

Craniectomía descompresiva en infarto de arteria cerebral media bilateral asociado a COVID-19

Reporte de caso

Marco Antonio Flores-Maya^{a,*}, José Roberto Vázquez-Nieves^a,
Octavio Jesús Arroyo-Zavala^a, Jenner Laredo-Gómez^a



Imagen de Drazen Zigic en Freepik

Resumen

El nuevo síndrome respiratorio agudo severo por coronavirus tipo 2 (SARS-CoV-2) que causa la enfermedad por COVID-19, se detectó por primera vez en diciembre de 2019. En donde se ha visto que existe un estado protrombótico con afectación al sistema nervioso central, con afectación a vasos de gran calibre como la arteria cerebral media, se debe a mecanismos inducidos por la propia infección, estado de hipercoagulabilidad y daño endotelial. Las manifestaciones neurológicas en el COVID-19 se encuentran en el 36% de los pacientes.

Descripción del caso: Se trata de un paciente del sexo masculino, de 36 años de edad, con fiebre, tos y malestar general,

a quien se le realizó una prueba COVID que resultó positiva, con empeoramiento del cuadro al que se agregó fotofobia, hemiparesia derecha y desviación de la comisura labial hacia la izquierda, por lo que fue llevado a un facultativo 8 horas después del inicio del cuadro clínico. Ahí se realizó una tomografía de cráneo simple que evidenció infarto extenso de la arteria cerebral media izquierda, con edema cerebral maligno, el cual se derivó a manejo quirúrgico de urgencia donde se le realizó una craniectomía descompresiva izquierda extensa. Después de esto, se mantuvo con asistencia respiratoria por intubación mecánica y medidas antiedema cerebral, y se logró que hubiera progresión ventilatoria; sin embargo, se le realizó traqueostomía y gastrostomía por presentar malos predictores de extubación. Se mantuvo en observación posquirúrgica y quedó con hemiparesia 3/5 derecha, sin algún otro déficit, por lo que se dio egreso a domicilio.

Discusión: El caso presentado fue manejado con craniectomía descompresiva extensa, y se obtuvo mejoría en la supervivencia y pronóstico funcional, al igual que lo reportado en la literatura médica, en donde se recomienda que dicho manejo se realice de forma temprana.

^aServicio de Neurocirugía. Hospital Regional General Ignacio Zaragoza. ISSSTE. Ciudad de México, México.

ORCID ID:

†<https://orcid.org/0000-0001-5156-7638>

* Autor para correspondencia: Marco Antonio Flores Maya.

Correo electrónico: tolmark10@gmail.com

Recibido 01-febrero-2023. Aceptado: 16-diciembre-2023.

Conclusiones: El presente informe nos revela que aquellos pacientes hombres jóvenes en la cuarta y quinta década de la vida, con COVID-19 e infarto de arteria cerebral media, se presentan sin comorbilidades al darse tratamiento temprano con hemicraniectomía descompresiva, el cual mejora su pronóstico de vida, concordando con los casos presentados en la literatura médica.

Palabras clave: COVID-19; infarto cerebral; craniectomía descompresiva; hipercoagulabilidad.

Decompressive Craniectomy in Bilateral Middle Cerebral Artery Infarction Associated with COVID-19: A Case Report

