



---

---

**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 VERSUS LIDOCAÍNA PARA  
REDUCIR LA DISFUNCIÓN COGNITIVA POSOPERATORIA EN CIRUGÍA  
CARDIOVASCULAR"**

---

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:  
**ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTA:

**DRA. ANA MARÍA DOMÍNGUEZ CRUZ**

ASESORES DE TESIS:

**DR. JUAN FRANCISCO LOPEZ BURGOS  
DRA. ANA LILIA RODRÍGUEZ VILLEGAS**

**MÉXICO D.F. 2014.**





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 AUTORIZACIÓN DE TESIS

---

DR. JÉSUS ARENAS OSUNA  
Jefe de División de Educación en Salud  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Del Centro Médico Nacional “La Raza”  
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

---

DR. BENJAMÍN GUZMÁN CHÁVEZ  
Profesor Titular del Curso de Anestesiología / Jefe de Anestesiología  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Del Centro Médico Nacional “La Raza”  
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

---

DRA. ANA MARIA DOMINGUEZ CRUZ  
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: R-2013-3501-108**

## INDICE

CONTENIDO	PAGINA
1. HOJA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS.	1
2. INDICE.	2
3. RESUMEN.	3
4. ANTECEDENTES.	5
5. MATERIAL Y METODOS.	9
6. RESULTADOS.	11
7. DISCUSION.	18
8. CONCLUSIÓN.	21
9. BIBLIOGRAFIA.	22
10. ANEXOS.	24

## RESUMEN

**Antecedentes:** La Disfunción Cognitiva Postoperatoria ha sido descrita como una complicación posterior a la cirugía cardiovascular. La infusión continua de sulfato de magnesio en dosis estandarizadas mejora la función neurológica después de cirugía cardiovascular. **Objetivo:** Se evaluó el efecto del sulfato de magnesio sobre la disfunción cognitiva posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular en comparación con lidocaína. **Material y métodos:** Se realizó un estudio experimental, prospectivo, longitudinal y comparativo en un grupo de 26 pacientes de 18 a 65 años, del hospital de especialidades del Centro Médico Nacional La Raza, programados para cirugía cardiovascular. Dos grupos de estudio con sulfato de magnesio (grupo problema) o lidocaína (grupo control), se les realizó el Test Cognistat el día previo a la cirugía y a las 72hr. postoperatorio. El análisis estadístico se realizó por medio de Chi cuadrada y de T de Student con  $p < 0.05$ . **Resultados:** Diferencias estadísticamente significativas con  $p < 0.05$ , en parámetro medido de comprensión con 0.033 y denominación con 0.029 a favor de Sulfato de Magnesio. **Conclusión:** Se demostró que los pacientes que recibieron sulfato de magnesio, se preservó mejor tanto la comprensión como la denominación posterior al evento quirúrgico.

**Palabras clave:** Anestesia general, circulación extracorpórea, sulfato de magnesio, lidocaína, cirugía cardiovascular, Test Cognistat.

## ABSTRACT

**Background:** Postoperative cognitive dysfunction has been described as a complication after cardiovascular surgery. Continuous infusion of magnesium sulfate in standardized doses improves neurological function after cardiovascular surgery. **Objective:** We evaluated the effect of magnesium sulfate on postoperative cognitive dysfunction in patients undergoing cardiovascular surgery compared with lidocaine. **Material and Methods:** We conducted an experimental study, prospective, comparative longitudinal and a group of 26 patients 18 to 65 years, the specialty Hospital National Medical Center La Raza, scheduled for cardiovascular surgery. Two study groups with magnesium sulfate (group problem) or lidocaine (control group) underwent the test Cognistat the day before surgery and at 72hr. postoperatively. Statistical analysis was performed using chi-square and Student's t with  $p < 0.05$ . **Results:** Statistically significant differences with  $p < 0.05$  in comprehension measured parameter denomination with 0.033 and 0.029 for magnesium sulfate. **Conclusion:** We found that patients who received magnesium sulfate is better preservative both understanding the denomination more after surgery.

**Keywords:** General anesthesia, cardiopulmonary bypass, magnesium sulfate, lidocaine, cardiovascular surgery, Test Cognistat.

## II. ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Las complicaciones neurológicas, son después de las afecciones cardiopulmonares, la causa de morbilidad y posiblemente la causa más importante de incapacidad posoperatoria y de muerte en cirugía cardíaca. <sup>1</sup>

La disfunción cognitiva postoperatoria ha sido descrita como alteración en la función cognitiva, una complicación seguida de cirugía cardíaca y no cardíaca, caracterizada por alteraciones en la memoria, concentración, comprensión del lenguaje e integración social, asociada con un evento quirúrgico. La evaluación de la función cognitiva en el perioperatorio mediante pruebas neurológicas es fundamental para su diagnóstico, ya que las manifestaciones se pueden presentar días y/o semanas después del evento quirúrgico.<sup>2</sup> La mayor incidencia ha sido encontrada en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular y varía del 80 al 90% a los pocos días después de la cirugía, del 30 al 80 % a las pocas semanas, de 10 a 60% posterior a 3 a 6 meses, de 25% al año y hasta el 40% a los 5 años.<sup>2-3</sup>

El daño cerebral postoperatorio y los trastornos neuropsicológicos se producen en 30 a 80% de los pacientes sometidos a circulación extracorpórea (CEC) y en el 30 a 50% de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca sin CEC. La American College of Cardiology y la American Heart Asociación clasificó la lesión cerebral después de cirugía cardíaca en dos categorías principales: la tipo 1 en grave disfunción neurológica, estupor y coma y la tipo 2 en deterioro intelectual y déficit de memoria. <sup>4</sup>

