

11237



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
"DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

FACTORES DE RIESGO PARA FALLA RENAL AGUDA
EN PACIENTES PEDIÁTRICOS POSTOPERADOS DE
CORAZON

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO EN
LA ESPECIALIDAD DE :

PEDIATRIA MÉDICA

PRESENTA:

DR. JORGE ARTURO NUÑEZ HERNÁNDEZ

ASESORES:

DRA. MARIA DE LOURDES LIZALDE ISUNZA
DR. ARTURO FERNANDEZ CELORIO.
DR. ARTURO TORRES VARGAS.



MEXICO, D.F.

2005

0348468



Universidad Nacional
Autónoma de México




UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

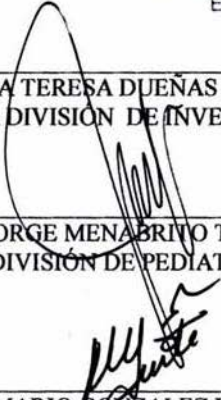
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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.


ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA


MEDICINA DE ALTA ESPECIALIDAD DR. GAUDENCIO GLEZ GARZA
C.M.N. LA RAZA
HITIT
DR. JOSE LUIS MATAMOROS TAPIA
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA
DE LA UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
"DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
E INVESTIGACIÓN


DRA. MARIA TERESA DUEÑAS GONZALEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN

DR. JORGE MENA BRITO TREJO
JEFE DE LA DIVISIÓN DE PEDIATRÍA MÉDICA


DR. MARIO GONZALEZ VITE
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA
MÉDICA


DRA. MARIA DE LOURDES LIZALDE ISUNZA
MÉDICO ADSCRITO A LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA
MAESTRIA EN CIENCIAS
INVESTIGADOR PRINCIPAL

DR. ARTURO TORRES VARGAS.
JEFE DEL SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA
INVESTIGADOR ASOCIADO

DR. ARTURO FERNANDEZ CELORIO
MÉDICO ESPECIALISTA EN TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA
MAESTRIA EN CIENCIAS
INVESTIGADOR ASOCIADO



AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por su amor infinito, por ser el gran médico y sobre todo por estar a mi lado en todo momento.

A mis Asesores

En Especial a la Doctora Lisalde y el Doctor Fernández por tenerme una gran paciencia y otorgarme su apoyo y conocimientos incondicionalmente

A Mis Profesores de la Especialidad

Por compartir sus conocimientos y experiencia durante estos años.

A Los Pacientes

Por la confianza que depositan en uno, en busca de un alivio otorgando algo muy preciado que es la sonrisa de un niño

A Araceli

Por ser una gran Esposa y darme su apoyo durante todo este tiempo.

A mis Padres

Por estimularme siempre a seguir a delante con su ejemplo.

A Alejandra y Aarón

Mis hermanos, con todo amor.

A Mi Tía Rosalía

Por ser una gran persona y ejemplo de Médico a Seguir.

A mis compañeros de Generación

Por otorgar su amistad y apoyo durante este tiempo que pudimos compartir.

INDICE

	Pagina
Resumen	1
Antecedentes	2
Justificación	6
Pregunta de Investigación	7
Hipótesis	8
Objetivos	9
Diseño y tipo de Estudio	10
Material y Métodos	11
Metodología	13
Análisis Estadístico	14
Consideraciones Éticas	15
Resultados	16
Discusión	17
Conclusiones	18
Bibliografía	19
Anexos	21
Graficas	25

RESUMEN

FACTORES DE RIESGO PARA FALLA RENAL AGUDA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS POSTOPERADOS DE CORAZON

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Dra. María de Lourdes Lizalde Isunza

ADSCRIPCION: UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA" DEL CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA".

MARCO TEORICO: La insuficiencia renal aguda como complicación en estado posquirúrgico de los pacientes sometidos a una intervención bajo circulación extracorpórea (CEC), se reporta con una frecuencia hasta del 40%. En pacientes adultos los factores de riesgo que participan en la disfunción renal postoperatoria incluyen: hipotensión arterial, el flujo no pulsátil de la bomba, la respuesta humoral compleja a la anestesia, la cirugía y la Circulación extracorpórea, además de la condición clínica prequirúrgica del paciente. En nuestro medio desconocemos la frecuencia de esta complicación y los factores de riesgo asociados.

OBJETIVOS: Determinar la frecuencia y factores de riesgo de falla renal en los pacientes pediátricos sometidos a tratamiento quirúrgico con bomba extracorpórea de su cardiopatía congénita.

TAMAÑO DE LA MUESTRA. $N = Z^2 \alpha (P(1-P)) / d^2$

z 99% p 0.5 frecuencia 15.6%

n= 83 pacientes

METODOS. Se estudiaron todos los pacientes menores de 16 años de edad que ingresaron a Terapia Intensiva con diagnóstico de cardiopatía congénita y sometidos a tratamiento quirúrgico con uso de bomba extracorpórea que aceptaron participar, registrando en hoja especial, pruebas de función renal y factores de riesgo potencial de falla renal aguda pre, trans y postoperatorios durante su estancia en La Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica.

ANALISIS ESTADISTICO. Riesgo relativo, regresión logística.

RESULTADOS: Se estudiaron 83 pacientes: 39 del sexo masculino (43%) y 44 del sexo femenino (57%). El tiempo de pinzamiento aórtico fue de 44 ± 37 minutos, y el tiempo de circulación extracorpórea de 74 ± 35 minutos. En 27 de los 83 pacientes estudiados se estableció el diagnóstico de insuficiencia renal aguda (IRA) postoperatoria, 9 de ellos requirieron manejo con diálisis peritoneal. El análisis univariado no mostró asociación entre los factores potenciales de riesgo preoperatorios y el desarrollo de IRA. La complejidad del procedimiento quirúrgico mostró una asociación significativa, RR 2.627 (1.524, 4.530).

De los factores de riesgo posquirúrgicos la hipotensión arterial, el tratamiento inotrópico y/o vasoconstrictor y la transfusión de hemoderivados se encontraron asociados ($p < 0.01$).

