Seguimiento diario a la excreción urinaria de sodio (nefrograma urinario) en pacientes de cuidado crítico: Un método de monitorización renal original y de bajo costo para la detección temprana de falla renal aguda

Norbey Lopez Bernal

Universidad Simón Bolívar
Facultad de Ciencias de la Salud
Programa de Especialidad Médica en Medicina Interna
Barraquilla (Atl), Colombia
2018

Seguimiento diario a la excreción urinaria de sodio (nefrograma urinario) en pacientes de cuidado crítico: Un método de monitorización renal original y de bajo costo para la detección temprana de falla renal aguda

Norbey Lopez Bernal

Informe Final de Ejercicio de Investigación en la Especialidad Médica

Medicina Interna

Tutor Disciplinar

Carlos Guido Musso

MD / Spc. Medicina Interna / Nefrología

Gustavo Aroca Martínez

MD / Spc. Medicina Interna / Nefrología / PhD

Tutor Metodológico

Henry J. González-Torres

Bio / Spc. App Stat / MSc Bio (GenPop) / DrSc (C) BioMed

Universidad Simón Bolívar

Facultad de Ciencias de la Salud

Programa de Especialidad Médica en Medicina Interna

Barraquilla (Atl), Colombia

2019

Dedicatoria

“Siempre me enseñaron a agradecer a Dios sobre todas las cosas y esta no es la excepción, por él estoy con vida registrando este gran logro, por el universo confabulo para lograr una meta más, por el he crecido como persona y soy más humano. A mii esposa y compañera Bianca Jaramillo por ser mi apoyo en todo momento y mi fuerza cuando más me faltaba y a mis padres y hermanos por su fe en mí y amor en todo momento.

A la Universidad Simón Bolívar por brindarme la valiosa oportunidad de hacer mi posgrado.

A mis profesores por su paciencia y dedicación, de los cuales recibí lo mejor de ellos, y por lo cual los admiro y admirare”

Resumen

Introducción: El diagnóstico precoz de la lesión renal aguda (IRA) es crucial, pero los biomarcadores clásicos logran este diagnóstico relativamente en forma tardía, mientras que los nuevos biomarcadores son caros y no están disponibles universalmente. Se evaluó prospectivamente si el seguimiento diario de los índices urinarios en todos los pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos desde el ingreso podría contribuir a este propósito.

Objetivo: Evaluar si el monitoreo diario de los índices urinarios en pacientes admitidos en la UCI desde el momento de su ingreso podría llegar a mostrar un patrón de comportamiento capaz de correlacionar significativamente con la instalación temprana de la lesión renal aguda, en una clínica de cuarto nivel de complejidad en la ciudad de Barranquilla, comprendido del 1 de mayo de 2018 hasta el 31 de Octubre del mismo año.

Método: se realizó un estudio descriptivo, de tipo no experimental. La población se caracterizó en 2 grupos: Pacientes con lesión renal aguda sin variación de índices urinarios y pacientes con lesión renal aguda con variación en los índices urinarios.

Todos los días se obtuvo medición de índices urinarios llevados a cabo en todos los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) desde su ingreso hasta su alta de la UCI o la muerte. Esta monitorización renal consistió en la obtención de muestras matinales de orina y de la sangre para la medición de la creatinina, urea, sodio (UNA), cloruro y potasio, con el fin de calcular la excreción fraccional de sodio (FENa), cloruro, urea y potasio. El día del hallazgo de la lesión

renal aguda fue denominado como el día cero, y se evaluó si había una diferencia estadísticamente significativa entre todos los valores de índices urinarios obtenidos un día antes del diagnóstico clínico AKI (denominado como día - 1) y los valores de dos días antes del diagnóstico clínico AKI (denominado como día - 2). Los datos fueron acopiados en una matriz de análisis y la prueba estadística aplicada fue de prueba de rango único, tomando como límite de la significación un valor $p < 0,05$.

Resultados: Se documentó una diferencia estadísticamente significativa sólo en el valor de la excreción urinaria de Sodio (UNa) y de la fracción de excreción de Sodio (FENa) entre el día - 1 (un día antes del diagnóstico clínico de lesión renal aguda) y el día - 2 (dos días antes del diagnóstico clínico de la lesión renal aguda).

Conclusiones: El seguimiento diario de la excreción urinaria de Sodio (UNa) y de la fracción de excreción de Sodio (FENa), detecta un cambio significativo en sus valores basales 24 horas antes de realizar el diagnóstico clínico de lesión renal aguda (AKI).

Palabras clave: Monitorización renal, lesión renal aguda, unidad de cuidados intensivos, índices urinarios, diagnostico.

ABSTRACT:

Introduction: Early diagnosis of acute kidney injury (AKI) is crucial but classical biomarkers achieve this diagnosis relatively late, while novel biomarkers are expensive and not universally available. We prospectively evaluated if the daily urinary indices follow-up in every patient admitted in a critical care unit since admission could contribute to this purpose.

Material & Method: Daily urinary indices measurement was carried out on every patient admitted to the critical care unit (ICU) since admission until his/her discharge from the ICU or death. This renal monitoring consisted of obtaining daily blood and spot morning urine samples for measuring creatinine, urea, sodium (UNa), chloride, potassium in order to calculate the fractional excretion of sodium (FENa), chloride, urea and potassium. AKI diagnosis day was named day cero, and it was evaluated if there was a significant statistically difference between all the obtained urinary indices values the day before AKI clinical diagnosis (named day – 1) and those values two days before AKI clinical diagnosis (named day - 2). The statistical test applied was single rank test, taking as a limit of significance a value $p < 0.05$.

Results: It was documented a statistically significant difference only in the value of UNa and FENa between day - 1 (one day before AKI clinical diagnosis) and day - 2 (two days before AKI clinical diagnosis).

