

Craniectomía descompresiva vs Tratamiento conservador en infartos de la arteria cerebral media. Toma de decisión en profesionales de las neurociencias y sus familiares como pacientes

Incontri-Abraham Diego¹, Juárez-Vignon Whaley Juan José¹, Rodríguez-Sánchez Jesús René², Mejía-Pérez Sonia Iliana², Cervantes-Alexis Iliana³, Morales-Acevedo Adrián⁴, Navarro-Bonnet Jorge⁵

¹Universidad Anáhuac México. Campus Norte, Estado de México

²Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Manuel Velasco Suárez, Ciudad de México

³Centro Médico ABC, Santa Fe. Ciudad de México

⁴Universidad Westhill. México

⁵Hospital Médica Sur. Ciudad de México

Correspondencia: Jorge Manuel Navarro Bonnet. Puente de Piedra 150, Toriello Guerra, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14050. Ciudad de México. México.

E mail: jorgenavarro@neurocirugia-innn.com

Recibido 28-marzo-2020

Aceptado 22-junio-2020

Publicado 3-agosto-2020

Resumen

Introducción: La decisión sobre realizar un procedimiento que salve la vida o no, podría ser otra si de este se conoce el pronóstico con y sin este. El infarto maligno de la Arteria Cerebral Media (ACM) tiene una tasa de mortalidad de 80%. La craniectomía descompresiva en las primeras 48 horas puede reducir la mortalidad de 71% a 22%, sin embargo; varios sobrevivientes permanecerán con secuelas severas por quedar con cierto grado de discapacidad neurológica.

Objetivo: Conocer si la toma de decisión informada de un procedimiento podría ser distinta al conocer el pronóstico posterior al mismo.

Material y método: Se realizó un estudio prospectivo. Un total de 51 encuestas se realizaron al personal médico adscrito al INNNMVS, en un periodo de 2 meses. La encuesta determina si el mismo personal médico encuestado se sometería a una craniectomía descompresiva y/o a un familiar, así como su análisis.

Resultados: El 72.5% de los médicos especialistas entrevistados aceptaría someter algún familiar al procedimiento si el hemisferio no dominante fuese el afectado, el 58.8% del

2020, Incontri-Abraham D, et al.. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Creative Commons Attribution License CC BY 4.0 International NC, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se acredite el autor original y la fuente.

personal médico se sometería a dicho procedimiento. Por otro lado, 35.3% aceptarían el procedimiento a un familiar si este fuese en el hemisferio dominante y 27.5% en ellos mismos. Los encuestados al ser conscientes del grado de discapacidad funcional. Conclusión: al conocer la discapacidad y calidad de vida asociados al tratamiento, una gran parte de los trabajadores de salud no consentiría el procedimiento tanto para ellos como para sus familiares al tratarse del hemisferio dominante.

Palabras clave: calidad de vida, craniectomía descompresiva, decisión, discapacidad neurológica, infarto, neurociencias.

Decompressive craniectomy vs Medical treatment for middle cerebral artery infarction. Decision making in neuroscience professionals and their relatives as patients

Abstract

Introduction: Whether to perform a lifesaving procedure or not, could be different if the prognostic value is known. A malignant stroke in the Medial Cerebral Artery (MCA) has a mortality rate of 80%. A decompressive craniectomy in the first 48 hours could reduce the mortality from 71% to 22%, unfortunately, the survivors will have severe sequels with an important neurologic deficit.

Objective: To know if an informed decision on a procedure could be other knowing the prognosis.

Methods: We performed a prospective study. A total of 51 surveys were made to medical professionals at INNNMVS, in a period of 2 months. The surveys determined if the medical professionals would consent to undergo a decompressive craniectomy to themselves and or a family member.

Results: A total of 72.5% of the specialists surveyed would consent a procedure to a family member if the non-dominant hemisphere is affected, a 58.8% of the surveys said they would consent for the procedure. In another hand, 35.3% would accept to have a family member undergo the procedure if the dominant hemisphere was affected and only 27.5% on themselves. This with the known prognosis after the procedure with a severe neurological deficit.

