



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad De Medicina
División de Estudios de Postgrado

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional "La Raza"

TESIS:

INFUSIÓN DE SULFATO DE MAGNESIO VS TIOPENTAL COMO
PREVENCIÓN DEL DETERIORO COGNITIVO EN PACIENTES
SOMETIDOS A ENDARTERECTOMÍA CAROTÍDEA

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. LUISA FERNANDA VÉLEZ TOVAR

ASESORES DE TESIS:

DR. JUAN FRANCISCO LOPEZ BURGOS

DRA. ANA LILIA RODRIGUEZ VILLEGAS



MÉXICO D. F 2015



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
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

Dr. Benjamín Guzmán Chávez
Profesor Titular del Curso de Anestesiología / Jefe de Servicio de Anestesiología
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

Dra. Luisa Fernanda Vélez Tovar
Médico Residente del tercer año en la Especialidad de Anestesiología,
Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga
Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS
Universidad Nacional Autónoma de México

Número de Registro CLIS:
R-2014-3501-65

INDICE.

1. Resumen	4
2. Marco Teórico	6
3. Material y Métodos	10
4. Resultados	12
5. Discusión	17
6. Conclusión	19
7. Bibliografía	20

RESUMEN

Objetivo: Determinar si el Sulfato de Magnesio comparado con Tiopental durante el transanestésico de pacientes sometidos a endarterectomía carotídea disminuye en mayor porcentaje la incidencia de disfunción cognitiva posoperatoria.

Material y Métodos:

Se realizó un ensayo clínico controlado, en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional La Raza, de Enero a Junio de 2014. Se incluyeron pacientes, ASA 2 y 3, programados para endarterectomía carotídea, bajo anestesia general, divididos en 2 grupos de 24 pacientes respectivamente. 24 horas previas a la cirugía se aplicó el test de Montreal. A su llegada a quirófano se realizó monitoreo invasivo, premedicación con Ranitidina 50 mg IV, inducción anestésica con Fentanil de 5 a 10 mcg/kg, cisatracurio 100 mcg/kg, propofol: 1-2 mg/kg. Al grupo número 1 se administró Sulfato de Magnesio a dosis de 30 mg/kg, grupo número 2 recibió Tiopental a 5 mg/kg, diluidos en 100 ml de solución salina 0.9%, para pasar en 15 minutos previo pinzamiento carotídeo. En las 24 horas posoperatorias, se procedió a aplicar nuevamente el test de Montreal. Para los resultados se utilizaron medidas de tendencia central y desviación estándar, para variables numéricas la T de student, con una $P < 0.05$ para significancia estadística.

Resultados: No hubo diferencias estadísticamente significativas en el empleo de Sulfato de magnesio o Tiopental en pacientes sometidos a endarterectomía carotídea.

Conclusión: El empleo de Sulfato de Magnesio como prevención del deterioro cognitivo en endarterectomía carotídea es similar al reportado con Tiopental.

Palabras clave: Sulfato de Magnesio, Tiopental, Deterioro cognitivo, endarterectomía carotídea.

ABSTRACT

Objective: To determine whether magnesium sulfate compared with thiopental during transanesthetic of patients undergoing carotid endarterectomy largest percentage decreases in the incidence of postoperative cognitive dysfunction.

Material and Methods:

A controlled clinical trial was conducted at the Hospital National Medical Center Specialties Race, from January to June 2014. Patients were included, ASA 2 and 3, scheduled for carotid endarterectomy under general anesthesia were divided into 2 groups of 24 patients respectively. 24 hours before surgery Montreal test was applied. Upon arrival to the operating room invasive monitoring, premedication with ranitidine 50 mg IV, anesthesia induction with fentanyl 5 to 10 mcg / kg, cisatracurium 100 mcg / kg, propofol 1-2 mg/kg. The group number 1 Magnesium sulfate was administered at doses of 30 mg / kg, group number 2 received thiopental 5 mg / kg, diluted in 100 ml 0.9% saline, to spend 15 minutes prior carotid clamping. In the 24 hours postoperative, we proceeded to apply the test of Montreal again. Results for measures of central tendency and standard deviation for numeric variables T student, with $P < 0.05$ were used for statistical significance.