Conclusion: Daily monitoring of UNa and FENa detected a significant change in their basal values 24 hours before AKI clinical diagnosis was performed.

Key words: renal monitoring, acute kidney injury, critical care unit, urinary indices, diagnose

Contenido

Introducción **11**

Problema de Investigación **13**
1.1 Planteamiento del Problema 13
1.2 Justificación 14

Objetivos **16**
1.3 Objetivo General 16
1.4 Objetivos específicos 16

Diseño Metodológico **17**
1.5 Tipo de Estudio 17
1.6 Área de Estudio 17
1.7 Métodos 19
1.8 Población y Muestra 23

Resultados **24**

Discusión **30**

Conclusiones **33**

Cumplimiento de normas éticas **34**

Referencias Bibliográficas **35**

Introducción

La lesión renal aguda (AKI en inglés) hace referencia a la disminución abrupta de la función renal, resultando en la retención de productos de desecho, urea y otros productos de origen nitrogenado, en la alteración en la regulación del volumen extracelular y alteración en la homeostasis electrolítica (1). La falla renal aguda a diferencia de la insuficiencia renal aguda (IRA) (2), refleja el entorno de reducciones más pequeñas en la función renal que involucra el estado de insuficiencia de órgano manifestado por eventos de relevancia clínica y su implicación directa en la mayor morbilidad y mortalidad que esta condición tiene consigo. La definición de lesión renal aguda se basa actualmente en los niveles de creatinina sérica y en la alteración del gasto urinario, estos criterios se han venido utilizando por la implicación que trae en los diferentes estudios epidemiológicos que se puedan realizar y los resultados que se puedan desprender de esta homogenización en la definición clínica. Los criterios preferidos para la definición de lesión renal aguda es la que corresponde a la organización Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) (3).

El diagnóstico temprano de la lesión renal aguda resulta crucial a fin de poder lograr su pronta gestión y en consecuencia optimizar su evolución y pronóstico. En

función de este objetivo se ha propuesto la medición de una serie de biomarcadores (NGAL, Cistatina C, KIM-1, entre otros) caracterizados por ser alteración dinámica mucho más precoz que el clásico dosaje de uremia y creatinemia (2,4–10). Sin embargo, dichos biomarcadores no están disponibles en todos los centros asistenciales debido a su alto costo, sino que además tampoco han permitido garantizar la detección inmediata de este síndrome renal ya que su solicitud está supeditada a la sospecha clínica de instauración de este cuadro por parte del médico tratante (8,9,11,12).

Dado que los cambios fisiológicos y funcionales anteceden a los cambios estructurales y que los primeros pueden ser monitoreados a nivel renal por medio de la medición de índices urinarios a saber: Fracción excretada de sodio (FeNa) y Fracción excretada de cloro (FeCl), Fracción excretada de potasio (FeK), Fracción excretada de Urea (FeU), excreción urinaria de cloro (UCL), excreción urinaria de sodio (UNa) (8), estos constituyen marcadores de bajo costo y de disponibilidad universal, surgió entonces la idea de realizar un estudio prospectivo a fin de evaluar si el monitoreo diario de los índices de excreción urinaria en un entorno clínico controlado como los pacientes admitidos en una unidad de cuidados críticos desde el momento de su ingreso, podría llegar a mostrar un patrón de variación anterior sea capaz de pronosticar significativamente la instalación precoz de fracaso renal agudo en el paciente crítico.

Problema de Investigación

1.1 Planteamiento del Problema

La lesión renal aguda es la pérdida rápida de la función renal y por consiguiente de la capacidad de eliminar productos nitrogenados de desecho instaurada en horas a días, expresado clínica y paraclínicamente como aumento de la creatinina sérica en más de 0.3 mg/dl en 48 horas o aumento de esta a 1.5 veces su valor inicial ocurrida dentro de los 7 días previos o disminución en la producción de orina a menos de 0.5 ml/kg/hora durante 6 horas (1,3,6,13). La lesión renal aguda puede ocurrir en una variedad de entornos clínicos siendo las más comunes la depleción de volumen, hipotensión, insuficiencia cardiaca, cirrosis, estenosis arterial, fármacos, sepsis, obstrucción de tracto urinario. La lesión renal aguda se ha encontrado en un 9 a 20%% de los pacientes hospitalizados y aproximadamente en el 50 a 70%% de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos (4,14). Según la causa se encuentra que el 66 a 75% es decir 3/4 partes tienen una causa pre renal isquémica o intrarenal siendo esta última dada por necrosis tubular aguda.

La supervivencia de los pacientes está directamente relacionada con el grado de la lesión renal así como su estancia hospitalaria y costos que esta situación clínica genera. Por consiguiente la identificación precoz de injuria renal aguda en el paciente internado sería una herramienta eficaz que permitiría el manejo temprano

de este cuadro, con el consiguiente impacto en la morbilidad, mortalidad y secuelas asociadas como un daño permanente en la función renal (13,15).

1.2 Justificación

La lesión renal aguda (AKI) es un cuadro clínico grave, que ocurre con más frecuencia en pacientes críticamente enfermos que conlleva a alteraciones graves y aumento de la morbilidad y mortalidad (3,7,15,16). Sin embargo, en un porcentaje importante de pacientes, se desarrolla sin signos o síntomas de advertencia; permanece clínicamente silenciosa hasta que se produce una disminución abrupta de la función renal. El 50 a 70% de los pacientes admitidos en la unidad de cuidados intensivos desarrolla AKI, de estos el 20% progresan a una enfermedad renal aguda en estadio 2 o 3 y el 5% terminan en alguna modalidad de soporte renal (3,4).

La lesión renal aguda en los pacientes críticamente enfermos ha sido objeto de estudio durante la última década; los datos del progreso incluyen el desarrollo de definiciones de la lesión renal aguda y el descubrimiento de nuevos biomarcadores (2,4–7,10,12,16,17).

