

11237



Universidad Nacional Autónoma de México

47
30j.

HOSPITAL GENERAL
Centro Médico La Raza
Instituto Mexicano del Seguro Social

Utilidad de la Gamagrafía Renal en el Diagnóstico de la Insuficiencia Renal Aguda en Niños.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS DE POSTGRADO

QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN
PEDIATRIA MEDICA
P R E S E N T A

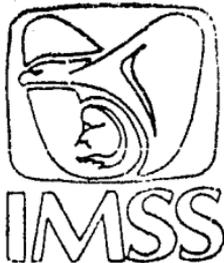
DRA. MARA BEATRIZ CHAVOLLA CALDERON

ASESORES DE TESIS:

Dra. Ma. Eugenia Paniagua Medina

Dr. Mario Matos Martínez

[Handwritten signature]
1992



MEXICO, D. F.



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.

INDICE

TITULO.-----	1
OBJETIVO.-----	2
ANTECEDENTES CIENTIFICOS.-----	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.-----	8
HIPOTESIS.-----	9
DISEÑO.-----	9
MATERIAL Y METODO.-----	10
CRITERIOS DE INCLUSION.-----	10
CRITERIOS DE NO INCLUSION.-----	10
CRITERIOS DE EXCLUSION.-----	11
ANALISIS ESTADISTICO.-----	12
RUTA CRITICA.-----	12
REQUERIMIENTOS ETICOS.-----	12
RESULTADOS.-----	13
DISCUSION.-----	14
CONCLUSIONES.-----	17
TABLAS.-----	18
SECCION DE GRAFICAS.-----	20
BIBLIOGRAFIA.-----	28

TITULO:

**"UTILIDAD DE LA GAMAGRAFIA RENAL EN EL
DIAGNOSTICO DE INSUFICIENCIA RENAL AGUDA EN NIÑOS"**

OBJETIVO:

Conocer si el estudio de gammagrafía renal, constituye un método diagnóstico útil, en aquellos pacientes pediátricos en los cuales se sospecha insuficiencia renal aguda.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS :

La insuficiencia renal aguda es una entidad clínica frecuentemente encontrada en la práctica pediátrica , constituyendo aproximadamente del 4 al 5% de todas las admisiones hospitalarias (1). A pesar de los avances en la ciencia y del esmero en el cuidado y tratamiento del paciente, su mortalidad aún alcanza del 40 al 50% (2), siendo en pacientes postquirúrgicos del 25 al 60 % ; de tal manera que el reconocimiento temprano de ésta entidad, es primordial para planear el tratamiento más conveniente y prevenir complicaciones graves (3).

La insuficiencia renal aguda ha sido definida por numerosos autores como la reducción aguda de la función renal, de tal magnitud, que resulte en la acumulación de desechos del metabolismo celular (4,5). Otros autores incluyen además la pérdida de las funciones en el control de líquidos, presión arterial, regulación del equilibrio ácido base y electrolítico, así como el control hormonal (2,3).

La falla renal aguda puede ser inducida químicamente por nefrotóxicos (aminoglucósidos, metales pesados y solventes); mecánicamente como consecuencia de obstrucción ureteral o más comunmente por la reducción de la perfusión renal que lleva a hipoxia o isquemia, generalmente ésta representa una pérdida reversible de la función (6)

Numerosos autores dividen la insuficiencia renal aguda en categorías de prerrenal, intrínseca o renal , y postrenal, éstas no son en realidad divisiones de la falla renal aguda sino categorías de azotemia u oliguria ; sólo si el evento renal o post renal persiste más allá de cierto límite, mal definido, se presentará el daño renal, y por consecuencia la verdadera falla renal.

Se han propuesto numerosos estudios experimentales para explicar la etiología de la insuficiencia renal aguda, abarcando principalmente los factores vasculares tales como la disminución del flujo sanguíneo renal, la alteración de la permeabilidad capilar glomerular con disminución del cociente de filtración, así como los factores tubulares que incluyen la fuga tubular y la obstrucción tubular (5).

