

Caracterización clínica, epidemiológica y anatomopatológica de los tumores cerebrales supratentoriales y su morbilidad posanestésica

Clinical, Epidemiological and Anatomopathological Characterization of Supratentorial Brain Tumor and its Post-Anesthetic Morbidity

Nelsa Hernández Cortés¹ <http://orcid.org/0000-0002-1396-5579>

Katherine Hernández Cortés^{1*} <http://orcid.org/0000-0001-9293-9450>

Héctor Pérez Hernández¹ <http://orcid.org/0000-0002-8880-1958>

¹Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. Cuba.

*Autor para la correspondencia: katerinecortes@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Los tumores cerebrales no son frecuentes, pero tienen efectos devastadores.

Objetivo: Caracterizar según criterios clínicos y anatomopatológicos a los pacientes con tumor cerebral supratentorial.

Métodos: Se realizó un estudio observacional y descriptivo de casos clínicos en el período de enero 2017 - enero 2019, en el Hospital Provincial Saturnino Lora de Santiago de Cuba. El universo estuvo constituido por la totalidad de los 117 pacientes a los que se les realizó una tomografía computarizada de cráneo y con diagnóstico histológico postoperatorio de neoplasia primaria del sistema nervioso central (supratentorial) y metástasis cerebral, a los que se les realizó neurocirugía transcraneal.

Resultados: Predominó el sexo masculino y las edades entre 40 a 59 años, clínicamente la mayoría de los casos presentó cefalea como signo de hipertensión endocraneana 76,1 %. El 87,2 % presentó la tumoración en los hemisferios cerebrales. El glioblastoma multiforme fue el tipo histológico prevaleciente con

45,3 %. La hipopotasemia fue la complicación post anestésica más frecuente (21,4 %).

Conclusiones: Los tumores cerebrales supratentoriales en la edad adulta constituyen un problema de salud, principalmente en los hombres después de los 45 años de edad; la cefalea, las convulsiones y los vómitos son los síntomas cardinales. Durante la excéresis de los tumores supratentoriales los pacientes presentaron diversas complicaciones anestésicas.

Palabras clave: tumores cerebrales supratentoriales; complicaciones post anestésicas; metástasis cerebral; tomografía computarizada.

ABSTRACT

Introduction: Brain tumors are not frequent, but they have devastating effects.

Objective: To characterize patients with supratentorial brain tumor, according to clinical and pathological criteria.

Methods: An observational and descriptive study of clinical cases was carried out, in the period from January 2017 to January 2019, at Saturnino Lora Provincial Hospital in Santiago de Cuba. The universe consisted of the 117 patients who underwent computed tomography of the skull and with a postoperative histological diagnosis of primary neoplasia of the central nervous system (supratentorial) and brain metastases, who underwent transcranial neurosurgery.

Results: The male sex predominated, together with the ages 40-59 years old. Clinically, most of the cases (76.1%) presented headache as a sign of intracranial hypertension. 87.2% presented the tumor in the cerebral hemispheres. Glioblastoma multiforme was the prevalent histological type, accounting for 45.3%. Hypokalemia was the most frequent post-anesthetic complication, accounting for 21.4%.

Conclusions: Supratentorial brain tumors in adulthood constitute a health concern, mainly in men after 45 years of age; headache, seizures and vomiting are the cardinal symptoms. During excision of supratentorial tumors, the patients presented various anesthetic complications.

Keywords: supratentorial brain tumors; post-anesthetic complications; brain metastasis; computed tomography.

Recibido: 22/06/2020

Aceptado: 30/07/2020

Introducción

Los tumores cerebrales se definen como todo proceso expansivo neo formativo que tiene origen en las estructuras que contiene la cavidad craneal.⁽¹⁾ Representan el 1 % de las causas de muerte, pero tienen efectos devastadores. Cada año aproximadamente 14 000 personas padecen de cáncer cerebral a nivel mundial.^(2,3)

En los Estados Unidos hay 600000 muertes por cáncer. De estos, el número de pacientes que fallecen por tumores primarios cerebrales parece pequeño, aproximadamente 20000, pero en otro gran número de pacientes, aproximadamente 130 000, la enfermedad metastásica cerebral está presente al momento de sus muertes.^(2,4)

