



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA**

**SECRETARÍA DE SALUD DEL ESTADO DE HIDALGO  
HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA**

**TEMA**

***“PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A FALLO RENAL AGUDO EN LA  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DEL HOSPITAL GENERAL  
DE PACHUCA”***

**QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO  
BERENICE MORA ZAPIÉN**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
PEDIATRÍA MÉDICA**

**DR. MARCO ANTONIO TORRES MORALES  
CATEDRÁTICO TITULAR DE LA ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA  
Y ASESOR METODOLÓGICO**

**DR. LUIS ANTONIO CHAVARRÍA BAUTISTA  
NEFRÓLOGO PEDIATRA  
ASESOR CLÍNICO**

**PERÍODO DE LA ESPECIALIDAD  
2010 - 2013**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Objetivo del estudio.....	2
I.    Antecedentes .....	3
II.   Planteamiento del problema.....	12
III.  Justificación .....	14
IV.  Material y métodos .....	16
V.   Determinación del tamaño de la muestra.....	17
VI.  Aspectos éticos.....	22
VII.  Recursos humanos, físicos y financieros.....	23
VIII.  Resultados.....	24
IX.  Discusión.....	43
X.   Conclusiones.....	46
XI.  Anexos.....	47
XII. Bibliografía.....	49

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO.**

### **OBJETIVO GENERAL**

Identificar la prevalencia y los factores de riesgo asociados a insuficiencia renal aguda en el período neonatal en un hospital general de segundo nivel.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1.- Identificar los factores prenatales relacionados con insuficiencia renal aguda de los recién nacidos menores de 28 días de vida en el hospital General de Pachuca que ingresan a la unidad de cuidados intensivos neonatales.

2.- Averiguar los factores posnatales asociados a insuficiencia renal aguda en los neonatos que ingresan a la unidad de cuidados intensivos neonatales del hospital General de Pachuca.

3.- Determinar la prevalencia de fallo renal agudo en neonatos del Hospital General de Pachuca.

## I. ANTECEDENTES

La insuficiencia renal aguda en el niño se define como un incremento brusco en el nivel de azoados y generalmente reversible. <sup>[1,6]</sup> En el neonato se consideran varios parámetros para poderla definir.

La oliguria es el signo más frecuente de la insuficiencia renal en el neonato y un retraso en la primera micción en el recién nacido puede ser un signo de daño renal. <sup>[9]</sup>

El flujo urinario normal es de 1 a 3 ml/kg/hora; el diagnóstico de insuficiencia renal aguda debe considerarse si la diuresis horaria es menor de 0.5 ml/kg/hora por un periodo mayor de 8 horas. <sup>[9]</sup>

Respecto a la cifra de creatinina se considera como fallo renal agudo a la elevación de la creatinina sérica de más de 0.3 mg/100 mL de su valor basal o aumento de 50% a partir de los 2 días de vida. <sup>[9,11]</sup>

La creatinina sérica normal varía según los días de vida extrauterina y las semanas de gestación: <sup>[11]</sup>

Tabla 1. Valores normales de creatinina sérica en neonatos.

EDAD NEONATAL	CREATININA SÉRICA (mg/dl)	RANGO (mg/dl)
(< 34 SDG)		
< 2 semanas	0.9	0.7 – 1.4
>2 semanas	0.8	0.7 – 0.9
(Neonatos de término y > 34 SDG)		
< 2 semanas	0.5	0.4 – 0.6
>2 semanas	0.4	0.3 – 0.5

James C. M, Debra M. Williams. Kidney Failure in Infants and Children. Pediatrics in Review 2002; 23: 47-60

La filtración glomerular en el recién nacido permite estimar la función de la masa renal, determinar la progresión de la enfermedad renal, predecir el desarrollo de falla renal terminal, ajustar la administración de medicamentos excretados a nivel renal, así como la prescripción racional de líquidos y solutos. Una de las formas de valorar la función renal es la medida de lo que denominamos tasa de filtración glomerular, sin embargo, este estudio es difícil de realizar en los recién nacidos por la difícil recolección de muestras. <sup>[9,10]</sup>

La estimación de la tasa de filtración glomerular se hace con la fórmula de Schwartz: <sup>[9]</sup>

$$\text{TFG estimada} = \frac{\text{talla (cm)} \times \text{constante (k)}}{\text{creatinina sérica (Cr) (mg/100 ml)}} \text{ (ml/min/1.73 m}^2\text{)}$$

Valores de k:

- Neonatos CON PESO BAJO PARA LA EDAD GESTACIONAL durante el primer año: 0.33
- Neonatos CON PESO NORMAL PARA LA EDAD GESTACIONAL durante el primer año: 0.45

Tabla 2. Valores normales de la tasa de filtrado glomerular (TFG)

EDAD	TFG ( media) (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> )	INTÉRVALO (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> )
Neonatos < 34 SDG		
2-8 días	11	11-15
4-28 días	20	15-28
30-90 días	50	40-65
Neonatos > 34 SDG		
2-8 días	39	17-60
4-28 días	47	26-68
30-90 días	58	30-86

James C. M, Debra M. Williams. Kidney Failure in Infants and Children. Pediatrics in Review 2002; 23: 47-60

El riñón es uno de los órganos comúnmente afectados en el recién nacido que amerita vigilancia en la unidad de cuidados intensivos. [2]

La producción de orina en el riñón humano comienza alrededor de la quinta a la sexta semanas de gestación; el volumen urinario en el feto es de 12 ml/hora a las 32 semanas de gestación y aumenta a 30 ml/ hora aproximadamente a las 40 semanas; así mismo, el índice de filtración glomerular se incrementa al doble durante las primeras 2 semanas de edad posnatal en los recién nacidos. [2]

Durante las primeras 48 horas de vida, la concentración sérica de creatinina refleja el índice de concentración sérica materna, 0.7 a 0.8 mg/dl; alrededor del séptimo día en el recién nacido de término, la concentración sérica de creatinina debe ser menor de 0.3 mg/dl. El 90% de los recién nacidos orinan dentro de las primeras 24 horas y el 99% lo hacen a las 48 horas con lo cual la disminución o ausencia en el volumen urinario reflejan un deterioro del funcionamiento renal. [9,17]

En el recién nacido pretérmino, generalmente la primera micción es más temprana que en el recién nacido de término ó postérmino. Los factores que la determinan son el gasto urinario, el equilibrio de líquidos, la carga de solutos y la capacidad de concentración renal. [17]

La prevalencia de la insuficiencia renal aguda en la unidad de cuidados intensivos neonatales es de 8 a 24%; la mortalidad es de 50%, una vez establecido el tratamiento adecuado, de lo contrario la cifra puede ser mayor. [4, 5, 6, 14,15]

Se ha descrito que en recién nacidos de término con asfixia severa la insuficiencia renal aguda se presenta hasta en un 66%; en RN con apgar < 6 la incidencia es de 47%. [4,16, 20]

En recién nacidos de término con sepsis se estima prevalencia de fallo renal hasta en el 26%. [4]

Se desconoce la prevalencia de insuficiencia renal aguda en neonatos tanto en el Hospital General de Pachuca, como en el estado de Hidalgo.

La etiología y la prevalencia de falla renal aguda varían no solo con la edad del paciente sino también con la zona geográfica. Es de fundamental importancia obtener toda la información sobre daño renal agudo neonatal, dado que no existen trabajos previos referentes al tema, sobre todo porque el haberla padecido constituye un factor de riesgo para desarrollar insuficiencia renal crónica, actualmente considerada un problema de salud pública. Un trabajo sobre la mortalidad por enfermedades renales en menores de 15 años durante el período de 1998 a 2009, resalta el hecho de que 42% de los fallecimientos se debieron a una insuficiencia renal aguda. <sup>[21]</sup>

Se sabe que el desarrollo de la insuficiencia renal aguda es de mal pronóstico en pacientes en terapia intensiva.

Recientemente se realizó un estudio, siguiendo el protocolo de la *National Kidney Foundation*, para detectar enfermedad renal en individuos de alto riesgo y la prevalencia de enfermedad renal crónica resultó de 22% en adultos del Distrito Federal y de 33% en adultos de Jalisco. Siguiendo esta metodología, la prevalencia mundial es de 11 a 33% dependiendo del país. <sup>[21]</sup>

En la actualidad, la mayoría de los casos de insuficiencia renal aguda se presentan en pacientes hospitalizados, principalmente en la terapia intensiva, que son pacientes con alta incidencia de comorbilidad por septicemia, por malformaciones congénitas cardiovasculares o por neoplasias (leucemias, linfomas) que frecuentemente se acompañan de una respuesta inflamatoria sistémica y de falla multiorgánica; más aún, el antecedente de lesión renal aguda predispone al desarrollo de enfermedad renal crónica. <sup>[21]</sup>

La insuficiencia renal aguda puede ser no oligúrica en el 50% de los casos. <sup>[7]</sup>

Las causas de insuficiencia renal aguda suelen dividirse en prerrenales (75-80%), renales o intrínsecas (10-15%) y posrenales (5%). Esta clasificación es útil, ya que permite la orientación clínica hacia el diagnóstico etiológico del factor principal precipitante. [4-8, 11,13]

Tabla 3. Causas de insuficiencia renal aguda en neonatos

Daño prenatal Uso materno de	Inhibidores de IECA Antagonista de receptor de angiotensina II AINES
Enfermedad renal congénita	Agnesia renal Displasia/ hipoplasia renal Enfermedad poliquística renal Sx nefrótico congénito
Enfermedad renal posnatal	IRA prerrenal IRA intrínseca IRA postrenal

Nadeem E. Moghal, Nicholas D. Embleton. Management of acute renal failure in the newborn. Seminars in Fetal & Neonatal Medicine, 2006; 11, 207-213.

### Insuficiencia renal aguda prerrenal

La hipoperfusión renal constituye una causa frecuente de insuficiencia renal aguda prerrenal. Este déficit de perfusión renal puede ser secundario a un estado de hipovolemia o presentarse de forma aislada, como resultado de diversos estímulos patológicos. El estado de hipovolemia continúa siendo una causa relativamente frecuente de insuficiencia renal aguda prerrenal sobre todo a consecuencia de deshidratación. [5, 8, 11,13]



En el período neonatal llegan a observarse fenómenos hemorrágicos por diversas afecciones, entre las que se encuentran lesión del cordón umbilical (colocación de catéter umbilical), hemorragia placentaria [7,13] factores de riesgo importantes en el desarrollo de la enfermedad.

