



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES ASOCIADOS A  
INJURIA RENAL AGUDA HOSPITAL NACIONAL HIPÓLITO  
UNANUE 2019**

**PRESENTADO POR  
MAYTÉ MILAGROS ACOSTA BERRÍOS**

**ASESOR  
JOSEPH JESÚS SÁNCHEZ GAVIDIA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE  
MAESTRA EN MEDICINA CON MENCIÓN EN NEFROLOGÍA**

**LIMA- PERÚ**

**2022**



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual  
CC BY-NC-SA**

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES ASOCIADOS  
A INJURIA RENAL AGUDA  
HOSPITAL NACIONAL HIPÓLITO UNANUE 2019**

**TESIS**

**PARA OPTAR  
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN MEDICINA  
CON MENCIÓN EN NEFROLOGÍA**

**PRESENTADA POR**

**MAYTÉ MILAGROS ACOSTA BERRÍOS**

**ASESOR**

**MTRO. JOSEPH JESÚS SÁNCHEZ GAVIDIA**

**LIMA, PERÚ**

**2022**

## **JURADOS**

**Presidente:** Dr. Lincoln Edward Lavado Landeo

**Miembro:** Dr. José Luis Pacheco De la Cruz

**Miembro:** Dr. Humberto Poma Torres

A mi familia, quienes han depositado su confianza en mí; siempre dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio, en especial a mis padres, Edgard y Edith, por haberme proporcionado la mejor educación, lecciones de vida y enseñado el valor del esfuerzo y a nunca flaquear ante las adversidades

A mi hijo, Edgard Guillermo, que fue la motivación más grande para concluir esta tesis, tu afecto y tu cariño son los detonantes de mi felicidad, de mi esfuerzo y de mis ganas de buscar lo mejor para ti

## ÍNDICE

	<b>Págs.</b>
Portada	i
Jurados	ii
Dedicatoria	iii
Índice	iv
Resumen/Abstract	v
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	<b>3</b>
<b>III. METODOLOGÍA</b>	<b>15</b>
<b>IV. RESULTADOS</b>	<b>19</b>
<b>V. DISCUSIÓN</b>	<b>28</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>32</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>33</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>34</b>
<b>ANEXOS</b>	

## RESUMEN

El **objetivo** fue determinar los factores de riesgo modificables asociados a IRA en pacientes internados en el Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019. **Metodología:** Se realizó un estudio analítico de casos y controles. La muestra está conformada por 75 casos y 75 controles. Los primeros constituyeron pacientes con IRA definida según escala AKIN y el otro grupo estuvo formado por pacientes expuestos a los mismos factores de riesgo que no desarrollaron IRA. Se analizó los factores modificables obesidad, anemia, hipoalbuminemia. Se utilizó el análisis de regresión logística, la fuerza de asociación entre las variables se midió a través de OR y su respectivo IC 95%; con un nivel de significancia estadística del 5 % ( $p < 0,05$ ). **Resultados:** Los factores de riesgo modificables asociados al desarrollo de Injuria renal aguda encontrados fueron sobrepeso y obesidad ( $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$ ), la hipoalbuminemia ( $Alb < 3.5 \text{ mg/dl}$ ) y la anemia ( $Hb < 12 \text{ g/dl}$ ) con OR: 3,2; 9,9 y 5,2 respectivamente y un  $p < 0.05$ . El género femenino presentó el mayor porcentaje de casos de IRA con un 57,3%, el grupo etario más afectado por IRA fue el de 51 a 60 años (21,3%). El 42,7% de casos de IRA fueron AKIN 2 y en mayor frecuencia se encontraban internados en el servicio de Medicina (66,7%). Otros factores de riesgo asociados a IRA fueron infecciones (73.3%), sepsis (48%) e hipovolemia (42,7%).

**Palabras claves:** injuria renal aguda, anemia, obesidad, hipoalbuminemia, infecciones, sepsis, diabetes mellitus, hipertensión, uropatía obstructiva, nefrotoxicidad.

## ABSTRACT

The **objective:** To determine the modifiable risk factors associated with AKI in patients admitted to the Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019. **Method:** An analytical study of cases and controls was carried out. The sample is made up of 75 cases and 75 controls. The cases consisted of patients with AKI defined according to the AKIN scale. The following modifiable factors were analyzed: obesity, anemia, hypoalbuminemia. The logistic regression analysis was used, the strength of association between the variables was measured through OR and its respective 95% CI; with a level of statistical significance of 5% ( $p < 0.05$ ). **Results:** The modifiable risk factors associated with the development of acute renal injury were overweight and obesity ( $BMI > 25 \text{ kg / m}^2$ ), hypoalbuminemia ( $Alb < 3.5 \text{ mg / dl}$ ) and anemia ( $Hb < 12 \text{ g / dl}$ ) with OR: 3.2; 9.9 and 5.2 respectively and a  $p < 0.05$ . The female gender presented the highest percentage of AKI with 57.3%, the age group most affected by AKI was 51 to 60 years (21.3%). 42.7% of AKI cases were AKIN 2, and they were more frequently hospitalized in the Medicine service (66.7%). Other risk factors associated with AKI found were: infections (73.3%), sepsis (48%) and hypovolemia (42.7%).

**Keywords:** acute kidney injury, anemia, obesity, hypoalbuminemia, infections, sepsis, diabetes mellitus, hypertension, obstructive uropathy, nephrotoxicity.

## I. INTRODUCCIÓN

La injuria renal aguda es un problema de salud a nivel mundial, la falta de una definición estándar tuvo gran impacto en su incidencia e importancia clínica. Con el paso de los años, al unificar conceptos, el registro ha aumentado notablemente, se estima que la carga global de IRA (injuria renal aguda) es de 13.3 millones de casos por año, de los cuales 11.3 pertenecen a países de bajo o mediano ingreso<sup>1,2</sup>.

Se observan grandes diferencias entre su incidencia y etiología entre países en vías de desarrollo y desarrollados, una revisión reciente describe que en las zonas urbanas las principales causas de IRA son adquiridas en el hospital (isquemia renal, sepsis, fármacos nefrotóxicos), mientras que en las zonas rurales es más común que sean adquiridas en la comunidad o secundaria a enfermedades (diarrea, deshidratación, infecciones, venenos de animales, etc.)<sup>3,4</sup>.

En los países desarrollados, la prevalencia de injuria renal aguda en pacientes hospitalizados se estima entre un 15 y 20 % siendo más común en unidades de cuidados críticos alrededor de un 60%. Por otro lado, la IRA comunitaria tiene una incidencia menor alrededor de 4,3%, sin embargo sigue siendo una subestimación de su verdadero impacto debido a la no derivación a los hospitales<sup>1,5</sup>.

Varios estudios han demostrado que la injuria renal aguda se asocia a estados de hipoperfusión renal e inflamación como lo son la hipovolemia, infecciones, sepsis así como también el antecedente de comorbilidades como diabetes *mellitus*, hipertensión arterial o patología cardíaca previas, dichos factores han sido ampliamente estudiados con resultados adversos a corto y largo plazo; sin embargo no se han estudiado los factores de riesgo modificables para el desarrollo de IRA, a nivel internacional ya existen pocos trabajos que están resaltando la importancia de los mismos como son la hipoalbuminemia, anemia, sobrepeso y obesidad; en el Perú aún no han sido descritos.

Conociendo la real dimensión de este problema de salud pública, teniendo en cuenta que los casos de IRA se presentan principalmente en pacientes hospitalizados se decidió realizar el presente estudio con el objetivo de identificar los factores de riesgo modificables asociados a la injuria renal aguda en pacientes internados en el Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019. Asimismo, se planteó los siguientes objetivos específicos:

- Identificar las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.
- Establecer las comorbilidades más frecuentes asociadas al desarrollo de injuria renal aguda de los pacientes en estudio.
- Identificar los cuadros infecciosos más frecuentes asociados al desarrollo de injuria renal aguda de los pacientes en estudio.
- Establecer la asociación entre los factores de riesgo de injuria renal aguda con el grado de severidad de la misma según su estadio AKIN (*Acute Kidney Injury Network*).

En el Perú y Latinoamérica existe poca información acerca de los factores de riesgo modificables asociados a injuria renal aguda, la mayoría de trabajos se centran en características epidemiológicas sobre todo en pacientes críticos. A pesar de los avances en su tratamiento, la mortalidad por esta entidad sigue siendo alta, pudiéndose atribuir ello a la falta de un diagnóstico oportuno lo que hace indispensable el desarrollo de estudios para su reconocimiento y manejo adecuado abriendo una ventana de oportunidad a los médicos quienes podrán identificar factores asociados a ella precozmente, por otro lado esta patología conlleva un alto costo económico ya que muchos se tornan crónicos necesitando diálisis de por vida. Todo lo mencionado justifica la realización del presente trabajo en el que se estudió los factores de riesgo modificables asociados a la injuria renal aguda en nuestro medio, el cual servirá como base para nuevos estudios.

## II. MARCO TEÓRICO

### **Antecedentes de la investigación**

Son pocos los estudios a nivel internacional que aborden factores de riesgo modificables para injuria renal aguda, en nuestro medio aún no han sido estudiados; en general existe mucha información acerca de las características epidemiológicas y factores de riesgo tradicionales para el desarrollo de IRA sobre todo en áreas críticas.

