

## ARTÍCULOS ORIGINALES



### **Evaluación de insuficiencia renal aguda según los criterios "RIFLE" en pacientes ingresados en terapia intensiva**

### **Evaluation of acute renal failure according to the "RIFLE" approaches in patients admitted in intensive care unit**

Amaury Núñez Betancourt,<sup>1</sup> Loreile González Mazón<sup>2</sup>

---

#### **Resumen**

**Introducción:** La insuficiencia renal aguda (IRA) es un síndrome multifactorial de etiología variada e incidencia que difiere según países y poblaciones de estudio. Puede manifestarse como fenómeno aislado o como parte de un síndrome complejo que afecta a varios órganos.

**Objetivo:** Evaluar según los criterios "RIFLE" la insuficiencia renal aguda en los pacientes ingresados en terapia intensiva.

**Método:** Estudio observacional de corte transversal de los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos UCI<sub>3</sub> del Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado en el período de un año. La principal variable fue la Insuficiencia renal según los criterios RIFLE. Se utilizó la prueba de Chi cuadrado para variables cualitativas y la prueba t de Student para variables cuantitativas.

**Resultados:** El 46.9 % del total de los pacientes ingresados presentaron una insuficiencia renal aguda. Hubo predominio de la IRA en los pacientes cuya causa de ingreso fue quirúrgica con un 59.1 %, siendo la oliguria su principal forma de presentación. La edad y la disfunción cardíaca fueron los factores de riesgo más frecuentes con 63.8 % y 49.1 respectivamente y la sepsis como el factor precipitante mayor.

**Conclusiones:** Los criterios RIFLE muestran una alta sensibilidad y ser una importante herramienta predictora en pacientes críticos con insuficiencia renal aguda.

**Palabras clave:** insuficiencia renal aguda, clasificación RIFLE, terapia intensiva, pronóstico.

#### **Abstract**

**Introduction:** The acute renal failure (ARF) is a syndrome of multiple factories of varied cause and incidence that differs according to countries and study populations. It could show as isolated phenomenon or as part of a complex syndrome that affects several organs.

**Objective:** To evaluate according to the "RIFLE" approaches the acute renal failure in the admitted patients in intensive care unit.

**Method:** Observational study of transversal court of patients admitted in the intensive care unit UCI3 of the General Educational Hospital "Abel Santamaria Cuadrado" in the period of a year. The main variable was the renal failure according to the RIFLE approaches. It was used the square Chi test for qualitative variables and the t Student test for quantitative variables.

**Results:** The 46.9% of the total patients admitted presented an acute renal failure. There was prevalence of ARF in the patients which cause of admission was surgical with a 59.1%, being the oliguric its main presentation form. The age and the heart dysfunction were the more frequent risk factors with 63.8% and 49.1 respectively, and the sepsis as the greater precipitate factor.

**Conclusions:** The RIFLE approaches show a high sensibility and they are an important predict tool in critical patients with acute renal failure.

**Key Words:** acute renal failure, classification RIFLE, intensive care, prognosis.

---

<sup>1</sup> Especialista de 2do Grado en Medicina Intensiva y Emergencias. Máster en Urgencias Médicas en APS. Profesor Auxiliar.

<sup>2</sup> Especialista de 1er Grado de Medicina General Integral. Residente de Nefrología.

**Correspondencia:** [casiopea@princesa.pri.sld.cu](mailto:casiopea@princesa.pri.sld.cu)

---

## Introducción

La insuficiencia renal aguda (IRA) es un síndrome multifactorial de etiología variada e incidencia que difiere según países y poblaciones de estudio. Puede manifestarse como fenómeno aislado o como parte de un síndrome complejo que afecta a varios órganos.<sup>1</sup> Es un síndrome caracterizado por un descenso brusco del filtrado glomerular y consecuentemente por un incremento de los productos nitrogenados en sangre, se asocia con oliguria en dos tercios de los casos y dependiendo de la localización o de la naturaleza de la causa del daño se clasifica como prerrenal, parenquimatosa y obstructiva. Puede asociarse con complicaciones potencialmente mortales como sobrecarga hídrica, hiperkalemia y acidosis metabólica. En la actualidad es generalmente, secundario a múltiples fenómenos y enfermedades de naturaleza variada, dependiendo muchas veces de la edad del paciente y de las circunstancias del hecho, siendo las más frecuentes en los países subdesarrollados el traumatismo, las infecciones, el aborto u otras causas obstétricas, algunas intoxicaciones y los trastornos gastrointestinales, fundamentalmente infecciosos. En los países industrializados la mayoría de los casos de IRA ocurren en pacientes hospitalizados, principalmente a consecuencia de complicaciones iatrógenas, siendo los grandes traumas que requieren intervención quirúrgica y los agentes nefrotóxicos los máximos responsables.

La IRA forma parte de la "rutina" diaria de trabajo de las unidades de cuidados intensivos, sobre todo en las que ingresan pacientes quirúrgicos de gran envergadura. Su mortalidad continúa siendo elevada, en gran parte asociada al fallo

de múltiples órganos e infecciones graves, siendo precisamente los factores relacionados con la mortalidad de estos pacientes el exponente más exacto del pronóstico vital en esta enfermedad. Se estima que la mortalidad oscila entre un 40 y un 60 %, siendo las más elevadas atribuidas a los pacientes post-operados o severamente traumatizados (50-70 %), en un lugar intermedio están las que se producen por causas médicas (30-50 %), y las más bajas se ven entre las pacientes obstétricas (menos del 30 %).<sup>2-9</sup>

La insuficiencia renal aguda ha sido el foco de una extensa investigación clínica, pero no existe una definición universalmente aceptada; hay más de 30 definiciones actualmente en uso en la literatura, lo cual ha impedido por mucho tiempo la comparación entre estudios y poblaciones. En respuesta a la necesidad de una definición común de la insuficiencia renal aguda, el grupo ADQI (Acute Dialysis Quality Initiative) desarrolló una definición de consenso (Italia 2002) bajo el acrónimo de RIFLE, para clasificar la disfunción renal en Risk, Injury, Failure, Loss y ESKD en relación a parámetros del filtrado glomerular, creatinina sérica y volúmenes urinario, esto representa un nuevo sistema de clasificación que se desarrolla en base a evidencia científica actual y formal, así como la opinión de expertos en el tema.<sup>4</sup>

## **Objetivos**

### **General**

Evaluar según los criterios "RIFLE" la insuficiencia renal aguda en los pacientes ingresados en terapia intensiva.

### **Específicos**

1. Determinar las características demográficas y el diagnóstico de la enfermedad primaria al ingreso.
2. Relacionar las enfermedades médicas y quirúrgicas como contribuyentes en los factores de riesgo para desarrollar una insuficiencia renal aguda.
3. Conocer la incidencia de la insuficiencia renal aguda estratificada según los criterios RIFLE.
4. Caracterizar los pacientes clasificados, según el máximo riesgo, lesión, pérdida de la función renal y estadio final de la clasificación.
5. Describir la evolución de los pacientes clasificados relacionándolo con la mortalidad.

## **Material y método**

Clasificación de la investigación: investigación de desarrollo.

Se realiza un estudio observacional de corte transversal de los pacientes ingresados en unidad de cuidados intensivos UCI<sub>3</sub> del Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado en el período comprendido de julio 2011 a julio de 2012.

Definición del universo de estudio y muestra: El universo estuvo constituido por todos los pacientes que ingresaron en la unidad de cuidados intensivos UCI<sub>3</sub> en el periodo del estudio.

Muestra: Todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión para el estudio.

Criterio de inclusión: ingreso en UCI por más de 24 horas, mayores de 18 años.

Criterio de exclusión: diagnóstico previo de insuficiencia renal crónica o trasplante renal.

Identificación de los pacientes: La IRA clasificada según los criterios RIFLE. Tres categorías de severidad de la IRA (riesgo, daño y fallo de la función renal), y dos categorías de pérdida de la función renal (pérdida de la función renal y enfermedad renal terminal).

*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 por 6 horas.

*Lesión:* Incremento de la creatinina sérica de 2 veces el valor basal o una disminución en el índice de filtración glomerular mayor de 50 % con un gasto urinario menor de 5 ml/kg por 12 horas.

*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 sostenido por 24 h o anuria por 12 horas. La definición de LRA crónica agudizada cae en esta clasificación.

*Pérdida:* se considera falla renal aguda persistente por más de 4 semanas.

*Enfermedad renal terminal:* falla renal sostenida por más de 3 meses.

Principal(es) variable(s) de medición de la respuesta y procesamiento.

Recolección de datos: Los datos demográficos (edad, sexo y otros datos se recogen de la admisión), los datos clínicos comprenden diagnóstico primario, cirugía, presencia de comorbilidades y necesidad de ventilación mecánica), los datos de la función renal incluyen la determinación de creatinina, urea, y gasto urinario. Se crea un sistema de categorías diagnósticas para el diagnóstico primario (sepsis y shock séptico para la infección primaria incluyendo neumonía, enfermedad gastrointestinal, infección del tracto urinario, infección del sistema nervioso central, infección de tejido blando y shock con sepsis de causa indeterminada.

El diagnóstico de enfermedad cardíaca será el shock cardiogénico, paro cardíaco, insuficiencia cardíaca, e infarto agudo de miocardio.

Para el diagnóstico de las enfermedades respiratorias incluye el síndrome de aspiración, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma grave, tromboembolia pulmonar.

El diagnóstico de enfermedad hepática primaria estará incluido los ingresos por falla hepática. El de enfermedad gastrointestinal hemorrágica incluirá sangrado debido a úlcera péptica, diverticulitis y varices esofágicas. Todas las otras enfermedades gastrointestinales no quirúrgicas serán incluidas como otros.

El diagnóstico de enfermedades metabólicas y envenenamientos incluyen el síndrome hiperosmolar hiperglucémico, cetoacidosis diabética, sobredosis de medicamentos y otras enfermedades endocrinas.

El diagnóstico de enfermedades neurológicas incluirá la enfermedad cerebrovascular, el hematoma epidural y otras causas de coma.

**Análisis estadístico**

El análisis se realiza según las variables cualitativas mediante sus frecuencias absolutas y relativas. Las cuantitativas serán resumidas mediante sus valores de tendencia central y de dispersión. Se calcula homogeneidad entre grupos mediante la prueba de  $X^2$  o  $X^2$  corregido según Yates. El análisis de la regresión logística

multivariable se usa para la asociación de la escala RIFLE con la mortalidad hospitalaria.

### **Análisis y discusión de los resultados**

El porcentaje de pacientes con insuficiencia renal aguda, sobre el total de ingresados en este servicio en el periodo comprendido del estudio, fue del 46.9 % de ellos, el 53.5 % fueron hombres, con una edad media de 51.2 años para las mujeres y 47.7 años para los hombres, y tuvieron una mediana de estancia en el servicio de 15 días (Cuadro 1). Las enfermedades quirúrgicas tuvieron una incidencia de 59,1 % y las clínicas se presentaron en un 40.9 %, siendo las causas principales del ingreso las enfermedades neurológicas con 254 casos para un 30,7 % y la enfermedad tumoral con un 25,5 %, seguida de causas gastrointestinales y traumáticas.

En cuanto a la evaluación de la gravedad al ingreso y evaluación de las fallas orgánicas se utilizó el score SOFA, además de incluir un SOFA sin la disfunción renal, donde se encontró una media de 4.1 y 3.3 respectivamente, lo que nos evidencia claramente el grado de compromiso orgánico en los pacientes ingresados desde su propio momento de recepción en la UCI.

La epidemiología de la IRA es diferente en los pacientes de las unidades de cuidados intensivos en relación a los atendidos en otras áreas del hospital. El síndrome de insuficiencia renal aguda es frecuente en los pacientes ingresados en terapia intensiva, con una prevalencia en UCI que varía del 3 al 30 %, dependiendo de la causa que motivó el ingreso y de los criterios para definir la misma.<sup>5</sup> Aunque la IRA se puede producir en cualquier edad, su incidencia aumenta en los adultos debido a que la edad se asocia a un riesgo progresivo para padecer enfermedades y morir.

La edad media encontrada fue de 59.5 años y esto puede estar dado por el envejecimiento poblacional y por las características propias de la UCI que es una sala polivalente donde la mayoría de los ingresos son quirúrgicos, politraumas severos y maternas graves. En un estudio realizado en La Habana en el Hospital Militar Central Dr. Luis Díaz Soto, donde se estudiaron 125 pacientes la edad media fue de 49 años, pero predominaron los pacientes de más de 70 años.<sup>6</sup>

La aparición del fracaso renal agudo (FRA) se acompaña de una estancia hospitalaria más prolongada, mayor morbilidad y mortalidad e incrementa los costos. Esta realidad se magnifica en caso de indicarse técnicas de depuración extrarrenal (TDE). Resultados similares al nuestro han sido obtenidos por otros autores donde el promedio de días de estancia en la UCI fue de 17.53 %, con un mínimo de 1 día y máximo de 64 días en terapia intensiva.<sup>4,7</sup> Múltiples factores pueden coexistir con la IRA en el paciente crítico condicionando un mal pronóstico. La sepsis aparece, al igual que en estudios previos, como la causa más frecuente de necrosis tubular aguda (NTA) en pacientes ingresados en UCI, asociándose además con un pronóstico desfavorable y un mayor desarrollo de falla múltiple de órganos (FMO). El FMO, definido como un deterioro progresivo en la función de los distintos órganos independiente de la enfermedad que motivó el ingreso en UCI, ha sido muy estudiado en los pacientes con IRA.<sup>8</sup>

Diversos autores destacan la mayor incidencia de la IRA en el contexto de este síndrome en pacientes críticos. Por otra parte, también ha sido estudiado

previamente el tipo de órgano, cuyo fracaso asociado a la IRA, podía influir en mayor medida en la evolución desfavorable de estos pacientes. En este sentido, el fallo cardiovascular y el respiratorio han sido los más relacionados. La necesidad de ventilación mecánica (VM) por fracaso respiratorio, aparece como predictor de mortalidad en numerosas ocasiones y cuando el fallo renal forma parte del FMO la situación se hace más compleja; hay autores que describen una mortalidad en estos pacientes entre 40 y 66 %.<sup>9</sup>

**Tabla 1. Características generales de los pacientes del estudio**

Variable	Valor
N	768
Edad(años)	59.5
Masculinos	411
Femeninos	357
Tipo de enfermedad	
Clínica (%)	40.9
Quirúrgica (%)	59.1
Causa del Ingreso según órganos afectados	
Pulmonares	35 (5.5 %)*
Cardiovasculares	12 (1.4 %)*
Traumáticas	123 (14.9 %)*
Neurológicas	254 (30.7 %)*
Gastrointestinales	188 (22.7 %)*
Tumores	211 (25.5 %)*
Ginecológicas	53 (6.4 %)*
Otras	66 (8.0 %)*
SOFA ingreso	6.2 (4.1)**
SOFA no Renal	5.4 (3.3)**
Estadía	15**

\* El % se estimó sobre el total de pacientes de la muestra (n=768). \*\* Se estimó la media del total de pacientes. Fuente: Base de datos del estudio.

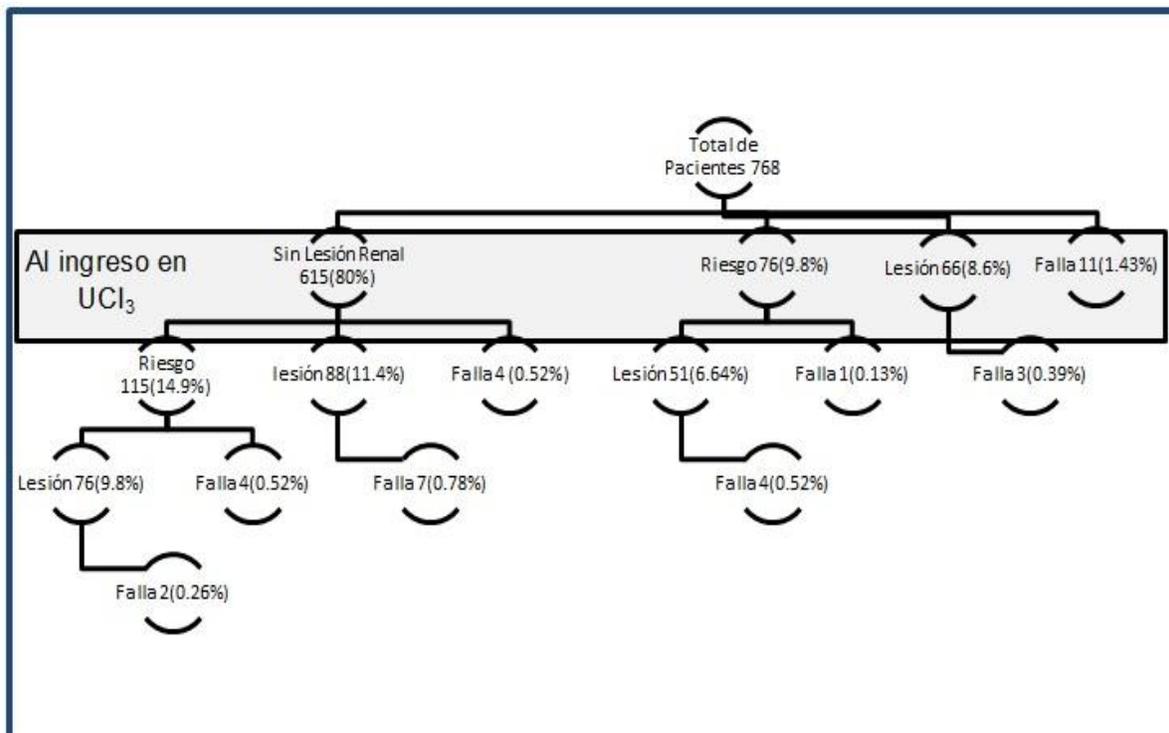
La lesión renal aguda (LRA) es un problema clínico común que se presenta en la unidad de terapia intensiva (UTI) y predice un pronóstico adverso. El valor pronóstico de la clasificación RIFLE ha sido validado a través de grandes estudios de cohorte, de gran heterogenicidad, en donde se ha confirmado su correlación con la mortalidad de una manera estadísticamente significativa, mostrando ser una importante herramienta pronóstica. En la figura 1 se muestra un diagrama de flujo de la evolución clínica de los pacientes según la clasificación RIFLE.

Se incluyeron en el estudio un total de 768 pacientes, de estos 615 no presentaron lesión renal a su ingreso en UCI para un 80,0 % y 153 pacientes (19,9 %) tenían lesión aguda del riñón definida por criterio RIFLE. Durante la estancia en UCI un total de 360 pacientes (46,9 %) presentaron un episodio agudo del riñón,

clasificados según RIFLE de la siguiente forma: 24,7 % con riesgo, 20,0 % lesión y 1,9 % falla renal. Más del 50,0 % de los pacientes clasificados como riesgo progresaron y alcanzaron categorías máximas de RIFLE (16.4 % lesión y 0,6 % falla) y el 0.7 % de los pacientes que evolucionó a lesión progresó a la categoría de falla renal.

La incidencia de IRA es similar a la obtenida por otros autores como es el estudio Ostermann,<sup>9</sup> el cual encontró que la frecuencia de insuficiencia renal aguda en los pacientes críticos es variable según la definición utilizada y la población estudiada, pero oscila entre el 35 y el 50 %. Estudios recientes en los que se emplean los criterios RIFLE y de la AKIN, muestran comportamientos de la incidencia con valores aproximados a los encontrados en el presente trabajo, lo que está en correspondencia con el uso de los mismos criterios de estratificación de los pacientes.<sup>10,11</sup> La identificación de un grupo de pacientes con predisposición para el desarrollo de IRA, o situaciones que pueden precipitar el desarrollo de la misma es importante en las unidades de enfermos graves, para realizar intervenciones dirigidas a la prevención, identificación y tratamiento temprano de los factores de daño renal con lo cual se lograría revertir el mismo en un gran número de ellos.

**Figura 1. Diagrama de flujo de la evolución clínica de los pacientes antes de la máxima escala de RIFLE**



El % se estimó sobre el total de pacientes de la muestra (n=768). Fuente: Base de datos del estudio.

Al analizar los factores de riesgo, precipitantes y forma de presentación en los pacientes que presentaron IRA (Tabla 2), se observa como la edad mayor de 60

años constituyó un factor de riesgo importante (63,8 %) seguido de los pacientes con disfunción cardiovascular 49,1 % y los antecedentes de hipertensión arterial y diabetes mellitus se presentaron en un 35,8 % y 21,3 %, respectivamente. Se plantea que el envejecimiento es un factor pronóstico adverso en la incidencia de la IRA. Estos resultados se explican por las alteraciones estructurales y funcionales que presenta el riñón senil, que además la mayoría de las veces está sometido a depleción de volumen, empleo excesivo de diuréticos, fármacos nefrotóxicos y alteraciones hemodinámicas entre otros. Tanto la hipertensión arterial como la diabetes mellitus son causas frecuentes de insuficiencia renal crónica (IRC) en nuestro medio y en el mundo, además de ser entidades muy comunes capaces de provocar daño renal, si a esto le sumamos la insuficiencia renal fisiológica que deben tener los pacientes estudiados por ser la generalidad adultos mayores de 60 años, explicaría que fueran estas entidades los principales factores predisponentes de IRA, unido a las disfunciones cardiovasculares.<sup>12</sup>

**Tabla 2. Factores de riesgo, precipitantes y forma de presentación en los pacientes con IRA**

Factores de riesgo	Nº	%
Edad > 60 años	230	63.8
HTA	129	35.8
Diabetes Mellitus	77	21.3
Disfunción Cardíaca	177	49.1
Oncológicos	61	16.9
Diuréticos	77	21.3
Factores Precipitantes	Nº	%
Sepsis	203	59.8
Shock	98	27.2
Deshidratación.	167	46.3
Ventilación Mecánica	124	34.4.
Nefrotóxicos	23	6.3
Sedación	66	18.3
Forma de Presentación	Nº	%
Oliguria	140	38.8
Hipotensión	163	45.2
Ictericia	32	8.8
Coma	69	19.1

Fuente: base de datos del estudio. El % se calculó a partir de los pacientes con IRA n=360

La furosemida aumenta la diuresis y optimiza el balance hídrico, pero no tiene efecto sobre la recuperación de la función renal, o sobre la necesidad de terapias de soporte renal, ni sobre la supervivencia del paciente o la estancia hospitalaria. El estudio más amplio se realizó en casi 400 pacientes que requerían terapias de soporte renal y administración de dosis de furosemida (hasta 2,5 g/día), sin que se

encontrara un efecto benéfico sobre el pronóstico renal o supervivencia, a pesar de que un mayor porcentaje de pacientes lograba una diuresis superior a 2 litros por día (57 % frente a 33 %).<sup>13</sup>

Sin embargo, su uso por períodos cortos de tiempo para el mejor control de la volemia está justificado, siempre que las dosis sean adecuadas y se garantice euvolemia. Las dosis mayores de 1g/día exponen a los pacientes a presentar efectos secundarios y se correlacionan con la presencia de resistencia a los diuréticos y sugerirían el requerimiento de otras intervenciones terapéuticas como el soporte renal extracorpóreo.<sup>13,14</sup>

Varias condiciones clínicas agudas se han identificado como factores precipitantes de IRA y existe evidencia absoluta de la asociación entre sepsis e IRA, la cual estuvo presente en un 56.3 % de los pacientes, seguida de la deshidratación (46,3 %).

La ventilación mecánica y el shock se presentaron en un 34,4 y 27,2 %, respectivamente.<sup>15</sup> Aunque la hipotensión y el shock se relacionan con el desarrollo de la misma, ambas situaciones raramente causan IRA de forma aislada, en ausencia de otros factores predisponentes.

Según las formas de presentación, predominó la IRA con hipotensión arterial (45,2 %) y la oliguria (38,8 %) y un 19.1 % de los pacientes presentaban estado de coma. Numerosos estudios epidemiológicos han identificado factores de riesgo basales y condiciones clínicas agudas asociadas con la aparición de IRA.

La importancia relativa de cada factor de riesgo para el desarrollo de IRA no se conoce con precisión y hay algunos factores que no se han identificado en todos los estudios, pero se ha demostrado con evidencia suficiente el papel de la edad avanzada, la diabetes, la insuficiencia renal crónica subyacente y la insuficiencia cardíaca como factores predisponentes a la aparición de la IRA.

Además, estos factores se suelen presentar combinados y pueden ejercer un efecto aditivo. La asociación de la edad con la IRA refleja la mayor prevalencia de otros factores de riesgo, como enfermedades concomitantes (aterosclerosis o insuficiencia cardíaca) y el menor filtrado glomerular.<sup>16</sup>

Existen también otras enfermedades que pueden precipitar el desarrollo de una IRA como es el síndrome hepato renal, la insuficiencia hepática, el mieloma múltiple, especialmente cuando reciben fármacos que favorecen la formación de cilindros intratubulares. En los pacientes con trastornos del equilibrio ácido-base está favorecida la formación de cristales intratubulares.

También los pacientes sometidos a un trasplante de órgano sólido no renal tienen un mayor riesgo de IRA, estando entre los posibles factores que contribuyen al mismo la anestesia prolongada, la cirugía, las pérdidas sanguíneas y los fármacos administrados, como los inmunosupresores anticalcineurínicos (ciclosporina y tacrolimus), con efecto nefrotóxico directo.

En relación también con las intervenciones quirúrgicas, se ha descrito, en los pacientes con íleos prolongados, con gran distensión de asas abdominales, la aparición de IRA por hipertensión abdominal (síndrome compartimental abdominal).<sup>8,16,17</sup>

La sepsis y su forma más severa, el shock séptico, son las principales causas de IRA en las unidades de cuidados intensivos (UCI). Estudios epidemiológicos han

mostrado un aumento de la incidencia de sepsis grave como es el caso de España, donde la sepsis se presenta en 104 casos por 100000 habitantes/año y el shock séptico en 31 casos por 100.000 habitantes/año, y es considerada causa directa o indirecta de la LRA.<sup>17,18</sup>

La incidencia de falla renal aguda en pacientes con sepsis severa o shock séptico va entre 16 % a 51 %. Ocurre en más de un 36 % al día siguiente de la admisión en UTI, y la prevalencia es mayor al 60 % durante la estancia en estas unidades.<sup>19</sup> Esto se debe a un incremento de la permeabilidad capilar que resulta en hipovolemia intravascular e inestabilidad hemodinámica, lo que lleva a la hipoxia hística y evolutivamente a una disfunción orgánica.

La hipovolemia, tanto absoluta como relativa, constituye causas frecuentes de disfunción renal aguda en las terapias. El riñón requiere de un continuo flujo plasmático a través del mismo, no sólo para mantener adecuados valores de filtrado glomerular, sino para conservar la integridad de su parénquima.

Ante pequeñas fluctuaciones del mismo este órgano pone en marcha una serie de mecanismos con vistas a mantener la perfusión en órganos vitales de la economía, privándose así de la perfusión necesaria para mantener su función.<sup>18</sup>

La LRA severa en pacientes críticamente enfermos suele ser parte de una tríada con choque e insuficiencia respiratoria que requiere ventilación mecánica con presión positiva (VPP). Los efectos fisiológicos de la VPP y sus efectos sobre la perfusión renal y la función están bien documentados.

La ventilación mecánica puede inducir disfunción renal y necrosis tubular aguda que conduce a LRA por tres mecanismos: primero, el efecto de la presión de los gases en sangre arterial, segundo, a través del efecto sobre el flujo arterial sistémico y renal; por último, mediante la activación de una reacción inflamatoria pulmonar, y la liberación sistémica de mediadores generados por el biotrauma. Un interesante estudio mostró que animales ventilados con VT altos presentaban una mayor tasa de apoptosis tubular y disfunción renal asociada.<sup>20</sup>

En la tabla 3 se analizan las características de los pacientes y los criterios de RIFLE y se observa como la sepsis, la cual constituyó un factor precipitante importante para el desarrollo de IRA, estuvo presente solo en un 32,1 % de los pacientes sin lesión renal y tiene un aumento significativo a medida que el paciente alcanzaba mayores categorías de RIFLE presentándose en el 78.3 % en los pacientes con falla renal.

El desarrollo de LRA durante la sepsis es un factor de riesgo independiente asociado a mayor mortalidad donde alcanza valores del 20 al 35 %, o en presencia de compromiso hemodinámico, con una mortalidad promedio del 60 %.<sup>19,20</sup>

El fracaso renal agudo es muy frecuente en los pacientes quirúrgicos y varía según las series y el tipo de cirugía desde un 1 a un 30 % de los procedimientos.

La cirugía per se induce otros factores precipitantes de IRA, como son la hipovolemia, la isquemia renal, la toxicidad renal por determinados anestésicos y el aumento de la presión intraabdominal en algunas cirugías.<sup>21,22</sup>

**Tabla 3. Características de los pacientes al máximo riesgo, lesión, y falla**

Variable	SLR n=408	Riesgo n= 59	Lesión n=265	Fallo n= 36	P
Sepsis	32.1	41.2	59.9	78.3	< 0.0001
Ingresos clínicos (%) n =314	25.0	15.9	32.1	3.50	0.17906
Ingresos Quirúrgicos (%) n= 454	28.1	24.1	36.4	4.12	0.16575
Ingresos hospitalarios pre UCI (%) n = 212	31.8	39.7	37.1	45.8	0.0001
Creatinina sérica basal (µmol/l)	75 ± 19	103 ± 45	112± 21	127 ± 60	<0.0001
Necesidad de ventilación mecánica (%)	63.4	68.6	71.5	91.7	< 0.0001
Creatinina sérica al máximo RIFLE		143± 17	213± 38	411± 54	
Tiempo en alcanzar el máximo de RIFLE (días)		3 (2 ± 4)	3 (2± 5)	4(1 ± 8)	
Mortalidad %	15.5	38.3	45.8	73.1	< 0.0001
Recuperación completa de la función renal		66.2	53.1	0.012	

Fuente: Base de datos del estudio.

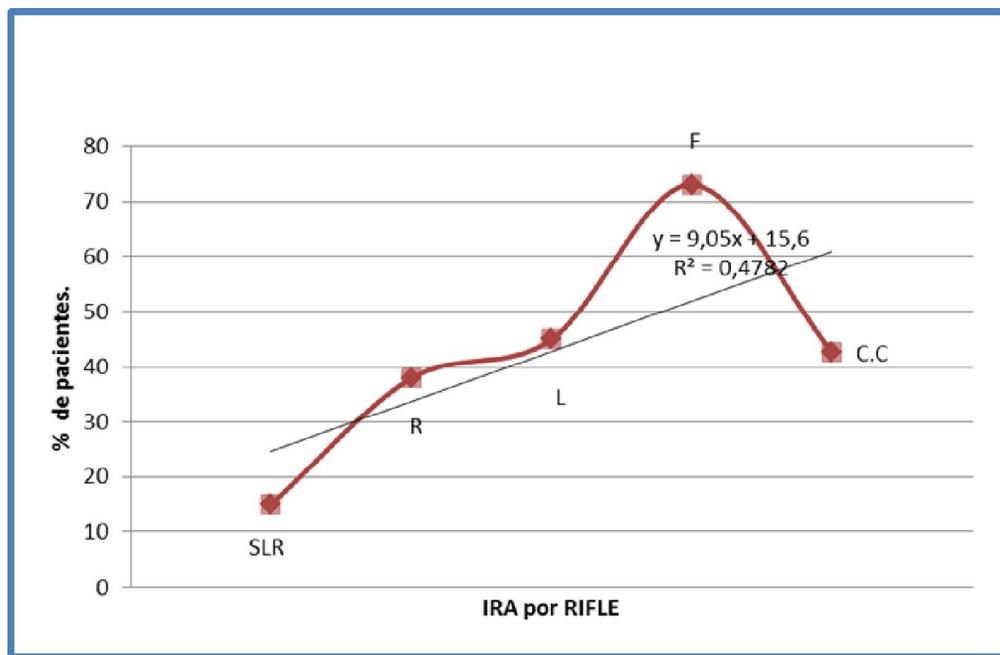
Las cifras de creatinina basal, al máximo de RIFLE, y la diuresis fueron analizadas y podemos ver como desde el ingreso existen pacientes con cifras de creatinina elevadas los cuales presentan una lesión renal aguda y son clasificados según RIFLE en riesgo, lesión o falla renal según el aumento de las cifras de creatinina con respecto a la basal que estos presentaban, y como durante su evolución hay un aumento de la creatinina considerablemente en los pacientes con lesión renal aguda presentando diferencias con respecto a la basal de 40 µmol/l en los pacientes con riesgos, 101µmol/l en la lesión renal y 284 µmol/l en los pacientes con falla. Otro aspecto importante analizado fue la diuresis la cual fue de 2 litros diarios en los pacientes que no presentaban lesión renal aguda, sin embargo, existe una disminución del gasto urinario en los pacientes a medida que progresa el daño renal teniendo la mayor afectación los pacientes con falla renal con una diuresis de solo 0,4L diarios.

La ventilación mecánica artificial fue necesaria en el 63.4 % de los pacientes ingresados, sin diferencias significativas entre los pacientes que no presentaron lesión renal y los pacientes con riesgo según clasificación RIFLE, pero el porcentaje aumenta marcadamente a medida que los pacientes avanzan en la falla renal

llegando a necesitar ventilación mecánica un 91,7 % de los paciente en falla renal, lo cual está en relación con la mayor gravedad de estos pacientes que generalmente se acompañan de disfunción múltiple de órganos (DMO).

El valor predictivo de la clasificación RIFLE se ha confirmado en varios estudios. Por ejemplo, en un estudio unicéntrico que incluía a unos 20000 pacientes, de los que un 9,1 % se encontraba en la categoría Riesgo; un 5,1 % en la Lesión, y un 3,7% en la Falla, la mortalidad hospitalaria fue de un 4,4 % en los pacientes sin afección renal, un 15,1 % en los de categoría Riesgo, un 29,2 % en los de categoría Lesión y un 41,1 % en los de categoría Falla.<sup>23</sup> Así, existe una relación prácticamente lineal entre la gravedad de la escala y la mortalidad, y además en el análisis multivariado esta escala destacó como un predictor de mortalidad independiente.<sup>24</sup>

**Figura 2. Mortalidad acorde a la estratificación RIFLE**



CC. Cualquier categoría. Fuente: Base de datos del estudio.

En la figura 2 se muestra la mortalidad acorde a la estratificación RIFLE la cual ratifica lo planteado anteriormente en el análisis de la tabla 2 que la mortalidad fue de solo 15.5 % en los pacientes sin lesión renal y aumenta a medida que progresa el daño renal para ser de 38.3 % en los pacientes con riesgo, 45,8 % en la lesión y alcanza un 73.1 % en la falla renal. Los resultados de este estudio coinciden con otros estudios donde la mortalidad asociada se mantiene entre 20 % en pacientes hospitalizados con FRA leve, 50 % para los pacientes que requieren terapia de reemplazo renal y 70 % en pacientes hospitalizados en la UCI con la mortalidad asociada en ascenso cuando se pasa desde la letra R hasta la letra F (R 8,8 % – 38 %, I: 11, 4 % – 50 % y F: 26,3 % – 74,5 %).<sup>9,23</sup>

El valor predictivo de la clasificación RIFLE se ha confirmado en una revisión sistemática publicada en el año 2008 que incluye 16 estudios con un total de 71527 pacientes y en la que se refleja claramente que el riesgo relativo (RR) de mortalidad aumenta a medida que empeora la IRA (RR frente a no IRA de 2,4, 4,15 y 6,37 en los grados R, I y F de la clasificación RIFLE).<sup>25</sup> Resultados similares se han publicado en España (R = 2,77; I = 3,7; F = 3,52).<sup>9</sup>

Tradicionalmente las herramientas con las que se ha contado en la práctica clínica para el diagnóstico y seguimiento de la lesión renal han sido el nitrógeno ureico, la creatinina, y volúmenes urinarios, sin embargo, estos parámetros no son sensibles ni específicos para el diagnóstico de IRA, pues no sólo son afectados por cambios en la función renal. La urea es una molécula de bajo peso molecular moderadamente tóxica, que no se une a proteínas y difunde libremente en los tejidos, su volumen de distribución es similar al agua corporal total, no es constante entre los pacientes y aun en un mismo individuo con el tiempo. La creatinina se eleva cuando el filtrado glomerular ha descendido a la mitad, son inespecíficos respecto a la evolución y tipo de lesión, sólo se elevan después de 50 % de pérdida de la capacidad funcional renal, varía en relación al estado catabólico, al aporte nutricional, a los cambios en el volumen circulante, factores individuales como edad, peso género, deshidratación, es filtrada por el glomérulo y secretada en 15 % por los túbulos y por último los volúmenes urinarios son influenciados por el uso de diuréticos,<sup>13,20,26</sup> pero a pesar de ser paraclínicos de elevación tardía en lesión renal aguda y ser susceptibles de tantas condiciones que generan falsa elevación, son universalmente disponibles, económicos y han sido por muchos años la principal ayuda diagnóstica. Por otro lado, el gasto urinario, una herramienta clínica, permite reconocer estados tempranos de lesión renal aguda, aunque se puede falsear frecuentemente por el uso de agentes diuréticos y de cristaloides. Los pacientes con oliguria (inferior a 400ml/día) y con anuria (inferior a 50 ml/día) tienen peor pronóstico que los que no tienen oliguria, como expresión de un mayor daño renal.<sup>27</sup>

**Tabla 4. Pacientes con insuficiencia renal aguda clasificados según criterios de creatinina, diuresis, o ambos**

Clasificación RIFLE	Creatinina (%)	Diuresis (%)	Creatinina y Diuresis (%)
Riesgo	83.1	5.3	12.3
Lesión	67.2	4.6	26.7
Falla	39.8	5.1	55.6
Cualquier categoría	62.4	5.5	42.7

Fuente: Base de datos del estudio.

Los pacientes con IRA clasificados según los criterios de creatinina, diuresis o ambos, donde la elevación de las cifras de creatinina llevó a un máximo de RIFLE a un 62.4 % de los pacientes, y solo un 5 % fue por criterios de disminución de la diuresis (tabla 4). En un 42.7 % de los pacientes con IRA se asociaron ambos criterios, con predominio en los pacientes con falla renal para un 55.6 %.

La mayoría de los estudios incluidos en los análisis de RIFLE y AKIN son retrospectivos y no midieron la diuresis cada 6 o 12 horas, por lo que sólo el 12 % de éstos usa ambos criterios (aumento de creatinina y de diuresis) para diagnosticar IRA. Los trabajos que usan ambos criterios muestran menor mortalidad que los que usan sólo la creatinina como criterio diagnóstico, lo que sugiere que la caída del débito urinario es un fenómeno más benigno y/o reversible que el ascenso de creatinina.<sup>28</sup>

### **Conclusiones.**

Hubo predominio de la IRA en los pacientes cuya causa de ingreso fue quirúrgica, siendo la oliguria su principal forma de presentación. La edad y la disfunción cardíaca los factores de riesgo más frecuente y la sepsis como el factor precipitante mayor, muy cerca del estado de contracción del líquido intravascular, se confirma su correlación con la mortalidad de una manera estadísticamente significativa, mostrando ser una importante herramienta pronóstica.

### **Referencias Bibliográficas**

1. Gainza FJ, García FL. Guías SEN. Actuación en el Fracaso Renal Agudo. Nefrología. 2007;27(S3):1-274.
2. Yera LE, Hernández MA, Rodríguez I, Castañer J. Fracaso renal agudo en el paciente crítico. Rev Cubana Med Milit. 2004;33(3):19-26.
3. Parellada BJ, Pérez A. Insuficiencia renal aguda en el paciente crítico. Acta Med. 1990;4(1):64-72.
4. Palevsky P. ADQI workgroup. Acute renal failure: Definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: The Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. Crit Care Med. 2004;8:204-12.
5. Parellada BJ, Hidalgo SA, Toledo RM. Insuficiencia renal aguda en el paciente crítico. Acta med. 1990;4(1):64-72.
6. Mehta RL, Kellum JA, Shah SV. Acute kidney injury network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. Crit Care. 2007;11:31.
7. Gainza FJ, García FL. Guías SEN. Actuación en el Fracaso Renal Agudo. Nefrología. 2007;27(S3):1-274.
8. Ostermann M, Chang RW. Acute kidney injury in the intensive care unit according to RIFLE. Critical Care Medicine. 2007;35(8):1837-4
9. Ricci Z, Cruz D, Ronco C. The RIFLE criteria and mortality in acute kidney injury: A systematic review. Kidney Int. 2008;73:538-46.
10. Cruz DN, Bolgan I, Perazella MA, Bonello MC, Corradi V, Ronco C, et al. North East Italian Prospective Hospital Renal Outcome Survey on Acute Kidney Injury (NEIPHROS-AKI): targeting the problem with the RIFLE criteria. Clin J Am Soc Nephrol. 2007;2: 418-25.
11. Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, et al. Acute Kidney Injury Network. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. Crit Care. 2007;11:31.

12. Chertow GM, Burdick E, Honour M, Bonventre JV, Bates DW. Acute kidney injury, mortality, length of stay, and costs in hospitalized patients. *J Am Soc Nephrol.* 2005;16:3365-70.
13. Robert WS, Wei W. Acute Renal Failure and Sepsis. *N Engl J Med.* 2004; 351:159-69
14. Bagshaw SM, George C, Bellomo R. ANZICS Database Management committee. A comparison of the RIFLE and AKIN criteria for acute kidney injury in critically ill patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2008;23:1569-74.
15. Herrera ME, Seller PG, Sánchez IR, Maynar MJ. Variabilidad en los criterios de definición y métodos de detección de la disfunción renal en las unidades de cuidados intensivos. *Med Intensiva.* 2012;36:264-9.
16. Hoste EA, Lamiere NH, Vanholder RC, Benoit DD, Decruyenaere JM, Colardyn FA. Acute renal failure in patients with sepsis in a surgical ICU: predictive factors, incidence, comorbidity and outcome. *J Am Soc Nephrol.* 2003 Apr;14(4):1022-30.
17. Langenberg C, Bellomo R, May C. Renal blood flow in sepsis. *Critical Care.* 2005;9(4):363-73.
18. Díaz de León PM, Moreno SA, González DJ, Jiménez MM. Insuficiencia renal aguda en el paciente séptico. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int.* 2004;18(6):199-206.
19. Matute BG, Liles WC, Radella F, Steinberg KP, Ruzinski JT, Jonas M, et al. Neutrophil apoptosis in the acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;156(6):1969-77.
20. Hoste EAJ, Lameire NH, Van Holder RC, Benoit DD, Decruyenaere JMA & Colardyn FA. Acute renal failure in patients with sepsis in a surgical ICU: Predictive factors, incidence, comorbidity and outcome. *J Am Soc Nephrol.* 2003;14:1022-30.
21. Clermont G, Acker ChG, Angus DC, Sirio CA, Pinsky MR. & Johnson JP. Renal failure in the ICU: Comparison of the impact of acute renal failure and end-stage renal disease on ICU outcomes. *Kidney International.* 2002;62:986-96.
22. Abosaif NY, Tolba YA, Heap M, Russell J, El Nahas AM. The outcome of acute renal failure in the intensive care unit according to RIFLE: model application, sensitivity, and predictability. *Am J Kidney Dis.* 2005;46:1038-48.
23. Kuitunen A, Vento A, Suojaranta YR, Pettila V: Acute renal failure after cardiac surgery: evaluation of the RIFLE classification. *Ann Thorac Surg.* 2006;81:542-6.
24. Ricci Z, Cruz D, Ronco C. The RIFLE criteria and mortality in acute kidney injury: A systematic review. *Kidney Int.* 2008;73:538-46.
25. Pannu N, Klarenbach S, Wiebe N, Manns B, Tonelli M. Renal replacement therapy in patients with acute renal failure. A systematic review. *JAMA.* 2008;299:793-805.
26. Cerdá J, Lameire N, Eggers P, Pannu N, Uchino S, Wang H, et al. Epidemiology of acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2008;3: 881-6.
27. Bagshaw SM, Berthiaume LR, Delaney A, Bellomo R. Continuous versus intermittent renal replacement therapy for critically ill patients with acute kidney injury: A meta-analysis. *Crit Care Med.* 2008;36: 610-7.

28. Biesen WV, Lameire N, Vanholder R. A Tantalizing question: Ferrari or Rolls Royce? A meta-analysis on the ideal renal replacement modality for acute kidney injury at the intensive care unit. Crit Care Med. 2008;36: 649-50.

---

Amaury Núñez Betancourt. Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado". Carretera Central Km. 150. Pinar del Río, Cuba. Dirección electrónica: [casiopea@princesa.pri.sld.cu](mailto:casiopea@princesa.pri.sld.cu)

Recibido: 12 de octubre de 2014

Aprobado: 25 de mayo de 2015

Los autores no declaran conflicto de interés.

---