



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "Dr. Antonio Fraga Mouret"

***TESIS***

**"Variación entre índice de choque y déficit de base previo y posterior a la transfusión intraoperatoria de meningioma"**

Para obtener el grado de especialista en

**ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA**

**Dr. Roberto Carlos Camarillo Reyes**

**ASESORES**

Dr. Benjamin Guzmán Chávez

Dra. Martha Eulalia Cruz Rodríguez

Dra. Leticia Morales Soto

**Ciudad de México 2017**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## HOJA DE AUTORIZACION DE TESIS

---

**Dr. Jesús Arenas Osuna**  
Jefe de la división de educación en salud  
UMAЕ Hospital de Especialidades “Dr Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional La Raza  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

**Dr. Benjamín Guzmán Chávez**  
Titular del curso de Anestesiología  
UMAЕ Hospital de Especialidades “Dr Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional La Raza  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

**Dr. Roberto Carlos Camarillo Reyes**  
Residente de tercer año de Anestesiología  
UMAЕ Hospital de Especialidades “Dr Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional La Raza  
Instituto Mexicano del Seguro Social

**Número de registro de estudio:**

**R-2016-3601-86**

## INDICE

RESUMEN.....	4
SUMMARY.....	5
INTRODUCCION.....	6
MATERIAL Y METODOS.....	10
RESULTADOS.....	12
DISCUSION.....	18
CONCLUSION.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21

## RESUMEN

**Título:** Variación entre índice de choque y déficit de base previo y posterior a la transfusión intraoperatoria de meningioma.

No suele medirse el índice de choque, ni déficit de base al inicio del sangrado en resección de meningiomas, conociendo la variación de estas, podemos identificar choque hipovolémico e iniciar con una terapia transfusional a tiempo, disminuyendo la mortalidad según reporta la bibliografía.

**Objetivo:** Determinar la variación entre el índice de choque y el déficit de base previo y posterior a la transfusión de paquetes globulares en pacientes sometidos a resección de meningioma

**Material y Métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, observacional y transversal, en 31 pacientes sometidos a resección de meningioma. Para conocer la variabilidad entre el índice de choque ( $>0.9$ ) y el déficit de base, se obtuvieron gasometrías arteriales y toma de signos vitales antes, durante y después de la transfusión de paquete globular en el transoperatorio.

**Análisis Estadístico:** Estadística descriptiva, T de Student,  $\text{Chi}^2$ , valor de P significativo  $<0.05$ .

**Resultados:** Se analizaron los resultados de 31 pacientes, los cuales previo a la transfusión de paquetes globulares presentaban índice de choque positivo (54%) y déficit de base menor a -6 (90%), posterior a la transfusión el índice de choque fue negativo (90%) y el déficit de base mejoro hasta  $-0.48 \pm 2$  ( $p < 0.054$ ).

**Conclusión:** Se debe iniciar la transfusión de paquete globular cuando el índice de choque se vuelve positivo y el déficit de base disminuye – 6.

**Palabras clave:** Índice de choque, déficit de base, paquete globular.

## SUMMARY

Title: Variation between shock index and baseline and preoperative deficit after intraoperative transfusion of meningioma.

It is not usual to measure the shock index, or base deficit at the onset of bleeding in the resection of meningiomas, as well as to ignore its variation during the same. Knowing these variations, we can identify hypovolemic shock and start with a transfusion therapy in time, decreasing mortality as reported in the literature.

Objective: To determine the variation between the shock index and the baseline and post-transfusion deficit of globular packets in patients undergoing meningioma resection at Hospital Centro Médico, La Raza.

Study design: An observational study.

Material and Method: Patients undergoing meningioma were selected at the Hospital de Especialidades. Arterial blood gases and vital signs were taken intraoperatively before, during and after the transfusion of the globular package.

Statistical Analysis: Descriptive Statistics, Student's T, Chi2. P significant <0.05.

Results: The results of 31 patients were analyzed, which before the transfusion of globular packages had a positive shock index (54%) and a baseline deficit lower than -6 (90%), after the transfusion the shock index was Negative (90%) and baseline improvement improved to  $-0.48 \pm 2$  ( $p < 0.054$ ).

Conclusion: A globular packet transfusion should be started when the shock index becomes positive and the baseline deficit decreases - 6.