Entre los trabajos de investigación que asociaron niveles de albúmina con el desarrollo de injuria renal aguda a nivel internacional se puede mencionar a Thongprayoon C et al. que reportaron asociación entre hipoalbuminemia (Alb <2.4 mg/dl) e IRA en pacientes hospitalizados con un OR (*odds ratio*):1.52 el año 2018, asimismo encontraron que la incidencia de IRA severa grado 3 se asociaba con albúmina < 2.4mg/dl ( $p < 0.001$ )<sup>6</sup>.

El 2017, Shao M et al. encontraron asociación estadísticamente significativa entre hipoalbuminemia y desarrollo de IRA en una unidad de cuidados intensivos (OR:1.810) estudio longitudinal que a su vez encontró aumento en la cronicidad de la enfermedad renal así como mortalidad a largo plazo<sup>7</sup>.

En un estudio retrospectivo de cohortes en pacientes, el año 2017, Mi-Yeon Y et al. reportaron asociación entre albúmina sérica < 3.4 mg/dl e IRA con OR: 1,243;  $p = 0.005$ , la asociación de dicha variable con la mortalidad reportada fue OR 1.873 95% ; $p < 0.001$ <sup>8</sup>.

Un metaanálisis que incluyó once trabajos observacionales en pacientes hospitalizados en áreas comunes y críticas concluyeron que la hipoalbuminemia es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de IRA y mortalidad con OR: 2.34 y 2.47 respectivamente (Wiedermann CJ et al.)<sup>9</sup>.

Respecto a la variable anemia y su asociación con el desarrollo de IRA; Seung H et al. estudiaron dichas variables en pacientes hospitalizados en áreas críticas el año 2015, con un trabajo de tipo retrospectivo analítico concluyeron que  $Hb < 10.5$  g/dl es un factor de riesgo para IRA con un OR: 1.65 y  $p = 0.015$  <sup>10</sup>.

En un ensayo retrospectivo de cohortes, Shema-Didi L et al. encontraron asociación con un OR:1.5 y  $p < 0.005$  entre anemia y el desarrollo de IRA en pacientes hospitalizados en áreas comunes el año 2010 <sup>11</sup>.

En cuanto a la asociación entre distrofia (sobrepeso y obesidad) e injuria renal aguda; Ju S et al. describieron la asociación entre ambas variables haciendo uso de un estudio retrospectivo analítico en pacientes de áreas críticas el año 2018, concluyeron que el grupo con sobrepeso ( $30 > IMC \geq 25$  kg / m<sup>2</sup>) tuvo una incidencia significativamente mayor ( $p < 0,001$ ) de IRA respecto al grupo de pacientes eutróficos<sup>12</sup>.

En un trabajo retrospectivo de cohortes en pacientes críticos, el año 2016, Danziger J et al. asociaron sobrepeso y obesidad ( $IMC > 30$  kg / m<sup>2</sup>) con el desarrollo de IRA encontrando asociación en ambos grupos con OR: 1.47 y 1.59 ( $p < 0,001$ ) respectivamente<sup>13</sup>.

El año 2010, en un estudio analítico retrospectivo, Druml W et al. asociaron IMC con IRA en pacientes hospitalizados en áreas críticas, subdividieron la variable IMC en 5 grupos (bajo peso, normal, sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida) concluyendo que la incidencia de IRA es proporcional a un mayor grado de IMC, encontrando mayor grado de asociación en pacientes con obesidad mórbida con OR: 2.4; 95%  $p < 0.05$ <sup>14</sup>.

Entre otros estudios que describen características clínicas y factores de riesgo no modificables para IRA tanto a nivel internacional como nacional podemos mencionar los siguientes:

Hsu CN et al. en un estudio retrospectivo de cohortes en pacientes hospitalizados encontraron como principales factores de riesgo para IRA diabetes *mellitus* 2, género masculino, uso de nefrotóxicos y antecedente de neoplasias con OR: 1.05, 1.22, 1.07 y 1.25 respectivamente, durante el año 2016 <sup>15</sup>.

El año 2015, en un estudio prospectivo de cohortes en pacientes hospitalizados, Lujan I et al. reportaron la relación de algunos fármacos con el desarrollo de IRA, mencionaron a la furosemida, enalapril, tacrolimus, contrastes iodados y AINES siendo la incidencia de IRA mayor con un 33.4% en el primer grupo, asimismo en este grupo de estudio la mortalidad por IRA fue menor<sup>16</sup>.

Rivera K, identificó los factores de riesgo para IRA en pacientes hospitalizados en áreas clínicas y quirúrgicas el año 2018, el tipo de estudio fue de casos y controles encontrando como principal factor de riesgo el uso de nefrotóxicos con un 73.6% de casos, seguido de infecciones, antecedente de hipertensión arterial y deshidratación con un 56.3%, 55.6%, y 43.1% respectivamente con  $p < 0.05$  <sup>17</sup>.

En un estudio retrospectivo de cohortes, el año 2017, Callegari C et al. reportaron como principales factores de riesgo de IRA las causas prerrenales con un 29.73%, seguidas de sepsis, falla cardiaca congestiva y uso de fármacos nefrotóxicos, se estudió la mortalidad atribuida a IRA siendo el grado III el que presento mayor asociación con un OR : 1.68  $p < 0.001$ <sup>18</sup>.

Palacios R, describió las características clínicas de IRA en pacientes hospitalizados tanto en Medicina como en UCI el año 2016, en un estudio descriptivo, retrospectivo transversal; los pacientes con mayor grado de severidad de IRA (III) constituyeron el grupo más representativo <sup>19</sup>.

En un estudio de casos y controles, Lluncor J et al. identificaron los principales factores de riesgo para IRA en pacientes hospitalizados en la unidad de Emergencia de un hospital de nuestro medio el año 2015, reportando a las infecciones, sepsis, shock séptico, y gravedad del paciente como los principales con OR: 2.85, 3.78, 6.77 y 6.14 respectivamente <sup>20</sup>.

El año 2014, en un estudio de cohortes, descriptivo, retrospectivo, León C et al. describió las características epidemiológicas de IRA en un hospital de nuestro medio, la incidencia al momento de admisión fue de 26.7% en los pacientes hospitalizados con predominio por el sexo femenino, los principales factores de riesgo descritos fueron patología cardiovascular previa (32.2%), sepsis (17.8%) y shock séptico (16.7%), siendo la tasa de letalidad por IRA 39% <sup>21</sup>.

### **Bases teóricas**

La injuria renal aguda (IRA) se define como la disminución abrupta de la función renal, manifestada por azoemia grave y a menudo oliguria y/o anuria; esta entidad es común en pacientes que se encuentran hospitalizados, en unidades de cuidados intensivos y especialmente en adultos mayores.

El término AKI (*Acute Kidney Injury*) ha reemplazado en gran medida la IRA, lo que refleja el reconocimiento de que las disminuciones más pequeñas de la función renal que no dan lugar a una insuficiencia orgánica manifiesta tienen una importancia clínica sustancial y se asocian con una mayor morbilidad y mortalidad.

Se han desarrollado varias definiciones de consenso de IRA que se basan exclusivamente en la creatinina sérica y la diuresis que son utilizadas para identificar a los pacientes con esta patología en numerosos estudios <sup>22,23</sup>.

Los factores de riesgo que predisponen a una persona a sufrir IRA incluyen la edad avanzada, presencia de comorbilidades como diabetes *mellitus*, hipertensión

arterial y enfermedades cardíacas, dichos factores son ampliamente conocidos y estudiados.

La fisiopatología de la IRA es multifactorial y compleja, la causa más común es la isquemia. Las adaptaciones fisiológicas, en respuesta a la reducción del flujo sanguíneo, pueden compensar hasta cierto punto, pero cuando el suministro de oxígeno y sustratos metabólicos se vuelve inadecuado, la lesión celular resultante conduce a una disfunción orgánica. El riñón es muy susceptible a la lesión relacionada con la isquemia, lo que resulta en vasoconstricción, lesión endotelial y activación de procesos inflamatorios. Tras la reducción de la perfusión renal eficaz, las células epiteliales son incapaces de mantener un ATP intracelular adecuado para los procesos esenciales conduciendo a muerte celular por necrosis o apoptosis <sup>23,24,25</sup>.

Los signos y síntomas de IRA incluyen lo siguiente:

- disminución de la producción de orina (aunque, ocasionalmente, la producción de orina permanece normal),
- dolor o presión en el pecho,
- distensión de la vena yugular,
- retención de líquidos, que produce edema en miembros inferiores,
- dificultad para respirar,
- confusión,
- náusea,
- convulsiones o coma en casos graves.

La IRA se presenta en tres tipos: prerrenal, intrínseca y posrrenal; de estos, solo la IRA intrínseca representa una verdadera enfermedad renal, mientras que la prerrenal y posrrenal son la consecuencia de enfermedades extrarrenales que conducen a la disminución aguda de la TFG (tasa de filtración glomerular). Si estas condiciones pre y post-renales persisten, eventualmente evolucionarán a daño celular renal y por lo tanto a enfermedad renal intrínseca <sup>26,27</sup>.

