



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**SISTEMA DE POSGRADO**  
**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL**  
**TÍTULO DE:**  
**ESPECIALISTA EN CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS**

**TEMA:**

**“DETECCIÓN PRECOZ DEL DAÑO RENAL AGUDO EN EL PACIENTE**  
**CON SEPSIS GRAVE EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS**  
**PEDIÁTRICOS. DETECCIÓN CLÍNICA Y BIOQUÍMICA TEMPRANA”**

**AUTOR:**

**DRA. MARGARITA BELEN BRAVO TRUJILLO**

**DIRECTOR:**

**DRA. ERIKA BLASCO ARRIAGA**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2017**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**SISTEMA DE POSGRADO**  
**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por *la Dra. Margarita Belen Bravo Trujillo*, como requerimiento parcial para la obtención del Título de Especialista en *Cuidados Intensivos Pediátricos*

Guayaquil, Septiembre, 2017

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

---

**DRA. ERIKA BLASCO ARRIAGA**

**DIRECTOR DEL PROGRAMA:**

---

**DR. XAVIER PAEZ PESANTES**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**SISTEMA DE POSGRADO**  
**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD:**

*YO, Margarita Belen Bravo Trujillo*

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de investigación “**DETECCIÓN PRECOZ DEL DAÑO RENAL AGUDO EN EL PACIENTE CON SEPSIS GRAVE EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS. DETECCIÓN CLÍNICA Y BIOQUÍMICA TEMPRANA**” previo a la obtención del Título de Especialista, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el texto del trabajo, y cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Tesis mencionado.

Guayaquil, Noviembre, 2017

**EL AUTOR:**

---

**MARGARITA BELEN BRAVO TRUJILLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**SISTEMA DE POSGRADO**  
**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**AUTORIZACIÓN:**

*YO, Margarita Belen Bravo Trujillo*

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del trabajo de investigación de Especialización titulado: **“DETECCIÓN PRECOZ DEL DAÑO RENAL AGUDO EN EL PACIENTE CON SEPSIS GRAVE EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS. DETECCIÓN CLÍNICA Y BIOQUÍMICA TEMPRANA”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, Noviembre, 2017

**EL AUTOR:**

---

**MARGARITA BELEN BRAVO TRUJILLO**

## 1. AGRADECIMIENTO

Agradecerte a ti Señor Jesús no es suficiente, te ofrezco mi vida entera y mis logros.

A ti mamá, de quien debo la vida, mi fortaleza para avanzar cada día, mi amor incondicional.

A mi tía Zoila (+) para quien no me alcanzara la vida para agradecerle todo lo que hizo por mí, lo que significo en mi vida, éste también es tu logro, te lo dedico en el cielo, Gracias por todo.

A mi familia por su apoyo incondicional.

A mi estimado Dr. Xavier Páez Pesantez, Director del Postgrado de cuidados intensivos pediátricos del Hospital de niños “Dr. Roberto Gilbert Elizalde”, jefe del servicio de UCIP, maestro y amigo, gracias por confiar en mí.

A la Dra. Erika Blasco tutora de mi tesis, compañera y amiga, muchas gracias por creer en mí, mi eterna gratitud.

Al Hospital de Niños “Dr. Roberto Gilbert Elizalde” por darme la oportunidad de ser parte de un equipo humano extraordinario.

A todos mis compañeros y amigos que formaron parte de este reto, los doce elegidos, los mejores, suerte a todos y que Dios nos acompañe.

## **2. DEDICATORIA**

A mi hijo Lucas

### 3. RESUMEN

**Antecedentes:** El daño renal agudo es un síndrome en el que se produce el fallo brusco de las funciones del riñón <sup>(1,6)</sup>. Abarcando desde sutiles alteraciones hidroelectrolíticas, hasta requerimiento de terapia sustitutiva renal <sup>(1)</sup> El 10% de pacientes hospitalizados por cualquier causa tiene algún grado de daño renal agudo. Se estima que entre 5-12 % de niños que requiere ingreso en una unidad de terapia intensiva presenta grados variables de daño renal <sup>(8)</sup> Siendo la sepsis y shock séptico, las principales causas de insuficiencia renal aguda <sup>(4)</sup>. **Objetivos:** Conocer la prevalencia de daño renal agudo, mediante parámetros clínicos y bioquímicos, en pacientes con sepsis grave ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital “Dr. Roberto Gilbert Elizalde” entre julio y diciembre 2016. **Método:** Se realizó una investigación de tipo observacional, prospectiva, longitudinal y descriptiva, con un nivel de investigación descriptivo, con diseño de investigación de estudio de prevalencia. **Análisis:** Se utilizó el paquete estadístico Excel, con sus cuadros y gráficos **Resultados:** Durante el periodo de estudio ingresaron un total de 92 pacientes con sepsis grave, de los cuales 9 desarrollaron según la guía KDIGO algún estadio de daño renal agudo, lo que representa una tasa de prevalencia de 1,91%. Por cada 1000 ingresos hospitalarios la tasa de prevalencia de daño renal agudo en pacientes con sepsis grave fue de 19,11 x 1000. **Conclusiones:** La aplicación de la guía KDIGO, predice de forma precoz el desarrollo de falla renal agudo, así como la administración oportuna de tratamiento sustitutivo renal.

**Palabras clave:** prevalencia, daño renal, sepsis, pediatría, detección precoz.

#### 4. ABSTRACT

**Background:** Acute renal damage is a syndrome in which there is a sudden failure of kidney functions <sup>(1, 6)</sup>. It ranges from subtle electrolyte disturbances to the requirement for renal replacement therapy <sup>(1)</sup> 10% of patients hospitalized for any cause have any degree of acute renal damage. It is estimated that between 5-12% of children requiring admission to an intensive care unit have varying degrees of renal damage <sup>(8)</sup>. Sepsis and septic shock are the main causes of acute renal failure <sup>(4)</sup>. **Objectives:** To know the prevalence of acute renal damage, through clinical and biochemical parameters, in patients with severe sepsis admitted to the pediatric intensive care unit of the "Dr. Roberto Gilbert Elizalde "between July and December 2016. **Method:** An observational, prospective, longitudinal and descriptive research was carried out, with a descriptive level of research, with research design of prevalence study. **Results:** During the study period, a total of 92 patients with severe sepsis were admitted, of whom 9 developed according to the KDIGO guide some stage of acute renal damage, which represents a prevalence rate of 1.91%. For every 1000 hospital admissions, the prevalence rate of acute renal damage in patients with severe sepsis was 19.11 x 1000. **Conclusions:** The application of the KDIGO guide, early predicts the development of acute renal failure, as well as administration timely renal replacement therapy.

**Key words:** prevalence, renal damage, sepsis, pediatrics, early detection.



## 5. INDICE DE CONTENIDOS

1. AGRADECIMIENTO .....	I
2. DEDICATORIA.....	II
3. RESUMEN .....	III
4. ABSTRACT.....	IV
5. INDICE DE CONTENIDOS .....	V
6. INDICE DE GRAFICOS .....	VIII
7. INDICE DE ANEXOS.....	XI
8. INTRODUCCION .....	1
9. EL PROBLEMA .....	2
9.1 Identificación, valoración y planteamiento .....	2
9.2 Formulación .....	2
10. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÌFICOS .....	3
10.1 General .....	3
10.2 Específicos .....	3
11. MARCO TEORICO .....	4
11.1 DEFINICION.....	4
11.2 INCIDENCIA .....	9
11.3 FISIOPATOLOGIA DEL FALLO RENAL AGUDO DURANTE LA SEPSIS .....	10
11.3.1 Daño renal agudo y sepsis .....	10
11.3.2 Flujo sanguíneo renal en la sepsis .....	12
11.4 ETIOLOGIA DEL DAÑO RENAL AGUDO EN LA UCI .....	14
11.5 MANIFESTACIONES CLINICAS DEL DANO RENAL .....	14

<b>11.6 TRATAMIENTO SUSTITUTIVO DE LA FUNCIÓN RENAL .....</b>	<b>15</b>
<b>11.6.1 Hemodiálisis intermitente .....</b>	<b>16</b>
<b>11.6.2 Diálisis peritoneal .....</b>	<b>17</b>
<b>11.6.3 Terapias lentas continuas (TCL).....</b>	<b>17</b>
<b>11.7 TERAPIAS DE DEPURACION SANGUINEA EN LA SEPSIS.....</b>	<b>18</b>
<b>11.7.1 HEMOFILTRACION DE ALTO VOLUMEN (HVHF).....</b>	<b>19</b>
<b>11.7.2 HEMOFILTRACION CON MEMBRANA DE ALTO PORO (HCO) .....</b>	<b>20</b>
<b>11.7.3 PLASMAFERESIS .....</b>	<b>20</b>
<b>11.7.4. TERAPIA DE ADSORCION POR HEMOPERFUSION.....</b>	<b>21</b>
<b>11.8 PRONOSTICO DEL DANO RENAL .....</b>	<b>22</b>
<b>11.9 BIOMARCADORES DE LA LESION RENAL AGUDA.....</b>	<b>22</b>
<b>12. FORMULACION DE HIPOTESIS .....</b>	<b>28</b>
<b>13. MÉTODOS .....</b>	<b>28</b>
<b>13.1 Justificación de la elección del método .....</b>	<b>28</b>
<b>13.2 Diseño de la investigación .....</b>	<b>29</b>
<b>13.2.1. Criterios y procedimientos de selección de la muestra o participantes del estudio .....</b>	<b>29</b>
<b>I. Criterios de inclusión .....</b>	<b>29</b>
<b>II. Criterios de exclusión .....</b>	<b>29</b>
<b>13.2.2 Procedimiento de recolección de la información.....</b>	<b>30</b>
<b>13.2.3 Técnicas de recolección de información.....</b>	<b>30</b>
<b>13.2.4 Técnicas de análisis estadístico .....</b>	<b>30</b>
<b>13.3 Variables.....</b>	<b>31</b>
<b>13.3.1. Operacionalización de variables .....</b>	<b>31</b>
<b>14 PRESENTACION DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>

<b>15</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>60</b>
<b>16.</b>	<b>VALORACION CRÍTICA DE LA INVESTIGACION.....</b>	<b>62</b>

## 6. INDICE DE GRAFICOS

- Grafico 1.** Distribución de los pacientes con diagnóstico de sepsis grave de acuerdo al grupo etareo ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016 ----- 33
- Grafico 2.** Distribución de los pacientes con diagnóstico de sepsis grave de acuerdo al género ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016. ----- 34
- Grafico 3.** Distribución de los pacientes de acuerdo a la etiología de la sepsis ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016----- 35
- Grafico 4.** Distribución de los pacientes con diagnóstico de sepsis grave de acuerdo a la estadificación según la Guía KDIGO ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016. ----- 36
- Grafico 5.** Distribución de los pacientes con diagnóstico de sepsis grave de acuerdo al requerimiento de terapia de sustitución renal ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016----- 37
- Grafico 6.** Tipo de terapia de sustitución renal utilizada en los pacientes ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016 con diagnóstico de sepsis grave. ----- 38
- Grafico 7.** Distribución según mortalidad de los pacientes ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016 con diagnóstico de sepsis grave. ----- 39
- Grafico 8.** Tiempo de estancia hospitalaria de los pacientes con diagnóstico de sepsis grave ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016.----- 40

**Grafico 9.** Distribución de los pacientes de acuerdo al grupo etareo con diagnóstico de sepsis grave con daño renal agudo ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016----- 41

**Grafico 10.** Distribución de los pacientes de acuerdo al género con diagnóstico de sepsis grave con daño renal agudo de acuerdo a la Guía KDIGO ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016----- 42

**Grafico 11.** Distribución de los pacientes de acuerdo a la etiología de la sepsis que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016----- 43

**Grafico 12.** Distribución de los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016----- 44

**Grafico 13.** Distribución de los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO, según el requerimiento de terapia de sustitución renal, ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016 ----- 45

**Grafico 14.** Distribución de los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO, según el tipo de terapia de sustitución renal administrada, ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016 ----- 46

**Grafico 15.** Distribución de los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO, según la mortalidad, ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016----- 47

**Grafico 16.** Distribución de los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO, según la mortalidad, ingresados en la Unidad

de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016-----	48
<b>Grafico 17.</b> Distribución de los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO, según el peso, ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016-----	49
<b>Grafico 18.</b> Tasa de prevalencia de los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO, ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016-----	50
<b>Grafico 19.</b> Razón de productos cruzados y riesgo relativo de desarrollar daño renal agudo y su relación a las cargas volumétricas, en los pacientes con sepsis grave ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert entre julio a diciembre del 2016-----	51
<b>Grafico 20.</b> Razón de productos cruzados y riesgo relativo entre el estadiaje de daño renal agudo según la guía KDIGO y la terapia sustitutiva renal en los pacientes con sepsis grave ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016 -----	52

## 7. INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> DAÑO RENAL AGUDO SEGUN CRITEROS DE RIFLE .....	67
<b>Anexo 2.</b> SISTEMA DE DEFINICION Y CLASIFICACION/ESTRATIFICACION PARA LA LESION RENAL AGUDA (CLASIFICACION AKI, 2004) .....	67
<b>Anexo 3.</b> CLASIFICACION pRIFLE DEL DAÑO RENAL AGUDO .....	68
<b>Anexo 4.</b> CLASIFICACIÓN KDIGO DEL DAÑO RENAL AGUDO .....	68

## 8. INTRODUCCION

El daño renal agudo constituye un síndrome clínico muy extenso, en el que se produce un fallo brusco de las funciones del riñón <sup>(1,6)</sup>. Esta entidad abarca desde sutiles alteraciones hidroelectrolíticas, hasta el requerimiento de una terapia sustitutiva renal <sup>(1)</sup>. Es un problema clínico común que se presenta en las Terapias Intensivas y predice de manera independiente un pronóstico adverso <sup>(2)</sup>.

La incidencia depende de la patología subyacente. En los niños que ingresan en una unidad de cuidados Intensivos, el riesgo de sufrir daño renal agudo aumenta un 5 a 10% con respecto a la hospitalización general <sup>(1)</sup>. La tasa de mortalidad de la sepsis sigue siendo alta, pero esta se incrementa cuando se asocia a disfunción de órganos como la insuficiencia renal aguda, con valores que oscilan entre el 30 y 50% según la serie, siendo este porcentaje mayor en el contexto de falla multiorgánica en niños que requieren de diálisis, superando en estos casos al 48% hasta el 60%, por lo que constituye un reto para la medicina actual prevenir el daño renal agudo<sup>(3,4,5,7,9)</sup>.

Se estima que entre un 5-12 % de los niños que requieren ingreso en una unidad de terapia intensiva presenta grados variables de daño renal agudo <sup>(8)</sup>. Siendo la sepsis y su forma más severa, el shock séptico, las principales causas de insuficiencia renal aguda en las unidades de cuidados intensivos, correspondiéndoles hasta el 50% de los casos <sup>(4)</sup>.



## **9. EL PROBLEMA**

### **9.1 Identificación, valoración y planteamiento**

La sepsis representa, a pesar de los avances en antibioticoterapia, inmunoterapia y medidas de soporte vital, una importante causa de morbimortalidad en cualquier grupo de edad. La sepsis y el shock séptico representan la principal causa de muerte en las unidades de cuidados intensivos tanto pediátricas como de adultos. Es por ello que, el enfoque actual, es la detección temprana y tratamiento precoz de la sepsis.

El daño renal agudo asociado a la sepsis grave es un problema a nivel mundial. La detección tardía de la misma está asociada a mal pronóstico en la mayoría de los casos y a la poca respuesta al tratamiento convencional, con reporte en publicaciones de requerir terapia de sustitución renal en el 60% de los casos <sup>(9)</sup>.

### **9.2 Formulación**

El propósito de esta tesis es realizar el seguimiento clínico y bioquímico de los pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital de niños “Dr. Roberto Gilbert Elizalde”, con diagnóstico de sepsis grave, y estadificar el daño renal aplicando la guía KDIGO.

La detección temprana de daño renal agudo en paciente con sepsis grave a través de la aplicación de marcadores de lesión renal permitirá establecer un tratamiento precoz, actualmente preventivo que mejore el pronóstico de estos pacientes

## **10. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS**

### **10.1 General**

Conocer la prevalencia del daño renal agudo, mediante parámetros clínicos y bioquímicos, en pacientes con diagnóstico de sepsis grave ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital de niños “Dr. Roberto Gilbert Elizalde” entre julio y diciembre del 2016.

### **10.2 Específicos**

- 1.- Clasificar a los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la edad género y etiología. .
- 2.- Aplicar la guía KDIGO en pacientes con sepsis grave.
- 3.- Determinar los pacientes que requirieron terapia de sustitución renal.
- 4.- Conocer la tasa de mortalidad asociada a daño renal agudo.
- 5.- Elaborar una guía de control y seguimiento post hospitalización que se emplee en consulta externa durante el seguimiento de los pacientes sépticos que desarrollaron daño renal agudo durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.

## 11. MARCO TEORICO

### 11.1 DEFINICION

El daño renal agudo constituye un síndrome clínico muy amplio en el que se produce un fallo brusco de las funciones del riñón. Abarca desde muy sutiles alteraciones hidroelectrolíticas hasta la necesidad de una terapia sustitutiva renal (hemodiálisis, diálisis peritoneal, etc.) <sup>(1)</sup> con disminución de la tasa de filtración e incapacidad para regular líquidos y electrolitos <sup>(5)</sup>.

La adopción de la terminología de daño renal agudo, reemplazando a la antigua terminología de insuficiencia renal aguda, se considera apropiada para definir la condición clínica caracterizada por daño del órgano, que todavía no ha progresado a una situación de insuficiencia del órgano, es decir a una disfunción como tal <sup>(16)</sup>.