Otro factor asociado a falla renal y que es muy común en unidades de terapia intensiva es en pacientes con choque séptico, pues sobreviene secuestro de plasma en la circulación periférica y el espacio intersticial, en tanto que en niños con enterocolitis necrosante se crea un “tercer espacio” en las paredes intestinales inflamadas y en la luz del intestino, lo que condiciona hipovolemia grave e hipoperfusión renal. [4, 5,18]

Así mismo, como resultado de asfixia perinatal o estados hipóxico- isquémicos, hay reducción del flujo sanguíneo renal en el intento de preservar un adecuado flujo sanguíneo al cerebro y corazón. [11,13] Dichos antecedentes se identifican comúnmente en neonatos que desarrollan insuficiencia renal aguda.

Es posible que suceda hipoperfusión renal por reducción del gasto cardíaco en niños con insuficiencia cardíaca congestiva o sometidos a cirugía cardíaca. [11]

Tabla 4. Causas de Insuficiencia renal aguda de origen prerrenal

<b>HIPOVOLEMIA</b>
Deshidratación aguda
Hemorragia
Choque séptico, enterocolitis necrosante
<b>HIPOPERFUSION RENAL</b>
Cirugía cardíaca, insuficiencia cardíaca congestiva, pericarditis
Asfixia, hipoxia

Nadeem E. Moghal, Nicholas D. Embleton. Management of acute renal failure in the newborn. Seminars in Fetal & Neonatal Medicine, 2006; 11, 207-213.

## Insuficiencia renal aguda de origen renal

Dentro de los factores asociados a insuficiencia renal aguda intrínseca hay dos grupos, los pacientes que presentan lesión preponderantemente glomerular y aquellos con lesión predominantemente tubular. En el primer grupo se incluyen las Glomerulopatías primarias y secundarias. Dentro de los factores relacionados con mayor frecuencia en el desarrollo de lesión tubular (necrosis tubular aguda) diversos antibióticos especialmente aminoglucósidos constituyen la causa más frecuente de este tipo de lesión ó un estado de hipovolemia persistente. Diversas alteraciones vasculares renales, como la trombosis de aorta y arterias renales y la trombosis de la vena renal se acompañan de la aparición de insuficiencia renal aguda (intrínseca).<sup>[6-8, 13]</sup>

## Insuficiencia renal aguda posrenal

De las causas posrenales, la obstrucción del flujo urinario constituye una causa rara de insuficiencia renal aguda neonatal, entre ellas:<sup>[5, 8,11]</sup>

- Válvulas de la uretra posterior
- Estenosis de uretra
- Ureterocele
- Megauréter bilateral
- Vejiga neurogénica
- Riñón solitario

Hay una clasificación etiológica en la cual intervienen también factores maternos en el desarrollo de insuficiencia renal aguda en el recién nacido: por daño vascular prenatal (tratamiento materno con AINEs ó con IECAs, muerte de un gemelo intraútero, retardo del crecimiento intrauterino grave con oligohidramnios); por enfermedad renal primaria (uropatías obstructivas congénitas, enfermedad renal poliquística, displasia multiquística, agenesia renal).<sup>[9]</sup>

Dentro del enfoque diagnóstico es importante buscar antecedentes de anomalías del tracto urinario, enfermedad poliquística, consanguinidad, alteraciones tubulares renales hereditarias, entre otras. Con respecto al embarazo debe indagarse sobre historia de oligohidramnios ( que puede relacionarse con agenesia o displasia renal), enfermedad poliquística ó polihidramnios (que se puede asociar con disfunciones tubulares), sobre el uso de medicamentos en el embarazo, algún hallazgo en la ecografía prenatal, conocer si existió sufrimiento fetal y score de apgar. [1, 4, 11]

Se debe evaluar dentro de la estancia hospitalaria la uresis, el peso y algunos parámetros bioquímicos. De éstos últimos toman mayor relevancia: sodio y creatinina urinarios, además de hemograma, gasometría venosa, creatinina, urea y electrolitos séricos. Existen índices urinarios que determinan el tipo de falla renal, entre ellas fracción excretada de sodio (FeNa). [9-11]

La fórmula para calcular el FeNa es la siguiente:

$$\text{FeNa} = \frac{\text{(sodio urinario/ sodio sérico)}}{\text{(Creatinina urinaria/ creatinina sérica)}} \times 100$$

Tabla 5. Diagnóstico diferencial entre IRA prerrenal y renal

	PRERRENAL	INTRÍNSECO
Na urinario	< 20 mmol/L	>20 mmol/L
FeNa %	< 2.5%	>3.0%
Osmolaridad urinaria	>500 mmos/kg	<300 mmos/kg
Densidad urinaria	>1.025	< 1.010
U/P osmolar	>1.3	1.0
U/P creatinina	>30	<10
U/P urea	>5.0	<5.0

R. Loza Munárriz. Acute renal failure in the newborn. Rev.peru.pediatr, 2007; 60:47-50.

Pruebas de imagen: la ecografía evalúa la arquitectura renal, existencia de hidronefrosis y otras malformaciones.

El tratamiento se basa principalmente en medidas de soporte como lo es mantener un balance hídrico neutro, corregir el desequilibrio ácido-base y electrolítico y en raros casos terapia sustitutiva a base de diálisis peritoneal, la cual es la modalidad de elección en este grupo de pacientes, y su uso implica un mal pronóstico. [10, 12,19]

El pronóstico de la insuficiencia renal aguda neonatal depende de la causa subyacente y de la extensión del daño del órgano. Los neonatos que desarrollan fallo renal no oligúrica tiene mejores tasas de sobrevida que aquellos que sufren falla renal oligúrica. Los recién nacidos que tiene insuficiencia renal aguda están predispuestos a desarrollar falla renal crónica en el futuro. [10]

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el recién nacido algunas veces la insuficiencia renal aguda puede tener un inicio prenatal relacionado a enfermedades congénitas, como la enfermedad autosómica y recesiva poliquística del riñón o hipodisplasia renal bilateral. Los fetos pueden también sufrir injuria renal debido a medicamentos maternos. <sup>[10]</sup>

El riñón del neonato tiene una tasa de filtración glomerular muy baja que limita la adaptación funcional renal postnatal a estrés endógeno y exógeno. Esta respuesta limitada predispone al recién nacido al desarrollo de la IRA que es aún más pronunciada en el recién nacido de bajo peso de nacimiento (sea por prematuridad o retardo de crecimiento intrauterino). <sup>[10]</sup>

La insuficiencia renal aguda en el recién nacido también se adquiere en el período postnatal, debido a un daño hipóxico isquémico y de nefrotoxicidad.

Aunque la incidencia y prevalencia exacta de la falla renal aguda en los recién nacidos es desconocida, varios estudios han demostrado que la falla renal aguda es común en las unidades de cuidados intensivos neonatales. <sup>[10]</sup>

No hay información descrita que nos hable de la prevalencia de falla renal aguda en el período neonatal del Hospital General de Pachuca ni a nivel estatal.

Se sabe que el desarrollo de la insuficiencia renal aguda es de mal pronóstico en pacientes en terapia intensiva y que el antecedente de lesión renal aguda predispone al desarrollo de enfermedad renal crónica. Aquí la importancia de identificar de manera oportuna este tipo de lesión ya que actualmente se ha identificado a la enfermedad renal crónica en niños como un problema de salud pública.

En México no contamos con un registro único de enfermedades renales, por lo que se desconoce también la verdadera prevalencia de la enfermedad renal crónica, aunque se estima que uno de cada 9 adultos padece enfermedad renal (existen aproximadamente 60 000 pacientes en diálisis). Tomando en consideración que la proporción de niños con enfermedad renal crónica en países desarrollados es de aproximadamente 20 a 25% se puede deducir que existen en el país de 3 000 a 6 000 niños con este problema. <sup>[21]</sup>

¿Cuál es la prevalencia y los factores de riesgo asociados a insuficiencia renal aguda en neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General de Pachuca?

### III. JUSTIFICACIÓN

El Hospital General de Pachuca es un centro de referencia del estado que brinda atención a embarazos de alto riesgo, lo cual implica la posibilidad de enfermedad tanto en la madre como el recién nacido. Si bien las enfermedades derivadas con la prematurez son la principal causa de morbimortalidad en la UCIN, éstas impactan considerablemente en el funcionamiento del riñón.

Al nacer el riñón está perfectamente capacitado para realizar su actividad fisiológica, pero con menor posibilidad de adaptación para mantener la homeostasis ante variaciones del medio, entonces en base a ello consideramos a la Insuficiencia renal aguda neonatal como la reducción brusca y potencialmente reversible de la capacidad renal para regular el volumen y la composición de la orina en relación con las necesidades del organismo neonatal. <sup>[9]</sup>

El deterioro de la función renal, ya sea la elevación de azoados o la oliguria, es un problema clínico común en el área de cuidados intensivos neonatales. Si bien se conocen algunos factores asociados en el fallo renal neonatal, se desconocen o subestiman otros, por lo que conocer estos factores pre y posnatales nos permitirán en principio identificar a los pacientes en riesgo de desarrollar insuficiencia renal aguda, evitar mayor daño renal en ellos, y finalmente disminuir la posibilidad de evolucionar a enfermedad renal crónica.

La mortalidad neonatal asociada a insuficiencia renal alcanza alrededor de 9% en prematuros, hasta un 45% en recién nacidos a término, y en los recién nacidos que han sufrido la pérdida sustancial de nefronas puede ocurrir necrosis cortical, por lo que se estaría en riesgo para el desarrollo de la falla renal después de la recuperación evidente de la injuria inicial. <sup>[10]</sup>

La insuficiencia renal aguda presenta variaciones tanto geográficas como en su prevalencia, edad de presentación y factores causales. No existiendo datos referentes al tema sobre todo en cuestión epidemiológica (prevalencia) principalmente en el período neonatal en el estado de Hidalgo ni en el Hospital General de Pachuca, se consideró de gran importancia obtener toda la información al respecto, especialmente por la posibilidad de evitarla con medidas profilácticas adecuadas y disminuir el riesgo de falla renal crónica. <sup>[21]</sup>



## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### V.1. LUGAR DONDE SE REALIZARÁ LA INVESTIGACIÓN

El estudio se llevó a cabo en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital General de Pachuca.

### V.2. DISEÑO DE ESTUDIO

Observacional descriptivo, transversal, prospectivo.

