

**Clasificación RIFLE vs AKIN para pronóstico de insuficiencia renal aguda durante la sepsis en pacientes hospitalizados en UCI en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo**

*Rifle vs. Akin classification for prognosis of acute renal failure during sepsis, in UCI's hospitalized patients at the "Theodore Maldonado Carbo" Hospital.*

Wendy Altamirano Guerrero 1, Cristina Arias Pacheco 1, Soledad Saltos Sánchez 1, Miguel Rodríguez Quinde 2, Ángel Segale Bajaña 3

1 Egresadas de Medicina, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Ecuador

2 Jefe de Departamento de UCI, Hospital " Dr. Teodoro Maldonado Carbo", Guayaquil, Ecuador

3 Medico Clínico, Hospital Docente de la Policía Nacional de Guayaquil, Ecuador

**RESUMEN**

**Objetivos:** Determinar si la clasificación de Acute Kidney Injury Network (AKIN) se relaciona con una mejoría en la predicción de la mortalidad en pacientes hospitalizados con sepsis que desarrollan insuficiencia renal aguda vs. La clasificación de Riesgo, Injuria, Falla, Pérdida y Enfermedad renal en estado terminal (RIFLE). **Diseño:** Estudio de tipo observacional, analítico, transversal, retrospectivo realizado durante el periodo de octubre de 2011 a marzo de 2012. Se utilizó el análisis de varianza de la prueba  $\chi^2$  y el área bajo la curva de la Característica Operativa del Receptor (AUROC) para la comparación entre las clases de RIFLE y estadios de AKIN. **Resultados:** De un total de 80 pacientes, el 77% y el 78% presentaron IRA según las clasificaciones de RIFLE y AKIN respectivamente. La mortalidad fue significativamente alta en los pacientes que tuvieron insuficiencia renal aguda con respecto a los que no la presentaron, IRA definida por cualquiera de las categorías de la clasificación RIFLE (95.24% vs. 4.76%) o

de la clasificación AKIN (95.24% frente al 4.76%). Considerando tanto creatinina como los criterios de flujo urinario, la curva de AuROC para la mortalidad era 0.719 para criterios de RIFLE (P=0.02) y 0.709 para criterios AKIN (P= 0.02). **Conclusión:** La clasificación AKIN no mejora la sensibilidad para el diagnóstico de IRA, y no parece mejorar la capacidad para pronosticar la mortalidad en comparación con la clasificación la RIFLE en pacientes con sepsis.

**Palabras clave:** clasificación RIFLE, clasificación AKIN, Insuficiencia renal Aguda, Sepsis

### **ABSTRACT**

**Objective:** Determine whether Acute Kidney Injury Network (AKIN) classification is related to an improvement in the mortality's prediction in hospitalized patients with sepsis, who develop acute renal failure vs. the Risk, Injury, Failure, Loss of Kidney Function, and End-stage Kidney Disease (RIFLE) classification **Design:** Retrospective, transversal, analytical, and observational realized during the period from October 2011 to March 2012. We used analysis of variance of the  $\chi^2$  test and the area under the receiver operator characteristic curve (AuROC) to compare RIFLE's classification and AKIN's classification.

**Results:** Of a total of 80 patients, 77 % and 78 % presented IRA according to the RIFLE and AKIN's classifications respectively; the mortality was significantly high in patients who had acute renal failure comparing to those who didn't have it. IRA defined by any of the categories of RIFLE's classification (95.24 %) vs. AKIN 4.76%) or AKIN'S classification (95.24 % opposite to 4.76 %). Considering creatinine and urinary flow criteria, AuROC's curve for the mortality was 0.719 for RIFLE's criteria (P=0.02) and 0.709 for AKIN'S criteria (P = 0.02). **Conclusion:** The AKIN's classification does not improve the sensibility for IRA'S diagnosis, and does not seem to improve the ability to predict the mortality in comparison with the RIFLE's classification in patients with sepsis.

**Keywords:** RIFLE's classification, AKIN's classification, Acute renal failure, Sepsis.

## Introducción

La insuficiencia renal aguda (IRA), es caracterizada por un deterioro de la función renal en un periodo de horas a días, con una incapacidad del riñón para mantener un balance de líquidos y electrolitos y depurar los productos de desecho del metabolismo (1,2). Es una complicación clínica muy común en unidad de cuidados intensivos (UCI), frecuentemente asociada a falla orgánica múltiple y sepsis con resultados clínicos adversos, elevados costos y una alta mortalidad, de más de 50% cuando requiere de terapia de reemplazo renal(1,3). Por otro lado, la sepsis afecta al 40% de los pacientes críticos, siendo su mortalidad de aproximadamente un 30% en el caso de la sepsis grave, y de 75% con injuria renal aguda (4,5).