**Tabla 1.** Etiología de la Injuria Renal Aguda <sup>25,26,27</sup>

<b>Tipo de injuria renal</b>	<b>Causas</b>
<b>Prerrenal:</b> Disminución de la perfusión renal resultado de sepsis, sangrado, trauma o procedimiento cardiaco	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hemorragias</li><li>- Sepsis</li><li>- Deshidratación</li><li>- Antiinflamatorios no esteroideos (AINES)</li><li>- Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAs)</li><li>- Falla cardiaca crónica (FCC)</li></ul>
<b>Intrínseca:</b> Necrosis tubular aguda por sepsis o isquemia renal (PAM<70mmHg), finalmente daño de órganos y falla multisistémica.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nefropatía por agentes de contraste</li><li>- Uso de fármacos nefrotóxicos como aminoglucósidos.</li><li>- Pigmentos</li><li>- Vasculitis</li><li>- Glomerulonefritis</li></ul>
<b>Posrenal:</b> nefropatía obstructiva que resulta en retención urinaria.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cálculos renales</li><li>- Tumores</li><li>- Hiperplasia benigna de próstata (HBP)</li><li>- Defectos congénitos</li></ul>

Muchos pacientes con IRA tienen una etiología mixta en la que la presencia de sepsis, isquemia y nefrotoxicidad a menudo coexisten y complican el reconocimiento y el tratamiento. Además, el síndrome es bastante común entre pacientes sin enfermedad crítica y es fundamental que su detección sea precoz.

La IRA tiene cuatro fases:

1. Inicio: se produce la lesión renal
2. Oligúrica (anúrica): la producción de orina disminuye debido al daño del túbulo renal.

3. Diurética: los riñones intentan curarse y la producción de orina aumenta, pero se producen cicatrices y daños en los túbulos.
4. Recuperación: se resuelve el edema tubular y mejora la función renal.

El enfoque diagnóstico actual de la IRA se basa en una disminución aguda de la TFG reflejado en un aumento agudo de los niveles de creatinina sérica y/o una disminución del flujo urinario durante un intervalo de tiempo determinado. También se pueden utilizar índices urinarios como la excreción fraccionada de sodio y de úrea para diferenciar la IRA transitoria de la persistente <sup>27,28</sup>.

El año 2002, el grupo de la Iniciativa de Calidad de Diálisis Aguda (ADQI), desarrollaron un sistema para el diagnóstico y clasificación del deterioro agudo de la función renal, dando como resultado los criterios RIFLE (sigla que indica *Risk*: riesgo de disfunción renal; *Injury*: injuria renal; *Failure*: falla de la función renal; *Loss*: pérdida de la función renal; *End-stage*: enfermedad renal terminal) <sup>23,24</sup>.

En 2007, el grupo Acute Kidney Injury Network (AKIN), propuso una versión modificada de los criterios RIFLE, cuyo objetivo fue mejorar la sensibilidad de los criterios de diagnóstico de IRA, el tiempo cobra mayor importancia en ésta clasificación, se requieren cambios entre dos valores de creatinina sérica en 48 horas.

La última clasificación de IRA propuesta por KDIGO (*Kidney Disease: Improving Global Outcomes*), se basa en las dos clasificaciones anteriores y tenía como objetivo unificar la definición de IRA:

**Tabla 2.** Estadificación de IRA según RIFLE, AKIN y KDIGO <sup>2,26,31</sup>

Estadio	RIFLE	Estadio	AKIN	Estadio	KDIGO	Orina
<b>Riesgo (Risk)</b>	Incremento $\geq 1.5$ veces sobre Cr basal o disminución $\geq 25\%$ TFG	<b>1</b>	Incremento $\geq 0.3$ mg/dl o Incremento $\geq 1.5$ veces sobre Cr basal en 48 hrs	<b>1</b>	Incremento $\geq 0.3$ mg/dl en 48 hrs o Incremento de 1.5-1.9 veces sobre Cr basal en 7 días	$< 0.5$ ml/kg/hr $> 6$ hrs
<b>Injuria (Injury)</b>	Incremento $\geq 2$ veces sobre Cr basal o disminución $\geq 50\%$ TFG	<b>2</b>	Incremento $\geq 2$ veces sobre Cr basal	<b>2</b>	Incremento de 2.0-2.9 veces sobre Cr basal en 7 días	$< 0.5$ ml/kg/hr $> 12$ hrs.
<b>Falla (Failure)</b>	Incremento $\geq 3$ sobre Cr basal o incremento $\geq 4$ mg/dl o disminución $\geq 75\%$ TFG	<b>3</b>	Incremento $\geq 3$ sobre Cr basal o incremento $\geq 4$ mg/dl con un incremento agudo $> 0.5$ mg/dl o inicio de TRR	<b>3</b>	Incremento $\geq 3$ veces sobre Cr basal en 7 días o incremento $\geq 4$ mg/dl con un incremento agudo $> 0.5$ mg/dl o inicio de TRR	$< 0.3$ ml/kg/hr por 24 hrs o anuria $> 12$ hrs
<b>EVOLUCIÓN DE LA FUNCIÓN RENAL</b>						
<b>Pérdida prolongada de FR (Loss)</b>	Pérdida FR $> 4$ semanas					
<b>Pérdida irreversible de FR (End Stage)</b>	Fin irreversible FR ( $> 3$ meses)					

Actualmente, los investigadores están buscando y validando biomarcadores de diagnóstico en tiempo real más precisos para permitir la detección temprana de la IRA. El énfasis está cambiando de los biomarcadores que indican insuficiencia renal a los que señalan un cambio en la función renal. La investigación muestra que incluso los pequeños cambios en la función renal afectan significativamente los resultados en pacientes con IRA. Los biomarcadores prometedores son los siguientes <sup>34,35</sup>:

- Lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos (NGAL), aumenta drásticamente después de que el riñón experimenta hipoperfusión, medible

tanto en suero como en orina, aumenta de 24 a 48 horas antes de que aumente la creatinina sérica.

- Cistatina C, filtrada libremente y reabsorbida en el túbulo proximal, la cistatina C se detecta tanto en suero como en orina, sus niveles séricos elevados son predictores tempranos de IRA así como de mortalidad.
- Inhibidor tisular metaloproteinasa -2 (TIMP-2), aparece en orina 12 horas después a la lesión de las células tubulares renales por isquemia o sepsis.

El tratamiento de la IRA generalmente requiere hospitalización del paciente, la mayoría de ellos ya se encuentran hospitalizados por otro motivo; el tiempo de estancia dependerá de la causa de IRA, las comorbilidades y la rapidez de recuperación de la función renal.

En casos más graves, es posible que se necesite diálisis para ayudar a reemplazar la función renal hasta que los riñones se recuperen. El objetivo principal es tratar la causa de la lesión renal aguda corrigiendo a su vez los síntomas y complicaciones que pudieran presentarse hasta la recuperación de su función.

Después de tener IRA, las probabilidades de tener otros problemas de salud como enfermedad renal crónica, accidente cerebrovascular, enfermedad cardíaca, o tener otro episodio de IRA son mayores; por ello debe realizarse monitoreo y seguimiento a estos pacientes <sup>37.38</sup>.

## **Definición de términos básicos**

**Injuria renal aguda (IRA):** Síndrome caracterizado por una disminución abrupta (en horas) de la función renal, que abarca tanto la lesión (daño estructural) como el deterioro (pérdida de función) en el que se producen simultáneamente retención de cuerpos nitrogenados, disminución de la diuresis y alteraciones hidroelectrolíticas <sup>3</sup>.

**Enfermedad renal crónica (ERC):** Daño funcional y estructural de los riñones evidenciado por TFG < 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> en un período mayor a tres meses <sup>28</sup>.

**Tasa de filtración glomerular (TFG):** Medida del grado de funcionalidad de los riñones expresado en ml/min/SC, para su determinación se utiliza valores de creatinina sérica y en orina <sup>28</sup>.

**Oliguria:** Diuresis < 400 mL/día ó < 0.5 ml/kg/hr en un periodo de 6 horas <sup>3</sup>.

**Anuria:** Diuresis inferior a 100 mL/día <sup>3</sup>.

**PAM:** Presión arterial media, flujo sanguíneo cerebral constante, valor normal mayor a 60 mmHg.

**AKIN:** *Acute Kidney Injury Network* grupo de expertos que propuso una versión modificada de los criterios RIFLE para injuria renal aguda el año 2007 <sup>2</sup>.

**HBP:** Hiperplasia benigna de próstata, enfermedad que afecta a varones por encima de los 40 años.

**AINE:** Antiinflamatorio no esteroideo, reduce los síntomas aunque no tratan la entidad que provoca la inflamación.

**Hiperkalemia:** Elevación de la concentración de potasio en sangre > 5,5 mEq/L <sup>30</sup>.

**RIFLE:** Sigla que indica *Risk*: riesgo de disfunción renal; *Injury*: injuria renal; *Failure*: falla de la función renal; *Loss*: pérdida de la función renal; *End-stage*: enfermedad renal terminal <sup>23</sup>.

**KDIGO:** Sigla que significa *Kidney Disease: Improving Global Outcomes*, es una fundación global dedicada a mejorar el cuidado y la evolución de los pacientes con enfermedad renal crónica en todo el mundo.

**UPO:** Uropatía obstructiva, presencia de obstáculo mecánico o funcional al flujo de la orina en alguna parte del aparato urinario.

**OR:** *Odds ratio*, expresa si la probabilidad de ocurrencia de un evento o enfermedad: caso/no caso difiere o no en distintos grupos.

**Sepsis:** Síndrome caracterizado por una respuesta inflamatoria sistémica asociado a una infección grave clínica y/o microbiológicamente documentada <sup>42</sup>.

**Shock:** Depresión circulatoria por inadecuado suministro de sangre y oxígeno a nivel tisular, puede llevar a hipoxia e isquemia <sup>42</sup>.

**Terapia de reemplazo renal (TRR):** Tratamiento que suple la función del riñón, cuyas modalidades son el trasplante renal, la hemodiálisis, la diálisis peritoneal <sup>30</sup>.

**Hipovolemia:** Pérdida rápida y masiva del volumen de sangre que acompaña a gran variedad de trastornos médicos y quirúrgicos <sup>22</sup>.

