

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

I. S. S. S. T. E.

SUBDIRECCIÓN GENERAL MÉDICA

CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”

**“FRECUENCIA DE ICTUS CARDIOEMBÓLICO EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS POSTOPERADOS DE
CIRUGÍA CARDIOVASCULAR”**

174.2009

T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE SUB ESPECIALIDAD EN:

NEUROLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA

DR. DAVID ISLAS GARCIA

TUTOR DE TESIS

DR. JUVENAL GUTIÉRREZ MOCTEZUMA

COTUTORA

DRA. ELSA SOLÓRZANO GÓMEZ

México D.F.

2009



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.

Dr. Mauricio Di Silvio López
Subdirector de enseñanza e investigación del CMN 20 de noviembre

Dr. Juvenal Gutiérrez Moctezuma
Profesor titular del curso de neurología pediátrica.
Jefe del servicio de neurología pediátrica.
Asesor de trabajo

Dra. Elsa Solórzano Gómez
Cotutora de Tesis

Dr. David Islas García
Médico residente de segundo año de neurología pediátrica
Autor de Tesis

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES:

POR LA ENSEÑANZA EN LA VIDA QUE EL
ESFUERZO DEBE SER DÍA A DÍA PARA
LOGRAR LOS ÉXITOS.

A MIS MAESTROS:

DR. JUVENAL GUTIÉRREZ MOCTEZUMA:

GRACIAS POR PERMITIRME SER PARTE DE ESTA GRAN FAMILIA
Y CONOCER EL FASCINANTE MUNDO DE LA NEUROLOGÍA PEDIÁTRICA

DRA. ELSA SOLÓRZANO GÓMEZ:

GRACIAS POR CADA DÍA DE ENSEÑANZA,
LOS CONSEJOS PROFESIONALES, POR SU
DEDICACIÓN Y AMOR A ESTA PROFESIÓN

A MIS AMIGOS:

GRACIAS POR CAMINAR JUNTOS EN
CADA MOMENTO EN MI VIDA PERSONAL
Y PROFESIONAL.

INDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
HIPOTESIS	3
OBJETIVO	3
INTRODUCCION	4 - 6
MATERIAL Y MÉTODOS	7
RESULTADOS	8
DISCUSION	9
CONCLUSIONES	11
ANEXOS:	
CUADRO 1	12
CUADRO 2 y 3	13
CUADRO 4	14
CUADRO 5 y 6	15
GRÁFICA 1	16
GRÁFICA 2	17
GRÁFICA 3	18
GRÁFICA 4	19
BIBLIOGRAFIA	20

RESUMEN

Introducción: El evento vascular cerebral (ictus) de acuerdo a la Organización Mundial de la salud se define como un síndrome clínico caracterizado por el rápido desarrollo de síntomas y/o signos correspondientes usualmente a afección neurológica focal, y que persiste más de 24 horas, sin otra causa aparente que el origen vascular. La incidencia en los niños es de 2.3 por 100,000 por año. La mitad son isquémicos y la otra mitad corresponden a hemorragias intracerebrales y subaracnoideas no traumáticas.

Objetivo: ¿Cuál es la frecuencia de desarrollar Ictus cerebral en niños con cardiopatías congénitas durante el postoperatorio inmediato de cirugía cardiovascular en un hospital de tercer nivel?

Material y Métodos: Estudio retrospectivo descriptivo se revisaron los expedientes de todos los pacientes postoperados de cirugía cardiovascular de corrección de cardiopatía congénita de acuerdo a la bitácora interna de la unidad de terapia intensiva pediátrica.

Se registraron datos del tipo de infarto (arterial vs venoso) dependiendo de la morfología de la imagen, datos clínicos como déficit motor, crisis, alteración del estado de conciencia, y se consignó la presencia o ausencia de EVC por tomografía de cráneo, aunado al cuadro clínico, se analizó el tiempo transcurrido entre la cirugía y el evento vascular cerebral, contemplando covariables como uso de heparina de bajo peso molecular y sepsis. En cuanto al procedimiento quirúrgico se analizó tiempo de bypass pulmonar e hipotermia, saturación central venosa y arterial de O₂, lactato, glucosa, creatín kinasa y presión arterial media, para determinar el impacto que tienen en la génesis del EVC. Toda esta información fue capturada en una hoja de base de datos en programa SPSS versión 16.

Resultados: La muestra final estuvo conformada por 15 pacientes, 8 (53.3%) masculinos y 7 (46.6%) femeninos. La edad de la muestra fue desde los 5 meses hasta los 12 años, con un promedio de 4.4 ± 3.4 años. El tiempo de cirugía fue en promedio de 2 horas, con un flujo en promedio de 1.13 ± 0.25 , una oxigenación arterial en promedio de 67 ± 19.09 , venosa de 43.71 ± 5.59 , con una temperatura en promedio de 29.1 ± 6.8 C°. Los hallazgos en la exploración neurológica fueron la presencia de crisis convulsivas en 8 (53.3%), Déficit motor en 6 (40%), Síndrome cerebeloso en 1 (6.6%). Los hallazgos en la tomografía de cráneo fue el infarto de la arteria cerebral media izquierda en 9 (60%), arteria cerebral media derecha en 3 (20%), arteria carótida interna derecha en 1 (6.6%), infarto mesencefálico en 1 (6.6%), infarto cerebeloso en 1 (6.6%).

