



Neurocirugía oncológica en tiempos de COVID-19

Ángel J. Lacerda Gallardo ^{1,3*} <https://orcid.org/0000-0001-9171-2000>

Miguel Mazorra Pazos ¹. <https://orcid.org/0000-0002-5389-7515>

Daisy Abreu Pérez ². <https://orcid.org/0000-0001-8414-0542>

¹ Servicio de Neurocirugía. Hospital General Docente Roberto Rodríguez. Morón, Ciego de Ávila, Cuba

² Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital General Docente Roberto Rodríguez. Morón, Ciego de Ávila, Cuba

³ Titular. Miembro de Honor de la Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, Cuba

*Autor para la correspondencia: alacerda@infomed.sld.cu, lacerdagallardoangeljesus@gmail.com

RESUMEN

Introducción. La introducción de la COVID-19 en el país ha generado una reestructuración de los servicios médicos en todas las provincias y la actividad quirúrgica se ha reducido al tratamiento de las urgencias y emergencias quirúrgicas, dentro de las cuales se han incluido las cirugías oncológicas. **Objetivo.** Presentar una serie de pacientes intervenidos neuroquirúrgicamente por diferentes variantes de tumores cerebrales durante el período de tiempo que el país ha estado expuesto a la pandemia del COVID-19. **Métodos.** Se realizó un estudio descriptivo con 22 pacientes operados por tumores cerebrales en los que se aplicó un nuevo sistema de trabajo como consecuencia del reordenamiento de los servicios médicos y quirúrgicos en la provincia. **Resultados.** En el período de tiempo comprendido entre febrero del 2020 y mayo del 2021 se operaron 22 casos, predominaron los de origen astrocítico 7 (31,81 %), del total de casos, 13 pacientes (59,09 %) salieron de la cirugía con secuelas ligeras o sin secuelas. En los pacientes con astrocitomas, 5 (71,42 %) se encontraron en el grado V de la escala de resultados de Glasgow, mientras que 8 pacientes fallecieron (36,36 %). **Conclusiones.** Con la adherencia al sistema de trabajo utilizado, no presentamos contagio en pacientes ni en especialistas en nuestro servicio, en consecuencia, no hemos presentado fallecidos infectados con COVID-19.

Oncological neurosurgery in times of COVID-19

ABSTRACT

Introduction. Objective: to present a series of patients who underwent neurosurgical surgery for different variants of brain tumors during the period of time that the country has been exposed to the COVID-19 pandemic. **Method.** A descriptive study was carried out with 22 patients operated on brain tumors in which a new work system was applied as a consequence of the reorganization of medical and surgical services in the province as a result of the pandemic. **Results.** In the period of time between February 2020 and May 2021, 22 cases underwent

Palabras clave

tumores cerebrales; astrocitomas; meningiomas; pandemia de COVID-19.

Keywords

brain tumors; astrocytomas; meningiomas; COVID-19 pandemic



a surgical operation, predominantly those of astrocytic origin, that is, 7 (31.81%). 13 patients (59.09%) suffered mild or no sequelae after surgery. Among patients with astrocytoma, 5 (71.42%) fit into grade V of the Glasgow Outcome Scale; eight patients died (36.36%). **Conclusions:** With adherence to the work system used, we did not suffer contagion in patients or specialists in our department; consequently, we have not had any deaths infected with COVID-19.

INTRODUCCIÓN

La introducción del COVID-19 en el país ha generado una reestructuración de los servicios médicos en todas las provincias y la actividad quirúrgica se ha reducido al tratamiento de las urgencias y emergencias quirúrgicas, dentro de las cuales se han incluido las cirugías oncológicas, fenómeno que se ha generalizado en todo el mundo. ⁽¹⁾

Este peculiar escenario ha creado en el mundo grandes inseguridades con respecto a si se pueden y deben mantener los estándares de diagnóstico, tratamiento y acceso a la atención a pacientes con cáncer, sobre todo por el riesgo de infección con el virus SARS-COV-2. ⁽²⁾ No obstante, la información disponible evidencia que la vejez y las comorbilidades cardiovasculares y pulmonares son los principales factores de riesgo para presentar las formas severas y para morir por COVID-19, no la inmunosupresión crónica o el cáncer, aunque esta información es escasa aún. ⁽³⁾

