

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE PUERICULTURA Y PEDIATRIA
INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS**

**EPIDEMIOLOGÍA DEL DAÑO RENAL AGUDO EN NIÑOS ADMITIDOS EN LA
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS DE UN HOSPITAL DE
TERCER NIVEL.**

www.bdigital.ula.ve

AUTORA:

Edymar C. Cegarra A.

TUTOR:

Akbar C. Fuenmayor.

Pediatra Intensivista.

Profesor Agregado.

Mérida, Octubre 2018.

**EPIDEMIOLOGÍA DEL DAÑO RENAL AGUDO EN NIÑOS ADMITIDOS EN LA
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS DE UN HOSPITAL DE
TERCER NIVEL.**

www.bdigital.ula.ve

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PRESENTADO POR EL MÉDICO CIRUJANO EDYMAR
COROMOTO CEGARRA ALVARADO, CI: 19.338.186, ANTE EL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
MÉDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, COMO CREDENCIAL DE MÉRITO PARA LA
OBTENCIÓN DEL GRADO DE ESPECIALISTA EN PUERICULTURA Y PEDIATRÍA.

AUTOR: Edymar Coromoto Cegarra Alvarado.

Médico residente del Postgrado de Puericultura y Pediatría.

Facultad de Medicina.

Universidad de Los Andes. Mérida – Venezuela.

TUTOR: Akbar C. Fuenmayor.

Pediatra Intensivista. Profesor Agregado de la Facultad de Medicina.

www.bdigital.ula.ve

Universidad de Los Andes. Mérida – Venezuela.

AGRADECIMIENTO.

A dios y mi virgen de Lourdes por protegerme durante este camino y darme la fuerza necesaria para superar los obstáculos y dificultades.

A mi madre, Marlene Alvarado por vivir junto a mi día a día de este hermoso sueño, por cada abrazo y cada palabra de aliento. Por acompañarme en momentos de alegría pero sobre todo en los de tristeza, por no dejarme caer y siempre darme tu mano en todo momento. Lo logramos mami, este gran sueño que juntas tuvimos desde hace mucho ahora es realidad. No me alcanzara la vida para retribuirte todo lo que hiciste por mí.

A mi padre, Ramón Cegarra que con su demostración de un padre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverancia.

A mi princesa sobrina Chloe, por acompañarme en cada desvelo y recibirme siempre al llegar a la casa con tanta alegría y amor.

A mi hermana, Layimar Cegarra por ser el más grande ejemplo de una hermana mayor, por enseñarme a luchar por mis sueños por más difíciles que estos parezcan y por demostrarme que no hay distancia que pueda separarnos. Te adoro mi negra.

A mis primos, Jesús Bracho y José Bracho, los amo infinito. Este triunfo es para ustedes.

A mi amor, José Vivas, mi negro, por llegar a mi vida en el momento perfecto. Por acompañarme en este camino, por creer en mí como nunca nadie lo había hecho. Te amo.

A mis tíos, Eyra Alvarado, Johnny Bracho, Josefina cegarra, Nocacio Narváez, gracias por tenerme en cada oración, por su amor incondicional y apoyo en este camino.

A mis abuelos, mis ángeles que desde el cielo me cuidan y protegen, Evaristo Alvarado, Víctor Cegarra y Ángela Fernández. Gracias por estar en cada momento junto a mí.

A mi abuelita, Blanca Alvarado, mi viejita hermosa, gracias por sus oraciones y bendiciones. te amo con mi vida.

A mi tutor, Dr. Akbar Fuenmayor, ejemplo de constancia y excelencia. Gracias Dr. por su confianza y creer en mí.

A mis maestros, Dra. Nilce salgar, Dra. Carolina Barreto, Dra. Zaida Gonzales, Dra. Rujano por sus enseñanzas.

A mis pacientes, que habría sido de mí sin ustedes. El mejor libro para aprender. Gracias por todas esas sonrisas y permitirme ser ese instrumento de dios para ayudarlos a sanar.

Al hospital universitario de los andes y universidad de los andes, por ser mi segundo hogar durante estos años y permitir formarme en la mejor casa de estudios.

www.bdigital.ula.ve

INDICE.

AGRADECIMIENTO.....	4
RESUMEN.....	5
SUMMARY.....	6
INTRODUCCIÓN.....	8
MARCO TEÓRICO.....	10
ANTECEDENTES.....	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
JUSTIFICACIÓN.....	23
OBJETIVO GENERAL.....	24
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES.....	25
MATERIAL Y MÉTODOS.....	26
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	27
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	30
RESULTADOS.....	31
DISCUSIÓN.....	41
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	48
ANEXO.....	53

RESUMEN.

EPIDEMIOLOGÍA DEL DAÑO RENAL AGUDO EN NIÑOS ADMITIDOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS DE UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL.

Autor: Edymar Coromoto Cegarra Alvarado.

Tutor metodológico: Dr. Akbar Fuenmayor.

El daño renal agudo es una complicación frecuente que se presenta en los niños que requieren cuidados intensivos, por lo que se realizó un estudio prospectivo, observacional, caso control, no aleatorizado, con el objetivo de determinar la frecuencia y los factores de riesgo de daño renal agudo en niños hospitalizados en la Unidad De Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del Instituto Autónomo Hospital Universitario De Los Andes durante el periodo 1 julio 2017- 1 junio 2018. Se aplicaron los criterios pRIFLE a 106 pacientes que ingresaron durante el periodo de estudio, de los cuales se identificaron, mediante este método 63 pacientes con daño renal agudo. El grupo etario más afectado fueron niños menores de 12 meses, la causa de ingreso que se asoció con mayor incidencia fueron los estados de disfunción multiorgánica y shock. La distribución del daño renal acorde con la clasificación de pRIFLE fue: Riesgo (20,8%), Lesión (20,8%) Falla (17,9%). La duración de la estancia en UCIP (12 días), fue mayor en comparación con los demás casos (8 días) y la mortalidad (84,8%) fue mayor en los casos que presentaban daño renal agudo. Al aplicar los criterios pRIFLE se detecta un mayor número de pacientes con daño renal agudo por lo que se recomienda implementar el uso de escala pRIFLE en todos los pacientes que ingresan UCIP.

Palabras clave: Falla renal aguda, enfermedades críticas, mortalidad, factores de riesgo, niños.

SUMMARY.

EPIDEMIOLOGY OF ACUTE KIDNEY DAMAGE IN CHILDREN ADMITTED TO THE PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT OF A THIRD LEVEL HOSPITAL.

Autor: Edymar Coromoto Cegarra Alvarado.

Tutor metodológico: Dr. Akbar Fuenmayor.

Acute kidney injury is a frecuente complication that occurs in children requiring intensive care, so a prospective, observational, non-randomized control case was conducted to determine the frequency and risk factors for kidney damage. Acute in children hospitalized in the Pediatric Intensive Care Unit (PICU) of the Autonomous University Hospital of The Andes during the period July first of 2017 Thru June first 2018. The pRIFLE criteria was applied to 106 patients admitted during the study period. There where 63 patients identified with acute kidney injury by this method. The most affected age group was children under 12 months, the cause of admission that was associated with higher incidence were the states of multiple organ dysfunction and shock. The distribution of kidney damage according to the pRIFLE classification was: Risk (20.8%), Injury (20.8%) Fail (17.9%). The lenth of the stay in PICU (12 days) was higher in comparison with the other cases (8 days) and the mortality (84.8%) was higher in the cases that presented acute renal damage. When applying the pRIFLE criteria, a greater number of patients with acute kidney injury is detected, so it is recommended to implement the use of the pRIFLE scale in all patients admitted to the PICU.

Key words: acute renal failure, critical illnesses, mortality, risk factors, children.

ABREVIACIONES Y SÍMBOLOS

1. DRA: Daño Renal Agudo.
2. UCI: Unidad de Cuidado Intensivos.
3. UCIP: Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.
4. TFG: Tasa de Filtración Glomerular.
5. DPCE: Depuración de Creatinina.
6. TRR: Terapia de Reemplazo Renal.

INTRODUCCIÓN.