Conclusion: Knowing the level of disability and the quality of life associated to the procedure, a big part of the medical professionals would not consent to undergo such procedure themselves or their family members this if the dominant hemisphere is affected.

Keywords: quality of life, decompressive craniectomy, decision, neurological disability, infarct, neuroscience.

Introducción

El infarto maligno de la arteria cerebral media (ACM) representa un volumen de 145 cm³, lo que equivale a más de 2/3 del territorio irrigado por la ACM. Esta patología tiene una tasa de mortalidad cercana al 80% incluso con manejo intensivo máximo^{1,2}, el cual incluye a la craneotomía descompresiva (frontoparietotemporal, con una extensión de 12 cm hacia el piso medio del cráneo) en situaciones muy puntuales. Este procedimiento quirúrgico tiene el objetivo de reducir la presión intracraneal ocasionada por el edema severo secundario al infarto maligno, disminuyendo así el riesgo de herniación cerebral y facilitando la reperfusión del tejido cerebral afectado³. Si se lleva a cabo dentro de las primeras 48 horas del inicio del infarto, la mortalidad se reduce desde un 71% hasta un 22%. A pesar de la eficacia demostrada de la craneotomía descompresiva en la supervivencia de pacientes con infarto maligno de la ACM⁴⁻⁷, aun con este procedimiento la calidad de vida disminuye a largo plazo, los sobrevivientes posteriores al evento quirúrgico aun padecerán de secuelas severas⁸. De hecho, cabe destacar que los sobrevivientes no se recuperan neurológicamente ni vuelven a llevar a cabo todas sus actividades cotidianas de manera normal. Hasta un 35% de estos pacientes desarrolla discapacidad severa (grado 4-5 de acuerdo con la escala de Rankin modificada), mientras que un 43% presenta discapacidad leve a moderada (grado 2-3 de acuerdo con la escala de Rankin modificada), lo cual está ligado a un pronóstico desfavorable⁹⁻¹¹; estas secuelas persisten incluso a 3 años después de la cirugía¹².

Al mencionar el pronóstico a largo plazo en estos pacientes, debe tenerse en cuenta el impacto de la enfermedad y la cirugía sobre la calidad de vida, y que esta se ve fuertemente influida por factores socioculturales y la toma de decisiones del personal médico. El objetivo del presente trabajo es recabar

información sobre la toma de decisiones del personal de salud implicado en las neurociencias en casos de craneotomía descompresiva secundarias a infarto maligno de la ACM, así como conocer si la toma de decisión informada de un procedimiento podría ser distinta al conocer el pronóstico posterior al mismo. Esperamos encontrar que, con una decisión informada basada en tasas de mortalidad y secuelas neurológicas secundarias a la craneotomía descompresiva, la toma de decisión sobre realizarla o no en un infarto maligno de la arteria cerebral media puede cambiar.

Material y método

Se llevó a cabo un estudio prospectivo por parte de médicos adscritos al Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Manuel Velasco Suárez (INNNMVS) de la Ciudad de México. Se realizaron un total de 51 entrevistas las cuales fueron voluntarias y completamente anónimas, entre un periodo comprendido del 7 de noviembre del 2019 al 31 de enero del 2020. Los criterios de inclusión de nuestro estudio son: ser profesional médico de las neurociencias adscrito a algún servicio del INNNMVS. Los criterios de exclusión del estudio fueron que el mismo personal optará por no incluir su encuesta al estudio, así como cualquier otro profesional médico de las neurociencias que no fuera adscrito al INNNMVS. Fueron incluidos al estudio el personal médico de diferentes especialidades como neurocirugía (n=25, 25.5%), neurología (n=17, 33.3%), psiquiatría (n=5, 9.8%) y neuroanestesiología (n=4, 7.8%) del INNNMVS. Ninguna de las encuestas recabadas fue excluida.