Las consideraciones sobre cómo debemos enfrentar la atención de los pacientes neurooncológicos en relación con el COVID-19 no distan mucho respecto a la dinámica normal de los comités de tumores en las instituciones en condiciones normales, sin embargo, dominan las discusiones y solo ahora se han convertido en una prioridad. ⁽²⁾

Desde el punto de vista psicológico, es muy importante para este tipo de pacientes, que muchas veces considera que sus expectativas de vida no sobrepasarán las expectativas de vida de aquellos infectados por COVID-19, que reconozcan que el sistema nacional de salud se interesa por este tipo de enfermedades y que se sientan protegidos por una atención médica con la mejor calidad posible. ⁽²⁾

El objetivo de este trabajo es presentar una serie de pacientes intervenidos neuroquirúrgicamente por diferentes variantes de tumores cerebrales durante el período de tiempo que el país ha estado expuesto a la pandemia por COVID-19.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo con 22 pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por tumores cerebrales de diferentes tipos histológicos. Atención brindada por el servicio de neurocirugía del Hospital General Docente Roberto Rodríguez Fernández de Morón, pero que en este período de

tiempo también ha radicado en el Hospital General Docente Dr. Antonio Luaces Iraola de Ciego de Ávila, como consecuencia del reordenamiento de los servicios médicos y quirúrgicos en la provincia, a consecuencia de la pandemia.

En el período de tiempo que interesa al estudio todos los residentes y especialistas del servicio usaron medios de protección como lo fueron: doble nasobuco quirúrgico, caretas plásticas de protección facial y para el examen físico de pacientes asintomáticos sin ningún tipo de examen diagnóstico realizado para COVID-19 en el cuerpo de guardia, se emplearon guantes quirúrgicos.

En casos sintomáticos, positivos conocidos o diagnosticados en cuerpo de guardia, atendidos en zona roja o extranjeros procedentes de los polos turísticos Jardines del Rey o Jardines de la Reina se agregó el traje de protección corporal que incluye gorro.

Para el pase de visita con pacientes y acompañantes negativos, contactos de positivos, sospechosos y positivos confirmados se empleó doble nasobuco quirúrgico, careta plástica de protección facial, sobre bata quirúrgica y guantes quirúrgicos.

En el salón de operaciones se usaron pijamas quirúrgicas estériles con gorro y botas, doble nasobuco quirúrgico, careta plástica de protección facial, lavado de manos y desinfectante, sobre bata quirúrgica estéril y doble guantes quirúrgicos.

A todos los pacientes en el momento del ingreso se les realizó el *test* rápido, de resultar negativo y no tener contacto con sospechosos o positivos, toda su etapa de evolución y tratamiento transcurrió sin nuevos exámenes. De resultar positivo, se les indicó la prueba de reacción en cadena de la polimerasa para COVID-19 (PCR).

De resultar negativa, se continuaba con el proceso de tratamiento del tumor cerebral; de ser positiva, si se encontraba asintomático por su enfermedad neurológica, se ingresaba en zona roja con tratamiento clínico específico para COVID-19 y seguimiento por neurocirugía hasta resultar negativo, momento en que se reconsideraba la programación de su cirugía. Si se encontraba sintomático neurológicamente, se seguía el mismo protocolo excepto de que se produjera un deterioro de su estado neurológico, requiriendo una intervención neuroquirúrgica de emergencia para descompresión. El tratamiento para el COVID-19 siguió los protocolos diseñados por el sis-

tema nacional de salud para cada paciente en específico de acuerdo a la gravedad de su estado clínico y a todos los casos se les exigió el uso de nasobucos durante su estancia en el servicio.

A los residentes y especialistas se les realizó test rápidos y PCR ante contactos con sospechosos o positivos, ya fueran pacientes o acompañantes. De resultar positivo a cualquiera de los 2 exámenes, se incluyeron en los protocolos de tratamientos vigentes para casos positivos y se separaron de la actividad asistencial. Se realizaron pesquisajes frecuentes en la sala.

