

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERIA, NUTRICIÓN Y
TECNOLOGÍA MÉDICA
UNIDAD DE POSTGRADO



MEDICION DE LA P.I.C. MEDIANTE EL CALCULO DE LA
OSMOLALIDAD PLASMATICA EN PACIENTES POS OPERADOS
DE LESIONES TUMORALES INTRACRANEALES, LA PAZ
GESTION 2017.

POSTULANTE: Dr. Cesar Alex Nina Álvarez

TUTOR: Dr. Martin Aliaga Rocabado

Propuesta de Investigación presentado para optar al título de
Especialista en NEUROCIRUGIA

La Paz - Bolivia

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación la dedico a Dios quien supo guiarme por buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para corregir mis objetivos.

A mi esposa por su incondicional apoyo y orientación, A mi hija que a pesar de su corta edad es una luz que dirige mis pasos y me enseña cosas que no las encuentras en un libro.

A mis profesores quienes han sido parte fundamental para realizar el siguiente escrito, ellos son quienes me dieron grandes enseñanzas y los principales protagonistas de este “sueño alcanzado”.

Gracias también a mis queridos compañeros, que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante estos 5 años de convivir dentro de un hospital de alta complejidad.

Dr. Cesar Alex Nina Álvarez

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco a la Universidad Mayor de San Andrés por haberme aceptado, ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar y formarme como un especialista en neurocirugía, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco también al Hospital de Especialidades Materno Infantil, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad formadora y conocimiento científico que emanan en sus pasillos, así como también haberme tenido la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo del trabajo de investigación.

Y para finalizar, también agradezco a todos los que fueron mis compañeros de especialidad, ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

Los buenos actos que un hombre a hecho, lo defienden.

Dr. Cesar Alex Nina Álvarez

RESUMEN

El control pos operatorio neuroquirúrgico es muy complejo, y mucho más en lesiones tumorales, ya que existen una distorsión anatómica pre quirúrgica, por lo que la simple manipulación durante el transoperatorio puede llegar a modificar los espacios intracerebrales comunes y de esta forma existir alteraciones en la P.I.C. Es importante además considerar que un tratamiento médico podría ser vital en las primeras horas pos operatorio, obteniendo mejores resultados clínicos.

El objetivo fue Determinar la medición de la P.I.C. mediante cálculo de osmolalidad plasmática, teniendo como resultado que la osmolalidad plasmática es un método confiable para la medición de la PIC. Se realizó una tabla comparativa entre la PIC invasiva y no invasiva mediante cálculo de osmolalidad plasmática con un resultado satisfactorio con un porcentaje diferencial menor al 3%. La PIC no invasiva resulto ser confiable en la mayoría de los casos, con un índice de confianza de 95.56, El examen neurológico, ecografía de la vaina del nervio óptico y el uso de la TC de cráneo, complementó el diagnóstico inicial realizado en pacientes con HIC. Las manifestaciones clínicas registradas fueron caracterizadas por el deterioro neurológico en el 55% de los pacientes. Las manifestaciones localizadoras en el 85% y las alteraciones hemodinámicas en el 90%. La lesión tumoral de mayor frecuencia corresponde a gliomas de alto grado con un 52,8%, seguido de meningiomas 23.5% y otros procesos expansivos quísticos con 23,5 %.

Vemos con mucho agrado la posibilidad de realizar un cálculo rápido, seguro y económico de la osmolalidad plasmática y la medición de la PIC mediante un control no invasivo. El valor encontrado resultante al estudio es estadísticamente significativo con un resultado menor a $p: 0,05$.

PALABRAS CLAVE: P.I.C., Osmolalidad plasmática, pos operados de lesiones tumorales.

SUMMARY

Neurosurgical postoperative control is very complex, and much more in tumor lesions, as there is pre-surgical anatomical distortion, so simple manipulation during transoperative can alter intracerebral spaces there are alterations in P.I.C.

It is also important to consider that medical treatment could be vital in the first hours after surgery, obtaining better clinical results. The objective was to determine the measurement of IP by calculation of plasma osmolality, resulting in plasma osmolality being a reliable method for the measurement of PIC.

A comparative table was made between invasive and non-invasive PIC by plasma osmolality calculation with a satisfactory result with a differential percentage of less than 3%. Noninvasive PIC proved to be reliable in most cases, with a confidence index of 95.56, Neurological examination, ultrasound of the optic nerve sheath and use of skull CT, complemented the initial diagnosis made in patients with HIC.

The clinical manifestations recorded were characterized by neurological impairment in 55% of patients. The locator manifestations in 85% and the hemodynamic alterations in 90%. The highest frequency tumor lesion corresponds to high-grade gliomas with 52.8%, followed by meningiomas 23.5% and other cystic expansive processes with 23.5%. We are very pleased to see the possibility of making a quick, safe and economical calculation of the plasma osmolality and the measurement of the PIC through a non-invasive control. The resulting value found to the study is statistically significant with a result less than $p: 0.05$.

KEY WORDS: P.I.C., Plasma Osmolality, post-operated tumour injuries.

INDICE

I.	INTRODUCCION.....	7
II.	ANTECEDENTES.....	8
III.	JUSTIFICACION	11
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
V.	OBJETIVOS.....	12
	OBJETIVO GENERAL.....	12
	OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
VI.	MARCO TEORICO	13
	IMPLICACIONES CLÍNICAS	13
	OSMOLALIDAD POR CÁLCULO	19
	RECURSOS ADICIONALES EN LA LITERATURA	23
	PRESENTACION DE FORMULAS BASICAS DE LA INVESTIGACION METODO PARA CALCULAR LA OSMOLALIDAD:.....	23
	METODO PARA CALCULAR LA PIC:.....	23
	FORMULAS COMPLEMENTARIAS:.....	24
	<i>PRESION DE PERFUSION CEREBRAL:</i>	24
	<i>PRESION ARTERIAL MEDIA:</i>	24
	<i>SOLUCION SALINA HIPERTONICA:</i>	25
	<i>DEFICIT DE SODIO:</i>	25
	<i>CORRECCION RAPIDA DE INSULINA</i>	25
VII.	DISEÑO METODOLOGICO	26
	MATERIALES Y METODOS	26
	DISEÑO ESTADISTICO:	26
	BASE DE DATOS:	26
	TIPO DE ESTUDIO:	26
	UNIVERSO O POBLACION DE REFERENCIA:.....	26
	MUESTRA O POBLACION DE ESTUDIO	26
	CRITERIOS DE INCLUSION	27
	CRITERIOS DE EXCLUSION	27
VIII.	RESULTADOS	28
IX.	CONCLUSIONES.....	29
X.	RECOMENDACIONES.....	30
XI.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	31
XII.	ANEXOS	32