De los 51 médicos especialistas encuestados, un total de 13 (25.5%) fueron mujeres y 38 (74.5%) hombres. Las entrevistas tuvieron la finalidad de recabar información sobre la toma de decisiones del personal de salud relacionado en el área de neurociencias en casos de

craniectomía descompresiva y de padecer un infarto maligno de la ACM. Se le comentó a todo voluntario sus derechos, la finalidad del estudio y que con el presente estudio no recibirá ningún beneficio directo. Se proporcionó información sobre los derechos de cada voluntario de acceder los datos de ellos mismos, al igual que revocar su información en cualquier momento.

En estas entrevistas se recabaron datos sobre edad, sexo, número de hijos, escolaridad, estado civil, religión, especialidad, relación familiar con algún paciente neurológico y la decisión personal que ellos tomarían sobre aceptar la realización de una craniectomía descompresiva para el tratamiento del infarto maligno de la ACM en dos situaciones diferentes:

1. Ellos mismos, ya sea en el hemisferio dominante o en el no dominante.
2. Algún familiar, ya sea en el hemisferio dominante o en el no dominante.

Es importante mencionar que previo a las preguntas sobre la decisión de cada voluntario en cuanto a realizar o no una craniectomía descompresiva como tratamiento, se dio una breve explicación sobre el tema. Se proporcionaron datos de mortalidad de la patología, así como la efectividad, discapacidad y calidad de vida asociado al procedimiento. En el [Anexo 1](#) se muestra un ejemplo de las entrevistas realizadas al personal de salud del INNNMVS.

Se realizó un análisis descriptivo-estadístico de los datos, utilizando el programa *SPSS 15.0* (*SPSS Inc.*; Chicago, Illinois, Estados Unidos). Los resultados se presentaron como número de voluntarios respondiendo a las preguntas correspondientes. Se determinó la diferencia de los resultados de manera descriptiva.

Resultados

Características de los entrevistados

Se obtuvieron un total de 51 encuestas por parte de médicos especialistas laborando en el INNNMVS, de los cuales la media de edad fue de 32 años. Hasta un 74 % de los entrevistados fueron hombres, y un 70% solteros ([tabla 1](#)). El 15% de los entrevistados contaba con un grado mayor de educación (tal como subespecialidad, maestría o doctorado), y hasta un 68% profesaba una religión, siendo la católica la principal hasta en un 60% de los casos. Ninguno de los entrevistados contaba con un miembro de su familia con discapacidad neurológica.

Tabla 1. Características de los 51 médicos especialistas del INNNMVS que fueron entrevistados

	n	%
Genero		
Femenino	13	25.5%
Masculino	38	74.5%
Estado Civil		
Soltero	36	70.6%
Casado	14	27.5%
Divorciado	1	2%
Especialidad		
Neurocirugía	25	49.0%
Neurología	17	33.3%
Psiquiatría	5	9.8%
Neuroanestesiología	4	7.8%

Conocimiento por parte de los entrevistados de la tasa de mortalidad asociada al infarto maligno de la ACM y su manejo quirúrgico

El 92% de los entrevistados conocía la mortalidad asociada al infarto maligno de la ACM ([figura 1](#)),

mientras que un 84% tenía conocimiento sobre el grado funcional de los pacientes posterior a la craneotomía descompresiva (figura 2). Con la información proporcionada a cada entrevistado sobre el tema, cabe destacar que la mayoría de los médicos especialistas aceptaría realizar una craneotomía descompresiva en algún miembro de su familia, siempre y cuando se trate del hemisferio no dominante (72.5%) ya que, si se tratase del hemisferio dominante, solamente un 35.3% aceptaría el procedimiento quirúrgico (figura 3).

Asimismo, al preguntar el procedimiento a seguir si el infarto maligno de la ACM ocurriese en los entrevistados, el 58.8% aceptaría la craneotomía descompresiva como medida terapéutica si el infarto fuese en el hemisferio no dominante, mientras que solamente el 27.5% lo aceptaría si el hemisferio dominante fuera el involucrado (figura 4).

