

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE PUERICULTURA Y PEDIATRÍA
POSTGRADO DE NEFROLOGÍA PEDIATRICA

**FACTORES DE RIESGO EN FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS EN
EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES PERIODO 2010 - 2015**

AUTOR:

MARXY VICTORIA CÁRDENAS ABRIL

TUTOR:

DR. ELIEXER URDANETA CARRUYO
PEDIATRA- NEFRÓLOGO. PROFESOR TITULAR

CO-TUTOR:

DR. MIGUEL RONDÓN
NEFROLOGO. PROFESOR TITULAR

MÉRIDA, VENEZUELA

FACTORES DE RIESGO EN FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS EN EL
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES PERIODO 2010 - 2015

www.bdigital.ula.ve

Trabajo especial de grado por la médico cirujano;

CÁRDENAS ABRIL, MARXY VICTORIA, CI 15.501.182

Ante el consejo de Facultad de la Universidad de los Andes, como credencial de mérito

para la obtención del grado de: Especialista en Nefrología Pediátrica

AUTOR:

MARXY VICTORIA CÁRDENAS ABRIL

RESIDENTE DE NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA EN EL INSTITUTO AUTÓNOMO

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES (IAHULA)

TUTOR:

DR. ELIEXER URDANETA CARRUYO

PEDIATRA- NEFRÓLOGO.

PROFESOR TITULAR EN LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (ULA)

CO-TUTOR:

www.bdigital.ula.ve

DR. MIGUEL RONDÓN

NEFRÓLOGO.

PROFESOR TITULAR EN LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (ULA)

AGRADECIMIENTO

A Dios y la Virgen

Gracias Dios por el haberme obsequiado el regalo más precioso de este mundo, la vida, por la oportunidad de vivir y guiarme en cada uno de mis pasos

A mi Mamá.

Por su amor y apoyo incondicional que siempre me ha brindado en la vida, quien es pilar importante en mis triunfos y fracasos, sacrificios y alegrías.

A la Universidad de los Andes, a todos mis profesores, Dr Urdaneta, Dra Lorena, Dr Rondón por su paciencia, asesoramiento y permitir mi aprendizaje.

A nuestros pacientes los que aún están y los que ya son ángeles, gracias a ellos y sus familiares enriquecen nuestra vida personal y profesional

A la licenciada Ysmelda, personal de enfermería del servicio de nefrología y la Unidad de Hemodiálisis y todos mis compañeros de residencia por su ayuda diariamente

Y por último a todas aquellas personas que de una u otra forma prestaron su valioso apoyo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁGINAS
Introducción	1-3
Justificación	4
Antecedentes	5-7
Marco teórico	8-14
Materiales y Métodos	15-17
Resultados	18-40
Discusión	41-45
Conclusiones	46
Referencias	47-52
ANEXOS	
Tabla de variables	53-54
Tabla 1. Escala de RIFLEn	55
Tabla 2. Niveles de creatinina sérica en período neonatal	56
Tabla 3. Valor de depuración de creatinina según Fórmula de Schwartz en RNPT (pre-término)	57
Tabla 4. Valor de depuración de creatinina según Fórmula de Schwartz en RNAT (A-término)	58

RESUMEN

FACTORES DE RIESGO EN FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES PERIODO 2010 – 2015

Autor:

Cárdenas M

Tutor:

Urdaneta E

Co-tutor:

Rondón M

INTRODUCCIÓN. Debido al aumento de Falla Renal Aguda (FRA) en recién nacidos (RN) es importante detectar los factores de riesgo de FRA garantizando el diagnóstico precoz y progreso de FRA. Por esto se propone una nueva modalidad RIFLEn donde se considera el volumen urinario en un intervalo de tiempo adaptado a condiciones fisiológicas del RN teniendo amplia aceptación en la comunidad nefrológica mundial

MATERIALES Y MÉTODOS. Se revisaron historias clínicas de RN ingresados en IAHULA durante el período 2010-2015, aplicando un estudio observacional descriptivo retrospectivo serie de casos, los datos se analizaron con el programa SPSS 22, aplicando el método estadístico chi-cuadrado

RESULTADOS. 60 RN fue población estudiada 1,53% respecto al total 3500 RN. La FRA predominó en: el sexo masculino, RN a término sin bajo peso, 63,33% RN Test de APGAR > 7 puntos, 68,33% ameritaron ventilación mecánica, 73,34% complicaciones maternas durante el embarazo, 56,66% de RN recibieron más de 4 antibióticos, 65% de RN no ameritaron vasoactivos, 50% no presentó malformación congénita, 86,67 % diagnóstico más frecuente la sepsis. Sólo el 25% de RN fallecieron.

CONCLUSIONES. En el estudio predominó, la FRA estadio de riesgo (R) según RIFLEn, según etiología FRA intrínseca, según volumen urinario FRA no ligúrica, Referente a Factores de riesgo de FRA oligúrica y no oligúrica, los resultados no fueron estadísticamente significativos, el método invasivo tipo ventilación mecánica es factor de riesgo para presentar FRA con OR 3,98 p 0,035 IC 1,06-10,72

PALABRAS CLAVES: Falla renal aguda, Recién nacido, RIFLEn

ABSTRACT

RISK FACTORS IN ACUTE RENAL FAILURE IN NEWLY BORN IN THE ANDES UNIVERSITY HOSPITAL PERIOD 2010 – 2015

AUTHOR

Cárdenas M

Tutor:

Urdaneta E

Co-tutor:

Rondón M

INTRODUCTION. Due to the increase in acute renal failure (ARF) in newborns (NB), it is important to detect the risk factors for ARF by ensuring the early diagnosis and progress of ARF. This is why a new RIFLEn modality is proposed where urinary volume is considered in a time interval adapted to the physiological conditions of the RN having wide acceptance in the global nephrological community

MATERIALS AND METHODS. We reviewed clinical histories of newborns admitted to IAHULA during the period 2010-2015, applying an observational descriptive retrospective case series, the data were analyzed using the SPSS 22 program, using the chi-square statistical method

RESULTS 60 RN was studied population 1.53% with respect to the total 3500 RN. The FRA was predominant in: male, NB at term without low weight, 63.33% RN APGAR test > 7 points, 68.33% required mechanical ventilation, 73.34% maternal complications during pregnancy, 56.66% of RN received more than 4 antibiotics, 65% of RN did not merit vasoactive, 50% did not present congenital malformation, 86.67% more frequent diagnosis of sepsis. Only 25% of newborns died.

CONCLUSIONS In the predominant study, the FRA stage of risk (R) according to RIFLEn, according to the intrinsic FRA etiology, according to non-ligurile FRA urinary volume, referring to oliguric and non-oliguric FRA risk factors, the results were not statistically significant, invasive type mechanical ventilation is a risk factor for presenting ARF with OR 3.98 p 0.035 CI 1.06-10.72

KEYWORDS: Acute renal failure, Newborn, RIFLEn

INTRODUCCIÓN

Las Enfermedades Renales se han convertido en los últimos tiempos en uno de los problemas más preocupantes de la Salud Pública en todo el mundo. En el transcurso de la década pasada el número de pacientes en tratamiento sustitutivo de la enfermedad renal (TSR) se ha duplicado. En los países de Latinoamérica la insuficiencia renal se ha transformado en un problema sanitario severo ya que está vinculado no solo con pérdida de la salud y pobre calidad de vida sino también con altos costos médicos para su atención.

No escapa a la preocupación médica mundial el aumento de Falla Renal Aguda (FRA) en unidad de cuidados intensivos neonatales, ya que ha adquirido creciente relevancia epidemiológica por el aumento en las estadísticas, siendo considerada también un problema de salud pública, que requiere urgente atención, por lo que es importante el diagnóstico de fases tempranas de FRA. El riñón recién nacido tiene una tasa de filtración glomerular (TFG) muy baja que se mantiene por un delicado equilibrio entre mecanismos vasoconstrictores y vasodilatadores, necesarios para el crecimiento y desarrollo en condiciones normales, la baja TFG del recién nacido limita la adaptación renal funcional postnatal a injurias endógenas y exógenas. Esta respuesta limitada predispone al recién nacido al desarrollo de FRA y es incluso más pronunciada en el recién nacido de bajo peso al nacer. Dada esta predisposición, la identificación temprana de FRA en el neonato es esencial para preservar la función renal. La detección e intervención precoz de pacientes renales neonatales y sus factores de riesgo es de suma importancia para el nefrólogo y el paciente pues permite detectar el riesgo a desarrollar FRA, permitiendo el tratamiento oportuno, y de esta forma mejorar pronóstico clínico, y evitar secuelas en la calidad de vida del paciente a corto mediano y largo plazo.