INDICE DE ILUSTRACIONES Y CUADROS

Ilustración 1 MEDICION DE LA OSMOLALIDAD PLASMATICA EN PACIENTES POS OPERADOS DE LESIONES TUMORALES INTRACRANEALES LA PAZ 2017	32
Ilustración 2 ESTUDIO COMPARATIVO DE GRUPO DE MEDICION P.I.C. INVASIVO VS NO INVASIVO EN PACIENTES POS OPERADOS DE LESIONES TUMORALES INTRACRANEALES LA PAZ 2017	33
Ilustración 3 RELACION DEL VALOR DE LA P.I.C. MEDIANTE CALCULO DE LA OSMOLALIDAD PLASMATICA Y LAS REPERCUSIONES CLINICAS NEUROLOGICAS EN PACIENTES POS OPERADOS DE LESIONES TUMORALES INTRACRANEALES LA PAZ 2017	34
Ilustración 4 RESULTADO PORCENTUAL DE LA MEDICION DE LA P.I.C. DE FORMA INVASIVA VS NO INVASIVA EN PACIENTES POS OPERADOS DE LESIONES TUMORALES INTRACRANEALES LA PAZ 2017	35
Ilustración 5 ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS QUE RESPALDAN EL INCREMENTO DE LA P.I.C. EN PACIENTES POS OPERADOS DE LESIONES TUMORALES INTRACRANEALES LA PAZ 2017	38
Ilustración 6 RESULTADO ANATOMOPATOGICO EN PACIENTES POS OPERADOS DE LESIONES TUMORALES INTRACRANEALES LA PAZ 2017	39

INTRODUCCION

La complejidad del cerebro es enorme y nuestros conocimientos escasos. Sin embargo, la monitorización del sistema nervioso central esta viviendo un periodo de gran expansión desde el inicio de la década de los 90. (1).

La neuromonitorización constituye la base de la prevención y la identificación de los estados con riesgo de isquemia cerebral frecuentes, no solamente en neurocirugía, sino también en otras especialidades. (10).

Con los nuevos sistemas de monitorización podemos también valorar la intensidad de la lesión cerebral y guiar el tratamiento de pacientes con traumatismo craneoencefálico grave o con patología tumoral cerebral.

El control pos operatorio neuroquirúrgico es muy complejo, ya que existen una distorsión anatómica pre quirúrgica, por lo que la simple manipulación durante el transoperatorio puede llegar a modificar los espacios intracerebrales comunes y de esta forma existir alteraciones en la presión intracraneal.

Es importante además considerar que un tratamiento médico inicial podría ser vital en las primeras horas y días pos operatorios, obteniendo mejores resultados clínicos y de esta forma una mejor calidad de vida.

Actualmente, el avance de las neuroimagenes ha evolucionado de forma exponencial, pero lamentablemente realizar estudios tomográficos seriados es muy complicado, por el simple hecho de que no contamos con el equipo de tomografía en nuestro hospital y la movilización de pacientes críticos somete a riesgo durante el traslado, empero la ecografía de la vaina del nervio óptico es sumamente útil en ausencia de este tipo de equipos.

Por la importancia antes señalada es imperativo, poder seguir una línea finamente trazada en grandes institutos neuroquirúrgicos, realizando mediante esta técnica, tratamientos precoces, oportunos y seguros, claramente favorecedoras al paciente, reflejados en una disminución de la morbimortalidad.

ANTECEDENTES

El cálculo de la osmolalidad plasmática es una técnica laboratorial sencilla, rápida de acceso inmediato en cualquier servicio y permite al neurocirujano, mediante el examen neurológico y el uso de las neuroimágenes un apoyo inconmensurable en el tratamiento rápido del cráneo hipertensivo.

Permite realizar un control rápido, simple, seguro y económico en pacientes pos operados en cirugías de alta complejidad, con una reducción del uso de estudios de tomografía seriados, muy complicado en nuestro medio, los resultados obtenidos mediante el cálculo de la osmolalidad plasmática y por ende medición de la P.I.C.

En la literatura internacional (11) se describen estudios clínicos similares en estudios de imagen, (neuroecografía), antes de realizar un scannerTC craneal de urgencia, reduciendo de este modo las múltiples complicaciones que conllevan someterse a radiaciones periódicas y a traslados que muchas veces presentan mayores complicaciones que ponen en riesgo la vida del paciente.

Mandel y cols. (3) Utiliza este tipo de cálculos de forma rápida y sencilla, disminuyendo de este modo el uso de scannerTC periódicas. Otros autores, como Rehman, (5) describen y analizan este tipo de estudios de laboratorio para un control inicial de la PIC.

Miller y cols. (8) De forma inicial realizaron el cálculo de la osmolalidad plasmática para el control de la PIC.

El Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suarez, ciudad de México, protocolizo el uso del cálculo de la osmolalidad plasmática y su relación con la PIC en pacientes pos operados de meningiomas de base de cráneo.

Prof. Juha Hernesniemi, jefe del servicio de neurocirugía de Helsinki dio inicio a este procedimiento en el año 2010. (5).

JUSTIFICACION

El cálculo de la osmolalidad plasmática, se realiza de forma rápida, actualmente disponible en la mayoría de centros hospitalarios, y con un alto valor de importancia en el manejo de paciente neurocriticos, ya que nos permite realizar una medición aproximada de la presión intracraneal. (10).

De forma general tratamos de estar a la vanguardia con procedimientos y manejos de tratamiento médico en pacientes neuroquirúrgicos, estando en un nivel similar a las mejores escuelas de formación a nivel mundial, y mediante un trabajo minucioso podremos realizar un control óptimo de nuestros pacientes pre y pos operados de lesiones tumorales intracraneales. (7)

A esto se suma la línea delgada de formación de nuevos especialistas en neurocirugía, debiendo realizar un tratamiento médico inicial para los pacientes con hipertensión endocraneana, realizando un control de la PIC no invasiva mediante el cálculo de la osmolalidad plasmática, recordando el termino clásico de que tiempo es cerebro.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La osmolalidad plasmática es un método confiable para el control de la PIC en pacientes pos operados de lesiones intracraneales, en el servicio de Neurocirugía, Hospital De Especialidades Materno Infantil, dependiente de la Caja Nacional de Salud, Regional La Paz.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Determinar la medición de la P.I.C. mediante el cálculo de la osmolalidad plasmática en pacientes pos operados de lesiones tumorales intracraneales, por el servicio de neurocirugía del Hospital de Especialidades Materno Infantil, dependiente de la Caja Nacional de Salud, regional La Paz, durante la gestión 2017.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar medición de la P.I.C. mediante cálculo de la osmolalidad plasmática en pacientes post operados de lesiones tumorales intracraneales.
- Realizar una comparación de la medición de la P.I.C. invasiva y no invasiva en determinados casos
- Determinar la relación del valor de la P.I.C. mediante el cálculo de la osmolalidad plasmática y las manifestaciones clínicas neurológicas de los pacientes cuyo valor es patológico.
- Identificar que estudios complementarios respaldan de forma paralela el incremento de la P.I.C. no invasiva.
- Determinar el diagnostico anatomopatológico prevalente de las lesiones tumorales.