La etiología puede ser renal o extrarrenal e influye de forma importante en la morbimortalidad, tanto de forma aguda como a largo plazo <sup>(1)</sup>.

La falta de una definición adecuada, para esta entidad impidió por mucho tiempo la comparación entre estudios y poblaciones. Es por este motivo que dos grupos de expertos el Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) (2002) y el Acute Kidney Injury Network (AKIN) (2004), propusieron los criterios diagnósticos y de clasificación para el daño renal agudo, con el fin de facilitar la estadificación de los pacientes, dentro de categorías bien definidas para mejorar tanto el tratamiento como el desenlace final de los mismos <sup>(2)</sup>.

El año 2002 se llevó a cabo la Segunda Conferencia de Consenso Internacional de la Iniciativa para la Calidad de la Diálisis Aguda (ADQI), por sus siglas en inglés *Acute Dialysis Quality Initiative*, integrada por un grupo de expertos cuyo objetivo principal fue desarrollar criterios estandarizados para la definición, clasificación, prevención y tratamiento de la lesión renal aguda, publicando los resultados en el 2004, integrándose a la literatura la escala RIFLE, (del acrónimo en inglés Risk, Injury, Failure, Loss y End

Stage Kidney Disease). Los tres primeros criterios se caracterizan por tener una elevada sensibilidad mientras que los dos últimos por una alta especificidad <sup>(2,22)</sup>:

La escala RIFLE establece 3 categorías de disfunción renal (riesgo, daño y fracaso) y 2 desenlaces clínicos (pérdida de la función y enfermedad renal terminal):

- **Risk (riesgo):** Incremento en la creatinina sérica de 1.5 veces o una disminución en el índice de filtrado glomerular mayor de 25% con un gasto urinario menor a 5 mL/kg/h por 6 horas.
- **Injury (lesión):** Incremento de la creatinina sérica de 2 veces en valor basal o una disminución en el índice de filtración glomerular mayor de 50% con un gasto urinario menor de 5 mL/kg/h por 12 horas.
- **Failure (falla):** Incremento de 3 veces el valor basal de la creatinina sérica o una disminución de más de 75% en el índice de filtración glomerular o una creatinina sérica mayor a 4 mg/dL con un gasto urinario menor de 3 mL/kg/h sostenido por 24 horas o anuria por 12 h. (La definición de LRA crónica agudizada cae en esta clasificación.)
- **Loss (pérdida)** se considera falla renal aguda persistente por más de 4 semanas.
- **End stage kidney disease (enfermedad renal terminal)** es la falla renal sostenida por más de 3 meses <sup>(2)</sup>. **Anexo 1.**

En el 2004, integrado por el grupo de expertos la Red de Trabajo de Lesión Renal (AKIN), por sus siglas en inglés *Acute Kidney Injury Network*, conformado por la Acute Dialysis Quality Initiative y la European Society of Intensive Care Medicine, propuso sustituir el término insuficiencia, que hace referencia a la pérdida de la función de filtración renal, por el término daño (injury) <sup>(3)</sup>.

El AKIN definió el daño renal agudo como una alteración estructural o funcional con alteración bioquímica de un test de orina o de sangre, o en una prueba de imagen, de una duración inferior a 3 meses <sup>(18)</sup>.

El AKIN modifica la escala RIFLE a un sistema de estadificación/clasificación conocido como clasificación AKI. Esta nueva clasificación diferencia sólo tres estados: I, II y III, y añade una ventana de 48 horas para asegurar que el diagnóstico de lesión renal, fuera en un proceso agudo <sup>(2)</sup>. **Anexo 2.**

Los criterios de estadificación AKIN de la insuficiencia renal aguda permiten definir 3 estadios de gravedad clasificados de acuerdo 3 categorías: riesgo (*risk*), daño (*injury*), y fallo (*failure*) de la clasificación RIFLE, eliminándose las categorías de pérdida (*loss*) y estadio terminal (*end stage*), los cuales son definidos como desenlaces del evento.<sup>(18)</sup>

Se ha cuestionado el término insuficiencia renal aguda, porque este no refleja la situación de lesión o afección renal aguda y disfunción que no llega necesariamente al fracaso orgánico. Fue así que para abarcar todo el espectro de afección renal que puede desarrollar un paciente ingresado en la unidad de cuidados intensivos, se propuso el cambio de nomenclatura, es así que el término insuficiencia renal aguda es sustituye por la designación de daño renal agudo, lesión renal aguda o agresión renal aguda <sup>(3)</sup>.

El cambio de terminología fue propuesto en una conferencia organizada por el grupo AKIN, celebrada en Amsterdam en el año 2005, la cual reunió a varios representantes de las sociedades de nefrología y de terapia intensiva, estableciéndose una nueva terminología así como los criterios de diagnóstico y clasificación. Se propuso entonces el término *lesión renal aguda (LRA)* en lugar de insuficiencia renal aguda, ya que este término refleja todo el espectro de alteraciones que se suceden durante la injuria renal aguda, y no simplemente la pérdida de la capacidad renal para eliminar productos de desecho metabólico, con el fin de enfocar la atención en el reconocimiento temprano del daño renal y así prevenir la insuficiencia renal <sup>(6)</sup>.

El criterio de una elevación del valor de creatinina de 0,3 mg/dl se estableció basado en resultados epidemiológicos que demostraron un aumento del 80% en la mortalidad asociado a cambios en la concentración de creatinina de 0,3 a 0,5 mg/dl <sup>(18)</sup>.

En el año 2007 se realizó una nueva revisión esta vez la versión pediátrica de la escala RIFLE, publicándose la escala pRIFLE. En esta se suprimía el criterio de creatinina, poco válido en niños, dejando solo el criterio de aclaramiento de creatinina. También se estableció el criterio de diuresis medida en ocho horas (en lugar de seis) para el estadio R y de 16 horas (en lugar de 12) para el estadio I. En recién nacidos, el criterio de diuresis de la clasificación pRIFLE debe elevarse a 1,5 ml/kg/hora, cifra que se ha relacionado con la mortalidad <sup>(1)</sup> **Anexo 3**

Todas las escalas anteriores (RIFLE, pRIFLE y AKIN) se unificaron en año 2012 en la guía **KDIGO** por sus siglas en inglés *Kidney Disease Improving Global Outcome*. El consenso acordado por la European Renal Best Practice (**ERBP**) recomienda utilizar la guía KDIGO en la que se mantiene tres estadios (I, II y III) de daño renal de los criterios de estadificación del AKIN. **Anexo 4**

Para la estadificación del daño renal agudo, los criterios KDIGO solo utilizan cambios en la concentración sérica de creatinina y en la diuresis, no considera los cambios en el filtrado glomerular, con la excepción de los menores de 18 años, en los cuales se incluye como criterio una disminución aguda del filtrado glomerular estimado a < 35 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> de superficie corporal como criterio para el estadio 3 <sup>(18)</sup>.

Esta clasificación recomienda valorar la diuresis en bloques separados de seis horas así como el porcentaje de aumento de creatinina respecto a la basal, considerando esta como la primera creatinina documentada en el ingreso actual y no las cifras históricas <sup>(1)</sup>.

De acuerdo a la guía KDIGO el daño renal agudo se define como:

- **estadio 1**, aumento de 1,5-1,9 veces de la concentración sérica de creatinina o aumento absoluto de 0,3 ml/dl o diuresis < 0,5 ml/kg/h durante 6-12 h;
- **estadio 2**, 2,0-2,9 veces aumento de la concentración sérica de creatinina basal o diuresis < 0,5 ml/kg/h durante 12 h;
- **estadio 3**, aumento 3 veces la concentración sérica de creatinina o concentración 4 mg/dl o diuresis < 0,3 ml/kg/h 24 h, o anuria durante 12 h o inicio de tratamiento renal sustitutivo o (en pacientes < 18 años de edad) disminución del filtrado glomerular estimado < 35 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> de superficie corporal <sup>(11,18)</sup>.

La disponibilidad de varias escalas sencillas y reproducibles son útiles en cualquier ámbito hospitalario, sin embargo, están basadas en la cuantificación de la creatinina, que está influida por muchos factores, sobre todo en la infancia, y cuya elevación ocurre cuando hay pérdida de más del 50% de la masa renal funcionante, siendo por tanto un indicador tardío de daño renal agudo.

Es por ello que hoy la búsqueda de indicadores bioquímicos son prometedores para el diagnóstico precoz del daño renal agudo, alguno de ellos son los indicadores urinarios (NGAL, KIM-1, IL 18, piGST, L-FABP) que se han mostrado útiles tras cirugía cardíaca. Su eficacia varía dependiendo de la etiología del daño renal agudo; así, el NGAL aumenta más en el daño renal por sepsis que en otras etiologías <sup>(1)</sup>.

Igual sucede con la cistatina C sérica, cuyo valor >0,6 mg/dl parece estimar mejor que la creatinina el daño renal agudo, pero aún no hay consenso definitivo respecto a este marcador <sup>(1)</sup>.

## 11.2 INCIDENCIA

La lesión renal aguda es un problema clínico común que se presenta en las Unidades de Terapia Intensiva y que predice de manera independiente un pronóstico adverso en el paciente <sup>(2)</sup>.

El 10% de los pacientes pediátricos hospitalizados por cualquier causa tiene algún grado de daño renal agudo, pero este porcentaje se incrementa en relación con la gravedad de la enfermedad de base, siendo de hasta un 80% en los pacientes graves ingresados en una de Cuidados Intensivos <sup>(1)</sup>.

La incidencia depende de la patología subyacente. En los niños que ingresan en cuidados intensivos, el riesgo de sufrir daño renal agudo aumenta un 5-10% respecto a la hospitalización general <sup>(1)</sup>.

En países desarrollados, las causas más frecuentes de daño renal agudo son la cirugía cardíaca (20-40%), las sepsis y los nefrotóxicos <sup>(1)</sup>.

El daño renal agudo ocurre en el 23 % de los pacientes con sepsis grave y en el 51 % de los pacientes con choque séptico y cultivos positivos. La combinación de daño renal agudo y sepsis está asociada al 70 % de mortalidad, comparada con un 45 % en los pacientes con daño renal agudo por otras causas <sup>(7)</sup>. El daño renal agudo se asocia a una mayor estancia hospitalaria y mortalidad <sup>(9)</sup>.

La sepsis constituye la entidad más característica y de mayor prevalencia que se atienden en las Unidades de Cuidados Intensivos pediátricas <sup>(7)</sup>. La tasa de mortalidad de la sepsis sigue siendo alta, pero esta se incrementa cuando se asocia a disfunción de órganos como la insuficiencia renal aguda, con valores que oscilan entre el 30 y 50% según la serie, siendo este porcentaje mayor en el contexto de falla multiorgánica en niños que requieren de diálisis, superando en estos casos al 48% hasta el 60%, por lo que constituye un reto para la medicina actual prevenir el daño renal agudo. <sup>(3,4,5,7,9)</sup>.



Se estima que entre un 5-12 % de los niños que requieren ingreso en una unidad de terapia intensiva presenta grados variables de daño renal agudo <sup>(8)</sup>. Siendo la sepsis y su forma más severa, el shock séptico, las principales causas de insuficiencia renal aguda en las unidades de cuidados intensivos, correspondiéndoles hasta el 50% de los casos. El desarrollo de daño renal agudo durante la sepsis es un factor de riesgo independiente asociado a mayor mortalidad, aumentándola cuatro veces, así como la estancia en cuidados intensivos <sup>(1,4)</sup>

## **11.3 FISIOPATOLOGIA DEL FALLO RENAL AGUDO DURANTE LA SEPSIS**

### **11.3.1 Daño renal agudo y sepsis**

La sepsis es la causa más común de daño renal agudo en pacientes críticamente enfermos <sup>(11)</sup>.

El término Sepsis tradicionalmente se ha empleado para definir al paciente crítico con una infección sistémica. Para esclarecer dicho término a lo largo del tiempo se han realizado una serie de reuniones y conferencias. En el año 1991 la conferencia de la American College of Chest Physicians y la Society of Critical Care Medicine ACCP/SCCM estableció una primera definición para esclarecer los términos relacionados con el proceso séptico. Posteriormente, en el año 2001, varias sociedades de Cuidados Intensivos europeas y americanas en una nueva conferencia conjunta (2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference), efectuaron una nueva revisión de dicha terminología. En el 2005 se publicó la adaptación pediátrica de estos términos, a través de una nueva conferencia de consenso <sup>(13, 14,15)</sup>.

Finalmente en el año 2012 se publica la “Campana para sobrevivir a la sepsis”: recomendaciones internacionales para el tratamiento de sepsis grave y choque séptico, de la American College of Critical Care Medicine y la Global Pediatric Sepsis Initiative de la World Federation of Pediatric Intensive Care and Critical Care Societies. En la cual se mencionan las siguientes definiciones: <sup>(13, 14,15)</sup>

SIRS (síndrome de respuesta inflamatoria sistémica), se define por la presencia de al menos dos de los siguientes cuatro criterios, uno de los cuales debe ser alteración de la temperatura o recuento leucocitario:

1. Temperatura corporal central  $> 38,5^{\circ}\text{C}$  o  $< 36^{\circ}\text{C}$  (rectal, vesical, oral o sonda central)
2. Taquicardia, definida como una elevación  $>2$  DE (desviaciones estándar) de la media para su edad en ausencia de estímulos externos, medicación o estímulo doloroso; o elevación persistente inexplicable durante 0,5-4 horas; o Por debajo del año de edad, bradicardia  $<$  percentil 10 para su edad en ausencia de estímulo vagal, medicación beta-bloqueante o cardiopatía congénita o disminución de la frecuencia inexplicable durante más de 0,5 horas
3. Taquipnea: frecuencia respiratoria  $> 2$  DE sobre la media para la edad, o ventilación mecánica para un proceso agudo no relacionado con enfermedad neuromuscular o anestesia general.
4. Recuento leucocitario elevado o disminuido para su edad (no secundario a quimioterapia) o  $>10\%$  de neutrófilos inmaduros.

La sepsis se define como un Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS) en presencia, o como resultado, de infección sospechada o confirmada, causada por cualquier patógeno o síndrome clínico asociado a alta probabilidad de infección, que puede progresar desde una sepsis a sepsis grave, a shock séptico y por último a la muerte (13,14,15).

La sepsis grave se define como sepsis más uno de los siguientes: disfunción cardiovascular o síndrome de distrés respiratorio agudo ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200$ , infiltrado bilateral agudo, no evidencia de fallo cardíaco izquierdo) o dos o más disfunciones del resto de órganos, diferentes a los primeros (13, 14,15).

Shock séptico se define como sepsis más disfunción cardiovascular. Definiéndose por disfunción cardiovascular: (13, 14,15).

Tras administración de fluidos isotónicos  $\geq 40$  ml/kg en 1h:

- 1.- Presión arterial < P5 para su edad o PAS < 2DE por debajo de normal para su edad, o
- 2.- Necesidad de drogas vasoactivas para mantener la presión arterial en rango normal (Dopamina > 5 mcg/kg/min o cualquier dosis de Adrenalina, Noradrenalina o Dobutamina) ó
- 3.- Dos de los siguientes:
  - Acidosis metabólica inexplicable: déficit de base < 5 mEq/L
  - Incremento de lactato arterial > 2 veces por encima del valor normal
  - Oliguria < 0,5 ml/kg/h
  - Relleno capilar alargado > 5 segundos
  - Gradiente de T<sup>a</sup> central-periférica > 3°C

La sepsis es la razón más común de la lesión renal aguda en pacientes críticamente enfermos. Hay cada vez más pruebas de que el daño renal agudo inducido por la sepsis, no es predominantemente inducido por isquemia, sino que es inducido por la inflamación renal y disfunciones en microperfusión (tubular) <sup>(11)</sup>.

En pacientes con función cardíaca reducida como ocurre en la sepsis, la optimización de la administración de fluidos es una parte vital de la terapia. Mientras que en la fase temprana de la sepsis rápida, la sustitución de líquidos por vía intravenosa es esencial para garantizar la presión mínima suficiente para perfusión de órganos, la acumulación puede mantener o agravar el edema y la disfunción del órgano. La eliminación excesiva o demasiado temprana del líquido mediante diuréticos o terapia de reemplazo renal, compromete el riesgo de inducir daño renal agudo prerrenal, por hipovolemia <sup>(11)</sup>.

### **11.3.2 Flujo sanguíneo renal en la sepsis**

Clásicamente se ha propuesto que el principal mecanismo del daño renal agudo es la isquemia o Hipoperfusión, sugiriendo a la caída en el flujo sanguíneo renal y la vasoconstricción renal, ambos eventos relacionados a la sepsis, como los responsables en

el desarrollo de esta entidad. Efectivamente, los procesos fisiopatológicos propios de la sepsis como la hipovolemia por vasoplejía y fuga capilar, así como la disfunción miocárdica y el compromiso de la oxigenación, sugieren que la caída en el transporte de oxígeno puede ser el mecanismo más relevante en el desarrollo del daño renal agudo durante la sepsis grave <sup>(4)</sup>.

Sin embargo, esto no ocurre con la fisiopatología clásica de la sepsis reanimada, caracterizada por alto gasto cardiaco y baja resistencia periférica, en donde el flujo sanguíneo renal está más al servicio de la filtración glomerular, que al transporte de oxígeno renal. Estudios muestran que en la sepsis reanimada, aquella en que característicamente hay un gasto cardiaco normal o alto y vasodilatación sistémica, el flujo sanguíneo renal es normal o incluso aumentado <sup>(4)</sup>.

