

Una alternativa como depletante en cirugía de tumor de fosa posterior

An Alternative as a Depleting Agent in Posterior Fossa Tumor Surgery

Alexis Ramón Pineda González^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-2686-2077>

Yoandy Jesús Díaz Romero² <https://orcid.org/0009-0009-7957-4798>

Isabel Cristina Muñiz Casas³ <https://orcid.org/0000-0003-2820-3873>

David Morales Herrera⁴ <https://orcid.org/0000-0002-8341-0544>

¹Hospital Pediátrico Universitario “José Luis Miranda”. Villa Clara, Cuba.

²Hospital Clínico Quirúrgico Universitario “Arnaldo Milián Castro”. Villa Clara, Cuba.

³Policlínico Santa Clara. Villa Clara, Cuba.

⁴Universidad de Ciencias Médicas. Sancti Spíritus, Cuba.

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

RESUMEN

Introducción: La depleción cerebral constituye un elemento importante en el manejo anestésico en los tumores de fosa posterior. El uso de manitol es habitual, aunque en los últimos tiempos existe una tendencia a emplear solución salina hipertónica al 3 %. Ambas generan cambios en la volemia, la tensión arterial media y los patrones hemogasométricos.

Objetivo: Describir el grado de depleción cerebral intraoperatoria que producen ambas soluciones en pacientes sometidos a cirugía electiva por tumores de fosa posterior.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo del grado de depleción cerebral con el uso del manitol y la solución salina hipertónica al 3 %, a partir de una selección muestral no probabilística. El muestreo fue por conveniencias divididas en dos grupos, según el depletante aplicado. Al grupo I se le administró solución salina hipertónica al 3 % y al grupo II manitol. Se evaluaron las variables clínico-epidemiológicas, las hemogasométricas, las reacciones adversas y el grado de depleción.

Resultados: Al evaluar el grado de depleción cerebral, se demostró que el grado de depleción bueno predominó en ambos grupos de estudio, por lo que fue similar sin diferencias estadísticas significativas $p > 0,05$, y en el caso del grupo I el sodio fue mayor.

Conclusiones: El grado de depleción cerebral intraoperatoria que producen ambas soluciones mostró igualdad de condiciones como depletante cerebral en pacientes con tumor de fosa posterior.

Palabras clave: depletante cerebral; manitol; solución salina hipertónica; tumor de fosa posterior.

ABSTRACT

Introduction: Brain depletion constitutes an important element in the anesthetic management of posterior fossa tumors. The use of mannitol is common, although in recent

times there is a tendency to use 3% hypertonic saline solution. Both generate changes in blood volume, mean arterial pressure and hemogasometric patterns.

Objective: To describe the degree of intraoperative brain depletion produced by both solutions in patients undergoing elective surgery for posterior fossa tumors.

Methods: A descriptive study was carried out on the degree of brain depletion with the use of mannitol and 3% hypertonic saline solution, based on a non-probabilistic sample selection. Sampling was by convenience into two groups, according to the depletion applied. Group I received 3% hypertonic saline and group II received mannitol. The clinical-epidemiological variables, hemogasometry, adverse reactions and degree of depletion were evaluated.

Results: When evaluating the degree of brain depletion, the good degree of depletion predominated in both study groups, so it was similar without significant statistical differences $p > 0.05$, and in group I the sodium was greater.

Conclusions: The degree of intraoperative brain depletion produced by both solutions showed equal conditions as brain depletion in patients with posterior fossa tumor.

Keywords: brain depleting; mannitol; hypertonic saline solution; posterior fossa tumor.

Recibido: 29/06/2023.

Aceptado: 21/09/2023

Introducción

Las masas tumorales propician un incremento del volumen intracraneal en correspondencia con el su crecimiento. En sus inicios son asintomáticos en dependencia de la localización. A partir de que fallan los mecanismos acomodativos aparecen los síntomas en función de la velocidad de crecimiento. La tasa de incidencia global de los tumores primarios del sistema nervioso central es de 10,82 por cada 100 000 personas al año.⁽¹⁾

En Cuba las consultas por tumores cerebrales son frecuentes, en el año 2021 se reportaron 618 defunciones con una tasa de 5,5 por cada 100 000 habitantes cifra que ascendió con respecto años anteriores.⁽²⁾

La cirugía logra la descompresión y proporciona información sobre el tipo de tumor en función de la histopatología que brinda las bases para determinar el plan de tratamiento.⁽²⁾ El manejo anestésico de los pacientes sometidos a neurocirugía continua es un verdadero reto para los anestesiólogos.