En Cuba, el cáncer ocupa la segunda causa de muerte. Los tumores cerebrales primarios representan la oncena causa de muerte por cáncer en la población cubana.⁽⁵⁾ Entre 15 y 20 % de las neoplasias intracraneales aparecen antes de los 15 años, frecuentemente infratentoriales y las metastásicas son raras.^(6,7,8) Los tumores neuroectodérmicos primitivos supratentoriales (TNEP) suponen el 2-3 % de los tumores cerebrales infantiles.^(7,8) En pacientes mayores de 15 años, la localización de los tumores es con mayor frecuencia supratentorial y las metástasis constituyen el 30 % del total. Las tasas de mortalidad, con tendencia ascendente serán de 6,5 por 100 mil habitantes/año para varones donde los más frecuentes son los glioblastomas, meduloblastomas y cráneofaringiomas y 4,5 para mujeres donde se presentan con mayor frecuencia los meningiomas y neuromiomas.^(5,6) Cerca de 50-60 % de los tumores cerebrales son primarios y el 40 % representan lesiones metastásicas. En su etiología se valoran factores como los genéticos, ambientales, hormonales y traumatismos.^(4,6,7,8,9)

Los compartimientos en los que se localizan son: supratentorial: se afectan las estructuras cerebrales corticales y subcorticales, infratentorial: hay afectación

del tronco cerebral, cerebelo y pares craneales e intraventricular: cursan con hidrocefalia obstructiva.⁽¹⁰⁾

El tratamiento de estos tumores varía de acuerdo con tamaño, tipo y salud de la persona.^(11,12) En el 2018 se redefinieron estándares de riesgo con relación al tamaño del tumor, se asoció con pronóstico desfavorable para la supervivencia al tumor > 6 cm. Otros estudios sugirieron graduación de riesgo de tamaño del tumor dependiendo de la clasificación primaria del tumor.⁽¹³⁾ Uno de los más importantes hechos en la neuroanestesia, al realizar extirpación de tumores supratentoriales, es la posibilidad de interrumpir de manera temporal y reversiblemente las funciones cerebrales; sin que produzca alteraciones neurológicas o psicológicas posteriores.^(14,15)

Existen varios métodos imagenológicos que son utilizados en la detección de los tumores intracraneales, el más usado en nuestro medio es la TC.^(1,8,10)

El estudio de las complicaciones neurológicas perioperatorias es difícil, ya que las series de pacientes donde se estudian estas no son grandes, muchas de ellas pasan desapercibidas por ser menores y desaparecer espontáneamente con el paso del tiempo, o porque quedan oscurecidas por situaciones más complejas donde llegar a un diagnóstico de certeza de la causa responsable de la lesión es difícil.

Teniendo en cuenta todos estos elementos, realizamos esta investigación cuyo objetivo fue caracterizar según criterios clínicos y anatomopatológicos a los pacientes con tumor cerebral supratentorial.

Métodos

Se realizó un estudio observacional y descriptivo de casos clínicos en el período de enero 2017 hasta enero 2019 en el Hospital Provincial Saturnino Lora de Santiago de Cuba. El universo estuvo constituido por la totalidad de los 117 pacientes a los que se les realizó una TC de cráneo y con diagnóstico histológico post operatorio de neoplasia primaria del sistema nervioso central (supratentorial) y metástasis cerebral, a los que se les realizó neurocirugía transcraneal. Se excluyeron los pacientes que en el preoperatorio presentaron alteraciones humorales, clínicas y gasométricas que impidieron la realización de

la cirugía. Los pacientes fallecidos en el curso de la investigación constituyeron criterio de salida.

A todos los pacientes se les administraron los mismos agentes anestésicos inductores, a las dosis establecidas, por vía endovenosa.

Inducción

- Fentanilo (ámpula 150 microgramos): dosis 5 microgramos/kilogramos de peso.
- Propofol (ámpula 200 miligramos) dosis 1- 2,5 miligramos/kilogramos de peso o tiopental (bulbo 500 miligramos) dosis 5 miligramos/kilogramos de peso.
- Lidocaína (ámpula 40 miligramos) dosis 1miligramo/kilogramo de peso.
- Succinilcolina (bulbo 1gramo) dosis1miligramo/kilogramo de peso.

Mantenimiento

- Fentanilo (ámpula 150 microgramos) dosis 2 microgramos / kilogramos de peso.
- Propofol (ámpula 200 miligramos): en infusión de 4-12 miligramos/kilogramos de peso.
- Isoflurano: 0.5 volumen %.
- Vecuronio (bulbo 4 - 8 miligramos): 1miligramo/kilogramo de peso.
- Manitol (frasco 20 %/250mililitros) dosis a 1gramo/ kilogramo de peso o furosemida (20 miligramos) dosis 1miligramo/kilogramo de peso.

Cuando finalizó la intervención quirúrgica se retiraron los agentes anestésicos, se administró oxígeno al 100 % y el paciente con estabilidad hemodinámica se trasladó para la sala de recuperación.

Se caracterizaron a los pacientes segun las siguientes variables:

Variables sociodemográficas y epidemiológicas: Edad y Sexo.