Por lo tanto la hipoperfusión no está presente en todos los casos. Actualmente se propone una interacción entre el agente desencadenante, que no siempre es la hipoperfusión, y la respuesta de cada individuo, a través de la producción y liberación de mediadores inflamatorios y antiinflamatorios (citoquinas) no solo a nivel renal <sup>(1)</sup>.

Una revisión sistemática de 160 trabajos experimentales en sepsis e insuficiencia renal aguda, muestra que el principal determinante de normalidad en el flujo sanguíneo renal (FSR) en la sepsis es el gasto cardiaco (GC). Un GC alto o normal se asocia a FSR conservados, mientras que un GC bajo es decir, sepsis no reanimada o sepsis asociada a shock cardiogénico se asocia a FSR bajos. De esta manera, aun cuando la hipoperfusión renal puede jugar un rol en estados de bajo flujo, como la sepsis no reanimada, los estudios recientes muestran que una vez establecido el estado hiperdinámico característico de la sepsis, la hipoperfusión o isquemia renal no son mecanismos relevantes <sup>(4)</sup>.

En pacientes en estado clínico crítico adicionalmente a su estado hemodinámico el daño a distancia inducido por la ventilación mecánica con el uso de volúmenes corrientes pequeños (6 ml/kg, volumen ideal) durante el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) disminuye la mortalidad de estos pacientes. Uno de los mecanismos propuestos

para explicar la mortalidad asociada a SDRA y VM es la liberación de mediadores sistémicos que se genera a nivel pulmonar al utilizar volúmenes tidales altos <sup>(4)</sup>.

Una función tubular intacta puede ser observada en varias formas de enfermedad renal, como ocurre en el paciente con sepsis grave ingresado en la UCI, que puede cursar con fallo renal sin ningún cambio característico del sedimento urinario <sup>(5)</sup>.

#### **11.4 ETIOLOGIA DEL DAÑO RENAL AGUDO EN LA UCI**

En el daño renal agudo diagnosticado en la UCI, la disfunción se instala en un contexto de fallo multiorgánico. La caída del filtrado glomerular (FG) generalmente está relacionada con disminución absoluta del volumen intravascular (hemorragia, diarrea, tercer espacio), disminución relativa del volumen intravascular por vasodilatación de los vasos de capacitancia (sepsis, drogas vasodilatadoras), o disminución de la perfusión renal por causas estructurales (trombosis, vasculitis) <sup>(6)</sup>. Así mismo el uso de medicamentos nefrotóxicos, la disfunción miocárdica, la respuesta diurética inadecuada a la fluidoterapia inicial y la necesidad de ventilación mecánica representan factores que incrementan el riesgo para el desarrollo de daño renal agudo en los pacientes con sepsis grave <sup>(7)</sup>.

#### **11.5 MANIFESTACIONES CLINICAS DEL DANO RENAL**

El daño renal al ser un desorden complejo, secundario a múltiples etiologías, las manifestaciones clínicas son diversas, estas se presentan desde una mínima elevación de la creatinina plasmática hasta la anuria. Generalmente, presentan ritmo diurético disminuido: diuresis de 0,5-1 ml/kg/hora en lactantes y menor de 500 mL/1,73 m<sup>2</sup> en niños mayores o anuria (diuresis menor de 0,5 ml/kg/hora en lactantes y menor de 100

mL/1,73 m<sup>2</sup> en niños mayores). Sin embargo existen formas no oligúricas, incluso con poliuria (diuresis mayor de 3 mL/kg/hora en lactantes y mayor de 2 000 mL/1,73 m<sup>2</sup> en niños mayores) <sup>(6)</sup>.

Según los criterios de RIFLE pediátrico, el daño renal agudo es la presencia de un valor de filtrado glomerular estimado < 50% para la edad, independientemente de la diuresis <sup>(8)</sup>.

En pacientes críticamente enfermos con daño renal agudo, la cifra de plaquetas y el aclaramiento de creatinina, son marcadores de necesidad de diálisis al alta de la UCIP, mientras que la cifra de plaquetas, la creatinina sérica y el peso, son marcadores de supervivencia <sup>(9)</sup>. El desarrollo de daño renal es un alto predictor de mortalidad en la sepsis grave, independientemente de los valores iniciales de creatinina <sup>(10)</sup>.

## **11.6 TRATAMIENTO SUSTITUTIVO DE LA FUNCIÓN RENAL**

El daño renal agudo es frecuente en el niño crítico, asociándose a una elevada morbimortalidad. Las terapias de reemplazo renal (TRR) son actualmente la piedra angular en el tratamiento del daño renal agudo en los pacientes con insuficiencia renal aguda (IRA) severa, siendo utilizadas cada vez más en las unidades de cuidados intensivos, no solo para indicaciones renales sino también como parte de nuevas estrategias en el tratamiento de la sepsis, como es la terapia de depuración sanguínea <sup>(10,16)</sup>.

Eventualmente los tratamientos convencionales en el control de líquidos y alteraciones metabólicas fracasa, por lo que es preciso establecer en estos pacientes la necesidad de iniciar un sistema de depuración extrarenal temprano en cualquiera de las diferentes modalidades conocidas: hemodiálisis intermitente (HD), diálisis peritoneal (DP), o técnicas continuas de reemplazo renal (TCRR) en sus distintas formas como la hemofiltración arteriovenosa, venovenosa asociada o no a diálisis <sup>(16)</sup>.

El objetivo principal del tratamiento sustitutivo de la función renal es mantener y restablecer la homeostasis de líquidos y electrolitos, permitiendo la recuperación del daño renal, evitando a su vez la generación de nuevos insultos <sup>(1)</sup>

La sobrecarga de volumen que se produce en el paciente crítico con daño renal agudo no es solo la consecuencia, sino que a su vez agrava de forma independiente la función renal, empeorando considerablemente el pronóstico de estos pacientes, aumentando a su vez la mortalidad en relación directa con el porcentaje de aumento de sobrecarga de volumen. Evitar por tanto dicha sobrecarga, es actualmente uno de los pilares básicos en el tratamiento del daño renal agudo <sup>(1)</sup>

Por otro lado se calcula que, si bien entre el 20 a 51% de los pacientes en estado crítico padecen alguna forma de daño renal, cerca del 5% de ellos requerirán de alguna forma de terapia de reemplazo renal, sea esta hemodiálisis, hemofiltración o hemodiafiltración <sup>(10)</sup>.

En los últimos años, el desarrollo de nuevas terapias lentas continuas ha revolucionado el tratamiento del daño renal, quedando así la diálisis peritoneal prácticamente relegada al tratamiento de recién nacidos y lactantes pequeños con dificultades al acceso vascular o, en DRA secundario a enfermedades renales sin participación de otros órganos <sup>(1)</sup>. Entre las diferentes técnicas tenemos:

### **11.6.1 Hemodiálisis intermitente**

La hemodiálisis se utiliza en el paciente hemodinámicamente estable, que tiene contraindicada la diálisis peritoneal debido a una pérdida de continuidad de la cavidad peritoneal por diferentes causas, es una técnica rápida y eficaz <sup>(1,6)</sup>

Su principal indicación son pacientes con DRA estables e intoxicaciones. Sus principales complicaciones son la hipotensión y síndrome de desequilibrio electrolítico <sup>(1)</sup>

### **11.6.2 Diálisis peritoneal**

En los años 90 era la técnica de depuración continua más utilizada. Es una técnica de fácil aplicación, bajo costo, larga experiencia y mínimo equipo. Contraindicada en pacientes con antecedentes de cirugía abdominal reciente, malformaciones de la pared abdominal, sepsis de foco abdominal. Se utilizan ciclos cortos y frecuentes. La limitación principal es la dificultad en el control de la ultrafiltración, siendo sus principales complicaciones la peritonitis y malfuncionamiento del catéter <sup>(1)</sup>

Son indicaciones de diálisis peritoneal:

- Daño renal agudo oligúrico para remoción de líquidos o electrolitos.
- Sobrecarga de volumen, con insuficiencia cardíaca, edema pulmonar o hipertensión arterial no tratable con medidas conservadoras.
- Hiperpotasemia con anomalías electrocardiográficas (igual o mayor de 7 mEq/L).
- Acidosis metabólica no tratable con bicarbonato de sodio
- Síndrome de lisis tumoral.
- Error congénito del metabolismo, con acidosis orgánica grave o hiperamonemia.
- Ingestión de tóxicos: salicilatos, metanol, etanol, teofilina (según concentraciones séricas y criterios clínicos) <sup>(6)</sup>.

### **11.6.3 Terapias lentas continuas (TCL)**

Indicadas en niños con DRA hemodinámicamente inestables, requieren un acceso vascular y anticoagulación (con heparina o local con citrato). En esta técnica la sangre circula lentamente a través de un circuito extracorpóreo que pasa por un filtro con



membranas de ultrafiltración que permiten mediante mecanismo de convección tasas elevadas para eliminación de líquidos y solutos, los cuales son repuestos parcialmente por una solución que tiene una composición similar a la del plasma para mantener la homeostasis <sup>(1)</sup>.

En pacientes críticos, lo ideal es utilizar aquellas soluciones que contengan bicarbonato como tampón, ya que la sobrecarga de lactato dificulta la medición del mismo en la sangre del paciente para la monitorización hemodinámica y metabólica, además, en neonatos y niños con insuficiencia hepática, esta sobrecarga no puede ser metabolizada <sup>(1)</sup>

La utilización en niños con síndrome de disfunción multiorgánica, sepsis grave y síndrome de respuesta inflamatoria sistémica con un probable efecto inmunomodulador es controvertida, ya que si bien facilita el manejo clínico del paciente, permitiendo un mejor control de la volemia, soporte nutricional y administración de fármacos y hemoderivados, no se ha demostrado que disminuya la mortalidad <sup>(1)</sup>

La hemodiafiltración continua veno-venosa, se utiliza en pacientes críticos hemodinámicamente inestables, ya que evita las variaciones bruscas de los fluidos y electrolitos, provee mayor estabilidad hemodinámica y permite la administración de fluidos sin restricciones <sup>(6)</sup>.

### **11.7 TERAPIAS DE DEPURACION SANGUINEA EN LA SEPSIS**

En los procesos sépticos así como en el shock séptico se presenta un estado de activación inmunológica, que conlleva a la liberación de numerosos mediadores inflamatorios. Ocurre que en ocasiones la respuesta inmunitaria del huésped se vuelve excesiva y descontrolada, teniendo esta respuesta un efecto deletéreo (p. ej., la citotoxicidad de las citosinas) sobre los diferentes órganos y sistemas, lo que podría condicionar a un estado de inmunoparálisis posterior, lo cual permitiría el desarrollo de otras infecciones secundarias <sup>(16)</sup>.

Por tanto, el objetivo de la depuración sanguínea en la sepsis, consiste en atenuar la excesiva actividad de las moléculas pro y anti-inflamatorias, restaurando de esta forma la homeostasis inflamatoria <sup>(16)</sup>.

### **11.7.1 HEMOFILTRACION DE ALTO VOLUMEN (HVHF)**

La HVHF es un procedimiento que consiste en hacer pasar grandes volúmenes de sangre a través de una membrana semipermeable, eliminando por convección una gran cantidad de moléculas de bajo y mediano peso molecular (< 50000 dalton) , entre ellas, la mayoría de los mediadores inflamatorios propios de un proceso séptico (de mediano peso molecular) <sup>(16)</sup>.

Los parámetros con los cuales se inicia y mantiene el tratamiento del HVHF no están bien establecidos, pero se ha definido ciclos de HVHF de 24 horas, con flujos de ultrafiltrado de 50-70 ml/Kg/hora, y tratamientos más cortos de 4-8 horas con flujos de ultrafiltrado muy rápidos que van de 100-250 ml/Kg/hora <sup>(16)</sup>.

Algunos estudios publicados sobre la HVHF en sepsis, han reportado lo siguiente:

Estudios preclínicos en animales sépticos han demostrado que la HVHF disminuye la mortalidad, existiendo una buena correlación entre la supervivencia y la tasa de ultrafiltración.

Estudios clínicos en humanos con sepsis y shock séptico han demostrado:

- Reduce la concentración de citosinas inflamatorias, así como la necesidad de drogas vasoactivas.
- En este grupo no se dispone de estudios en cuanto a mejoría de la supervivencia.

El consenso internacional sobre prevención de daño renal agudo en pacientes críticos del 2010, no recomienda el uso de esta terapia en pacientes con sepsis con ausencia de daño renal. Mientras que en el consenso español sobre sepsis en niños, limita el uso de hemofiltración con altos flujos (>35 ml/Kg/hora) a la existencia de anuria, oliguria o sobrecarga de volumen. <sup>(16)</sup>.

### **11.7.2 HEMOFILTRACION CON MEMBRANA DE ALTO PORO (HCO)**

Del inglés high cut-off HCO, estas membranas de alto poro, se caracterizan por tener un poro con mayor superficie efectiva (<0,02µm) que las utilizadas habitualmente en las terapias de hemofiltración (<0,01µm). De manera que incrementan el ultrafiltrado de moléculas de mediano peso molecular (30000-60000 daltons) <sup>(16)</sup>.

### **11.7.3 PLASMAFERESIS**

La plasmaferesis realizada por filtración (plasmafiltración) se caracteriza por utilizar un tamaño de poro muy grande, (0,3µm), el cual permite la filtración de todos los componentes del plasma sanguíneo, entre los cuales se incluyen a mediadores inflamatorios, consiguiéndose así la eliminación de los mediadores proinflamatorios del paciente en estado séptico, y con el beneficio adicional de aportar con la reposición de plasma, de mediadores antiinflamatorios <sup>(16)</sup>.

De la evidencia publicada sobre plasmaferesis como tratamiento de la sepsis en pediatría, se puede concluir lo siguiente:

Se realizó un estudio en los años 80 en pacientes con sepsis: que incluyo a niños y adultos, 5 pacientes pediátricos, y 14 pacientes adultos jóvenes, con diagnóstico de sepsis meningococica, encontrando una mejoría en la supervivencia del 70% en quienes

recibieron como parte de la terapéutica la plasmaferesis. Sin embargo estudios posteriores de casos y controles, que incluyen un mayor número de pacientes, concluyo que no existe mejoría en cuanto a la supervivencia <sup>(16)</sup>.

La asociación americana de aféresis estable que la indicación de plasmaferesis en pacientes con sepsis y fallo multiorganico, debe ser individualizada en cada paciente, ya que no existe suficiente evidencia para indicarla en todos los casos <sup>(16)</sup>.

#### **11.7.4. TERAPIA DE ADSORCION POR HEMOPERFUSION**

La hemoperfusión es un procedimiento de depuración extracorpóreo que consiste en retirar, por mecanismos de adsorción, toxinas y/o mediadores inflamatorios durante el paso de la sangre por un filtro, actualmente la terapia de hemoperfusión directa con polimixina B como adsorbente (HPD-PMX), surge como un tratamiento prometedor dentro de los sistemas adsorptivos frente a endotoxinas u otros mediadores inflamatorios <sup>(16)</sup>.

La polimixina B (PMX-B) es un antibiótico que se une de forma estequiometrica (1:1) a las endotoxinas circulantes, y se caracteriza por ser de gran toxicidad neurológica y renal. Por esta razón para evitar el paso de la polimixina B a la circulación sistémica se han diseñado cartuchos de fibras derivadas de poliestireno, que tiene la propiedad de inmovilizar la PMX-B. Basado en esta propiedad, el fundamento de la terapia HPD-PMX, consiste en que al perfundir la sangre por este cartucho, las endotoxinas se quedan adheridas a la PMX-B, de esta forma se eliminan de la circulación general, frenándose la cascada inflamatoria propia de los procesos sépticos <sup>(16)</sup>.

## **11.8 PRONOSTICO DEL DANO RENAL**

Una vez superada la fase aguda de la enfermedad, muchos pacientes presentan secuelas renales con requerimiento de terapia de sustitución renal, es por ello que se recomienda controlar al paciente que ha padecido de daño renal agudo a los tres meses tras su recuperación para valorar el desarrollo de posibles alteraciones renales. <sup>(1)</sup>

## **11.9 BIOMARCADORES DEL DAÑO RENAL AGUDA**

Debido a la gran influencia del daño renal agudo como factor pronóstico independiente en la morbilidad y mortalidad, el desarrollo de marcadores tempranos de lesión renal permitirá establecer un tratamiento precoz, actualmente preventivo, que mejore el pronóstico en estos pacientes <sup>(1)</sup>.

El daño renal agudo es un síndrome clínico debido a múltiples entidades, por tanto tener un único biomarcador que implique dar un diagnóstico precoz, localización de daño, y predicción a largo plazo parece ser un objetivo inaplicable <sup>(1)</sup>.

Hoy en día se conoce que la producción de orina y los niveles de creatinina sérica son sólo parámetros sustitutivos para la disminución de la función renal, mientras que la mayoría de los nuevos biomarcadores son indicadores propios de daño renal <sup>(11)</sup>.

La concentración sérica de creatinina y de urea, así como la producción de orina, son marcadores indicativos de disminución de la función renal, es decir, alteración de la fisiología (disfunción renal), mientras que la mayoría de los nuevos biomarcadores son indicadores propios de daño renal <sup>(11,18)</sup>. Sin embargo, es conocido que tras un daño (sea este isquemia, inflamación) el órgano sufre un daño o lesión, que precede a la fase de

disfunción. Por lo tanto, la detección temprana del daño del órgano, antes de que este desarrolle disfunción, permitirá corregir precozmente la fisiología alterada, antes de que esta progrese a la fase irreversible de fallo renal, de peor pronóstico y menor respuesta al tratamiento <sup>(18)</sup>.