En esta búsqueda de la identificación temprana de la AKI ha llevado al desarrollo de múltiples biomarcadores predictivos capaces de detectar lesión renal aguda instaurada casi en tiempo real; sin embargo dados que los cambios fisiológicos anteceden a los estructurales, estos cambios fisiológicos pueden ser monitorizados mediante la valoración de la fisiología de filtración, secreción,

reabsorción y excreción en los diferentes electrolitos manejado renalmente de allí que los índices urinarios sean un excelente parámetro a medir (8,9).

Se ha encontrado por ejemplo la excreción fraccional de sodio (FeNa) y excreción fraccional de urea (FeU) tienen con sensibilidad de 75 y 70% y especificidad 90.9 y 69.7% respectivamente para las lesiones pre-renales; los cuales por otra parte constituyen marcadores de bajo costo y disponibilidad universal (8).

Por lo tanto, todavía existe una necesidad de hallar marcadores que nos permitan realizar una monitorización continua de la función renal para realizar un diagnóstico temprano de la IRA en los pacientes de ámbito hospitalario especialmente críticamente enfermos que permita actuar antes que se presente falla o disfunción de órgano; actualmente no existen estudios que aprueben el uso de los índices urinarios y que muestren un cambio estadísticamente significativo, para que pueda ser utilizado para el diagnóstico preclínico de la lesión renal aguda. De allí el objetivo de esta investigación.

Objetivos

1.3 Objetivo General

Evaluar el monitoreo diario de los índices urinarios en pacientes en la UCI desde el momento de su ingreso, patrón de comportamiento y su correlación con la instalación temprana de fracaso renal agudo.

1.4 Objetivos específicos

- Establecer si existe una diferencia estadísticamente significativa en las diferentes fracciones excretadas antes del hallazgo de injuria renal aguda.
- Establecer si existe una diferencia estadísticamente significativa en los valores de Urea y sodio excretado en orina antes de la injuria renal aguda.
- Determinar qué tipo de comportamiento existe en las variaciones en los índices de excreción urinarios, o sustancias excretadas urinarias antes de la injuria renal aguda.

Diseño Metodológico

1.5 Tipo de Estudio

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de tipo no experimental.

1.6 Área de Estudio

Corresponde al área de cuidados intensivos de adultos de una clínica de cuarto nivel de complejidad en la ciudad de Barranquilla / Atlántico, compuesta por 24 camas distribuidas en 12 camas en la unidad de cuidados intensivos coronarios y 12 camas en unidad de cuidados intensivos polivalente; la clínica en mención donde se efectúa el presente estudio se encuentra ubicada en la ciudad de Barranquilla, es una IPS de carácter privado que cuenta con convenios a nivel regional y nacional prestando servicio al régimen contributivo y subsidiado, contando con especialidades y subespecialidades que abarca entre otras la de nefrología, nefrointensivismo, cuidado crítico, medicina interna y nefropatología.

La clínica es centro de referencia de la Región Caribe, presenta un área metropolitana conformada por los municipios de Soledad, Galapa, Puerto

Colombia y Malambo. La clínica ubicada en la ciudad de Barranquilla y Departamento De Atlántico se encuentra a 154 msnm, la ciudad tiene un clima húmedo tropical de 27.4 grados promedio y una población según censo 2016 de 1.386.805 habitantes para el área de Barranquilla y de 2.450.127 para el conglomerado del área metropolitana.

La gran mayoría de ingresos de pacientes a la unidad de cuidados intensivos corresponden a pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, coronariopatías, estados post operatorios, falla cardiaca, sepsis, enfermedad neurológica, shock de diferentes causas, urgencia dialítica, cirrosis descompensada entre otros. Estas unidades de atención de cuidado crítico están a cargo de médicos internistas, nefrólogos e intensivistas.

La población objeto se encuentra en el sistema de salud afiliada por régimen subsidiado y contributivo siendo el primero conformado por aquellas personas de escasos recursos y población vulnerable la cual está financiada con recursos generados por el principio de solidaridad del sistema general de seguridad social en salud, recursos de municipios, distritos y departamentales; el segundo grupo poblacional se encuentra conformado por todos los empleados y empleadores con capacidad de pago, quienes hacen aportes mensualmente al sistema general de salud.

1.7 Métodos

Se estableció como lesión renal aguda (AKI por sus siglas en inglés), clínicamente establecida, las pautas definidas por la organización KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) (3), las cuales la definen de la siguiente manera:

- Aumento de la creatinina sérica en ≥ 0.3 mg/dL en 48 horas, o
- Aumento de la creatinina sérica a ≥1.5 veces el valor inicial, que se sabe o se supone que ocurrió dentro de los siete días anteriores, o
- La disminución en la producción de volumen urinario a <0,5 ml/kg/hora durante seis horas

Estos criterios se utilizaron debido a que son los criterios de definición de lesión renal aguda más reciente y preferida debido a que tienen la mayor utilidad en los estudios epidemiológicos y ayudan en la definición de criterios de valoración para los estudios clínicos.

El estudio se realizó durante un periodo de 6 meses comprendido entre el 1 de mayo de 2018 al 31 de octubre del mismo año.

Se caracterizaron en 2 grupos: Pacientes con lesión renal aguda sin variación de índices urinarios y pacientes con lesión renal aguda con variación en los índices urinarios.

Se obtuvieron diariamente la medición de índices urinarios llevados a cabo en todos los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) desde su ingreso hasta su alta de la UCI o la muerte. Esta monitorización renal consistió

en la obtención de muestras matinales de orina y de la sangre para la medición de la creatinina, urea, sodio, cloruro y potasio, con el fin de calcular la excreción fraccional de sodio (FENa), cloruro (FECl), urea (FEU), potasio (FEK) y la excreción urinaria de sodio (UNa) y cloruro (UCl).