Estudios retrospectivos indican que la disfunción cognitiva posterior a bypass de arteria coronaria ocurre en 30 a 80 % de los pacientes y persiste más allá de 5 años hasta en 42% de los pacientes; en un metaanálisis se muestra que el déficit cognitivo posterior a bypass de arteria coronaria con bomba extracorpórea fue significativamente más severo entre la primera semana y a 3 meses del evento quirúrgico. <sup>6</sup>

La etiología de la lesión cerebral después de cirugía cardíaca es multifactorial en la que principalmente influyen factores como isquemia focal o global como resultado de hipoperfusión, macro o microembolización cerebral, edad avanzada, respuestas inflamatorias masivas, edema cerebral, trastornos perioperatorios en el aporte de oxígeno resultante de anemia prolongada, hipertermia posoperatoria cerebral, arritmias cardíacas y predisposición genética para reparar el daño tisular cerebral. Recientemente se ha asociado el genotipo apolipoproteína (APOE), una de las primeras variantes relacionadas a déficit cognitivo después de cirugía cardiovascular.<sup>4</sup>

El proceso anestésico es un factor fundamental en los mecanismos de daño que acentúan las manifestaciones de disfunción cognitiva postoperatoria.<sup>5</sup>

Es importante el conocimiento de los factores de riesgo para déficit cognitivo como son: el género masculino, edad mayor a 65 años, delirium o demencia previa, bajo nivel académico, etilismo, intoxicación por anticolinérgicos, medicación con benzodiazepinas, barbitúricos, desequilibrio hidroelectrolítico, factores posquirúrgicos descritos como dolor, retención urinaria, complicaciones respiratorias, reintervención quirúrgica cardíaca con intervalo menor a una semana. Por lo tanto estas complicaciones favorecen una declinación en la calidad de vida y mayor mortalidad.<sup>5</sup>

El tratamiento para déficit cognitivo se basa principalmente en el diagnóstico temprano y en medidas no farmacológicas, dentro de las cuales se debe mantener en lo posible una comunicación clara y concisa con el paciente, continuar con su actividad física, proporcionarle recomendaciones verbales de manera repetida de ubicación en tiempo y lugar, interacción con sus familiares así como ajustar tratamientos farmacológicos para permitirle períodos máximos de sueño ininterrumpido.<sup>5</sup>

Los resultados cerebrales adversos tras cirugía cardíaca con CEC son relativamente frecuentes y graves; que están asociados con aumentos



sustanciales en la mortalidad, la duración de la hospitalización y el uso de los servicios de atención médica a corto o largo plazo.<sup>7-8</sup>

Blackstone et al. Reportaron que la infusión continua de sulfato de magnesio en dosis estandarizadas monitorizando niveles séricos plasmáticos es segura y mejora la función neurológica después de cirugía cardíaca particularmente la memoria y las funciones cerebrales superiores.<sup>9</sup>

El magnesio es el catión intracelular más abundante en el organismo después del potasio teniendo en cuenta el medio intra y extracelular, es un ion de predominio intracelular, esencial en muchos sistemas enzimáticos del metabolismo de lípidos carbohidratos y proteínas.<sup>10</sup>

El magnesio posee una poderosa acción vasodilatadora y revierte el vasoespasmo. Se ha propuesto un efecto protector sobre el tejido nervioso durante la isquemia, debido a que el incremento en su concentración extracelular bloquean la entrada de calcio a la célula y los receptores N- metil D aspartato (NMDA, asociados con los procesos de aprendizaje, memoria, desarrollo y plasticidad neural) previniendo la activación de la cascada nociva iniciada por aminoácidos excitatorios y el aumento de calcio intracelular.<sup>11</sup>

En estudios recientes se ha demostrado que la suplementación continua de magnesio reduce sustancialmente la concentración plasmática de la proteína S100B.<sup>12</sup>

Se ha propuesto un mecanismo posible de protección cerebral de la lidocaína que incluye desaceleración de isquemia por recambio iónico transmembrana, reducción del metabolismo cerebral, modulación de la actividad leucocitaria y la reducción de la liberación de citocinas isquémicas. La infusión continua de lidocaína provee de neuroprotección adecuada, disminuyendo la presencia de déficit cognitivo posoperatorio en el paciente sometido a cirugía cardiovascular.<sup>13</sup>

El Test Cognistat es una prueba de exploración cognoscitiva y estandarizada con la que podemos evaluar de forma rápida el funcionamiento del individuo. Al igual

que el Cognistat versión inglesa, el Cognistat versión en Español fue diseñado para proporcionar una evaluación que distingue un mayor número de funciones cognoscitivas en comparación con otras pruebas más sencillas que muestran un funcionamiento global de dichas funciones, diseñado para dar información breve del estado mental de personas hispano-hablantes y para evaluar el funcionamiento intelectual en diferentes áreas cognoscitivas como las del Lenguaje (Lenguaje Espontáneo, Comprensión, Repetición y Denominación), la Construcción, la Memoria, el Cálculo, el Razonamiento (Analogías y Juicio); también se evalúan los procesos de Atención, Nivel de Conciencia y Orientación. Una característica de esta prueba es que permite al clínico formular el perfil de funcionamiento cognitivo relacionado a las funciones mentales que se encuentran débiles o fuertes en el paciente evaluado. Esta prueba requiere de 10 a 20 minutos para su administración en general. Tomando en cuenta la situación en la que se encuentre el paciente al momento de la evaluación. <sup>1</sup>

## **MATERIAL Y METODOS:**

Se realizó en un grupo de 26 pacientes de la institución, un estudio experimental, prospectivo, longitudinal, comparativo, en el periodo del 1 de junio al 30 de agosto del 2013 en el que se evaluó el efecto del sulfato de magnesio para disminuir la disfunción cognitiva posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía cardiaca. La población de estudio comprendió derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, programados para cirugía cardiaca que requieran Circulación Extracorpórea, con edades comprendidas entre 18 y 65 años, género masculino o femenino, con riesgo anestésico quirúrgico ASA II-III, que aceptaron participar en el estudio, con consentimiento informado. No se incluyeron pacientes con ASA IV, con Insuficiencia Renal Crónica, falta de expediente clínico completo, tiempo de Circulación Extracorpórea >180 minutos, reacción adversa a medicamentos, Reanimación Cardiopulmonar Avanzada, pacientes que requirieron altas dosis de inotrópicos y vasopresores, presencia de arritmias que requirieron tratamiento farmacológico o cardioversión, asistolia / defunción pacientes que cursaron con alteración neurológica en el postoperatorio inmediato (dentro de las primeras 72 horas), aquellos pacientes que durante la trayectoria del estudio decidieron retirarse del mismo.