El *daño renal agudo*, anteriormente llamado insuficiencia renal aguda, se caracteriza por múltiples alteraciones que incluyen retención de azoados, trastornos electrolíticos y del equilibrio ácido base, y alteraciones en el contenido de agua corporal. La insuficiencia renal se definía como una reducción abrupta de la filtración glomerular que resultaba en incremento de la creatinina sérica; hoy día, se sabe que la creatinina sérica tiene un valor limitado como marcador de falla renal aguda porque la elevación de los niveles séricos se presenta 48 horas después de haber ocurrido el daño renal. Con la finalidad de hacer un diagnóstico más precoz de la enfermedad, se han propuesto varias definiciones basadas en la medición horaria de la diuresis y en los cambios en la depuración de creatinina.¹

Existen pocos estudios que aborden la epidemiología del *daño renal agudo* en niños. Recientemente se publicó un estudio observacional, *Assessment of World wide Acute Kidney Injury, Renal Angina, and Epidemiology* (AWARE), realizado en 32 unidades de cuidados intensivos pediátricos de Europa, Asia, Australia y Estados Unidos de Norteamérica (4.683 pacientes) durante tres meses consecutivos del año 2014. Los autores emplearon los criterios *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO) para definir *daño renal agudo*. Durante los primeros siete días de la admisión en la Unidad de Cuidados Intensivos, 1.261 pacientes desarrollaron *daño renal agudo* (26,9%; IC 95% =25,6 - 28,2) y 543 tuvieron daño renal grave (11,6%; IC 95% = 10,7 - 12,5). El *daño renal agudo* severo incrementó el riesgo de muerte a los 28 días (*odds ratio* ajustado 1,77; IC95% = 7 a 2,68), aun ajustado por 16 covariables; la mortalidad en los pacientes con daño renal severo fue de 11%, en tanto que en los casos sin daño severo fue de 2,5% (p <0,001). Los principales factores de riesgo de *daño renal agudo* fueron: admisión por enfermedades

cardiovasculares y del sistema nervioso central y condición crónica relacionada con trastornos hematológicos. Los pacientes con *daño renal agudo* requirieron con más frecuencia ventilación mecánica e infusión de drogas vasoactivas.²

Otros marcadores poco sensibles y específicos como creatinina plasmática, sedimento urinario, fracción excretada de sodio y osmolaridad urinaria, entre otros, se han utilizado para definir *daño renal agudo*.³ En este estudio se plantea el uso de la escala de p-RIFLE para diagnosticar *daño renal agudo*, clasificando y determinando la incidencia, factores de riesgo, relación con datos demográficos, comorbilidades, tiempo de hospitalización y mortalidad, en los pacientes ingresados en la unidad de terapia intensiva pediátrica del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.

www.bdigital.ula.ve

MARCO TEÓRICO.

El *daño renal agudo* es un síndrome provocado por la pérdida o disminución brusca de la función renal manifestada por desequilibrio hidroelectrolítico y retención azoada. Aunque la oliguria es común, también existe el daño renal no oligúrico.⁴

La Sociedad Internacional de Nefrología define *daño renal agudo* de acuerdo a los siguientes criterios: aumento de la creatinina sérica $\geq 0,3$ mg/dl ($\geq 26,5$ μ mol/l) en un plazo de 48 horas o aumento de la creatinina sérica $\geq 1,5$ veces del valor inicial (en un plazo de siete días); o volumen urinario $< 0,5$ ml/kg/h durante 6 horas.⁵

En niños, la principal causa de *daño renal agudo* es de origen extra renal, lo cual se observa hasta en 80% de los niños que precisan tratamiento sustitutivo agudo. En países de altos ingresos, los factores que más se asocian a daño renal agudo son la cirugía cardíaca, la sepsis y el uso de medicamentos y sustancias nefrotóxicas. Aproximadamente el 2,7% de los casos de *daño renal agudo* en niños es causado por el uso de anti-inflamatorios no esteroideos. Casi la mitad de los pacientes que ingresan a las Unidades de Cuidados Intensivos por quemaduras desarrollan *daño renal agudo*.⁶

En el período neonatal, predomina el *daño renal agudo* secundario a asfixia perinatal y enfermedades respiratorias, sepsis, malformaciones y cirugía cardíaca, hemorragia neonatal, malformaciones renales y nefrotoxicidad por inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina, furosemida o aminoglucósidos. En los lactantes, las entidades que se asocian con más frecuencia a *daño renal agudo* son sepsis y cirugía cardíaca. La deshidratación secundaria a gastroenteritis es una causa frecuente en países de bajos ingresos.^{7,8}

En 2004, el grupo ADQI (*Acute Dialysis Quality Initiative*) publicó un consenso que estableció criterios estandarizados para definir *daño renal agudo* en pacientes adultos; estos criterios se agruparon en la escala RIFLE, denominación que corresponde al acrónimo de las etapas evolutivas del daño renal: riesgo, injuria, falla, pérdida y estado final de la falla. El valor pronóstico de la clasificación RIFLE ha sido validado con grandes estudios de cohorte que han confirmado su valor pronóstico.⁹

Estos criterios fueron adaptados para pacientes pediátricos en el 2007 con la denominación *p-RIFLE* (tabla 1). En la versión pediátrica, se suprimió el criterio “niveles de creatinina sérica” y se sustituyó por “aclaramiento de creatinina”. También, se estableció el criterio de oliguria durante ocho horas en lugar de seis para el estadio R (*risk*) y de 16 horas en lugar de 12 horas, para el estadio I (*injury*). En recién nacidos, el criterio de oliguria de la clasificación p-RIFLE es $< 1,5$ ml/kg/hora (tabla 1)¹⁰. Para el cálculo de la depuración de creatinina se emplea la fórmula de Schwartz ($k \times$ talla (cm) / creatinina plasmática). La constante k varía con la edad: 0,33 en recién nacidos pre término (1 año de vida), 0,45 en lactantes a término, 0,55 en pacientes entre 1 y 12 años, 0,57 para mujeres adolescentes y 0,70 para varones adolescentes (tabla 2)¹¹. Los tres primeros criterios de la escala p-RIFLE tienen elevada sensibilidad y los dos últimos alta especificidad.¹²

Tabla 1. Criterios de p-RIFLE¹⁰.

Depuración de creatinina estimada por la fórmula de Schwartz		Gasto urinario
Riesgo	(DPCE)* Disminución del 25%	< 0,5 mL/kg/h por 8 h
Injuria	(DPCE) Disminución del 50%	<0,5 mL/kg/h por 16 h
Falla	(DPCE) Disminución del 75%o DPCE menor de 35ml/min/1,73m ²	<0,3 ml/ kg/h por 24h o anuria en 12h
Pérdida	Falla renal persistente por >4semanas	
Etapa terminal	Estado final de la falla renal > de tres meses en falla	

*LA depuración de creatinina (DPCE en mL/min/1,73 m²) se calcula por la fórmula de Schwartz = k x talla (cm) / creatinina plasmática, los valores normales por edad se pueden ver en la tabla 3.

Tabla 2. Valores normales de la tasa de filtración glomerular estimada mediante el aclaramiento de creatinina en población pediátrica¹⁰.

Edad	Aclaramiento de creatinina ml/min/1,73m ²
Recién nacido	20,8 (1,9)
1 semana	46,6 (5,2)
3 - 5 semanas	60,1 (4,6)
6 - 9 semanas	67,5 (6,5)
3 – 6 meses	73,8 (7,2)
6 meses - 1 año	93,7 (14,0)
1 - 2 años	99,1 (18,7)
2 - 5 años	126,5 (24,0)
5 - 15 años	116,7 (20,2)

Luego de la introducción de la escala p-RIFLE, la *Acute Kidney Injury Network* (AKIN) expandió los criterios diagnósticos para incluir los pacientes con incremento de la creatinina sérica mayor de 0,3mg/dl en un período de 48 horas¹³; la más reciente modificación corresponde al sistema de clasificación de la *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO) que armoniza RIFLE, AKIN y pRIFLE.¹⁴

Un estudio retrospectivo reciente analizó los registros de 14.795 hospitalizaciones pediátricas para comparar la escala p-RIFLE con la escala AKIN y KDIGO hallando que las tres escalas son útiles para el diagnóstico y pronóstico del *daño renal agudo* pero la escala p-RIFLE demostró tener más utilidad para diagnosticar los estadios tempranos de la enfermedad, de modo que podría tener mayor sensibilidad como método de detección en pacientes en riesgo de *daño renal agudo*.¹²

Tratamiento

www.bdigital.ula.ve

El objetivo principal en el tratamiento del *daño renal agudo* es prevenir la progresión del daño renal y mantener la homeostasis de líquidos. Para lograr estos objetivos, la KDIGO recomienda:¹⁴

1. Descontinuar los agentes nefrotóxicos en la medida de lo posible.
2. En ausencia de shock hemorrágico, emplear cristaloides isotónicos en lugar de coloides (albúmina o almidones) como tratamiento inicial para la expansión del volumen intravascular en pacientes con riesgo de *daño renal agudo*. Uso de vasopresores y fluidos en pacientes con shock vasomotor y *daño renal agudo* o con riesgo de padecerlo.

3. Utilizar protocolos de manejo del shock basados en parámetros hemodinámicos y de oxigenación para prevenir el desarrollo o agravamiento del daño renal, particularmente en pacientes en el contexto perioperatorio o con shock séptico.
4. En pacientes críticamente enfermos, terapia de insulina dirigida a mantener la glicemia entre 110-149 mg / dl.
5. Ingesta energética total de 20-30 kcal/kg/d en pacientes con cualquier estadio de *daño renal agudo*.
6. Evitar la restricción de la ingesta proteica con el fin de prevenir o retrasar la iniciación del daño renal.
7. Administrar 0,8-1,0 g/kg/d de proteína en pacientes con daño renal agudo no hipercatabólico sin necesidad de diálisis, y de 1,0-1,5 g/kg/d en pacientes con terapias de sustitución renal, hasta un máximo de 1,7 g/kg/d en pacientes con insuficiencia renal continua y en pacientes hipercatabólicos.
8. Nutrición enteral preferentemente.
9. No usar diuréticos para prevenir o tratar el daño renal, excepto en el manejo de sobrecarga de volumen.
10. No usar dosis bajas de dopamina, péptido natriurético auricular, fenoldopam o IGF humano recombinante para prevenir o tratar el daño renal agudo.
11. Administrar una dosis única de teofilina en neonatos con asfixia perinatal severa con alto riesgo de daño renal agudo.
12. No usar aminoglucósidos para el tratamiento de infecciones, siempre y cuando se pueda usar un medicamento menos nefrotóxico.
13. En caso de usar aminoglucósidos en pacientes con función renal normal, administrarlos en dosis única diaria en lugar de dosis múltiples y monitorear los niveles séricos.

