



ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE FRACASO  
RENAL AGUDO INTRAHOSPITALARIO EN  
EL HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO  
LOZANO BLES A DE ZARAGOZA

HOSPITAL-ACQUIRED ACUTE KIDNEY  
INJURY INCIDENCE ANALYSIS AT  
CLINICAL UNIVERSITARY LOZANO BLES A  
HOSPITAL IN ZARAGOZA

Tutor: José María Peña Porta  
Alumno: Silvia Aguas Blasco

## **ÍNDICE**

Resumen .....	1
Abstract .....	2
Introducción.....	4
Justificación y Objetivos .....	16
Material y Método.....	20
Resultados .....	23
Hospitalización convencional .....	24
Unidad de cuidados intensivos.....	41
Discusión.....	55
Comparación de estudios.....	56
Mortalidad:.....	62
Limitaciones: .....	62
Perspectivas futuras:.....	63
Conclusiones.....	64
ANEXO I: Bibliografía .....	66

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1: Género de los casos de FRA.....	25
FIGURA 2: Media de edad de los casos con FRA .....	27
FIGURA 3: Grupos de edad en relación con FRA.....	28
FIGURA 4: Relación de grupos de edad con estadio de FRA.....	29
FIGURA 5: Relación de FRA con especialidad .....	31
FIGURA 6: Estadios de ERC.....	35
FIGURA 7: Valores de creatinina .....	36
FIGURA 8: Mortalidad en relación con estadios de FRA .....	38
FIGURA 9: Casos de FRA según el tipo de UCI .....	42
FIGURA 10: Género de los pacientes con FRA en UCI.....	42
FIGURA 11: Relación entre grupos de edad y estadios de FRA en UCI.....	45
FIGURA 12: Estadios de ERC en los pacientes con FRA en UCI.....	46
FIGURA 13: Relación entre estadios de FRA y estadios de ERC en UCI.....	48
FIGURA 14: Valores de creatinina sérica en UCI.....	49
FIGURA 15: Duración del ingreso en función de los estadios de FRA en UCI.	50
FIGURA 16: Relación entre fallecidos y estadios de FRA en UCI.....	52

## **ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA 1. Escala RIFLE .....	8
TABLA 2. Sistema de clasificación AKIN para la lesión renal aguda .....	9
TABLA 3. Criterios KDIGO de daño renal agudo. ....	11
TABLA 4: Estadios de FRA .....	26
TABLA 5: Etiología FRA.....	26
TABLA 6: Grupos de edad en relación con FRA .....	27
TABLA 7: Relación de la edad con estadio de FRA .....	29
TABLA 8: Relación de la media de edad con el estadio de FRA.....	30
TABLA 9: Relación de la especialidad con el estadio de FRA .....	31
TABLA 10: Relación servicios hospitalarios con FRA .....	32
TABLA 11: Relación servicios hospitalarios con estadios de FRA.....	33
TABLA 12: Estadios de ERC.....	34
TABLA 13: Estancia media en relación con estadio de FRA.....	37
TABLA 14: Número de fallecimientos en relación con el estadio de FRA .....	38
TABLA 15: Relación entre mortalidad de pacientes con FRA y estadios de ERC .....	39
TABLA 16: Número de fallecidos con FRA en función del grupo de edad .....	39
TABLA 17: Relación entre etiología FRA y fallecimientos.....	40
TABLA 18: Causas de éxitus en los pacientes fallecidos con FRA .....	40
TABLA 19: Casos de FRA según el tipo de UCI .....	41
TABLA 20: Casos de FRA en UCI según estadios.....	43
TABLA 21: Relación entre estadios de FRA y el tipo de UCI .....	43
TABLA 22: Etiología FRA en UCI.....	44
TABLA 23: Relación entre FRA y Grupos de edad en UCI .....	44
TABLA 24: Relación entre casos de FRA y grado de ERC en UCI .....	46

TABLA 25: Relación entre estadios de FRA y estadios de ERC en UCI.....	47
TABLA 26: Duración del ingreso en función de los estadios de FRA en UCI...	50
TABLA 27: Relación entre fallecidos y estadios de FRA en UCI.....	51
TABLA 28: Relación entre estadio de ERC y fallecidos con FRA en UCI .....	52
TABLA 29: Número de fallecidos con FRA según grupo de edad en UCI.....	53
TABLA 30: Etiología de FRA en relación con éxitus en UCI .....	53
TABLA 31: Causas de éxitus en los pacientes con FRA en UCI.....	54
TABLA 32: Incidencias de FRA en los distintos estudios revisados.....	61

## **ABREVIATURAS:**

- AKI: Acute Kidney Injury (Fracaso Renal Agudo en inglés)
- AKIN: Acute Kidney Injury Network (Grupo de trabajo de lesión renal aguda)
- CrS: creatinina sérica
- CKD: Chronic Kidney Disease (Enfermedad renal crónica)
- ERC: Enfermedad Renal Crónica
- FG: filtrado glomerular
- FRA: Fracaso Renal Agudo
- HC: Hospitalización Convencional
- HCU: Hospital Clínico Universitario
- ICU: Intensive Care Unit (Unidad de cuidados intensivos)
- IRA: Insuficiencia Renal Aguda
- IRC: Insuficiencia Renal Crónica
- KDIGO: Kidney Disease Improving Global Outcomes
- NS: no significativo
- NTA: necrosis tubular aguda
- P.m.p.: por millón de población
- RIFLE: acrónimo de tres niveles de gravedad, «Risk», «Injury» y «Failure»: riesgo, lesión y fracaso, y dos resultados: insuficiencia renal aguda persistente denomina pérdida y enfermedad renal en etapa terminal, “Lost” y “End”.
- TRR: terapia de reemplazo renal
- UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

## **PALABRAS CLAVE:**

AKI, criterios KDIGO, FRA, hospitalización convencional, incidencia, mortalidad, nefrología, UCI.

**RESUMEN:**

El fracaso renal agudo (FRA), es una patología muy relevante por la importante morbimortalidad que produce, cuya incidencia aumenta progresivamente, no solamente en la comunidad si no también entre los pacientes hospitalizados, por lo que es importante conocer su incidencia hecho que no se había estudiado previamente en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa.

El objetivo de nuestro estudio es no solo conocer la incidencia si no también diferenciarla según sexo, grupos de edad, servicios médicos, quirúrgicos y UCI así como, conocer la severidad del FRA según las guías KDIGO, saber cómo se relaciona esta patología con la mortalidad, estancia media de los pacientes y determinar el porcentaje de casos de FRA intrahospitalario en los que se solicitó colaboración al servicio de nefrología.

Para realizar el estudio se seleccionó el mes de noviembre de 2015 por ser una época de plena ocupación de camas hospitalarias. Excluimos todas las analíticas correspondientes a atención primaria y las del servicio de pediatría. Para detectar aquellos casos compatibles con fracaso renal agudo intrahospitalario se analizaron aquellos pacientes a los que se les realizaron al menos dos determinaciones de creatinina sérica durante el ingreso. Posteriormente aplicamos los criterios KDIGO (sin tener en cuenta el dato de la diuresis) para comprobar si se produjo fracaso renal agudo y su estadio.

La incidencia de FRA obtenida en hospitalización convencional (HC) fue de 8,8% y entre los pacientes de UCI de 16,46%. En ambos servicios fue más frecuente entre los varones y entre los mayores de 65 años. La mayoría de los pacientes que sufrieron FRA fue un estadio 1. La estancia media de estos pacientes llega incluso a triplicar la de un paciente que no lo desarrolla y la tasa de mortalidad de un paciente con FRA es en HC de 38,6% y en UCI de 48,15%, cifras muy superiores a las de un paciente que no lo sufre. Por último, llama la atención las escasas solicitudes de colaboración que se cursaron al servicio de nefrología.

Como se puede comprobar el fracaso renal agudo es una patología frecuente entre los pacientes hospitalizados, por lo que el desarrollo de sistemas de alerta que ayuden a su diagnóstico precoz puede resultar muy útil para disminuir la morbimortalidad de los pacientes que lo sufren así como para reducir los costes y recursos que se invierten con estos pacientes.

**ABSTRACT:**

Acute Kidney Injury (AKI) is recognized as one of the most serious complications of hospitalized individuals. AKI is strongly related with increased resource utilization, higher-short and long term mortality, and a higher risk for the development of cronical kidney disease. Despite that, there are no results about AKI incidence in Clinical Universitary Lozano Blesa Hospital. We have to consider this fact, we should thouroughly investigate this disease in our Hospital.

The purpose of this study is not only know the incidence, but also distinguish between gender, age, medical and surgery services and intensive care unit (ICU), as well as AKI stages according to KDIGO criteria. Furthermore we want to know how this disease relates with mortality, average hospital stay and estimate the proportion on which doctors request collaboration to nephrologist.

Over the length of the study, we screened all hospitalized patients admitted in November 2015 in Lozano Blesa Hospital, we excluded every blood test which belong to medical attention and pediatrics. Patients with more than two blood tests were analyzed during the hospitalization. Afterward, we puted on KDIGO criteria to know the incidence of acute renal injury and the stage of AKI.

The incidence of AKI in medical and surgery services was 8,8%, in ICU was 16,46%. In both services, AKI was more common in males than in females, also in older patients over 65 years old. Most patients with AKI was stage 1 according to KDIGO criteria. The average stay at the hospital was three times more than patients without AKI. The death rate of a patient with AKI in medical and surgery services was 38,6%, in ICU was 48,25%, this is a much higher percentage that the patient without AKI. In the end, we highlight that there is no

many request for collaboration to nephrologist, so most patients with AKI are cared by non nephrologist.

To sum up, AKI is common in hospitalized patients and is associated with very poor outcomes. The successful implementation of electronic alert systems to aid early recognition of AKI across all acute specialities is one strategy that may help raise standards of care. On the other hand, early diagnostic decrease morbidity and mortality, as well as the cost and resources which we invest in this patients.

# INTRODUCCIÓN

El fracaso renal agudo (utilizaremos la sigla FRA para referirnos a él), es el nuevo término establecido por consenso para definir al fallo renal agudo, que hace referencia a un síndrome clínico caracterizado por un rápido descenso, en horas o días, de la función renal excretora, con acúmulo de productos nitrogenados como creatinina y urea y otros productos de desecho. Las manifestaciones clínicas y alteraciones de laboratorio que encontramos incluyen el descenso de la salida de orina (aunque este dato no siempre está presente), el acúmulo de metabolitos ácidos y un aumento de la concentración de potasio y fosfato.

El término de daño renal agudo ha sustituido al de fracaso renal agudo para enfatizar que, la lesión renal se produce de forma continua y existe antes de que la pérdida de la función renal pueda ser medida por los test diagnósticos de laboratorio.

FRA no es una sola enfermedad, sino un síndrome que comprende varias condiciones clínicas. Sus efectos dependen de la enfermedad subyacente, la gravedad y duración de la insuficiencia renal, y el estado basal renal del paciente. Su desarrollo es la consecuencia de las interacciones complejas entre el insulto real y la posterior activación de la inflamación y la coagulación <sup>1</sup>.

El fracaso renal agudo se ha convertido en un importante problema de salud pública que afecta a millones de pacientes en todo el mundo. Por otro lado, sus secuelas son graves y se caracterizan por el aumento de riesgo de desarrollar otro episodio de FRA a corto plazo y la mortalidad a largo plazo, el desarrollo de una enfermedad renal crónica (ERC) y la aceleración de la progresión de una ERC previa. Los pacientes que permanecen en terapia de reemplazo renal, ven reducida la calidad de vida y consumen elevados recursos, como resultado de hospitalizaciones más prolongadas, admisiones en la unidad de cuidados intensivos no planificados y rehospitalizaciones <sup>2,3</sup>.

El FRA es un problema frecuente cuya incidencia está aumentando rápidamente, especialmente entre los pacientes hospitalizados con enfermedad aguda y aquellos sometidos a cirugía mayor. Este aumento podría ser

parcialmente atribuible a un mayor reconocimiento de la enfermedad: mayor sensibilidad de consenso diagnóstico y esquemas de clasificación<sup>2, 4, 5</sup>.

Aunque la falta de definiciones universales para FRA impedía que se pudiese calcular de manera rigurosa su incidencia antes de 2005, estudios longitudinales en los que se han aplicado los criterios diagnósticos de FRA, parecen mostrar un dramático aumento de la incidencia de esta patología. Lo que no sabemos con certeza es si el fracaso renal fue la razón por la que se ingreso al paciente o se desarrolló durante el ingreso, aun así, las cifras muestran un aumento de 18 casos por 100.000 habitantes en 1980, a 365 casos por 100.000 habitantes en 2005, en Estados Unidos. Aunque estos datos no son fiables del todo si que se puede observar un aumento considerable de FRA, bien sea por un aumento de la enfermedad o porque a partir del año 2005, al existir unos criterios más definidos se diagnosticaban más casos. A pesar de esto los datos indican el aumento de esta entidad, lo que hace que se esté convirtiendo en un importante problema de salud<sup>6</sup>.

