

TESIS SIN PAGINACION

11237

105
leje.

2005
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
E INVESTIGACION

FACULTAD
DE MEDICINA

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA
SECRETARIA DE SALUD

MAYO 17 1994
SERVICIOS
ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO
NIDM

INDICE PREDICTIVO DE INSUFICIENCIA
RENAL AGUDA EN NIÑOS SOMETIDOS A
CIRUGIA CARDIOVASCULAR CON
CIRCULACION EXTRACORPOREA

TRABAJO DE INVESTIGACION

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALISTAS EN

PEDIATRIA MEDICA

P R E S E N T A N

- 2. DR. JULIO ALFONSO CURIEL ACOSTA
- 1. DR. HECTOR ^{FABIO} MONDRAGON GORDILLO



MEXICO, D. F.

1994

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN




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 está 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. HECTOR FERNANDEZ VARELA MEJIA
DIRECTOR GENERAL Y PROFESOR
TITULAR DEL CURSO



DR. RIGOBERTO MARTINEZ B
SUBDIRECTOR GENERAL DE ENSEÑANZA



DR. LUIS MESHIKI NAKANDAKARI
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
ENSEÑANZA PRE Y POSTGRADO



DRA. PATRICIA ZARATE C.
ASESORA DE TRABAJO DE
INVESTIGACION



DR. JOSE LUIS PABLOS
ASESOR DEL TRABAJO DE
ESTADISTICA

INDICE

RESUMEN	4
INTRODUCCION	6
MATERIAL Y METODOS	7
RESULTADOS	9
DISCUSION	11
CONCLUSIONES	12
CUADROS Y GRAFICAS	13
BIBLIOGRAFIA	20

RESUMEN

Se realizó un estudio prospectivo de 26 pacientes con diagnóstico de cardiopatía congénita acianógena y cianógena en edades comprendidas entre los seis meses y quince años que fueron sometidos a corrección quirúrgica bajo circulación extracorpórea en los meses de julio a diciembre de 1993. Con el objetivo de predecir el momento de Insuficiencia Renal Aguda (IRA) se tomaron las siguientes pruebas de laboratorio: Depuración de Creatinina, Fracción Excretada de Sodio (FENa) y de Potasio (FEKa), previo a la cirugía, a las 24 y 48 horas del postoperatorio se determinaron tres grupos de pacientes: Un primer grupo que fué normal antes de la cirugía, desarrolló IRA a las 24 horas, normalizándose a las 48 horas. Un segundo grupo que fué normal antes de la cirugía, continuó normal a las 24 horas y desarrolló IRA a las 48 horas. Un tercer grupo que fué normal antes de la cirugía, continuó normal a las 24 horas y desarrolló IRA a las 48 horas. Un tercer grupo que fué normal antes de la cirugía y no desarrolló IRA a las 24 y 48 horas posteriores.

Se correlacionó el tiempo de cirugía extracorpórea, tiempo de pinzamiento aórtico, tiempo anestésico, tiempo quirúrgico e hipotermia entre los grupos anteriormente mencionados, no encontrando diferencia estadísticamente significativa debido al tamaño de la muestra, se demostró IRA en un 38.8 % dentro de los cuales el 57.1 % la presentó en las primeras 24 horas.

Dentro de los pacientes estudiados se encontraron 7 con disminución de la Depuración de creatinina previo a la cirugía, muy probablemente por estados de hipoperfusión renal secundarios a insuficiencia cardíaca e hiperviscosidad sanguínea, se excluyeron del estudio 2 pacientes debido a que presentaron dos pruebas de funcionamiento renal alterados previo a la cirugía.

PALABRAS CLAVE: Insuficiencia Renal Aguda, Fracción Excretada de Sodio, Tiempo de Circulación Extracorpórea y Tiempo de Pinzamiento Aórtico.

SUMMARY

It is a prospective study on 26 patients with congenital cardiopathy with or without cyanosis, between the ages of 6 months to 15 years, which had a surgical correction with extracorporeal circulation between July and December 1993.

With the aim to predict the moment of acute renal failure (ARF) the following tests were done: Creatinine clearance, The sodium excretion fraction (NaEF), The potassium excretion fraction (KEF) before surgery, at 24 and 48 hours postoperation. Three groups of patients were determined: First group with normal test previous surgery and who developed ARF at 24 hours and normalized at 48 hours; The second group that was normal previous surgery and 24 hours, but who developed ARF at 48 hours; The third group that was normal previous surgery and remained so at 24 and 48 hours.

The times of extracorporeal circulation, aortic clamping, anesthesia, surgery and hypothermia were correlated between the groups without finding any statistical difference due to small sample. ARF was demonstrated in 38.8% of the cases and 57.1% it started at 24 hours and in 42.9% at 48 hours. Between the patients studied 7 showed a diminution in the creatinine clearance previous to surgery probably due to the renal hypoperfusion secondary to the cardiac failure and the blood hyperviscosity. 2 patients were excluded from the study because they had two altered test fail renal function previous to surgery.

**Key Words: Acute Renal Failure, Sodium Excretion fraction
Time of Extracorporeal Circulation, Time of Aortic Clamping.**

INTRODUCCIÓN

Dentro de las complicaciones de la Cirugía Cardiovascular se encuentra la Insuficiencia Renal Aguda (IRA), observandose diferentes incidencias en adultos y niños. E.G. John (1) reporta una incidencia del 1 al 30 % en adultos, mientras que en niños fué del 8 %. Yeboah (2) lo reporta entre el 2 y el 13%. Lang solo del 2% (3). La IRA postoperatoria ocurre mas frecuentemente despues de la cirugía cardiovascular en comparación a otros tipos de cirugía debido a los estados de baja perfusión postoperatoria por los que cursan estos pacientes (4).