De acuerdo a la programación quirúrgica, el día previo a la cirugía el residente de anestesiología encargado del caso, identificó aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y les hizo extensiva la invitación a participar en el estudio. Se aplicó el Test Cognistat, en las mismas condiciones ambientales para todos los participantes. Posteriormente se aleatorizaron con el propósito de evitar o minimizar sesgos de información a cualquiera de los dos grupos, mediante el método de números Random, el grupo I (problema) recibirá sulfato de magnesio, mientras que el grupo II (control) recibirá lidocaína.

A su llegada a quirófano, a todos los pacientes se les monitorizó la presión arterial no invasiva (PANI), frecuencia cardiaca (FC), electrocardiografía continua (EKG) y saturación de oxígeno (SPO2) con un equipo multiparámetro DASH 4000. Se le instaló una cánula nasal para la administración de oxígeno suplementario a un flujo de  $2 \text{ Lt}\cdot\text{min}^{-2}$ , se inició una infusión de cristaloides de  $7 \text{ mL}\cdot\text{Kg}^{-2}\cdot\text{h}^{-2}$ , se medicó con bloqueadores de receptores H2, (ranitidina 2mg/kg, seguido de la administración de fentanilo 5-10 mcg/kg y relajante neuromuscular (cisatracurio 100mcg/kg), seguido de propofol 1-2 mg/kg suplementado con dosis de sevofluorano, se canuló la arteria radial con catéter calibre 20 G, se colocó catéter Swan Ganz y catéter central para monitoreo hemodinámico.

Posteriormente se inició una infusión de sulfato de magnesio 500mg diluida en 100ml de solución de cloruro de sodio al 0.9% se administró en 15 minutos, seguido de 2000 mg en 500 ml de solución de cloruro de sodio al 0.9% para 4 horas (Dosis total 30mg/kg).

Al grupo control se le administró una infusión de lidocaína a 1 mg por kg de peso diluida en 100 ml de solución de cloruro de sodio al 0.9%, se administró en el mismo tiempo que el grupo problema, seguido de una infusión a dosis de 5 mg por Kg de peso en 500 ml de solución de cloruro de sodio al 0.9% para 4 horas.

El registro de las variables del Test Cognistat (Anexo 1) se realizó en dos tiempos diferentes:  $T_0$ : Valores basales, con aplicó del cuestionario el día previo a la cirugía y  $T_1$ : Se aplicó nuevamente el mismo cuestionario a las 72 horas posterior a la extubación.

El análisis estadístico se llevó a cabo por medio de estadística descriptiva, para variables numéricas, medidas de tendencia central y desviación estándar. Para variables nominales y ordinales se realizaron tablas de frecuencia simple y acumulada.

La estadística analítica para variables nominales con pruebas no paramétricas, U de Mann-Whitney y Chi cuadrada para asociación; con  $p < 0.05$  para significancia estadística. Variables numéricas con curva de distribución normal T de Student

con  $p < 0.05$  para significancia estadística. Para el análisis estadístico de datos se tomó en cuenta la desviación estándar. Los valores dicotómicos se analizaron con la prueba de Probabilidad Exacta de Fisher en la cual se consideró la  $p < 0.05$  estadísticamente significativa.

## RESULTADOS:

Se estudiaron un total de 26 pacientes que completaron el estudio, se dividieron en dos grupos, el primero (problema) recibirá sulfato de magnesio con 13 pacientes, mientras que el grupo 2 (control) recibirá lidocaína con 13 pacientes. A los cuales se les realizó el Test Cognistat la noche previa al evento quirúrgico y 72 horas posteriores a la extubación.

En la Tabla 1 y 2 se muestran la distribución de las características demográficas de la población en estudio, donde se encuentran similitudes entre ambos grupos en cuanto a sexo, edad y lateralidad (diestros o zurdos).

Sin embargo, no se encontró significancia estadística en los pacientes de mayor edad y los que tienen menor nivel educativo.

**Tabla de contingencia Grupo \* Sexo**

Recuento

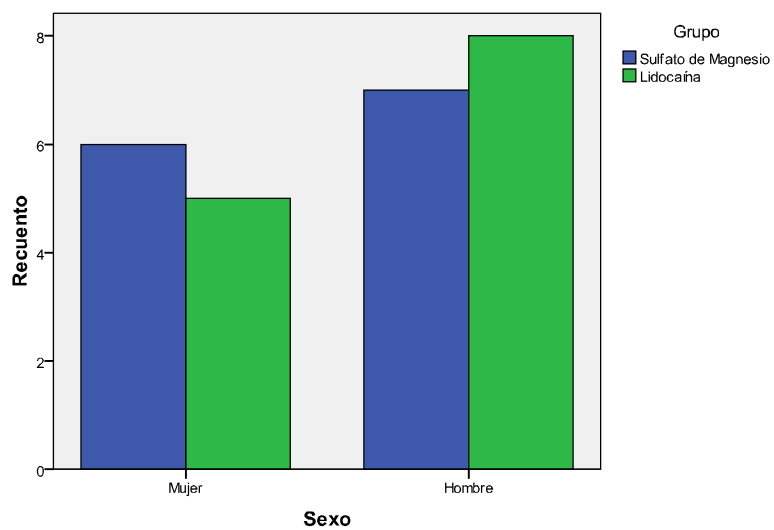
		Sexo		Total
		Mujer	Hombre	
Grupo	Sulfato de Magnesio	6	7	13
	Lidocaína	5	8	13
	Total	11	15	26