Key words: Shock index, base deficit, globular package

## INTRODUCCION

El estado de choque es un estado en el cual la circulación no puede entregar suficiente oxígeno para satisfacer las demandas de los tejidos, lo que resulta en disfunción celular. El resultado es disoxia celular, es decir, la pérdida de la independencia fisiológica entre el aporte de oxígeno y el consumo de este. El diagnóstico de la insuficiencia circulatoria aguda se basa en una combinación de signos clínicos, hemodinámicos y bioquímicos. <sup>1</sup>

La respuesta fisiológica primaria para compensar el estado de choque es a través de la vía del sistema nervioso simpático. Los barorreceptores en el seno carotideo y los quimiorreceptores en la aorta y cuerpo carotideo son sensibles a la hipovolemia e hipoxemia, respectivamente, y activan la respuesta adrenérgica simpática. <sup>2</sup>

La deuda de O<sub>2</sub> es la diferencia integral entre el nivel de VO<sub>2</sub> previo al *shock* y los niveles que transcurren durante este periodo. No se la determina en la práctica clínica, ya sea por desconocerse los valores previos al *shock*, por dificultades que conlleva el registro permanente del VO<sub>2</sub> y por la equívoca necesidad de asumir que la demanda de O<sub>2</sub> se mantiene inalterable durante el *shock* con respecto a los valores basales. Es por ello que se estima la existencia de deuda de O<sub>2</sub> cuando se incrementan los niveles de lactato y EB, ambas mediciones llamadas por ello correlatos de deuda de O<sub>2</sub>. Por su dinámica relación con el *shock* y la anaerobiosis, siempre resulta útil monitorear la variación conjunta de ambos correlatos. En la mayoría de los pacientes con *shock* el curso evolutivo suele ser más tórpido y el desarrollo de deuda de O<sub>2</sub> dependería de la efectividad de la adaptación mitocondrial para disminuir la demanda de O<sub>2</sub>. El grado de anaerobiosis es proporcional a la profundidad y severidad del choque hemorrágico, el cual se refleja en el déficit de bases y el nivel de lactato. <sup>3</sup>

El análisis de gases arteriales se considera el gold-standard para determinar la oxigenación y el estado ácido base en la lesión aguda así como situaciones críticas, al igual como monitoreo de las terapias de resucitación. <sup>5</sup>

El déficit de bases (DB) en sangre fue introducida en 1950 por Ole Siggard-Andersen. El alcohol y las sustancias psicoactivas, muy comunes en los pacientes poli traumatizados, no afectan a la precisión del DB, por lo que es un adecuado

indicador de déficit de volumen circulante efectivo real. Asimismo, es un indicador de deuda de oxígeno. Mutschler et al. se basaron en el DB para realizar una nueva clasificación de choque hipovolémico. En ese estudio hubo una buena correlación entre grado de choque, requerimiento transfusional, mortalidad y DB.<sup>3</sup>

La validez clínica de la clasificación de shock hipovolémico del ATLS ha sido cuestionada por dos análisis: el Tarn (Trauma Audit and Research Network) y el Trauma Register DGU®. De acuerdo con ambos análisis, el ATLS sobreestima el grado de taquicardia asociada con hipotensión y subestimar la discapacidad mental en presencia de un shock hipovolémico. Varios estudios ya han identificado el empeoramiento del déficit de base como un indicador de una mayor transfusión. El déficit de base también se ha sugerido como un indicador para el éxito de la reanimación. Según Davis y colegas, cuatro diferentes tipos de shock se definieron y analizaron. Clase I (' sin choque ') se define por un BD de no más de 2 mmol /L, clase II ("choque leve") por un BD de más de 2,0 a 6,0 mmol / L, clase III ("shock moderado") por un BD de más de 6,0 a la 10,0 mmol / L, y la clase IV ( "shock severo" ) por un BD de más de 10 mmol / L. La nueva clasificación basada en BD visualiza una mayor precisión para discriminar la necesidad de productos de sangre.<sup>6</sup>

Rixen y Siegel sugirieron la evaluación de BD como un enfoque más útil al cuantificar el grado de shock hipovolémico que la estimación de pérdida de sangre, el grado de reposición de volumen, o signos vitales.<sup>6</sup>