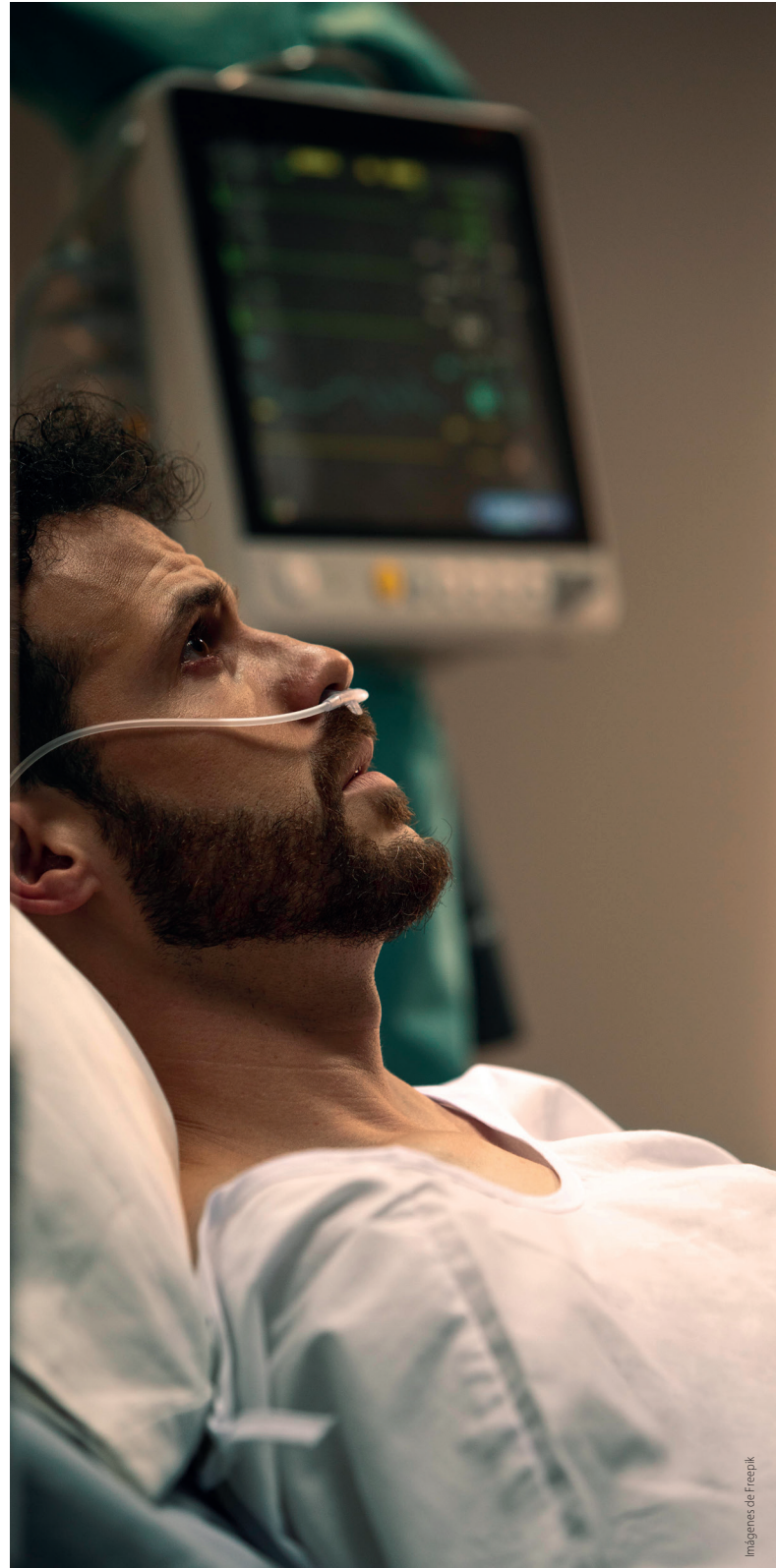
Abstract

The new severe acute respiratory syndrome due to coronavirus type 2 (SARS-CoV-2), which causes COVID-19 disease, was detected for the first time in December 2019. Where it has been seen that there is a prothrombotic state with involvement of the Central Nervous, with involvement of large vessels such as the middle cerebral artery, is due to mechanisms induced by the infection itself, hypercoagulable state and endothelial damage. Neurological manifestations in COVID-19 are found in 36% of patients.

Case description: This is a 36-year-old male patient with fever, cough and general malaise. A COVID test was performed, which came out positive. His condition was getting worse adding photophobia, right hemiparesis and deviation of the corner of the mouth to the left, which is why he went to the doctor, arriving 8 hours after the onset of the clinical picture, where a simple skull tomography was performed, showing extensive infarction of the left middle cerebral artery with malignant cerebral edema. He was transferred to emergency surgical management where a left decompressive craniectomy was performed. After this, mechanical respiratory assistance with intubation and anti-cerebral edema measures were maintained, achieving ventilatory progression; however, a tracheostomy and gastrostomy were performed due to poor predictors of extubation. He was kept under post-surgical observation, leaving him with 3/5 right hemiparesis, without any other deficit, therefore, he was discharged home.

Discussion: The case presented was managed with decompressive craniectomy, resulting in an improvement in survival, as reported in the literature where it is recommended that such management should be performed early.

