



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
DR. BERNARDO SEPULVEDA G.
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**

**SOLUCION HIPERTONICA EN EL PACIENTE
CON HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA
SECUNDARIA A RUPTURA DE ANEURISMA**

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE

ANESTESIOLOGA

PRESENTA

DRA. KARLA LUCÍA GUILLÉN GÓMEZ

ASESOR

**DR. RAÚL GONZAGA JUÁREZ
DRA. LILIA DEGOLLADO BARDALES**



IMSS

MÉXICO, D. F.

FEBRERO 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADEACIMIENTOS

A mi madre

Por haber guiado mi camino y otorgado la dedicación que a través de su cariño, amor y comprensión logramos alcanzar este sueño.

A mis hermanas

Por estar siempre a mi lado y
Me apoyaron en los momentos
Mas difíciles.

A mis amigos

Con los que compartimos juntos,
el reto de terminar la especialidad
y que con gran esfuerzo logramos
salir adelante.

A Ti Jorge Antonio

Por dedicarme parte de tu tiempo, en
compartir conmigo tristezas y alegrías
a pesar de la distancia y crear en mí
la motivación de seguir adelante.

A mi maestro y amigo Dr.Gonzaga

Por la paciencia, el tiempo,
la enseñanza y la dedicación a mi
formación como especialista.

DRA. DIANA G. MÉNEZ DIAZ
JEFA DE EDUCACION MÉDICA EN SALUD

DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES
JEFE DEL SERVICIO Y PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO
DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA

DR. RAÚL GONZAGA JUÁREZ
MEDICO ADJUNTO DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA Y DIRECTOR DE
TESIS.

DRA. LILIA DEGOLLADO BARDALES
MEDICO ANESTESIOLOGO Y ASESOR DE TESIS

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ANTECEDENTES.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
OBJETIVO.....	9
HIPOTESIS.....	10
MATERIAL Y METODOS.....	11
RESULTADOS.....	12
DISCUSIÓN.....	13
CONCLUSIONES.....	14
REFERENCIAS.....	15
ANEXOS.....	16
GRÁFICAS.....	18
CUADROS.....	21

RESUMEN

SOLUCION HIPERTONICA EN EL PACIENTE CON HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA SECUNDARIA A RUPTURA DE ANEURISMA.

RESUMEN El manejo anestésico en el tratamiento quirúrgico de los aneurismas intracraneales está diseñado para facilitar el proceso operatorio, la recuperación del paciente, minimizar el riesgo de la rotura de aneurisma, la isquemia cerebral, el déficit neurológico, y la morbilidad sistémica asociada, para mejorar la supervivencia funcional con un buen manejo de la relajación cerebral.

OBJETIVO Demostrar que la administración de solución hipertónica al 3% disminuye el edema cerebral al igual que el manitol en pacientes con hemorragia subaracnoidea secundaria a ruptura de aneurisma.

MATERIAL Y METODOS Se realizó un ensayo clínico que incluyó 22 pacientes programados para craneotomía y clipaje de aneurisma. El grupo control recibió manitol 0.5 mg/kg y el de estudio recibió solución hipertónica al 3% en 500 ml de Haemacell a 2 ml/kg. Se evaluó durante el transanestésico el grado de relajación cerebral con una escala observacional.

RESULTADOS

Se observó una relajación cerebral en el transoperatorio con administración de manitol así como con solución hipertónica 3%; el grado de relajación se fue mayor para solución hipertónica hasta 2 cm por debajo de la calota. Sin embargo hubo una menor concentración de la medición de sodio sérico con la administración de manitol en comparación con solución hipertónica.

CONCLUSIONES

Se observó una relajación cerebral en ambas soluciones utilizadas, sin embargo el grado de relajación cerebral fue mayor en solución hipertónica al 3%; en el grupo de manitol se obtuvo una disminución del sodio sérico durante el trans y postquirúrgico en comparación con la administración de solución hipertónica sin embargo las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Palabras clave: Manitol, solución hipertónica 3%, relajación cerebral, aneurismas intracraneales.

ANTECEDENTES

El papel del anestesiólogo en los procesos neuroquirúrgicos y en el manejo de pacientes con trastornos neurológicos agudos ha cambiado en los últimos 35 años, producto de un mayor conocimiento de las repercusiones sistémicas que se dieron por las disfunciones neurológicas.

La diversidad de patología que presenta el paciente neuroquirúrgico, hace que el anestesiólogo deba de tener todos los conocimientos para su manejo y control durante el procedimiento quirúrgico al que están sometidos, los que condicionaran a presentar diversidad de alteraciones como lo es el edema cerebral.

El manejo anestésico en el tratamiento quirúrgico de los aneurismas intracraneales está diseñado para: facilitar el proceso operatorio y la recuperación del paciente, minimizar el riesgo de la rotura de aneurisma, la isquemia cerebral, el déficit neurológico, y la morbilidad sistémica asociada, para mejorar la supervivencia funcional. ⁽¹⁾

Los aneurismas se clasifican en aneurismas saculares menores de 2.5 mm, aneurismas gigantes hasta 10 mm y constituyen el 5% de todos los aneurismas, aneurismas fusiformes asociados con arterioesclerosis severa o procesos degenerativos en la infancia y los micóticos secundarios a infecciones.