La *Transfusión masiva* se define como la reposición de una volemia en 24 horas o 7% del peso ideal en adultos o 9% en niños. Las pérdidas sanguíneas mayores o iguales de 150 ml/minuto o mayores de 1.5 ml/kg/minuto por más de 20 minutos, también se consideran sangrados masivos. Las complicaciones del sangrado masivo se relacionan por un lado con las consecuencias del choque hemorrágico y por otro con las complicaciones de la reposición masiva: hipotermia, acidosis, trombocitopenia, coagulopatía, hipocalcemia, hipercaliemia, reacciones hemolíticas fatales vinculadas a ABO-Rh incompatibilidades y distrés respiratorio transfusional. En cirugías en las que se utilizan soluciones de lavado intra- operatorias, en las que el sangrado quirúrgico se colecta en bolsas plásticas sin uso de aspiradores

graduados (neurocirugía) o en pediatría, donde pequeños volúmenes de sangre pueden representar porcentajes grandes de la volemia, es frecuente la subestimación del sangrado quirúrgico. En esos casos los elementos clínicos de hipovolemia y de hipoperfusión tisular serán los signos indirectos indicativos de la volemia perdida.<sup>7</sup>

El índice de choque se obtiene de la relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica (HR / PAS). Es un score fisiológico que puede orientar en la atención pre hospitalaria y cuidados iniciales de emergencia para determinar la gravedad del traumatismo, y también para detectar choque hemorrágico.<sup>8</sup>

El índice de choque (ICH), considerado como una razón matemática entre dos datos clínicos ha sido propuesto como un parámetro eficaz, barato y fácilmente realizable para la determinación tanto de hipoxia tisular como de la función del ventrículo izquierdo y consecuentemente, como pronóstico del desarrollo de complicaciones e incluso la muerte. Valores mayores de 0.9 se han relacionado en algunos artículos con hipo perfusión global y aun en presencia de signos vitales dentro de parámetros considerados «normales» para la edad y sexo, pueden sugerir lesión mayor y consecuentemente la necesidad de tratamiento más intensivo. De hecho, un índice de choque mayor de 0.9 se asocia a tasas mayores de hospitalización y necesidad de manejo intensivo en pacientes que se evaluaron en servicios de urgencias. En pacientes con respuesta inflamatoria sistémica por infección, un índice de choque elevado predice la necesidad del empleo de dosis altas de vasopresores. Paralelamente se ha reportado en estudios retrospectivos una mejor sensibilidad y especificidad del índice de choque como predictor de mortalidad. Este índice presentó un área debajo de la curva de 0.818, con un punto de corte de 0.8 para una sensibilidad de 80% y una especificidad de 80% con una  $p < 0.05$ . Al no lograr que el índice de choque sea menor a 0.9 se incrementó la mortalidad hasta dos veces en relación a quienes lo alcanzaron.<sup>9</sup>

Es claro que a pesar que la PO<sub>2</sub> en sangre venosa mixta disminuye con el descenso de aporte de oxígeno (anemia), el incremento de PCO<sub>2</sub> en sangre venosa mixta es más asociado con la reducción del aporte de oxígeno. Por lo tanto la acumulación de CO<sub>2</sub> en la circulación venosa es inversamente proporcional al gasto cardíaco.<sup>14</sup>

En pacientes sometidos a cirugía con anestesia general, se han observado alteraciones en el estado ácido-base. Aproximadamente el 50 % de los pacientes bajo anestesia general, se vieron afectados con alcalosis metabólica; Sin embargo, otros cambios ácido-base no son prevalentes.<sup>10</sup>

Los pacientes sometidos a anestesia inhalatoria sufrieron de acidosis metabólica, la cual está relacionada con la duración de cirugía. Estos cambios también se relacionan con el sitio quirúrgico, como en el caso de cirugías abdominales sufren acidosis más significativa, comparados con cirugía de cabeza y cuello. Acerca de la terapia hídrica, en el estudio realizado por Hayhoe and Bellamo, la acidosis metabólica se debía a la administración de solución salina. Hirota y Kuze demostraron que el uso de ringer lactato durante la resucitación con fluidos ha sido efectiva para prevenirla.<sup>10</sup>

Podría haber ciertos pacientes en los cuales el déficit de base e índice de choque podrían estar alterados previo al diagnóstico de choque hipovolémico: Cetoacidosis diabética, insuficiencia renal, intoxicaciones, rhabdomiólisis, pérdidas digestivas de bicarbonato, pérdidas renales de bicarbonato, fármacos (acetazolamida, topiramato, anfotericina, cotrimoxazol y la ciclosporina), administración de ácidos, hiperaldosteronismo, alcalosis posthipercápnica, hipopotasemia, síndrome de realimentación.<sup>11, 13.</sup>