Para este estudio se definió la obtención de los índices urinarios de la siguiente manera:

- Fracción excretada de Sodio FeNa como el cociente de: U_{Na} x P_{Cr} x 100 / P_{Na} x U_{Cr}
- Fracción excretada de Cloro FeCl como el cociente de: U_{Cl} x P_{Cr} x 100 / P_{Cl} x U_{Cr}
- Fracción excretada de Potasio FeK como el cociente de: U_k x P_{Cr} x 100 / P_k x U_{Cr}
- Fracción excretada de Urea FeU como el cociente de: U_u x P_{Cr} x 100 / P_u x U_{Cr}
- Excreción urinaria de Sodio UNa como el valor obtenido en la concentración de sodio en una muestra de orina
- Excreción urinaria de Cloro UCl como el valor obtenido en la concentración de cloro en una muestra de orina.

Las pruebas de laboratorio fueron realizadas por los siguientes equipos:

- Equipo Aution Eleven AE-4020, que realiza el análisis de muestras de orina
- Equipo EasyLyte Plus Na/K/Cl Electrolyte, que realiza el análisis de electrolitos a nivel sérico.

Adicionalmente se registró de cada paciente su edad, género, causa de la admisión en la UCI, diagnósticos diarios en la UCI, sustancias administradas,

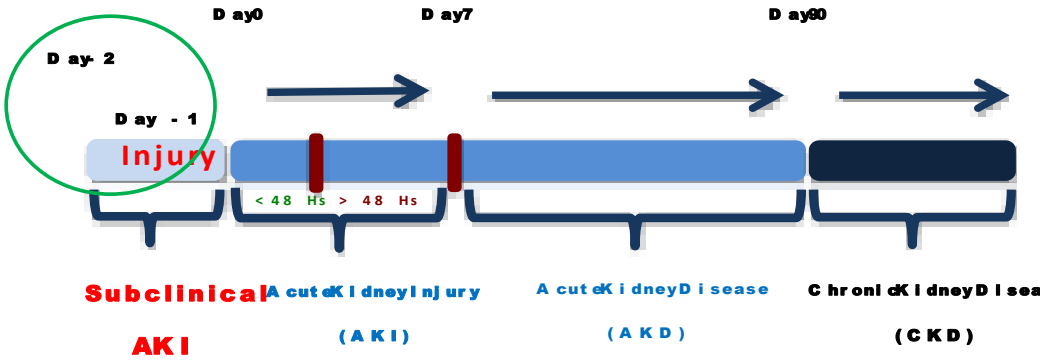
especialmente diuréticos, agentes inotrópicos corticosteroides, antiinflamatorios no esteroideos, inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA), la angiotensina II bloqueadores de los receptores (ARB), contraste intravenoso, y / o antibióticos nefrotóxicos. Se evaluó la presencia de estos fármacos debido a su potencial influencia en las funciones glomerular y tubulares del paciente, y por lo tanto en sus valores de índices urinarios.

El día del hallazgo de la lesión renal aguda fue denominado como el día cero, y se evaluó si había una diferencia estadísticamente significativa entre todos los valores de índices urinarios obtenidos un día antes del diagnóstico clínico de lesión renal aguda (denominado como día -1) y los valores de dos días antes del diagnóstico clínico de lesión renal aguda (denominado como día -2) (fig. 1). Los datos fueron acopiados en una matriz de análisis y la prueba estadística aplicada fue de prueba de rango único, tomando como límite de la significación un valor $p < 0,05$.

El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética Institucional, adicionalmente se informó y se obtuvo el consentimiento de todos los participantes incluidos en el estudio o sus representantes legales.

Figura 1: Lapso de ingreso a la unidad de cuidados intensivos, donde se evaluó el índice delta

Delta urinary index = (Day - 1) – (Day - 2)



1.8 Población y Muestra

Criterios de Inclusión

- Pacientes mayores de 18 años, ingresados a las Unidades de cuidados intensivos coronaria y polivalente del 1 de mayo de 2018 al 31 de octubre del mismo año.

Criterios de Exclusión

- Presentar lesión renal aguda antes del ingreso
- Presentar cetoacidosis diabética y/o ictericia, porque intervenía en la correcta medición de los parámetros clínicos (18,19).
- Presentar soporte renal tipo hemodiálisis o diálisis peritoneal en el momento de admisión en la UCI

Para seleccionar el tamaño de la muestra este se realizó a través de muestreo aleatorio simple, obteniéndose 61 pacientes a partir de 203 pacientes de las unidades de cuidados intensivos al aplicar los criterios de exclusión.

Resultados

Este estudio prospectivo se basó en 61 pacientes (34 varones) de 203 pacientes de las unidades de cuidado intensivo que desarrollaron lesión renal aguda persistente después de su admisión (fig. 2), y cuya edad media fue de 60 años (rango: 46-72).