IRA se define como la declinación repentina en la función renal de suficiente magnitud que resulta en la retención de desechos de nitrógeno; de esta manera es un síndrome clínico resultado de un número de causas convencionalmente clasificadas como Prerenal, Intrínseca y Postrenal (5), desde el punto de vista fisiológico en niños hay un alto flujo sanguíneo yuxtamedular mas que cortical (6), las causas de IRA en los pacientes con cardiopatía congénita son las siguientes:

CAUSAS PREOPERATORIAS: Niños con Insuficiencia Cardíaca severa (7) o cianosis intensa, que estén sometidos a hipoxia, acidosis metabólica gasto cardíaco bajo o paro cardiorespiratorio. La administración de medicamentos potencialmente nefrotóxicos como aminoglucósidos con o sin furosemide y altas dosis de catecolaminas han sido involucradas; otro factor es el medio de contraste especialmente en grandes cantidades o cuando hay daño renal previo.

CAUSAS INTRAOPERATORIAS: Complicaciones anestésicas como hipoventilación, hipoxia o arritmias como posible toxicidad directa de agentes anestésicos, el tiempo de pinzamiento aórtico es de importancia por el daños isquémico en un miocardio desprotegido, adecuada reparación técnica y el tipo de protección intraoperatorio miocárdica durante la isquemia son dos determinantes mayores de función cardíaca postoperatoria e indirectamente de función renal.

El factor mas importante en la génesis de la IRA es la hipotensión durante la cirugía a corazón abierto y puede ser causado por hipoperfusión o por paro cardíaco, tamponade, hemorragia o coagulación intravascular diseminada (8,9).

La derivación cardiopulmonar utilizando flujo no pulsátil produce alteraciones en el tono vasomotor con vasodilatación inicial y subsecuente vasoconstricción arteriolar renal con reducción en el flujo sanguíneo renal y cortical con el desarrollo de necrosis tubular aguda.

CAUSAS POSTOPERATORIAS: La interferencia con la perfusión está usualmente asociada con hipotensión por falla ventricular izquierda, potencializada por factores inotrópicos negativos, esto puede disminuir el flujo sanguíneo renal o el flujo redistribuido, afectando la corteza renal primariamente.

El Tiempo prolongado en circulación extracorpórea ha sido implicado en el adulto como factor causal de IRA postoperatoria (10,11).

El objetivo de este trabajo es predecir el momento de inicio de IRA en los niños sometidos a cirugía cardiovascular con circulación extracorpórea mediante la depuración de creatinina, fracción excretada de sodio y de potasio.

MATERIAL Y METODOS

En este estudio prospectivo que abarcó un período comprendido entre julio a diciembre de 1993, se incluyeron 26 pacientes con Cardiopatía Congénita sometidos a corrección quirúrgica bajo circulación extracorpórea, vistos en la Unidad de Terapia Intensiva del Instituto Nacional de Pediatría, México, D.F.

Se incluyeron en este estudio a todos aquellos que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

- Pacientes con Cardiopatía Congénita Acianógena y Cianógena sometidos a circulación extracorpórea.
- Edad comprendida entre los 6 meses y los 17 años.
- Con muestras de sangre y orina para depuración de creatinina con recolección de 12 horas, fracción excretada de sodio y de potasio; previo a la cirugía a las 24 y 48 horas postoperatorias. Los valores para ingresar al estudio previo a la cirugía fueron los siguientes: depuración de creatinina mayor de 40 ml/min/m² SC (12) FENa menor de 1% y FEKa menor del 40% (14).

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Pacientes con cardiopatía congénita sometidos a cirugía sin circulación extracorpórea.
- Edades menor de 6 meses y mayor de 17 años.
- Con antecedentes de Insuficiencia Renal Aguda, crónica o de uropatía obstructiva, por laboratorio que tuviera dos o más pruebas alteradas.

Se registraron las siguientes variables: edad, sexo, diagnóstico de la cardiopatía, tipo de cirugía realizada, tiempo circulación extracorpórea, tiempo de pinzamiento aórtico, tiempo anestésico, tiempo quirúrgico y laboratorio.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: La información recabada en el presente estudio se analizó ~~expofeso~~, la parte operativa se realizó en el Departamento de Investigación Clínica del Instituto Nacional de Pediatría, S. S. por el Dr. José Luis Pablos.

Se generaron tres grupos con las pacientes de esta investigación, el primero consistió en los niños que presentaron normalidad en las pruebas de función renal antes de la cirugía, presentaron IRA a las 24 horas, pero se recuperaron a las 48 horas, el segundo grupo se formó con aquellos niños que presentaron normalidad en las pruebas de la función renal antes de la cirugía, normalidad a las 24 horas del postquirúrgico, pero alteración en las mismas a las 48 horas. El tercer grupo consistió en el de los pacientes con pruebas de función renal normal antes de la cirugía y que no presentaron datos de IRA a las 24 y 48 horas del postquirúrgico.

Con el propósito de encontrar en cada grupo las características de prueba de laboratorio, se realizó un análisis de la varianza para la prueba de igualdad de medias de depuración de creatinina, FENa, FEKa, en los tiempos inicial, 24 y 48 horas postquirúrgico, para detectar un posible efecto de causalidad, se elaboraron tablas de contingencia de los tres grupos de niños con: Tiempo de circulación extracorpórea, tiempo de pinzamiento aórtico tiempo anestésico, tiempo quirúrgico e hipotermia.