La concentración sérica de creatinina es útil como marcador del filtrado glomerular, por ser un soluto que se filtra libremente a nivel glomerular y tiene escaso manejo tubular. Su uso como indicador de la función renal está sujeto a limitaciones en pacientes críticos. Como se menciona a continuación: La concentración sérica de creatinina no es un marcador sensible ni precoz de disfunción renal, ya que requiere una disminución de al menos el 50% del filtrado glomerular para que se detecte un incremento en la concentración sérica de creatinina. Por otro lado la concentración sérica de creatinina no depende únicamente del filtrado glomerular, sino también de otras variables, como la masa muscular, habitualmente disminuida en los pacientes en estado crítico, la función hepática, responsable de su metabolismo; y el volumen de distribución, frecuentemente aumentado en condiciones de respuesta inflamatoria sistémica. , entre otros factores que también influyen se encuentra p. ej., edad, sexo, dieta, metabolismo muscular, medicación e hidratación. <sup>(18)</sup>.

Al igual que sucede con la creatinina, el nivel sérico de urea no es un marcador específico del filtrado glomerular, ya que puede su valor puede incrementarse en ciertas condiciones en presencia de una función renal normal, como sucede en el tratamiento con corticoides, hemorragia digestiva y la dieta hiperproteica <sup>(18)</sup>.

En cuanto a la diuresis, esta es útil como parámetro indicativo del estado hemodinámico y de la función renal. La presencia de oligoanuria tiene un alto valor predictivo positivo de daño renal y constituye un marcador de mal pronóstico en los pacientes críticos, es así que esta aparece antes que se presentes los cambios en la concentración sérica de creatinina, permitiendo un diagnóstico precoz del daño renal agudo <sup>(18)</sup>.

De igual manera se ha asociado a la oliguria a una mayor mortalidad, independientemente de la concentración sérica de creatinina; no encontrándose correlación entre el grado de oliguria con la gravedad del daño renal. Así mismo, un gasto urinario normal no descarta la presencia de daño renal agudo, ya que en muchos pacientes se presentan una forma no oligúrica de DRA. Por otro lado, en los pacientes en estado crítico están sometidos a muchas intervenciones realizadas en la UCI (p. ej, administración de diuréticos, resucitación con fluidos, administración de dopamina) que afectan a la diuresis sin modificar necesariamente la función renal <sup>(18)</sup>.

Diferentes biomarcadores en orina y suero han sido clínicamente probados, entre ellos, la cistatina C, IL 8, la molécula de lesión renal 1 (KIM-1) y la lipocalina asociada a neutrófilos de gelatinasa (N-GAL) por sus siglas en inglés *neutrophil gelatinase-associated lipocalin*, se consideran marcadores más tempranos y más sensibles para el daño renal agudo cuando se comparan con la creatinina sérica. Algunos reflejan la función renal (por ejemplo, cistatina C), mientras que otros el daño renal (por ejemplo, NGAL) <sup>(11)</sup>.

Una revisión sistemática que incluía a varios estudios indica acerca de los biomarcadores Cistatina C sérica, IL-18 urinaria, y KIM-1 urinaria, tuvieron un buen comportamiento para el diagnóstico diferencial de DRA establecido.

La **IL-18** es una citocina proinflamatoria perteneciente a la familia de la IL- 1, procedente de las células epiteliales tubulares proximales, es un potente mediador inducido en el proceso isquémico renal, lo que la convierte en un adecuado biomarcador en la detección precoz del DRA <sup>(18,22)</sup>.

Su aplicación se ve limitada en ciertos casos, como ocurre en los procesos infecciosos urinarios, trastornos renales crónicos, síndrome nefrótico o azoemia prerrenal, en los cuales su cuantificación no se ve afectada. Por otro lado su concentración urinaria en pacientes con daño pulmonar agudo predice el desarrollo de DRA en 24 h. En un

estudio en 137 pacientes pediátricos críticos, la concentración urinaria de IL-18 presentó una correlación significativa con el nivel de gravedad del DRA <sup>(18,22)</sup>.

En las UCI pediátricas tiene utilidad como biomarcador precoz de DRA, produciéndose su elevación 48 h antes que el pico de creatinina. Mientras que en pacientes no sépticos, la concentración urinaria de IL-18 aumentó 2 días antes de que se apreciase un incremento de la concentración sérica de creatinina, siendo capaz de predecir el desarrollo y la duración del daño renal agudo en el primer día de UCI, y se asoció con la mortalidad de forma independiente a la escala RIFLE pediátrico <sup>(18,22)</sup>.

***KIM-1***, también denominada receptor celular del virus de la hepatitis A, o *T cell immunoglobulin and mucin-containing molecule* (TIM-1), es una glicoproteína transmembrana, que se expresa selectivamente en agresión isquémica o nefrotóxica, aguda o crónica, de las células tubulares proximales, cuya concentración es mínima en condiciones normales, pero se incrementa tras isquemia renal, por lo que se ha propuesto su concentración urinaria como un biomarcador de daño tubular proximal, relacionándola en pacientes críticos con la gravedad de la enfermedad, la necesidad de terapia de sustitución renal y la mortalidad <sup>(19, 20,21,22)</sup>

***Neutrophil gelatinase-associated lipocalin (proteína unida a la gelatinasa de los neutrófilos)***, ***NGAL*** es una pequeña proteína de 178 aminoácidos que pertenece a la superfamilia de las lipocalinas, que consta de 20 proteínas, es un componente crítico de la inmunidad innata, que se expresa en muy bajas concentraciones en diferentes tejidos, como el riñón (nefrona distal), la tráquea, los pulmones, tracto gastrointestinal (estómago, o el colon), el NGAL urinario tiene su origen en la producción local en los túbulos distales y colectores <sup>(11, 18,22)</sup>.

En los procesos inflamatorios sea una agresión isquémica o tóxica de las células epiteliales del túbulo renal, su concentración se incrementa forma precoz, es por ello que la NGAL constituye un confiable biomarcador de activación leucocitaria sistémica, siendo considerado por ello un reactante de fase aguda y marcador precoz de daño renal,



ya que su concentración sérica se eleva a las 2 horas del daño y precede en más de 24 horas al incremento de la concentración sérica de creatinina. Además el aumento de sus niveles parece ser un buen predictor pronóstico en relación con la necesidad para la terapia de sustitución renal, siendo significativamente mayor en pacientes con DRA y sepsis <sup>(11, 18,22)</sup>.

En pacientes en estado crítico la propiedad de la NGAL de predecir el desarrollo de DRA, son peores en el grupo de críticos en general, especialmente si presentan sepsis, con mejores resultados si la medición se hace urinaria que plasmática <sup>(18)</sup>.

Las principales limitaciones del NGAL plasmático, derivan de su expresión en múltiples tejidos y en neutrófilos que pueden predecir falsos positivos en múltiples trastornos como en los procesos renales crónicos, la hipertensión arterial, procesos infecciosos e inflamatorios. Sin embargo el incremento en estas situaciones es mucho menor que el que se presenta ante un fracaso renal intrínseco. Por otro lado la NGAL urinario también puede elevarse en nefropatías autoinmunes, trastornos renales crónicos (con función pronóstica en estas dos últimas entidades) y en procesos infecciosos de las vías urinarias <sup>(22)</sup>.

**La Cistatina-C** es una proteína de bajo peso molecular, pertenece a la superfamilia de inhibidores de cistein-proteinasas, sintetizada en todas las células nucleadas del organismo, que en condiciones fisiológicas se filtra libremente por el glomérulo (por su bajo peso molecular), se reabsorbe y es catabolizada totalmente a nivel del túbulo proximal. Es por ello que el incremento en la concentración urinaria de la cistatina indica daño tubular renal. <sup>(18,22)</sup>.

El aumento de la concentración urinaria de cistatina C indica daño tubular renal, sin embargo, sus niveles no son específicos de daño renal, ya que también se encuentran elevadas en enfermos ancianos, en varones, obesidad, tabaquismo, alteraciones de la función tiroidea y tratamiento inmunosupresor <sup>(18,22)</sup>.

En pacientes en condición crítica con riesgo de desarrollar daño renal agudo, el incremento de la concentración sérica de cistatina C se asoció al desarrollo de daño renal agudo, y precedió a la elevación de la concentración sérica de creatinina en 1-2 días.

La Cistatina C sérica y NGAL, IL-18, glutatión-S-transferasa-, -glutatión- S-transferasa urinarios tuvieron un buen comportamiento para el diagnóstico precoz de DRA.

La N-acetil-D-glucosaminidasa, KIM-1, IL-18 urinarios, fueron más útiles para la predicción de la mortalidad en el daño renal agudo <sup>(18)</sup>.

## **12. FORMULACION DE HIPOTESIS**

La detección temprana del daño renal agudo a través de parámetros clínicos y bioquímicos en pacientes graves con sepsis disminuye la necesidad de terapia de sustitución renal.

## **13. MÉTODOS**

### **13.1 Justificación de la elección del método**

El presente trabajo fue una investigación de tipo observacional, prospectivo, longitudinal, y descriptivo. El nivel de investigación fue descriptivo.

Observacional, puesto que el investigador actuó como observador sin intervención en los resultados del mismo, limitándose únicamente a medir las variables que definieron el estudio.

Prospectivo, puesto que los datos fueron tomados directamente por el investigador, de forma longitudinal en el tiempo que se diseñó el mismo y medidos en un futuro.

Longitudinal, puesto que las variables de estudio se midieron más de una vez

Descriptivo, puesto que se realizó una descripción detallada acerca de los criterios clínicos y bioquímicos para describir a un paciente con probable daño renal agudo, de acuerdo a la Guía propuesta.

Para esta investigación, por tanto, la herramienta metodológica central, fue la revisión de las historia clínicas registradas en el sistema único de expedientes clínico, Servinte, con el cual se trabaja en el Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde, así como de fuentes bibliográficas, con el objetivo de valorar la prevalencia de daño renal agudo en los pacientes con sepsis grave de la unidad de cuidados intensivos pediátricos.

## **13.2 Diseño de la investigación**

### **13.2.1. Criterios y procedimientos de selección de la muestra o participantes del estudio**

Estudio de prevalencia o de corte transversal

Se incluyeron en el estudio pacientes pediátricos ingresados en el Hospital de niños” Dr. Roberto Gilbert Elizalde”, de entre 1 mes y 17 años durante el período julio a diciembre del 2016, los mismos que debieron de cumplir los siguientes criterios de inclusión:

#### **I. Criterios de inclusión**

Todos los pacientes masculinos y femeninos de 1 mes a 17 años, ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital de niños “Dr. Roberto Gilbert Elizalde” con diagnóstico de sepsis grave

#### **II. Criterios de exclusión**

Pacientes con:

Patología renal previa conocida

Uso de medicación nefrotóxica, inmunosupresores

VIH

Patología crónica (desnutrición severa, cardiopatías congénitas) diagnosticada con tratamiento instaurado

Transfundidos

Patología oncológica

Uso de aminos.

### **13.2.2 Procedimiento de recolección de la información**

Se realizó una ficha de recolección de datos donde se registró la información relevante de cada paciente incluido al estudio de acuerdo a las variables propuestas, según las características propias de la guía KDIGO.

### **13.2.3 Técnicas de recolección de información**

*Las Técnicas empleadas para recolectar la información fueron*

La recolección de los datos se obtuvo de la revisión de las historias clínicas electrónicas de los pacientes, ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del hospital de niños” Dr. Roberto Gilbert Elizalde” entre julio y diciembre del 2016 y que cumplieron con los criterios de inclusión al estudio, la misma que se llevó cabo en una hoja elaborada con las diversas variables.

Para la estadificación del daño renal por sepsis se utilizó la Guía KDIGO, que consiste en tres estadios (I, II, III) de daño renal. Recomienda valorar la diuresis en bloques separados de seis horas a las 6,12 y 24 horas, y valorar el porcentaje de aumento de Creatinina respecto a la basal, considerando esta como la primera Creatinina documentada en el ingreso actual y no las cifras históricas (al ingreso, 24 y 48 horas ) <sup>(1)</sup>.

### **13.2.4 Técnicas de análisis estadístico**

Los datos obtenidos se analizaron mediante una base de datos diseñada en el programa Microsoft Excel 2013, así como cuadros y gráficos.

### 13.3 Variables

#### 13.3.1. Operacionalización de variables

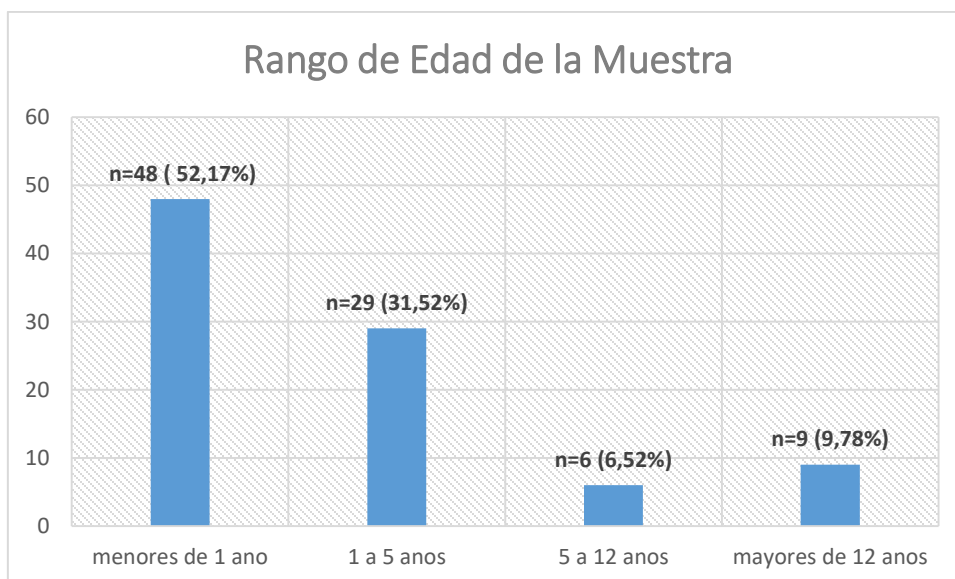
Variable	Indicador	Unidades, Categorías o Valor Final	Tipo/Escala
<i>Variable dependiente, de respuesta o de supervisión*</i>			
<i>Variables independientes, predictivas o asociadas*</i>			
<b>Edad</b>	Número de años al momento del evento	<1 año 1-5 años 5-12 años >12 años	Discreta
<b>Genero</b>	Características fenotípicas que distinguen a dos individuos de la misma especie.	Masculino Femenino	Nominal
<b>Etiología de la sepsis grave</b>	Determinación de la causa de sepsis grave motivo de ingreso	Respiratoria Gastrointestinal Neurológica Quemados	Nominal
<b>Clasificación KDIGO</b>	Escala de estadificación del fallo renal agudo	Estadio 1 Estadio 2 Estadio 3	Ordinal
<b>Tiempo de estancia en la UCIP</b>	Tiempo de hospitalización en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.	<7 días 7-10 días 11-15 días >15 días	Discreta

<b>Mortalidad</b>		Si No	Dicotomica
<b>Terapia de sustitución renal</b>	Tratamiento de sustitución renal	Si No	Dicotomica
<b>Tipo de terapia de sustitución renal</b>	Tipo de terapia de sustitución renal	Diálisis peritoneal Hemodiálisis Diurético	Nominal
<b>Peso</b>	.	< 10 kg. 11-20 Kg. 21-30Kg >30 Kg.	Continua
<b><i>Variables intervinientes (sólo especificar si el nivel de investigación es explicativo)*</i></b>			

## 14 PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

Se analizó un total de 92 expedientes de pacientes que ingresaron a la Unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital de niños “Dr. Roberto Gilbert Elizalde” durante el período entre julio y diciembre del 2016 con diagnóstico de sepsis y que cumplieron con los criterios de inclusión al estudio.