El objetivo principal es minimizar el daño de los tejidos nerviosos, mantener la estabilidad cardiovascular y la respiratoria, así como facilitar el acceso quirúrgico. Este último muy relacionado con el grado de depleción cerebral, el cual debe lograrse sin afectar la presión de perfusión cerebral y sin provocar complicaciones algunas.⁽³⁾ Aspectos que se relacionan con el tipo de sustancias depletante empleadas.

Durante décadas la terapia osmótica es la piedra angular de los procedimientos médicos dirigidos a controlar la presión intracraneal elevada. En 1919, Weed LH y McKibben

PS describen que los fluidos hipertónicos reducen la presión intracraneal elevada y retrae el tejido nervioso.⁽⁴⁾

Lutters y otros,⁽⁵⁾ quienes postularon el tratamiento del traumatismo cerebral mediante métodos de deshidratación, han utilizado soluciones hipertónicas de sodio y magnesio intravenosas. A principios de la década de 1960, posterior a la introducción de la monitorización de la presión intracraneal en el traumatismo craneoencefálico, se extiende el uso del manitol convirtiéndose por sus resultados en el agente de elección. En la actualidad, la solución salina hipertónica, desafía este rol. Algunos autores consideran que la administración de solución salina hipertónica produce efectos cerebrales similares a los obtenidos con el manitol.

En Cuba el primer reporte publicado sobre el empleo de la solución salina hipertónica (1,5 %) en el paciente neuroquirúrgico fue realizado por el doctor Pozo Romero en la provincia de Camagüey, el cual evaluó los efectos de esta para la restitución del volumen intravascular.⁽⁶⁾ Los efectos de ambas terapias son beneficiosos para la depleción cerebral, sus resultados continúan generando una contradicción implícita como fuente de investigación para autores a nivel internacional.

Este estudio describe el grado de depleción cerebral que se logra con el uso de ambas soluciones, el comportamiento de la hemodinámica, el balance hidroelectrolítico y las reacciones adversas con relación al uso de estos fármacos en el paciente sometido a cirugía electiva de tumor de fosa posterior.

Esta investigación tuvo el objetivo de describir el grado de depleción cerebral intraoperatoria que producen la administración de ambos depletante en pacientes sometidos a cirugía electiva por tumores cerebrales de fosa posterior.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo en pacientes con diagnóstico de tumores de fosa posterior, a los que se les practicó craneotomía electiva y exéresis de la lesión bajo anestesia general endotraqueal en la Unidad Quirúrgica del Hospital Universitario “Arnaldo Milián Castro” de Villa Clara, en el período comprendido entre septiembre de 2018 hasta febrero de 2023, con la previa aprobación del Consejo Científico y del Comité de Ética Médica de la institución.

El universo de estudio estuvo conformado por 47 pacientes que requirieron cirugía intracraneal electiva por tumores de fosa posterior bajo anestesia general endotraqueal como parte del tratamiento en el período de estudio, a los cuales se le aplicó un muestreo no probabilístico, la muestra de estudio quedó conformada por 40 pacientes que cumplían los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- _ Aceptación voluntaria a participar en el estudio.
- _ Pacientes de ambos sexos.
- _ Edad comprendida entre 19 y 70 años.

- _ Pacientes con estado físico ASA II o ASA III según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología.
- _ Que los pacientes pertenecieran al mismo grupo básico de trabajo quirúrgico para evitar errores de apreciación al evaluar la depleción cerebral.

Criterios de exclusión:

- _ Antecedentes de insuficiencia renal crónica e insuficiencia cardiaca congestiva.
- _ Enfermedades que se acompañen de trastornos del sodio como: el síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética, hipernatremia e hiponatremia.
- _ Escala de Glasgow menor de 13 puntos.
- _ Hipersensibilidad a los fármacos del estudio.