RESULTADOS

La edad de los 26 pacientes fué desde los 9 meses a los 11 años, con una media de +/- dos años, con predominio del sexo masculino en un 57.6% y el femenino 42.3%, los diagnósticos y tipo de cirugía realizadas se encuentran en los cuadros 1 y 2.

Se observó una frecuencia de IRA en los niños sometidos a circulación extracorpórea de un 38.8%.

Dentro de los 26 pacientes estudiados, cinco pacientes no entraron en nuestro análisis estadístico por presentar alteración en una de las pruebas de funcionamiento renal previo a la cirugía, además se excluyeron dos pacientes por presentar dos pruebas de funcionamiento renal alteradas.

Dentro de los pacientes sometidos al estudio, 19 se incluyeron en el análisis estadístico, dentro de estos, 12 se comportaron como normales en el preoperatorio, a las 24 y 48 horas del postquirúrgico, constituyendo el grupo número 3 de nuestro estudio.

Tres pacientes se comportaron normales en el preoperatorio, presentando datos de laboratorio compatibles con IRA a las 24 horas, normalizándose a las 48 horas constituyéndose en el grupo número 1.

Otros tres pacientes, se comportaron normales en el preoperatorio, a las 24 horas del postoperatorio, desarrollando datos de laboratorio compatibles con IRA a las 48 horas, constituyéndose en el grupo número 2 de nuestro estudio.

Es de mencionar que un paciente se comportó normal en el preoperatorio pero con datos de IRA, a las 24 y 48 horas y debido a que representó un patrón NO REPETIDO, no se incluyó en el análisis estadístico.

Se comparó el tiempo de cirugía extracorpórea en los grupos 1, 2 y 3 no encontrando diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.15$), el grupo 1 presentó una media de 66.66 minutos y un error estándar de 12.66 minutos. El grupo 2 presentó una media de 42.00 y un error estándar de 14.57 minutos, el grupo 3 presentó una media de 33.33 minutos, con un error estándar de 6.94 minutos.

Se comparó el tiempo de pinzamiento aórtico entre los grupos estudiados igualmente sin encontrar diferencia estadísticamente significativa con una $p < 0.42$. El grupo 1 presentó una media de 33.33 minutos y un error estándar de 12.33 minutos, el grupo 2 presentó una media de 26.66 minutos, con un error estándar de 8.64 minutos, el grupo tres con una media de 18.00 minutos, con error estándar de 4.56 minutos.

Se comparó también el tiempo anestésico entre los tres grupos sin encontrar diferencia estadísticamente significativa con una $p < 0.28$. El grupo 1 con una media de 226.66 minutos, con un error estándar de 32.32 minutos, el grupo 2 presentó una media de 218.33 con un error estándar de 26.82 minutos, el grupo 3 presentó una media de 193.75 minutos, con error estándar de 7.82 minutos.

Se comparó el tiempo quirúrgico entre los grupos estudiados, sin observarse diferencias significativas ($p < 0.21$). El grupo 1 presentó una media de 188.33 minutos, con un error estándar de 21.66 minutos, el grupo 2 presentó una media de 151.66 con un error estándar de 34.68 minutos, el grupo 3 con una media de 147.25 minutos y un error estándar de 7.84 minutos.

Por último se comparó el grado de hipotermia entre los grupos, sin diferencia significativa ($p < 0.67$). El grupo 1 presentó una media de 23.33°C y un error estándar de 1.76°C , el grupo 2 presentó una media de 29.00°C y un error estándar de 2.08°C , el grupo 3 presentó una media de 27.63°C con un error estándar de 2.76°C .

Al mismo tiempo se correlacionaron entre los grupos las variables de peso y edad, no encontrando diferencia estadísticamente significativa, se observó entre los pacientes que desarrollaron IRA una frecuencia de 66.6 para el sexo masculino y de 23.3 para el sexo femenino.

En cuanto a los diagnósticos y tipo de cirugía realizadas se observó que de 7 niños que presentaron IRA, 4 de ellos (57.14%) fueron sometidos a cierre de CIV (ver cuadro 4). Es importante mencionar que de los 5 pacientes no sometidos al análisis estadístico por alteración en la depuración de la creatinina, 3 presentaron mayor deterioro en sus pruebas de función renal y en 2 mejoría de ella. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la depuración de creatinina a las 24 horas, al correlacionar el grupo 1 con los demás ($P < 0.06$).

Igualmente fué significativa estadísticamente la depuración de creatinina a las 48 horas para el grupo 2, con una $p < 0.0002$ (cuadro 6 y gráfi-

ca 1), la alteración en el FENa a las 24 horas en el grupo 1, fué altamente significativa ($p < 0.0037$), ver cuadro 7 y gráfica 2, la alteración en el FEKa fué estadísticamente significativa a las 24 horas en el grupo 1 ($p > 0.037$) y a las 48 horas en el grupo 2 con una $p < 0.0413$ (cuadro 8, gráfica 3), pero siempre estuvo dentro del límite considerado como normal.

DISCUSION

Los resultados obtenidos muestran que la incidencia de Insuficiencia Renal Aguda es de 38.8 %, similar a lo reportado por Bath, 39 % para adultos y niños (16). Otros autores como Chesney (15) encontraron un 8 % en un estudio pediátrico.