El daño isquémico por reducción del flujo sanguíneo renal, es una de las etiologías más frecuentes. Numerosos factores se han implicado en el desarrollo de la disfunción tubular, como consecuencia de la isquemia; éstas incluyen alteraciones en la respiración mitocondrial, homeostasis del calcio, metabolismo intracelular de lípidos, desorganización celular y producción de radicales libres (5,6). El grado de daño renal es proporcional a la duración de la isquemia ya que el túbulo renal es el sitio de mayor consumo de energía por tanto el más susceptible de daño, explicando así que la necrosis tubular aguda sea la lesión más frecuente (7).

Dado que existen numerosas causas de disminución de la tasa de filtración glomerular que nos pueden confundir en el diagnóstico de insuficiencia renal aguda, es necesaria una evaluación sistémica con especial énfasis en el diagnóstico diferencial en la etiología de éste síndrome (8); para ello es indispensable una buena historia clínica y exploración física, así como determinación diaria de peso corporal, balance de líquidos, presión venosa central y de ser posible contar con datos clínicos que nos orienten a valorar la función renal previa del paciente para tratar de determinar el tiempo de establecimiento de la falla renal en los pacientes con factores de riesgo (3).

Los estudios paraclínicos más empleados en los pacientes con diagnóstico de sospecha de falla renal son la determinación de urea y creatinina plasmática, sin embargo, éstos pueden ser modificados por numerosos factores tales como la aplicación de fármacos, el aumento del catabolismo proteico (lesiones y quemaduras), y administración de líquidos con alto contenido de sodio (7); los niños con malnutrición crónica tienen una determinación de creatinina más baja que la esperada para la edad (4).

La depuración de creatinina también empleada, es un método inherentemente poco confiable y reproducible, sin embargo es útil para determinar la tasa de filtración glomerular, que se clasifica de acuerdo a su reducción en: leve (80-90mls/min) moderada (50-70 mls/min) y grave (menor de 30mls/min) (5).

También se ha empleado la B2 microglobulina que tiene una correlación inversa con la tasa de filtración glomerular, sin embargo, se afecta con las infecciones o con los padecimientos oncológicos (9).

El volumen urinario ya no se considera como una característica de la insuficiencia renal aguda, aunque clásicamente se ha considerado a la oliguria como un parámetro clínico de la misma, la cual se define como el volumen urinario menor de 400mls al día o 0.5 mls/kg/hra (4,5). En contraste, la composición de la orina sí es un parámetro valioso en el diagnóstico, siendo la isostenuria el dato de mayor valor (10). La osmolaridad urinaria es poco confiable (8).

La determinación de la fracción excretada de sodio puede ser particularmente útil en el diagnóstico de la falla renal aguda ya que define dos funciones del túbulo renal intacto:

1) La reabsorción de agua y sodio del filtrado glomerular, (los valores menores a 1 indican una función tubular normal).

2) Lesión prerrenal potencialmente reversible.

Otros estudios como la depuración de agua libre son utiles en caso de isquemia medular, sin embargo, son poco confiables en otras situaciones.

Las fracciones excretadas de K, Mg, y Ca, y la relación de ácido úrico creatrina no han demostrado su utilidad (8).

Ocasionalmente los estudios de radiodiagnóstico se necesitan para aclarar la etiología de la azotemia aguda. Los estudios mas empleados son el ultrasonido renal y la gamagrafia renal, que han sustituido a la urografia excretora, evitando el riesgo de exposición a radiación, anafilaxia inducida por radiocontraste y la nefrotoxicidad asociada por éste estudio (4,11,12); inclusive ya han sido comparados estos dos métodos con resultados altamente favorables para los estudios de gamagrafia renal (12), considerándose a los métodos de depuración de radiofármacos como los más exactos en el diagnóstico, con el único inconveniente de solo estar disponibles en centros especializados (9). Proveen un excelente método para valorar la perfusión y función renal complementando la información anatómica del ultrasonido, sus ventajas incluyen ausencia de efectos sistémicos conocidos, una dosis de radiación pequeña y la habilidad de visualizar los riñones a pesar del flujo sanguíneo renal reducido (13,14).

El radiofármaco ^{99m}Tc -DTPA (ácido dietilén-triamino-pentacético) es en la actualidad el más empleado para medir la tasa de filtración glomerular y provee la mayor parte de la información requerida para los estudios renales pediátricos.