Todos los pacientes fueron tratados de acuerdo con las guías de diagnóstico y tratamiento diseñadas en el servicio para enfermos neurooncológicos. A todos se les realizaron TAC de cráneo simple y contrastado en las fases preoperatoria y postoperatoria, calculando el volumen por el método del elipsoide de Kothari, la topografía y su relación con determinados puntos de referencia para la planificación del corredor quirúrgico y las estrategias a utilizar durante la intervención.

El grado de resección tumoral fue clasificado en:

- Grado 1: Toma de muestra de biopsia, resección menor que 10 %.
- Grado 2: Resección parcial mayor que 10 % hasta menor que 90 %
- Grado 3: Resección total mayor que 90 % hasta 100 %.

Los datos fueron tomados de los expedientes clínicos y fueron vertidos en una base de datos creada por los autores en el sistema SPSS 20, identificando variables socio demográficas como edad, sexo, localización de la lesión, tipo histológico, grado de resección de acuerdo con la clasificación de Simpson, tratamiento adyuvante utilizado y los resultados de acuerdo con la escala de resultados de Glasgow (ERG).

Los resultados son expuestos en figuras para su mejor comprensión y discusión.

RESULTADOS

En el período de tiempo comprendido entre febrero del 2020 y mayo del 2021 fueron intervenidos quirúrgicamente por el servicio de neurocirugía de la provincia de Ciego de Ávila, 22 enfermos con diagnóstico de tumor cerebral de diferentes tipos celulares. De estos 7 (31,81 %) fueron de origen astrocítico (4 gliomas de bajo grado y 3 de alto grado), (1 astrocitoma anaplásico y 2 glioblastoma multiforme), 1 ependimoma (12,5 %) y 1 papiloma de plexos coroides extraventricular (12,5 %). Además, 5 fueron dependientes de células meníngeas (meningiomas) (22,72 %), 1 de ellos un meningioma anaplásico, 3 shwannomas (13,63 %), 2 macroadenomas de hipófisis (9,09 %) y 2 metástasis (9,09 %).

La distribución por sexos mostró una mayor frecuencia del femenino, con 12 casos (54,54 %) respecto a los masculinos 10 casos (45,45 %). Afectaron más a las mujeres los astrocitomas, 4 de 7 (57,14 %); los meningiomas, 4 de 5 (80 %); los shwannomas 2 de 3 (75 %); el papiloma de plexos coroides se presentó en una mujer y las metástasis en 2 mujeres de 3 (66,67 %) (Fig. 1).

La edad evidenció un predominio en el grupo de 31 años a 50 años con 12 pacientes (54,54 %). El paciente de menor edad tenía 31 años y el de mayor edad 69 años.

Al relacionar la edad con el tipo histológico encontramos que los astrocitomas (71,42 %) y los meningiomas (60 %) se presentaron con mayor frecuencia en el grupo de edades de 31 años a 50 años, mientras que las metástasis y los shwannomas fueron más frecuentes entre los 51 años y los 70 años (Fig. 2).

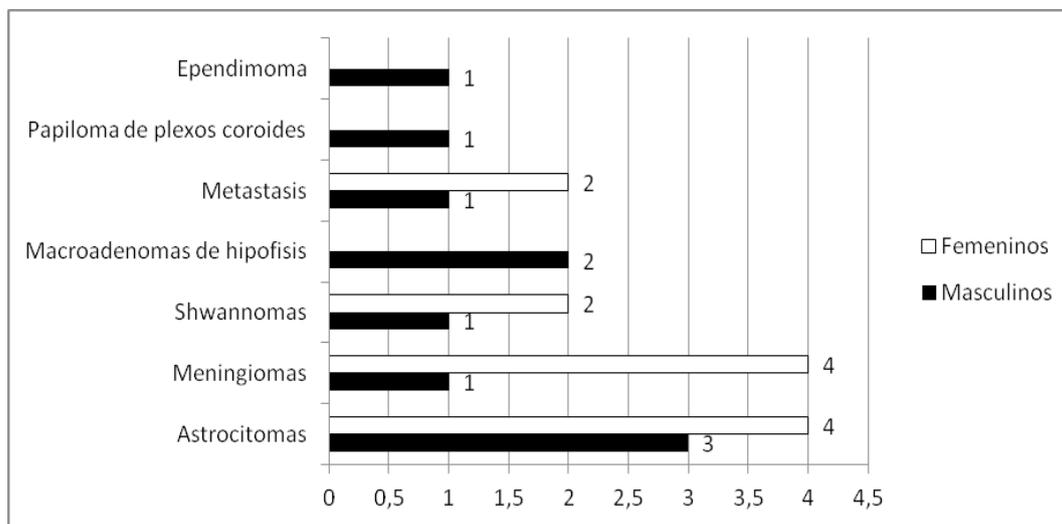


Fig. 1. Relación entre la histología y el sexo.