Results: There were no statistically significant differences in the use of magnesium sulphate or thiopental in patients undergoing carotid endarterectomy.

Conclusion: The use of magnesium sulfate for prevention of cognitive impairment in carotid endarterectomy is similar to that reported with thiopental.

Keywords: Magnesium Sulfate, thiopental, Cognitive Impairment, Carotid endarterectomy.

MARCO TEÓRICO:

En las últimas décadas, la expectativa de vida se ha visto modificada con la aparición de múltiples comorbilidades que asociadas con diferentes factores de riesgo como el tabaquismo, la dislipidemia, la obesidad, la hipertensión arterial, el sedentarismo, fibrilación auricular, hiperhomocisteinemia y la carga genética, estos han favorecido la aparición de patologías como la cardiopatía isquémica y la enfermedad cerebrovascular, esta última, conocida en la última década como la primer causa de discapacidad y dentro de las primeras de mortalidad a nivel mundial. Anualmente más de 80.000 personas padecen un accidente cerebrovascular. En los Estados Unidos, representan la tercera causa de muerte, y de las principales causas de incapacidad a largo plazo. El grupo etáreo más afectado lo representan aquellos pacientes mayores de 75 años, en quienes la incidencia de eventos hemorrágicos de un 19% se ha visto en aumento. Así como la incidencia de presentar un accidente cerebrovascular isquémico en los 3 años siguientes la cual es de un 20-25%. (1)

Esto representa para los servicios de salud, un aumento importante en el costo no solo para la atención primaria, sino en el manejo a largo plazo, principalmente por las secuelas y la incapacidad que demandan un tratamiento interdisciplinario (2).

Dentro de los principales factores asociados a la presencia de eventos isquémicos cerebrales, está la estenosis carotídea, a la cual se le atribuyen cerca de un 28% de los mismos. El manejo establecido para la enfermedad carotídea, va desde el tratamiento con antiagregantes plaquetarios, hasta la endarterectomía y la terapia endovascular. Todos de amplio uso en el medio institucional, y de vital importancia en la actualidad, dadas las crecientes cifras que estadifican una mayor incidencia de esta patología.

La decisión de realizar un procedimiento intervencionista, como la endarterectomía carotídea, se recomienda en pacientes sintomáticos, con estenosis, cuando la tasa de complicaciones quirúrgicas no exceda el 6%. Según reporte de los estudios NASCET y ECST, aquellos pacientes con estenosis del 70% o más, tenían una reducción de muerte e infarto a 5 años del 16%. Pacientes con estenosis del 50-69% reducían el riesgo de 4.6% a 5 años, y no hubo evidencia de beneficios en estenosis menores al 49%. (4)

Los objetivos básicos del manejo anestésico incluyen 5 puntos, dentro de los que se destacan el mantener una adecuada presión de perfusión cerebral, disminuir el consumo metabólico de oxígeno, minimizar el impacto anestésico quirúrgico en el miocardio, detectar y corregir precozmente los efectos de la isquemia a nivel cerebral y finalmente permitir una rápida recuperación. Para lo cual se han descrito múltiples técnicas anestésicas para la realización de dicho procedimiento.

La endarterectomía carotídea, se puede realizar ya sea bajo anestesia general o anestesia regional, sin determinarse aún un beneficio mayor sobre una de las dos (5). Las ventajas de la anestesia regional, incluyen la posibilidad de detectar isquemia, embolia o nuevos accidentes cerebrovasculares a través de la exploración neurológica y la aplicación de pruebas neuropsicológicas que evidencian cambios motores, sensitivos, alteraciones en el estado de conciencia, así como deterioro de funciones mentales superiores.

Por su parte, la anestesia general balanceada, permite un control hemodinámico más estricto, asegurando así una adecuada presión de perfusión cerebral. Para el anestesiólogo, el manejo de este tipo de pacientes representa un reto, pues el pronóstico neurológico y la morbilidad no solo dependen de la intervención sino del manejo hemodinámico y de las medidas de protección cerebral que se implementen según los tiempos quirúrgicos.