La relación entre la realización de craneotomía descompresiva en el hemisferio tanto dominante como no dominante en familiares y en el mismo personal médico no tuvo significancia estadística, por lo que dicho análisis estadístico no fue incluido en el texto.

Figura 1. Conocimiento de la tasa de mortalidad de infarto maligno de la arteria cerebral media por parte de los 51 médicos especialistas del INNN que fueron entrevistados.

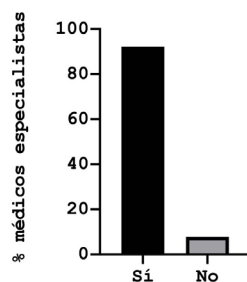


Figura 2. Conocimiento de la utilidad y del pronóstico funcional de la craneotomía descompresiva para el tratamiento del infarto maligno de la arteria cerebral media por parte de los 51 médicos especialistas del INNN que fueron entrevistados.

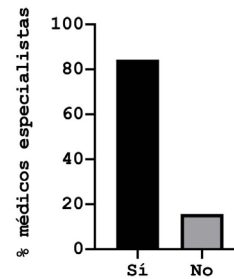


Figura 3. Médicos especialistas del INNN que firmarían el consentimiento informado para la realización de una craneotomía descompresiva como tratamiento del infarto maligno de la arteria cerebral media en algún miembro de su familia nuclear.

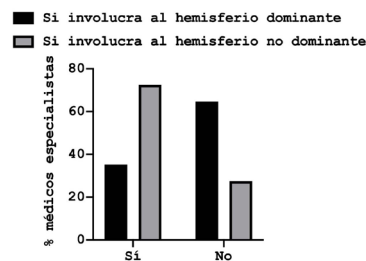
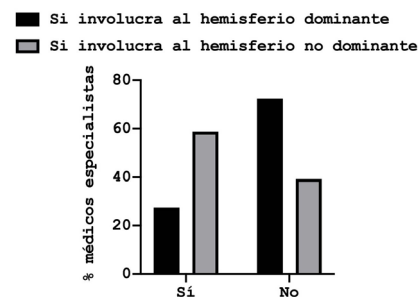


Figura 4. Médicos especialistas del INNN que firmarían el consentimiento informado para la realización de una craneotomía descompresiva con el tratamiento del infarto maligno de la arteria cerebral media de ellos mismos.



Discusión

En las últimas dos décadas, varios estudios han reportado el uso de la craniectomía descompresiva como procedimiento de elección en el infarto maligno de la ACM, traumatismo craneoencefálico, hemorragia subaracnoidea e infección intracraneal. En general, este procedimiento salvará en muchas ocasiones la vida del paciente. Sin embargo, no revertirá la agresión neurológica inicial, disminuyendo así la mortalidad a cambio de un aumento en la supervivencia con discapacidad severa y una calidad de vida que los pacientes y sus familiares describen como inaceptable^{13,14}. Por lo tanto, es importante que la supervivencia no sea el único parámetro para tomar en cuenta en casos de infarto maligno de la ACM, sino también el estado funcional y la calidad de vida de los pacientes posterior a la craniectomía descompresiva¹⁵. En el presente trabajo, encontramos que la mayoría de los médicos especialistas entrevistados no realizarían una craniectomía descompresiva en ningún familiar cercano si el hemisferio afectado fuese el dominante. Fueron todavía más los médicos especialistas que se negarían a someterse a una craniectomía descompresiva del hemisferio dominante si ellos fuesen los afectados por el infarto maligno de la ACM. Estas respuestas fueron dadas posterior a informarles a los entrevistados sobre las tasas de mortalidad, discapacidad y calidad de vida de los pacientes que sobreviven a un infarto maligno de la ACM y que son sometidos a una craniectomía descompresiva. Cabe mencionar que ningún médico especialista entrevistado contaba con algún familiar con discapacidad neurológica, por lo que los próximos estudios deberían abordar la toma de decisiones del personal médico implicado en las neurociencias y que esté en cercanía con algún caso. Como se mencionó anteriormente, varios estudios han demostrado que la craniectomía descompresiva reduce la mortalidad del infarto maligno de la ACM a expensas de un aumento en el