### V.3. UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL

El estudio se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital General de Pachuca Hidalgo en el período comprendido del 1 diciembre 2012 al 28 de febrero 2013 turno matutino, vespertino y nocturno en los recién nacidos que desarrollaron falla renal aguda.

### V.4. SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

#### Criterios de Inclusión

1. Recién nacidos con diagnóstico de insuficiencia renal aguda.

#### Criterios de Exclusión

1. Neonatos que no tuvieron los datos completos en el expediente clínico.
2. Niños de más de 28 días de vida.

#### Criterios de Eliminación

- 1.- Recién nacidos con múltiples malformaciones congénitas (malformaciones mayores).

## POBLACIÓN DE ESTUDIO

Se estudiaron a los recién nacidos con insuficiencia renal aguda diagnosticados por clínica y/o apoyados por laboratorio hospitalizados en el período comprendido entre 1 de diciembre del 2012 al 28 de febrero del 2013.

### V.5 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

En el Hospital General de Pachuca se registran al año 4000 nacimientos, de los cuales 5-10% son motivo de ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales.

Se determinó como tamaño mínimo necesario de la muestra a 87 recién nacidos, con base a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{P \cdot (1-P)}{E^2}$$

En donde la proporción esperada es de 24% [4, 5, 6, 14, 15]

El nivel de confianza es de 95%

Efecto de diseño 1.0

Precisión absoluta del 9%

## V.6 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN

### Variable Dependiente

Variable	Definición conceptual.	Definición Operacional	Escala de medición	Fuente
Falla renal aguda	Deterioro súbito y reversible de la función renal	Incremento de creatinina sérica > 50% de su valor basal	Cuantitativa mg/dL	Hoja de recolección de datos.

### Variables Independientes

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición operativa</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Fuente</b>
Edad Gestacional	Edad desde la concepción del producto hasta su nacimiento.	Semanas de gestación estimadas por método de Capurro ó Ballard.	Cuantitativa  Semanas	Historia perinatal
Peso para la edad gestacional	Medición del peso en kilogramos	Peso al nacer según la edad gestacional calculada.	Cualitativa ordinal  Bajo, normal ó alto	Historia perinatal
Anomalías renales	Alteración anatómica o estructural de vías urinarias.	Alteración anatómica detectada por ultrasonido.	Cualitativa Nominal  Sí / No	Expediente clínico
Fármacos durante el embarazo	Medicamentos administrados durante la gestación.	Antibióticos, AINEs.	Cualitativa Nominal  Sí / No	Historia perinatal

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Fuente</b>
Catéter venoso central	Catéter umbilical	Colocación de catéter umbilical (arterial, venoso)	Cualitativa Nominal  Sí / No	Hoja de recolección de datos
APGAR	Método para identificar de manera indirecta hipoxia y/o asfixia al nacer.	Determinado en base a la calificación Apgar (al minuto y a los 5 min).	Cuantitativa  Escala de 0-9	Historia perinatal
Nefrotóxicos	Fármacos de eliminación renal empleados en el neonato durante su estancia en terapia.	Uso de aminoglucósidos, AINEs, Vancomicina durante su estancia hospitalaria.	Cualitativa  Sí / No	Expediente clínico
Sepsis neonatal	Respuesta inflamatoria sistémica, con evidencia de un foco infeccioso o un hemocultivo positivo.	Respuesta inflamatoria sistémica, con evidencia de un foco infeccioso o un hemocultivo positivo.	Cualitativa dicotómica  Con sepsis Sin sepsis	Expediente clínico

## V.7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

- Se evaluaron a los recién nacidos que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos neonatales y desarrollaron insuficiencia renal aguda, hasta cumplir el tamaño de la muestra.
- Para la identificación del paciente primero se revisaron las libretas de ingresos del servicio de unidad de cuidados intensivos neonatales con que cuenta el servicio de pediatría para revisar los criterios de inclusión.
- Se obtuvieron del expediente clínico las variables a estudiar durante los primeros 28 días de vida de cada neonato (ya que por definición es el período que corresponde a la etapa neonatal) y se registraron en una base de datos.
- Se realizó una encuesta previamente diseñada la cual se aplicó a los pacientes seleccionados. Estos datos se vaciaron en una hoja captura de datos de papel y electrónica (Microsoft Excel 2010). Se analizaron los datos con el programa de SPSS 16.
- Se definió IRA si Cr sérica se incrementa a más de 50% del valor basal.
- Se les realizó por lo menos un USG renal a los pacientes con IRA.

### Identificar

- a) Durante el embarazo
  1. Tratamiento materno con AINEs o IECAs.
  2. Anomalías renales (Agenesia renal, enfermedad renal poliquística, uropatías obstructivas congénita) detectadas por USG.
  3. Sufrimiento fetal.
  4. Oligohidramnios
  5. Antecedente de nefrouropatías familiares.

- b) En el período posnatal
  - 1. Edad gestacional.
  - 2. Score Apgar.
  - 3. Asfixia perinatal.
  - 4. Sepsis
  - 5. Colocación de catéter umbilical (arterial, arterial y venoso, venoso).
  - 6. Cardiopatía congénita.
  - 7. Administración de fármacos nefrotóxicos.
  - 8. Ventilación mecánica
  - 9. Líquidos administrados
  - 10. Uresis horaria
  
- c) Laboratorio
  - 1. Creatinina
  - 2. BUN
  - 3. Sodio, Potasio, Calcio
  - 4. Ph, CO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>
  - 5. Creatinina urinaria, Sodio urinario, densidad urinaria.
  
- d) Ultrasonido renal
  - 1. Diámetro longitudinal renal
  - 2. Diámetro AP de la pelvis renal
  - 3. Otros hallazgos

## **V.8. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Con base a los datos del expediente clínico, hoja de enfermería (uresis media horaria) y hoja perinatal, se procedió al procesamiento de los datos, utilizando para el manejo de los mismos el programa Microsoft Excel 2010 y el SPSS 16. Una vez obtenida la base de datos se analizó la información a través de la utilización de porcentajes. Se determinó la prevalencia.

## **VI. ASPECTOS ETICOS**

Todos los procedimientos estuvieron de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud, título segundo, capítulo I, artículo 17, fracción I, que la clasifica como investigación sin riesgo. El Hospital General de Pachuca por ser un hospital de concentración a nivel estatal facilitó la realización del presente estudio.

Se contó con un consentimiento informado que fue firmado por los padres de cada neonato en estudio.

## VII. RECURSOS HUMANOS, FISICOS Y FINANCIEROS

**Humanos:** Participaron en el estudio la tesista (residente de 3er año de pediatría), asesor de tesis (médico adscrito) y colaboradores (médicos residentes de primer y segundo año del Hospital General de Pachuca) quienes contribuyeron a la identificación de la elevación de la creatinina basal de los neonatos hospitalizados en la UCIN en los turnos matutino, vespertino y nocturno, para posteriormente darle seguimiento por la tesista.

**Físicos:** Se utilizaron los recursos con los que cuenta el hospital, incluyendo laboratorio y servicio de ultrasonografía.

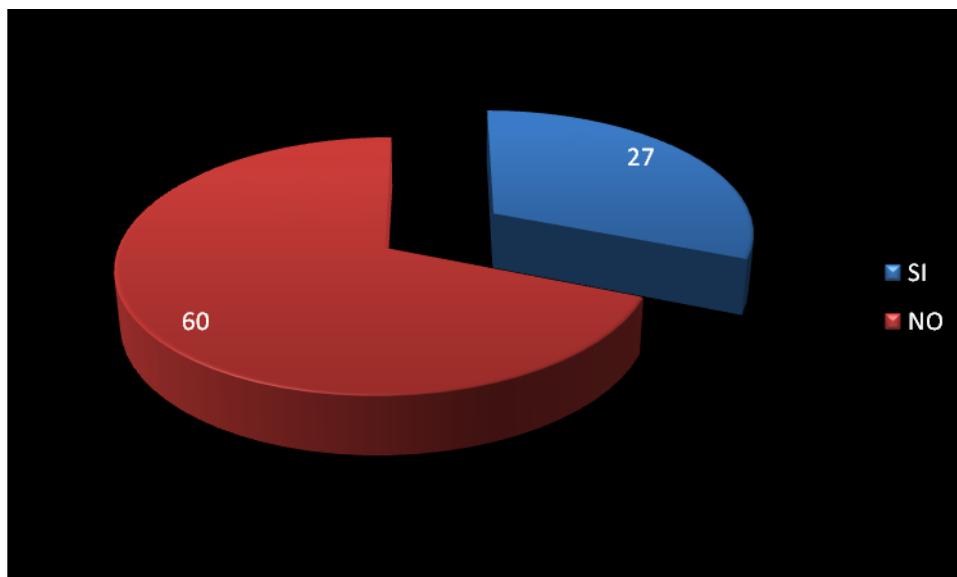
**Financieros:** Los gastos que se derivaron de la investigación fueron cubiertos por el programa Seguro Popular con el cual cuentan todos los recién nacidos. Se estimó un gasto aproximado de \$2500.00 empleados en reproducción de documentos y artículos de oficina, copias para las encuestas y los consentimientos informados.



## **VIII. RESULTADOS.**

Se tiene que el 31.03 % de los recién nacidos con diagnóstico de insuficiencia renal aguda estudiados presentaron como antecedente perinatal sufrimiento fetal agudo, y el 68.97 % de los productos no lo presentó.