Conclusions: This report reveals that patients with COVID-19 present in young men in the fourth and fifth decade of life,



without comorbidities, that received early treatment with decompressive hemicraniectomy, improved their life prognosis, consistent with the cases presented in the literature.

Keywords: COVID-19; brain infarction; decompressive craniectomy; hypercoagulability.

INTRODUCCIÓN

El nuevo síndrome respiratorio agudo severo por coronavirus tipo 2 (SARS-CoV-2) que causa la enfermedad por COVID-19, se detectó por primera vez en diciembre de 2019. En donde se ha observado que existe un estado protrombótico con afección al sistema nervioso central¹. Se ha detectado una incidencia mayor en hombres jóvenes, sin factores de riesgo cardiovascular, con afectación a vasos de gran calibre como la arteria cerebral media. Se plantea la posibilidad de que el accidente cerebrovascular relacionado a COVID-19 se debe a mecanismos inducidos por la propia infección, estado de hipercoagulabilidad y daño endotelial². Las manifestaciones neurológicas en el COVID-19 se encuentran en 36% de los pacientes. Un estudio realizado en Nueva York, de marzo a abril del 2020, en 329 pacientes en quienes se activó el código ic-tus, demostró que 53% fueron hombres, con edad media de 66 años y escala de NIHSS de 9 puntos, en donde 38.3% fue positivo para COVID-19, encontrándose oclusión de grande vaso en 35.3% y, de ellos, 62% fue en la arteria cerebral media en el segmento M1-M2, mayormente en hispanos. Se mostró que hay más frecuencia de oclusión de grande vaso asociado a COVID-19 que por otra etiología de evento vascular cerebral³.

La infección por COVID-19 se caracteriza por estado inflamatorio y procoagulante que produce mayor riesgo de accidente cerebrovascular, en donde los síntomas iniciales más frecuentes son mareo, cefalea y anosmia, debido a que el SARS-CoV-2 causa infección directa al bulbo olfatorio y propagación transináptica por medio de afección de las células CD4, células T, monocitos y células gliales en el SNC, produciendo interleucina 6, interferón gamma y factor de necrosis tumoral que causan alteración en la barrera hematoencefálica. A su vez, el SARS-CoV-2 usa su SPIKE proteína S para

unirse al receptor ACE-2 de la vasculatura cerebral, produciendo aumento en la cascada del complemento y de la coagulación, liberando citoquinas proinflamatorias con angiopatía microvascular. Los altos niveles de marcadores proinflamatorios como dímero D, trombocitopenia y coagulación intravascular diseminada son factores de riesgo que aumenta la mortalidad⁴. Hay niveles altos de fibrinógeno, proteína C reactiva, dímero D, factor de Von Willebrand, debido a que el virus produce alteración en la ACE-2 de la pared endotelial, junto con la activación de metaloproteinasas que contribuyen a la formación de trombos intramurales y la oclusión de grandes vasos⁵. Los estudios han sugerido que un nivel elevado de dímero D en pacientes con COVID-19 está estrechamente relacionado con mal pronóstico y alta tasa de mortalidad. La terapia anticoagulante con heparina puede reducir eficazmente la tasa de mortalidad en pacientes con COVID-19 y nivel de dímero ad >3.0 µg/ml, al igual que el factor de Von Willebrand se encuentra elevado. En pacientes con accidente cerebrovascular isquémico se demostró que existe elevación de lactato deshidrogenasa, dímero D y proteína C reactiva. Presentaron virus del COVID-19 en LCR, por lo que se sugiere que penetra la barrera hematoencefálica. En pacientes con COVID-19 grave se han demostrado niveles elevados de citoquinas proinflamatorias como IL1, IL6 y TNF-α y estas a su vez facilitan la liberación de factor tisular (FT), que activa la vía extrínseca de la coagulación, además de promover la expresión de PAI-1, el cual inhibe el sistema de fibrinólisis. Se ha visto que el COVID-19 invade las células endoteliales a través del receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (AcE2) provocando daño tisular y alteración de las citocinas⁶.

