesario, se realiza la clinoidectomía anterior extradural con material frío, en aneurismas paraclinoideos, del top de la arteria basilar y ACP (arteria cerebral posterior) proximales o ACP ACSU (arteria cerebelosa superior). En los casos de HSA (hemorragia subaracnoidea) que presentaron hidrocefalia importante, previo a la durotomía se instaló un DVE (drenaje ventricular externo) transitorio, en todos los casos se retiró el DVE al término de la cirugía. En todos los aneurismas cerebrales rotos se realizó apertura de la lámina terminalis y la membrana Lilliequist en tándem, y lavado cisternal profuso. En todos los aneurismas paraclinoideos se expusó el segmento cervical de la ACI (arteria carótida interna).

De un total de 200 pacientes con aneurismas cerebrales tratados por acceso minipterional, 6 casos correspondieron a aneurismas cerebrales múltiples, correspondiendo a un total de 208 aneurismas tratados. El sexo femenino tuvo predominio con 57,5% (115 casos), el rango de edad fue entre 7 a 85 años, con edad promedio de 63 años. El 70% (140 pacientes) de ellos fueron aneurismas rotos, la mayoría (97%) de circulación anterior; la localización más frecuente fueron los aneurismas de AcoP y de AcoA con 21% y 20% (43 y 42 casos) respectivamente, seguidos por los aneurismas paraclinoideos con 15,5% (31 casos). Los aneurismas de circulación posterior corresponden al 3% (6 casos) (Tabla 1).

La presentación clínica de los aneurismas cerebrales rotos se detalla en la Tabla 2. La mayoría de los pacientes

fueron operados en buenas condiciones clínicas: 62% en grado Hunt Hess 1 o 2, 64,2% tuvo un Fisher alto (3 o 4), y 70% presentó hidrocefalia al momento del diagnóstico. En el grupo de pacientes con HSA, los pacientes que requirieron derivativa ventrículo peritoneal (DVP) fueron 13, correspondiendo al 9,2% de este grupo.

El resultado clínico funcional, fue analizado en los dos grupos por separado, aneurismas rotos y no rotos. En base a la escala de Rankin modificada, considerando como resultado desfavorable eRm ≥ 3 (Tabla 3). En cuanto al resultado imagenológico, se evaluó la presencia de remanente aneurismático, donde al 97% de los pacientes (194 casos) se le realizó una angiotomografía o angiografía con sustracción digital. El 6% (11 casos) tuvo un remanente aneurismático, ninguno significativo para requerir retratamiento, y ningún paciente tuvo un episodio de resangrado. De acuerdo a la Tabla 3, sobre resultado clínico, se obtuvo un OR = 8,2 (IC 1,9 - 35,7) (P = 0,002), que puede interpretarse como 8,2 resultados clínicos desfavorables de aneurismas rotos por cada 1 resultado clínico desfavorable de aneurisma no-roto. Asimismo, sobre la Tabla 4, respecto a remanente aneurismático, se obtuvo OR fue de 10,3 (IC 1,7 - 63,7) (P = 0,033), interpretado como una relación de 10,3 es a 1 de que exista un remanente aneurismático cuando el aneurisma es circulación posterior respecto a cuando el aneurisma es de circulación anterior.

Discusión

El crecimiento exponencial del tratamiento endovascular en el tratamiento de los aneurismas cerebrales, funda-

mentalmente en las últimas tres décadas, ha demandado que los neurocirujanos microquirúrgicos realicen mayores esfuerzos en búsqueda de la mínima invasión, la obtención de buenos resultados en cuanto a exclusión, bajo porcentaje de retratamiento y sobre todo en buen resultado clínico; resultados que afortunadamente se han conseguido, viéndose reflejado estos logros en distintas publicaciones recientes, donde el tratamiento quirúrgico ha mostrado ventajas sobre el tratamiento endovascular, o es al menos comparable sin diferencia estadística significativa. En cuanto, al acceso minipterional en patología aneurismática, ha demostrado ser versátil y eficaz, incluso pudiendo ejecutarse una versión aún más pequeña, denominada acceso "micropterional", para aneurismas del segmento comunicante posterior, co-rodeo de la ACI y algunos de ACoA, que consiste en una pequeña craneotomía desde la línea temporal superior y el borde superior del ala menor del esfenoides, sin necesidad de fresar esta última. Por lo tanto, los autores de este trabajo consideran al acceso minipterional, como la técnica actual mínimamente invasiva por excelencia para la resolución de los aneurismas cerebrales, tanto rotos como no rotos. Evidentemente este acceso no puede dar respuesta a todos los aneurismas cerebrales, pero sí a la gran mayoría, con buenos resultados clínicos, como lo demuestra esta serie y otras. La presente serie muestra el resultado clínico e imagenológico, de acuerdo a la técnica estándar descrita, para el manejo de aneurismas de circulación anterior, y algunos pocos de circulación posterior; en una población con predominio de sexo femenino, en la sexta década de la vida como promedio, con localizaciones frecuentes en ACoA y ACoP, concordante con los datos epidemiológicos de las distintas series a nivel global. Se debe mencionar la preponderancia de aneurismas rotos al momento del análisis de la serie. De esta forma, podemos evidenciar un adecuado desenlace clínico e imagenológico en gran porcentaje de pacientes, de acuerdo a la escala de Rankin modificada y la neuro-imagen, en un seguimiento a mediano plazo; lo que nos habla de la seguridad y la eficacia del tratamiento llevado a cabo en un centro regional de Chile, datos concordantes con lo evidenciado en distintas series clínicas respecto del mismo tema a tratar.

Conclusión

El acceso minipterional es versátil y eficaz para resolver la patología aneurismática, no solo de circulación anterior, sino también casos de circulación posterior como los del top de arteria basilar, de bifurcación ACP/ACSU y ACP en su segmento P1. Los resultados de la presente serie clínica son comparables a los mostrados por la evidencia internacional, con un número adecuado de pacientes, lo que nos permite señalar la eficacia y seguridad del manejo microquirúrgico como terapia de primera línea para la patología aneurismática cerebral, tanto en aneurismas rotos como no rotos, posicionando esta terapia en la realidad local con aceptables desenlaces clínicos; impulsando de esta forma el desarrollo de la técnica neuroquirúrgica microquirúrgica para el tratamiento de

múltiples patologías de la base del cráneo, en nuestro caso particular, la patología vascular aneurismática.

Referencias

1. Nathal E, Gómez-Amador JL: Anatomic and surgical basis of the sphenoid ridge keyhole approach for cerebral aneurysms. *Neurosurgery* 56:178-185, 2005.
2. Figueiredo E, Deshmukh P, Nakaji P, Crusius M, Crawford N, Spetzler R, Preul M. The minipterional craniotomy: technical description and anatomic assessment. *J Neurosurg.* 2007; 61:256-265.
3. Perales I, Correa J, Poblete T, Mura J. Acceso minipterional extradural combinado con técnicas de la base del cráneo. Acceso mínimamente invasivo complejo: "Rompiendo un paradigma". Serie clínica. *Revista Latinoamericana de Neurocirugía* Vol. 28 No3 / 2019.
4. Spetzler RF, McDougall CG, Zabramski JM, Albuquerque FC, Hills NK, Russin JJ, et al. The Barrow Ruptured Aneurysm Trial: 6-year results. *J Neurosurg.* 2015;123:609-617.
5. Brown RD Jr, Broderick JP. Unruptured intracranial aneurysms: epidemiology, natural history, management options, and familial screening. *Lancet Neurol.* 2014;13:393-404.
6. Raaymakers TW, Rinkel GJ, Limburg M, Algra A. Mortality and morbidity of surgery for unruptured intracranial aneurysms: a meta-analysis. *Stroke.* 1998;29:1531-1538.
7. Loewenstein JE, Prestigiacomo CJ, Gandhi CD. The natural history and treatment options for unruptured intracranial aneurysms. *Int J Vasc Med.* 2012;2012:898052.
8. CARAT Investigators. Rates of delayed rebleeding from intracranial aneurysms are low after surgical and endovascular treatment. *Stroke.* 2006;37: 1437-1442.
9. Hortal J, García J, Perales I. Seguridad del tratamiento quirúrgico en aneurismas cerebrales no rotos, en la región de Coquimbo. Chile. *Rev argentina de neurocirugía* 2019.
10. Perales I, Cuellar JC, Rostan D. Manejo microquirúrgico de aneurisma cerebral roto, del top de la basilar. Alternativa mínimamente invasiva. *Rev Chil. Neurocirugía* 47:23- 26. 2021.
11. Perales I. Seguridad y eficacia del tratamiento quirúrgico de los aneurismas cerebrales, experiencia de un cirujano en la región de Coquimbo. *Rev. Chil. Neurocirugía* 45: 223-227, 2019.
12. Martínez-Pérez R, Tsimpas A, Cuevas JL, Perales I, Jiménez O, Poblete T, Rubino P, Mura J. Microsurgical clipping of multiple cerebral aneurysms in the acute phase of aneurysmal subarachnoid hemorrhage through a minipterional approach: The Chilean experience. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 198. 2020.
13. Longo M, Ramírez J, Hernández V, Mura J, Nathal E. Abordaje minipterional y sus variantes para aneurismas cerebrales de circulación anterior. *Revista Latinoamericana de Neurocirugía* 29:71-101. 2020.
14. Eberval F, Welling L, Preul M, Reis G, Neil L, Spetzler R, Jacobsen M. Surgical experience of minipterional craniotomy with 102 ruptured and unruptured anterior circulation aneurysms. *J Clinical Neurosurgical.* 27:34-9. 2016.
15. Park J, Kwon M, Lee C. Minipterional craniotomy for surgical clipping of anterior circulation aneurysms: compatibility between the feasibility, safety and efficiency. *J cerebrovascular endovascular neurosurgical* 22(2):65-77. 2020.

Fracturas vertebrales: revisión a las clasificaciones, clínica y manejo actuales

Spine fractures: review of current classifications, symptoms, and management

Sergio Vera, PhD (c)^{1,2}, Camila Ancavi³, Mariana Gómez³, Roberto Vega^{1,2*}

¹ Instituto de Neurocirugía Asenjo, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

² Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

³ Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Declaración conflictos de interés. Los autores no poseen ningún conflicto de interés con respecto a este artículo.

Resumen

La columna vertebral confiere soporte estructural y flexibilidad, y alberga y protege a la médula espinal y a las estructuras nerviosas relacionadas, por lo que, la función normal de ésta presupone su estabilidad. Las fracturas vertebrales comprometen la estabilidad mecánica y neurológica de la columna, siendo su principal causa los traumatismos. Determinar si una fractura vertebral es estable o inestable resulta imprescindible para decidir si el manejo será conservador o quirúrgico. Esta decisión ha sido variable en el tiempo, principalmente por la falta de un sistema de clasificación de lesiones universalmente aceptado. Actualmente, la clasificación más usada y comprensible es la del Grupo AO Spine, que clasifica a las fracturas según la morfología, el estado neurológico y los modificadores clínicos. De esta forma, la comprensión de la lesión es mucho más completa y específica para cada paciente, y permite tomar mejores decisiones terapéuticas. La presente revisión describirá los tipos de fractura vertebral según la clasificación AO Spine actualizada para cada segmento de la columna (Cervical Superior y Subaxial, Tóraco-Lumbar y Sacra) describiendo las lesiones en formas generales, la clínica asociada y el manejo sugerido, el cual finalmente, siempre quedará a criterio del cirujano según las características de cada paciente.

Palabras clave: Columna vertebral, examen neurológico, fracturas de columna, trauma, vértebras.

Abstract

The spine provides structural support and flexibility, and houses and protects the spinal cord and related nerve structures, so its normal function presupposes its stability. The main cause of vertebral fractures is trauma, which compromise the mechanical and neurological stability of the spine. Determining whether a vertebral fracture is stable or unstable is essential to decide whether the management will be conservative or surgical. This decision has been variable over time, mainly due to the lack of a universally accepted classification system for injuries. Currently, the most widely used and understandable classification is that of the AO Spine Group, which classifies fractures according to morphology, neurological status, and clinical modifiers. In this way, the understanding of the lesion is much completer and more specific for each patient, and allows better therapeutic decisions to be made. This review will describe the types of vertebral fracture according to the updated AO Spine classification for each segment of the spine (Superior Cervical and Subaxial, Thoraco-Lumbar and Sacral), describing the injuries in general forms, the associated symptoms, and the suggested management which, finally, will always be at the surgeon's discretion according to the characteristics of each patient.

Key words: Neurologic examination, spinal fractures, spine, trauma, vertebrae.

Correspondencia a:

Roberto Vega

robertovegatapia@hotmail.com

Introducción

La columna vertebral se organiza en 7 segmentos cervicales, 12 torácicos, 5 lumbares y 5 huesos sacros fusionados, que en conjunto confieren soporte estructural y flexibilidad, además de albergar y proteger a la médula espinal, sus 30 pares de raíces nerviosas, y las comunicaciones nerviosas entre ellas y estructuras nerviosas superiores¹. La función normal de la columna presupone su estabilidad, la cual se logra a través de la interacción de las vértebras (estructura ósea), los discos intervertebrales, articulaciones apofisiarias y ligamentos (soporte dinámico), y la coordinación de la respuesta muscular a través del control neurológico^{1,2}.

Las fracturas vertebrales comprometen esta estabilidad, tanto mecánica como neurológica, y su principal causa se debe a una lesión traumática en la columna, con una incidencia mundial de 10,5 casos cada 100 mil personas^{3,4}. Estas lesiones se dan con mayor frecuencia en hombres, y se presentan principalmente en dos períodos de la vida: en adultos jóvenes entre los 15 y 29 años, y en adultos mayores sobre los 65 años^{3,4}.

Etiológicamente, la principal causa de fractura vertebral a nivel mundial corresponde a los accidentes de tránsito (39,5%) seguido por las caídas (38,8%), y le siguen en menor frecuencia los accidentes deportivos, por violencia, y otras causas de trauma³⁻⁶. Todas éstas corresponden a mecanismos traumáticos de lesión, que se dan con mayor frecuencia en la población adulta joven, pero también existen etiologías no traumáticas de fractura vertebral que son experimentadas más frecuentemente por la población adulta mayor, como las fracturas por osteoporosis, degeneración discal, tumores o metástasis, infecciones, enfermedades metabólicas, reumatológicas y por terapia crónica con corticoides^{3,7-9}. Sin embargo, la causa más frecuente en adultos mayores sigue correspondiendo a las caídas⁷.

Según el segmento de la columna afectado, las fracturas vertebrales presentarán diversas características, tanto en la clínica, la fisiopatología, en las imágenes radiológicas y en el tratamiento. En la presente revisión se abordarán estas características, describiendo el concepto de estabilidad espinal, y una actualización de las clasificaciones de lesiones, conceptos primordiales para la toma de decisiones terapéuticas. Posteriormente, y como es un tema extenso, se explicará a grandes rasgos la clasificación, clínica y manejo de las fracturas vertebrales según los segmentos de la columna más importantes.

Estabilidad espinal y clasificaciones

Determinar si una lesión vertebral es estable o inestable resulta imprescindible para decidir si el manejo será conservador o quirúrgico. El concepto de estabilidad se refiere a la habilidad de los huesos y ligamentos para proteger a la médula espinal y los nervios de las fuerzas de estrés fisiológico normal. Por lo tanto, serán lesiones inestables aquellas que potencialmente puedan causar o empeorar síntomas neurológicos o producir deformidades vertebrales¹⁰.

Históricamente, el manejo de las lesiones vertebrales ha sido variable, y esto se ha debido principalmente a la falta de un sistema de clasificación de lesiones que sea universal-

mente aceptado. Muchos sistemas de clasificación han sido desarrollados, desde criterios anatómicos a mecánicos, partiendo por Holdsworth en la década de 1970, cuando introdujo el modelo de dos columnas, dividiendo a la columna vertebral en columnas anterior (cuerpo vertebral y disco intervertebral) y posterior (articulaciones facetarias, ligamento amarillo y ligamentos espinosos)^{11,12}; hasta Denis en 1983, que gracias a la llegada de la Tomografía Computarizada (TC), propuso un modelo de estabilidad tóraco-lumbar dependiente de 3 columnas: una anterior (ligamento longitudinal anterior, anillo fibroso, y cuerpo vertebral anterior), media (cuerpo vertebral posterior, anillo y ligamento longitudinal posterior), y una posterior (todas las estructuras óseas y ligamentosas posteriores al ligamento longitudinal posterior)^{11,13}. Así también, Denis clasificó a las fracturas tóraco-lumbares en 4 tipos fisiopatológicos: por compresión (por carga axial sobre la columna anterior), por estallido (falla de columnas anterior y media bajo cargas axiales), lesiones por cinturón de seguridad (falla de columnas posterior y media bajo fuerzas generadas por flexión y distracción), y fracturas-dislocaciones (falla de todas las columnas bajo compresión, tensión, rotación o disrupción)^{1,13}.

Sin embargo, estos sistemas tomaban en cuenta principalmente la evaluación imagenológica, y no la condición médica del paciente ni su estado neurológico, o la severidad de la lesión. En respuesta a esto, nuevos sistemas de clasificación comenzaron a aparecer, como el de Magerl et al., para fracturas tóraco-lumbares¹⁴, el sistema de clasificación tóraco-lumbar (Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score, TLICS) y el sistema de clasificación cervical subaxial (Subaxial Cervical Spine Injury Classification and Severity Score, SLIC)^{15,16}. La inclusión del estado neurológico se hizo en respuesta a la importancia que tiene el daño neurológico en los *outcomes* y manejo de estos pacientes. Un resumen de TLICS y SLIC se puede apreciar en las Tablas 1 y 2, respectivamente.

Clasificación actual: AO Spine Trauma Classification System

A pesar de la favorable credibilidad de las recomendaciones de manejo de las clasificaciones TLICS y SLIC, muchos usuarios han tenido problemas en acordar la definición precisa de daño morfológico y del complejo ligamentario posterior. Es así como surge en 2013 el sistema de clasificación de trauma de columna del grupo AO Spine, con el objetivo de crear un sistema que fuese comprensible y fácil de usar^{11,17}, cuyo uso se ha masificado a nivel global, y es en el que se enfocará la presente revisión.

La Clasificación de Trauma de AO Spine subdivide a la columna vertebral en 4 regiones:

1. Columna cervical superior (Cóndilo occipital o C0-C2).
2. Columna cervical subaxial (C3-C7).
3. Columna tóraco-lumbar (T1-L5).
4. Columna sacra (S1-S5, incluyendo cóccix).

Cada región se clasifica de acuerdo con un sistema jerárquico, con niveles crecientes de daño o inestabilidad. Si existen múltiples lesiones en la columna de un paciente, se prioriza la peor lesión para enfatizar el tratamiento apropiado¹¹.

Tabla 1. Clasificación TLICS para fracturas tóraco-lumbares

Parámetro	Categorías	Puntos
Morfología	Compresión	1
	Estallido	1
	Translación/rotación	3
	Distracción	4
Complejo ligamentario posterior	Intacto	0
	Sospechoso/dudoso	2
	Lesionado	3
Estado neurológico	Intacto	0
	Lesión radicular	2
	Médula o cono medular incompleto	3
	Médula o cono medular completo	2
	Cauda equina	3

Esta clasificación está basada en tres características de daño: 1) Morfología del daño determinada por apariencia imagenológica; 2) integridad del complejo ligamentario posterior; y 3) estado neurológico del paciente. Un puntaje total < 4 implica tratamiento conservador, = 4 puede ser quirúrgico o no quirúrgico, y un puntaje > 4 requiere manejo quirúrgico. Adaptado de¹⁵.

Tabla 2. Clasificación SLIC para fracturas cervicales.

Parámetro	Categorías	Puntos
Morfología	Sin anormalidad	0
	Compresión	1
	Estallido	2
	Distracción	3
	Translación/rotación	4
Complejo ligamentario posterior	Intacto	0
	Sospechoso/dudoso	1
	Lesionado	2
Estado neurológico	Intacto	0
	Lesión radicular	1
	Lesión medular completa	2
	Lesión medular incompleta	3
	Compresión medular continua	+1

Esta clasificación está basada en las mismas tres características de daño que la clasificación TLICS. Un puntaje total < 4 implica tratamiento conservador, = 4 puede ser quirúrgico o no quirúrgico, y un puntaje > 4 requiere manejo quirúrgico. Adaptado de¹⁶.

Esta clasificación evalúa 3 parámetros esenciales para entender la severidad del daño y el pronóstico: 1) la morfología de la lesión; 2) el estado neurológico; y 3) modificadores clínicos¹⁸. Para las lesiones cervicales subaxiales se añade un cuarto parámetro: daño de articulación facetaria¹⁷.

La clasificación morfológica de las lesiones vertebrales se divide principalmente en 3 tipos:

- Tipo A: Lesiones por compresión, con o sin flexión del cuerpo vertebral.
- Tipo B: Falla del complejo ligamentario posterior o del ligamento longitudinal anterior (lesiones por distracción).
- Tipo C: Falla de todos los elementos, llevando a la dislocación o desplazamiento en cualquier plano, o completa disrupción de un tejido blando¹⁸.

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, según el segmento de la columna afectado, las fracturas vertebrales presentarán diversas características, por lo que, presentarán sus propios tipos A, B y C, sumándose incluso un cuarto tipo

para las lesiones subaxiales, subclasificaciones, y con distintos parámetros neurológicos y clínicos, que llevan a elegir diferentes tipos de tratamiento. Por esto, se hace necesario revisar en forma detallada cada segmento de la columna vertebral.

Fracturas de Columna Cervical Superior (C0-C2)

Las lesiones de columna cervical son de tremenda importancia por su gravedad y por las lesiones neurológicas que pueden provocar graves limitaciones e invalidez en los pacientes que las sufren. Debido a la naturaleza potencialmente catastrófica de la inestabilidad de la columna cervical como resultado de un traumatismo, es necesario realizar una evaluación clínica y radiológica meticulosa y estandarizada¹⁹.