**Falla cardíaca crónica (FCC):** Enfermedad crónica en la cual el corazón ya no puede bombear sangre rica en oxígeno al resto del cuerpo de forma eficiente <sup>22</sup>.

**Hipertensión arterial (HTA):** Patología en la cual los vasos sanguíneos presentan una tensión persistentemente alta dañándolos <sup>23</sup>.

**Diabetes mellitus tipo 2 (DM2):** Enfermedad metabólica caracterizada por déficit de función del páncreas el cual no produce insulina suficiente o no la utiliza de forma eficaz, produciendo elevación de glucosa en sangre <sup>24</sup>.

**Hipoalbuminemia:** Disminución de albúmina en sangre por debajo de 3.5 g/dL, provocando disminución de la presión oncótica y extravasación de fluidos al intersticio <sup>8</sup>.

**Anemia:** Patología caracterizada por la disminución del número de eritrocitos y el déficit para el transporte de oxígeno por la sangre hacia los tejidos <sup>8</sup>.

**Obesidad:** Patología multifactorial crónica caracterizada por aumento de peso a expensas de grasa corporal, con un índice de masa corporal mayor o igual a 30 <sup>8</sup>.

### **Hipótesis de la investigación**

**H<sub>i</sub>** La presencia de factores de riesgo modificables como son la hipoalbuminemia, la obesidad y la anemia están asociados a un mayor riesgo para la presentación de Injuria Renal Aguda.

**H<sub>0</sub>** La presencia de factores de riesgo modificables como son la hipoalbuminemia, la obesidad y la anemia no están asociados a un mayor riesgo para la presentación de Injuria Renal Aguda.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Diseño metodológico**

Según la intervención del investigador es observacional; según el alcance, analítico; según el número de mediciones de la o las variables de estudio, transversal; según el momento de la recolección de datos, retrospectivo. Es un estudio de casos y controles.

#### **3.2 Diseño muestral**

##### **Población universo**

Constituida por todos los pacientes internados en el Hospital Nacional Hipólito Unanue entre enero y junio de 2019.

##### **Población de estudio**

Pacientes internados en los Servicios de Medicina y Cirugía del Hospital Nacional Hipólito Unanue entre enero y junio de 2019 que cumplan con los criterios de inclusión.

##### **Tamaño de la muestra**

Para el cálculo de la muestra se utilizó el programa estadístico Open Epi versión 3, aceptando una confianza de 95% y una potencia del 80%, tomando como relación caso-control de 1:1. con una muestra calculada de 71 casos y 71 controles. Esta se determinó en base a la proporción hipotética de casos y controles con la misma exposición (74% casos con infecciones y 50% controles con infecciones), según los estudios realizado por Lluncor et al.<sup>9</sup> y Palacios R<sup>8</sup>, respectivamente. En el presente estudio se trabajó con una muestra total de 150 pacientes (75 casos y 75 controles).

## **Muestreo**

No probabilístico intencional.

## **Criterios de selección:**

### **Definición de caso**

Paciente con diagnóstico de Injuria renal aguda según la escala AKIN, hospitalizado en el Servicio de Medicina o Cirugía durante el período de estudio.

### **Definición de control**

Paciente hospitalizado en el Servicio de Medicina o Cirugía, del mismo sexo y edad similar al caso y que no cumpla con criterios de Injuria renal aguda según la escala AKIN durante el período de estudio.

## **Criterios de inclusión**

Pacientes

- hospitalizados en los servicios de Medicina y Cirugía del Hospital Nacional Hipólito Unanue en los meses de enero a junio del 2019;
- $\geq 20$  años y  $\leq 75$  años;
- sin antecedente de enfermedad renal crónica previa (TFG  $> 60$  ml/min/1.73m<sup>2</sup>/SC) calculado en los últimos 3 meses por fórmula de MDRD.

## **Criterios de exclusión**

Pacientes

- con exámenes laboratoriales e imagenológicos compatibles con enfermedad renal crónica (ERC);
- que hayan recibido anteriormente Terapia de reemplazo renal;
- referidos de otros hospitales que no cuenten con historia clínica previa detallada.

### **3.3 Procedimientos de recolección de datos**

Previa autorización del director y jefes de los servicios de Medicina y Cirugía del HNHU se procedió a validar el instrumento (ficha de recolección de datos) con una aplicación piloto. Los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, fueron captados durante su hospitalización en los Servicios de Medicina y Cirugía, se definió IRA haciendo uso de la escala AKIN. Luego de validado el instrumento, se recogieron los datos en la ficha de recolección aplicada a la población de estudio, tanto a los casos y controles (1:1) y se transcribieron los mismos a la matriz de base de datos en Excel codificada para cada variable.

### **3.4 Procesamiento y análisis de datos**

Se utilizó el programa Excel para ingresar la matriz de base de datos, para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS ver. 25.

El análisis estadístico empleado será de tipo analítico inferencial bivariado y multivariado, para ello utilizamos el análisis de regresión logística, con la finalidad de hallar relación de causa efecto entre las variables de estudio.

La asociación de las variables cuantitativas con distribución de datos normal se midió con la comparación de medias, en las variables cualitativas utilizamos Chi cuadrado. Se determinó la fuerza de asociación entre las variables a través de OR y su respectivo IC 95%; una considerándose un nivel de significancia estadística del 5 % ( $p < 0,05$ ).

Se elaboró tablas univariadas y multivariadas así como gráficos para presentar los resultados encontrados.

### **3.5 Aspectos éticos**

Los datos se obtuvieron de una fuente secundaria por tanto no se requirió consentimiento informado, se utilizó el instrumento validado para trasladar los datos obtenidos de las historias clínicas.

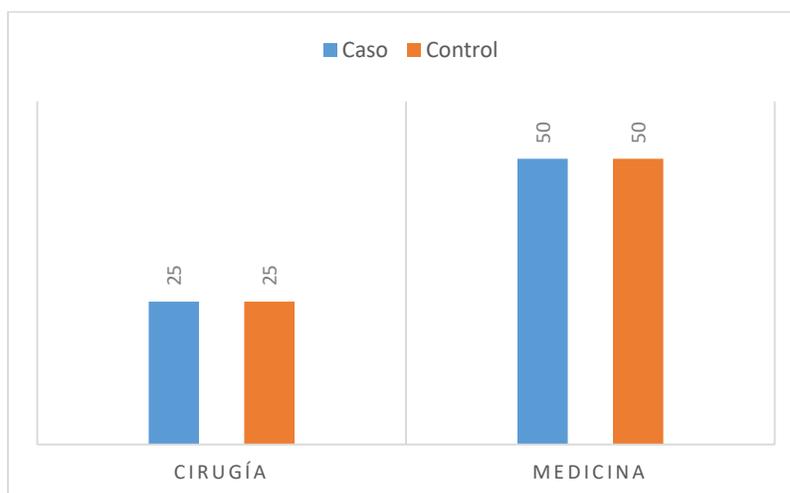
Se firmó una declaración jurada de confidencialidad de datos. Se mantuvo la privacidad y protección de datos usando codificación de datos, para ello utilizamos un código identificativo del paciente para enlazar los datos personales y los de investigación.

#### IV. RESULTADOS

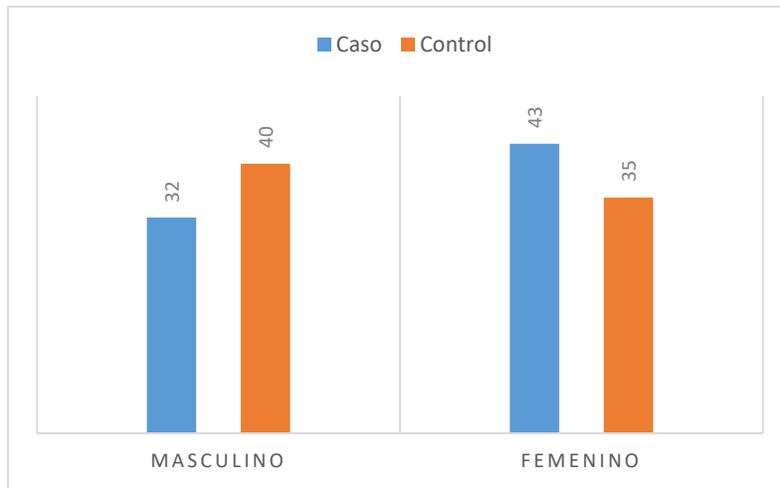
**Tabla 1.** Características sociodemográficas de los pacientes internados en el Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019

Características sociodemográficas		Caso		Control		Total	
		N	%	n	%	N	%
Hospitalización	Cirugía	25	33.3	25	33.3	50	33.3
	Medicina	50	66.7	50	66.7	100	66.7
Sexo	Masculino	32	42.7	40	53.3	72	48.0
	Femenino	43	57.3	35	46.7	78	52.0
Edad	20 – 30	13	17.3	8	10.7	21	14.0
	31 – 40	9	12.0	9	12.0	18	12.0
	41 – 50	15	20.0	15	20.0	30	20.0
	51 – 60	16	21.3	21	28.0	37	24.7
	61 – 70	12	16.0	22	29.3	34	22.7
	71 – 78	10	13.3	0	0.0	10	6.7
Estado Nutricional	Normal	23	30.7	44	58.7	67	44.7
	Sobrepeso	23	30.7	16	21.3	39	26.0
	Obesidad I	24	32.0	15	20.0	39	26.0
	Obesidad II	5	6.7	0	0.0	5	3.3