MARCO TEORICO

La osmolaridad está determinada por el número de partículas osmóticamente activas por litro de solución, las unidades en que se expresa la osmolaridad de una solución es miliosmoles por litro de solución (mOsm/Lt), y se calcula sumando las concentraciones en miliequivalentes de los diversos iones presentes en la solución. La actividad osmótica de la solución requiere que las partículas sean independientes, es decir que se disocien y de este modo se creen las partículas osmóticamente activas. La osmolaridad es un factor determinante en el movimiento de líquidos entre compartimentos cuando soluciones de diferente osmolaridad son separadas por una membrana permeable al agua, pero no a los solutos.

La osmolalidad se refiere al número molar de las partículas osmóticamente activas por kilogramo de solvente y se expresa como mOsm/Kg de solvente. Para la mayoría de las soluciones, incluyendo las fisiológicas, la osmolalidad es igual o ligeramente inferior a la osmolaridad. Por ejemplo, el lactato de Ringer tiene una osmolaridad calculada de 275 mOsmol/Lt, pero una osmolalidad medida de 254 mOsmol/Kg, de todas maneras, estos términos pueden ser usados indistintamente. (3)

IMPLICACIONES CLÍNICAS

El efecto de los líquidos en el resultado clínico de los pacientes sometidos a neurocirugía aún continúa en investigación y la mayoría de los estudios se han realizado en modelos animales, por lo que se dificulta seguir parámetros específicos.

Uno de los mecanismos de regulación más importantes del cerebro es la autorregulación, que asegura un aporte de oxígeno adecuado al cerebro (DO₂) al mantener un flujo sanguíneo cerebral (FSC) constante a pesar de cambios en la presión arterial sistémica (PA), la presión de perfusión cerebral (PPC), hematocrito, viscosidad sanguínea, PaCO₂ o PaO₂. El DO₂ cerebral está

determinado por las necesidades metabólicas (acople flujo/metabolismo), siempre y cuando la autorregulación se preserve. En los casos en que la autorregulación esté comprometida como por ejemplo en trauma, isquemia o por cambios hemodinámicos importantes, el FSC y el DO₂ estarán determinados principalmente por la PPC y la viscosidad sanguínea, en estos casos las intervenciones terapéuticas, incluyendo el manejo con diferentes líquidos (hemodilución / isovolemica), no tendrán un efecto predecible. En pacientes que tienen varios parámetros anormales (PA, PaO₂, PaCO₂ etc.) es difícil establecer si el FSC y el DO₂ es adecuado, en estos casos se recomienda monitorización directa de la PIC y de la función cerebral, incluyendo FSC (con doppler transcraneal) y la oximetría del bulbo yugular (permite determinar el consumo metabólico de O₂, producción de lactato y formación de radicales libres). Cuando la autorregulación está alterada se recomienda mantener adecuada PPC, que no exceda los 90 mmHg debido a que es fácil generar edema vasogénico y hemorragias intracerebrales. Como se ha expuesto anteriormente, la BHE normal es permeable al agua y casi impermeable al sodio y a otros iones; esto hace que la osmolaridad sea el determinante primario del movimiento de agua en el cerebro. Entonces, es lógico pensar que la administración de grandes volúmenes de soluciones hipotónicas (soluciones con menor concentración de sodio o contenido de agua mayor que las plasmáticas), que aportan agua libre, tienden a incrementar el contenido de agua cerebral. Al contrario, la administración de soluciones hipertónicas incrementa la osmolaridad plasmática y se disminuirán el contenido de agua cerebral y la PIC. Esas conclusiones teóricas han sido verificadas repetidamente por estudios experimentales. (7).

Debido a que la osmolaridad es el determinante primario del movimiento de agua a través de la BHE, la restricción extremada de líquidos (práctica común en neurocirugía) no debería afectar directamente el contenido de agua cerebral. Esta conclusión es refutada por varios estudios, uno de ellos realizado en perros; durante 72 horas los perros fueron privados de líquidos, esto resultó en

una disminución del peso corporal en 9%, mientras el contenido de agua cerebral solo disminuyó en 1%. Esta pequeña disminución del contenido de agua fué atribuida al aumento concomitante de la osmolaridad, que pasó de 307+/- 7 a 349+/-9 mOsm/Kg en el grupo privado de agua. Es claro entonces, que la restricción de líquidos no produce un beneficio significativo en reducir el edema cerebral y sí pone al paciente en riesgo de hipotensión sistémica. Los estudios retrospectivos en pacientes con trauma craneoencefálico han mostrado claramente una correlación entre episodios de hipotensión y empeoramiento del resultado neurológico. Aunque no se han realizado estudios similares en pacientes con otro tipo de patología intracraneal (hemorragia subaracnoidea, hemorragia parenquimatosa o tumores con efecto de masa) se supone que rigen los mismos mecanismos fisiopatológicos: En áreas del cerebro donde la BHE está intacta la administración de grandes volúmenes de cristaloides isotónicos no afectan el contenido de agua cerebral. (8).

La disminución de la presión coloido-oncótica que origina edema periférico tiene mínimos efectos sobre el contenido de agua cerebral; esto ha sido comprobado en animales de experimentación, donde se ha demostrado que el contenido normal de agua cerebral puede ser alterado por cambios pequeños en la osmolaridad, pero no por las alteraciones de la PCO que se presentan en la práctica clínica. No ha sido posible demostrar un incremento en el contenido de agua en ninguna región del cerebro, incluso después de haber provocado una reducción severa de la PCO (hasta del 50%). Hay autores que recomiendan el uso de coloides en pacientes con riesgo de hipertensión endocraneana con la premisa de que manteniendo o aumentando la presión oncótica capilar disminuirá el edema cerebral; sin embargo, si la BHE permanece intacta, no hay evidencia experimental ni teórica que sugiera el beneficio de los coloides.

Warner y Boehland (5) estudiaron el efecto de la hemodilución con SSN 0.9% y hestastarch en ratones sometidos a un periodo de isquemia cerebral de 10 minutos; a pesar de una reducción en la presión oncótica del 50% en el grupo

de SSN (de 17 +/- 0.8 a 9 +/- 0.6 mmHg), el hetastarch no tuvo efectos benéficos sobre la formación de edema cerebral.