**Grafico 1. Distribución de los pacientes con diagnóstico de sepsis grave de acuerdo al grupo etareo ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016**



Rangos de Edad	Total	Porcentaje
menores de 1 año	48	52,17%
1 a 5 años	29	31,52%
5 a 12 años	6	6,52%
mayores de 12 años	9	9,78%

92

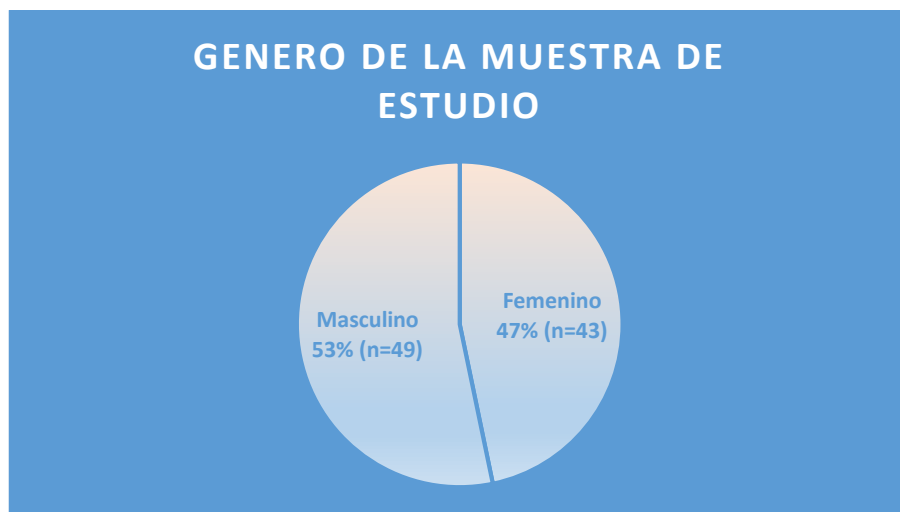
**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**



En cuanto a la edad de la población estudiada se distribuyeron 4 grupos, menores de un año que correspondieron al 52,17% (n=48), de 1 a 5 años al 31,52% (n=29), de 5 a 12 años a 6,52% (n=6) y mayores de 12 años a 9,78% (n=9) (tabla y gráfico N°14.1)

**Gráfico 2. Distribución de los pacientes con diagnóstico de sepsis grave de acuerdo al género ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016.**

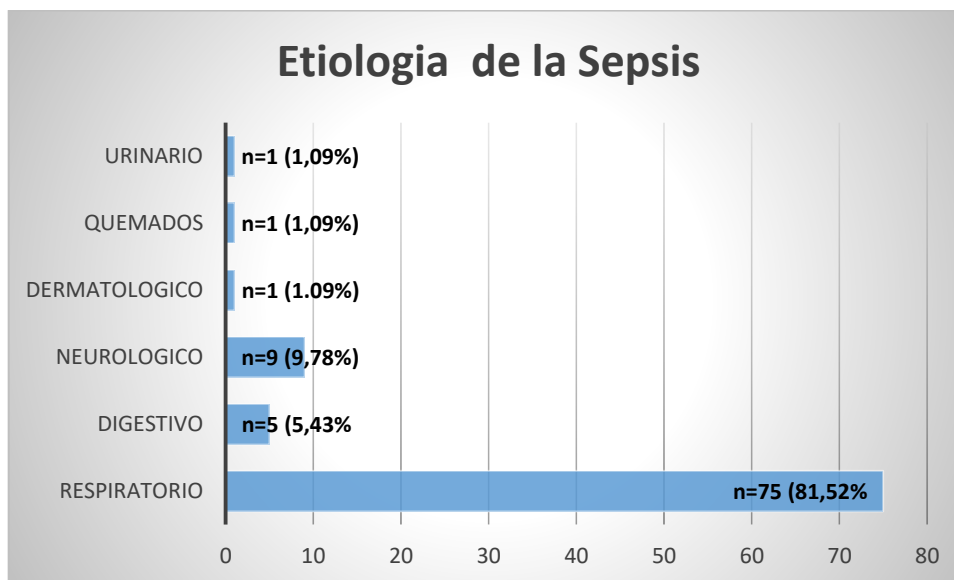


**Fuente:** Base de datos

**Elaboración:** Dra. Margarita Bravo

En cuanto al género un 53% de la muestra que corresponde a 49 pacientes fueron de género masculino, y un 47% que corresponde a 43 pacientes fueron de género femenino.

**Grafico 3. Distribución de los pacientes de acuerdo a la etiología de la sepsis ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016**



Foco de la sepsis	Total	Porcentaje
Respiratorio	75	81,52%
Digestivo	5	5,43%
Neurológico	9	9,78%
Dermatológico	1	1,09%
Quemados	1	1,09%
Urinario	1	1,09%

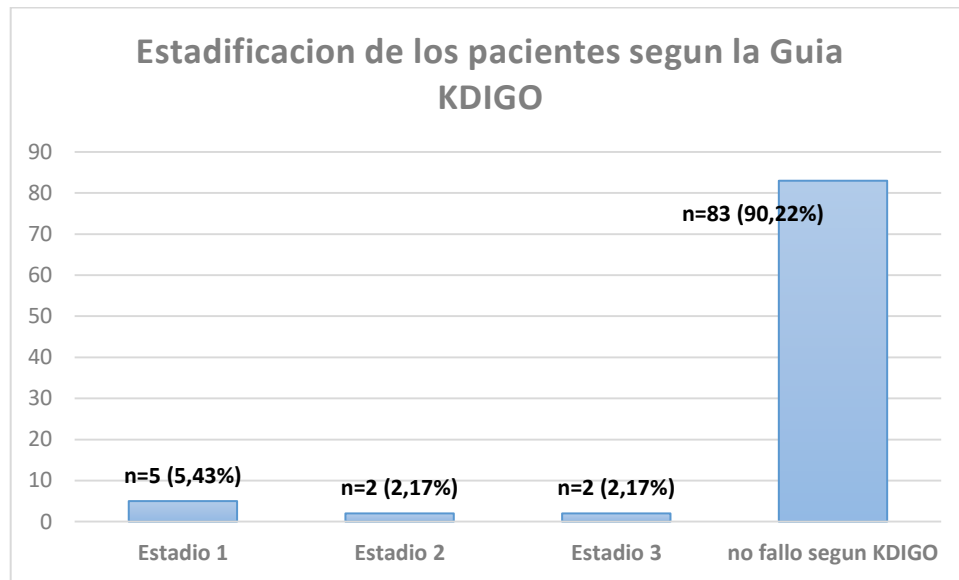
92

**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

En cuanto a la etiología de la sepsis se encontró del total de los 92 pacientes que ingresaron la unidad un 81,52% (n=75) correspondió a patologías de etiología respiratoria; un 5,43% (n=5) correspondió a patologías de etiología digestiva; el 9,78% (n=9) correspondió a patologías de etiología neurológica; el 1,09% (n=1) correspondió para patologías de origen dermatológico, urinario y por quemaduras para cada una.

**Grafico 4. Distribución de los pacientes con diagnóstico de sepsis grave de acuerdo a la estadificación según la Guía KDIGO ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016.**



Escala KDIGO	Total	Porcentaje
Estadio 1	5	5,43%
Estadio 2	2	2,17%
Estadio 3	2	2,17%
no fallo según KDIGO	83	90,22%

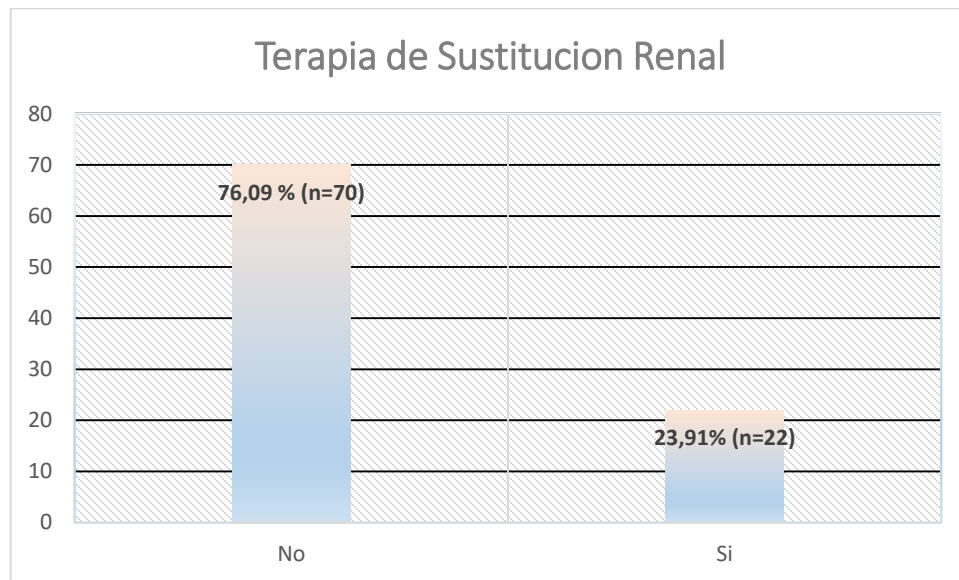
92

**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

Según la guía KDIGO un 90,22% que corresponde a 83 pacientes no completaron ningún estadiaje de falla renal, mientras que el restante correspondiente a 9,78% (n=9) de pacientes fueron estadificados de acuerdo a la Guía distribuidos de la siguiente manera: Estadio 1: 5,43% (n=5), Estadio 2: 2,17% (n=2), Estadio 3: 2,17% (n=2).

**Grafico 5. Distribución de los pacientes con diagnóstico de sepsis grave de acuerdo al requerimiento de terapia de sustitución renal ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016**



Terapia de sustitución renal	Total	Porcentaje
No	70	76,09%
Si	22	23,91%

92

**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

Del total de 92 pacientes con diagnóstico de sepsis grave, un 76,09% (n=70) no requirieron de ninguna terapia de sustitución renal; mientras que el 23,91% (n=22) de ellos si requirieron de la misma.

**Grafico 6. Tipo de terapia de sustitución renal utilizada en los pacientes ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016 con diagnóstico de sepsis grave.**

	Total	Porcentaje
Furosemida en bolos	8	8,70%
Furosemida en infusión	13	14,13%
Furosemida monodosis	1	1,09%
	22	

**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

Del total de 92 paciente con diagnóstico de sepsis grave, 22 recibieron terapia de sustitución renal; de los cuales 8,70% (n=8) fueron mediante furosemida en bolos; 14,13% (n=13) recibieron infusión continua de furosemida; y el 1,09% (n=1) recibió furosemida en modo dosis.

**Grafico 7. Distribución según mortalidad de los pacientes ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016 con diagnóstico de sepsis grave.**



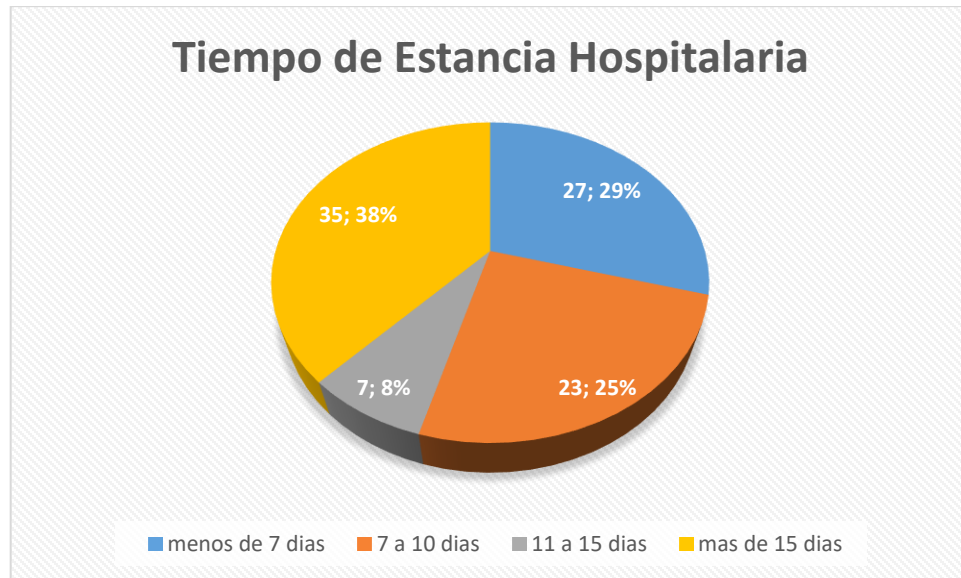
Mortalidad	Total	Porcentaje
No	85	92,39%
Si	7	7,61%
	92	

**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

Se encontró un 7,61% (n=7) de mortalidad del total de pacientes con diagnóstico de sepsis grave, frente a una sobrevivida de 92,39% (n=85)

**Grafico 8. Tiempo de estancia hospitalaria de los pacientes con diagnóstico de sepsis grave ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016.**



Estancia Hospitalaria	Total	Porcentaje
menos de 7 días	27	29,35%
7 a 10 días	23	25,00%
11 a 15 días	7	7,61%
más de 15 días	35	38,04%

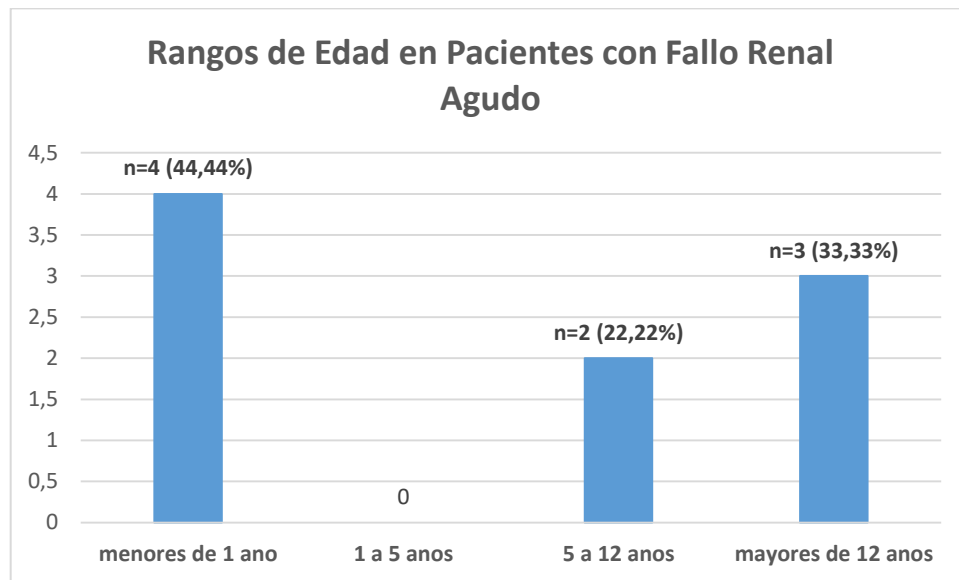
92

**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

Del total de pacientes ingresados con diagnóstico de sepsis grave, el tiempo de estancia hospitalaria fue menor de 7 días en el 29,35% (n=27); entre 7 a 10 días en el 25% (n=23); entre 11 a 15 días en el 7,61% (n=7), y con más de 15 días 38,04% (n=35).

**Grafico 9. Distribución de los pacientes de acuerdo al grupo etareo con diagnóstico de sepsis grave con daño renal agudo ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016**



Rangos de Edad	Total	% sobre total	% sobre DRA
menores de 1 ano	4	4,35%	44,44%
1 a 5 anos	0	0,00%	0,00%
5 a 12 anos	2	2,17%	22,22%
mayores de 12 anos	3	3,26%	33,33%

9

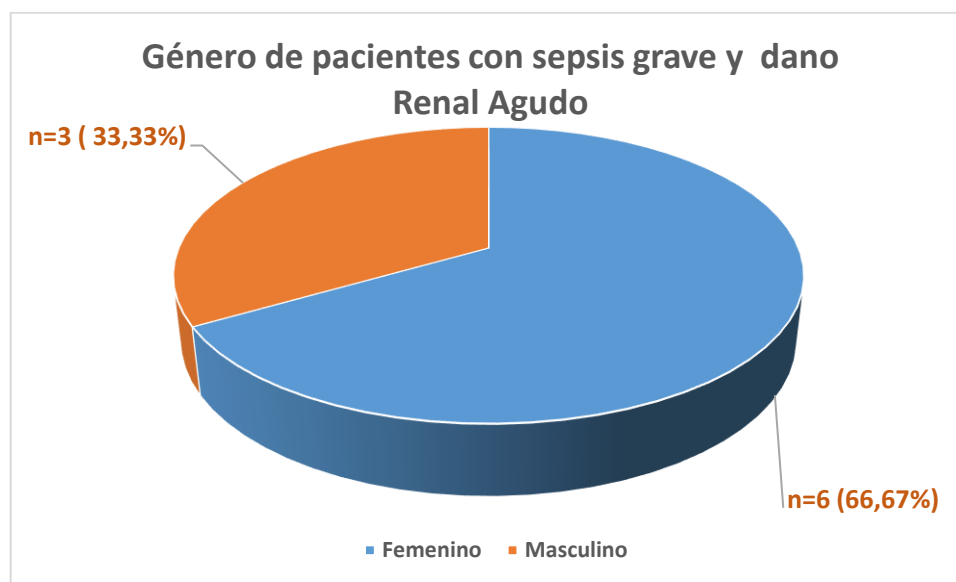
**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

De acuerdo al rango de edad en los pacientes con sepsis grave con daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO se clasificaron a los pacientes en menores de 1 año que correspondió al 44,44% (n=4); entre 5 a 12 años correspondió al 22,22% (n=2); y para mayores de 12 años al 33,33% (n=3).



**Grafico 10. Distribución de los pacientes de acuerdo al género con diagnóstico de sepsis grave con daño renal agudo de acuerdo a la Guía KDIGO ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016**



Género de la Muestra	Total	% sobre total	% sobre DRA
Femenino	6	6,52%	66,67%
Masculino	3	3,26%	33,33%

9

**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

De acuerdo al género los pacientes con sepsis grave con daño renal agudo se distribuyeron en el 66,67% (n=6) que correspondió al género femenino, mientras que en el 33,33% (n=3) correspondió al género masculino.

**Grafico 11. Distribución de los pacientes de acuerdo a la etiología de la sepsis que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016**



Foco de la sepsis	Total	% sobre total	% sobre DRA
Respiratorio	8	8,70%	88,89%
Digestivo	0	0,00%	0,00%
Neurológico	0	0,00%	0,00%
Dermatológico	1	1,09%	11,11%
Quemados	0	0,00%	0,00%
Urinario	0	0,00%	0,00%

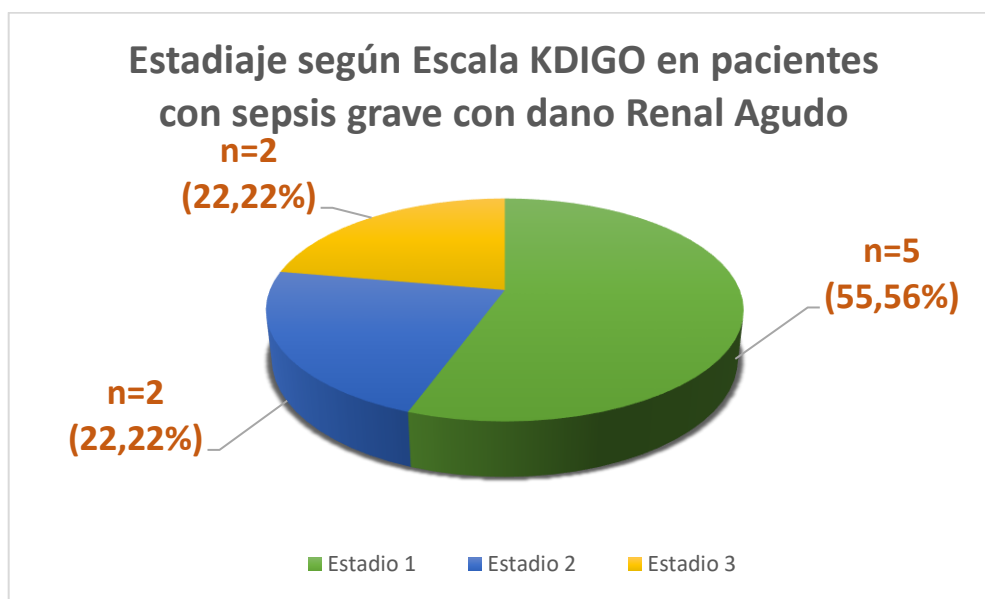
9

**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

De acuerdo a la etiología de la sepsis grave de los 9 pacientes que de acuerdo a la Guía KDIGO desarrollaron daño renal agudo, encontramos la mayor etiología en los procesos de tipo respiratorio con un 88,89% que correspondió a 8 pacientes; y un 11,11% correspondió a patología de tipo dermatológica, con un solo paciente.