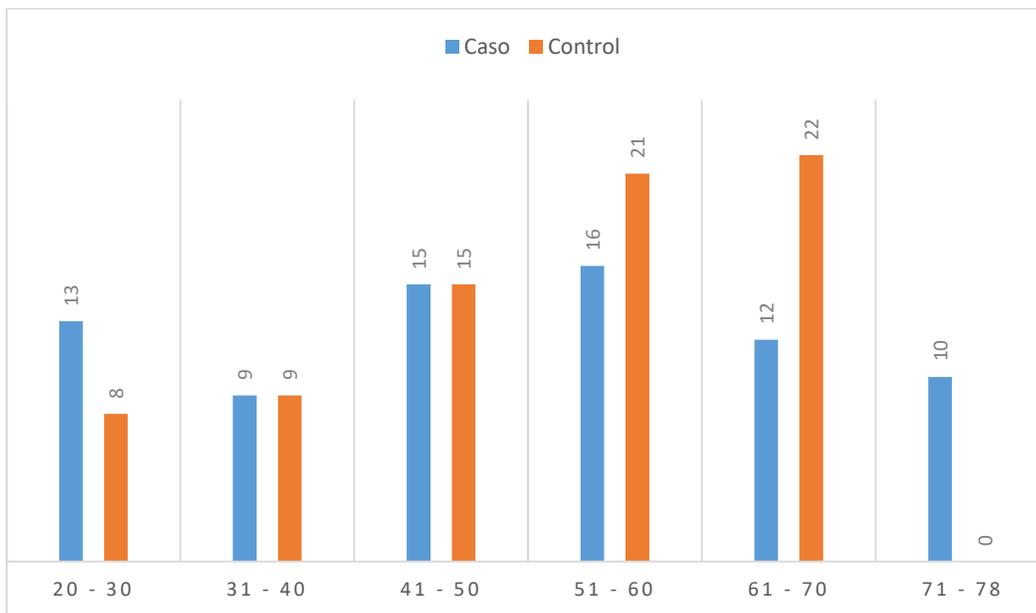
La tabla 1 y gráficos 1, 2, 3 y 4 se describen que el 66.7% de los casos y de los controles fueron hospitalizados en el servicio de Medicina, el 57.3% de los casos fue de sexo femenino y el 53.3% de los controles fueron varones. El 21.3% (16/75) de los casos tuvieron edades entre 51 a 60 años, mientras el 29.3% (22/75) tuvieron edades entre 61 a 70 años. El 32.0% de los casos fueron obesos tipo I mientras que el 58.7% de los controles tuvieron estado nutricional normal.



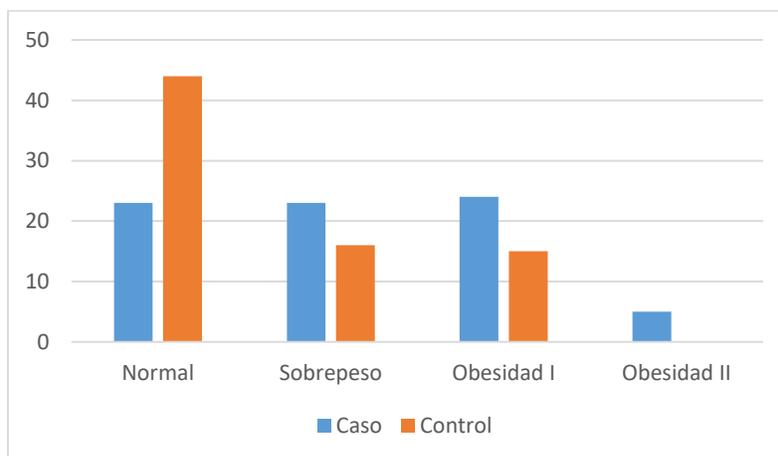
**Gráfico 1.** Distribución del servicio de hospitalización de pacientes internados en el Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019



**Gráfico 2.** Distribución del sexo de los pacientes internados en el Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019



**Gráfico 3.** Distribución de la edad de los pacientes internados en el Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019

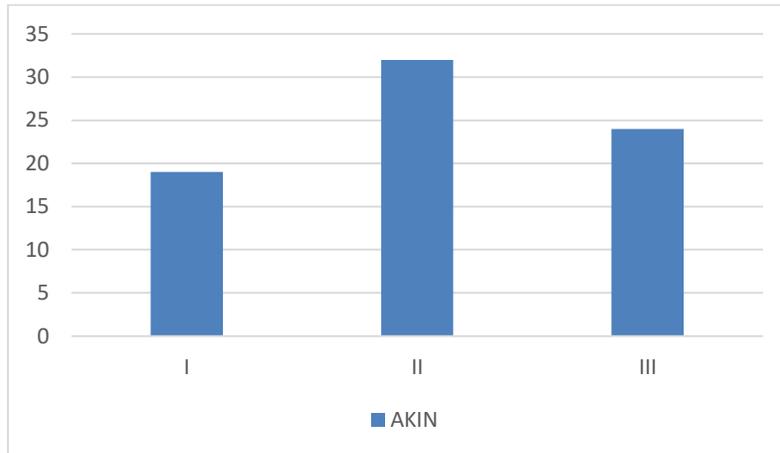


**Gráfico 4.** Distribución del estado nutricional de los pacientes internados en el Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019

**Tabla 2.** Pacientes internados con injuria renal aguda según estadio AKIN Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019

AKIN	N	%
I	19	25.3
II	32	42.7
III	24	32.0
Total	75	100.0

En la tabla 2 y grafico 5 se describen que el 42.7% (32/75) de los pacientes con injuria renal aguda tuvieron grado II del estadio AKIN



**Gráfico 5.** Pacientes internados con injuria renal aguda según estadio AKIN. Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019

**Tabla 3.** Análisis bivariado para la determinación de los factores asociados a la injuria renal aguda. Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019

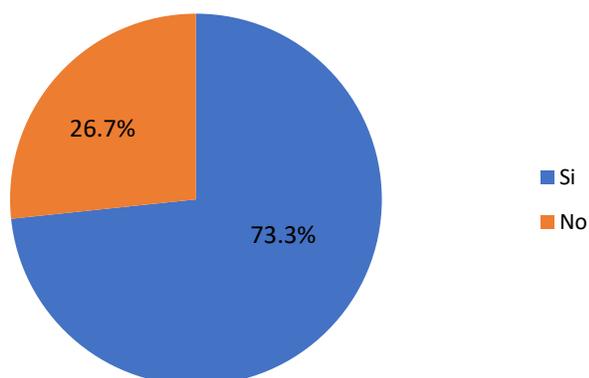
		Caso		Control		p valor	OR	IC 95%	
		N	%	N	%				
IMC	Distrófico	52	69.3	31	41.3	<b>0.00</b>	<b>3.2</b>	<b>1.6</b>	<b>6,3</b>
	Eutrófico	23	30.7	44	58.7				
Nefrotóxicos	Sí	14	18.7	11	14.7	0.51	1.3	0.6	3.2
	No	61	81.3	64	85.3				
Infección	Sí	55	73.3	57	76.0	0.71	0.9	0.4	1.8
	No	20	26.7	18	24.0				
Uropatía obstructiva	Sí	9	12.0	10	13.3	0.81	0.9	0.3	2.3
	No	66	88.0	65	86.7				
Sepsis	Sí	36	48.0	25	33.3	0.07	1.8	0.9	3.6
	No	39	52.0	50	66.7				
Hipovolemia	Sí	32	42.7	24	32.0	0.18	1.6	0.8	3.1
	No	43	57.3	51	68.0				
Diabetes Mellitus II	Sí	16	21.3	27	36.0	0.05	0.5	0.2	0.9
	No	59	78.7	48	64.0				
Hipertensión arterial	Sí	11	14.7	20	26.7	0.07	0.5	0.2	1.1
	No	64	85.3	55	73.3				
Albúmina	<3,5	49	65.3	12	16.0	<b>0.00</b>	<b>9.9</b>	<b>4.5</b>	<b>21.6</b>
	≥3,5	26	34.7	63	84.0				
Hemoglobina	<12.0	59	78.7	31	41.3	<b>0.00</b>	<b>5.2</b>	<b>2.6</b>	<b>10.7</b>
	≥12.0	16	21.3	44	58.7				

En la tabla 3 se aprecia que, a nivel bivariado, que los factores asociados a la injuria renal aguda fueron: ser paciente distrófico, que tengan albúmina < 3.5 y hemoglobina < 12.0, ya que el p valor < 0.05, así como los OR > 1 y con IC 95% no incluyo el valor 1, por lo cual se concluye que dichos factores asociados son significativos.