Los pacientes positivos para COVID-19 con accidente cerebrovascular hemisférico extenso y edema cerebral maligno se benefician de la hemicraniectomía descompresiva temprana, en donde se ha visto que aumenta la supervivencia⁷. De acuerdo con la bibliografía médica actual, los infartos extensos de arteria cerebral media ocupan el 15% de todos los casos, con una mortalidad que alcanza el 80%, sin tratamiento quirúrgico⁸. Varios ensayos clínicos



Imagen de Wavebreakmedia_microm en Freepik

aleatorizados han demostrado que la craneotomía descompresiva se asocia con disminución de la morbimortalidad si se realiza de forma temprana, incrementando los años calidad vida⁹. Se ha visto que realizar craneotomías descompresivas con diámetro menores a 12 cm se asocia con hemorragias al borde de la craneotomía y, por lo tanto, aumenta la mortalidad¹⁰.

En pacientes con lesión traumática cerebral, se observó que realizar una craneotomía amplia se asocia con mejores resultados clínicos y disminución de la presión intracraneal posoperatoria¹¹.

Es de suma importancia realizar una craneotomía amplia con diámetro mayor a 12 cm, prestando principal atención a la descompresión del lóbulo temporal, haciendo duroplastia amplia con pericráneo o sustituto dural⁹.

Otros factores que se vieron involucrados a la mejoría del pronóstico posoperatorio fueron: pacientes menores a 50 años presentaron mejoría funcional posquirúrgica¹², también aquellos en donde se les realice de forma temprana, esto quiere decir menor a 24 horas¹³.

DESCRIPCIÓN DEL CASO

Se trata de paciente del sexo masculino, de 36 años de edad, sin antecedentes crónico degenerativos, que inició su padecimiento en septiembre del 2020 caracterizado por fiebre, tos y malestar general. Se le realizó una prueba PCR para COVID-19 que resultó positiva, por lo que acudió con un facultativo, en donde se brindó manejo analgésico y antibiótico, sin mejoría; a los síntomas se agregó fotofobia y paresia del miembro superior derecho. Acudió a una unidad médica donde se acentuó la sintomatología con deterioro del estado neurológico caracterizado por desviación de la mirada hacia la izquierda y de la comisura labial a la derecha, sonidos incomprensibles al estímulo nociceptivo, hemiplejía derecha, con Glasgow de 8 puntos (M4, V2, O2), motivo por el cual se decidió realizar manejo avanzado de la vía aérea.

De forma inmediata se le realizó una tomografía de cráneo simple y contrastada en donde se observó un área hipodensa en el territorio de la arteria cerebral media derecha en región insular y parietal, con adecuado paso del medio de contraste en todos los segmentos de ambas arterias cerebrales medias,

por lo que se dio manejo con medidas antiedema y antiagregantes plaquetarios; sin embargo, 2 horas después presentó midriasis de 5 mm en la pupila izquierda, por lo que se le realizó una nueva tomografía de cráneo que evidenció un área hipodensa a nivel de núcleos de la base de predominio izquierdo, sobre todo en la cabeza del núcleo caudado, lenticular e ínsula, al igual que a nivel supraganglionar de M-1 a M-6 de acuerdo con la clasificación de

APECTS, otorgándose un puntaje de 1 punto, con edema cerebral severo de tipo citotóxico, hernia subfalcina hacia la derecha y desviación de línea media a la derecha de 9.8 mm (**figura 1**).

De acuerdo con los criterios clínicos y radiológicos, ameritó manejo neuroquirúrgico de forma inmediata, que consistió en craniectomía descompresiva izquierda con medidas de 12 × 15 cm dorsoventral y rostrocaudal, respectivamente, con diáme-

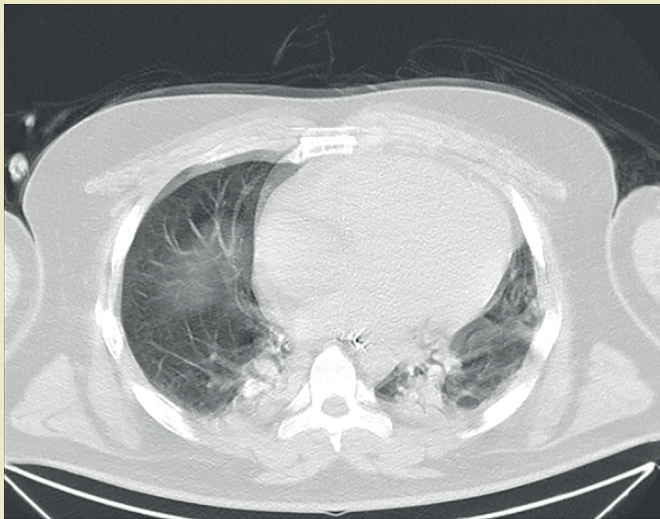


Figura 1. Tomografía de tórax de alta resolución que muestra patrón en vidrio despulido bilateral.