Zornow y cols (4) evaluaron el efecto de la disminución de la osmolaridad plasmática o de la presión oncótica en conejos con BHE intacta. Se utilizó la plasmaféresis para disminuir la osmolaridad o la PCO manteniendo la PA, presión venosa central y el hematocrito sin cambios significativos; en el grupo hipo-osmolar la osmolaridad se disminuyó un 4% (13 +/- 6 mOsm/kg) sin cambios en la PCO; en el grupo hipo-oncótico la PCO se disminuyó en 65% (12.5 +/- 3 mmHg) sin cambios en la osmolaridad. Una disminución del 4% en la osmolaridad causó un incremento significativo en la PIC y una disminución en la gravedad específica de la corteza, lo que sugiere que el contenido de agua aumentó. A pesar de una disminución de la PCO del 65%, la PIC y el contenido de agua cerebral no cambió.

Cuando hay una lesión cerebral, se afecta la integridad de la BHE en grados variables, dependiendo de la severidad del daño; en las zonas donde la rotura es completa, la BHE se hace permeable para moléculas de pequeño y de gran tamaño haciéndose imposible mantener algún tipo de gradiente osmótico u oncótico entre la sangre y el intersticio cerebral; entonces, la acumulación de agua será secundaria al proceso patológico y no por la alteración en el gradiente, en estos casos es indiferente usar cualquier tipo de solución; ni los cristaloides ni los coloides pueden permanecer en el espacio intravascular y van a pasar al intersticio cerebral.

Algunas regiones del cerebro pueden permanecer con la BHE íntegra después de una lesión cerebral, en estos lugares la osmoterapia (uso de soluciones hipertónicas) es efectiva para deshidratar el cerebro y disminuir la PIC. En las lesiones cerebrales no necesariamente se encuentran alteradas al mismo tiempo la autorregulación y la BHE. Este tipo de alteración ha sido descrita en modelos animales, provocándoles lesión cerebral criogénica; los hallazgos histológicos de este tipo de lesión son similares a los encontrados después de TCE. La lesión criogénica causa una severa alteración de la BHE (edema

vasogénico) manteniendo preservada la autorregulación, como lo demostró el estudio de James.

Muchos expertos están de acuerdo con los tópicos arriba mencionados, la pregunta es ¿qué pasa en las áreas del cerebro donde hay una disrupción parcial de la BHE?. Estas áreas con menor alteración de la BHE pueden tener un comportamiento parecido al de los tejidos periféricos (aunque la existencia de estas áreas no ha podido constatararse en estudios experimentales), en donde el mantenimiento de una presión oncótica con coloides puede ser benéfica. En estos casos, y especialmente cuando se requieren grandes volúmenes (por ejemplo, en el TCE asociado a shock circulatorio), el tipo de líquido puede tener un impacto importante sobre la generación de edema cerebral, aunque esto continúa siendo materia de investigación. En el estudio de Drumond y cols, se sugiere que, para tal grado de alteración, la BHE permanece permeable a los solutos de bajo peso molecular mientras que continúa impermeable a los coloides. Los estudios en TCE han sido realizados en modelos animales. Zhuang y cols estudiaron un modelo de TCE en porcinos; a un grupo se infundió lactato de Ringer, al otro dextran 70 por 24 horas y se compararon parámetros hemodinámicos, presión intracraneal, flujo sanguíneo cerebral, osmolaridad sérica, presión oncótica y contenido de agua cortical. Aunque la presión venosa central después de 3 horas permaneció significativamente mayor en el grupo tratado con coloides no hubo diferencias en la PIC a las 12 y a las 24 horas; ellos concluyen que no hay un beneficio con el uso de coloides, sin embargo, la aplicabilidad de este estudio al área clínica es cuestionable.

Recientemente se propuso una nueva aproximación terapéutica para reducir la PIC en pacientes con TCE severo, basada en los principios fisiológicos que rigen el contenido y el volumen sanguíneo cerebral en un tejido con una BHE alterada. El protocolo de tratamiento incluye: Preservar la fuerza de absorción oncótica normal (la PCO se mantuvo con la administración de albúmina), reducir la presión intracapilar con drogas antihipertensivas (metoprolol y clonidina) y simultáneamente una constricción moderada de los vasos venosos

(con dosis bajas de tiopental y dihidroergotamina). Este grupo de pacientes (38) fue comparado con un grupo de 53 pacientes manejados con el esquema convencional de algunas UCI: Preservación de una PPC alta (> 80 mmHg), hiperventilación y dosis altas de tiopental. La mortalidad después de TCE severo fue considerablemente menor ($p: < 0.0001$) en el grupo tratado con la terapia propuesta. No obstante, este estudio no ha sido aceptado debido a las limitaciones inherentes a los estudios no randomizados.

Postoperatorio:

En esta fase usualmente no se requieren grandes cantidades de líquidos. Para este periodo la recomendación de Shenkin (7) (1.000 ml/día) puede ser razonable, aunque es necesario la determinación frecuente de la osmolaridad sérica, sobre todo si el estado neurológico se deteriora. Si se ha desarrollado edema cerebral, no servirá de nada una mayor restricción, que solo causará hipovolemia.

Bosquejo fisiopatológico

La osmolaridad plasmática es la concentración molar de todas las partículas osmóticamente activas en un litro de plasma. La osmolalidad plasmática es esta misma concentración, pero referida a 1 kilogramo de agua.

Osmolaridad y osmolalidad son más o menos equivalentes para las soluciones muy diluidas (en este caso 1 kg corresponde a 1 litro de disolución) lo que no es el caso del plasma, ya que 1 litro de plasma contiene 930 ml de agua (proteínas y lípidos ocupan el 7% del volumen plasmático).

En la práctica, se mide la osmolaridad con los osmómetros, que son instrumentos que miden el descenso del punto de congelación de una disolución. Esta propiedad coligativa varía de modo lineal con el número de moléculas disueltas con respecto al número de moléculas de agua contenida en el plasma o en la orina.

Por lo tanto, los osmómetros de laboratorio permiten la medida de la osmolalidad, pero no de la osmolaridad (mal uso del término) y si se quiere obtener la osmolaridad hay que hacer un cálculo correctivo:

Osmolaridad plasmática = osmolalidad medida x 0,93 En la realidad, se dan las cifras obtenidas directamente del osmómetro y se hablará de osmolalidad que será informada mOsm/kg de agua plasmática. La osmolalidad eficaz es una magnitud física de las disoluciones que depende del número de moléculas disueltas en el sector vascular y que no difunden libremente en el sector intracelular, siendo independiente de su masa. El 95% de su valor se debe a la natremia.

SECTORES EXTRAS E INTRACELULARES

Sector extracelular: Representa el 20% del peso del cuerpo. Este sector es rico en sodio (Na⁺) y cloro (Cl⁻) y está dividido en 3 sectores

- ◆ sector plasmático
- ◆ sector intersticial
- ◆ otros sectores

Sector intracelular: Representa el 40% del peso del cuerpo y es rico en potasio, K⁺, magnesio, Mg⁺⁺ e iones PO₄⁼.

REGULACIÓN DEL VOLUMEN DEL SECTOR INTRACELULAR

El volumen del sector intracelular depende de la osmolalidad del sector extracelular y, por lo tanto, principalmente de la natremia. En efecto, una hiperosmolalidad del sector extracelular conlleva un trasvase de agua de las células hacia el sector extracelular, lo que resulta en una deshidratación del sector intracelular.