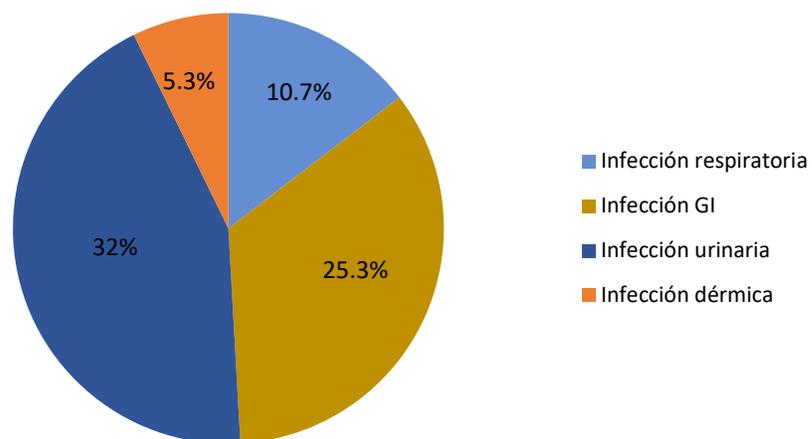
**Tabla 4.** Análisis bivariado para la determinación de los cuadros infecciosos asociados a la injuria renal aguda. Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019

		Caso		Control		p valor	OR	IC 95%	
		N	%	N	%				
Infección	Sí	55	73.3	57	76.0	0.71	0.9	0.4	1.8
	No	20	26.7	18	24.0				
Infección respiratoria	Sí	8	10.7	7	9.3	0.79	1.2	0.4	3.4
	No	67	89.3	68	90.7				
Infección GI	Sí	19	25.3	17	22.7	0.71	1.2	0.5	2.5
	No	56	74.7	58	77.3				
Infección urinaria	Sí	24	32.0	25	33.3	0.86	0.9	0.5	1.9
	No	51	68.0	50	66.7				
Infección dérmica	Sí	4	5.3	8	10.7	1.45	0.5	0.1	1.6
	No	71	94.7	67	89.3				

En la tabla 4 y gráficos 6 y 7 se describen que el 73.3% (55/75) de los pacientes con injuria renal aguda presentaron infecciones, asimismo la infección urinaria fue la que se presentó en mayor porcentaje (32%) seguida de la gastrointestinal (25.3%)



**Gráfico 6.** Porcentaje de pacientes con injuria renal aguda que presentan infecciones. Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019



**Gráfico 7.** Principales puntos de partida infecciosos asociados a injuria renal aguda en pacientes internados. Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019

**Tabla 5.** Análisis bivariado y multivariado para determinar los factores asociados a la injuria renal aguda. Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019

		p valor	Bivariado			Multivariado		
			OR	IC 95%		OR	IC 95%	
IMC	Distrófico	0.001	<b>3.2</b>	<b>1.6</b>	<b>6.3</b>	<b>4.7</b>	<b>1.8</b>	<b>11.5</b>
Nefrotóxicos	SÍ	0.511	1.3	0.6	3.2			
Infección PP	SÍ	0.707	0.9	0.4	1.8			
Uropatía obstructiva	SÍ	0.806	0.9	0.3	2.3			
Sepsis	SÍ	0.067	1.8	0.9	3.6			
Hipovolemia	SÍ	0.177	1.6	0.8	3.1			
Diabetes <i>Mellitus</i> II	SÍ	0.047	0.5	0.2	0.9			
Hipertensión arterial	SÍ	0.070	0.5	0.2	1.1			
Albúmina	<3.5	0.000	<b>9.9</b>	<b>4.5</b>	<b>21.6</b>	<b>7.2</b>	<b>2.9</b>	<b>17.9</b>
Hemoglobina	<12.0	0.000	<b>5.2</b>	<b>2.6</b>	<b>10.7</b>	<b>4.4</b>	<b>1.8</b>	<b>10.8</b>

En la tabla 5, se describe el análisis multivariado que confirmó la influencia de ser paciente distrófico, que tengan albúmina < 3.5 y hemoglobina < 12.0. En ese sentido: El *odds* de presentar IMC distrófico entre los casos fue 3.2 veces el *odds* de ser distrófico en el grupo de controles, manteniendo constantes los demás factores de riesgo de este grupo. El tener hipoalbuminemia fue 9.9 veces más frecuente en los pacientes con injuria renal aguda (casos) que en los controles, asimismo el *odds* de ser anémico entre los casos fue 5.2 veces el *odds* de ser anémico en los controles, independientemente de los demás factores asociados o manteniendo constantes los demás factores de este grupo.

**Tabla 6.** Factores asociados según AKIN 3 en pacientes con injuria renal aguda. Hospital Nacional Hipólito Unanue 2019.

		AKIN3				p valor
		Ausente		Presente		
		N	%	N	%	
SEXO	Masculino	21	41.2%	11	45.8%	0.704
	Femenino	30	58.8%	13	54.2%	
IMC	Eutrófico	16	31.4%	7	29.2%	0.847
	Distrófico	35	68.6%	17	70.8%	
Nefrotóxicos	No	42	82.4%	19	79.2%	0.741
	SÍ	9	17.6%	5	20.8%	
Infección PP	No	13	25.5%	7	29.2%	0.737
	SÍ	38	74.5%	17	70.8%	
UPO	No	46	90.2%	20	83.3%	0.394
	SÍ	5	9.8%	4	16.7%	
Sepsis	No	24	47.1%	15	62.5%	0.212
	SÍ	27	52.9%	9	37.5%	
Hipovolemia	No	29	56.9%	14	58.3%	0.904
	SÍ	22	43.1%	10	41.7%	
Diabetes	No	41	80.4%	18	75.0%	0.595
	SÍ	10	19.6%	6	25.0%	
Hipertensión	No	46	90.2%	18	75.0%	0.083
	SÍ	5	9.8%	6	25.0%	
Albúmina	=>3,5	13	25.5%	13	54.2%	<b>0.015</b>
	<3,5	38	74.5%	11	45.8%	
Hemoglobina	>=12.0	11	21.6%	5	20.8%	0.942
	<12.0	40	78,4%	19	79,2%	

En la tabla 6 se aprecia que, de los posibles factores relacionados con el AKIN 3 en los pacientes con injuria renal aguda, se determinó que la albúmina presenta asociación estadísticamente significativa con la presencia de AKIN 3.

## V. DISCUSIÓN

En el presente trabajo, el 57.3% de los casos de IRA fueron de sexo femenino, asimismo el grupo de 51 a 60 años fue el más afectado con un 21.3%; respecto a estas variables sociodemográficas estudiadas, León C et al. en un estudio descriptivo de IRA en nuestro medio también encontraron mayor porcentaje de casos de IRA en mujeres, sin embargo la edad promedio de casos con esta patología fue de  $61 \pm 2.3$  años, en nuestro estudio podemos apreciar que la IRA se viene presentando a edades más tempranas a diferencia de años anteriores donde su prevalencia era en pacientes adultos mayores, atribuido mayormente a su susceptibilidad de no tolerar cambios hemodinámicos, sin embargo vemos que en la actualidad existen otros factores no antes estudiados (anemia, obesidad, hipoalbuminemia) que predisponen a desarrollar IRA a edades más tempranas.

Respecto al estado nutricional, en el presente trabajo se encontró que el mayor porcentaje de casos (69.3%) presentó algún grado de sobrepeso u obesidad, todo lo contrario se observó en los controles cuyo mayor porcentaje (58.7%) se encontraba eutrófico (IMC: 18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup>). No se encontraron casos ni controles con obesidad tipo III (IMC: >40 kg/m<sup>2</sup>).

No hay estudios en nuestro medio que incluyan esta variable como factor de riesgo de IRA; el año 2018, Ju S et al. determinaron la relación de IMC y la presentación de IRA, encontrando que los pacientes con IMC >25 tienen una incidencia mayor ( $P > 0.001$ ) de IRA, esto es corroborado en nuestro estudio, siendo el grupo con IMC entre 30-34.9 kg/m<sup>2</sup> (obesidad tipo 1) quien presentó mayor porcentaje de casos (32%).

En el presente trabajo se estudiaron factores de riesgo modificables para IRA como son sobrepeso y obesidad, hipoalbuminemia y anemia que no han sido estudiados

en nuestro medio aún. Encontramos asociación estadísticamente significativa entre IMC >25 y el desarrollo de IRA con OR: 3.2 y 4.7 en el análisis bivariado y multivariado respectivamente.

Estudios a nivel internacional estudiaron la asociación de estas variables en pacientes críticos encontrando que la incidencia de IRA aumenta a mayor IMC<sup>17,18,19</sup> corroborando los hallazgos de nuestro estudio. La obesidad produce aumento de la presión intraglomerular (compensa la alta demanda metabólica en este estado) así como otros eventos fisiopatológicos que predisponen a IRA, la cual puede perpetuarse si no es detectada y corregida a tiempo, por esta razón, la obesidad ha sido ampliamente estudiada como factor de riesgo para enfermedad renal crónica.

Respecto a la variable hipoalbuminemia, observamos que el mayor porcentaje de casos de IRA (65.3%) presentaron este factor de riesgo modificable respecto al grupo control cuyo porcentaje fue mucho menor (16%). En nuestro estudio, la hipoalbuminemia se asoció significativamente con el desarrollo de IRA con OR: 9.9 y 7.2 en el análisis bivariado y multivariado respectivamente. Tal hallazgo fue consistente con otros resultados donde se reportó niveles bajos de albúmina sérica como un predictor independiente del desarrollo de IRA<sup>6,7,8,9</sup>.

Algunos estudios demostraron una asociación entre ambas variables en el contexto de una enfermedad crítica<sup>12,14</sup>. Estos resultados mostraron que puede haber un papel crítico de la albúmina sérica en el desarrollo de esta patología. En los pacientes con niveles bajos de albúmina, una presión oncótica baja los hace más sensibles a esta entidad que puede agravarse aún más por la inflamación y el alto catabolismo. Estos resultados podrían ser una posible explicación de la interacción sinérgica entre hipoalbuminemia e IRA.

Al estudiar la anemia (HB<12.0 g/dl), el presente estudio demostró asociación entre la anemia preexistente y la aparición de IRA intrahospitalaria (OR 5.2, IC 2.6 -10.7), por tanto, la anemia en el momento del ingreso hospitalario aumenta el riesgo de ésta durante la hospitalización. Dado que la etiología y el tipo de anemia al ingreso

hospitalario se desconocían en el análisis de datos, se necesitan más estudios para aclarar la relación entre el tipo de anemia y la aparición de esta entidad. Los pocos estudios que han investigado la asociación entre dichas variables sólo han estudiado poblaciones seleccionadas <sup>10,11</sup>.

