

ARTÍCULOS ORIGINALES



Caracterización del Daño Renal Agudo en pacientes con sepsis

Characterization of Acute Renal Injury in patients with sepsis

Anne Marie Monier Badia¹, Vivian Rosario Mena Miranda¹, Ana Laura Sevilla Tirado¹

Resumen

Introducción: el daño renal agudo ocupa el tercer lugar entre las afecciones que ingresan en unidades de cuidados intensivos pediátricos a nivel mundial. Generalmente forma parte de la disfunción múltiple de órganos que en el contexto de la sepsis tiene una elevada mortalidad.

Objetivo: caracterizar a los pacientes sépticos que presentaron daño renal agudo.

Método: se realizó un estudio descriptivo, longitudinal y retrospectivo de enero del 2010 a diciembre del 2015 en el Hospital Pediátrico Docente Centro Habana.

Resultados: los menores de un año y el sexo masculino fueron los más afectados. La incidencia del daño renal agudo fue 53,9%; la mortalidad fue 54,4% principalmente durante el daño renal oligúrico (63,3%). Se encontró dependencia estadísticamente significativa entre el daño renal y la malnutrición (85,2%); el uso de drogas nefrotóxicas (84,5%), la inestabilidad hemodinámica (90,5%) y la respuesta inadecuada a fluidos (86,7%). El tratamiento médico conservador predominó con 68,9%.

Conclusiones: los factores de riesgo que se asociaron al desarrollo de daño

renal durante el proceso séptico fueron la edad entre 3 y 6 meses, desnutrición, hipoalbuminemia, ventilación mecánica, inestabilidad hemodinámica, uso de drogas nefrotóxicas y la inadecuada respuesta diurética a los fluidos.

Palabras clave: Daño renal agudo; factores de riesgo; disfunción múltiple de órganos

Abstract

Introduction: acute renal injury represents the third cause among different illness admitted to the paediatric intensive care units worldwide. Generally, it is part of the systemic organ failure that when it is associated with sepsis has a high mortality rate.

Objective: to characterize septic patients who presented acute renal injury.

Method: a descriptive, retro prospective and longitudinal trial was conducted from January 2010 to December 2015 in the Centro Havana Paediatric Teaching Hospital.

Results: the patients less than one year and male sex were the most affected. The acute renal injury incidence was 53,9 %, the mortality rate was 54,4 % mainly in the oliguric one (63,3 %). There was an statistic

dependence between the acute renal injury and malnutrition (85,2 %) the use of nephrotoxic drugs (84,5 %), the hemodynamic instability (90,5 %) and the no-appropriate response of fluid-therapy (86,7 %). The medical treatment predominated in 68,9 %.

Conclusions: the risk factors associated with acute renal injury in septic patients were age between 3 and

6 months, malnutrition, hypo albumin, mechanical ventilation, hemodynamic instability, use of nephrotoxic drugs, and no-appropriate diuretic response of fluid therapy.

Key words: Acute renal injury; Risk factors; Multiorgan dysfunction syndrome

Introducción

Se ha planteado que la sepsis es la enfermedad más característica de las que se atienden en las unidades de cuidados intensivos.¹

Así, las novedades publicadas recientemente en el 3^{er} Consenso Internacional de Sepsis y Shock Séptico 2016; aportadas por la *European Society of Intensive Care Medicine* y la *Society of Critical Care Medicine*, han definido la sepsis como "la disfunción orgánica causada por una respuesta anómala del huésped a la infección que supone una amenaza para la supervivencia". Estas definiciones dan un vuelco a lo que hemos definido como sepsis desde hace 25 años.

El término sepsis severa, no se contempla, al resultar redundante, y muchos cuadros antes definidos como sepsis, al cumplir los criterios de Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) pero que no presentan fallo orgánico, se entienden ahora como cuadros infecciosos no complicados.^{2,3}

El choque séptico se define actualmente como un "subconjunto de la sepsis", donde los criterios clínicos incluyen la necesidad de vasopresores para obtener una presión arterial media (MAP) \geq 65 mmHg y un aumento en la concentración de lactato $>$ 2 mmol / L, a pesar de la reanimación adecuada con fluidos.^{4,5}

Se considera que la sepsis es la causa más frecuente de daño renal agudo en las unidades de cuidados intensivos polivalentes; su aparición establece un mal pronóstico en el contexto de la disfunción múltiple de órganos.⁶

El daño renal agudo (DRA) previamente llamada disfunción renal aguda (DRA), se caracteriza por el incremento reversible de la creatinina y desechos nitrogenados y por la incapacidad del riñón para regular la homeostasia de fluidos y electrolitos adecuadamente.