Una hipo osmolalidad tendrá el efecto inverso. En resumen, el volumen intracelular depende del capital hídrico del organismo, es decir, de la cantidad de agua total que contiene el organismo. El volumen del sector intracelular aumentará en caso de retención hídrica y disminuirá en caso de depleción hídrica.

OSMOLALIDAD POR CÁLCULO

Los métodos de cálculo de la osmolalidad sólo son aproximados, por lo que en las situaciones complicadas no reemplazan a la medida directa con el osmómetro.

Las fórmulas de cálculo más frecuentes en la literatura son las siguientes:

$$- \text{Osm} = (2xa) + (b/18) + (c/2.8) = \text{mOsm/Kg}$$

Para el plasma, existen otras fórmulas de cálculo, implicando también potasio, calcio, magnesio e incluso factores de corrección en función de la hiperproteinemia o la hiperlipidemia que originan un descenso del agua plasmática. En la práctica estas fórmulas apenas se emplean.

Los valores normales son los siguientes

- osmolalidad plasmática normal = 275 a 295 mOsm/kg
- osmolalidad urinaria = 50 a 1300 mOsm/kg

Interpretación clínica

Hipoosmolalidad e hiponatremia: hiperhidratación intracelular:

La natremia normalmente se mantiene en márgenes estrechos, de 138 a 142 mmol/L. Es el principal reflejo de la hidratación intracelular. En el caso de una hiperhidratación intracelular, la osmolalidad plasmática es constantemente inferior a 275 mOsm/kg y la natremia inferior a 135 mmol/l. Esta hiponatremia asociada a una hipoosmolalidad se explica porque el contenido relativo en agua es superior al contenido en sodio.

◆ Elementos clínicos:

El cuadro clínico de las hiponatremias agudas está dominado por los síntomas neurológicos de hipertensión intracraneal. Cuando esta hiponatremia se establece lentamente, es relativamente bien tolerada clínicamente.

La hiperhidratación intracelular se manifiesta clásicamente en aumento de peso, aversión al agua y la existencia de mucosas húmedas.

◆ Investigación etiológica

Comporta varias etapas sucesivas e implica una actuación rigurosa. Después de haber eliminado los errores analíticos o las falsas hiponatremias ligadas a hiperlipidemia, hiperproteinemia, diabetes, causas de orden toxicológico o insuficiencia renal, se orientará hacia las verdaderas hiponatremias. El

diagnóstico se apoya en la valoración del estado de hidratación del volumen extracelular, la función renal y la osmolalidad urinaria.

Entre las hiponatremias de dilución figuran el Síndrome de Secreción inapropiada de hormona antidiurética (SIADH) y la potomanía, a cuya investigación etiológica orienta la osmolalidad urinaria.

◆ Síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética

La hiperhidratación intracelular es secundaria a una retención hídrica sin retención sódica. La osmolaridad urinaria es superior a 100 mOsm/kg porque el riñón no diluye suficientemente la orina. La natriuresis es normal e incluso elevada. Se trata del síndrome de Schwartz-Bartter o Secreción inapropiada de hormona antidiurética. Sus etiologías son variadas: endocrinopatías, tuberculosis, síndrome paraneoplásico, afecciones neurológicas y medicamentosas.

◆ Potomania primaria

La potomanía verdadera lleva a aportes masivos de agua, compulsivos, a menudo pudiendo superar los 15 l/24h en un contexto psiquiátrico. La hiponatremia se acompaña de una osmolalidad urinaria inferior a 100 mOsmol/kg. La diuresis está elevada.

Hiperosmolalidad e hipernatremia: deshidratación intracelular:

Si se exceptúan las falsas hiponatremias la principal causa de hiperosmolalidad plasmática son las hipernatremias superiores a 145 mmol/l.

La deshidratación intracelular siempre es secundaria a una hiperosmolalidad plasmática eficaz superior a 295 mOsm/kg.

Elementos clínicos

La hiperosmolalidad es un potente estímulo de la sed. La deshidratación intracelular no aparece pues más que en caso de imposibilidad de satisfacer la sed.

Se pueden observar diferentes grados de sequedad de las mucosas, disminución de peso, fiebre, polipnea de origen central y signos neuropsíquicos.

Estos signos se observan en particular en las personas confusas, comatosas, abandonadas, operados mal vigilados, viajeros perdidos en el desierto.

Investigación etiológica

La búsqueda de la etiología tiene que empezar por un interrogatorio exhaustivo a la búsqueda de diabetes, de la toma reciente de soluciones hipertónicas o de medicamentos que aporten una gran cantidad de osmoles. El examen clínico buscará un síndrome poliurolidipsico.

El diagnóstico debe tener en cuenta el estado del sector extracelular y la osmolalidad urinaria. Esquemáticamente, una hipernatremia debe conllevar una hipersecreción de hormona antidiurética (ADH) con un aumento de la osmolalidad urinaria superior o igual a 850 mOsmol/kg testimoniando una respuesta renal apropiada. Eventualmente, una prueba al DDAVP permitirá orientar hacia una etiología más precisa, diabetes insípida, nefrogénica, potomanía.

◆ Aporte excesivo de sodio:

Ingestión de agua de mar, alcalinización demasiado brutal con una sal de sodio, perfusión excesiva de suero salino.

◆ Deshidratación pura:

Es consecuencia de una disminución del contenido hídrico sin modificación del contenido sódico. En este tipo de deshidratación se encuentran:

– diabetes insípida. La diabetes insípida puede ser de origen central en caso de insuficiencia hipofisaria de secreción de ADH o nefrogénica, secundaria a un defecto de sensibilidad del tubo colector al ADH. Se manifiesta con un síndrome poliurolidipsico y una osmolalidad urinaria inferior a 300 mOsmol/kg.

– origen respiratorio en los enfermos intubados, traqueotomizados,

◆ A consecuencia de potomanía:

La ingestión masiva y crónica de agua tiene por efecto una disminución de la secreción de ADH. En caso de detención abrupta de la intoxicación por el agua, la poliuria persiste y aparece una deshidratación intracelular.

♦ Deshidratación global: Hay pérdida de agua y sal y la pérdida de agua es superior a la pérdida de sal. La etiología es la deshidratación extracelular, particularmente cuando es prolongada.

Menos útil en los estados hiperosmolares, la medida directa de la osmolalidad en los estados hipoosmolares proporciona información importante que no se puede obtener con la sola medida de la natremia: permite distinguir las natremias verdaderas de las falsas y así orientar la investigación etiológica.

RECURSOS ADICIONALES EN LA LITERATURA

El movimiento de agua a través de la barrera hematoencefálica depende del gradiente osmótico entre el plasma y el cerebro. La concentración plasmática de Na⁺ se correlaciona bien con la presión osmótica del plasma y es una medida relativamente precisa de la osmolalidad total del cuerpo.