El tránsito inicial por los riñones refleja la perfusión renal, mientras la actividad a los 1 y 3 minutos mide la masa renal funcionante; su depuración es básicamente por filtración glomerular sin excreción tubular o retención parenquimatosas renales significativas. Su alta concentración en orina proporciona una excelente visualización de los sistemas colectores urinarios (4).

El ortodihipurato- ^{131}I se excreta por filtración glomerular 20% y por secreción tubular proximal el otro 80% restante, este fármaco es totalmente removido de la circulación por un solo paso en el riñón, y puede ser empleado para medir el flujo sanguíneo renal y el flujo plasmático renal efectivo. De esta manera se obtiene una información funcional del riñón mediante el análisis de una curva de distribución de la actividad contra el tiempo (4,15).

El ^{99m}Tc -DTPA no tiene efectos farmacológicos indeseables; un mínimo de 0.5 microCu es usualmente administrado y se traduce a una radiación de 0.047 rad; comparada con 0.2 rads aportados por una radiografía simple. Se elimina por su unión a proteínas y al ser captado por el sistema reticuloendotelial, por lo anterior se considera a ambos fármacos como seguros para el empleo en el diagnóstico de insuficiencia renal aguda en pediatría (9).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En el servicio de Terapia Intensiva pediátrica del Hospital General Centro Médico la Raza, se ha encontrado que la insuficiencia renal aguda se presenta como una complicación frecuente en pacientes con hipoxia, hipoperfusión o choque. El diagnóstico temprano de esta complicación aumenta la supervivencia del paciente.

Las pruebas convencionales como depuración de creatinina y la fracción excretada de sodio, se ven alteradas por múltiples factores tales como la recolección inadecuada de orina, el uso de diuréticos y el aporte hídrico con alto contenido de sodio, situaciones que modifican el resultado y retardan el diagnóstico.

En la búsqueda de nuevas pruebas diagnósticas, que permitan descubrir en corto tiempo, y con certeza el diagnóstico de insuficiencia renal aguda, proponemos el estudio de gammagrafía renal, como parte importante del estudio de los pacientes pediátricos con sospecha de ésta patología.

HIPOTESIS NULA : Ho

El estudio de gamagrafía renal no es útil en el diagnóstico de insuficiencia renal aguda en niños.

HIPOTESIS ALTERNA : HI

El estudio de gamagrafía renal es útil en el diagnóstico de insuficiencia renal aguda en niños.

DISEÑO :

El presente estudio es de tipo longitudinal, prospectivo y comparativo, tomando al paciente como su propio control.

MATERIAL Y METODO:

Este trabajo se realizó en el servicio de Terapia Intensiva pediátrica y Medicina Nuclear del Centro Médico La Raza IMSS de la Ciudad de México Distrito Federal, durante los meses de Septiembre a Noviembre de 1991.

CRITERIOS DE INCLUSION :

Se incluyeron en el estudio pacientes de ambos sexos con edades comprendidas entre 28 días de vida y 16 años, los cuales presentaron factores de riesgo para desarrollar insuficiencia renal aguda , tales como hipoperfusión, hipoxia o choque por lo que se sospechó éste diagnóstico solicitando exámenes de laboratorio de rutina y se colocó venoclisis periférica. Todos los pacientes se encontraron en condiciones adecuadas para ser trasladados al servicio de Medicina Nuclear , realizándoseles el estudio de gammagrafía renal.

CRITERIOS DE NO INCLUSION:

No hay.

CRITERIOS DE EXCLUSION :

Se excluyeron todos aquellos pacientes a los cuales no fué posible colocar venoclisis periférica, ni trasladar al servicio de Medicina Nuclear , por el estado de gravedad. También se excluyeron pacientes que no contaban con depuración de creatinina y fracción excretada de sodio.

Una vez admitido el paciente a nuestro protocolo, se valoró peso, talla, superficie corporal, se cuantificaron volúmenes urinarios y se registró el balance de líquidos de cada 24 horas. Se recolectó la orina de 12 horas en bolsas de plástico desechables , y se obtuvieron muestras sanguíneas por punción venosa habitual, las cuales enviamos al Laboratorio central del Hospital General Centro Medico La Raza donde se realizaron química sanguínea, depuración de creatinina y determinación de electrolitos séricos y urinarios para obtener la fracción excretada de sodio

Prevía colocación de venoclisis periférica con solución glucosada al 5% para mantener vena permeable, se trasladó al paciente al servicio de Medicina Nuclear, donde se realizó estudio de gamagrafía renal en cámara de centelleo (Siemens ZLC Orbital, con computadora acoplada microdelta) con la administración de 99mTc-DTPA y Ortoiodohipurato-1-131 calculado por metro cuadrado de superficie corporal, obteniendo los resultados y gráficas de eliminación de los fármacos en 45 minutos.