Conclusiones: En niños postoperados de cirugía cardiovascular, el evento vascular cerebral de tipo isquémico representó el 18%. La arteria cerebral media fue la más frecuentemente ocluida y el cuadro clínico depende del vaso arterial involucrado. El tiempo quirúrgico mayor de 2 horas aumenta el riesgo de daño neurológico. Las manifestaciones más frecuentes fueron las convulsiones igual que lo reportado en la literatura. No se puede concluir respecto de la utilidad de antiepilépticos de forma temprana para efecto neuroprotector puesto que su uso es aún controvertido.

ABSTRACT

Introduction: The cerebral vascular accident (stroke) according to the World Health Organization is defined as a clinical syndrome characterized by rapidly developing symptoms and/or signs usually associated with focal neurological disease, and which persists over 24 hours, without any other apparent cause than vascular origin. The incidence in children is 2.3 per 100,000 per year. Half are ischemic in nature and the other half are intracerebral hemorrhages and nontraumatic subarachnoid.

Objective: What is the frequency of developing cerebral stroke in children with congenital heart disease during the immediate postoperative period of cardiovascular surgery in a tertiary hospital?

Material and Methods: Retrospective descriptive records were reviewed of all patients who were postoperative cardiovascular surgical correction of congenital heart disease according to the internal log of pediatric intensive care unit. Data was recorded about the type of heart attack (arterial vs venous) depending on the image morphology, clinical data such as motor deficiency, crisis, altered state of consciousness, and the presence of CVA skull tomography, coupled with clinical picture, we analyzed the time between surgery and cerebral vascular accident, considering covariates such as use of low molecular weight heparin and sepsis. Regarding the surgical procedure, pulmonary bypass and hypothermia, central venous and arterial saturation of O₂, lactate, glucose, creatine kinase and mean arterial pressure time were analyzed to determine the impact on the genesis of CVA. All this information was captured in a database sheet in SPSS version 16.

Results: The final sample consisted of 15 patients, 8 (53.3%) male and 7 (46.6%) female. The age of the sample was from 5 months to 12 years with an average of 4.4 ± 3.4 years. The operating time averaged 2 hours, with an average flow of 1.13 ± 0.25 , arterial oxygenation averaged 67 ± 19.09 , venous 43.71 ± 5.59 , with an average temperature of 29.1 ± 6.8 C°. The neurological examination findings were the presence of seizures in 8 (53.3%), motor deficiencies in 6 (40%), cerebellar syndrome in 1 (6.6%). The CT findings of the skull found infarction of the left middle cerebral artery in 9 (60%), right middle cerebral artery in 3 (20%), right internal carotid artery in 1 (6.6%), midbrain infarction in 1 (6.6%), cerebellar infarction in 1 (6.6%).

Conclusions: In children, postoperative cardiovascular surgery, the event of ischemic stroke accounted for 18%. The middle cerebral artery was the most frequently occluded and the clinical picture depends on the blood vessel involved. The surgical time over 2 hours increases the risk of neurological damage. The most common manifestations were seizures like those reported in the literature. One can not conclude about the usefulness of antiepileptic for early neuroprotective effect since their use is controversial.

HIPÓTESIS

La frecuencia esperada de ictus en niños postoperados de cirugía cardiovascular será del 2% al 4%, similar a lo reportado en la literatura mundial.

OBJETIVOS

¿Cuál es la frecuencia de desarrollar ictus cerebral en niños con cardiopatías congénitas durante el postoperatorio inmediato de cirugía cardiovascular en un hospital de tercer nivel?

INTRODUCCIÓN

El evento vascular cerebral (ictus) de acuerdo a la Organización Mundial de la salud se define como un síndrome clínico caracterizado por el rápido desarrollo de síntomas y/o signos correspondientes usualmente a afección neurológica focal, y que persiste más de 24 horas, sin otra causa aparente que el origen vascular(1).

La incidencia en los niños es de 2.3 por 100,000 por año (1). La mitad son isquémicos y la otra mitad corresponden a hemorragias intracerebrales y subaracnoideas no traumáticas; dicha incidencia es ligeramente menor en los hispanos que en otras razas. De acuerdo al género las niñas se afectan más que los varones, pero las diferencias raciales y de género no son atribuibles a lesiones craneoencefálicas ni a la drepanocitosis. Alrededor del 25% de los accidentes cerebrovasculares isquémicos infantiles se asocian a un factor de riesgo conocido (1). La coexistencia de múltiples factores de riesgo es un signo de mal pronóstico.