Los aneurismas en el 90% se presentan en la circulación anterior, con mayor frecuencia en la carótida interna comunicante posterior, mas frecuente en mujeres, comunicante anterior en el sexo masculino, el 10% se presenta en la circulación posterior, más frecuente en el vértice basilar.

La incidencia anual de hemorragia subaracnoidea (HSA) por rotura de aneurismas es de aproximadamente 10/100000 personas, se presentan en la sexta década, la hipertensión y el tabaquismo son factores de riesgo.

La rotura de un aneurisma intracraneal provoca el comienzo súbito de una cefalea importante, tras la HSA la mayoría de los pacientes se quejan de malestar y pueden estar irritables, combativos, y poco cooperadores.

En 1956, Botterell introdujo un sistema para la gradación de los pacientes tras HSA para facilitar la valoración del riesgo quirúrgico, predicción de resultados y evaluación del estado del paciente, posteriormente fue modificado por Hunt and Hess, (anexo 2) para incluir los efectos de graves enfermedades sistémicas y por la World Federation of Neurological Surgeons, escala basada en el Glasgow del Coma (anexo 4) , en el cual el nivel de conciencia preoperatorio se relaciona directamente con el pronóstico.

La mayoría de los pacientes (30% al 100%), presentan una disminución del volumen intravascular después de la HSA que se correlaciona con el grado clínico y la presencia de presión intracraneal (PIC), además favorece la aparición de hiponatremia por la liberación del factor natriurético atrial del hipotálamo, muchos casos (50% al 75%) desarrollan hipocalemia e hipopotasemia y requieren terapia sustitutiva.

El tratamiento incluye la rehidratación con suero salino normal o hipertónico al 3% para mejorar la perfusión cerebral.

Los pacientes con HSA secundaria a ruptura de aneurisma presentan en un 60% alteraciones electrolíticas como hiponatremia que agrava el edema cerebral y la evolución clínica del paciente por lo que mantener el sodio entre de 140 – 150 mEq/L con la administración de soluciones hipertónicas al 3% o 7.5% disminuye el edema cerebral y se mantiene estabilidad electrolítica ^{(2) (3)}

Desde comienzos del siglo pasado los científicos han reconocido que la administración de líquidos parenterales influye en el desarrollo de edema cerebral. A partir de 1919, muchos estudios han reportado que los regímenes con líquidos que aportan agua libre y que causan disminución de la osmolaridad pueden causar edema cerebral. ⁽⁴⁾

El edema cerebral puede definirse como el incremento de agua en el tejido cerebral de magnitud suficiente para producir síntomas clínicos, asociado a una amplia variedad de condiciones patológicas, que incluyen, neoplasias, infecciones, trauma e isquemia. El cerebro tiene tres compartimientos anatómicos, que pueden acumular líquidos en cantidades excesivas: 1) El compartimiento vascular, compuesto de arterias, capilares y venas, 2) el compartimiento celular, compuesto por células y sus extensiones

subcelulares y 3) el compartimiento extracelular compuesto de los espacios intersticial y del espacio del líquido cefalorraquídeo. La expansión volumétrica de cualquiera de los tres compartimientos permitirá el aumento del volumen cerebral.

Actualmente se clasifica principalmente al edema cerebral en dos: 1) edema vasogénico, secundario a un incremento en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica y 2) edema citotóxico, caracterizado por captación anormal de agua por los elementos celulares del cerebro. Sin embargo esta clasificación no diferencia la tumefacción celular del edema y no incluye otros tipos de edema como el edema periventricular (hidrocefalia) y el edema parenquimatoso, que ocurre durante la intoxicación acuosa, hipoosmolaridad plasmática y secreción inadecuada de hormona antidiurética. Las dificultades en distinguir el edema cerebral de la tumefacción cerebral, requieren del entendimiento de los tipos primarios de aumento volumen cerebral. ⁽⁵⁾

Para hacer una elección racional acerca del tipo de líquido que se va a utilizar en el transoperatorio se requiere un entendimiento de los factores que influyen en el movimiento del agua cerebral.

Presión Osmótica. Es la fuerza hidrostática que actúa para igualar la concentración de agua a ambos lados de la membrana, la cual es impermeable a las sustancias disueltas en agua. El agua se moverá en función del gradiente de concentración.

Osmolaridad y Osmolalidad. Osmolaridad está determinada por el número de partículas osmóticamente activas por litro de solución, las unidades en que se expresa es mOsm/l, 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 disocian y de este modo se creen las partículas osmóticamente activas. 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.

Presión coloido-oncótica. Es la porción de osmolaridad total debida a las moléculas o partículas grandes (mayor 30 000 daltons de peso molecular), que viene siendo menos

del 0.5% (1 mOsmol/l) de la osmolaridad plasmática total. Las proteínas plasmáticas son las encargadas de ejercer la presión oncótica, principalmente la albúmina.

Ecuación de Starlin. Determina el movimiento de agua entre los tejidos y el espacio intravascular. El movimiento de fluidos es proporcional al gradiente de presión hidrostática menos el gradiente de presión osmótica a través de la pared vascular.