14. No usar N-Acetilcisteína por vía endovenosa u oral para prevenir o tratar el daño renal.
15. Inicie la terapia de remplazo renal (TRR) lo más pronto posible cuando existen trastornos hidroelectrolíticos o ácido base que amenacen la vida.
16. Para decidir el uso o la continuación de la TRR, considerar el contexto clínico y la presencia de condiciones que pueden modificarse con la misma, así como las tendencias en el tiempo de los valores de laboratorio, en lugar de un umbral determinado en una sola medición de azoados.
17. Interrumpir la TRR cuando no sea necesaria, ya sea porque la función renal intrínseca se ha recuperado o porque ya no es consistente con los objetivos del tratamiento.
18. No usar diuréticos para mejorar la recuperación de la función renal, ni para reducir la duración o frecuencia de la TRR.
19. El uso de anticoagulación en pacientes con daño renal agudo debe decidirse sobre la base de los posibles riesgos y beneficios de esta modalidad de tratamiento (indicada en pacientes con enfermedades pro-coagulantes u otras condiciones asociadas a trombosis).
20. Para los pacientes sin un aumento del riesgo de sangrado que no reciben anticoagulación sistémica, se sugiere lo siguiente:
 - a. Para la anticoagulación en TRR intermitente, se recomienda el uso de heparina no fraccionada o de bajo peso molecular.
 - b. Para anticoagulación en TRR continua, se sugiere el uso de anticoagulación con citrato regional en lugar de heparina si no hay contraindicación para el citrato. Si éste es el caso, puede usarse heparina no fraccionada o de bajo peso molecular.
21. Iniciar la TRR por medio de la inserción guiada por ultrasonido de un catéter de diálisis no “tunelado”, al elegir una vena para la inserción del catéter debe considerarse

estas preferencias: Primera elección: vena yugular derecha; segunda elección: vena femoral; tercera elección: vena yugular izquierda; última opción: vena subclavia con preferencia por el lado dominante. Comprobar la localización por medio de radiografía de tórax inmediatamente después de la colocación y antes del primer uso.

22. No usar antibióticos tópicos sobre el sitio de inserción cutánea ni sello con antibióticos para la prevención de infecciones relacionadas con catéteres de diálisis.
23. Usar TRR continuas en lugar de intermitentes para pacientes con función cardiovascular inestable o con lesión cerebral aguda.
24. Uso de bicarbonato como tampón en el dializado y el líquido de reemplazo en lugar de lactato.
25. Las características de la TRR deben ser definidas antes de iniciar cada sesión, evaluando los requerimientos del paciente en función de los objetivos en el equilibrio hidro-electrolítico y ácido base.

ANTECEDENTES.

Autores	Objetivo del estudio	Tipo de estudio	Lugar y año de realización	Resultados
<p>Serna-Higueta L <i>et al. Medwave.</i> 2017 Apr 27;17 (3):e6940. doi: 10.5867/medwave.2017.03.6940.¹⁵</p>	<p>Determinar la incidencia y factores de riesgo de daño renal en una unidad de cuidados intensivos pediátricos.</p>	<p>Retrospectivo.</p>	<p>Unidad de Cuidados Intensivos de un hospital terciario. Colombia.</p>	<p>De 382 casos incluidos, 11,5% presentaron daño renal agudo. Los factores independientes de riesgo de <i>daño renal agudo</i> fueron (análisis de regresión logística multivariada): bajos valores de plaquetas (OR: 2,947; IC 95%: 1,276-6,805) y uso de vasopresores (OR: 4,601; IC95%: 1,665-2,710). Los pacientes con <i>daño renal agudo</i> tuvieron mayor tiempo de estancia hospitalaria y mayor mortalidad (19 días versus 5 días y 3,7 días-persona versus 0,32 días-persona respectivamente).</p>
<p>Kaddourah A., <i>et al. Epidemiology of Acute Kidney Injury in Critically Ill Children and Young Adults.</i> N Engl J Med 2016; 376 (1): 11-20.²</p>	<p>Definir el riesgo de muerte y complicaciones asociadas al <i>daño renal agudo</i>.</p>	<p>Prospectivo. Criterios para definir <i>daño renal agudo</i>: <i>Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO)</i>. El resultado primario fue la mortalidad a los 28 días.</p>	<p>Estudio multinacional en 32 unidades de cuidados intensivos pediátricos.</p>	<p>De 4.683 pacientes, 1.261 (26,9%), presentaron daño renal, de ellos 543 (11,6%) tenían daño renal severo, incrementando en estos el riesgo de muerte a los 28 días, mayor días de ventilación mecánica y estancia en UCI, en comparación con menor mortalidad en aquellos que cursaban con lesión renal donde la mortalidad y demás variables fue menor con resultados estadísticamente significativos.</p>

Autores	Objetivo del estudio	Tipo de estudio	Lugar y año de realización	Resultados
<p>Mohd A, <i>et al.</i> <i>Incidence of pediatric acute kidney injury in hospitalized patients.</i> Saudi J Kidney Dis Transpl 2016; 27:1188-93.¹⁶</p>	<p>Determinar la incidencia de <i>daño renal agudo</i> y la mortalidad en niños hospitalizados.</p>	<p>Estudio retrospectivo basado en revisión de registros médicos, se utilizaron los criterios AKIN para el diagnóstico y clasificación del <i>daño renal agudo</i>.</p>	<p>Junio 2013-mayo 2014 en un hospital de III nivel de la India.</p>	<p>De 23.794 pacientes, 197 desarrollaron <i>daño renal agudo</i> (0,8%). La frecuencia en los niños admitidos en la Unidad de Cuidados Intensivos fue de 4% y en salas de hospitalización general de 0,5%. Los niños menores de 1 año fueron afectados con más frecuencia (46,2% de los casos). De los 197 que desarrollaron <i>daño renal agudo</i>, 21,3% fallecieron y todos estaban críticamente enfermos (admisión en la UCI pacientes críticamente enfermos).</p>
<p>Sutherland S, et al. <i>AKI in hospitalized children: comparing the pRIFLE, AKIN, and KDIGO definitions.</i> Clin J Am Soc Nephrol 2015.¹²</p>	<p>Comparar las escalas p-RIFLE AKIN y KDIGO para el diagnóstico de <i>daño renal agudo</i> en niños en UCI.</p>	<p>Retrospectivo, revisión de base de datos con información de 14.795 hospitalizaciones pediátricas.</p>	<p>Hospital de niños <i>Lucile Packard. Stanford</i> (EUA) 2006 -2010.</p>	<p>Incidencia de DRA según pRIFLE, AKIN y KDIGO fue de 51,1%, 37,3%, y 40,3%, respectivamente. La mortalidad fue mayor en los pacientes con DRA diagnosticada por cualquiera de las escalas (pRIFLE, 2,3%; AKIN, 2,7%; KDIGO, 2,5%; versus no DRA [0,8%–1,0%]) (p = 0,001). La escala p-RIFLE tiene más sensibilidad para detectar DRA leve.</p>

Autores	Objetivo del estudio	Tipo de estudio	Lugar y año de realización	Resultados
Martín S, et al. Daño renal agudo en niños críticos: incidencia y factores de riesgo de mortalidad. Arch Arg Pediatr 2013; 111(5):412-417. ¹⁷	Determinar la incidencia del <i>Daño Renal Agudo</i> e identificar los factores de riesgo de mortalidad en los pacientes críticos internados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.	Prospectivo, observacional. 1496 pacientes, edades de un mes a 18 años.	Hospital General de niños Pedro de Elizalde (Argentina) 2005-2009.	66 pacientes presentaron DRA (4,4%). La mortalidad en niños con DRA fue 44%. La función renal se normalizó en 24,3% de los sobrevivientes.
Restrepo J, et al. Detección y prevención temprana de la falla renal aguda en pacientes que ingresaron a la unidad de cuidado intensivo pediátrico Acta Colombiana de Cuidado Intensivo 2012. ¹⁸	Identificar las características de los pacientes que presentan falla renal aguda de acuerdo con la clasificación p-RIFLE.	Cohorte bidireccional.	2100 pacientes ingresados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico y Cardiovascular en la Fundación Valle del Lili, de Cali (Colombia) 2009-2011.	98 presentaron falla renal aguda (4,7%). Todos eran menores de 16 años, la mediana de edad fue de 2 años (rango intercuartil = 0,17-9 años). La mortalidad fue de 44,3%, a las 72 horas la mortalidad fue más alta en los casos clasificados en falla (F) por la escala p-RIFLE, con OR = 12,21; IC 95% 1,23 a 2,7 (p = 0,02).
Touza P, et al. Daño renal agudo grave en niños críticos: epidemiología y factores pronósticos. An Pediatr 2015. ¹⁹	Describir las características de <i>Daño Renal Agudo</i> en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos e identificar factores de riesgo asociados con la mortalidad y la necesidad de depuración extra renal al alta.	Prospectivo observacional multicéntrico.	Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos (España). 2002-2003.	Describir las características de <i>Daño Renal Agudo</i> en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos e identificar factores de riesgo asociados con la mortalidad y la necesidad de depuración extra renal al alta.