Los pacientes se seleccionaron por un muestreo por conveniencia y conformaron dos grupos de estudio: Grupo I (n = 20): recibieron solución salina hipertónica 3 % (osmolaridad 1024 mOsm/kg 513 mEq de Na⁺/L) a una dosis de 5 ml/kg durante 30 min. Grupo II (n = 20): recibieron manitol 20 % (osmolaridad 1098 mOsm/kg) a una dosis de 5 ml/kg (1g/kg) durante 30 min. Las dosis seleccionadas se basaron en los resultados de otros autores.

El día previo a la cirugía se realizó la evaluación preoperatoria, se identificaron los factores de riesgos anestésicos y/o quirúrgicos, además, el estado físico según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA). Al llegar al preoperatorio fueron chequeados y registrados los signos vitales (tensión arterial sistólica, diastólica y media, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria).

La evaluación se realizó cada 10 min durante el transoperatorio y registrados en la base de datos. Las alteraciones de estos se tuvieron en cuenta para el análisis e interpretación de los datos. El *test* de Allen se realizó para una mayor seguridad a la hora de canalizar la arteria radial para la realización de hemogasometrías arteriales seriadas en el perioperatorio. Posterior al abordaje venoso periférico con cánula intravenosa número 16, se inició una hidratación a base de solución salina al 0,9 % a 10 ml/kg de peso por horas y premedicados con midazolam a razón de 0,05 mg/kg de peso sin sobrepasar los 2,5 mg como dosis total.

En el quirófano se colocaron los diferentes dispositivos para la vigilancia y la monitorización de los siguientes parámetros: tensión arterial sistólica, diastólica y media, frecuencia cardíaca, electrocardiografía continua (Derivación DII) y saturación pulsátil de oxígeno. La técnica anestésica fue general balanceada, estándar para todos los pacientes.

Se preoxigenó al 100 % a través de una máscara facial durante aproximadamente 5 min y al unísono se empezó la inducción anestésica con propofol a 1,5 mg/kg, fentanilo 5 mcg/kg, rocuronio 1 mg/kg y lidocaína 1 mg/kg, previa a la laringoscopia directa que se hizo la intubación orotraqueal, y se fijó correctamente el tubo endotraqueal. La ventilación perioperatoria se basó en parámetros normo ventilatorios a 7 ml/kg, se usó ventilador con circuitos semicerrado *Fabius plus*.

Los pacientes fueron colocados en la mesa quirúrgica en posición prono, se acomodaron en el marco de William con cuidado de no provocar lesiones articulares, oculares, ni de extubar

o hacer selectiva la intubación, se llevó la cabeza del paciente a la posición deseada por el neurocirujano, fijándola en el cabezal de Sugita.

El mantenimiento de la anestesia general endotraqueal fue igual para ambos grupos con gases inhalados de sevoflurano con una concentración alveolar mínima (CAM) de 1, aire comprimido y oxígeno a FIO₂ de 0,46 %, de fentanilo una dosis de 75 mcg (1,5 mL) cada 30 min y la relajación muscular con rocuronio 0,5 mg/kg cada 35 min, atendiendo a las necesidades de relajación muscular estimadas subjetivamente por el anestesiólogo.

Se comenzó la analgesia preventiva con diclofenaco en infusión a razón de 1 mg/kg en 150 mL de cloruro de sodio al 0,9 % y ondansetrón a razón 0,1 mg/kg endovenoso diluido en 10 mL de cloruro de sodio al 0,9 % como antiemético. Ambos desde el preoperatorio.

Infusión de soluciones

Una vez calculado el volumen total de la solución para infundir (manitol o solución salina hipertónica al 3 %) se comenzó a administrar en un período de tiempo equivalente a 15 min por el catéter venoso central.

La relajación cerebral fue evaluada cuando el cirujano principal abrió la duramadre en una escala de tres niveles:⁽⁷⁾

1. Relajación buena: cerebro suave y bien depresible a la presión ejercida con el dedo índice.
2. Relajación regular: cerebro ligeramente tenso, que ejerce cierta resistencia a la presión con el dedo índice.
3. Relajación mala: cerebro tenso, abombado hacia el área de la craneotomía con resistencia total a la presión con el dedo índice.