La mortalidad en los pacientes que cursaron con insuficiencia renal aguda fue de 40% (11 casos) comparada con el 3.5% (2 pacientes) en los otros casos con un RR 9.574 (2.290, 40.023).

CONCLUSIONES. En los pacientes estudiados la incidencia de insuficiencia renal aguda fue de 32%. No se encontró asociación entre factores potenciales de riesgo prequirúrgicos y el desarrollo de insuficiencia renal aguda. La mayor complejidad del procedimiento quirúrgico la presencia de hipotensión arterial sistémica, el uso de inotrópicos y vasopresores, y la transfusión de hemoderivados se asociaron al desarrollo de insuficiencia renal aguda. La insuficiencia renal aguda es causa de una elevada mortalidad en estos pacientes

ANTECEDENTES

La morfogénesis cardíaca es compleja, por lo que los defectos cardiovasculares congénitos representan un gran grupo de malformaciones observándose en varios pacientes más de un defecto. Así mismo las malformaciones cardíacas se han asociada con anomalías cromosómicas, las cuales varían de acuerdo a cada cardiopatía. La prevalencia de los defectos cardíacos se ha estimado de 7 a 9 por mil nacimientos vivos lo que corresponde a nivel mundial menos 1% de la población. (1,2)

Las cardiopatías congénitas se dividen en cianogenas y acianogenas siendo estas ultimas las frecuentes, diagnosticadas en un gran número hasta la infancia o niñez.

Por cada 1000 nacidos vivos, de 5 a 10 tienen una cardiopatía congénita,, por lo que en cada año nacen en México cerca de 5000 niños con alguna malformación congénita del corazón, la mitad de estos niños necesitan tratamiento quirúrgico durante el primer año de vida y muchos de ellos necesitan atención de urgencia en condiciones críticas. La corrección temprana ha creado nuevos desafíos en la ubicación de las unidades de cuidados intensivos y en el cuidado postoperatorio. (3)

Las cardiopatías congénitas van desde los defectos simples hasta los complejos, con múltiples defectos que determinan la complejidad y gravedad del cuadro clínico. Los defectos de las cardiopatías congénitas pueden abarcar estructuras intracardiacas y extracardiacas, y en ocasiones ambas. Las malformaciones de otros órganos se asocian en un 25% de los casos. (4,5)

El inicio del estudio de las cardiopatías congénitas fue el de la anatomía, haciéndose más precisa la clínica al analizar las manifestaciones clínicas que se presentan en cada tipo de cardiopatía. (6)

El estudiar a las cardiopatías congénitas de una manera secuencial, sobre la base de las conexiones entre los diferentes componentes del sistema (vasos, aurículas, ventrículos) permitió reconocer entre la lesión principal y las asociadas clasificando a las cardiopatías congénitas para un abordaje más sencillo, sobre la base de un mecanismo fisiopatológico responsable de sus manifestaciones clínicas. Sobre esta base anatomo funcional, es que se lleva a cabo el tratamiento quirúrgico de las diferentes cardiopatías. (7)

Una vez que el diagnóstico se ha obtenido, sigue el tratamiento quirúrgico oportuno, con la técnica más adecuada. La cirugía actualmente puede ser paliativa, fisiológica, anatómica y el trasplante cardíaco. La paliativa se refiere al dar un tratamiento momentáneo que mejore las condiciones clínicas del paciente (ejemplo: fistula sistémica pulmonar en cardiopatía con flujo pulmonar disminuido).

La cirugía fisiológica esta indicada en cardiopatías graves en las cuales hay hipoplasia o ausencia de una cavidad ventricular y esta encaminada a separar las dos circulaciones y asegurar un flujo al ventrículo izquierdo sin obstrucciones y mediante una fistula aportar flujo a la vasculatura pulmonar (cirugía de Fontan). La corrección anatómica es aquella que deja a los dos ventrículos sin obstrucción con una saturación periférica y una perfusión pulmonar dentro de límites normales. (Desde una comunicación interauricular con coartación hasta tronco común). El trasplante cardiaco se utiliza en edades tempranas y aún enfrenta problemas éticos, médicos e inmunológicos que deben de ser resueltos. (8)

La posibilidad de poder detener el latido cardiaco y mantener la circulación así como la oxigenación periférica al margen del corazón, mediante una bomba con un sistema de oxigenación extracorpórea, en la década de los 50, abrió el camino de la cirugía cardiaca actual. Antes del desarrollo de las técnicas de circulación extracorpórea (CEC) solo se realizaban intervenciones a "cielo cerrado" como comisurotomías mitrales e incluso revascularizaciones miocárdicas con considerables limitaciones al estar el corazón latiendo

Durante el año 2002 se realizaron 1402 procedimientos quirúrgicos en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, 287 correspondieron a cardiopatías congénitas y el 63% (182) correspondió a cardiopatías complejas. (5)

El momento quirúrgico en el tratamiento de las cardiopatías congénitas inicio con el cierre del conducto arterioso en 1938 realizado por el Dr. Robert Gross, seguido del tratamiento quirúrgico de la coartación de aorta por el Dr. Clarence Crawford en 1944.

El año 1944 se cambio la historia natural de la enfermedad en las cardiopatías de flujo pulmonar disminuido, al sugerir conectar la arteria subclavia a la rama pulmonar ipsilateral, denominada fistula de Blalock Taussing. Hasta este momento la cirugía cardiaca era extracardiaca, por lo que los estudios se encaminaron a poder corregir los defectos intracardiacos, lográndose con la circulación extracorpórea, de esta forma cada defecto intra cardiaco fue corregido uno a uno, al inicio con una sobrevida del 20% la cual fue mejorando con el tiempo hasta llegar a una sobrevida del 90%. (8,9)

Actualmente los aspectos técnicos para la corrección de las cardiopatías congénitas en menores de 6 meses han evolucionado, lo que permite hacer cirugías correctivas en menores de 2.5 Kg. La mortalidad en el Instituto Nacional de Cardiología con tratamiento quirúrgico es del 9.4%. (5)

La insuficiencia renal aguda se considera como complicación en estado posquirúrgico de los pacientes sometidos a una intervención quirúrgica bajo CEC. A pesar de que exista un discreto compromiso renal debido a cierto grado de disfunción cardiaca, es raro el fracaso renal severo y aun menor la necesidad de tener que recurrir a técnicas de depuración extrarrenal.