número de supervivientes con discapacidad severa y pobre calidad de vida. El dilema ético consiste en determinar cuándo se debe de considerar un pronóstico funcional desfavorable después de un infarto maligno de la ACM¹⁶⁻¹⁸. Esto último debe de tomarse en cuenta, y más cuando las decisiones deben de tomarse con rapidez debido a la severidad de la patología¹⁹. Estudios realizados en pacientes que sobrevivieron a una craniectomía descompresiva evaluaron si estos pacientes se arrepentían de haber sido sometidos a la cirugía. Los resultados indican que la mayoría de los pacientes están satisfechos con el resultado obtenido y que proporcionarán un consentimiento retrospectivo. Incluso se ha encontrado que, a pesar de los altos niveles de discapacidad neurológica, la mayoría de los pacientes están satisfechos con su calidad de vida posterior al procedimiento^{11,20,21}. Sin embargo, a la hora de entrevistar a los pacientes que sobrevivieron a una craniectomía descompresiva y evaluar si ellos proporcionarían su consentimiento retrospectivo al procedimiento, es importante tomar en cuenta el grado de discapacidad neurológica de ciertos pacientes, ya que, en casos de afasia severa o déficit neuropsicológico, los pacientes no pueden responder de manera adecuada a la pregunta, siendo entonces descartados del estudio o recurriéndose al familiar del paciente para responder dichas preguntas, por lo tanto, alterando los resultados de las entrevistas. De hecho, y como ya se mencionó con anterioridad, en la mayoría de los pacientes el grado de discapacidad posterior a la cirugía es severo, es decir, no pueden caminar sin asistencia, no pueden cuidar por sí mismos sus necesidades corporales básicas, e incluso no tienen la función neurocognitiva suficiente para responder a una simple pregunta^{13,22,23}. Por lo tanto, aún permanece en pie la siguiente pregunta: ¿Pueden los resultados de los últimos estudios justificar la intervención, aún con un alto índice de discapacidad severa posterior al procedimiento?. Para responder esto, hay que tomar en cuenta

que la mayoría de los individuos parecen adaptarse a los cambios que generó en su vida diaria la craniectomía descompresiva y, posteriormente, aceptan un grado de discapacidad severa que previo al procedimiento quirúrgico habrían considerado inaceptable²⁴.

En cuanto a la toma de decisiones, es importante que los médicos especialistas sean cuidadosos a la hora de seleccionar a los pacientes con infarto maligno de la ACM que serán sometidos a una craniectomía descompresiva. Dentro de este contexto, siempre debe considerarse que aquellos pacientes con deterioro neurológico y aquellos con estudios de imagen sugestivos de efecto de masa significativa, desplazamiento de la línea media o herniación, deben ser sujetos a cirugía. Sin embargo, es importante tomar en cuenta diversos factores que podrían influenciar la decisión de realizar una craniectomía descompresiva o no, tales como la localización del infarto maligno de la ACM, la edad del paciente, las comorbilidades presentes y su estado funcional posquirúrgico. Por lo tanto, es importante proporcionar la información necesaria en cuanto al pronóstico funcional del paciente, para así determinar qué es un resultado aceptable para el paciente y sus familiares, siempre teniendo en cuenta que una discapacidad severa es el resultado más probable posterior a una craniectomía descompresiva, y que la muerte es el resultado más probable en casos de no llevar a cabo el procedimiento quirúrgico^{8,17,25}. Es decir, debe ser un procedimiento personalizado para cada paciente y tomando en cuenta la decisión de los familiares de igual forma. Aunque consideramos que el presente estudio proporciona una visión general y necesaria del punto de vista de profesionales de la salud en el área de neurociencias sobre la decisión de realizar o no la craniectomía descompresiva, existen ciertas limitaciones. Estas últimas incluyen el tamaño de la muestra, el