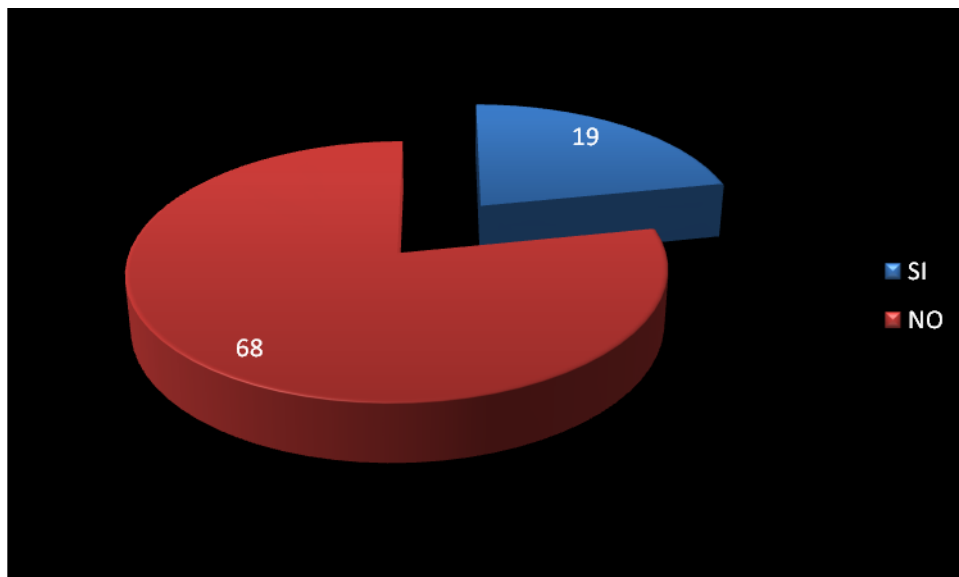
**GRAFICA No. 1**  
**NEONATOS CON ANTECEDENTE DE SUFRIMIENTO FETAL AGUDO**



Fuente: Hoja de recolección de datos.

Se tiene que el 21.84 % de los recién nacidos con diagnóstico de insuficiencia renal aguda estudiados con respecto al total de la muestra, presentaron como antecedente perinatal derivado del sufrimiento fetal agudo oligohidramnios, sin embargo, en relación a la cifra específica de los neonatos con sufrimiento fetal agudo, el porcentaje se modifica a 70.37.

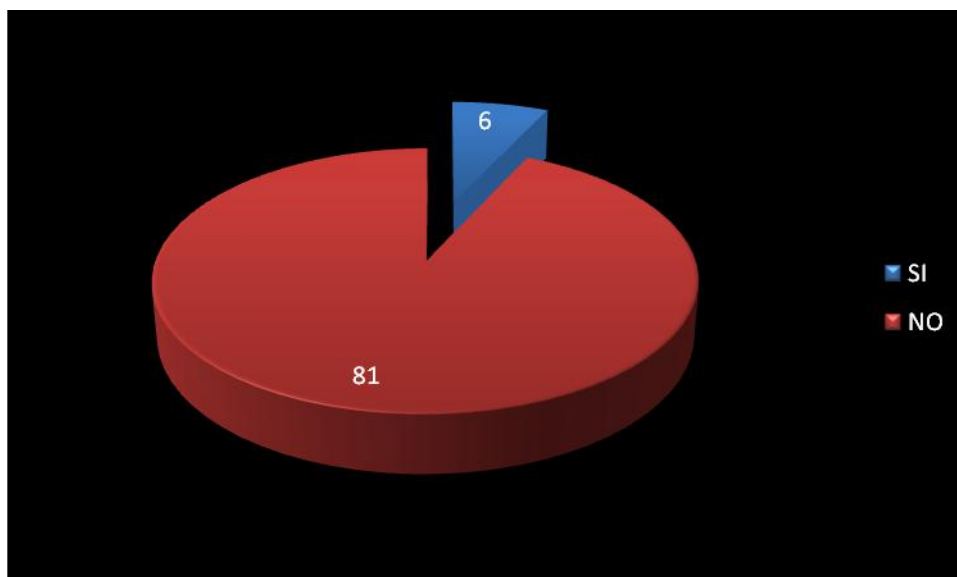
**GRAFICA No. 2**  
**NEONATOS CON SUFRIMIENTO FETAL AGUDO Y ANTECEDENTE DE OLIGOHIDRAMNIOS EN RELACIÓN AL TOTAL DE LA MUESTRA ESTUDIADA.**



**Fuente: Hoja de recolección de datos.**

Así también, y considerando como daño prenatal, se observó que el 6.90 % de las mamás de los neonatos con diagnóstico de insuficiencia renal aguda tuvieron tratamiento farmacológico con nefrotóxicos, y el 93.10 % no los recibió.

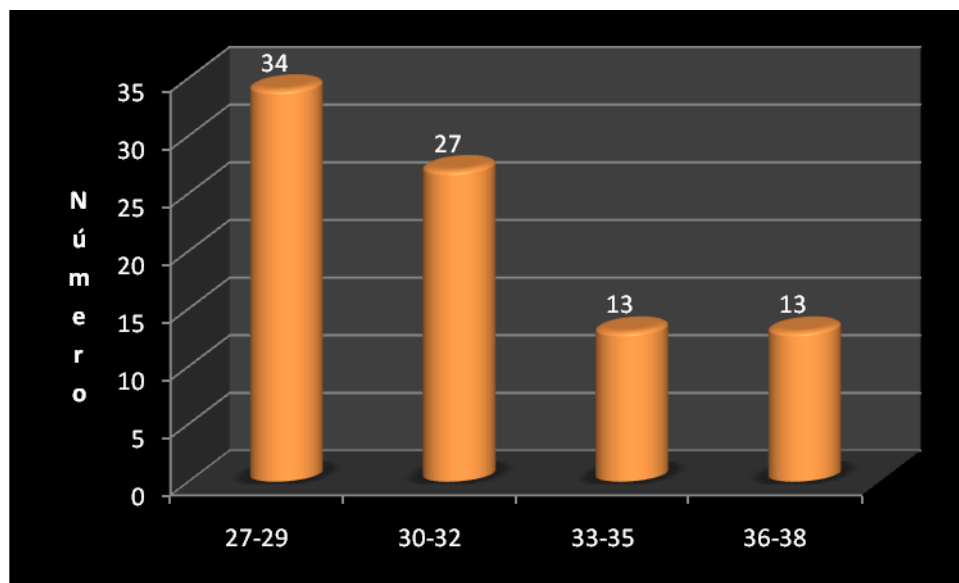
**GRAFICA No. 3**  
**TRATAMIENTO MATERNO EN EMBARAZO CON NEFROTÓXICOS: AINES,**  
**AMINOGLUCÓSIDOS Y IECAs.**



**Fuente: Hoja de recolección de datos.**

Se observó que el 39.08 % de los neonatos con falla renal aguda tuvieron un capurro entre 27 y 29 semanas de gestación, mientras que en segundo lugar están los neonatos entre 30 a 32 semanas de gestación, correspondiendo al 31.04 %; es decir, que el 70.12 % de los neonatos tuvieron de 27 a 32 semanas de gestación y solo el 29.88 % de 33 a 38 semanas.

**GRAFICA No. 4**  
**NEONATOS CON INSUFICIENCIA RENAL AGUDA DE ACUERDO A LAS SEMANAS DE GESTACIÓN.**



Fuente: Hoja de recolección de datos.

Así también, y considerando como daño prenatal, se observó que el 6.90 % de las mamás de los neonatos con diagnóstico de insuficiencia renal aguda tuvieron tratamiento farmacológico con nefrotóxicos, y el 93.10 % no los recibió. Medidas de resumen: Media de 31.01 semanas, mediana de 31 semanas, moda de 31 semanas, desviación estándar de 3.47 semanas, cifra mínima observada 27 semanas, cifra máxima observada 38 semanas. El intervalo para un 95 % de confianza es de 24.07, 38.00

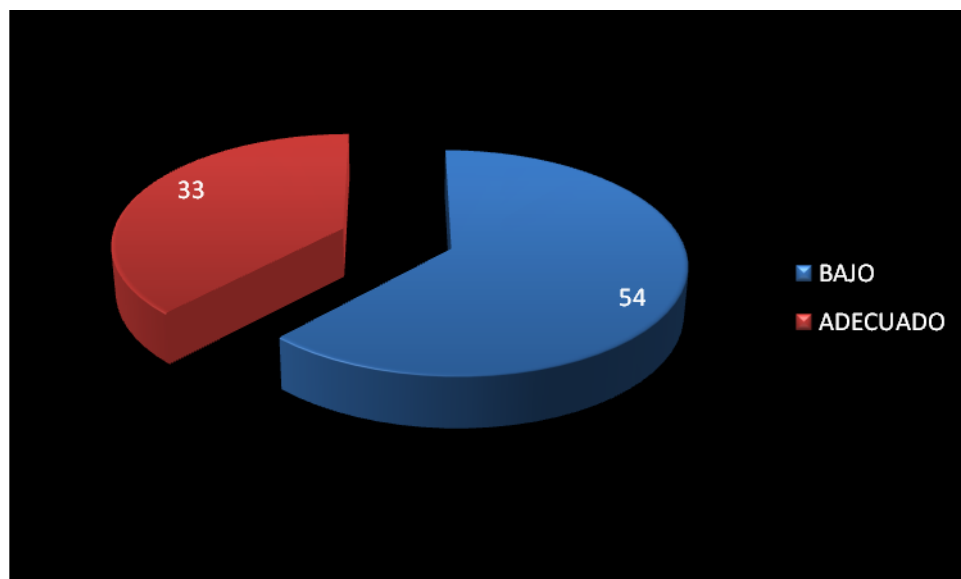
**CUADRO NO. 1**  
**NEONATOS CON INSUFICIENCIA RENAL AGUDA SEGÚN PESO PARA EDAD**  
**GESTACIONAL.**

<b>CLASIFICACIÓN:</b>	<b>NÚMERO.</b>	<b>%</b>
<b>BAJO</b>	<b>54</b>	<b>62.07</b>
<b>ADECUADO</b>	<b>33</b>	<b>37.93</b>
<b>TOTAL.</b>	<b>87</b>	<b>100.0</b>

**Fuente: Hoja de Recolección de datos.**

En cuanto a la clasificación del apgar al minuto y a los cinco minutos, el 62.07 % presentó baja calificación con probabilidad de hipoxia y/o asfixia, y en el 37.93 % la calificación con el método apgar fue dentro del rango normal.