Generalmente, las mayores dificultades a enfrentar están dadas por los diferentes puntos de vista en el momento de definir las en los que se tienen en cuenta el volumen de diuresis en un determinado período de tiempo, los niveles de creatinina sérica y los valores del filtrado glomerular (FGR), aspecto más relevante y que debe ser el elemento rector en los conceptos, en las clasificaciones del DRA y en la evaluación clínica de los pacientes.⁷

Hay dos aspectos a destacar en el reconocimiento del DRA, en el año 2004 se publicaron las recomendaciones del grupo *Acute Dialysis Quality Initiative* (ADQI), consensuadas por un grupo de intensivistas y nefrólogos para el diagnóstico y la estratificación del riesgo en la disfunción renal aguda (DRA) según los criterios RIFLE⁷ y consensuaron una

nueva clasificación y definición del DRA, la AKI: *Acute Kidney Injury*.^{6,7}

Diversos estudios en adultos y niños han analizado los factores de riesgo asociados al fallo renal pues el riñón recibe el segundo flujo sanguíneo más alto de los órganos del cuerpo, por lo que resulta muy sensible a las variaciones de la volemia. Esto explica en gran medida que la inestabilidad hemodinámica mantenida por más de 24 horas, la disfunción cardiovascular, la ventilación mecánica invasiva con empleo de PEEP > 6 cmH₂O, la respuesta

inadecuada a la fluidoterapia, entre otros, se presente en el 51,3 % de los pacientes con sepsis grave que presentan afectación de la función renal.⁸

Por reflejar un problema de salud importante en el marco de los cuidados progresivos, de la cual su incidencia real hoy en día permanece desconocida, por no existir estudios estandarizados, entre los principales elementos, se realiza el presente estudio con el objetivo de caracterizar a los pacientes sépticos que presentaron daño renal agudo.

Material y método

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo desde enero del 2010 a diciembre del 2015 en el Hospital Pediátrico Docente de Centro Habana. El universo de estudio estuvo constituido por 167 pacientes ingresados con el diagnóstico de sepsis grave en la unidad de cuidados intensivos.

Para evaluar a los pacientes con DRA se utilizó el sistema de clasificación para Daño Renal Agudo a partir de la unificación de criterios de la RIFLE y *Acute Kidney Injury Network* (AKIN); los cuales se basan en los niveles de creatinemia 2 veces por encima de los valores normales para la edad o 2 veces el valor basal y un valor de Filtrado Glomerular < 50 %, para lo cual se calculó:

$FGE = K \times Talla \text{ (cm)} / Creatinemia \text{ (mg/dl)}$.

Para identificar el tipo de DRA: DRA Oligúrico y No oligúrico, según criterios de diuresis para lo cual un ritmo diurético < 0,5 ml/Kg/h se clasifica como oliguria.

Se realizó la revisión de cada expediente clínico y se procedió a evaluar el

cumplimiento de los criterios de inclusión de todos los pacientes.

La muestra fue de 90 pacientes con sepsis que desarrollaron DRA; y se analizaron las variables: edad, sexo, presencia de daño renal, factores de riesgo asociados, evolución y tratamiento de los casos.

Se confeccionó una base de datos en Excel, el procesamiento de los datos se realizó con el paquete estadístico SPSS versión 17.0 para Windows.

Se emplearon medidas de resumen para variables cualitativas (frecuencias absolutas y porcentajes).

Para identificar los factores de riesgo (variables explicativas o independientes) que están asociados al daño renal (variable de respuesta o dependiente), se realizó un análisis a través de la prueba de independencia basada en la distribución X^2 (Chi cuadrado de Pearson) y de corrección por continuidad de Yate para el análisis de tablas de contingencias.

La información se mostró en cuadros y gráficos estadísticos.

Resultados

Se estudiaron 167 casos; en la tabla 1 se observa la distribución de los pacientes ingresados.

La mayor cantidad de pacientes eran menores de un año (38,3%), seguido de los menores de 5 años; predominó el sexo masculino (61,1%).

Tabla 1. Distribución de los pacientes según edad y sexo.

Edad	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino		No	%
	No	%	No	%		
Menor 1 año	27	16,2	37	22,2	64	38,3
1-5 años	12	7,2	31	18,6	43	25,7
6-12 años	13	7,8	24	14,4	37	22,2
13-18 años	13	7,8	10	6,0	23	13,8
Total	65	38,9	102	61,1	167	100

n=167

La Figura 1 representa el diagnóstico de daño renal agudo según grupo etáreo. La incidencia de DRA encontrada en el actual estudio fue superior a la media (53,9%), con un predominio entre los menores de un año (48,9%) con nivel

de significación [$\chi^2 = 14,278$; gl3; $p=0,003$] por lo cual se puede afirmar que existen diferencias estadísticamente significativas en la influencia de la edad para el desarrollo de DRA.