Variable anatómica: Localización del tumor.

Variable histológica: Tipo anatomopatológico.

Variables clínicas: Síntomas y signos y complicaciones post operatorias anestésicas.

Se revisó la bibliografía y bases de datos, las historias clínicas se consideraron fuente secundaria de obtención de la información. Las variables a evaluar se identificaron a través de la revisión de las historias clínicas y fueron recogidas en un modelo de vaciamiento creado al efecto (anexo 2). La información fue procesada a través del paquete estadístico SPSS versión 22.5, se procesaron los datos y se obtuvieron las tablas. Para las variables cualitativas se utilizaron como medidas de resumen, el porcentaje y las frecuencias. Se analizaron los resultados arribando a conclusiones. Se cumplieron los principios éticos de la investigación, así como lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud del Ministerio de Salud Pública y las normas de Helsinki.⁽¹⁶⁾ Los pacientes manifestaron su deseo de participar ella misma a través del modelo de consentimiento informado.

Resultados

Los tumores supratentoriales afectaron mayormente a los hombres constituyendo el 53,0 %, en las mujeres 47,0 %. El grupo de edad más afectado fue el de 40-59 años en ambos sexos, en los hombres con un 24,1 % y en las féminas 22,2 %. El glioblastoma multiforme se presentó con mayor frecuencia en ambos sexos y en todos los grupos de edad (Tabla 1).

Tabla 1- Distribución de los pacientes según diagnóstico histológico, grupos de edad y sexo

Diagnóstico Histológico	Grupos de edad											
	Masculino						Femenino					
	20 a 39		40 a 59		60 y +		20 a 39		40 a 59		60 y +	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Astrocitoma	4	20,0	5	25,0	4	20,0	1	5,0	4	20,0	2	10,0
Glioblastoma multiforme	7	13,2	13	24,5	9	17,1	7	13,2	9	17,1	8	15,1
Ependimoma	0	0	1	50,0	0	0	0	0	1	50,0	0	0
Meningiomas	1	11,1	3	33,3	1	11,1	1	11,1	2	22,2	1	11,1
Adenomas hipofisarios	1	12,5	2	25,0	0	0	1	12,5	3	37,5	1	12,5
Metástasis	3	12,0	4	16,0	4	16,0	3	12,0	7	28,0	4	16,0

Total	16	13,7	28	24,1	18	15,4	13	11,1	26	22,2	16	13,7
-------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------

La localización del tumor más frecuente fue a nivel de los hemisferios cerebrales, con un 87,20 % (Fig. 1).

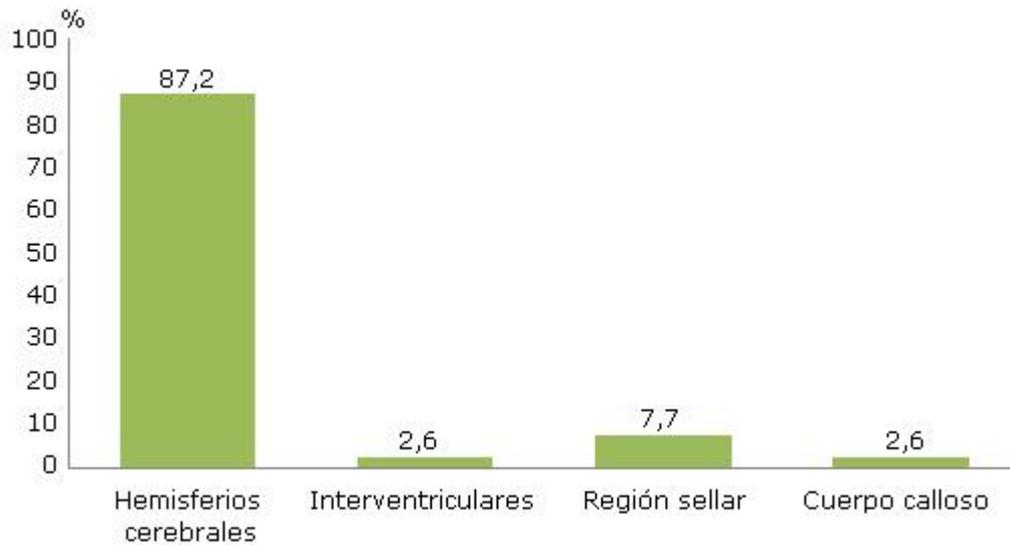


Fig. 1- Distribución de los pacientes según la localización de los tumores cerebrales supratentoriales.

De la localización más frecuente de los tumores supratentoriales en los hemisferios cerebrales, la región frontal fue el área de mayor incidencia para un 33,3 % (Fig. 2).