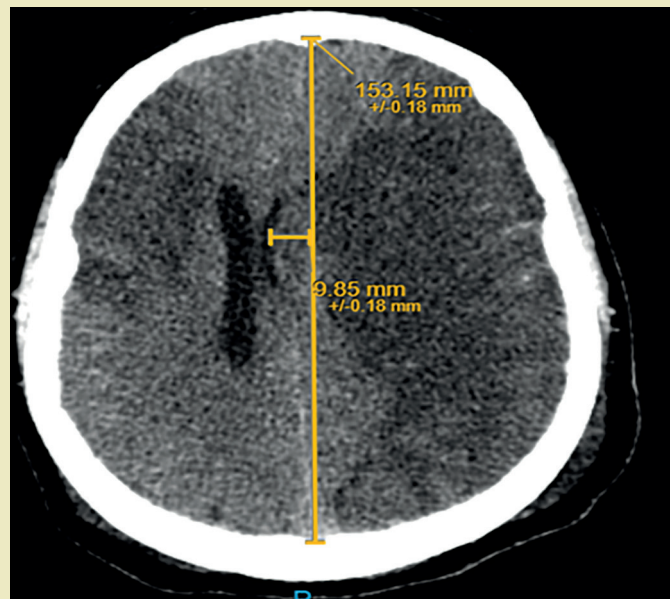


Figura 2. Tomografía de cráneo simple que presenta área hipodensa generalizada en territorio de arteria cerebral media izquierda que produce desviación de estructuras de línea media de 9.85 hacia la derecha.

tro de 15 cm, verificando una adecuada expansión del lóbulo temporal, en donde nuestro límite fue la raíz del arco cigomático. Se realizó apertura dural, con evidencia de edema cerebral, pero aún con adecuada transmisión del pulso del hemisferio cerebral izquierdo; a continuación, se llevó a cabo una plastia dural holgada con sustituto de duramadre y sellador de fibrina, con un adecuado cierre por planos.

Durante el posoperatorio requirió manejo por

la unidad de cuidados intensivos debido a lesiones pulmonares por COVID-19 y alteraciones neurológicas, revirtiendo diámetro pupilar, manteniéndose bajo sedación profunda (RASS -5), con medidas antiedema cerebral y ventilación mecánica. Se realizó tomografía de tórax de alta resolución y se encontraron infiltrados intersticiales con patrón de vidrio despulido típico de neumonía por SARS-CoV-2 (**figura 2**), con aumento del dímero

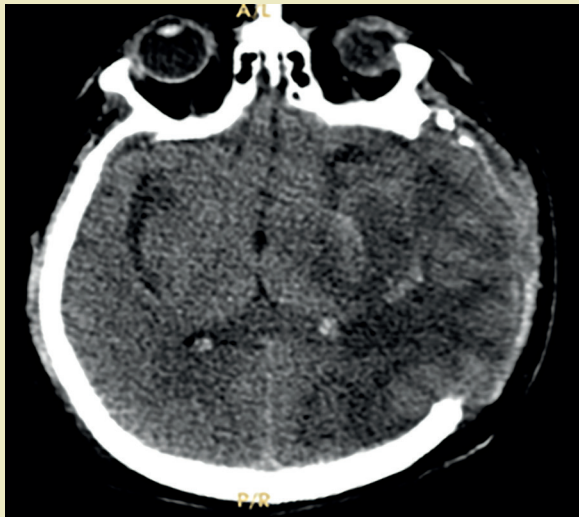
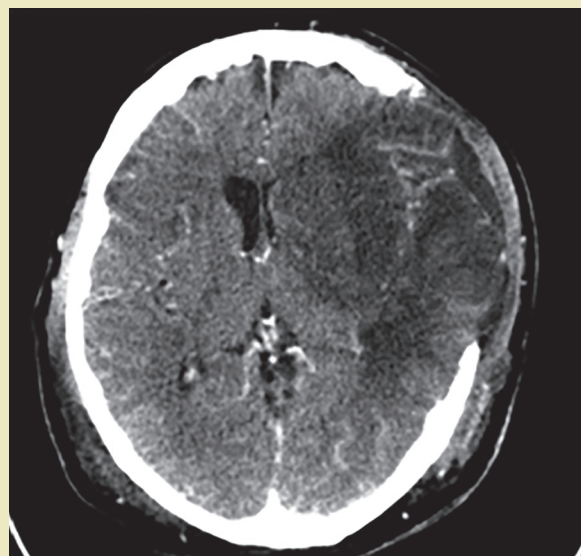