Dentro de las complicaciones más temidas se encuentran la presencia de accidente cerebrovascular e infarto agudo de miocardio (3), con una incidencia de 3.4 y 2.2% respectivamente, además de la mortalidad posoperatoria, que se estima es de 1% a los 30 días. Se estima que el 26% de pacientes con enfermedad carotídea, tienen algún grado de estenosis a nivel coronario. Además de considerar otro tipo de aspectos que ocasionalmente son tenidos en cuenta, como son la lesión nerviosa, la hemorragia, el hematoma en sitio quirúrgico que puede generar compromiso de la vía aérea, el deterioro cognitivo posoperatorio, el cual representa cerca del 25% de los pacientes sometidos a endarterectomía carotídea y se asocia directamente a eventos isquémicos, desprendimiento de placas ateroembólicas y cambios hemodinámicos bruscos durante el transanestésico (7).

La incidencia de disfunción cognitiva posoperatoria se ha asociado con aumento en la mortalidad, mayor tiempo de estancia hospitalaria, deterioro la calidad de vida y finalmente aumento de los costos que afectan directamente a los sistemas de salud.

Con el fin de minimizar la presencia de Disfunción Cognitiva Posoperatoria (COPD), se han empleado a lo largo de los años, medidas no farmacológicas y farmacológicas tanto en el pre como en el transanestésico, para brindar algún grado de neuroprotección (8), dentro de estas últimas, se destacan el uso de tiopental sódico, corticoides, halogenados, lidocaína endovenosa (9) y recientemente el empleo de sulfato de magnesio, al que se le han atribuido propiedades neuroprotectoras en múltiples estudios experimentales, como es el caso de pacientes sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea, donde la evidencia es clara al mostrar disminución significativa en la disfunción cognitiva posoperatoria. De igual forma, en aquellos que cursan con hemorragia subaracnoidea, donde la presencia de lesiones isquémicas, se correlacionan con déficits neurológicos secundarios, la administración de Sulfato de magnesio mostró menor incidencia de infarto cerebral, reducción del vasoespasmo y por

consiguiente disminución del deterioro clínico en lo que respecta al estado neurológico posterior al evento. En pacientes que cursan con accidente cerebrovascular isquémico, se ha visto reducción del tamaño del infarto en un 23%, comparado con placebo. Y recientemente se estudia su empleo en pacientes con trauma craneoencefálico severo, con lesión axonal difusa y edema cerebral secundario (10) (11).

De aquí la importancia del empleo de los calcioantagonistas como neuroprotectores (11). El magnesio compite con los receptores de Calcio, produciendo vasodilatación e inhibición de la agregación plaquetaria, por lo que puede ser benéfico en pacientes sometidos a endarterectomía carotídea que sufren algún grado de isquemia cerebral en el transoperatorio. Proceso que deberá ser evaluado con un seguimiento del estado cognitivo y que pocas veces es tenido en cuenta en la valoración preoperatoria y en el control posoperatorio.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Se realizó un estudio prospectivo, experimental, longitudinal, comparativo, en el Hospital de especialidades Centro Médico Nacional La Raza, en el período de Enero de 2014 a mayo de 2014, en el que se evaluó la incidencia de disfunción cognitiva en pacientes sometidos a endarterectomía carotídea, comparando el uso de Sulfato de Magnesio vs Tiopental.

Se incluyeron pacientes, derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, programados para Endarterectomía Carotídea, bajo anestesia general balanceada, con un período de edad comprendido entre los 45 y 85 años, género masculino o femenino, clase funcional de la ASA 2 o 3, con estenosis carotídea sintomática o asintomática, que aceptaron su participación en el estudio, previa firma del consentimiento informado.

Dentro de los criterios de exclusión se encontraban pacientes con alteraciones neurológicas previas, enfermedad psiquiátrica, analfabeta, aquellos sometidos al procedimiento bajo anestesia regional, evento cerebrovascular previo con secuelas neurológicas, sangrado mayor al permisible, reacciones anafilácticas, reanimación cardiopulmonar avanzada y expediente clínico incompleto.