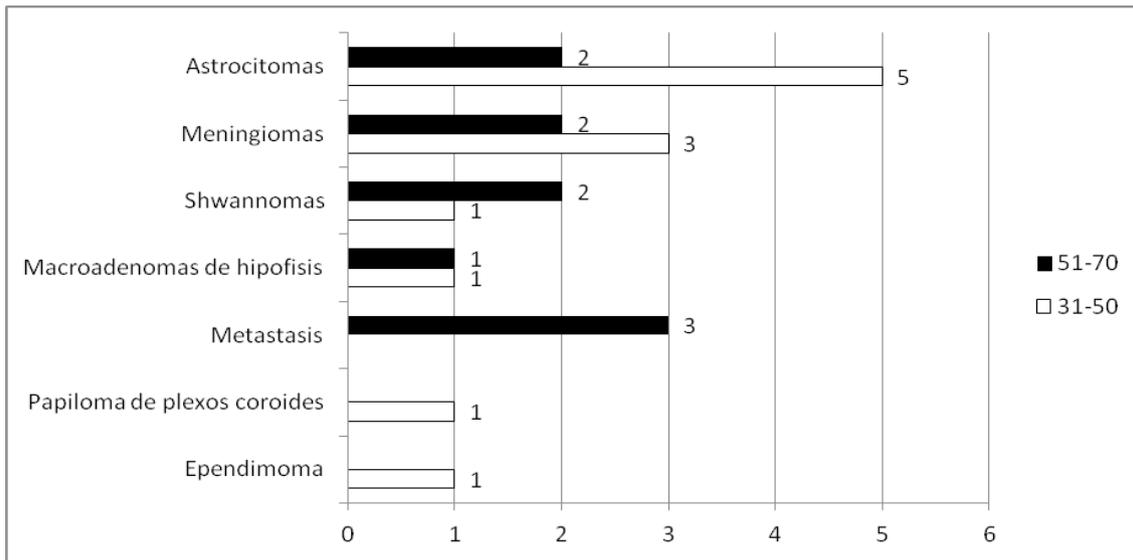


Fig. 2. Relación entre el tipo histológico y la edad.

Al evaluar el tipo histológico y su relación con la topografía encontramos que no se presentaron tumores intraventriculares, el papiloma de plexos coroides, aunque con mayor frecuencia es intraventricular, en este caso se presentó extraventricular en el lóbulo parietal izquierdo. Los astrocitomas predominaron en el espacio supratentorial 5 (71,42 %) y 2 (28,58 %) en el infratentorial, en los hemisferios cerebelosos. Los 5 meningiomas fueron supratentoriales, 1 de ellos (20 %) del 1/3 medio de la hoz del cerebro y los otros 4 (80 %) de la convexidad, 2 frontales y 2 temporales. Los 3 shwannomas se encontraron en su topografía habitual, el ángulo pontocerebeloso, al igual que los macroadenomas hipofisarios. El ependimoma también se encontró extraventricular en el lóbulo occipital izquierdo.

La relación entre el grado de resección tumoral, los resultados y el tipo histológico aparecen en la figura 3.

En la serie se aprecia que, por lo general, independiente del tipo histológico de la lesión, el grado de resección tiene una relación directamente proporcional con los resultados, excepto en los meningiomas. Del total de casos de la muestra seleccionada, 13 pacientes (59,09 %) salieron de la cirugía con secuelas ligeras o sin secuelas. En los pacientes con astrocitomas, 5 (71,42 %) se encontraron en el grado V de la ERG, mientras que 8 pacientes fallecieron (36,36 %).

Con respecto a las terapias adyuvantes, solo 3 casos (15,79 %) lograron incluirse en los programas, 2 en radioterapia holocraneal y 1 con terapia génica con nimotuzumab.