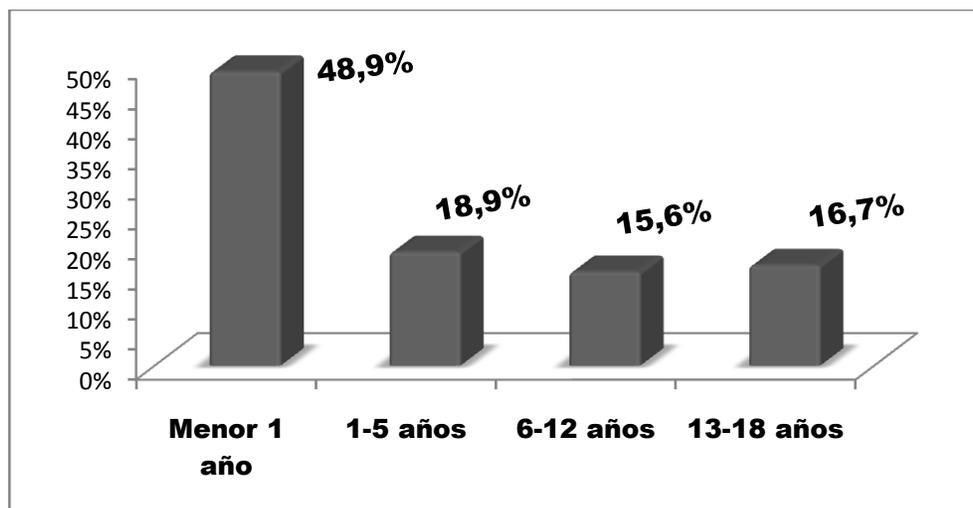


Figura 1. Comportamiento del DRA según grupo etáreo.

n=90

La figura 2 muestra el comportamiento del daño renal agudo según el estadio de la sepsis en los pacientes ingresados. Se observa que todos los estadios no tienen igual nivel de influencia en el desarrollo de DRA; con predomi-

nio del estadio de DMO en el 60 % ($X^2=100,083$; $gl2$; $p<0,000$); el 32,2 % presentó daño renal en el curso del choque séptico y solo el 8 % de los pacientes presentaron DRA durante la sepsis.

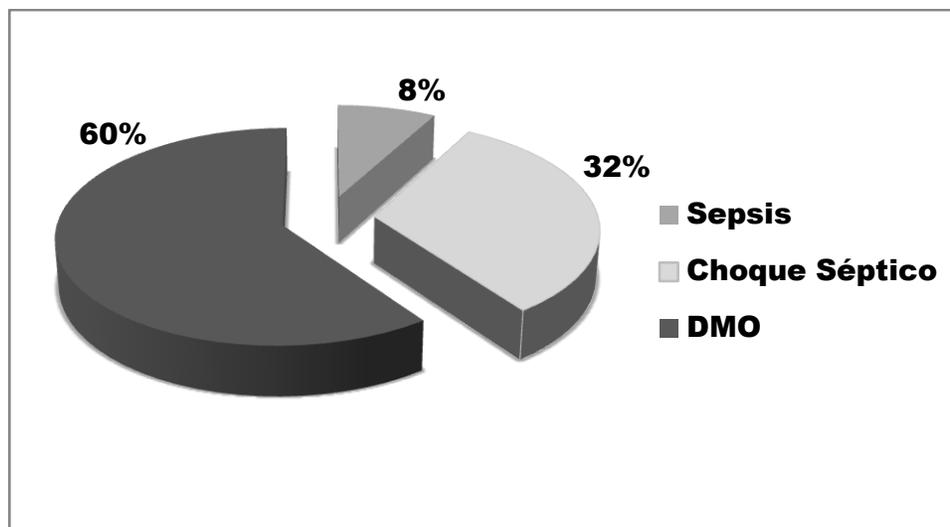


Figura 2. Distribución de la DRA según estadio de la sepsis. $n=90$ $X^2=100,083$; $gl2$; $p<0,000$

De 61 pacientes con desnutrición en el momento del ingreso, 52 de estos (85,2 %) desarrollaron daño renal agudo y el

76,7 % presentaron hipoalbuminemia (Tabla 2).

Tabla 2. Relación entre los Factores de riesgo y la presencia de DRA.