De acuerdo a su etiología se dividen en:

1. Isquemia cerebral
2. Hemorragia cerebral
3. Trombosis venosa cerebral

Definiciones:

El Infarto cerebral es comúnmente llamado embolia cerebral, embolia realmente hace referencia a la oclusión súbita de una arteria cerebral que conlleva a la muerte del tejido cerebral que es irrigado por una arteria específica. La muerte del tejido cerebral secundaria a la oclusión de una arteria es llamada Infarto cerebral.

Causas:

- a) Enfermedad de grandes arterias (23%)
- b) Enfermedad de pequeños vasos (11%)
- c) Enfermedades embolígenas del corazón (25%)
- d) Vasculopatías no aterotrombóticas (37%)

La isquemia cerebral transitoria, también conocida como ataque isquémico transitorio (AIT), se define como un déficit neurológico focal de menos de 24 horas de duración, atribuido a isquemia cerebral focal o retiniana y sin evidencia de infartos por resonancia magnética. La mayoría de los AIT tienen una duración mayor de 60 minutos, tiene una muy alta probabilidad de ser en realidad un infarto cerebral aunque los síntomas remitan.

Causas:

Mecanismo cardioembólico

Aterosclerosis de grandes arterias

Enfermedad de pequeños vasos

Otras causas.

Los padecimientos vasculares cerebrales en niños son infrecuentes excluyendo las causas perinatales, infecciosas y traumáticas, pero cuando ocurren, causan importante impacto sobre el desarrollo futuro del paciente; puede constituir la primera manifestación de una enfermedad subyacente y aunque no siempre es posible determinar la etiología específica, es necesaria una exploración exhaustiva para determinar el riesgo de recurrencia, el pronóstico y las posibilidades terapéuticas. El embolismo cardiogénico es reconocido como causante de un tercio de los padecimientos vasculares cerebrales en niños y en un 15% de los oclusivos en todos los grupos etáreos. (1,2,3)

La embolia de origen cardiaco se reconoce cada vez más como una causa importante y evitable de ictus (establecimiento de daño neurológico secundario a obstrucción vascular cerebral), lo que confiere una importancia crucial del diagnóstico precoz. (4) El reto es determinar una relación causa-efecto sólida, y después estratificar el riesgo de cada paciente para elegir el mejor tratamiento.(5) Existen diferencias en la prevalencia de las embolias de origen cardiaco según la edad, el sexo y la procedencia étnica. El ictus cardioembólico es mas frecuente en ancianos que en niños. (6)

El diagnóstico se basa en la identificación de una fuente cardiaca potencial combinada con la ausencia de otras causas de ictus, teniendo en cuenta el grado variable las características neurológicas. En la actualidad no se dispone de un esquema diagnóstico cuantitativo validado para el diagnóstico de embolia de origen cardiaco.(7) La probabilidad de detectar una fuente cardioembólica potencial depende de la profundidad de la valoración cardiaca. La ecografía transtorácica es en la actualidad una parte relevante de la valoración sistemática del ictus de causa desconocida o asociada a cardiopatía clínica. (8) Utilizando este recurso se identifica al menos un 40% de pacientes con ictus con una fuente cardioembólica potencial.

Existen fuentes de embolias de origen cardiaco que de acuerdo a su localización anatómica pueden ser de origen auricular, valvular o ventricular. Las afecciones de cada una de estas pueden ser: funcionales, estructurales, infecciosas. Dentro de estas se encuentra la endocarditis infecciosa en donde se ha reportado que uno de cada cinco pacientes sufre ictus isquémico, sobre todo mientras la infección está sin controlar.(9)El daño cerebral es una complicación grave de la cirugía cardiaca o cateterismo cardiaco en pediatría por lo que es importante la identificación temprana de los factores de riesgo y con esto iniciar tempranamente estrategias terapéuticas para limitar el daño cerebral. Las complicaciones cerebrovasculares de las cardiopatías congénitas son más probables en los niños con lesiones cianóticas y las más comunes son las trombosis del seno venoso en los lactantes y la oclusión arterial embólica en los niños. Dentro de los factores de riesgo a valorar son la exploración neurológica , la edad al momento de la cirugía, el diagnóstico, tiempo de uso del bypass cardiopulmonar, saturación venosa y arterial de oxigeno central, glucosa sérica, lactato y creatin kinasas, presión arterial media.

Por tal motivo la valoración neurológica es importante dentro de las primeras 24 horas post-cirugía para detectar los factores de riesgo y con esto prevenir las secuelas neurológicas.

De no identificarse tempranamente el daño neurológico se corre el riesgo de que las secuelas se instalen y la calidad de vida se modifique permanentemente. (10) , ya que en condiciones normales el flujo sanguíneo cerebral es de 55 mL/100 g/min, lo que asegura una liberación continua de oxígeno y glucosa, que sirven como sustratos para mantener los potenciales de membrana de las neuronas, así como la síntesis y liberación de neurotransmisores. Cuando el flujo disminuye a valores de 10 a 15 mL/100 g/min, el daño neuronal puede ser irreversible después de 30 minutos, mientras que en las regiones que rodean a esta zona, donde la reducción del flujo es menor (de 15 a 35 mL/ 100 g/min), el metabolismo celular se detiene, pero la célula se mantiene viable.