Las complicaciones presentes en el grupo fueron de tipo transoperatorias: sangrado profuso en 2 (10,52 %); post operatorias: infección de la herida en 2 (10,52 %), desequilibrio hidromineral en 3 (15,79 %), neumonía en 2 (10,52 %). Tres pacientes requirieron reintervención (15,79 %). Ninguno de los pacientes se contagió con COVID-19.

DISCUSIÓN

Reconocemos que las recomendaciones para la atención de pacientes neurooncológicos pueden estar sujetas a modificaciones, de acuerdo con el comportamiento de la pandemia a niveles nacionales, provinciales e institucionales. Aún así, algunas consideraciones y medidas pueden aplicarse. ⁽²⁾

Las indicaciones para los diferentes tratamientos quirúrgicos, no deben ser cuestionadas bajo ninguna circunstancia, dado el alto riesgo que representaría no adoptar una determinada medida en el momento preciso. Empero, se han creado guías para el paciente neurooncológico donde entre otras consideraciones se prioriza la cirugía de gliomas de alto grado con déficits neurológicos y proponen modificar la intención de la neurocirugía a procedimientos descompresivos sobre la resección grosera del tumor y más aún facilitar la radioterapia y quimioterapia en pacientes ancianos, sin muestras de biopsias disponibles. ^(4,5)

Con respecto a la cirugía de tumores benignos, en esta etapa de pandemia en el servicio se han priorizado aquellos enfermos con signos neurológicos de focalización o evidencia clínica o imagenológica asociada de hipertensión intracraneal, lo cual coincide con lo referido por otros autores. ⁽⁶⁾

La distribución de pacientes por tipos histológicos en este estudio coincide con otros autores, ⁽⁶⁾ por lo regular en todas las series informadas durante la pandemia de COVID-19, los astrocitomas de alto grado predominan, por la prioridad de tratar a los pacientes con mayor severidad clínica y con mayor riesgo de descompensación. ⁽⁷⁾

En la presente serie de casos no se ha modificado la intención de resección de la mayor cantidad posible de tejido tumoral, predominando las resecciones grado 3 de 90 % a 100 % del tumor, lo que se ha relacionado con un predominio de pacientes con un buen estado clínico postoperatorio y una ERG predominantemente grado V (Fig. 4).

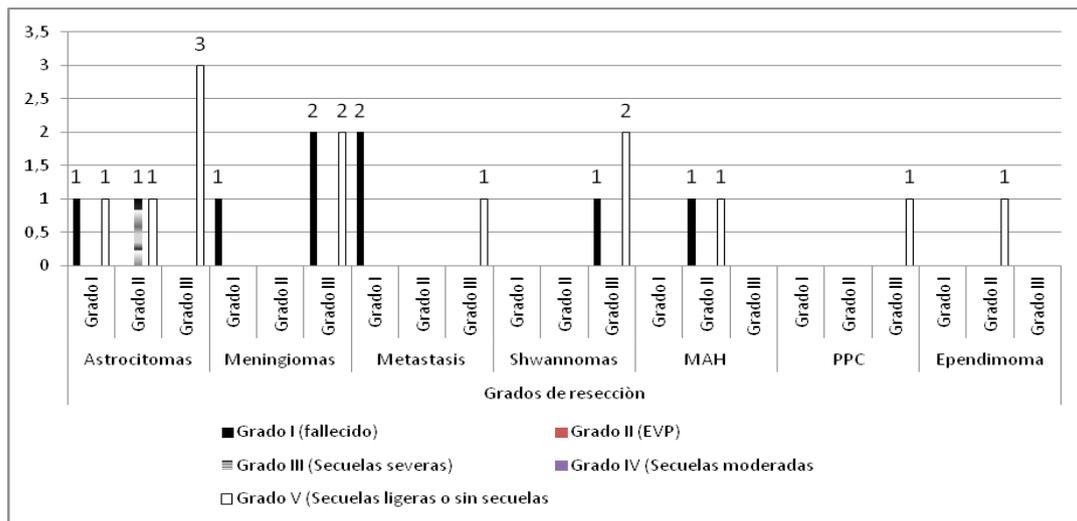


Fig. 3. Relación entre el tipo histológico, grado de resección y resultados.