Los resultados de numerosos estudios han indicado que el fracaso renal agudo es un problema común cuya incidencia ha aumentado considerablemente, asociándose con una elevada morbilidad y mortalidad. Las cifras de FRA en pacientes hospitalizados se sitúan en torno a un 3,2%-20%, mientras que en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos (UCIs) estas cifras ascienden hasta un 22-67%.

Sin embargo, a menudo, se pasa por alto en los pacientes hospitalizados a pesar del hecho de que, como ya se ha mencionado previamente, incluso las formas leves están fuertemente asociadas a un aumento de la mortalidad, la morbilidad, la insuficiencia cardiovascular y las infecciones<sup>7, 8, 9</sup>. De forma sistemática, diversas fuentes de investigación, han evaluado la atención y resultados de los pacientes en estado crítico con FRA encontrando con frecuencia “una valoración inadecuada del riesgo, que se suele asociar con retrasos en la instauración de tratamiento y algunos casos que podrían haberse evitado”<sup>10</sup>.

La epidemiología y los factores de riesgo asociados a su desarrollo, así como el tipo de tratamiento al que les sometemos sigue siendo en la actualidad objeto de interés, dado el impacto que tiene en cuanto a morbilidad y mortalidad. El enfoque combinado del diagnóstico precoz y de estrategias terapéuticas viables puede retrasar el avance de la clínica de FRA y acotar en cierta medida los elevados recursos empleados en su tratamiento <sup>1</sup>.

Actualmente, los principales esfuerzos están destinados a la detección temprana de FRA mediante el uso de diversos biomarcadores, facilitando la intervención precoz para atenuarlo o incluso prevenirlo <sup>11</sup>.

Varias complicaciones pueden explicar la asociación entre FRA y mortalidad. Algunas de ellas están directamente relacionados con esta patología y pueden ser fácilmente mensurables (hiperpotasemia, acidosis metabólica, la sobrecarga de volumen o la hiponatremia). Mientras que el efecto comentado sobre el fracaso renal agudo es fácil de calcular, la mortalidad de otras complicaciones tales como inflamación, infección o fallo del órgano son difíciles de evaluar <sup>12</sup>.

Ante un paciente con elevación de los productos nitrogenados en sangre, nos planteamos si es un caso de insuficiencia renal crónica o aguda y distinguir entre ambas puede ser difícil si no tenemos analíticas previas de la función renal además hay que tener en cuenta que puede haber FRA sobre ERC (enfermedad renal crónica). De no tener datos previos, hay que estudiar los síntomas de larga evolución.

Por lo general, el fracaso renal agudo es asintomático y se diagnostica cuando un examen de laboratorio revela aumento de urea y creatinina en plasma. La mayoría de las insuficiencias renales agudas son reversibles, ya que el riñón es un órgano que puede recuperarse considerablemente de una pérdida casi completa de su función <sup>13</sup>.

En los últimos años se han hecho llamamientos constantes para consensuar una definición y un sistema de clasificación con el fin de abarcar toda la gama

de insuficiencia renal basada en datos que muestran que, un pequeño cambio de creatinina en el suero influye en el resultado <sup>14, 15</sup>.

Existen dos definiciones similares basadas en la creatinina sérica y la excreción de orina (RIFLE y AKIN), necesarias para la práctica clínica y la investigación <sup>16, 17</sup>.

- El criterio RIFLE, es el acrónimo de tres niveles de gravedad (Figura 1), «Risk», «Injury» y «Failure»: riesgo, lesión y fracaso, y dos resultados: insuficiencia renal aguda persistente denominada pérdida y enfermedad renal en etapa terminal, en inglés “Lost” y “End”.

ESTADIO FRA	FILTRADO GLOMERULAR (FG)	VOLUMEN DE DIURESIS
<b>Riesgo</b>	Incremento CrS > 1,5 sobre basal o Diminución del FG >25%	<0,5 ml/kg/hora durante 6 horas
<b>Lesión</b>	Incremento CrS > 2 sobre basal o disminución del FG > 50%	<0,5 ml/ kg/ hora durante 12 horas
<b>Fracaso</b>	Incremento CrS > 3 sobre basal o disminución del FG > 75% o CrS ≥ 4mg/dL	<0,3 ml/kg/hora durante 24 horas o Anuria durante 12 horas
<b>Pérdida</b>	Pérdida completa de la función renal > 4 semanas	
<b>Enfermedad renal terminal</b>	Estadio de enfermedad renal terminal > 3 meses	

TABLA 1. Escala RIFLE.

La clasificación RIFLE propone que los aumentos en el nivel sérico de creatinina de más de 7 días se correlacionan con la gravedad de la enfermedad <sup>18, 19, 20, 21</sup>.

Estos criterios categorizan:

- Un aumento de 150-200% de la creatinina sérica basal como riesgo de lesiones (R),
- Un aumento de 200-300% como lesión (I),

- Un aumento de >300%, una creatinina sérica > 354 mmol/l (> 4 mg / dl), o una disminución en la tasa de filtración glomerular de >75% como fallo (F),
- Para la diálisis >4 semanas, como la pérdida de la función renal (L), y
- La necesidad de diálisis durante >3 meses como enfermedad renal terminal (E).

En el año 2007 se publicaron los resultados de una nueva conferencia de consenso realizada con miembros representantes en Cuidados Críticos y Nefrología (Acute Kidney Injury Network) en la que, con el objetivo de mejorar la sensibilidad y especificidad del sistema RIFLE, se propuso el método AKIN<sup>22</sup>. (Figura 2)

- El grupo de trabajo de lesión renal aguda (AKIN) ha eliminado la "pérdida" y la "fase terminal" de las categorías de enfermedad renal aguda de los criterios RIFLE y ha cambiado "riesgo", "daño" y "fracaso" por las etapas I, II y III, respectivamente<sup>22</sup> y añadió una ventana de 48 horas para la realización del diagnóstico.

ESTADIO AKI	CREATININA SÉRICA	VOLUMEN DE DIURESIS
<b>Estadio 1</b>	Aumento de 1,5- 2 veces sobre basal o de CrS $\geq$ 0,3 mg/dl o	<0,5 ml/kg/hora en 6 horas
<b>Estadio 2</b>	Aumento de CrS de 2-3 veces sobre basal	<0,5 ml/kg/hora en 12 horas
<b>Estadio 3</b>	Aumento de CrS > 3 veces sobre basal o CrS $\geq$ 4 mg/dl o Aumento de al menos 0,5 mg/dl	<0,3 ml/kg/hora en 24 horas

TABLA 2. Sistema de clasificación AKIN para la lesión renal aguda

El cambio más importante de los criterios AKIN, sin embargo, fue para definir FRA como un aumento en la creatinina sérica durante 48 horas en lugar de 7 días.

- o El estadio I se definió como un aumento en la creatinina sérica de, al menos, 26,5 mmol / l (0,3 mg/dl) o de 150-200%,

- La etapa II como un aumento en la creatinina sérica de 200-300% respecto a la basal y
- La etapa III como un aumento de creatinina sérica >300% o >4 mg/dl (>354 mmol/l), o comienzo de alguna terapia de reemplazo renal (independientemente del aumento del nivel de creatinina sérica o la producción de orina previos).

Estas diferencias entre las etapas RIFLE y AKIN pueden parecer mínimas, a fin de evaluar si hay ventajas entre estos criterios y si su rendimiento es comparable<sup>23</sup>.

En el año 2008, se publicó una revisión sistemática de 24 estudios que describen la epidemiología de FRA por medio de los criterios RIFLE, y trató de asociar la gravedad de FRA con los resultados<sup>18,19</sup>. Llegaron a la conclusión de que AKIN no ofrece ventajas con respecto a la sensibilidad, consistencia ni capacidad predictiva de RIFLE<sup>18,2</sup>.

En resumen, los criterios RIFLE y AKIN son fáciles de utilizar en una variedad de entornos clínicos y de investigación, permiten el diagnóstico clínico fiable de FRA e indican una relación directa entre la gravedad y los resultados<sup>5</sup>. Aunque tienen limitaciones, puesto que, ambos utilizan un aumento del nivel de creatinina sérica de un valor de referencia hipotético y una disminución en la producción de orina y sin embargo, estos marcadores de daño renal se manifiestan relativamente tarde, después de haberse producido la lesión y no consideran la naturaleza o el sitio de la lesión renal<sup>24</sup>.

Por ello, en 2012 surge la definición KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) de FRA, que muestra como las definiciones RIFLE y AKIN identifican pacientes que han aumentado el riesgo de mortalidad incluso en la categoría más leve de FRA<sup>25</sup>.

The Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) Clinical Practice Guideline for acute kidney injury (AKI) tiene como objetivo ayudar a los profesionales que atienden a adultos y niños en riesgo o con FRA.

Para el desarrollo de la guía KDIGO se siguió un proceso basado en la evidencia. Sus recomendaciones se basan en revisiones sistemáticas de los

ensayos relacionados con el FRA utilizando el sistema "GRADE" (Grado) para evaluar la calidad de la evidencia y la fuerza de las recomendaciones

Según los criterios KDIGO, el fracaso renal agudo, es definido como cualquiera de las siguientes situaciones:

- Aumento de CrS en  $\geq 0,3$  mg/dl ( $\geq 26,5$   $\mu$ mol/l) en 48 horas; o
- Aumento de CrS  $\geq 1,5$  veces el valor basal, que se sabe, o se presupone, durante el plazo previo de 7 días
- Volumen de orina  $<0,5$  ml/kg/h durante 6 horas

El FRA se clasifica en estadios según su gravedad y de acuerdo a los siguientes criterios (Tabla 3).

ESTADIO FRA	CREATININA SÉRICA	VOLUMEN DE DIURESIS
<b>Estadio 1</b>	↑ 1,5-1,9 veces el valor de creatinina basal o incremento $\geq 0,3$ mg/dl	$<0,5$ ml/kg/hora durante 6-12 horas
<b>Estadio 2</b>	↑ 2-2,9 veces el valor de creatinina basal	$<0,5$ ml/kg/hora durante $\geq 12$ horas
<b>Estadio 3</b>	↑3 veces el valor de creatinina basal o aumento en el valor de creatinina sérica $\geq 4$ mg/dl o inicio del tratamiento sustitutivo renal o en pacientes menores de 18 años descenso del filtrado glomerular $<35$ ml/min/1,73 m <sup>2</sup>	$<0,3$ ml/kg/hora durante $\geq 24$ horas o anuria durante 12 horas

TABLA 3. Criterios KDIGO de daño renal agudo.

En 2014, diversos estudios demostraron que los criterios KDIGO pueden identificar con precisión la lesión renal aguda en pacientes gravemente enfermos que tienen un alto riesgo de mortalidad. No obstante, se sigue trabajando en la mejora de la definición de FRA <sup>26</sup>.

La recuperación del paciente se define como estar vivo en el momento del alta y no requerir terapia de reemplazo renal (TRR) durante la hospitalización. Así como, no tener estadio de fracaso según la escala RIFLE o un estadio 3 según los criterios AKIN o KDIGO, persistente al alta <sup>27</sup>.

El reconocimiento precoz de FRA puede permitir iniciar estrategias reno-protectoras en un momento más precoz cuando más tejido del riñón es todavía rescatable. El FRA incipiente representa la lesión renal manifestada por proteinuria de nueva aparición, actividad celular en orina, o biomarcadores de lesión renal elevados en ausencia de datos clínicos que cumplan con los criterios diagnósticos actuales de FRA <sup>5, 28</sup>.

Por último, destacar que aunque la tasa de mortalidad en el fracaso renal agudo, es similar entre los pacientes evaluados por nefrólogos y los no evaluados por ellos, los pacientes evaluados por estos especialistas, parecen estar más gravemente enfermos. El retraso en la consulta de nefrología puede estar asociado con un aumento de la mortalidad en la UCI <sup>27</sup>.

### **Epidemiología:**

La epidemiología del FRA depende de la metodología empleada en cada estudio. De hecho, las diferencias de método son tales que, aunque la información que proporcionan los diferentes estudios se complementa, los resultados no pueden considerarse intercambiables. De entre todos los factores que, al menos, deben considerarse al interpretarla, el más importante es el criterio utilizado para definir el FRA, generalmente referido a niveles de creatinina sérica.