Los factores que participan en la disfunción renal postoperatoria abarcan la hipotensión durante la CEC, el flujo no pulsátil, la respuesta humoral compleja a la anestesia, la cirugía y la CEC (factor natriurético auricular, hormona antidiurética, etc.), la vasoconstricción natriurética y las microembolias, sin olvidar la situación clínica prequirúrgica del paciente y la enfermedad tromboembólica. (10, 11,12)

En estados unidos se realizan aproximadamente 600 000 bypass, refiriéndose presentar incremento de los niveles de creatinina del 10 al 20%, observándose una morbilidad, mortalidad e incremento en la necesidad de hemotransfusiones, de acuerdo a estudio de Anderson y col., la presencia de falla renal se puede considerar como un riesgo independiente para la mortalidad posquirúrgica. (13, 14,15)

De todos estos factores de riesgo, la insuficiencia renal aguda es una complicación diagnosticada en pacientes que son sometidos a cirugía cardíaca, la cuál se encuentra asociada en forma importante a dos factores: la isquemia y reducida función renal, otros factores de riesgo para la falla renal son la edad, diabetes, antecedente de enfermedad renal. (16)

La disfunción renal refleja el uso de recursos significativos dado que incrementa el índice de mortalidad, estancia en unidades de cuidados intensivos y estancia hospitalaria, los pacientes con cardiopatía congénita que son sometidos a una intervención quirúrgica sufren un deterioro de la función renal cercano a un 40% de los pacientes con mayor complejidad en el manejo, requiriendo el uso de diálisis en 1% a 7% lo que incrementa la mortalidad en estos pacientes de un 60% a 80% (17).

Ryckwaert y col. Observaron en 591 pacientes operados de corazón incremento de la creatinina sérica >20% durante los 3 días posquirúrgicos en un 15.6%, requiriendo de diálisis un 8.7% de estos, es decir 1.4% de los pacientes estudiados, asociándose con daño hematológico 23.9%, cardíaco 23.4%, pulmonar 19.6% y neurológico en un 7.6% la mortalidad se presentó en un 2.75 de todos los pacientes y en un 12% de los pacientes con daño renal. (18)

En la Clínica de la beneficencia Portuguesa en Sao Paulo, los pacientes postoperados de corazón se asocian a falla renal aguda en menores de 24 meses, donde se observa un incremento en la mortalidad de pacientes con falla renal aguda y oliguria, estos pacientes se asocian a hipervolemia y desordenes electrolíticos que causan una morbilidad significativa y que puede reflejarse en un incremento de la mortalidad. Se estima que la mortalidad se incrementa hasta un 60 a 80% de los pacientes que ameritan diálisis dada la presencia de insuficiencia renal aguda (), siendo considerada esta como la disminución abrupta de la filtración glomerular, secundaria a isquemia o daño toxico renal. (19)

La insuficiencia renal aguda es una entidad que se detecta con mayor frecuencia en unidades de cuidados intensivos por lo que ha sido necesario el mejor conocimiento de la patogénesis, tratamiento, así como la determinación de la función renal. (20,21)

El estudio de la función renal incluyéndose en este término la filtración glomerular ha sido de gran ayuda para la detección de una alteración renal siendo el método de referencia la depuración de inulina, en procesos de laboratorio no siendo útil en la rutina clínica. Actualmente se ha buscado nuevas técnicas siendo la mas aceptada la depuración de creatinina ajustada a la superficie corporal del paciente, sin embargo en ocasiones no es posible la realización de esta prueba sobre todo en paciente pediátrico considerándose como una estimación muy aproximada de la depuración de creatinina la obtenida por la formula de Schwartz la cual toma en cuenta la creatinina sérica, talla y una factor de distribución (K) la cual presenta variación con la edad cronológica. (22, 23,24)

En la actualidad se refieren pocos estudios en pacientes pediátricos con cardiopatía congénita que son intervenidos quirúrgicamente y que presentan daño renal posterior, reflejándose en una disminución de la filtración glomerular y por consiguiente incremento de la creatinina sérica, oliguria, desordenes electrolíticos e hipervolemia, teniendo condicionando un incremento de la mortalidad.

Justificación

En el paciente operado de corazón bajo circulación extracorpórea, el desarrollo de falla renal aguda constituye un evento adverso asociado con una alta mortalidad y estancia hospitalaria prolongada.

A pesar de los avances en las técnicas quirúrgicas y el manejo intensivo la incidencia de esta complicación se reporta de 10 a 40%

Esta complicación es de origen multifactorial, reportándose factores de riesgo pre, trans y postoperatorios. En adultos se ha identificado la disminución de la perfusión renal por disfunción miocárdica e hipotensión arterial como el principal causal.

Identificar los factores de riesgo asociados a Insuficiencia Renal Aguda en el paciente pediátrico operado de corazón bajo Circulación extracorpórea permitirá establecer medidas de prevención y/o manejo oportuno de la complicación,

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

EN LA UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD “DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA” DEL CENTRO MEDICO NACIONAL “LA RAZA”.

¿Cuáles son los factores de riesgo para falla renal aguda en los pacientes pediátricos con cardiopatía congénita sometidos a tratamiento quirúrgico con bomba extracorpórea?

¿Cuál es la frecuencia de falla renal aguda en pacientes postoperados de corazón con uso de bomba extracorpórea?

HIPÓTESIS

EN LA UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD “DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA” DEL CENTRO MEDICO NACIONAL “LA RAZA”. :

Los factores de riesgo para falla renal aguda en pacientes pediátricos con cardiopatía congénita sometidos a tratamiento quirúrgico con bomba extracorpórea son preoperatorios, intra operatorios y pos operatorios.