Esta región hipoperfundida se conoce como "zona de penumbra" y, en su interior, las células sufren una disminución de las propiedades de excitabilidad eléctrica, sin que se perturben irreversiblemente los gradientes de iones. En la zona de penumbra se preserva el metabolismo energético y, por tanto, la neurona no está condenada a la necrosis celular. Sin embargo, si no se reestablece la perfusión sanguínea ni se bloquean los mecanismos excitotóxicos, el tejido en penumbra puede derivar hacia la muerte celular. (11)

En un estudio realizado en el Hospital Universitario 12 de Octubre en Madrid, España, en 688 pacientes intervenidos de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en el período comprendido entre el 1 de mayo de 2002 y el 31 de septiembre de 2003. Se observó un total de 57 complicaciones neurológicas en el postoperatorio inmediato, lo que significó una incidencia de 8.3%. Sin embargo este estudio fue realizado en adultos (12,13).

MATERIAL Y MÉTODOS

Es un estudio retrospectivo descriptivo se revisaron los expedientes de todos los pacientes postoperados de cirugía cardiovascular de corrección de cardiopatía congénita de acuerdo a la bitácora interna de la unidad de terapia intensiva pediátrica. Se registraron datos del tipo de infarto (arterial vs venoso) dependiendo de la morfología de la imagen, datos clínicos como déficit motor, crisis, alteración del estado de conciencia, o datos de focalización reportados en el expediente clínico.

Se realizó la descripción de la muestra con promedio, desviación estándar, frecuencia y porcentaje.

Se realizó análisis de asociación entre los hallazgos neurológicos y las variables categóricas con Chi cuadrada, el valor de significancia se estableció en .05.

El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS v.16.

RESULTADOS

La muestra final estuvo conformada por 15 pacientes, 8 (53.3%) masculinos y 7 (46.6%) femeninos (Gráfica I).

La edad de la muestra fue desde los 5 meses hasta los 12 años, con un promedio de 4.4 ± 3.4 años (Gráfica II). La cardiopatía congénita con mayor frecuencia fue la coartación de la aorta con 4 pacientes, comunicación interventricular y estenosis pulmonar con 3 pacientes cada una, persistencia del conducto arterioso y Tetralogía de Fallot 2 pacientes cada uno y Doble salida de ventrículo derecho 1 paciente (Cuadro 2). La cirugía cardíaca con mayor frecuencia fue el cateterismo cardíaco en 5 pacientes, cierre de comunicación interventricular más fístula sistémico-pulmonar en 4 pacientes, cierre de persistencia del conducto arterioso, cierre de comunicación interventricular y fístula sistémico-pulmonar 2 pacientes cada uno (Cuadro 3). La fracción de eyección fue de un promedio de 4.47 (Cuadro 4). El tiempo de cirugía fue en promedio de 2 horas, con un flujo en promedio de 1.13 ± 0.25 , una oxigenación arterial en promedio de 67 ± 19.09 , venosa de 43.71 ± 5.59 , con una temperatura en promedio de 29.1 ± 6.8 C° (Gráfica IV).

Los hallazgos en la exploración neurológica fueron la presencia de crisis convulsivas en 8 (53.3%), Déficit motor en 6 (40%), Síndrome cerebeloso en 1 (6.6%) (Cuadro 5). Los hallazgos en la tomografía de cráneo fue el infarto de la arteria cerebral media izquierda en 9 (60%), arteria cerebral media derecha en 3 (20%), arteria carótida interna derecha en 1 (6.6%), infarto mesencefálico en 1 (6.6%), infarto cerebeloso en 1 (6.6%) (Cuadro 6).

Existió un caso de complicación grave con asistolia inmediata (7.1%) y un paciente se le realizó además un SPECT que mostró hipoperfusión parietooccipital izquierda.

También se hizo un análisis de asociación entre el resultado de la exploración neurológica y el diagnóstico principal ($p=.463$), la cirugía realizada ($p=.083$), cardiopatía previa ($p=.188$), presencia de complicaciones ($p=.858$) y sexo ($p=.600$) sin encontrarse diferencias significativas en ninguna.

Se encontró una asociación significativa entre la presencia de síntomas neurológicos (hemiplejía izquierda) e infarto en hemisferio derecho ($p=.05$), así como realización de tomografía axial computada de cráneo ($p=.05$)

DISCUSIÓN

El mayor porcentaje de infarto cerebral de origen cardioembólico en pacientes postoperados de cirugía cardiovascular es detectado en los centros de especialidad ya que es donde se llevan a cabo los procedimientos de corrección quirúrgica, como es el caso de este Centro Médico Nacional.

De acuerdo a lo reportado en la literatura, la incidencia en niños con este problema es de 2.3 por 100,000 por año y es el género femenino el que más se afecta; las causas de origen cardioembólico representan el 25% y éstos corresponden a un tercio de los padecimientos vasculares cerebrales en niños (1,2).