ANALISIS ESTADISTICO:

Los datos obtenidos del presente trabajo se sometieron al análisis estadístico utilizando el método de t de Student para muestras pareadas, así como la prueba exacta de Fisher.

RUTA CRITICA:

El trabajo se realizó en 4 meses, recolectándose los datos durante los primeros 3 meses (Septiembre a Noviembre) y realizándose el análisis estadístico durante el cuarto mes (Diciembre 1991).

REQUERIMIENTOS ETICOS:

Por tratarse de una prueba no rutinaria, y aún cuando los riesgos son mínimos se solicitó la autorización por escrito de los padres del paciente, así mismo se les informó a cerca de los resultados de los estudios realizados. (Se anexa hoja de autorización).

RESULTADOS:

El presente estudio se llevó a cabo en los servicios de Terapia Intensiva pediátrica y Medicina Nuclear del Centro Médico la Raza, durante los meses de Septiembre a Noviembre de 1991, habiéndose estudiado un total de 20 pacientes en edades pediátricas desde 1 mes hasta 15 años, con un promedio de edades de 5.6 ± 5.7 años (gráfica 1), 6 del sexo masculino y 4 del sexo femenino (relación 1.5 a 1) (gráfica 2).

Todos los pacientes presentaron antecedentes de riesgo y datos clínicos sugestivos de falla renal aguda. El promedio de valores de creatinina sérica fué de 4.23 ± 1.73 mg/dl. La media de la Fracción excretada de sodio fué de 8.16 ± 5.45 %. La media del sodio urinario fué de 45.5 ± 39.86 mEq/l (tabla 1).

En todos los pacientes se realizó estudio gamagráfico secuencial y renograma funcional ,encontrándose un promedio de filtración glomerular de 36.21 ± 26.25 ml/min X 1.73 metro cuadrado de superficie corporal, comparándose contra la filtración glomerular de los propios pacientes obtenida a partir de la depuración de creatinina , cuyo promedio fué de 20.27 ± 25.19 ml/min X 1.73 metro cuadrado de superficie corporal (tabla 2 y gráfica 3)). Al someterse a análisis estadístico por t de Student para muestras pareadas, en ambos resultados ,no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($t= 1.74$ p.n.s). Asi mismo se comparó la severidad de la reducción de la tasa de filtración glomerular , medida por ambos métodos, mediante la prueba exacta de Fisher sin encontrarse diferencia estadísticamente significativa con una $p= 0.2$ (gráfica 4).

Al someter a análisis estadístico, la presencia o no de daño tubular, mediante la prueba exacta de Fisher, se compararon los resultados del Na urinario contra la depuración de l-131 Ortoiodohipurato, no encontrando diferencia estadísticamente significativa con una $p = 0.3$ (estadística S).

Además el estudio gamagráfico aportó otros datos adicionales a las pruebas convencionales, tales como el flujo plasmático renal, encontrándose un promedio de 275.41 ± 175.5 mls min. Cabe aclarar que sólo en l paciente se encontraba reducido, el cual tenía diagnóstico de Púrpura Trombocitopénica Trombótica.

DISCUSION :

La insuficiencia renal aguda y las complicaciones que derivan de la misma son un grave problema dentro de las unidades de terapia intensiva pediátrica. De su diagnóstico temprano dependen las medidas que se adopten para su tratamiento oportuno, teniendo importancia la determinación tanto de la severidad como del sitio anatómico afectado.

Para fines de diagnóstico se han empleado numerosos parámetros clínicos y paraclínicos, que sin embargo pueden ser afectados por múltiples factores como la aplicación de fármacos en especial diuréticos. Es por ésto que en el presente trabajo se propone al estudio gamagráfico renal como una alternativa en el diagnóstico de la insuficiencia renal aguda, en base a reportes previos de su utilidad en el mismo.