Se debe destacar que una disminución en la osmolalidad del plasma por 1 mOsm/kg puede aumentar el contenido intracraneal de agua por 5 ml resultando en un aumento de la PIC de 10 mmHg, sabiendo que la compliancia normal del cerebro es aproximadamente 0.5 ml/mmHg. (5)

PRESENTACION DE FORMULAS BASICAS DE LA INVESTIGACION

METODO PARA CALCULAR LA OSMOLALIDAD:

$$(2xa) + (b/18) + (c/2.8) = \text{mOsm/Kg}$$

A= Sodio (Na)

B= Glucosa

C= Nitrógeno Ureico (NUS)

METODO PARA CALCULAR LA PIC: (- 1 mOsm/Kg) (+5cc) (+10mmHg)

$$(\text{DEF.mOsm/Kg}) \times (5 \text{ ml}) / (-1\text{mOsm}) = \text{ML Excedentes}$$

A

B

C

A= Déficit de mOsm

B= Incremento H₂O Intracraneal

C= mmHg (Incremento de PIC)

$$\frac{(ML\ Exc) \times \{10 (PIC)\}}{A \quad B \quad C} = PIC$$

A= Excedente de ml Intracraneal

B= Aumento de PIC

C= Compliance cerebral

El equipo empleado para dicho estudio fue un equipo de laboratorio convencional.

FORMULAS COMPLEMENTARIAS:

PRESION DE PERFUSION CEREBRAL:

Presión de perfusión cerebral (PPC): es la diferencia entre la presión Arterial media (PAM) y la presión intracraneal (PIC). Normalmente el valor de la PIC es <10 mmHg y el valor de la PAM es de 95mmHg, con lo que la PPC óptima debería ser entre 80 y 100mmHg. Por debajo de 50mmHg se ha observado un enlentecimiento en el electroencefalograma (EEG) y con valores inferiores a 25mmHg, un daño cerebral irreversible.

- Con lo que el FSC permanece constante. Pero esto solo ocurre con cifras de PAM entre 50 y 150mmHg

PRESION ARTERIAL MEDIA:

- $(2 \times PAD) + PAS / 3$

SOLUCION SALINA HIPERTONICA:

Se considera que para la preparación de la solución hipertónica al 7,5% se utilice una mezcla de solución salina 0.9% (40%) más ampollas de cloruro de sodio (60 %). Para preparar 250cc de solución, se mezclaran 100cc de solución salina normal y 15 ampollas de cloruro de sodio (20 meq/10 ml).

DOSIS INICIAL:

Bolo de 2 cc/kg de solución salina hipertónica al 7.5% Y 4 cc/Kg para mantenimiento.

DEFICIT DE SODIO:

$(120 - \text{Na del paciente}) \times \text{agua corporal total}$

CORRECCION RAPIDA DE INSULINA

GLUCEMIA mg/dl	Insulina Rápida UI
+150	0
150-200	2
200-250	4
250-300	6
+300	8

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES/MEDICION	INDICACIONES
P.I.C.	15-20 mmHg	Todos los casos
Osmolalidad Plasmática	275 – 295 mOsm/l	Toda la muestra
Lesión intracraneal	Tumorales, quísticos	Grupo de estudio
Edad	20 – 80 años	Grupo de estudio

DISEÑO METODOLOGICO

MATERIALES Y METODOS

DISEÑO ESTADISTICO:

Sistema estadístico SPSS

BASE DE DATOS:

Pacientes que fueron a procedimientos neuroquirúrgicos por lesiones tumorales intracraneales en Base de datos de censo diario del servicio de neurocirugía, entre los meses de abril a octubre de 2017, de donde se recolectaron todos los datos consignados en este trabajo.

POBLACION:

Pacientes pos operados de lesiones tumorales intracraneanas entre abril a octubre de 2017.

EDAD Y SEXO:

Pacientes de 20 a 80 años.

Se incluyeron ambos sexos en el estudio.

SEGUIMIENTO:

Seguimiento realizado desde el mes de abril hasta la fecha, en sala de internación del servicio de neurocirugía posterior a procedimientos neuroquirúrgicos.

TIPO DE ESTUDIO:

Según el tipo de resultado es prospectivo, que permite identificar y validar el cálculo de la osmolalidad plasmática en el control de la PIC en pacientes pos operados de lesiones tumorales intracraneales.

UNIVERSO O POBLACION DE REFERENCIA:

Población de pacientes pos operados (68 pacientes) en el servicio de neurocirugía del Hospital de Especialidades Materno Infantil.

MUESTRA O POBLACION DE ESTUDIO

La muestra está limitado a pacientes pos operados (34 pacientes) de lesiones intracraneales, en el servicio de neurocirugía del Hospital de Especialidades

Materno Infantil, desde el mes de abril hasta el mes de octubre de 2017.

CRITERIOS DE INCLUSION

- Pacientes a los que se realizó tratamiento neuroquirúrgico por lesiones tumorales intracraneales.
- Pacientes sin patologías asociadas
- Pacientes sin enfermedades neurodegenerativas
- Pacientes sin antecedentes de TCE, Hemorragia cerebral, Infección del SNC.

CRITERIOS DE EXCLUSION

- Pacientes que no recibieron tratamiento quirúrgico
- Pacientes menores de 19 años
- Pacientes con patologías sobre agregadas (HAS, DM2, ETC)
- Pacientes en etapa de gestación
- Pacientes que sufrieron TCE

RESULTADOS

- La osmolalidad plasmática es un método confiable para la medición de la PIC con un valor de P menor a 0.05, con un resultado satisfactorio con un porcentaje diferencial menor al 3%.
- La PIC no invasiva es un método confiable en el control del cráneo hipertensivo pos operatorio secundario a lesiones tumorales, con un índice de confianza de 95.56 +- 1.5
- La presentación clínica se manifestó con un resultado de la P.I.C. superior a 110 mmHg según los resultados del estudio.
- Las manifestaciones clínicas registradas fueron caracterizadas por el deterioro neurológico (somnolencia, estupor y coma) en el 55% (11 pacientes); Las manifestaciones localizadoras (midriasis, pupilas fijas) en 85% (17 pacientes); alteraciones hemodinámicas caracterizadas por HAS, Bradicardia y trastornos respiratorios tanto en forma única como conjunta (triada de cushing) en el 90% de los pacientes.
- Los estudios complementarios como la ecografía de la vaina del nervio óptico muestran un valor superior a 5,5 mm, scannerTC craneal fue patológico en el 100% de los casos con osmolalidad plasmática alterada.
- La lesión tumoral de mayor frecuencia corresponde a gliomas de alto grado, correspondiendo al 52,8%, seguido de meningiomas con un 23.5% y otros procesos expansivos quísticos correspondientes al 23,5 %.