En este estudio predominaron los varones (8 /15) y (7/15) fueron mujeres. El rango de edad fue de 5 meses a 12 años, y la edad promedio fue de 4.4 años.

Observamos que el infarto cerebral postcorrección quirúrgica fue independiente del tipo de cardiopatía, hecho que difiere un tanto de la experiencia de otros autores en donde los infartos se presentan especialmente en las cardiopatías complejas (2,3). Los infartos se demostraron con tomografía computada de cráneo.

A diferencia de lo reportado en la literatura en que la primera manifestación neurológica es el déficit motor, en nuestro grupo fueron las convulsiones (8/15); (3), sin embargo debido a que los pacientes permanecían sedados no tenemos la certeza de que estas hayan precedido al déficit motor, el cual consistió en (3/15) , cuadriparesia espástica (1/15), afasia motora (1/15). Las convulsiones pueden ser secundarias a un sufrimiento agudo encefálico sin que necesariamente representen que el paciente será epiléptico.

La literatura señala que el mayor porcentaje de las oclusiones se presentan en territorio de arteria cerebral media (65%) , en el tallo cerebral y cerebelo (15%) y en territorio de arteria cerebral anterior y resto de regiones limítrofes o múltiples el (2%); (5,7).

Con los hallazgos clínicos encontrados suponemos que un caso se debió a infarto de tallo cerebral que explique la cuadriplejía, y la tomografía mostró infarto en mesencefalo y el resto de pacientes tuvo afección de la arteria cerebral media y un paciente infarto en cerebelo.

Puesto que la isquemia en el territorio de la ACM es la principal causa de infarto, la gran mayoría de modelos experimentales de isquemia cerebral focal que se han desarrollado realizan una oclusión de la ACM. (9)

En este tipo de oclusión se identifican en el parénquima afectado dos zonas concéntricas: un núcleo central, en el que la integridad tanto estructural como funcional del tejido está gravemente dañada, y una zona periférica, conocida como penumbra isquémica, en la que hay una pérdida de función del parénquima cerebral sin daño estructural irreversible y que, por lo tanto, puede ser recuperable. Por eso es importante la identificación temprana de las manifestaciones neurológicas que ya se mencionaron anteriormente ya que cuanto más se prolonga dicha oclusión, más células se lesionan y más grave es el déficit, por lo que la intensidad de la lesión estará determinada fundamentalmente por el grado de reducción del flujo sanguíneo cerebral (FSC) y por el tiempo que éste se mantenga.

En primates, se ha observado que la oclusión transitoria de la ACM durante una o dos horas no causa déficits neurológicos o éstos son mínimos, mientras que al mantenerla durante cuatro horas se producen déficits moderados y la oclusión se prolonga más de seis u ocho horas se observan déficits graves. (13).

En nuestros pacientes el tiempo de oclusión en el acto quirúrgico fue de 2 horas promedio, con un flujo promedio de 1.13 ± 0.25 , y que se tradujo en déficit neurológico en todos ellos. Idealmente es necesario hacer una valoración neurológica temprana en la etapa postquirúrgica con el objeto de definir si es el déficit motor el que aparece primero; y así mismo que los cirujanos reduzcan su tiempo a menos de 2 horas para evitar estas complicaciones. Puesto que se han observado crisis convulsivas es conveniente que se añada al tratamiento temprano antiepilépticos y que pueden tener además efecto neuroprotector. Debido a la plasticidad cerebral es probable que el déficit neurológico inicialmente encontrado a estos pacientes mejoran con el tiempo, en el cual también incluye el inicio temprano de la rehabilitación. Es indispensable que estos pacientes se sometan a un seguimiento neurológico y rehabilitatorio. En los niños de edad escolar es conveniente estudiarlos también con pruebas neuropsicológicas con lo cual se puedan redefinir las estrategias rehabilitatorias (Del lenguaje y cognitivas) .

CONCLUSIONES

1. En niños postoperados de cirugía cardiovascular, el evento vascular cerebral de tipo isquémico representó el 18%
2. La arteria cerebral media fue la más frecuentemente ocluida y el cuadro clínico depende del vaso arterial involucrado.
3. El tiempo quirúrgico mayor de 2 horas aumenta el riesgo de daño neurológico.
4. Las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron las crisis convulsivas similar a lo reportado en la literatura.