Autores	Objetivo del estudio	Tipo de estudio	Lugar y año de realización	Resultados
Touza P, <i>et al.</i> Daño renal agudo grave en niños críticos: epidemiología y factores pronósticos. An Pediatr 2015. ¹⁹	Describir las características de <i>Daño Renal Agudo</i> en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos e identificar factores de riesgo asociados con la mortalidad y la necesidad de depuración extra renal al alta.	Prospectivo observacional multicéntrico. 19 UCIP españolas. 7.119 ingresos de niños con edades entre 7 días y 16 años que presentaban una alteración aguda de la función renal.	Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos (España). 2002-2003.	El 66,7% de los episodios fueron de tipo oligoanúrico. Las principales causas fueron el postoperatorio de cardiopatías congénitas, trasplante pulmonar y trasplante hepático (25,2%), los procesos infecciosos (24,5 y la patología renal 20,3%), en estos casos el síndrome hemolítico fue la primera causa. Un 60% de los fallecidos recibían diálisis en el momento de morir, mientras que un 15,1% de los supervivientes requerían diálisis al alta de la UCIP.
Céspedes H, et al. Insuficiencia renal aguda en cuidados intensivos pediátricos. Causa y factores pronósticos de mortalidad. Rev Cub Med Int Emerg 2007. ²⁰	Determinar las principales causas de insuficiencia renal aguda e identificar los factores pronósticos de mortalidad en los pacientes críticos en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.	Retrospectivo. 52 pacientes con diagnóstico de insuficiencia renal aguda, de ambos sexos, edades de 7 días a 15 años.	Hospital Pediátrico Universitario "Dr. Eduardo Agramante Piña"; Camagüey (Cuba) 1999-2005.	La IRA fue más frecuente en menores de 6 años (71,1%). Se observó un predominio en el sexo masculino 32 pacientes (61,5%). La causa nefrourológica primaria más frecuente de IRA en la UCI fue la glomérulo nefritis difusa aguda. La IRA por sepsis fue la principal causa no nefrológica y la primera causa de todos los casos reportados de la enfermedad. La hipovolemia/hipotensión; sepsis; disfunción múltiple de órganos; VM e IRA de aparición tardía constituyen factores pronósticos de mortalidad (RR > 3,11; p < 0,05).

Autores	Objetivo del estudio	Tipo de estudio	Lugar y año de realización	Resultados
<p>Chávez J. Aplicación de criterios RIFLE en pacientes con Dengue Grave que presentaron insuficiencia renal aguda, ingresados en la unidad de terapia intensiva del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, en el período de septiembre 2009 a septiembre 2011[tesis].Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Facultad de ciencias médicas, 2011.²¹</p>	<p>Aplicar los criterios RIFLE a pacientes ingresados con dengue grave que desarrollaron insuficiencia renal aguda en la unidad de terapia.</p>	<p>Retrospectivo de corte transversal. Realizado en los pacientes con dengue severo que presentaron alteración en la función renal, conformado por 51 pacientes ingresados en la unidad de terapia intensiva.</p>	<p>Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, Managua (Nicaragua) 2009-2011.</p>	<p>La edad predominante en pacientes que presentaron alteración en la tasa de filtración glomerular fue de 6 a 10 años (42.5%).</p>

www.bdigital.ula.ve

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El *daño renal agudo* es común en niños críticamente enfermos con una incidencia creciente.²² Puede variar desde lesión subclínica, con cambios mínimos de creatinina sérica, a insuficiencia renal oligoanúrica grave que requiere terapia de reemplazo renal en 4-6% de los casos.²³ Las limitaciones para realizar el diagnóstico temprano de la enfermedad han conducido a la formulación de nuevos criterios de diagnóstico; por ejemplo, la AKI Network (AKIN) propuso un sistema de estadificación para *daño renal agudo* basado en cambios cuantitativos agudos en la producción sérica de creatinina y orina.²⁴ Aunque se describe que el *daño renal agudo* es común entre los niños hospitalizados, se carece de datos epidemiológicos, particularmente en las unidades de terapia intensiva en Venezuela donde la población atendida presenta un riesgo particular a este tipo de disfunción orgánica.

En vista de las consideraciones anteriores, cabe entonces plantearse la siguiente pregunta: **¿Cuál es la frecuencia y cuáles son los factores de riesgo de *daño renal agudo* en niños hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes durante el período 01 junio 2017 – 01 junio 2018?**

JUSTIFICACIÓN.

El *daño renal agudo*, se ha relacionado con altas tasas de morbilidad y mortalidad en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos. En países de medianos y bajos ingresos hay pocos estudios sobre la epidemiología del daño renal en niños críticamente enfermos. Un estudio realizado durante un período de nueve años en una Unidad de Cuidados Intensivos Terciaria en la India, empleando la definición p-RIFLE para determinar *daño renal agudo*, reportó una incidencia de 14%, las condiciones más comúnmente asociadas al daño renal fueron las infecciones respiratorias bajas, la deshidratación y las enfermedades del sistema nervioso central. Los factores de riesgo fueron: edad menor de 5 años, puntaje PRISM > 10, shock, infección, trombocitopenia, hipoalbuminemia y disfunción de múltiples órganos. Los niños que presentaban *daño renal agudo* tuvieron 4,5 veces más mortalidad (36% vs 8%).²⁵

En la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes no se ha estudiado la epidemiología del *daño renal agudo*. Este estudio permitió evaluar la frecuencia del problema y caracterizar los factores de riesgo y la mortalidad asociada. Para definir *daño renal agudo* se empleó los criterios p-RIFLE.

OBJETIVO GENERAL.

Determinar la frecuencia y los factores de riesgo de *daño renal agudo* en niños hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes durante el período 01 junio 2017 – 01 junio 2018.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Identificar los casos que presentaron *daño renal agudo* empleando la escala p-RIFLE.
2. Clasificar los pacientes según la presencia de *daño renal agudo*.
3. Comparar las características demográficas, clínicas y asistenciales de los niños según la presencia de *daño renal agudo*.
4. Calcular la frecuencia de *daño renal agudo* según las etapas evolutivas contempladas en la escala p-RIFLE.
5. Describir las modalidades de tratamiento del *daño renal agudo* que se aplicaron en la Unidad antes mencionada.
6. Comparar, según la presencia de *daño renal agudo*, la duración de la hospitalización en la Unidad de Cuidados Intensivos, el tiempo de ventilación mecánica y la mortalidad.

CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES.

Los objetivos y la metodología de la presente investigación se rigieron a las normas establecidas en el “Código de Ética para la Vida” del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la República Bolivariana de Venezuela con los principios de responsabilidad, no maleficencia, justicia, beneficencia, autonomía y precaución. Los procedimientos seguidos están de acuerdo con las normas éticas de la "Declaración de Helsinki". Durante la ejecución de la investigación los casos no diagnosticados por el personal de salud tratante, fueron notificados de inmediato por el investigador al grupo tratante. No se contempló la obtención del consentimiento informado ya que el estudio no involucro procedimientos especiales sobre el paciente, todos los estudios diagnósticos e intervenciones que se realizaron a los pacientes formaron parte del cuidado rutinario en la UCIP (determinación sérica de creatinina, urea, electrolitos, gases arteriales, cuantificación horaria de volumen urinario y terapia de reemplazo renal).

MATERIAL Y MÉTODOS.

Diseño: Estudio prospectivo, observacional, caso control, no aleatorizado.

Ámbito: Hospital Universitario Nivel IV, Mérida-Venezuela, Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica.

Muestra: Pacientes mayores de 1 mes de edad que cumplieron los criterios de inclusión durante el período de estudio.

Criterios de inclusión: Pacientes de ambos sexos, mayores de 1 mes de edad hasta los 15 años, que se les aplicó la escala p-RIFLE para evaluar la presencia de *daño renal agudo* adquirido durante su permanencia en la unidad de cuidados intensivos.

Criterios de exclusión: Paciente que ingresaron a la Unidad con *daño renal agudo* en estadio final y en quienes no se pudo recolectar la información necesaria para aplicar la escala p-RIFLE.

Muestreo: No aleatorio, por conveniencia, basado en el lapso de estudio, según los criterios de inclusión y exclusión.

Período de estudio: 01 de junio 2017 a 01 de junio 2018.