Barrera Hematoencefálica. Células endoteliales unidas por medio de uniones continuas muy apretadas formando barrera hematoencefálica, el tamaño de los poros es solo 0.7 - 0.9nm, de esta manera el cerebro se convierte en la única estructura que normalmente es impermeable a moléculas grandes y relativamente a muchos solutos, solo permite el agua moverse libremente entre el espacio intersticial cerebral e intravascular. Esto sirve para convertir al cerebro en un osmómetro imperfecto; para algunos como el Dr Tommasino un osmómetro es muy sensible, ya que el contenido de agua cerebral puede ser alterado por pequeños cambios en la osmolaridad, pero no por cambios clínicamente significativos en la presión arterial de dióxido de carbono (pCO_2).

Compliance Intersticial. Normalmente la dirección del flujo es hacia fuera del capilar, hacia el intersticio. En el cerebro como en cualquier otro órgano el aumento de la presión intravascular puede favorecer la formación de edema; pero, hay un factor que muchas veces no se tiene y es la compliance intersticial, es decir, la tendencia del tejido a resistirse a la entrada de líquidos en su interior, esto explica la facilidad con que aparece edema en la cara y en párpados ante esfuerzos hidrostáticos menores. El espacio intersticial del cerebro es poco dispersable, resistente a los movimientos de fluidos. Sin embargo los pequeños cambios en las fuerzas de desplazamiento de líquidos (osmótica /oncótica o hidrostática) no producirá edema de importancia, pero puede llegar el momento en que el edema desorganiza la matriz intersticial y la compliance aumenta formándose cada vez más edema. ⁽⁶⁾

Dentro de las diversas sustancias que se utilizan para disminuir el edema cerebral transoperatorio y la PIC se encuentra al manitol, furosemide, coloides, cristaloides.

Las soluciones cristaloides son aquellas que están compuestas solo por solutos de bajo peso molecular menor a 30 000 daltons y que por tanto poseen una presión oncótica de

cero, pueden dividirse en soluciones hipotónicas, isotónicas o hipertónicas según su osmolaridad en relación con la plasmática 290 mOsm/l, los más comunes utilizados en salas de cirugía son el lactato de Ringer y la solución salina normal 0.9%.

Hace más de un siglo se sabe de la efectividad de la solución salina hipertónica para restaurar el volumen sanguíneo y disminuir el contenido del agua cerebral, debido al gradiente osmótico que genera entre el tejido cerebral y el espacio intravascular. Sin embargo, no se ha demostrado que sea superior al manitol durante procedimientos intracraneales electivos, la solución salina hipertónica 7.5% es tan efectiva como el manitol al 20% para reducir el contenido de agua cerebral y la PIC. ⁽⁷⁾

La solución salina hipertónica ofrece una alternativa relativamente novedosa, promisoriosa y segura dentro de la terapia osmolar en la fase aguda de la lesión cerebral, a través de la creación de un gradiente osmótico entre la sangre y el cerebro que promueve el movimiento de agua de los espacios intracelular e intersticial del tejido cerebral al espacio intravascular y la reabsorción del edema vasogénico, la respuesta está determinada por dos factores, la contribución del edema vasogénico a la hipertensión endocraneana y la integridad de la barrera hematoencefálica (BHE). ^{(8) (9)}

En presencia de alteraciones pronunciadas de la BHE por ejemplo isquemia/repercusión, se puede producir un equilibrio rápido del gradiente de sodio y anularse la respuesta a la solución hipertónica. Algunos estudios han demostrado una mejoría superior y más sostenida de la PIC con el empleo de solución salina hipertónica que con el Manitol, sin los efectos indeseables de diuresis osmótica y disminución del volumen vascular y de la presión de perfusión cerebral.

Las soluciones salinas hipertónicas, se han utilizado como fluidos de resucitación desde los años 60, sobre todo porque se pueden obtener grandes beneficios hemodinámicos con pequeñas cantidades, que además pueden ser administradas rápidamente. Sabemos que la hiperosmolaridad puede reducir el edema cerebral y por eso las soluciones salinas hipertónicas se han empleado en pacientes con riesgo de desarrollar elevación de la PIC. En humanos, la resucitación aguda en situaciones de shock hemorrágico con solución salina hipertónica al 7.5% se asocia con una mejoría del pronóstico en pacientes politraumatizados con traumatismo craneal. Varios ensayos clínicos sugieren que las

soluciones salinas hipertónicas pueden ser mejores en pacientes hipotensos con traumatismo craneal durante su traslado al hospital. ⁽¹⁰⁾

No hay duda de que el salino hipertónico logra establecer la volemia disminuyendo la PIC, por descenso del contenido de agua del cerebro no lesionado; además parece que presenta beneficios adicionales que podrían deberse a un descenso en la producción de líquido cefalorraquídeo (LCR). Por desgracia no está claro si esta capacidad es exclusiva de soluciones hipertónicas o si por el contrario se podrían obtener idénticos beneficios con la administración de cualquier otro método de resucitación que incremente la osmolaridad.

La principal desventaja de las soluciones salinas Hipertónicas es la posibilidad de provocar hipernatremia. En un estudio reciente en pacientes neuroquirúrgicos durante procedimientos de cirugía supratentorial electiva se han demostrado que volúmenes iguales de manitol al 20% y de salina al 3% reducen el volumen cerebral y la presión del LCR en la misma proporción. Sin embargo la cifra de sodio en suero se incrementó durante la administración del hipertónico, llegando al final a sobrepasar los 150 mEq/L.