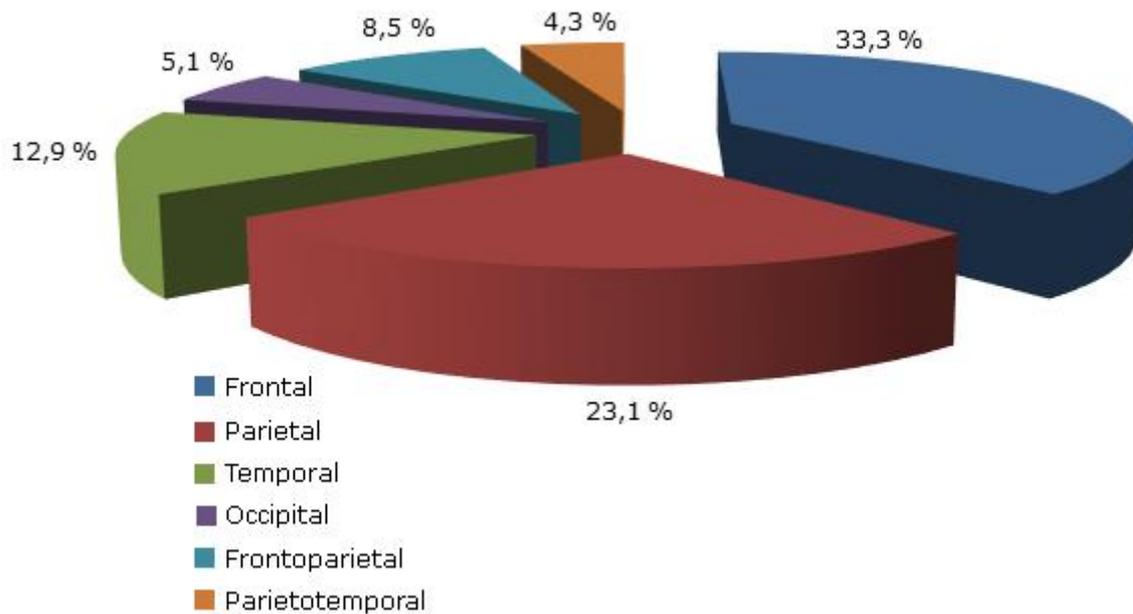


Fig. 2- Distribución de los pacientes según la localización de los tumores cerebrales supratentoriales en los hemisferios cerebrales.

La cefalea fue el síntoma más frecuente (76,1 %), seguido de los vómitos (71,0 %) y las convulsiones (66,7 %), indicando signos y síntomas de hipertensión endocraneana, como se reflejan en la tabla 2.

Tabla 2- Distribución de los pacientes según la presencia de los síntomas principales

Síntomas principales	No.	%
Cefalea	89	76,1
Náuseas	73	62,4
Vómitos	83	71,0
Perdida de la agudeza visual	19	16,3
Edema de la papila	15	12,9
Agnosia auditiva	11	9,4
Disartrias	13	11,1
Afasia	14	12,0
Ataxia	41	35,0
Hemiparesia	31	26,5
Hemiplejia	27	23,1
Obnubilación	35	25,6
Irritabilidad	49	41,9

Labilidad emocional	51	43,6
Convulsiones	78	66,7

De los 117 pacientes estudiados, 79 presentaron alguna complicación post anestésica (67,5 %). La hipopotasemia fue la que con mayor frecuencia afectó a los pacientes (21,4 %), de ellos los diagnosticados con glioblastoma multiforme fueron los que presentaron un mayor número de complicaciones (88,7 %) (Tabla 3).

Tabla 3- Distribución de los pacientes según complicaciones post operatorias y diagnóstico histológico

Complicaciones	Diagnósticos histológicos													
	Astrocitoma		Glioblastoma		Ependimoma		Meningioma		Adenoma de hipófisis		Metástasis		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Hipertensión	2	1,7	1	0,9	0	0	0	0	0	0	1	0,9	4	3,4
Hipotensión	1	0,9	7	13,2	1	0,9	0	0	1	0,9	2	1,7	12	10,3
Bradicardia	1	0,9	5	9,4	1	0,9	2	1,7	0	0	2	1,7	11	9,4
Taquicardia	0	0	3	2,6	0	0	1	0,9	0	0	3	2,6	7	6
Shock hipovolémico	0	0	1	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,9
Hipopotasemia	3	2,6	15	28,3	0	0	0	0	0	0	5	20	25	21,4
Alcalosis respiratoria	2	1,7	13	24,5	0	0	1	0,9	0	0	2	1,7	23	19,6
Parada cardíaca	0	0	2	1,7	0	0	0	0	0	0	1	0,9	3	2,6
Total	9	45	47	88,7	2	100	4	44,4	1	12,5	16	64	79	67,5