Las fracturas de la columna cervical pueden estar presentes en pacientes politraumatizados, y deberían sospecharse frente a la presencia de dolor de cuello persistente asociado a rigidez, sensibilidad o sensación de discontinuidad a la

palpación vertebral. Se dan con mayor frecuencia en pacientes masculinos de alrededor de 30 años, y a menudo por accidentes automovilísticos. Las fracturas de la CCS incluyen fracturas del cóndilo occipital y del atlas, dislocaciones atlanto-axoideas, fracturas del proceso odontoide, y la fractura del ahorcado en el segmento C2²⁰.

Estas fracturas han sido subdivididas anatómicamente basadas en daños que afectan la base del cráneo, el anillo C1 y el proceso odontoide C2. La mayoría de los movimientos cervicales de flexión-extensión y rotación provienen de la columna cervical superior (CCS) y su estabilidad depende en gran manera de estructuras ligamentosas¹¹.

El análisis imagenológico con radiografía o con TC permitirá establecer la morfología de la lesión, que en el caso de las fracturas de la CCS se dividen en 3 categorías anatómicas¹¹:

- I Daño al cóndilo occipital o al complejo articular C0-C1.
- II Daño al anillo C1 o al complejo articular C1-C2.
- III Daño a C2 (odontoide, cuerpo o anillo) o al complejo articular C2-C3.

Dentro de cada categoría, las lesiones se subdividen en 3 tipos, según el grado de daño¹¹:

- A. Sólo compromiso óseo.
- B. Lesión ligamentosa con o sin compromiso óseo.

- C. Desplazamiento significativo de vértebras adyacentes en cualquier dirección y separación de la integridad anatómica.

Nótese que estos tipos de lesión A, B y C corresponde a los mismos tipos de lesiones descritas en el ítem anterior, pero adaptadas para la CCS. La clasificación para este tipo de lesiones se resume en la Figura 1.

El compromiso neurológico a este nivel es variable, abarcando un espectro desde no tener déficit neurológico, a tener un síndrome medular completo con disociación bulbo cervical, que implica un inminente paro cardiorrespiratorio²⁰. En contexto de clasificación, la evaluación neurológica (N) se divide de N0 a N4 de la siguiente forma¹⁷:

- 0. Neurológicamente intacto.
- 1. Déficit neurológico transitorio.
- 2. Síntomas radicales.
- 3. Lesión medular incompleta o cualquier grado de cauda equina.
- 4. Lesión medular completa.

Los modificadores clínicos (M) también se enumeran del 1 al 4, y describen las características específicas de cada paciente que son importantes para considerar, dado que pueden afectar el tratamiento o el pronóstico, como por ejemplo, la

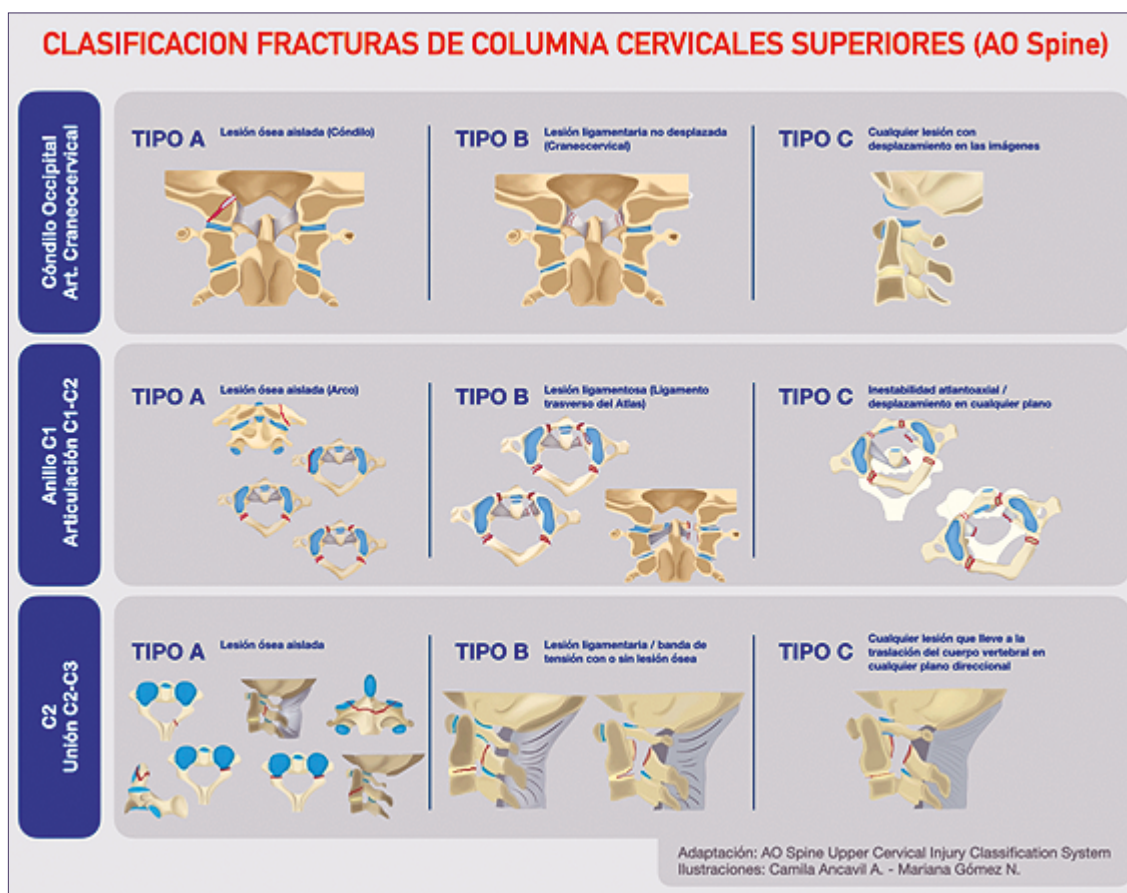


Figura 1. Clasificación AO Spine para Fracturas de la Columna Cervical Superior. Las fracturas de la CCS se pueden dividir en 3 categorías anatómicas (I, II y III), y cada categoría se subdivide según el grado de daño, en los tipos A, B y C. Adaptada y traducida al español de <https://aospine.aofoundation.org/clinical-library-and-tools/aospine-classification-systems>²².

presencia de tejido blando dañado, incertidumbre sobre lesión ligamentosa, presencia de hernia discal, o comorbilidades médicas o enfermedades metabólicas del hueso¹¹.

Para las lesiones de CCS, M1 corresponde a lesiones de alto riesgo de no unión con tratamiento conservador, M2 es lesión con potencial significativo de inestabilidad, M3 se refiere a factores específicos del paciente que afectan el tratamiento, y M4 a una lesión o anomalía vascular que afecta el tratamiento¹¹.

Para las lesiones tipo A, el manejo conservador es, a menudo, el más apropiado, mediante inmovilización cervical. Las lesiones tipo B, dependiendo de las características de la lesión, éstas pueden ser estables o inestables y requerir manejo quirúrgico, como por ejemplo, una fractura de C1 con compromiso del ligamento transversal, que podría requerir fijación y artrodesis. Las lesiones tipo C son inherentemente inestables y, por lo tanto, siempre requerirán manejo quirúrgico^{11,21}.

Fracturas de columna cervical subaxial (C3-C7)

Las lesiones de la columna cervical subaxial son las más frecuentes de la columna cervical (casi 80%), con más del 50% de las lesiones localizadas entre C5 y C7. En su mayo-

ría, se producen por impacto del cráneo o por mecanismo de desaceleración o aceleración brusco ("latigazo" cervical), y pueden tener secuelas devastadoras como tetraplejía, pérdida de la funcionalidad y discapacidad permanente¹⁹.

Estas lesiones, según análisis imagenológico, se dividen en 3 tipos morfológicos:

- A. Lesiones por compresión.
- B. Lesiones de la banda de tensión.
- C. Lesiones por translocación.

Se agrega otro tipo, único a la clasificación de fracturas de columna cervical subaxial, denominada tipo F, que describe las lesiones de las articulaciones facetarias, usadas para denotar estabilidad de fracturas aisladas facetarias o indicar subluxación/dislocación sin una fractura¹¹. Los tipos de fracturas se pueden apreciar en la Figura 2.

La evaluación neurológica será la misma que se nombró anteriormente, categorizando de N0 a N4. En cambio, los modificadores clínicos varían un poco con respecto a las lesiones de CCS: M1 denota lesión del complejo capsuloligamentario posterior sin interrupción completa, M2 implica una herniación discal crítica, M3 es usado para enfatizar anomalía ósea, como rigidez o enfermedad metabólica ósea, y M4 se refiere a una anomalía de arteria vertebral¹¹.

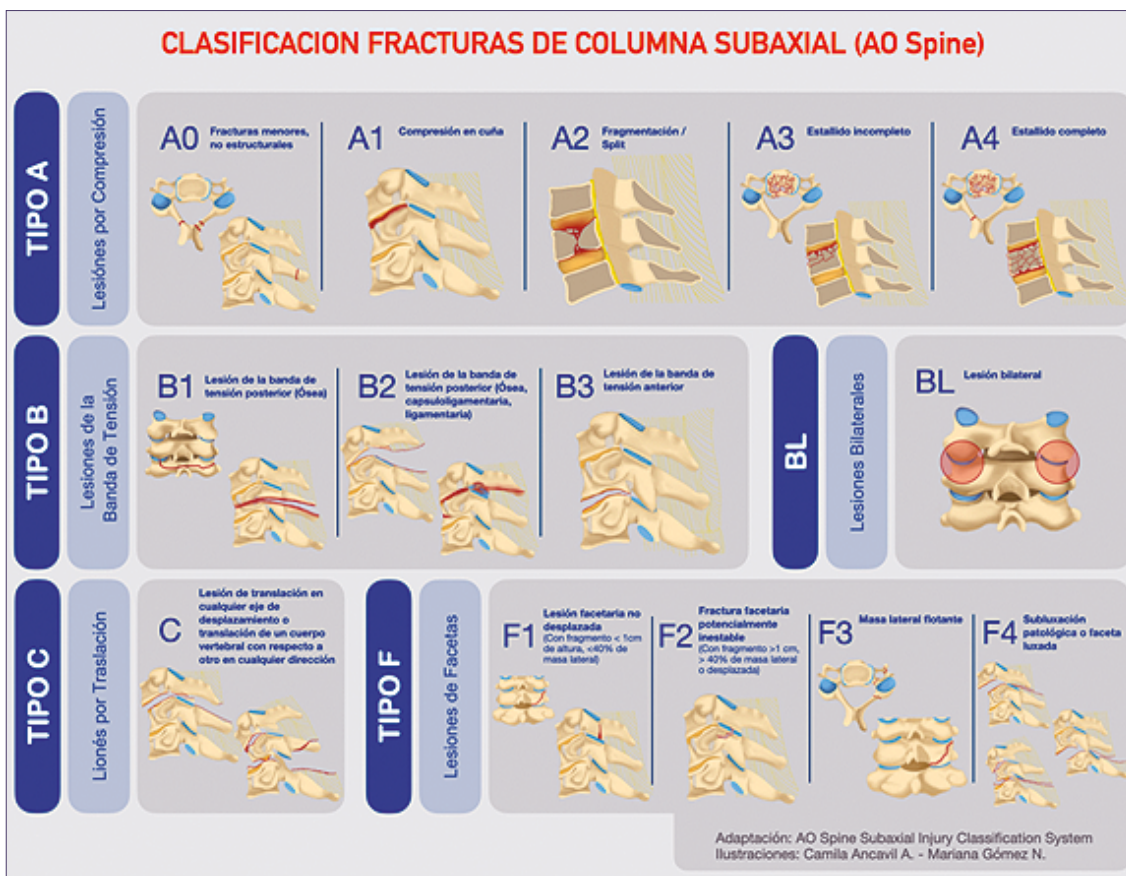


Figura 2. Clasificación AO Spine para Fracturas de la Columna Cervical Subaxial. Las fracturas se dividen en 3 tipos de daño, A, B y C, y se agrega otro tipo de lesión, única para esta clasificación de fracturas subaxiales, que son las lesiones a las articulaciones facetarias, denominadas como tipo F. Todas se subdividen en subtipos de lesión, que pueden tomar valores entre 0 y 4. Adaptada y traducida al español de <https://aospine.aofoundation.org/clinical-library-and-tools/ao-spine-classification-systems>²².

Con respecto al manejo, los pacientes con este tipo de lesiones traumáticas se deben estabilizar inicialmente con un collar cervical rígido, y obtener una imagen con TC. Pacientes que no presenten dolor, déficit neurológico o anomalías radiológicas, se les puede remover el collar. Si bien la TC es una poderosa herramienta para la evaluación diagnóstica inicial gracias a su gran resolución ósea, un estudio con Resonancia Nuclear Magnética (RNM) es primordial en caso de que se requiera resolución quirúrgica, dada la excelente visualización de lesiones compresivas de tejido blando, como herniaciones discales o hematomas¹⁹.

La evaluación y clasificación de las lesiones de acuerdo con la clasificación AO Spine facilita la decisión terapéutica. La urgencia de manejo quirúrgico depende principalmente de la existencia o de un inminente déficit neurológico y en el grado de inestabilidad. Así, lesiones óseas con poca inestabilidad, como A1, A2 y F1, y algunas veces A3, deberían ser manejadas en forma conservadora con un collar semirrígido (por ej., un collar Filadelfia). Las lesiones tipo B1 son discutibles si requieren manejo conservador o quirúrgico, mientras que las lesiones inestables como B2, B3, C y F2-F4 requerirán manejo quirúrgico²³ (Figura 3).

Fracturas de columna tóraco-lumbar (T1-L5)

Corresponden a la región más habitual de fracturas vertebrales, siendo el mecanismo más frecuente los accidentes automovilísticos, seguido por caídas de altura. En adultos mayores, la principal causa es por caídas, en parte agravado por osteopenia u osteoporosis. La región más afectada corresponde a T11-L2, dado que marca la transición de una columna torácica rígida a una columna lumbar flexible, por lo que, es biomecánicamente susceptible a lesión²⁴.

Al igual que en los sistemas previamente descritos, las

lesiones se clasifican en tipo A (compresión), B (distracción), y C (translocación). Las lesiones tipo A pueden afectar un solo cuerpo vertebral, o pueden ocurrir en combinación con lesiones tipo B o C (Figura 3). Además, se mantiene la misma clasificación neurológica (N). Sin embargo, hay sólo 2 modificadores clínicos paciente-específicos: M1, usada para designar fracturas con una lesión indeterminada a la banda de tensión en imágenes (con o sin RNM); y M2, usada para designar comorbilidades propias del paciente que podrían guiar a la decisión de manejo quirúrgico o no, como osteoporosis, una espondilitis anquilosante o quemaduras que afecten la piel sobre la zona de la lesión vertebral^{11,18}.

El 20% a 40% de estas fracturas está relacionada a lesiones neurológicas, cuya clínica de estas lesiones puede verse representada como una serie de síndromes medulares, completos o incompletos. Aunque la fractura acompañada de lesiones neurológicas no es una indicación absoluta para tratamiento quirúrgico, las cirugías se realizan mayormente en pacientes con déficit neurológico incompleto para prevenir una mayor progresión de la lesión neurológica, ayuda a la recuperación neurológica, y hace posible una movilización temprana logrando la estabilidad de la fractura²⁵.

Fracturas de columna sacra (S1-S5)

Las fracturas sacras son las menos frecuentes de las fracturas de columna vertebral, y son el resultado de un mecanismo de alta energía, como los accidentes automovilísticos o caídas de altura. Son a menudo poco diagnosticadas y mal tratadas, dado que se presentan comúnmente en pacientes neurológicamente intactos²⁶.

Se clasifican en 3 grupos principales según criterios morfológicos: tipo A (sacro-coccígeas bajas); B (lesiones pélvicas posteriores), y C (lesiones espino-pélvicas). Cada grupo se

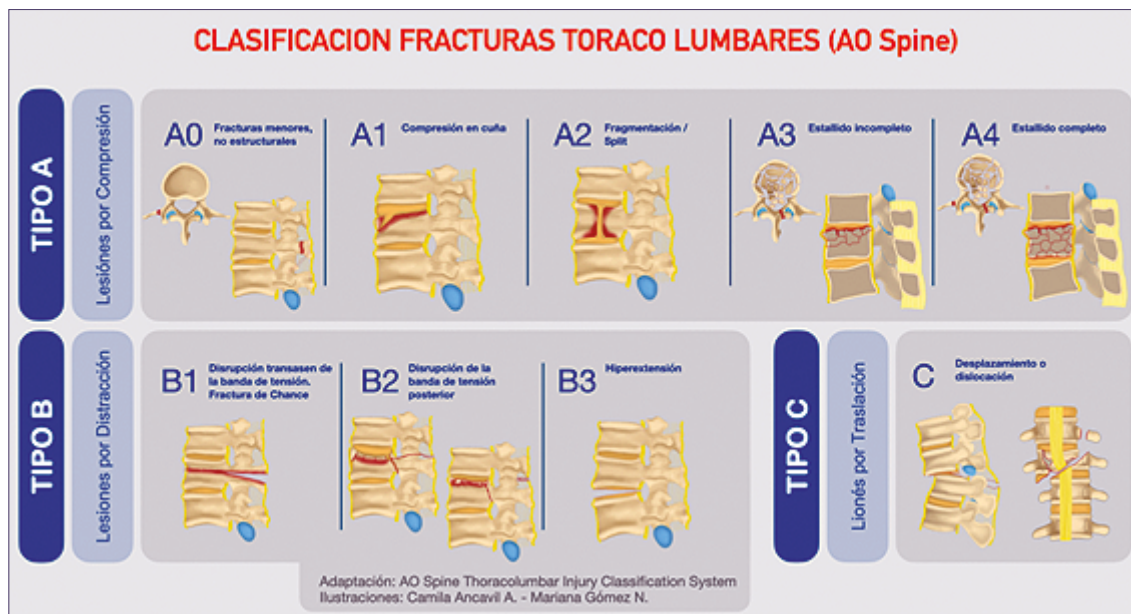


Figura 3. Clasificación AO Spine para Fracturas de la Columna Tóraco-Lumbar. Las fracturas se dividen en tipos A, B y C, y A y B pueden subdividirse en subtipos numéricos. Adaptada y traducida al español de <https://aospine.aofoundation.org/clinical-library-and-tools/ao-spine-classification-systems>²².

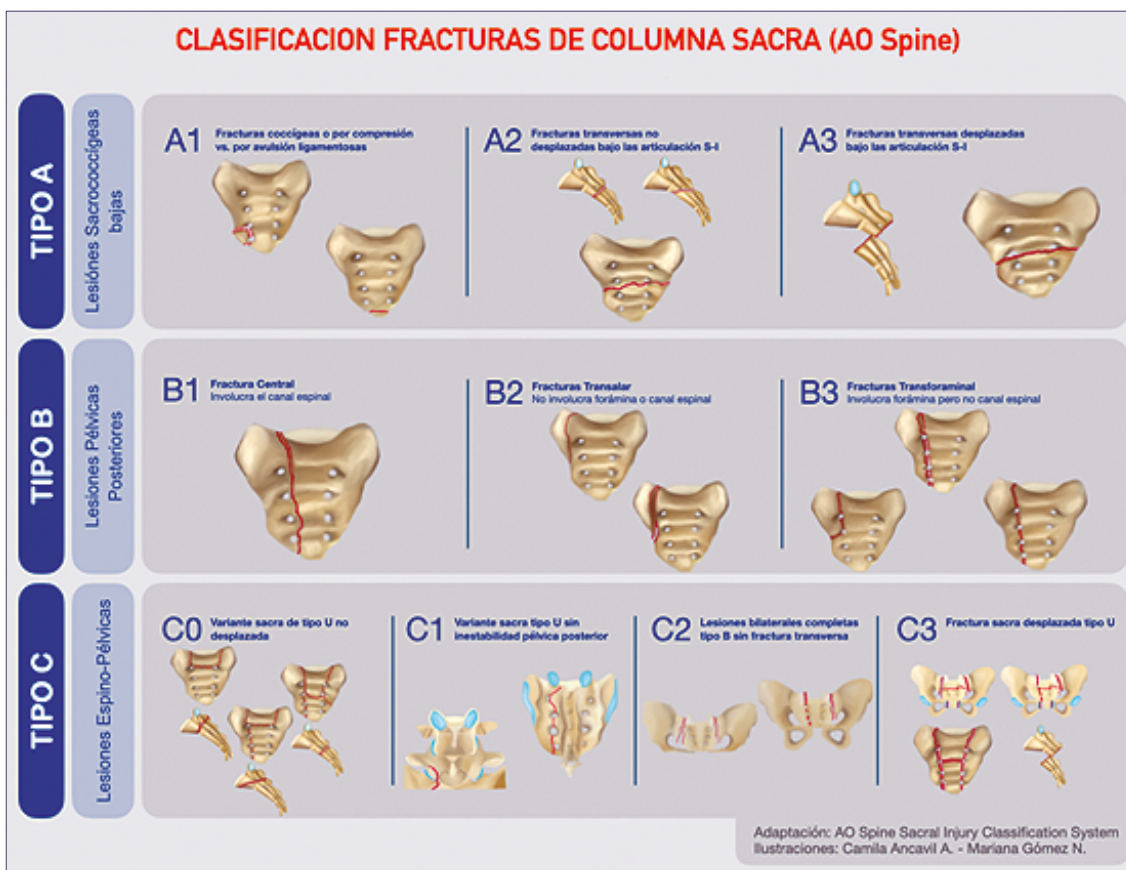


Figura 4. Clasificación AO Spine para Fracturas de la Columna Sacra. Las fracturas se dividen en tipos A, B y C, y pueden subdividirse en subtipos numéricos. Adaptada y traducida al español de <https://aospine.aofoundation.org/clinical-library-and-tools/ao-spine-classification-systems>²².

subdivide en 3 o 4 subtipos según el grado de lesión. Las fracturas tipo A describen patrones más estables de daño a nivel sacro-coccígeo bajo, mientras que las tipo B impactan principalmente la estabilidad pélvica posterior, y las tipo C involucran lesiones de alta energía con inestabilidad espino-pélvica, y se dividen en 4 subtipos¹¹ (Figura 4). Las lesiones B2 (también conocidas como fracturas Zona I de Denis) se asocian a déficit neurológico leve en 5,9% de los pacientes, afectando el nervio ciático o la raíz L5; las lesiones B3 (o Zona II de Denis) pueden causar disfunción esfinteriana o daños de nervio ciático en 28,4% de los pacientes; y las lesiones B1 (o Zona III de Denis) pueden causar disfunción esfinteriana o sexual hasta en 50% de estos pacientes²⁶.