Se recomienda mantener niveles de Na sérico entre 155 – 160 mEq/L, para evitar las consecuencias clínicas de la hipernatremia, a pesar de que algunos reportes señalan buena tolerancia de cifras de Na sérico hasta de 170 mEq/L.

Diversos autores han demostrados la eficacia de las soluciones salinas hipertónicas, como medida terapéutica en el tratamiento de hipertensión intracraneal, su administración produce una rápida expansión del volumen intravascular, debido al alto gradiente osmótico que se establece entre el compartimento y espacio extravascular. Estas soluciones han resultado ideales en la reanimación de pacientes hipovolemicos ya que consigue una rápida estabilización hemodinámica, disminuye resistencias vasculares periféricas, mejora perfusión de los distintos órganos, la contractilidad miocárdica, favorece la función renal y pulmonar, son eficaces en pacientes que no responden al manitol o furosemide. ⁽¹¹⁾

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿La administración intraoperatoria de solución hipertónica al 3% induce el mismo grado de relajación cerebral que la administración de manitol en pacientes con hemorragia subaracnoidea secundaria a ruptura de aneurismas sometidos a craneotomía y clipaje, en el hospital de especialidades CMN SIGLO XXI?

OBJETIVO

Demostrar que la administración de solución hipertónica al 3% induce el mismo grado de relajación cerebral que la administración de manitol en pacientes con hemorragia subaracnoidea secundaria a ruptura de aneurismas sometidos a craneotomía y clipaje, en el hospital de especialices CMN SIGLO XXI.

HIPOTESIS

La administración perioperatoria de solución hipertónica al 3% es tan efectiva como la administración de manitol para inducir relajación cerebral en pacientes con hemorragia subaracnoidea secundaria a ruptura de aneurismas sometidos a craneotomía y clipaje en el hospital de especialices CMN SIGLO XXI.

MATERIAL Y METODOS.

Después de obtener la aprobación del Comité Local de Investigación de la Unidad Medica de Alta Especialidad del Hospital de Especialidades de CMN Siglo XXI y el consentimiento informado de cada paciente. Se realizó una visita preanestésica un día antes de la intervención quirúrgica a los pacientes programados para cirugía electiva con diagnóstico de HSA secundaria a ruptura de aneurisma, se revisó expediente, se evaluó gases arteriales y electrolitos sericos previos a procedimiento así como el estado de conciencia a través de la escala de Glasgow. Después de la selección de los pacientes, una persona ajena al estudio por medio de una tabla de números aleatorios asigno y proporciono los fármacos para cada paciente. Los pacientes fueron divididos en 2 grupos: El primer grupo que formado por 11 pacientes a los cuales se administro manitol a 500 mg/kg al inicio del procedimiento quirúrgico en infusión continua, el segundo grupo formado por 11 pacientes en los cuales se administró solución hipertónica al 3% a 2 ml/kg al iniciado de la cirugía con un tiempo de 60 minutos en infusión continúa.

Después de haber cumplido con los criterios de estudio, a la llegada a quirófano se recibió paciente y se llevo a cabo la monitorización tipo III, inicialmente con TA, FC, FR, EKG, Temperatura, se verifico vena permeable y catéter central para administración de líquidos, se colocará la solución hipertónica 3% en haemacell 500 ml a pasar en 60 minutos desde el inicio de cirugía, se inicio anestesia , con inducción, a base de narcótico tipo fentanilo, amnésico midazolam, inductor propofol, relajación con vecuronio, con dosis de acuerdo al peso del paciente, ventilación asistida con mascarilla facial oxigeno 5 litros, laringoscopia directa con laringoscopio, hoja núm. 3, intubación orotraqueal con sonda Murphy 7 a 9 según se requiera, se coloca a ventilación mecánica controlada y absorbedor de CO₂, con parámetros ventilatorios ajustados al peso y condiciones del pacientes, mantenimiento con Isoflurane 1 – 1.5 vol%, fentanilo a una tasa aproximada de 7 mcgs/kg/hr, se tomo línea arterial, para medición de PAM y gases arteriales de inicio, durante y al termino de cirugía, se evaluó el valor de sodio que en caso de presentar hipernatremia mayor a 160 mEq/l se suspendio solución hipertónica, si presenta edema importante se administro manitol o furosemide, evaluando la evolución clínica y el edema cerebral presentado por el paciente durante la cirugía, se administro medicación adyuvante necesaria para el manejo y control del dolor, al termino del procedimiento se envió paciente a la UCI, intubado, donde se da seguimiento y evolución del mismo, con visitas postanestésicas hasta el egreso hospitalario del paciente. El evaluador acudió en el transoperatorio y valoro la relajación cerebral después de la apertura de la duramadre cuando se visualizó el tejido cerebral, clasificándolo de acuerdo a la escala establecida (anexo 1). La controles de sodio serico se llevaron a acabo al inicio, transoperatorio y al final de la cirugía. Los resultados se recabaron en la hoja de recolección de datos.