La carencia de una definición y clasificación universal de falla renal neonatal impide el diagnóstico oportuno y temprano. Una nueva definición y sistema de clasificación basada en la evaluación del daño y la función renal, fue propuesta desde el 2007 por la escala RIFLEp (Risk “riesgo”, Injury “daño”, Failure “falla”, Loss “pérdida”, end stage kidney disease “enfermedad renal terminal” / p pediatría), dejando el criterio de aclaramiento de creatinina y volumen urinario en determinado lapso de tiempo. Es difícil aceptar todos los criterios RIFLEp para la población neonatal, principalmente por células tubulares inmaduras, mayor cantidad de agua corporal e influencia de creatinina materna. Por esto se propone una nueva modalidad RIFLEn (Anexo Tabla 1) donde se considera el volumen urinario en un intervalo de tiempo adaptado a condiciones fisiológicas del recién nacido, teniendo amplia aceptación en la comunidad nefrológica mundial. El resultado ha sido la simplificación de la escala para el diagnóstico de FRA, permitiendo identificar los pacientes con FRA posibilitando un mejor manejo con el fin de aminorar los riesgos posteriores ^{1,2}.

Es de suma importancia una definición que permita el abordaje de la FRA, considerada un síndrome caracterizado por la disminución de la tasa de filtrado glomerular que es acompañado de un incremento de los productos nitrogenados (urea y creatinina) y no nitrogenados, así como también desordenes electrolíticos, equilibrio ácido-base y hemostasia de líquidos. La definición de FRA en neonatos es menos precisa porque la creatinina sérica al nacer es un reflejo de la función renal materna, usualmente mayor a 1mg/dl, con declinación en el transcurso de los días, además en recién nacidos prematuros existe inmadurez tubular renal ³.

La FRA independientemente de su etiología requiere urgente atención, por lo que es imperativo enfocarse en el diagnóstico precoz, prevención, tratamiento médico adecuado. En múltiples estudios retrospectivos a nivel mundial evidencian, la importancia de detectar e intervenir precozmente en los factores de riesgo para FRA en una unidad de alto riesgo neonatal permite el tratamiento oportuno evitando el compromiso de función renal a largo plazo, ya que recientes estudios evidencian predisposición a desarrollar hipertensión arterial o Enfermedad Renal Crónica (ERC) en aquellos niños que presentaron FRA antes de los 2 años de edad, condición con mayor probabilidad si la FRA es durante período neonatal ⁴⁻⁶.

www.bdigital.ula.ve

JUSTIFICACIÓN

El aumento de la incidencia y prevalencia de la FRA supone una preocupación creciente, no solo por la morbilidad y mortalidad de los pacientes afectados si no por el costo socioeconómico de la enfermedad. El empeoramiento de la función renal, y la entrada en fracaso renal terminal, empeora la calidad y acorta la esperanza de vida. La incidencia de FRA en niños ha estado aumentando en las últimas décadas en los hospitales nacionales y locales. Por lo que es necesario tener investigaciones que aporten información confiable, que ayuden a tomar medidas preventivas ^{7,8}.

Desde el punto de vista metodológico, se establecen un conjunto de directrices que permiten orientar el desarrollo de cualquier investigación dirigida a identificar y analizar los factores de riesgo para FRA, considerando el tipo, diseño de investigación, e instrumentos de recolección de datos, así como el análisis de resultados.

La presente investigación presenta un aporte de enfoques teóricos y estadísticas con la Identificación de los factores de riesgo para FRA en Recién Nacidos (RN).

Debido a los pocos estudios que actualmente existen de FRA neonatal a nivel nacional y local, es pertinente investigar los factores de riesgo asociados con FRA en los RN.

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La incidencia de FRA está en el rango del 2 a 20%. Muchos factores predisponen a la presentación de FRA en RN, estos incluyen, prematuridad, bajo peso al nacer, APGAR bajo, sepsis, hipotermia, medicamentos nefrotóxicos, deshidratación, procedimientos invasivos (cateterismo umbilical, intubación por ventilación mecánica), hemorragia intracraneal severa, ductus arterioso persistente con repercusión hemodinámica ⁹⁻¹¹.

A pesar de los avances en el conocimiento de su fisiopatología y de la incorporación de técnicas modernas para sustituir la función renal, el daño renal agudo continúa prolongando la duración de la internación en los hospitales, aumentando los costos de atención y principalmente asociándose a un aumento de la morbimortalidad en pacientes con FRA. Esta situación ha motivado la realización de diferentes estudios para identificar los factores de riesgo ¹²⁻¹⁴.

En estudios relacionados con la FRA Aggarwal et al, llevaron a cabo un estudio prospectivo de caso control, el grupo de casos fue conformado por 25 RN Pre Término (RNPT) con 34 semanas de gestación y asfixia perinatal (APGAR <6). Simultáneamente 25 RN sin asfixia perinatal se reportaron como casos controles. Se observaron que los marcadores clínicos de asfixia fueron mejores predictores de FRA que las pruebas de función renal, ya que el 56% del grupo de casos que presentaron asfixia se evidenció FRA y en el grupo control (RN sin asfixia perinatal) sólo en el 4% se observó FRA ¹⁵. Agras et al realizaron un estudio retrospectivo donde investigó la evolución de FRA, las intervenciones terapéuticas, el pronóstico temprano y los factores de riesgo asociados con el desarrollo de FRA en el período neonatal. Los datos recogidos para cada caso de FRA

fueron los siguientes, causa y evolución clínica de FRA, edad gestacional, peso al nacer y edad del RN al momento del diagnóstico, tratamiento, presencia de factores de riesgo perinatal y necesidad de ventilación mecánica. Los recién nacidos prematuros constituyeron el 31,1% de los casos. El estudio demostró que la FRA en el período neonatal se asocia frecuentemente con afecciones prevenibles, específicamente asfixia, sepsis y problemas de alimentación. La FRA intrínseca, el requerimiento de terapia de soporte renal y la ventilación mecánica se identificaron como indicadores de mal pronóstico en estos RN. El reconocimiento temprano de estos factores de riesgo y el tratamiento oportuno y efectivo de las condiciones asociadas a FRA evitaría la morbi-mortalidad en la FRA neonatal ¹⁶.

Hernández M, y col, realizaron en Cuba investigación en RN, donde se evidenció, la asociación de FRA y sepsis con una alta mortalidad, además se observó la pobre respuesta diurética a la fluidoterapia adecuada en RN y la inestabilidad hemodinámica por más de 24 horas, la disfunción miocárdica y el uso de medicamentos nefrotóxicos, incrementaron el riesgo de FRA en la sepsis grave, con la cual se duplica el riesgo de mortalidad. En relación con los pacientes que conservaron la función renal, se observó que un tratamiento adecuado de la sepsis disminuyó la incidencia de FRA ¹⁷.

Las medidas como antibioticoterapia, inotrópicos, surfactante pulmonar, así como las técnicas intervencionistas oxigenoterapia, cateterismo umbilical, ventilación mecánica, cirugías en neonatos, predisponen a desarrollar FRA al aumentar en los RN el estrés fisiológico y hemodinámico por el medio extrauterino hostil. Por lo tanto es importante considerar todos los factores de riesgo que alteran la adaptación a la vida extrauterina ¹⁸.