Anexos. Cuadro 1. Características Demográficas

Lugar de origen	Edad	Género	Frecuencia
Chiapas	5 meses	Femenino	2
Chihuahua	9 meses	Masculino	1
Cuernavaca	1 año	Femenino	1
Distrito Federal	1 año	Masculino	7
Hidalgo	2 años	Masculino	1
León	3 años	Masculino	1
Sonora	3 años	Femenino	1
Veracruz	4 años	Femenino	1
Total	5 años	Masculino	15
	5 años	Masculino	
	6 años	Femenino	
	6 años	Masculino	
	8 años	Femenino	
	9 años	Femenino	
	12 años	Masculino	

Cuadro 2. Tipo de Cardiopatía

	Frecuencia
Persistencia del Conducto Arterioso	2
Coartación de Aorta	4
Comunicación Interventricular	3
Tetrallogia de Fallot	2
Doble salida de Ventrículo Derecho	1
Estenosis Pulmonar	3
Total	15

Cuadro 3. Cirugía cardiaca

	Frecuencia
Cateterismo cardiaco	5
Fístula sistémico-pulmonar .	2
Cierre CIV	2
Cierre Persistencia del Conducto Arterioso	2
Cierre de CIV y Fístula sistémico –pulmonar	4
Total	15

Cuadro 4. Variables Hemodinámicas Transquirúrgicas

	Rango	Promedio
Fracción de Eyección	65-80	75,75 ± 7.22
Frecuencia Cardíaca	80-162	107 ± 32.12
Frecuencia Respiratoria	22-36	27,2 ± 5.76
Tensión Arterial Diastólica	41-61	50,33± 8.38
Tensión Arterial Sistólica	88-109	94,16 ± 8.54
Temperatura	36-37.3	36,2 ± .52
Saturación de oxígeno venosa	80	80
Saturación de oxígeno arterial	88-99.70	95,35± 5.3
Glucosa	57-234	119,2 ± 67.12
Lactato	1,10-5.1	2,55±1.9

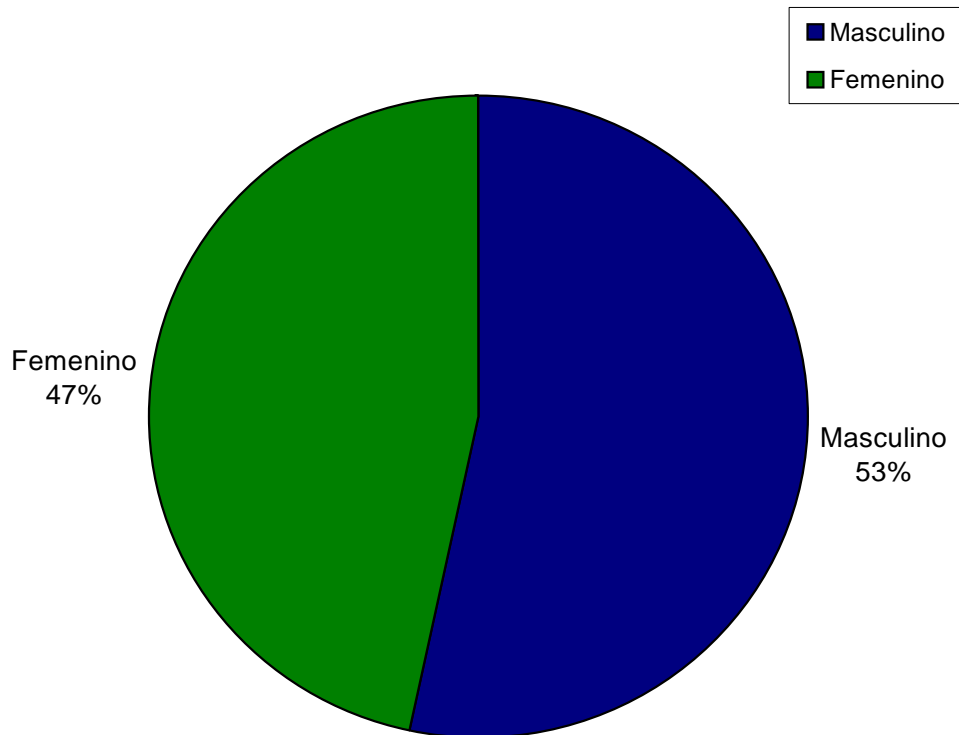
Cuadro 5. Hallazgos en la exploración neurológica.

	Frecuencia
Crisis convulsivas	8 (53.3%)
Déficit Motor	6 (40%)
Síndrome Cerebeloso	1 (6.6%)
Total	15