Existen 4 modificadores clínicos para estas fracturas: M1 indica lesión en tejido blando, M2 una enfermedad metabólica ósea, M3 lesión al anillo pélvico anterior, y M4 una lesión en la articulación sacroilíaca^{11,22}. El manejo quirúrgico se indica en fracturas inestables, déficit neurológico y severa desalineación axial o sagital de la columna, por lo que, quedará a criterio del cirujano, y tomando en cuenta la clasificación morfológica, neurológica y los modificadores clínicos, la decisión terapéutica²⁶.

Conclusiones

Las fracturas vertebrales constituyen un tipo de lesión relativamente frecuente, que se puede dar por causas traumáticas o no traumáticas, y en pacientes jóvenes o pacientes añosos. Por este motivo, cada paciente debe ser analizado en forma específica y se deben analizar todos los elementos asociados, como el mecanismo de daño, el estado neurológico y las comorbilidades asociadas, para poder realizar un manejo adecuado. Es así como la clasificación de fracturas vertebrales del Grupo AO Spine constituye un esfuerzo por unificar todas estas variables y de poder entregar una guía del tipo de lesión al que se estará enfrentando el cirujano, pero siempre será él quien deberá tomar la decisión terapéutica que mejor se adapte a cada tipo de paciente.

Referencias

1. Panczykowski DM, Okonkwo DO. Assessment and classification of Spinal instability. En: Winn HR, editor. Youmans & Winn. Neurological Surgery. 7th Ed. Philadelphia: Elsevier; 2017. P.

- 2482-2492.
2. Izzo R, Guarnieri G, Guglielmi G, Muto M. Biomechanics of the spine. Part I: spinal stability. *Eur J Radiol.* 2013; 82(1):118-26.
 3. Kang Y, Ding H, Zhou HX, Wei ZJ, Liu L, Pan DY, et al. Epidemiology of worldwide spinal cord injury: a literature review. *Journal of Neurorestoratology* 2018;6 1-9.
 4. Kumar R, Lim J, Mekary RA, Rattani A, Dewan MC, Sharif S, et al. Traumatic Spinal Injury: Global Epidemiology and Worldwide Volume. *World Neurosurg.* 2018 May;113:e345-e363.
 5. Chiu WT, Lin HC, Lam C, Chu SF, Chiang YH, Tsai SH. Review paper: epidemiology of traumatic spinal cord injury: comparisons between developed and developing countries. *Asia Pac J Public Health.* 2010;22(1):9-18.
 6. van den Berg ME, Castellote JM, Mahillo-Fernandez I, de Pedro-Cuesta J. Incidence of spinal cord injury worldwide: a systematic review. *Neuroepidemiology.* 2010;34(3):184-92; discussion 192.
 7. Schousboe JT. Epidemiology of Vertebral Fractures. *J Clin Densitom.* 2016 Jan-Mar;19(1):8-22.
 8. Mauch JT, Carr CM, Cloft H, Diehn FE. Review of the Imaging Features of Benign Osteoporotic and Malignant Vertebral Compression Fractures. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2018 Sep;39(9):1584-1592.
 9. Ge L, Arul K, Ikpeze T, Baldwin A, Nickels JL, Mesfin A. Traumatic and Nontraumatic Spinal Cord Injuries. *World Neurosurg.* 2018 Mar;111:e142-e148.
 10. E. Garcés Redolat, A. C. Vela, A. García Gámez, L. E. Dinu, M. Marin Cardenas, J. M. Artigas. Actualización en el diagnóstico radiológico del traumatismo vertebral. Congreso SERAM 2012. European Society of Radiology. DOI: 10.1594/seram2012/S-0543.
 11. Divi SN, Schroeder GD, Oner FC, Kandziora F, Schnake KJ, Dvorak MF, et al. AO Spine-Spine Trauma Classification System: The Value of Modifiers: A Narrative Review With Commentary on Evolving Descriptive Principles. *Global Spine J.* 2019;9(1 Suppl):77S-88S.
 12. Holdsworth 1970. Fractures, dislocations, and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg Am.* 1970 Dec;52(8):1534-51.
 13. Denis F. Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 1984(189):65-76.
 14. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J.* 1994;3:184-201.
 15. Vaccaro AR, Lehman RA, Hurlbert RJ, et al. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005;30:2325-2333.
 16. Vaccaro AR, Hulbert RJ, Patel AA, et al. Spine Trauma Study Group. The subaxial cervical spine injury classification system. *Spine (Phila Pa 1976).* 2007;32:2365-2374.
 17. Schnake KJ, Schroeder GD, Vaccaro AR, Oner C. AO Spine Classification Systems (Subaxial, Thoracolumbar). *J Orthop Trauma.* 2017 Sep;31 Suppl 4:S14-S23.
 18. Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, et al. AO Spine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine (Phila Pa 1976).* 2013 Nov 1;38(23):2028-37.
 19. Feuchtbaum E, Buchowski J, Zebala L. Subaxial cervical spine trauma. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2016;9(4):496-504.
 20. Marcon RM, Cristante AF, Teixeira WJ, Narasaki DK, Oliveira RP, de Barros Filho TE. Fractures of the cervical spine. *Clinics (Sao Paulo).* 2013 Nov;68(11):1455-61.
 21. Bransford RJ, Alton TB, Patel AR, Bellabarba C. Upper cervical spine trauma. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014 Nov;22(11):718-29.
 22. AO Spine Group. AO Spine Classification Systems. [Consultado el 26 de Abril de 2020] Disponible en: <https://aospine.aofoundation.org/clinical-library-and-tools/ao-spine-classification-systems>
 23. Schleicher P, Kobbe P, Kandziora F, Scholz M, Badke A, Brakopp F. Treatment of Injuries to the Subaxial Cervical Spine: Recommendations of the Spine Section of the German Society for Orthopaedics and Trauma (DGOU). *Global Spine J.* 2018 Sep;8(2 Suppl):25S-33S.
 24. Katsuura Y, Osborn JM, Cason GW. The epidemiology of thoracolumbar trauma: A meta-analysis. *J Orthop.* 2016;13(4):383-8.
 25. Byung-Guk Kim, Jin-Myoung Dan, Dong-Eun Shin. Treatment of Thoracolumbar Fracture. *Asian Spine J.* 2015; 9(1): 133–146.
 26. Bydon M, Fredrickson V, De la Garza-Ramos R, Li Y, Lehman RA Jr, Trost GR, et al. Sacral fractures. *Neurosurg Focus.* 2014;37(1):E12.

Manejo de aneurisma gigante de arteria cerebral media izquierda con revascularización cerebral combinada

Management of Giant Aneurysm of the left middle cerebral artery with combined cerebral revascularization

Francisco Marín Contreras¹, Cristóbal Vergara Bengoechea², Jorge Mura Castro³

¹Neurocirujano Hospital Clínico Universidad de Chile.

²Neurocirujano Hospital Base Valdivia.

³Neurocirujano Instituto de Neurocirugía Dr. Alfonso Asenjo.

Introducción

La incidencia de los aneurismas gigantes, considerados mayores a 25 mm, es alrededor de 5% de todos los aneurismas cerebrales¹, probablemente por que generan síntomas de forma precoz, y también la mayor disponibilidad de métodos de imágenes diagnósticas en la actualidad.

Su manejo es complejo, y va a depender de muchas variables, tales como condición clínica del paciente, edad, localización del aneurisma, y obviamente si es un aneurisma roto o no.

Caso clínico

Paciente femenina, de 55 años, con antecedentes de hipertensión arterial y tabaquismo. Se realizan estudios imagenológicos debido a una hipoestesia facial, diagnosticándose un aneurisma gigante de arteria cerebral media izquierda.

Es derivada al Instituto de Neurocirugía, donde se completa su estudio pre-operatorio con RM, AngioTC y Angiografía cerebral diagnóstica (DSA).

Se realiza un acceso fronto temporal, con disección de la arteria temporal superficial ipsilateral para eventual revascularización. Colgajo interfascial, y craneotomía pterional clásica dado el tamaño del aneurisma. Se continúa con un *debulking*, para reducir su volumen, hasta identificar porción M1 de arteria cerebral media, sus ramas, además de cuello proximal y distal.

Debido a una gran calcificación de su pared, no fue posible realizar una exclusión y reconstrucción mediante el uso de clips, por lo que, se decidió realizar un *trapping* del aneurisma, seguido de un doble *bypass*. El primero, *bypass* de 3ª generación, en porción M1-M2 de ACM, termino-terminal, con puntos separados. El segundo *bypass*, de 1ª

generación, término-lateral ATS-ACM, también con puntos separados.

Se corrobora patencia con angiografía intraoperatoria con verde de indocianina. Controles con AngioTC postoperatorio confirma la permeabilidad de los *bypass*, sin complicaciones post operatorias. Paciente se recupera sin déficit ni complicaciones.

Conclusiones

El manejo de aneurismas cerebrales gigantes, es una patología poco frecuente y compleja. Para poder tratarlos se requiere de un estudio pre-operatorio completo, sumado de la habilidad quirúrgica, tanto para el clipaje aneurismático como también con las diferentes técnicas de revascularización cerebral.

Palabras clave: Revascularización cerebral combinada, aneurisma cerebral, arteria temporal superficial, arteria cerebral media, pterional.

Key words: Unrupted intracranial aneurysm, giants aneurysms, bypass, combined cerebral revascularization STA-MCA.

Dirección:

<https://youtu.be/0BFLAJkRIIQ?si=Do3jaDzIRyL8srUr>

Referencias

1. Tominaga T. Giant Aneurysm: Still Formidable Challenges in Modern Neurosurgery. JMA J. 2022;5(3):377-378

Correspondencia a:

Francisco Marín Contreras
docfmarinc@gmail.com

Spontaneous regression of brain tumors in children: case report and literature review

Regresión espontánea de tumores cerebrales en niños: Reporte de caso y revisión de la literatura

José A. Franco-Jiménez¹, Abrahan A. Tafur-Grandett², Ricardo López-Orozco², Antonio Sosa-Nájera³

¹Pediatric Neurosurgery Department, Hospital Infantil de México Federico Gómez, National Institute of Health. Mexico City, Mexico.

²Neurosurgery Department, Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, Health Institute of the State of Mexico, Toluca. State of Mexico, México.

³Department of Neurosurgery, Grupo Neurológico de Alta Especialidad, Hospital Ángeles Morelia. Morelia, Michoacan.

Financial Support and Sponsorship: Nil.

Conflict of Interest: There are no Conflict of Interest.

Resumen

Introducción: Se definen como lesiones ocupantes de espacio que presentan características radiológicas de tumores y que se resuelven espontáneamente durante el seguimiento radiológico. La regresión espontánea de tumores es un fenómeno raro, con una tasa de regresión en tumores malignos de 1/60.000 a 100.000 pacientes. **Materiales y Métodos:** Femenino de 11 años con polidipsia, poliuria, pérdida de peso de 5 kg, ataxia, cefalea, pérdida de visión y diabetes insípida. TC con tumor dependiente de quiasma que ocupa la cisterna interpenduncular desplazando el hipotálamo ventralmente. **Resultados:** Se realizó biopsia excisional mediante abordaje pterional y resección microquirúrgica, durante el procedimiento transquirúrgico se encontró engrosamiento del quiasma y nervios ópticos. Se notificó astrocitoma pilocítico de grado I de la OMS. En el seguimiento de dos años con resonancia magnética cerebral, observamos una regresión completa del tumor. **Discusión:** La citorreducción parcial del tumor, biopsia, radioterapia o quimioterapia juegan un papel en el inicio de la apoptosis del tumor. El trauma quirúrgico altera favorablemente la actividad biológica del tumor y el estado inmunológico del huésped. **Conclusiones:** Los mecanismos de regresión espontánea e involución espontánea del tumor residual después de la cirugía no se conocen. La apoptosis puede ser el denominador común, los posibles mecanismos incluyen factores inmunológicos, genéticos y biológicos.

Palabras clave: Regresión espontánea, astrocitoma pilocítico, tumores cerebrales, apoptosis.

Abstract

Introduction: They are defined as space-occupying lesions that present radiological characteristics of tumors and that resolve spontaneously during radiological follow-up. Spontaneous regression of tumors is a rare phenomenon, with a regression rate in malignant tumors of 1/60,000 to 100,000 patients. **Materials and Methods:** An 11-year-old female with polydipsia, polyuria, 5 kg weight loss, ataxia, headache, vision loss, and diabetes insipidus. CT with chiasm-dependent tumor occupying the interpenduncular cistern, displacing the hypothalamus ventrally. **Results:** An excisional biopsy was performed using a pterional approach, microsurgical resection + ultrasonic aspiration, during the trans-surgical procedure thickening of the chiasm and optic nerves was found. WHO Grade I Pilocytic Astrocytoma was reported. In the two-year follow-up with magnetic resonance imaging of the brain, we observed complete tumor regression. **Discussion:** Partial cytoreduction of the tumor, biopsy, radiotherapy or chemotherapy play a role in the initiation of tumor apoptosis. Surgical trauma favorably

Correspondencia a:

Abrahan Alfonso Tafur Grandett
atafur.grandett@hotmail.com

alters the biological activity of the tumor and the immunological status of the host. **Conclusions:** The mechanisms of spontaneous regression and spontaneous involution of residual tumor after surgery are not known. Apoptosis may be the common denominator, possible mechanisms include immunological, genetic and biological factors.

Key words: Spontaneous regression, pilocytic astrocytoma, brain tumors.

Introduction

They are defined as space-occupying lesions that present radiological characteristics of tumors and that resolve spontaneously during radiological follow-up⁷⁻¹⁶. Spontaneous regression of tumors is a rare phenomenon, with a regression rate in malignant tumors of 1/60,000 to 100,000 patients^{31, 32}. There have been sporadic reports of spontaneous regression of intracranial lesions including intracranial metastases from renal cell carcinoma, malignant lymphoma, and glioma associated with neurofibromatosis, pineal germinoma, optic pathway and hypothalamic gliomas associated with neurofibromatosis type 1 (NF1)^{22, 38}. Until now, the exact triggers that lead to spontaneous tumor regression are unknown³¹, however several hypotheses have been proposed regarding the mechanism of spontaneous regression, such as immunological responses, spontaneous apoptosis, hydration effects of drainage of the cerebrospinal fluid and radiation effects using diagnostic X-rays, but these proposed mechanisms remain controversial^{7,22,25}. Parsa et al., suggested that partial debulking of the tumor, biopsy, radiotherapy, or chemotherapy may play a role in initiating tumor apoptosis²⁸. Others have further described needle biopsy or minor debulking as instigators of regression, citing growth factors and other endogenous reactions as the mechanism^{4,17,29,33}. Corticosteroid treatment can change the patient's total immune defense mechanism, which is then sufficient to eradicate the intracranial tumor^{22, 24}. It has also been observed that surgical trauma can favorably alter the biological activity of the tumor or the immunological status of the host^{1,27}. Cases of tectal tumor involution after endoscopic third ventriculostomy have been reported; tumor regression has also been experienced after placement of a

ventriculoperitoneal shunt (PVS). Because many cases of malignant tumor regression occur after surgery, it is thought that immune function, which is temporarily reduced by surgical invasion and then exacerbated during the recovery period, may be involved in tumor regression²².

Material and Methods

An 11-year-old female, with a history of Chickenpox at 7 years of age, without complications. History of hospitalization due to a clinical picture compatible with hypopituitarism, for which they were referred to third level care. His condition began with polydipsia, polyuria (10 micturitions per day), weight loss (5 kg), asthenia, adynamia, occasionally ataxic gait (once a month), without triggers or mitigating factors. Subsequently, it presented with throbbing headache predominantly at night in the left parietal region, with frontal irradiation associated with occasional vomiting. Progressive loss of vision predominantly in the right eye. Simple skull CT, where a lesion occupying intracranial space is observed, integrating a diagnosis of probable pituitary adenoma + Diabetes Insipidus. A hormonal profile was performed with the following results: ACTH 22.90, Cortisol 1.92, IDF-1 29.0, total T3 157, total T4 7.18, TSH 2.7, Free T4 0.74, AFP 5.07, β Gonadotropin 1.20. The protocol was completed with CT and she was assessed by Pediatric Neurosurgery, where a chiasm-dependent tumor was reported occupying the entire interpenduncular cistern, displacing the hypothalamus ventrally (Figure 1). Probable Craniopharyngioma/Panhypopituitarism vs probable Pituitary Adenoma is suspected. Evaluation by Ophthalmology, Endocrinology and Oncology is requested. Steroid is started due to tumor ede-

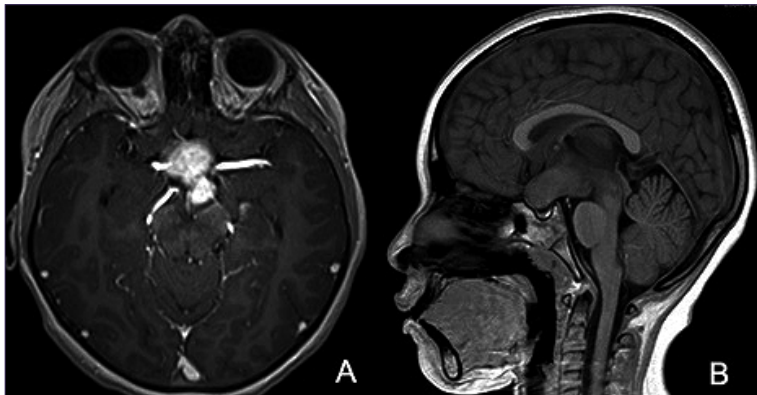


Figure 1. Initial study. A. Contrasted MRI in axial slice where a hyperintense image is observed in the sellar region which enhances the 30.6 x 24.9 mm contrast medium; B. T1-weighted MRI in sagittal slice where an isointense image is observed that displaces the hypothalamus ventrally and occupies the entire interpenduncular cistern.

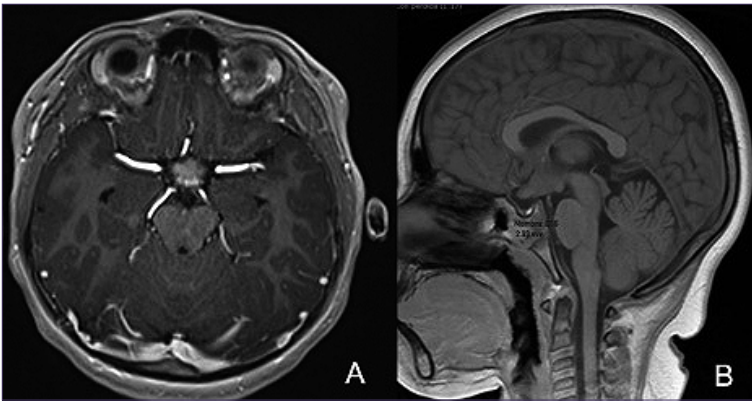


Figure 2. A. Contrast MRI in axial section, where a hyperintense image is observed in the sellar region with measurements of 13.4 x 14.5 mm with notable reduction in dimensions compared to the initial study; B. T1-weighted magnetic resonance in sagittal section, where an isointense image is observed in the sellar region, which does not generate displacement of the hypothalamus.

ma. Endocrinology indicated prior to the surgical procedure Levotrioxine 37.5 mcg (0.98 mcg/day) and Hydrocortisone 62.5 mg.

Results

An excisional biopsy was performed using a classic Pterional approach by microsurgical resection + ultrasonic aspiration, during the trans-surgery, significant thickening of the optic chiasm and optic nerves was found. A 0.7x0.4x0.2 cm sample was sent reporting a WHO Grade I Pilocytic Astrocytoma. He received 18 weeks of chemotherapy with Carboplatin (CBP), presenting visual impairment during the start of the induction scheme with Vincristine 1.5mg/m² weekly for 4 weeks and CBP 175 mg/m² weekly for 4 weeks. Subsequently, he presented a good response to chemotherapy with visual recovery and a decrease in tumor volume. During a two-year follow-up with magnetic resonance imaging of the brain, we observed complete tumor regression (Figure 2).