Estudios previos apoyan la validez de nuestros resultados al reconocer que la anemia está asociada con la incidencia de injuria renal aguda, Seung et al. así como Shema et al. reportaron a la anemia como factor de riesgo independiente para IRA con OR:1.65 y 1.5 respectivamente. Esta relación puede explicarse, al menos en parte, por la relativa condición hipóxica medular, que resulta en una mayor sensibilidad del riñón a la lesión hipóxica.

La alta prevalencia de anemia e hipoalbuminemia en pacientes con ERC y su papel como factor de riesgo para la aparición de injuria renal aguda, sugiere que dicha patología puede confundir la asociación entre ambas variables al ingreso hospitalario. Para controlar este efecto de confusión, el análisis de datos se restringió a una subpoblación de pacientes con una TFG > 60 ml / min por 1.73 m<sup>2</sup>. De hecho, la anemia e hipoalbuminemia al ingreso hospitalario, utilizando el nivel de Hb y albúmina como variables dicotómicas, mostraron asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de IRA en nuestro estudio.

Estudiamos otros factores de riesgo asociados a IRA: el uso de nefrotóxicos (18.7%), hipovolemia (42.7%), infecciones (73.3%), sepsis (48%), UPO (12%), DM2 (21.3%) e HTA (14.7%), sin encontrarse asociación estadísticamente significativa entre estas variables y el desarrollo de IRA; al respecto Palacios R. en un estudio descriptivo reportó como principales comorbilidades asociadas a injuria renal aguda la HTA, DM2 y ERC con 35.95%, 20.92% y 19.61% respectivamente, en nuestro estudio se excluyó pacientes con falla renal crónica preexistente, que en su mayoría tienen como etiología nefropatía hipertensiva o nefropatía diabética, sin embargo sí se encontraron pacientes con DM y/o HTA en estados iniciales de enfermedad que presentaron injuria renal aguda pero no tuvieron asociación estadísticamente significativa con esta.

Lluncor et al., identificaron a las infecciones, sepsis y shock séptico como principales factores de riesgo para IRA con OR :2.85,3.78 y 6.77 respectivamente; en el presente estudio sí se encontró un gran porcentaje de casos con infecciones y/o sepsis, sin embargo, no se halló asociación significativa, esto puede atribuirse a que un gran porcentaje de controles también presentaban infecciones (76%) siendo la principal causa de internamiento tanto en casos como en controles. Asimismo, las infecciones de punto de partida urinario (32%) y gastrointestinal (25,3%) fueron las más asociadas a IRA.

En otros estudios de ámbito internacional se reportó el uso de nefrotóxicos como uno de los principales factores de riesgo para IRA; Hsu et al. encontraron asociación con OR:1.07; IC 95%, Lujan et al. identificaron un 65.5% de casos atribuidos al uso de nefrotóxicos, de igual manera Rivera K, encontró como principal factor de riesgo para injuria renal aguda el uso de ellos con un 73.6%; en el presente estudio solo un pequeño porcentaje de casos (18.7%) presentaron dicha patología sin hallarse asociación significativa entre ambas variables, esto puede deberse al manejo oportuno de pacientes con dosis adecuadas de antibióticos y analgésicos durante su internamiento.

En el presente estudio se empleó la escala AKIN para determinar el grado de IRA en los pacientes hospitalizados en los servicios de Medicina y Cirugía, el 42.7% de los casos fueron AKIN 2 (42.7%) seguidos de AKIN 3 en frecuencia (32%); en otros estudios realizados en nuestro medio se emplearon otras escalas como RIFLE o KDIGO, Lluncor et al. utilizaron valores promedio de creatinina sérica más no describieron el grado de injuria renal aguda por lo que no podemos comparar los hallazgos encontrados con ellos; asimismo se determinó que la hipoalbuminemia está asociada significativamente con el mayor grado de severidad de IRA, AKIN3 con  $p= 0.015$ , faltan estudios que avalen esta asociación en nuestro medio y a nivel internacional puesto que los realizados no estudiaron la asociación entre grado de severidad de la variable en estudio y sus factores de riesgo.

## VI. CONCLUSIONES

1. Los factores de riesgo modificables asociados al desarrollo de injuria renal aguda encontrados fueron la obesidad ( $\text{IMC} > 25 \text{ kg/m}^2$ ), la hipoalbuminemia ( $\text{Alb} < 3.5 \text{ mg/dl}$ ) y la anemia ( $\text{Hb} < 12 \text{ g/dl}$ ) con OR: 3.2; 9.9 y 5.9 respectivamente y un  $p < 0.05$ .
2. El género femenino se presentó en un mayor número de casos de IRA (57.3%), el grupo más afectado por IRA estuvo entre los 51 a 60 años con un 21.3% del total de casos. EL mayor porcentaje de casos de IRA se encontraban en la escala AKIN 2 (42.7%) y en mayor frecuencia se encontraban internados en el servicio de Medicina (66.7%).
3. Las comorbilidades más frecuentes asociadas al desarrollo de injuria renal aguda encontradas fueron infecciones (73.3%), sepsis (48%) e hipovolemia (42.7%).
4. Los cuadros infecciosos más frecuentes asociados a la presentación de IRA fueron el foco urinario (32%), seguido de las infecciones gastrointestinales (25.3%) y respiratorias (10.7%). La severidad de la IRA se asocia a mayor compromiso infeccioso en casos de sepsis y shock séptico.
5. La hipoalbuminemia es el factor de riesgo modificable que tiene asociación estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) con la presencia de injuria renal aguda severa (AKIN III).

## VII. RECOMENDACIONES

1. La importante prevalencia de injuria renal aguda en la población estudiada y su rol considerable en la morbilidad y mortalidad resulta en la necesidad de establecer unidades de vigilancia para prevención, identificación de factores de riesgo, detección oportuna y tratamiento de esta condición.
2. El desarrollo de estudios prospectivos, de diseño analítico y que incluyan muestras más amplias permitirá evaluar de modo más apropiado factores de riesgo modificables asociados a IRA y poder proponer protocolos de manejo actualizados según las características individuales de los pacientes.
3. Se debe realizar controles seriados de la función renal en pacientes hospitalizados para identificar casos de injuria renal aguda sin dejar pasar desapercibidas elevaciones de azoados por más mínimas que puedan parecer.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Perico N, Remuzzi G. Acute Kidney Injury in Poor Countries Should No Longer Be a Death Sentence: The ISN '0 by 25' Project. *Ann Nutr Metab.* 2015; 66Suppl 3:42–44.
2. Susantitaphong P, Cruz D, Cerda J, Abulfaraj M, Alqahtani F, Koulouridis I, et al. World incidence of AKI: a meta-analysis. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2013; 8:1482–1493.
3. Eknoyan G. Aparición del concepto de insuficiencia renal aguda. *Soy J Nephrol.* 2003; 22:225-30.
4. Moore EM, Bellomo R, Nichol AD. El significado de la lesión renal aguda y su relevancia para los cuidados intensivos y la anestesia. *Cuidados intensivos Anaesth.* 2012;40 (6): 929-48.
5. Murugan R, Kellum JA. Lesión renal aguda: ¿cuál es el pronóstico? *Nat Rev Nephrol.* 2011; 7 (4): 209-17.
6. Thongprayoon C, Cheungpasitporn W, Mao MA, Sakhuja A, Kashani K.U-shapeassociation of serum albumin level and acute kidney injury risk in hospitalized patients. *Plos One.* 2018 Jun 21;13(6):e0199153.
7. Shao M, Wang S, Parameswaran PK. Hypoalbuminemia: a risk factor for acute kidney injury development and progression to chronic kidney disease in critically ill patients. *Int Urol Nephrol.* 2017 Feb;49(2):295-302.
8. Mi-yeon Y, Sung Woo L, Seon Ha B, Ki Young N, Dong-Wan C, Ho Jun C, Sejoong K. Hypoalbuminemia at admission predicts the development of acute kidney injury in hospitalized patients: A retrospective cohort study. *Plos One.* Published: July 19, 2017 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180750>
9. Wiedermann C, Wiedermann W, Joannidis M. Hypoalbuminemia and acute kidney injury: a meta-analysis of observational clinical studies. *Intensive Care Medicine* volume 36, pages1657–1665 (2010)
10. Seung H, Seon B, Shin A, Ho Jun C, Ki Young N, Dong-Wan C, Sejoong K. Anemia is a Risk Factor for Acute Kidney Injury and Long-Term Mortality in Critically Ill Patients. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine* 2015. <https://doi.org/10.1620/tjem.237.287>