CONCLUSIONES

- Para un buen resultado neuroquirúrgico el manejo multidisciplinario es imperativo, y bajo este tenor se van desarrollando diferentes medios diagnósticos en neurociencias para el control de la PIC y vemos con mucho agrado la posibilidad de realizar un cálculo rápido, seguro y económico de la osmolalidad plasmática y la medición de la P.I.C. mediante un control no invasivo.
- El cálculo de la osmolalidad plasmática presento una disminución de su valor de referencia en totalidad de los pacientes con incremento en la P.I.C.
- Se utilizó estudios complementarios descritos para el manejo de pacientes neurocriticos con craneo hipertensivo, entre ellos el scannerTC craneal, ecografía de la vaina del nervio optico y estudios clínicos (fondo de ojo y examen neurológico) para todos los pacientes del estudio, teniendo resultados con escasa diferencia, y complementado el diagnostico de sospecha de HIC.
- Los gliomas de alto grado se manifestaron con SHIC rebelde al tratamiento propuesto con alto grado de mortalidad.
- El valor encontrado resultante al estudio es estadísticamente significativo con un resultado menor a $p: 0,05$.

RECOMENDACIONES

Que los medicos de los centros hospitalarios, utilicen al ingreso de pacientes con sospecha de craneo hipertensivo, sometidos a procedimientos neuroquirurgicos por lesiones tumorales intracraneales, el calculo de la osmolalidad plasmatica y lo reflejen en una medicion de P.I.C. no invasiva, para que se brinde una atencion optima al paciente neuroquirurgico y se fortalezca el parendisaje y manejo de este tipo de pacientes.

Es recomendable, realizar una comparación entre la manera invasiva y no invasiva de la PIC, de forma simultanea, para cimentar nuestros datos obtenidos y de esta manera protocolizar la presente formula, en los centros hospitalarios de alta complejidad donde se cuente con un servicio de cirugia neurológica de alta complejidad.

Es necesario estandarizar el uso de la ecografia de la vaina del nervio optico como metodo eficiente para control de la P.I.C. ya que dicho estudio respalda de forma paralela el incremento de la P.I.C. no invasiva.

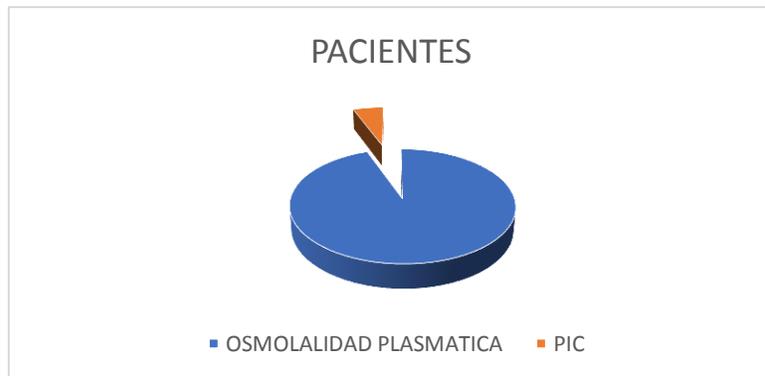
Se debe tener un cuidado importante en el diagnostico anatomopatológico de gliomas de alto grado, en vista de que se vio con una elevada mortalidad por un incremento de la P.I.C. considerable y por ende una repercusion clinica y vital en los pacientes prevalente de las lesiones tumorales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Haines, Duabne E. y Mihailoff, Gregory A.** Principios de Neurociencias . 2015.
2. **Karlo CA, Steurer-Dober I, Leonardi M, Pfirrmann CW, Zanetti M, Hodler J.** Osmolalidad Plasmatic and PIC control: A feasibility study. Eur J. 2010.
3. **Kim G, Jung HJ, Lee HJ, Lee JS, Koo S, Chang SH.** PIC and Osmolalidad Plasmatic Pos Operation Expansive Tumors Brain. J Digit Imaging. 2012.
4. **Mandel M, Amorim R, Paiva W, Prudente M, Teixeira MJ, Andrade AF.** Posoperative Control PIC and Osmolality Plasmatic Sensors, Basel, 2013.
5. **Martin CM, Roach VA, Nguyen N, Rice CL, Wilson TD.** Comparison and PIC invasive vs control osmolality plasmatic pos operation process tumoral. Anat Sci Educ. 2013.
6. **Juha Hernesniemi T, Rehman Au, Ali R, Rehman A, Bashir H, Ahmed Bhimani S.** Control Posoperatory The PIC and Osmolality Plasmatic. World Neurosurgery. 2000.
7. **Blasio A, Prato C.** Rilievi Control Posoperatory the PIC and osmolality plasmatic PIC Journal Of Neurosurgery. 2014.
8. **Zecchi S, Orlandini GE, Gulisano M.** Studio statistico sulle caratteristiche Osmolalided P. Bolletino Societá Italiana Biologia Sperimentale; Journal Of Neurosurgery. 2013.
9. **Ju-Kun C, Jun-Fan T, Luo-Shan D, Hui L.** Non Invasive PIC. Chinese Medical Journal 2006.
10. **Bruneton JN, Drouilliard JP, Sabatier JC.** Neurointensivism Control; Journal Of Neurology 2009.

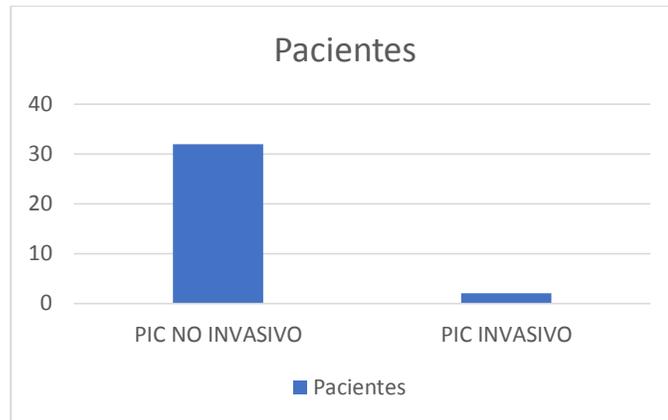
ANEXOS

Ilustración 1 MEDICION DE LA OSMOLALIDAD PLASMATICA EN PACIENTES POS OPERADOS DE LESIONES TUMORALES INTRACRANEALES LA PAZ 2017



El estudio se realizó a 34 pacientes pos operados de lesiones tumorales intracraneales en la ciudad de La Paz en la gestión 2017, de los cuales el cálculo de la osmolalidad plasmática fue efectuado en el 100%. Frente a los pocos pacientes sometidos a medición de la P.I.C. de forma invasiva. Se obtuvo una alteración de la osmolalidad plasmática menor a 275 mOsm/L en 20 pacientes, y por ende un incremento de la presión intracraneana.(6).