Método de recolección de datos:

Cuando el paciente ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos se registraron los datos demográficos, clínicos y asistenciales (con especial atención a los factores asociados a daño renal agudo). Se aplicó diariamente la escala p-RIFLE y se registró la evolución del caso basándose en los registros rutinarios de la Unidad de Cuidados Intensivos (registro de 24

horas) hasta el momento del egreso de la Unidad. Al aplicar la escala p-RIFLE se detectaron criterios de “riesgo, lesión, falla, pérdida o etapa terminal” de *daño renal agudo*, el paciente fue clasificado como “caso”. Los pacientes que no presentaron criterios de daño renal agudo fueron clasificados como “controles”. Se registró la condición de egreso, el tiempo de hospitalización, el tiempo de ventilación mecánica, el uso y duración de drogas vasopresoras en infusión continua. En los pacientes con *daño renal agudo* se determinó la terapia de remplazo renal utilizada y las estrategias terapéuticas para el control del desequilibrio hidroelectrolítico y ácido base.

www.bdigital.ula.ve

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

OBJETIVO	VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADOR
<p>1. Identificar los casos que presentan daño renal agudo empleando la escala p-RIFLE.</p> <p>2. Clasificar los pacientes según la presencia de daño renal agudo.</p>	Daño renal agudo	Cualitativa dependiente	Al aplicar la escala p-RIFLE se determina si el paciente tiene daño renal agudo y se clasifica en qué etapa evolutivas se encuentra.	Daño renal agudo: si/no Con daño renal agudo: riesgo, lesión, falla, pérdida o etapa terminal.	Escala p-RIFLE
3. Comparar las características demográficas, clínicas y asistenciales de los niños según la presencia de daño renal agudo.	VARIABLES demográficas y clínicas	Cuantitativas y cualitativas independiente	Características demográficas, clínicas y asistenciales	Según el tipo de variable.	<p>Edad en meses, procedencia del servicio de emergencia, quirófano y hospitalización, enfermedad crónica subyacente (si/no), diagnóstico anatómico, fisiopatológico y etiológico, probabilidad (%) de muerte por PRISM.</p> <p>Registro diario de: <u>alteraciones hemodinámicas</u>: hipertensión arterial, shock por tipo, sobrecarga hídrica, trastornos del ritmo cardíaco, taponamiento cardíaco, drogas vasoactivas en infusión. <u>Respiratorias</u>: Tipo de soporte de la ventilación, edema pulmonar por tipos, barotrauma y neumonía asociada a la ventilación mecánica, duración de la ventilación mecánica, ventilación protectora/no protectora. <u>Metabólica</u>: trastornos del sodio, potasio y calcio, acidosis/alcalosis metabólica. <u>Nutricional</u>:</p>

					<p>tiempo de inicio de la dieta enteral/parenteral, porcentaje de los requerimientos calóricos y proteicos, niveles de albúmina sérica. <u>Renal</u>: diuresis horaria, niveles de creatinina y urea, estudios de imagen, terapia de sustitución renal, gasto urinario, BH, aporte y tipo de líquidos y electrolitos suministrados. <u>Infecioso</u>. Focos de infección nosocomial, antibióticos que recibe. <u>Hematológico</u>: Tiempos de coagulación (TP y TTP), contaje plaquetario, cuenta blanca y recuento diferencial. <u>Neurológico</u>: Escala de coma de Glasgow, convulsiones, estudios de imagen. <u>General</u>: úlcera de decúbito</p>
4) Calcular la frecuencia de daño renal agudo según las etapas evolutivas contempladas en la escala p-RIFLE.	Daño renal agudo	Cuantitativa dependiente	<p>Número de casos con daño renal agudo</p> <hr/> <p>Total de casos durante el período de estudio</p>	Frecuencia general y frecuencia por etapas evolutivas (porcentaje con riesgo, lesión, falla, etc.)	Porcentaje de pacientes con daño renal agudo
5) Describir las modalidades de tratamiento del daño renal agudo utilizadas en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.	Modalidades de tratamiento	Cualitativa Explicativa	<p>Terapias de sustitución renal y medidas de protección renal empleadas.</p> <p>Tratamiento de complicaciones.</p>	<p>Terapias de sustitución: diálisis peritoneal, hemodiálisis, ultrafiltración.</p> <p>Medidas de protección: Retiro de medicamentos nefrotóxicos.</p> <p>Tratamiento de complicaciones: terapéutica para sobrecarga hídrica y trastornos hidroelectrolíticos y</p>	<p>Dialisis peritoneal: tipo de solución, duración, balance promedio diario, intervalo entre baños, complicaciones asociadas.</p> <p>Hemodiálisis: Localización del catéter, duración promedio de la sesión, número de sesiones, balance promedio diario, intervalo entre sesiones, complicaciones asociadas</p> <p>Medidas de protección: retiro de antibióticos y otras drogas nefrotóxicas, balance hídrico diario, ajustes de medicamentos según <i>clearance</i> de creatinina, aporte diario de fluidos y electrolitos.</p> <p>Tratamiento de complicaciones: Diuréticos, inotrópicos, corrección de trastornos del sodio, potasio y calcio, corrección de acidosis/alcalosis metabólica.</p>

				ácido base.	
6) Comparar la duración de la hospitalización en Unidad de Cuidados Intensivos, el tiempo de ventilación mecánica y la mortalidad según la presencia de daño renal agudo.	Duración de la hospitalización. Duración del soporte con ventilación mecánica invasiva. Mortalidad durante la estadía en UCI.	De resultado (cuantitativas y cualitativa).	Duración de la hospitalización: número de días entre el ingreso y el egreso de Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Duración de la ventilación mecánica: total de días en ventilación mecánica, se suman los días en caso de haber recibido el soporte en varias ocasiones. Mortalidad: Fallecimiento durante la estadía en UCI.	Hospitalización y ventilación mecánica (días). Mortalidad.	Días de ventilación mecánica, días en Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Mortalidad: si/no

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Los datos se registraron y analizaron con una base de datos elaborada con el programa SPSS 20.0.²⁶

Se construyeron tablas para comparar las características demográficas, clínicas y asistenciales de los casos y controles. Los datos se expresaron en medias, números absolutos y porcentajes según se trate de variables continuas o categóricas. Las comparaciones entre proporciones se analizaron con prueba de χ^2 para las variables categóricas, con *t* de *Student* para las variables continuas con distribución normal y con estadística no paramétrica para las variables continuas sin distribución normal. Se considerará significativo un valor de $p < 0,05$ con intervalos de confianza del 95%.

Las variables demográficas, clínicas y asistenciales que en el análisis bivariado presentaron asociación con la ocurrencia de *daño renal agudo*, se incluyeron en el análisis multivariable para definir cuáles de ellas son factores independientes relacionados con *daño renal agudo*.

RESULTADOS.

Se incluyeron en el estudio 106 niños, con una edad promedio de 63 meses ($Dt \pm 62,17$, en edades comprendidas entre 1 mes y 192 meses); el 53,8% ($n = 57$) del sexo masculino. El motivo de admisión más frecuente fue el cuidado de post-operatorio de alto riesgo, seguido de insuficiencia respiratoria, tabla 1.

Tabla 1. Distribución de casos según motivo de admisión a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.

Motivo de admisión	Frecuencia	Porcentaje
Post-operatorio de alto riesgo	29	27,4
Insuficiencia respiratoria	23	21,7
Hipertensión endocraneana/daño encefálico	20	18,9
Shock	18	17,0
Disfunción orgánica múltiple	15	14,2
Insuficiencia renal	1	0,9
Total	106	100,0

Las enfermedades infecciosas fueron las más frecuentes, seguidas por los traumatismos y neoplasias, tabla 2

Tabla 2. Distribución de casos según la etiología que motivó la admisión en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

Etiología de la enfermedad que motivó la admisión	Frecuencia	Porcentaje
Infección	61	57,5
Causa externa	21	19,8
Neoplasia	17	16,0
Congénito	6	5,7
Trastorno metabólico	1	,9
Total	106	100,0

Las afecciones del tracto respiratorio fueron las más comunes, seguidas por las del sistema nervioso central, tabla 3.

Tabla 3. Distribución de pacientes según sistema orgánico afectado.

Sistema afectado	Frecuencia	Porcentaje
Pulmón y vías aéreas	34	32,1
Sistema nervioso	27	25,5
Gastrointestinal/hepático	19	17,9
Tejidos blandos	12	11,3
Renal(vías urinarias)	8	7,5
Cardiovascular	3	2,8
Osteoarticular	2	1,9
Otros	1	,9
Total	106	100,0

El 31,1% de los niños tenían condiciones crónicas complejas, la más frecuente fue la desnutrición, tabla 4.

Tabla 4. Condiciones crónicas complejas en los pacientes del estudio.

Condición crónica compleja	Frecuencia	Porcentaje
Sin condición crónica	73	68,9
Malnutrición	25	23,6
Neoplasia	5	4,7
otro	2	1,9
Inmunodeficiencia	1	,9
Total	106	100,0

www.bdigital.ula.ve

El 55,7% de los niños presentó al menos un evento de shock, también se observaron casos con hipertensión arterial o sobrecarga hídrica. Tabla 5. Drogas vasoactivas en infusión recibieron 36,8% de los pacientes y hemoderivados 62,3%.