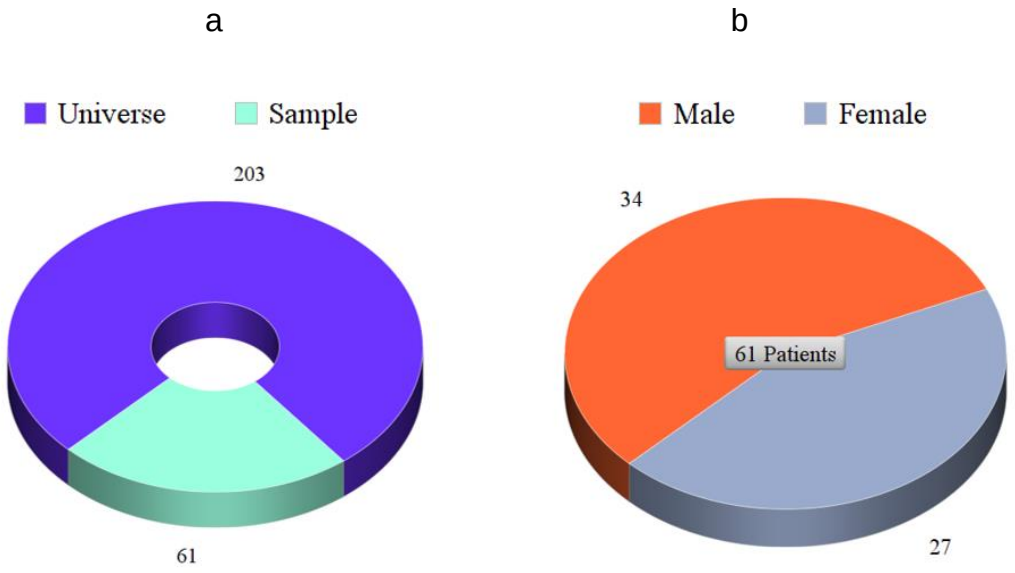


Figura 2: Información de la población. A) Tamaño de la población y tamaño de la muestra, designada como n=61. B) Distribución de la muestra por genero siendo el 55% hombres y 45% mujeres

En cuanto a la etiología de la lesión renal aguda, las causas documentadas fueron las siguientes: postoperatoria (30%), cardiogénico (29%), sepsis (26%), síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (9%), y shock hipovolémico (6%) (fig. 3); Aunque todos estos pacientes tenían al menos dos fármacos nefrotóxicos potenciales, por esta situación su etiología de lesión renal aguda podría considerarse mixto (Tabla 1). Ninguno de estos pacientes tuvo evolución fatal, requerimiento de soporte renal tipo diálisis, ni resuelvio su lesión renal aguda antes de su alta de la UCI.

Causa	Porcentaje
Post operatoria	30%
Cardiogénica	29%
Séptica	26%
Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica SIRS	9%
Shock hipovolémico	6%

Figura 3: Distribución etiológica encontrada de la lesión renal aguda

AKI Subclinica	Su diagnóstico se basa solo en el aumento de los niveles de biomarcadores de lesión renal antes de cualquier manifestación clínica: elevación de la creatinina sérica y / u oliguria.
AKI	La manifestación clínica de la lesión renal dura menos de 7 días y dependiendo de su duración, puede ser "transitoria" (≤ 48 horas) o "persistente" (> 48 horas).
ARD	La manifestación clínica de la lesión renal que dura entre 7 y 90 días.
CKD	La lesión renal que dura más de 90 días desde el evento agudo.

AKI: acute renal injury: lesión renal aguda, **ARD**: acute renal disease: enfermedad renal aguda, **CKD:** chronic kidney Disease: enfermedad renal crónica.

Tabla 1: Clasificación de la injuria renal.

En este estudio, se encontró una diferencia estadísticamente significativa en el (valor delta) diferencia entre los valores de urea en suero y creatinina en suero de día 0 (el día de diagnósticos clínicos AKI) y día - 1 (un día antes AKI diagnóstico clínico) (Tabla 2). Además, se evaluó si había una diferencia significativa (positivo o negativo) en el valor de los índices estudiados urinario (UNA, UCL, FENA, FeCl, FEU, y FEK) y diuresis volumen entre el día - 1 (un día antes AKI diagnóstico clínico) y el día - 2 (dos días antes del diagnóstico clínico AKI), y se encontró que sólo había una diferencia estadísticamente significativa en una, y los valores de FENA entre estos dos días (Tabla 2 y Figuras 4-7).

	DIA - 2 **X ± SD**	**DIA - 1** **X ± SD**	**DIA 0** **X ± SD**	**Delta valor** **[0 – (-1)]** **X ± SD**	**Delta valor** **[(-1) - (-2)]** **X ± SD**	**p**
sCr (mg/dl)	--	0.7 ± 0.3	1.4 ± 0.5	0.9 ± 0.3	--	**0.003**
sU (mg/dl)	--	39 ± 15	53 ± 22	14±6	--	**0.01**
UNa (mmol/L)	74.8 ± 48	87 ± 41	--	--	- 38 ± 57	**0.001**
FENa (%)	1.8 ± 2.3	4.5 ± 6.4	--	--	2.6 ± 5.5	**0.007**

Valor Delta [0 – (-1)]: (día 0) – (día - 1), **Valor Delta [(-1) – (-2)]:** (día -1) – (día -2)

Tabla 2: Comparación de los valores de urea sérica (sU) y creatinina (sCr), sodio urinario (UNa) y excreción fraccional de sodio (FENa) entre el día 0 (diagnóstico clínico de la lesión renal aguda) y el día -1 (valores séricos normales con índices urinarios aumentados) para sU y sCr, y entre el día -2 y el día -1 para FENa.