Discussion

Pediatric low-grade gliomas comprise a wide range of central nervous system tumors. These include diffuse astrocytomas, pilocytic astrocytomas, oligodendrogliomas, and others¹⁴. These tumors share the usual course of slow growth progression; however, progression to high-grade astrocytomas is possible for low-grade astrocytomas, and regression has rarely been reported¹². Spontaneous regression has not been widely reported in the literature. Several case reports demonstrate that this is a potential course for low-grade gliomas. Of the factors that have been suggested as positive associations for tumor regression, the association with neurofibromatosis has been the most widely reported⁽²⁹⁾. Pilocytic astrocytoma (PA) is the most common pediatric brain tumor and the second most common tumor in childhood⁽¹⁰⁾. PA is usually benign, often follows an indolent course, and is mostly slow-growing. In children, it most often occurs in the cerebellum but can develop throughout the neuraxis. Surgery is the treatment of choice^(6, 19). If total resection is achieved, the prognosis is favorable with a greater than 90% cure rate. However, in many cases tumor location in critical or deep areas (such as the brainstem, optic pathway, or hypothalamus) restricts resection options and alternative management

options are required¹⁸. Patients with only partial resection have a worse prognosis and very unpredictable. Tumors may regrow or even progress to a more aggressive tumor, but spontaneous tumor regression has also been observed in cases of PsA^{11, 23, 36, 37}. It is estimated that 14% of all residual cerebellar astrocytomas may regress spontaneously. Due to the possibility of regression and the indolent nature of PA, some authors propose a “wait and see” strategy to avoid potential risks induced by additional therapies. Other authors favor aggressive surgical resection in combination with additional treatment strategies such as radiation and chemotherapy to control tumor growth^{2,26,35}. No statistically significant independent variables (symptoms, age, sex, histological grade or Ki-67 fraction) were found as predictors of spontaneous regression. Spontaneous involution of other types of low-grade astrocytoma is well recognized in children with NF1, both for optic pathway gliomas and at other intracerebral sites. There are individual case reports of regression of low-grade astrocytoma in children and young adults without NF1^{11,40}. The mechanisms of spontaneous tumor regression and spontaneous involution of residual tumor after surgery are not known. Although programmed cell death or apoptosis may be the common denominator, possible mechanisms include immunological, genetic, and biological factors. Terminal differentiation, in association with inflammation or apoptosis, whereby terminally differentiated cells are no longer capable of cell division and are therefore fatal, is another potential mechanism for spontaneous regression. Immunological mechanisms, including cell-mediated and humoral responses to tumor-associated antigens, can trigger apoptosis, resulting in spontaneous regression¹¹. Treatment options range from monitoring, conservative management to biopsy, partial debulking, radical surgical excision, chemotherapy, and radiotherapy. Surgical resection, rather than biopsy, is often recommended for rapid symptom control. Radiation therapy and chemotherapy are often avoided for higher grade tumors or as an adjunct to surgery. A recent review of adjuvant therapy for astrocytomas showed that combination chemotherapy, regardless of regimen, has disappointing results^{3,9,29}. The most commonly used regimen of carboplatin and vincristine achieves 5% complete responses and 28% complete responses. partial answers. Chemotherapy is often reserved for children who have failed treatment with surgery and radiation therapy, or who are too young to be treated

Table 1. Cases of tumor regression from 1982 to 2020

	Author	Sex/age	Pathology diagnosis	Presentation	Treatment	Steo-roid use	Time to regres-sion	Tracing	Regres-sion amount	Regression hypothesis
1	Lam, et al. 1982 ⁷	M/50 Y	Hepatocarci-noma	Cirrhosis	Antibiotic the- rapy for SBP	No	6 Mo	4 Y	Total	HAV infection, immune res- ponse
2	Venes, et al. 1984 ³³	F/18 Y	Pilocytic As- trocytoma	NF1	Biopsy	Yes	18 Mo	26 Mo	Total	Immune res- ponse, NF1
3	Holmes, et al. 1986 ³⁵	M/32 Y	Testicular Se- minoma	Scrotal Growth And Pain	Orchiectomy/ CDDP	No	1 Y	N/R	Total	Surgical trauma
4	Sugita, et al. 1988 ¹⁴	F/63 Y	N o n - Hodgkin's Lymphoma	Headache, B Symptoms	Tumor resec- tion	Yes	8 Mo	1 Y	Total	Immune res- ponse, NF1
5	Leisti, et al. 1996 ¹⁸	M/8 Y	Pilocytic As- trocytoma	NF1	Biopsy	Yes	12 Y	18 Y	Total	Immune res- ponse, NF1
6	Fujima- ki, et al. 1999 ¹	M/39 Y	Germinoma	Headache, sei- zures, parinaud syndrome	Tumor resec- tion	Yes	8 D	2 Y	Total	Surgical trau- ma, immune response
7	Murai, et al. 2000 ¹³	M/17 Y	Pineal Gland/ Germinoma	Decreased vi- sual acuity, hy- drocephaly	VPS	No	1 Y	N/R	Partial	Surgical trau- ma, VPS
8	Di Chiri- co, et al. 2001 ³⁶	F/16 Y	N/D	Headache	ETV	No	6 Mo	3 Y	Partial	Surgical trau- ma, VPS
9	Masou- di, et al. 2007 ³⁷	M/17 Y	Germinoma	Headache, redu- ced visual acuity	ETV	Yes	5 D	17 Mo	Partial	S t e r o i d treatment
10		F/6 Y					1 Y			
11		M/2 Y					2 Y			
12		F/4 Y					1 Y			
13		F/6 Mo					2 Y			
14	Rozen, W.M et al. 2008 ¹⁹	F/3 Y	Pilocytic as- trocytoma	NF1	N/R	N/R	6 Y	N/R	N/R	NF1
15		M/3 Y					4 Y			
16		F/4 Y					1 Y			
17		M/13 Y					1 Y			
18		M/2 Y					8 Y			
19	Si, et al. 2010 ³⁸	M/18 Y	Germinoma	Amnesia, blurred vision	None	No	12 D	N/R	Total	Radiotherapy
20	Sakai, et al. 2011 ³⁹	M/20 Y	Pilocytic As- trocytoma	Seizures	VPS, ETV, biopsy	No	N/R	4 Y	Partial	No relationship found
21	Galloway, et al 2016 ²	F/73 Y	Who grade I meningioma	Headache, cog- nitive impairment	ETV, biopsy	Yes	7 D	3 Y	Partial	Tumor stroke
22	Matton- go et al. 2016 ⁴⁰	M/3 Mo	Low-Grade Glioma	Macrocranium	ETV, biopsy	No	3 Mo	10 Y	Total	Tumor stroke, VPS
23	Franco, et al. 2020	F/9 Y	Pilocytic as- trocytoma	Diabetes insipi- dus	Biopsy	Yes	9 Y	2 Y	Total	Surgical trauma

CDDP: Cisplatin; D: Days; ETV: Endoscopic third ventriculostomy; F: Female; HAV: Hepatitis A virus; M: Male; Mo: Months; N/D: No diagnosis; NF1:Neurofibromatosis Type 1; N/R: No report; SBP: Spontaneous bacterial peritonitis; VPS: Ventricle peritoneal shunt; Y: Years.

with radiation. Radiotherapy has had similarly disappointing results, with recent findings suggesting that both lower dose (45 Gy) and higher dose (60 Gy) regimens show no difference in outcomes^(13, 29). We conducted a review of the international literature where we found 23 cases of tumor regression due to different hypotheses and types of tumors, from 1982 to 2020 when we reported our case, which is detailed in Table 1^{5,7,8,16,17,20,21,22,29,30,34,38,39,40}.

Conclusion

The mechanisms of spontaneous regression and spontaneous involution of residual tumor after surgery are not known. Apoptosis may be the common denominator, possible mechanisms include immunological, genetic and biological factors. Spontaneous regression has been observed in the literature at a minimum of 7 months and a maximum of 4 years 2 months. In addition to early postoperative examination performed 24-48 hours after surgery, surveillance imaging at 6-month intervals for the first year is recommended. Six-month intervals for the following 2 years would detect those with late tumor progression and annually for a further 2 years would reliably detect those children in whom late spontaneous regression would occur. In conclusion, residual tumor after initial surgical resection following a "watch and wait" policy (surveillance imaging) may regress or progress. Surveillance imaging at 6-month intervals for the first 2 years is recommended for all children with known residual disease. Scanning should be continued at 3, 4, and 5 years after the initial surgery, and then every two years if residual tumor is still present at 5 years after surgery. This regimen would detect not only children with progressive or recurrent disease, but also those with spontaneous regression, a phenomenon that may occur later than disease progression.

References

- Alkhani A, Boop F. Involution of enhancing intrinsic tectal tumors after endoscopic third ventriculostomy. Report of two cases. *J Neurosurg.* 1999;91(5):863-6.
- Buder T, Deutsch A, Klink B. Model-based evaluation of spontaneous tumor regression in pilocytic astrocytoma. *PLoS Comput Biol.* 2015;11(12):e1004662.
- Burzynski SR. Treatments for astrocytic tumors in children: Current and emerging strategies. *Paediatr Drugs.* 2006;8(3):167-78.
- Colosimo C, Cerase A, Maira G. Regression after biopsy of a pilocytic opticochiasmatic astrocytoma in a young adult without neurofibromatosis. *Neuroradiology.* 2000;42(5):352-6. DOI:10.1007/s002340050897.
- Di Chirico A, Di Rocco F, Velardi F. Spontaneous regression of a symptomatic pineal cyst after endoscopic third-ventriculostomy. *Childs Nerv Syst.* 2001;17(1-2):42-6.
- Dirven CM, Mooij JJ. Cerebellar pilocytic astrocytoma: a treatment protocol based upon analysis of 73 cases and a review of the literature. *Childs Nerv Syst.* 1997;13(1):17-23. DOI:10.1007/s003810050033.
- Fujimaki T, Mishima K, Asai A, Suzuki I, Kirino T. *J Neurooncol.* 1999;41(1):65-70.
- Galloway L, Hayhurst C. Rapid regression of a symptomatic pineal region meningioma after presumed spontaneous central infarction. *Acta Neurochir.* 2016;158(8):1601-2.
- González J, Gilbert MR. Treatment of astrocytomas. *Curr Opin Neurol.* 2005;18(6):632-8.
- Gronych J, Korshunov A, Bageritz J, Milde T, Jugold M, Hambarzumyan D, Remke M, Hartmann C, Witt H, Jones D R, Witt O, Heiland S, Bendszus M, Holland E C, Pfister S M, & Lichter P. An activated mutant BRAF kinase domain is sufficient to induce pilocytic astrocytoma in mice. *J Clin Invest.* 2011;121(4):1344-8.
- Gunny RS, Hayward RD. Spontaneous regression of residual low-grade cerebellar pilocytic astrocytomas in children. *Pediatr Radiol.* 2005;35(11):1086-91.
- Hoffman H J, Soloniuk D S, Humphreys R P, Drake J M, Becker L E, De Lima B O, & Piatt J H. Management and outcome of low-grade astrocytomas of the Midline in children. *Neurosurgery.* 1993;33(6):964 .
- Karim A B M F, Maat B, Hatlevoll R, Menten J, Rutten E H J M, Thomas D, Mascarenhas F, Horiot J, Parvinen L, Van Reijn M, Jager J J, Fabrini M G, Van Alphen A M, Hamers H, Gaspar L E, Noordman E, Pierart M, & Van Glabbeke M. A randomized trial on dose-response in radiation therapy of low-grade cerebral glioma: EORTC Study 22844. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1996;36(3):549-56. DOI:10.1016/s0360-3016(96)00352-5.
- Kaye AH, Walker DG. Low grade astrocytomas: controversies in management. *J Clin Neurosci.* 2000;7(6):475-83. DOI:10.1054/jocn.2000.0774.
- Kheiri G, Habibi Z, Nejat F. Spontaneous regression of congenital brain tumors: a report of two cases. *Childs Nerv Syst.* 2021;37(12):3901-5.
- Lam KC, Ho JC, Yeung RT. Spontaneous regression of hepatocellular carcinoma: a case study. *Cancer.* 1982;50(2):332-6.
- Leisti EL, Pyhtinen J, Poyhonen M. Spontaneous decrease of a pilocytic astrocytoma in neurofibromatosis type 1. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1996;17(9):1691-4.
- Loh J, Lieu A, Chai C, Hwang S, Kwan A, Wang C, & Howng S. Arrested growth and spontaneous tumor regression of partially resected low-grade cerebellar astrocytomas in children. *Childs Nerv Syst.* 2013;29(11):2051-5. DOI:10.1007/s00381-013-2113-9.
- Louis D N, Perry A, Wesseling P, Brat D J, Cree I A, Figarella-Branger D, Hawkins C, Ng H K, Pfister S M, Reifenberger G, Soffiotti R, Von Deimling A, & Ellison D W. The 2021 WHO classification of tumors of the Central Nervous System: A summary. *Neuro Oncol.* 2021;23(8):1231-51.
- Masoudi A, Amini E, Wolff J E A, Fuller G N, Ketonen L, & Mahajan A. Shrinkage of germinoma by dexamethasone only. *Pediatr Blood Cancer.* 2008;50(5):1079. DOI:10.1002/pbc.21421.
- Mattogno P P, Frassanito P, Massimi L, Tamburrini G, Novello M, Lauriola L, & Caldarelli M. Spontaneous regression of pineal lesions: Ghost tumor or pineal apoplexy? *World Neurosurg.* 2016;88:64-9. DOI:10.1016/j.wneu.2015.12.080.
- Murai Y, Kobayashi S, Mizunari T, Ohaki Y. Spontaneous regression of a germinoma in the pineal body after placement of a ventriculoperitoneal shunt: Case report. *J Neurosurg.* 2000;93(5):884-6. DOI:10.3171/jns.2000.93.5.0884.
- Ogiwara H, Bowman RM, Tomita T. Long-term follow-up

- of pediatric benign cerebellar astrocytomas. *Neurosurgery*. 2012;70(1):40-7;.
24. Omland H, Fosså SD. Spontaneous regression of cerebral and pulmonary metastases in renal cell carcinoma. *Scand J Urol Nephrol*. 1989;23(2):159-60.
 25. Ono H, Shin M, Takai K, Oya S, Mukasa A, Saito N. Spontaneous regression of germinoma in the pineal region before endoscopic surgery: a pitfall of modern strategy for pineal germ cell tumors. *J Neurooncol*. 2011;103(3):755-8.
 26. Palma L, Celli P, Mariottini A. Long-term follow-up of childhood cerebellar astrocytomas after incomplete resection with particular reference to arrested growth or spontaneous tumour regression. *Acta Neurochir*. 2004;146(6):581-588.
 27. Park SK, Wallace H, Brody J, Blakemore W. Immunosuppressive effect of surgery. *Lancet*. 1971;297(7689):53-5. DOI:10.1016/s0140-6736(71)90777-x.
 28. Parsa, C. F., Hoyt, C. S., Lesser, R. L., Weinstein, J. M., Strother, C. M., Muci-Mendoza, R., Ramella, M., Manor, R. S., Fletcher, W. J., Repka, M. X., Garrity, J. A., Ebner, R. N., Monteiro, M. L. R., McFadzean, R. M., Rubtsova, I. V., & Hoyt, W. F. Spontaneous regression of optic gliomas: thirteen cases documented by serial neuroimaging. *Arch Ophthalmol*. 2001;119(4):516-29.
 29. Rozen WM, Joseph S, Lo PA. Spontaneous regression of low-grade gliomas in pediatric patients without neurofibromatosis. *Pediatr Neurosurg*. 2008;44(4):324-8.
 30. Sakai, K., Miyahara, T., Tsutsumi, K., Kaneko, T., Fukushima, M., Tanaka, Y., & Hongo, K. Spontaneous regression of multicentric pilocytic astrocytoma with CSF dissemination in an adult. *Brain Tumor Pathol*. 2011;28(2):151-6. DOI:10.1007/s10014-010-0015-z.
 31. Schipmann, S., Keurhorst, D., Köchling, M., Schwake, M., Heß, K., Sundermann, B., Stummer, W., & Brentrup, A. Regression of pineal lesions: Spontaneous or iatrogenic? A case report and systematic literature review. *World Neurosurg*. 2017;108:939-947.e1. DOI:10.1016/j.wneu.2017.08.106.
 32. Schipmann S, Schwake M. Quality indicators in cranial neurosurgery: Which are presently substantiated? A systematic review. *World Neurosurg*. 2017;104:104-12.
 33. Schmandt SM, Packer RJ, Vezina LG, Jane J. Spontaneous regression of low-grade astrocytomas in childhood. *Pediatr Neurosurg*. 2000;32(3):132-6.
 34. Si, S. J., Khatua, S., Dhall, G., Nelson, M. D., Gonzalez-Gomez, I., & Finlay, J. L. Regression of primary CNS germinoma after dexamethasone administration: a case report. *Pediatr Hematol Oncol*. 2010;27(3):237-43.
 35. Smith, J. S., Chang, E. Y., Lamborn, K. R., Chang, S. M., Prados, M. D., Cha, S. I., Tihan, T., VandenBerg, S. R., McDermott, M. W., & Berger, M. S. Role of extent of resection in the long-term outcome of low-grade hemispheric gliomas. *J Clin Oncol*. 2008;26(8):1338-45.
 36. Smoots DW, Geyer JR, Berger MS. Predicting disease progression in childhood cerebellar astrocytoma. *Childs Nerv Syst*. 1998;14(11):636-48.
 37. Steinbok P, Poskitt K, Hendson G. Spontaneous regression of cerebellar astrocytoma after subtotal resection. *Childs Nerv Syst*. 2006;22(6):572-6.
 38. Sugita, Y., Shigemori, M., Yuge, T., Iryo, O., Kuramoto, S., Nakamura, Y., & Morimatsu, M. Spontaneous regression of primary malignant intracranial lymphoma. *Surg Neurol*. 1988;30(2):148-52.
 39. Tamiaki, H., Klimberg, I. W., Stonesifer, K. J., Kramer, B. S., & Wajsman, Z. Spontaneous regression of testicular seminoma: case report. *J Urol*. 1986;135(4):795-6.
 40. Venes JL, Latack J, Kandt RS. Postoperative regression of opticochiasmatic astrocytoma: a case for expectant therapy. *Neurosurgery*. 1984;15(3):421-3.

Encefalocele: presentación de casos y revisión de la literatura

Encephalocele: Six operated cases and literature review

Gustavo González Torrealba¹, Ariel Varela Hernández¹, Luis Lamus Aponte¹, Patricio Herrera Astudillo¹, Felix Orellana Cortés¹, Claudio Martínez Terreu¹, Rodolfo Muñoz Gajardo¹, Reinaldo Torres Aravena¹

¹ Servicio de Neurocirugía, Hospital Regional de Talca. Chile.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Resumen

El encefalocele es un tipo de disrafia caracterizada por una protrusión del contenido intracraneal (meninges, cerebro y/o ventrículos) debido a un defecto del cráneo y de la duramadre. Su etiología es multifactorial. El diagnóstico se realiza en la etapa prenatal en casi todos los casos a través de una ecografía. El tratamiento es quirúrgico y el momento para ello depende de las condiciones propias del paciente. Se realizó una compilación y síntesis de la literatura sobre el tema y se revisaron retrospectivamente una serie de 6 casos intervenidos quirúrgicamente en el Hospital Regional de Talca (Chile). Varios de estos pacientes presentaban otra malformación asociada coincidiendo con lo descrito en la literatura. El objetivo de la cirugía fue poder efectuar un cierre hermético tanto de la duramadre como de la piel que recubría el defecto, resecaando el tejido neurológico no funcional y el resto de tejido redundante. Entre las complicaciones observadas podemos mencionar la dehiscencia e infección de la herida, la hidrocefalia y la epilepsia estructural. El tratamiento más indicado para la hidrocefalia es la instalación de una válvula derivativa.

Palabras clave: Disrafia, encefalocele, meningocele, occipital, hidrocefalia.

Abstract

Encephalocele is a type of dysraphism characterized by a protrusion of the intracranial contents (meninges, brain and/or ventricles) due to a defect of the skull and dura mater. Its etiology is multifactorial. The diagnosis is made in the prenatal stage in almost all cases through an ultrasound. The treatment is surgical and the timing depends on the patient's own conditions. A compilation and synthesis of the literature on the subject was carried out and a series of 6 cases undergoing surgery at the Regional Hospital of Talca (Chile) was retrospectively reviewed. Several of these patients had another associated malformation coinciding with what was described in the literature. The objective of the surgery was to achieve a hermetic closure of both the dura mater and the skin that covered the defect, resecting the non-functional neurological tissue and the rest of the redundant tissue. Among the complications observed we can mention wound dehiscence and infection, hydrocephalus and structural epilepsy. The most indicated treatment for hydrocephalus is the installation of a shunt valve.

Key words: Dysraphism, encephalocele, meningocele, occipital, hydrocephalus.

Correspondencia a:

Gustavo González Torrealba
drneurogonzalez@gmail.com

Introducción

El encefalocele es una malformación congénita perteneciente al grupo de alteraciones en el cierre del tubo neural caracterizada por una protrusión del contenido intracraneal (meninges, cerebro y/o ventrículos) debido a un defecto del cráneo y la duramadre. Cuando la protrusión sólo contiene meninges y líquido cefalorraquídeo lo más correcto es llamarlo meningocele, sin embargo, es común llamar encefalocele al todo defecto craneal independientemente de la presencia o no de tejido cerebral en el saco^{1,2}.

El manejo es quirúrgico y el momento de la cirugía depende de varios factores. El objetivo del tratamiento debe ser minimizar la morbilidad y las secuelas neurológicas a largo plazo asociadas a esta patología¹.

Etiología

La mayoría de estas disrrafias son congénitas. Sólo algunos casos son secundarios a tumores, traumatismos y a lesiones iatrogénicas. Entre las teorías más aceptadas de su origen se encuentra aquella que propone una alteración en la separación de las hojas del ectodermo y el neuroectodermo. Según esta teoría, cuando las dos hojas se adhieren, el mesodermo paraxial no prolifera entre estas y se interrumpe la formación de hueso y meninges sanas en ese sitio. Esta hipótesis ha sustituido el protagonismo que tenía la falla en el cierre del neuróporo anterior. Algunos autores también proponen que el encefalocele es causado por una cascada de señalización de un gen anormal durante el cierre del tubo neural³.

Entre los factores genéticos y ambientales involucrados con la aparición del encefalocele se encuentran las infecciones por TORCH, embarazos previos con defectos de tubo neural y matrimonios consanguíneos¹.