Las variables estáticas de la precarga, como la presión venosa central o la presión de cuña de la arteria pulmonar, se han utilizado durante décadas para guiar la terapia con líquidos. Sin embargo, estas variables no son particularmente exactas.<sup>12</sup> Cerca de un tercio de todos los pacientes con sangrado inician con alguna coagulopatía, la cual se asocia a falla orgánica múltiple. Se agregan otros factores que involucran desordenes de la coagulación como es la acidemia, hipotermia, dilución, hipoperfusión y el consumo de factores de la coagulación.<sup>15</sup>

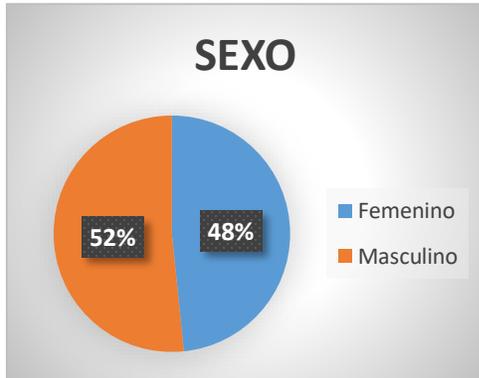
## Material y Métodos

El objetivo del presente estudio fue conocer la variabilidad que existe entre el índice de choque y el déficit de base previo y posterior a la transfusión de paquetes globulares en pacientes sometidos a resección de meningioma, para el cual se realizó un estudio prospectivo, observacional y transversal, en el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional La Raza, durante el periodo de julio a agosto del 2016, se tuvo como universo de trabajo a 31 pacientes sometidos a resección de meningioma por craniectomía. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años, quienes durante la resección de meningioma rebasaban el sangrado permisible y requerían transfusión sanguínea. Se excluyeron pacientes embarazadas, pacientes nefropatas, que usen anti arrítmicos, pacientes hipotensos crónicos, con disautonomía cardíaca, choque séptico, cardiogenico o medular y pacientes hematológicos o con trastornos de coagulación.

Gracias al monitoreo invasivo que se requiere para la intervención de este tipo de pacientes, se tomaron gasometrías arteriales durante el trans anestésico; una al inicio de la cirugía como medida basal del déficit de base y de dos a tres gasometrías, durante y posterior a la transfusión, al mismo tiempo se monitorizó la presión arterial sistólica y la frecuencia cardíaca para obtener el índice de choque antes, durante y después de la transfusión de concentrados globulares. Se tomó como índice de choque positivo un valor mayor de 0.9. En el balance hídrico se anotaron como perdidas: el sangrado, la uresis y el gasto metabólico, los cuales fueron compensados con soluciones cristaloides y coloides. El sangrado permisible se obtuvo según el volumen circulante dado por la edad y el hematocrito previo a la intervención quirúrgica, una vez rebasado este límite, se inició con la transfusión de paquetes globulares, hasta lograr un hematocrito cercano al basal. Se observó la variabilidad de los datos obtenidos y se analizaron las variables con el programa SPSS.

Las variables dimensionales se mostraron como promedio  $\pm$ , desviación estándar (DE) o mediana (percentiles 25-75%), según la distribución fuera paramétrica o no paramétrica, respectivamente, y las variables nominales se mostraron como números o porcentajes. Para conocer la normalidad de la distribución de los datos se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov; en las comparaciones entre los grupos, las variables cuantitativas fueron comparadas mediante T de Student, y en el caso de las variables nominales el análisis se hizo mediante la prueba Chi<sup>2</sup>. Se consideró como significativo un valor  $p < 0.05$

## RESULTADOS



Se estudiaron 31 pacientes pos operados de resección de meningioma con edad promedio de  $47 \pm 9.5$  años. No hubo pacientes con criterios de no inclusión. Con respecto al sexo, el 48% fueron femeninos y 52% masculinos (grafico 1).