**Tabla (1) Sexo**

Reuento	Grupo		Total
	Sulfato de Magnesio	Lidocaína	
Edad 28	1	0	1
29	0	1	1
38	1	0	1
39	1	1	2
42	0	1	1
45	1	0	1
46	1	0	1
48	0	1	1
50	0	1	1
51	0	2	2
52	1	1	2
53	2	1	3
56	2	2	4
57	1	1	2
59	0	1	1
61	1	0	1
63	1	0	1
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>26</b>

**Tabla (2) Edad**

**Gráfico de barras**



**Gráfica 1.**

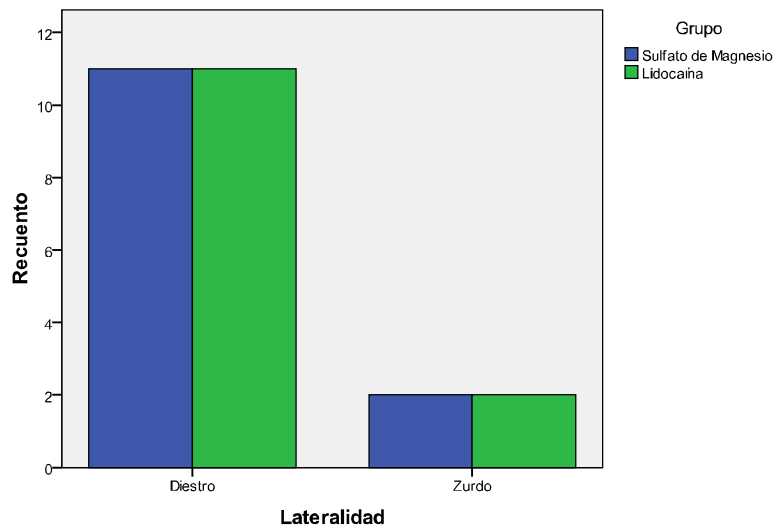
**Tabla de contingencia Grupo \* Lateralidad**

Recuento

		Lateralidad		Total
		Diestro	Zurdo	
Grupo	Sulfato de Magnesio	11	2	13
	Lidocaína	11	2	13
Total		22	4	26

**Tabla 3.**

**Gráfico de barras**



**Gráfica 2.**

En la tabla 4 se muestra la ocupación de la muestra en donde se observa que la mayoría desempeña oficios que van en relación con los años de estudio y guarda relación homogénea en ambos grupos.

**Tabla de contingencia Trabajo \* Grupo**

Recuento

	Grupo		Total
	Sulfato de Magnesio	Lidocaína	
Trabajo Ama de casa	3	0	3
Empleado (a)	1	2	3
Pensionado	1	2	3
campesino	1	0	1
Plomero, Chofer, Jardinero, Mesero	5	4	9
Obrero	1	0	1
Comerciante	1	1	2
Abogado, Enfermera, Maestro, Química	0	4	4
Total	13	13	26

**Tabla 6.**

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas con  $p < 0.05$ , en parámetro medido de comprensión con 0.033 y denominación con 0.029 a favor de Sulfato de Magnesio, como se puede observar en la tabla 5.



Estadísticos de grupo

Grupo		N	Media	Desviación f.p.	Error f.p. de la media	Prueba T significancia estadística
Orientación	Sulfato de Magnesio	13	13.38	1.261	.350	.173
	Lidocaína	13	13.62	.768	.213	
Orientación2	Sulfato de Magnesio	13	11.00	2.380	.660	.111
	Lidocaína	13	12.77	1.423	.395	
Atención	Sulfato de Magnesio	13	5.15	1.676	.465	.380
	Lidocaína	13	5.77	1.878	.521	
Atención2	Sulfato de Magnesio	13	4.46	2.184	.606	.539
	Lidocaína	13	4.77	2.421	.671	
Comprensión	Sulfato de Magnesio	13	5.92	.277	.077	1.000
	Lidocaína	13	5.92	.277	.077	
Comprensión2	Sulfato de Magnesio	13	5.62	.506	.140	.033
	Lidocaína	13	5.23	1.235	.343	
Repetición	Sulfato de Magnesio	13	9.85	3.023	.839	.119
	Lidocaína	13	10.62	2.293	.636	
Repetición2	Sulfato de Magnesio	13	9.54	3.126	.867	.465
	Lidocaína	13	9.23	2.713	.752	
Denominación	Sulfato de Magnesio	13	7.85	.376	.104	1.000
	Lidocaína	13	7.85	.376	.104	
Denominación2	Sulfato de Magnesio	13	7.69	.630	.175	.029
	Lidocaína	13	7.23	1.166	.323	
Construcción	Sulfato de Magnesio	13	3.77	2.166	.601	.230
	Lidocaína	13	4.62	1.710	.474	
Construcción2	Sulfato de Magnesio	13	2.31	2.626	.728	.155
	Lidocaína	13	2.46	2.184	.606	
Memoria	Sulfato de Magnesio	13	9.00	2.273	.630	.538
	Lidocaína	13	8.31	2.626	.728	
Memoria2	Sulfato de Magnesio	13	5.38	4.154	1.152	.499
	Lidocaína	13	6.46	3.711	1.029	
Cálculo	Sulfato de Magnesio	13	3.54	.660	.183	.453
	Lidocaína	13	3.38	.768	.213	
Cálculo2	Sulfato de Magnesio	13	2.23	1.363	.378	.850
	Lidocaína	13	2.54	1.391	.388	
Analogía	Sulfato de Magnesio	13	5.23	1.922	.533	.460
	Lidocaína	13	5.54	2.184	.606	
Analogía2	Sulfato de Magnesio	13	4.92	2.253	.625	.779
	Lidocaína	13	5.46	2.295	.637	
Juicio	Sulfato de Magnesio	13	4.62	1.805	.500	.297
	Lidocaína	13	5.15	1.214	.337	
Juicio2	Sulfato de Magnesio	13	4.08	2.139	.593	.880
	Lidocaína	13	4.15	2.154	.597	

Tabla 5.

# ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

## COGNISTAT – Versión en Español. Segunda edición.

Nombre _____	Ocupación _____
Edad _____ Idioma Natal _____	Fecha del último trabajo _____
Lateralidad manual Izquierda _____ Derecha _____	Fecha de lesión ( si la hubo) _____
Fecha de Nacimiento _____	Lugar de valoración _____
Años totales de educación _____	Fecha _____ Hora _____

### PERFIL

	NDC	ORI	ATE	LENGUAJE			CONST	MEM	CALC	RAZONAMIENTO	
				COMP	REP	NOM				ANALO	JUICIO
PROMEDIO	Alerta		-8-				-6-	-12-		-8-	-6-
		-12-	-(P)7-	-(P)6-	-(P)12	-(P)8-	-(P)5-	-11-	-(P)4-	-(P)6-	-(P)5-
		-11-	-6-		-11-	-7-	-4-	-10-		-5-	
		-10-	-5-	-5-	-10-	-6-	-3-	-7-	-3-	-4-	-4-
MENOR	Daño	-9-	-4-	-4-	-9-	-5-	-2-	-6-	-2-	-3-	-3-
MODERADO		-8-	-3-	-3-	-8-	-4-	-1-	-4-	-1-	-2-	-2-
SEVERO		-7-	-2-	-2-	-7-	-3-	-0-	-3-	-0-	-1-	-1-
Escriba la puntuación si es más baja											

I.NIVEL DE CONCIENCIA Alerta \_\_\_\_\_ Letárgica \_\_\_\_\_ Fluctuante \_\_\_\_\_

Describe la condición del paciente \_\_\_\_\_

II. ORIENTACIÓN	(Calificación 2,1,0)	Respuesta	Puntos
A.Persona	1.-Nombre (0puntos) 2.-Edad (2 puntos)	_____	_____
B.Lugar	1.-Lugar (2 puntos) 2.-Ciudad (2 puntos)	_____	_____
B.Tiempo	1.-Fecha:mes (1 punto) 2.-Día de la semana (1 punto) 3.-Hora (dentro de 1 hora 1 punto)	Día (1 pt) _____ Año (2 pts) _____	_____

### II. ATENCIÓN

#### A. REPETICION DE DÍGITOS

1. Prueba: 8-3-5-2-9-1

Pasó \_\_\_\_\_ Falló \_\_\_\_\_

2.-INTERROGACIÓN: (puntuación de 1 o 0; Finalizar después de 2 fallos en una cifra)

3-7-2 \_\_\_\_\_ 5-1-4-9 \_\_\_\_\_ 8-3-5-2-9 \_\_\_\_\_ 2-8-5-1-6-4 \_\_\_\_\_

4-9-5 \_\_\_\_\_ 9-2-7-4 \_\_\_\_\_ 6-1q-7-3-8 \_\_\_\_\_ 9-1-7-5-8-2 \_\_\_\_\_

Puntos total \_\_\_\_\_

#### B.MEMORIA DE CUATRO PALABRAS (LA HORA \_\_\_\_\_)

Diga las palabras de la sección VI. Lista alternativa. Verde, Gorrión, Zanahoria, Piano. El paciente debe repetir las palabras dos veces y apunte el número de intentos hasta q lo logre: \_\_\_\_\_

PALABRAS		1	2	3	4	5	6	7
1	MESA							
2	LEÓN							
3	NARANJA							
4	GUANTES							

### IV. LENGUAJE

#### A.EJEMPLO DE LENGUAJE

1. Dibujo (Registre literalmente la respuesta del paciente).

Las puntuaciones neuropsicológicas en los pacientes a los se les administro Lidocaína en los dominios de repetición 3 y cálculo 4, fueron mejores a las 72 horas después de la operación con significancia estadística de 0.018 y 0.047 respectivamente, como se muestra en la tabla 6. Y en las gráficas de barras correspondientes.

**Pruebas de chi-cuadrado**

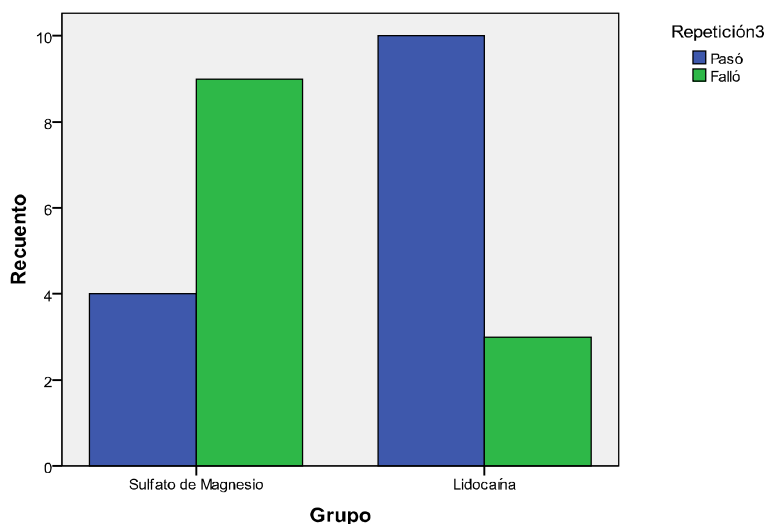
<b>Grupo Repetición3</b>	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5.571 <sup>a</sup>	1	.018		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	3.869	1	.049		
Razón de verosimilitudes	5.796	1	.016		
Estadístico exacto de Fisher				.047	.024
Asociación lineal por lineal	5.357	1	.021		
N de casos válidos	26				

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6.00.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