Se procedió a captar a los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y 24 horas previas a la cirugía, el residente de anestesiología a cargo del estudio, aplicó el Test de Montreal. Posteriormente se aleatorizaron mediante el método de números de Random. Al grupo número 1 se asignó Sulfato de Magnesio a dosis de 30 mg/kg y al número 2 le correspondió Tiopental a dosis de 5 mg/kg.

A su ingreso a quirófano, se realizó monitorización con dispositivo DASH 4000, con presión no invasiva, frecuencia cardíaca, electrocardiografía y saturación de oxígeno. Previa preoxigenación por máscara facial a 5 L/min, premedicación con Ranitidina 1 mg/kg, se procedió a la inducción anestésica con Fentanil a dosis de 5-10 mcg/kg, cisatracurio 100 mcg/kg, propofol 1-2 mg/kg. Posteriormente se mantuvo con sevoflurano 1.5-2 vol% y fentanil. Canulación de arteria radial con Punzo No 20.

Posterior a la inducción se inició infusión de Sulfato de magnesio a dosis de 30 mg/kg, diluidos en 100 ml de solución salina 0.9% para administrar en 15 minutos.

Al grupo control se administró Tiopental a 5 mg/kg, diluidos en 100 ml de Solución salina 0.9%, en igual período de tiempo.

El Test de Montreal se aplicó 24 horas previas a la cirugía y 24 horas posteriores al procedimiento quirúrgico

El análisis de datos se llevó a cabo mediante estadística descriptiva para variables numéricas, medidas de tendencia central y desviación estándar. Chi cuadrada para asociación, con $P < 0.05$ para significancia estadística. Los valores dicotómicos se analizaron con la prueba de Probabilidad exacta de Fisher. La información fue procesada por el software IBM SPSS versión 19.0 Illinois US.

RESULTADOS:

En el presente estudio se incluyó un total de 48 pacientes, divididos en 2 grupos de 24 pacientes respectivamente, de los cuales 42 finalizaron el estudio. Seis fueron excluidos por antecedentes de evento cerebrovascular con secuelas focales, analfabetismo y por crisis hipertensiva en el posoperatorio inmediato con focalización que requirió reintubación orotraqueal. Un total de 20 pacientes recibió Sulfato de magnesio y 22 Tiopental (Ver tabla 1).

Las variables demográficas fueron homogéneas y sin diferencias estadísticas al momento de comparar los grupos, siendo para la edad un promedio de 61.1 años +/- 13.6 años. El mayor grupo etáreo se encontró de 65 a 74 años, con un 29% de total. (Ver Tabla 2). Respecto a la distribución por sexos, el 59% correspondió al género masculino y 41% femenino, con una distribución similar por grupo (Ver gráfico 1). Respecto a la distribución de patologías asociadas por géneros fue similar, exceptuando la incidencia de Hipertensión arterial que fue mayor en el grupo masculino, con un porcentaje de 37.5%, respecto a un 20.8%, con una $P < 0.05$. De igual manera, la Diabetes Mellitus se presentó en un 8.3% en hombres y un 16.6% en mujeres, sin significancia estadística. Las demás variables como dislipidemia, tabaquismo y antecedente de cardiopatía isquémica fueron similares (Ver tabla 2). De igual forma, no hubo significancia estadística respecto a los grupos de edad y la asociación con el nivel educativo.

Medicamento	Género		Total
	Hombre	Mujer	
Sulfato de Magnesio	10	10	20
Tiopental	12	10	22
Total	22	20	42

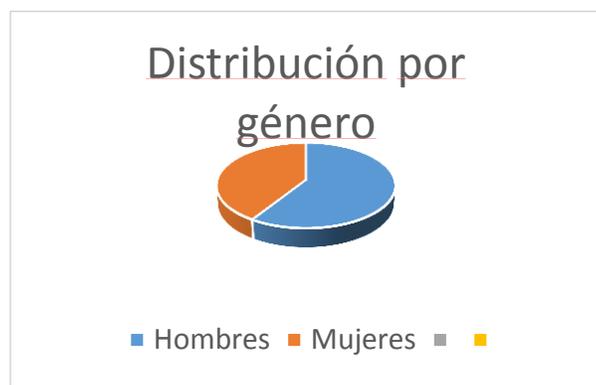


Tabla 1. Asignación de fármacos por género.