Si el cirujano no estaba satisfecho con el grado de relajación cerebral, se le administró un segundo bolo de 5 ml/kg de la solución usada para ese grupo. Se consideró como regular la evaluación de la depleción cerebral. Si aún continúa insatisfecho se le administró diurético de ASA (furosemida a razón de 1 mg/kg en bolo). En este caso la relajación cerebral se consideró como mala.

Durante la estancia en la unidad quirúrgica se obtuvieron los datos acerca de las variables necesarias para el estudio. Se estratificó en 4 momentos para facilitar el procesamiento e interpretación de los resultados de la siguiente forma: momento 1 (M1) antes de la inducción, momento 2 (M2) antes de administrado el depletante 30 min previos a la craneotomía, momento 3 (M3) 30 min después de administrado el depletante y momento 4 (M4) al final de la intervención.

Toda la información por paciente fue registrada en un modelo para la recogida de los datos que incluyó las variables de interés para este estudio. Los datos recolectados fueron procesados a través del paquete estadístico *Statistical Package Social Science* (Spss), versión 22.0, donde fueron confeccionadas las tablas con la información resumida en frecuencias absolutas y porcentos. Se determinaron la media y la desviación estándar para el resumen de las variables cuantitativas. Dada la complejidad y la variedad de los datos se utilizaron métodos de la estadística descriptiva e inferencial, que permitieron una mayor minuciosidad de la información obtenida, de su credibilidad, objetividad, y confirmabilidad.

El trabajo se llevó a cabo bajo la autorización del Comité de Ética Médica y el Comité de Investigación del hospital en estudio. Toda la información obtenida se utilizó únicamente con fines científicos y se tuvo en cuenta los principios éticos de la Declaración de Helsinki⁽⁸⁾ del año 2013, para el desarrollo de investigaciones en los seres humanos.

Resultados

Al comparar ambos grupos en relación con las variables descritas. El grupo G I presentó una edad media de 58,9 con una desviación estándar (SD) $\pm 8,8$ años. El grupo G II mostró una edad media de 57,1 y SD $\pm 9,1$ años. Con relación al sexo en ambos grupos predominó el sexo masculino. El peso promedio fue de $72,2 \pm 8,0$ kg para el grupo G I y de $71,8 \pm 11,4$ kg para el grupo G II. El tiempo quirúrgico para el G I tuvo una media $189,2 \pm 41,0$ y para el G II $199,5 \pm 43,0$. La distribución del número de pacientes para cada grupo según el estado físico establecido por la ASA resultó ser de forma muy similar entre ambos grupos (tabla 1).

Tabla 1- Composición epidemiológica y clínica

Variables	Descripción	Grupos	
		I	II
Edad	Media \pm SD años	58,9 \pm 8,8	57,1 \pm 9,1
Sexo	Masculino	15 (75,0 %)	11 (55,0 %)
	Femenino	5 (25,0 %)	9 (45,0 %)
Peso	Media \pm S, kg	72,2 \pm 8,0	71,8 \pm 11,4
Tiempo quirúrgico	Media \pm S, min	189,2 \pm 41,0	199,5 \pm 43,0
ASA	II	15 (75,0 %)	14 (70,0 %)
	III	5 (25,0 %)	6 (30,0 %)

La tensión arterial media (TAM), como expresión de la tensión arterial sistólica y diastólica, se mantuvo en rangos considerados normales para ambos grupos. El valor mínimo en los grupos se constató en el momento 2 relacionado con la inducción de la anestesia y la hipotensión relacionada a los fármacos inductores. El OR se mostró en un valor cercano a 1, lo que infiere a la no relación entre las variables, exceptuando el momento 3 que tuvo una relación débil (tabla 2).

Tabla 2- Comportamiento de la tensión arterial media en los grupos de estudios

Momentos	Grupo I			Grupo II			Media	OR
	Media	± DS	OR	Media	± DS	OR		
M 1	93,2	7,7	0,99	92,1	5	1,01	92,7	0,99
M 2	83,2	9,1	0,89	85,1	8,2	0,93	84,2	0,90
M 3	94,2	6,0	1,01	93,5	5,0	1,03	93,9	1,01
M 4	99,2	5,1	1,06	90,1	3,7	0,99	94,7	1,00
Total	93,7	6,9	1,00	91,1	5,0	1,00	93,3	1,00

 $\chi^2: 10,887, p > 0,202$. No significativa.