Discusión

Los tumores cerebrales supratentoriales contribuyen, de manera significativa, a la morbilidad y mortalidad de los pacientes que se les realiza excéresis del tumor, por sus efectos devastadores y el número de complicaciones anestésicas que aparecen.⁽¹⁷⁾

En esta investigación se evidenció que la población con rango de edad por encima de 45 a 65 años, con predominio del sexo masculino, resultó ser la más afectada. Estos resultados coinciden con las investigaciones realizadas por *Rodríguez*,⁽¹⁸⁾ *Sierra*,⁽¹⁹⁾ y otros, con relación a las edades y sexo que mayormente se ven afectadas por los tumores supratentoriales.

García,⁽²⁰⁾ en su casuística, evidencio que el grupo de edades más afectado fue el de 30-39 años, resultado que difiere de este estudio. En relación al sexo, los resultados obtenidos coinciden con los de esta investigación, en la que los hombres fueron los más afectados.

En su estudio, *Díaz* y otros⁽²¹⁾ obtuvieron que el rango de edad estuvo entre 19 años y 74 años, predominio de lesiones de alto grado de malignidad (57,9 %). Prevalció el glioblastoma multiforme con 15 pacientes (39,5 %), seguido de las metástasis y los tumores benignos con 7 casos cada uno.

Suero y otros⁽²²⁾ mostraron que existió un predominio del sexo femenino (58,3 %) y las edades de 70 y más (33,3 %).

Otros estudios^(3,6,23,24) evidenciaron que en los adultos entre 20-60 años las frecuencias varían según los grupos de edad y sexo, aunque en general se ha visto que en jóvenes adultos predomina el adenoma hipofisario (10 %), el meningioma en edades medias (15 %) y el glioblastoma en los mayores. Por encima de los 60 años, predomina el glioblastoma multiforme (35 %).

El 90 % de los glioblastomas multiformes primarios aparecen alrededor de los 60 años, tienen una sobrevida muy baja, se localizan frecuentemente en la región supratentorial y afectan un solo lóbulo, según avanza su crecimiento, los otros lóbulos cerebrales se afectan. Otros tumores típicos de estas edades son, el meningioma (20 %) en mujeres y las metástasis (15 %) en varones.⁽²⁵⁾ Estos resultados coinciden con los realizados por *García* y *Solís*.⁽²⁰⁾

En diferentes investigaciones se plantea que la máxima frecuencia de estos tumores corresponde a la 4^{ta} década de vida y que los gliomas corresponden al tipo histológico de tumor primario más frecuente y que, en su conjunto, son más frecuentes que las metástasis cerebrales,^(26,27) lo cual coincide con los resultados de este estudio.

Acevedo⁽¹⁷⁾ evidenció que el tipo histológico más frecuente fue el astrocitoma (34 %), predominó el sexo femenino y la edad comprendida entre 50 -59 años (30,2 %).

En estudios realizados por *Rodríguez*,⁽¹⁸⁾ *Espinosa*,⁽²³⁾ y *Shu*⁽²⁵⁾ y otros han reportado que, en el caso de los adultos, el 70 % de los tumores intracraneales predominan en el espacio supratentorial con localización hemisférica en los lóbulos frontales y temporales, así como las localizadas en más de una región por ser zonas contiguas como la frontoparietal.

En cuanto a la localización del tumor, *Rodríguez* y otros⁽¹⁸⁾ observaron con más frecuencia en la región frontoparietal (23,1 %), seguida de las regiones frontales y temporales con (19,2 %). *Suero* y otros⁽²²⁾ mostraron resultados similares, la localización en los hemisferios cerebrales alcanzó en su estudio un 41,6 %.

Las manifestaciones clínicas varían de un paciente a otro, dependen de las estructuras implicadas, la velocidad de expansión del tumor, la histología y su localización. Los signos de focalización neurológica tanto en las metástasis cerebrales como en otras lesiones tumorales intracraneales se presentan como consecuencia de los efectos locales por compresión y destrucción del tejido cerebral en el área de crecimiento del tumor. La mayoría de los pacientes se presentan con un déficit neurológico progresivo, aunque en ocasiones el cuadro es más agudo por complicación de la lesión de base.^(2,7)

Debido a la anatomía del cráneo, los pacientes manifiestan rápidamente los primeros signos y/o síntomas, tales como: cefalea (producida por estiramiento de las fibras sensitivas en la duramadre y estructuras vasculares) y vómitos (por compresión de la formación reticular lateral del tumor y la hidrocefalia), debilidad, dificultad al hablar, cambio de la personalidad o déficit sensorial, por lo general asociado a una hemiplejía. La mayoría muestran signos típicos de masas que ocupan espacio, los cuales causan aumento de la presión intracraneal y compresión del tejido cerebral.^(7,24) La literatura reporta que el cuadro clínico de un tumor cerebral está relacionado con un aumento de la presión intracraneana, convulsiones o un déficit neurológico focal, secundario al tumor.^(28,29)