La información contenida en las bases de datos administrativas de diversas organizaciones norteamericanas, que identifican los casos de IRA aplicando el sistema de codificación internación de la Clasificación Internacional de Enfermedades 9ª revisión, Modificación clínica (CIE-9-MC) ha modificado la visión de la epidemiología de esta entidad. La prevalencia por cada 1000 pacientes hospitalizados ha aumentado de 14 casos en 1992 a 36 en 2001.

Paralelamente también se observó un incremento de la incidencia de IRA pasando en un periodo de 15 años de 610 casos pmp/año en 1988 a 2880 casos pmp/año en 2002. Datos del mismo país basados en un registro de un sistema de seguros californiano elevan esa incidencia por encima de 5000 casos pmp/año. Como contrapartida, en los últimos 15 años parece haber una disminución de la mortalidad, alrededor del 20% en el conjunto de los casos de IRA y del 15% entre los enfermos que necesitaron diálisis <sup>13</sup>.

El FRA es más frecuente entre los varones (66%) y aunque puede verse a cualquier edad, es más común en las personas mayores de 60 años. En los países occidentales se produce tanto en el medio comunitario como en el hospitalario.

Las causas acaecidas en la comunidad se deben fundamentalmente a cuadros obstructivos de las vías urinarias, deshidrataciones y enfermedades parenquimatosas renales tales como las glomerulonefritis y las vasculitis, mientras que las que se producen en el hospital suelen ser por necrosis tubulares generalmente secundarias a técnicas terapéuticas o diagnósticas (cirugía, fármacos y contrastes yodados). Hay que destacar que en el hospital los casos de FRA se atienden y/o producen en cualquier servicio o especialidad <sup>28</sup>.

En un estudio epidemiológico multicéntrico realizado en el año 1991, entre los 4,23 millones de habitantes mayores de 15 años de la Comunidad Autónoma de Madrid, el 34% de los casos de FRA se observó en los servicios médicos, el 23% en los quirúrgicos, el 27% en las unidades de cuidados intensivos (UCI) y el 3% en otros servicios y sólo el 13% en los servicios de nefrología <sup>29</sup>.

En cuanto a las formas clínicas, en este momento en España, las más frecuentes son la necrosis tubular aguda que representa el 45% de los casos, la IRA prerrenal el 21%, la IRC agudizada 13% y la IRA obstructiva 10%.

La prevalencia en UCI, en un estudio multinacional realizado en 54 UCIs de 23 países que incluyó 29.269 pacientes fue de 5,7% (entre 1,2% y 25,9%). Datos superponibles se encontraron en el Estudio FRAMI realizado en 43 UCIs españolas, en los cuales la prevalencia fue del 5,7% <sup>30</sup>.

Cuando se aplican métodos más sensibles, como el sistema RIFLE, para determinar la disfunción renal aguda, el porcentaje de pacientes de UCI que lo padece aumenta, aunque la prevalencia varía considerablemente de una unidad a otra, oscilando entre el 11 y el 87%. En general la mayoría de las insuficiencias renales agudas de UCI se observan precozmente, en el momento del ingreso del paciente y en el contexto de una insuficiencia multiorgánica <sup>31</sup>.

Al comparar el espectro de FRA en UCI, con el observado en el resto del hospital existen diferencias importantes. En la UCI la etiología principal del FRA es la necrosis tubular aguda (NTA), mientras que en otras áreas del hospital los fracasos renales agudos obstructivos y parenquimatosos (generalmente con un mejor pronóstico y originadas en el medio extrahospitalario) son más frecuentes. Los factores hemodinámicos, asociados o no con sepsis son los que con mayor frecuencia se encuentran en el origen del FRA en UCI (51%), seguidos de los factores hemodinámicos y tóxicos combinados (31%) y de los nefrotóxicos puros (11%) <sup>13</sup>.

Desde hace más de 20 años se conoce que, deterioros crónicos de la función renal predisponen a padecer esta patología después de la cirugía cardíaca o del uso de contrastes yodados. Los estudios epidemiológicos realizados que analizan grandes bases de datos y que vienen publicándose en los últimos años corroboran esta asociación en contextos poblacionales amplios. Un estudio estadounidense realizado sobre estimaciones de 219 millones de pacientes ingresados en hospitales (558.000 con FRA), mostró que los enfermos con esta patología tenían en comparación con los enfermos que no la tuvieron una tasa superior de ERC (30,6 frente a 4,1%) y de insuficiencia cardíaca congestiva (31,5 frente a 10,5%)  $p < 0,0001$  en ambos casos <sup>13</sup>.

Por el contrario, la utilización de esta metodología sugiere que, en comparación con enfermos hospitalizados que no tuvieron deterioro agudo de la función renal, los pacientes que padecieron FRA a largo plazo, presentan ERC con más frecuencia, tienen una necesidad más elevada de tratamientos sustitutivo renal crónico y tienen una supervivencia menor.

Los factores de riesgo involucrados en el desarrollo de ERC después de un episodio de FRA son: hipertensión, edad avanzada, insuficiencia cardiaca congestiva, coexistencia e intensidad de proteinuria y nivel de gravedad de la FRA determinado por una de las escalas funcionales.

Sin embargo, debemos tener en cuenta que la mayoría de los estudios carecen de información sobre el tipo de enfermedad renal que tenían sus enfermos crónicos y que quienes analizan la evolución a la cronicidad de los enfermos agudos con frecuencia no aclaran el tipo de FRA que padecían sus pacientes.

# JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

## **Justificación del estudio**

Este estudio que aquí se presenta, estaría justificado ya que el fracaso renal agudo intrahospitalario es una patología muy prevalente cuya incidencia aumenta progresivamente.

Dicho suceso se relaciona con la mortalidad de los pacientes de una manera muy cercana, aumentando en relación a como lo hace el estadio de FRA, sin olvidar las repercusiones económicas que supone, no solo por la estancia media de los pacientes que la sufren, que aumenta considerablemente, si no también, por el aumento de los recursos que se utilizan en su tratamiento. Al mismo tiempo, algunos de los pacientes que lo padecen acaban abocados a una terapia de reemplazo renal, como la hemodiálisis, así mismo el desarrollo de fracaso renal agudo se relaciona con un aumento de la morbilidad de los pacientes.

A todo lo anterior se une el hecho de que desde hace unos años existen unos criterios bien establecidos que ayudan a su diagnóstico y hace más fácil que se puedan realizar este tipo de estudios.

Por otra parte, nunca se había analizado la incidencia de esta patología en nuestro hospital y como ya se ha mencionado anteriormente es importante conocerla por las implicaciones y repercusiones que tiene.

## Objetivos

### 1. Objetivo general

Determinar la incidencia de fracaso renal agudo intrahospitalario en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza.

### 2. Objetivos específicos

- Diferenciar la incidencia de FRA según:
  - Sexo
  - Grupos de edad
  - Servicios médicos / Servicios quirúrgicos / UCI
  - Servicios hospitalarios clasificados por especialidades
  
- Clasificar en estadios, la severidad del FRA según las guías KDIGO
  
- Determinar la estancia media hospitalaria de los casos con FRA, realizando el siguiente análisis secundario en relación a la misma:
  - Analizar la estancia media según los estadios KDIGO del FRA
  
- Analizar la mortalidad de los casos con FRA y sus causas: cardiovascular, oncológica, infecciosa u otras.
  
- Determinar en qué porcentaje de los casos con FRA intrahospitalario se realizó solicitud de colaboración al Servicio de Nefrología.
  
- Comparar nuestros datos con los estudios previos sobre el tema.
  
- Determinar con los resultados del estudio si resultaría beneficioso implementar un sistema de alertas automáticas desde el laboratorio

cuando se detectase analíticamente la presencia de un episodio de fracaso renal agudo intrahospitalario.

# MATERIAL Y MÉTODOS

Con la colaboración del Servicio de Bioquímica Clínica del HCU Lozano Blesa se analizaron todas las determinaciones de creatinina sérica realizadas durante un mes, cuyo resultado se ha obtenido mediante la prueba cinética colorimétrica basada en el método de Jaffé.

Para ello se seleccionó el mes de noviembre de 2015 por ser una época de plena ocupación de camas hospitalarias.

Se excluyeron aquellas analíticas correspondientes a atención primaria realizadas de modo ambulatorio y también las correspondientes al Servicio de Pediatría. Todas las demás fueron analizadas.

Para detectar aquellos casos compatibles con fracaso renal agudo intrahospitalario se analizaron aquellos pacientes a los que se les realizaron al menos dos determinaciones de creatinina sérica durante el ingreso. Posteriormente se aplicaron los criterios KDIGO (sin tener en cuenta el dato de la diuresis) para comprobar si se produjo fracaso renal agudo y su estadio.

Para determinar la incidencia de FRA se comparó la cifra de casos detectados con los datos globales de ingresos hospitalarios que se produjeron en el hospital durante el mes de noviembre de 2015. Dichos datos fueron facilitados por el Servicio de Admisión, los cuales estaban desglosados por servicios e incluían también la estancia media de los ingresos.

Las variables que hemos incluido en nuestra base de datos, para poder extraer los resultados son:

- Número de historia clínica
- Fecha de extracción de la analítica (donde se incluye el valor de creatinina sérica)
- Edad
- Grupo de edad
  - Menor de 45 años
  - Entre 45 y 65 años
  - Mayor de 65 años
- Sexo

- Servicio de ingreso
- Clasificación de los servicios en función de si es una especialidad médica o quirúrgica
- Valor de creatinina en la analítica
- Fracaso renal agudo (si/no)
- Estadio del FRA según criterios KDIGO
- Etiología del FRA:
  - Prerenal
  - Parenquimatoso
  - Obstructivo
  
- Creatinina sérica basal de los casos con FRA
- Creatinina sérica pico de los casos con FRA
- Creatinina sérica al alta de los casos con FRA
- Filtrado glomerular estimado con la fórmula CKD-EPI
- Duración de la estancia hospitalaria de los casos con FRA
- Mortalidad (si/no) en los casos con FRA.
- Causa del éxitus
- Consulta al Servicio de Nefrología (si/no) en aquellos casos de FRA.

### **Análisis estadístico**

Las variables categóricas fueron analizadas mediante el test de Chi-cuadrado. Si las condiciones requeridas para la utilización de este test no se cumplían se substituyó por el test exacto de Fisher.

Utilizamos el test de la “t de Student” en la comparación de variables cuantitativas con distribución normal. En el caso de que la variable no presentase una distribución normal, se substituyó por el test no paramétrico de Mann Whitney. Para la comparación de medias de más de dos grupos se utilizó la técnica del análisis de la varianza (ANOVA) con contrastes a posteriori (prueba de Scheffé) o la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

# RESULTADOS

# 1. HOSPITALIZACIÓN CONVENCIONAL

## 1.1. Incidencia de FRA

Una vez excluidos los pacientes que poseen una sola analítica, ya que no nos permite conocer si desarrollaron fracaso renal agudo y analizados los resultados de creatinina del resto de pacientes según los criterios KDIGO, podemos concluir que la incidencia de FRA intrahospitalario en el Hospital Clínico Lozano Blesa de Zaragoza fue de 8,8 % entre los pacientes ingresados en hospitalización convencional, es decir de los 500 pacientes que tenían dos analíticas, 44 presentaron FRA.

Por su parte, aunque se analizara posteriormente, la incidencia de FRA entre los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos de dicho hospital fue de 16,46%.

## 1.2. Género

Si analizamos los datos de la hospitalización convencional tal y como se propone en los objetivos específicos planteados podemos determinar que, la incidencia de FRA según género fue de 61,36% entre los varones y 38,63% entre el sexo femenino.

Del total de pacientes que tenían dos analíticas (n=500), 295 pertenecían al sexo masculino de los cuales 27 sufrieron un evento de FRA. En el caso del sexo femenino la muestra era de 205 mujeres de las que 17 desarrollaron un evento de FRA, con Chi-cuadrado no significativo.