11. Shema-Didi L, Ore L, Geron R, Kristal B. Is Anemia at Hospital Admission Associated with In-Hospital Acute Kidney Injury Occurrence? *Nephron Clin Pract* 2010;115:c168–c176. <https://doi.org/10.1159/000312881>
12. Ju S, Lee TW, Yoo JW, Lee SJ, Cho YJ, Jeong YY, Lee JD, Kim JY, Lee GD, Kim HC. Body Mass Index as a Predictor of Acute Kidney Injury in Critically Ill Patients: A Retrospective Single-Center Study. *TubercRespirDis (Seoul)*. 2018 Oct;81(4):311-318.
13. Danziger J, Phil M, Chen K, Lee J, PhD, Feng M. Obesity, Acute Kidney Injury, and Mortality in Critical Illness. *Crit Care Med*. 2016 Feb; 44(2): 328–334.
14. Druml W, Metnitz B, Schaden E, Bauer P, Metnitz P. Impact of body mass on incidence and prognosis of acute kidney injury requiring renal replacement therapy. *Intensive Care Medicine* volume 36, pages1221–1228 (2010)
15. Hsu CN, Lee CT, Su CH, Wang YC, Chen HL, Chuang JH, Tain YL. Incidence, Outcomes, and Risk Factors of Community-Acquired and Hospital-Acquired Acute Kidney Injury: A Retrospective Cohort Study. *Medicine (Baltimore)*. 2016 May;95(19):e3674.
16. Lujan I, García G, Gallego M, Guitarta X, Terrades N. Insuficiencia renal aguda relacionada con medicamentos en pacientes hospitalizados. *Nefrología*2015;35(6):523–532. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2015.09.007>
17. Rivera K. Factores asociados a falla renal aguda en pacientes mayores de 40 años ingresados en el Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca. 2017. Estudio de casos y controles. Ecuador 2018 <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3052>.
18. Callegari Carlos, Rodríguez Pablo, Laham Gustavo, Díaz Carlos. Incidencia e impacto de injuria renal aguda comunitaria e intrahospitalaria en un Hospital Universitario de Buenos Aires. *Rev Nefrol Dial Traspl*. 2017; 37 (1): 13-20.
19. Palacios Díaz Rodolfo David. Características de la injuria renal aguda en pacientes hospitalizados en el Hospital Regional Lambayeque de enero a abril del 2016.

20. Lluncor Juan, Cruz-Encarnación María, Cieza Javier. Factores asociados a injuria renal aguda en pacientes incidentes de un hospital general de Lima-Perú. *RevMedHered* vol.26 no.1 Lima ene. 2015.
21. León Cristian, Cieza Javier, Valenzuela Raúl. Injuria renal aguda, perfil epidemiológico intrahospitalario y factores asociados al riesgo de muerte. *RevMedHered* vol.25 no.4 Lima oct. 2014.
22. Enfermedad renal: mejora de los resultados globales (KDIGO). Grupo de trabajo sobre lesión renal aguda. Guía de práctica clínica de KDIGO para la lesión renal aguda. *Riñón Inter Supl.* 2012;2:1-138.
23. Uchino S, Bellomo R, Goldsmith D, Bates S, Ronco C. Una evaluación de los criterios RIFLE para insuficiencia renal aguda en pacientes hospitalizados. *Crit Care Med.* 2006;34:1913-7.
24. Liangos O, Wald R, O'Bell JW, Price L, Pereira BJ, Jaber BL. Epidemiology and outcomes of acute renal failure in hospitalized patients: a national survey. *Clin J Am SocNephrol.* 2006 Jan;1(1):43-51. Epub 2005 Oct 26.
25. Wonnacott A, Meran S, Amphlett B, Talabani B, Phillips A. Epidemiology and outcomes in community-acquired versus hospital-acquired AKI. *Clin J Am SocNephrol.* 2014 Jun 6;9(6):1007-14.
26. Vukusich AC, Alvear FM, Villanueva PA, González CT, Olivari FP, Alvarado NA, et al. Epidemiología de la insuficiencia renal aguda grave: un estudio prospectivo multicéntrico en la Región Metropolitana. *Rev. Med Chile.* 2004;132(11):1355-61.
27. Herrera Añazco Percy, Palacios Guillén Melisa, Chipayo Gonzales David, Gavidia Calderón Jorge. Características clínicas de los pacientes con injuria renal aguda en diálisis en un hospital general. *An. Fac. med.* vol.74 no.4 Lima oct./dic. 2013.
28. Martín Cleary Catalina. Epidemiología del Fracaso Renal Agudo en un Hospital Terciario: estudio observacional del impacto del diagnóstico analítico según guías KDIGO 2012. Servicio de Nefrología del H.U. Fundación Jiménez Díaz Madrid, 2017.

29. Herrera-Gutiérrez, M. E., Seller-Pérez, G., Maynar-Moliner, J., Sánchez-Izquierdo-Riera, J. A., & Agudo, E. A. D. F. R. (2006). Epidemiología del fracaso renal agudo en las UCI españolas. Estudio prospectivo multicéntrico FRAMI. *Medicina intensiva*, 30(6), 260-267.
30. Rodríguez Méndez Ariadne, Álvarez Meza Nelsy, Pupo Rojas Carlos, Pérez Vereá Lits. Fracaso renal agudo en el paciente grave. *Revista Cubana Medicina Intensiva y Emergencias*. Vol. 16, núm. 3 (2017). La Habana Cuba.
31. Venegas-Justiniano, J. Y., & Hurtado-Arestegui, A. (2013). Características clínicas de los pacientes con injuria renal aguda en la unidad de cuidados intensivos. *Rev SocPeruMed Interna*, 26(3), 121.
32. Coca Sg, Yalavarthy R, Concato J, Parikh CR. Biomarcadores para la estratificación del riesgo de lesión renal aguda : una revisión sistemática. *Riñón Int*. 2008;73:1008-16.
33. Joannidis M, Metnitz B, Bauer P, Schusterschitz N, Moreno R, Druml W, et al. Acute kidney injury in critically ill patients classified by AKIN versus RIFLE using the SAPS 3 database. *Intensive Care Med*. 2009;35:1692-702.
34. Sirota JC, Klawitter J, Edelstein CL. Biomarcadores de insuficiencia renal aguda. *J Toxicol*. 2011;328120.
35. Bolignano D. Creatinina sérica y la búsqueda de nuevos biomarcadores de lesión renal aguda: la historia continua. *Clin Chem Lab Med*. 2012;50(9):1495-9.
36. Joannidis M, Metnitz P. Epidemiology and natural history of acute renal failure in the ICU. *CritCareClin*. 2005;2:239-249.
37. Purif. 2009;28:124-34. Sharma M, et al. A study of incidence of AKI in critically ill patients. *Renal Failure*. 2012;34:1217-1222
38. 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:R31.
39. Soto A, Rodríguez V, Escudero E, Hurtado A. Evaluation of individual risk and mortality related factors in acute renal failure. *Nefrología*. 2004;24: 239-45.

40. Haase-Fielitz A, Bellomo R, Devajaran P, Story D, Matalanis G, Dragun D, et al. Novel and conventional serum biomarkers predicting acute kidney injury in adult cardiac surgery- A prospective cohort study. *Crit Care Med.* 2009;37:553-60.
41. Koyner JL, Vaidya VS, Bennett MR, Worcester E, Akhter SA, Raman J, et al. Urinary biomarkers in the clinical prognosis and early detection of acute kidney injury. Section of Nephrology, Department of Medicine, University of Chicago, Chicago, Illinois, USA. *Clin J Am SocNephrol.* 2010;5(12):2154-65.
42. Clech C. Multiple-center evaluation of mortality associated with acute kidney injury in critically ill patients: a competing risks analysis. *CriticalCare.* 2011;15:1-9.
43. Torres Costa e Silva V, et al. Sequential evaluation of prognostic models in the early diagnosis of acute kidney injury in the intensive care unit. *Kidney Int.* 2009;75:982-986

## Anexos

### Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

#### Ficha de recolección de datos

#### FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA INJURIA RENAL AGUDA EN PACIENTES INTERNADOS EN EL HOSPITAL NACIONAL HIPÓLITO UNANUE 2018-2019

Variable	Categorías	Código para base de datos
<b>Insuficiencia renal aguda</b>	AKIN 1	1
	AKIN 2	2
	AKIN 3	3
<b>Escenario</b>	Medicina	1
	Cirugía	2
	UTI	3
<b>Edad</b>	Años que presenta	
<b>Sexo</b>	Masculino	0
	Femenino	1
<b>Hipovolemia</b>	No	0
	Sí	1
<b>Infecciones</b>	No	0
	Respiratorio	1
	Abdominal	2
	Urinario	3
	Dérmico	4
<b>Sepsis</b>	No	0
	Sí	1
<b>Diabetes mellitus</b>	No	0
	Sí	1
<b>Hipertensión arterial</b>	No	0
	Sí	1
<b>Falla cardiaca crónica</b>	No	0
	CLASE I	1
	CLASE II	2
	CLASE III	3
	CLASE IV	4
<b>Obesidad</b>	Normal	0
	Sobrepeso	1
	Obesidad	2
<b>Albúmina</b>	g/dl	
<b>Hemoglobina</b>	g/dl	
<b>Nefrotóxicos</b>	No	0
	Sí	1
<b>UPO</b>	No	0
	HBP	1
	NM Cérvix	2
	Otros	3

**Anexo 2: Declaración jurada de confidencialidad**

**DECLARACIÓN  
DE CONFIDENCIALIDAD**

En la ciudad de Lima, con fecha 22 de noviembre de 2018, quien suscribe, Mayté Milagros Acosta Berríos, médico Nefrólogo, con C.M.P 61756 identificada con DNI 41251330 domiciliada en condominio Alameda del Agustino Block 5 dpto 406, declara bajo juramento:

Que, participo en la ejecución del proyecto de investigación denominado “Factores asociados a la injuria renal aguda en pacientes internados en el Hospital Nacional Hipólito Unanue 2018-2019” y me comprometo a tratar dicha información de manera estrictamente confidencial, tomando todas las medidas de seguridad y protección adecuadas que aseguren que no será conocida por terceros no autorizados, asimismo la información recolectada solo será usada para fines académicos en el desarrollo del presente estudio.

Lima, 28 de diciembre 2018.

---

Dra. Mayté Acosta Berríos  
DNI: 41251330