Factores de Riesgo	DRA		Prueba Chi-cuadrado	
	No	%		
Desnutrición (n=61)	52	85,2	$X^2=38,020$	$p<0,000$
Hipoalbuminemia (n=90)	69	76,7	$X^2=40,744$	$p<0,000$
Ventilación mecánica (n=88)	74	84,1	$X^2=68,273$	$p<0,000$
Inestabilidad hemodinámica (n=90)	86	95,5	$X^2=36,597$	$p<0,000$
No respuesta a fluidos (n=60)	52	86,7	$X^2=18,187$	$p<0,000$
Drogas nefrotóxicas (n=71)	60	84,5	$X^2=46,587$	$p<0,000$

El 84,1 % de los pacientes que necesitaron ventilación mecánica desarrollaron daño renal. De los 71 pacientes que utilizaron medicamentos nefrotóxicos, el 84,5 % presentó daño renal. Se debe

señalar que el mayor porcentaje de pacientes de este estudio utilizaron dos o más de estos fármacos.

Se encontró que el 95,5 % del total de pacientes con inestabilidad hemodinámica

mica por más de 24 horas asociada como factor de riesgo, desarrollaron DRA según los criterios anteriormente expresados.

Del total de pacientes que presentaron respuesta diurética no adecuada a la fluidoterapia en el momento del ingreso, 60 pacientes (86,7 %) desarrollaron daño renal agudo.

La tabla 3 muestra la relación entre el tipo de DRA, el tratamiento y la evolución de los pacientes, con una mayor incidencia de DRA no oligúrica (58,8 %).

El tratamiento que predominó en la serie fue el médico conservador (68,8 %), solo se utilizó en un 31,1 % el tratamiento dialítico, siendo casi en su totalidad la variante de diálisis peritoneal la más utilizada y en el contexto del daño renal oligúrico.

La mortalidad global fue superior a la media con 49 pacientes (54,4 %); se encontró que de los 37 pacientes con DRA oligúrico el 83,8 % de estos fallecieron ($X^2=16,768$, $gl=2$, $p=0,000$).

Tabla 3. Relación Entre el Tipo de DRA, Tratamiento y la evolución de los pacientes.

Tipo de DRA	Tratamiento	Evolución				Total	
		Vivos		Fallecidos		No	%
		No	%	No	%		
No Oligúrico	Dialítico	0	0	9	16,9	9	17
	Médico conservador	35	46	9	16,9	44	83
	Total	35	46	18	34	53	100
Oligúrico	Dialítico	2	5,4	17	45,9	19	51,3
	Médico conservador	4	10,8	14	37,8	18	48,6
	Total	6	16,2	31	83,8	37	100
Total		41	45,5	49	54,4	90	100

n=90

Discusión de los resultados

Varios autores plantean que las infecciones son responsables de gran parte de la morbilidad en unidades de cuidados intensivos pediátricos con una incidencia en los menores de un año de más del 50 %. Mathiasen y cols.^{8,9} describen que más de la mitad de los lactantes estudiados por ellos presentaron una causa infecciosa; resultado similar al obtenido por los autores de este trabajo.

Álvarez Reinoso en un estudio similar encontró que el 36,9% eran menores de un año y con respecto al sexo plantea que en los últimos años se ha determinado que existe una mayor

afectación del sexo masculino en gran número de afecciones.¹⁰

Investigaciones sobre prevalencia de mortalidad infantil según el sexo, han revelado cifras superiores en el masculino.¹¹

La prevalencia de sepsis en UCI varía entre 3 y el 30 %, con predominio del sexo masculino.^{11,12}

Varios autores han expresado que el lactante manifiesta con más posibilidad el daño renal agudo durante la sepsis que el niño mayor de 1 año.^{8,12}

Yera¹³ en un estudio prospectivo donde involucró 124 pacientes ingresados, reportó una tasa de prevalencia de DRA

del 15 %, contrario a lo observado en el actual estudio. En el estudio realizado por Metha y cols.¹⁴, de 29 269 pacientes, 1 738 (5,7 %) desarrollaron DRA.

Álvarez¹⁵ encontró en su estudio que de 57 pacientes menores de 1 año el 17,5 % mostraron DRA, y no existió significación estadística entre la edad y la disfunción renal lo cual difiere de lo encontrado en el actual estudio.

En Camagüey, Céspedes¹⁶ obtuvo que la enfermedad fue más frecuente en pacientes menores de 6 años lo que representa el 71,1 %, aunque no constituyó un factor de riesgo altamente significativo.