Gráfico 1. Hombres 59%, Mujeres 41%.

Estadísticos de grupo					
	FARMACO ASIGNADO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TEST MONTREAL 1	SULFATO DE MAGNESIO	9	25.33	3.202	1.067
	TIOPENTAL	9	25.78	2.108	.703
TEST MONTREAL 2	SULFATO DE MAGNESIO	9	25.33	2.915	.972
	TIOPENTAL	9	25.33	2.693	.898

Tabla 2. Estadísticas de Grupo.

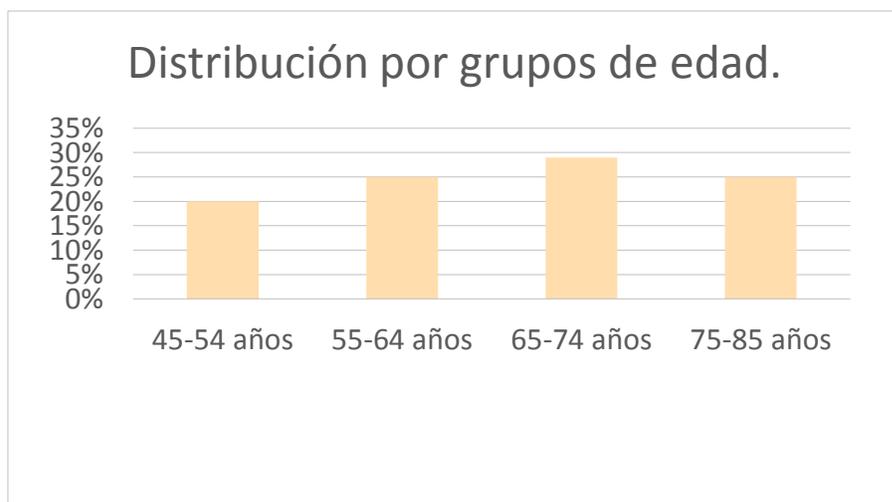


Tabla 3. Distribución por grupos de edad.

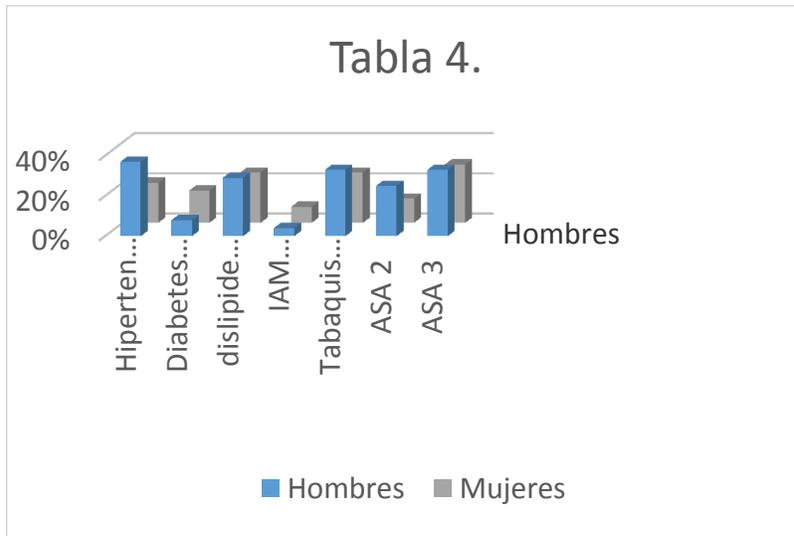
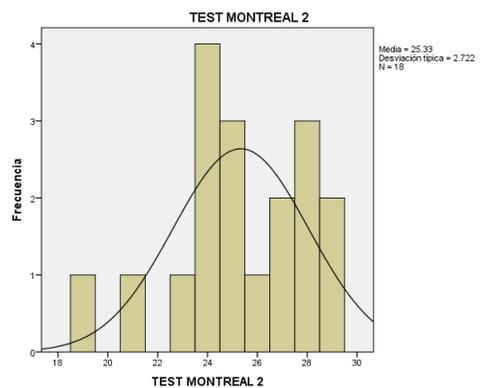
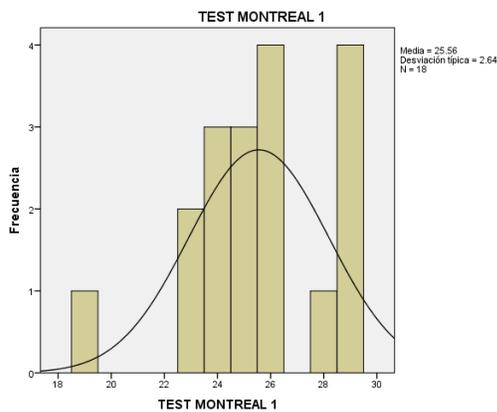