cual es relativamente pequeño. Además, el hecho de que las personas entrevistadas eran únicamente profesionales de la salud dedicados al área de neurociencias y que ninguno de ellos tenía cercanía a algún caso con relación al procedimiento, es otra limitante para tomar en cuenta. Por lo tanto, es importante conocer la perspectiva del resto de profesionales de la salud dedicados al área de neurociencias y que tengan contacto cercano con un caso de craniectomía descompresiva. De tal manera, se podrán evaluar las razones de la decisión y su opinión posterior al procedimiento quirúrgico.

Conclusión

Actualmente, el debate aún continúa en cuanto a si realmente vale la pena llevar a cabo una craniectomía descompresiva para salvar la vida de un paciente, ya que lo llevará invariablemente a padecer cierto grado de discapacidad neurológica por el resto de sus días. A pesar de que la craniectomía descompresiva influye fuertemente en la mortalidad asociada al infarto maligno de la ACM, al conocer los porcentajes de discapacidad y calidad de vida asociados al tratamiento, una gran parte de los trabajadores de salud incluidos en este estudio no consentiría el procedimiento tanto para ellos como para sus familiares al tratarse del hemisferio dominante. Por lo tanto, es importante siempre proporcionar los datos de mortalidad de la patología, así como los de efectividad, discapacidad y calidad de vida asociados al procedimiento quirúrgico. De esta manera, y debido a que los pacientes con infarto maligno de la ACM se encuentran incapaces de expresar sus deseos, la decisión de recurrir a una craniectomía descompresiva podrá llevarse a cabo de una manera muy cuidadosa entre el personal médico y los familiares del paciente.

Conflicto de intereses

Los autores reportan que no existe conflicto de intereses con relación a los materiales o métodos utilizados, así como en los resultados presentados en este artículo.

Anexo 1. Encuesta sobre craniectomía descompresiva en casos de infarto de la arteria cerebral media.

Craniectomía Descompresiva en Infarto de Arteria Cerebral Media. Decisiones de los Profesionales Involucrados con las Neurociencias.

Nombre: _____ Edad: _____

Institución en la que labora: _____

Especialidad: _____

Curso de alta especialidad/maestría/doctorado: _____

Profesa alguna religión? _____ Cual? _____

Tiene algún miembro de su familia nuclear (casado: esposo(a) e hijos biológicos; soltero: padre, madre o hermanos)¹ con discapacidad neurológica? _____

Quien? _____

Que tipo de discapacidad? _____

Sabe usted que un infarto maligno de arteria cerebral media (volumen de 145cm³ o mas de 2/3 del territorio irrigado por la ACM) tiene una tasa de mortalidad cercana al 80% con manejo intensivo máximo^{2,3}? **Si** _____ **No** _____

Y que una craniectomía descompresiva (frontoparietotemporal de 12cm con extensión al piso medio del cráneo) dentro de las primeras 48hrs del inicio del infarto reduce la mortalidad de 71% a 22%, pero los sobrevivientes nunca quedan asintomáticos o vuelven a llevar cabo todas sus actividades cotidianas pesar de síntomas; 35% tienen discapacidad severa Rankin modificado 4-5 y 43% discapacidad leve a moderada Rankin modificado 2-3⁴ (tabla 1); estas secuelas persisten a 3 años después de la cirugía⁵ (tabla 2)? **Si** _____ **No** _____

En caso de duda ver escala de Rankin modificado al final de la encuesta⁶

Si algún miembro de su familia nuclear padeciera un infarto maligno de arteria cerebral media, firmaría el consentimiento para realizarle una craniectomía descompresiva?