Figura 3. Tomografía de cráneo simple con solución de continuidad en región frontotemporal izquierda, con hernia transcalvaria con restablecimiento de estructuras de línea media y área bien delimitada de infarto.

Figura 4. Tomografía de cráneo simple y contrastada que demuestra solución de continuidad en región frontoparietal izquierda, con hernia transcalvaria y área hipodensa y disminución del flujo sanguíneo de contraste en dicha región.



Imágenes: Flores-Maya et al.



D y fibrinógeno, por lo que se brindó manejo con heparina de bajo peso molecular.

Se mantuvo en la unidad de cuidados intensivos durante 2 semanas, con tomografía de cráneo de control donde se observa la hernia transcalvaria izquierda y disminución del edema (**figura 3**), apreciándose surcos y cisuras de la convexidad, con áreas de encefalomalacia (**figura 4**), en tomografía de tórax disminución de infiltrados pulmonares y parahiliares, por lo que se retiró la sedación para valorar la ventana neurológica; sin embargo, presentó Glasgow de 9 puntos (M5, V1-T, O3) y, aunado a ventilación mecánica prolongada, se decidió realizar traqueostomía y gastrostomía, egresándolo a piso de Neurocirugía, donde se mantuvo hemodinámicamente estable, sin apoyo ventilatorio, a la exploración neurológica se encontraba alerta, siguiendo órdenes sencillas, con disfasia motora por estatus de traqueostomía, paresia facial central leve izquierda, sistema motor con hemiparesia 3/5 derecha y 5/5 izquierda, hipotrofia y espasticidad en hemicuerpo derecho, Babinski evocado derecho, marcha no valorable por hemiparesia derecha, y el resto sin alteraciones. Se realizó interconsulta al servicio de Rehabilitación para ejercicios motores por la paresia antes mencionada.

Se decidió egresarlo a domicilio y darle seguimiento por consulta externa. Actualmente se encuentra con mejoría neurológica, en donde se pudo realizar decanulación de la traqueostomía y gastrostomía, Glasgow de 13 puntos (M6, O4, V3), fuerza 4-/5 en hemicuerpo derecho, con adecuado apego a la rehabilitación.

DISCUSIÓN

La infección por COVID-19 puede ser principalmente una enfermedad respiratoria, pero se ha demostrado que existe una elevada tasa de incidencia en accidente cerebrovascular de tipo isquémico de acuerdo con diversos estudios que se han realizado, lo relevante también es acerca de la edad de presentación de hasta por 20 años menor en los pacientes con respecto a la estadística de EVC isquémico, sin relación al SARS-CoV-2. De acuerdo con la etiología el factor común es que presentan niveles altos de dímero D superiores a 1.6 mg/L, que indican alta posibilidad de accidente cerebrovascular

cardioembólico, lo que concuerda sobre el estado de hipercoagulabilidad acompañado de un proceso inflamatorio mediado por citocinas y un tercer mecanismo con disminución de la enzima convertidora de angiotensina 2 que conduce a disfunción endotelial cerebral. El caso en cuestión fue manejado con craniectomía descompresiva extensa de forma temprana, por lo que apoyado con un adecuado manejo posquirúrgico observamos una mejoría clínica funcional. Esto nos demuestra que, con apego a la literatura médica actual, el realizar dicho procedimiento neuroquirúrgico bajo condiciones óptimas ofrece resultados favorables en el paciente.