Tabla 5. Distribución de casos según alteraciones hemodinámicas

Alteraciones cardiovasculares	Frecuencia	Porcentaje
Shock	59	55,7
Hipertensión arterial	15	14,2
Sobrecarga hídrica	11	10,4
Anemia	8	7,5
Taponamiento cardiaco	2	1,9
Arritmia	1	0,9
Sin alteraciones	10	9,4
Total	106	100,0

El 94,3% de los niños recibieron ventilación mecánica invasiva con una duración promedio de 6,6 días ($Dt \pm 0,86$). Treinta pacientes (28,3%) presentaron edema pulmonar y 14 (13,2%) desarrollaron neumonía asociada a la ventilación mecánica.

La mayoría de los pacientes tuvo alteraciones del sodio, potasio, calcio y glicemia séricos. El 59,4% presentaron hipernatremia y 38,7% hiponatremia, hiperkalemia 44,3%, hipokalemia 63,2%, hipocalcemia 13,2% (ninguno hipercalcemia), hiperglicemia mayor de 180 mg/dl el 19,8%, hipoglicemia menor de 60 mg/dl el 3,8%.

El 11,3% de los pacientes recibieron nutrición parenteral parcial. La furosemida en dosis intermitentes se usó en 68,9% y en infusión continua en 20,8%. El 39,6% de los niños desarrolló infección nosocomial durante su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos, los focos más frecuentes fueron respiratorio bajo (19,8%) y herida quirúrgica (9,4%). El 28,3% presentó alteraciones de la coagulación y trombocitopenia. El 2,8% tuvo deterioro de la conciencia para una puntuación de 8 puntos en la escala de coma de Glasgow. Todos

los pacientes recibieron al menos una droga nefrotóxica, más comúnmente vancomicina (18,9%), furosemide (68,9%) y ambas (30,2%).

Según la escala pRIFLE, el 59,4% de los niños presentaron algún grado de daño renal agudo, tabla 6.

Tabla 6. Distribución de pacientes por frecuencia de daño renal agudo según las escalas pRIFLE.

Escala pRIFLE	N°	%
Riesgo	22	20,8
Lesión	22	20,8
Falla	19	17,9
Pérdida	0	0
Enfermedad renal terminal	0	0
Sin daño renal	43	40,6
Total	106	100,0

Tres pacientes con falla renal según escala pRIFLE recibieron terapias de sustitución renal: un niño de 16 meses que recibió diálisis peritoneal durante 14 días, un niño de 9 años que también recibió diálisis peritoneal por 8 días y un adolescente de 13 años que recibió hemodiálisis durante cinco días, en todos los casos la terapia fue intermitente.

El daño renal por criterios pRIFLE fue más frecuente en niños menores de 1 año y en hembras pero la diferencia no fue significativa. Los pacientes con condiciones crónicas y los que ingresaron por shock y disfunción multiorgánica tuvieron mayor incidencia de daño renal agudo, la etiología de la enfermedad no guardó relación con la frecuencia de daño renal, tabla 7.

www.bdigital.ula.ve

Tabla 7. Características demográficas y clínicas y frecuencia de daño renal agudo según escala pRIFLE.

Característica	Daño renal		Valor de p	
	Sí	No		
Edad	Un año o menos	22 34,9%	8 19,0%	0,07
	Más de un año	41 65,1%	34 81,0%	
Sexo	Femenino	34 54,0%	15 34,9%	0,05
	Masculino	29 46,0%	28 65,1%	
Motivo de admisión en UCI	Insuficiencia respiratoria	14 22,2%	9 20,9%	0,02
	Shock	14 22,2%	4 9,3%	
	HEC*	8 12,7%	12 27,9%	
	Insuficiencia renal	1 1,6%	0 0,0%	
	SDMO†	13 20,6%	2 4,7%	
	Post-operatorio de alto riesgo	13 20,6%	16 37,2%	
Etiología de la enfermedad	Infección	41 65,1%	20 46,5%	0,09
	Causa externa (trauma/ intoxic)	8 12,7%	13 30,2%	
	Neoplasia	11 17,5%	6 14,0%	
	Congénito	2 3,2%	4 9,3%	
	Trastorno metabólico	1 1,6%	0 0,0%	
Enfermedad crónica	Sí	25 39,7%	8 8,6%	0,03
	No	38 60,7%	35 81,4%	

*HEC = Hipertensión endocraneana, †SDMO = Síndrome de disfunción multiorgánica

La frecuencia de daño renal agudo fue más frecuente en los pacientes que presentaron alteraciones hemodinámicas, sobre todo en los casos de shock y sobrecarga hídrica, tabla 8.

Tabla 8. Alteraciones hemodinámicas y frecuencia de daño renal agudo

Daño renal	Shock	Sobrecarga hídrica	Otras alteraciones hemodinámicas	Sin alteraciones
Sí	43 72,9%	6 54,5%	13 50,0%	1 10%
No	16 27,1%	5 45,5%	13 50,0%	9 90%

p = 0,001

Ninguna de las alteraciones pulmonares se asoció con mayor frecuencia de daño renal agudo, tabla 9.

Tabla 9. Alteraciones pulmonares y frecuencia de daño renal agudo

Daño renal	Edema pulmonar	NAVM*	Otras alteraciones	Sin alteraciones
Sí	22 73,3%	10 71,4%	4 44,4%	27 50,9%
No	8 26,7%	4 28,6%	5 55,6%	26 49,1%

La frecuencia de daño renal no fue significativamente mayor en los pacientes con infecciones nosocomiales (si = 66,7% vs no = 54,7%, $p = 0,22$). Los casos que presentaron elevación de las transaminasas séricas (alanina aminotransferasa y/o aspartato aminotransferasa) tuvieron mayor frecuencia de daño renal agudo (68,1% vs 28,6%; $p = 0,037$). Los niños con lesión encefálica no tuvieron mayor frecuencia de daño renal agudo que los otros pacientes (lesión encefálica = 60%, sin lesión = 59,2%; $p = 0,19$).

El 90% de los pacientes con alteraciones de la coagulación tuvieron daño renal agudo, en los pacientes sin coagulopatía la frecuencia fue de 48% ($p < 0,001$).

La hiperglicemia mayor de 180 mg/dl no se asoció con mayor frecuencia de daño renal agudo (hiperglicemia > 180 mg/dl = 76,2%, glicemia < 180 mg/dl = 56,6%, $p = 0,06$).

El uso de hemoderivados, drogas vasoactivas, ventilación mecánica y furosemida se relacionó con mayor frecuencia de daño renal agudo, tabla 10.

Tabla 10. Frecuencia de daño renal agudo según intervenciones asistenciales

Intervención		Frecuencia de daño renal	Valor de p
Hemoderivados	Si	68,2	0,04
	No	31,8	
Drogas vasoactivas	Si	79,5	0,004
	No	48,5	
Ventilación mecánica	Si	63,0	0,002
	No	0	
Nutrición parenteral	Si	83,3	0,07
	No	56,4	
Balace hídrico al 3^{er} día > 20 ml-kg	Si	68,2	0,08
	No	53,2	
Furosemida	Si	68,5	0,005
	No	39,4	
Vancomicina	Si	50,0	0,07
	No	68,5	
Salina al 3% en infusión	Si	58,1	0,51
	No	60,0	

La mortalidad de los pacientes con daño renal agudo fue de 84,8%, en los otros casos fue de 15,2%, ($p < 0,001$; OR = 6,080; IC95%(2,114 - 17,489). La duración de la estadía en Unidad de Cuidados Intensivos de los pacientes con daño renal fue de 12,1 días ($Dt \pm 12,3$), en los demás casos fue de 8,0 días ($Dt \pm 6,7$); $p = 0,03$.

DISCUSIÓN.

El *daño renal agudo* es una entidad con relevancia clínica, sobre todo para pacientes en estado grave que requieren ingreso en la unidad de terapia intensiva. Es un factor que predice de manera independiente un pronóstico adverso. Considerada una enfermedad dinámica, multifactorial y progresiva.³

Hasta la realización de este trabajo, no existen estudios publicados en Venezuela que señalen la frecuencia y factores de riesgo del *daño renal agudo* en niños en estado crítico, lo que en parte puede deberse a la falta de índices diagnósticos estandarizados que permitan la detección precoz de la entidad. La escala pRIFLE, acuñada en 2007 da recomendaciones en cuanto a la evaluación de ciertas variables fácilmente aplicables, reproducibles para detectar y evaluar la evolución del *daño renal agudo* en el paciente pediátrico.³

Las publicaciones revelan un amplio rango de incidencia, desde el 4.4% hasta el 40.6%^{4, 17} probablemente como consecuencia de la variabilidad en los criterios clínicos empleados para el diagnóstico. Este estudio, realizado en una cohorte de pacientes hospitalizados en el servicio de cuidados intensivos pediátricos del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, encontró que de acuerdo a la escala de pRIFLE el 59,4% de los niños ingresados en el periodo de estudio presentaron algún grado de daño renal agudo, incidencia algo mayor al compararse con los resultados de Cabral et al¹² y Sutherland et al²⁶ que en el 2015 reportaron incidencia del 55% y 40,3%, respectivamente, estos investigadores también utilizaron la escala de pRIFLE para determinar daño renal agudo.

Sin embargo, nuestro estudio y las publicaciones antes mencionadas ponen en evidencia que el daño renal es una complicación muy común en niños en estado crítico.