Cabrera et al, en una investigación de RN ecuatorianos con FRA concluyó que el síndrome de distrés respiratorio fue considerado como el principal factor de riesgo para falla renal debido a que reduce la tasa del filtrado glomerular y flujo plasmático renal.¹⁹ Esta investigación encontró un 38.4% de prevalencia de distrés respiratorio tipo I (P=0.01); de éstos el 15.4% fueron tratados con terapia dialítica. De acuerdo con la literatura en la que se apoyaron, la sepsis, asfixia e hipoxia fueron consideradas importantes factores de riesgo para la FRA^{20,21}.

En un estudio realizado por Lara y col, con niños venezolanos de Aragua se analizó las variaciones en los valores de creatinina sérica en pacientes pediátricos con enfermedades sistémicas asociadas a FRA. Pudo comprobarse un descenso importante y progresivo, de los valores de creatinina en pacientes con entidades infecciosas en resolución, explicando asociación de la FRA con sepsis²².

www.bdigital.ula.ve

MARCO TEÓRICO

La FRA es una 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^{23,24}. Se caracteriza por incapacidad del riñón para mantener balance de líquidos y electrólitos y depurar los productos de desecho del metabolismo además de manifestaciones clínicas que puede variar desde una mínima alteración de la fisiología renal o condiciones de falla renal completa que requieren terapia de diálisis o trasplante renal²⁵.

El riñón es el órgano encargado de la depuración, regulación hidroelectrolítica y regulación del equilibrio ácido base, función hormonal y metabólica en el ser humano. Por lo que juega un papel vital en la regulación del medio interno del organismo. Los productos de desecho del metabolismo son excretados por la orina. Asimismo, gran parte de medicamentos se metabolizan por vía renal, para lo cual el riñón ajusta el balance diario entre los aportes y la eliminación de agua por la orina²⁶.

El desarrollo y la fisiología normal del riñón en el RN, pueden ser afectados por una variedad de procesos, congénitos o adquiridos en vida intrauterina o posnatal, lo que conlleva a que los trastornos renales sean un heterogéneo grupo de situaciones patológicas. La valoración de la función renal en el RN varía según edad gestacional, días de vida, con el tipo y la severidad de patología asociada. El conocimiento de antecedentes maternos y perinatales, alteraciones en la cantidad de líquido amniótico, presencia de signos y síntomas de inestabilidad hemodinámica, hipoxia, antibioticoterapia indicada y la evaluación de función renal mediante paraclínica, ultrasonido renal y volumen urinario ayudarán en la valoración de la función renal. Por consiguiente el balance de líquidos, el

registro de la presión arterial, exploración clínica minuciosa, urea, creatinina, gases y electrolitos, uroanálisis y una ecografía vesical y renal con Doppler forman parte del examen en el RN con sospecha de FRA ²⁷. Dentro de este orden de ideas la diuresis mínima de cualquier recién nacido a término (RNAT) es 1 ml/kg/hora Y 0,5 ml/kg/hora en recién nacido pre término (RNPT) definiendo la oliguria por debajo de estas cifras ^{28,29}.

Uno de los parámetros utilizados para estimar la función renal es el cálculo de Filtrado Glomerular o depuración de creatinina para lo cual en pediatría se utiliza la fórmula de Schwartz³⁰. Sin embargo, en el RN, la tasa de filtración mejora progresivamente desde la segunda semana de vida. En los primeros días de vida o las primeras 48 horas el valor de creatinina refleja la función renal de la madre. Por lo expuesto aún no existe consenso para definir los criterios de falla renal aguda neonatal ³¹.

La función renal se basa en mecanismos físicos de filtración, secreción y reabsorción, de estos eventos además de homeostasis del medio interno en el organismo se obtiene orina donde se excretan fisiológicamente los elementos no necesarios ³². En el RN es importante conocer los valores de creatinina y depuración según fórmula de Schwartz

$$[K \times \text{talla}] / \text{Crp} = \text{cc/min/173m}^2$$

Crp (creatinina plasmática)

K es una constante que depende del procedimiento de medida de la creatinina en el laboratorio, donde K para el RN pre término es 0,33 y en RN a término 0,45 tomando en cuenta días de vida y si es a término o pre término, debido a la maduración progresiva de función tubular.

FALLA RENAL AGUDA

La razón principal que fundamenta una nueva terminología, definición y clasificación de la FRA es epidemiológica pues permite establecer su prevalencia y diagnóstico precoz, estratifica su riesgo y posibilita planes de acción definidos para aminorar los riesgos de progresión y otras complicaciones.

A pesar de las diferencias en la clasificación de parámetros internacionales, el diagnóstico de la FRA sigue siendo un problema para edades pediátricas y neonatales. Se basa de hecho en dos parámetros, la Creatinina (marcador de la Tasa de Filtración Glomerular) y diuresis horaria. Las concentraciones de creatinina se modifican cuando se ha perdido el 25-50% de la función renal. El uso de la creatinina sérica en el diagnóstico de falla renal también está sujeto a diferentes limitaciones en el período neonatal las primeras 48-72 horas de vida del recién nacido refleja el valor de creatinina de la madre y no la función renal del recién nacido y estos valores puede declinar a distintas velocidades con los días, dependiendo de la edad gestacional. Los niveles de bilirrubina en el período neonatal pueden permanecer altos durante algunos días después de nacimiento y, si se utiliza el método de Jaffe de la creatinina sérica, puede alterar su interpretación ³³⁻³⁶

La FRA en la edad neonatal puede originarse por la inmadurez de desarrollo tubular, esto explica el por qué el volumen urinario o diuresis horaria en los recién nacidos es normalmente mayor. Se ha demostrado que diuresis horaria de menos de 0,5 ml / kgr/ hora no es un marcador de falla renal aguda neonatal y por su fisiología se debe aumentar hasta 1,5 ml / kg por hora ³⁷.

El grupo ADQI (Acute Dialysis Quality Initiative), propuso el cambio del término insuficiencia por daño para enfocar la atención del médico en el reconocimiento temprano de la lesión renal y así prevenir la falla, última etapa del daño ³⁸⁻³⁹. La versión pediátrica se realizó en 2007 RIFLEp, en esta última se omite el criterio de creatinina, poco válido en niños, dejando solo el criterio de volumen urinario. Así se ha clasificado la escala RIFLEn donde se toma en cuenta volumen urinario y aumenta el rango de horas para determinado volumen urinario ⁴⁰⁻⁴²

Según el volumen urinario la FRA puede ser oligúrica o no oligúrica. El volumen de diuresis se considera normal en un amplio rango en función de las necesidades del organismo para regular primariamente volemia y osmolaridad plasmática. ⁴³⁻⁴⁴.

Según su etiología la FRA puede clasificarse en:

1. **PRERENAL**, se origina por entidades que producen hipo perfusión renal sin comprometer la integridad del parénquima. **A) Hipoperfusión Sistémica**, RCIU (Restricción del Crecimiento Intrauterino), transfusión feto-fetal, hemorragias, shock séptico, deshidratación, insuficiencia cardiaca, hipotermia, **B) Hipoperfusión de predominio renal**, asfixia perinatal, post operatorio, fármacos: indometacina
2. **INTRÍNSECA**, es afectado directamente el parénquima renal: **a) Alteración del desarrollo renal**, Agenesia, hipoplasia/displasia, alteraciones quísticas, **b) Alteraciones vasculares**, necrosis cortico/tubular, trombosis venosa renal, **c) Toxicidad**, aminoglucósidos, vancomicina, **d) obstrucción intrarrenal**, urato, hemoglobinuria, mioglobinuria.

3. **POSTRENAL** Azoemia post-renal por patologías asociadas con obstrucción del sistema urinario. **a) Obstrucción congénita**, válvulas uretrales, estenosis pieloureteral, estenosis ureterovesical, vejiga neurógena, **b) Obstrucción adquirida**, candidiasis ⁴⁵⁻⁴⁶.

La incidencia de FRA en los niños ha estado en aumento, por tanto, la etiología de las últimas décadas se ha desplazado de la enfermedad renal primaria a causas multifactoriales, particularmente en niños hospitalizados. Una causa importante de FRA en neonatos es la asfixia perinatal y sepsis, estos casos son RN en estado crítico, recibiendo farmacoterapia, y métodos invasivos que aumentan el riesgo para FRA ⁴⁷. Por ser el riñón un órgano altamente vascularizado, el complejo de la micro y macro vascularización es extremadamente sensible a los daños durante FRA ⁴⁸. El complejo sistema de perfusión renal juega un papel importante durante los eventos de FRA. Sin embargo, sigue siendo muy poco estudiada ^{49,50}.