Tabla 4. Distribución de patologías asociadas.

	Sulfato de Magnesio	Tiopental
Edad	61.1 ±12.48	61.24 ±13.01
Peso	67.07 ±14.3	66.12 ±13.28
Talla	1.640 ±8.4	1.638 ±8.6
Genero		
Femenino	10 (23%)	10(23%)
Masculino	12 (28.57%)	10 (23%)
Hipertensión Arterial	18 (37.5%)	10 (20.8%)
Diabetes Mellitus	4 (8.3%)	8 (16.6%)
Dislipidemia	14 (29.1%)	12 (25%)
Tabaquismo	16 (33%)	12(25%)
IAM previo	2 (4.1%)	4(8.2%)
ASA		
	2 12 (25%)	6 (12.5%)
	3 16 (33%)	14 (29.1%)

Tabla 5. Estadística descriptiva de Variables demográficas.

Respecto a la disfunción cognitiva, se encontró que el 33% (16 pacientes) de los que ingresaban ya tenían un deterioro leve de la función, sin embargo solo 4 de estos pacientes presentó disminución en la puntuación del test de Montreal a las 24 horas posoperatorias, los demás permanecieron sin cambios. Del total de pacientes ingresados al estudio, el 20.8%, se manifestó con deterioro cognitivo posoperatorio, para un total de 10 pacientes, sin encontrarse diferencia con la administración de sulfato de magnesio o tiopental. (Ver Tabla 6).



		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TEST MONTREAL 1	Se han asumido varianzas iguales	1.010	.330	-.348	16	.733	-.444	1.278	-3.153	2.264
	No se han asumido varianzas iguales			-.348	13.840	.733	-.444	1.278	-3.188	2.299
TEST MONTREAL 2	Se han asumido varianzas iguales	.000	1.000	.000	16	1.000	.000	1.323	-2.804	2.804
	No se han asumido varianzas iguales			.000	15.900	1.000	.000	1.323	-2.806	2.806

Tabla 5. Estas graficas ofrecen un análisis de la distribución en las puntuaciones pretest y postest, indicando que en la primera aplicación de la prueba neuropsicológica se aglutinaron alrededor de la media y en la puntuación máxima de la prueba. En tanto que en la segunda aplicación, la distribución fue más heterogénea, sin llegar a una curva normal.

DISCUSIÓN:

Considerando que “neuroprotección” se denomina a aquellas medidas que tomadas concomitantemente o antes de una lesión hipoxica o isquémica incrementan la tolerancia neuronal y mejoran su supervivencia, recientemente se han descrito múltiples terapias de manejo durante el transanestésico con el fin de brindar este tipo de beneficios, dentro de las medidas farmacológicas, el medicamento de mas amplio estudio es el Tiopental, el cual ha sido usado en múltiples procedimientos que implican períodos de isquemia e hipoperfusión tisular (8).