Los lactantes, por tener tasas de filtración glomerular más bajas por la inmadurez de su sistema renal, son más vulnerables al desarrollo de *daño renal agudo*. En este estudio, la población menor de 12 meses fue la más frecuentemente afectada por algún grado de *daño renal*, lo que se corresponde con estudios previos como el de Mohd et al¹⁶ quienes describen que los niños menores de 1 año fueron los más afectados, en el 46 % de los casos. Céspedes et al²⁰, señala predominio en el género masculino (61 %), por el contrario, en nuestro estudio observamos predominio del género femenino sin diferencia estadísticamente significativa con respecto al masculino, no siendo este un dato relevante como factor de riesgo asociado al *daño renal agudo*.

www.bdigital.ula.ve

De acuerdo a la distribución de casos según etapa evolutiva del *daño renal agudo*, la mayoría se ubicaron en los estadios de *Riesgo* y *Lesión* con el 20,8% cada uno, seguido de *falla* con un 17,9%; resultados semejantes fueron reportados por Gómez et al⁴, ya que el 84,9% de los pacientes se encontraban en estadio de *Riesgo*; de igual manera, Soler et al³⁰ informaron que el 42,5% de los pacientes cumplieron los criterios de *Riesgo*, 37% los criterios de *Lesión* y 20,5% los de *Falla*.

Las alteraciones hemodinámicas: shock (72,9%) y sobrecarga hídrica (54,5%) se encontraron con mayor frecuencia en los pacientes con daño renal agudo, estos eventos también son reportados como factores asociados al daño renal por autores como Arican et al³¹ en el 2012 y Naveda et al³² en el 2017, quienes informaron que la sobrecarga hídrica es

un predictor independiente de resultados adversos en niños críticamente enfermos con sepsis grave y shock.^{31,32} La asociación entre falla renal y sobrecarga hídrica tiene un impacto importante sobre la mortalidad. El balance hídrico positivo acumulado se asoció a desarrollo de hipoperfusión sistémica y regional, y subsecuentemente a falla multiorgánica con incremento en el riesgo de mortalidad.³³

De los pacientes registrados durante el periodo de estudio, el 31,1% presentaban condiciones crónicas complejas, la más frecuente fue la desnutrición. Los pacientes con condiciones crónicas tenían mayor incidencia de *daño renal agudo*. Fiaccadori, et al³⁴ demostró que la desnutrición es altamente prevalente en los pacientes con daño renal agudo y que en esta situación clínica el resultado del paciente se ve afectado de manera significativa y negativa por un estado nutricional deficiente.

www.bdigital.ula.ve

En este estudio el uso de hemoderivados, aminas vasoactivas en infusión, ventilación mecánica y furosemida, se relacionaron con mayor frecuencia de *daño renal agudo*. Serna, et al¹ en el año 2017, identificaron como factor de riesgo el uso de vasopresores y también describieron que los pacientes con lesión renal aguda y necesidad de vasopresores requirieron con mayor frecuencia ventilación mecánica, comparado con los pacientes que no presentaron lesión renal aguda y uso de vasopresores (84,4 versus 65,5% respectivamente).

Varios estudios han demostrado el desarrollo de enfermedad renal y el aumento de la mortalidad por episodios de daño renal. Mohd, et al¹⁶, hallaron una tasa de mortalidad del 21% entre los niños afectados por daño renal admitidos en terapia intensiva pediátrica, en

esta investigación la mortalidad de nuestros pacientes con *daño renal agudo* fue del 84,8%, esta elevada mortalidad se relaciona con las omisiones o retardos en las terapias de reemplazo renal en niños con insuficiencia renal aguda, datos reflejados en el estudio de Vivas y Fuenmayor²⁷, en el 2017, donde la mortalidad fue 8 veces mayor que en los demás pacientes por este motivo.

Este estudio tiene como fortaleza la aplicación de un protocolo con definiciones operacionales y un plan de análisis con criterios estandarizados para definir *daño renal agudo*. La muestra de nuestra cohorte es representativa para la descripción de los eventos que se encontraron. Dentro de las limitaciones del estudio tenemos, en primer lugar, que es un estudio observacional, por lo cual no se pueden establecer relaciones causales entre el *daño renal agudo*, exposiciones, y resultados observados. En segundo lugar, no podemos generalizar nuestros hallazgos fuera de la configuración de la UCI pediátrica, por ser un estudio unicéntrico. En tercer lugar, no evaluamos el potencial efecto de la causa específica del *daño renal agudo* en los resultados del paciente. En cuarto lugar, los niveles iniciales de creatinina fueron desconocidos al momento del ingreso para la mayoría de los pacientes, esto podría llevar a sesgo en los resultados al no correlacionar la elevación de azoados con la diuresis.

CONCLUSIONES.

1. Más del 50% de los pacientes en estudio presentaron algún grado de *daño renal agudo*, según la escala de pRIFLE.
2. El *daño renal agudo* por criterios pRIFLE fue más frecuente en niños menores de un año y del género femenino.
3. Todos los pacientes recibieron al menos una droga nefrotóxica, más comúnmente furosemida, vancomicina y combinación de ambas.
4. La terapia de sustitución renal solo se realizó en tres pacientes, siendo en todos los casos intermitente.
5. Pacientes con condiciones crónicas y los que ingresaron por shock y disfunción multiorgánica, presentaron mayor incidencia de *daño renal agudo*.
6. La frecuencia de *daño renal agudo* fue mayor en los pacientes que presentaron alteraciones hemodinámicas sobre todo shock y sobrecarga hídrica.
7. Los pacientes con elevación de las transaminasas séricas, presentaron mayor frecuencia de *daño renal agudo*.
8. El 90% de los pacientes con alteraciones de la coagulación presentaron mayor frecuencia de *daño renal agudo*.
9. El uso de hemoderivados, drogas vasoactivas, ventilación mecánica y furosemida se relacionó con mayor frecuencia de *daño renal agudo*.
10. La mortalidad de los pacientes con *daño renal agudo* fue del 84,8%.
11. La duración de la estadía en la unidad de cuidados intensivos de los pacientes con *daño renal* fue mayor que en los demás casos.

En resumen, nuestros resultados sugieren que un porcentaje no despreciable de pacientes pediátricos, que ingresan a los servicios de cuidados intensivos pediátricos, presentan *daño renal agudo*, especialmente aquellos pacientes con diagnóstico de enfermedad sistémica grave con alteraciones hemodinámicas con cuadros de shock y sobrecarga hídrica. Ello incrementa la estancia hospitalaria y la mortalidad, incluso en los estadios iniciales de *daño renal agudo*.

Estos hallazgos soportan la importancia de la monitorización estricta de la función renal, incluso en aquellos pacientes sin antecedentes de enfermedad renal previa, pero que presenten factores de riesgo conocidos para *daño renal agudo*.

www.bdigital.ula.ve

RECOMENDACIONES.

1. Protocolizar el uso de la escala de pRIFLE en la evaluación de pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos, para proporcionar a los médicos un instrumento adicional que permita diagnosticar precozmente el *daño renal agudo*.
2. Incrementar la vigilancia en la función renal de pacientes que presenten procesos infecciosos, estén bajo ventilación mecánica o tengan indicación en el uso de drogas nefrotóxicas.
3. Suministrar medicamentos nefrotóxicos únicamente cuando son necesarios con ajuste de la dosis para evitar la progresión del daño renal.
4. Monitorizar periódicamente la función renal para realizar diagnóstico clínico precoz, iniciando medidas de protección renal para evitar progresión en el deterioro de la misma.
5. Crear consulta externa para dar seguimiento a los pacientes que egresan con *daño renal agudo*, para identificar complicaciones tardías derivadas de la misma.

BIBLIOGRAFÍA

1. David T. Selewski and Jordan M. Symons. Acute Kidney Injury. *Pediatr Review* 2014; 35(1):30-41.
2. Kaddourah A, Basu R, Bagshaw S, Goldstein S (AWARE Investigators). Epidemiology of Acute Kidney Injury in Critically Ill Children and Young Adults. *N Engl J Med* 2017; 376(1):11-20.
3. Whyte D, Fine R. Acute Renal Failure in Children. *Pediatrics in Review* 2008; 29:299-307.
4. Gómez Polo J, Alcaraz Romero A, Gil-Ruiz Gil-Esparza M, López-Herce Cid J, García San Prudencio M, Fernández Lafever S, Carrillo Álvarez A. Morbimortalidad asociada al daño renal agudo en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos pediátricos. *Medicina Intensiva* 2014; 38(7):430-437.
5. Kellum J, Aspelin P, et al. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney International Supplements* 2012; 2:1-141.
6. Antón M, Fernández A. Daño renal agudo. *Protocolos de Nefrología. Asociación Española de Pediatría* 2014:355-371.
7. Martín-Govantes J. Insuficiencia renal aguda. *Anales de Pediatría Continuada* 2006; 4(3):151-158.
8. Whyte D, Fine R. Acute Renal Failure in Children. *Pediatrics in Review* 2008; 29:299-307.
9. Carrillo Esper R, Castro J. Escala RIFLE. Fundamentos y su impacto en el diagnóstico, pronóstico y manejo de la lesión renal aguda en el enfermo grave. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva* 2009; 23(4):241-244.