Las situaciones de riesgo que favorecen la FRA son múltiples. Esta constituye un proceso continuo en desarrollo, progresión y aparición de complicaciones. ⁵¹

MATERIALES Y MÉTODOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores de riesgo asociados a FRA en RN en IAHULA durante el período 2010-2015

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar FRA en RN según RIFLEn
2. Clasificar la etiología de la FRA
3. Identificar factores de riesgo presentes en FRA oligúrica y no oligúrica
4. Determinar la tasa de mortalidad en RN con FRA

TIPO Y MODELO DE INVESTIGACIÓN

Se realizó un estudio observacional descriptivo retrospectivo serie de casos, en el servicio de Neonatología del IAHULA durante el período de Enero 2010 hasta Diciembre del 2015. Fue valorado: la edad gestacional, peso al nacer, talla, sexo, APGAR menor de 7 puntos, diagnósticos, ventilación mecánica, días de tratamiento antibiótico, antecedentes maternos, volumen urinario, valor de creatinina, hallazgos ecográficos de los RN con FRA. Se compararon casos de FRA oligúrica y no oligúrica estimando factores relacionados a cada tipo de FRA y se analizarán los datos con programa estadístico SPSS, analizando los datos para obtener conclusiones

POBLACIÓN Y MUESTRA

RN ingresados en el IAHULA con diagnóstico de FRA durante el período comprendido entre los años 2010 y 2015.

INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Se revisaron historias clínicas de RN ingresados en la unidad neonatal del IAHULA durante el período 2010-2015, posteriormente se utilizó la tabla de recolección de datos

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

RN ingresados en la unidad neonatal del IAHULA con diagnóstico de FRA.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

RN ingresados a la unidad de neonatología del IAHULA sin diagnóstico de FRA y menos de 72 horas de vida

SISTEMA DE VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE

1. Falla renal aguda (FRA), oligúrica y no oligúrica

VARIABLE INDEPENDIENTE

1. Edad gestacional
2. Peso al nacer
3. Depresión neonatal
4. Sepsis

5. Estado hemodinámico
6. Uso de medicamentos nefrotóxicos y duración del tratamiento

VARIABLES DEMOGRÁFICAS

1. Procedencia

VARIABLE INTERVINIENTE

1. Antecedentes maternos (complicaciones en el embarazo, mal control prenatal, patologías asociadas)
2. Utilización de métodos invasivos en el recién nacido (ventilación mecánica, cateterismo umbilical, intervenciones quirúrgicas)
3. Presencia de anomalías congénitas

www.bdigital.ula.ve

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los datos descriptivos se organizaron y codificaron en variables cuantitativas categóricas, dicotómicas, las cuales se analizaron a través del programa SPSS 22 con tablas de contingencia, aplicando el método estadístico chi-cuadrado, con posterior determinación de Odds Ratio (OR), para el grupo de FRA oligúrica y no oligúrica, así según valor de (OR), p e intervalo de confianza determinar si cada variable es un factor de riesgo para desarrollar FRA o factor protector.

RESULTADOS

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN SEXO EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

SEXO	Nº	%
FEMENINO	24	40%
MASCULINO	36	60%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADÍSTICOS HISTORIAS CLÍNICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

El 60% de FRA prevaleció en el sexo masculino con un total de 36 pacientes y sólo 24 pacientes del sexo femenino lo que representa el 40%, lo cual evidencia un claro predominio del sexo masculino con una relación de 1.5:1.

TABLA 2. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN EDAD GESTACIONAL EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

SEXO	Nº	%
PRETERMINO	28	46.66%
TERMINO	32	53.33%
POST TERMINO	0	0%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADISTICOS HISTORIAS CLINICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

En relación a la FRA en RN según edad gestacional existe una clara prevalencia de neonatos a término con un 53.33% para un total 32 pacientes, seguido de 28 neonatos pre término lo que representa un 46,66%, no se presentó ningún caso en pacientes neonatales post término.

TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN PESO EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

PESO	Nº	%º
<1000gr	0	0%
1000-1499gr	13	21.66%
1500-2499gr	18	30%
2500-3999gr	29	48.33%
>4000gr	0	0%
TOTAL	60	100%

www.bdigital.ula.ve

DATOS ESTADÍSTICOS HISTORIAS CLÍNICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

Se evidenció en el estudio que un 48.33% de neonatos con peso comprendido entre 2500-3999gr representado por 29 neonatos padecieron FRA, seguido de un 30% con peso de 1500-2499gr para un total de 18 pacientes. No se presentaron casos con FRA en menores de 1000gr ni en mayores de 4000gr.

TABLA 4. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN TALLA EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

TALLA	Nº	%º
<46cm	18	30%
46-50cm	39	65%
>51	3	5%
TOTAL	60	100%

www.bdigital.ula.ve

DATOS ESTADÍSTICOS HISTORIAS CLÍNICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

En el estudio se evidenció una clara prevalencia de FRA en el 65% de los casos lo que representan 39 pacientes con tallas comprendidas entre 46-50cm, seguido del 30% con un total de 18 neonatos con talla menor de 46cm. Sólo en 3 pacientes la talla fue mayor de 51cm lo que representa un 5 % de RN con FRA.

TABLA 5. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN EL TEST DE APGAR EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

TALLA	Nº	%º
VIGOROSO	38	63.33%
DEPRESION MODERADA	22	36.66%
DEPRESION SEVERA	0	0%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADÍSTICOS HISTORIAS CLINICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

www.bdigital.ula.ve

Con respecto a la distribución de casos de RN con FRA según el Test de APGAR, se observó prevalencia de 38 casos representado por el 63,33% RN vigorosos con Test de APGAR > 7 puntos, y 36,66% neonatos con un total de 22 casos con depresión moderada. No se presentaron RN en FRA con depresión severa, es decir, Test de APGAR menor de 3 puntos

TABLA 6. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN VENTILACIÓN MECANICA EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

VENTILACION MECANICA	Nº	%º
SI	41	68.33%
NO	19	31.66%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADISTICOS HISTORIAS CLINICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

Se evidenció que del total de RN con FRA el 68,33%, es decir 41 RN ameritaron soporte con ventilación mecánica, en tanto que el 31,66 % representado en 19 casos no ameritaron ventilación mecánica.

TABLA 7. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN CONTROLES DE EMBARAZO EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

CONTROLES	Nº	%º
<6	12	20%
>7	24	40%
NO REPORTA	24	40%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADÍSTICOS HISTORIAS CLÍNICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

Se pudo constatar que no existe predominio de embarazos con control prenatal adecuado, ya que 40% es decir 24 de los casos presentaron >7 controles prenatales, en tanto que 40% representado por 24 pacientes no reportaron el número de controles; el 20% correspondiente a 12 casos los controles prenatales fueron menos de 6.

TABLA 8. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN EL TIPO DE PARTO EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

OBTENIDO	Nº	%º
PARTO	24	40%
CESAREA	36	60%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADÍSTICOS HISTORIAS CLÍNICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

Se determinó FRA en el 60% es decir 36 RN para el tipo de parto vía cesárea segmentaria, en los casos de parto natural el 40%, representado por 24 pacientes RN también se evidencio FRA.

TABLA 9. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN COMPLICACIONES MATERNAS EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

COMPLICACIONES	Nº	%º
PRE-ECLAMPSIA	12	20%
ECLAMPSIA	2	3.33%
HELLP	5	8.33%
IVU	5	8.33%
RPM	8	13.33%
2 O MAS COMPLICACIONES	4	6.6%
OTRAS	8	13.33%
SIN COMPLICACIONES	16	26.66%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADISTICOS HISTORIAS CLINICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

De los RN con FRA el 73,34% es decir 44 casos presentaron complicaciones maternas durante el embarazo, 12 casos con pre eclampsia, 8 con Ruptura prematura de Membranas ovulares (RPM) y 8 otras complicaciones (neumonía complicada, epilepsia, vaginosis), 5 casos con síndrome de Hellp, 5 casos con infección de vías urinarias, 4 casos con más de dos complicaciones de las nombradas anteriormente, 2 casos de embarazadas presentaron eclampsia. En tanto que el 26,66% 16 madres no presentaron complicaciones maternas durante el embarazo.