RESULTADOS

En éste estudio se incluyeron 22 pacientes, de los cuales, el 64% correspondió al sexo femenino y 36% al sexo masculino, se dividieron en 2 grupos, el grupo 1 correspondió a solución hipertónica la 3% y se incluyeron 11 pacientes, el grupo 2 correspondió a Manitol e incluyó 11 pacientes. Respecto a la relajación cerebral se observó en el grupo 1: relajación cerebral a nivel del borde inferior de la calota (27%); a 1 cm. por abajo del borde inferior de la calota (27%); a 2 cm. por abajo del borde inferior de la calota (37%); a nivel del borde superior de la calota (9%). En el grupo 2 se observó relajación cerebral a nivel del borde inferior de la calota (36%); y a 1 cm por abajo del borde inferior de la calota (64%). En el grupo de Manitol se observó una disminución de Sodio la cual fue de hasta 130 mEq/l, en el grupo de solución hipertónica al 3% mantuvo un rango superior a 152 mEq/l los cuales estadísticamente no fueron significativos.

DISCUSIÓN

El manejo anestésico en el tratamiento quirúrgico de los aneurismas intracraneales está diseñado para: facilitar el proceso operatorio y la recuperación del paciente, minimizar el riesgo de la rotura de aneurisma, la isquemia cerebral, el déficit neurológico, y la morbilidad sistémica asociada.

La mayoría de los pacientes presentan una disminución del volumen intravascular después de la ruptura de aneurisma, que se correlaciona con el grado clínico y la presencia de presión intracraneal que favorece la aparición de hiponatremia por la liberación del factor natriurético atrial del hipotálamo, con lo que desarrollan hipocalcemia e hipopotasemia y requieren terapia sustitutiva.

Los resultados encontrados en este estudio concuerdan con los estudios realizados en pacientes neuroquirúrgicos sometidos a procedimientos de cirugía supratentorial electiva donde se demostró que volúmenes iguales de manitol al 20% y de salina al 3% reducen el volumen cerebral y la presión del LCR en la misma proporción. Sin embargo, en lo que respecta a la cifra de sodio en suero reportan incrementó durante la administración del hipertónico, llegando al final a sobrepasar los 150 mEq/L. El tratamiento incluye la rehidratación con suero salino normal o hipertónico al 3% para mejorar la perfusión cerebral.

En éste estudio al comparar los niveles de sodio sérico, se encontró una menor concentración de la medición de sodio sérico con la administración de manitol hasta de 130 mEq/l en comparación con solución hipertónica la cual mantuvo niveles de sodio sin sobrepasar los 152 mEq/l, sin embargo no se observó diferencias estadísticamente significativas. Clínicamente estos niveles entran dentro de lo permisible ya que se recomienda mantener niveles de Na sérico entre 155 – 160 mEq/L, para evitar las consecuencias clínicas de la hipernatremia, a pesar de que algunos reportes señalan buena tolerancia de cifras de Na sérico hasta de 170 mEq/L.

CONCLUSIONES

Se observó una relajación cerebral en ambos grupos, la solución hipertónica tuvo mayor grado de relajación en comparación con manitol lo que permite tener un mejor campo quirúrgico durante el transoperatorio, sin embargo; en el grupo de manitol se obtuvo una disminución importante del sodio sérico durante el trans y postquirúrgico en relación al grupo de solución hipertónica la cual puede ser una causa de complicaciones postquirúrgicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Alfred T. Orgden, M. D.**, Hyperosmolar agents in neurosurgical practice: The Evolving Role of Hipertonic Saline, *Neurosurgery*, 2005;57:207-215.
2. **James E. Cottrell**, Manejo anestésico de los aneurismas intracraneales, *Neuroanestesia*, 2001;3:175-194.
3. **Sauquillo, M. A. Poca**, Avances en el tratamiento en el tratamiento de los traumatismos craneoencefálicos graves, *Neurocirugía*, 1999;3:185-209.
4. **Weldd LH, McKibb**, Pressure changes in the cerebro espinal fluid following intravenous injention of solutions of various concentrations, *Am J, Physiology*, 1919;48:521-530.
5. **Jaramillo Magaña JJ**, Manejo de líquidos en el paciente neuroquirúrgico y con traumatismo craneoencefálico, *Memorias XXII, curso de actualización en Anestesiología* 1977.
6. **Tommasino, Conceziona**, Isotonic managemente, *European Journal of anesthesiology*, 2000;17, 18:91-93.
7. **Sahuquillo J, Poca M.A.** Avances en el tratamiento de los traumatismos creaneoéncéfalicos graves, *Neurocirugía*, 1999;10:185 -209.
8. **Dr. Eduardo M, Pleguezuelos R**, Manejo de la Hipertensión endocraneana en el tratamiento creaneoencefálico grave, *Hospital de Camaguey*, 2004;8:1-3.
9. **Horn P, Munch E**, Hypertonic saline solution for control of elevated intracranial pressure in patients with exhausted response to manitol an barbiturates, *Neurol Res* 1999;21:758-764.
10. **Doyle JA, Davis DP**, The use of hypertonic saline in the treatment of traumatic brain injury, *J trauma*, 2001;50:367-383.
11. **Murphy N, Auzinger G**, The effect of hypertonic sodium chloride on intracranial pressure in patients with acute liver failure, *hepatology*, 2004;39:464-470.