Si representamos dichos datos en un gráfico de barras:

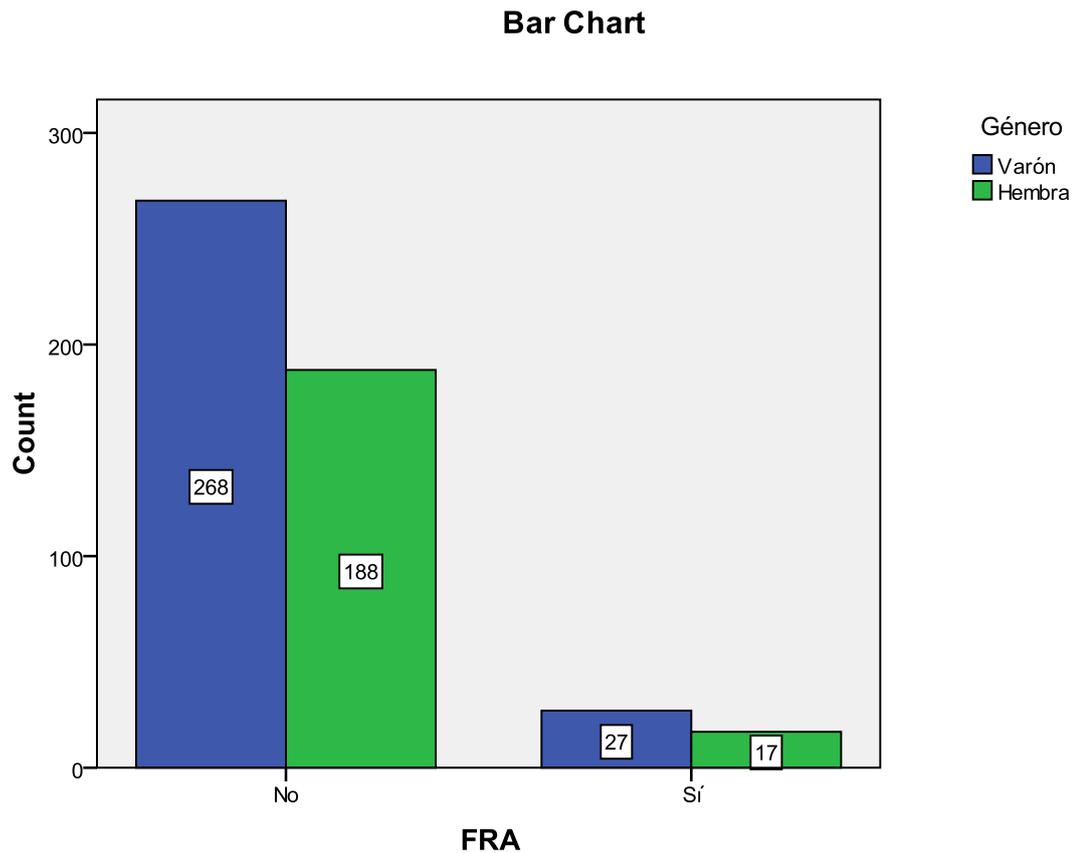


FIGURA 1: Género de los casos de FRA

### 1.3. Estadios de FRA

Otro de los objetivos que recoge nuestro estudio es la clasificación en estadios de la severidad del FRA según las guías KDIGO. Si clasificamos a los pacientes obtenemos tal y como aparece en la tabla 4, que de los 44 pacientes que lo sufrieron, 18 eran un estadio 1, 12 un estadio 2 y 14 un estadio 3.

Es decir la mayoría de los pacientes que sufrieron un evento de FRA, fueron un estadio 1, seguido del estadio 3.

	<b>Casos</b>	<b>%</b>
<b>Estadio 1</b>	18	40,9
<b>Estadio 2</b>	12	27,3
<b>Estadio 3</b>	14	31,8
Total	44	100

TABLA 4: Estadios de FRA

Respecto a la etiología del fracaso renal agudo observamos que, el 65.9% de los pacientes sufren un fracaso renal agudo de causa pre-renal, seguido de 20.5 % de causa parenquimatosa y 13.6% de causa obstructiva.

	<b>Casos</b>	<b>%</b>
<b>Prerenal</b>	29	65,9
<b>Parenquimatoso</b>	9	20,5
<b>Obstructivo</b>	6	13,6
Total	44	100

TABLA 5: Etiología FRA

#### 1.4. Grupos de edad

Por su parte la edad no sigue una distribución normal. La edad media en años de los pacientes que no sufrieron un fracaso renal agudo fue de  $66,96 \pm 16,3$  años mientras que la de los pacientes que si lo sufrieron fue de  $72,57 \pm 14,7$  años, siendo la diferencia de edad significativa entre pacientes con FRA y no-FRA ( $p = 0,02$ ).

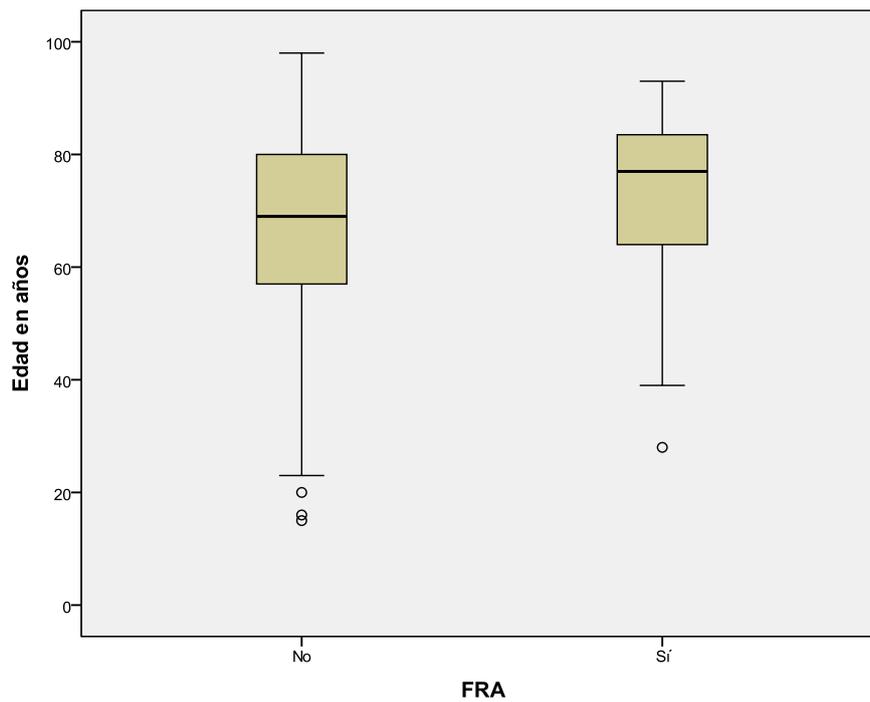


FIGURA 2: Media de edad de los casos con FRA

Si representamos en una tabla de contingencia los grupos de edad, el número de pacientes de cada grupo y cuántos de ellos realizaron un fracaso renal agudo obtenemos (Chi cuadrado no significativo):

		Grupos de edad			Total
		≤ 45 años	46-65 años	> 65 años	
FRA	No	53	145	258	456
	Si	3	10	31	44
Total		56	155	289	500

TABLA 6: Grupos de edad en relación con FRA

Y más visual en un gráfico de barras

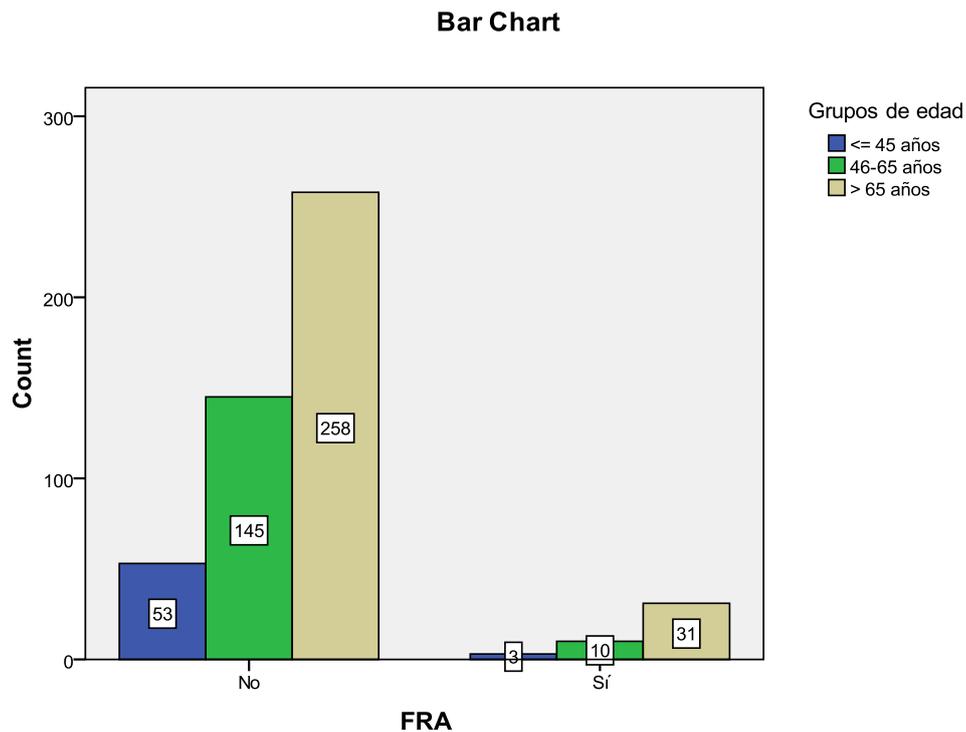


FIGURA 3: Grupos de edad en relación con FRA

Es decir, el grupo de edad con más incidencia de FRA fue el de los mayores de 65 años, por ello podemos afirmar que a mayor edad más riesgo de sufrir un episodio de fracaso renal agudo.

Por otra parte si relacionamos los grupos de edad con el estadio de fracaso renal agudo, observamos que:

- Entre los pacientes <45 años; 33,3% desarrollaron un estadio renal 2 y un 66,7% un estadio renal 3 siendo característico el hecho de que ninguno de ellos sufriese un FRA estadio 1.
- Dentro del grupo de los pacientes con edades comprendidas entre los 45 y los 65; 50% desarrollaron un estadio 1; 20% estadio 2 y 30% estadio 3.
- Y entre los mayores de 65 años; 41,9% desarrollaron un estadio 1; 29% estadio 2 y 29% estadio 3.

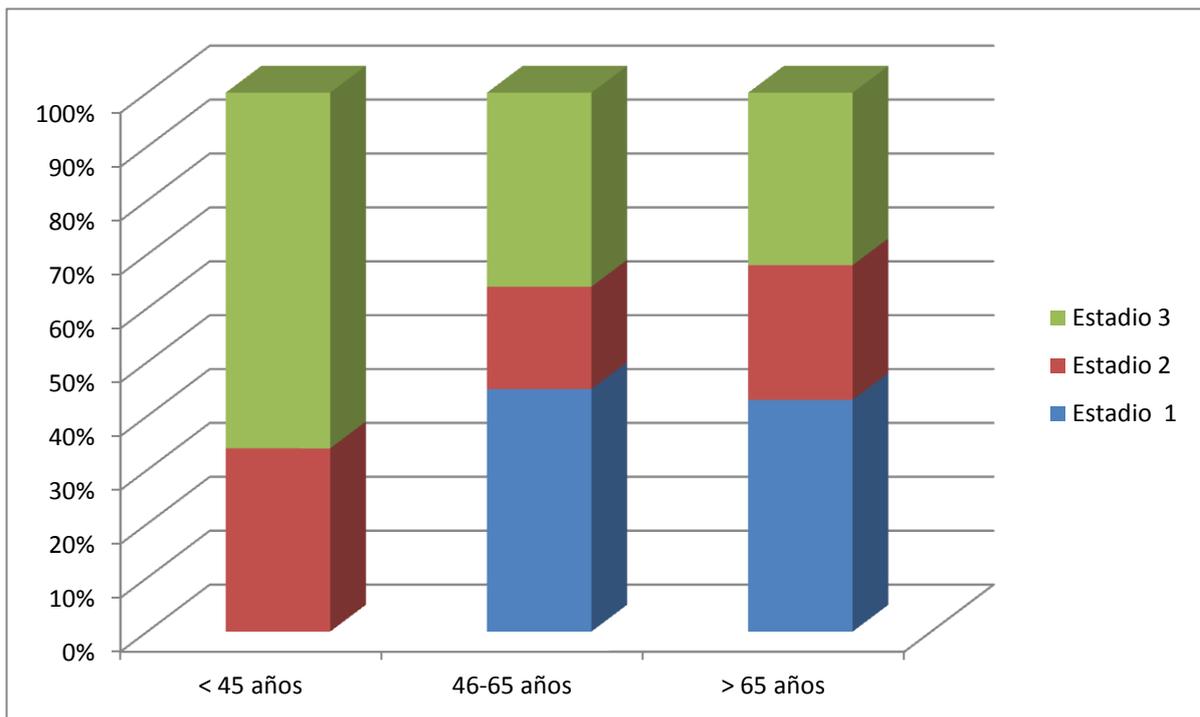


FIGURA 4: Relación de grupos de edad con estadio de FRA

		Estadio FRA			Total
		Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	
Grupos de edad	≤ 45 años	0	1	2	3
	46-65 años	5	2	3	10
	>65 años	13	9	9	31
Total		18	12	14	44

TABLA 7: Relación de la edad con estadio de FRA

Estudiando la edad media, según los estadios de fracaso renal agudo, observamos que en el estadio 1, la media de edad son  $76,61 \pm 12$  años; en el estadio 2;  $71,25 \pm 17,8$  años y en el 3;  $67,71 \pm 15,38$  años.