TABLA 10. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN ETIOLOGÍA EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

FRA ETIOLOGÍA		
	Frecuencia	Porcentaje
PRE RENAL	28	46,7
INTRÍNSECA	32	53,3
Total	60	100

DATOS ESTADÍSTICOS HISTORIAS CLÍNICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

Con respecto a los RN con FRA según la etiología, predominó el tipo intrínseco o renal con 53,3 % es decir 32 RN, 28 RN correspondiente al 46,7% presentaron FRA pre renal, no se reportó algún caso de FRA post renal.

www.bdigital.ula.ve

TABLA 11 DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN VOLUMEN URINARIO EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

VOLUMEN URINARIO	Nº	%º
OLIGURICO	31	51.66%
NO-OLIGURICO	29	48.33%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADÍSTICOS HISTORIAS CLÍNICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

De los RN evaluados 51,66% representado por 31 RN la FRA según volumen urinario fue de tipo oligúrica, el 48,33% restante FRA de tipo no oligúrica

TABLA 12. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN RIFLEn EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

RIFLEn	Nº	%º
RIESGO	26	43.33%
INJURIA	23	38.33%
FALLA	10	16.66%
PERDIDA	0	0%
ERC	1	1.66%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADÍSTICOS HISTORIAS CLÍNICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

Según RIFLEn la mayoría de RN presentaron FRA en estadio Riesgo 26 casos con un 43,33%, Injuria 38,33% representado por 23 RN, Falla 16,66% con un total de 10 RN, se observó 1 caso con 1,66 % del tipo crónico ERC. En este estudio no se observaron RN con pérdida de función renal estadio (L=Loss)

TABLA 13. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN DÍAS DE VIDA EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

Días de Vida	Nº	%º
3-7 Días	42	70%
8-12 Días	6	10%
13-17Días	6	10%
18-22Días	6	10%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADÍSTICOS HISTORIAS CLÍNICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

Con respecto a la edad del RN según días de vida, al momento de presentar la FRA, el 70% de RN presentó FRA entre los 3-7 días de vida, el porcentaje restante la FRA fue de 8-12 días de vida, 13-17 días, 18-22 días, 23-27 días con 10% respectivamente, representado por 6 RN

TABLA 14. DISTRIBUCIÓN DE CASOS SEGÚN DIAS DE DURACIÓN DE LA FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

Días de Duración	Nº	%º
2-4 Días	37	61.66%
5-7 Días	17	28.33%
8-10Días	5	8.33%
>10 Días	1	1.66%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADÍSTICOS HISTORIAS CLÍNICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

En relación a los días de duración de la FRA 37 casos es decir el 61% fue de 2-4 días, 17 casos de un 28,33% la duración fue de 5-7 días, 8-10 días de duración 5 casos el 8,33%, 1 caso fue mayor de 10 días de duración.

TABLA 15. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

ANTIBIOTICO	Nº	%º
AMPICILINA+GENTAMICINA	19	31.66%
MEROPENEM+CIPROFLOXACINA+ ANFOTERICINA B	1	1.66%
CIPROFLOXACINA+ FLUCONAZOL+ PIPERAZILINA TAZOBACTAM	1	1.66%
AMPICILINA+GENTAMICINA+ FLUCONAZOL	1	1.66%
>4	34	56.66
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADÍSTICOS HISTORIAS CLÍNICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

En relación al tratamiento antimicrobiano, el 56,66% de RN recibieron más de 4 antibióticos que representa 34 RN. El 31,66%, 19 RN su tratamiento fue ampicilina+gentamicina, otras asociaciones de antibióticos meropenem + ciprofloxacina +anfotericinaB, ciprofloxacina + fluconazol + piperazilinatazobactan, 1 RN el 1.66% recibió ampicilina + gentamicina + fluconazol.

TABLA 16. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN TRATAMIENTO CON INOTROPICO EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

INOTROPICO	Nº	%º
DOPAMINA	8	13.33%
DOPAMINA+DOBUTAMINA	9	15%
DOPAMINA+DOBUTAMINA +ADRENALINA	4	6.66%
NINGUNO	39	65%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADISTICOS HISTORIAS CLINICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

El 65% es decir 39 casos de RN con FRA no ameritaron tratamiento con inotrópicos, 9 RN el 15% requirieron dopamina y dobutamina, 13,33% representado por 8 casos sólo se cumplió dopamina. El menor porcentaje 6.66%, 4 casos recibieron dopamina, dobutamina y adrenalina.

TABLA 17. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS CON MALFORMACION CONGÉNITA EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015

MALFORMACION	Nº	%º
CARDIOPATIA	26	43.33%
GASTROINTESTINAL (GASTROQUISIS)	1	1.66%
RENAL (HIDRONEFROSIS)	2	3.33%
NEUROLOGICO (MIELOMENGOCELE)	1	1.66%
NINGUNA	30	50%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADISTICOS HISTORIAS CLINICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

Con respecto a malformaciones asociadas en RN con FRA evaluados en el estudio, el 50% no presentó malformación congénita equivalente a 30 RN. De las malformaciones asociadas el 43,33 % corresponden al tipo cardíaco (CIA y/o ductus arterioso persistente) con 26 RN. Seguida de malformación renal (hidronefrosis) 2 RN correspondiente a un 3,33%. El 1,66%, 1 caso se evidenció malformación gastrointestinal, y 1 caso con malformación neurológica tipo mielomeningocele equivalente al 1,66%

TABLA 18. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN EL DIAGNÓSTICO EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

DIAGNOSTICO	Nº	%º
SEPSIS	19	31.66%
SEPSIS+STATUS	2	3.33%
SEPSIS+ DNM	15	25%
ENFERMEDAD DIARREICAAGUDA	3	5%
STATUS CONVULSIVO +DNM	2	3.33%
SEPSIS+ AAQX	5	8.33%
SEPSIS+ MEMBRANA HIALINA	4	6.66%
SEPSIS+TAQUIPNEA TRANSITORIA	2	3.33%
DISTRES RESPIRATORIO	8	13.33%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADISTICOS HISTORIAS CLINICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

Los diagnósticos predominantes de RN con FRA, según orden de prevalencia, 19 casos el 31,66% sepsis, el 25% representado por 15 RN sepsis + depresión neonatal, 8 RN el 13,33% distres respiratorio, 5 RN equivalente al 8,33% sepsis + Abdomen agudo quirúrgico, 5 RN presentaron Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) es decir 5%. 4 RN dado por 6,66% sepsis + enfermedad de membrana hialina (EMH), el 3,33% con 2 RN sepsis + status convulsivo. 2 RN representado por 3,33% Sepsis + taquipnea transitoria del recién nacido (TTRN).

TABLA 19. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN LA CONDICIÓN DE EGRESO EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015.

CONDICION DE EGRESO	Nº	%º
VIVO	45	74%
FALLECIDO	15	26%
TOTAL	60	100%

DATOS ESTADISTICOS HISTORIAS CLINICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

Del total de RN con FRA 45 fueron egresados de la institución representado por el 75%, sin embargo 15 casos el 25% fallecieron. El pronóstico en la IRA neonatal depende de la causa subyacente y de la extensión del daño del órgano. Los neonatos que desarrollan IRA no oligúrica tienen mejores tasas de sobrevida que aquellos que sufren de IRA oligúrica. La tasa global de mortalidad en la IRA neonatal oligoanúrica varía de 25% a 78% (2,3).