Aún cuando esta lesión puede presentarse de forma aislada es frecuente que esté asociada con otras anomalías congénitas o síndromes genéticos como por ejemplo, las monosomías del cromosoma x, algunas trisomías como 13, 18 y 21; así como también mosaicismos de los cromosomas 14, 15, 16 y 20. Estas aneuploidías podrían dar origen a patologías complejas como la Tetralogía de Fallot y el *situs inversus*⁴. Se ha reportado que casi 20% de los recién nacidos que presentan este defecto tienen asociado otros defectos del cierre del tubo neural, microcefalia, malformación de Arnold Chiari tipo 3, craneosinostosis y siringomielia⁵.

Epidemiología

El encefalocele representa el 10%-20% de todos defectos del tubo neural. La incidencia de encefalocelos congénitos se estima de 1-4 por cada 10.000 nacidos vivos. Sin embargo, la incidencia real debe ser mayor ya que no se incluyen aquellos casos con disrrafias que no llegan a término¹. Aproximadamente, el 70% a 90% de los encefalocelos se producen en el área occipital del cráneo y desafortunadamente las secuelas neurológicas son más severas y frecuentes en esta localización^{6,7}.

En América Latina, existe escasa información al respecto, salvo el registro del Estudio Colaborativo Latinoamericano de

Malformaciones Congénitas (Eclamc). En 1995, el Eclamc dio a conocer las siguientes tasas de incidencia por 10.000 nacidos vivos: 7,6 para la anencefalia, 9,4 para la espina bífida y 1,6 para el encefalocele⁸. En Chile, posterior a la implementación del programa de fortificación de las harinas con ácido fólico en el año 2000 se estima una incidencia de defectos de cierre de tubo neural entre 7,8 y 3,9 por cada 10.000 nacidos vivos⁹, pero no se disponen de datos actuales sobre la incidencia de encefalocele.

Clasificación

Según su ubicación los encefalocelos pueden clasificarse en anteriores (sincipitales), parietales y occipitales; siendo este último el más común de sus presentaciones¹⁰. Los sincipitales se subclasifican en nasofrontal, nasoetmoidal o naso orbital. Los occipitales a su vez se subdividen en supra e infratorculares¹.

Así mismo el tamaño del saco también es variable considerándose como encefalocele gigante cuando el volumen del contenido herniado supera al volumen craneal¹¹.

Diagnóstico

Idealmente el diagnóstico debe ser precoz. La ecografía obstétrica es el método más utilizado para el diagnóstico prenatal del encefalocele y las demás disrrafias; su eficacia está basada en la capacidad de identificar el defecto óseo y la magnitud de la herniación del tejido cerebral; sin embargo, está limitada para precisar algunas características del tejido cerebral y del líquido cefalorraquídeo. La resonancia magnética fetal puede ser muy efectiva en la caracterización de algunas malformaciones congénitas y en el período postnatal representa el método de elección para el diagnóstico del encefalocele. Secuencias ponderadas en T1 y T2 pueden evidenciar las características del tejido cerebral en múltiples proyecciones, mostrar el defecto craneal y la extensión del tejido cerebral herniado al saco. Además, este método puede demostrar la existencia de alguna otra anomalía craneal como por ejemplo la malformación de Arnold Chiari, la holoprosencefalia, el complejo Dandy-Walker, la estenosis del acueducto de Silvio, la agenesia del cuerpo caloso, entre otras. La venografía asociada a la resonancia magnética también puede ilustrar la relación anatómica del defecto con los senos venosos lo cual permite una mejor planificación quirúrgica².

Tratamiento

El tratamiento del encefalocele es quirúrgico y su objetivo es reparar el defecto óseo, lograr un cierre hermético de la duramadre, eliminar la piel redundante y remover el tejido neurológico no funcional. El momento adecuado para la cirugía depende del lugar y circunstancia de nacimiento del paciente, del tamaño del encefalocele, su localización, si se encuentra o no cubierto de piel y de la presencia de complicaciones asociadas. Si el saco presenta cubierta cutánea adecuada la resolución quirúrgica puede diferirse semanas o meses según el caso¹.

Aunque el tratamiento quirúrgico usualmente es abierto

también puede realizarse a través de un abordaje intracraneal endoscópico. La técnica endoscópica para encefaloceles anteriores basales permite disminuir las posibilidad de fístula de líquido cefalorraquídeo¹².

La cirugía fetal de las disrrafias espinales comenzó a finales de los años 90 y para el año 2003 alrededor de 200 fetos habían sido intervenidos para corrección de mielomeningocele por este método; demostrando una mejoría dramática en la sobrevida y una disminución de la morbilidad neurológica¹³. Sin embargo, en el caso de las disrrafias craneales aún no es un tratamiento estandarizado.

En el 2020, se publicó una serie de casos de cirugía fetal de encefalocele donde se comparó retrospectivamente los resultados de un grupo de pacientes operados antes del nacimiento y otro grupo operados después del nacimiento; mostrando que en el grupo prenatal había una disminución significativa de la progresión de la microcefalia y una mejoría en el desarrollo neurocognitivo. No obstante, la cirugía prenatal estuvo asociada a índices más altos de parto pretérmino¹⁴.

Presentación de casos

Se presenta una serie de 6 casos de encefaloceles operados entre 2018 y 2022 en el Hospital Regional de Talca en Chile y a través de una revisión retrospectiva se describen algunos antecedentes prenatales, diagnósticos asociados, tratamiento y complicaciones (Tabla 1).

Caso 1

Paciente femenina producto de segunda gesta, embarazo controlado con diagnóstico antenatal de encefalocele occipito cervical. Nació de 36 semanas de gestación con peso de 2.400 gramos (adecuado para edad gestacional). Al nacer se evidencia además una displasia cerebelosa y agenesia del cuerpo calloso como malformaciones asociadas en estudios de tomografía y resonancia magnética. Se realiza plastia de defecto a las 48 horas de nacida, con exéresis completa del saco y cierre hermético dural y de piel (con prolene 5-0 y nylon 4-0 respectivamente). La paciente presentó infección y dehiscencia de herida operatoria (Figura 1) por lo que ameritó una reintervención para aseo y rafia de la herida con evolu-

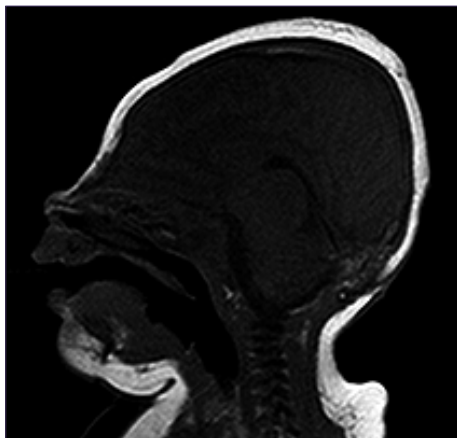


Figura 1. RM cerebral de paciente con infección de herida operatoria.

ción satisfactoria. A los 2 meses, se le instaló una válvula derivativa ventriculoperitoneal por hidrocefalia asociada que hasta ahora ha cursado sin complicaciones. Actualmente, con retraso global del desarrollo y una epilepsia estructural en tratamiento.

Caso 2

Se trata de recién nacida de sexo femenino a término, de 38 semanas de gestación, producto de madre IV gesta, embarazo complicado con diabetes gestacional y diagnóstico por ecografía fetal de hidrocefalia y encefalocele. Nace por cesárea pesando 3.100 gramos (adecuado para su edad gestacional), se confirma diagnóstico con tomografía evidenciándose un saco con tejido encefálico en su interior. Posterior a verificar que no hubiesen contraindicaciones para cirugía fué intervenida al 5to día de vida realizándose exéresis de encefalocele occipital y cierre de defecto posterior sin complicaciones. Se empleó sutura continua de prolene 5-0 para la duramadre, vycril 4-0 para el tejido subcutáneo y nylon 4-0 en puntos separados para la piel. En vista de hidrocefalia asociada se interviene a las 2 semanas de nacida para instalación de sistema derivativo ventriculo peritoneal el cual ha ameritado 4 cirugías por disfunción mecánica. En la actualidad se encuentra realizando neurorehabilitación integral y en tratamiento permanente por epilepsia estructural (Figura 2).

Caso 3

Se trata de recién nacida a termino de 37 semanas de gestación, sexo femenina, con un peso de 3.460 gramos (grande para edad gestacional), hija de madre segunda gesta, embarazo controlado con diagnóstico antenatal por ecografía y resonancia magnética de meningocele occipital, disgenesia de cuerpo calloso y ventriculomegalia; comprobado después del nacimiento con tomografía craneal. Al tercer día de vida se realiza corrección quirúrgica del defecto occipital que resultó ser un meningocele gigante de aproximadamente 15 cm de diámetro. La intubación tuvo que realizarse decúbito lateral con apoyo de videlaringoscopia. La lesión se reseca totalmente a través de una disección progresiva del saco, punción del mismo, reconstrucción y cierre hermético de

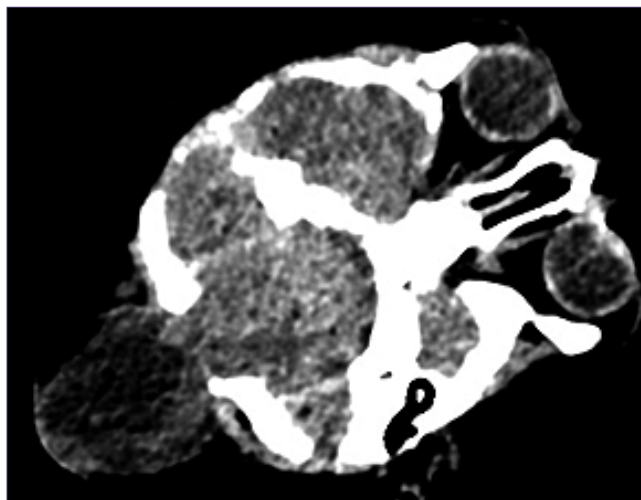


Figura 2. TAC de preoperatorio de encefalocele occipital.

duramadre y de piel. En vista del tamaño de defecto el cierre dural estuvo compuesto por 2 aretas que rodeaban el pedículo de tejido protruido, cierre de la duramadre con sutura con prolene 5-0 en puntos continuos y cierre de piel con nylon 4-0; procedimiento que no tuvo complicaciones propias de la herida (Figuras 3 y 4). Trece días después la paciente amerita instalación de derivación ventriculoperitoneal por hidrocefalia. Fue intervenida en múltiples ocasiones por exposición cutánea de sistema derivativo y por disfunción mecánica. Fallece a los 16 meses por hipertensión endocraneana por una aparente disfunción valvular.

Caso 4

Se trata de femenina nacida a termino por cesárea a las 37 semanas de gestación, embarazo controlado, complicado con hipertensión arterial, diabetes y con diagnóstico prenatal de encefalocele occipital y diagnóstico neonatal de una hipertrofia septal severa y una disfunción ventricular izquierda. Su peso al nacer fue de 2.700 gramos (adecuado para edad gestacional). Es intervenida a los 2 días de nacida logrando una resección completa de un saco occipital que resulto ser un meningocele de aproximadamente 16 cm de diámetro. Al igual que el caso anterior la intubación de la paciente tuvo



Figura 3. Meningocele occipital.

que realizarse decúbito lateral con apoyo de videlaringoscopia (Figuras 5 y 6). El tipo de sutura empleada fué el mismo empleado en los casos anteriores. La paciente presentó infección de la herida operatoria una semana después de la cirugía ameritando más de 20 días de tratamiento antibiótico endovenoso y un aseo quirúrgico durante el primer mes de vida. A los 3 meses fue necesaria la instalación de un sistema derivativo ventriculoperitoneal por hidrocefalia presentando varias hospitalizaciones durante el primer semestre de vida por disfunciones y episodios convulsivos. Fallece a los 9 meses de edad por hipertensión endocraneana.

Caso 5

Se trata de femenina que nació pretermino a las 34 semanas de gestación, con diagnóstico antenatal de disrrafia craneal. Se realizó tomografía de cráneo al nacer confirmándose la presencia de un encefalocele occipital gigante y disgenesia de cuerpo calloso (Figura 7). Con un peso adecuado para su edad gestacional de 2.100 gramos. En vista de prematuridad y peso al nacer la cirugía de difiere hasta los 12 días de vida. Se evidenció un saco con contenido encefálico aberrante en su interior, poco vascularizado que se resecó. El cierre de la duramadre se realizó con vicryl 4-0 y la piel con puntos



Figura 5. Meningocele occipital.



Figura 4. Postoperatorio de resección de meningocele.



Figura 6. Postoperatorio de resección de meningocele.

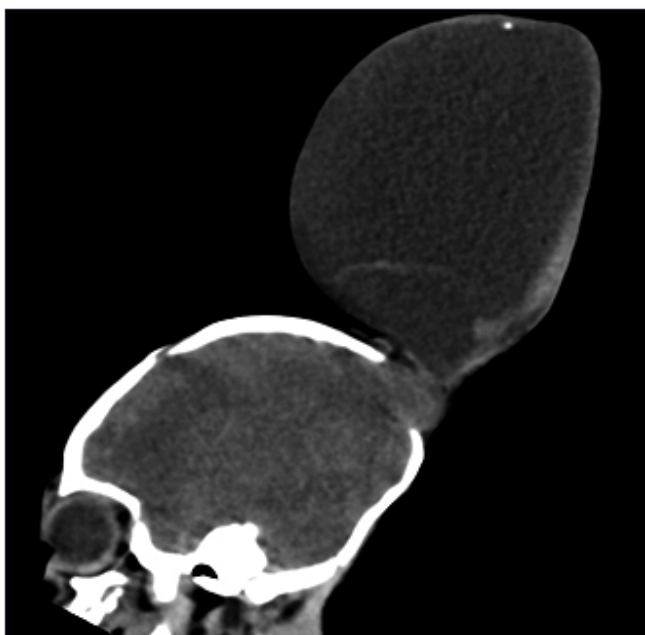


Figura 7. Voluminoso encefalocele occipital.

contínuos empenado nylon 4-0. El postoperatorio no tuvo complicaciones. Es dada de alta a los 46 días de vida con controles con múltiples especialidades. Actualmente, no ha presentado ninguna complicación postquirúrgica y se mantiene con neurorehabilitación.

Caso 6

Se trata de paciente femenina, embarazo gemelar no controlado, obtenida por cesárea a las 26 semanas de gestación; con un peso de 750 gramos (baja para su edad gestacional). Se evidencia meningocele occipital e hidrocefalia asociada por resonancia magnética que se realiza durante la primera semana de vida. En vista de condiciones al nacer y de que paciente además estaba siendo tratada por oftalmología en otro centro hospitalario por retinopatía del prematuro; se difiere cirugía hasta los 2 meses de vida. Se realiza cierre del defecto occipital (Figuras 8 y 9) e instalación de derivación ventriculoperitoneal en el mismo acto operatorio.

La paciente ameritó ser reintervenida por disfunción valvular mecánica distal debido a una hernia escisional en herida abdominal. Posterior a esta revisión la paciente evoluciona satisfactoriamente y es trasladada a otro centro para continuar tratamiento con oftalmología en donde permanece actualmente. Aún en seguimiento.

Discusión

El encefalocele es un defecto del tubo neural que representa aproximadamente entre el 10% al 20% de todos los disrrafismos⁸. Su ubicación occipital es más frecuente en occidente mientras que las variedades frontoetmoidales son más comunes en el sur y en el sudeste asiático¹⁵. Según los datos disponibles la ubicación frontal del encefalocele es más común en el sexo masculino mientras que el 70% de los



Figura 8. Meningocele occipital.

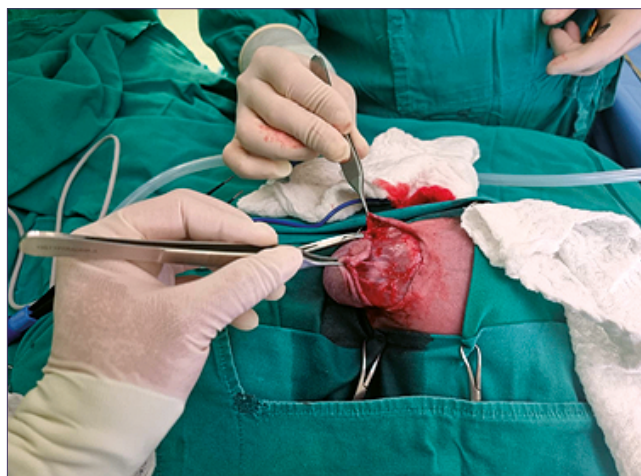
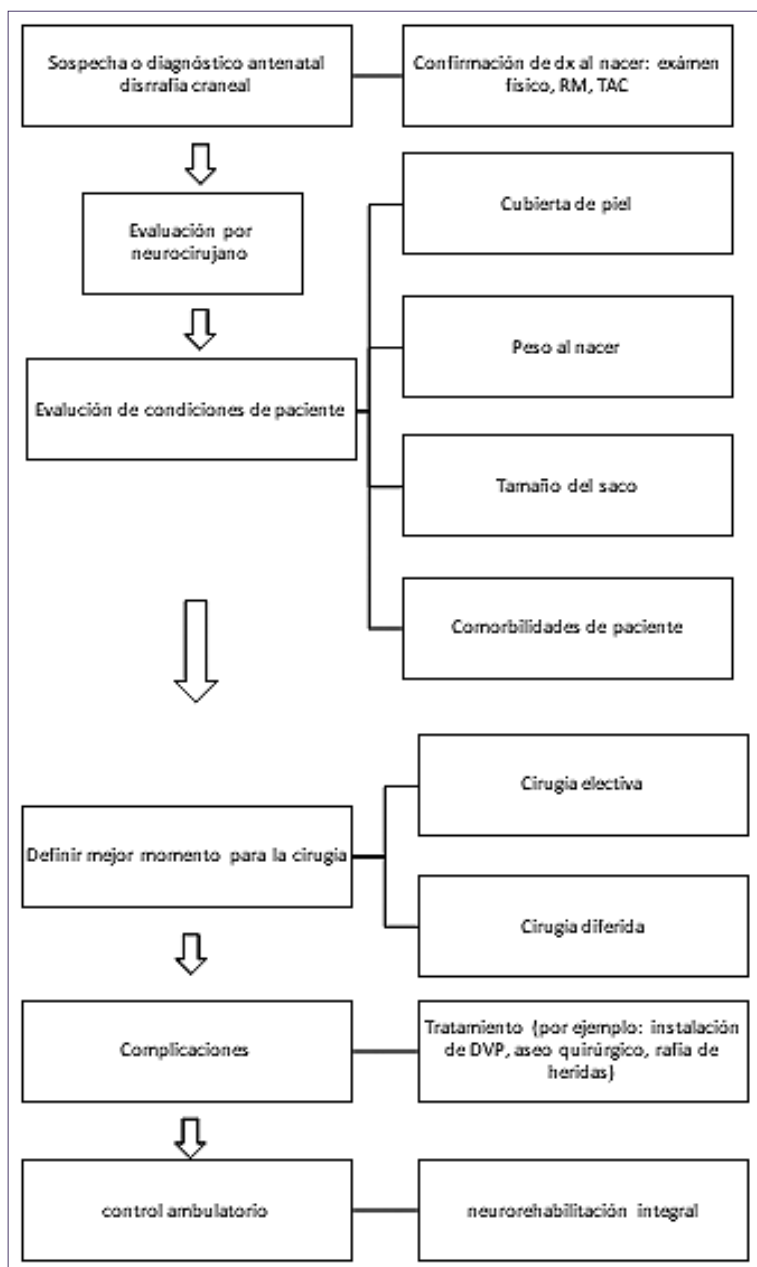


Figura 9. Disección de saco de meningocele.

occipitales aparecen en las niñas. De cualquier forma parece coincidir con nuestro medio ya que en nuestro pequeño grupo de pacientes todos las disrrafías craneales fueron de ubicación occipital y de sexo femenino.

Las causas exactas del encefalocele son desconocidas pero probablemente son multifactoriales incluyendo tanto factores genéticos como ambientales. Los pacientes con historia familiar de defectos del tubo neural son más propensos a desarrollar encefalocele. Ciertas investigaciones como la de Yucetas y cols., han reportado que algunas infecciones como la rubeola, la toxoplasmosis, el citomegalovirus y el virus del herpes pueden jugar un rol importante en la génesis de esta patología¹⁶. En nuestra serie de pacientes no encontramos infecciones materno fetales asociadas sin embargo, si coexistieron varias otras malformaciones congénitas como agenesia del cuerpo calloso, malformación de Dandy-Walker, hidrocefalia e incluso un caso con malformaciones cardiovasculares como hipertrofia septal severa y disfunción diastólica ventricular izquierda leve.

Todos los pacientes de esta serie fueron diagnosticados de forma antenatal con ecografía y a una de las pacientes se le realizó resonancia magnética fetal. Por eso podemos considerar que la ecografía obstétrica sigue siendo un método útil



Propuesta de esquema de manejo de casos. (RM: Resonancia magnética; TAC: tomografía; DVP: Derivación ventriculoperitoneal).

para el diagnóstico prenatal de las disrafias. Su eficacia está basada en la capacidad de identificar y visualizar un defecto craneal e incluso el grado de herniación de tejido encefálico fuera del cráneo alcanzando hasta 80% de sensibilidad¹⁷.

El tratamiento del encefalocele es quirúrgico, el objetivo es reparar el defecto con un cierre dural hermético, eliminar el exceso de piel y remover todo el tejido no funcional posible. El abordaje es usualmente abierto¹. El momento adecuado para la cirugía depende del lugar y circunstancia de nacimiento del paciente, del tamaño del encefalocele, su localización, si se encuentra o no cubierto de piel y de la presencia de complicaciones asociadas; la mayoría puede diferirse sin emporar el pronóstico¹⁸. Sin embargo, el período más apropiado es aquel entre el nacimiento y los primeros 4 meses de vida¹⁹. En nuestro centro los pacientes intervenidos

tuvieron entre 2 y 60 días de vida al momento de la cirugía con una media de 14 días. El paciente que se operó a los 2 meses de vida resultó ser un prematuro de 27 semanas en el que se difirió el procedimiento por bajo peso y condiciones generales durante sus primeros días de vida.