La patogénesis de la IRA obedece a múltiples factores, entre ellos diversos grados de Insuficiencia Cardíaca postquirúrgica, exacerbada por factores inotrópicos negativos como hipoglucemia, acidosis, hipoxia, hipotermia profunda, hipervolemia, anormalidades electrolíticas, además de otros factores dentro de los cuales destaca la hipotensión secundaria a tamponade, hemorragia, C.I.D., acidosis, choque séptico y paro cardíaco.

Los pacientes del grupo 1 (n-16, n-19, n-22) seguramente cursaron con IRA prerrenal secundario a Gasto Cardíaco bajo en las primeras 24 horas postquirúrgica, observando en ellos alteración en la depuración de creatinina y FENa simultáneamente, con normalización de ambas pruebas a las 48 horas. EL FEKa en este grupo de pacientes no presentó elevación excepto en el n-19 con normalización posterior.

Estos casos se correlacionaron con lo observado con otros autores en cuanto a una disfunción transitoria renal con el que cursan este tipo de pacientes como el estudio reportado por Abel (19), el cual evaluó el grado de alteración renal preoperatoria y predice el inicio de IRA en el postoperatorio. Tomando en cuenta el tiempo de pinzamiento aórtico y tiempo de circulación extracorpórea con el cual cursan estos pacientes.

En cuanto al grupo 2 (n-7, n-18, n-25) presentaron algún grado de IRA a las 48 horas postquirúrgica observándose en ellos solo alteración en la depuración de creatinina, una leve alteración del FENa (n-18) y FEKa (n-25), lo que de alguna manera podría hacernos pensar en una recuperación posterior de estos pacientes.

Solo observamos en un paciente (n-4) alteración de la depuración de creatinina y FENa tanto a las 24 horas como 48 horas, sin alteración del FEKa.

Se observó que a mayor tiempo de cirugía extracorpórea, mayor tiempo de pinzamiento aórtico, sin embargo al correlacionar estas variables además del tiempo quirúrgico, tiempo anestésico y grado de hipotermia entre los grupos, no se observó significancia estadística muy seguramente al tamaño de la muestra.

También es importante que observamos en 7 pacientes disminución en la depuración de creatinina previo a la cirugía (n-3,n-5,n-6,n-8,n-11, n-9,n-12), una posibilidad para explicar esta situación serían estados de hipoperfusión renal ocasionados por grados de insuficiencia cardíaca y/o hiperviscosidad sanguínea. Dentro de estos observamos que (n-6,n-9,n-11) presentaron mejoría postquirúrgica 48 horas después, lo que podría explicarse por la corrección de sus cardiopatías de base. Los otros (n-3,n-5,n-8,n-12) persistieron con alteración en sus pruebas renales.

El FENa en los pacientes con depuración de creatinina disminuida 24 horas posterior a la cirugía se encontró invariablemente elevada, esto podría estar condicionado por la autoregulación renal alternando las fuerzas de Starling a nivel del capilar peritubular proximal (21), regresando a su normalidad al igual que la depuración de creatinina a las 48 horas del postquirúrgico.

En lo referente al FEKa solo se incrementó en 2 de los 7 pacientes con IRA. Hilberman refiere que el valor del FEKa como índice de IRA requiere de una mayor población de pacientes (20).

CONCLUSIONES

- A Pesar de documentar IRA en 7 pacientes de los estudiados, el tamaño de la muestra no es suficiente para detectar diferencias significativas en cada una de las variables.
- La depuración de la creatinina, no es un parámetro útil para valorar la función renal preoperatoria de pacientes que se someterán a cirugía extracorpórea, esto por los estados de hipoperfusión renal por el cual cursan, como se observó en 7 de nuestros pacientes, además de que hay dificultad técnica

para la recolección correcta de orina.

- * Dentro de los parámetros para valorar función renal El FENa constituye un parámetro importante, para documentar IRA.
- * Nuestra incidencia de IRA (38.8%) ha sido descrita en la literatura por Bath (16).
- * En nuestro estudio, observamos que la frecuencia de IRA, se puede presentar invariablemente entre las 24 y 48 horas.

Cuadro N° 1. Diagnóstico de los 26 pacientes con Cardiopatía Congénita

Diagnóstico	Porcentaje
Comunicación Interauricular	34.61
Comunicación Interventricular	23.07
Tetralogía de Fallot	15.38
Pentalogía de Fallot	3.84
Comunicación Interauricular + Comunicación Interventricular	3.84
Comunicación Interauricular + Estenosis Pulmonar	3.84
Comunicación Interauricular + Drenaje anómalo de venas pulmonares	3.84
Comunicación Interauricular + Trasposición de grandes vasos	3.84
Comunicación Interventricular + Estenosis Pulmonar	3.84
Comunicación Interauricular + Comunicación Interventricular + Estenosis Pulmonar	3.84
TOTAL	100

Cuadro Nº 2. Tipo de cirugías realizadas en los 26 pacientes con Cardiopatía Congénita.

Tipo de Cirugía	Porcentaje
Cierre de Comunicación Interauricular	38.46
Cierre de Comunicación Interventricular	30.76
Corrección total de Fallot	19.23
Cierre de Comunicación Interauricular + Comisurotomía Pulmonar	3.84
Cierre de Comunicación Interauricular + Cierre de Comunicación Interventricular + Plastia de la Pulmonar	3.48
Cierre de Comunicación Interauricular + Cierre de Comunicación Interventricular + Plastia de la Pulmonar	3.48
Cierre de Comunicación Interventricular + Infundibulectomía	3.84
T O T A L	100

Cuadro N° 3.