Los resultados obtenidos en la tasa de filtración glomerular, y el grado de severidad en su reducción, comparando la gammagrafía renal y la depuración de creatinina, no mostraron diferencia estadísticamente significativa; por lo que a pesar del número pequeño de la muestra, se deduce la utilidad de la gammagrafía renal para la medición de este parámetro. Con respecto al daño tubular comparando sodio urinario como función tubular, contra el manejo tubular del ^{125}I -ortoiódoparaminohipurato, tampoco mostraron diferencia estadísticamente significativa. Sin embargo para el diagnóstico de insuficiencia renal aguda se han empleado los índices urinarios que solo descartan 2 entidades de este síndrome: La respuesta renal normal y el daño renal intrínseco; para este último no se pueden hacer modelos experimentales humanos, solo se deducen de modelos animales. De tal forma que no es posible determinar con exactitud la localización anatómica del daño, a diferencia del uso de estudios con radionucleótidos especialmente el dinámico en el que se demuestra imagen morfológica, valora el flujo plasmático renal, tasa de filtración glomerular, eliminación de radiofármacos por la vía tubular y si existe obstrucción del flujo urinario. Esto se demostró en un paciente cuyos índices urinarios mostraron necrosis tubular aguda, con reducción de la depuración de creatinina, con creatinina sérica elevada, en el cual el gammagrama mostró disminución del flujo plasmático renal y la tasa de filtración glomerular, un adecuado manejo tubular del radiofármaco y la biopsia renal sin datos de necrosis tubular aguda, lo que hace al estudio gammagráfico más rápido y específico para determinar daño renal intrínseco y su localización anatómica.

Además la gamagrafía renal aportó otros datos funcionales no comparables con ningún otro método convencional como el flujo plasmático renal efectivo total.

La confirmación del diagnóstico por gamagrafía renal se llevó a cabo en un promedio de 45 a 60 minutos, mientras que los estudios convencionales requirieron de un mínimo de 12 horas.

En base a lo expuesto en el presente trabajo, podemos concluir que si bien el empleo del estudio gamagráfico renal no es habitual en el estudio de los pacientes pediátricos con diagnóstico de insuficiencia renal aguda ni sustituye a los índices urinarios convencionales, si puede emplearse como un método diagnóstica rápido que permita un tratamiento adecuado, y posiblemente reduzca el numero y severidad de complicaciones de ésta patología.

Aún así harían falta estudios comparativos más grandes entre la gamagrafía renal, los índices urinarios y la evolución gamagráfica del padecimiento en el propio paciente, para establecer su especificidad.

CONCLUSIONES:

- 1.-El gamagrama renal es igualmente útil que los índices urinarios convencionales para el diagnóstico de insuficiencia renal en niños.
- 2.-El gamagrama renal confirma el diagnóstico de insuficiencia renal aguda en 45 minutos.
- 3.-A diferencia de los índices urinarios convencionales el gamagrama renal localiza el sitio anatómico del daño renal.

TABLA I

DATOS GENERALES DE LOS PACIENTES ESTUDIADOS.

No PACIENTE	EDAD	SEXO	SUPERFICIE	CREATININA	FENa * NaU**	
	EN MESES		CORPORAL	SERICA mg/dl		mEq/l
1	60/12	M	0.63m ²	6.6	2.2	30
2	180/12	F	1.5 m ²	5.7	9.6	36
3	9/12	M	0.48m ²	3.4	3.7	85
4	36/12	F	0.63m ²	2.6	12	39
5	156/12	M	1.5 m ²	2.0	8.5	92
6	1/12	M	0.25m ²	3.4	8.2	92
7	2/12	F	0.24m ²	4.8	0.6	238
8	96/12	M	0.84m ²	2.4	5.3	48
9	132/12	M	1.10m ²	7.2	13	115
10	4/12	F	0.27m ²	3.4	18.5	40

* FENa: Fracción excretada de Sodio.

** NaU: Sodio Urinario.

TABLA II

TASA DE FILTRACION GLOMERULAR POR GAMAGRAFIA Y DEPURACION DE CREATININA.