TABLA 20. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FALLA RENAL AGUDA EN RECIÉN NACIDOS SEGÚN LA PROCEDENCIA EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015

ESTADO Y MUNICIPIO	TOTAL	PORCENTAJE %
MÉRIDA		
ALBERTO ADRIANI	16	26,66
TOVAR	1	1,66
SUCRE	11	18,33
CAMPO ELÍAS	3	5
LIBERTADOR	4	6,66
OBISPO RAMOS DE LORA	2	3,33
CARACCIOLO PARRA Y OLMEDO	3	5
RANGEL	5	8,33
SANTOS MARQUINA	1	1,66
ZULIA		
COLÓN	5	8,33
FRANCISCO PULGAR	4	6,66
JESÚS MARÍA SENPRUM	2	3,33
CATATUMBO	1	1,66
SUCRE	1	1,66
TÁCHIRA		
PANAMERICANO (COLONCITO)	1	1,66
TOTAL	60	100

DATOS ESTADÍSTICOS HISTORIAS CLÍNICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

En relación a la procedencia de los RN con FRA, 76,7% corresponden al estado Mérida predominando con 16 casos, 26,66% el Municipio Alberto Adriani, 18,33% municipio Sucre dado por 11 casos, 8,33 % municipio Rangel, 5% Campo Elías con 3 RN, Rangel 8,33% con 5 RN. Además se evidenció un porcentaje importante 21,64% para el estado Zulia, y un caso el 1,66% Municipio Panamericano estado Táchira

TABLA 21. FACTORES DE RIESGO PRESENTES EN FALLA RENAL AGUDA SEGÚN VOLUMEN URINARIO EN RECIÉN NACIDOS EN EL IAHULA PERÍODO 2010-2015

VARIABLE	P	ODDS RATIO	INTERVALO DE CONFIANZA (IC) 95%
GÉNERO	0,76	0,84	0,30-2,38
EDAD GESTACIONAL (EG)	0,48	0,88	0,32-2,43
BAJO PESO	0,61	0,76	0,27-2,13
DEPRESIÓN NEONATAL (APGAR BAJO)	0,0093	4,22	1,38-12,87
VENTILACIÓN MECÁNICA	0,035	3,98	1,06-10,72
CONTROL DE EMBARAZO (SI/NO)	0,50	1,11	0,39-3,14
COMPLICACIONES EN EMBARAZO (SI/NO)	0,23	1,89	0,64-5,59
FRA SEGÚN ETIOLOGÍA (PRE RENAL- RENAL)	0,41	0,88	0,32-2,43
ANTIBIÓTICO(>2/<2)	0,54	0,90	0,31-2,57
VASOACTIVOS (SI/NO)	0,1	1,28	0,44-3,71
MALFORMACIÓN (SI/NO)	0,40	0,66	0,24-1,85
SEPSIS	0,42	1,67	0,47-5,85

DATOS ESTADÍSTICOS HISTORIAS CLÍNICAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

Al realizar medidas de asociación entre las variables independientes y la variable dependiente FRA oligúrica y no oligúrica, solamente depresión neonatal y ventilación mecánica OR >1 para ser considerados factores de riesgo con IC y P estadísticamente significativa.

DISCUSIÓN

La incidencia de FRA en los RN en el IAHULA durante el período estudiado fue de 1,53% respecto al total 3500 RN. En otros estudios Askenasi et al en la India y Zamora y col en España, la incidencia varió entre 2% y 6%, hecho que refleja diferencias en las características de los pacientes atendidos entre los distintos centros de salud, a su vez las condiciones sanitarias y atención óptima en los centros de salud donde se presentan los casos de FRA en RN ^{2, 25, 44}.

El 60% de FRA prevaleció en el sexo masculino este resultado es similar al reportado en la investigación de Airide ²⁰, Momtaz ⁷, donde comprobaron que la frecuencia de FRA está relacionada con el sexo masculino, situación asociada con la susceptibilidad del género masculino a algunos trastornos perinatales como la sepsis y el síndrome de dificultad respiratoria

Según la edad gestacional se comprobó en este estudio que existe una clara prevalencia de FRA en RN a término. Sin embargo, en la mayoría de estudios como el Cataldi ⁴ comprobaron que la FRA en RN pre término es más frecuente debido a inmadurez tubular y mayor estrés fisiológico de adaptación a la vida extrauterina, además son estudios cuya población de estudio es mayor

Se evidenció en el estudio que un 48.33% de RN presentaron peso adecuado a su edad gestacional. Resultado que se relaciona con los países árabes, con menor avance en atención neonatal, donde investigación de Momtaz ⁷ concluyó que el mayor porcentaje de FRA se da en RN a término con peso >2.500gr, contrario a los países europeos o de Norteamérica donde se considera el bajo peso y RCIU (restricción de crecimiento

intrauterino) como un factor de riesgo para presentar FRA en RN, puede destacarse la influencia del desarrollo económico de los países, para desarrollar FRA.

En el estudio se apreció una clara prevalencia de FRA de talla adecuada a su edad gestacional. Ningún estudio analiza la talla del RN como factor que incide en la FRA, sin embargo, se toma en cuenta en algunos casos para calcular la tasa de filtración glomerular

Con respecto a la distribución de casos de RN con FRA según el Test de APGAR, se observó prevalencia de 38 casos representado por el 63,33% RN vigorosos con Test de APGAR > 7 puntos. No se presentaron RN en FRA con depresión severa, es decir, Test de APGAR menor de 3 puntos. No se observó una correlación entre el desarrollo de la FRA y bajo puntaje de Apgar. Los estudios disponibles respecto a bajas puntuaciones de Apgar se enfocan en el diagnóstico de asfixia perinatal como lo describe Aggarwal et al ¹⁵ por ser indicador de hipoxia e isquemia en órganos vitales como corazón, riñón, sistema nervioso central, además la mayoría de la población en este estudio son RN a término y no tienen bajo peso.

Fue evidente que del total de RN con FRA el 68,33% ameritaron soporte con ventilación mecánica, lo que se relaciona con los resultados de la investigación de Cataldi et al ⁴ Otonello³⁶, quienes concluyeron que la ventilación mecánica tiene efectos deletéreos en la función renal debido a disminución del retorno venoso, bajo gasto cardíaco y aumento de la actividad simpática, ocasionando una disminución de la irrigación renal por aumento de los factores vasoconstrictores.

Se pudo constatar que no existe predominio de embarazos con control prenatal adecuado, resultado similar observó Cabrera R et al ¹⁹ en su investigación donde las madres de RN con FRA no realizaron control prenatal adecuado, aumentando el riesgo de complicaciones en el período neonatal, por alterar etapas del período pre embrionario,

embrionario y fetal, modificando la secuencia de regulación molecular necesaria para la nefrogénesis y vasculogénesis.

La mayoría de los RN con FRA el 73,34% es decir 44 casos presentaron complicaciones maternas durante el embarazo. Al respecto Guzzolin et al ⁵⁰ reportó que el tratamiento farmacológico necesario en el caso de complicaciones o comorbilidad materna durante el embarazo predispone a FRA, ya sea por aumentar el riesgo de parto pre término, restricción de crecimiento intrauterino (RCIU) o porque medicamentos en período prenatal influyen en el desarrollo renal provocando glomérulos anormales, reducción en el número de nefronas o agenesia renal ³³

Con respecto a los RN con FRA según la etiología, predominó el tipo intrínseco o renal Gharehbaghi ²⁸ reportó en Irán la prevalencia de FRA pre renal, renal y postrenal, resultados similares a este estudio. En contraste con lo descrito en la mayoría de estos estudios Otonello ³⁶ en Italia la FRA pre renal es la más frecuente.

En relación a la FRA según el volumen urinario el 51,66% la FRA fue de tipo oligúrica, el 48,33% restante la FRA fue de tipo no oligúrica. Resultados similares en Ecuador donde Solis y col⁴⁶ predominó FRA oligúrica sin requerir terapia de sustitución renal.

Según RIFLEn la mayoría de RN evaluados presentaron FRA en estadio Riesgo, Falla 16,66% con un total de 10 RN, ninguno recibió terapia de sustitución renal. Zwiers et al ⁵² utilizaron los criterios de RIFLEn, concluyendo que la etapa de la falla renal es un alto predictor de mortalidad, en este caso predominó estadio de Riesgo, lo cual explicaría la mayoría de los RN fueron egresados vivos.