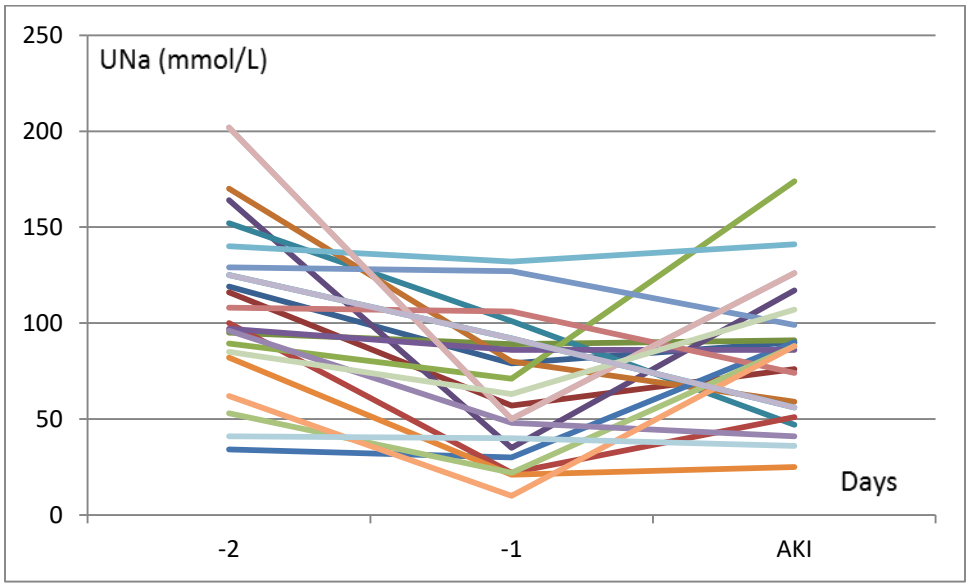


Figura 4: monitorización renal de sodio urinario (UNa): valores descendentes

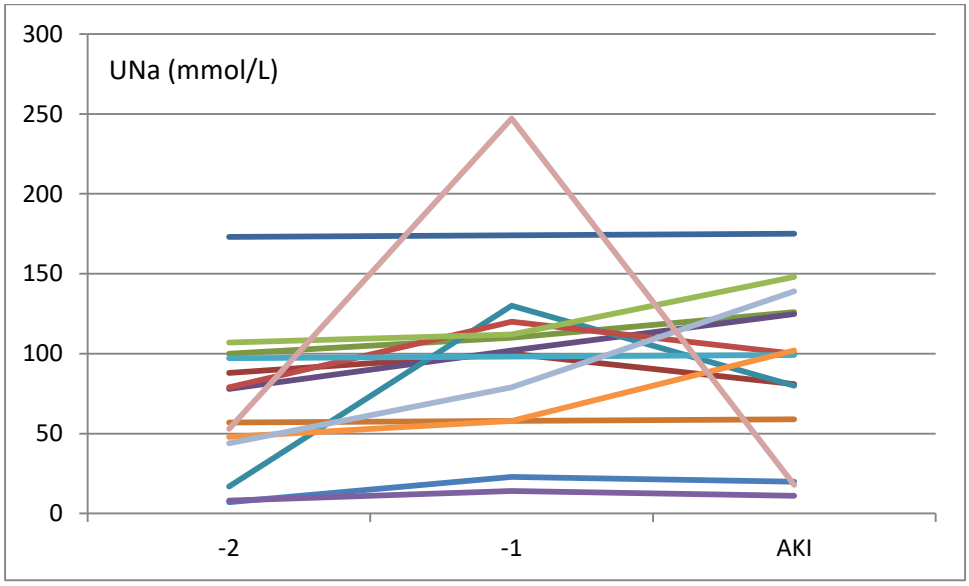


Figura 5: monitorización renal de sodio urinario (UNa): valores ascendentes

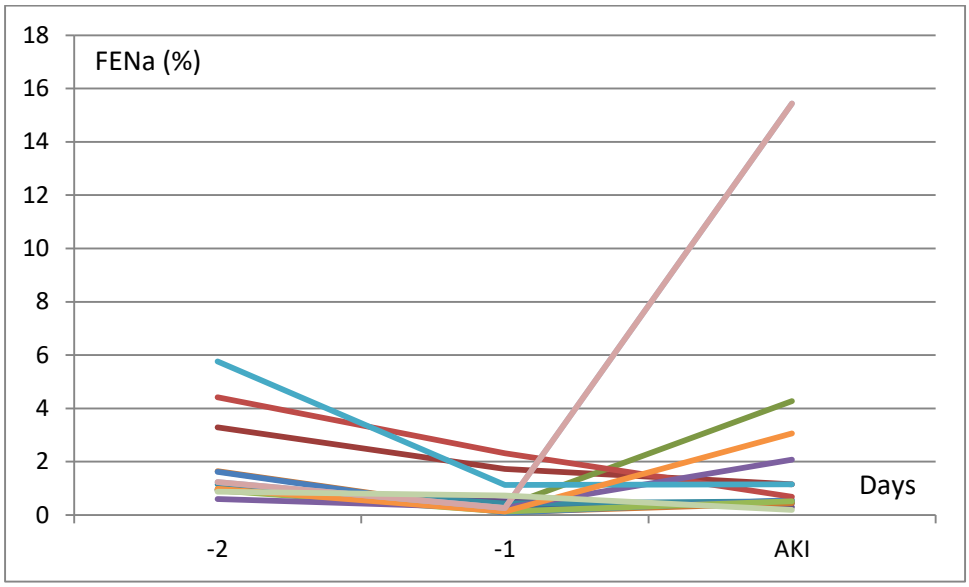


Figura 6: monitorización renal excreción fraccional de sodio (FENa): valores descendentes