**Grafico 12. Distribución de los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016**



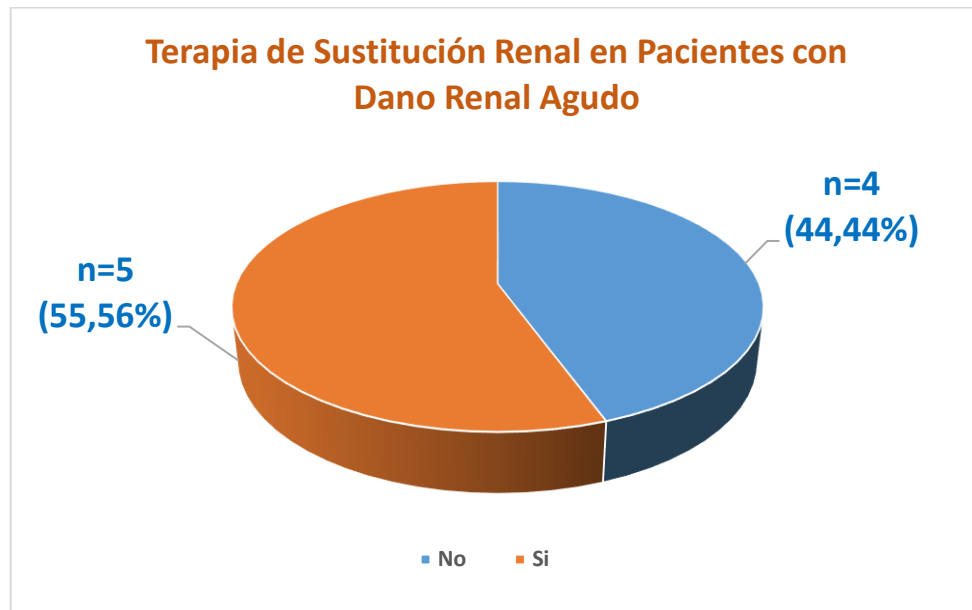
Escala KDIGO	Total	% sobre total	% sobre DRA
Estadio 1	5	5,43%	55,56%
Estadio 2	2	2,17%	22,22%
Estadio 3	2	2,17%	22,22%

**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

Del total de los 9 paciente que de acuerdo a la Guía KDIGO se estadificaron correspondieron 5 pacientes a estadio 1 (55,56%); Estadio 2 correspondieron 2 pacientes (22,22%), y a Estadio 3 correspondieron 2 pacientes también (22,22%).

**Grafico 13. Distribución de los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO, según el requerimiento de terapia de sustitución renal, ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016**



Terapia de sustitución renal	Total	% sobre total	% sobre DRA
No	4	4,35%	44,44%
Si	5	5,43%	55,56%

9

**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

Del total de 9 pacientes que según la GUIA KDIGO desarrollaron algún estadio de daño renal, únicamente 5 de ellos que correspondió al 55,44% requirió de alguna forma de terapia de sustitución renal, mientras que el restante 44,44% que correspondió a 4 pacientes no requirieron de ninguna terapia sustitutiva renal.

**Grafico 14. Distribución de los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO, según el tipo de terapia de sustitución renal administrada, ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016**

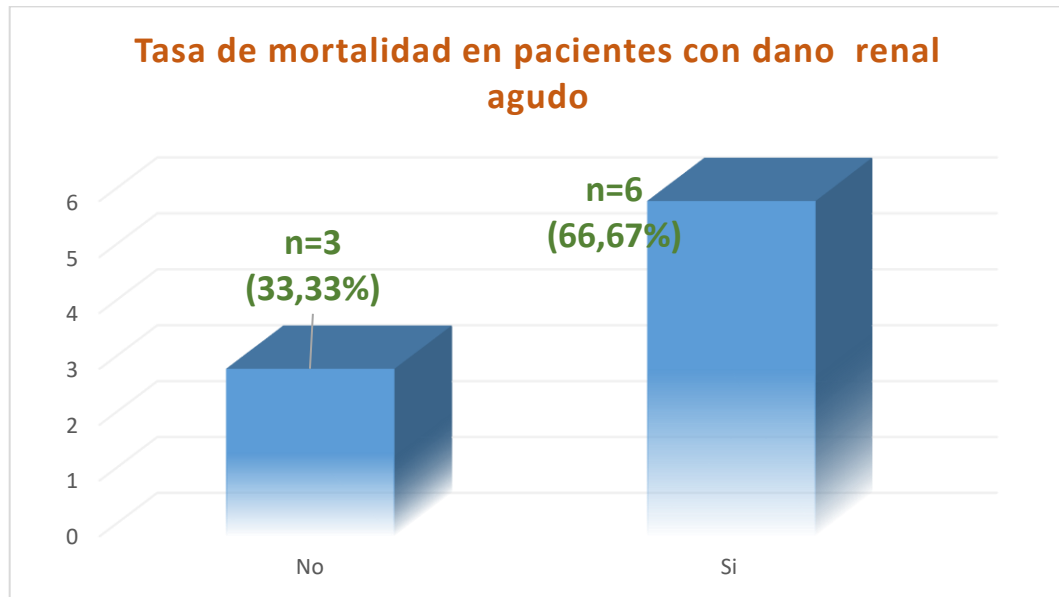
Tipo de TSR	Total	% sobre total	% sobre DRA
Furosemida en bolos	0	0,00%	0,00%
Furosemida en infusión	5	5,43%	55,56%
Furosemida monodosis	0	0,00%	0,00%
	5		

**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

Del total de 9 pacientes que de acuerdo a la Guía KDIGO desarrollaron daño renal agudo únicamente 5 requirieron de terapia de sustitución renal, de los cuales el 100% recibió furosemida en infusión continua.

**Grafico 15. Distribución de los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO, según la mortalidad, ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016**



Mortalidad	Total	% sobre total	% sobre DRA
No	3	3,26%	33,33%
Si	6	6,52%	66,67%

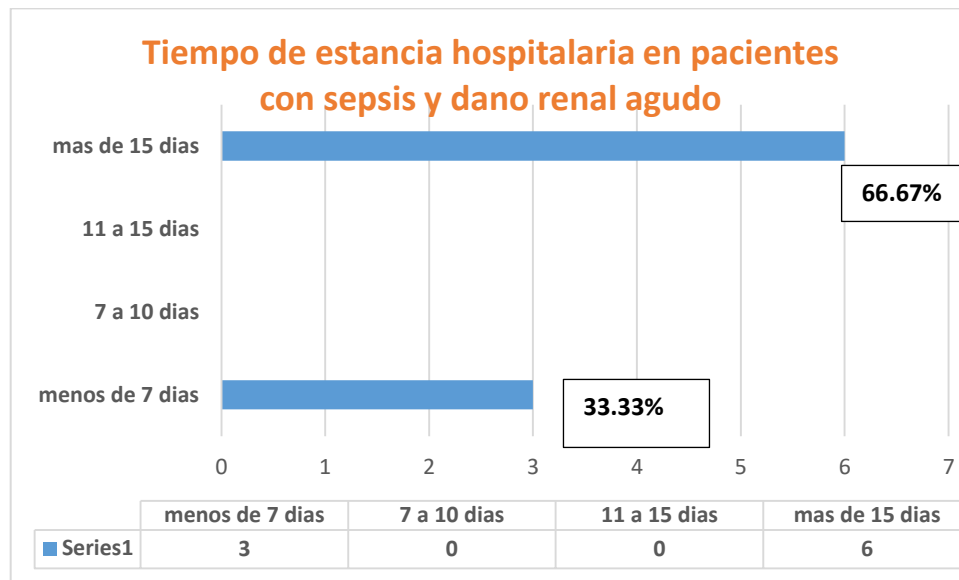
9

**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

Del total de 9 pacientes con sepsis grave que de acuerdo a la Guía KDIGO desarrollaron daño renal agudo, el 66,67% (n=6) fallecieron, frente a un 33,33% (n=3) que sobrevivieron.

**Grafico 16. Distribución de los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO, según la mortalidad, ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016**



Estancia Hospitalaria	Total	% sobre total	% sobre DRA
menos de 7 días	3	3,26%	33,33%
7 a 10 días	0	0,00%	0,00%
11 a 15 días	0	0,00%	0,00%
más de 15 días	6	6,52%	66,67%

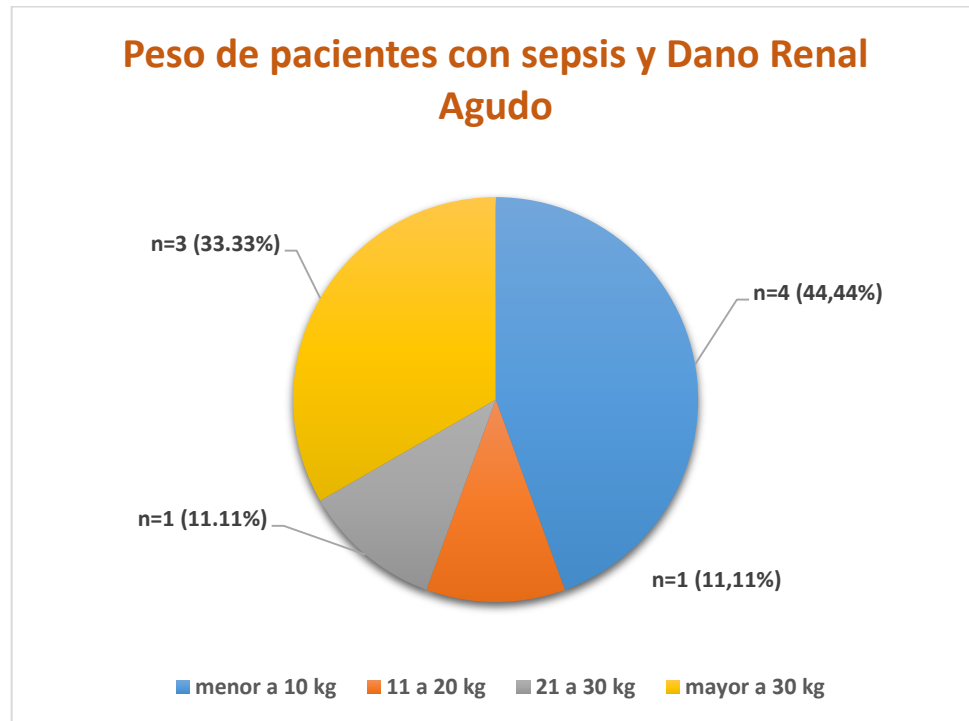
9

**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

De los 9 pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO, el tiempo de estancia hospitalaria fue menor a 7 días en el 33,33% que correspondió a 3 pacientes, frente a una larga estancia de más de 15 días en el 66,67%, que correspondió a 6 pacientes.

**Grafico 17. Distribución de los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO, según el peso, ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016**



Rango de pesos de la muestra	Total	Porcentaje	% sobre DRA
menor a 10 kg	4	4,35%	44,44%
11 a 20 kg	1	1,09%	11,11%
21 a 30 kg	1	1,09%	11,11%
mayor a 30 kg	3	3,26%	33,33%

9

**Fuente: Base de datos**

**Elaboración: Dra. Margarita Bravo**

De los 9 pacientes que según la guía KDIGO desarrollaron daño renal agudo, se encontró que el 44,44% (n=4) fueron menores de 10 Kg; el 33,33% (n=3) fueron mayores de 30Kg; y un 11,11% n=1) fueron de 11 a 20 Kg y 21 a 30 Kg para cada grupo.



**Grafico 18. Tasa de prevalencia de los pacientes con sepsis grave que desarrollaron daño renal agudo de acuerdo a la guía KDIGO, ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016**

<b>Tasas de Prevalencia:</b>	<b>Pacientes con Daño</b>	<b>Total Ingresos</b>	<b>% de prevalencia</b>
<i>1. Tasa de Daño Renal Agudo</i>	9	471	1,91%
<i>2. Tasa de Sepsis</i>	92	471	19,53%
<b>Tasa de prevalencia</b>			
<b>Tasa Por cada 1000 ingresos</b>	<b>Tasa de prevalencia</b>		
<i>1. Daño Renal en UCIP</i>	<b>19,11</b>		
<i>2. Sepsis en UCIP</i>	<b>195,33</b>		

**Fuente:** Base de datos y estadística general de la unidad de cuidados intensivos pediátricos

**Elaboración:** Dra. Margarita Bravo

Durante el periodo de estudio entre julio a diciembre del 2016 ingresaron a la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde, un total de 471 pacientes, de los cuales 9 desarrollaron según la guía KDIGO algún estadio de daño renal agudo, lo que representa una tasa de prevalencia de 1,91%.

Por cada 1000 ingresos hospitalarios la tasa de prevalencia de daño renal agudo en pacientes con sepsis grave fue del 19,11 x 1000.

**Grafico 19. Razón de productos cruzados y riesgo relativo de desarrollar daño renal agudo y su relación a las cargas volumétricas, en los pacientes con sepsis grave ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert entre julio a diciembre del 2016**

<b>Tabla A.</b>	<b>Daño Renal</b>	<b>No daño renal</b>	<b>Total</b>
No cargas volumétricas	1	4	5
Si cargas volumétricas	8	79	87
	9	83	

OR= **2,469**  
p= 0,71 (71%)

<b>Tabla A.</b>	<b>Daño Renal</b>	<b>No daño renal</b>	<b>Total</b>
No cargas volumétricas	1	4	5
Si cargas volumétricas	8	79	87
	9	83	

RR= **0,2000** **2,175**  
**0,0920**

Se aplicó la razón de productos cruzados entre los pacientes que desarrollaron daño renal y los que no la desarrollaron de acuerdo a la Guía KDIGO, en relación a las cargas de volumen con cristaloides (solución salina 0,9%) que recibieron o no a su ingreso, encontrándose un OR de 2,469 (p=0,71), lo que nos indica una significancia estadística y asociación fuerte entre el estado de hidratación (cargas volumétricas) y no daño renal. Existiendo una mayor probabilidad de desarrollar daño renal agudo en pacientes que no recibieron cargas volumétricas a su ingreso con un riesgo relativo de 2,175 veces superior.

**Grafico 20. Razón de productos cruzados y riesgo relativo entre el estadiaje de daño renal agudo según la guía KDIGO y la terapia sustitutiva renal en los pacientes con sepsis grave ingresados en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos - Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016**

<b>Tabla B.</b>	<b>No TSR</b>	<b>Si TSR</b>	<b>Total</b>
Estadio 1	2	3	5
Estadios 2 y 3	2	2	4
			9

OR= **0,667**  
p=0,4

<b>Tabla B.</b>	<b>No TSR</b>	<b>Si TSR</b>	<b>Total</b>
Estadio 1	2	3	5
Estadios 2 y 3	2	2	4
			9

RR= **0,4**  
**0,400**  
1

Con respecto a la terapia sustitutiva renal, se aplicó la razón de productos cruzados entre los pacientes que de acuerdo a la Guía KDIGO desarrollaron algún estadiaje de daño renal agudo, y la aplicación de terapia sustitutiva o no, encontrando un OR de 0,667 (p=0,4) lo que nos indica que no hubo una correlación entre el estadiaje o detección temprana de injuria renal con el uso de TSR.

No existen diferencias entre pacientes con riesgo, injuria y fallo renal y el uso de TSR en nuestro trabajo con un OR de 0,4.

## DISCUSION

El daño renal agudo es un problema clínico común que se presenta en las Terapias Intensivas, y que predice de manera independiente un pronóstico adverso en el paciente, presentándose hasta en un 80% en los pacientes graves ingresados en una unidad de Cuidados Intensivos <sup>(1, 2, 26)</sup>. La sepsis grave y su forma más severa, el shock séptico, son las principales causas de insuficiencia renal aguda en las unidades de cuidados intensivos, correspondiéndoles hasta el 50% de los casos <sup>(4)</sup>.

El daño renal agudo asociado a la sepsis grave es un problema a nivel mundial, su detección tardía está asociada a mal pronóstico en la mayoría de los casos y a la poca respuesta al tratamiento convencional, con reporte en publicaciones de requerir terapia de sustitución renal en el 60% de los casos <sup>(9)</sup>.

El propósito de este trabajo de investigación, fue el de aplicar la Guía KDIGO en la detección temprana del daño renal agudo en los pacientes con diagnóstico de sepsis grave ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde entre julio a diciembre del 2016.

Se realizó el análisis estadístico del total de los pacientes ingresados, así como de únicamente los 9 pacientes que de acuerdo a la Guía KDIGO cumplieron criterios para estadiaje al mismo, motivo de nuestro trabajo y lo que a continuación se describe como resultados encontrados.