Por su parte, el Sulfato de Magnesio, al bloquear los canales de calcio, favorece a su vez la vasodilatación e inhibición de la agregación plaquetaria, lo que es benéfico en pacientes con episodios de isquemia cerebral, pues la interrupción del flujo sanguíneo desencadena una disminución en las reservas de ATP, con la consiguiente muerte celular y liberación de grandes cantidades de calcio, el cual en condiciones normales actúa como segundo mensajero, pero en exceso induce mecanismos de destrucción celular (10, 11). La administración de Magnesio no solo bloquea los canales de calcio, también lo hace con los receptores asociados a NMDA, los cuales están directamente relacionados con procesos de aprendizaje, memoria y plasticidad neuronal (16), previniendo que se desencadene la cascada isquémica iniciada por aminoácidos excitatorios y el aumento de calcio. Lo que explicaría su efecto como neuroprotector. Dentro de las propiedades antiinflamatorias, tras una lesión isquémica se liberan citoquinas en las primeras horas (interleucina -1β ; factor de necrosis tumoral $-\alpha$) que conducen a apoptosis celular. El sulfato de magnesio ha demostrado reducir este efecto (18). Produce estabilización neuronal y prevención de la lesión excitatoria, bloqueando el incremento de sodio secundario a neurotransmisores excitadores como el glutamato y estabilizando la membrana celular previniendo la despolarización persistente a causa del fallo de la bomba de Na-K, restaurando la permeabilidad de la barrera hematoencefálica tras una lesión isquémica. (19). Múltiples estudios avalan su uso, sin embargo, dadas las características farmacodinámicas, se

podría preferir su uso sobre el Tiopental, al disminuir en menor porcentaje las resistencias vasculares y el gasto cardíaco, además de la realización de una valoración neurológica mas temprana.

Por tanto, con todos los datos en la actualidad podemos afirmar que el sulfato de magnesio restaura la perfusión, cerebral, protege frente a los daños inflamatorios, oxidativo y excitatorio ejerciendo así su efecto neuroprotector.

Sin embargo, el principal hallazgo de este estudio, al compararse las medias de los puntajes obtenidos en el Test de Montreal, fue demostrar que no existe diferencia en la presencia de disfunción cognitiva posoperatoria al comparar el uso de los dos fármacos. Y a pesar de que se ha demostrado que en episodios isquémicos se ven disminuidos los niveles de Magnesio, aún no se establece una dosis específica. También vale la pena destacar que este tipo de pacientes ya ingresan con un déficit cognitivo que se podría asociar a su patología de base y comorbilidades, sin embargo no hay deterioro significativo en el posoperatorio, conservándose los valores estándar de inicio.

Se encontró un porcentaje de disfunción cognitiva del 20.8%, similar a lo reportado en la literatura internacional, la cual va de 20-26%.

Dentro de las limitaciones del estudio, se encuentran el número de valoraciones cognitivas, el cual fue de 2, desconociéndose si el deterioro cognitivo persistía o no en el posoperatorio reciente. Por lo tanto, en el futuro se deberá considerar la administración de Sulfato de Magnesio con el fin no solo de valorar disminución del deterioro cognitivo sino también de establecer una dosis efectiva, correlacionándose con niveles séricos sanguíneos, además de realizar valoraciones neurológicas posteriores con el fin de conocer la persistencia de la disfunción.

CONCLUSIÓN:

La infusión de sulfato de magnesio administrado a pacientes sometidos a endarterectomía carotídea comparado con el uso de Tiopental, no mostró cambios significativos en la incidencia de disfunción cognitiva posoperatoria. Por lo que se podría emplear indistintamente como fármaco neuroprotector en este tipo de procedimientos, sin olvidar que aún queda por determinar dosis, intervalo de administración y duración del mismo, además de tener mayor utilidad al correlacionarse con niveles séricos de Magnesio.

BIBLIOGRAFIA.

1. Pardo RC, Santos CA, Cano FA. Endarterectomía Carotídea: resultados perioperatorias y a mediano plazo, experiencia institucional. Rev. Colombiana de Cirugía. 2006. Vol 21, 29-39.
2. Krishnamurthi RV, Feigin VL, Forouzanfar MH, et al. Global and Regional Burden of Stroke During 1990-2010: Findings from the Global Burden of Disease Study 2010. The Lancet. 2013. Vol. 383, 245-255
3. Howell SJ. Carotid Endarterectomy. British Journal of Anesthesia. 2007. 99(1):119-131.
4. Barth A, Bassetti C. Patient Selection for Carotid Endarterectomy. How far is risk modeling applicable to the individual. Journal of the American Heart Association. 2003; 34:524-527.
5. Tuman KJ. Anesthetic Considerations for Carotid Artery Surgery. International Anesthesia Research Society. 2000. 111-117
6. Igartúa LM, González LM, Castelazo JA. Endarterectomía Carotídea. Revista Mexicana de Anestesiología. 2006. Vol 29 S 183-188.