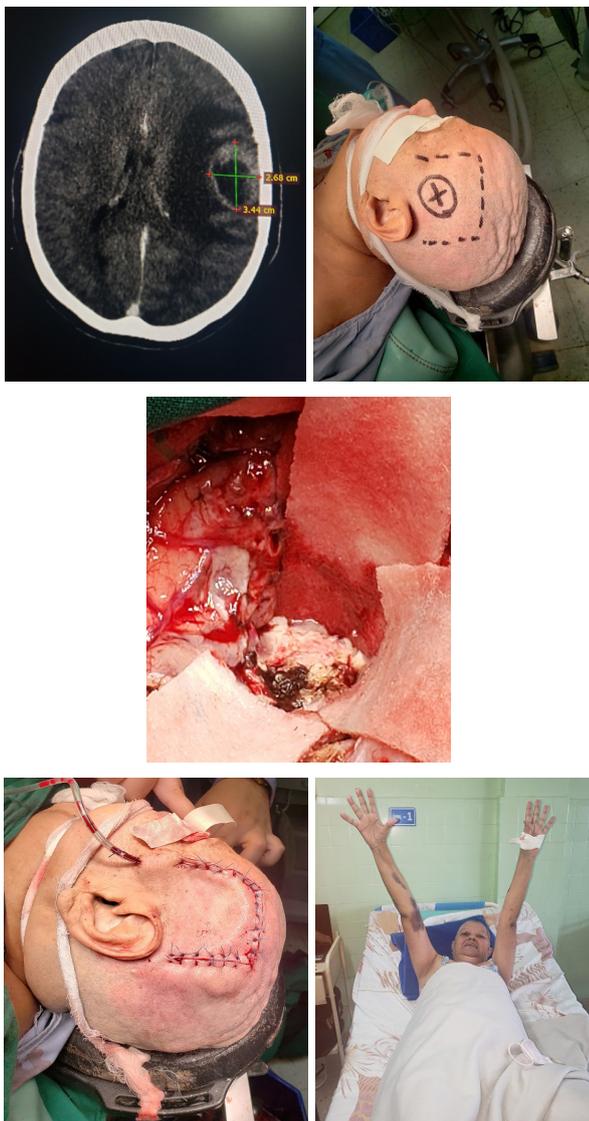


Fig. 4. Paciente con meningioma microquistico con fragmentos fibroblásticos a la que se realizó resección total de la lesión en el lóbulo temporal izquierdo.

Con la experiencia adquirida con el tratamiento de pacientes oncológicos en esta etapa, podemos realizar las siguientes recomendaciones generales que no distan de las recomendadas por otros autores. Priorizar la comunicación transparente durante la entrevista con pacientes y familiares, sobre los riesgos y beneficios de todas las intervenciones y lograr el consentimiento informado para realizar la cirugía. Diferir la urgencia de repetir exploraciones clínicas innecesarias y las visitas ambulatorias al hospital en pacientes operados en condiciones estables que se encuentran libres de síntomas, en particular aquellos con tumores menos agresivos o benignos, sin comprometer la calidad en el proceso asistencial del enfermo. Evitar el uso de tratamientos, como la reirradiación combinada con esteroides o quimioterapia sistémica potencialmente tóxica, para situaciones donde no hay evidencia de un beneficio clínicamente relevante. Ser absolutamente rigurosos en el control de la necesidad de prescripciones de esteroides; tan poco como sea posible, tanto como sea necesario. Aconsejar a los pacientes y cuidadores que se adhieran estrictamente a las medidas locales para limitar la propagación de COVID-19. (1)

Para realizar recomendaciones específicas para la neurocirugía del paciente neurooncológico sugerimos: considerar posponer la resección o biopsia de los tumores cerebrales primarios con síntomas neurológicos estables. (6-8) En particular para la cirugía de tumores hipofisarios, generalmente benignos, para cuya resección se utiliza la cavidad nasal como corredor quirúrgico, se ha recomendado diferir estos procedimientos hasta tanto se controle la transmisión masiva del virus SARS-COV-2 (9) Sin embargo, esta recomendación ha sido controvertida y recientemente se han propuesto opciones para el tratamiento de este tipo de paciente, las que han reducido el riesgo de contagio. (10-13)

Considerar la radioterapia hipofraccionada en situaciones donde esta probablemente no comprometa el resultado, por ejemplo, en pacientes con metástasis cerebrales o con glioblastoma no metilado con expresión de O6-metilguanina ADN metiltransferasa (MGMT), en caso que se disponga de la determinación de marcadores tumorales. ⁽¹⁴⁾ Evaluar el riesgo-beneficio de la quimioterapia con agentes alquilantes en pacientes con gliomas que carecen de metilación de MGMT, especialmente pacientes con enfermedad recurrente, estado funcional deficiente o en edad avanzada.