Durante el periodo de estudio ingresaron a la unidad un total 92 pacientes que cumplieron los criterios de sepsis grave de acuerdo a los últimos consensos internacionales de sepsis. Según la guía KDIGO un 90,22% que corresponde a 83 pacientes no completaron ningún estadiaje de daño renal, durante las primeras 24 horas de ingreso (ya que es el tiempo en el que se realizó el seguimiento de la guía ) mientras que el restante correspondiente a 9,78% (n=9) de pacientes fueron estadificados de acuerdo a la Guía distribuidos de la siguiente manera: Estadio 1: 5,43%( n=5), Estadio 2: 2,17% (n=2), Estadio 3: 2,17% (n=2).

De acuerdo a la literatura el fallo renal agudo ocurre en el 19 % de los pacientes con sepsis moderada, en el 23 % de los pacientes con sepsis grave y en el 51 % de los pacientes con choque séptico y cultivos positivos. En nuestro estudio únicamente se encontró que en el 9,79% de los pacientes hubo algún estadiaje para daño renal, sin embargo aunque nuestro resultados no se acercan a lo descrito en la literatura, estos mismos estudios muestran que dentro de sus resultados, se observó una tendencia a la disminución del número total de los pacientes que presentaron daño renal a lo largo de los últimos años, como se describe en un estudio realizado en niños con formas graves de sepsis, que presentaron daño renal agudo y estuvieron hospitalizados en el Servicio de Cuidados Intensivos del Hospital Pediátrico Universitario «José Luis Miranda», de Santa Clara (Villa Clara), entre enero del 2004 y diciembre del 2008; en el que se incluyeron 38 pacientes con estado de choque séptico o SDMO o que presentaron daño renal agudo, y un grupo control, conformado por 133 niños en igual estadio de sepsis pero con función renal normal. En el período analizado ingresó en el Servicio de Cuidados intensivos un total de 171 pacientes con estado de choque séptico y síndrome de disfunción multiorganica secundario a la sepsis; de los cuales el 22,2 % de estos pacientes (n=38) presentaron daño renal agudo. Se describe que durante los dos primeros años del estudio existió una distribución uniforme de los pacientes, tanto con formas graves de sepsis, como entre los que desarrollaron daño renal agudo, coincidiendo con las estadísticas generales en cuanto a daño renal agudo y sepsis, sin embargo, que en los últimos 3 años del estudio se observó una tendencia a la disminución del número total de los pacientes que presentaron daño renal, como ocurre en nuestro trabajo, probablemente se deba a las nuevas terapéuticas en cuanto al manejo temprano de la sepsis grave en cuanto a la prevención del daño secundario a la misma, entre ellos el fracaso renal agudo <sup>(7)</sup>.

En cuanto al rango de edad en nuestro estudio se encontró tal como lo describe la literatura, al lactante menor a un año como el grupo con mayor posibilidad de desarrollar daño renal agudo durante la sepsis que el niño mayor de 1 año (44,4%) <sup>(23)</sup>.

De acuerdo al género se evidencio un predominio en el sexo femenino, en relación al masculino, en el 66,67% (n=6).

Actualmente, la etiología extrarrenal es la principal causa de daño renal agudo y depende del tipo de patología, hasta un 80% de los niños que precisan tratamiento sustitutivo agudo tienen una etiología extrarrenal, pero también la tienen los grados más leves de daño renal agudo <sup>(1)</sup>; En cuanto al sitio de infección cerca de un 50% de los casos de sepsis grave se asocian a enfermedades del tracto respiratorio.

Las infecciones respiratorias constituyen una de las primeras causas de sepsis en todo el mundo, específicamente las neumonías. Investigaciones realizadas en América Latina desde 1990 hasta el 2010 demuestran que aún se producen más de 100 000 muertes anuales de niños menores de un año, atribuibles en un porcentaje elevado a procesos neumónicos <sup>(24)</sup>.

En nuestro estudio encontramos que los procesos de tipo respiratorio fueron la causa más común en un 88,89% que correspondió a 8 pacientes; y solo un 11,11% correspondió a patología de tipo dermatológica, con un solo paciente portador de absceso en cuello.

Con respecto al tratamiento del daño renal agudo, los pacientes críticos tienen 2 indicaciones potenciales de TSR: la sustitución de la función renal y el soporte multiorgánico. Este última puede proteger otros órganos, mediante la mejoría del medio interno (circulación, balance de mediadores inflamatorios, etc.), permitiendo otros tratamientos específicos para otros órganos, que de otra manera el paciente no podría tolerar, como la resucitación de volumen o la nutrición agresiva. Las modalidades de TSR se clasifican según los mecanismos de eliminación de fluidos y de solutos, y según la naturaleza continua o intermitente del tratamiento <sup>(3)</sup>.

Por otro lado, se calcula que si bien entre 20 y 51% de los pacientes críticos padecen de alguna forma de daño renal agudo, cerca del 5% de ellos requiere de algún tratamiento de reemplazo renal, sea éste hemodiálisis, hemofiltración o hemodiafiltración <sup>(10)</sup>

En nuestro trabajo del total de 9 pacientes que de acuerdo a la Guía KDIGO desarrollaron daño renal agudo únicamente 5 requirieron de terapia de sustitución renal, de los cuales el 100% recibió furosemida en infusión continua.

Con respecto a este último hallazgo en relación al estadiaje de daño renal agudo y la administración o no de terapia de sustitución renal, se encontró en nuestro trabajo que no existe diferencias entre pacientes con riesgo, injuria y fallo (estadiaje I,II,II de la Guía KDIGO), y el uso de TSR, con un OR de 0,4.

Basados en estudios recientes como el de Ho y Sheridan y el de Kellum, no se puede recomendar el uso de diuréticos para prevenir el daño renal agudo en cualquier escenario. Su uso tampoco mejora la evolución de mismo; sin embargo, en el daño renal agudo temprano o establecido facilita el manejo de líquidos, su empleo como prueba antes del inicio de terapia sustitutiva aguda en pacientes con DRA oligúrico debe ser corta, es decir, si no se encuentra respuesta inmediata a dosis de 100-120 mg de furosemida, se debe suspender su administración y no retrasar el inicio de la terapia sustitutiva renal a fin de evitar los riesgos de efectos secundarios como ototoxicidad. <sup>(25)</sup>

Pese a los enormes esfuerzos realizados en las últimas décadas, la tasa de mortalidad asociada a la injuria renal aguda se mantiene muy elevada, en valores que rodean al 50 %, por lo que constituye para la medicina actual un reto prevenir el daño renal agudo.

La combinación de fracaso renal agudo y sepsis está asociada al 70 % de mortalidad comparada con un 45 % en los pacientes con fracaso renal agudo por otras causas, entre 27-32% de los pacientes sépticos graves sin shock y sin injuria renal aguda, y de un 31.5% de los que presentan injuria renal aguda fuera de la UCI <sup>(7,10)</sup>.

En nuestra investigación, del total de 9 pacientes con sepsis grave que de acuerdo a la Guía KDIGO desarrollaron daño renal agudo, el 66,67% (n=6) fallecieron, frente a un 33,33% (n=3) que sobrevivieron, lo que coincide con las estadísticas descritas en la literatura.

Durante el periodo de estudio entre julio a diciembre del 2016 ingresaron a la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde, un total de 471 pacientes, de los cuales 9 desarrollaron según la guía KDIGO algún estadio de daño renal agudo, lo que representa una tasa de prevalencia de 1,91%.

Por cada 1000 ingresos hospitalarios la tasa de prevalencia de daño renal agudo en pacientes con sepsis grave fue del 19,11 x 1000.

Por otra parte en cuanto al tratamiento con el uso de líquidos en el manejo de la lesión renal aguda se considera como un método adecuado para atenuarla. No existe en la actualidad evidencia de que la administración de solución salina al 0,9% incremente el riesgo de DRA; sin embargo, el utilizar grandes volúmenes de esta puede provocar acidosis metabólica hiperclorémica, que en modelos animales se ha asociado a reducción de flujo sanguíneo renal <sup>(25)</sup>.

Con respecto al uso de cargas con solución salina se aplicó la razón de productos cruzados entre los pacientes que desarrollaron fallo renal y los que no la desarrollaron de acuerdo a la Guía KDIGO, en relación a las cargas de volumen con cristaloides (solución salina 0,9%) que recibieron o no a su ingreso, encontrándose un OR de 2,469 (p=0,71) lo que nos indica una significancia estadística y asociación fuerte entre el estado de hidratación (cargas volumétricas) y no daño renal. Existiendo una mayor probabilidad de desarrollar daño renal agudo en pacientes que no recibieron cargas volumétricas a su ingreso con un riesgo relativo de 2,175 veces superior.

Con respecto a la terapia sustitutiva renal, se aplicó la razón de productos cruzados entre los pacientes que de acuerdo a la Guía KDIGO desarrollaron algún estadiaje de daño renal agudo, y la aplicación de terapia sustitutiva o no, encontrando un OR de 0,667 lo que nos indica que no hubo una correlación entre el estadiaje o detección temprana de injuria renal con el uso de TSR, debido a que en el área de cuidados intensivos se aplicó TSR en 22 pacientes, cuando tan solo 9 presentaron fallo con estadiaje KDIGO.



No existen diferencias entre pacientes con riesgo, injuria y fallo renal y el uso de TSR en nuestro trabajo con un RR de 0,4.

Con respecto al inicio de terapia de sustitutiva renal existe poca controversia acerca del inicio de terapia sustitutiva renal durante el DRA en presencia de indicaciones absolutas (oliguria, hiperpotasemia grave, edema pulmonar grave, acidosis grave, síntomas urémicos graves, disnatremias importantes, hipertermia e intoxicaciones); sin embargo, en presencia de indicaciones relativas la decisión de iniciar terapia sustitutiva es más difícil, aunque la mayoría de los especialistas nefrólogos no esperan a que aparezcan estas indicaciones absolutas para iniciar terapia sustitutiva frente a oliguria o incremento de azoados de manera progresiva. En relación a la modalidad de terapia sustitutiva, los datos actuales no sugieren un claro beneficio en el uso de terapias lentas continuas en comparación con hemodiálisis intermitente. Caso contrario sucede en relación a la dosis de diálisis donde la evidencia actual sugiere que mayores dosis de terapia sustitutiva renal mejoran la sobrevida de pacientes con DRA <sup>(3,25)</sup>

En cuanto a mortalidad, no hay evidencia definitiva de la superioridad de una modalidad frente a otra en el fallo renal agudo, el uso actual de estas técnicas se basa en la disponibilidad y la experiencia del equipo que atiende a este tipo de pacientes <sup>(3)</sup>.

Se analizaron los 22 pacientes en quienes se aplicó terapia de sustitución renal, de los cuales en 9 de ellos se estadifico daño renal según la guía KDIGO, sin embargo se encontró que de estos 9 pacientes únicamente 5 de ellos recibieron TSR ( 3 pacientes en estadio 1, un paciente en estadio 2 y un paciente en estadio 3) y 4 no la recibieron, encontrándose que del total de los 92 pacientes incluidos en el estudio con diagnóstico de sepsis grave, 17 de ellos no cumplieron criterios de acuerdo a la guía KDIGO de daño renal sin embargo recibieron el tratamiento sustitutivo; mientras que en 4 pacientes quienes si los cumplirían, no lo recibieron. Por lo cual se procedió a revisar dichos expedientes, valorando por tanto qué criterios se cumplieron para recibir o no dicha terapia, se evaluó 2 de ellos: índice de sobre carga hídrica y Formula de Schwartz según edad.

De los 17 pacientes que no cumplían criterios según KDIGO para daño renal agudo, 7 presentaron índice de sobrecarga hídrica por encima del 10% como criterio de aplicación de TSR y 9 de los 17 pacientes presentaron alteración del Schwartz dentro de las primeras 72 horas de su ingreso. Justificándose por tanto en ellos la aplicación de terapia de sustitución.

La sobrecarga de fluidos, se define como un balance positivo acumulado o una redistribución aguda de líquidos, con un porcentaje de acumulación de fluidos más de un 10 % superior al peso corporal basal.

Un balance hídrico positivo predice mayor morbilidad y un mayor riesgo de evolución clínica desfavorable. Es por ello que el balance hídrico debe reconocerse como un biomarcador potencialmente modificable y determinante del resultado clínico en estos pacientes, la severidad de dicha sobrecarga está asociada con un peor resultado clínico con agravamiento de los síntomas, prolongación de la estancia hospitalaria, y ha sido identificado consistentemente como un importante factor independiente asociado a la mortalidad. La fórmula utilizada para calcular el porcentaje de sobrecarga de líquidos fue:  $\% SH = [(total\ entradas - total\ salidas) / peso\ al\ ingreso \times 100]$  <sup>(26)</sup>.

Goldstein et al. evaluaron 21 niños con daño renal agudo y encontraron un mayor porcentaje de sobrecarga hídrica en el momento de inicio de la terapia sustitutiva renal continua, independiente de la gravedad de la enfermedad y asociada a menor supervivencia.

Otra revisión retrospectiva, Gillespie et al. mostraron que un  $\% SH > 10\%$  al inicio de la terapia sustitutiva renal continua se asocia independiente con mortalidad (*hazard ratio* [HR] 3,02, intervalo de confianza [IC] 95 % 1,5-6,1,  $p = 0,002$ ) <sup>(26)</sup>.

## 15 CONCLUSIONES

Concluido nuestro trabajo y habiendo analizado e interpretado los resultados obtenidos verificamos en primer lugar nuestra hipótesis, que menciona si la detección temprana del daño renal agudo a través de parámetros clínicos y bioquímicos en pacientes graves con sepsis disminuye la necesidad de terapia de sustitución renal.

- Efectivamente la aplicación de la guía KDIGO, predice de forma precoz el desarrollo de fallo renal agudo, así como la administración oportuna del tratamiento sustitutivo renal.
- Los lactantes menores a un año son el grupo etareo con mayor posibilidad de desarrollar daño renal agudo durante la sepsis grave.
- El género femenino es el grupo con mayor probabilidad de desarrollar falla renal aguda.
- Las patologías de origen respiratorio se muestran como la causa más común de sepsis grave precursoras de daño renal agudo
- La aplicación de terapia sustitutiva renal en quienes desarrollaron algún estadiaje de daño renal agudo, fue principalmente aplicada en el estadio 1 de la guía KDIGO.
- La aplicación de terapia sustitutiva renal en quienes no desarrollaron daño renal agudo estuvo relacionada al índice de sobrecarga hídrica por encima del 10% y alteración del Schwartz dentro de las primeras 72 horas de ingreso a la UCIP.
- El balance hídrico representa un importante biomarcador que proporciona información diagnóstica, terapéutica y pronóstica.

- El porcentaje de prevalencia de daño renal agudo en relación al total de ingresos hospitalarios en la unidad durante el periodo de estudio fue de 1,91%.
- Por cada 1000 ingresos hospitalarios la tasa de prevalencia de daño renal agudo en pacientes con sepsis grave fue del 19,11.
- Existe una mayor probabilidad de desarrollar daño renal agudo en pacientes que no recibieron cargas volumétricas a su ingreso con un riesgo relativo de 2,175 veces superior.
- Existe una significancia estadística y asociación fuerte entre el estado de hidratación (cargas volumétricas) y no daño renal agudo con un OR de 2,469.
- No hubo una correlación entre el estadiaje o detección temprana de injuria renal con el uso de terapia sustitutiva renal con un OR de 0,667.
- No existen diferencias entre pacientes con riesgo, injuria y fallo renal y el uso de TSR en nuestro trabajo con un OR de 0,4.

## **RECOMENDACIONES**

- Aplicar la Guía KDIGO en todos los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos
- Vigilar la sobrecarga hídrica y alteración del Schwartz principalmente en las primeras 72 horas de ingreso al servicio como parte de la detección precoz de daño renal agudo.
- Si bien el uso de diurético no previene el desarrollo de fracaso renal agudo, su empleo en la lesión renal temprana facilita el manejo de líquidos, sin embargo, si no se encuentra una respuesta inmediata se debe suspender su administración a fin de no retrasar el inicio de la terapia sustitutiva y evitar el daño renal irreversible.

- Implementar el uso de técnicas de depuración renal continua en sus diferentes modalidades en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Dr. Roberto Gilbert Elizalde.
- Agregar al panel de laboratorio de la unidad los biomarcadores de detección renal con los que actualmente se puede predecir daño renal agudo tales como el NGAL, cistatina C, etc. A fin de complementar junto a la guía KDIGO la detección temprana de daño renal agudo en el paciente séptico grave.
- Introducir como parte del tratamiento post externación, la “Guía de control y seguimiento post hospitalización de los pacientes sépticos que desarrollaron daño renal agudo durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde”.

## **16. VALORACION CRÍTICA DE LA INVESTIGACION**

Este estudio desde el punto de vista clínico nos permitió determinar de forma oportuna los pacientes con riesgo de desarrollar daño renal agudo, a través de la aplicación de parámetros clínicos y bioquímicos establecidos en la guía KDIGO.

Encontramos como desventaja el no poseer en nuestra institución otros marcadores bioquímicos de daño renal agudo que nos permitan corroborar simultáneamente dicho diagnóstico, es por ello que creemos oportuno recomendar la incorporación de nuevos estudios bioquímicos que, como se detalló previamente, representan junto a las escalas de valoración, una herramienta eficaz y oportuna en la detección del daño renal agudo.

Otra de las situaciones favorables que se evidencio, es que con los adelantos en cuanto al tratamiento de la sepsis grave, el desarrollo de daño renal como complicación secundaria ha disminuido en su prevalencia, tal como lo muestra la estadística de nuestro estudio así como las estadísticas mundiales, por lo que se considera recomendar mantener

actualizados protocolos y guías de manejo de los pacientes con sepsis grave, a fin de evitar las complicaciones potenciales más comunes entre ellas el daño renal agudo y el fallo multiorganico.