	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Estadio 1</b>	18	76,61	12,020	49	93
<b>Estadio 2</b>	12	71,25	17,854	28	89
<b>Estadio 3</b>	14	67,71	15,389	39	88
Total	44	72,32	15,007	28	93

TABLA 8: Relación de la media de edad con el estadio de FRA

Si relacionamos este dato con los anteriores estudiados sobre la edad de los pacientes, concluimos tal y como se ha mencionado antes, que a mayor edad mayor riesgo de sufrir fracaso renal agudo, pero a mayor edad menor es el estadio de este, es decir pacientes más jóvenes, tienen estadios renales más severos.

### 1.5. Especialidad

Respecto a los servicios, si diferenciamos entre servicios médicos y quirúrgicos (los pacientes hospitalizados en UCI se analizarán más adelante), 390 pacientes estaban ingresados en un servicio médico mientras que únicamente 110 lo hacían en un servicio quirúrgico.

Del conjunto de pacientes que sufrieron un episodio de fracaso renal agudo, 35 estaban ingresados en una especialidad médica y 9 en una quirúrgica por ello concluimos que la incidencia de FRA en los servicios médicos del Hospital Clínico Lozano Blesa es de 8,97 % mientras que en los quirúrgicos es de 8,18%.

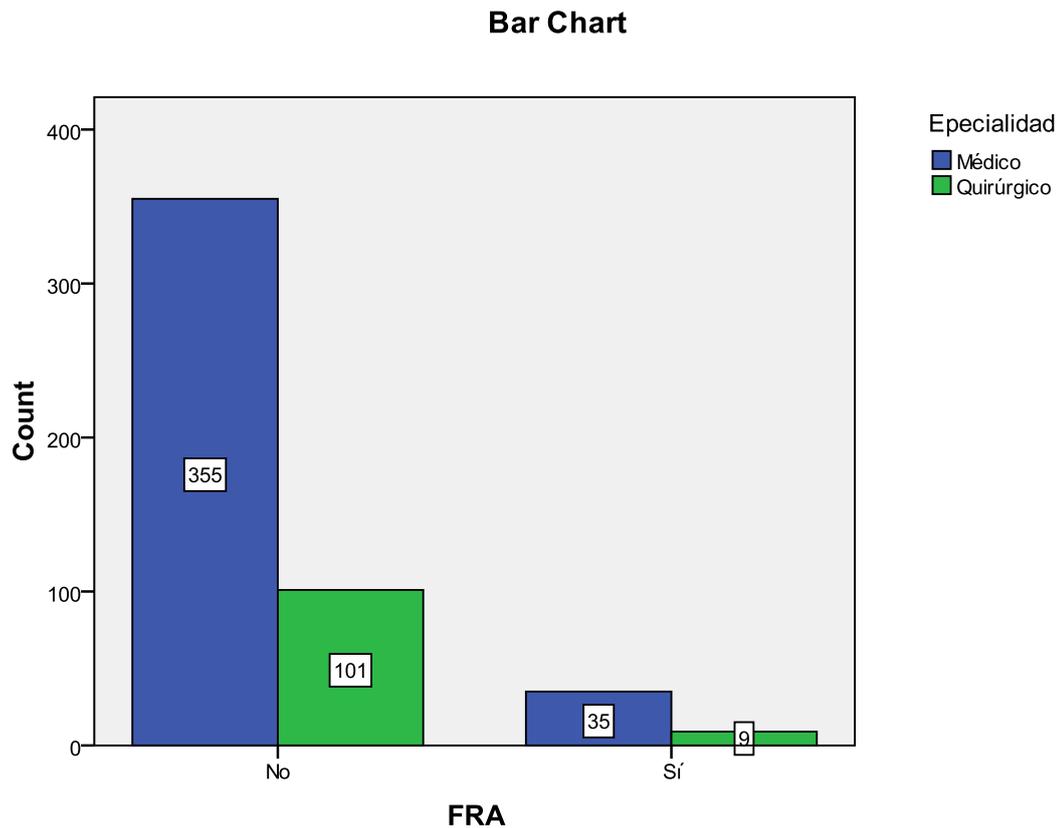


FIGURA 5: Relación de FRA con especialidad

Si relacionamos el grado de FRA con la especialidad en la que los pacientes se encontraban ingresados, podemos ver que de los 35 pacientes con FRA ingresados en un servicio médico 15 sufrieron un estadio 1, seguido muy de cerca por el estadio 3.

En el caso de los servicios quirúrgicos la mayoría de los pacientes sufrieron un FRA estadio 2.

		Estadio FRA		
		Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3
Especialidad	Médico	15	7	13
	Quirúrgico	3	5	1

TABLA 9: Relación de la especialidad con el estadio de FRA

### 1.6. Servicios hospitalarios

Si desglosamos estos datos en función de los servicios hospitalarios, clasificados por especialidades en las que se encontraban ingresados los pacientes, concluimos que el mayor número de casos de FRA, dentro de las especialidades médicas, se ha producido en el servicio de Medicina Interna C, 6 casos (13.6%), y el mismo número de casos en el de Digestivo.

Dentro de los servicios quirúrgicos es en Angiología y Cirugía Vascular donde se registra mayor incidencia con 9.1%.

	<b>Casos</b>	<b>%</b>
<b>Angiología y Cirugía Vascular</b>	4	9,1
<b>Cardiología</b>	3	6,8
<b>Cirugía general y del Ap.Digestivo</b>	2	4,5
<b>Digestivo</b>	6	13,6
<b>Hematología</b>	3	6,8
<b>Enfermedades infecciosas</b>	2	4,5
<b>Medicina Interna-Planta 11</b>	4	9,1
<b>Medicina interna B</b>	1	2,3
<b>Medicina interna C</b>	6	13,6
<b>Nefrología</b>	1	2,3
<b>Neumología</b>	2	4,5
<b>Oncohematología (Aislamiento)</b>	2	4,5
<b>Oncología Médica</b>	2	4,5
<b>Reumatología</b>	1	2,3
<b>Traumatología</b>	3	6,8
<b>Urología</b>	2	4,5
Total	44	100

TABLA 10: Relación servicios hospitalarios con FRA

Al mismo tiempo si estudiamos los servicios en relación al estadio de fracaso renal agudo que sufrieron los pacientes, concluimos que dentro de los pacientes con FRA estadio 1; 22,2% se produjeron en el servicio de Medicina Interna C y en el de Digestivo.

En el caso del estadio 2; 25% de los pacientes que lo sufrieron se encontraban hospitalizados en el servicio de Medicina Interna de la planta 11, seguido por un 16,7% que lo hacía en el servicio de Cirugía General y Digestiva.

Mientras que los pacientes que desarrollaron un FRA estadio 3; un 14,3% estaban ingresados en Medicina Interna C, en Cardiología, Hematología u oncohematología.

		Estadio FRA		
		Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3
Servicio Hospitalario	Angiología y C. Vascular	3	1	0
	Cardiología	1	0	2
	Cirugía general y del Ap.	0	2	0
	Digestivo			
	Digestivo	4	1	1
	Hematología	1	0	2
	Enfermedades Infecciosas	0	1	1
	Medicina Interna-Planta 11	1	3	0
	Medicina Interna B	1	0	0
	Medicina Interna C	4	0	2
	Nefrología	0	0	1
	Neumología	0	1	1
	Oncohematología	0	0	2
	Oncología Médica	1	0	1
	Reumatología	0	1	0
	Traumatología	1	1	1
	Urología	1	1	0

TABLA 11: Relación servicios hospitalarios con estadios de FRA

Se puede observar, como el fracaso renal agudo, independientemente del estadio, se produce en mayor porcentaje en los servicios de Medicina Interna. Esto se puede explicar por las características de los pacientes ingresados en este servicio, la mayoría añosos y pluripatológicos, con más riesgo de desarrollar una insuficiencia renal aguda.

### 1.7.- Estadios de Enfermedad renal crónica (ERC)

Por otro lado mediante la fórmula CKD-EPI podemos conocer el grado de enfermedad renal crónica de los pacientes que sufrieron un fracaso renal agudo, concluyendo que la mayor parte de los pacientes; 27,3% tenían un estadio de enfermedad renal crónica 3a, seguido de un 25% de los pacientes que se encontraba en un estadio 1.

<b>Estadio ERC</b>		
	<b>Casos</b>	<b>%</b>
<b>Estadio 4</b>	4	9,1
<b>Estadio 3b</b>	7	15,9
<b>Estadio 3a</b>	12	27,3
<b>Estadio 2</b>	10	22,7
<b>Estadio 1</b>	11	25,0
Total	44	100

TABLA 12: Estadios de ERC

Si relacionamos los estadios de enfermedad renal crónica (ERC) con los de fracaso renal agudo tal y como se representa en la figura 6:

- Entre los pacientes que presentaban enfermedad renal crónica estadio 1; 36,4% sufrieron un fracaso renal agudo clasificado según criterios KDIGO como estadio 1; 27,3% estadio 2 y 36,4% estadio 3.

- Dentro del grupo de los pacientes con ERC estadio 2, 40% sufrieron fracaso renal agudo estadio 1; también 40% estadio 2 y 20% estadio 3.
- De los pacientes con ERC estadio 3a, 58,3% sufrieron FRA estadio 1; 25% estadio 2 y 16,7% estadio 3.
- Entre los pacientes con ERC estadio 3b, 14,3% sufrieron FRA estadio 1; 28,6% estadio 2 y 57,1% estadio 3.
- Podemos observar que de los pacientes que presentan ERC 4, 50% sufrieron FRA estadio 1 y 50% estadio 3.

Si representamos la información anterior en un gráfico de barras obtendríamos:

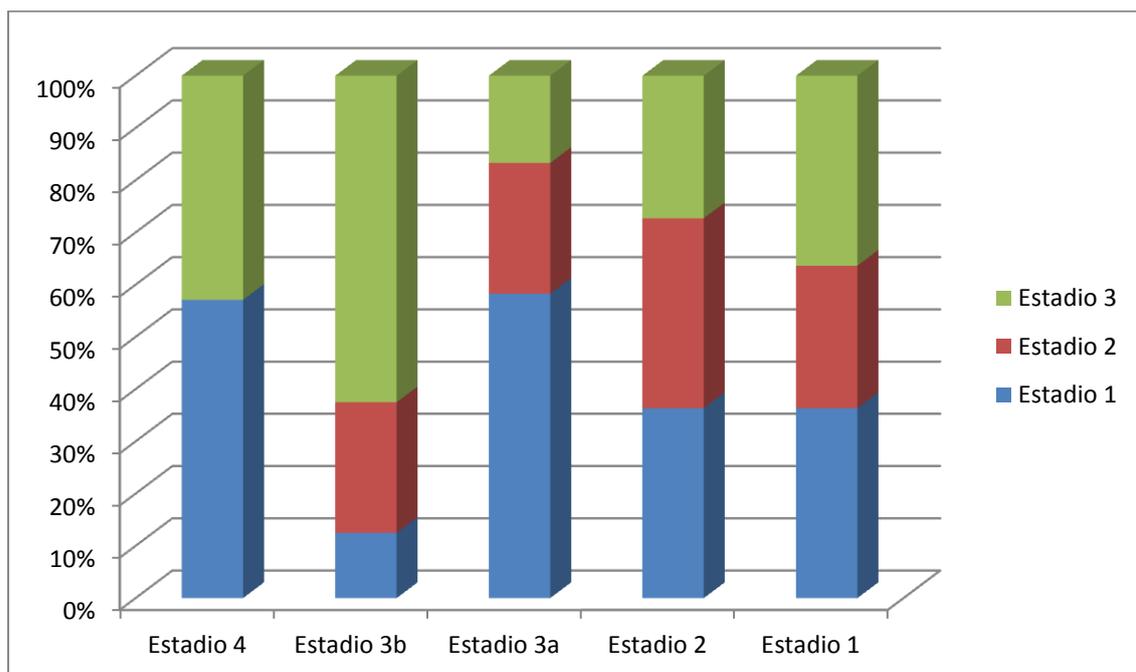


FIGURA 6: Estadios de ERC

Donde se puede observar que, presentar estadios de enfermedad renal crónica severos (estadio 4 y 3b), aumenta el riesgo de sufrir un fracaso renal agudo estadio 3.