Hay elevada incidencia de bacteriemia en niños y niñas menores de un año, lo cual constituye un importante factor de riesgo a tener en cuenta en los pacientes más expuestos a sufrir sepsis. Otros estudios han reportado que un 23 % de los niños ingresados en UCI pediátricas presentan sepsis; 4 % con sepsis grave y 2 % con choque séptico. Tanto en los niños como en los adultos la mortalidad aumenta progresivamente desde el estadio de sepsis al de choque séptico, y según los estudios varía entre un 5 y un 55 %.¹⁷

En Villa Clara, Saura Hernández¹⁸ reportó un predominio de la disfunción múltiple de órganos con un 89,4 %, y los pacientes con choque séptico representaron el 61 %, muy similar a lo hallado en el presente estudio.

Del total de 86 pacientes reportados por González¹⁹, 63 % de ellos se encontraban en estado de sepsis y 4 % con elementos clínicos compatibles con un choque séptico.

En la mayoría de los estudios revisados se mostraron resultados similares los cuales reportan una incidencia entre un 51 y 73 % en el curso de la sepsis grave.^{13,19} Noguera²⁰ en un estudio publicado en el 2002, reseñó que el 49,2

% de 71 pacientes estudiados presentaron fallo renal y representó el tercer lugar en el curso de la DMO.

Resultados similares fueron reportados por Álvarez Reinoso¹⁰ en pacientes sépticos con DMO. Valverde^{21,22} refiere los fallos respiratorio, hematológicos y cardiovascular como los más frecuentemente observados, lo que difiere de lo encontrado en el actual trabajo.

La malnutrición está muy vinculada con la sepsis e incrementa el riesgo de complicaciones como el DRA según varios autores,^{1,10,23} resultados que concuerdan con el obtenido en el presente trabajo. Otros investigadores reportan un comportamiento similar en sus casuísticas, donde se analiza la desnutrición como factor que aumenta la morbimortalidad por DRA, en pacientes con sepsis.^{13,16} Estos hallazgos coinciden con Álvarez que en su serie obtuvo que la desnutrición resultó ser uno de los factores evaluados con gran asociación a la presencia de fallo renal y sepsis.^{15,23}

La hipoalbuminemia es un factor de riesgo global tanto de DRA como de sepsis por disminución de líquidos dentro del espacio vascular, además se asocia con una respuesta disminuida a los diuréticos del ASA dado por aumento de la fracción no ligada del diurético a la albúmina o cambios en el flujo renal, lo que hace que exista menos diurético disponible para secreción renal.

Otro autor en su estudio registró resultado similar al encontrado en la presente investigación, donde detectó hipoalbuminemia en la gran mayoría de los casos del grupo de riesgo para DRA y además observó un incremento gradual de sus niveles en la medida en que se prolongó la estadía.²³ Céspedes y Saura ya habían detectado resultados similares en sus trabajos sobre hipo-

albuminemia como marcador de mortalidad y gravedad, por lo que a criterio de los autores, este sería un factor a tener en cuenta en la evaluación del pronóstico de los enfermos.^{16,18}

Durante la ventilación mecánica, fundamentalmente con el empleo de presión positiva de fin de espiración (PEEP), existe un compromiso del retorno venoso con reducción del volumen sanguíneo que limita la función cardíaca. Esto conlleva a que disminuya el flujo sanguíneo renal con las alteraciones consecuentes a nivel de este órgano cuando no se ha mantenido un volumen sanguíneo circulante lo más estable posible.¹

Álvarez reportó en su investigación una relación directa entre la ventilación y la posibilidad de fallo renal, pues en su serie se ventilaron 21 pacientes y 12 tuvieron IRA para el 57,1 %.¹⁵

Otros trabajos revisados coinciden con la presente investigación. Saura¹⁸, en Villa Clara, reseñó que se aplicó ventilación mecánica en 57 niños, de los cuales el 40,3 % tuvieron fallo renal agudo.

En el estudio realizado por Metha¹⁴ la ventilación mecánica constituyó un factor de riesgo de muerte.

Diversos estudios plantean varias hipótesis sobre la depresión miocárdica intrínseca en el choque séptico como causa de inestabilidad hemodinámica, siendo una de las más avaladas la que describe la liberación de citoquinas que se comportan como sustancias depresoras del miocardio, estas citoquinas parecen actuar de forma sinérgica ocasionando depresión miocárdica y lo hacen en la primera etapa del choque séptico con una rápida influencia directa sobre el miocardio.²⁴

Álvarez¹⁵ encontró que el choque estuvo presente en 44 pacientes, de los cuales, a 13 les fue diagnosticado un

DRA, estos resultados significaron una alta relación con la posibilidad de fallo renal en su estudio. Estos hallazgos coinciden con lo expuesto en el actual trabajo y con lo hallado por Saura¹⁸ que en su serie obtuvo un predominio del fallo hemodinámico, donde el 43,3 % pertenecían al grupo que tenía fallo renal.