En su publicación, *Martínez* y otros⁽³⁰⁾ encontraron que los síntomas más frecuentes fueron: cefalea y convulsiones (36,2 % y 24,5 %, respectivamente); ambas se presentaron en un total de 57 pacientes (60,6 %). El defecto motor se

observó en 16 casos (18,1 %) y el papiledema en 12 (12,8 %). La asociación de la cefalea y las convulsiones se manifestó solo en 8 afectados (8,5 %).

Los tumores intracerebrales se acompañan de edema extenso perilesional, provocando gran efecto de masa, esto trae aparejado las dilataciones ventriculares y sangramiento, ellos contribuyen de manera significativa a la morbilidad y mortalidad de los pacientes.^(18,30,31,32) El postoperatorio es clave debido al surgimiento de complicaciones anestésicas, así lo evidencia *Planas*.⁽¹²⁾ Estas pueden comprometer la vida del paciente o producir lesiones neurológicas permanentes, algunas modificables, pero otras se mantienen de forma permanente.^(15,25,26,33)

La hipopotasemia fue la complicación postoperatoria que apareció con mayor frecuencia dentro de las primeras 24 horas de operados los pacientes, su causa es variada, es consecuencia de la alcalosis respiratoria, donde los iones potasio se desplazan al interior de las células para equilibrar el movimiento de iones de hidrógeno que salen de ellas, como resultado disminuye el potasio del plasma. Una regla general útil es que la concentración de potasio en plasma varía aproximadamente en 0,6 mmol/l por 0,1 unidades de cambio en el PH arterial entre 0,2 a 1,2 mmol/l por 0,1 unidades, y otra de las causas es la acción de los diuréticos osmóticos.⁽¹⁴⁾ Sus efectos son variados, pero sus manifestaciones son evidentes cuando el potasio cae por debajo de 3 mmol/l, lo que produce arritmias, disminución de la contractilidad cardíaca, presión arterial lábil por disfunción autonómica, arritmias graves, tanto auriculares como ventriculares cuando se asocia a la hiperventilación y a la acción de los agentes anestésicos. Los efectos neuromusculares incluyen debilidad de los músculos esqueléticos, íleo paralítico, tetania, produciendo sinergismos con los relajantes musculares y si no existe una titulación de los relajantes musculares conlleva prolongación de sus efectos y dificulta el destete del paciente llevando a la ventilación prolongada, o hipoventilación del paciente si no se corrige la hipopotasemia para su extubación.^(14,15)

Las otras complicaciones identificadas, fueron dadas por la acción de la hipocapnia y la hipopotasemia por todos los efectos sistémicos que ellas provocan. *Young*⁽¹⁴⁾ y *Osorio*⁽¹⁵⁾ plantean que la hipocapnia es perjudicial para el cerebro y para otros órganos, la recomendación es utilizarla solo en caso de herniación

inminente y para mejorar el campo quirúrgico por un corto periodo de tiempo (20 minutos).

En conclusión, esta investigación muestra que los tumores cerebrales supratentoriales en la edad adulta constituyen un problema de salud, principalmente en los hombres después de los 40 años de edad, la cefalea, las convulsiones y los vómitos son los síntomas cardinales. Durante la excéresis de los tumores supratentoriales los pacientes presentaron diversas complicaciones post anestésicas, la más frecuente fue la hipopotasemia.

Referencias bibliográficas

1. Osborn AG. Tumores cerebrales y masas de tipo tumoral: Clasificación y diagnóstico diferencial. En: Neurorradiología Diagnóstica. St. Louis: Mosby Year Book; 1999. p. 401-97.
2. Trigo Naranjo JG, Rojas Pérez MD, Martínez Rojas LD. Neoplasia supratentorial. Informe de caso. Acta Médica del Centro. 2017 [acceso: 14/09/2018];11(4):46-9. Disponible en: http://www.revactamedicacentro.sld.cu/templates/images/normas_para_autor_es.pdf.
3. Ocampo Inga MP. Prevalencia de tumores primarios de encéfalo en resonancia magnética pacientes del Hospital Universitario del Rio: enero 2015 a diciembre 2016 Cuenca-Ecuador. 2018 [acceso: 14/09/2018]. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Prevalencia-de-tumoresprimariosdeenc%C3%A9faloendelIngaPiedad/cc5b796f994a6efc7f0534f69da9f040e3303540>
4. Peña AC, Roa Batista A, Fernández J, Máquez J, Martial V. Tumor Neuroectodérmico Primitivo Supratentorial (TNEP): a propósito de un caso. Ciencia y Salud. 2018 [acceso: 14/09/2018];2(3):47-3. Disponible en: <https://revistas.intec.edu.do/index.php/cisa/article/view/1283>
5. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud 2018. La Habana: Ministerio de Salud Pública; 2019.