La frecuencia de falla renal aguda en pacientes postoperados de corazón que ingresan a bomba extracorpórea es del 15.6%. (Ryckwaert y cols)

OBJETIVOS

1. Determinar los factores de riesgo para falla renal en pacientes pediátricos con cardiopatía congénita sometidos a tratamiento quirúrgico con bomba extracorpórea en la unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza”.
2. Determinar la frecuencia de falla renal en los pacientes pediátricos sometidos a tratamiento quirúrgico con bomba extracorpórea de su cardiopatía congénita en la unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza”.

DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO CLINICO

ESTUDIO DE COHORTE

OBSERVACIONAL, DESCRIPTIVO, LONGITUDINAL, PROSPECTIVO.

MATERIAL Y METODOS

Universo de trabajo: Se estudiaron 83 pacientes menores de 15 años de edad, que ingresaron al Servicio de Terapia Intensiva Pediátrica del Centro Médico Nacional “La Raza” provenientes de quirófano con el diagnóstico de pos operado de corazón y/o grandes vasos. El muestreo se realizó de forma consecutiva en los pacientes que reunieron los criterios de selección que se describen en el siguiente apartado.

El tamaño de la muestra se calculó de acuerdo a la frecuencia de insuficiencia renal observada en pacientes postoperados de corazón por Ryckwaert y cols del 15.6%, siendo esta una población similar a la que se estudio, dando una z del 99% de confianza y como no se conoce la proporción de nuestra población se maneja una proporción de 0.5 mediante la fórmula $n = Z^2_{\alpha/2} [P (P-1)] / d^2_{(26)}$

$Z^2_{\alpha/2} = 2.576$ (99% confianza).

$P = 0.5$ (proporción desconocida en nuestra población).

$d = 15.6$ (frecuencia observada por Ryckwaert y cols).

$$n = (2.576)^2 [0.5(0.5-1)] / (.156)^2$$

$$n = 6.635 [0.25] / 0.0243$$

$$n = 1.658 / 0.0243$$

$n = 69 + 20\%$ de posibles pérdidas hacen un total de 83 pacientes.

Las variables a estudiar se dividieron en prequirúrgicas, transquirúrgicas y posquirúrgicas, tomándose en cuenta como variables demográficas la edad, sexo y estado nutricional estimándose este último de acuerdo a las percentiles de peso y talla de los pacientes documentada en el expediente clínico. (Valorándose presencia de desnutrición, obesidad o dentro de la normalidad).

La falla renal se considero como la alteración de la función renal, con disminución de la misma a la realización de la cirugía cardiaca (18) valorando esta de acuerdo a niveles de creatinina sérica de preoperatorios, y post operatorios estimándose el filtrado glomerular mediante la formula de Schwartz. (23)

Dentro de las variables prequirúrgicas se tomo en cuenta las variables demográficas, ausencia o no de enfermedad asociada, hipertensión pulmonar documentada en el ecocardiograma y/o cateterismo previo a la cirugía cardiaca mediante circulación extracorpórea, así como función ventricular izquierda, arritmia en electrocardiograma, y tratamiento prequirúrgico (diurético, inhibidor de la ECA, digoxina, beta bloqueador), dentro de los estudios de laboratorio se estudio biometría hemática completa, Química sanguínea (glucosa, Creatinina serica, Urea) y Electrolitos sericos.

La Complejidad del procedimiento quirúrgico se definió como el grado de dificultad para la realización de la corrección o tratamiento quirúrgico y se baso en la clasificación a la calificación de Gallivan.⁽²⁷⁾(ANEXO III)

En las variables transquirúrgicas, se tomo en cuenta el tiempo de cirugía, anestesia, pinzamiento aórtico, exposición a circulación extracorpórea, balance hídrico, medicamentos y presencia o no de complicaciones durante el procedimiento.

Por ultimo en las variables post quirúrgicas se considero, el tiempo de estancia, tiempo de intubación, tratamiento posquirúrgico (diurético, inhibidor de la ECA, digoxina, beta bloqueador), uso de aminas o vasopresores, química sanguínea, tratamiento transfusional, alteración de la presión arterial, uso de diálisis peritoneal y la mortalidad.

CRITERIOS DE INCLUSION:

Pacientes menores de 16 años de edad.

Sexo femenino y masculino.

Diagnóstico de cardiopatía congénita y sometido a tratamiento quirúrgico con uso de bomba extracorpórea.

Que aceptaron participar mediante la firma de consentimiento informado.

CRITERIOS DE NO INCLUSION:

Tratamiento quirúrgico previo de la cardiopatía congénita.

Insuficiencia renal previa a la cirugía.

CRITERIOS DE ELIMINACION:

No se complete la hoja de recolección de datos.

METODOLOGIA

Selección

Se captaron a todos los pacientes menores de 16 años de edad que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos provenientes de quirófano con el diagnóstico de tratamiento quirúrgico de su cardiopatía congénita con uso de bomba extracorpórea. Una vez ingresado el paciente se solicitó autorización por escrito del familiar directo para obtener la información del paciente, explicando en la hoja de consentimiento informado el título del proyecto, objetivo, ventajas, desventajas, ingreso voluntario y libertad de abandonar el estudio si así lo requiere.

Una vez que aceptó el familiar responsable de participar en el estudio se ingresó, e interrogo al cirujano de cardiotorax y anestesiólogo la presencia de los factores de riesgo intra operatorios posibles, registrando estos en la hoja de recolección de datos. Al completar el registro de todos los posibles factores de riesgo para mortalidad, se busco en el expediente todos los factores de riesgo preoperatorios que se comentan en el apartado de variables, se registro con el mismo nombre y número con el que se registra en el expediente previamente así como dato faltante en caso de no existir en el expediente.

Todos los datos se registraron en forma inmediata al ingresar el paciente en la hoja de recolección de datos, esta hoja se lleno por el investigador asociado en el turno en el que llega el paciente y se mantuvo en todo momento la privacidad del paciente, utilizando la información solo para la realización del estudio.

Posterior al ingreso en la unidad de cuidados intensivos pediátricos se registro durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos la aparición de factores de riesgo pos operatorios registrándose diariamente por los investigadores participantes en cada turno.