7. Mlekusch W, Mlekusch I, Haumer M, et al. Improvement of Neurocognitive Function After Protected Carotid Artery Stenting. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2008. 71: 114-119.
8. Heyer EJ, Sharma R, Rampersad A, Winfree CJ, Mack WJ, Solomon RA, Todd GJ, et al. A Controlled Prospective Study of Neuropsychological Dysfunction Following Carotid Endarterectomy. *Arch. Neurol.* 2002. 59: 217-222.
9. Sreedhar R, Gadhinglajkar SV. Pharmacological Neuroprotection. *Indian Journal Anesthesia.* 2003. 47(1) 8-22.
10. Billota F, Gelb AW, Titi L, Paolini FP, Rosa G. Pharmacological Perioperative Brain Neuroprotection: a Qualitative review of randomized clinical trials. *British Journal of Anaesthesia.* 110 (S1): 113-120. 2.013.
11. Kupetsky EA, Uitto J. Magnesium: Novel Applications in Cardiovascular Disease – A Review of the Literature. *Ann NutrMetab.* 61; 102-110. 2.010.
12. Westermaier T, Stetter C, Kunze E, Willner N, Raslan F, Vince GH, Ernestus RI. Magnesium Treatment for Neuroprotection in Ischemic Diseases of the Brain. *ETSM Journal.* 5:6. 2.013.
13. Mocco J, Wilson DA, Komotar RJ, Zurica J, Mack WJ, Halazun HJ, Hatami R, Sciacca R, et al. Predictors of Neurocognitive Decline After Carotid Endarterectomy. *NIH Neurosurgery.* 58(5): 844-850 2.006.

14. Loaiza JG, Mesa C, Lemos M. Rendimiento Cognitivo y Calidad de Vida Asociados a Métodos de revascularización en Pacientes con Estenosis Carotídea. *Revista CES Psicología*. 2010, Vol. 3 99-118.
15. Newman S, Phil D, Stygall J, et al. Postoperative Cognitive Dysfunction After Noncardiac Surgery. *Anesthesiology* 2007; 106:572-90.
16. Lopez JF. Infusión de Sulfato de magnesio vs Lidocaína para reducir la Disfunción Cognitiva Posoperatoria en Cirugía Cardiovascular. Universidad Nacional Autónoma de México. IMSS. 2014, 21-22.
17. Han S, Bonhomme V. Neuroprotection with anaesthetic agents. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2001;14(5): 491-6.
18. Burd I, Breen K, Friedman A, et al. Magnesium sulfate reduces inflammation associated brain injury in fetal mice. *Am J Obstet Gynecol* 2010;202:292. E1-9.
19. Marret S, Gressens P, Gadisseux JF, et al. Prevention by magnesium of excitotoxic neuronal death in the developing brain: an animal model for clinical intervention studies. *Dev Med Child Neurol* 1995; 37:473-84.



INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Infusión Sulfato de Magnesio vs Tiopental como prevención del deterioro
cognitivo en pacientes sometidos a Endarterectomía Carotídea

Nombre: _____ Fecha: _____

NSS: _____ Edad: _____

Sexo _____ Talla: _____ Peso: _____

ASA _____

Fecha Procedimiento: _____

Estenosis Derecha: _____ Estenosis Izquierda: _____ Estenosis Bilateral: _____

Porcentaje estenosis: _____ Porcentaje: _____

Antecedentes:

Hipertensión Arterial _____ Dislipidemia _____ Obesidad _____

Diabetes Mellitus _____ Cardiopatía Isquémica _____ Insuficiencia Arterial _____

Insuficiencia Renal _____ Tabaquismo _____ Otros _____

Fecha Valoración inicial: _____ Resultado Test Montreal _____

Tiempo de Pinzamiento Carotídeo: _____

Fármaco Asignado:

Sulfato de magnesio _____ Tiopental _____

Dosis recibida _____

Tiempo Anestésico _____ Tiempo Quirúrgico _____

Fecha Valoración final: _____ Resultado Test Montreal _____

Médico Adscrito Sala

Médico Recolector datos