En relación al tratamiento antimicrobiano, el 56,66% de RN recibieron más de 4 antibióticos. Evidentemente existen antibióticos con mayor riesgo de nefrotoxicidad, Bethany et al ⁵³ comprueban que la vancomicina, piperazilinatazobactan y ciprofloxacina

tienen alto potencial para desarrollar FRA, situación que puede darse con mayor proporción en un RN críticamente enfermo, condición que prevalece en los RN del presente estudio.

En lo que respecta al tratamiento con inotrópicos la mayoría de RN no ameritaron tratamiento con inotrópicos Lunn et en su estudio el 39% de RN evaluados requirieron tratamiento con inotrópicos, sin embargo fue pequeña la población evaluada. Mortazavi⁵⁴ cuya muestra de estudio fue de 151 RN muestra similar a la evaluada en IAHULA donde predomino RN a término y sepsis de los cuales 21% por posible falla cardíaca e inestabilidad hemodinámica secundaria a sepsis ameritaron drogas vasoactivas.

De las malformaciones asociadas el 43,33 % corresponden al tipo cardíaco (CIA y/o ductus arterioso persistente). De todas las malformaciones la de mayor relevancia son las cardíacas, de este modo el ductus arterioso persistente el cual puede ser responsable de la FRA, como resultado de una gran circulación de izquierda a derecha, hipofunción renal o por nefrotoxicidad al realizar cierre terapéutico con anti inflamatorios no esteroideos (AINEs)⁵⁵

Los diagnósticos predominantes de RN con FRA en el grupo estudiado fue la sepsis. La principal causa de hospitalización en RN es secundaria a sepsis, la cual, origina mayor liberación de sustancias vasoactivas, como las catecolaminas, el sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS), las prostaglandinas (PG), la endotelina (ET), el óxido nítrico (NO), la adenosina, El tromboxano (TXA2) y el péptido natriurético atrial (ANP), aletrando el delicado equilibrio de estos factores regula y estabiliza el flujo y tasa de filtración glomerular (vasodilatación-vasoconstricción). Cuando un estado de FRA continúa o no se trata adecuadamente, se crea un desequilibrio entre los diferentes factores

vasoactivos renales, con una prevalencia de los fenómenos de vasoconstricción pre glomerular y vasodilatación pos glomerular que, asociada con una mayor retención de agua y sal secundaria al aumento en la circulación de aldosterona y vasopresina, provocan un estado de desequilibrio renal con una reducción del flujo sanguíneo renal, mecanismos responsables de FRA³⁶

Del total de RN con FRA 45 fueron egresados de la institución representado por el 75% sin embargo 15 casos el 25% fallecieron, el porcentaje global de mortalidad por FRA en RN tipo oligoanúrica, oscila en un rango amplio 25-78% descrito por Loza y col⁴(Perú), y Cataldi et al³⁵(Italia), sin embargo esta elevada mortalidad la describen por factores como son disfunción multiorgánica, prematuridad, bajo peso, inestabilidad hemodinámica, ventilación mecánica, es decir, mal adaptación a la vida extrauterina hecho observado en este estudio.

www.bdigital.ula.ve

Cabe mencionar algunas limitaciones de este estudio. En primer lugar, se deberá tener en cuenta que el número de pacientes incluidos es insuficiente para identificar factores de riesgo en FRA, originando resultados estadísticamente no significativos. Asimismo existe desconocimiento acerca de escala RIFLEn excluyendo una cantidad importante de casos al no llevarse una cuantificación precisa de volumen urinario, necesario para clasificar FRA por RIFLEn según volumen urinario, ya que por clearance o depuración de creatinina al ser RN críticamente enfermos en su mayoría y aún en período de nefrogénesis no es la escala óptima para diagnóstico de FRA en RN.

CONCLUSIONES

En el presente estudio la incidencia de FRA fue baja 11,53% respecto al total de 3500 RN ingresados a nuestro centro de salud Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (IAHULA) durante el período 2010-2015. En este grupo los RN con FRA según RIFLEn el 43,33% de casos presentó estadio de riesgo (R), seguido por estadio de injuria (I), falla (F), solamente 1 caso con enfermedad renal crónica, no se presentaron RN con estadio de pérdida de función renal (L)

Según la etiología de FRA predominó la causa intrínseca, y en menor porcentaje pre renal lo cual coincide con el diagnóstico de sepsis neonatal, ningún RN presentó FRA post renal, muy probablemente varios de los RN presentaron FRA pre renal no diagnosticada, por lo que se eleva el riesgo para el desarrollo de FRA después de la recuperación evidente de la injuria inicial

Referente a Factores de riesgo de FRA oligúrica y no oligúrica, los resultados no fueron estadísticamente significativos, el método invasivo tipo ventilación mecánica es factor de riesgo para presentar FRA con OR 3,98 p 0,035 IC 1,06-10,72.

El 74% de los RN con FRA fue egresado vivo, con ello la mortalidad en esta población de estudio no fue predominante, sin embargo se presentó mortalidad en 26% de los RN, el pronóstico va a depender de la causa subyacente y de la extensión del daño orgánico, aumentando la mortalidad aquellos RN que presentaron disfunción multiorgánica secundaria a sepsis, por ello en RN críticamente enfermos la FRA no se considera causa de mortalidad, es una consecuencia del estado crítico del RN

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hentschel R, Lodige B, Bulla M. Renal insufficiency in the neonatal period. *Clin Nephrol* 1996; 46:54–58.
2. Selewski D, Charlton J, Jetton J, Guillet R, Mhanna M, Askenazi D et al. Neonatal Acute Kidney Injury. *Pediatrics* 2015; 136:1-13
3. Phillips S. Acute renal failure in the newborn. *Semin Perinatol* 2004; 28:112-123.
4. Cataldi L, Leone R, Moretti R, De Mitri B, Fanos V, Ruggeri L, et al. 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:F514–F519.
5. Bezerra C, Vaz C, Libório A. Defining reduced urine output in neonatal ICU: importance for mortality and acute kidney injury classification. *Nephrol Dial Transplant*. 2013; 28:901-912.
6. Correa R, Cusumano A. Present, prevention and management of chronic Kidney Disease in Latin America. *Blood Purif* 2008; 26:90-94.
7. Momtaz H, Sabzehei M, Rasuli B, Torabian S. The main etiologies of acute kidney injury in the newborns hospitalized in the neonatal intensive care unit. *J Clin Neonatol*. 2014; 3: 99–102
8. Repetto H, Gordillo P. Insuficiencia Renal Crónica. En: Gordillo Paniagua G, Exeni R, De La Cruz J, (eds). *Nefrología Pediátrica* 3era ed. Barcelona: Elsevier 2009. Capítulo 38. pp 609-626.
9. Stojanović V, Barišić N, Milanović B, Doronjski A. Acute kidney injury in preterm infants admitted to a neonatal intensive care unit. *Pediatr Nephrol* 2014; 27:1-8.

10. Lunn A, Shaheen I, Watson A. Acute renal insufficiency in the neonatal intensive care unit. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*. 2006; 91:388-395.
11. Blinder J, Goldstein S, Lee W, Baycroft A, Fraser C, Nelson D et al. Congenital heart surgery in infants: effects of acute kidney injury on outcomes. *Thorac Cardiovasc Surg* 2012; 143:368–374
12. Gordillo, G; Insuficiencia Renal Crónica. En; Gordillo, G, *Nefrología pediátrica*. (2ª ed). Madrid. Elsevier. 2002, pp. 374-340.
13. Altobelli V, Elbert A, Pastore R. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica y cardiovascular en Salta. Congreso Argentino de Nefrología XIV Iguazú, Argentina, 2005 pp 115-119.
14. Satko S, Freedman B. The importance of family history on the development of renal disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2004; 13:337-341.
15. Aggarwal A, Kumar P, Chowkhary G, Majumdar S, Narang A. Evaluation of renal functions in asphyxiated newborns. *J Trop Pediatr* 2005; 51:295–299.
16. Agras P, Tarcan A, Baskin E, Cengiz N, Gurakan B, Saatci U. Acute renal failure in the neonatal period. *Ren Fail*. 2004; 26:305-309.
17. Hernández M, Segredo M, Rodríguez F, González L, González G, Brito E y col. Comportamiento del falla renal agudo en niños con sepsis grave. *Rev Cub Pediatric* 2010; 82:1-22
18. Eslami Z, Shajari A, Kheirandish M, Heidary A. Theophylline for prevention of kidney dysfunction in neonates with severe asphyxia. *Iran J Kidney Dis* 2009; 3: 222-226.