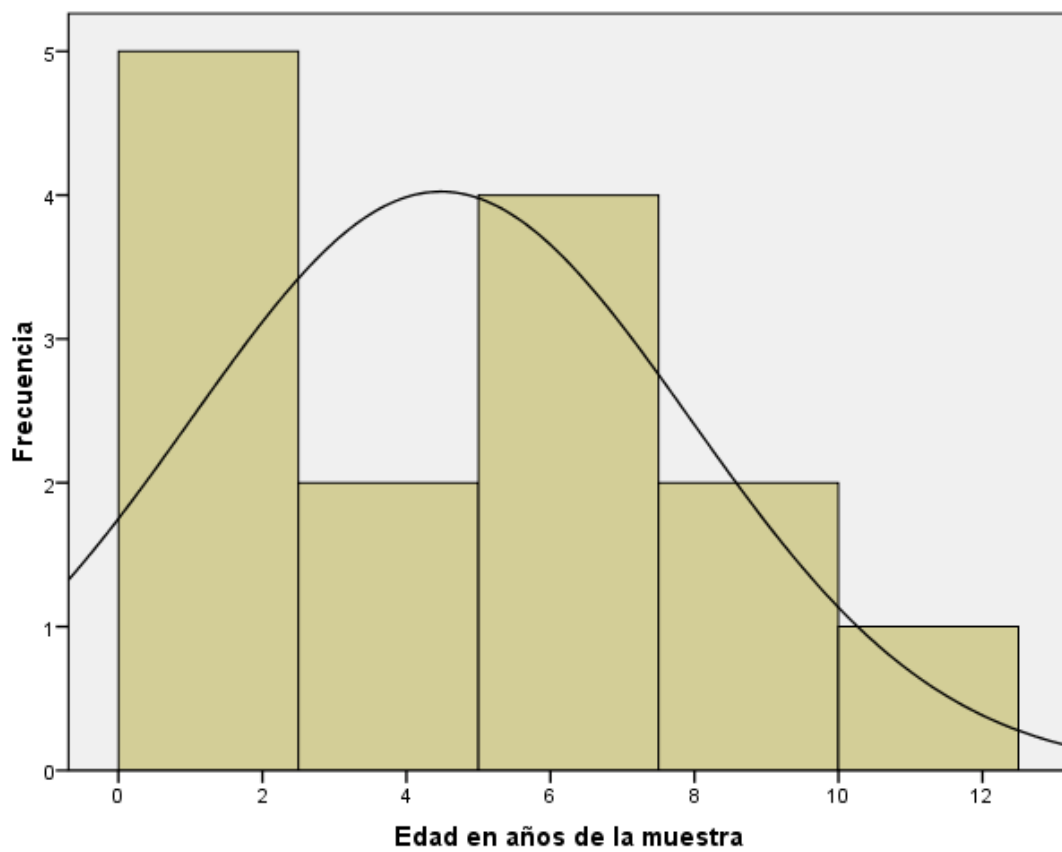
Cuadro 6. Hallazgos en la Tomografía Axial Computarizada

	Frecuencia
Infarto de la Arteria Cerebral Media Izquierda	9(60%)
Infarto Arteria Cerebral Media Derecha	3(20%)
Infarto Carótida Interna Derecha	1(6.6%)
Infarto Mesencefálico	1(6.6%)
Infarto Cerebeloso	1 (6.6)
Total	15

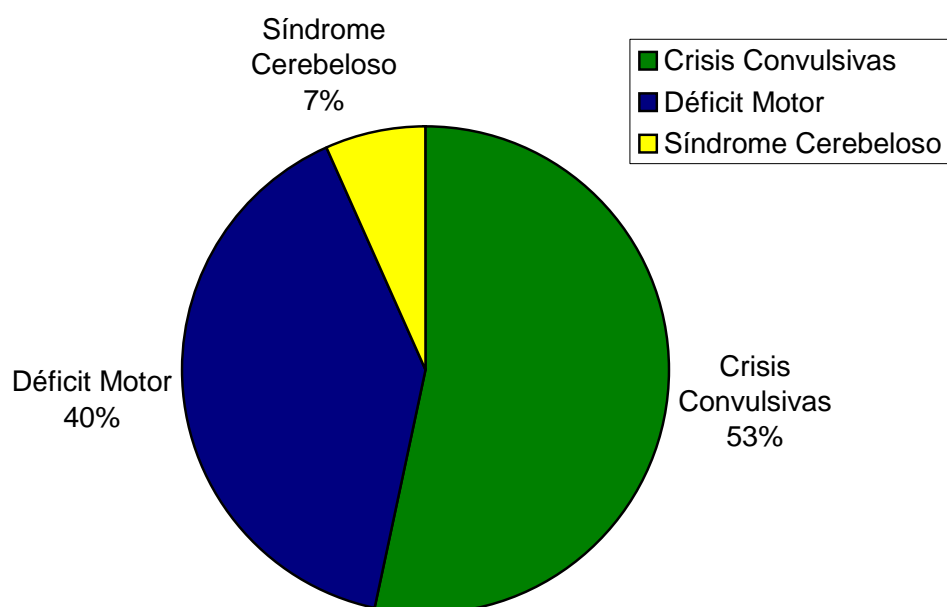
Grafica I. Distribución de género en la muestra