CONCLUSIONES

El presente informe nos revela que aquellos pacientes con COVID-19 que presenten infarto maligno extenso de arteria cerebral media se benefician al realizar craniectomía descompresiva con diámetro mayor a 12 cm y en un tiempo menor a 24 horas, lo que ayuda a su pronóstico funcional, y concuerda con los casos presentados en la literatura médica. Por lo que esto nos debe concientizar que el identificar de forma temprana este tipo de padecimientos repercutirá de manera trascendente en la calidad de vida del paciente. ●

REFERENCIAS

1. Tunç A, Ünlübaşı Y, Alemdar M, Akyüz E. Coexistence of COVID-19 and acute ischemic stroke report of four cases. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2020;77:227-229. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2020.05.018>
2. John S, Kesav P, Mifsud V, Piechowski-Jozwiak B, Dibu J, Bayrlee A, Elkambergy H, Roser F, Elhammady M, Zahra K, Hussain S. Characteristics of Large-Vessel Occlusion Associated with COVID-19 and Ischemic Stroke. *American Journal of Neuroradiology*. 2020;41(12):2263-2268. <https://doi.org/10.3174/ajnr.a6799>
3. Kihira S, Schefflein J, Mahmoudi K, Rigney B, Delman BN, Mocco J, Doshi A, Belani P. Association of Coronavirus Disease (COVID-19) With Large Vessel Occlusion Strokes: A Case-Control Study. *American Journal of Roentgenology*. 2021;216(1):150-156. <https://doi.org/10.2214/ajr.20.23847>
4. Roy D, Hollingworth M, Kumaria A. A case of malignant cerebral infarction associated with COVID-19 infection. *British Journal of Neurosurgery*. 2020;35(2):191-194. <https://doi.org/10.1080/02688697.2020.1779180>
5. Rothstein A, Oldridge O, Schwennesen H, Do D, Cucchiara BL. Acute Cerebrovascular Events in Hospitalized

Aquellos pacientes con COVID-19 que presenten infarto maligno extenso de arteria cerebral media se benefician al realizar craniectomía descompresiva con diámetro mayor a 12 cm y en un tiempo menor a 24 h, lo que ayuda a su pronóstico funcional, y concuerda con los casos presentados en la literatura médica. Por lo que esto nos debe concientizar que el identificar de forma temprana este tipo de padecimientos repercutirá de manera trascendente en su calidad de vida.

- COVID-19 Patients. *Stroke*. 2020;51(9). <https://doi.org/10.1161/strokeaha.120.030995>
6. Zhang S, Zhang J, Wang C, Chen X, Zhao X, Jing H, Liu H, Li Z, Wang L, Shi J. COVID19 and ischemic stroke: Mechanisms of hypercoagulability (Review). *International Journal of Molecular Medicine*. 2021;47(3). <https://doi.org/10.3892/ijmm.2021.4854>
7. Chan KIP, Salonga AEM, Khu KJO. Decompressive hemicraniectomy for acute ischemic stroke associated with coronavirus disease 2019 infection: Case report and systematic review. *Surgical Neurology International*. 2021;12:116. https://doi.org/10.25259/sni_64_2021
8. Das S, Mitchell P, Ross N, Whitfield PC. Decompressive hemicraniectomy in the treatment of malignant middle cerebral artery infarction: A meta-analysis. *World Neurosurg*. 2019;123:8-16.
9. Rodrigues TP, Rodrigues MAS, Bocca LF, Chaddad-Neto FE, Cavalheiro S, Junior EA, Silva GS, Suriano IC, Centeno RS. Decompressive craniectomy index: Does the size of decompressive craniectomy matter in malignant middle cerebral artery infarction? *Surgical Neurology International*. 2022;13:580. https://doi.org/10.25259/SNI_895_2022
10. Wagner S, Schnippering H, Aschoff A, Koziol JA, Schwab S, Steiner T. Suboptimum hemicraniectomy as a cause of additional cerebral lesions in patients with malignant infarction of the middle cerebral artery. *J Neurosurg*. 2001;94:693-6.
11. Schur S, Martel P, Marcoux J. Optimal bone flap size for decompressive craniectomy for refractory increased intracranial pressure in traumatic brain injury: Taking the patient's head size into account. *World Neurosurg*. 2020;137:430-6.
12. Holtkamp M, Buchheim K, Unterberg A, Hoffmann O, Schielke E, Weber JR. Hemicraniectomy in elderly patients with space occupying media infarction: improved survival but poor functional outcome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2001;70:226-8.
13. Vibbert M, Mayer SA. Early decompressive hemicraniectomy following malignant ischemic stroke: The crucial role of timing. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2010;10:1-3.