19. Cabrera R, Argudo F, Bravo D, Rivera C, López J, Álvarez K. Factores de Riesgo en Neonatos con Falla Renal Aguda en el Hospital “José Carrasco Arteaga”. *Rev Med HJCA* 2016; 8: 30-34.
20. Airede A, Bello M, Weerasinghe H. Acute renal failure in the newborn: incidence and outcome. *J Pediatr Child Health* 1997; 33:246-249.
21. Momtaz H, Sabzehei M, Rasuli B, Torabian S. The Main Etiologies of Acute Kidney Injury in the Newborns Hospitalized in the Neonatal Intensive Care Unit. *J Clin Neonatol* 2014; 2: 99-102.
22. Lara E. Variaciones En Los Valores De Creatinina Sérica En Pacientes Pediátricos Con Falla Renal Aguda Asociada A Enfermedades Sistémicas. [Tesis de postgrado] Facultad de Medicina Univ de Carabobo. Valencia Venezuela. 2012.
23. Papp D, Agüero A. Enfermedad renal. Historia de la medicina moderna. Buenos Aires: Ediciones Claridad 1994; 3:113-115.
24. Braga L, Pereira K, Branco C, Candice T, Bezerra L. Acute Kidney Injury in Neonates: From Urine Output to New Biomarkers. *BioMed Research International* 2014; 8:601-609
25. Ortega P, Sanahuja S, Alvarez L, Zamora I. Insuficiencia renal aguda en el periodo neonatal. Asociación Española de Pediatría. En protocolos Diagnósticos Terapéuticos de AEP de Neonatología. 2008; 43: 411-422.
26. Barone R, Giménez N, Santopietro M, Ramírez L, Grabavac D, Amado D, et al. Dialisis Peritoneal. *Rev Arg Nefrol Diál Traspl* 2005; 25: 5–10.
27. Hernández R, Fons M, Núñez F. Patología renal en el recién nacido. En: Nieto G, Rodríguez S, Rodríguez-Iturbe B (Eds). *Nefrología pediátrica*. 2ª Ed. Madrid: Grupo Aula Médica, 2006; 403-418.

28. Gharehbaghi M, Peirovifar A. Evaluating causes of acute renal failure in newborn Part II. Pak J Med Sci 2007; 2: 50-64.
29. Hemker S, Sunder S, Ho J. Role of hypoxia during nephrogenesis. *Pediatr Nephrol* 2016; 31: 1571-1583
30. Schwartz G, Furth S. Glomerular filtration rate measurement and estimation in chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 2007; 22: 1839–1848.
31. Askenazi D, Ambalavanan N, Goldstein S. Acute kidney injury in critically ill newborns: What do we know? What do we need to learn? *Pediatr Nephrol* 2009; 24: 265–274.
32. Eslami Z, Shajari A, Kheirandish M, Heidary A. Theophylline for prevention of kidney dysfunction in neonates with severe asphyxia. *Iran J Kidney Dis* 2009; 3: 222-226.
33. Pérez E, Marín J. Evaluación de la función renal en el recién nacido. En *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en nefrología pediátrica*. 2014; 1:37-51
34. Avery G, Fletcher M, MacDonald M. *Neonatology: Pathophysiology and management of newborn*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2005; 2: 1000-1009.
35. Loza R, Rospigliosi M. Falla renal aguda neonatal. *Rev Per Pedi* 2007; 60:47-50.
36. Ottonello G, Dessi A, Neroni P, Trudu M, Manus D, Fanos V. Acute kidney injury in neonatal age. *J Pediatr Neonat Individual Med* 2014; 3:302-346.
37. Fons J, Peris A, Hervás A, Ferrando S, Núñez F. Estudio de la función renal en el recién nacido. *Protocolos Diagnósticos y Terapéuticos en Pediatría Sociedad Argentina* 2001; 3:67-79.

38. Bellomo R, Ronco C, Kellum J, Mehta R, Palevsky P. Acute renal failure - definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. *Crit Care* 2004; 8:R204-R212.
39. Phillips S. Acute renal failure in the new born. *Semin Perinatol* 2004; 28: 112-123.
40. Akcan-Arikan A, Zappitelli M, Loftis L, Washburn K. Modified RIFLE criteria in critically ill children with acute kidney injury. *Kidney Int* 2007; 71:1028-1035.
41. Schneider J, Khemani R, Grushkin C, Bart R. Serum creatinine as stratified in the RIFLE score for acute kidney injury is associated with mortality and length of stay for children in the pediatric intensive care unit. *Crit Care Med* 2010; 38:933-939.
42. National Kidney Foundation (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int* 2012; Suppl 2:1-138.
43. Antón M, Fernández A. Daño renal agudo. *Protocolos de Nefrología. Asociación Española de Pediatría* 2014; 1:355-371.
44. Gouyon J, Guignard J. Management of acute renal failure in newborns. *Pediatr Nephrol* 2000; 14: 1037–1044.
45. Youssef D, Abd-Elrahman H, Shehab M, Abd-Elrahman M. Incidence of acute kidney injury in the neonatal intensive care unit. *Saudi J kidney Dis Transpl* 2015; 26:67-72.
46. Solís G, Menéndez C. Insuficiencia renal aguda en el neonato. *Bol Pediatr* 2006; 46: 135-140.
47. Chua A, Sarwal M. Acute Renal Failure Management in the Neonate. *Neo Reviews* 2006; 8: 369-376.

48. Colomba N, Maturana P. Fisiología renal en el recién nacido. *Rev Chil Pediatr* 1994; 65: 234-240.
49. Maringer K, Sunder Sims L. The multifaceted role of the renal microvasculature during acute kidney injury. *Pediatr Nephrol* 2016; 31: 1231–1240.
50. Guzzolin L, Fanos V, Pinna B, Marzio M, Perin M, Tramontozzi P et al. Postnatal renal function in preterm newborns: a role of disease, drugs and therapeutic interventions. *Pediatr Nephrol* 2006; 21:931-938.
51. Bencomo O. Enfermedad Renal Crónica: prevenirla, mejor que tratarla. *Rev Cub Med Int* 2015; 31:353-362.
52. Zwiers A, Wildt S, Hop W, Dorresteijn E, Gischler S, Tibboel D et al. Acute kidney injury is a frequent complication in critically ill neonates receiving extracorporeal membrane oxygenation: a 14-year cohort study. *Critical Care* 2013,17: 148-151
53. Constance J, Balch A, Stockmann C, Linakis M, Korgenski K, Roberts J et al. A propensity-matched cohort study of vancomycin associated nephrotoxicity in neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2015; 10:1–8.
54. Tóth-Heyn P, Drukker A, Guignard J. The stressed neonatal kidney: from pathophysiology to clinical management of neonatal vasomotor nephropathy. *Pediatr Nephrol* 2000; 14: 227–239
55. Gallego N, Pérez C, Gallego A., Estepa R, Liño F, Ortu-o J. Prognosis of patients with acute renal failure without cardiopathy. *Arch Dis Child* 2010; 84: 258-260.

ANEXO 1. ESCALA DE RIFLEn

RIFLEn	DH (DIURESIS HORARIA)
R (RIESGO)	< 1,5 CC/KG/HORA EN 24 HORAS
I (INJURIA)	< 1 CC/KG/HORA EN 24 HORAS
FALLA (FALLA)	< 0,7 CC/KG/HORA EN 24 HORAS. O ANURIA PARA 12 HORAS
PÉRDIDA (LOSS)	PERSISTENCIA DE FRA > DE 4 SEMANAS
ERC (ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA)	PERSISTENCIA DE FRA > DE 3 MESES