Por ultimo este trabajo nos permitió realizar una guía de seguimiento rápido de los pacientes con sepsis graves que cursaron con algún estadiaje de daño renal agudo según la guía KDIGO y llevarla hacia la atención primaria de seguimiento en la consulta externa, a fin de detectar de forma oportuna los casos que en el tiempo evolucionarían a daño renal crónico, y derivarlos de forma oportuna a la especialidad de nefrología.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Anton M, Fernandez A. Daño renal agudo. *Protoc diagn Pediatr*. 2014; 1:355-71
2. Carrillo R, Castro J. Escala RIFLE. Fundamentos y su impacto en el diagnóstico, pronóstico y manejo de la lesión renal aguda en el enfermo grave. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2009; 23(4):241-244.
3. Poch E, Riviello E, Christopher K. Insuficiencia renal aguda en la unidad de cuidados intensivos. *Med Clin (Barc)*. 2008;130(4):141-8
4. Regueira T., Andresena M. Mercado M. y Downey P. Fisiopatología de la insuficiencia renal aguda durante la sepsis. *Med Intensiva*. 2011; 35(7):424-432.
5. Hospital de pediatría Garrahan. GAP 2012 Manejo de la injuria renal en niños. Revisión Octubre 2012.
6. Martin S. , Voyer L. , Wainsztein R. ,Corti S., Gogorza C.,Careaga M. , et al. Nefrología Daño renal agudo. Diciembre 2015; Vol. 6 (1-2) 1-54.
7. Hernández M., Segredo J, Rodríguez O., González W., González G.,Ojeda, et al. Comportamiento del fallo renal agudo en niños con sepsis grave. *Rev Cubana Pediatr* 2010; 82(1)
8. Mariel M, Balestraccia A., Apreab V., Bolasellb C., Wainszteina R., Debaisib G., et al. Daño renal agudo en niños críticos: incidencia y factores de riesgo de mortalidad. *Arch Argent Pediatr* 2013;111(5)412-417 / 412
9. Touza P., C., Galánb, R., Medina Villanuevab J. P. Martinez-Camblord,, López-Hercef J. Daño renal agudo grave en niños críticos: epidemiología y factores pronóstico. *An Pediatr (Barc)*. 2015;83(6):367-375.
10. Trimarchi H., Nozieres C., Campolo V.,Lombil F.,Smith C. Young P. et al. .Injuria renal agua en la sepsis grave. *Medicina (Buenos Aires)* 2009; 69: 321-326.
11. Bienholz A., Wilde B., and Kribben A. From the nephrologist's point of view: diversity of causes and clinical features of acute kidney injury. *Clinical Kidney Journal*, 2015, vol. 8, no. 4, 405–414.

12. Ronco C., Ricci Z. , De Backer D., A. Kellum J., S Taccone F., Joannidis M.; et al. Renal replacement therapy in acute kidney injury: controversy and consensus. *Critical Care* 2015; 19:146
13. Dellinger R; Levy M.; Rhodes A.; Djillali A. ; Gerlach H.; Opal S.; et al. Campaña para sobrevivir a la sepsis: recomendaciones internacionales para el tratamiento de sepsis grave y choque séptico, 2012. *Critical Care Medicine*, Febrero de 2013 Volumen 4 , Número 2.
14. Salas A.; Vicente J.; Gil Antón J.; Pinto I.; Quintilla Martínez J.; Documento de consenso SECIP-SEUP sobre manejo de sepsis grave y Shock séptico en pediatría.
15. Donoso A.; Arriagada D.; Cruces P.; Díaz F.; Shock séptico en pediatría. Enfoque actual en el diagnóstico y tratamiento *Revista chilena pediátrica*, 2013; 84 (5): 484-498.
16. Casado Flores J., Serrano A. Urgencias y tratamiento del niño grave. Tercera edición 2015, Editorial Ergon; páginas 1176 - 1189.
17. Clark E. , Molnar A., Joannes-Boyau O. , Honoré P., Sikora L. and M Bagshaw S. High-volume hemofiltration for septic acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care* 2014, 18:R7
18. M. Seijas, C. Baccino, N. Nin., y J.A. Lorente Definición y biomarcadores de daño renal agudo: Nuevas perspectivas *Med Intensiva*. 2014;38(6):376---385
19. Ichimura T, Asseldonk EJ, Humphreys BD, Gunaratnam L, Duffield JS, Bonventre JV. Kidney injury molecule-1 is a phosphatidylserine receptor that confers a phagocytic phenotype on epithelial cells. *J Clin Invest*. 2008;118:1657--68.
20. Han WK, Bailly V, Abichandani R, Thadhani R, Bonventre JV. Kidney injury molecule-1 (KIM-1): A novel biomarker for human renal proximal tubule injury. *Kidney Int*. 2002;62:237---44.
21. Ichimura T, Bonventre JV, Bailly V, Wei H, Hession CA, Cate RL, et al. Kidney injury molecule-1 (KIM-1), a putative epithelial cell adhesion molecule containing a novel immunoglobulin domain, is up-regulated in renal cells after injury. *J Biol Chem*. 1998;273:4135---42.



22. Monsalud M. ,Diez de los Ríos Carrasco M. Nuevos biomarcadores de insuficiencia renal aguda. Ed cont lab clín; 16: 41 – 5
23. Álvarez M.; Forcade Q. O.; Sánchez R., Rubén Q. M. Fallo renal en el paciente con sepsis severa. Factores de riesgo. Rev Cubana Pediatr 1998;70(3):153
24. Valverde T. J.; Aspectos epidemiológicos y clínicos de la sepsis en niños ingresados en unidades de cuidados intensivos. Medisan 2010;14(5):675
25. Claire-Del Granado R. Lesión renal aguda; ya no más insuficiencia renal aguda . Medigraphic Vol. 3 Número 3. Septiembre-Diciembre 2008 pp 79-85
26. Henríquez-Palop F., Antón-Pérez G., Marrero-Robayna S., González-Cabrera F., Rodríguez-Pérez J. La sobrecarga hídrica como biomarcador de insuficiencia cardíaca y fracaso renal agudo Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología 2013;33(2):xx
27. Zamora I., Sanahuja M. Enfermedad renal crónica Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Nefrología Pediátrica 2008.
28. Martínez-Castelao A., L. GórrizJ., Bover J., Segura-de la Morena J., Cebollada J. et Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica Nefrología 2014;34(2):243-62
29. Navarrete A., Alvarado H., La enfermedad renal crónica en el niño y el cuidado de enfermería. Revista Colombiana de Enfermería • Volumen 8 Año 8 • Págs. 175-186
30. Fernández Camblor C, Melgosa Hijosa M. Enfermedad renal crónica en la infancia. Diagnóstico y tratamiento. Protoc diagn ter pediatr. 2014;1:385-401.

## ANEXOS

### Anexo 1. DAÑO RENAL AGUDO SEGUN CRITERIOS DE RIFLE

ALGORITMO 15.1.1 Grados de daño renal agudo según criterios RIFLE		
	Criterio de FG	Criterio de diuresis
Riesgo	Disminución de 25% a 50%	Diuresis < 0,5 mL/kg/h por 6 h
Lesión	Disminución de 50% a 75%	Diuresis < 0,5 mL/kg/h por 12 h
Insuficiencia	Disminución > 75%	Diuresis < 0,3 mL/kg/h por 24 h o anuria por 12 h
Pérdida	Daño renal agudo persistente > 4 semanas	
Insuficiencia renal terminal	Insuficiencia renal persistente > 3 meses	

FG: Filtrado glomerular, calculado por Índice de Schwartz (talla (cm) x K / creat (mg/dL), donde K = 0,45 en lactantes de 0-18 meses, 0,55 en mujeres de 2-16 años y varones de 2-13 años y 0,70 en varones de 13-16 años).

Tomado de Carrillo R, Castro J. Escala RIFLE. Fundamentos y su impacto en el diagnóstico, pronóstico y manejo de la lesión renal aguda en el enfermo grave. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int 2009; 23(4):241-244

### Anexo 2. SISTEMA DE DEFINICION Y CLASIFICACION/ESTRATIFICACION PARA LA LESION RENAL AGUDA (CLASIFICACION AKI, 2004)

**Cuadro I. Sistema de definición y clasificación/estratificación para lesión renal aguda (LRA).**

Grado LRA	Creatinina	Gasto urinario
LRA I	Incremento de la creatinina igual o mayor a .3 mg/dL o incremento de 150-200% de la basal	Gasto urinario menor a .5 mL/kg/h por más de 6 horas
LRA II	Incremento de la creatinina más de 200-300% de la basal	Gasto urinario menor a .5 mL/kg/h por más de 12 horas
LRA III	Incremento de la creatinina más de 300% de la basal con creatinina de 4 mg/L o tratamiento con reemplazo renal	Gasto urinario menor a .5 mL/kg/h por más de 24 horas o anuria por 12 horas

El diagnóstico de LRA incluye una reducción abrupta (dentro de 48 horas) de la función renal definida como un incremento absoluto de la creatinina sérica de al menos .3 mg/dL o más o un porcentaje de incremento de 50% o más o 1.5 veces el valor basal o una reducción en el gasto urinario.

Tomado de Carrillo R, Castro J. Escala RIFLE. Fundamentos y su impacto en el diagnóstico, pronóstico y manejo de la lesión renal aguda en el enfermo grave. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int 2009; 23(4):241-244

### Anexo 3. CLASIFICACION pRIFLE DEL DAÑO RENAL AGUDO

Tabla 1. Clasificación pRIFLE del daño renal agudo

Estadios	Aclaramiento de creatinina	Diuresis*
<b>Risk (R)</b>	Disminución 25%	<0,5 ml/kg/hora x 8 horas
<b>Injury (I)</b>	Disminución 50%	<0,5 ml/kg/hora x 16 horas
<b>Failure (F)</b>	Disminución 75% o <35 ml/min/1,73 m <sup>2</sup>	<0,3 ml/kg/hora x 24 horas o anuria >12 horas
<b>Loss (L)</b>	Insuficiencia renal > 4 semanas	–
<b>End Stage (E)</b>	Insuficiencia renal > 3 meses	–

\*En recién nacidos <1,5 ml/kg/hora.

Modificación pediátrica de la clasificación RIFLE de daño renal agudo.

Tomado de Anton M, Fernandez A. Daño renal agudo. Protoc diagn Pediatr. 2014; 1:355-71

### Anexo 4. CLASIFICACIÓN KDIGO DEL DAÑO RENAL AGUDO

Tabla 2. Clasificación KDIGO del daño renal agudo

Estado	Creatinina sérica / ClCr			Diuresis
	RIFLE (2004)	AKIN (2007)	KDIGO (2012)	pRIFLE/AKIN/KDIGO
<b>1 (R)</b>	Cr basal x 1,5 o Disminución ClCr >25%	Cr basal x 1,5-2 o Aumento >0,3 mg/dl (26,5 umol/l)	Cr basal x 1,5-1,9 o Aumento >0,3 mg/dl (26,5 umol/l) en 48 h	<0,5 ml/kg/h x 6-12 h
<b>2 (I)</b>	Cr basal x 2 o Disminución ClCr >50%	Cr basal x 2-3	Cr basal x 2-2,9	<0,5 ml/kg/h x 12 h
<b>3 (F)</b>	Cr basal x 3 o Cr >4 mg/dl (354 umol/l) Aumento agudo >0,5 mg/dl (44 umol/l) o disminución ClCr >75% – ClCr <35 ml/min/1,73 m <sup>2</sup>	Cr basal >x 3 (>300%) o Cr >4 mg/dl (354 umol/l) Aumento agudo >0,5 mg/dl (44 umol/l) o terapia renal sustitutiva	Cr basal > x 3 o Cr >4 mg/dl (354 umol/l) o Terapia renal sustitutiva – En menores de 18 años: FGe <35 ml/min/1,73 m <sup>2</sup>	<0,3 ml/kg/h x 24 h o anuria 12 h

Integración de los criterios RIFLE, pRIFLE y AKIN en la guía KDIGO de DRA (ClCr: aclaramiento de creatinina; Cr: creatinina sérica; FGe: filtrado glomerular estimado; h: horas).

Tomado de Anton M, Fernandez A. Daño renal agudo. Protoc diagn Pediatr. 2014; 1:355-71

## ABREVIATURAS

UCI	Unidad de cuidados intensivos
FSR	Flujo sanguíneo renal
DRA	Daño renal agudo
LRA	Lesión renal aguda
GC	Gasto cardiaco
SDRA	Síndrome de Distres respiratorio del adulto
VM	Ventilación mecánica
FG	Filtrado glomerular
TRR	Terapia de reemplazo renal
HD	Hemodiálisis intermitente
DP	Diálisis peritoneal
TCRR	Técnicas continuas de reemplazo renal
HVHF	Hemofiltración de alto volumen
HCO	Hemofiltración con membrana de alto poro
PMX-B	Polimixina B
HPD-PMX	Hemoperfusión directa con polimixina B
TCL	Terapias lentas continuas
ERC	Enfermedad renal crónica
FSR	Flujo sanguíneo renal
TSR	Terapia sustitutiva renal



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Bravo Trujillo, Margarita Belen**, con C.C: # **0909653131** autor/a del trabajo de titulación: **Detección precoz del daño renal agudo en el paciente con sepsis grave en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. Detección clínica y bioquímica temprana**, previo a la obtención del título de **Especialista en cuidados intensivos pediátricos** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, (día) de **septiembre** del 2017

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Bravo Trujillo, Margarita Belen**

C.C: **0909653131**



**REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN**

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Detección precoz del daño renal agudo en el paciente con sepsis grave en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Detección clínica y bioquímica temprana		
<b>AUTOR(ES)</b>	Md. Margarita Belen Bravo Trujillo		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Dra. Erika Blasco Arriaga		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Ciencias Médicas. Sistema de Posgrado/Escuela de Graduados en Ciencias de la Salud		
<b>CARRERA:</b>	Carrera de Medicina		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Especialista en cuidados intensivos pediátricos		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	Diciembre del 2017	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	(# 71 de páginas)
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	CUIDADOS INTENSIVOS, NEFROLOGIA, EPIDEMIOLOGIA		
<b>PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:</b>	Prevalencia, daño renal agudo, sepsis, pediatría, detección precoz.		

**Antecedentes:** El daño renal agudo es un síndrome en el que se produce el fallo brusco de las funciones del riñón <sup>(1,6)</sup>. Abarcando desde sutiles alteraciones hidroelectrolíticas, hasta requerimiento de terapia sustitutiva renal <sup>(1)</sup> El 10% de pacientes hospitalizados por cualquier causa tiene algún grado de daño renal agudo. Se estima que entre 5-12 % de niños que requiere ingreso en una unidad de terapia intensiva presenta grados variables de daño renal <sup>(8)</sup> Siendo la sepsis y shock séptico, las principales causas de insuficiencia renal aguda <sup>(4)</sup>. **Objetivos:** Conocer la prevalencia de daño renal agudo, mediante parámetros clínicos y bioquímicos, en pacientes con sepsis grave ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital "Dr. Roberto Gilbert Elizalde" entre julio y diciembre 2016. **Método:** Se realizó una investigación de tipo observacional, prospectiva, longitudinal y descriptiva, con un nivel de investigación descriptivo, con diseño de investigación de estudio de prevalencia. **Análisis:** Se utilizó el paquete estadístico Excel, con sus cuadros y gráficos **Resultados:** Durante el periodo de estudio ingresaron un total de 92 pacientes con sepsis grave, de los cuales 9 desarrollaron según la guía KDIGO algún estadio de daño renal agudo, lo que representa una tasa de prevalencia de 1,91%. Por cada 1000 ingresos hospitalarios la tasa de prevalencia de daño renal agudo en pacientes con sepsis grave fue de 19,11 x 1000. **Conclusiones:** La aplicación de la guía KDIGO, predice de forma precoz el desarrollo de falla renal agudo, así como la administración oportuna de tratamiento sustitutivo renal. **Background:** Acute renal damage is a syndrome in which there is a sudden failure of kidney functions <sup>(1, 6)</sup>. It ranges from subtle electrolyte disturbances to the requirement for renal replacement therapy <sup>(1)</sup> 10% of patients hospitalized for any cause have any degree of acute renal damage. It is estimated that between 5-12% of children requiring admission to an intensive care unit have varying degrees of renal damage <sup>(8)</sup>. Sepsis and septic shock are the main causes of acute renal failure <sup>(4)</sup>. **Objectives:** To know the prevalence of acute renal damage, through clinical and biochemical parameters, in patients with severe sepsis admitted to the pediatric intensive care unit of the "Dr. Roberto Gilbert Elizalde" between July and December 2016. **Method:** An observational, prospective, longitudinal and descriptive research was carried out, with a descriptive level of research, with research design of prevalence study. **Results:** During the study period, a total of 92 patients with severe sepsis were admitted, of whom 9 developed according to the KDIGO guide some stage of acute renal damage, which represents a prevalence rate of 1.91%. For every 1000 hospital admissions, the prevalence



rate of acute renal damage in patients with severe sepsis was 19.11 x 1000. **Conclusions:** The application of the KDIGO guide, early predicts the development of acute renal failure, as well as administration timely renal replacement therapy. **Key words:** prevalence, renal damage, sepsis, pediatrics, early detection.

<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-993245851	<b>E-mail:</b> belenbravot78@hotmail.com
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Dr. Xavier Páez	
	<b>Teléfono:</b> +593-9-99263243	
	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:xavierpaezpesantes@hotmail.com">xavierpaezpesantes@hotmail.com</a>	
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>		
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>		
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>		
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>		