No existió diferencias significativas en las variables hemogasométricas estudiadas solo discreta tendencia a la alcalosis metabólica en el grupo II en los momentos 2 y 3 (tabla 3).

Tabla 3- Comportamiento de las variables hemogasométricas en ambos grupo

Momentos	Grupos de estudio						$p^{(c)}$
	G I			G II			
	n.º	Media	S	n.º	Media	S	
Momento 1							
Ph	20	7,41	0,03	20	7,43	0,02	0,072
PaCO ₂ (mmHg)	20	38,63	1,58	20	36,51	1,36	0,102
PaO ₂ (mmHg)	20	235,06	39,59	20	248,24	45,20	0,698
Momento 2							
Ph	20	7,48	0,02	20	7,51	0,03	0,000
PaCO ₂ (mmHg)	20	30,91	1,67	20	30,88	1,70	0,758
PaO ₂ (mmHg)	20	240,88	31,19	20	247,10	37,31	0,529
Momento 3							
Ph	20	7,49	0,04	20	7,50	0,02	0,799
PaCO ₂ (mmHg)	20	31,50	2,16	20	31,69	0,91	0,121
PaO ₂ (mmHg)	20	222,09	21,36	20	229,46	21,36	0,799
Momento 4							
Ph	20	7,40	0,03	20	7,42	0,03	0,289

PaCO ₂ (mmHg)	20	39,38	2,75	20	38,76	3,68	0,718
PaO ₂ (mmHg)	20	93,59	2,46	20	95,17	1,98	0,005

(c) Significación del estadígrafo del *Test* de Mann-Whitney.

Se muestran los resultados obtenidos en relación con los iones de sodio y potasio, a pesar de que existen diferencias estadísticas entre ambos grupos y dentro de cada grupo en los momentos del estudio, el rango de valor se comportó entre los aceptados como normales. El G II mostró cifras más cercanas al límite inferior, al evaluar el sodio sérico se muestra un ascenso en el G I relacionado con el tipo de solución depletante usada. Esta tabla de valores medios y desviación estándar enmascara eventos independientes registrados, que serán expuestos en la tabla concerniente a efectos adversos (tabla 4).

Tabla 4- Valores de sodio (Na⁺) y potasio (K⁺) sérico según grupos de estudio

Momentos	Grupos de estudio						<i>p</i> ^(c)
	G I			G II			
	n.º	Media	S	n.º	Media	S	
Momento 1							
Na ⁺ (meq/L)	20	136,19	1,73	20	134,62	2,05	0,087
K ⁺ (meq/L)	20	3,91	0,30	20	3,86	0,29	0,061
Momento 2							
Na ⁺ (meq/L)	20	139,32	3,18	20	133,85	2,78	0,000
K ⁺ (meq/L)	20	3,74	0,28	20	3,49	0,38	0,000
Momento 3							
Na ⁺ (meq/L)	20	142,27	2,23	20	134,03	3,55	0,000
K ⁺ (meq/L)	20	3,83	0,39	20	3,42	0,30	0,000
Momento 4							
Na ⁺ (meq/L)	20	144,50	3,89	20	135,20	1,40	0,000
K ⁺ (meq/L)	20	3,98	0,31	20	3,67	0,20	0,000

(c) Significación del estadígrafo del *Test* de Mann-Whitney.

Se muestra la relación de los efectos adversos en ambos grupos. El 75,5 % de los pacientes no presentaron reacciones adversas. La hiponatremia fue más frecuente en el G I, mientras que en el G II se observó con mayor frecuencia la hipopotasemia. La hipertensión arterial fue poco frecuente se constató en solo un paciente de G I (tabla 5).