A la entrada de quirófano se tomó signos vitales a los pacientes a operar, de los cuales se obtuvieron las siguientes variables: frecuencia cardiaca, tensión arterial no invasiva e índice de choque. Se obtuvieron los siguientes promedios: frecuencia cardiaca de  $70 \pm 8.7$  latidos por minuto, tensión arterial sistólica de  $137 \pm 10.5$  mmHg e índice de choque de  $0.5 \pm 0.06$  (cuadro 1).

<b>Cuadro 1</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DESVIACION</b>
<b>FRECUENCIA CARDIACA</b>	70	8.7
<b>TENSION ARTERIAL SISTOLICA</b>	137	10.5
<b>INDICE DE CHOQUE</b>	0.5	0.06

Durante la primera hora del trans anestésico se recolecto el balance hídrico resultando positivo en el 100% de la muestra. Así mismo se tomó gasometría arterial a todos los pacientes al inicio del procedimiento quirúrgico con los resultados reportados en el cuadro 2.

<b>Cuadro 2</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DESVIACION</b>
<b>pH</b>	7.39	.03
<b>Deficit de base</b>	-1.48	2.9

Se continuaron las mediciones de las variables durante la segunda hora de cirugía, manteniendo valores similares a los tomados al inicio, como se reporta a continuación: frecuencia cardiaca de  $58 \pm 5.1$  latidos por minuto, tensión arterial sistólica  $105 \pm 11.8$  mmHg, índice de choque de  $0.5 \pm 0.08$  (negativo), pH de  $7.4 \pm 0.03$  y déficit de base de  $-2.48 \pm 2.9$ . Continuando con balances positivos. Cuadro 3.

<b>CUADRO 3</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DESVIACION</b>	<b>P</b>
<b>FRECUENCIA CARDIACA</b>	58.35	5.18	0.9
<b>TENSION ARTERIAL SISTOLICA</b>	105	11.6	
<b>INDICE DE CHOQUE</b>	0.5	0.08	0.01
<b>Ph</b>	7.42	0.032	0.005
<b>DEFICIT DE BASE</b>	-2.48	2.9	0.5

Previo al sangrado se observó un aumento en la frecuencia cardiaca de  $68 \pm 5.8$  latidos por minuto, sin embargo disminuyo la tensión arterial sistólica a  $93 \pm 11$  mmHg. El índice de choque aumento a  $0.7 \pm 0.11$  volviéndose positivo. Dentro de los parámetros gasométricos repostaban disminución del pH de  $7.39 \pm 0.03$  y el déficit de base aumento a  $-4.48 \pm 2.9$ , a pesar de mantener balances positivos. Cuadro 4.

<b>CUADRO 4</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DESVIACION</b>	<b>P</b>
<b>FRECUENCIA CARDIACA</b>	68	5.81	0.9
<b>TENSION ARTERIAL SISTOLICA</b>	93	11	2.1
<b>INDICE DE CHOQUE</b>	0.7	0.11	0.02
<b>PH</b>	7.39	0.03	0.005
<b>DEFICIT DE BASE</b>	-4.48	2.9	0.5

Posterior a rebasar el sangrado permisible de cada paciente se inició con la transfusión de paquetes globulares y se observó cambios en las variables como son: la frecuencia cardiaca se mantuvo con  $61 \pm 5.8$  latidos por minuto, la tensión arterial sistólica permaneció en  $95.29 \pm 11.67$ mmHg, el índice de choque disminuyo a  $0.65 \pm 0.1$  retornando a valores negativos.

La gasometría arterial reporto los siguientes valores: pH de  $7.4 \pm 0.03$ , el déficit de base disminuyo a  $-1.48 \pm 2.9$ .

El total de mililitros transfundidos de paquete globular fue de  $314 \pm 111$ ml y el sangrado aproximado fue de  $1044 \pm 264$ ml. Cuadro 5.

CUADRO 5	Media	Desviación	p
<b>Frecuencia cardiaca pos transfusión</b>	61.35	5.180	.930
<b>Tensión arterial sistólica pos transfusión</b>	95.29	11.697	2.101
<b>Índice de choque pos transfusión</b>	.6538	.10022	.01800
<b>pH pos transfusión</b>	7.4013	.03263	.00586
<b>Déficit de base pos transfusión</b>	-1.48	2.920	.524
<b>Paquetes globulares ml</b>	314.52	111.201	19.972
<b>Sangrado aproximado</b>	1044.19	264.849	47.568