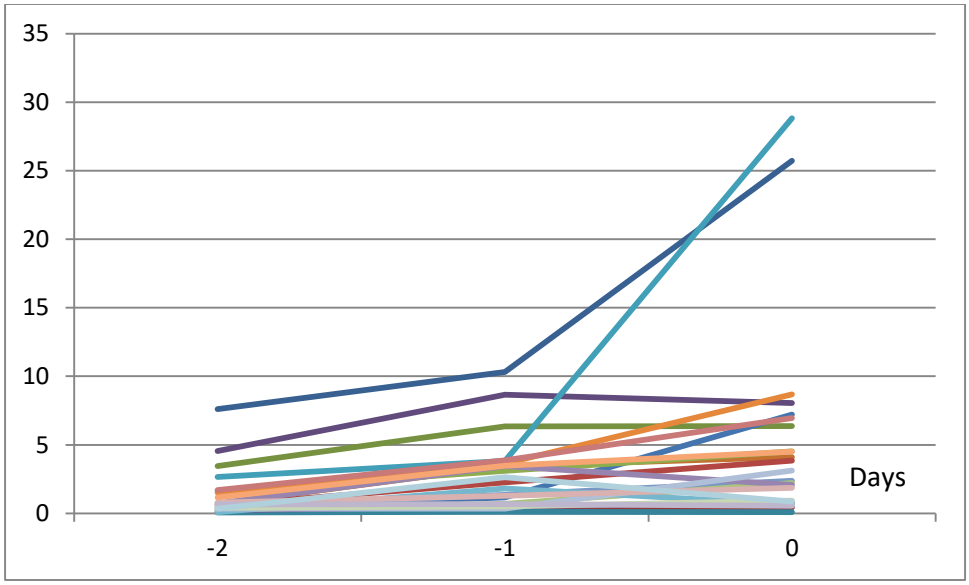


Figura 7: monitorización renal excreción fraccional de sodio (FENa): valores ascendentes

Discusión

Los órganos vitales deben ser controlados continuamente en pacientes de UCI, como es debido con el visoscopio del electrocardiograma continuo y la monitorización continua de la saturación de oxígeno en sangre las cuales se realizan a pacientes de cuidados críticos para detectar tempranamente una disfunción cardíaca o respiratoria, respectivamente.

Sin embargo, con respecto a la supervisión renal, no sucede lo mismo, siendo utilizada la medición diaria sérica de la creatinina la cual por lo general constituye un marcador de lesión renal aguda tardío (1,15). Por esta razón, los nuevos biomarcadores tales como: N-acetil-β-D-glucosaminidasa, interleucina-18, lipocalina, midkina, microRNAs, la molécula de lesión renal, la proteína de tipo L de ácido graso de unión asociada a gelatinasa de neutrófilos, etc. han sido propuesto para lograr un diagnóstico precoz de AKI (2–11). Sin embargo, los nuevos biomarcadores son caros, no disponibles universalmente en centros médicos, y no implican automáticamente una detección inmediata de la lesión renal aguda, ya que su petición todavía depende de la sospecha clínica de instauración de la lesión renal por el médico (3-14).

Por lo tanto, no hay una herramienta eficaz clínicamente, para lograr un diagnóstico precoz y barato de lesión renal aguda en pacientes de cuidados críticos. Por lo tanto, se evaluó en este tiempo de estudio la medición diaria de los índices urinarios (UNa, UCl, FENa, FeCl, FEK, FEU) a todos los pacientes de cuidados críticos, que no tuvieran lesión renal aguda antes de su ingreso y se midieron hasta su alta o con la muerte, los cuales se consideraban podrían ser útiles para una detección subclínica de la lesión renal aguda fuera de ser una herramienta de bajo costo (4,8).

Es importante señalar que los pacientes con enfermedad renal crónica y aquellos pacientes en los que presentaban suministro de fármacos que podrían modificar

los índices urinarios valores no fueron excluidos del estudio, en efecto, debido a las siguientes razones:

• La enfermedad renal crónica y los fármacos nefrotóxicos se encuentra con frecuencia en los pacientes de cuidados críticos y el objetivo de este estudio fue evaluar diariamente el control renal en base a la medición de los índices urinarios la cual podría ser capaz de detectar tempranamente la lesión renal aguda en un entorno clínico real.

• Los diagnósticos de lesión renal aguda no deben basarse en un valor absoluto de los índices urinarios (como lo fue su propuesta clásica por Miller et al.), pero si tenerlos en cuenta con la presencia de un cambio relativo y significativo (aumento o disminución) respecto a su valor basal. En este estudio, se documentó que la excreción urinaria de sodio (UNa) y la fracción excretada de sodio (FENa) fueron los únicos estudió índices urinarios que mostraron un cambio estadísticamente significativo en su valor el día -1 (un día antes del diagnóstico clínico de lesión renal aguda) en comparación con el valor en su día -2 (dos días antes del diagnóstico clínico de lesión renal aguda), que es decir, antes de diagnósticos clínicos de lesión renal aguda realizados por un aumento significativo en el valor de la creatinina sérica o reducción en el volumen de orina (Tablas 1 y 2, Figuras 4-7).

Este fenómeno podría explicarse desde cualquier agente inductor de lesión renal aguda (isquémico o tóxico) puede alterar la perfusión renal (vasoconstricción) o la bomba de sodio y/o la disfunción del transportador (pérdida de sodio) en cualquier segmento de la nefrona, dando lugar a un cambio significativo (reducción o aumento, respectivamente) en la excreción urinaria de sodio, independientemente del valor de sodio en orina basal.

Se documentó que los valores de la excreción urinaria de sodio (UNa) y la fracción excretada de sodio (FENa) cambiaron significativamente 24 horas antes del diagnóstico de la lesión renal aguda clínica, ademas estos índices urinarios son

relativamente baratos y universalmente disponibles, siendo su seguimiento diario (nefrograma urinario) en pacientes de cuidados críticos que no sufrían anteriormente de lesión renal aguda, una valiosa herramienta que podría utilizarse para el monitoreo de la función renal con el fin de detectar precozmente AKI en esta población.

Conclusiones

En este estudio, se documentó que la monitorización diaria de la excreción de sodio urinario y la fracción de excreción de sodio (nefrograma de orina) detectó un cambio significativo en los valores basales de estos índices urinarios 24 horas antes de que se realizara el diagnóstico clínico de lesión renal aguda en pacientes de unidades de cuidados críticos.

Cumplimiento de normas éticas

Conflicto de intereses: todos los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

No se recibieron fondos para realizar este estudio. Aprobación ética: todos los procedimientos realizados en estudios con participantes humanos cumplieron con los estándares éticos del comité de investigación institucional y / o nacional y con la declaración de Helsinki de 1964 y sus enmiendas posteriores o estándares éticos comparables.