**Tabla 6.**

**Gráfico de barras**



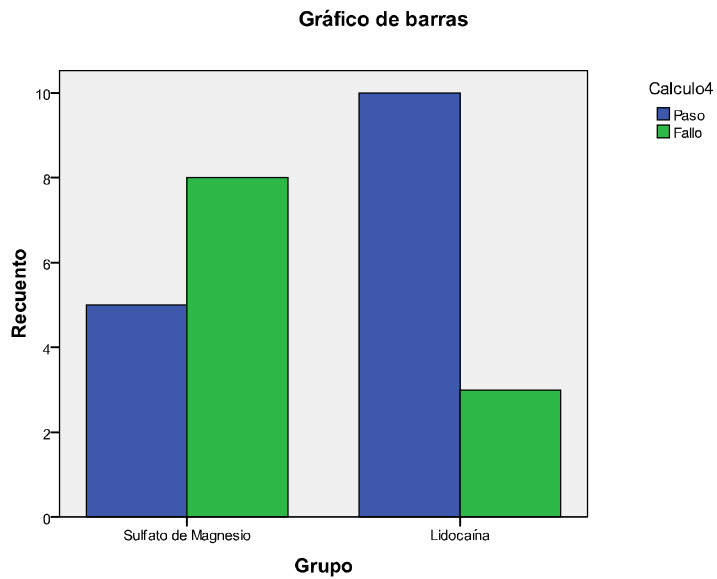
**Gráfica 3.**

**Pruebas de chi-cuadrado**

<b>Grupo Cálculo 4</b>	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.939 <sup>a</sup>	1	.047		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	2.521	1	.112		
Razón de verosimilitudes	4.057	1	.044		
Estadístico exacto de Fisher				.111	.055
Asociación lineal por lineal	3.788	1	.052		
N de casos válidos	26				

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

**Tabla 7.**



**Gráfica 4.**

## **DISCUSIÓN:**

Actualmente existe un gran interés en el desarrollo de estrategias para prevenir la disfunción cognitiva postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía cardíaca.<sup>1-4</sup>

Este estudio aborda la cuestión de reducir el déficit cognitivo postoperatorio al centrarse en su prevención, que para nuestro conocimiento, poco hay publicado acerca del sulfato de magnesio como un neuroprotector en cirugía cardíaca. El fundamento de su utilización es que el déficit cognitivo después de la lesión es atribuible a la liberación de glutamato desde las neuronas y la glía,<sup>3-4</sup>.

El magnesio posee una poderosa acción vasodilatadora y además de revertir el vasoespasmo, no muestra ningún tipo de toxicidad. Se ha propuesto un efecto protector sobre el tejido nervioso durante la isquemia, debido a que el incremento en su concentración extracelular bloquea la entrada de calcio a la célula y los receptores N- metil D aspartato (NMDA, asociados con los procesos de aprendizaje, memoria, desarrollo y plasticidad neural) previniendo la activación de la cascada isquémica iniciada por aminoácidos excitatorios y el aumento de calcio intracelular.<sup>11</sup>

Blackstone et al. Reportaron que la infusión continua de sulfato de magnesio en dosis estandarizadas monitorizando niveles séricos plasmáticos es segura y mejora la función neurológica después de cirugía cardíaca particularmente la memoria y las funciones cerebrales superiores.<sup>9</sup>

Durante la Circulación Extracorpórea, los niveles séricos de magnesio pueden agotarse y la hipomagnesemia puede persistir durante 24 horas posterior a la cirugía. El nivel de magnesio sérico requerido para la neuroprotección no está bien establecido, pero estudios publicados indican que reduce la incidencia de infarto isquémico por medio de reportes histopatológicos.<sup>11</sup> Por medio del Test Cognistat se demostró que los pacientes que recibieron Sulfato de Magnesio se preservó mejor tanto la comprensión como la denominación posterior al evento quirúrgico, esto podría reflejar una mayor reserva cerebral en los pacientes más jóvenes.<sup>14</sup>

Aunque sin datos de apoyo, podemos decir que en pacientes de cirugía cardiovascular se podría disminuir la incidencia de este déficit cognitivo, aunque sutil pero sensible a la evaluación neuropsicológica con ayuda de Test específicos como el que se utilizó en este estudio, que si bien el Sulfato de Magnesio no parece influir completamente en la función neuropsicológica, sí lo hace en los factores sistémicos.<sup>14</sup>

Se demostraron diferencias significativas a favor de la Lidocaína en el área cognitiva evaluada por medio de los subtest de repetición y cálculo en donde pudiera haber influencia por la repetición de la prueba.<sup>9-13</sup>

Además de que se evaluó de forma categorial como presente o ausente en la misma modalidad que se aplica el Minimental.

Si bien la disfunción cognitiva después de la cirugía cardíaca tiene una etiología multifactorial, el momento de la evaluación es crucial sobre todo ante un diagnóstico temprano posterior al evento quirúrgico.

En este estudio, el rendimiento neuropsicológico fue mejor en dos áreas evaluadas por medio de una prueba que abarca más áreas cognitivas a las 72 horas de la operación en el que se tiene limitación con la evaluación por medio de otros test como es el caso del Minimental.

En cuanto a las limitaciones de este estudio fue que sólo una muestra pequeña de la población quirúrgica cardíaca de este Hospital se incluyó, que podría afectar la generalización de los hallazgos. Un obstáculo a la participación es que se necesita un seguimiento de 72 horas para la reevaluación neuropsicológica. Además, debido a que se requería de la prueba preliminar, los pacientes sometidos a cirugías de urgencia no se incluyeron; ya que tales pacientes son particularmente vulnerables al daño neuropsicológico.<sup>6</sup>

Reconociendo esta limitación, en el estudio solo incluimos a los pacientes más jóvenes sometidos a cambios valvulares o revascularizaciones, con mínimo tiempo en circulación extracorpórea, como ha sido el caso en la mayoría de los estudios

en los cuales se evalúa y previene el daño neurológico después de la cirugía cardiaca.<sup>6-7</sup>

Otra limitación es que aunque la evaluación neuropsicológica se realizó mediante el uso del Test Cognistat, una prueba formal, sensible y validada, la evaluación neuropsicológica se hizo sólo a las 72 horas y no después. Por lo tanto, no sabemos si los pacientes que presentaron déficit cognitivo en alguna de las áreas evaluadas a las 72 horas posterior a la cirugía mejoraron o permanecieron incluso antes del alta hospitalaria. A pesar de ello y con el acuerdo previo ningún paciente se negó a la reevaluación con el test neuropsicológico.

