

ARTÍCULO ORIGINAL**FALLO RENAL AGUDO EN UNIDADES CRÍTICAS. FACTORES DE RIESGO Y MORTALIDAD***ACUTE KIDNEY INJURY ON INTENSIVE CARE UNITS. RISK FACTORS AND MORTALITY*

Jessica Betiana Rechene, Pehuén Fernández, Walter Douthat

Servicio de Nefrología, Hospital Privado Universitario de Córdoba, Córdoba, Argentina

Rev Nefrol Dial Traspl. 2018; 38 (3): 170-8

RESUMEN

Introducción: El fallo renal agudo (FRA) es una complicación muy frecuente en pacientes críticos, y se asocia con una elevada morbimortalidad.

Objetivos: Los objetivos de este estudio fueron analizar la incidencia, factores de riesgo y mortalidad asociados a FRA en pacientes críticos; así como determinar la incidencia de requerimiento de TRR (terapias de reemplazo renal). **Material y métodos:** Se realizó un estudio de cohorte prospectivo y observacional. Se incluyeron todos los pacientes que ingresaron en unidades críticas del Hospital Privado Universitario de Córdoba, entre enero y marzo de 2016. Se realizó un seguimiento de 7 días. **Resultados:** Se incluyeron 150 pacientes. La incidencia de FRA fue del 44.7% (n=67). El 70.1% (n=47) fueron de origen pre-renal. Mientras que el 73.1% (n=49) ingresaron por alguna patología médica. Los factores de riesgo de FRA hallados en el análisis multivariado fueron la enfermedad renal crónica (ERC) y el score SOFA elevado. Ajustado por las demás variables, los sujetos con ERC tuvieron cuatro veces más posibilidades de tener FRA (OR ajustado=4.76, IC95%=1.93-11.75, p=0.001), mientras que por cada un punto de incremento del SOFA, el riesgo aumentó un 25% (OR ajustado=1.25, IC95%=1.08-1.44, p=0.003). Las variables de mortalidad halladas en el mismo análisis fueron el uso de vasopresores y el FRA. Los sujetos con FRA tuvieron seis veces mayor riesgo de mortalidad en el tiempo (HR ajustado=6.33, IC95%=1.41-28.4, p=0.016). **Conclusión:** La presencia de ERC y el valor del SOFA elevados fueron los factores de riesgo que influyeron en la aparición de FRA, mientras que el FRA fue un factor de riesgo independiente de mortalidad a corto plazo.

Palabras clave: fallo renal agudo; insuficiencia renal aguda; factores de riesgo; mortalidad; unidades de cuidados intensivos

ABSTRACT

Introduction: Acute kidney injury (AKI) is a very common complication among patients in critical conditions and it is associated with a high morbidity and mortality rate. **Objectives:** The aims of this study were the following: analyze the incidence, risk factors and mortality related to AKI in patients in critical conditions, as well as to determine the incidence of RRT (renal replacement therapy) requirement. **Methods:** A prospective cohort observational study was performed. Patients admitted to the intensive care units of the Hospital Privado Universitario de Córdoba (Private Medical College Hospital of Córdoba) in 2016, between January and March, were included.

Keywords: acute kidney injury; acute renal insufficiency; risk factors; mortality; intensive care units

ABSTRACT

Introduction: Acute kidney injury (AKI) is a very common complication among patients in critical conditions and it is associated with a high morbidity and mortality rate. **Objectives:** The aims of this study were the following: analyze the incidence, risk factors and mortality related to AKI in patients in critical conditions, as well as to determine the incidence of RRT (renal replacement therapy) requirement. **Methods:** A prospective cohort observational study was performed. Patients admitted to the intensive care units of the Hospital Privado Universitario de Córdoba (Private Medical College Hospital of Córdoba) in 2016, between January and March, were included.

ded. A 7-day follow-up was conducted. **Results:** There were 150 patients included in this study. Incidence of AKI was of 44.7% (n=67). Causes of AKI were prerenal in 70.1% (n=47) of cases; whereas 73.1% (n=49) of patients were admitted due to some pathology. Risk factors for AKI found through multivariate analysis were Chronic Kidney Disease (CKD) and a high SOFA score. Adjusted for other variables, patients with CKD are four times more likely to suffer from AKI (adjusted OR= 4.76; 95% CI= 1.93-11.75; p=0.001), whereas for each additional point in the SOFA score, risk was 25% higher (adjusted OR=1.25; 95% CI=1.08-1.44; p=0.003). The same analysis showed that the mortality variables were the use of vasopressors and AKI. AKI patients had a mortality risk six times higher over time (adjusted HR=6.33; 95% CI= 1.41-28.4, p=0.016). **Conclusion:** Presence of CKD and a high SOFA score were the risk factors which triggered AKI, whereas AKI was an independent risk factor for short-term mortality.

KEYWORDS: acute renal failure; acute kidney injury; risk factors; mortality; intensive care units

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia renal aguda (IRA) se define como la disminución abrupta de la tasa de filtrado glomerular, que trae como consecuencia la acumulación de urea, creatinina, otros productos de desechos tóxicos y alteraciones del balance hidroelectrolítico. Existen diferentes definiciones y estadios de gravedad de IRA. Los criterios más utilizados en la práctica clínica para medir los mismos son los de KDIGO, RIFLE y AKIN.⁽¹⁻³⁾

Actualmente se recomienda reemplazar el término IRA por fallo renal agudo (FRA), ya que se ha demostrado que pequeños cambios en la función renal (sin insuficiencia del órgano) tienen gran relevancia en la morbimortalidad.⁽⁴⁾

La incidencia del FRA se incrementa año tras año en todo el mundo. Según diferentes reportes se encuentra entre el 5 y 57% en unidades críticas.⁽⁵⁻⁷⁾ Este amplio rango se debe a las distintas

definiciones de FRA utilizadas, y a las diferencias en las características de los pacientes en cada institución y país.

Existen múltiples etiologías de FRA en pacientes críticos. Las más comunes son debido a causas pre-renales (depleción de volumen, tercer espacio, depleción de volumen efectiva por insuficiencia cardíaca o cirrosis), o causas multifactoriales que conllevan fallo renal por necrosis tubular aguda como lo es el caso de la sepsis, entre otros.⁽⁸⁾

El FRA representa un problema grave de salud actual, con un altísimo impacto y una elevada morbimortalidad asociada. Según la bibliografía reportada, la tasa de mortalidad intrahospitalaria asociada a FRA es del 37%.⁽⁹⁾ A pesar de los años y las nuevas tecnologías, este sigue siendo un problema de alto impacto para el pronóstico de los pacientes críticos.⁽¹⁰⁾

Resulta importante el estudio local de esta problemática de gran impacto mundial, para lograr estrategias de prevención e intentar minimizar sus consecuencias. Los objetivos de este trabajo fueron: 1) analizar la incidencia, factores de riesgo y mortalidad asociados a FRA en pacientes críticos, en las unidades de cuidados intensivos (UCI), coronarios (UCO) e intermedios (UCE) del Hospital Privado Universitario de Córdoba; y 2) evaluar la incidencia de la utilización de la terapia de reemplazo renal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohorte prospectivo, observacional y analítico, en el Hospital Privado Universitario de Córdoba. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de dicha institución de acuerdo con las regulaciones provinciales. Se incluyeron consecutivamente a todos los pacientes mayores de 18 años, que ingresaron en Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (UCI), Unidad de Cuidados Coronarios (UCO) y Unidad de Cuidados Especiales (UCE), entre enero y marzo de 2016, y que permanecieron por lo menos 24 hs. en unidades críticas. Se les realizó un seguimiento de 7 días. Se excluyeron los pacientes menores de 18 años, embarazadas o con insuficiencia renal crónica terminal al ingreso hospitalario.

Definiciones

FRA: Se define según AKIN como el aumento en la creatinina sérica ≥ 0.3 mg/dl o $\geq 50\%$ en 48 hs. o una producción de orina < 0.5 ml/kg/hora durante un tiempo > 6 hs. Se eligieron estos criterios porque son simples, objetivos, numéricamente identificables y probablemente determinantes del inicio de la Terapia de Reemplazo Renal (TRR) en las Unidas Críticas.⁽¹¹⁾

ERC (enfermedad renal crónica): Paciente con un filtrado glomerular medido por MDRD en el *último año* < 60 ml/min/1,73 m².

Los criterios para el inicio de TRR fueron: acidosis metabólica con un PH por < 7.20 , hiperkalemia refractaria a tratamiento *médico*, uremia plasmática > 200 mg/dl, complicaciones urémicas (encefalopatía, trastornos gastrointestinales, etc.), oliguria con < 200 ml en 12 hs. o anuria de más 24 hs., sobrecarga de volumen como edema agudo de pulmón, sin respuesta a diuréticos o un balance acumulado positivo de más de 10% del peso corporal del paciente.

Se utilizó la clasificación tradicional de FRA: pre-renal (disminución de la perfusión renal), renal intrínseca (patología de los vasos, glomérulos o túbulo-intersticiales) o post-renal (obstrucción del flujo urinario), y causas multifactoriales (combinación de factores).

VARIABLES ANALIZADAS

Se registraron de cada paciente: edad (años), sexo, motivo de ingreso hospitalario médico o post-quirúrgico (que incluye cirugías abdominales, torácicas, neurológicas y traumatológicas).

Antecedentes de hipertensión arterial (HTA), diabetes (DBT), insuficiencia cardíaca (ICC), presencia de ERC con un FG < 60 ml/min, valor de creatinina sérica basal, al ingreso y diaria durante internación, diuresis diaria, requerimiento de TRR, asistencia respiratoria mecánica (ARM), vasopresores y antibióticos nefrotóxicos.

Se usó como score de mortalidad el sistema Sequential Organ Failure Assessment (SOFA).

⁽¹²⁾ Cada órgano se clasifica de 0 (normal) a 4 (el más anormal), proporcionando una

puntuación diaria de 0 a 24 puntos.

Análisis estadístico

Para analizar las variables categóricas se utilizaron las frecuencias absolutas (n) y relativas (%), y para las variables continuas, medias (M) y desvío estándar (DS).

Para comparar variables continuas se utilizó el Test T-Student o el Test Mann Whitney según correspondiera. Para las variables categóricas se utilizó el X² (Chi cuadrado) y el Test exacto de Fisher.

Para evaluar los factores de riesgo asociados a FRA y mortalidad se utilizó el riesgo relativo (RR), con su intervalo de confianza del 95% (IC 95%). Las variables que en el análisis bivariado obtuvieron un valor p < 0.01 se incluyeron en el análisis de regresión logística múltiple. Para analizar riesgo de mortalidad en el tiempo se utilizó Hazard Ratio (HR), con su intervalo de confianza del 95% (IC 95%).

Para graficar las curvas de supervivencia en relación a presencia o ausencia de IRA se utilizaron las curvas de Kaplan & Meier, y para la comparación de las curvas el Test de Log-Rank.

Todos los test fueron a dos colas y se consideró estadísticamente significativo un valor de p menor a 0.05.

El análisis estadístico se realizó con el programa MedCalc 15.11.4 (MedCalc Software, Ostend, Belgium) y Stata 14 (StataCorp LP, College Station, TX).

RESULTADOS

Se incluyeron 150 pacientes. La incidencia de FRA fue del 44.7% (n: 67). Según la unidad a la que ingresaron, la prevalencia de FRA fue del 49.3% (n: 38) en UCI, 46.1% (n: 18) en UCO y 32.3% (n: 11) en UCE.

La etiologías del FRA fueron pre-renal en el 70.1% (n: 47), renal en el 6% (n: 4), post-renal en el 3% (n: 2) y multifactorial en el 20.9% (n: 14).

Los sujetos con FRA tenían un valor de SOFA más elevado (p < 0.001), eran mayor porcentaje de pacientes con ERC (p < 0.001), y de ingresos por una patología médica (p=0.003), y

menor porcentaje de ingresos post quirúrgicos ($p=0.003$), que los sujetos sin FRA. Además eran más añosos, tenían mayor porcentaje de HTA,

ICC, mayor requerimiento de ARM y vasopresores, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. (**Tabla 1**)

Tabla 1. Factores de riesgo de FRA

	Con FRA (n: 67)	Sin FRA (n:83)	p	RR (IC 95)
Edad (años), M \pm DS	63.4 \pm 16.4	58.1 \pm 18.1	0.067	
Hombre n (%)	45 (67)	52 (63)	0.57	
Ingreso Postquirúrgico	18 (27)	42 (51)	0.003	-0.24 (-0.39;-0.09)
Ingreso Médico	49 (73)	41 (49)	0.003	1.81 (1.18-2.79)
Hipertensión arterial	41 (61)	43 (52)	0.25	
Diabetes	12 (18)	13 (16)	0.71	
ICC	8 (12)	3 (4)	0.052	
ERC	33 (49)	12 (14)	<0.001	2.26 (1.63-3.14)
SOFA	9.4 \pm 3.4	7.3 \pm 2.6	<0.001	
SOFA > 10	28 (42)	10 (12)	<0.001	2.11 (1.54-2.91)
ARM	24 (36)	24 (29)	0.37	
Vasopresores	37 (55)	34 (41)	0.082	
Antibióticos con potencial nefrotóxico. #	26 (39)	28 (34)	0.52	

RR= riesgo relativo, IC 95= Intervalo de confianza del 95%, ICC= Insuficiencia cardíaca congestiva, ERC= Enfermedad renal crónica, SOFA= Sequential Organ Failure Assessment, ARM= ventilación mecánica asistida. #Aminoglucósidos/Trimetropimazol/sulfametoxazol/vancomicina/colistin/anfotericina B

En el análisis multivariado, los únicos factores de riesgo independientes de FRA fueron el antecedente de ERC y el Score de SOFA. Ajustado por edad, ingreso de causa médica, ICC, SOFA y uso de vasopresores, los pacientes con ERC tuvieron cuatro veces más posibilidades de tener FRA que los sujetos sin ERC (OR ajustado= 4.76, IC95%= 1.93-11.75, $p=0.001$) y por cada punto que se incrementó el valor del Score SOFA los pacientes tuvieron 25% más posibilidades de tener FRA (OR ajustado= 1.25, IC95%= 1.08-1.44, $p=0.003$). (**Tabla 2**)

La prevalencia de TRR entre los pacientes con FRA fue del 11.9% (8/67) (**Gráfico 2**), posiblemente porque el 64% (43/67) de los pacientes presentó un grado 1 acorde a AKIN. (**Gráfico 3**)

Los factores de riesgo de mortalidad hallados en el análisis univariado fueron: ingreso de causa médica ($p=0.002$), valor inicial de SOFA

($p=0.003$), uso de vasopresores ($p<0.001$) y FRA ($p<0.001$). El sexo masculino fue un factor protector de mortalidad ($p=0.031$).

(**Tabla 3**)

Tabla 2. Análisis multivariado sobre los factores de riesgo de FRA

Variables	OR (IC 95%)	Valor p
Edad	1.003 (0.98-1.03)	0.778
Ingreso médico	1.94 (0.89-4.24)	0.096
Insuficiencia cardíaca	2.57 (0.55-12.03)	0.231
Enfermedad renal crónica	4.76 (1.93-11.75)	0.001
SOFA	1.25 (1.08-1.44)	0.003
Vasopresores	0.99 (0.42-2.30)	0.978

OR= odds ratio, IC 95%= IC 95= Intervalo de confianza del 95%

Gráfico 1. Incidencia de FRA en Unidades Críticas

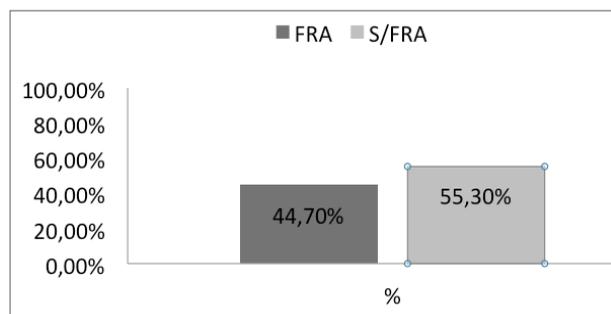


Gráfico 2. Necesidad de TRR en pacientes con FRA

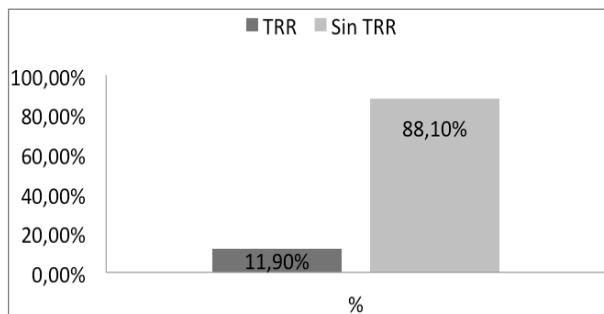
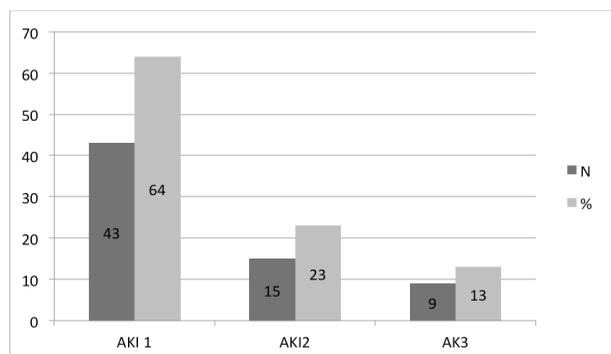


Tabla 3. Factores de riesgo de mortalidad

	Muerte (n: 17)	Vivo (n: 133)	P	RR (IC 95)
Edad	65.6 ± 15.1	59.8 ± 17.7	0.20	
Hombre n (%)	7 (41.2)	90 (67.7)	0.031	0.38 (0.15-0.95)
Ingreso Postquirúrgico	1 (5.9)	59 (44.4)	0.002	0.09 (0.01-0.69)
Ingreso Médico	16 (94.1)	74 (55.6)	0.002	10.7 (1.45-78.3)
Hipertensión arterial	11 (64.7)	73 (54.9)	0.44	
Diabetes	3 (17.6)	22 (16.5)	0.91	
Insuficiencia cardíaca	2 (11.8)	9 (6.8)	0.46	
ERC	7 (41.2)	38 (28.6)	0.29	
SOFA	10.3 ± 3.3	7.9 ± 3.03	0.003	
SOFA -> 10	10 (58.8)	28 (21.1)	<0.001	4.21 (1.72-10.3)
ARM	5 (29.4)	43 (32.3)	0.81	
Vasopresores	15 (88.2)	56 (42.1)	<0.001	8.34 (1.98-35.2)
Fallo renal agudo	15 (88.2)	52 (39.1)	<0.001	9.29 (2.2-39.2)
TRR	3 (20)	5 (10)	0.27	

RR= riesgo relativo, IC 95= Intervalo de confianza del 95%, ICC= Insuficiencia cardíaca congestiva, ERC= Enfermedad renal crónica, SOFA= Sequential Organ Failure Assessment, ARM= ventilación mecánica asistida.

Gráfico 3. Incidencia de estadios de IRA acorde a AKIN



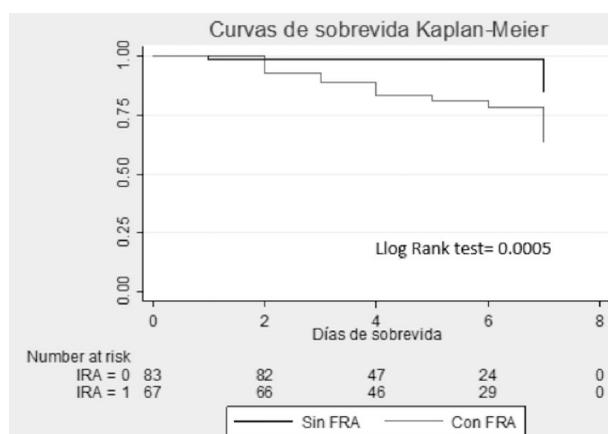
En el análisis multivariado de riesgo proporcional de Cox, las únicas variables independientes de mortalidad fueron el uso de vasopresores y el FRA. Los pacientes con FRA, ajustado por sexo, ingreso médico, uso de vasopresores y SOFA, tuvieron 6 veces mayor riesgo de mortalidad en el tiempo, que los sujetos sin FRA (HR ajustado=6.33, IC95%=1.41-28.4, p=0.016). (Tabla 4)

Los pacientes con FRA tuvieron una menor sobrevida a los 7 días de seguimiento, que los sujetos sin FRA. (Figura 4)

Tabla 4. Análisis multivariado sobre los factores de riesgo de muerte

-Variables	HR (IC 95%)	Valor p
Sexo masculino	0.45 (0.17-1.19)	0.108
Ingreso médico	6.65 (0.86-51)	0.069
SOFA	0.96 (0.83-1.12)	0.618
Vasopresores	6.29 (1.39-28.3)	0.017
Fallo renal agudo	6.33 (1.41-28.4)	0.016

HR= hazard ratio, IC 95= Intervalo de confianza del 95%, SOFA= Sequential Organ Failure Assessment.

Gráfico 4. Curvas de sobrevida según FRA

DISCUSIÓN

La incidencia de FRA continúa siendo elevada y tiene un gran impacto sobre la morbimortalidad de los pacientes ingresados en unidades críticas hospitalarias. Conocer su frecuencia y factores que la condicionan, ayuda a diseñar protocolos para su manejo y políticas en salud pública y hospitalaria.

En este trabajo se analizaron la incidencia, los factores de riesgo y mortalidad asociados a FRA en pacientes admitidos en unidades críticas de un hospital polivalente de Argentina.

Case y col.⁽¹³⁾ revisaron la incidencia de FRA en unidades críticas reportadas en 52 estudios de diferentes países del mundo. El rango reportado se encuentra entre el 20 y 50%, siendo menor en los sujetos que ingresan por cirugías programadas y mayor en los que lo hacen por sepsis. La incidencia reportada en

nuestro estudio en UCI se encuentra en el límite superior del rango, mientras que la reportada en UCE se encuentra más cercana del rango inferior. Esto puede deberse probablemente a la mayor complejidad de los pacientes admitidos en UCI, a que el principal motivo de ingreso a esta unidad es por patologías médicas, principalmente sepsis, y a que existe un porcentaje menor de ingresos que se deben a cirugías programadas.

En nuestro estudio los factores de riesgo identificados en el análisis univariado fueron: ingreso médico, enfermedad renal crónica y valor de SOFA. Si tenemos en cuenta los ingresos por causas médicas, el principal motivo de ingreso fue la sepsis, variable descripta en los scores como predictor de riesgo de AKI. La edad, la insuficiencia cardíaca y el uso de vasopresores no fueron significativos como predictores de AKI en nuestro análisis, probablemente por falta de poder estadístico del estudio, pero existió una clara tendencia. Estos predictores coinciden con los hallados previamente en los diferentes scores. El resto de las variables no fueron analizadas en nuestro estudio o no se encontraron asociaciones.

En 2015, Matthew y col.⁽¹⁴⁻¹⁵⁾ en un estudio en el que incluyeron 13 cohortes con 1.364.564 pacientes, reportaron una clara asociación directamente proporcional entre la reducción de la tasa de filtrado glomerular estimado (TFGe) y/o el incremento de albuminuria y el riesgo de FRA, tanto en sujetos diabéticos, no diabéticos, hipertensos como en no hipertensos. En nuestro estudio definimos a los pacientes con ERC cuando la TFGe era menor a 60 ml/min x 1.73 m² previo al episodio, por lo que es lógico pensar que estos pacientes tuvieron mayor riesgo de FRA.

El score de SOFA fue un factor de riesgo hallado en nuestro estudio en el análisis multivariado. Park y col.⁽¹⁶⁾ realizaron un estudio retrospectivo en 2010 en el que se incluyeron 378 pacientes. Estos autores reportaron que el SOFA podría ser un buen predictor de FRA. Los pacientes con FRA tuvieron un SOFA de

9.3 ± 9.8, mientras que en los que no tenían FRA fue de 6.1 ± 3.6, valores similares a los hallados en nuestro estudio. El puntaje SOFA tiene una relación lineal con FRA. Entre las variables de este puntaje se incluyen el valor de creatinina sérica y el ritmo diurético, por lo que no sería correcto considerarlo como un predictor de FRA, aunque podría ser útil en los pacientes que no tengan una creatinina alterada o no tengan alteración del ritmo de diuresis.

En la actualidad existen diferentes scores capaces de predecir mortalidad en pacientes críticos como APACHE, SAPS, MPM₀ y SOFA⁽¹⁷⁻¹⁸⁾. Éstos fueron desarrollados a partir de la identificación de los factores de riesgo de mortalidad en pacientes admitidos en UCI. El Score APACHE (Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation) es uno de los más utilizado en el mundo. Su última versión, APACHE IV⁽¹⁹⁾ fue generada a partir de los datos de 110.000 pacientes de 104 UCIs en diferentes ciudades de Estados Unidos. Utiliza 129 variables que incluyen características basales (como la edad), antecedentes personales previos, motivo de ingreso (quirúrgico electivo, quirúrgico de urgencia o no quirúrgico), y alteración de los signos vitales y de laboratorios (entre ellas creatinina, hemoglobina, hematocrito). En nuestro estudio los factores de riesgo identificados en el análisis univariado fueron: sexo, motivo de ingreso médico, uso de vasopresores, FRA y el score SOFA. Estas variables, excepto el sexo, están incluidas indirectamente en los scores. Por ejemplo el uso de vasopresores el FRA no están incluidos, pero sí la hipotensión arterial al ingreso, y el valor alterado de creatinina durante el seguimiento. Ninguno de los scores identifica al sexo como un factor de riesgo de mortalidad. En nuestro estudio si bien el sexo femenino fue un factor de riesgo identificado en el análisis univariado, en el multivariado perdió significancia estadística, probablemente por tratarse de una variable confundidora. El score SOFA (Sequential Organ Failure Assessment)⁽¹²⁾ es otro de los scores utilizados en la práctica clínica. En principio había sido

diseñado para evaluar secuencialmente la severidad de la disfunción multiorgánica en pacientes críticos con sepsis, aunque ahora también se lo usa para predecir mortalidad en pacientes en UCI. Este score fue utilizado en nuestro estudio y fue un buen predictor de mortalidad en el análisis univariado. El dato crudo de cada una de las variables que forman parte del score no fueron recolectadas, sólo se tomó el valor del score, por lo que no sabemos cuáles de ellas tuvieron mayor impacto en la mortalidad de nuestros pacientes.

Hoste y col.⁽¹⁹⁾ en 2006 publicaron un estudio retrospectivo que incluyeron 5.383 pacientes, en el que hallaron una relación directa entre el grado de disfunción renal aguda (utilizando la clasificación de RIFLE) y la mortalidad en pacientes críticos. Incluso los pacientes que tuvieron un grado leve de disfunción renal (grado R o I) tuvieron mayor mortalidad que los que tenían función renal normal. Otros trabajos muestran resultados similares. En nuestro estudio no utilizamos la clasificación de RIFLE, pero observamos que pequeños cambios en la función renal ya tuvieron un gran impacto en la mortalidad a corto plazo (7 días).

Las principales limitaciones de nuestro estudio fueron la utilización de un solo centro, con una cantidad relativamente pequeña de sujetos, con un seguimiento solamente de 7 días, sin evaluar la progresión a largo plazo de la función renal, por lo que se dificulta la generalización de los resultados. Además se utilizó una sola modalidad de TRR (hemodiálisis intermitente), y hubo una cantidad pequeña de pacientes con requerimiento de TRR, por lo que creemos que el estudio no tuvo suficiente poder para identificar esta variable como un factor de riesgo de mortalidad.

La principal fortaleza fue que se trató de un estudio de cohorte prospectiva, que aporta datos locales valiosos, siendo escasos los datos sobre este tema en Argentina. Resulta de gran importancia identificar los pacientes vulnerables de FRA, para poder actuar preventivamente y evitar o disminuir la prevalencia de FRA y

las graves consecuencias que ésta conlleva.

En conclusión, la presencia de ERC y el valor del score del SOFA elevados fueron factores de riesgo independientes para FRA. El FRA, junto con la utilización de vasopresores, fueron factores de riesgo independientes de mortalidad a corto plazo.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no poseer ningún interés comercial o asociativo que presente un conflicto de intereses con el trabajo presentado.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Int Suppl.* 2012;2(1):1-138.
- 2) Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, Mehta RL, Palevsky P; Acute Dialysis Quality Initiative 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.* 2004;8(4):R204-12.
- 3) Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, et al. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Crit Care.* 2007;11(2):R31.
- 4) Cruz Valdez JG, Cruz Lozano C, Sánchez Medina J, Estrada Amaya C. Insuficiencia renal aguda en la Unidad de Cuidados Intensivos, revisión. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int.* 2009;23(2):89-93.
- 5) Koeze J, Keus F, Dieperink W, van der Horst ICC, Zijlstra JG, van Meurs M. Incidence, timing and outcome of AKI in critically ill patients varies with the definition used and the addition of urine output criteria. *BMC Nephrol.* 2017;18:70.
- 6) Uchino S, Kellum JA, Bellomo R, Doig GS, Morimatsu H, Morgera S, et al. Acute renal failure in critically ill patients: a multinational, multicenter study. *JAMA.* 2005;294(7):813-8.
- 7) Hoste EA, Bagshaw SM, Bellomo R, Cely CM, Colman R, Cruz DN, et al. Epidemiology of acute kidney injury in critically ill patients: the multinational AKI-EPI study. *Intensive Care Med.* 2015;41(8):1411-23.
- 8) Fatehi P, Hsu Ch. Evaluation of acute kidney injury among hospitalized adult patients. *UpToDate*, topic last updated Oct 02, 2017 [citado: 11/06/2018].
- 9) Mehta RL, Pascual MT, Soroko S, Savage BR, Himmelfarb J, Ikizler TA, et al. Spectrum of acute renal failure in the intensive care unit: the PICARD experience. *Kidney Int.* 2004;66(4):1613-21.
- 10) Oppert M, Engel C, Brunkhorst FM, Bogatsch H, Reinhart K, Frei U, et al. Acute renal failure in patients with severe sepsis and septic shock, a significant independent risk factor for mortality: results from the German Prevalence Study. *Nephrol Dial Transplant.* 2008;23(3):904-9.
- 11) Herrera-Gutiérrez ME, Seller-Pérez G, Maynar-Moliner J, Sánchez-Izquierdo-Riera JA, Grupo de Trabajo “Estado Actual del Fracaso Renal Agudo y de las Técnicas de Reemplazo Renal en UCI. Estudio FRAMI”. Epidemiología del fracaso renal agudo en las UCI españolas. Estudio prospectivo multicéntrico FRAMI. *Med Intensiva.* 2006;30(6):260-7.
- 12) Jones AE, Trzeciak S, Kline JA. The Sequential Organ Failure Assessment score for predicting outcome in patients with severe sepsis and evidence of hypoperfusion at the time of emergency department presentation. *Crit Care Med.* 2009;37(5):1649-54.
- 13) Case J, Khan S, Khalid R, Khan A. Epidemiology of acute kidney injury in the intensive care unit. *Crit Care Res Pract.* 2013;2013:479730.
- 14) James MT, Grams ME, Woodward M, Elley CR, Green JA, Wheeler DC, et al. A Meta-analysis of the Association of Estimated GFR, Albuminuria, Diabetes Mellitus, and Hypertension With Acute Kidney Injury. *Am J Kidney Dis.* 2015;66(4):602-12.
- 15) Coritsidis GN, Guru K, Ward L, Bashir R, Feinfeld DA, Carvounis CP. Prediction of acute renal failure by “bedside formula” in medical and surgical intensive care patients. *Ren Fail.* 2000;22(2):235-44.
- 16) Kelley MA. Predictive scoring systems in the intensive care unit [Internet]. *UpToDate*, topic last updated Apr 03, 2018 [citado: 11/06/2018].
- 17) Hoste EA, Lameire 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;14(4):1022-30.
- 18) Park WY, Hwang EA, Jang MH, Park SB, Kim HC.

The risk factors and outcome of acute kidney injury in the intensive care units. *Korean J Intern Med.* 2010;25(2):181-7.

19) 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(3):R73.

Recibido en su forma original: 14 de mayo de 2018

En su forma en corregida: 15 de junio de 2018

Aceptación final: 5 de agosto de 2018

Dra. Jessica Rechene

Servicio de Nefrología, Hospital Privado Universitario de Córdoba,

Córdoba, Argentina

e-mail: jbsabril@gmail.com