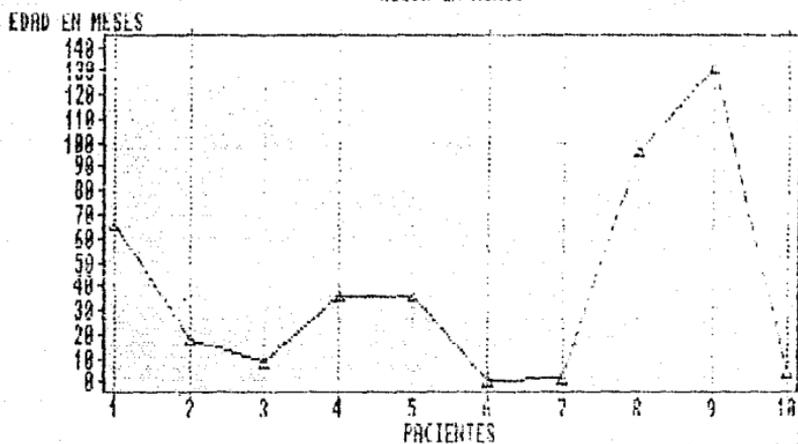
No. PACIENTE	TFG POR GAMAGRAFIA*	TFG POR DEPURACION DE CREATININA *
1	45.2	74.14
2	45.1	16.14
3	46.3	1.25
4	22.2	13.7
5	10.3	1.72
6	5	0.44
7	4.6	0.59
8	45.8	49.5
9	28.4	8.5
10	39.2	36.8

* En ml/min x m² de superficie corporal

SECCION DE GRAFICAS

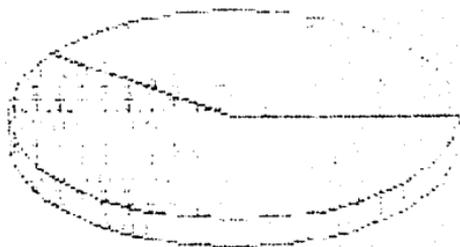
Gráfica 1

DIAGNOSTICO DE INSUFICIENCIA RENAL
AGUDA EN NIÑOS



Gráfica 2

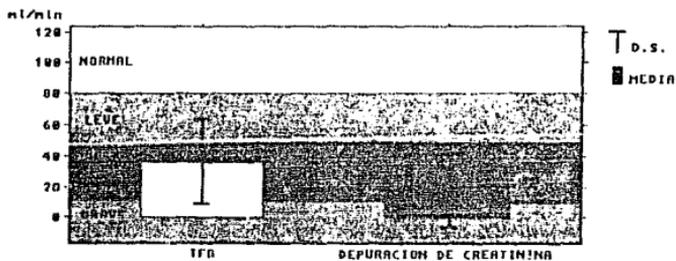
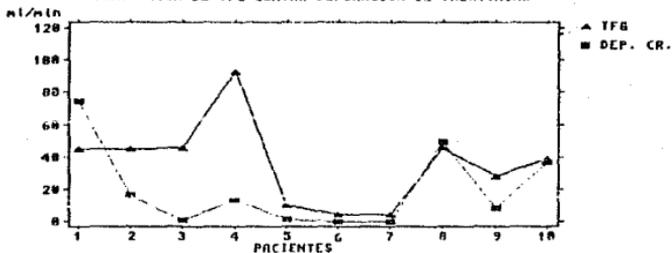
DIAGNÓSTICO DE INSUFICIENCIA RENAL
ACUDA EN NIÑOS



Masculino 60%

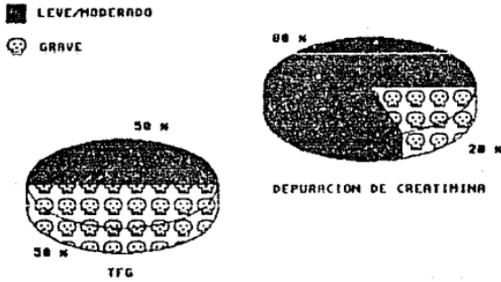
Femenino 40%

GRAFICA 3
COMPARACION DE TFG CONTRA DEPURACION DE CREATININA



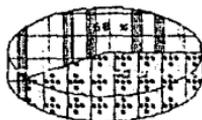
GRAFICA 4

COMPARACION DEL GRADO DE SEVERIDAD DE LA REDUCCION DE LA TFG

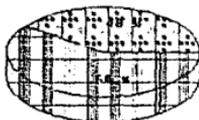


■ FILTRACION GLOMERULAR OBTENIDA A PARTIR DE DEP. CREATININA

GRAFICA 5
DANO TUBULAR EN LA INSUFICIENCIA RENAL AGUDA EN NIÑOS



SODIO URINARIO



DEPURACION DE I-131 ORTOIODOHIPURAM

□ NO
 □ SI

HOSPITAL GENERAL

CENTRO MEDICO LA RAZA.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Nº de paciente _____