6. Contreras LE. Epidemiología de tumores cerebrales. Rev Médica Clínica Las Condes. 2017 [acceso: 14/09/2018];28(3):332-8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-epidemiologia-detumorescerebralesS0716864017300585>
7. Salas S, Agut T, Rovira C, Cañizo D, Lavarino C, García Alix A, *et al.* Glioblastoma multiforme congénito infratentorial. Un tumor excepcional con una biología aún desconocida. Rev Neurol. 2016 [acceso: 14/09/2018];63:411-4. Disponible en: <https://www.neurologia.com/articulo/2016208>.
8. Sánchez Sánchez LM, Vázquez Moreno J, Heredia Delgado JA, Sevilla Castell R. Presentación clínica de tumores intracraneales supratentoriales (ST) e infratentoriales (IT) en pacientes pediátricos. Gac Med Mex. 2016 [acceso: 24/09/2018];152:158-62. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/GMM/2016/n2/GMM_152_2016_2_158-162.pdf
9. Uclés Villalobos V, Segura Corrales P, Reyes E, Ali R. Rehabilitación del paciente con tumor cerebral. Rev Clínica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica. 2018 [acceso: 24/09/2018];8(5):1-18. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=84170>
10. García López JL, Benavides M. Tumores cerebrales. 2011 [acceso: 24/09/2018]. Disponible en: <http://tumortratamiento.blogspot.com/2010/11/tumores-cerebrales.htm/>
11. Gómez Vega JC, Ocampo Navia MI, Feo Lee O. Epidemiología y caracterización general de los tumores cerebrales primarios en el adulto. Univ Med. 2019;60(1):47-60. DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed60-1.cere>
12. Planas Oñate A, González Rivera AE, Sánchez Miranda JM, Valdés Casanova J. Caracterización del paciente neuroquirúrgico no traumático en la Unidad de Cuidados Intensivos. Rev cubana anestesiología reanim. 2016 dic [acceso: 24/09/2018];15(3):211-20. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172667182016000300005&lng=es
13. Lin DD, Deng XY, Zheng DD, Gu CH, Yu LS, Xu SY, *et al.* The effects of tumor size and postoperative radiotherapy for patients with adult low-grade (WHO grade II) infiltrative supratentorial astrocytoma/oligodendroglioma: A population-based and propensity score matched study. Cancer medicine. 2018 [acceso:

- 14/09/2018];7(12):5973-5987. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6308075/>.
14. Young WL, Pile Spellman J. Anesthetic considerations for Tumor brain. *Anesthesiology*; 2008;80:427- 56.
15. Osorio Santiago MA, González Villavelázquez ML, Castelazo Arredondo JA. Complicaciones más frecuentes en cirugía neurológica. *Rev Mexicana de Anestesiología*. 2005 [acceso: 14/09/2018];28(1):118-19. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2005/cmas051w.pdf>
16. World Medical Associations Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *J Am CollDent*. 2014 [acceso: 14/02/2018];81(3):14-8. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25951678>
17. Acevedo Cardoso J, Sánchez Sánchez S, Suárez Guerrero Y, García Alfonso de Armas T, Gómez Menéndez W. Resultado de la cirugía a pacientes con tumor cerebral en Cienfuegos. *RevFinlay*. 2017 [acceso: 24/09/2018];7(3):168-78. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S222124342017000300003&lng=es
18. Rodríguez Pino M, Villafuerte Delgado D, Conde Cueto T, Díaz Yanes O, Martínez Godoy A, Rivera Prieto C, et al. Caracterización tomográfica e histológica de las neoplasias intracraneales. *MediSur*. 2010 [acceso: 24/09/2018];8(2):9-14. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727897X2010000200003&lng=es
19. Sierra Benítez EM, León Pérez MQ, Hernández Román G. Comportamiento de los gliomas de alto grado en el servicio Neurocirugía de Matanzas. 2017-2019. *Rev. Med. Electrón*. 2019 [acceso: 14/02/2020];41(5):1129-41. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S168418242019000501129&lng=
20. García Sánchez S, Solís Alfonso L. Coincidencia de la tomografía computadorizada monocorte con el examen anatomopatológico posquirúrgico en el diagnóstico de los tumores intracraneales primarios. *Rev Cub Med Mil*. 2010 [acceso: 26/09/2019];39(2):125-33. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S013865572010000200007&lng=es

21. Díaz Naranjo Y, Figueredo Méndez J. Ultrasonido intraoperatorio para detección de tumores intracraneales. Rev Cubana de Neurología y Neurocirugía. 2018 [acceso: 26/09/2019];8(1). Disponible en: <http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/272>

22. Suero Almonte S, Plaza González T, Reyes Llane M, Almora Carbonel CL, Musa M. Diagnóstico de masas intracraneales primarias por medio imagenológicos. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2012 feb [citado 2019 sep 23] ; 16(1): 44-53. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156131942012000100007&lng=es.