Ilustración 2 ESTUDIO COMPARATIVO DE GRUPO DE MEDICION P.I.C.
INVASIVO VS NO INVASIVO EN PACIENTES POS OPERADOS DE
LESIONES TUMORALES INTRACRANEALES LA PAZ 2017



En el estudio de medición de la P.I.C. mediante cálculo de la osmolalidad plasmática realizado a pacientes pos operados de lesiones tumorales intracraneales, en la ciudad de La Paz gestión 2017, se realiza un control comparativo en 2 casos (5,8%), con un porcentaje diferencial de 3%, el PIC no invasivo correspondió al 94,2%. Por la facilidad de su cálculo, toma de muestra y la no exposición a los pacientes a mayores factores de riesgo sobreañadidos, por lo que representa una forma sumamente conservadora de realizar el cálculo no invasivo de la P.I.C. de forma efectiva y segura según reporta. (9).

Ilustración 3 RELACION DEL VALOR DE LA P.I.C. MEDIANTE CALCULO DE LA OSMOLALIDAD PLASMATICA Y LAS REPERCUSIONES CLINICAS NEUROLOGICAS EN PACIENTES POS OPERADOS DE LESIONES TUMORALES INTRACRANEALES LA PAZ 2017

MANIFESTACIONES CLINICAS	PIC
Deterioro neurológico (somnolencia, estupor y coma)	320 mmHg
Manifestaciones localizadoras (midriasis, pupilas fijas)	220 mmHg
Alteraciones hemodinámicas caracterizadas por HAS, Bradicardia y trastornos respiratorios	110 mmHg

Las manifestaciones clinicas neurologicas fueron caracterizados de la siguientes manera: deterioro neurológico (somnolencia, estupor y coma) en el 55% (11 pacientes); Las manifestaciones localizadoras (midriasis, pupilas fijas) en 85% (17 pacientes); alteraciones hemodinámicas caracterizadas por HAS, Bradicardia y trastornos respiratorios tanto en forma única como conjunta (triada de cushing) en el 90%. (18 pacientes),

A su vez cada manifestacion clinica tuvo una alteración en la medición de la P.I.C. de manera muy particular: en el caso del deterioro neurologico se tuvo un resultado de P.I.C. de 320 mmHg; En las Manifestaciones localizadoras 220 mmHg; y por ultimo en las repercusiones hemodinamicas 110 mmHg.

Ilustración 4 RESULTADO PORCENTUAL DE LA MEDICION DE LA P.I.C. DE FORMA INVASIVA VS NO INVASIVA EN PACIENTES POS OPERADOS DE LESIONES TUMORALES INTRACRANEALES LA PAZ 2017

PACIENTE	OSMOLALIDAD	PIC INVASIVO	PIC NO INVASIVO
1	280 mmOs/L	18 mmHg	20mmHg
2	270 mmOs/L	53 mmHg	50mmHg

En los pacientes pos operados de lesiones tumorales intracraneales se logro realizar una monitorización dual (invasiva, no invasiva) para la medicion de la P.I.C.; de forma invasiva mediante instalación de cateter intraventricular frontal derecho (punto de kocher) y su correspondiente medición directa mediante monitor y en el segundo caso se realizo el calculo de la osmolalidad plasmatica y por ende la medicion de la P.I.C.; se pudo evidenciar un margen de error del 3% lo cual representa un estudio de alta confiabilidad a pesar de la escaza muestra comparativa obtenida.

Ilustración 5 ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS QUE RESPALDAN EL INCREMENTO DE LA P.I.C. EN PACIENTES POS OPERADOS DE LESIONES TUMORALES INTRACRANEALES LA PAZ 2017

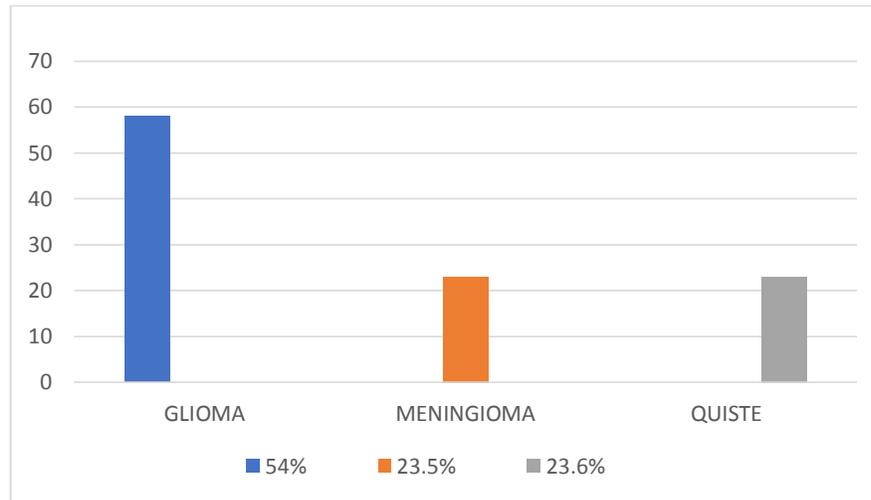
ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS	NUMERO DE CASOS ESTUDIADOS	RESULTADOS
SCANNERTC CRANEAL	100%	*PATOLOGICO
ECOGRAFIA DE LA VAINA DEL NERVIO OPTICO	98%	MAYOR A 5.5 MM

*PATOLOGICO: Borramiento de surcos y cisuras; alteración de la relación cortico subcortical; desplazamiento de línea media; hipointensidad de ganglios basales

Los estudios complementarios como la ecografía de la vaina del nervio óptico, scannerTC craneal fueron los mas utilizados; y reportados a nivel internacional, El resultado de la ecografía del nervio óptico presento un valor superior a 5,5 mm.

El scannerTC craneal se presento patologico en el 100% de los casos con alteracion de la osmolalidad plasmatica, con borramiento de surcos y cisuras, disrrupción de la relación cortico subcortical y desplazamiento de linea media; como se refleja a nivel internacional. (10).

Ilustración 6 RESULTADO ANATOMOPATOGICO EN PACIENTES POS OPERADOS DE LESIONES TUMORALES INTRACRANEALES LA PAZ 2017



En el estudio de la medición de la P.I.C. mediante cálculo de la osmolalidad plasmática la lesión tumoral de mayor frecuencia corresponde a gliomas de alto grado, correspondiendo al 52,8% del total de la muestra estudiada, seguido de meningiomas con un 23,5% y otros procesos expansivos quísticos correspondientes al 23,5 %. De los 20 pacientes con alteración en la PIC, el 90% corresponde a Gliomas de alto grado y el 10% restante a meningiomas. Las características histológicas corresponden a una disrupción de la barrera hematoencefálica y la citoarquitectura normal neuronal y por ende una respuesta baja a las medidas de tratamiento realizadas y descritas en la literatura actual. (10).