Por último, el estudio fue diseñado para descubrir un posible efecto neuroprotector a corto plazo con la infusión de sulfato de magnesio. No fue diseñado para evaluar las áreas afectadas de función neuropsicológica a largo plazo.

## **CONCLUSION:**

Con el incremento de los niveles séricos de magnesio durante la cirugía cardiovascular y circulación extracorpórea CEC durante las primeras 24 horas es seguro, se ofrece beneficio neuropsicológico a corto plazo, especialmente en la preservación de la comprensión y denominación a corto plazo.

Sin embargo, queda claro que los factores del paciente en cuanto a su función neuropsicológicas a las 72 horas de la cirugía podría limitar el estudio al saber que la disfunción cognitiva puede prevalecer aun transcurrido un año con mayor incidencia.

El estudio sugiere que la investigación futura se dirige a determinar si los beneficios observados a corto plazo al elevar los niveles de magnesio se traducen en ayudar a los pacientes a preservar su función neuropsicológica o restaurarla por completo después de la cirugía cardíaca.



## **BIBLIOGRAFIA.**

1. Nader J. Complicaciones neurológicas de la cirugía cardíaca. En: González Ch, O, Complicaciones en la terapia posquirúrgica cardiovascular. México: Edit. . El manual moderno; 2002. P 229
2. Funder KS, Steinmetz J, et al; Cognitive dysfunction after cardiovascular surgery. *Minerva Anesthesiol* 2009; 75: 329-32.
3. Grocott HP, Yoshitani K. Neuroprotection during cardiac surgery. *J Anesth* 2007; 21: 367-377.
4. Dabrowski W, Rzecki Z, Pilat J, et al. Brain damage in cardiac surgery Patients. *Current Opinion in Pharmacology* 2012, 12: 1-6.
5. Carrillo-Esper R y col. Delirium y disfunción cognitiva postoperatorio. *Rev Mex Anest.* 2011; (34): 3; 211-219.
6. Sun JH, Wu XY, et al. Cognitive Dysfunction after off-pump versus on-pump Coronary Artery Bypass Surgery: a Meta-analysis. *The Journal of International Medical Research* 2012; 40: 852-858.
7. Roach Gw., Kanchuger M, Mora Mangano C et al; Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. *N Engl J Med* 1996;335:1857-63.
8. Monk TG, Weldon BC, Garvan CW, Dede DE, Van Der Aa MT, Heilman KM, et al. Predictors of cognitive dysfunction after major noncardiac surgery. *Anesth* 2008;108:18-30.
9. Ikram A, Amany E, Lidocaine versus Magnesium Infusion for cerebral Protection during Cardiopulmonary Bypass. *Eg JAnaesth*, 2003;19:195-204.
10. Alday E, Criado Jiménez et al. Magnesio en Anestesia y Reanimación. *Rev. Esp. Anesthesiol Reanim.* 2005; 52:222-234.
11. Bhudia SK, Cosgrove DM, Nagle RI, et al.: Magnesium as a neuroprotectant in cardiac surgery: a randomized clinical trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006, 131:853-861.
12. Dabrowski W. Magnesium supplementation significantly reduces serum S100beta concentrations in patients who have undergone coronary artery bypass surgery. *Magnes Res* 2009, 22:21-31.

13. López Burgos JF. Infusión continua de lidocaína reduce la disfunción cognitiva posoperatoria después de cirugía cardiovascular. Tesis de Posgrado. México D.F, 2007; 6-20.
14. López, Salazar E, Cognistat –Versión en español (NCSE): Una opción para realizar la exploración cognoscitiva en la población hispanohablante en los Estados Unidos Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias 2009, (9):1; 65-74.
15. Folstein MF, Folstein SE, Mclugh PR. Mini-mental state, A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinical. J Psychiatr Rev 1975; 12: 189-198.
16. Hogue CW, Murphy S, Schechtman KB et al; Risk factors for early in delayed stroke after cardiac surgery. Cir 1999; 30 :( 1); 236.
17. Witky R J, Salazar J D, Petrofski JA et al; Risk factors for early cardiac surgery .
18. Kuroda Y. Uchimoto R Kaieda et al. Central nervous system complications after cardiac surgery: a comparison between coronary artery bypass grafting and valve surgery. Anesth analg 1993; 76:222-227.
19. Steinmetz J, Christensen KB, Lund T, et al. Long-term consequences of postoperative cognitive dysfunction. Anesthesiology 2009; 110:548–55.
20. Rasmussen L, O’Brien J Silverstein J. Is perioperative cortisol secretion related to postoperative cognitive dysfunction?. Acta Anaesthesiol Scand 2005; 49:1225-1231.
21. Newman MF, Mathew JP, et al. Central nervous system injury associated with cardiac surgery. Lancet 2006; 368 (9536): 694-703.

B. COMPRENSIÓN (tiene que asegurarse de que hayan por lo menos 3 objetos frente al paciente)

1.- PRUEBA: 3 – órdenes “Dé la vuelta al papel, deme la pluma y señale su nariz”

Pasó\_\_\_\_ Falló\_\_\_\_

2.-INTERROGACIÓN: (1 punto). Si es incorrecto, describa la conducta del paciente.