Tabla 5- Presencia de los efectos adversos en ambos grupos

Efectos adversos	Grupos de estudio			
	G I		G II	
	n.º	%	n.º	%
Sin efectos adversos	31	77,5	31	77,5
Hipernatremia	6	15,0	1	2,5
Hipopotasemia	2	5,0	8	20,0
Hipertensión arterial	1	2,5	0	0,0
Total	40	100	40	100

Al evaluar el grado de depleción cerebral el grado de depleción bueno predominó en ambos grupos de estudio, fue similar para los dos grupos sin diferencias estadísticas significativas $p > 0,05$; el OR muestra un grado de asociación muy intensa entre ambas variables. El G II obtuvo una evaluación de regular en 6 pacientes (30 %) y en el G I, 4 pacientes con el (20 %). Al realizar la prueba de ji cuadrado X^2 : 13,154 para ambos grupos no se observó diferencias significativas con relación al grado de depleción entre los grupos de estudios con un percentil $p > 0,05$ (tabla 6).

Tabla 6- Comportamiento del grado de depleción según grupos de estudio

Grado de depleción	Grupo I			Grupo II			OR	Análisis
	n.º	%	OR	n.º	%	OR		
Bueno	16	80,0	4,00	14	70,0	2,33	3,00	X^2 : 4,102, $p > 0,05$ No significativo
Regular	4	20,0	0,25	6	30,0	0,43	0,33	X^2 : 3,892, $p > 0,07$ No significativo
Malo	0	0	0,00	0	0	0,00	0,00	
Total	20	100,0		20	100,0			

X^2 : 13,154, $p > 0,05$. No significativo.

Discusión

En el presente estudio se encontró un predominio del sexo masculino en ambos grupos en las edades comprendidas entre 50 y 60 años, lo que coincide con *Martínez*⁽⁹⁾ en un estudio de incidencias, sin embargo, discrepan del estudio de *Varona* y otros⁽¹⁰⁾ donde la incidencia fue mayor en el sexo femenino (55, 8 %).

Sierra y otros⁽¹¹⁾ estudiaron el efecto sobre el grado de relajación cerebral que produce el manitol, comparándolo con la solución salina hipertónica como depletante cerebral intraoperatorio en cirugía neuroquirúrgica electiva. Estos reportan cifras de tensión arterial media y frecuencia cardíaca similares entre ambos grupos.

Rozet y otros⁽¹²⁾ investigaron la acción que produce el manitol y la solución salina hipertónica en la oxigenación cerebral y en la disminución de la presión intracraneal en pacientes con trauma craneoencefálico. Los cuales reportan cifras de tensión arterial media, similares en los grupos de estudio, aunque discretamente superiores en el grupo de solución salina hipertónica sin diferencia significativa entre ambos. Estos resultados se asemejan a los obtenidos en esta investigación.

Se muestran en la tabla 4 los valores de la presión arterial de dióxido de carbono que resultaron ser discretamente inferiores a los reportados en las investigaciones similares realizadas por *Castillo* y otros⁽¹³⁾ y *Escobara* y otros;⁽¹⁴⁾ sin embargo, estos fueron similares a los valores de la presión arterial de dióxido de carbono, reportados por *Gainza* y otros.⁽¹⁵⁾

La administración de la solución salina hipertónica y el manitol acarrear la presencia de trastornos electrolíticos relacionados con el sodio y potasio. En el caso de los enfermos que reciben como depletante cerebral solución salina hipertónica 3 %, puede ocasionar un incremento de las concentraciones séricas del ion sodio por la administración de soluciones concentradas de este electrolito. En los pacientes que reciben manitol pueden reportar estas alteraciones como consecuencia de la diuresis osmótica que provoca esto, acompañado de los efectos del manitol sobre la reabsorción de sodio a nivel renal.⁽¹⁶⁾

Otro de los trastornos electrolíticos que aparecen con relación al uso de la solución salina hipertónica y el manitol son los relacionados con el ion potasio. En los pacientes del grupo SSH los valores medios de potasio resultaron ser significativamente superiores a los del grupo manitol, sin embargo, debemos señalar que las cifras medias no superaron los valores de 4 mEq/L para ninguno de los dos grupos estudiados.

La hipopotasemia en el caso de los enfermos que reciben solución salina hipertónica, se le atribuye al intercambio del ion sodio por potasio a nivel de los túbulos distales a nivel renal. En el caso del manitol, el descenso de este ion está determinado por el arrastre de este en la orina.⁽¹⁶⁾ *Pozo* y otros⁽⁶⁾ reportaron disminuciones importantes de este catión en sangre, se lo atribuyen al efecto que provocan los diuréticos osmóticos y de Asa sobre este catión, sobre todo cuando se emplean como depletante desde el preoperatorio.