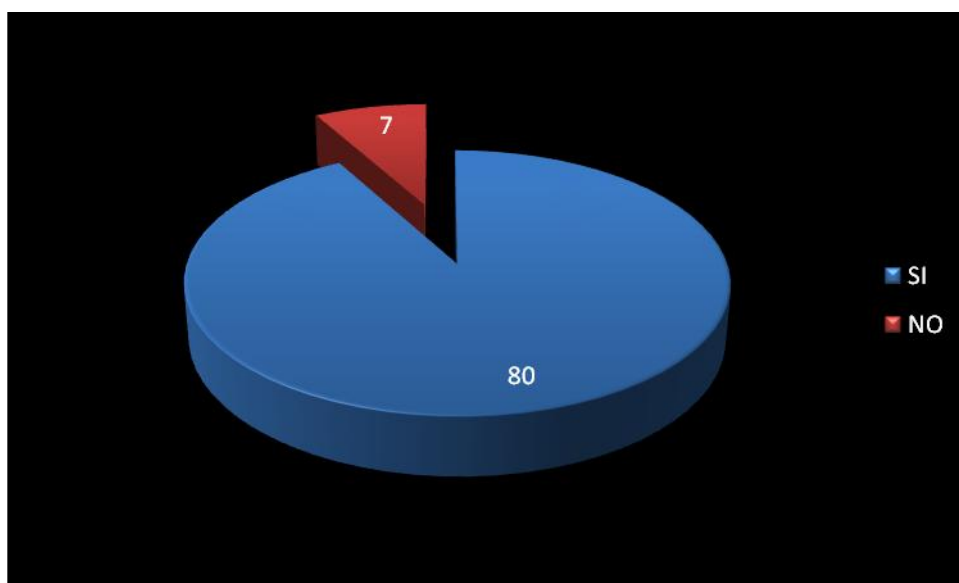
**GRAFICA No. 5**  
**NEONATOS CON INSUFICIENCIA RENAL AGUDA SEGÚN CALIFICACION**  
**DEL APGAR.**



Fuente: Hoja de recolección de datos.

Por otra parte se destaca el hecho de que al 91.95 % de los neonatos se les colocó catéter umbilical, y solo al 8.05 % no se les puso.

**GRAFICA No. 6**  
**NEONATOS CON INSUFICIENCIA RENAL AGUDA SEGÚN COLOCACIÓN DE**  
**CATETER UMBILICAL.**

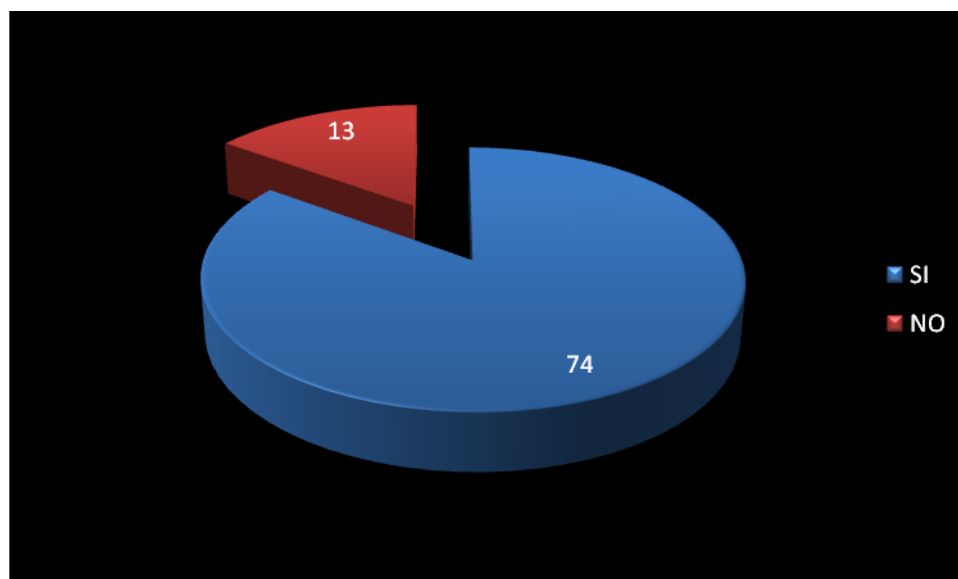


Fuente: Hoja de recolección de datos.



Otra de las variables importantes en el neonato es la sepsis, ya que el 85.06 % sí presentó el cuadro, mientras que en el 14.94 % no hubo este problema.

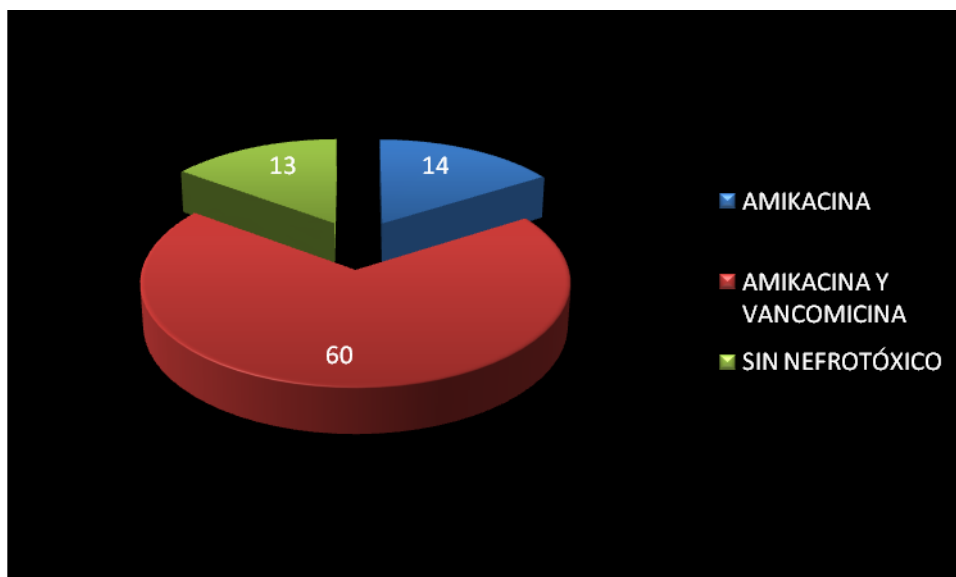
**GRAFICA No.7**  
**NEONATOS CON INSUFICIENCIA RENAL AGUDA SEGÚN SI PRESENTARON**  
**O NO SEPSIS.**



Fuente: Hoja de recolección de datos.

En relación al tipo de medicamento nefrotóxico administrado para la sepsis, en el 68.97 % se administró la combinación de amikacina-vancomicina, en el 16.09 % solo amikacina, y solo en el 14.94 % no se administró ningún tipo de nefrotóxico.

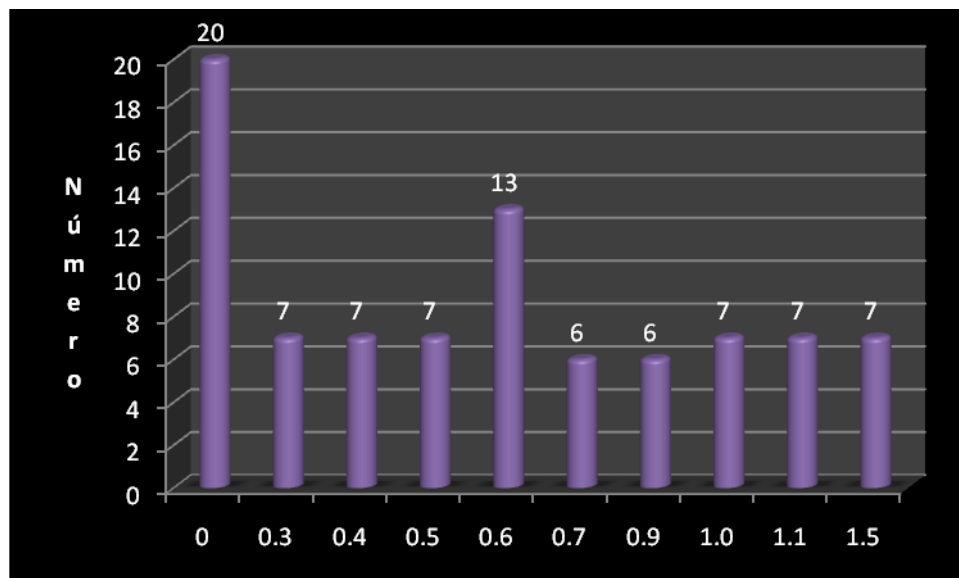
**GRAFICA No. 8**  
**NEONATOS CON INSUFICIENCIA RENAL AGUDA SEGÚN TRATAMIENTO**  
**NEFROTÓXICO ADMINISTRADO EN SEPSIS.**



Fuente: Hoja de recolección de datos.

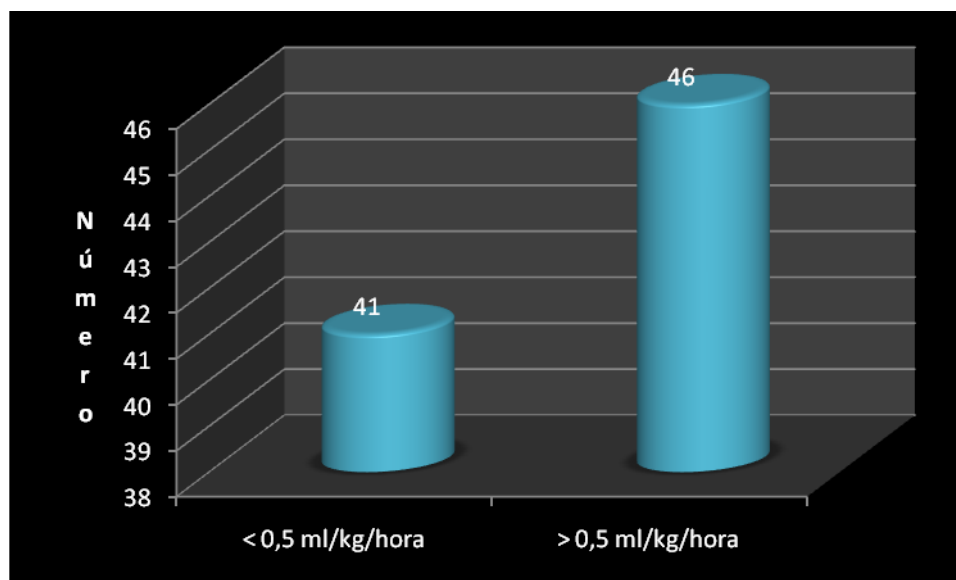
El valor mayor de la uresis media horaria se registró como 0.6 ml/kg/hora con el 14.93 % de los neonatos, ya que con cifra “cero” se encontró al 22.97 % de los neonatos; la serie de los 87 neonatos investigados se resume de la siguiente manera: Media de 0.59, mediana de 0.6, desviación estándar de 0.49 la cifra mínima observada es “0”, y la máxima cifra observada es 1.5, el intervalo de confianza para el 95 % queda como sigue: 0.59, 1.57. El 47.12 % de los pacientes registraron flujo urinario anormal (0.5 ml/kg/hora o menor).