ANEXOS

ANEXO I

RELAJACION CEREBRAL:

HUESO 0	BORDE 1	ARRIBA 2 (1CM)	ARRIBA 3 (2 CM)	HUESO 0	BORDE 1	ABAJO 2 (1 CM)	ABAJO 3 (2 CM)

0 nivel superior de la calota.

1 borde superior de calota

2 borde superior 1 cm de calota

3 borde superior 2 cm de calota

0 nivel inferior de la calota

1 borde inferior de calota

2 borde inferior 1 cm de calota

3 borde inferior 2 cm de calota

ANEXO 2

Grados clínicos tras la hemorragia subaracnoides: modificación de Hunt y Hess

GRADO 0	Aneurisma no roto
GRADO 1	Asintomático o cefalea mínima y ligera rigidez de nuca
GRADO 2	Moderada a severa cefalea, rigidez de nuca, no déficit neurológico aparte de la parálisis del nervio craneal.
GRADO 3	Somnolencia, confusión, o leve déficit focal.
GRADO 4	Estupor, hemiparesia moderada a severa, posible rigidez de descerebración precoz, alteraciones vegetativas.
GRADO 5	Coma profundo, rígeidez de descerebración, apariencia de moribundo.

ANEXO 3

Valoración de Fisher

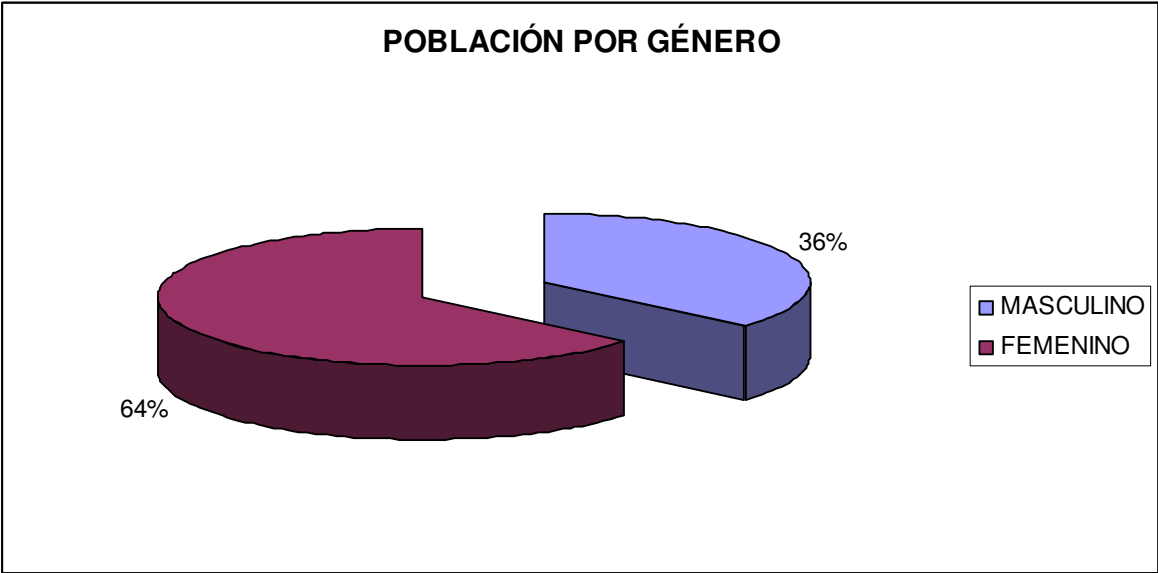
I	No se detecta sangre
II	Difusa o en capas verticales menor 1 mm de grosor
III	Coagulo localizado y/o capa vertical mayor 1 mm
IV	Ingraparenquimoso o intraventricular.

ANEXO 4

Escala de la Wold Federation of Neurological sùrgenos

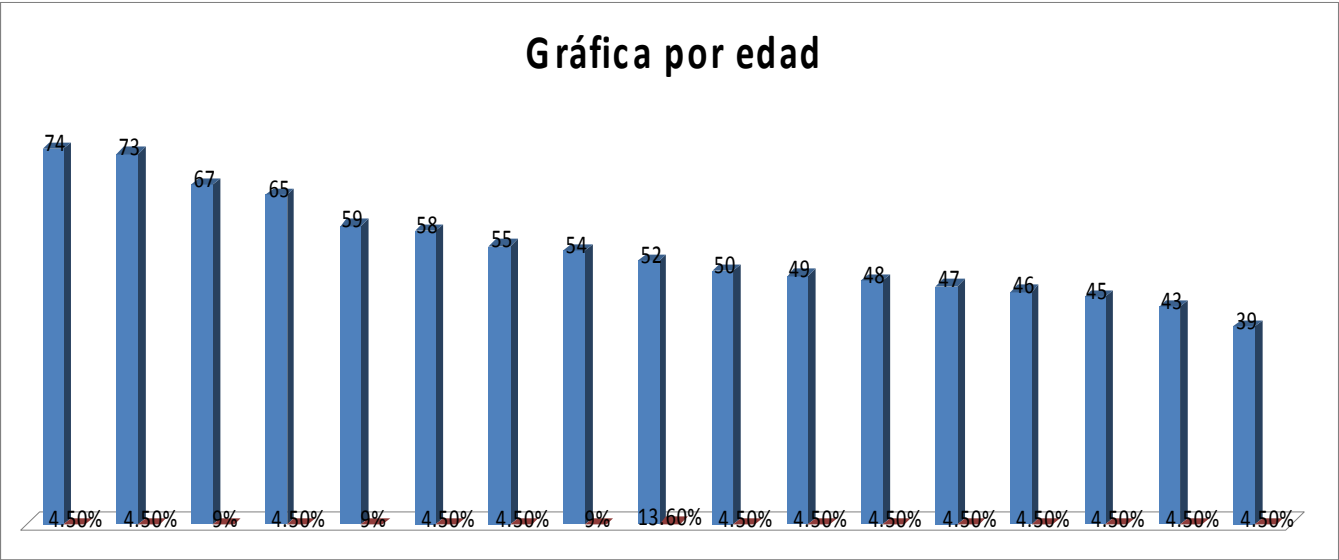
GRADO	PUNTUACION GCS	DEFICIT MOTOR
I	15	Ausente
II	14-13	Ausente
III	14-13	Presente
IV	12-7	Presente o ausente
V	6-3	Presente o ausente