Hemisferio dominante: **Si** _____ **No** _____

Hemisferio NO dominante: **Si** _____ **No** _____

Si usted padeciera un infarto cerebral maligno de arteria cerebral media, daría consentimiento para realizarle una craniectomía descompresiva?

Hemisferio dominante: **Si** _____ **No** _____

Hemisferio NO dominante: **Si** _____ **No** _____

Referencias

1. Hacke W, Schwab S, Horn M, Spranger M, De Georgia M von Kummer R. 'Malignant' middle cerebral artery territory infarction: clinical course and prognostic signs. *Arch Neurol*. 1996; 54(4):309-215. doi: 10.1001/archneur.1996.00550040037012.
2. Berrouschot J, Sterker M, Bettin S, Köster J, Schneider D. Mortality of space-occupying ('malignant') middle cerebral artery infarction under conservative intensive care. *Intensive Care Med*. 1998;24(6):620-3. DOI: 10.1007/s001340050625
3. Antuña-Ramos A, Suárez-Suárez M, Álvarez-Vega MA, de Eulate-Beramendi SÁ, Seijo-Fernández F. Calidad de vida tras el tratamiento quirúrgico del infarto maligno de la arteria cerebral media. *Rev Neurol*. 2012;55(11):651- 7.
4. Koh MS, Goh KYC, Tung MYY, Chan C. Is decompressive craniectomy for acute cerebral infarction of any benefit? *Surg Neurol*. 2000; 53(3):225-30. DOI: 10.1016/s0090-3019(00)00163-4
5. Walz B, Zimmermann C, Böttger S, Haberl RL. Prognosis of patients after hemicraniectomy in malignant middle cerebral artery infarction. *J Neurol*. 2002; 249(9):1183- 90. DOI: 10.1007/s00415-002-0798-x
6. Mori K, Aoki A, Yamamoto T, Horinaka N, Maeda M. Aggressive decompressive surgery in patients with massive hemispheric embolic cerebral infarction associated with severe brain swelling. *Acta Neurochir (Wien)*. 2001; 143(5):483-91. DOI: 10.1007/s007010170078
7. Schwab S, Steiner T, Aschoff A, Schwarz S, Steiner HH, Jansen O, et al. Early Hemicraniectomy in Patients With Complete Middle Cerebral Artery Infarction. *Stroke* 1998;29(9):1888-93. DOI: 10.1161/01.str.29.9.1888
8. Mohan Rajwani K, Crocker M, Moynihan B. Decompressive craniectomy for the treatment of malignant middle cerebral artery infarction. *Br J Neurosurg*. 2017;31(4):401-9. DOI: 10.1080/02688697.2017.1329518
9. Vahedi K, Hofmeijer J, Juettler E, Vicaut E, George B, Algra A, et al. Early decompressive surgery in malignant infarction of the middle cerebral artery: a pooled analysis of three randomised controlled trials. *Lancet Neurol*. 2007;6(3):215-22. DOI: 10.1016/S1474-4422(07)70036-4
10. Hofmeijer J, Van Der Worp HB, Kappelle LJ, Eshuis S, Algra A, Greving JP. Cost-effectiveness of surgical decompression for space-occupying hemispheric infarction. *Stroke*. 2013;44(10):2923-5. DOI: 10.1161/STROKEAHA.113.002445
11. Rahme R, Zuccarello M, Kleindorfer D, Adeoye OM, Ringer AJ. Decompressive hemicraniectomy for malignant middle cerebral artery territory infarction: is life worth living? *J Neurosurg*. 2012;117(4):749-54. DOI: 10.3171/2012.6.JNS111140
12. Geurts M, Van Der Worp HB, Kappelle LJ, Amelink GJ, Algra A, Hofmeijer J. Surgical decompression for space-occupying cerebral infarction: Outcomes at 3 years in the randomized HAMLET trial. *Stroke*. 2013;44(9):2506- 8. DOI: 10.1161/STROKEAHA.113.002014
13. Honeybul S, Gillett GR, Ho KM, Janzen C, Kruger K. Is life worth living? Decompressive craniectomy and the disability paradox. *J Neurosurg*. 2016;125(3):775-8. DOI: 10.3171/2016.3.JNS1683
14. Back L, Nagaraja V, Kapur A, Eslick GD. Role of decompressive hemicraniectomy in extensive middle cerebral artery strokes: A meta-analysis of randomised trials. *Intern Med J*. 2015;45(7):711-7. DOI: 10.1111/imj.12724
15. Waqas M, Malik N, Shamim MS, Nathani KR, Abbasi SA. Quality of Life Among Patients Undergoing Decompressive Craniectomy for Traumatic Brain Injury Using Glasgow Outcome Scale Extended and Quality of Life After Brain Injury Scale. *World Neurosurg*. 2018; 116: e783-90. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.05.092>
16. Morley NCD, Berge E, Cruz-Flores S, Whittle IR. Surgical Decompression for Cerebral Edema in Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. 2003; 34(5):1337-1337. DOI: 10.1161/01.STR.0000069264.00152.A1
17. Lu XC, Huang BS, Zheng JY, Tao Y, Yu W, Tang LJ, et al. Decompressive craniectomy for the treatment of malignant infarction of the middle cerebral artery. *Sci Rep*. 2014; 4:7070 DOI: 10.1038/srep07070
18. Yang MH, Lin HY, Fu J, Roodrajeetsing G, et al. Decompressive hemicraniectomy in patients with malignant middle cerebral artery infarction: A systematic review and meta-analysis. *Surgeon* 2015; 13(4):230-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.surge.2014.12.002>