Considerar una dosis de quimioterapia más conservadora que agresiva, especialmente en situaciones en las que no hay necesidad urgente de tratamiento y donde es probable que el tratamiento prolongado proporcione beneficios, por ejemplo, en pacientes con oligodendroglioma y astrocitoma de bajo grado. ⁽²⁾ Evitar la recuperación en las unidades de cuidados intensivos (UCI) en pacientes con transoperatorios estables y recuperación anestésica sin complicaciones, para facilitar la disponibilidad de camas y ventiladores para casos graves positivos de COVID-19 y además evitar el contagio de los pacientes en la UCI. Reducir el tiempo de estadía postoperatoria y perfeccionar la interrelación atención secundaria-primaria para el seguimiento postoperatorio en el área de salud, con interconsultas en el hospital de ser necesario. ⁽¹⁵⁾

El escaso número de pacientes incluidos en programas de terapias adyuvantes en el postoperatorio se relacionó con el elevado número de tumores benignos que fueron operados, que por lo general no requieren de este tipo de tratamiento y al número de fallecidos antes de acceder a esta etapa del tratamiento.

Con una adecuada organización del trabajo, el empleo de medidas de protección en pacientes, acompañantes y médicos, y la utilización eficiente de los medios diagnósticos, se pueden evitar los contagios por COVID-19 en el tratamiento del paciente neurooncológico, lo que coincide con lo informado por otros autores. ⁽¹⁶⁾

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ramakrishna R, Zadeh G, Sheehan JP, Aghi MK. Inpatient and outpatient case prioritization for patients with neuro-oncologic disease amid the COVID-19 pandemic: general guidance for neuro-oncology practitioners from the AANS/CNS Tumor Section and Society for Neuro-Oncology. *J Neurooncol* [Internet] May 2020 [citado 26/10/2021];147(3):525-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7145274/>
2. Weller M, Preusser M. How we treat patients with brain tumour during the COVID-19 pandemic. *ESMO Open* [Internet] May 2020 [citado 26/10/2021];4(Suppl 2): e000789. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7234866/>
3. Zhang L, Zhu F, Xie L. Clinical characteristics of COVID-19-infected cancer patients: a retrospective case study in three hospi-