Otros autores coinciden en exponer que la isquemia renal secundaria a estados de deterioro hemodinámico por hipovolemia y/o hipotensión, es la principal causa de DRA en UCI.^{13,19} Los resultados de estos, y otros estudios, coinciden con los obtenidos en esta investigación.

Una respuesta diurética inconveniente a la administración de volumen y elevación de la presión venosa central pueden reflejar depresión miocárdica o causas intrarrenales de hipoperfusión.

Puede existir por demás un desbalance entre hemodinamia renal y sistémica, y por ende, entre perfusión renal y sistémica.^{1,10}

Saura¹⁸ en Villa Clara, al analizar la respuesta diurética durante la fluidoterapia inicial reseñó que de los 41 pacientes con respuesta diurética inadecuada, el 51,2 % presentaron DRA.

En Camagüey, Céspedes en su estudio demostró que la inadecuada respuesta a la reposición de volumen constituye un factor de riesgo de mortalidad y progresión al daño renal durante el choque séptico.^{16,17}

Desde hace muchos años los científicos han planteado que el uso de medicamentos nefrotóxicos constituye un factor de riesgo importante para daño renal.^{11,12,18}

Álvarez por otro lado, evaluó la relación de drogas nefrotóxicas clásicamente conocidas y de otras drogas como la furosemida que potencializan la acción tóxica de las primeras, con el DRA;

encontrando una relación directamente proporcional entre el número de drogas empleadas y el fallo renal.¹⁵

Se describe por otros autores la relación de disfunción renal con la presencia de nefrotóxicos y cuando éstos se administran simultáneamente el efecto negativo se multiplica en la medida que aumenta el número de nefrotóxicos empleados.²³

La evolución de los pacientes con daño renal agudo depende de varios factores donde, la presencia de diuresis, constituye uno de los más importantes.

La evolución más favorable que presentan los pacientes con formas no oligúricas de daño renal se debe a que en estos casos el grado de deterioro de la población de nefronas es menor y, por tanto, presentan menos daño de la filtración glomerular.

Saura²⁰ en su estudio observó que no existía una diferencia significativa entre los que desarrollaron un daño renal con diuresis disminuida (DRA oligúrico) y aquellos que mantuvieron una diuresis normal (DRA no oligúrico), resultados que no se corresponden a los obtenidos en la presente serie.

Vázquez²⁶ reportó que la oliguria-anuria estuvo presente en 13 pacientes lo que constituyó un 14,7 %, siendo necesario utilizar métodos depuradores en 4 enfermos, (tres hemodiálisis y una diálisis peritoneal), lo que significó que la necesidad de diálisis en los 53 pacientes con DRA fue del 7,5 %, que está en el mismo rango obtenido por otros autores como Capote,²⁷ que reportó menor necesidad de este procedimiento terapéutico 17,3 %, resultado que se asemeja con la actual investigación.

Capote reportó que la diuresis conservada estuvo presente en gran porcentaje de sus pacientes. El 85,7 % de los pacientes con oligoanuria fallecieron, entre los pacientes con diuresis conser-

vada predominaron los pacientes egresados vivos.²⁷

En su estudio Saura¹⁸ encontró entre los que desarrollaron un fallo renal con diuresis disminuida (DRA oligúrico) un predominio de fallecidos (71,4 %) por lo que existió dependencia significativa entre el tipo de DRA y la evolución de los pacientes.

Yera¹³ en su serie informó que la mortalidad en los pacientes con DRA fue de 72 %, con 25 defunciones; otros autores reportan datos similares.¹⁰

Estos resultados reflejan la mayor vulnerabilidad de los pacientes que desarrollan fallo renal oligúrico dado entre otras causas, por las alteraciones estructurales y funcionales que ocurren en el riñón, lo que además contribuye al riesgo incrementado asociado a la mortalidad.

A modo de conclusiones podemos decir que la mayoría de los pacientes fueron del sexo masculino y predominaron los menores de un año. La presencia de daño renal agudo mostrada en esta investigación se considera elevada (53,8 %); en el contexto de la disfunción múltiple de órganos fue donde mayor incidencia de daño renal se encontró con significación estadística, y los menores de un año fueron los más afectados para el desarrollo del daño renal.