### 1.8. Valores de creatinina sérica

Si estudiamos la creatinina basal del paciente, el valor pico que realiza durante el ingreso en el que realiza el fracaso renal agudo y el valor con el que se va al alta, observamos que aunque el nivel de creatinina al alta es inferior a la pico, esta todavía sigue siendo mayor que la creatinina que el paciente tiene de base, tal y como se puede ver representado en el siguiente diagrama de barras:

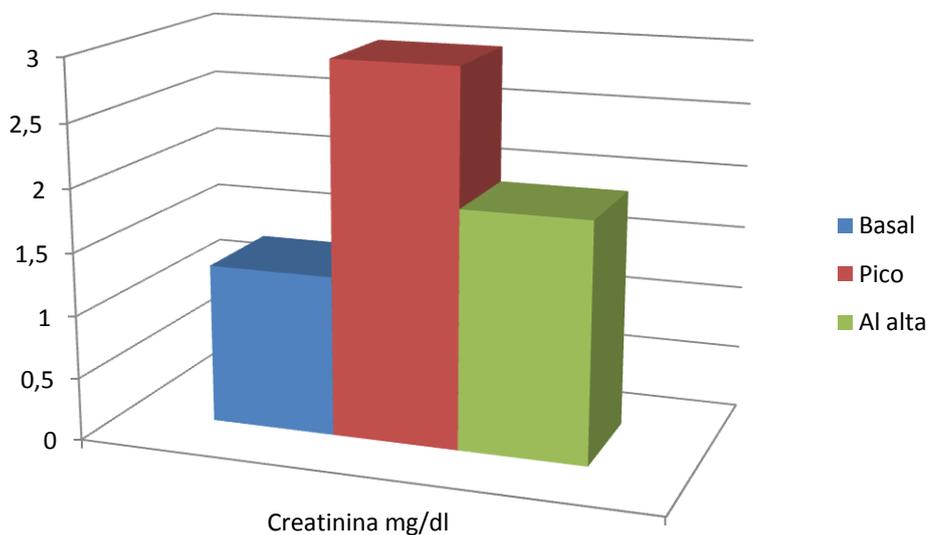


FIGURA 7: Valores de creatinina

La cifra de creatinina basal media entre los pacientes con FRA en hospitalización convencional es de 1,28 mg/dl; la media de las creatininas pico es 2,97 mg/dl y la media de las creatininas al alta de los pacientes con FRA es de 1,9 mg/dl.

### 1.9.- Duración del ingreso

Otro dato importante es la duración del ingreso de los pacientes con fracaso renal agudo en relación a la de un paciente que no lo desarrolla.

La estancia media de un paciente que no hace un evento FRA es de 7,1 días, si analizamos la estancia media de los pacientes que si desarrollan un fracaso renal agudo se obtiene que es de 27,02 días, casi cuatro veces mayor que la de un paciente sin FRA.

Si relacionamos la estancia media con los estadios KDIGO de FRA, se puede observar que a mayor estadio de fracaso renal, es decir cuánto más grave es el fracaso renal que desarrolla el paciente, mayor es la estancia hospitalaria. Distribución normal, ANOVA no significativa.

	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Estadio 1</b>	18	24,61	16,818	2	70
<b>Estadio 2</b>	12	27,00	17,934	3	58
<b>Estadio 3</b>	14	30,14	15,999	5	56
Total	44	27,02	16,646	2	70

TABLA 13: Estancia media en relación con estadio de FRA

### 1.10.- Mortalidad

Si analizamos la mortalidad entre los pacientes que sufrieron un episodio de FRA, de los 44 pacientes que lo desarrollaron, 17 fallecieron, es decir 38,6% de los pacientes con FRA fallecieron.

Del total de fallecidos 29,4% pertenecían a un estadio 1, el mismo porcentaje pertenecían al estadio 2, y un 41,2% pertenecían al estadio 3.

Es decir a mayor estadio mayor riesgo de fallecer, ya que aunque el porcentaje de fallecidos en el estadio 1 coincide con el del estadio 2, tenemos que tener en cuenta que en el estadio 1 hay mayor número de pacientes que en el 2, tal y como se puede ver en la figura 10.

		Vivo	Fallecido	Total
Estadio FRA	<b>Estadio 1</b>	13	5	18
	<b>Estadio 2</b>	7	5	12
	<b>Estadio 3</b>	7	7	14

TABLA 14: Número de fallecimientos en relación con el estadio de FRA

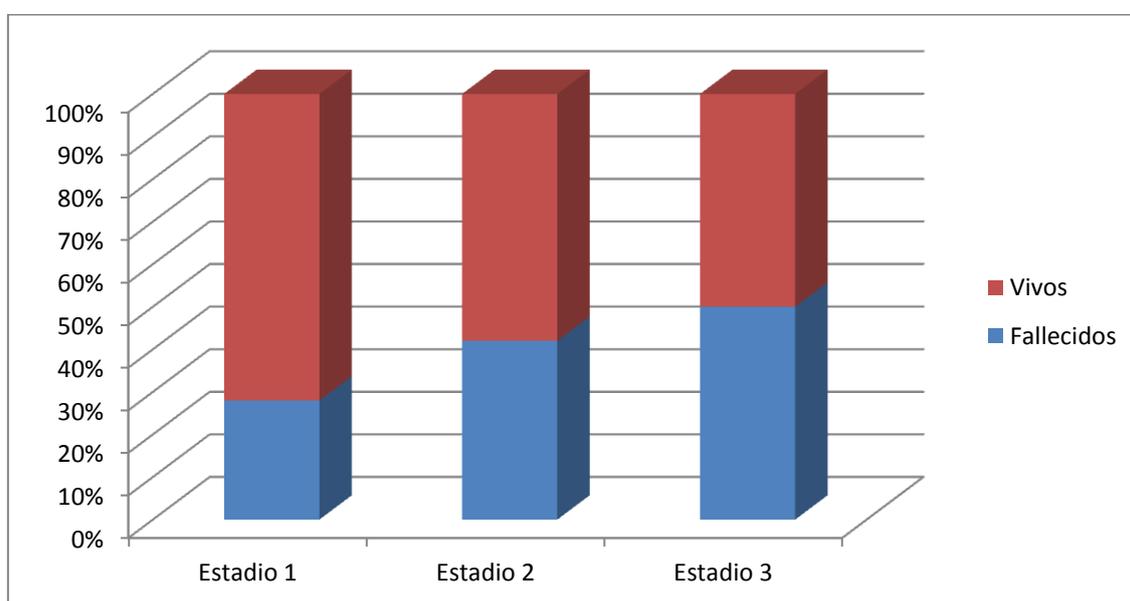


FIGURA 8: Mortalidad en relación con estadios de FRA

Por ello podemos concluir que la mortalidad en relación con el estadio de FRA, sigue una distribución lineal, a mayor estadio de fracaso renal agudo mayor mortalidad.

Entre los pacientes fallecidos la mayoría de ellos, pertenecían a los estadios 3b, 2 y 1 de enfermedad renal crónica.

	<b>Estadio ERC</b>				
	<b>Estadio 4</b>	<b>Estadio 3b</b>	<b>Estadio 3a</b>	<b>Estadio 2</b>	<b>Estadio 1</b>
<b>Vivo</b>	2	3	9	6	7
<b>Fallecido</b>	2	4	3	4	4

TABLA 15: Relación entre mortalidad de pacientes con FRA y estadios de ERC

Si relacionamos los grupos de edad con los fallecidos podemos observar que la mayoría de fallecidos eran mayores de 65 años y ninguno de los fallecidos era menor de 45.

	<b>Grupos de edad</b>		
	<b>≤45 años</b>	<b>46-65 años</b>	<b>&gt;65 años</b>
<b>Vivo</b>	3	6	18
<b>Fallecido</b>	0	4	13

TABLA 16: Número de fallecidos con FRA en función del grupo de edad

Por otra parte del total de pacientes con FRA fallecidos (n=17), 15 de ellos se encontraban ingresados en un servicio médico y solo 2 en uno quirúrgico, aunque no hay que olvidar que del total de pacientes con FRA la mayoría están ingresados en un servicio médico.

Respecto a la etiología del FRA y el éxito, la mayoría de los fallecidos, 70.5%, sufrieron un FRA de origen prerrenal.

	<b>Etiología FRA</b>		
	<b>Prerrenal</b>	<b>Parenquimatoso</b>	<b>Obstrutivo</b>
<b>Vivo</b>	17	6	4
<b>Fallecido</b>	12	3	2

TABLA 17: Relación entre etiología FRA y fallecimientos

Analizando las causas de éxitus de los pacientes fallecidos, observamos que 52.9% de los pacientes fallecen por causas oncológicas, 35.3% por causas cardiovasculares y 5.9% por otras causas como las infecciosas.

	<b>Casos</b>	<b>%</b>
<b>Oncológica</b>	9	52,9
<b>Cardiovascular</b>	6	35,3
<b>Infecciosa</b>	1	5,9
<b>Otros</b>	1	5,9
Total	17	100

TABLA 18: Causas de éxitus en los pacientes fallecidos con FRA

### 1.11. Solicitudes de Colaboración a Nefrología

Una vez extraídos todos los datos y conociendo el número de pacientes que desarrollaron FRA intrahospitalario, llama la atención que únicamente se solicitaran 5 colaboraciones, entre hospitalización convencional y UCI, por esta patología al servicio de nefrología, es decir solo en un 11.3% de los casos de FRA se pidió colaboración.

De estas 5 colaboraciones que se solicitaron al servicio durante el mes de noviembre, 3 pertenecían a hospitalización convencional, 2 de ellas por un estadio 3 y una de ellas por un estadio 1 de FRA.

## 2. UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

Debido a las diferencias evidentes, por las patologías que sufren y los fármacos y técnicas que se utilizan, los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos se analizaron por separado de los pacientes de hospitalización convencional.

Partimos de 193 pacientes que ingresaron en dicha unidad durante el mes de noviembre de 2015, de los cuáles 164 tenían dos o más analíticas realizadas, y son por tanto válidos para realizar nuestro estudio, 84 pacientes se encontraban ingresados en la UCI médica y 80 en la quirúrgica.

### 2.1. Incidencia de FRA

Del total de pacientes ingresados en UCI, 27 sufrieron un fracaso renal agudo por ello podemos concluir que la incidencia de FRA en la UCI de nuestro centro es de 16,46%.

Del total de pacientes con FRA, 13 estaban ingresados en la UCI médica y 14 en la quirúrgica es decir, la incidencia de FRA en la UCI médica fue de 15,48% frente al 17,5% de FRA en la UCI quirúrgica.

		Tipo de UCI		Total
		UCI Médica	UCI Quirúrgica	
FRA	<b>NO</b>	70	67	137
	<b>SÍ</b>	13	14	<b>27</b>
Total		83	81	164

TABLA 19: Casos de FRA según el tipo de UCI

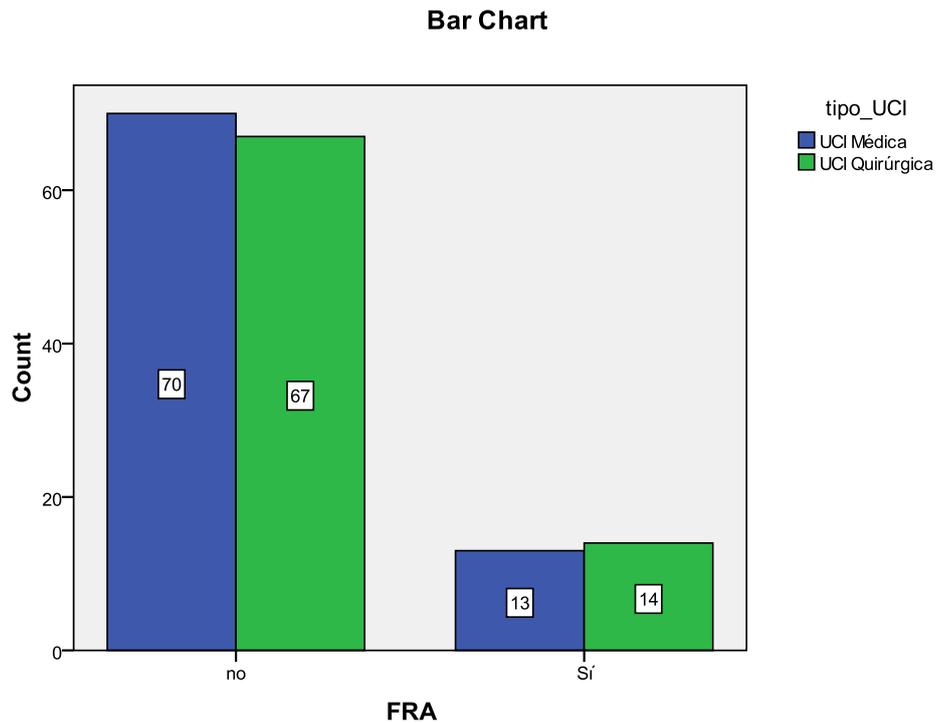


FIGURA 9: Casos de FRA según el tipo de UCI

## 2.2. Género

Respecto al sexo de los 27 pacientes con FRA, 23 eran varones y únicamente 4 mujeres. Es decir del total de casos de fracaso renal agudo 85,2% corresponden a casos de varones y 14,8% a mujeres.