**GRAFICA No. 9**  
**NEONATOS CON INSUFICIENCIA RENAL AGUDA SEGÚN VALORES DE**  
**URESIS MEDIA HORARIA (ml/kg/hora).**



Fuente: Hoja de recolección de datos.

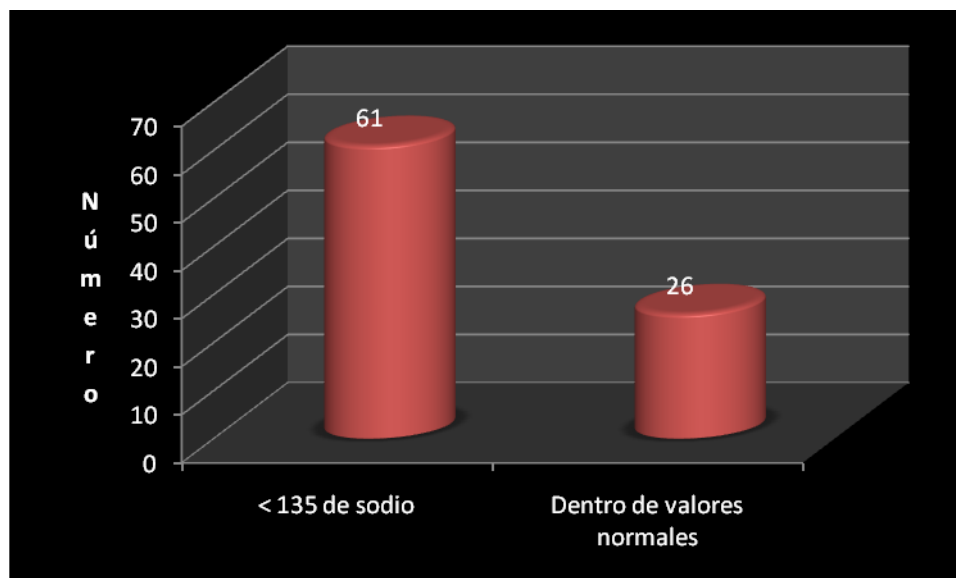
**GRAFICA No. 10**  
**NEONATOS CON INSUFICIENCIA RENAL AGUDA QUE CURSARON CON**  
**OLIGURIA Ó ANURIA**



**Fuente: Hoja de recolección de datos.**

El valor mayor del sodio se localiza en el rango de 127-129, significando el 31.03 % sobre el total de la muestra, en segundo lugar se tiene el rango que va de 130-132 representando el 22.99 %, el porcentaje menor correspondió al rango que va de 124-126 y el de 133-134 de niveles de sodio, significando cada uno el 8.05 %; la serie de los 87 neonatos investigados se resume de la siguiente manera: Media de 131.39, mediana de 131, moda 127, desviación estándar de 4.47, la cifra mínima observada es 124, y la máxima cifra observada es 139, el intervalo de confianza para el 95 % queda como sigue: 122.45, 140.33. El rango de valores normales es de 135-145, por lo que el 70.12 % de neonatos están fuera de la normalidad.

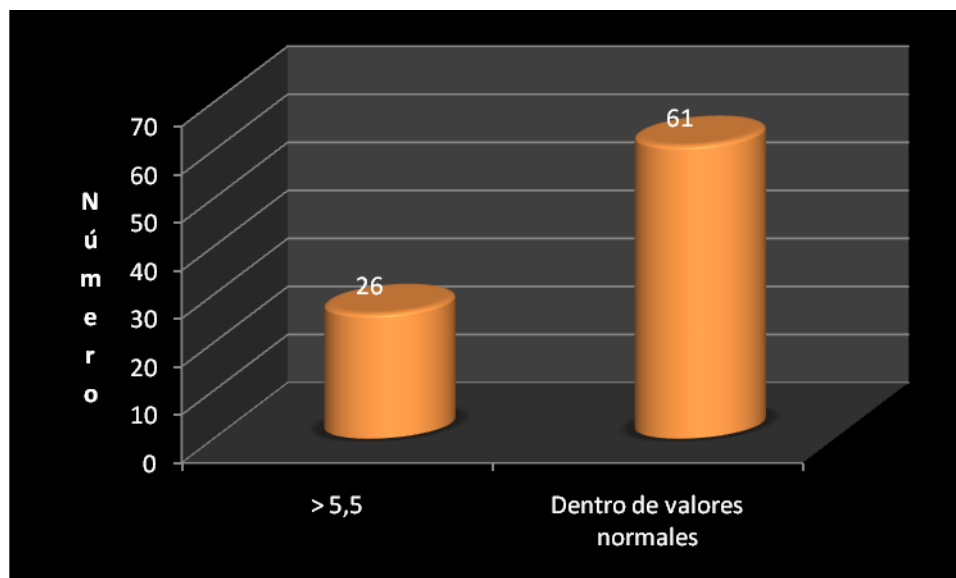
**GRAFICA No. 11**  
**NEONATOS CON INSUFICIENCIA RENAL AGUDA QUE CURSARON CON**  
**HIPONATREMIA**



**Fuente: Hoja de recolección de datos.**

El valor mayor de potasio se localiza en el rango de 5-5.9, significando el 40.23 % sobre el total de la muestra, en segundo lugar se tiene el rango que va de 4-4.9 representando el 29.88 %, y en tercer sitio se tiene el rango de 6-6.9 significando el 21.84 %; la serie de los 87 neonatos investigados se resume de la siguiente manera: Media de 5.32, mediana de 5.1, moda 5, desviación estándar de 0.88, la cifra mínima observada es 4, y la máxima cifra observada es 7, el intervalo de confianza para el 95 % queda como sigue: 3.56, 7.08. El 29.89 % de los neonatos registraron valores de potasio fuera del rango de normalidad (hiperkalemia) que es de 3.5-5.5, incrementando estas alteraciones electrolíticas la mortalidad del neonato.

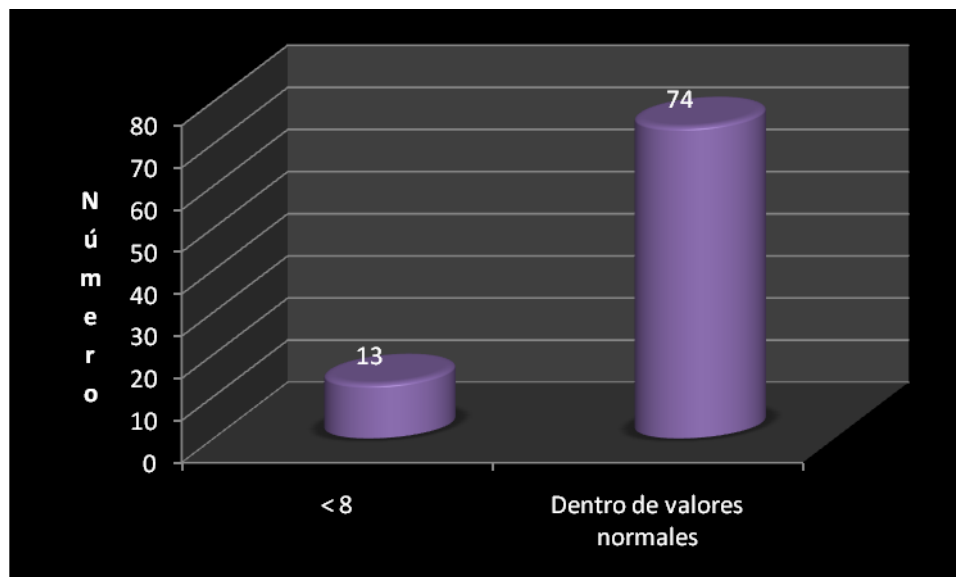
**GRAFICA No. 12**  
**NEONATOS CON INSUFICIENCIA RENAL AGUDA QUE CURSARON CON**  
**HIPERKALEMIA**



**Fuente: Hoja de recolección de datos.**

El valor mayor de calcio se localiza en el rango de 8-8.9, significando el 55.17 % sobre el total de la muestra, en segundo lugar se tiene el rango que va de 9-9.9 representando el 29.89 %, y en tercer sitio se tiene el rango de 7-7.9 significando el 14.94 %; la serie de los 87 neonatos investigados se resume de la siguiente manera: Media de 8.53, mediana de 8.5, moda 8, desviación estándar de 0.62, la cifra mínima observada es 7.4, y la máxima cifra observada es 9.7, el intervalo de confianza para el 95 % queda como sigue: 7.29, 9.77. El 14.94 % de los neonatos están fuera del rango de valores de normalidad, cursaron con hipocalcemia.

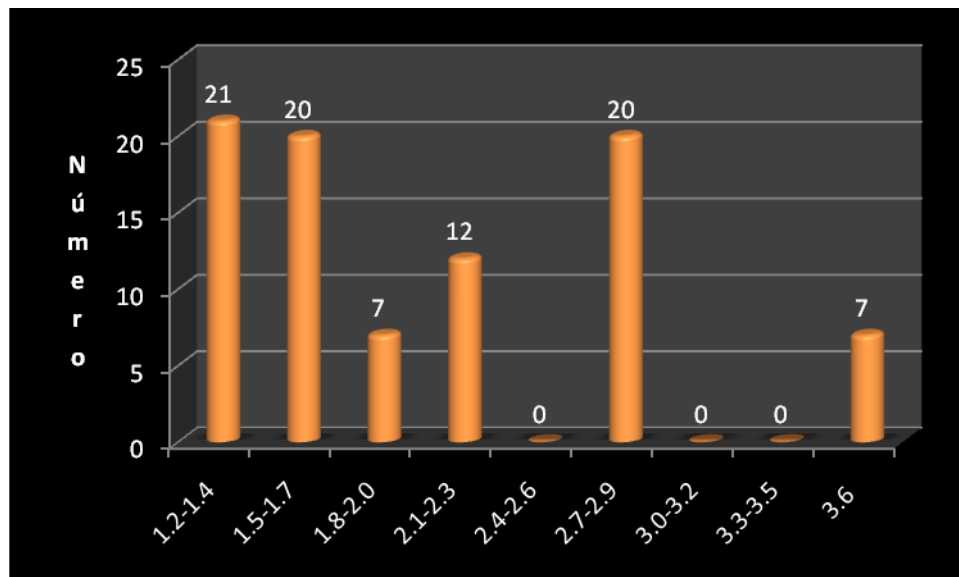
**GRAFICA No. 13**  
**NEONATOS CON INSUFICIENCIA RENAL AGUDA QUE CURSARON CON**  
**HIPOCALCEMIA.**



**Fuente: Hoja de recolección de datos.**

El valor mayor de creatinina se localiza en el rango de 1.2-1.4, significando el 24.14 sobre el total de la muestra, en segundo lugar se tienen los rangos de 1.2-1.4 y el de 2.7-2.9 significando cada uno el 22.99 %, y en tercer sitio se tiene el rango de 2.1-2.3 significando el 13.78 %; la serie de los 87 neonatos investigados se resume de la siguiente manera: Media de 2.03, mediana de 1.9, moda 1.5, desviación estándar de 0.73, la cifra mínima observada es 1.2, y la máxima cifra observada es 3.6, el intervalo de confianza para el 95 % queda como sigue: 0.57, 3.49. El 100 % de los neonatos registraron valores por arriba de 03, lo cual es un indicador de fallo renal, ya que como se observa, la cifra mínima registrada es de 1.2, y la cifra máxima de 3.6.