Seguimiento.

Las hojas de recolección de datos fueron llenadas por los investigadores asociados en cada turno, registrándose los datos desde su llegada y continuando el registro de los factores de riesgo las 24hrs del día durante la estancia del paciente en la unidad de cuidados intensivos pediátricos hasta su egreso.

Culminación.

El registro de las complicaciones postoperatorias se realizo hasta que el paciente egreso de la unidad de cuidados intensivos por defunción o por mejoría, una vez que egreso el paciente se dio finalizado el seguimiento del paciente.

ANALISIS ESTADÍSTICO

Estadística descriptiva:

Se realizaron medidas de Tendencia central y dispersión.

Estadística inferencial:

Se calculo la tasa de mortalidad y la asociación entre el factor de riesgo y la mortalidad por riesgo relativo.

Análisis univariado

Análisis de regresión logística

CONSIDERACIONES ETICAS

El estudio fue sometido a evaluación por el Comité de Investigación del Hospital General del Centro Médico nacional "La Raza". La propuesta y el plan de su ejecución se apegaron a la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en materia de Investigación para la Salud y Normas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

No se violó ningún principio básico para la investigación en seres humanos, establecidos por la declaración de la Asamblea Mundial del Tratado de Helsinki, Finlandia, ni sus revisiones.

La autorización por parte del padre o tutor fue incluida en el estudio y se solicitó por escrito, con lenguaje entendible a los pacientes y familiares indicando el objetivo, los posibles beneficios y riesgos del mismo, así como la libertad de salir del estudio si lo desean, sin perjuicio de su atención médica.

El riesgo del estudio es mínimo de acuerdo a la Ley General de Salud en materia de investigación.

RESULTADOS

Se estudiaron 83 pacientes que ingresaron a la terapia Intensiva Pediátrica postoperados de corazón con circulación extracorpórea, 39 del sexo masculino (43%) y 44 del sexo femenino (57%). Con rango de edad de 26 días a 15 años 11 meses, incluyendo únicamente 2 neonatos.

Los procedimientos quirúrgicos realizados en estos pacientes de acuerdo al grado de complejidad correspondieron en 42 casos a la categoría 1, en 16 a la categoría 2, en 9 a la categoría 3 y en 15 a la categoría 4 (gráfica 1).

El tiempo de pinzamiento aórtico fue de 44 ± 37 minutos, y el tiempo de circulación extracorpórea de 74 ± 35 minutos.

En 27 de los 83 pacientes estudiados se estableció el diagnóstico de insuficiencia renal aguda (IRA) postoperatoria, 9 de ellos requirieron manejo con diálisis peritoneal (gráfica 2).

El análisis univariado no mostró asociación entre los factores potenciales de riesgo preoperatorios y el desarrollo de IRA.

Entre los factores de riesgo quirúrgicos la complejidad del procedimiento mostró una asociación significativa $\chi^2 = 7.685$ $p < 0.05$. (gráfica 3).

10 de los casos con IRA correspondieron a la categoría 4 de complejidad quirúrgica, RR 2.627 (1.524, 4.530).

De los factores de riesgo posquirúrgicos la hipotensión arterial mostró asociación significativa $\chi^2 = 11.712$ $p < 0.01$.

11 de los 15 pacientes que cursaron con hipotensión arterial desarrollaron IRA con un riesgo relativo de 5.704 (2, 16.270).

El tratamiento inotrópico y/o vasoconstrictor también mostró asociación $\chi^2 = 15.167$ $p < 0.01$. De los 32 pacientes tratados 19 desarrollaron IRA con un RR de 3.78 (1.884, 7.606).

La asociación entre IRA y transfusión de hemoderivados fue significativa $\chi^2 = 8.325$ $p < 0.01$

De los 17 pacientes que requirieron hemoderivados 11 cursaron con IRA, con RR 2.669 (1.536, 4.637).

El análisis de regresión logística incluyendo factores pre, trans y postoperatorios mostró que la complejidad del procedimiento quirúrgico, el uso de inotrópicos y vasoconstrictores, y la administración de sangre y sus derivados se asocian independientemente con la falla renal aguda.

La mortalidad en los pacientes que cursaron con insuficiencia renal aguda fue de 40% (11 casos) comparada con el 3.5% (2 pacientes) en los otros casos con un RR 9.574 (2.290, 40.023).

DISCUSIÓN

En los pacientes estudiados la incidencia de Insuficiencia renal aguda, diagnosticada con base a la disminución de la depuración de creatinina de acuerdo a la edad y valor basal, es de 32%, similar a la reportada en la literatura mundial (16).

El uso de diálisis peritoneal como tratamiento de la falla renal aguda se reporta entre 1.4% de acuerdo a Rychwaert y col. (18) hasta 73% en el estudio de Romão y col. (19), en nuestro estudio se utilizó en 10.8%.

Esta complicación es causa de una elevada mortalidad (16 – 19) como lo muestran nuestros resultados, por lo cual es importante identificar los factores de riesgo asociados con el objeto de implementar estrategias de prevención y/o control.

Diversas investigaciones realizadas en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca identifican como factores potenciales de daño renal agudo a la edad avanzada, el cursar con diabetes mellitas e hipertensión arterial, un riesgo anestésico ASA>3, el uso de agentes de radiocontraste en las primeras 48 horas (16,19).

En la literatura mundial, la información en pacientes pediátricos es muy limitada, siendo la serie más amplia de casos la estudiada por Brown (7) en busca de factores de riesgo de estancia hospitalaria prolongada. Quien identifica como factores independientes a la mayor complejidad quirúrgica, mayor duración de derivación cardiopulmonar y tiempo de isquemia, el paro circulatorio además de complicaciones postoperatorias como insuficiencia renal aguda y sepsis.

De los factores de riesgo potencial de insuficiencia renal aguda en los pacientes que nosotros estudiamos, ninguno de los prequirúrgicos mostró una asociación significativa.

En cambio la mayor complejidad quirúrgica sí demostró ser un factor de riesgo hecho que coincide con lo reportado por Brown (7).