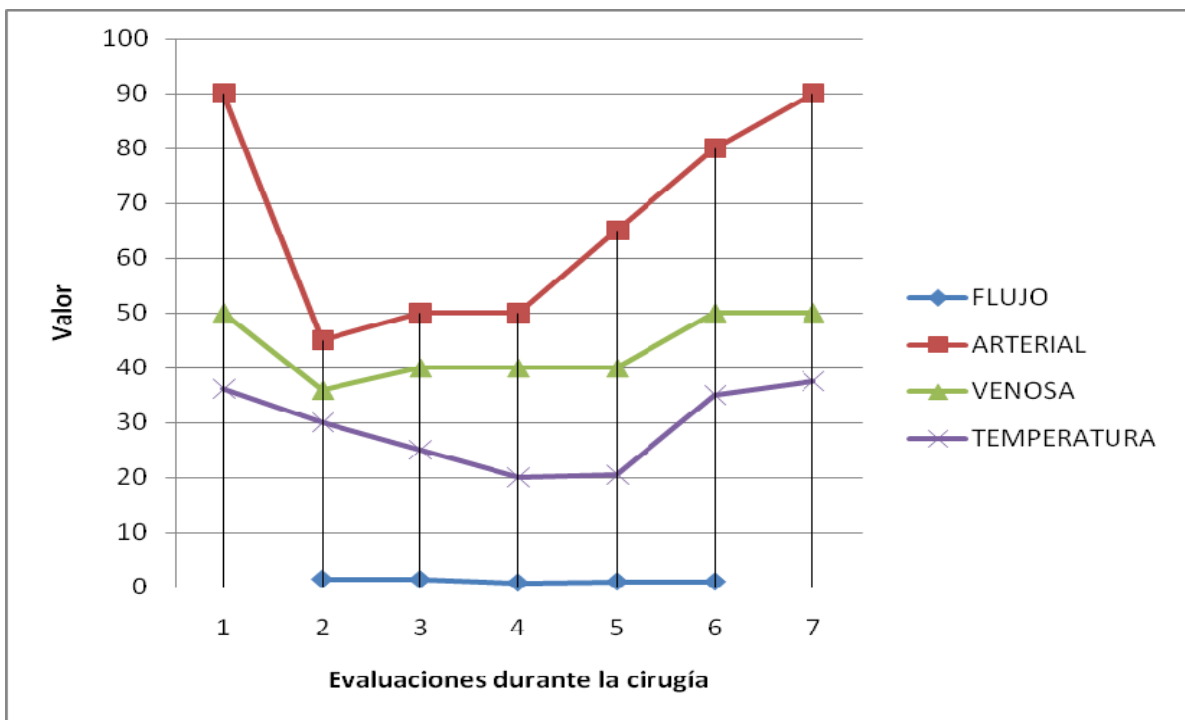
Grafica II. Distribución de la edad en la muestra



Grafica III. Distribución del hallazgo neurológico en la muestra



Grafica IV. Promedio de los valores clínicos durante la cirugía en la muestra.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Novoa Fernando S, . Infarto cerebral embolico de probable origen cardiaco. Revista Chilena de Pediatría. 1987; 58: 404-408.
2. E. Steve Roach, Meredith R. Golomb, Robert Adams, Jose Biller y cols. Management of Stroke in Infants and Children: A Scientific Statement From a Special Writing Group of the American Heart Association Stroke Council and the Council on Cardiovascular Disease in the Young. Stroke 2008; 39: 2644-2691.
3. Riggs, Jack E. Palacio Santiago y Hart. Robert G. Neurologic Manifestations of Systemic Disease. Neurologic clinics. Ed. Mc Graw Hill. 1ra. edición 2002. Pags. 233-245.
4. Trittenwein G., Nardi A. y cols. Early postoperative prediction of cerebral damage after pediatric cardiac surgery. Ann Thorac Surg. 2003 Aug; 76: 576-80.
5. Fernández-Gómez F.J., Hernández F. y cols. Farmacología de la neuroprotección en el ictus isquémico agudo. Rev Neurol 2008; 47: 253-260.
6. H. Paul Gabriel and Delores Danilowicz. Postoperative responses in "prepared" child after cardiac surgery. British Heart Journal, 1978; 40: 1046-1051.
7. D C Bellinger. Cardiac surgery and the brain: differences between adult and paediatric studies. Heart 2003; 89: 365-366.
8. Gabriel and Danilowicz Postoperative responses in 'prepared' child after cardiac surgery. Heart 1978;40:1046-1051.
9. Gruber y cols. Intra-arterial thrombolysis for the treatment of perioperative childhood cardioembolic stroke. Neurology 2000; 54:1684-1686.
10. Zabala Juan A. Complicaciones neurológicas de la cirugía cardíaca. Revista Española de Cardiología 2005; 58: 1003-1006.
11. Pérez-Vela José L., Ramos-González Ana. Complicaciones neurológicas en el postoperatorio inmediato de la cirugía cardíaca. Aportación de la resonancia magnética cerebral. Revista Española de Cardiología 2005; 58: 1014-1021.
12. Hayashida M., kin N., Tomioka T., Orii R., Sekiyama H., H. Usui, y cols. Cerebral ischaemia during cardiac surgery in children detected by combined monitoring of BIS and near-infrared spectroscopy. British Journal of Anaesthesia 2004; 92: 662-669.
13. Wang K. Min, Kyoung K. Park, Yong S. Kim, Heui C. Park, Jong Y. Kim, Sung P. Park y cols. Atherothrombotic Middle Cerebral Artery Territory Infarction: Topographic Diversity With Common Occurrence of Concomitant Small Cortical and Subcortical Infarcts. Stroke 2000; 31: 2055-2061.