GRÁFICAS



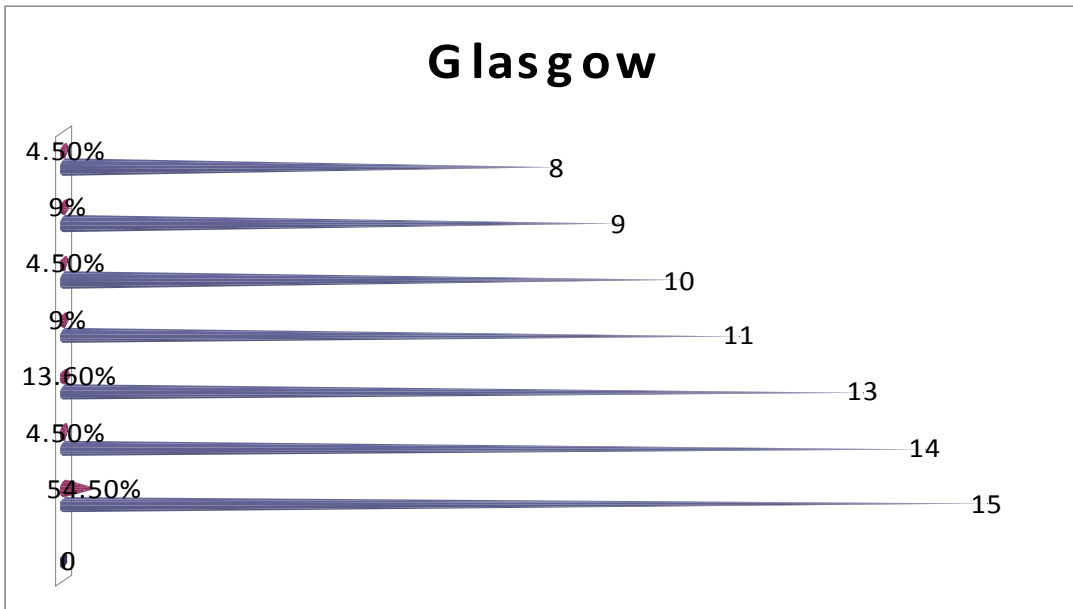
Grafica 1.

En relación al género se observó un mayor porcentaje en el sexo femenino 64% en relación al masculino 36%.



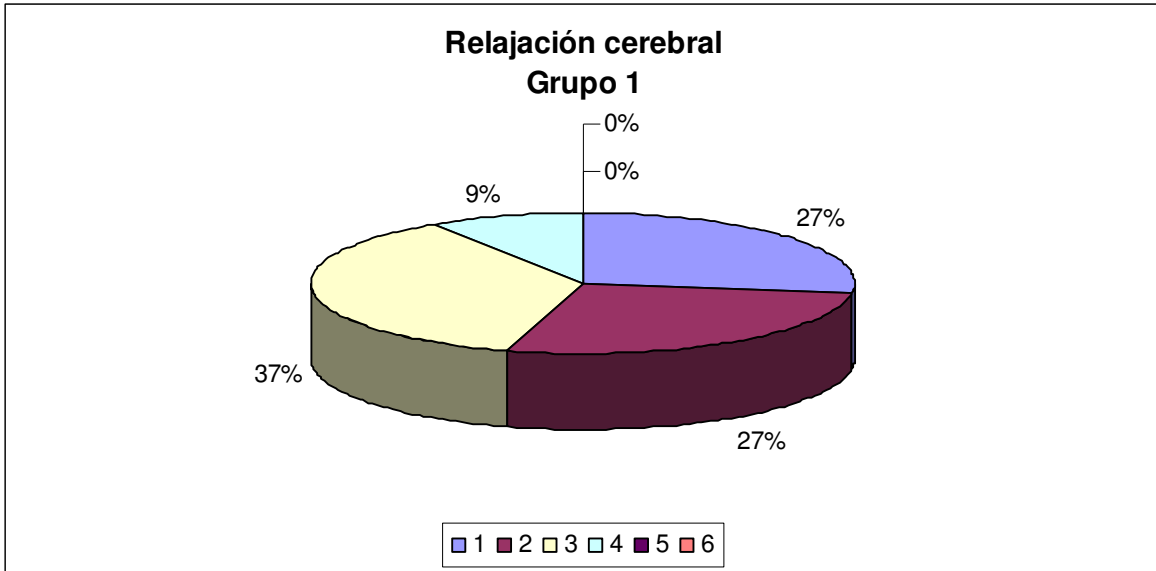
Grafica 2.