**GRAFICA No. 14**  
**NEONATOS CON INSUFICIENCIA RENAL AGUDA SEGÚN NIVELES DE CREATININA.**



Fuente: Hoja de recolección de datos.

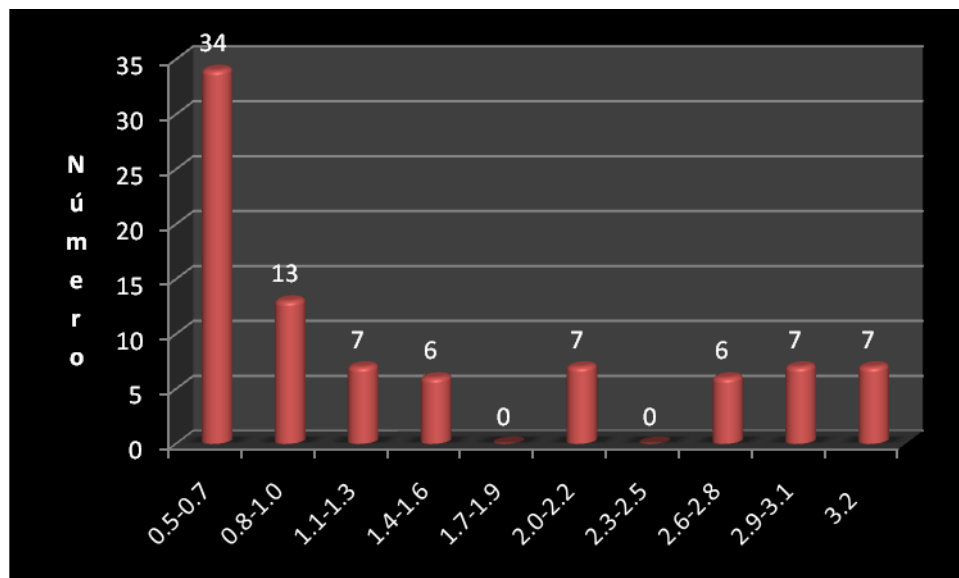


El valor mayor de la fracción excretada de sodio se localiza en el rango de 0.5-0.7, significando el 39.07 % sobre el total de la muestra, en segundo lugar se tiene el rango de 0.8-1.0 significando el 14.93 %, la serie de los 87 neonatos investigados se resume de la siguiente manera: Media de 1.42, mediana de 0.9, moda de 0.6, desviación estándar de 0.94, la cifra mínima observada es 0.5, y la máxima cifra observada es 3.2, el intervalo de confianza para el 95 % queda como sigue: 0.5, 3.3.

En base a lo anterior se determina que es más frecuente la falla renal aguda de origen prerrenal.

**GRAFICA No. 15**

**NEONATOS CON INSUFICIENCIA RENAL AGUDA SEGÚN FRACCIÓN EXCRETADA DE SODIO (FeNa).**

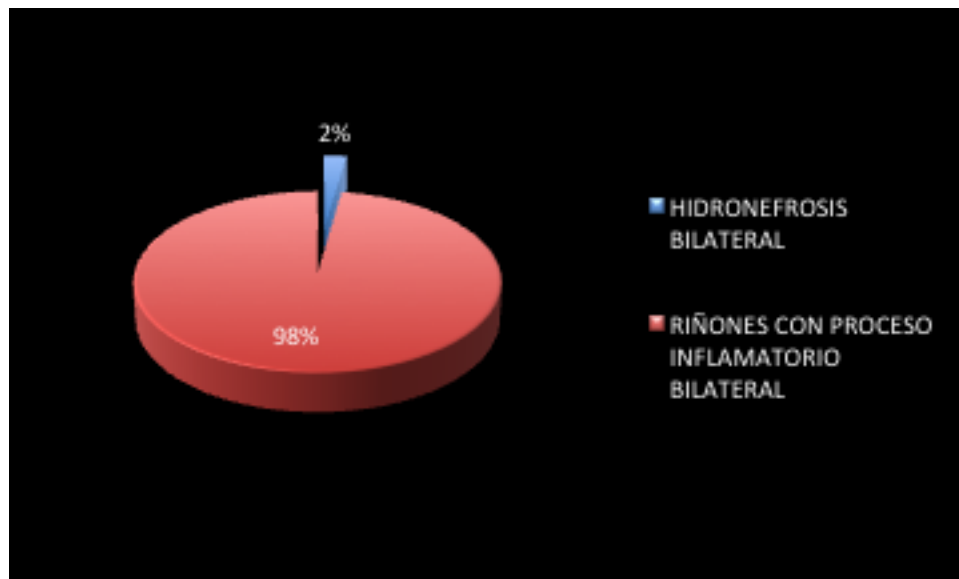


Fuente: Hoja de recolección de datos.

El 97.70 % de los neonatos estudiados presentaron en la ultrasonografía los riñones con proceso inflamatorio bilateral, mientras que tan solo el 2.30 % presentó hidronefrosis bilateral.

Lo que sugiere que no son tan frecuentes las alteraciones anatómicas y/o estructurales.

**GRAFICA No. 16**  
**NEONATOS CON INSUFICIENCIA RENAL AGUDA SEGÚN RESULTADO DE LA ULTRASONOGRAFÍA RENAL.**



Fuente: Hoja de recolección de datos.

**CUANTIFICACIÓN: PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A FALLO RENAL  
AGUDO.**

<b>PREVALENCIA Y FACTORES.</b>	<b>% (a)</b>
<b>Prevalencia.</b>	<b>48.33</b>
<b>Antecedentes perinatales:</b>	
<b>Sufrimiento fetal agudo.</b>	<b>31.03</b>
<b>Oligohidramnios.</b>	<b>21.84</b>
<b>Tx materno con nefrotóxicos en el embarazo:</b>	
<b>AINES, AMINOGLUCÓSIDOS Y IECAs</b>	<b>21.84</b>
<b>Media de semanas de gestación.</b>	<b>31.01</b>
<b>Peso para edad gestacional:</b>	
<b>Bajo.</b>	<b>62.07</b>
<b>Con catéter umbilical</b>	<b>91.95</b>
<b>Con sepsis.</b>	<b>85.06</b>
<b>Con nefrotóxicos:</b>	
<b>Amikacina.</b>	<b>16.09</b>
<b>Amikacina + vancomicina</b>	<b>68.97</b>
<b>Uresis media horaria fuera de indicador normal.</b>	<b>47.12</b>
<b>Na sodio fuera de la normalidad.</b>	<b>70.12</b>
<b>K potasio fuera de la normalidad.</b>	<b>29.89</b>
<b>Ca calcio fuera de la normalidad.</b>	<b>14.94</b>
<b>Creatinina fuera de la normalidad.</b>	<b>100</b>
<b>Resultado de la ultrasonografía:</b>	
<b>Riñones en proceso inflamatorio bilateral.</b>	<b>97.70</b>
<b>Hidronefrosis bilateral.</b>	<b>2.30</b>
<b>FeNa Fracción excretada de sodio (falla renal). Para diagnóstico diferencial:</b>	
<b>Prerenal. (&lt; 2.5 %)</b>	<b>77.01</b>
<b>Intrínseco. (&gt; 3.0 %)</b>	<b>16.09</b>

(a).- Sobre el total de la muestra de recién nacidos con diagnóstico de insuficiencia renal aguda.

## IX. DISCUSIÓN.

La prevalencia de la insuficiencia renal aguda en el neonato en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General de Pachuca, no se conocía con exactitud, pues al revisar los diferentes documentos se observó que existe subregistro; sin embargo esto no limitó el identificar a través de la investigación realizada la prevalencia y los factores de riesgo asociados a esta patología.

Diversos estudios en adultos y niños han analizado los factores de riesgo para fallo renal, planteándose que la medición del gasto urinario y el aclaramiento de creatinina pueden ser utilizados como indicadores de presión de perfusión adecuada, pues el riñón recibe el segundo flujo sanguíneo más alto de los órganos del cuerpo, por lo que resulta muy sensible a las variaciones de la volemia. Esto explica en gran medida que la inestabilidad hemodinámica mantenida por más de 24 horas se presente en el 46,5 % de los pacientes con sepsis grave que presentan afectación de la función renal.

Tanto en adultos como en niños el riñón generalmente resulta ser el tercer órgano en fallar. En un estudio realizado en México, publicado en el 2002, el 49,2 % de 71 pacientes estudiados presentaron fallo renal, ocupando el tercer lugar.

En la investigación realizada en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital General de Pachuca, se registró una prevalencia del 48.33 % teniéndose como antecedentes prenatales el sufrimiento fetal agudo y oligohidramnios con 31.03 % y 21.84 % respectivamente. Estas cifras reflejan una falta de atención durante el embarazo, lo cual no puede atribuirse a la atención que otorga el Hospital General, sino que obedece a situaciones de accesibilidad a los servicios de salud, así como a la falta de orientación a las embarazadas para que reciban sus consultas oportunamente para que se pudiera detectar el problema en los productos de la concepción; por otra parte, se observó durante la investigación que en concordancia con lo que han descubierto otros investigadores, la indicación y uso de medicamentos nefrotóxicos afectan de manera importante el

funcionamiento de los riñones, así se observó que en las embarazadas, al 21.84 % se les administró indebidamente AINES, AMINOGLUCÓSIDOS Y IECAs, así como también en alguna medida tiene que ver que el promedio de semanas de gestación en la muestra analizada fue de 31 semanas, así como el peso de los neonatos al nacimiento, que en el caso que nos ocupa resulto bajo para la edad gestacional hasta en un 61.07 %.