19. Gopaul R, Wei ZD, Yan J, Gong FY, Xiao SW. Clinical study of quality of life of traumatic brain injury patients after decompressive craniectomy and related influencing factors. *Chinese Neurosurg J.* 2016;2(1):1–10. <http://dx.doi.org/10.1186/s41016-016-0044-5>
20. Kiphuth IC, Köhrmann M, Lichy C, Schwab S, Huttner HB. Hemicraniectomy for malignant middle cerebral artery infarction: Retrospective consent to decompressive surgery depends on functional long-term outcome. *Neurocrit Care.* 2010;13(3):380–4. DOI: [10.1007/s12028-010-9449-8](https://doi.org/10.1007/s12028-010-9449-8)
21. Skoglund TS, Eriksson-Ritzén C, Sörbo A, Jensen C, Rydenhag B. Health status and life satisfaction after decompressive craniectomy for malignant middle cerebral artery infarction. *Acta Neurol Scand.* 2008;117(5):305–10. DOI: [10.1111/j.1600-0404.2007.00967.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.2007.00967.x)
22. Jüttler E, Unterberg A, Woitzik J, Bösel J, Amiri H, Sakowitz OW, et al. Hemicraniectomy in older patients with extensive middle-cerebral-artery stroke. *N Engl J Med.* 2014;370(12):1091–100. DOI: [10.1056/NEJMoa1311367](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1311367)
23. Gul W, Fuller HR, Wright H, Sen J. A Systematic review and meta-analysis of the effectiveness of surgical decompression in treating patients with malignant middle cerebral artery Infarction. *World Neurosurg.* 2018;120:e902–20. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.08.189>
24. Smith M. Refractory intracranial hypertension: The role of decompressive craniectomy. *Anesth Analg.* 2017;125(6):1999–2008. DOI: [10.1213/ANE.0000000000002399](https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002399)
25. Woertgen C, Erban P, Rothoerl RD, Bein T, Horn M, Brawanski A. Quality of life after decompressive craniectomy in patients suffering from supratentorial brain ischemia. *Acta Neurochir (Wien).* 2004;146(7):691–5. DOI: [10.1007/s00701-004-0280-x](https://doi.org/10.1007/s00701-004-0280-x)

Artículo sin conflicto de interés

© Archivos de Neurociencias