La cirugía representa un desafío tanto para el cirujano como para el anestesiista. Debe considerarse la pérdida de grandes cantidades de líquido cefalorraquídeo, pérdidas sanguíneas, el mantenimiento de la temperatura corporal, la posición prona y todas sus complicaciones así como también asegurar la posición del tubo endotraqueal²⁰. El contenido de grandes cantidades de líquido cefalorraquídeo en el encefalocele debe considerarse como un tercer espacio por lo tanto, debe asegurarse la administración de fluidos endovenosos para compensar ésta pérdida durante la cirugía¹¹. De los 6

Tabla 1. Resumen de casos presentados

Caso	Sexo/EG	Malformaciones asociadas	Otras cirugías	Secuelas	Estado
1	Femenino 36 semanas	Hidrocefalia, displasia cerebelosa y agenesia de cuerpo calloso	Instalación de DVP	Epilepsia estructural y retraso global del desarrollo	Viva
2	Femenino 38 semanas	Hidrocefalia e hidronefrosis	Instalación de DVP, blefarorrafia, revisiones de DVP	Epilepsia estructural y retraso global del desarrollo	Viva
3	Femenino 37 semanas	Dandy Walker	Instalación de DVP, resección por dehiscencia, disfunción valvular mecánica	Retraso desarrollo psicomotor, hipotonía central secundaria	Fallecida
4	Femenino 37 semana	Hipertrofia septal severa, disfunción diastólica ventricular izquierda leve y ductus arterioso persistente	Aseo quirúrgico de herida operatoria, Instalación DVP	Retraso global del desarrollo, trastorno de deglución y succión	Fallecida
5	Femenino 34 semana	Digenesia de cuerpo calloso	Ninguna	Trastorno de succión y deglución	Viva
6	Femenino 26 semana	Retinopatía del prematuro	DVP simultánea a encefalocele	Retinopatía del prematuro	Viva

DVP: Derivación ventriculoperitoneal; EG: edad gestacional; Sem: semanas.

pacientes en la presente serie, 4 se intubaron en posición supina con la cabeza sostenida y extendida fuera de la mesa operatoria, los otros 2 pacientes fueron intubados con la cabeza lateralizada. La técnica utilizada fue la misma descrita ampliamente en la bibliografía; con instrumental microquirúrgico, uso de magnificación y evitando el uso de látex en el quirófano¹¹. Todos los pacientes fueron posicionados decúbito prono, en los casos de defectos gigantes se tuvo el apoyo de otra persona sosteniendo el saco al momento de realizar la asepsia en la piel y la colocación de los campos estériles con el objetivo de evitar la rotura del mismo con la movilización.

Se realizó una incisión en hojal por dentro de los bordes del saco donde todavía hubiese piel competente para el futuro cierre; esto con la intención de que no quedaran los bordes libres a tensión para la sutura y aumentar el riesgo de dehiscencia. Se procedió a disecar la piel y el saco dural para su posterior evacuación a través de una incisión con bisturí o punción con aguja número 18. Una vez expuesto el interior del saco si se trataba de un encefalocele se procedió a coagular y eliminar el tejido neurológico displásico con una respectiva ligadura cuando fuese necesario. En caso de encontrar algún seno venoso no se coaguló ni se cortó. Se disecó el tejido hasta exponer el defecto óseo respectivo. El cierre hermético de la duramadre se realizó con una sutura continua con prolene 4-0; este paso constituye un elemento fundamental para evitar una fístula de líquido cefalorraquídeo o dehiscencias con o sin infecciones del sitio operatorio⁹. El tejido celular subcutáneo fue suturado con puntos separados de vicryl 4-0 cuando fuese necesario y la piel en la mayoría de los casos fue rafiada con puntos continuos con sutura de nylon 4-0. Todos los pacientes cursaron el postoperatorio inmediato en cuidados intensivos neonatales con manejo estricto de estado hemodinámico, control del dolor y tratamiento

de las patologías asociadas de cada paciente.

De acuerdo a la literatura, los pacientes con encefalocele pueden asociar hidrocefalia en el 60% a 90% y convulsiones en el 17% de aquellos con encefalocele de localización occipital²¹. La patogénesis de la hidrocefalia en pacientes con encefalocele está poco clara. Tully y cols., explicaron que la aparición de hidrocefalia tenía una base genética y que usualmente estaba asociada a otros síndromes²². Protzenko y cols., también observaron que la presencia de la malformación de Dandy-Walker podía causar una obstrucción de la salida de líquido cefalorraquídeo del cuarto ventrículo y explicar la aparición de hidrocefalia^{23,24}. Por el contrario, Lober describió que la mayoría de pacientes desarrollaban hidrocefalia secundaria después de la corrección del encefalocele²⁵. De acuerdo con algunos investigadores, la resección quirúrgica del encefalocele puede alterar el flujo de líquido cefalorraquídeo u obstruir el seno sagital una vez cerrado el saco^{26,2}.

El tratamiento usualmente recomendado para la hidrocefalia en la mayoría de las series de disrafias craneales es la derivación ventriculoperitoneal. Algunos autores recomiendan su instalación antes de la corrección del encefalocele²⁷. Otros consideran que cuando hay hidrocefalia preoperatoria ésta debe tratarse de forma simultánea con la intervención del encefalocele²⁸. Sin embargo, la mayoría ha reportado que el tratamiento de la hidrocefalia debe llevarse a cabo después de la cicatrización de la herida del encefalocele para así evitar el riesgo de infección²³.

Cinco de los seis casos presentados ameritaron la instalación de una válvula derivativa ventriculoperitoneal por hidrocefalia, sólo uno de ellos presentó hidrocefalia al nacer y en este caso se decidió la instalación de un sistema derivativo en el mismo acto quirúrgico en el que se realizó la resección

del encefalocele, los demás fueron insertados días después del cierre del defecto occipital con un promedio de 34 días post cierre de encefalocele. Entre las malformaciones asociadas que presentaron los pacientes se reportaron agenesia del cuerpo calloso y Síndrome de Dandy-Walker principalmente.

Dentro de las complicaciones observadas en nuestro centro las más comunes resultaron ser las disfunciones valvulares. Sólo dos de los pacientes presentaron infección con o sin deshidratación de la herida. El índice de mortalidad descrito en la literatura es variable. Rehman y cols., reportaron un 2%²³, mientras que Kabré y cols., reportaron 16%²⁷ y Kotil y cols., encontraron 33,3%²⁸. De los 6 casos operados desde 2018; dos de ellos fallecieron por causas aparentemente asociadas a la hidrocefalia.

Conclusión

El encefalocele es una disrafia craneal poco frecuente; cuya localización más habitual es la occipital, apareciendo más comunmente en el sexo femenino. Su etiología es multifactorial y aún no precisada. El diagnóstico puede hacerse prenatal a través de métodos como la ecografía y la resonancia fetal. El tratamiento es quirúrgico y debe hacerse lo más pronto que permitan las condiciones del paciente y del medio hospitalario. Dentro de las complicaciones y las patologías asociadas están la hidrocefalia, la infección de herida operatoria, el retraso global del desarrollo y la epilepsia estructural.

Posterior a la presentación de casos y revisión de la literatura se propone una aproximación de algoritmo de manejo de esta patología como la que se plantea en el siguiente gráfico.

Referencias

- Matos A., De Jesús O., Encefalocele. NCBI Bookshelf. Stat Pearls. Treasure Island. Enero 2023. 18:38. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562168/>
- Markovic I, Bosnjakovic P, Milenkovic Z. Occipital Encefalocele: Cause, Incidence, Neuroimaging and Surgical Management. *Curr Pediatr Rev.* 2020. doi:10.2174/1573396315666191018161535.
- Deora H, Srinivas D, Shukla D, et al. Multiple-site neural tube defects: embryogenesis with complete review of existing literature. *Neurosurg Focus.* 2019;47(4):E18. doi:10.3171/2019.8.FOCUS19437.
- Franco A, Jo SY, Mehta AS, Pandya DJ, Yang CW. A Rare Triad of Giant Occipital Encefalocele with Lipomyelomeningocele, Tetralogy of Fallot, and Situs Inversus. *J Radiol Case Rep* 2016; 10(3): 36-46. DOI: 10.3941/jrcr.v10i3.2718.
- Kanesen D, Rosman AK, Kandasamy R, Giant occipital encefalocele with chiari malformation type 3. *J Neurosci Rural Pract* 2018; 9(4): 619-21. DOI: 10.4103/jnrp.jnrp_103_18.
- Lo B., Kulkarni A., Rutka J., Jea A., Drake J., Lamberti-Pasculli M., Dirks P., Thabane L. Clinical predictors of developmental outcome in patients with cephaloceles. *J Neurosurg Pediatr.* 2008 Oct;2(4):254-7. doi: 10.3171/PED.2008.2.10.254.
- Mai CT, Isenburg JL, Canfield MA, et al. National population-based estimates for major birth defects, 2010-2014. *Birth Defects Res.* 2019;111(18):1420-1435. doi:10.1002/bdr2.1589.
- Tarqui-Mamani C., Sanabria H., Lam N., Arias J., Incidencia de los defectos del tubo neural en el Instituto Nacional Materno Perinatal de Lima. *Rev Chil Salud Pública* 2009; Vol 13 (2): 82-89. <https://revistasaludpublica.uchile.cl/index.php/RCSP/article/view/614>.
- Hertrampf E, Cortés F. National food-fortification program with folic acid in Chile. *Food Nutr Bull.* 2008;29(2 Suppl):S231-S237. doi:10.1177/15648265080292S128.
- Singh G, Pandey A, Verma AK, et al. Giant Occipital Encefalocele - Challenges in Management. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2020;25(6):385-389. doi:10.4103/jiaps.JIAPS_101_18.
- Bot GM, Ismail NJ, Mahmud MR, et al. Giant Encefalocele in Sokoto, Nigeria: A 5-Year Review of Operated Cases. *World Neurosurg.* 2020;139:51-56. doi:10.1016/j.wneu.2020.03.061.
- Lee JA, Byun YJ, Nguyen SA, Schlosser RJ, Gudis DA. Endonasal endoscopic surgery for pediatric anterior cranial fossa encefaloceles: A systematic review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020;132:109919. doi:10.1016/j.ijporl.2020.109919.
- Adzick NS, Thom EA, Spong CY, et al. A randomized trial of prenatal versus postnatal repair of myelomeningocele. *N Engl J Med.* 2011;364(11):993-1004. doi:10.1056/NEJMoa1014379.
- Cavalheiro S, Silva da Costa MD, Nicácio JM, et al. Fetal surgery for occipital encefalocele. *J Neurosurg Pediatr.* 2020;26(6):605-612. Published 2020 Sep 11. doi:10.3171/2020.3.PEDS19613.
- Chapman PH, Swearingen B, Caviness VS. Subtorcular occipital encefaloceles. Anatomical considerations relevant to operative management. *J Neurosurg.* 1989;71(3):375-381. doi:10.3171/jns.1989.71.3.0375.
- Yucetas SC, Uçler N. A Retrospective Analysis of Neonatal Encefalocele Predisposing Factors and Outcomes. *Pediatr Neurosurg.* 2017;52(2):73-76. doi:10.1159/000452805.
- Tortori-Donati P, Rossi A, Biancheri R. Pediatric Neuroradiology, Brain. In: Chapter 4, Syndromes with Cephaloceles. Springer-Verlag: Heidelberg Berlin 2005; p. 80.
- Velho V, Naik H, Survashe P, Guthe S, Bhide A, Bhopale L, Guha A. Management Strategies of Cranial Encefaloceles: A Neurosurgical Challenge. *Asian J Neurosurg.* 2019 Jul-Sep;14(3):718-724. doi: 10.4103/ajns.AJNS_139_17.
- Agarwal A, Chandak AV, Kakani A, Reddy S. A giant occipital encefalocele. *APSP J Case Rep.* 2010;1(2):16.
- Murthy PS, Kalinayakanahalli Ramkrishnappa SK. Giant Occipital Encefalocele in an Infant: A Surgical Challenge. *J Pediatr Neurosci.* 2019;14(4):218-221. doi:10.4103/jpn.JPN_115_18.
- Rehman L, Farooq G, Bukhari I. Neurosurgical Interventions for Occipital Encefalocele. *Asian J Neurosurg.* 2018;13(2):233-237. doi:10.4103/1793-5482.228549.
- Tully HM, Ishak GE, Rue TC, et al. Two Hundred Thirty-Six Children With Developmental Hydrocephalus: Causes and Clinical Consequences. *J Child Neurol.* 2016;31(3):309-320. doi:10.1177/0883073815592222.
- Protzenko T, Dos Santos Gomes Junior SC, Bellas A, Salomão JFM. Hydrocephalus and occipital encefaloceles: presentation of a series and review of the literature. *Childs Nerv Syst.* 2021;37(11):3437-3445. doi:10.1007/s00381-021-05312-7.
- Warf BC. Hydrocephalus associated with neural tube defects: characteristics, management, and outcome in sub-Saharan Africa. *Childs Nerv Syst.* 2011;27(10):1589-1594. doi:10.1007/

s00381-011-1484-z.

25. Lober J. Systematic ventriculographic studies in infants born with meningomyelocele and encephalocele. The incidence and development of hydrocephalus. *Arch Dis Child*. 1961;36(188):381-389. doi:10.1136/adc.36.188.381.
26. Nagy M., Saleh, A. Hydrocephalus associated with occipital encephalocele: surgical management and clinical outcome. *Egypt J Neurosurg* 36, 6 (2021). <https://doi.org/10.1186/s41984-021-00101-5>.
27. Kabré A, Zabsonre DS, Sanou A, Bako Y. The cephaloceles: A clinical, epidemiological and therapeutic study of 50 cases. *Neurochirurgie*. 2015;61(4):250-254. doi:10.1016/j.neuchi.2015.03.011.
28. Kotil K, Kilinc B, Bilge T. Diagnosis and management of large occipitocervical cephaloceles: a 10-year experience. *Pediatr Neurosurg*. 2008;44(3):193-198. doi:10.1159/000120149.

Nómina de Revisores 2023

La Revista Chilena de Neurocirugía agradece el esfuerzo y generosidad de aquellos que contribuyen con su tiempo y conocimientos para que nuestra revista sea cada día mejor. Estamos conscientes que los revisores construyen el alma de la revista, contribuyendo con una crítica independiente, imparcial y constructiva de los artículos enviados a publicación.

En la siguiente lista están aquellos que contribuyeron con la revisión de manuscritos durante el año 2023. El comité editorial aprecia y agradece su trabajo.

Los editores

Nombres

Dr. Adrián Zárate A.
Dr. Andrés Goycoolea R.
Dr. Arturo Zuleta F.
Dr. David Rojas Z.
Dr. David Sáez
Dr. Felipe Otayza M.
Dr. Felipe Valdivia B.
Dr. Francisco Rojas Z.
Dr. Gustavo Zomosa R.
Dr. Juan Pablo Cabrera C.
Dr. Lientur Taha M.
Dra. M^a Loreto Yáñez S.
Dr. Melchor Lemp M.
Dr. Oscar González G.
Dr. Pedro Vázquez S.
Dr. Rómulo Melo M.
Dr. Samuel Valenzuela C.
Dr. Sergio Aguilera R.

Miembros distinguidos de la Neurocirugía Chilena

Maestros de la Neurocirugía Chilena

† Prof. Dr. Héctor Valladares Arriagada (1983)
 † Prof. Dr. Eduardo Fuentes Besoain (1983)
 † Prof. Dr. Reinaldo Poblete Grez (1996)
 Prof. Dr. Jorge Mura Castro (2020)

Miembros Honorarios Nacionales

Medalla “Prof. Dr. Alfonso Asenjo Gómez” a:

† Prof. Dr. Luciano Basauri Tocchetton (2001)
 † Prof. Dr. Jorge Méndez Santelices (2002)
 Prof. Dr. Leonidas Quintana Marín (2007)
 Prof. Dr. Patricio Tagle Madrid (2022)
 † Dr. Franco Ravera Zunino (2022)

Medallas

“Prof. Dr. Héctor Valladares Arriagada” a:

Prof. Dr. Selim Concha Gutiérrez (2001)
 Prof. Dr. Renato Chiorino Radaelli (2001)
 Prof. Dr. Juan Carlos Gómez González (2001)
 Prof. Dr. Boris Flandez Zbinden (2001)
 † Prof. Dr. Jorge Méndez Santelices (2001)
 Prof. Dr. Miguel Miranda Gacitua (2001)
 † Prof. Dr. Jacinto Cornejo Montalvo (2002)
 Dr. Aurelio Matus Santos (2002)
 Dr. Juan Ricardo Olivares Alarcón (2002)
 Prof. Dr. Mario Poblete Muñoz (2002)
 Dr. Héctor Valladares Asmussen (2002)
 † Prof. Dr. Gustavo Díaz Pérez (2003)
 † Dr. Pablo Donoso Yáñez (2003)
 Prof. Dr. Antonio Orellana Tobar (2008)
 Prof. Dr. Patricio Tagle Madrid (2008)
 Dr. Enrique Colín Bordalí (2014)
 Dr. Patricio Loayza Wilson (2014)
 † Dr. Alfredo Yáñez Lermada (2015)
 Dr. Arturo Zuleta Ferreira (2015)
 Dr. Carlos Martínez Torres (2017)
 Dr. David Rojas Pinto (2017)
 † Dr. Luis Elso Sanhueza (2018)
 Dr. Rómulo Melo Monsalve (2023)
 Dr. Felipe Otayza Montagnon (2023)
 Dr. Alvaro Ruiz Ramírez (2023)

Medallas “Dr. Franco Ravera Zunino” a:

Dr. Carlos Bennett Colomer (2023)

Socio Emérito

Prof. Dr. Juan Carlos Gómez González
 (diciembre 2023)

Miembros Honorarios Extranjeros

Prof. Dr. José Ribe (Portugal 1966)
 Prof. Dr. Bernard Pertuisset (Francia 1966)
 Prof. Dr. Valentine Logue (Gran Bretaña 1969)
 Prof. Dr. Jinnai Dennosuke Jinai (Japón, 1969)
 Prof. Jean Tavernier (Francia, 1969)
 Prof. Dr. Peter Rottgen (Alemania, 1969)
 Prof. H.W. Pia (Alemania, 1969)

Prof. Dr. Harry Kaplan (U.S.A., 1969)
 Prof. Dr. Arnoldo Pansini (Italia 1971)
 Prof. Dr. G. Sterba (Leipzy, 1972)
 Prof. Dr. H. Niebeling (Leipzig, 1972)
 Prof. Dr. M. C. Sancho (México, 1972)
 Prof. Dr. A. González (Argentina, 1972)
 Prof. Dr. R. Vigouroux (Francia, 1972)
 Prof. Dr. Fabio Columella (Italia, 1972)
 Prof. Dr. J. Brihaye (Bélgica, 1972)
 Prof. Dr. Wilhem. Lujendick (Holanda, 1972)
 Prof. Dr. Thomas Ballantine (USA, 1973)
 Prof. Dr. Jiro Susuki (Japón 1977)
 Dr. Daniel Carleton Gajdusek (USA 1977)
 Prof. Dr. Pierre Galibert (Francia 1989)
 Prof. Dr. Armando Basso (Argentina 1989)
 Dr. José Carlos Bustos (España 2002)
 Prof. Dr. Albert Rhoton (USA 2004)
 Prof. Dr. Evandro De Oliveira (Brasil 2007)
 Prof. Dr. Yves Keravel (Francia 2008)
 Prof. Dr. Michel Zerah (Francia 2009)
 Dr. Marcos Masini (Brasil 2009)
 Dr. Pablo Rubino (Argentina 2022)

Miembros Correspondientes

Dr. Jacques Therón (Francia 1978)
 Dr. Leo Ditzel (Brasil 1978)
 Prof. Dr. Pierre Galibert (Francia 1979)
 Prof. Dr. Friederich Loens (Alemania 1979)
 Dr. Armando Basso (Argentina 1979)
 Dr. Enrique Pardau (Argentina 1979)
 Dr. Carlos Budula (Argentina 1979)
 Dr. Maurice Choux (Francia 1983)
 Dr. Gilberto Machado de Almeida (Brasil 1983)
 Dr. Roberto Heros (USA 1984)
 Dr. Jiri Vitek (USA 1984)
 Dr. Gómez (Colombia 1985)
 Dr. James I. Ausman (USA 1986)
 Dr. Manuel Dujovny (USA 1986)
 Dr. Osvaldo Betti (Argentina 1987)
 Dr. Raul Marino Jr. (Brasil 1987)
 Dr. Alberto Eurnekian (Argentina 1987)
 Dr. Ya-Du Chao (China 1987)
 Dr. L. M. Auer (Austria 1988)
 Dr. Jorge Abel Monges (Argentina 1988)
 Dr. Steimlé (Francia 1991)
 Dr. Michael Scott (USA 1992)
 Dr. Pedro Lylyk (Argentina 1993)
 Prof. Dr. Bernard George (Francia 1994)
 Dr. Claudio Feler (USA 1996)
 Dr. Patrick Johnson (USA 1996)
 Dr. Albrecht Harders (Alemania 1996)
 Dr. Carlos Pesce (Argentina 1996)
 Dr. C. Sainte Rose (Francia 1996)
 Prof. Dr. Jorge A. Monges (Argentina 1996)
 Prof. Dr. Peter Black (USA 1997)
 Prof. Dr. Fred Epstein (USA1997)
 Dr. Athos Alves de Souza (Brasil 1997)