Cabe señalar también que la cifra de nefrotóxicos en el Hospital General de Pachuca es inferior a lo reportado en otros estudios; desde hace muchos años los científicos han planteado la necesidad de proteger el riñón ante determinadas situaciones que pueden afectar su funcionamiento normal. El uso de medicamentos nefrotóxicos constituye un factor de riesgo y como ejemplo de ello se tiene que en un estudio realizado en 49 pacientes que utilizaron medicamentos nefrotóxicos, el 42,8 % presentó fallo renal (el doble que en Pachuca), señalándose que el mayor porcentaje de pacientes utilizaron dos o menos de estos fármacos.

En lo que se refiere a los factores posnatales asociados a insuficiencia renal aguda, se tiene que a pesar de que en la literatura sobre el tema se sabe de los riesgos de iatrogenias que existen en la colocación de catéter umbilical, en la investigación realizada se detectó que al 91.95 % de los neonatos se les colocó, lo que en alguna medida tiene que ver con la presencia de sepsis, ya que en el estudio el 85.06 % de los neonatos presento este cuadro; el diagnóstico precoz y tratamiento adecuado de la sepsis en el niño, contribuyen a disminuir la incidencia del fallo renal agudo en la infancia, donde la mortalidad es dos veces mayor que en quienes mantienen la función renal normal.

Al igual que en las embarazadas, el uso de nefrotóxicos en los neonatos como amikacina y la combinación de amikacina-vancomicina, registraron el 16.09 % y el 68.97 %, teniendo en cuenta estos resultados, se puede decir que el uso de estos fármacos favorece, la disfunción miocárdica, la respuesta diurética inadecuada a la fluido terapia inicial y la necesidad de ventilación mecánica que también constituyen factores que incrementan el riesgo para el desarrollo de fallo renal agudo en los pacientes con sepsis grave.

La uresis media horaria fuera del indicador de valores normales, en el estudio fue del 47.12 %, lo cual también es un factor de relevancia para la presencia de insuficiencia renal aguda en el neonato; así también se detectó que dentro de los parámetros bioquímicos, el sodio se presentó fuera del rango de valores de normalidad (hiponatremia) llegando al 70.12 %, así como también el potasio (hiperkalemia), el calcio y la creatinina con cifras del 29.89 %, 14.94 % y 100 % respectivamente. Con respecto a la creatinina, por arriba de los parámetros, condiciona deterioro súbito e irreversible de la función renal y es uno de los principales indicadores para el diagnóstico de insuficiencia renal aguda.

Finalmente la ultrasonografía viene a confirmar el diagnóstico clínico al registrarse el 97.70 % de neonatos con riñones con proceso inflamatorio bilateral, y con hidronefrosis bilateral el 2.30 %.

## **X. CONCLUSIONES.**

Por todo ello, es fundamental incrementar acciones de prevención, mediante la adecuada atención materna y neonatal, el mantenimiento de un buen estado de hidratación y flujo urinario, sobre todo ante situaciones de estrés, cirugía y vigilar la administración de fármacos nefrotóxicos. Manejar cuidadosamente las medicaciones con potencial nefrotóxico debido a que los fetos pueden también sufrir daño renal debido a medicamentos utilizados en el embarazo con posible daño hipóxico isquémico y de nefrotoxicidad, así también, restringir el uso de la canalización de la arteria umbilical por los riesgos que se presentan entre otros, de sepsis que pone en peligro incluso la vida.

No se debe olvidar que el desarrollo de la insuficiencia renal aguda es de mal pronóstico en pacientes en terapia intensiva, y que el antecedente de lesión renal aguda predispone al desarrollo de enfermedad renal crónica, lo cual puede ser evitado con medidas profilácticas adecuadas para disminuir el riesgo de falla renal crónica.

## XI. ANEXOS

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Pachuca Hidalgo a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2012

Nombre del Paciente: \_\_\_\_\_

Diagnósticos: \_\_\_\_\_

Nombre del padre, madre o tutor: \_\_\_\_\_

Acepto participar en el proyecto de: "Prevalencia y factores asociados a fallo renal agudo en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital General de Pachuca".

Objetivo: Identificar los factores de riesgo asociados a insuficiencia renal aguda en el período neonatal en un hospital de segundo nivel, así como su prevalencia.

Riesgos: nulo, ya que no se realizará ningún procedimiento invasivo al recién nacido.

Beneficios: identificar tempranamente todos los factores condicionantes de falla renal, ante su presencia iniciar manejo de manera oportuna y posteriormente darle seguimiento a todos los recién nacidos que hayan cursado con insuficiencia renal aguda ya que incrementa el riesgo de desarrollar falla crónica en la etapa escolar.

Procedimiento: se identificará a los neonatos hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos, que hayan tenido elevación del 50% del valor creatinina sérica basal, disminución de la uresis media horaria y se analizarán los factores que condicionaron la falla renal. Se tomarán exámenes de laboratorio: pruebas de funcionamiento renal, electrolitos séricos, examen general de orina, así como sodio y creatinina urinarios y ultrasonido renal.

Se expresa la aceptación voluntaria de participación en el protocolo ya mencionado. Si yo (padre, madre, tutor) \_\_\_\_\_ declaro que he sido informado(a) por el doctor (a) \_\_\_\_\_ acerca del proyecto de investigación por lo que de manera libre e informada he decidido participar en el mismo. Comprendo el contenido de este documento he recibido la información clara y han resuelto todas mis dudas.

NOMBRE Y FIRMA DEL PADRE/MADRE O TUTOR

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DE TESTIGO

NOMBRE Y FIRMA DE TESTIGO

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

EN CASO DE DUDAS, COMUNICARSE CON:

Investigador: Mora Zapién Berenice médico residente del tercer año de pediatría

Dirección: Fray Antonio de Roa No. 114, col. Ciudad de los Niños. Pachuca Hgo. Tel. 77-12-13-53-91

Asesor: Luis Antonio Chavarría Bautista. Nefrólogo Pediatra.

Dirección: 15 de septiembre No. 11 colonia Periodista. Pachuca Hidalgo.

Presidente de comisiones de Investigación y Ética: Dr. Francisco Chong Barreiro

Dirección: Carretera Pachuca- Tulancingo No. 101, col. Ciudad de los Niños. Pachuca Hgo.



## HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

NOMBRE	ANTECEDENTES PERINATALES		TX MATERNO EN EL EMBARAZO CON AINES, AMINOGLUCÓSIDOS, IECAs	SDG	PESO PARA EDAD GESTACIONAL	APGAR	CATETER UMBILICAL	
	SFA	OLIGOHIDRAMNIOS					SI	NO
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								

SEPSIS	NEFROTÓXICOS	URESIS MEDIA HORARIA (ml/kg/hora)	LABS. SERICOS					LABS. URINARIOS	USG RENAL
			Na	K	Ca	PFR Creatinina BUN	Gasometría venosa		
	aminoglucósidos, aines, glucopéptidos							Densidad urinaria Creatinina urinaria Na urinario	
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									

## XII. BIBLIOGRAFIA

1. Gomella T, Cunningham H. Neonatology Management, Procedures, On-Call Problems, diseases, and Drug. USA 2004; 15 Ed McGraw- Hill 160-201.
2. Hospital Infantil de México. Urgencias en Pediatría. México 2002. 6ta Ed. McGraw- Hill, 917-921.
3. A. Drukker, Guignard JP. Renal aspects of the term and preterm infant: A selective update. *Curr Opin Pediatr*, 2002; 14:175-82.
4. J. Askenazi. Acute kidney injury in critically ill newborns: What do we know? What do we need to learn? *Pediatr Nephrol*, 2009; 24: 265-274.
5. Fakhrossadat Mortazavi, Sedigh Hosseinpour Sakha. Acute Kidney Failure in Neonatal Period. *Journal of Kidney Diseases*, 2009; 3: 136-140.
6. S. Phillips Andreoli. Acute kidney injury in children. *Pediatr Nephrol*, 2009; 24:253–263.
7. J. Ingham. Acute renal failure in intensive care. *Intensive care medicine*, 2006; 7:116-118.
8. S. Phillips Andreoli. Acute Renal Failure in the Newborn. *Seminars in Perinatology*, 2004; 28:112-123.
9. G. Solís Sánchez. Insuficiencia renal aguda del neonato. *Bol pediatr* 2006; 46: 135-140.

10. R. Loza Munárriz. Acute renal failure in the newborn. *Rev.peru.pediatr*, 2007; 60:47-50.
11. James C. M, Debra M. Williams. *Kidney Failure in Infants and Children. Pediatrics in Review* 2002; 23: 47-60.
12. Nadeem E. Moghal, Nicholas D. Embleton. Management of acute renal failure in the newborn. *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine*, 2006; 11, 207-213.
13. L Cataldi, R Leone. Potential risk factors for the development of acute renal failure in preterm newborn infants: a case-control study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*; 2005; 90:514–519.
14. Andreoli SP. Acute renal failure in the newborn. *Semin Perinatol*, 2004; 8:112–123.
15. Agras PI, Tarcan A, Baskin E, Cengiz N, Gurakan B, Saatci U. Acute renal failure in the neonatal period. *Ren Fail*, 2004; 26:305–309.
16. Gupta BD, Sharma P, Bagla J, Parakh M, Soni JP. Renal failure in asphyxiated neonates. *Indian Pediatr*, 2005; 42:928–934.
17. Iacobelli SMD, Loprieno SMD, Bonsante FMD, Latorre GMD, Esposito LMD, Gouyon JBMD. Renal function in early childhood in very low birthweight infants. *Am J Perinatol*.2007; 10:587–592.

18. Wheeler DS, Devarajan P, Ma Q, Harmon K, Monaco M, Cvijanovich N, Wong HR. Serum neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL) as a marker of acute kidney injury in critically ill children with septic shock. *Crit CareMed*, 2008; 36:1297–1303.
19. Ricci Z, Cruz D, Ronco C. The RIFLE criteria and mortality in acute kidney injury: a systematic review. *Kidney Int*, 2008; 73:538–546.
20. Roberts D S, Haycock G B. Prediction of acute renal failure after birth asphyxia. *Archives of Disease in Childhood* 2000; 65: 1021-1028.
21. Mara M, Ricardo M. Kidney disease in children. A public health problem. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2011;68(4):259-261