También encontramos una asociación positiva con el desarrollo de hipotensión arterial y la necesidad de manejo con inotrópicos y vasoconstrictores, situación explicable por la repercusión de estos factores sobre el funcionamiento renal.

Identificar la presencia de estos factores potenciales de riesgo de insuficiencia renal aguda al ingreso y durante la estancia hospitalaria en terapia Intensiva del paciente pediátrico operado de corazón con circulación extracorpórea, contribuirá a orientar el manejo específico.

CONCLUSIONES

En los pacientes pediátricos estudiados sometidos a cirugía cardiaca bajo circulación extracorpórea:

La incidencia de insuficiencia renal aguda fue de 32%.

No se encontró asociación entre factores potenciales de riesgo prequirúrgicos y el desarrollo de insuficiencia renal aguda.

La mayor complejidad del procedimiento quirúrgico es un factor de riesgo transoperatorio para falla renal aguda.

De los factores postoperatorios la presencia de hipotensión arterial sistémica, el uso de inotrópicos y vasopresores, y la transfusión de hemoderivados se asociaron al desarrollo de insuficiencia renal aguda.

La insuficiencia renal aguda es causa de una elevada mortalidad en estos pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ramírez SM, Calderón J. Cirugía de las cardiopatías congénitas complejas 2003;S128-S132.
2. Pradat P, Francannet C. The Epidemiology of cardiovascular Defects. *Pediatric Cardiology* 2003; 24 : 195-235
3. Buendía A, Vázquez J y cols. Anomalías del aparato urinario asociadas a cardiopatías congénitas. *Arch Inst Cardiol Mex* 1987;57:207-11.
4. Buendía A, Atuf F, Calderón J, Zabat O. *Cardiología Pediátrica Programa de actualización continua para el cardiólogo* ED. Intersistemás SA de CV. 1999: 7-13.
5. Buendía A, Gloss G. *Arch Inst Cardiol Mex*.2003; 73(Suppl 1):S21-S25.
6. Watdhausen JA. The early history of congenital heart surgery: closed heart operations. *Ann Thorac Surg* 1997;64:1533-9.
7. Brown K, Ridout DA, Goldman AO, et al. Risk factors for long intensive care unit stay after cardiopulmonary bypass in children. *Critical Care Med* 2003;31:28-33.
8. Dupuis JY, Wang F, Nathan H et al. The cardiac anesthesia risk evaluation score: clinically useful predictor of mortality and morbidity after cardiac surgery. *Anesthesiology* 2001;94:194-204.
9. Higgins TL, Estafanous FG, Loop FD, et al. ICU admission score for predicting morbidity and mortality risk after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1997;64:1050-58.
10. Tuman KL, McCarthy RI, March RI, et al. Morbidity and duration of ICU stay after cardiac surgery: a model for preoperative risk assessment. *Chest* 1992;102:36-44.
11. Lazar HL, Fitzgerald C, Gross S, et al. Determinants of length of stay after coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 1995;92:1120-4.
12. Hammermeister KE, Burchfiel C, Johnson R, Grover FL. Identification of patients at great risk for developing major complications at cardiac surgery. *Circulation* 1990;82:IV380-9.
13. Simmons P., Anderson R., Increased serum creatinine: A marker for adverse outcome before and after cardiac surgery. *Critical Care Medicine*; 2002 : 30(7) 1664-1665.
14. Randall M., Tam K., Acute Renal Failure complicating Pediatric Cardiac Surgery : A comparison of Survivors and Nonsurvivors following acute peritoneal dialysis. *Pediatric Cardiology* 1992; 13: 208-213.
15. Anderson R., O' Brien M., Renal failure predisposes patients to adverse outcome after coronary artery bypass surgery. *Kidney Int.* 1999; 53(3): 1057-1062.
16. Provenchere S., Plantefevé G., Renal Dysfunction after cardiac surgery with normothermic cardiopulmonary bypass; Incidence, Risk Factors, and Effect on Clinical Outcome. *Anesth Analg* 2003; 96: 1258-1264.
17. Tuttle K., Worrall N., Predictors of ARF after cardiac surgical procedures. *Am J Kidney Dis* 2003 ; 41(1):
18. Ryckwaert F., Boccara G., Incidence, risk factors, and prognosis of moderate increase in plasma creatinine early after cardiac surgery. *Critical Care Med*.2002; 30(7): 1495-1498.
19. Romão J., Fuzissima M., Outcome of Acute Renal Failure Associated with Cardiac Surgery in Infants. *Arq Bras Cardiol.* 2000; 75(4): 318-321.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

20. Schrier R., Wang. Acute Renal failure: Definitions, Diagnosis, pathogenesis, and therapy. *J Clin Invest*, 2004 ; 114: 5-14
21. Nissenson et cols, Acute Renal failure: definition and pathogenesis. *Kidney Int Suppl* 1998 ; 53 S-7 S-10
22. Wang F., Dupuis J., An Analysis of the Association between preoperative Renal Dysfunction and Outcome in cardiac Surgery: Estimated Creatinine Clearance or Plasma Creatinine Levels as measures of Renal Function. *Chest* 2003 ; 124(5): 1852-1862
23. Schwartz GJ, Haycock GB A simple Estimate of Glomerular Filtration rate in Children derived from body length and plasma creatine. *Pediatrics* 1976; 58(2): 259-263.
24. Leger F., Bouissou F., Estimation of glomerular Filtration rate in children. *Pediatr Nephrol* 2002 ; 17: 903-907
25. Falker B., et cols. Definition of Blood Pressure. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation and treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. 2005: 4
26. Lemeshow S. Hosmer DW. FLAR J. Adequacy of sample size in Health Studies. ED. World Health Organization. Ed. 1^a.
27. Gallivan S, Davis K, Stark J: Early identification of divergent performance in congenital cardiac surgery. *Eur J Cardiol Surg*.