La evolución y los criterios de seguimiento de la IRA, así como una eventual indicación de hemodiálisis (HD) y diálisis peritoneal, se han realizado través de los criterios RIFLE (sigla que corresponde a Riesgo, Injuria, Falla, Perdida y Enfermedad renal en estadio terminal), creados por el grupo Acute Dialysis Quality Initiative Group (ADQI) en el año 2004(1,3,5,6). Los criterios RIFLE clasifican la IRA en sus tres grados de severidad y dos clases función, mediante los parámetros de creatinina sérica y flujo urinario (6). Una clasificación más reciente basada en el sistema RIFLE se ha propuesto por la Acute Kidney Injury Network (AKIN), la cual difiere de la clasificación de RIFLE porque requiere al menos dos valores de creatinina en 48 horas, y no requiere niveles de creatinina basal (3,7-9). El problema es que se han usado múltiples definiciones para IRA pero debido a su amplia variedad no se ha podido comparar los resultados de los estudios (1,3,4,6,7). Es necesaria una definición clara y precisa de la insuficiencia renal aguda, porque estudios recientes han demostrado que una elevación de niveles mínimos de creatinina está relacionada con un impacto dramático en el riesgo de mortalidad (4).

Por lo tanto, nuestro objetivo es determinar la diferencia entre los criterios de RIFLE y AKIN para el pronóstico de la mortalidad en pacientes hospitalizados con diagnóstico de sepsis que desarrollan de

insuficiencia renal aguda, en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Regional " Dr. Teodoro Maldonado Carbo" I.E.S.S.

## **Materiales y Métodos**

El siguiente trabajo se realizó mediante un estudio de tipo observacional, analítico, transversal, retrospectivo en el periodo del mes de Octubre del 2011 a Marzo del 2012; en la cual se tomó como muestra un universo comprendido de los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Regional " Dr. Teodoro Maldonado Carbo" I.E.S.S. los cuales fueron diagnosticados previamente con sepsis según los criterios de definición aprobada por la Conferencia Consenso del Colegio Americano de Médicos del Tórax / Sociedad de Medicina de Cuidados Críticos (American College of Chest Physicians / Society of Critical Care Medicine ACCP/SCCM Consensus Conference) , siendo la muestra de 80 casos seleccionados, y por medio de recopilación de datos estadísticos previamente revisados para la realización de este análisis, cuyas historias clínicas constaban los siguientes datos: edad, género, peso, creatinina sérica al ingreso, creatinina basal, creatinina sérica menos de 48 horas de ingreso, diuresis horaria y la mortalidad(10)(ver anexo 1).

Para la selección de la muestra, se tomó como criterios de inclusión, pacientes mayores de 18 años que habían sido ingresados en el Hospital Regional "Dr. Teodoro Maldonado Carbo", de ambos sexos, que cumplan con criterios de sepsis. Se tomó como criterios de exclusión a Pacientes readmitidos a la UCI, con Insuficiencia renal crónica que estén bajo diálisis, con trasplante renal, y aquellos que presentaron alteraciones renales concomitantes.

Para la recolección de datos, la información de los pacientes fue obtenida del área de Estadística del hospital, se solicitó a dicho departamento por intermedio de su jefatura, quien nos autorizó el acceso a dicha área y a los archivos correspondientes a nuestro estudio, en donde se seleccionaron todos los casos que cumplieran con los criterios de inclusión y se adquirió la información general de los pacientes (edad, sexo, peso, mortalidad), datos clínicos y de laboratorio. A partir de esta información se creó en Excel versión 2010 un formato para la recolección de datos de la información necesaria para realizar el estudio,

incluyendo en la misma las siguientes variables: edad, sexo, peso, creatinina sérica al ingreso, creatinina sérica basal, creatinina menos de 48 horas, mortalidad, filtración glomerular renal (GFR), flujo urinario.

En esta unidad de cuidados intensivos, la creatinina sérica fue determinada al menos una vez al día y la producción de orina se registró por hora, para todos los pacientes.

En los pacientes en los cuales se desconocía el valor de creatinina basal se la obtuvo mediante la ecuación abreviada proveniente del estudio “Modificación de la dieta en la enfermedad renal” para valorar la función renal, asumiendo que la GFR normal es de 75 ml/min/m<sup>2</sup> (11).

Los pacientes fueron categorizados según el criterio de creatinina sérica, o el criterio de flujo urinario, o ambos criterios. Para la clasificación RIFLE y AKIN se utilizó el criterio que condujo a una mayor alteración en las clasificaciones. Para definir la clasificación de AKIN se utilizó dos valores de creatinina sérica de menos de 48 horas entre la separación de las muestras. La clasificación de RIFLE fue calculada considerando el valor máximo de creatinina mediante la ecuación abreviada proveniente del estudio “Modificación de la dieta en la enfermedad renal” y la creatinina de referencia utilizado para la clasificación AKIN fue el más bajo de creatinina en un plazo de 48 horas (ver anexo 2).