En este estudio la depleción fue evaluada por el cirujano principal de forma cualitativa. El mayor porcentaje de pacientes para ambos grupos fue bueno. En *Mangat* y otros⁽¹⁷⁾ consideraron en su estudio que la solución salina es superior en cuanto al grado de depleción con menos efectos adversos. *Lin* y otros⁽¹⁸⁾ reporta igualdad en la calidad al evaluar la depleción cerebral en empleando ambas soluciones, Ambos consideran satisfactorio al tener más del 80 % de los pacientes evaluados como buena,

Se concluye que el uso de las dos sustancias depletantes en los pacientes operados de tumor de fosa posterior en cirugía electiva no mostró diferencia en cuanto a ventajas entre ambos. El grado de depleción cerebral bueno predominó en los dos grupos de estudio, además, no ocurrieron cambios en las variables hemodinámicas y hemogasométricas. El uso de la solución salina hipertónica propició la aparición de un mayor número de pacientes con

hipernatremia, mientras que con el uso de manitol fue más frecuente la aparición de hipopotasemia. Ambas soluciones pueden ser consideradas como alternativas para la depleción cerebral transoperatoria en estos pacientes.

Referencias bibliográficas

1. Torres-Criollo LM, Saltos-Morán SE, León Gaibor JA, Vera-Torres YJ, González-Mora SM, Godoy Villalva AS. Meduloblastoma, tumor inusual en adultos, A propósito de un caso. *Ocronos*. 2020 [acceso 20/09/2022];3(7):99. Disponible en: <https://revistamedica.com/meduloblastoma-tumor-adultos/>
2. Ministerio de Salud Pública de Cuba. Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud 2021. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2021 [acceso 20/07/2023]. Disponible en: <https://temas.sld.cu/estadisticassalud/2021/08/11/anuario-estadisti-co-de-salud-2021/>
3. Soria Lozano MM. Manejo anestésico de los tumores de fosa posterior: A propósito de un caso clínico. *Rev Portales Médicos*. 2020 [acceso 24/02/2022];17(1). Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/manejo-anestésico-de-los-tumores-de-fosa-posterior-a-proposito-de-un-caso-clinico/>
4. Weed LH, McKibben PS. Experimental alteration of brain bulk. *Am J Physiol*. 1919 [acceso 24/02/2022];48(4):531-58. Disponible en [https://journals.physiology.org/doi/abs/10,1152/ajplegacy.1919.48.4.531](https://journals.physiology.org/doi/abs/10.1152/ajplegacy.1919.48.4.531)
5. Lutters B, Koehler PJ, Wijdicks EF. Worth Their Salt: One Hundred Years of Hyperosmolar Therapy. *Eur Neuro*. 2020 [acceso 24/02/2022];83:536-41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7845437/>,
6. Pozo Romero JA, Fernández Ramos H, Correa Borrell M, Carballo JF. Comportamiento hidroelectrolítico y acidobásico con el empleo de soluciones salinas ligeramente hipertónicas en neurocirugía. *Rev Cubana Anestesiol Reanim*. 2010 [acceso 19/11/2022];9(1):48-54, Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-67182010000100007
7. Bhatnagar N, Bhateja S, Jeenger L, Mangal G, Gupta S. Effects of two different doses of 3% hypertonic saline with mannitol during decompressive craniectomy following traumatic brain injury: A prospective: controlled study. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2021 [acceso 19/11/2022];37(4):523-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8944362/>
8. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*. 2013;310(20):1-95. DOI: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2013.281053>
9. Martínez Suárez CL, Diagnóstico de tumores cerebrales primarios en el Hospital Universitario “Gustavo Aldereguía Lima”. *Gac Méd Est*. 2022 [acceso 19/11/2022];3(2):9. Disponible en: <http://www.revgacetaestudiantil.sld.cu/index.php/gme/article/view/217/238>
10. Varona Rodríguez LM, Sánchez Rojas I, Cáceres Lavernia H, González González J, Cruz Pérez P, Del Castillo Carrillo C, *et al*. Caracterización de los tumores del sistema nervioso central en adultos en el Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. *Acta*