Cirugía	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 2
Cierre de Comunicación Interauricular	5.6 %	5.6 %	33.3%
Cierre de Comunicación Interventricular	11.1 %	11.1 %	16.7 %
Cierre de Comunicación Interauricular + Comisurotomía Pulmonar	0	0	5.6
Cierre de Comunicación Interauricular + Cierre de Comunicación Interventricular + Plastia Pulmonar	0	0	5.6
Cierre de Comunicación Interventricular + Infundibulectomía	0	0	5.6

Cuadro N° 4. Correlación de IRA con tipos de cirugía

	Cierre CIA	Cierre CIV	Corrección Total de Fallot	Total
I.R.A.	2 (28.57%)	4 (57.14%)	1 (14.28%)	7 (100%)

Cuadro N° 5. Tabulación de los 26 pacientes sometidos a estudio.

Folio	Exp.	Edad	Peso	Sexo	Dx:Pre	Qx. Dep.	Creat IA	Dep.Creat IB	FENaIA	FENaIB	FEKaIA	FEKaIB
1	338326	53	13	1	9	4	115	0	0.63	0	5.2	0
2	326451	49	16	0	5	3	128.9	1	0.84	0	6.4	0
3	350830	28	13	1	0	0	42.7	1	0.64	0	6	0
4	352236	40	10	1	2	2	62.9	0	1	0	16.8	0
5	334700	29	10	0	2	2	34.3	1	0.65	0	8.8	0
6	353464	58	15	0	0	0	36.2	1	1.58	1	15.3	0
7	317503	48	17	1	1	1	83.3	0	0.61	0	4.4	0
8	349859	12	8	0	2	2	13.9	1	1.1	1	24.6	0
9	351786	9	5	1	4	1	27.6	1	3.3	1	46.9	1
10	326723	112	30	1	0	0	92.5	0	0.3	0	7.9	0
11	346183	23	9	0	3	2	45.4	1	1.1	1	14	0
12	356969	12	9	0	2	2	42.7	1	0.68	0	6.8	0
13	324993	43	13	0	1	1	206.8	0	0.24	0	2.4	0
14	335178	96	25	0	0	0	96.9	0	0.57	0	3	0
15	319842	48	13	1	0	0	96.6	0	0.89	0	9.5	0
16	356481	132	30	0	1	1	84.1	0	0.74	0	3.7	0
17	352962	84	21	0	1	1	160	0	1.2	1	7.6	0
18	347672	42	11	1	0	0	140	0	0.2	0	0.2	0
19	315791	60	17	0	7	1	117	0	0.86	0	5.1	0
20	352527	72	22	0	0	0	115	0	0.83	0	12.4	0
21	350395	60	19	1	0	0	96	0	1.1	1	27	0
22	244834	24	13	0	6	0	84.5	0	0.43	0	10.2	0
23	350817	72	17	1	8	5	77.1	0	0.88	0	7.1	0
24	276896	96	22	0	1	1	141.4	0	0.78	0	15	0
25	353865	24	10	0	1	1	121.5	0	1	0	11.7	0
26	323552	108	36	1	0	0	196	0	0.26	0	4.1	0

Cuadro N° 5. continúa...

Folio	Dep.Creat2A	Dep.Creat2B	FENa2A	FENA2B	FEKa2A	FEKa2B	Dep.Creat3A	Dep.Creat.3B	FENa3A	FENA3B
1	105.4	0	0.75	0	19.9	0	130.7	0	0.5	0
2	54.1	1	0.66	0	21	0	95.6	0	0.6	0
3	37.4	1	1.59	1	3.5	0	52.2	1	0.9	0
4	19.2	1	1.61	1	30.1	0	20.7	1	2.6	1
5	63.9	0	1.77	1	22.2	0	72.4	0	1.5	1
6	75.7	0	1.7	1	22.4	0	69.4	0	0.5	0
7	77.5	0	0.35	0	6.6	0	51.7	1	0.3	0
8	56.3	0	1.2	1	24	0	38.9	1	3.2	1
9	4.2	1	1.28	1	31.3	0	84.5	0	0.5	0
10	206	0	0.89	0	12.7	0	94.3	0	0.7	0
11	28	1	8.6	1	50	1	82	0	0.7	0
12	24.5	1	6.5	1	54	1	45	1	1.1	1
13	93.2	0	1.54	1	13.2	0	119.8	0	0.8	0
14	80.4	0	0.25	0	9.3	0	88	0	0.4	0
15	71.1	0	0.56	0	6.1	0	127	0	0.2	0
16	20	1	2.16	1	19	0	139	0	0.2	0
17	88.6	0	1.83	1	14.7	0	123.1	0	1.8	1
18	63.21	0	0.22	0	17.9	0	26.3	1	2.6	1
19	6.2	1	7.59	1	108	1	86.3	0	0.5	0
20	69.8	0	0.36	0	13.5	0	82.7	0	1	0
21	128.7	0	0.3	0	11	0	107.8	0	0.3	0
22	51	1	4.4	1	50	0	77.6	0	0.7	0
23	253	0	0.3	0	12	0	96.6	0	0.4	0
24	104	0	0.42	0	12.7	0	100.9	0	0.6	0
25	99	0	0.92	0	33	0	28	1	0.4	0
26	70.4	0	0.54	0	6	0	90.2	0	0.5	0

Cuadro N°5. Continúa...