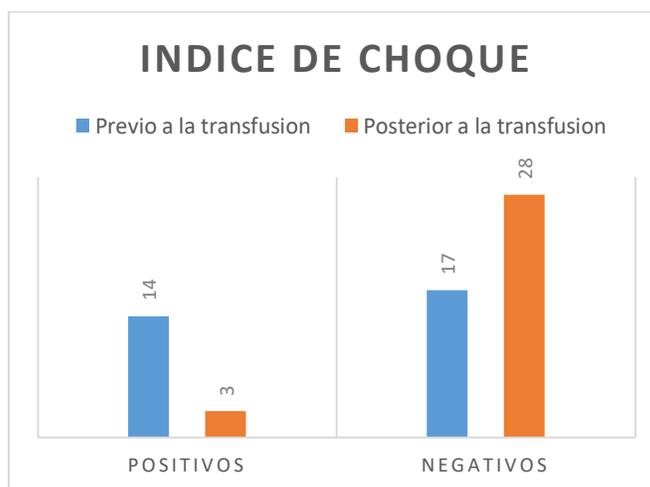
Se continuo la medición de las variables y el cambio que hubo de las mismas, de las cuales se observó: la frecuencia cardiaca disminuyo a valores similares a los previos del sangrado con  $56.3 \pm 5.8$  latidos por minuto, la tensión arterial sistólica aumento a  $99.29 \pm 11.69$ vmmHg, el índice de choque continuo disminuyendo a  $0.57 \pm 0.08$  manteniéndose en valores negativos.

La gasometría arterial reporto los siguientes valores: pH de  $7.39 \pm 0.03$ , el déficit de base disminuyó hasta  $-0.48 \pm 2.9$ .

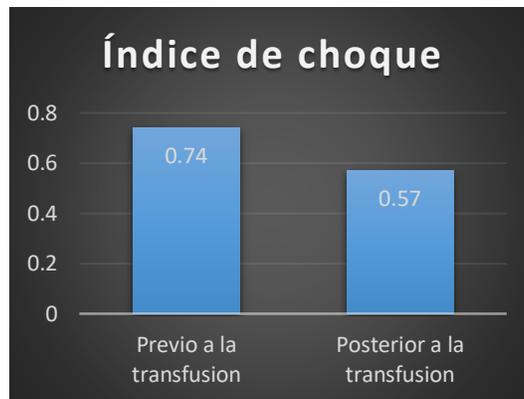
Se continuó transfundiendo paquete globular en promedio de  $282 \pm 106\text{ml}$  y el sangrado total al final de la cirugía fue de  $1087 \pm 245\text{ml}$ . Cuadro 6.

<b>Cuadro 6</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación</b>	<b>p</b>
<b>Frecuencia cardíaca pos transfusión 2</b>	56.35	5.180	.930
<b>Tensión arterial pos transfusión 2</b>	99.29	11.697	2.101
<b>Índice de choque pos transfusión 2</b>	.5757	.08888	.01596
<b>pH pos transfusión 2da</b>	7.3945	.03139	.00564
<b>Déficit de base pos transfusión 2da</b>	-0.48	2.920	.524
<b>Paquetes globulares 2da</b>	282.26	106.887	19.197
<b>Sangrado total</b>	1087.7	245.814	44.14

El 54% de la población previo a la transfusión presentó índice de choque positivo y posterior a la misma 90 % se volvió negativo. Grafico 2



Se observó la disminución del índice de choque posterior a la transfusión de paquetes globulares, a pesar de obtener balances hídricos negativos, con una p significativa de 0.0045. Grafica 3:



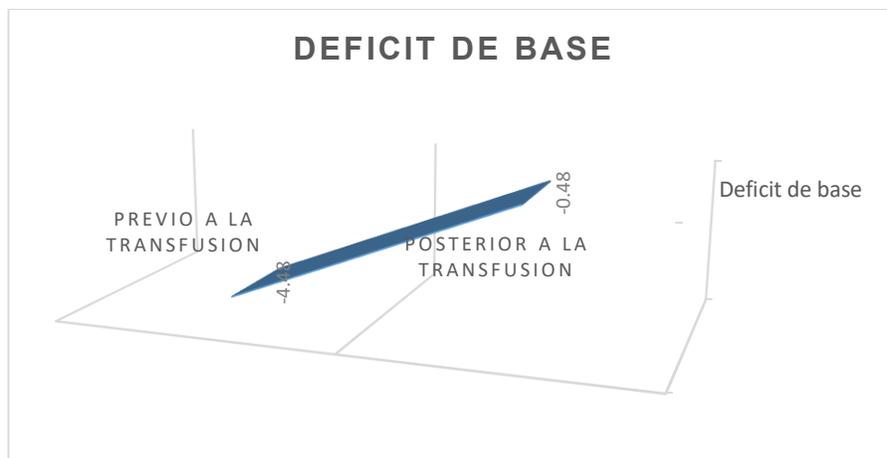
Se realizó la cuantificación del balance hídrico total, tomando en cuenta la administración de solución de cristaloides y paquetes globulares y se obtuvo que el 55% de la población resultó con un balance negativo y el 45% positivo. Grafico 4:



El sangrado en promedio del total de la muestra fue de  $1087 \pm 245$  ml y se transfundió en promedio  $596.77 \pm 153$  ml de paquete globular. Grafico 5



Así mismo se observó la corrección del déficit de base previo a la transfusión con resultado gasométrico hasta de  $-4.48 \pm 2.9$  y posterior a la misma disminuyendo hasta  $-0.48 \pm 2$ . Grafico 6:



## DISCUSION

En nuestro estudio observamos la variación del índice de choque y el déficit de base previo y posterior a la transfusión de paquetes globulares en pacientes sometidos a la resección de meningioma.

A pesar de que el sangrado permisible fue mayor, al iniciar la transfusión de paquetes globulares, hubo corrección de estos valores.

En el estudio todos los pacientes cumplieron criterios de inclusión, por lo que la recolección de la muestra se obtuvo en el periodo estimado.

La clasificación de choque hipovolémico del ATLS no es aplicable en pacientes sometidos a anestesia general ya que no es posible valorar el estado de conciencia, por lo tanto calculamos el sangrado permisible según el hematocrito previo a la intervención, sin embargo esta no es una medición exacta, por lo que nos valemos en los datos clínicos brindados por el monitoreo invasivo de signos vitales, tales como la frecuencia cardiaca y la tensión arterial, así mismo por los controles gasométricos que nos reportan el pH y déficit de base.<sup>3</sup>

Se observó durante el transanestésico, al iniciar el sangrado por la resección del tumor, la alteración de los signos vitales, aumentando la frecuencia cardiaca y disminuyendo la tensión arterial sistólica. Lo que se tradujo en un índice de choque positivo en el 54% de la población estudiada, a pesar de mantener un balance hídrico positivo con la administración de soluciones cristaloides y coloides. Según la bibliografía es dato de una mala perfusión tisular y aumenta la incidencia de complicaciones por la misma. También se observó que con el uso de las soluciones cristaloides solo logramos compensar la clase 1 de choque hipovolémico según la clasificación de Davis.<sup>6</sup>

A nivel gasométrico se observó la disminución de pH volviéndose hacia un estado ácido, por la disminución del transporte de O<sub>2</sub>, además de aumentar el déficit de base el cual es dato subjetivo de inadecuada perfusión tisular por aumento de radicales libres y consumo del buffer fisiológico.<sup>5</sup>

Una vez que el sangrado permisible de cada paciente fue rebasado, se inició con la administración de paquetes globulares. La cantidad de paquetes transfundidos se valoró según modificaciones de los signos vitales y gasométricos, siendo en promedio de 2 a 3 paquetes globulares (595ml).<sup>15</sup>

Posterior a la transfusión se observó la corrección de los signos vitales disminuyendo la frecuencia cardiaca a rangos basales y aumentando nuevamente la tensión arterial sistólica, por lo tanto el índice de choque disminuyó hasta volverse negativo en 90% de los pacientes.<sup>6</sup>

Así mismo la administración de soluciones cristaloides disminuyó, resultando el balance hídrico negativo en 55% de los pacientes al final de la cirugía. Al infundir menos soluciones se traduce en menor riesgo de padecer complicaciones posquirúrgicas a nivel celular, hematológico y pulmonar.<sup>12</sup>

Sobresale el hecho que en las gasometrías de control, el PH se corrigió posterior a la transfusión manteniendo equilibrio ácido base en el 97% de los pacientes, al igual el déficit de base aumentó su valor acercándose a 0. Lo cual traduce una adecuada reanimación y perfusión tisular, disminuyendo la morbimortalidad posquirúrgica.<sup>11</sup>

Posterior al cierre de la herida quirúrgica, y previo a la extubación se continuó el monitoreo del índice de choque y déficit de base, los cuales se mantuvieron dentro de parámetros aceptables.