Se encontró una relación altamente significativa entre la desnutrición, hipoalbuminemia, ventilación mecánica, inestabilidad hemodinámica por más de 24 horas, respuesta diurética inadecuada a la fluidoterapia, uso de drogas nefrotóxicas, y la presencia de daño renal agudo, por lo que podemos plantear que constituyen factores que incrementan el riesgo de daño renal en los pacientes con sepsis grave.

No se encontró dependencia entre el tipo de DRA y el tratamiento, siendo la

DRA oligúrico y el tratamiento médico-conservador los más frecuentemente encontrados. La mortalidad fue superior a la media (54,4 %) durante el proceso

séptico, y se presentó en el 83,8 % de los pacientes que desarrollaron DRA con diuresis disminuida (oligúrico).

Referencias bibliográficas

1. González Otero R; López Labrador-Piloto O; Mestre Villavicencio P; Sosa Palacios O. Caracterización Epidemiológica de la sepsis en la Unidad De Cuidados Intensivos Del Hospital Comandante Pinares. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias. 2013; 12(4). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol12_4_14/mie06413.pdf
2. Ramos Sánchez A. Revisión de definición y criterios de sepsis y shock séptico. 3er consenso internacional. (Sepsis-3). MPG Journal 2016; Marzo 26(1). Consulta online 3 febrero 2017. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=JAMA.+2016+Feb+23%3B315%288%29%3A762>.
3. Seymour CW, Liu VX, Iwashyna TJ, Brunkhorst FM, Rea TD, Scherag A, et al. Assessment of Clinical Criteria for Sepsis: For the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). JAMA 2016; Feb 23;315(8):762-74. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=JAMA.+2016+Feb+23%3B315%288%29%3A762-74>
4. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). JAMA 2016; Feb 23;315(8):801-10. Disponible en: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=JAMA.+2016+Feb+23%3B315\(8\)%3A801-10](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=JAMA.+2016+Feb+23%3B315(8)%3A801-10)
5. Abraham E. New Definitions for Sepsis and Septic Shock Continuing Evolution but With Much Still to Be Done. JAMA 2016 Feb 23;315(8):757-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=New+Definitions+for+Sepsis+and+Septic+Shock+Continuing+Evolution+but+With+Much+Still+to+Be+Done>
6. Alobaidi Rashid, Basu K Rajit, Goldstein L Stuart, Bagshaw M Sean. Sepsis-Associated Acute Kidney Injury. Critical Care Nephrology 2015; 35(1):2-11. Disponible en: <http://www.seminarsinnephrology.org/issue/S0270-9295%2815%29X0002-7>
7. Salgado G, Landaa M, Maseviciusb D, Gianassic S, San-Román JE, Silvad L. Insuficiencia renal aguda según RIFLE y AKIN: estudio multicéntrico. Med Intensiva 2014; 38(5):271-7 Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es/vol-38-num-5/sumario/S0210569114X00045/>
8. Cristobo Bravo T; Quirós Viqueira O; Rodríguez Bencomo D. Actualización en la detección y manejo de la sepsis en el menor de un año. AMC 2015; 19(5).Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552015000500011&nrm=iso
9. Mathias Brittany J C, Mira Shawn D L. Pediatric sepsis. Curr Opin Pediatr 2016, 28:000-010. Disponible en: <http://www.co-pediatrics.com>
10. Álvarez Reinoso S, Montero Sotolongo E, Cabrera Hernández JE, González Lobo EC, Rodríguez González YL. Factores clínico-epidemiológicos relacionados con sepsis en edades