Folio	FEKa3A	FEKaB	TCEXT	TPA	TA	TQ	TH	IRA
1	17.9	0	70	47	200	180	26	0
2	17	0	48	30	230	165	20	0
3	7	0	13	5	135	110	33	1
4	37.3	0	90	60	180	150	24	1
5	44.1	1	53	40	195	135	24	1
6	6.1	0	16	8	185	165	34	1
7	13.7	0	7	35	270	210	26	1
8	18.1	0	105	82	270	200	25	1
9	2.4	0	9	16	203	145	24	1
10	9.4	0	11	5	180	120	0	0
11	17.5	0	95	74	300	220	24	1
12	32.4	0	90	48	330	240	24	1
13	3.9	0	39	18	225	155	28	0
14	5.7	0	4	2	195	120	34	0
15	5.1	0	12	5	190	120	34	0
16	1.9	0	40	20	180	150	26	1
17	15	0	42	26	160	140	28	0
18	14	0	15	6	180	90	33	1
19	13.7	0	100	57	290	225	24	1
20	12.6	0	15	4	180	137	35	0
21	12	0	17	6	150	130	35	0
22	10.9	0	60	20	210	190	20	1
23	8.3	0	60	42	195	150	24	0
24	1.7	0	68	25	240	210	28	0
25	44	0	46	27	205	155	28	1
26	5.1	0	14	6	180	140	34	0

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Cuadro N° 6. Depuración de Creatinina ml/min/M2 SC

Grupo	Prequirúrgica	Post 24 horas	Post 48 horas
1	95.20 (10.9)	*25.73 (13.25)	100.96 (19.18)
2	114.93 (16.69)	79.90 (10.40)	** 35.33 (11.19)
3	126.85 (12.05)	110.39 (17.30)	104.73 (4.76)

* Diferencia significativa ($p < 0.06$)

** Diferencia significativa ($p < 0.0002$)

Cuadro N° 7. FENa (Fracción Excretada de Sodio)

Grupo	Prequirúrgico	Post 24 horas	Post 48 horas
1	0.67 (0.13)	* 4.71 (1.57)	0.46 (0.14)
2	0.54 (0.28)	0.49 (0.21)	1.10 (0.75)
3	0.71 (0.09)	0.70 (0.14)	0.65 (0.12)

* Diferencia Significativa ($p < 0.0037$)

Cuadro N° 8. FEKa (Fracción Excretada de Potasio)

Grupo	Prequirúrgico	Post 24 horas	Post 48 horas
1	6.33 (1.97)	** 59.0 (26.08)	8.83 (3.55)
2	5.43 (3.35)	19.16 (7.64)	* 23.90 (10.05)
3	8.96 (1.95)	12.67 (1.31)	9.47 (1.55)

*** Diferencia Significativa ($p < 0.0413$)**

**** Diferencia Significativa ($p < 0.0037$)**

**INDICE PREDICTOR DE INSUFICIENCIA RENAL EN NIÑOS
SOMETIDOS A CIRUGIA CARDIOVASCULAR CON CIRCULACION
EXTRACORPORA**

1. Sexo Masculino 0
Femenino 1

2. Diagnóstico:

- 0 CIA
1 CIV
2 Tetralogía de Fallot
3 Pentalogía de Fallot
4 CIA + CIV
5 CIA + Estenosis pulmonar
6 CIA + Drenaje venoso pulmonar anómalo
7 CIA + Transposición de grandes vasos
8 CIV + Estenosis pulmonar
9 CIA + CIV + Estenosis pulmonar

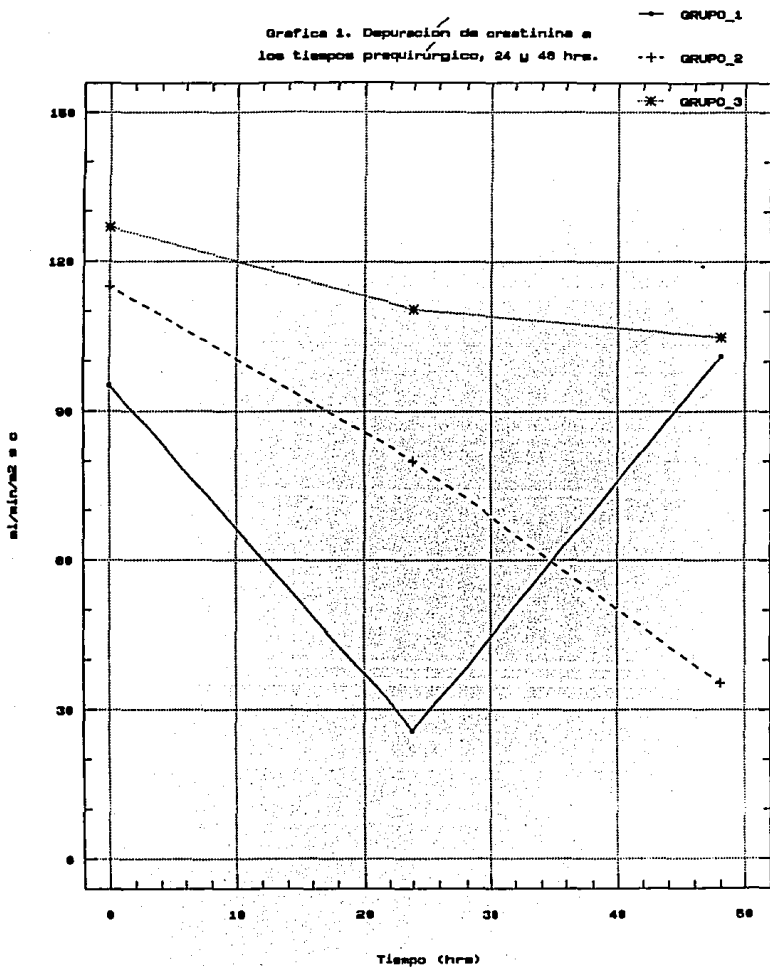
3. Cirugías:

- 0 Cierre de CIA
1 Cierre de CIV
2 Corrección de Fallot
3 Cierre de CIA + Comisurotomía pulmonar
4 Cierre de CIA + CIV + Plastia pulmonar
5 Cierre de CIV + Infundibulectomía

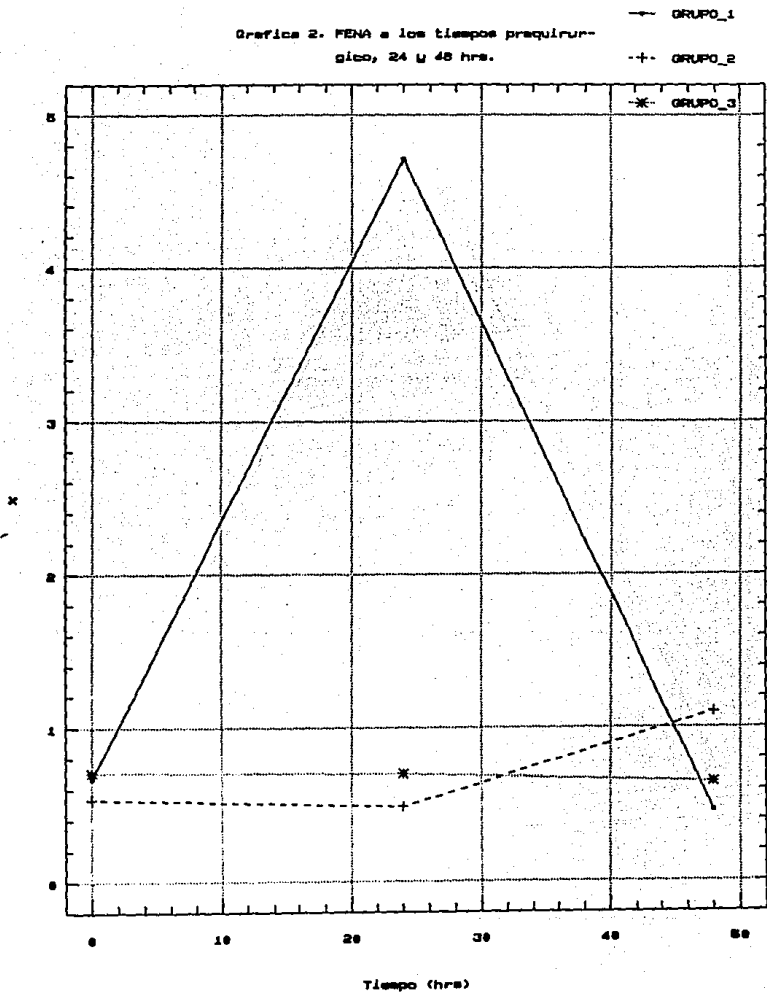
4. Abreviaturas:

- TCE: Tiempo de Cirugía Extracorpórea
TPA: Tiempo de Pinzamiento Aórtico
TA: Tiempo Anestésico
TQ: Tiempo Quirúrgico
TH: Tiempo de Hipotermia
IRA: Insuficiencia Renal Aguda
FENa: Fracción Excretada de Sodio
FEKa : Fracción Excretada de Potasio
Dep. Creat: Depuración de Creatinina
1A: Prequirúrgico
2A: 24 horas Postquirúrgico
3A: 48 horas Postquirúrgico

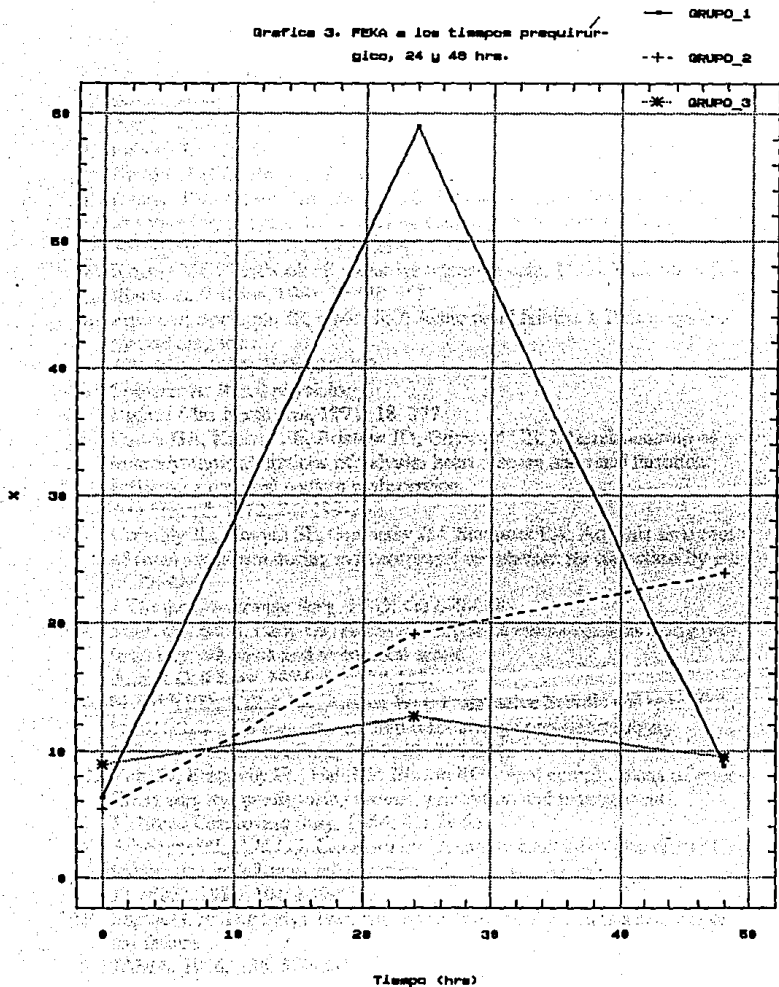
Gráfica 1. Depuración de creatinina a los tiempos prequirúrgico, 24 y 48 hrs.