ANEXO I HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

FACTORES PREQUIRÚRGICOS						
NOMBRE				Edad		Sexo
Afiliación				Peso		Talla
Edo. Nutricional	Normal		Desnutrición		Obesidad	
Neonato	SI	NO	Enfermedad asociada		SI	NO
DX PRE QUIRURGICO						
Hipertensión pulmonar	SI	NO	LEVE	MODERADA	SEVERA	
Hipertensión sistémica	SI	NO	LEVE	MODERADA	SEVERA	
TRATAMIENTO PREVIO						
Diurético	SI	NO	Beta bloqueador		SI	NO
Inhibidor de ECA	SI	NO	Calcio antagonista		SI	NO
Digoxina	SI	NO	Nitratos		SI	NO
LABORATORIO						
Creatinina sérica	Sodio serico		Potasio serico		Urea sérica	
GABINETE						
FEVI	Arritmias en EKG		SI	NO		
Cateterismo cardíaco	SI	NO	FECHA:			

FACTORES TRANSQUIRÚRGICOS						
Duración cirugía				Tiempo de pinzamiento aórtico: min.		
DCP minutos				Balance hídrico		
Transfusión	SI	NO	Paquete Globular	Plasma	Plaquetas	otro
Complicación qx	SI	NO	Respiratoria	Cardiaca	Arritmias	
Hemorragia	SI	NO		minutos		
Paro Cardíaco	SI	NO		duración		
Aminas	SI	NO	Dopamina	dobutamina	otro	
Vasopresor.	SI	NO				
T. Anestesia	Minutos		Anestesia 1	Anestesia 2	Anestesia 3	
Complejidad quirúrgica		I	II	III	IV	V VI

FACTORES POSTQUIRÚRGICOS									
LABORATORIO									
Creatinina sérica	Sodio serico		Potasio serico			Urea serica			
Depuración Creatinina					Relación BUN/Creat.				
TRATAMIENTO									
Diurético	SI	NO	Beta bloqueador	SI	NO				
Inhibidor de ECA	SI	NO	Calcio antagonista	SI	NO	PRESION ARTERIAL			
Digoxina	SI	NO	Nitratos	SI	NO	mmHg			
Transfusión postqx	SI	NO	Paquete Globular	Plasma		CP	OTRO		
Diálisis	SI	NO	tiempo	Otro tratamiento					
Defunción	SI	NO	Causa:						

ANEXO II HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CLINICA PARA
MENORES DE EDAD.

HOSPITAL GENERAL CENTRO MEDICO "LA RAZA".

FECHA: _____

Por medio del presente autorizo que mi (parentesco) _____.

Nombre: _____.

Participe en el proyecto de investigación titulado "**FACTORES DE RIESGO PARA FALLA RENAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS POSOPERADOS DE CORAZON**"

Registrado ante el Comité Local de Investigación con el número _____.

El objetivo de éste estudio es determinar los factores de riesgo para falla de la función renal en niños pos operados de corazón y detectar las causas que ocasionan esta falla del riñón.

Se me ha explicado que la participación de mí (parentesco) _____ es voluntaria y consistirá en recolectar información del expediente clínico y de su evolución por el médico investigador en cada turno, para identificar los factores que se asocian a falla de la función renal en los pacientes operados del corazón. Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes y molestias al participar en el estudio.

-No existe ningún riesgo, ni inconvenientes ni molestias al tomar información del expediente clínico.

No hay un beneficio directo al paciente por participar en el estudio. Los resultados obtenidos con su participación en esta investigación pueden ayudar a otros pacientes en el futuro, en identificar factores de riesgo para la falla del riñón.

El investigador se compromete a dar información oportuna sobre cualquier tratamiento alternativo que pudiera ayudar a su paciente, así como responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con su tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirar a mí representado (a) del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibe del Instituto.

El investigador principal me ha dado seguridad de que no se identificará a mí representado (a) en las presentaciones o publicaciones del estudio y que los resultados serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esto pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a la permanencia de mí representado (a) en el mismo.

Nombre y firma del representante legal

Nombre y firma del investigador principal

Dra. Ma de Lourdes Lizalde Isunza.

Tel: 57-82-10-88 Ext. 23489

Testigo

Testigo

Testigo

ANEXO III

Clasificación quirúrgica por complejidad del procedimiento.

Categoría 1

Defectos septales atriales, conducto arterioso permeable, foramen oval permeable.

Categoría 2

Valvulotomía aortica, septectomía atrial, ventana aortopulmonar, fistula AV, defectos AV parciales, Blalock - Taussing, Glenn, coartectomía, atrio común, aneurisma arteria coronaria, fistula arteria coronaria, bandaje de la arteria pulmonar, drenaje anómalo parcial de venas pulmonares, embolectomía pulmonar, marcapaso, pericardiectomía, seno venoso, fistulas, ventrículo único.

Categoría 3

Retorno Anómalo venoso, reparación arco aórtico, reparación válvula aortica, Septectomía Blalock – Hanlon , fistula central, Bypass de coartación , fistula arterio-pulmonar – ventrículo izquierdo y arteria pulmonar – ventrículo derecho, bypass de arterias coronarias, doble vía de salida de ventrículo izquierdo, doble vía de salida de ventrículo derecho, Fallot transanular, balón intraortico, estenosis de la válvula mitral, estenosis en la bifurcación de la arteria pulmonar, incompetencia válvula mitral, anulo plastia válvula mitral, Fístula auriculo ventricular pulmonar, reemplazo de válvula pulmonar, atresia pulmonar mas reparación defecto septal, Síndrome de cimitarra, aneurisma seno valsava, estenosis aortica supraavalvular, reparación válvula tricúspide, reemplazo de la válvula tricúspide, anuloplastia de válvula tricúspide unifocalización, defecto septal auriculoventricular, elongamiento defecto septal Waterston, arterioplastia pulmonar.