- pediátricas. Rev Ciencias Médicas 2016; 20 (1). [Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942016000100015&lng=es&nrm=iso]
11. Guillen Cánovas A, Esquijarosa Roque B, Pérez N, Reinoso S, Gonzáles Ungo E. Proyección hospitalaria a la comunidad: repercusión en la morbilidad y mortalidad por sepsis. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río [Internet]. 2013 [citado 15 Agosto 2015]; 17(6) [Disponible en: <http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/1049>]
 12. Salcedo Reyes C, Villarreal Pérez R, Agramonte Valle N. Sepsis severa y shock séptico en la Unidad de Cuidados Intensivos. Pediátrico de Sancti Spiritus. Gaceta Médica Espirituana 2015; 17(1). Disponible en: http://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/173/html_31
 13. Yera Loyola LE, Hernández Rodríguez MA, Rodríguez Pérez I, Castañer Moreno J. Fracaso renal agudo en el paciente crítico. Rev Cub Med Mil 2004; 33(3). [Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572004000300001&lng=es&nrm=iso#cargo]
 14. Mehta RL. From acute renal failure to acute kidney injury: Emerging concepts. Crit Care Med 2008; 36, (5):1641-2. online at: <http://ccforum.com/content/11/2/R31> or download pdf: AKIN ICC
 15. Álvarez Andrade ME, Forcade Quesada O; Sánchez R, Rubén Quesada M. Fallo renal en el paciente con sepsis severa. Factores de riesgo. Rev Cubana Pediatr jul.-set. 1998; 70 (3).
 16. Céspedes Rodríguez HR; Escobar Casas R. Insuficiencia renal aguda en cuidados intensivos pediátricos. Causas y factores pronósticos de mortalidad. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias 2007; 6(2). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol6_2_07/mie01207.htm
 17. Prowle JR, Kirwan CJ, Bellomo R. Fluid management for the prevention and attenuation of acute kidney injury. Nat Rev Nephrol 2014;10(1):37-47.
 18. Mårtensson Johan, Bellomo Rinaldo. Sepsis-Induced Acute Kidney Injury. Crit Care Clin 2015; 31:649-660. Disponible en: <https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.1016%2Fj.ccc.2015>
 19. Saura Hernández Mc; Segredo Molina Y; O; González Luzardo W; González Ojeda G; Brito Machado E; Ores Viego J. Comportamiento del fallo renal agudo en niños con sepsis grave. Rev Cubana Pediatr ene.-mar. 2010; 82 (1).
 20. González Otero R; López Labrador-Piloto O; Mestre Villavicencio P; Sosa Palacios O. Caracterización Epidemiológica de la Sepsis En La Unidad De Cuidados Intensivos Del Hospital Comandante Pinares. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias. 2013;12(4).Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol12_4_14/mie06413.pdf
 21. Noguera L. Morbimortalidad por disfunción orgánica múltiple en niños gravemente enfermos Rev Med Crít Terap Inten. 2002; 16(1):5-11.
 22. Valverde Torres Y. Aspectos epidemiológicos y clínicos de la sepsis en niños ingresados en unidades de cuidados intensivos. MEDISAN. 2010;14(5):20-29.

23. Kent Doi. Role of kidney injury in sepsis. *Journal of Intensive Care* 2016; 4:17.
24. Álvarez Andrade ME, Rubén Quesada M, Cuevas Álvarez D, Larreinaga Brunet R. Sepsis en niños con desnutrición aguda ingresados en cuidados intensivos. Relación con diferentes variables. *Revista habanera ciencias médicas* 2014; 13(3). Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2014000300010&lng=es&nrm=iso
25. Molina García D; Fuentes Martínez D, González Santana D. Sepsis y Disfunción Cardiovascular en niños. *Rev Cub Med Int Emerg* 2008; 7(4). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol7_4_08/mie04408.htm
26. Vázquez Cedeño JL; Brito Bartumeu M; Ortiz Jiménez Y; Vázquez Brito L. Caracterización de la disfunción renal aguda en unidades de atención al grave. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias* 2010; 9(4). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol9_4_10/mie04410.htm
27. Capote Pereira L L; Marrero Bombino E; Puga Torres M; Teuma Cortés I; Barroso Cruz J; Pozo Calderón M. Insuficiencia Renal Aguda En Pacientes Críticos Ventilados: Epidemiología y pronóstico a partir de la definición operativa de la Acute Kidney Injury Network: AKIN. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias*. 2010; 9(1) 1602-1616. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol9_1_10/mie02110.htm
28. Prowle JR, Bellomo R. Sepsis-associated acute kidney injury: Macrohemodynamic and microhemodynamic alterations in the renal circulation. *Semin Nephrol* 2015;35:64-74.
29. Yealy DM, Kellum JA, Huang DT, et al. A randomized trial of protocol-based care for early septic shock. *N Engl J Med* 2014;370(18):1683-93.

¹ Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Pediátrico Docente Centro Habana. Cerro. La Habana. Cuba

Correspondencia: Anne Marie Monier Badia. E-mail: annemarie@infomed.sld.cu
Calle 35 # 186 apto 16% Loma y 6. Plaza de la Revolución. Teléfono 78833069

Los autores declaran no conflicto de interés y que participaron de manera equitativa en la realización, obtención de datos, obtención de información y presentación del presente manuscrito

Recibido: 24 de febrero de 2017
Aprobado: 15 de noviembre de 2017
Publicado: Vol. 17, núm, 1 (2018): enero-marzo

Anne Marie Monier Badia. Hospital Pediátrico Docente Centro Habana. Cerro. La Habana. E-mail: annemarie@infomed.sld.cu