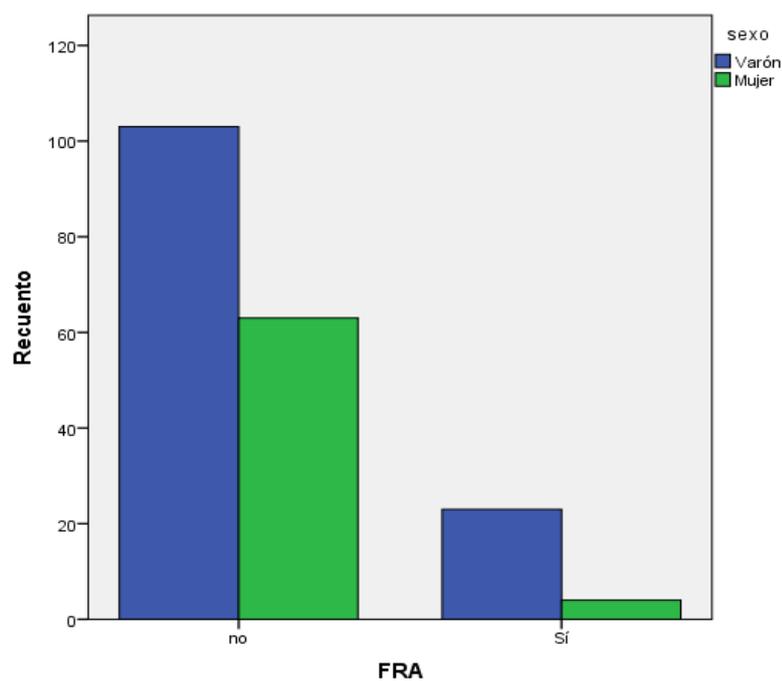


FIGURA 10: Género de los pacientes con FRA en UCI

### 2.3. Estadios de Fracaso Renal Agudo:

Del total de pacientes que desarrollaron fracaso renal agudo en UCI, 51,9% sufrieron un estadio 1; 18,5% estadio 2 y 29,6% estadio 3.

	<b>Casos</b>	<b>%</b>
<b>Estadio 1</b>	14	51,9
<b>Estadio 2</b>	5	18,5
<b>Estadio 3</b>	8	29,6
Total	27	100

TABLA 20: Casos de FRA en UCI según estadios

Si estos datos los relacionamos con el tipo de UCI, del total de pacientes que sufrieron FRA estadio 1, el mismo número se produjo en la UCI médica que en la quirúrgica, el mismo número de pacientes sufrieron un estadio 3 en ambas UCIs y solo encontramos diferencias en el estadio 2, ya que se produjo un caso más en la quirúrgica respecto a la médica.

		<b>Estadio FRA</b>		
		<b>Estadio 1</b>	<b>Estadio 2</b>	<b>Estadio 3</b>
<b>Tipo UCI</b>	<b>UCI Médica</b>	7	2	4
	<b>UCI Quirúrgica</b>	7	3	4

TABLA 21: Relación entre estadios de FRA y el tipo de UCI

Respecto a la etiología del fracaso renal agudo observamos que el 77,8% de los pacientes sufren un fracaso renal agudo de causa pre-renal, seguido de 22,2% de causa parenquimatosa.

Tal y como se puede ver en tabla 22, en la UCI no se produce ningún caso de FRA de origen obstructivo.

	<b>Casos</b>	<b>%</b>
<b>Prerenal</b>	21	77,8
<b>Parenquimatoso</b>	6	22,2
<b>Obstructivo</b>	0	0
Total	27	100

TABLA 22: Etiología FRA en UCI

#### 2.4. Grupos de edad

Si analizamos los casos de fracaso renal agudo en función de los grupos de edad:

- Sólo un paciente menor de 45 años desarrollo FRA, que fue catalogado como estadio 3.
- Entre los pacientes de edades comprendidas entre los 45 y los 65 años de edad, 4 pacientes sufrieron FRA; 1 de ellos estadio 2 y 3 de ellos estadio 3.
- La mayoría de los pacientes que sufrieron FRA pertenecían al grupo de los mayores de 65 años, de estos, 14 desarrollaron un estadio 1; 4 un estadio 2 y 4, también, un estadio 3.

		Grupo de edad			Total
		<b>≤45 años</b>	<b>46-65 años</b>	<b>&gt;65 años</b>	
<b>FRA</b>	<b>NO</b>	23	58	83	164
	<b>SÍ</b>	1	4	22	<b>27</b>
Total		24	62	105	191

TABLA 23: Relación entre FRA y Grupos de Edad en UCI

De forma más visual en un gráfico de barras,

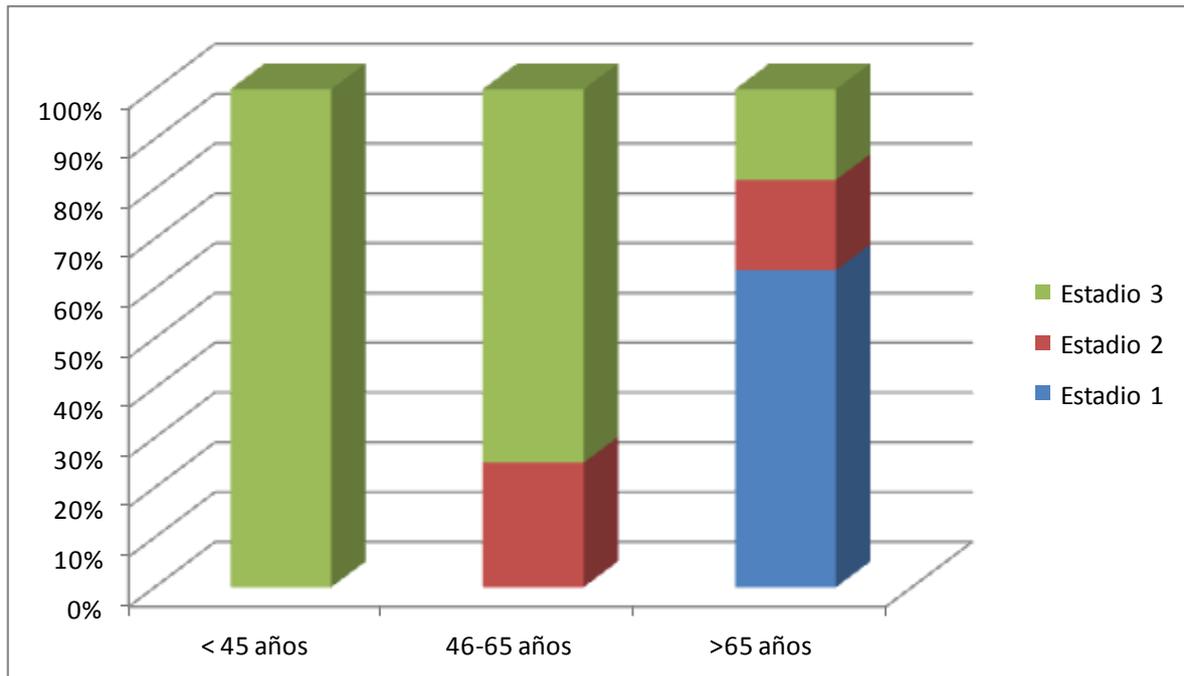


FIGURA 11: Relación entre grupos de edad y estadios de FRA en UCI

Podemos observar cómo, al igual que en hospitalización convencional el grupo de edad con más casos de FRA fue el de los mayores de 65 años.

## 2.5. Estadios de Enfermedad renal crónica (ERC)

De manera paralela a los casos de hospitalización convencional, aplicamos la fórmula CKD-EPI para conocer el grado de enfermedad renal crónica de los pacientes con FRA.

Si clasificamos a los pacientes en función del grado de ERC, el 33,3% de los pacientes presentaban una ERC estadio 2; seguido del 22,2% que tenían una ERC grado 3b, tal y como se puede observar en la tabla 24 y en la figura 12:

	<b>Casos</b>	<b>%</b>
<b>Estadio 4</b>	2	7,4
<b>Estadio 3b</b>	6	22,2
<b>Estadio 3a</b>	5	18,5
<b>Estadio 2</b>	9	33,3
<b>Estadio 1</b>	5	18,5
Total	27	100

TABLA 24: Relación entre casos de FRA y grado de ERC en UCI

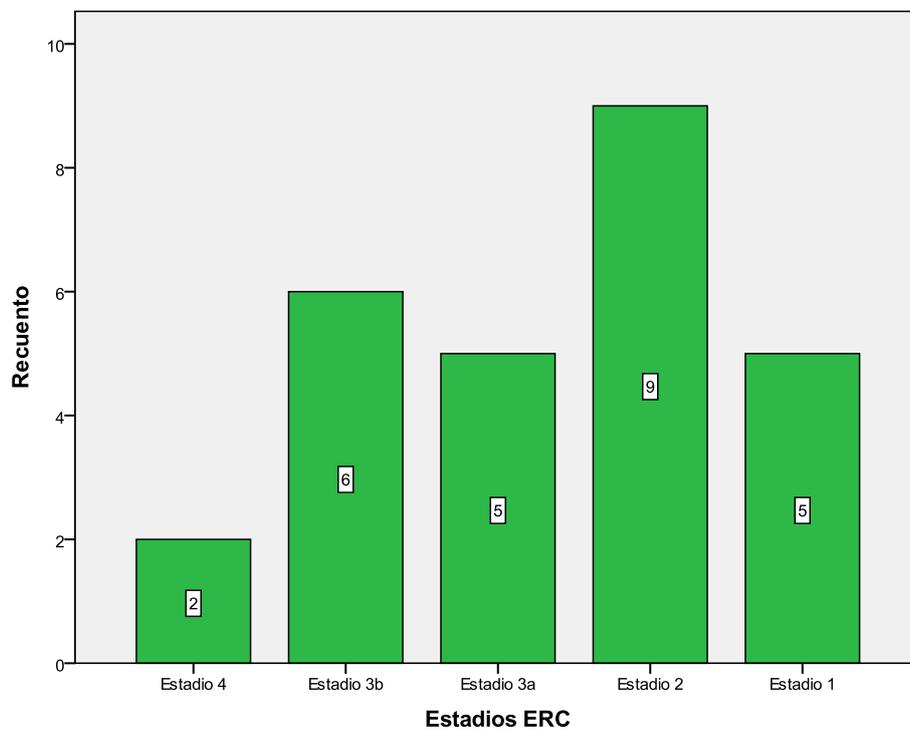


FIGURA 12: Estadios de ERC en los pacientes con FRA en UCI

Si estos datos los relacionamos con el estadio de FRA que sufrieron los pacientes

		Estadios FRA			Total
		Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	
Estadios ERC	Estadio 1	1	4	0	5
	Estadio 2	8	1	0	9
	Estadio 3a	3	0	2	5
	Estadio 3b	2	0	4	6
	Estadio 4	0	0	2	2
Total		14	5	8	27

TABLA 25: Relación entre estadios de FRA y estadios de ERC en UCI

- Del total de pacientes con ERC estadio 1; 20% sufrieron FRA estadio 1 y 80% un fracaso renal agudo estadio 2.
- Entre los pacientes que presentaban ERC estadio 2; 89% sufrieron un FRA estadio 1 y 11% hicieron un FRA estadio 2.
- 60% de los pacientes con ERC 3 a sufrieron un FRA estadio 1 y 40% FRA estadio 3.
- De los pacientes con ERC 3b 33,3% sufrieron FRA estadio 1 frente al 66,6% que hicieron un estadio 3
- El 100% de los pacientes con ERC estadio sufrieron FRA estadio 3.