Grafica 2. FENA e los tiempos prequirurgico, 24 u 48 hrs.



Gráfica 3. PEKA a los tiempos prequirúrgico, 24 y 48 hrs.



BIBLIOGRAFIA

1. John EG, Levitsky S, Hastreiter AR: Management of acute renal failure complicating cardiac surgery in infant and children. *Crit Care Med*, 1980; 8: 562-569.
2. Yeboah ED, Petrie A, Pead JL: Acute renal failure and open heart surgery *Br Med J (Clin Res)*, 1972; 1: 415-418.
3. Lange HW, Aepli DM, Brown DC: Survival of patients with renal failure requiring dialysis after open heart surgery: early prognostic indicators *Am Heart J*, 1987; 113: 1138-1143.
4. Rogers MC: Textbook of pediatrics intensive care, 1^a Ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1987; 1: 440-441.
5. Feld LG, Springate JE, Fildes RD: Acute renal failure. I. Pathophysiology and diagnosis. *J Pediatr*, 1986; 109: 401-407.
6. Spintzer A: Renal physiology. *Pediatr Clin North Am*, 1971; 18: 377.
7. Porter GA, Kloster FE, Bristow JD, Griswold HE: Interrelationship of hemodynamic alterations of valvular heart disease and renal function: Influences on renal sodium reabsorption. *Am Heart J*, 1972; 84: 189-202.
8. Connolly JE, Kountz SL, Guernsey JM, Stemmer EA: Acidosis as a cause of renal shutdown during extracorporeal circulation: its correction by use of THAM *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1963; 46: 680-688.
9. Subramanian S: Early correction of congenital cardiac defects using profound hypothermia and circulation arrest. *Ann R Coll Surg*, 1974; 54: 178-185.
10. Mundth BD, Keller AR, Austen WG: Progressive hepatic and renal failure associate with low cardiac output following open-heart surgery *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1967; 53: 275-284.
11. Yeh TJ, Brackney EL, Hall DP, Ellison RG: Renal complications of open-Heart surgery: predisposing factors, prevention and management. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1964; 47: 79-95.
12. Schwartz GJ, Feld LG, Langford DJ: A simple estimate of glomerular filtration rate in full-term infants during the first year of life. *J Pediatr*, 1984; 104: 849-854.
13. Espinel CH: The FeNa Test: use in the differential diagnosis of acute renal failure *JAMA*, 1976; 236: 579-581.

14. Aristondo-Magaña G, Castro-Castro LF, Diaz de León-Ponce M: La fracción de excreción de potasio (FeK) como índice diagnóstico y pronóstico de la Insuficiencia renal aguda. *Nefrología Mexicana*, 1988; 9: 57-60.
15. Chesney RW, Kaplan BS, Freedom RM, Haller JA, Drummond KN: Acute renal failure: an important complication of cardiac surgery in infants *J Pediatr*, 1975; 87: 381-388.
16. Bhat JG, Gluck MC, Lowenstein J, Baldwin DS: Renal failure after open heart surgery. *Ann Intern Med*, 1976; 84: 677-682.
17. Gailiunas P, Chawla R, Lazarus JM, Cohn L, Sanders J, Merrill JP: Acute renal failure following cardiac operations *J Thorac Cardiovasc surg*, 1980; 79: 241-243.
18. Hilberman M, Derby GC, Spencer RJ, Stinson EB: Sequential pathophysiological changes characterizing the progression from renal dysfunction to acute renal failure following cardiac operation. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1980; 79: 838-844.
19. Abel RM, Buckley MJ, Austen WG, et al: Etiology, incidence and prognosis of renal failure following cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1976; 71: 323-332.
20. Hilberman M, Myers BD, Carrie BJ, et al: Acute renal failure following cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1979; 77: 880-887.
21. Zarich S, Fang LST, Diamond JR: Fractional excretion of sodium. Exceptions to its diagnostic value *Arch Inter Med*, 1985; 145: 108-111.
22. Jones LW, Weil MH: Water creatinine and sodium excretion following circulatory shock with renal failure. *Am J Med*, 1971; 51: 314
23. Maxwell LG, Fivush BA, Mc Lean RH: Renal failure, En Rogers MC: *Textbook of pediatrics Intensive Care*. Williams & Wilkins, 1987:1001
24. John EG, Levitsky S, Hostreiter AR. Management of acute renal failure complicating cardiac surgery in infant and children. *Crit Care Med*, 1980; 8: 562.
25. Stuart S, Fong LST, Diamond JR: Functional excretion of sodium exception to its diagnostic value. *Arch Inter Med*, 1985; 145: 108-12.
26. Sokal FJ, Rohlf: *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*, 1969.