En el análisis estadístico, las variables continuas se expresaron como promedio  $\pm$  desviación estándar y las variables categóricas se presentan como porcentajes de número de casos. La comparación de ambas clasificaciones se realizó utilizando el análisis de varianza de la prueba de chi – cuadrado para las variables continuas y para las variables categóricas. Todo análisis estadístico fue realizado en el programa de Microsoft Excel 2010, para analizar la asociación entre los estadios RIFLE y AKIN con la mortalidad se uso Regresión Logística Multivariada.

La discriminación fue valorada usando el área bajo la curva de la Característica Operativa del Receptor (AuROC), comparándolos mediante un enfoque no paramétrico. Los datos son presentados como ODDS,

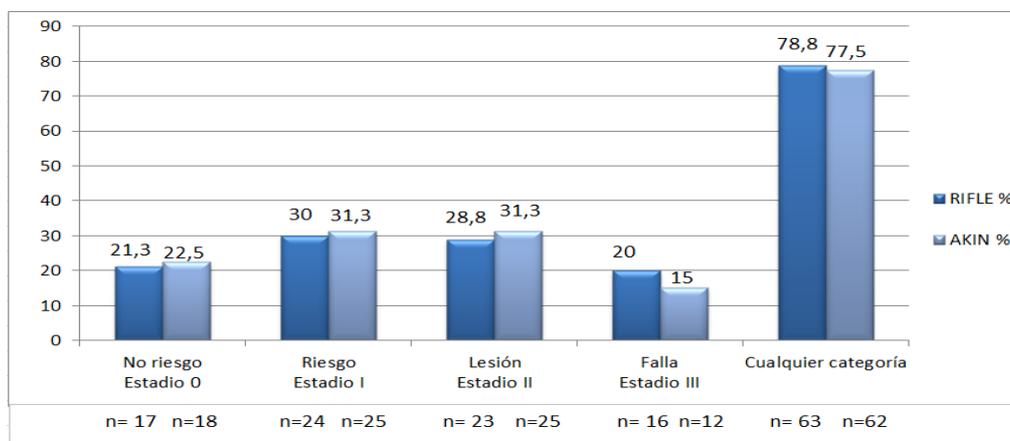
con intervalos del 95% de confianza, el análisis fue realizado utilizando el software estadístico R, con los paquetes que este programa trae para epidemiología (12).

## Resultados

El período de estudio se determinó en base a una muestra de 80 pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Teodoro Maldonado Carbo del IESS. Ninguno de los pacientes había recibido un trasplante renal. De un total de 80 pacientes; de los cuales 51% (n=41) hombres y 49% (n=39) mujeres, según la clasificación de RIFLE el 77% (n=63) de los pacientes presentaron insuficiencia renal aguda y según la clasificación AKIN el 78%(n=64).La creatinina basal de los individuos para las categorías de No riesgo fue de  $1.04 \pm 0.14$  mg/dl y de Estadio 0 de  $1.1 \pm 0.16$  mg/dl, valor  $p = 0.31$  ; para la categoría de Riesgo fue de  $1.17 \pm 0.14$  mg/dl y Estadio 1 de  $1.12 \pm 0.18$  mg/dl , valor  $p = 0.33$ , para las categorías de Lesión y Estadio 2 fueron  $0.94 \pm 0.18$  mg/dl, valor  $p = 1$ ; Falla  $0.95 \pm 0.25$  mg/dl y Estadio 3 con  $1 \pm 0.27$  mg/dl, valor  $p = 0.62$ . No existieron diferencias significativas en las características generales de ambos criterios, como lo indica la Tabla 2(ver anexos).

La incidencia de la insuficiencia renal aguda se estratificó en base a los criterios de RIFLE y AKIN.

Según la clasificación AKIN se observó un predominio de pacientes en los estadios 0 con 22.5% (n=18) ,I y II con 31.25% ( n=25) vs. Categoría No riesgo con 21.25% (n=17), Riesgo 30% (n=24) y Lesión con 28.75%(n=23); a diferencia de la clasificación RIFLE donde hubo predominio en la categoría de Falla con 20% (n=16) vs. el estadio III con 15%(n=12). (Ver Grafico 1).



**Grafico1.** Incidencia de la Insuficiencia Renal Aguda, según la clasificación de RIFLE y AKIN

La incidencia de Insuficiencia Renal Aguda, según el criterio de creatinina para la clasificación de RIFLE fue de un 36.25% (n=29) y en AKIN un 54.79 % (n=40); según el criterio de Flujo Urinario para la clasificación RIFLE presento un 26.25 % (n=21) y para AKIN un 24.66% (n=21); según ambos criterios en la clasificación RIFLE se adquirió un 26.25% (n=21) y en AKIN un 20.55% (n=15) ( Tabla 3).

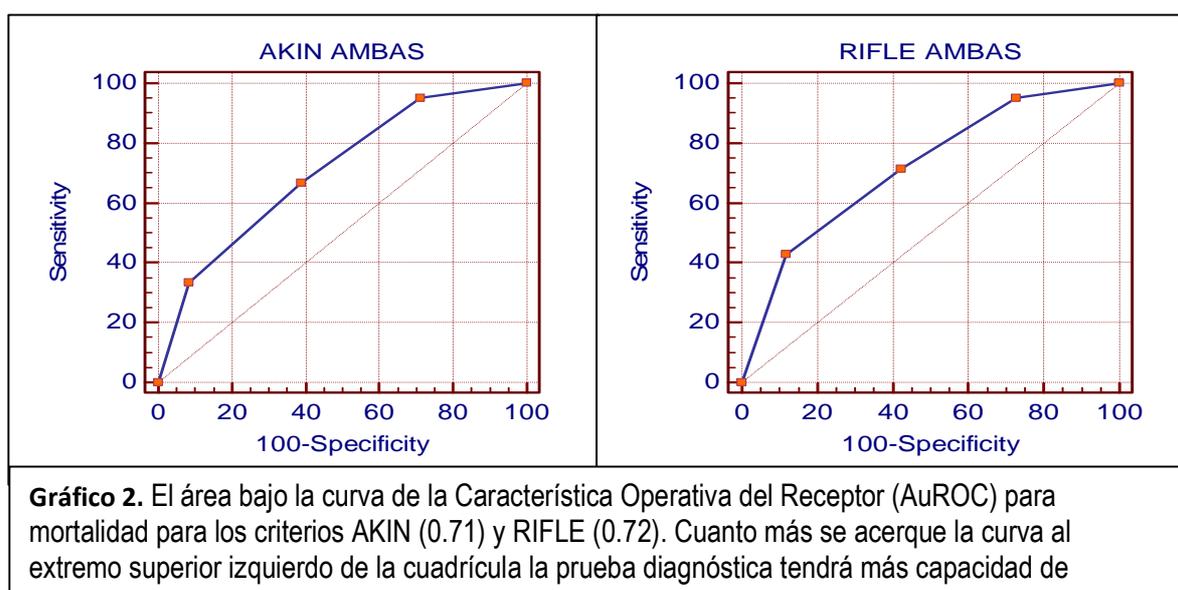
| <b>Tabla 3. Clasificación de RIFLE y AKIN según los criterios de creatinina , flujo urinario o ambas</b> |                  |                   |                    |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| <b>Clasificación de RIFLE</b>                                                                            |                  |                   |                    |                            |
| Criterios                                                                                                | Riesgo %, (n)    | Lesión %, (n)     | Falla %, (n)       | Cualquier categoría %, (n) |
| Creatinina%                                                                                              | 38.46 (10)       | 41.38 (12)        | 43.75 (7)          | 36.25 (29)                 |
| Flujo Urinario%                                                                                          | 23.08 (6)        | 24.14 (7)         | 50.00 (8)          | 26.25 (21)                 |
| Creatinina + Flujo Urinario%                                                                             | 38.46 (10)       | 34.48 (10)        | 6.25 (1)           | 26.25 (21)                 |
| <b>Clasificación de AKIN</b>                                                                             |                  |                   |                    |                            |
| Criterios                                                                                                | Estadio I %, (n) | Estadio II %, (n) | Estadio III %, (n) | Cualquier categoría %, (n) |
| Creatinina %                                                                                             | 59.38 (19)       | 41.38 (18)        | 75 (9)             | 54.79 (40)                 |
| Flujo Urinario %                                                                                         | 21.88 (7)        | 27.59 (8)         | 25 (3)             | 24.66 (18)                 |
| Creatinina + Flujo Urinario %                                                                            | 18.75 (6)        | 31.03 (9)         | 0 (0)              | 20.55 (15)                 |

El total de la mortalidad fue de 26.25% , siendo esta alta en los pacientes que tuvieron insuficiencia renal aguda con respecto a los que no la presentaron, IRA definida por cualquiera de las categorías de la clasificación RIFLE(31.75%(n=20) contrario al 5.88%(n=1); OR=6.50, p=0.02) o de la clasificación AKIN (32.26%(n=20) frente al 5.56%(n=1); OR=7.07, p=0.02) (Tablas 4 y 5).

| <b>Tabla 4. Mortalidad según la clasificación RIFLE Y AKIN</b> |           |           |            |             |                     |
|----------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|---------------------|
| <b>RIFLE</b>                                                   |           |           |            |             |                     |
| Datos                                                          | No riesgo | Riesgo    | Lesión     | Falla       | Cualquier categoría |
| Nº                                                             | 1,00      | 6,00      | 5,00       | 9,00        | 20,00               |
| %                                                              | 5,88      | 25,00     | 21,74      | 56,25       | 31,75               |
| <b>AKIN</b>                                                    |           |           |            |             |                     |
| Datos                                                          | Estadio 0 | Estadio I | Estadio II | Estadio III | Cualquier categoría |
| Nº                                                             | 1,00      | 6,00      | 7,00       | 7,00        | 20                  |
| %                                                              | 5,56      | 24,00     | 28,00      | 58,33       | 32,26               |

En relación a la mortalidad no se demostró mayor diferencias para los pacientes con IRA en ambas clasificaciones.

El análisis se repitió utilizando la clasificación RIFLE y AKIN basado solo en el criterio de creatinina o solo en el criterio de flujo urinario. IRA definida por cualquiera de las categorías de la clasificación RIFLE fue asociada con la mortalidad (RIFLE según el criterio de creatinina,  $OR=1.7$ ,  $IC\ 95\%=0.58$  a  $5.39$ ,  $P=0.32$ ; AKIN según el criterio de creatinina,  $OR=1.80$ ,  $IC\ 95\%=0.62$  a  $5.77$ ,  $P=0.26$ ; RIFLE según el criterio de flujo urinario,  $OR=1.66$ ,  $IC\ 95\%=0.60$  a  $4.82$ ,  $P=0.31$ ; AKIN según el criterio de flujo urinario,  $OR=1.21$ ,  $IC\ 95\%=0.44$  a  $3.37$ ,  $P=0.69$ )(Tabla 5 ver anexos). Considerando tanto el criterio de creatinina como el criterio de flujo urinario, la curva de AuROC para la mortalidad intrahospitalaria era 0.719 para criterios de RIFLE ( $P=0.02$ ) y 0.709 para los criterios de AKIN ( $P=0.02$ ) (Figuras 2). No había diferencias estadísticamente significativas de la mortalidad por los criterios de definición/clasificación de IRA (Tabla 4 y gráfico 2). La curva de AuROC para la mortalidad era 0.626 para la clasificación de RIFLE según el criterio de creatinina ( $P=0.32$ ) y era 0.629 para la clasificación de AKIN según el criterio de creatinina ( $P=0.26$ ), mientras que la curva de AuROC era 0.31 ( $P=0.42$ ) y 0.612 para la clasificación de RIFLE y AKIN, respectivamente, según el flujo urinario ( $P=0.69$ ) (Tabla 5).



## Discusión

La insuficiencia renal aguda (IRA) es una complicación clínica muy común en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), frecuentemente asociada a falla orgánica múltiple y sepsis con resultados clínicos adversos, elevados costos y una alta mortalidad. Es necesaria una definición clara y precisa de la insuficiencia renal aguda, porque estudios recientes han demostrado que es aparentemente la afectación renal la que determinaría en gran parte la evolución y el mal pronóstico de los pacientes sépticos (3,13).

En este estudio se encontró una edad promedio de 63 años y una igualdad en ambos géneros, en cuanto a la incidencia de la insuficiencia renal aguda según los criterios de RIFLE, se obtuvo un 77% y según criterios AKIN 78%, lo cual no representa una diferencia significativa, en comparación a estudios realizados en Taiwán y España en donde la clasificación de AKIN tuvo un 7.9% y 6.6% más de pacientes con insuficiencia renal aguda (7,8).

En este trabajo encontramos una mortalidad total de 26.23%, observándose un incremento no tan significativo de esta en los pacientes en riesgo de la clasificación de RIFLE (Riesgo: 25%), el cual también se ve observado en la clasificación AKIN (Estadio II 28% y III con un 58.3%), siendo el total de esta similar a un estudio realizado en España con un 24.3%, a diferencia de otro estudio realizado en Taiwan el cual presentó una mayor tasa de mortalidad de un 60.8%. La mortalidad fue alta en nuestro estudio en pacientes con IRA: definida por cualquiera de las categorías de la clasificación RIFLE (31.75%(n=20) contrario al 5.88%(n=1);  $p=0.02$ ) o de la clasificación AKIN (32.26%(n=20) frente al 5.56%(n=1);  $p=0.02$ ). Tanto en España (RIFLE 41.3% versus 11%,  $P < 0.0001$  o AKIN 39.8% versus 8.5%,  $P < 0.0001$ ), como en Taiwán (RIFLE 24.2% versus 8.9%,  $P < 0.0001$  o AKIN 24.5% versus 8.5%,  $P < 0.0001$ ) se presentaron valores similares para la mortalidad según la clasificación de RIFLE comparada con la clasificación de AKIN (7,8).

En cuanto a la incidencia de insuficiencia renal según los criterios de creatinina se encontró valores más altos en la clasificación de AKIN con un 54.8% en comparación con clasificación de RIFLE con un 36.3%, según el criterio de flujo urinario se obtuvo un valor más alto para la clasificación de RIFLE con un 26,25% vs. clasificación de AKIN con un 24,66%; por último en ambos criterios encontramos un valor más alto para la clasificación de RIFLE con un 26,3% que para la clasificación de AKIN con un 20.6%. En comparación a un estudio realizado en España en el cual el criterio de creatinina fue mayor para la clasificación AKIN con un 67.4% comparado con la clasificación de RIFLE con un 64.1%. Por otro lado en base al criterio de flujo urinario se obtuvo una similitud de un 5% tanto para clasificación de RIFLE como para AKIN, y según ambos criterios; clasificación de RIFLE fue mayor con un 30.3% vs AKIN con un 27.8%(7).

El área bajo la curva ROC para la mortalidad intrahospitalaria, fue similar para ambas clasificaciones, en un estudio realizado en Australia (RIFLE 0,65 vs AKIN 0,65) y en Taiwán (RIFLE 0.74 vs AKIN 0.72), comparado con nuestro estudio en donde el área bajo la curva ROC fue de 0.72 para el criterio de RIFLE y 0.71 para el criterios de AKIN, los cuales se asemejan a las estadísticas extranjeras (3,8).

El presente estudio tiene algunas limitaciones. Primero, el estudio fue retrospectivo y realizado en un solo centro hospitalario con una muestra de pacientes relativamente pequeña. Segundo, nosotros no sabíamos el nivel de la creatinina basal o el predominio de enfermedad crónica de riñón (excepto aquellos sufriendo la diálisis). Tercero, a pesar de tener los registros de flujo urinario cada hora, nosotros no teníamos datos en cuanto a los factores adicionales que podrían influir en el flujo urinario, como lo es la terapia con diuréticos. A pesar de estas limitaciones nuestro estudio tiene varias fuerzas. Primero, este es el primer estudio en Ecuador que compara la incidencia de IRA, definido por los criterios de RIFLE y los criterios AKIN, y la capacidad de predecir la mortalidad de estas clasificaciones en pacientes sépticos en UCI. Segundo, los criterios de creatinina sérica y los criterios de flujo urinario fueron ambos usados para definir y

clasificar IRA. Finalmente, no limitamos nuestro análisis a las 24 primeras horas de admisión a UCI, contrariamente a Bagshaw y colaboradores (3).

A partir de los hallazgos obtenidos concluimos que la clasificación AKIN no mejora la sensibilidad para el diagnóstico de IRA, y no parece mejorar la capacidad para predecir la mortalidad en comparación con la clasificación RIFLE en pacientes con sepsis, pero tampoco la clasificación AKIN es inferior a la clasificación RIFLE. Por lo tanto se sugiere que a partir del mismo trabajo se generen nuevos estudios con una muestra mayor que continúen con la investigación de la clasificación RIFLE y AKIN, así como también las indicación de hemodiálisis para el pronóstico de la mortalidad, ya que un diagnóstico oportuno servirá para mejorar la calidad de atención de nuestros pacientes, particularmente de quienes sufren no infrecuentemente de esta seria complicación, que acarrea una alta morbi-mortalidad a nivel mundial y que le significa un elevadísimo costo al sistema de salud.

### Referencias bibliográficas

1. Cruz J.G., Cruz C., Sánchez J., Estrada C.; Insuficiencia renal aguda en la Unidad de Cuidados Intensivos. Revisión; medicina crítica y terapia intensiva 2009 Vol. XXIII, Núm. 2 / Abr.-Jun: PP. 89-93.
2. Capote L., Marrero E., Puga M., Teuma I., Barroso J. y Pozo 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.
3. Bagshaw S, George C. and Bellomo R., for the ANZICS Database Management Committee; A comparison of the RIFLE and AKIN criteria for acute kidney injury in critically ill patients; Nephrol Dial Transplant (2008) 23: 1569–1574.
4. Trimarchi H., Nozieres C., Campolo V., Lombi F., Smith C., Young P. et al; Injuria renal aguda en la sepsis grave; MEDICINA (Buenos Aires) 2009; 69: 321-326.
5. Yung-Chang C., Chang-Chyi J., Ya-Chung T., Ming-Yang C., Chan-Yu L., Chih-Cheng C. et al. RIFLE ; Classification for predicting in-hospital mortality in critically ill sepsis patients; SHOCK 2009, Vol. 31, No. 2, pp. 139Y145.
6. Hoste EA, Clermont G, Kersten A, Venkataraman R, Angus DC, De Bacquer D et al: RIFLE criteria for acute kidney injury are associated with hospital mortality in critically ill patients: a cohort analysis. Crit Care 2006, 10:R73-R82.
7. Lopes J, Fernandes P., Jorge S, Gonçalves S., Alvarez A., Costa Z. et al; Acute kidney injury in intensive care unit patients: a comparison between the RIFLE and the Acute Kidney Injury Network classifications; Critical Care 2008, 12:R110.
8. Chih-Hsiang C., Chan-Yu L., Ya-Chung T., Chang-Chyi J. ,Ming-Yang C., Yung-Chang C. et al. Acute Kidney Injury Classification: Comparison of Akin and Rifele Criteria; SHOCK 2010, Vol. 33, No. 3, pp. 247Y25.

9. Srisawat N., Hoste E, Kellum J.; Modern Classification of Acute Kidney Injury; Focus on Critical Care Nephrology, Blood Purif 2010; 29: 300–307.
10. Briseño I.; Sepsis: Definiciones y Aspectos Fisiopatológicos; MEDICRIT Revista de Medicina Interna y Medicina Crítica; 2005; 2(8): 164-178
11. Uchino S, Bellomo R, Goldsmith D, Bates S, Ronco C: An assessment of the RIFLE criteria for acute renal failure in hospitalized patients. Crit Care Med 2006, 34: 1913-1917
12. Chan-Yu L., Yung-Chang C., Feng-Chun T., Ya-Chung T., Chang-Chyi J., Ji-Tseng F. et al; RIFLE classification is predictive of short-term prognosis in critically ill patients with acute renal failure supported by extracorporeal membrane oxygenation. Nephrol Dial Transplant (2006) 21: 2867–287.
13. Torres A., Curvas ROC para Datos de Supervivencia. Aplicación a Datos Biomédicos. Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Universidad de Santiago de Compostela. Julio 2010. Capítulo 2 págs.: 20-24.

**Anexos**

Tabla1.

| <b>Clasificación de RIFLE</b> |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                               | <b>Criterios de creatinina y/o Filtrado Glomerular (FG)</b>                                                                                                                                                                                      | <b>Criterios de Flujo Urinario (FU)</b>                              |
| <b>Riesgo</b>                 | Creatinina incrementada x1,5 o FG disminuido > 25%                                                                                                                                                                                               | FU < 0,5ml/kg/h x 6 horas                                            |
| <b>Injuria</b>                | Creatinina incrementada x2 o FG disminuido > 50%                                                                                                                                                                                                 | FU < 0,5ml/kg/h x 12 horas.                                          |
| <b>Fallo</b>                  | Creatinina incrementada x3 o FG disminuido > 75%                                                                                                                                                                                                 | FU < 0,3ml/kg/h x 24 horas o Anuria x 12 horas                       |
| <b>Loss (Pérdida)</b>         | IRA persistente = completa pérdida de la función renal > 4 semanas                                                                                                                                                                               |                                                                      |
| <b>ESKD (IRC)</b>             | Insuficiencia Renal Estadio Terminal (> 3 meses)                                                                                                                                                                                                 |                                                                      |
| <b>Clasificación de AKIN</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |
|                               | <b>Criterio Creatinina</b>                                                                                                                                                                                                                       | <b>Criterio Flujo Urinario</b>                                       |
| <b>Estadio AKI I</b>          | Incremento de la creatinina sérica por $\geq 0.3$ mg/dl ( $\geq 26.4$ $\mu\text{mol/L}$ ) o incremento de $\geq 150\%$ – $200\%$ del basal                                                                                                       | Flujo urinario < 0.5 ml/kg/hora por > 6 horas                        |
| <b>Estadio AKI II</b>         | Incremento de la creatinina sérica > $200\%$ – $300\%$ del basal                                                                                                                                                                                 | Flujo urinario < 0.5 ml/kg/hora por > 12 horas                       |
| <b>Estadio AKI III</b>        | Incremento de la creatinina sérica a > $300\%$ del basal<br>o<br>creatinina sérica $\geq 4.0$ mg/dl ( $\geq 354$ $\mu\text{mol/L}$ ) después de un aumento de al menos $44$ $\mu\text{mol/L}$<br>o<br>tratamiento con terapia de reemplazo renal | Flujo urinario < 0.3 ml/kg/hora por > 24 horas o anuria por 12 horas |

| <b>Tabla 2. Características basales de los pacientes *</b> |                  |                  |                |                |                  |                |
|------------------------------------------------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|------------------|----------------|
| <b>Características Generales</b>                           | <b>No riesgo</b> | <b>Estadio 0</b> | <b>Valor p</b> | <b>Riesgo</b>  | <b>Estadio 1</b> | <b>Valor p</b> |
| Creatinina Basal(mg/dl)                                    | 1.04 ± 0.14      | 1.1 ± 0.16       | 0.31           | 1.17 ± 0.14    | 1.12 ± 0.18      | 0.33           |
| Creatinina de Ingreso a UCI(mg/dl)                         | 1.20 ± 0.14      | 1.25 ± 0.15      | 0.33           | 1.35 ± 0.12    | 1.28 ± 0.18      | 0.10           |
| Creatinina menos de 48 Horas en UCI(mg/dl)                 | 1.59 ± 0.33      | 1.58 ± 0.32      | 0.92           | 2.04 ± 0.31    | 1.94 ± 0.29      | 0.26           |
| Peso (Kg)                                                  | 57.94 ± 4.05     | 58.83 ± 5.02     | 0.56           | 58.70 ± 6.46   | 56.92 ± 6.13     | 0.33           |
| Flujo Urinario (ml) †                                      | 46.64 ± 11.56    | 47.22 ± 13.79    | 0.89           | 188 ± 97.45    | 178.32 ± 79.92   | 0.71           |
| Edad(años)                                                 | 62.52 ± 5.08     | 63.33 ± 4.88     | 0.63           | 61.16 ± 5.44   | 59.72 ± 5.15     | 0.34           |
| Filtración glomerular (ml/min/ m <sup>2</sup> )            | 45,76 ± 11,16    | 43,38 ± 12,79    | 0,56           | 32.39 ± 7.70   | 33.77 ± 7.64     | 0.53           |
| <b>Características Generales</b>                           | <b>Lesión</b>    | <b>Estadio 2</b> | <b>Valor p</b> | <b>Falla</b>   | <b>Estadio 3</b> | <b>Valor p</b> |
| Creatinina Basal(mg/dl)                                    | 0.94 ± 0.18      | 0.94 ± 0.18      | 1              | 0.95 ± 0.25    | 1 ± 0.27         | 0.62           |
| Creatinina de Ingreso a UCI(mg/dl)                         | 1.12 ± 0.19      | 1.12 ± 0.19      | 1              | 1.12 ± 0.22    | 1.15 ± 0.25      | 0.79           |
| Creatinina menos de 48 Horas en UCI(mg/dl)                 | 2.21 ± 0.36      | 2.21 ± 0.36      | 1              | 2.18 ± 0.42    | 2.1 ± 0.46       | 0.61           |
| Peso (Kg)                                                  | 59.32 ± 6.10     | 59.32 ± 6.10     | 1              | 59.56 ± 7.36   | 59.58 ± 8.19     | 0.99           |
| Flujo Urinario (ml)†                                       | 361.44 ± 136.13  | 361.44 ± 136.13  | 1              | 491.1 ± 483.35 | 308.8 ± 349.13   | 0.28           |
| Edad(años)                                                 | 63.64 ± 5.29     | 63.64 ± 5.29     | 1              | 64.37 ± 6.00   | 64.25 ± 6.25     | 0.96           |
| Filtración glomerular (ml/min/ m <sup>2</sup> )            | 28.90 ± 6.40     | 28.90 ± 6.40     | 1              | 30.24 ± 9.32   | 32.03 ± 9.84     | 0.63           |

\* Los datos son presentados como promedio ± desviación estándar comparando la clasificación de RIFLE con la clasificación AKIN

† Flujo urinario medido en: ml/h para la clasificación de no Riesgo y Estadio 0; ml x 6horas para Riesgo/Estadio 1; ml x 12horas para Lesión/Estadio 2 y ml x 24 horas para Falla/Estadio 3

| Tabla 5. Análisis de Regresión Multivariada para la clasificación de RIFLE y AKIN |                 |      |       |                |                |      |       |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|-------|----------------|----------------|------|-------|----------------|
| Criterio de creatinina                                                            | Criterios RIFLE |      |       |                | Criterios AKIN |      |       |                |
|                                                                                   | Odds ratio      | p    | AuROC | Error Estándar | Odds ratio     | p    | AuROC | Error Estándar |
| Riesgo                                                                            | 1               | 1    | 0,626 | 0,075          | 1,04           | 0,95 | 0,629 | 0,074          |
| Injuria                                                                           | 1,5             | 0,54 |       |                | 2,56           | 0,14 |       |                |
| Falla                                                                             | 6,6             | 0,02 |       |                | 8,33           | 0,1  |       |                |
| Cualquier categoría                                                               | 1,7             | 0,32 |       |                | 1,8            | 0,26 |       |                |
| <b>Criterio de Flujo urinario</b>                                                 |                 |      |       |                |                |      |       |                |
| Riesgo                                                                            | 0,8             | 0,42 | 0,634 | 0,073          | 0,93           | 0,92 | 0,612 | 0,074          |
| Injuria                                                                           | 1,7             | 0,77 |       |                | 0,66           | 0,57 |       |                |
| Falla                                                                             | 4,69            | 0,04 |       |                | 3,87           | 0,07 |       |                |
| Cualquier categoría                                                               | 1,66            | 0,31 |       |                | 1,21           | 0,69 |       |                |
| <b>Criterio de creatinina + Flujo urinario</b>                                    |                 |      |       |                |                |      |       |                |
| Riesgo                                                                            | 5,33            | 0,19 | 0,719 | 0,064          | 5,36           | 0,14 | 0,709 | 0,06           |
| Injuria                                                                           | 4,44            | 0,14 |       |                | 6,61           | 0,09 |       |                |
| Falla                                                                             | 20,57           | 0,01 |       |                | 23,8           | 0,01 |       |                |
| Cualquier categoría                                                               | 6,5             | 0,02 |       |                | 7,07           | 0,02 |       |                |