Prof. Dr. Erick Wolf (USA1997)
 Dr. Marcos Masini (Brasil1997)
 Dr. Jacques Morcos (USA 1997)
 Dr. Michel Zerah (Francia 1997)
 Prof. Dr. Issam Awad (USA 1998)
 Prof. Dr. Randall M. Chesnut (USA 1998)
 Prof. Dr. Yves Keravel (Francia 1999)
 Prof. Dr. Marc Tadie (Francia 1999)
 Prof. Dr. Luis Marti-Bonmati (España 2000)
 Prof. Dr. Evandro de Oliveira (Brasil 2000)
 Dr. Samuel Zymberg (Brasil 2001)
 Dr. Alberto Biestro (Uruguay 2001)
 Dr. Juli Antico (Argentina 2001)
 Dr. Héctor Giocoli (Argentina 2001)
 Dr. Jacques Moret (Francia 2001)
 Dr. Gilles Perrin (Francia 2001)
 Dr. Francisco Morales R. (España, 2002)
 Dr. David Reardon (USA, 2002)
 Dr. Leonel Limonte (USA, 2002)
 Dr. Ernesto Martínez (México, 2002)
 Dra. Lilia De La Maza (México, 2002)
 Dra. Graciela Zuccaro (Argentina, 2002)
 Dr. Fabián Piedimonte (Argentina, 2002)
 Prof. Dr. Edward Benzel (USA, 2003)
 Prof. Dr. Santiago Lubillo (España, 2003)
 Dr. Rodolfo Ondarza (México, 2003)
 Dr. Aizik Wolf (USA, 2003)
 Dr. Paolo Cappabianca (Italia, 2004)
 Dr. Carlos Gagliardi (Argentina, 2004)
 Prof. Dr. Danielle Rigamonti (USA, 2004)
 Prof. Dr. Harold Rekate (USA, 2004)
 Dr. Hugo Pomata (Argentina, 2004)
 Prof. Dr. Sunil Patel (USA, 2004)
 Prof. Dr. Jacques Caemaert (Bélgica, 2004)
 Prof. Dr. Albino Bricolo (Italia, 2004)
 Prof. Dr. Angel Viruega (Argentina, 2005)
 Dr. Arthur Cukiert (Brasil, 2005)
 Dr. Ricardo Ramina (Brasil, 2005)
 Dr. Jean Pierre Saint-Maurice (Francia, 2005)
 Dr. Manoel Teixeira (Brasil, 2007)
 Dr. Luiz Carlos De Alencastro (Brasil, 2007)
 Dr. Richard Fessler (USA, 2007)
 Dr. Sergio Cavalheiro (Brasil, 2008)
 Dra. Susan Chang (USA, 2008)
 Dr. Juha Hernesniemi (Finlandia, 2008)
 Dr. Ronald Juzty (USA, 2008)
 Dr. José Pineda (USA, 2008)
 Dr. Stephen Ritland (USA, 2008)
 Dr. Carlos Rivera (Colombia, 2008)
 Dr. Himmler Serrato (Colombia, 2008)
 Dr. Teiji Tominaga (Japón, 2008)
 Dr. Hunt Bajter (USA, 2009)
 Dr. Bernhard Bauer (Alemania, 2009)
 Dr. José Soriano (México, 2009)
 Dr. Alejandro Méndez (USA, 2011)
 Dr. Mariano Socolovsky (Argentina, 2022)

Lista de socios 2023

Sociedad de Neurocirugía de Chile

Abarca Carrasco, Benjamín

Institución: Hosp. Regional de Puerto Montt
 Dirección: Servicio de Neurocirugía
 Ciudad: Puerto Montt
 e.mail: mirkoabarca@gmail.com

Acevedo Gallardo, Hernán

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: neuronalnet@hotmail.com

Aguilera Rodríguez, Sergio

Institución: Hosp. Herminda Martín de Chillán
 Dirección: Francisco Ramírez 10
 Ciudad: Chillán
 e.mail: aguilera71@gmail.com

Aguirre Padilla, David

Institución: Hosp. San Borja Arriarán
 Dirección: Santa Rosa 1234
 Ciudad: Santiago
 e.mail: dh.aguirre.md@gmail.com

Albiña Palmarola, Pablo

e.mail: pablo.a.med@gmail.com

Andaur Araneda, Jorge

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: jorgeandaur@yahoo.com

Arellano Alcantara, Ana

Institución: Hosp. Regional de Antofagasta
 Ciudad: Antofagasta
 e.mail: arellano.alcantara@gmail.com

Aros Ojeda, Pedro

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: drpedroaros@gmail.com

Ayach Núñez, Freddy

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Providencia-Santiago
 e.mail: freddy_ayach@yahoo.es

Baabor Aqueveque, Marcos

Institución: Hosp. Clínico Universidad de Chile
 Dirección: Santos Dumont 999
 Ciudad: Santiago
 e.mail: marcosbaabor@yahoo.com

Barrientos Dumenés, Nelson

Ciudad: Santiago
 e.mail: nbarrientosd@vtr.net

Bedoya Barrios, Pedro

Institución: Hosp. Regional de Copiapó
 Dirección: Unidad de Neurocirugía
 Ciudad: Copiapó
 e.mail: bedoyapedro@gmail.com

Bennett Colomer, Carlos

Institución: Hosp. Carlos Van Buren
 Dirección: San Ignacio s/n
 Ciudad: Valparaíso
 e.mail: carlos.bennett@gmail.com

Bustos Andrade, Alberto

Institución: Hosp. Carlos Van Buren
 Ciudad: Valparaíso
 e.mail: albertobustos@icloud.com

Bustos Garrido, Patricio

Institución: Hosp. Clínico Universidad de Chile
 Dirección: Santos Dumont 999
 Ciudad: Independencia - Santiago
 e.mail: pbustosg@gmail.com

Cabrera Cousiño, Juan Pablo

Institución: Hosp. Guillermo Grant Benavente
 Dirección: Servicio de Neurocirugía
 Ciudad: Concepción
 e.mail: jpccvolley@hotmail.com

Cáceres Bassaletti, Alejandro

Institución: Hosp. San Pablo de Coquimbo
 Dirección: Av. Videla s/n
 Ciudad: Coquimbo
 e.mail: alcaceresnc@gmail.com

Campos López, Gabriel

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Santiago
 e.mail: gcampos2@gmail.com

Campos Puebla, Manuel

Institución: Clínica Alemana
 Ciudad: Santiago
 e.mail: campospf@gmail.com

Canitrot Paniagua, Mario

Institución: Clínica Indisa
 Dirección: Av. Santa María 1810
 Ciudad: Santiago
 e.mail: mariocanitrot@gmail.com

Cantillano Carrera, Luis

Institución: Hosp. Regional de Concepción
 Dirección: San Martín 1436
 Ciudad: Concepción
 e.mail: lsegundocantillano@gmail.com

Cantillano Malone, Cristián

Institución: Hosp. Clínico Universidad Católica
 Dirección: Marcoleta 367
 Ciudad: Santiago
 e.mail: christiancantillano@gmail.com

Carmona Rammsy, Pablo

Institución: Hosp. Regional de Puerto Montt
 Dirección: Servicio de Neurocirugía
 Ciudad: Puerto Montt
 e.mail: prcr72@gmail.com

Carrasco Riveros, Raúl

Institución: Universidad de Antofagasta
 Dirección: Av. Argentina 2000
 Ciudad: Antofagasta
 e.mail: peco999@hotmail.com

Castro Nilo, Pedro

Institución: Hosp. Regional de Puerto Montt
 Dirección: Av. Seminario s/n
 Ciudad: Puerto Montt
 e.mail: pcastronilo@gmail.com

Cerda Cabrera, Jorge

Institución: Hosp. Regional de Puerto Montt
 Dirección: Av. Seminario s/n
 Ciudad: Puerto Montt
 e.mail: dr.jcerda@gmail.com

Colin Bordali, Enrique

e.mail: enriquecolinb@gmail.com

Concha Gutiérrez, Selim

e.mail: selimconchag@gmail.com

Concha Julio, Enrique

Institución: Clínica Las Condes
 Dirección: Lo Fontecilla 441
 Ciudad: Las Condes - Santiago
 e.mail: econcha@clinicalascondes.cl

Contreras Seitz, Luis

Institución: Hospital Clínico Universidad de Chile
 Dirección: Santos Dumont 999
 Ciudad: Santiago
 e.mail: luis.contreras.seitz@u.uchile.cl

Correa Peña, Joaquín

Institución: Hosp. Regional de Chillán
 Ciudad: Chillán
 e.mail: correapenajoaquin@gmail.com

Corvalán Latapia, René

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: rene@corvalan.cl

Crespo Romero, Patricia

Institución: Hosp. Sótero del Río
 Ciudad: Santiago
 e.mail: pmcrespor@gmail.com

Cuadra Cárdenas, Octavio

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: octaviocuadradardenas@gmail.com

Cubillos Lobos, Alejandro

Institución: FALP
 Dirección: Av. José M. Infante 805
 Ciudad: Santiago
 e.mail: alejandrocubillos@hotmail.com

Cuevas Seguel, José Luis

Institución: Hosp. Regional de Puerto Montt
 Dirección: Serv. Neurocirugía
 Ciudad: Puerto Montt
 e.mail: cuevasseguel.joseluis@gmail.com

Chica Heredia, Gabriela

Institución: Hosp. del Trabajador
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: gabrielachicah@gmail.com

Chiorino Radaelli, Renato

De Ramón Silva, Raúl
 Institución: Hospital Asistencia Pública
 Ciudad: Santiago
 e.mail: rdrs62@gmail.com

Díaz Ríos, Roberto

Institución: Hospital Regional de Rancagua
 Dirección: Alameda 3065
 Ciudad: Rancagua
 e.mail: rdiazrios@icloud.com

Diocares Quevedo, Gonzalo

Institución: Posta Central
 Dirección: Av. Portugal 125
 Ciudad: Santiago
 e.mail: gdiocares@gmail.com

Droguett Mallea, Marcelo

Institución: Hospital Regional de Temuco
 Dirección: M. Montt 115
 Ciudad: Temuco
 e.mail: mdroguettmallea@gmail.com

Escalante Cárdenas, Héctor

Institución: Hosp. Regional de Temuco
 Ciudad: Temuco
 e.mail: hectorscalante@yahoo.com

Escobar Pérez, Alejandro

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: alejandroescobar@gmail.com

Espinoza García, Esteban

Institución: Hospital San Camilo
 Dirección: Servicio de Neurocirugía
 Ciudad: San Felipe
 e.mail: esteban.espinoza@uv.cl

Fassler Rebon, André

Institución: Clínica Dávila
 Dirección: Av. Recoleta 464
 Ciudad: Santiago
 e.mail: dr.fassler@gmail.com

Finschi Pérez, Denisse

Institución: Hosp. San Borja Arriarán
 Ciudad: Santiago
 e.mail: dafinschi@gmail.com

Flandez Jadue, Boris

Institución: Hospital Base Valdivia
 Dirección: Av. Simpson 850
 Ciudad: Valdivia
 e.mail: flandezjadue@yahoo.com

Flandez Zbinden, Boris**Flores Salinas, Jorge****Fortuño Muñoz, Gonzalo**

Institución: Hosp. Herminda Martín de Chillán
 Dirección: Francisco Ramírez 10
 Ciudad: Chillán
 e.mail: gonzalo.fortuno@gmail.com

Fuentes de la Fuente, Jaime

Institución: Hospital Regional de Temuco
 Dirección: M. Montt 115
 Ciudad: Temuco
 e.mail: drfuentes@gmail.com

García Molina, Julio

Institución: Hosp. Regional de Puerto Montt
 Dirección: Serv. Neurocirugía
 Ciudad: Puerto Montt
 e.mail: drjulio Garcianeuro@hotmail.com

Giménez Hermosilla, Patricio

Institución: Hosp. Regional de Rancagua
 Ciudad: Rancagua
 e.mail: patgimen@gmail.com

Gleiser Joo, Kenneth

Ciudad: Viña del Mar
 e.mail: kgleiser@vtr.net

Gómez González, Juan C.

Ciudad: Santiago

González Dennett, Matías

Institución: Hosp. Carlos Van Buren
 Ciudad: Valparaíso
 e.mail: matigonzaledz@gmail.com

González Guerra, Oscar

Institución: Hosp. Regional de Los Ángeles
 Dirección: Avenida Ricardo Vicuña N°147
 Ciudad: Los Ángeles
 e.mail: zelaznog.oscar@gmail.com

González Torrealba, Gustavo

Institución: Hosp. Regional de Talca
 Ciudad: Talca
 e.mail: drneurogonzalez@gmail.com

González Vicuña, Francisco

Institución: Hosp. Carlos Van Buren
 Dirección: San Ignacio 725
 Ciudad: Valparaíso
 e.mail: fragonvic@gmail.com

Goycoolea Robles, Andrés

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Santiago
 e.mail: anigoro@yahoo.com

Guajardo Hernández, Ulises

Institución: Hosp. Regional de Temuco
 Dirección: M. Montt 115
 Ciudad: Temuco
 e.mail: ulisesguajardo@gmail.com

Guzmán Kramm, Carlos

Institución: Hosp. San Pablo de Coquimbo
 Dirección: Av. Videla s/n
 Ciudad: Coquimbo
 e.mail: cgkramm@gmail.com

Guzmán Rojas, Víctor

Institución: Clínica La Portada
 Dirección: Coquimbo 712 Of. 502
 Ciudad: Antofagasta
 e.mail: guzmanescob@hotmail.com

Heider Rojas, Klaus

Institución: Hosp. Clínico San Pablo
 Dirección: Servicio de Neurocirugía
 Ciudad: Coquimbo
 e.mail: klausheid@gmail.com

Hernández Alvarez, Víctor

Institución: Hospital Barros Luco-Trudeau
 Dirección: Av. José M. Carrera 3204
 Ciudad: San Miguel - Santiago
 e.mail: victor.hernandez.a@hotmail.com

Holmgren Darrigrandi, Pablo

Institución: Hosp. Barros Luco-Trudeau
 Dirección: Gran Avenida 3204
 Ciudad: San Miguel - Santiago
 e.mail: pablohcl@yahoo.com

Horlacher Kunstmann, Andrés

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Ciudad: Santiago
 e.mail: andreshk@hotmail.com

Hortal Fontanet, José

Institución: Hosp. San Pablo de Coquimbo
 Ciudad: Coquimbo
 e.mail: jthortal@gmail.com

Huidobro Salazar, Juan Felipe

Institución: Hosp. Carlos Van Buren
 Dirección: San Ignacio s/n
 Ciudad: Valparaíso
 e.mail: juanfheidobro@gmail.com

Jaque Bravo, Iván

Institución: Hosp. Carlos Van Buren
 Ciudad: Valparaíso
 e.mail: dr.jaque@gmail.com

Jarrin Ordoñez, Patricio

Institución: Hosp. Carlos Van Buren
 Ciudad: Valparaíso
 e.mail: patriciojarrin@gmail.com

Jarufe Yoma, Francisco

Institución: Hospital del Trabajador
 Ciudad: Santiago
 e.mail: jarufeyoma@yahoo.com

Jiménez Palma, Oscar

Institución: Hosp. Regional de Temuco
 Dirección: M. Montt 115
 Ciudad: Temuco
 e.mail: oscarjimenezpalma@gmail.com

Koller Campos, Osvaldo

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: okollercampos@gmail.com

Lacrapette Gajardo, Jacqueline

Institución: Clínica Cordillera
 Dirección: Alejandro Fleming 7889
 Ciudad: Las Condes - Santiago
 e.mail: jlacrapette@yahoo.com

Lara Pulgar, Pablo

Institución: Hospital Clínico Herminda Martín
 Dirección: Av. Francisco Ramírez N° 10.
 Ciudad: Chillán
 email: pablolara7188@gmail.com

Lemp Miranda, Melchor

e.mail: melchorbruno@gmail.com

Loayza Wilson, Patricio

e.mail: patricioloyza@hotmail.com

Lorenzoni Santos, José

Institución: Hosp. Clínico Universidad Católica
 Dirección: Marcoleta 367
 Ciudad: Santiago
 e.mail: jglorenzoni@hotmail.com

Luna Andrades, Francisco

Institución: Hospital Guillermo Grant Benavente
 Dirección: Servicio de Neurocirugía
 Ciudad: Concepción
 e.mail: flunaa@gmail.com

Luna Galli, Felipe

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: flunagalli@yahoo.com

Marengo Olivares, Juan José

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: marengoneurocir@gmail.com

Martínez Plummer, Hugo

Institución: Clínica Dávila
 Dirección: Recoleta 464
 Ciudad: Santiago
 e.mail: hmartinez@davila.cl

Martínez Torres, Carlos

Ciudad: Santiago
e.mail: carmartinez@gmail.com

Massaro Marchant, Paolo

Institución: Hosp. Carlos Van Buren
Dirección: San Ignacio s/n
Ciudad: Valparaíso
e.mail: paolo_massaro@yahoo.com

Mauersberger Stein, Wolfgang

Institución: Hosp. Barros Luco-Trudeau
Dirección: Gran Avenida 3204
Ciudad: San Miguel - Santiago
e.mail: heinz.mauersberger@usach.cl

Medina Barra, Luis

Institución: Hosp. Regional de Los Ángeles
Ciudad: Los Ángeles
e.mail: lmedinanc@gmail.com

Melo Monsalve, Rómulo

Institución: Instituto de Neurocirugía
Dirección: Av. José M. Infante 553
Ciudad: Providencia - Santiago
e.mail: drmmelom@gmail.com

Mery Muñoz, Francisco

Institución: Hosp. Clínico Universidad Católica
Dirección: Marcoleta 367
Ciudad: Santiago
e.mail: franciscomery@hotmail.com

Miranda Gacitua, Miguel

Institución: Clínica Reñaca
Dirección: Anabaena 336, Jardín del Mar
Ciudad: Reñaca, Viña del Mar
e.mail: mimiga@vtr.net

Morales Pinto, Raúl

e.mail: raulemoralesp@gmail.com

Moyano Pérez, Felipe

Institución: Hospital Dipreca
Dirección: Vital Apoquindo 1200 5º Piso
Ciudad: Las Condes - Santiago
e.mail: felipemoyano78@gmail.com

Müller Granger, Erick

Institución: Neuromédica
Dirección: Av. Libertad 1405 Of. 301
Ciudad: Viña del Mar
e.mail: emullerg@gmail.com

Müller Riquelme, José M.

Institución: Hospital Regional de Rancagua
Dirección: Alameda 3065
Ciudad: Rancagua
e.mail: jmmuller@gmail.com

Muñoz Gajardo, Rodolfo

Institución: Hospital Regional de Talca
Dirección: 1 Norte 13 Oriente 1951
Ciudad: Talca
e.mail: rm.neuro@gmail.com

Mura Castro, Jorge

Institución: Instituto de Neurocirugía
Dirección: Av. José M. Infante 553
Ciudad: Providencia - Santiago
e.mail: jorgemuramd@gmail.com

Naudy Martínez, Cristin

Institución: Instituto de Neurocirugía
Dirección: Av. José M. Infante 553
Ciudad: Providencia - Santiago
e.mail: cnaudymartinez@gmail.com

Norambuena Sepúlveda, Filadelfo

Institución: Hospital Regional de Puerto Montt
Dirección: Servicio de Neurocirugía
Ciudad: Puerto Montt
e.mail: fitonora@hotmail.com

Olivares Villarroel, Abel

Institución: Clínica Arauco Salud
Dirección: Avda. Presidente Kennedy 5413-B.
Parque Arauco
Ciudad: Las Condes - Santiago
e.mail: dr.abel.olivares@gmail.com

Orellana Tobar, Antonio

Institución: Universidad de Valparaíso
Dirección: Angamos 655
Ciudad: Viña del Mar
e.mail: draot@vtr.net

Ortega Ricci, Eduardo

Institución: Universidad Austral de Valdivia
Dirección: Casilla 1258
Ciudad: Valdivia
e.mail: ortegaricci@gmail.com

Otayza Montagnon, Felipe

Institución: Clínica Alemana
Ciudad: Las Condes - Santiago.
e.mail: dr.felipeotayza@gmail.com

Ortiz Pommier, Armando

Institución: Clínica Meds
Ciudad: Santiago
e.mail: aortizpommier@gmail.com

Oyarzo Ríos, Jaime

Institución: Hospital Barros Luco-Trudeau
Dirección: Av. José M. Carrera 3204
Ciudad: San Miguel - Santiago
e.mail: joyarzor@yahoo.com

Páez Nova, Maximiliano

e.mail: neuromar01@gmail.com

Parra Bustamante, Marcelo

Institución: Clínica Dávila
Dirección: Av. Recoleta 464
Ciudad: Santiago
e.mail: docparra@gmail.com

Parra Fierro, Gilda

Institución: Hosp. Reg. Puerto Montt
Dirección: Servicio de Neurocirugía
Ciudad: Puerto Montt
e.mail: gildaparrافیerro@gmail.com

Pavez Salinas, Alonso

Institución: Hosp. San Pablo de Coquimbo
Dirección: Av. Videla s/n
Ciudad: Coquimbo
e.mail: apavez@ucn.cl

Perales Cabezas, Iván

Institución: Hosp. San Pablo de Coquimbo
Dirección: Av. Videla s/n
Ciudad: Coquimbo
e.mail: ivanperalescabezas@gmail.com

Pinto Vargas, Jaime

Institución: Hospital Regional de Concepción
Dirección: San Martín 1436
Ciudad: Concepción
e.mail: jaimempinto@gmail.com

Poblete Poulsen, Tomás

Institución: Hosp. San Borja Arriarán
Ciudad: Santiago
e.mail: tompoblete@gmail.com