En relación a la edad podemos observar un predominio a los 52 años con 13.6%.



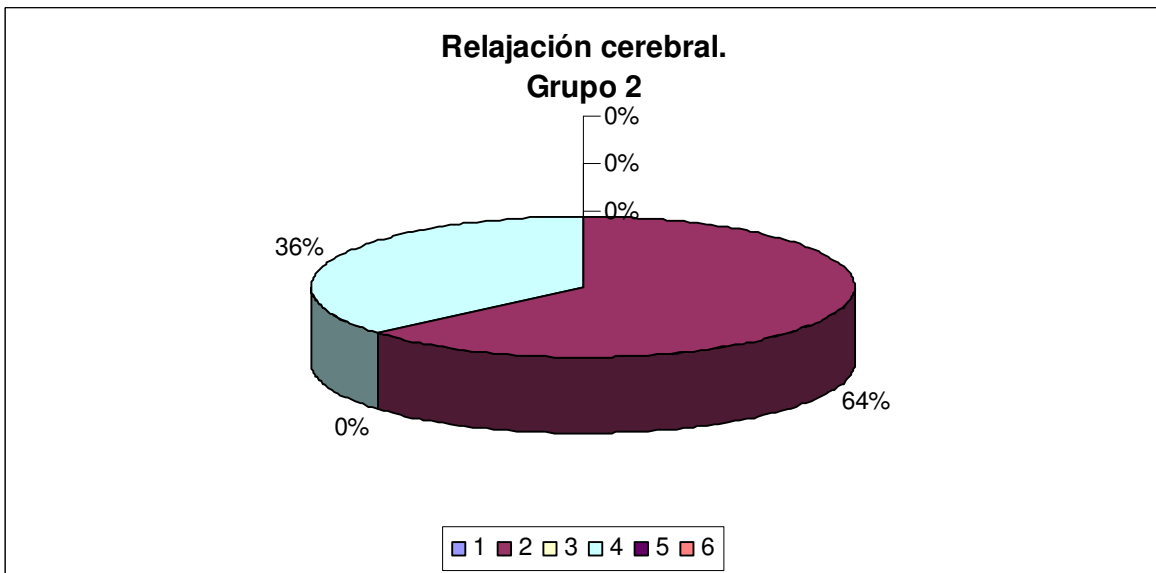
Grafica 3.

Con respecto a la escala de coma de Glasgow evaluada en nuestro estudio se encontró un mayor porcentaje de 60% en una escala de 13 puntos.



Grafica 4.

En relación a la relajación cerebral se observó que hubo una disminución del edema cerebral 2 cm por debajo de la calota al usar solución hipertónica con un 37%, 1 cm por debajo en un 27%, a nivel del borde inferior de la calota 27%, borde superior en un 9%.



Grafica 5.

En relación al manitol se observó que en un 64% la relajación cerebral se mantuvo por debajo de la calota 1 cm, y el 36% restante se mantuvo en el borde superior de la calota.

CUADROS.

LOCALIZACION.

<i>DIAGNOSTICO</i>	<i>NUMERO</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>ANEURISMAS MULTIPLES</i>	<i>1</i>	<i>4.5%</i>
<i>ANEURISMA PERICALLOSA DERECHA</i>	<i>1</i>	<i>4.5%</i>
<i>ANEURISMA HIPOFISIARIO</i>	<i>1</i>	<i>4.5%</i>
<i>ANEURISMA DE LA ARTERIA CAROTIDA INTERNA</i>	<i>1</i>	<i>4.5%</i>
<i>ANEURISMA ARTERIA COMUNICANTE POSTERIOR</i>	<i>2</i>	<i>9%</i>
<i>ANEURISMA ARTERIA COMUNICANTE INTERNA</i>	<i>2</i>	<i>9%</i>
<i>ANEURISMA ARTERIA COMUNICANTE MEDIA</i>	<i>6</i>	<i>27.2%</i>
<i>ANEURISMA ARTERIA COMUNICANTE ANTERIOR</i>	<i>8</i>	<i>36.5%</i>
<i>TOTAL</i>	<i>22</i>	<i>100%</i>

Cuadro 1.

De acuerdo a localización de los aneurismas el mayor porcentaje de estos se presento en la arteria comunicante anterior con un 36.5%.

Analisis estadistico prueba T student niveles de Sodio.

	INICIAL	TRANSOP.	FINAL
Manitol	139.36 ±4.69	136.18 ±4.12	136.3 ±4.12
Hipertónica	141.27 ±4.79	146.72 ±3.60	148.3 ±4.69
p<	NS	NS	NS

SOLUCION HIPERTONICA Y RELAJACION CEREBRAL