Durante este estudio todos los pacientes fueron extubados al término de la cirugía, manteniendo presiones perfusoras y signos vitales dentro de parámetros hemodinámicamente estables, sin datos de choque hipovolémico.

El presente estudio tiene como principal limitación el hecho de no ser comparativo entre la clasificación de Davis para iniciar la transfusión y la clásica por sangrado permisible.

## CONCLUSIÓN

Por las complicaciones que se presentan tras la administración de soluciones cristaloides y su limitada eficiencia en manejar adecuadamente el choque hipovolémico en grados avanzados, es preferible el inicio de transfusión de paquetes globulares una vez que se identifica que el índice de choque se vuelve positivo y el déficit de base disminuye – 6.

Existe diferencia estadísticamente significativa que posterior a la transfusión de paquetes globulares en pacientes con sangrado permisible excedido, la perfusión tisular mejora según el índice de choque y el déficit de base.

## BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Cecconi M. Concensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task forcé of the European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Med 2014; 40:1795–1815.
- 2.- Blow O, Magliore L, Claridge JA, et al: The golden hour and the silver day: detection and correction of occult hypoperfusion within 24 hours improves outcome from major trauma. J Trauma. 2010. 47: pp. 964–9.
- 3.- Irrazabal M. Fisiopatología del shock. Nuevas perspectivas. Medicina (B Aires) 2011; 71 (5): p. 469-76
- 4.- Laverde C, Correa F, Joya A. Lactato y déficit de base en trauma: valor pronóstico. Rev colomb anestesiología. 2014; 4 2(1):60–64.
- 5.- Burton K, Britton A, Todd B, Bong R, Messick J. Arterial vs venous blood gas differences during hemorrhagic shock. World J Crit Care Med 2014 may 4; 3(2): 55-60.
- 6.- Mutschler M, Nienaber U, Brockamp T. Renaissance of base deficit for the initial assessment of trauma patients: a base déficit based classification for hypovolemic shock developed on data from 16,305 patients derived from the trauma register. Mutschler et al. Critical care 2013, 17:r42.

7.- Zunini-Fernández G, Rando-Huluk K. Transfusión masiva y manejo del paciente traumatizado: enfoque fisiopatológico del tratamiento. Cir 2011; (79): p. 473-80.

8.- Montoya K, Charry J, Calle-Toro J. Shock index as a mortality predictor in patients with acute polytrauma. Journal of acute disease 2015; 4(3): 202–204.

9.- Barriga P, Pomposo M, García G. Impacto sobre la mortalidad del tratamiento del choque séptico guiado mediante el índice de choque (ich). Rev asoc mex med crit y ter int 2013; 27 (2):77-82

10.- Iak M, Araghizadeh H. Acid-base disturbances and related factors in patients under general anesthesia. IRCMJ 2011; 11(1):28-31.

11.- Prieto J, Franco S, Mayor E. Alteraciones del equilibrio ácido-base. Dial traspl. 2012; 33 (1):25---34.

12.- Herrera R. Manejo de líquidos en el paciente geriátrico. Revista Mexicana de anestesiología. (35): 1. abril-junio. 2012. p 184-88.

13.- Oropello J, Manasia A, Hannon E. Continuous fiberoptic arterial and venous blood gas monitoring in hemorrhagic shock. Chest [Internet]. 2011, April. [citado el 18 de Ene. De 2016]; 109 (4). pp. 1049-55. Disponible desde: <http://publications.chestnet.org/>

14.- Palmer B, Clegg D. Electrolyte and acid–base disturbances in patients with Diabetes Mellitus. N Engl J Med. 2015 Aug; 373 (6): pp. 548-59.

15.- Spahn D, Bouillon B, Cerny V, Coats T, Duranteau J, Mondejar E et al. Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline. Critical care. [Internet]. 2013. [Citado el 18 de Ene de 2016]; 17: R76. Disponible desde: <http://ccforum.com/content/17/2/R76>

16. Moreno A, Cano V, García R. Epidemiología clínica. 2 ed. Mexico. Interamericana-McGraw-Hill.1999. p. 270-71