Nombre _____

Cédula _____

Edad _____

Sexo _____

Peso _____

Superficie

Corporal _____

Diagnósticos _____

Creatinina Sérica (máxima) _____

Sodio Urinario _____

Depuración de creatinina _____

FENa _____

GAMAGARFIA RENAL

TFG Total _____

FPRE Total _____

Secresión de Ortoiodohipurato _____

**HOSPITAL GENERAL
CENTRO MEDICO LA RAZA.**

**HOJA DE AUTORIZACION DE ESTUDIO GAMAGRAFICO
RENAL**

ESTOY ENTERADO (A) DEL ESTUDIO A REALIZARSE EN MI FAMILIAR ASI
COMO DE LA AUSENCIA DE COMPLICACIONES REPORTADAS, OTORGANDO MI
CONSENTIMIENTO PARA SU REALIZACION.

Nombre del paciente _____

Nombre del familiar _____

Parentesco _____

Afiliación _____ Cama _____

Servicio _____

Persona responsable _____

Testigo _____

BIBLIOGRAFIA:

- 1.-Gordillo Paniagua G, Hernández O : Fisiotopatología, Diagnóstico y Tratamiento de la Insuficiencia Renal Aguda. *Boi Med Hosp Inf Mex* 1991; 48:656-63
- 2.-Crowin H L, Bonventre J V : Acute Renal Failure in the Intensive Care Unite. *Int Care Med* 1988; 14: 10-6.
- 3.-Ellis D, Gartner C, Galvis A : Acute Renal Failure in Infants and Children. Diagnosis Complications and Treatment. *Crit Care Med* 1981; 8: 607-16.
- 4.-Feld L G, Springate J E, Filders R D : Acute Renal Failure I. Pathophysiology and Diagnosis. *J Ped* 1986 ;109: 401-8 .
- 5.-Maxwell G, Fivush B A, Mc Clean R H : Renal Failure en ROGERS M C. *Textbook of Pediatric Intensive Care*. Baltimore : Williams &Wilkins 1987: Vol II : 1001-10.
- 6.-Dikman K G, Jacobs W R, Mandell J : Renal Metabolism and Acute Renal Failure. *Ped Neph* 1987; 359-62.
- 7.-Brocklebak J T : Renal Failure in the Newly Born. *Arch Dis Child* 1988; 63: 991-4.
- 8.-Brezis M, Rosen S, Epstein F H : Acute Renal Failure en Brenner B M y Rector F C : Philadelphia : W.B Saunders Company 1986; Vol II:735-65.
- 9.-Parkin A, Smith H C, Broklen J T : *Arch Dis Child* 1989;64:1264.
- 10.-Brezis M, Rosen S, Epstein F H : Renal Isquemia : A New Perspective. *Kidney Int* 1984;26:375.

11.-Gordon I, Barrat T : Imaging The Kidneys and Urinary Tract in The Neonate with Acute Renal Failure .Ped Neph 1987;1:321-9.

12.-Whiteare P, Shaw P, Gordon I : Comparison of 99 Tcm Dimercaptosuccinic Acid Scans and Intravenous Urography in Children. Brith J Rad 1990; 63:438-43.

13.-Ash J M, Antico V F, Gilday S : Special Consideradons in The Pediatric Use of Radionucleotides for Kidneys Studies .Semin Nucl Med 1982;12:345-9.

14.-Sherman R A, Byun K L : Nuclear Medicine in Acute and Choronic Renal Failure. Semin Nucl Med 1982;12:265-74

15.-Lear J R, Feyeraben A, Gregory C : Two Compartments, Two Sample Technique for Accurate Estimation of effective Renal Plasma Flow: Theoretical Development and Comparison with Other Methods. Radiology 1989;172:431-6