Consentimiento informado: se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes incluidos en el estudio.

Referencias Bibliográficas

1. Gameiro J, Fonseca JA, Jorge S, Lopes JA. Acute Kidney Injury Definition and Diagnosis : A Narrative Review. 2018;1-13. Disponible en: doi: 10.3390/jcm7100307
2. Hekmat R, Mohebi M. Comparison of Serum Creatinine , Cystatin C , and Neutrophil Gelatinase-associated Lipocalin for Acute Kidney Injury Occurrence According to Risk , Injury , Failure , Loss , and End-stage Criteria Classification System in Early after Living Kidney Donatio. Saudi J Kidney Dis Transplant [Internet]. 2016;27(4):659-64. Disponible en: doi: 10.4103/1319-2442.185220.
3. Kellum JA, Aspelin P, Barsoum RS., Burdmann EA, Goldstein SL, Herzog CA, et al. Official Journal of the International Society of Nephrology KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. kidney-international.org [Internet]. 2012;2(1):141. Disponible en: doi:10.1038/kisup.2012.6
4. Beker BM, Corleto MG, Fieiras C, Musso CG. Novel acute kidney injury biomarkers: their characteristics, utility and concerns. Int Urol Nephrol [Internet]. 2018;50(4):705-13. Disponible en: doi: 10.1007/s11255-017-1781-x
5. Hayashi H, Sato W, Kosugi T, Nishimura K, Sugiyama D, Asano N, et al. Efficacy of urinary midkine as a biomarker in patients with acute kidney injury. Clin Exp Nephrol [Internet]. 2017;21(4):597-607. Disponible en: doi: 10.1007/s10157-016-1318-0
6. Sun SQ, Zhang T, Ding D, Zhang WF, Wang XL, Sun Z, et al. Circulating MicroRNA-188, -30a, and -30e as Early Biomarkers for Contrast-Induced Acute Kidney Injury. J Am Heart Assoc [Internet]. 2016;5(8). Disponible en: doi: 10.1161/JAHA.116.004138
7. Schrezenmeier E V., Barasch J, Budde K, Westhoff T, Schmidt-Ott KM. Biomarkers in acute kidney injury – pathophysiological basis and clinical performance. Acta Physiol [Internet]. 2017;219(3):554-72. Disponible en: doi: 10.1111/apha.12764
8. Benozzi P, Vallecillo B, Musso CG. Urinary Indices : Their Diagnostic Value in Current Nephrology. Front Med Heal Res [Internet]. 2017;1(1):1-5. Disponible en: doi: 10.0000/FMR.1000102
9. Musso CG, Terrasa S, Ciocchini M, Gonzalez-Torres H, Aroca-Martinez G. Looking for a better definition and diagnostic strategy for acute kidney injury: A new proposal. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2019;117(1):4-5. Disponible en: doi: 10.5546/aap.2019.eng.4
10. Pozzoli S, Simonini M, Manunta P. Predicting acute kidney injury: current status and future challenges. J Nephrol [Internet]. 2018;31(2):209-23. Disponible en: doi: 10.1007/s40620-017-0416-8
11. Musso CG, Gonzalez-Torres H, Aroca. Evaluación de la diuresis osmolar como estrategia para incrementar la sensibilidad diagnóstica de la injuria renal aguda. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2019;117(2):65-136. Disponible en: https://www.sap.org.ar/publicaciones/archivos/numeros-anteriores/301/Abril-2019.html
12. Zou YF, Zhang W. Role of microRNA in the detection, progression, and intervention of acute kidney injury. Exp Biol Med. 2018;243(2):129-36.
13. Jefferies JL, Devarajan P. Early detection of acute kidney injury after pediatric cardiac surgery. Prog Pediatr Cardiol [Internet]. 2016;41:9-16. Disponible en: doi: 10.1016/j.ppedcard.2016.01.011

14. Doi K, Nishida O, Shigematsu T, Sadahiro T, Itami N, Iseki K, et al. The Japanese clinical practice guideline for acute kidney injury 2016 [Internet]. Vol. 22, Clinical and Experimental Nephrology. Springer Singapore; 2018. 985-1045 p. Disponible en: doi: 10.1007/s10157-018-1600-4
15. Mishra OP, Rai AK, Srivastava P, Pandey K. Predictive ability of urinary biomarkers for outcome in children with acute kidney injury. Pediatr Nephrol [Internet]. 2016; Disponible en: doi: 10.1007/s00467-016-3445-y
16. Chen C, Yang X, Lei Y, Zha Y, Liu H, Ma C, et al. Urinary biomarkers at the time of AKI diagnosis as predictors of progression of AKI among patients with acute cardiorenal syndrome. Clin J Am Soc Nephrol [Internet]. 2016;11(9):1536-44. Disponible en: doi: 10.2215/CJN.00910116
17. Moriyama T, Hagihara S, Shiramomo T, Nagaoka M, Iwakawa S, Kanmura Y. Comparison of three early biomarkers for acute kidney injury after cardiac surgery under cardiopulmonary bypass. J Intensive Care [Internet]. 2016;4(1):1-6. Disponible en: doi: 10.1186/s40560-016-0164-1
18. Steven J, Gilbert J. The Effect of Bilirubin and Ketones on Reaction Rate Methods for the Measurement of Creatinine. Clin Biochem [Internet]. 1978;i(3):82-6. Disponible en: doi: 10.1016/s0009-9120(78)90028-0
19. Molitch M, Rodman E, Hirsch C. Spurious Serum Creatinine Elevations in Ketoacidosis. Ann Intern Med [Internet]. 1980;93(2):280-1. Disponible en: doi: 10.7326/0003-4819-93-2-280