Categoría 4

Anomalías de la arteria coronaria izquierda desde la arteria pulmonar, aneurisma aórtico, conexión atrio – pulmonar, reemplazo aórtico, reemplazo aorta descendente túnel ventricular aórtico, defecto auriculoventricular septal completo, tumor cardiaco, reemplazo fistula, reemplazo transposición de grandes arterias, trasplante cardiaco, trasplante cardiaco y pulmonar, trasplante pulmonar, conducto aórtico – ventrículo izquierdo, reemplazo de la válvula mitral, aneurisma miocárdico, aneurisma arteria pulmonar, estenosis vena pulmonar, síndrome de ausencia válvula pulmonar asistencia cardiaca Rastelli, aneurisma ventrículo derecho, drenaje anómalo de venas pulmonares, conexión cavo pulmonar total con túnel lateral, conexión cavo pulmonar total conducto externo, otras conexiones cavo pulmonares totales, reparación de Ebstein, reparación de tronco.

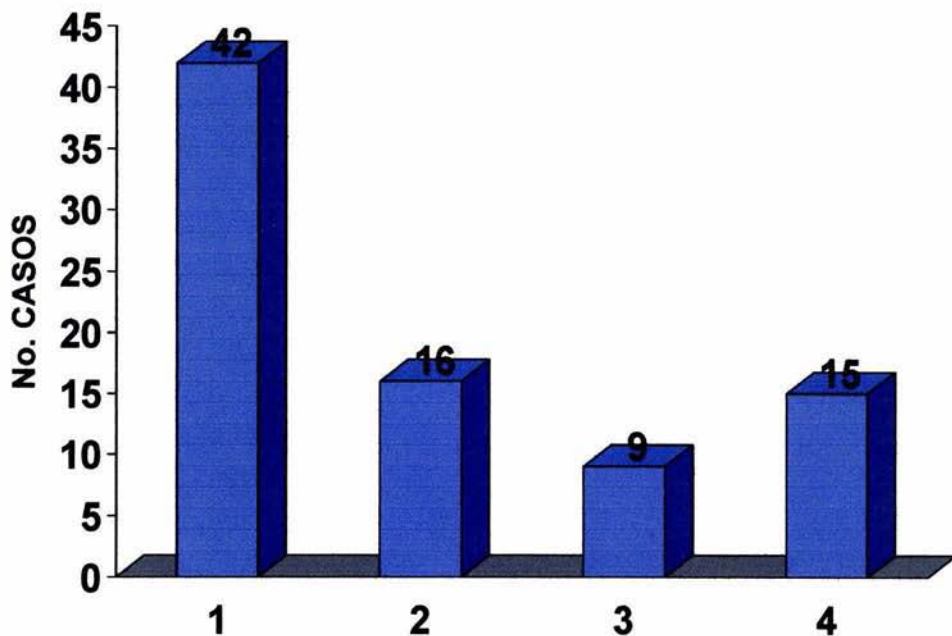
Categoría 5

Bentall, Damus-Kaye-Stansel, Konno, Arteria Pulmonar mas defectos septal ventricular derecho más colaterales aortopulmonares mayores, Ross, Tabicación, Switch más defecto septal ventricular.

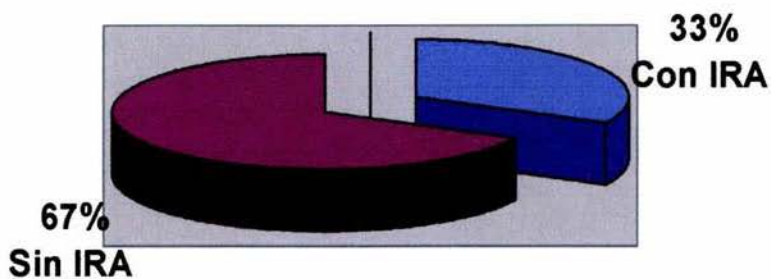
Categoría 6

Norwood I, doble switch

**Gráfica 1. DISTRIBUCION DE PACIENTES
POR CATEGORIA DE COMPLEJIDAD
QUIRURGICA**

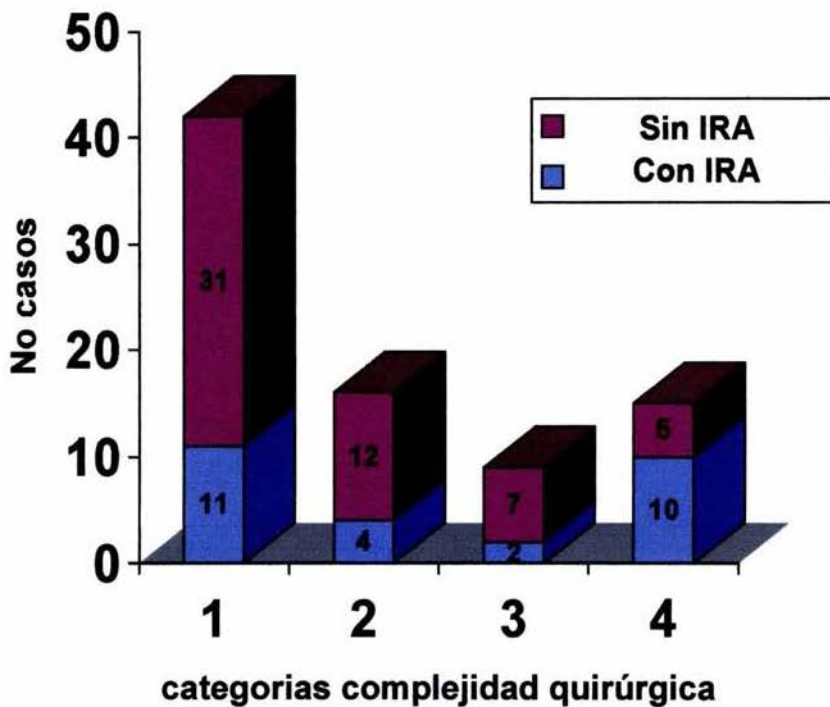


GRAFICA 2. INSUFICIENCIA RENAL AGUDA EN PACIENTES PEDIATRICOS POSTOPERADOS DE CORAZON CON CIRCULACION EXTRACORPOREA



IRA = Insuficiencia renal aguda

Gráfica 3. DISTRIBUCION DE CASOS DE INSUFICIENCIA RENAL AGUDA POR COMPLEJIDAD QUIRURGICA



IRA = Insuficiencia renal aguda