- tals within Wuhan, China. *Ann Oncol* [Internet] Jul 2020 [citado 23/05/2021];31(7): 894-901. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7270947/>
4. Bernhardt D, Wick W, Weiss SE *et al.* Neuro-oncology management during the COVID-19 pandemic with a focus on WHO grade III and IV Gliomas. *Neuro-Oncology* [Internet] May 5 2020 [citado 23/05/2021];22(7): 928-35. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7239150/>
5. Deo SVS, Kumar S, Kumar N, Saikia J, Bhorival S, Bhatnagar S *et al.* Guiding Principles for Cancer Surgery during the COVID-19 Pandemic. *Indian J Surg Oncol* [Internet] May 6 2020 [citado 23/05/2021]; 11(Suppl 1): 1-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7201913/>
6. Amoo M, Horan J, Gilmartin B, Nolan D, Corr P, McNally S *et al.* The provision of neuro-oncology and glioma neurosurgery during the SARS-CoV-2 pandemic: a single national tertiary centre experience. *Ir J Med Sci* [Internet] Aug 2021 [citado 26/10/2021]; 190(3): 905-11. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC643863/>
7. Mohile NA, Blakeley JO, Gatson NTN, Hottinger AF, Lassman AB, Ney DE *et al.* Urgent considerations for the neuro-oncologic treatment of patients with gliomas during the COVID-19 pandemic. *Neuro-oncology* [Internet]. April 11 2020 [citado 23/05/2021]; 22(7): 912-17. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC184330/>
8. Jean WC, Ironside NT, Sack KD, Felbaun DR, Syed HR. The impact of COVID-19 on neurosurgeons and the strategy for triaging non-emergent operations: a global neurosurgery study. *Acta Neurochir (Wien)*. [Internet] Jun 2020 [citado 23/05/2021]; 162(6): 1229-40. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7170733/>
9. Patel, ZM, Fernández-Miranda J, Hwang, PH, Nayak JV, Dodd, R, Sajjadi H, Jackler, R. Precautions for endoscopic transnasal skull base surgery during the COVID-19 pandemic. *Neurosurgery* [Internet] 1 Jul 2020 [citado 26/10/2021]; 87(1): E66-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7184431/>
10. Paredes I, García A, Lagares A. In Reply: Precautions for Endoscopic Transnasal Skull Base Surgery During the COVID-19 Pandemic. *Neurosurgery* [Internet] 15 Jul 2021 [citado 26/10/2021];89(2):E133-4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7234866/>
11. Spock T, Kessler R, Lerner D, *et al.* Endoscopic skull base surgery protocol from the frontlines: transnasal surgery during the COVID-19 pandemic. *Otolaryngol Head Neck Surg*. [Internet] Sep 2020 [citado 26/10/2021]; 163(3):482-90. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0194599820931836>
12. The Lancet. COVID-19: protecting health-care workers. *Lancet*. [Internet] Mar 21 2020 [citado 26/10/2021]; 395(10228): 922. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7138074/>
13. Van Gerven L, Hellings PW, Cox T. Personal protection and delivery of rhinologic and endoscopic skull base procedures during the COVID-19 outbreak. *Rhinology*. [Internet] Jun 1 2020 [citado 26/10/2021]; 58(3): 289-94. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/32441710/>
14. Perry JR, Laperriere N, O'Callaghan CJ, *et al.* Trial Investigators. Shortcourse radiation plus temozolomide in elderly patients

with glioblastoma. N Engl J Med [Internet] Mar 16 2017 [citado 26/10/2021]; 376(11): 1027-37. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa1611977?article>.

15. Florman JE, Cushing D, Keller LA, Rughani AI. A protocol for postoperative admission of elective craniotomy patients to a non-ICU or step-down setting. J Neurosurg [Internet] Dec 2017 [citado 26/10/2021]; 127(6): 1392-7. Disponible en: <https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg/127/6/article-p1392.xml#container-22246-item-22255>
16. Fountain DM, Piper RJ, Poon MTC, Solomou G, Brennan PM, Chowdhury YA et al. CovidNeuroOnc: A UK multicenter, prospective cohort study of the impact of the COVID-19 pandemic on the neuro-oncology service. Neuro-Oncology Advances [Internet] Jan 28 2021 [citado 26/10/2021];3(1): 1-12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7928638/>

Recibido: 09/06/2021

Aprobado: 20/09/2021

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses con la investigación presentada.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Ángel Jesús Lacerda Gallardo
Curación de datos: Ángel Jesús Lacerda Gallardo, Miguel Mazorra Pazos, Daisy Abreu Pérez
Análisis formal: Ángel Jesús Lacerda Gallardo, Daisy Abreu Pérez
Investigación: Ángel Jesús Lacerda Gallardo, Daisy Abreu Pérez
Metodología: Ángel Jesús Lacerda Gallardo, Miguel Mazorra Pazos, Daisy Abreu Pérez
Administración del proyecto: Ángel Jesús Lacerda Gallardo
Validación: Ángel Jesús Lacerda Gallardo, Miguel Mazorra Pazos, Daisy Abreu Pérez
Redacción - borrador original: Ángel Jesús Lacerda Gallardo
Redacción - revisión y edición: Ángel Jesús Lacerda Gallardo, Daisy Abreu Pérez

Financiación

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para realizar la investigación.

Cómo citar este artículo

Lacerda Gallardo AJ, Mazorra Pazos M, Abreu Pérez D. Neurocirugía oncológica en tiempos de COVID-19. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba [internet] 2022[citado en día, mes y año]; 12(1): e1091. Disponible en: <http://www.revistacuba.cu/index.php/revacc/article/view/1091>