23. Espinosa JG, Martínez AM, Paniza MR, Rull JP, Bosch FJ. Patología Tumoral Primaria no Astrocitaria del SNC. Seram. 2018 [acceso: 24/09/2018]. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/1531/777>

24. Morel Trejo C, Uribe OP. Hemangioblastoma supratentorial. Rev de Especialidades Médico Quirúrgicas. 2013 [acceso: 14/09/2018];18(3):280-3. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?!DARTICULO=46125>

25. Shu C, Yan X, Zhang X, Wang Q, Cao S, Wang J, *et al*. Tumor induced mortality in adult primary supratentorial glioblastoma multiforme with different age subgroups. Future Oncology. 2019 [acceso: 24/09/2019];15(10):1105-14. Disponible en: <https://www.futuremedicine.com/doi/full/10.2217/fon-2018-0719>.

26. Lovo EE, Martínez Cortés R, Milla Flor R, Moreira H. Avances en neurocirugía tumoral. Rev Argent Neuroc. 2009 [acceso: 26/09/2019];23(1). Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S185015322009000100006

27. Deangelis LM, Loeffler JS, Mamelak AN. Primary and metastatic brain tumors. Cancer Management: A Multidisciplinary Approach. 2005 [acceso: 26/09/2019].6:615-37. Disponible en: <http://www.cancernetwork.com/display/article/10165/105863?pageNumber=1>

28. Peña C, Batista AR, Fernández J, Máquez J, Martial V. Tumor Neuroectodérmico Primitivo Supratentorial (TNEP): a propósito de un caso. *Ciencia y salud*. 2018 [acceso: 14/09/2019];2(3):47-53. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/331535880>
29. Anaya Delgadillo G, de Juambelz Cisneros PP, Fernández Alvarado B, Pazos Gómez F, Velasco Torre A, Revuelta Gutiérrez R, *et al*. Prevalencia de tumores del sistema nervioso central y su identificación histológica en pacientes operados: 20 años de experiencia. *Cirugía y Cirujanos*. 2016 [acceso: 26/09/2019];84(6):447-53. Disponible en: <https://www.elsevier.es/esrevistacirugiacycirujanos139pdfS0009741116000116>
30. Martín Martínez Y, García Amelo IM, Hernández Viel V, Miranda Mustelier N, Domínguez Piorno R. Value of computerized axial tomography for the diagnosis of supratentorial braintumors. *MEDISAN*. 2013 [acceso: 18/09/2019];17(2):237-305. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102930192013000200010&lng=es
31. Ortega FV, Aransay A, García T. Tumores cerebrales en niños. *Pediatría Integral*. 2016 [acceso: 26/09/2019];(6):401-11. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2016/09/Pediatria-Integral-XX-06_WEB.pdf#page=56
32. Cala Irén M, Pons Porrata LM, Domínguez Piorno R, Salomón López J. Caracterización clinicohistopatológica, tomográfica y por resonancia magnética de pacientes menores de 15 años con tumores cerebrales. *MediSan*. 2017 [acceso: 24/09/2019];21(07):797-804. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v21n7/san04217.pdf>
33. Young Tang O, Kimata A, Toms SA. The Impact of Hospital Safety-Net Burden on Outcomes for Primary Supratentorial Brain Tumor Surgery. *Neurosurgery*. 2019 [acceso: 24/09/2019];66(1). Disponible en: https://doi.org/10.1093/neuros/nyz310_103

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Nelsa Hernández Cortés: Objetivos, método, operacionalización de variables clínica, análisis y discusión de los resultados. Revisión de la bibliografía y conclusiones. Aprobó la versión final del manuscrito.

Katherine Hernández Cortés: Método y operacionalización de variables anatómicas e histológicas, análisis y discusión de los resultados. Revisión de la bibliografía y conclusiones. Aprobó la versión final del manuscrito.

Héctor Pérez Hernández: Introducción, operacionalización de variables epidemiológicas. Revisión de la bibliografía y conclusiones. Aprobó la versión final del manuscrito.