10. Akcan-Arikan A, Zappitelli M, Loftis LL, Washburn KK, Jefferson LS, Goldstein SL. Modified RIFLE criteria in critically ill children with acute kidney injury. *Kidney International* 2007; 71:1028–1035.
11. Ferrando S, Santos F. Evaluación básica de la función renal en Pediatría. *Protocolos de Nefrología. Asociación Española de Pediatría*, 2008; 48-52.
12. Sutherland S, Byrnes J, Kothari M, Longhurst C, Dutta S, Garcia P, Goldstein S. AKI in hospitalized children: comparing the pRIFLE, AKIN, and KDIGO definitions. *Clin J Am SocNephrol* 2015; 10(4):554-61.
13. Mehta R, Kellum J, Shah S, Molitoris B, Ronco C, Warnock D, Levin A. Acute Kidney Injury Network: Acute Kidney Injury Network: Report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Crit Care* 2007; 11: R31.
14. KDIGO AKI Work Group: KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int* 2012; Suppl 2: 1–138.
15. Serna-Higuaita L, Nieto-Ríos J, Contreras-Saldarriaga J, Escobar-Cataño J, Gómez-Ramírez L, Montoya-Giraldo J, *et al.* *Medwave* 2017; 17(3):e6940. doi: 10.5867/medwave.2017.03.6940.
16. Mohd A, Shahzad N, Hussain A, Tak SA, Bukhari ST, Kachru A. Incidence of pediatric acute kidney injury in hospitalized patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2016 [Internet] Disponible en: <http://www.sjkdt.org/text.asp?2016/27/6/1188/194608>. Citado: 24 de mayo 2017.
17. Martín S, Balestracci A, Aprea V, Bolasell C, Wainsztein R, Debaisi G, Rosón G. Daño renal agudo en niños críticos: incidencia y factores de riesgo de mortalidad. *Arch Arg Pediatr* 2013; 111(5):412-417.

18. Restrepo J, Castillo G, Cañas A, Duque M, Ramírez O. Detección y prevención temprana de la falla renal aguda en pacientes que ingresaron a la unidad de cuidado intensivo pediátrico y cardiovascular de la Fundación Clínica Valle del Lili, entre septiembre de 2009 y diciembre de 2011. *Acta Col Cuidado Intensivo* 2012; 12 (4):220-225.
19. Touza P, Rey C, Medina J, Martínez P, López J. Daño renal agudo grave en niños críticos: epidemiología y factores pronósticos. *An Pediatr* 2015; 83(6):367-375.
20. Céspedes H, Escobar R. Insuficiencia renal aguda en cuidados intensivos pediátricos. Causa y factores pronósticos de mortalidad. *Rev Cub Med Int Emerg* 2007; 6(2):662-668.
21. Chávez J. Aplicación de criterios RIFLE en pacientes con Dengue Grave que presentaron insuficiencia renal aguda, ingresados en la unidad de terapia intensiva del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, en el período de septiembre 2009 a septiembre 2011.
22. Sutherland SM, Ji J, Sheikhi FH, Widen E, Tian L, Alexander SR, Ling XB (2013) AKI in hospitalized children: epidemiology and clinical associations in a national cohort. *Clin J Am Soc Nephrol* 8:1661–1669.
23. Dennen P, Douglas IS, Anderson R (2010) acute kidney injury in the intensive care unit: an update and primer for the intensivist. *Crit Care Med* 38:261–275.
24. Van BW, Vanholder R, Lameire N (2006) Defining acute renal failure: RIFLE and beyond. *Clin J Am Soc Nephrol* 1:1314–1319.
25. Rustagi R, Arora K, Das R, Pooni P, Singh D. Incidence, risk factors and outcome of acute kidney injury in critically ill children - a developing country perspective. *Pediatr Int Child Health* 2017; 37(1):35-41.

26. Cabra F, Ramos P, Mattiello R, Dresser D, Fiori H, Korb C, et al. Influence Of Acute Kidney Injury Defined By The Pediatric Risk, Injury, Failure, Loss, End Stage Renal Disease Score On The Clinical Course Of PICU Patients. *Pediatr Crit Care Med.* 2015; 16(8): 275-82.
27. Sutherland S, Byrnes J, Kothai M, Longhurst C, Dutta S, García P, et al. AKI in hospitalized children: comparing the pRIFLE, AKIN and KADIGO definitions. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2015; 10(4): 554-61.
28. Vivas J, Fuenmayor A. Impacto De La Crisis Hospitalario Venezolana En El Proceso De Atención Médica De Niños Críticamente Enfermos: Un Estudio Descriptivo. 2017.
29. IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Versión 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.
30. Soler Y, Nieves N, Prieto M, García R, Suarez M. pRIFLE (pediatric risk, injury, failure, loss, end stage renal disease) score identifies Acute Kidney Injury and predicts mortality in critically ill children: a prospective study. *Pediatr Crit Care Med.* 2013; 14(4): 189-95.
31. Arican A, Zappitelli M, Goldstein S, Naipaul A, Jefferson L, Loftis L. Fluid overload is associated with impaired oxygenation and morbidity in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med.* 2012; 13(3) 253- 8.
32. Naveda O and Naveda A. Sobrecarga Hídrica y Falla Renal En Niños Con Sepsis Grave y Shock Séptico: un estudio de cohorte. *Arch Argent pediatr.* 2017; 115 (2): 118-124.
33. Myburgh J. Fluid resuscitation in acute illness- time to reappraise the basic. *N Engl J Med.* 2011; 364 (26): 2543-4.

34. Fiaccadori E, Lombardi M, Leonardi S, Rotelli C, Tortorella G, Borghetti A. Prevalence and clinical outcome associated with preexisting malnutrition in acute renal failure: a prospective cohort study. *J Am Soc Nephrol.* 1999; 10: 581-593.

www.bdigital.ula.ve

ANEXO. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS

APELLIDOS:				NOMBRES:				
EDAD:			SEXO:		HC:		PESO:	TALLA
PROCEDENCIA:								
FECHA INGRESO IAHLA:			FECHA INGRESO A UCI:			FECHA EGRESO A UCI:		
TIPO DE INGRESO				PRIMS:				
MOTIVO DE ADMISION (Dx. FISIOPATOL)								
Dx. ETIOLÓGICO								
Dx. ANATÓMICO								
OTROS Dx. FISIOPATOLÓGICOS								
ENFERMEDAD CRONICA SUBYACENTE								
ATB A LA ADMISION								

SISTEMA	1	2	3	4	5	6	7	SISTEMA	1	2	3	4	5	6	7
Hemodinámico								Metabólico							
HTA								Nivel del sodio							
Shock								Nivel del potasio							
Sobrecarga hídrica								Nivel del de Calcio							
Arritmia								pH							
Taponamiento cardiaco								Glicemia							
Hemoderivados (indicar cuáles)								TGO/TGP							
Drogas vasoactivas(indicar cuáles)															
PCR															
Anemia (Hb< 8 g/dl)															
Respiratorio								Nutricional/gastrointestinal							
VMI								Nutrición enteral							
SDRA								Nutrición parenteral							
Edema pulmonar								% Requerimiento calórico							
NAVM								% Requerimiento proteico							
Barotrauma								Albumina sérica (nivel)							
								Hemorragia digestiva							

SISTEMA	1	2	3	4	5	6	7	SISTEMA	1	2	3	4	5	6	7
Renal								Hematológico/infección							
DH								TP/TPT							
BH								Contaje plaquetario							
Nivel Creatinina sérico								Cuenta blanca							
Nivel Urea sérico								Neutr %							
TRR								Linf %							
Furosemide en bolos								Fibrinógeno							
Furosemide en infusión								Hemocultivo							
Causa probable de la falla renal								Urocultivo							
BH acumulado								Cultivo de secreción							
Concentración de sodio de la solución parenteral (g%)															
Aporte de potasio (meq/k/d)															
Infecioso								Neurológico							
Foco de infección nosocomial								Glasgow							
ATB								Convulsión							
								Solución hipertónica							
								TAC							
								ANGIOTAC							
								RMN							
General								Medicación nefrotóxica							
Úlcera de decúbito															

Daño Renal Agudo según Criterios de p-RIFLE.

P - RIFLE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sin riesgo										
Riesgo										
Injuria										
Falla										
Perdida										
Etapa final										

Modalidad de Tratamiento DRA.

	1	2	3	4	5	6	7	SISTEMA	1	2	3	4	5	6	7
Diálisis Peritoneal								Hemodiálisis							
Tipo de solución								Vena yugular derecha							
Balance promedio diario								Vena Femoral							
Complicación								Vena yugular izquierda							
								Vena subclavia							
								Duración de sesión							
								Balance promedio diario							
								Complicaciones							
Medidas de Protección								Tratamiento de Complicaciones							
Retiro de ATB								Diuréticos							
Retiro de otras drogas nefrotóxicas								Inotrópicos							
Ajuste de medicamento (clearance Cr)								Corrección electrolítica							
								Corrección Ac/Alcalosis metabólica							
								Antibióticos peritoneales							
								Antibiótico sistémico							

www.bdigital.ula.ve