Quintana Marín, Leonidas

Ciudad: Valparaíso
e.mail: leonquin@gmail.com

Riquelme Segovia, Luis Fco

Institución: Clínica Dávila - Radiocirugía
Dirección: Av. Recoleta 464 - Edif. D Piso -1
Ciudad: Santiago
e.mail: 74lfrs@gmail.com

Rivas Weber, Walter

Institución: Hosp. Regional de Concepción
Dirección: Chacabuco 916
Ciudad: Concepción
e.mail: rivas.weber@gmail.com

Rivera Miranda, Rodrigo

Institución: Instituto de Neurocirugía
Dirección: Av. José M. Infante 553
Ciudad: Santiago
e.mail: riveranrx@gmail.com

Rodríguez Covili, Pablo

Institución: Hosp. San José
Ciudad: Santiago
e.mail: prc@neuroclinica.cl

Rojas Pinto, David

e.mail: davidrojaspinto@gmail.com

Rojas Valdivia, Ricardo

Institución: Hosp. Clínico Universidad Católica
Dirección: Marcoleta 367
Ciudad: Santiago
e.mail: ricardo.rojasval@gmail.com

Rojas Zalazar, David

Institución: Instituto de Neurocirugía
Dirección: Av. José M. Infante 553
Ciudad: Providencia - Santiago
e.mail: drojasz@gmail.com

Rojas Zalazar, Francisco

Institución: Instituto de Neurocirugía
Dirección: Av. José M. Infante 553
Ciudad: Providencia - Santiago
e.mail: frojasz@hotmail.com

Rossel Troncoso, Felipe

Institución: Hosp. Clínico Universidad Católica
Dirección: Marcoleta 367
Ciudad: Santiago
e.mail: frossel@gmail.com

Ruiz-Aburto Aguilar, Arturo

Institución: Hosp. Reg. de Rancagua
Ciudad: Rancagua
e.mail: med.ruiz.aburto@gmail.com

Ruiz Ramírez, Alvaro

Institución: Instituto de Neurocirugía
Dirección: Av. José M. Infante 553
Ciudad: Providencia - Santiago
e.mail: alvaroruiz@vtr.net

Saavedra Palma, Tatiana

Institución: Hosp. Regional de Los Ángeles
Ciudad: Los Ángeles
e.mail: tati_saa26@yahoo.com

Sajama Iturra, Carlos

Institución: Clínica Las Condes
Ciudad: Las Condes-Santiago
e.mail: csajama@gmail.com

Santorcuato Fuentes, Francisco

Institución: Clínica Bupa
Dirección: Av. Departamental 1455
Ciudad: La Florida - Santiago
e.mail: fsantorcuato@hotmail.com

Saphöres Latife, José

Institución: Hosp. Regional de Valdivia
 Ciudad: Valdivia
 e.mail: esaphores@gmail.com

Segura Revello, Rodrigo

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: segurarevello@yahoo.com

Serra Quinteros, Jordi

Institución: Clínica Tabancura
 Ciudad: Santiago
 e.mail: jordiserraquinteros@gmail.com

Sfeir Vottero, Felipe

Institución: Hosp. Regional de Puerto Montt
 Dirección: Servicio de Neurocirugía
 Ciudad: Puerto Montt
 e.mail: fejsfeir@gmail.com

Silva Gaete, David

Institución: Hosp. Regional de Concepción
 Dirección: San Martín 1436
 Ciudad: Concepción
 e.mail: dsilvainc@hotmail.com

Stipo Rosales, Juan

Institución: Hospital Regional de Osorno
 Dirección: Serv. Neurocirugía
 Ciudad: Osorno
 e.mail: juanitostipo@gmail.com

Suárez Saavedra, Gonzalo

Institución: Hosp. Clínico Fuerza Aérea de Chile
 Dirección: Av. Las Condes 8631
 Ciudad: Las Condes, Santiago
 e.mail: gsuaarez.md@gmail.com

Tagle Madrid, Patricio

e.mail: patpotaglem@gmail.com

Taha Moretti, Lientur

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: lientur.taha@gmail.com

Torche Astete, Máximo

Ciudad: Concepción
 e.mail: maxtorche@gmail.com

Torche Vélez, Esteban

e.mail: etorche@gmail.com

Torche Vélez, Máximo

Institución: Hospital Guillermo Grant Benavente
 Dirección: Servicio de Neurocirugía
 Ciudad: Concepción
 e.mail: maxtvz@gmail.com

Valdés Whittle, Cristián

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: cvaldesw@yahoo.com

Valdivia Bernstein, Felipe

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: felipevaldivia@manquehue.net

Valenzuela Abasolo, Sergio

Institución: Clínica Alemana
 Dirección: Av. Manquehue Norte 1407
 Ciudad: Las Condes - Santiago
 e.mail: valen1@manquehue.net

Valenzuela Córdova, Samuel

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: samvalenzu@yaho.com

Valladares Asmussen, Héctor

Ciudad: Viña del Mar

Vallejo Geiger, Rodrigo

Institución: Clínica Alemana
 Ciudad: Santiago
 e.mail: rodvallejo@yahoo.com

Varela Hernández, Ariel

Institución: Hospital Regional de Talca
 Dirección: Servicio Neurocirugía
 Ciudad: Talca
 e.mail: varelahernandezariel@gmail.com

Vasconez Fabre, José V.

Institución: Hospital del Profesor
 Dirección: Alameda 4860
 Ciudad: Santiago
 e.mail: josevasconez04@gmail.com

Vázquez Soto, Pedro

Institución: Hosp. Clínico Universidad de Chile
 Dirección: Santos Dumont 999
 Ciudad: Independencia - Santiago
 e.mail: pvazquezs@yahoo.es

Vergara Cabrera, Miguel

Institución: Clínica San José
 Dirección: Juan Noé 1370
 Ciudad: Arica
 e.mail: mavergarac@hotmail.com

Vielma Pizarro, Juan

Institución: Hospital Carlos Van Buren
 Dirección: Casilla 616
 Ciudad: Viña del Mar
 e.mail: jvielma96@gmail.com

Vigueras Aguilera, Roberto

Institución: Hosp. del Trabajador de Concepción
 Dirección: Cardenio Avello 36
 Ciudad: Concepción
 e.mail: robertoviguerasa@gmail.com

Vigueras Aguilera, Rogelio

Institución: Hosp. Regional de Concepción
 Dirección: San Martín 1436
 Ciudad: Concepción
 e.mail: rogeliiovigueras@gmail.com

Vigueras Alvarez, Sebastián

Institución: Hosp. Regional de Concepción
 Dirección: San Martín 1436
 Ciudad: Concepción
 e.mail: savigueras@hotmail.com

Villanueva Garín, Pablo

Institución: Hosp. Clínico Universidad Católica
 Dirección: Marcoleta 352, 2º Piso
 Ciudad: Santiago
 e.mail: pvg@med.puc.cl

Yokota Beuret, Patricio

Institución: Hospital C. Van Buren
 Dirección: Servicio Neurocirugía
 Ciudad: Valparaíso
 e.mail: yokota.patricio@gmail.com

Zamboni Tognolini, Renzo

e.mail: rzamboni@doctor.com

Zambrano Valdenegro, Emilia

Institución: Hospital San Borja Arriarán
 Dirección: Santa Rosa 1234
 Ciudad: Santiago
 e.mail: emizambrano@gmail.com

Zapata Barra, Rodrigo

Institución: Hosp. Regional de Rancagua
 Ciudad: Rancagua
 e.mail: rzapata_barra@hotmail.com

Zárate Azócar, Adrián

Institución: Hosp. Clínico Mutual de Seguridad
 Dirección: Av. Lib. Bdo. O'Higgins 4848
 Ciudad: Santiago
 e.mail: dr.adrian.zarate@gmail.com

Zomosa Rojas, Gustavo

Institución: Hosp. Clínico Universidad de Chile
 Dirección: Santos Dumont 999
 Ciudad: Santiago
 e.mail: gzomosa@hotmail.com

Zuleta Ferreira, Arturo

Institución: Clínica Alemana
 Dirección: Av. Manquehue Norte 1407
 Ciudad: Las Condes - Santiago
 e.mail: zuletaneurocir@gmail.com

Lista de Socios Meritantes 2023 - Sociedad de Neurocirugía de Chile**López Ferrada, Eduardo**

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Ciudad: Santiago
 e.mail: elopezferrada@gmail.com

Maturana Ortega, Rolando

Institución: Posta Central
 Dirección: Av. Portugal 125
 Ciudad: Santiago
 e.mail: fmaturanab@gmail.com

Orellana Poblete, Matías

Institución: Posta Central
 Dirección: Av. Portugal 125
 Ciudad: Santiago
 e.mail: matiasorellanapoblete@gmail.com

Rojas Gallegos, Andrés

Institución: Posta Central
 Ciudad: Santiago
 e.mail: andresfr.rojas@gmail.com

Scheel Verbakel, Sophie

Institución: Hospital Barros Luco - Trudeau
 Dirección: Gran Avenida 3204
 Ciudad: San Miguel - Santiago
 e.mail: sophiescheel@gmail.com

Sepúlveda Massone, Patricio

Institución: Hosp. Base de Valdivia
 Dirección: Servicio de Salud Valdivia
 Ciudad: Valdivia
 e.mail: pm.sepulveda.massone@gmail.com

Silva Donoso, Francisco

Institución: Clínica Vespucio
 Dirección: Serafin Zamora 190
 Ciudad: Santiago
 e.mail: fcossilvad@gmail.com

Valencia Pino, Felipe

Institución: Hosp. Barros Luco-Trudeau
 Ciudad: San Miguel - Santiago
 e.mail: felipevalenciap@gmail.com

Vega Tapia, Roberto

Institución: Instituto de Neurocirugía
 Dirección: Av. José M. Infante 553
 Ciudad: Providencia - Santiago
 e.mail: robertovegatapia@hotmail.com

Normas de Publicación para los Autores

La Revista Chilena de Neurocirugía es una publicación destinada a la difusión del conocimiento de las enfermedades del sistema nervioso en sus aspectos médicos y quirúrgicos en adultos y niños. Los manuscritos deben ser preparados de acuerdo a las normas detalladas a continuación que se encuentran dentro de los requerimientos de las revistas biomédicas internacionales^{1,2}.

Sólo se aceptará trabajos inéditos en Chile o en el extranjero. Todos los trabajos de la revista serán de su propiedad y podrán ser reproducidos sólo con la autorización escrita del editor. El comité editorial se reserva el derecho de aceptar o rechazar los trabajos enviados a publicación.

La Revista Chilena de Neurocirugía respalda las recomendaciones éticas de la declaración de Helsinki relacionadas a la investigación en seres humanos. El editor se reserva el derecho de rechazar los manuscritos que no respeten dichas recomendaciones. Todos los trabajos deben establecer en el texto que el protocolo fue aprobado por el comité de ética de su institución y que se obtuvo el consentimiento informado de los sujetos del estudio o de sus tutores, si el comité así lo requirió.

Cuando se trate de trabajos en animales, debe describirse los procedimientos quirúrgicos realizados en ellos, el nombre, la dosis y la vía de administración del agente anestésico empleado. No debe usarse como alternativa de la anestesia un agente paralizante, estos últimos deben administrarse junto con el anestésico.

I. Envío de manuscritos

El envío del manuscrito se realiza utilizando la plataforma OJS, ubicada en <https://revistachilenadeneurocirugia.com/>, para lo cual debe registrarse debidamente como autor dentro del sistema. Se recomienda que el autor cuente con un identificador ORCID. En caso que no posea un identificador, puede abrir una cuenta en <https://orcid.org> para crearlo y, seguidamente, lo utiliza para ingresar automática y consistentemente sus datos de inscripción. Alternativamente, puede registrarse ingresando sus datos manualmente.

Luego de registrarse, debe enviar su manuscrito abriendo el formulario de envío, donde podrá seguir paso a paso las etapas de este proceso. Debe asegurarse que su manuscrito cumpla con todos los requisitos exigidos y que el texto adhiere a los requisitos estilísticos resumidos en las [Directrices del autor/a](#).

Con el propósito de dar cumplimiento a las normas de publicación actualmente vigentes en la revista, les rogamos descargar, llenar y cargar junto a su manuscrito la [declaración de responsabilidad de autoría](#) y la [guía de requisitos para los manuscritos](#).

1. Ingreso de información inicial

En la sección inicial del formulario de envío el autor deberá seleccionar el idioma principal del manuscrito, la sección o categoría de su artículo, y verificar que su trabajo cumpla con todos los requisitos y normas establecidas. Opcionalmente, el autor puede escribir un comentario para el editor.

Las principales categorías que existen en la revista para ingresar un artículo son:

Trabajos originales: Trabajos de investigación clínica o experimentales. Su extensión no debe sobrepasar las 15 páginas.

Actualizaciones: Se trata de revisiones de temas que han experimentado un rápido desarrollo en los últimos años, en los cuales el autor ha tenido una importante experiencia personal. Su extensión no debe sobrepasar las 15 páginas tamaño carta.

Casos Clínicos: Corresponden a comunicaciones de casos clínicos cuyas características sean interesantes y signifiquen un aporte docente importante a la especialidad. Consultar referencia 5.

Videos de Casos Clínicos: Se presentará una viñeta clínica de un caso, el video será enlazado en el canal de Youtube de la revista.

Panorama: Sección dedicada a comunicar a los socios diferentes noticias de interés de la especialidad. Incluye además, el obituario y las cartas a editor.

2. Cargar archivo

El autor puede cargar múltiples archivos componentes de su manuscrito, tales como textos, tablas e imágenes. Al hacerlo, se puede añadir comentarios e información adicional referente al archivo, como lo es la descripción, propietario, fuente, fecha, etc.

El cuerpo del manuscrito debe ser cargado en formato MSWord junto a las imágenes en formato jpg o tiff en alta resolución y otros anexos si fuesen necesarios, pero sin incluir la información que se incorporará aparte en el siguiente paso (los metadatos) con el propósito de facilitar la revisión doble ciega.

En el mismo cuerpo, cite la fuente de financiamiento si la hubiere. Anote una versión abreviada del título de hasta 40 caracteres, incluyendo letras y espacios, para ser colocada en los encabezados de cada una de las páginas que ocupará su trabajo en la revista.

Las pautas a seguir en los artículos originales son las siguientes:

a. Introducción

Debe tenerse claramente establecido el propósito del artículo y las razones por las cuales se realizó el estudio. Se recomienda colocar sólo los antecedentes estrictamente necesarios sin revisar el tema en extenso.

b. Método

Debe contener una descripción clara del material de estudio, y de los controles, cuando estos son necesarios. Debe identificarse los métodos y los equipos, colocando el nombre del fabricante y su procedencia entre paréntesis. Los procedimientos deben estar descritos en forma que permita su aplicación a otros investigadores. En caso de técnicas de otros autores, se debe proporcionar las referencias correspondientes.

c. Resultados

Deben ser presentados en una secuencia lógica en el texto, al igual que las tablas e ilustraciones. No repita en el texto todos los datos de las tablas e ilustraciones, sino que enfatice o resuma las observaciones más importantes.

d. Discusión

Destaque los aspectos más novedosos e importantes del estudio y sus conclusiones sin repetir en detalles los datos de los resultados.

Cuando se justifique, incluya en el comentario las implicaciones de sus hallazgos y sus limitaciones, relacione las observaciones con las de otros estudios relevantes y asocie las conclusiones con los propósitos del estudio. Evite aseveraciones que sus datos no permitan fundamentar, referencias a su prioridad en haber obtenido estos resultados y aludir a otros trabajos no concluidos. Plantee nuevas hipótesis cuando sea necesario.

e. Agradecimientos

Si el autor lo estima necesario, puede incluir una frase de agradecimientos a personas o entidades que hayan contribuido en forma directa e importante al trabajo. Se recomienda como frase de encabezamiento: los autores agradecen a...

f. Referencias

Deben hacerse en orden de aparición en el texto, siguiendo la nomenclatura internacional: apellidos seguido de las iniciales de los nombres de los autores, título del artículo, título abreviado de la publicación, año, volumen y página inicial y final, según se señala en el ejemplo: Alonso C, Díaz R. Consumo del tabaco en un grupo de médicos de la V Región. Rev Med Chile 1989; 117: 867-71.

En el caso de textos, éstos serán citados en la siguiente forma: apellidos, iniciales del nombre del autor, título del texto, editorial, ciudad, estado, país y año de la publicación. Ejemplo: West J B. Pulmonary Physiology. The essentials. Williams and Wilkins Co. Baltimore, Md, USA, 1978.

Si el número de autores es mayor de 6, coloque los seis primeros autores seguidos de la frase "et al".

En el caso de capítulos en textos: Apellidos e iniciales del o los autores del capítulo. Título del capítulo; y, después de la preposición "en", apellido del editor, título del libro (edición si es otra de la primera), ciudad, casa editorial, año y páginas. Ejemplo: Woolcock A. The pathology of asthma. En: Weiss E B, Segal M S and Stein M eds. Bronchial asthma, mechanisms and therapeutics. Boston Toronto. Little Brown and Co. 1985; 180-92.

Los autores son responsables de la exactitud de las referencias. El máximo de referencias permitido es de 30. Para citar otro tipo de artículos consulte la referencia 2.

En los artículos de revisión (actualización) el número de referencias puede ser mayor a 30.

g. Tablas

Deben estar presentadas en las páginas finales del manuscrito y enumeradas en forma consecutiva con números árabes. Coloque un título descriptivo a cada una. Cada columna debe tener un encabezamiento corto y abreviado. Coloque los significados de las abreviaturas al pie de la tabla. Identifique si las mediciones estadísticas corresponden a desviación estándar o error estándar.

Omita líneas horizontales y verticales en el interior de las tablas. Se admiten sólo líneas horizontales en el encabezamiento o pie de ellas.

h. Figuras e ilustraciones

Las imágenes fotográficas, gráficos e infogramas, en colores o en escala de grises, deben ser enviados en archivos de formato jpg o tiff de alta resolución entre 150 y 300 dpi.

Al tratarse de gráficos, se acepta el envío de éstos en programa Excel junto a sus valores numéricos en una tabla.

Las ilustraciones de arte lineal deben ser enviadas a un color, con una resolución idealmente igual o superior a 800 dpi. Rogamos obtener este tipo de imágenes con un escáner que permita obtener este tipo de resolución.

No se aceptan:

- Imágenes obtenidas de la web por tener baja resolución.
- Figuras con títulos en su interior.
- Figuras con sujetos cuyos rostros sean identificables, amenos que se acompañen con un consentimiento firmado del paciente.
- Imágenes pegadas en Power point o MS-Word que incluyen flechas, números, caracteres y símbolos pegados encima o en una capa diferente de la imagen de fondo.

Se aceptan:

- Imágenes obtenidas con cámaras digitales réflex o con cámaras de *smartphones* de alta gama.
- Imágenes obtenidas con escáneres horizontales y que permitan realizar digitalizaciones de alta resolución (150 a 1.000 dpi).
- Digitalizaciones obtenidas directamente de equipos radiológicos, ecográficos, de resonancia magnética, microscopios o de cualquier sistema que cuente con tecnología imegenológica digital y que produzca imágenes que superen la mitad del tamaño de un monitor.

Adicionalmente:

- Las figuras y leyendas pueden ir insertadas en el documento del manuscrito con el propósito de orientar. Sin embargo, éstas también deben ser cargadas separadamente en archivos jpg o tiff, con la calidad y resolución anteriormente descrita.

- Las letras, los números y símbolos deben formar parte de la imagen y deben ser lo suficientemente claros para mantenerse legibles con las reducciones a una columna de revista.
- Las microfotografías deben incluir una escala interna y los símbolos, flechas o letras deben contrastar con el fondo.
- Cite las figuras en forma consecutiva dentro del manuscrito. Si se utiliza figuras publicadas de otros autores, deben acompañarse del permiso del autor y editor que debe cargarse debidamente en un archivo de texto.
- En las leyendas de las figuras debe escribirse lo esencial de la figura y dar una definición de los símbolos, flechas, números o letras empleadas. En las microfotografías anote la tinción empleada y el nivel de aumento usado.

i. Abreviaturas

Utilice las abreviaturas de acuerdo a las normas señaladas en la referencia 1.

3. Introducción de metadatos

La información que se introduce en esta etapa se denomina “metadatos del artículo”, y no debe ser introducida en el archivo del texto del manuscrito, el cual se carga según lo descrito en la etapa anterior.

Los metadatos incluyen el título del trabajo en español e inglés, los nombres y apellidos de los colaboradores deben también ser añadidos, además del autor principal, junto con sus filiaciones y direcciones. Los artículos originales, revisiones y casos clínicos deben incluir resúmenes y palabras clave, tanto en español como en inglés. Los resúmenes deben ser escritos con una extensión máxima de 250 palabras, que deben contener el objetivo del trabajo, los hallazgos principales y las conclusiones.

II. Revisión

Los artículos serán revisados por especialistas designados por el comité editorial. Los autores serán notificados dentro de un máximo de 8 semanas de la aceptación o rechazo del manuscrito, que se le devolverá con las recomendaciones hechas por los revisores. La demora en la publicación dependerá de la rapidez con que devuelva al comité editorial la versión corregida y de la disponibilidad de espacio.

III. Bibliografía

1. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Ann Intern Med* 1979; 90: 95-9.
2. International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Ann Intern Med* 1988; 108: 258-65.
3. Cruz E, Oyarzún M. Requisitos para la publicación de figuras generadas digitalmente. *Rev Chil Enferm Respir* 2004; 20: 114-8.
4. Oyarzún M, Aguirre M. Relevancia de las referencias bibliográficas en artículos de revistas biomédicas. *Rev Chil Enferm Respir* 2012; 28: 138-42.
5. Pertuzé J. Criterios para publicar casos clínicos. *Rev Chil Enferm Respir* 2006; 22: 105-