- Médica. 2019 [acceso 29/01/2022];20(2):1-12. Disponible en: <http://www.revactamedica.sld.cu/index.php/act/article/view/28/18>
11. Sierra Benítez EM, León Pérez MQ, Molina Estévez ML, Guerra Sánchez R, Hernández Román G. Meningiomas intracraneales, Experiencia de dos años en el Servicio Neurocirugía de Matanzas, Rev Med Electrón. 2019 [acceso 29/01/2022];41(6):1367-81. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242019000601367
12. Rozet I, Tontisirin N, Muangman S, Vavilala MS, Souter MJ, Lee LA, *et al*, Effect of equiosmolar solutions of mannitol versus hypertonic saline on intraoperative brain relaxation and electrolyte balance. Anesthesiology. 2007 [acceso 22/11/2022];107(5):697-704. Disponible en: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/107/5/697/7061/Effect-of-Equiosmolar-Solutions-of-Mannitol-versus>
13. Castillo LB, Bugeo GA, Paranhos JL. Mannitol or hypertonic saline for intracranial hypertension? A point of view. Crit Care Resusc. 2019 [acceso 14/11/2022];11(2):151-4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19485880/>
14. Escobara B, Guevara- Cruz OA, Navarro-Vargas JR, Giraldo-Fajardo AF, Dumar-Rodríguez JA, Borrero-Cortés C. Solución salina hipertónica para modificar la lesión tisular por isquemia/reperfusión: modelo porcino de oclusión de aorta. Rev Colomb Anestesiol. 2017 [acceso 14/04/2022];45(4):280-90. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-anestesiologia-341-articulo-solucion-salina-hipertonica-modificar-lesion-S012033471730045X>
15. Gainza-Zayas S, Martínez-Bazán Y, Hernández-Pérez C, Gainza-Moreno O, Blanco-Zamora B. Empleo de solución salina hipertónica en el transoperatorio de tumores cerebrales Anest Méx. 2016 [acceso 14/04/ 2022];28(1): 4-10. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-87712016000100004
16. Arthur A, Foley K, Hamm C, Perioperative considerations and positioning for neurosurgical procedures – A clinical guide. Springer International Publishing AG; 2018. p. 27-45. Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10,1007/978-3-319-72679-3.pdf>
17. Mangat HS, Wu X, Gerber LM, Schwarz JT, Fakhur M, Murthy SB, *et al*. Hypertonic saline is superior to mannitol for the combined effect on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure burdens in patients with severe traumatic brain injury. Neurosurgery. 2020 [acceso 27/09/2022];86(2):221-30. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8253301/>.
18. Lin SY, Tang SC, Tsai LK, Yeh SJ, Shen LJ, Wu FL, *et al*, Incidence and risk factors for acute kidney injury following mannitol infusion in patients with acute stroke: a retrospective cohort study, Medicine (Baltimore). 2015 [acceso 27/09/2022];94(47):e2032. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5058971/>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Alexis Ramón Pineda González, Yoandy Jesús Díaz Romero.

Curación de datos: Alexis Ramón Pineda González, David Morales Herrera, Yoandy Jesús Díaz Romero.

Adquisición de fondos: Alexis Ramón Pineda González, Isabel Cristina Muñiz Casas.

Investigación: Alexis Ramón Pineda González, Isabel Cristina Muñiz Casas, Yoandy Jesús Díaz Romero.

Metodología: Alexis Ramón Pineda González, Isabel Cristina Muñiz Casas, David Morales Herrera.

Administración del proyecto: Alexis Ramón Pineda González, Isabel Cristina Muñiz Casas, Yoandy Jesús Díaz Romero.

Recursos: Alexis Ramón Pineda González, David Morales Herrera.

Software: Alexis Ramón Pineda González, Isabel Cristina Muñiz Casas.

Supervisión: Alexis Ramón Pineda González, David Morales Hernández.

Validación: Alexis Ramón Pineda González.

Visualización: David Morales Hernández, Isabel Cristina Muñiz Casas.

Redacción del borrador original: Alexis Ramón Pineda González, Isabel Cristina Muñiz Casas.

Redacción, revisión y edición: Alexis Ramón Pineda González, David Morales Hernández, Yoandy Jesús Díaz Romero.