	Conducta	Puntos
a) Levante la pluma	_____	_____
b) Señale el suelo	_____	_____
c) Deme la llave	_____	_____
d) Señale la pluma y deme la llave	_____	_____
e) Deme el papel y señale la moneda	_____	_____
f) Señale la llave, deme la pluma y levante la moneda.	_____	_____
	Total	_____

C. REPETICIÓN DE FRASES

1. PRUEBA

El movimiento al principio reveló la intención del compositor.

\_\_\_\_\_

Pasó\_\_\_\_ Falló\_\_\_\_

2.- INTERROGACIÓN: ( 2 puntos si son correctas la primera vez; 1 punto la segunda vez y 0 si no es así).

	Respuesta	Puntos
a. Fuera de la ventana	_____	_____
b. Nadó a través del lago	_____	_____
c. Dejó la puerta abierta	_____	_____
d. Un camino con curvas llega al pueblo	_____	_____
e. El panal de miel atrajo un enjambre de abejas.	_____	_____
f. Ni sí, ni no, ni pero.	_____	_____
	Total	_____

D. DENOMINACIÓN

1. PRUEBA: a) Pluma /Lápiz \_\_\_\_ b) Tapa/ Tapón \_\_\_\_ c) Punta\_\_\_\_ d) Borrador/Goma\_\_\_\_

El paciente debe contestar las cuatro respuestas correctamente. Es aceptable utilizar palabras que se usan en diferentes regiones y países).

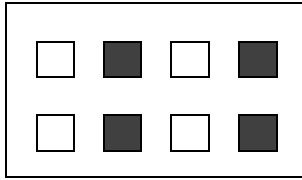
Pasó\_\_\_\_ Falló\_\_\_\_

	Respuesta	Puntos		Respuesta	Puntos
a. Zapato	_____	_____	e. Herradura	_____	_____
b. Autobús	_____	_____	f. Ancla	_____	_____
c. Escalera	_____	_____	g. Pulpo	_____	_____
d. Papalote	_____	_____	h. Marimba	_____	_____
				Total	_____

V. HABILIDAD CONTRUCCIONAL

1.- PRUEBA. Memoria visual (presente la hoja de os dibujos durante 10 segundos, entonces haga que el paciente dibuje las dos figuras de memoria). El examinador debe pedirle al paciente que copie las figuras si no fueran dibujadas correctamente.

2.- INTERROGACIÓN: Diseños de cuadros (2 puntos si es correcto en 0 – 30 seg; 1 si es correcto en 31 – 60 seg.; 0 si es correcto en más de 60 seg. 0 es incorrecto).



Segundos	Puntos
Total	

VI. MEMORIA

Memoria: (3 puntos si memorizó sin ayuda; 2 con ayuda de categoría; 1 si reconoció la palabra en la lista; 0 si no la reconoció).

LA HORA \_\_\_\_\_ Memoria prospectiva: se acordó \_\_\_\_\_

Palabras sin ayuda	Categoría	Lista	Puntos
a. Mesa _____	(Mueble) _____	Silla, mesa, cama _____	_____
b. León _____	(Animal) _____	Tigre, león, elefante _____	_____
c. Naranja _____	(Fruta) _____	Plátano, manzana, naranja _____	_____
d. Guantes _____	(Prenda, ropa de vestir) _____	Guantes, sombrero, calcetín. _____	_____
Palabras incorrectas /Intromisiones _____	_____	Puntaje total _____	_____

VII. CÁLCULO

1.- PRUEBA: ¿Cuánto son 5 por 13? Respuesta: \_\_\_\_\_ Segundos: \_\_\_\_\_ (no más de 20 segundos).

Pasó \_\_\_\_\_ Falló \_\_\_\_\_

2.- INTERROGACIÓN

	Respuesta	Segundos	Puntos
a.- ¿Cuánto son 5 + 3?	_____	_____	_____
b.- ¿Cuánto son 15 + 7?	_____	_____	_____
c.- ¿Cuánto son 39 /3?	_____	_____	_____
d.- ¿Cuánto son 31- 8?	_____	_____	_____
		Puntaje total _____	

VIII. RAZONAMIENTO

A. ANALOGÍAS (Diga: Voy a preguntarle en qué se parecen unas cosas. Por ejemplo, la semejanza entre un sombrero y un pantalón es que los dos son prendas de vestir. ¿En que se parecen la pintura y la música? No le de crédito o ayuda después de aquí.

Pasó \_\_\_\_\_ Falló \_\_\_\_\_

1.- PRUEBA: Pintura-Música (Debe ser abstracto-solo arte, artístico, o formas de arte son aceptables).

2.- INTERROGACIÓN: (2 puntos se es abstracto; 1 si es poco abstracto o concreto; 0 si es correcto).

	Correcto	Concepto	Respuesta	Puntos
a. Rosa- Clavel	_____	Flor	_____	_____
b. Tren- Bicicleta	_____	Medios de Transporte	_____	_____
c. Sur – Oeste	_____	Direcciones	_____	_____
d. Reloj – Regla	_____	Para medir	_____	_____

B. JUICIO Y COMPRENSIÓN

1. PRUEBA: “ Que haría si se perdiera en el Aeropuerto con 5 pesos en la bolsa? “

\_\_\_\_\_ Pasó \_\_\_\_\_ Falló \_\_\_\_\_

2. INTERROGACIÓN: (2 puntos si es correcto; 1 si es parcialmente correcto; 0 si es incorrecto).

a. ¿Qué haría si se levantara un minuto antes de las 8 de la mañana y tuviera una cita muy importante a las ocho?

\_\_\_\_\_

b.-¿Qué haría si viera a un niño de 4 años jugando con cerillos?

\_\_\_\_\_

c.- ¿Qué haría si una tubería de agua se rompiera en su cocina y se empezará a inundar?

MEDICAMENTOS, COMENTARIOS GENERALES Y OBSERVACIONES.

HORA FINAL: