



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios de Posgrado

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN "SALVADOR ZUBIRÁN"

INCIDENCIA, FACTORES DE RIESGO Y PRONÓSTICO DE PACIENTES CRÍTICAMENTE ENFERMOS QUE
DESARROLLAN LESIÓN RENAL AGUDA.

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD MÉDICA EN:

MEDICINA INTERNA

PRESENTA:

LUIS ALONSO EGUIA ZEPEDA

TUTOR DE TESIS:

DR. EDUARDO CARRILLO MARAVILLA



CIUDAD DE MÉXICO. 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y PRONÓSTICO DE PACIENTES POSTQUIRÚRGICOS QUE DESARROLLAN LESIÓN RENAL
AGUDA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.**

AUTORIZACIÓN

DR. EDUARDO CARRILLO MARAVILLA

TUTOR DE TESIS

MEDICO ADSCRITO A MEDICINA INTERNA

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN

DR. ALFONSO GULÍAS HERRERO

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE MEDICINA INTERNA

SUBDIRECTOR DE SERVICIOS MEDICOS

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN

DR. SERGIO PONCE DE LEÓN ROSALES

DIRECTOR DE ENSEÑANZA

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN

INDICE

| | |
|----------------------------------|----|
| RESUMEN | 4 |
| MARCO TEÓRICO..... | 5 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 7 |
| PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN..... | 8 |
| JUSTIFICACIÓN | 9 |
| HIPOTESIS..... | 10 |
| OBJETIVOS | 11 |
| METODOLOGÍA..... | 12 |
| RESULTADOS | 16 |
| DISCUSIÓN..... | 19 |
| CONCLUSIONES | 22 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 23 |
| TABLAS Y FIGURAS..... | 25 |

RESUMEN

Introducción: El desarrollo de lesión renal aguda (LRA) en pacientes críticamente enfermos se ha asociado con desenlaces adversos. No existen estudios sobre la incidencia de LRA en pacientes críticamente enfermos en México y su asociación con desenlaces.

Materiales y Métodos: Se incluyeron a los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos (UCI) entre marzo a junio de 2016. Se analizaron variables demográficas, comorbilidades e índices de gravedad de los pacientes a su ingreso, se analizó la incidencia de LRA y diferencias en mortalidad entre los pacientes con y sin LRA, así como supervivencia a 28, 90 días y 1 año. Se identificaron factores de riesgo para el desarrollo de LRA y mortalidad en este grupo de pacientes mediante regresión logística multivariada.

Resultados: Se estudiaron a 143 pacientes, la incidencia de LRA fue de 53.1% (CI 95% 44.8-61.4%). No se encontraron diferencias en características basales entre los grupos a excepción de la presencia de sepsis (75.3% (CI 95% 65.0-84.9%) vs 50.7% (CI95% 38.4 - 63%) p=0.002). En el análisis de regresión logística multivariado se identificó el balance > 2 litros (OR 2.76 (1.29-5.9)) y la presencia de choque grave (3.38 (1.39-8.18)) como factores asociados al desarrollo de LRA. Se encontró diferencia en mortalidad en UCI así como a 28, 90 días y a 1 año al comparar los grupos con y sin LRA.

Conclusiones: La incidencia de LRA en pacientes críticamente altos en nuestra población es alta y esta se asocia a pobres desenlaces. La presencia de balance positivo y choque grave se asocia de forma independiente con el desarrollo de LRA. El desarrollo de LRA se asocia a un incremento de la mortalidad tanto en UTI como a corto mediano y largo plazo.

MARCO TEÓRICO

La lesión renal aguda (LRA) es una disminución abrupta de la función renal, la definición actual de acuerdo a los criterios de KDIGO busca identificar aquella población en los parámetros de función renal sufren un cambio mínimo que se asociada a desenlaces desfavorables ^{1,2}, se clasifica en 3 grados de gravedad de acuerdo a la [Tabla 1](#), cada uno de estos asociados con mayor mortalidad y desenlaces adversos.

El desarrollo de LRA en los pacientes hospitalizados se asocia a una mayor mortalidad que aquellos que ingresan a hospitalización con LRA³. Actualmente la incidencia de LRA en la terapia intensiva se estima en más del 50% de los pacientes para KDIGO 1, mientras que es mucho menor para los grados 2 y 3. La necesidad de terapia de remplazo renal se presenta en aproximadamente el 10% de los pacientes ⁴.

Se han identificado múltiples factores de riesgo menores para el desarrollo de LRA entre los que se encuentran: Edad, falla cardiaca, falla hepática, enfermedad renal crónica, anemia, uso de antibióticos y AINES y medio de contraste. Sin embargo, la presencia de infección, sepsis, choque ventilación mecánica y cirugía se consideran los principales asociados al desarrollo de lesión renal aguda ⁵.

Los pacientes que sobreviven después del desarrollo de lesión renal aguda presentan una mayor incidencia de enfermedad renal crónica y algunos no presentan recuperación de la función renal. Los estudios más recientes han demostrado que existe una importante heterogeneidad en los factores de riesgo y manejo de los pacientes con LRA en la terapia intesiva de acuerdo a los recursos disponibles. La presencia de LRA en

pacientes que viven en países en desarrollo se asocia a un aumento en el riesgo de mortalidad de más del doble^{6,7}.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La incidencia de LRA en la terapia intensiva tiene una incidencia mayor al 50% cuando se analizan poblaciones mixtas sin embargo existe poca información sobre la incidencia y desenlaces de los pacientes críticamente enfermos que desarrollan LRA en población mexicana. Identificar factores de riesgo y poblaciones específicas que tiene riesgo aumentado de desarrollar LRA puede ayudar a realizar maniobras dirigidas para prevenir esta complicación. La mayoría de los pacientes que ingresan a terapia intensiva lo hacen por presentar choque o requerimiento de ventilación mecánica, los cuales son 2 factores de riesgo identificados para el desarrollo de LRA. Existe poca información sobre el comportamiento de estos pacientes una vez que ingresan a la terapia intensiva y si el desarrollo de LRA se asocia a desenlaces importantes. Tomando como base estos argumentos proponemos lo siguiente:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Los pacientes que ingresan a terapia intensiva se asocian a una alta incidencia de lesión renal aguda y esta se asocia a mayor mortalidad?

JUSTIFICACIÓN

Existe poca información sobre la incidencia de LRA en pacientes mexicanos que ingresan a terapia intensiva y presentan lesión renal aguda a pesar de que esta se asocia al desarrollo de eventos adversos y aumento importante de la mortalidad. Este grupo de pacientes es especialmente vulnerable debido a la presencia de muchos de los factores de riesgo identificados para el desarrollo de LRA.

HIPOTESIS

Los pacientes críticamente enfermos que ingresan a terapia intensiva y desarrollan lesión renal aguda tienen una mortalidad mayor que los pacientes que no la desarrollan.

OBJETIVOS

Objetivos primarios:

- Determinar la incidencia de lesión renal aguda en pacientes críticamente enfermos que ingresan a terapia intensiva.
- Determinar si la mortalidad de los pacientes críticamente enfermos que desarrollan lesión renal aguda es mayor que en los pacientes que no la desarrollan.

Objetivos secundarios:

- Determinar factores de riesgo para el desarrollo de lesión renal aguda en pacientes críticamente enfermos
- Determinar factores de riesgo para mortalidad en pacientes críticamente enfermos
- Evaluar la incidencia de requerimiento de terapia de remplazo renal en pacientes críticamente enfermos
- Evaluar la tasa de pacientes que presentan recuperación de función a su basal posterior al desarrollo de lesión renal aguda

METODOLOGÍA

Tipo de estudio:

Estudio de cohorte retrospectiva

Selección de pacientes:

A. Criterios de inclusión

1. Pacientes mayores de 18 años que hayan ingresado a la unidad de terapia intensiva del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición durante el periodo de abril a julio de 2016.

B. Criterios de exclusión

1. Pacientes con enfermedad renal crónica de base con Cr basal de más de 4 mg/dl o con requerimiento de terapia de sustitución renal previa a su ingreso a la unidad de terapia intensiva.

Tamaño de la muestra:

Para el cálculo del tamaño de la muestra, utilizamos los datos aportados por Hoste [a/4](#), debido a que las características de los sujetos de su estudio se asemejan a las características propias de los pacientes de nuestra unidad.

Para realizar la estimación del número de sujetos (n), asumimos un error tipo α de 0.05, con un $Z\alpha$ bilateral de 1.96, nivel de confianza del 95%, un error tipo β de 0.20, potencia del 80%, una precisión deseada (i) de $\pm 10\%$, una incidencia de LRA (P) del 50% y utilizamos la siguiente fórmula⁹:

$$n = \frac{Z\alpha^2 P(1 - P)}{i^2}$$

Obteniéndose finalmente un tamaño de muestra de 96 sujetos. Debido a el análisis retrospectivo se incluyeron a los pacientes ingresados entre abril julio de 2016.

Análisis estadístico:

Para realizar la estadística descriptiva e inferencial se utilizamos los paquetes estadísticos Microsoft Excel para Mac versión 15.33 (Office 365, 2017) y StataMP versión 14.0 (StataCorp, College Station, Texas, E. U. A).

En el análisis exploratorio evaluamos la normalidad de la distribución de las variables cuantitativas mediante el uso de histogramas, índice de asimetría, kurtosis y prueba de Shapiro-Wilk¹⁰. Debido a las características del estudio, no consideramos ninguna estrategia de manejo de datos perdidos.

Para la estadística descriptiva usamos medias e intervalos de confianza 95% para las variables cuantitativas que tuvieron una distribución normal; para las que no tuvieron distribución normal utilizamos medianas y rangos intercuartilares. Las variables categóricas fueron descritas como porcentajes o frecuencias.

Para la estadística inferencial utilizamos la prueba de t para las variables cuantitativas con distribución normal, Prueba de Wilcoxon de suma de rangos para aquellos con distribución no normal y prueba de chi cuadrada o prueba exacta de Fisher para variables nominales, según correspondió.

Se realizó un análisis de regresión logística bivariado y posteriormente multivariado para identificar factores de riesgo para el desarrollo de LRA así como para mortalidad en la población estudiada.

El análisis de supervivencia se realizó de acuerdo al método de Kaplan-Meier y se realizó prueba de log Rank para demostrar diferencia entre los grupos.

El análisis de estadística inferencial se realizó a dos colas y tomamos como nivel de significancia estadística una $p < 0.05$.

Consideraciones éticas

En base a los artículos 14 (sección V), artículo 17 (sección I) y artículo 23 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud este tipo de estudio es catalogado como “sin riesgo para el paciente”.

Tomando en cuenta lo estipulado en el punto 5.13 del Manual de Procedimientos del Comité de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Ciencias y Nutrición Salvador Zubirán y haciendo notar la naturaleza retrospectiva de este estudio y que durante su realización no hubo ninguna forma intervención con el manejo médico del paciente y ninguna interacción directa con los pacientes que ingresaron, solicitamos la exención de la obtención de consentimiento informado por escrito.

Se mantendrá una estricta confidencialidad en los datos obtenidos durante el desarrollo de este estudio. No se permitirá el uso o acceso a la información de este protocolo por parte de terceros a menos que sea por disposición legal y/o con la

autorización del Comité de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

Las hojas de recolección de datos serán resguardadas bajo llave dentro de la unidad de terapia intensiva.

RESULTADOS

Se analizaron un total de 98 pacientes que cumplieron criterio de inclusión durante el periodo comprendido entre abril a julio de 2016. En la [tabla 2](#) se muestran las características principales al ingreso a la unidad de cuidados intensivos y sus desenlaces a 1 año de la población total.

La incidencia de LRA fue de 77/143 (53.8% IC95% 44.8-61.4%), la necesidad de terapia de remplazo renal se presentó en el 10.5% (15/77) de la población. En cuanto al tipo de terapia de remplazo renal utilizada en nuestra población, el 53.3% (8/15) requirieron terapia de remplazo renal continua, solo el 6.6% (1/15) utilizo alguna terapia lenta y el otro 40% (6/15) utilizo terapias intermitentes.

Al comparar ambos grupos solo se encontró diferencia entre la presencia de sepsis al ingreso ($p = 0.002$), la presencia de LRA se asoció a mas días de estancia en UCI (5 (2-10) vs 2.5 (1-6), $p = 0.004$), así como mayor mortalidad en UCI (19.4% (IC95% (10.5-28.8%) vs 6%(IC95% 0.1-11.8%), $p=0.018$), se identificó una diferencia en mortalidad a 28 días (26.3% (IC95% 16.1-36.4%) vs 10.4% (2.9-17.9%), $p=0.016$) y 90 días (35.5% (IC95% 24.5-26.5%) vs 11.9% (3.9-19.9%), $p= 0.001$), así como a 1 año (39.4% (28.2-50.7%) vs 16.4 (7.3-25.5%), $p = 0.002$). En cuanto las características del manejo dentro de UCI de los pacientes se encontró diferencias entre la presencia de choque, la gravedad del choque (dosis de NE), el balance al día 1 ([tabla 3](#)).

Al estratificar a los pacientes por grado de lesión renal aguda, de los 76 pacientes con LRA: 33 se encontraban en KDIGO 1 (43.4 %), 13 en KDIGO 2 (17.1 %) y 30 en KDIGO 3

(39.7 %). Debido al pobre tamaño de cada grupo no se realizó un análisis estratificado para identificar diferencias entre los grupos ([tabla 4](#)).

En el análisis univariado para identificar factores de riesgo para el desarrollo de LRA ([tabla 5](#)) se identificó la presencia de sepsis (OR 3.05 (1.5-6.19), $p = 0.002$), balance al día 1 > 2 litros (OR 3.41 (1.7 – 6.83), $p = 0.002$), la presencia de choque (OR 3.93 (1.92 – 8.05), $p = <0.001$) y la dosis de norepinefrina >15 mcg/min (OR 4.91 (2.19-11), $p = <0.001$). En el análisis multivariado ([tabla 6](#)) solo el balance hídrico > 2 litros el primer (OR 2.76 (1.29-5.9), $p = 0.009$) y la presencia de choque grave (NE > 15 mcg/min) (OR 3.38 (1.39-8.18), $p = 0.007$) mantuvieron una relación significativa con el desarrollo de LRA. El test de bondad de ajuste de Pearson encontró una $X^2 = 151.52$ ($p = 0.14$) y el área bajo la curva ROC para el modelo fue de 0.78 (IC95% 0.70-0.85).

En el análisis univariado para identificar factores de riesgo para mortalidad ([tabla 7](#)) se identificó el sexo masculino (OR 3.45 (1.56 – 7.64) $p = 0.002$), desarrollo de LRA (OR 3.77 (1.67-8.5), $p = 0.001$), KDIGO 2 (OR 8.96 (2.43-33) $p = 0.001$), KDIGO 3 (5.25 (1.98 – 13.9) $p = 0.001$), uso de TRR (OR 3.29 (1.1-9.77) $p = 0.032$), balance al día 1 > 2 litros (OR 2.32 (1.1 – 4.82), $p = 0.026$), balance al día 3 > 2 litros (OR 5.29 (2.18 – 12.84), $p = <0.001$) la presencia de choque (OR 6.4 (2.32 – 17.6), $p = <0.001$), choque grave (OR 6.02 (2.73-13.27), $p = <0.001$) y los días de VM (OR 1.11 (1.02-1.20) por cada día de VM, $p = 0.009$). En el análisis multivariado solo la presencia de sexo masculino (OR 3.56 (1.37-9.28), $p = 0.009$) y el balance al día 3 > 2 litros (OR 5.18 (1.67-15.99), $p = 0.004$) retuvieron su significancia estadística ([tabla 8](#)). El test de bondad de ajuste de Pearson encontró una $X^2 = 81.65$ ($p = 0.67$) y el área bajo la curva ROC para el modelo fue de 0.81 (IC95% 0.73-0.89).

Con respecto al análisis de supervivencia se encontró que existe una diferencia en la sobrevida de los pacientes a 1 año de acuerdo al análisis de Kaplan-Meier y al aplicar la prueba de log-rank con una $p = 0.011$ ([grafico 1](#)). Al estratificar por gravedad de la lesión renal aguda también se encontró una diferencia en la sobrevida con una p de 0.001 ([grafico 2](#)).

DISCUSIÓN

Este estudio confirma que la incidencia de lesión renal aguda en los pacientes críticamente enfermos es alta y muy cercano a lo reportado en la literatura para el resto de los pacientes críticamente enfermos. En este estudio al aplicar de forma estricta los criterios de la clasificación de KDIGO logramos identificar a una gran población que podría no considerarse de especial riesgo para el desarrollo de LRA y que de no ser identificada puede estar en riesgo de desenlaces adversos a corto mediano y largo plazo.

Llama la atención como ninguno de las comorbilidades o escalas pronosticas al ingreso demostraron una diferencia entre los pacientes que desarrollaron lesión renal aguda o no, sin embargo, aquellos pacientes que ingresan con diagnóstico de sepsis tienen una incidencia mucho mayor de LRA. Esto puede ser secundario a que este grupo de paciente tienen mucho mayor daño endotelial, necesidad de antibióticos con potencial efecto nefrotóxico, así como necesidad de mayor cantidad de volumen y vasopresores.

En cuanto a los desenlaces encontramos que los pacientes que presentan lesión renal aguda tienen una mayor estancia en la unidad de cuidados intensivos, sin cambio en la necesidad de días de ventilación mecánica. En cuanto a la mortalidad el desarrollo de LRA se asoció a un aumento de mortalidad en UCI a 28 y 90 días, así como al año de seguimiento. Como había sido identificado en estudios previos

Cuando se analizan las curvas de sobrevida se puede identificar claramente como existe una disminución de la sobrevida en aquellos pacientes que desarrollan lesión renal aguda en la unidad de cuidados intensivos, cuando se separa por grupos se hace notar que

las formas más graves de LRA (KDIGO 2 y 3) son la que se asocian de forma significativa con disminución de la sobrevida.

En el análisis de los factores de riesgo para el desarrollo de LRA en nuestra población solo se mantuvo de forma significativa en el análisis multivariado la presencia de balance hídrico muy positivo y la presencia de choque grave, el primero de ellos se asocia a la formación de edema tisular que conlleva a congestión venosa y alteraciones en la perfusión de forma importante siendo el riñón uno de los principales órganos afectados. En cuanto a la presencia de choque grave se ha demostrado que la necesidad de vasopresor a dosis altas se asocia a alteraciones de la perfusión renal. Llama la atención que en el análisis univariado se identificaron múltiples posibles factores de riesgo que probablemente debido a el tamaño de la población estudiada no mantuvieron su significancia sin embargo que previamente han sido reportado como factores de riesgo. Entre estos se encuentra la presencia de sepsis y los pacientes médicos.

Cuando se intentan analizar factores de riesgo para mortalidad en este grupo de pacientes se identificaron múltiples factores asociados con el riesgo de morir entre los que se encuentran la LRA. Sin embargo, al realizar el análisis multivariado se identificaron a los pacientes masculinos y aquellos que en el día 3 de manejo en UCI requieren mantener balances altamente positivos como factores independientes para mortalidad.

Como puntos fuertes de este estudio es el hecho que se realizó un seguimiento a largo plazo de los pacientes lo que permitió realizar un análisis de sobrevida y no solo determinar la incidencia en esta población. No existen estudios que hallan estudiado la incidencia en los pacientes críticamente enfermos en México. Nuestra población incluye un

grupo diverso de pacientes críticos y no solo aquellos considerados de especial riesgo para el desarrollo de LRA sino todos aquellos que requieren su ingreso a una unidad de cuidados intensivos. Esto sugiere que los tratantes de este grupo de pacientes debieran tener especial cuidado para evitar el uso de nefrotóxicos, mantener una adecuada perfusión tisular y evitar la sobrecarga de volumen.

También se identificó que el manejo de estos pacientes es similar a los descrito en otros estudios con la necesidad de terapia de remplazo renal en aproximadamente el 10% de la población.

Entre las limitantes del estudio se incluye que debido a la naturaleza retrospectiva del estudio no fue posible determinar si alguna intervención específica podría ser protectora contra el desarrollo de LRA. Así mismo no se consideraron los factores durante el manejo previo al ingreso a la unidad de cuidados intensivos que pudieran incidir sobre el desarrollo de LRA como puede la restricción o sobrecarga de volumen, el uso de nefrotóxicos previo al ingreso o retraso en el manejo de estos pacientes. Tampoco fue posible determinar si la causa de muerte se asocia directamente a complicaciones de LRA o secundaria a causas no relacionadas.

CONCLUSIONES

Este estudio demuestra que la incidencia de LRA en los pacientes críticamente enfermos es alta y se asocia de forma importante con una disminución de la supervivencia a corto, mediano y largo plazo. Esto sugiere que deberían implementarse estrategias para disminuir la incidencia de LRA aguda en esta población.

Los pacientes sépticos tienen una incidencia especialmente alta de LRA principalmente aquellos que requieren reanimación hídrica abundante y aquellos con las formas más graves de choque. Deberá ponerse especial cuidado en este grupo de pacientes al manejarlos en la unidad de cuidados intensivos haciendo especial énfasis en el adecuado ajuste de fármacos nefrotóxicos.

Es necesario realizar estudios prospectivos que evalúen la necesidad de estrategias especialmente diseñados para evitar el desarrollo de LRA en pacientes postquirúrgicos críticamente enfermos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl.* 2012 Mar;2(1):1-138.
2. Thakar CV, Christianson A, Freyberg R, Almenoff P, Render ML. Incidence and outcomes of acute kidney injury in intensive care units: a Veterans Administration study. *Crit Care Med.* 2009;37:2552–8.
3. Wonnacott A, Meran S, Amphlett B, Talabani B, Phillips A. Epidemiology and outcomes in community-acquired versus hospital-acquired AKI. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2014;9:1007–14.
4. 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;41:1411–23.
5. Chawla LS, Abell L, Mazhari R, Egan M, Kadambi N, Burke HB, et al. Identifying critically ill patients at high risk for developing acute renal failure: a pilot study. *Kidney Int.* 2005;68:2274–80.
6. Hobson C, Ozrazgat-Baslanti T, Kuxhausen A, Thottakkara P, Efron PA, Moore FA, Moldawer LL, Segal MS, Bihorac A: Cost and mortality associated with postoperative acute kidney injury. *Ann Surg* 2014
7. Bouchard J, Acharya A, Cerda J, Maccariello ER, Madarasu RC, Tolwani AJ, et al. A prospective international multicenter study of AKI in the intensive care unit. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2015;10:1324–31.

8. Mehta RL, Cerda J, Burdmann EA, Tonelli M, García-García G, Jha V, et al. International Society of Nephrology's by initiative for acute kidney injury (zero preventable deaths by 2025): a human rights case for nephrology. *Lancet*. 2015;385:2616–43.
9. Argimón Pallás JM, Jiménez Villa J. Tamaño de la muestra. In: Argimón Pallás JM, Jiménez Villa J, eds. *Métodos de Investigación Clínica Y Epidemiológica*. 4a ed. Barcelona, España: Elsevier; 2013:142-154.
10. Razali NM, Wah YB. Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anseron-Darling tests. *J Stat Model Anal*. 2011;2(1):21-33.

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1: Clasificación de LRA de acuerdo a KDIGO

| Grado | Creatinina sérica | Diuresis |
|---------|---|---|
| KDIGO 1 | 1.5-1.9 veces basal (7 días) ó Aumento >0.3 mg/dl (48 horas) | < 0.5 ml/kg/hr por 6-12 horas |
| KDIGO 2 | 2-2.9 veces basal | < 0.5 ml/kg/hr por >12 horas |
| KDIGO 3 | > 3 veces basal ó Incremento mayor a 4 mg/dl ó Terapia de sustitución renal | < 0.3 ml/kg/hr por 24 horas o Anuria por > 12 horas |

Tabla 2: Características de los pacientes

| Característica | Pacientes (n=143) |
|----------------------------|-------------------|
| Edad (mediana (RIC)) | 55 (40-66) |
| Hombre (n (%)) | 75 (52.4%) |
| Comorbilidades | |
| HAS (n (%)) | 70 (48.9%) |
| Diabetes (n (%)) | 99 (69.2%) |
| ERC (n (%)) | 16 (11.1%) |
| Hepatopatía (n (%)) | 26 (18.1%) |
| Sepsis (n (%)) | 91 (63.6 %) |
| Motivo de ingreso | |
| Quirúrgico (n (%)) | 98 (68.5%) |
| Escalas de gravedad | |
| SOFA (mediana (RIC)) | 6 (4-9) |

| | |
|---|------------|
| APACHE II (mediana (RIC)) | 12 (8-15) |
| SAPS II (mediana (RIC)) | 27 (19-37) |
| Desenlaces | |
| LRA (n (%)) | 77 (53.8%) |
| Días de estancia en UTI (mediana (RIC)) | 3 (2-8) |
| Días VM (mediana (RIC)) | 2 (1-6) |
| Mortalidad en UCI (n (%)) | 13 (13.2%) |
| Mortalidad a 1 año (n (%)) | 41 (28.6%) |
| TRR (n (%)) | 15 (10.4%) |

Tabla 3: Diferencia entre LRA vs no LRA

| Característica | LRA (n = 77) | No LRA (n = 66) | p |
|--------------------------|--------------|-----------------|-------|
| Edad (mediana (RIC)) | 52 (36-64) | 59.5 (45-67) | 0.07 |
| Hombre (n (%)) | 46 (59.7 %) | 29 (43.9 %) | 0.059 |
| Comorbilidades | | | |
| HAS (n (%)) | 37 (48 %) | 33 (50 %) | 0.81 |
| Diabetes (n (%)) | 53 (68.8 %) | 46 (69.7 %) | 0.91 |
| ERC (n (%)) | 7 (9.09 %) | 9 (13.6 %) | 0.39 |
| Hepatopatía (n (%)) | 10 (12.9 %) | 16 (24.2 %) | 0.082 |
| Sepsis (n (%)) | 58 (75.3 %) | 33 (50 %) | 0.002 |
| Motivo de ingreso | | | |
| Quirúrgico | 47 (61.8%) | 51 (76.1%) | 0.067 |

| Escalas de gravedad | | | |
|---|--------------------|-------------------|---------|
| SOFA (mediana (RIC)) | 7 (4-8) | 6 (4-10) | 0.95 |
| APACHE II (mediana (RIC)) | 11 (8-14) | 12 (10-15) | 0.34 |
| SAPS II (mediana (RIC)) | 27 (19 - 37) | 29 (21-37) | 0.43 |
| Desenlaces | | | |
| Días de estancia en UTI (mediana (RIC)) | 5 (2-10) | 2.5 (1-6) | 0.004 |
| Días VM (mediana (RIC)) | 2 (1-7) | 2 (1-5) | 0.26 |
| Mortalidad en UCI (n (%)) | 5 (19.4%) | 4 (6.0 %) | 0.018 |
| Mortalidad 28 días (n (%)) | 20 (26.3%) | 7 (10.4 %) | 0.016 |
| Mortalidad 90 días (n (%)) | 27 (35.5%) | 8 (11.9 %) | 0.001 |
| Mortalidad a 1 año ((n (%)) | 30 (39.4 %) | 11 (16.4 %) | 0.002 |
| Manejo en UCI | | | |
| Choque | 59 (76.6 %) | 30 (45.4%) | < 0.001 |
| Dosis de NE mcg/min (mediana (RIC)) | 12.8 (1 – 32) | 0 (0 – 8.5) | < 0.001 |
| Balance día 1 (ml) (mediana (RIC)) | 2452 (1401 – 3858) | 1217 (323 – 2430) | < 0.001 |
| Balance día 3 (ml) (mediana (RIC)) | 643 (31 – 1837) | 68 (-765 – 1142) | 0.011 |
| TRR (n (%)) | 15 (19.4%) | 0 (0%) | < 0.001 |

Tabla 4: Incidencia y mortalidad de LRA por gravedad

| Grado de LRA | 0 | 1 | 2 | 3 | p |
|--------------------|------------|------------|------------|-------------|---------|
| Incidencia (n(%)) | 66 (46.1%) | 33 (23.0%) | 13 (9.09%) | 31(21.6%) | |
| Mortalidad a 1 año | 10 (15.1%) | 8 (24.2 %) | 8 (61.5 %) | 15 (48.3 %) | < 0.001 |

Tabla 5: Análisis univariado de factores de riesgo para LRA

| Variable | OR | p |
|--------------------------|--------------------|--------|
| Edad | 0.98 (0.96-1.00) | 0.09 |
| Sexo masculino | 1.89 (0.97-3.68) | 0.06 |
| HAS | 0.92 (0.47-1.78) | 0.81 |
| DM | 0.96 (0.47-1.95) | 0.91 |
| ERC | 0.63 (0.22-1.80) | 0.39 |
| Cirrosis | 0.46 (0.19 – 1.11) | 0.08 |
| SOFA | 1.00 (0.90-1.10) | 0.95 |
| Ingreso medico | 2.17 (1.03-4.52) | 0.039 |
| APACHE II | 0.96 (0.90-1.04) | 0.39 |
| SAPS II | 0.99 (0.96-1.01) | 0.49 |
| Sepsis | 3.05 (1.5-6.19) | 0.002 |
| Balance día 1 > 2 litros | 3.41 (1.7-6.83) | 0.001 |
| Balance día 3 > 2 litros | 1.58 (0.67-3.75) | 0.29 |
| Choque | 3.93 (1.92-8.05) | <0.001 |

| | | |
|--|------------------|--------|
| Dosis de norepinefrina \geq 15 mcg/min | 4.91 (2.19-11.0) | <0.001 |
|--|------------------|--------|

Tabla 6: Análisis multivariado de factores de riesgo para LRA

| Variable | OR | p |
|-------------------------------------|------------------|-------|
| Edad | 0.98 (0.96-1.01) | 0.33 |
| Sexo masculino | 1.67 (0.81-3.55) | 0.17 |
| Ingreso medico | 1.88 (0.79-4.47) | 0.15 |
| Sepsis | 1.76 (0.78-3.97) | 0.17 |
| Balance día 1 > 2 litros | 2.76 (1.29-5.9) | 0.009 |
| Dosis de norepinefrina > 15 mcg/min | 3.38 (1.39-8.18) | 0.007 |

Tabla 7: Análisis univariado de factores de riesgo para mortalidad a 1 año

| Variable | OR | p |
|----------------|--------------------|-------|
| Edad | 0.99 (0.97-1.01) | 0.73 |
| Sexo masculino | 3.45 (1.56-7.64) | 0.002 |
| HAS | 1.97 (0.94-4.14) | 0.07 |
| DM | 1.10 (0.50-2.43) | 0.80 |
| ERC | 1.14 (0.37-3.54) | 0.80 |
| Cirrosis | 0.53 (0.18 – 1.53) | 0.24 |
| SOFA | 0.96 (0.86-1.07) | 0.48 |
| APACHE II | 0.98 (0.90-1.06) | 0.68 |
| SAPS II | 1.0 (0.97-1.02) | 1 |
| Sepsis | 2.07 (0.84-5.09) | 0.11 |

| | | |
|----------------------------|--------------------|--------|
| Motivo de ingreso | 1.01 (0.46-2.21) | 0.96 |
| LRA | 3.77 (1.67-8.5) | 0.001 |
| KDIGO | | |
| 1 | 1.79 (0.63-5.08) | 0.27 |
| 2 | 8.96 (2.43 – 33.0) | 0.001 |
| 3 | 5.25 (1.98-13.9) | 0.001 |
| TRR | 3.29 (1.1-9.77) | 0.032 |
| Tipo de TRR | | |
| Convencional | 0.95 (0.18-4.98) | 0.96 |
| SLEDD | 1 | 1 |
| Continua | 14.39 (1.62-127.7) | 0.017 |
| Balance día 1 > 2 litros | 2.32 (1.10-4.88) | 0.026 |
| Balance día 3 > 2 litros | 5.29 (2.18-12.84) | <0.001 |
| Choque | 6.4 (2.32-17.6) | <0.001 |
| Norepinefrina > 15 mcg/min | 6.02 (2.73-13.27) | <0.001 |
| Días de estancia | 1.04 (0.99-1.09) | 0.095 |
| Días de VM | 1.11 (1.02-1.20) | 0.009 |

Tabla 8: Análisis multivariado de factores de riesgo para mortalidad

| Variable | OR | p |
|--------------------------|------------------|-------|
| Sexo masculino | 3.56 (1.37-9.28) | 0.009 |
| LRA | 2.27 (0.84-6.12) | 0.10 |
| TRR | 1.19 (0.27-5.09) | 0.81 |
| Balance día 1 > 2 litros | 1.12 (0.45-2.78) | 0.80 |

| | | |
|----------------------------|-------------------|-------|
| Balance día 3 > 2 litros | 5.18 (1.67-15.99) | 0.004 |
| Norepinefrina > 15 mcg/min | 2.46 (0.97-6.27) | 0.058 |
| Días de VM | 1.07 (0.97-1.18) | 0.14 |

Chi2 = 81.65 p = 0.67

AUC 0.81 (0.73-0.89)

Grafico 1

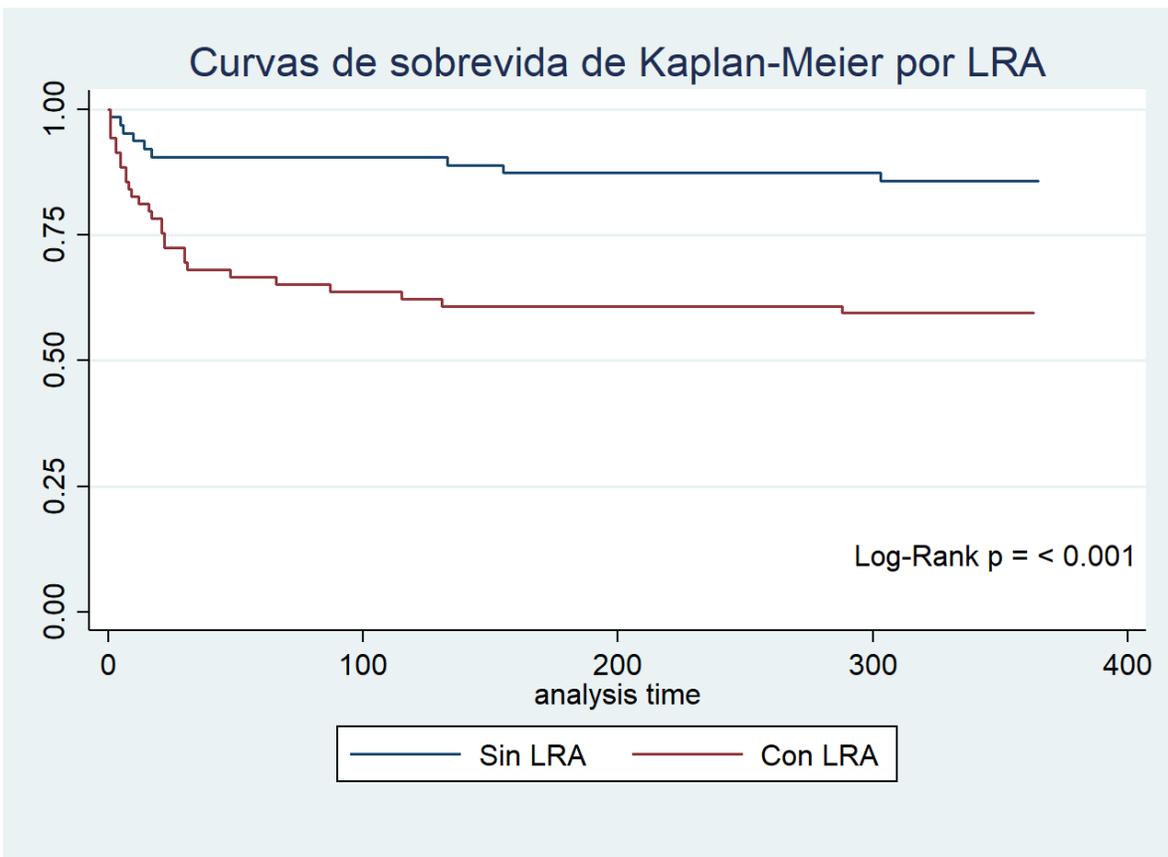


Grafico 2