Si representamos la información anterior en un grafico de barras:

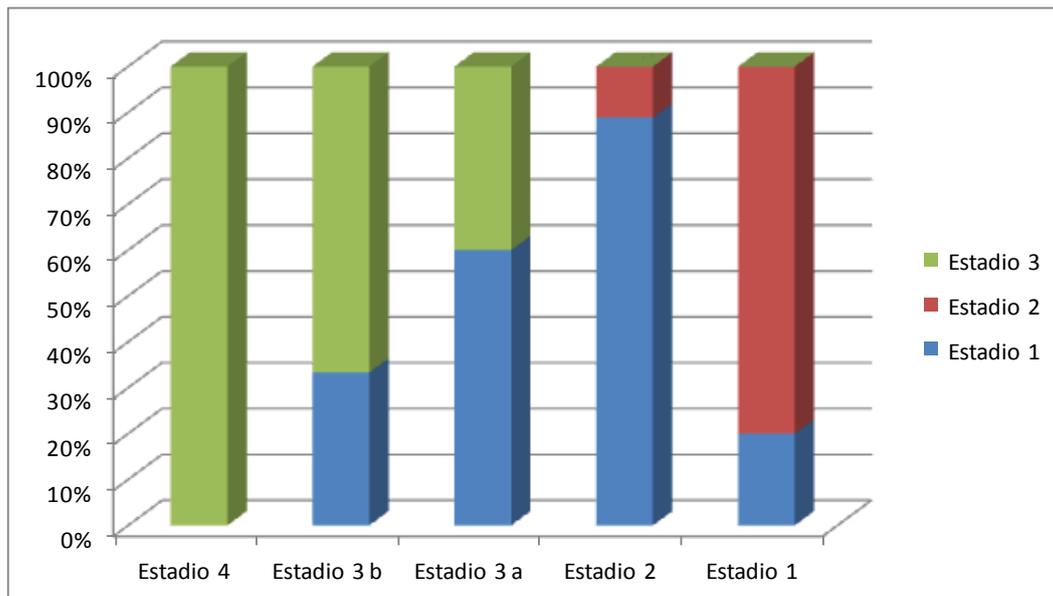


FIGURA 13: Relación entre estadios de FRA y estadios de ERC en UCI

Podemos observar que tener una enfermedad renal crónica estadio 4, se relaciona con sufrir un fracaso renal agudo severo, y estadios bajos de enfermedad renal crónica con estadios 1 y 2 de fracaso renal agudo.

## 2.6. Valores de creatinina sérica

En relación a los valores de creatinina de los pacientes, igual que nos ocurría entre los pacientes de hospitalización convencional, al alta de la UCI los pacientes tenían una creatinina mayor que su basal.

En el caso de los pacientes de UCI, los datos se pueden justificar, ya que estos pacientes no son dados de alta a domicilio, si no que pasan a una de las plantas de hospitalización convencional, donde esperamos que su creatinina vaya mejorando y alcance los niveles basales, o se aproxime a estos.

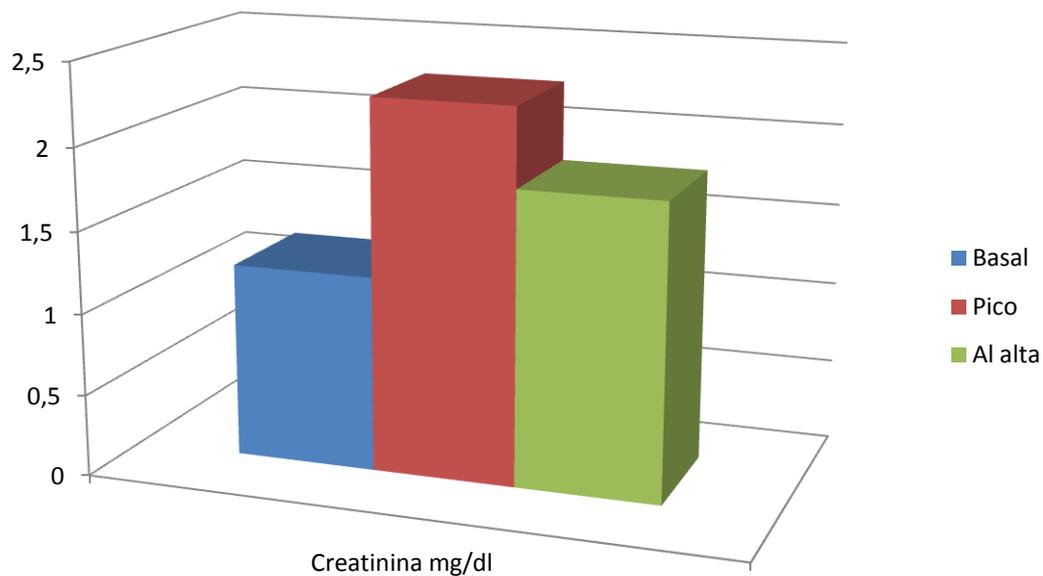


FIGURA 14: Valores de creatinina sérica en UCI

La cifra de creatinina basal media entre los pacientes con FRA es de 1,2 mg/dl; la media de las creatininas pico es 2,28 mg/dl y la media de las creatininas al alta de los pacientes con FRA es de 1,8 mg/dl.

Como hemos afirmado anteriormente, esta es más baja que la pico pero no es tan reducida como la basal.

## 2.7. Duración del ingreso

La duración del ingreso de un paciente que no desarrolla FRA es de 5,1 días, sin embargo la estancia media de un paciente que si lo desarrolla es de 16,52 días.

Si desglosamos este dato en función del estadio de fracaso renal agudo que sufren los pacientes, observamos que la estancia media de un paciente con FRA estadio 1 es de 15,14 días; los pacientes con estadio 2 están de media 23,80 días y los pacientes con el grado más severo de FRA están una media de 14,38 días.

Es bastante difícil sacar conclusiones ya que la muestra con la que trabajamos es reducida, pero llama la atención que la estancia media de los pacientes con estadio 3, que es el más grave de todos sea menor que la de los pacientes con el estadio más leve de fracaso renal agudo.

	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Estadio 1</b>	14	15,14	24,463	1	88
<b>Estadio 2</b>	5	23,80	29,448	6	76
<b>Estadio 3</b>	8	14,38	18,913	2	59
Total	27	16,52	23,272	1	88

TABLA 26: Duración del ingreso en función de los estadios de FRA en UCI

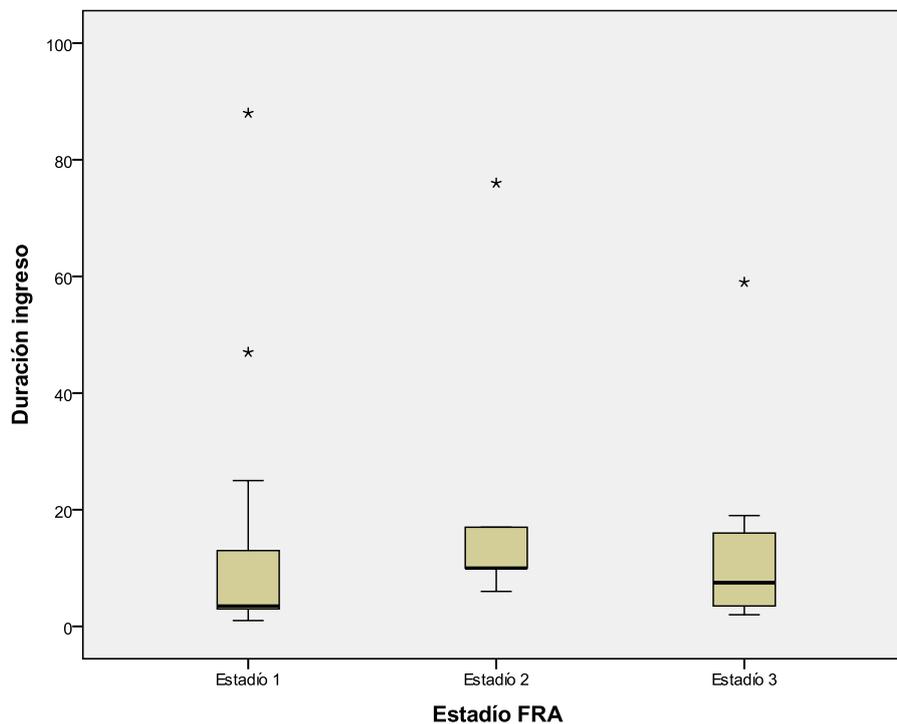


FIGURA 15: Duración del ingreso en función de los estadios de FRA en UCI

## 2.8. Mortalidad

En relación al éxito de estos pacientes 13 de los 27 pacientes con fracaso renal agudo fallecieron, es decir 48,14% de los pacientes que sufrieron un episodio de FRA en UCI fallecieron.

Si lo analizamos en relación al estadio de fracaso renal agudo, observamos que de los 13 fallecidos 46,2% eran un estadio 1 de FRA; 15,4% estadio 2; y 38,5% un estadio 3.

De lo anterior extraemos que, la mayoría de fallecidos desarrollaron el estadio más leve de FRA. Esto se podría explicar, ya que estos pacientes fallecen por otras causas diferentes al fracaso renal agudo

		<b>Fallecido</b>	<b>%</b>
Estadio de FRA	<b>Estadio 1</b>	6	46,1
	<b>Estadio 2</b>	2	15,4
	<b>Estadio 3</b>	5	38,5
<b>Total</b>		<b>13</b>	<b>100</b>

TABLA 27: Relación entre fallecidos y estadios de FRA en UCI

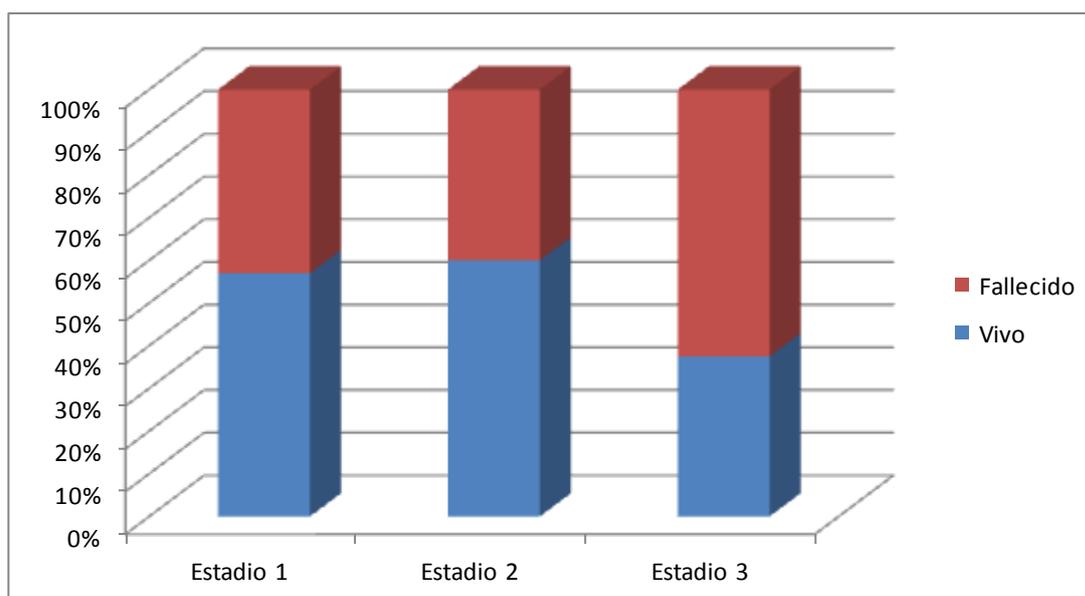


FIGURA 16: Relación entre fallecidos y estadios de FRA en UCI

Entre los pacientes fallecidos la mayoría de ellos pertenecía a los estadios 2 y 3b de enfermedad renal crónica.

	Estadios ERC				
	Estadio 4	Estadio 3b	Estadio 3a	Estadio 2	Estadio 1
<b>Vivo</b>	1	3	3	4	3
<b>Fallecido</b>	1	3	2	5	2

TABLA 28: Relación entre estadio de ERC y fallecidos con FRA en UCI

Si relacionamos los grupos de edad con los pacientes fallecidos podemos observar que 84,6% de los pacientes fallecidos eran mayores de 65 años, y el resto de pacientes se encontraban en el grupo de edad comprendido entre los 46 y los 65 años.

No hubo ningún fallecido menor de 45 años.

	Grupo de edad		
	Edad ≤ 45 años	Edad 46-65 años	Edad >65 años
<b>Vivo</b>	1	2	11
<b>Fallecido</b>	0	2	11

TABLA 29: Número de fallecidos con FRA según grupo de edad en UCI

Del total de pacientes con FRA fallecidos (n=13), 6 de ellos estaba ingresados en la UCI médica y 7 en la quirúrgica.

Respecto a la etiología del FRA en relación con el éxito, 77% sufrieron un FRA de origen prerrenal, frente al 23% que fue de origen parenquimatoso.

	Etiología FRA		
	Prerrenal	Parenquimatoso	Obstrutivo
<b>Vivo</b>	11	3	0
<b>Fallecido</b>	10	3	0

TABLA 30: Etiología de FRA en relación con éxito en UCI

Si analizamos las causas de éxito, podemos observar que del total de fallecidos 30,8% lo hicieron por causa oncológica y el mismo porcentaje por causa infecciosa, seguido de un 23,1% de pacientes que fallecieron por causas cardiovasculares.

	<b>Casos</b>	<b>%</b>
<b>Oncológica</b>	4	30,8
<b>Cardiovascular</b>	3	23,1
<b>Infecciosa</b>	4	30,8
<b>Otros</b>	2	15,4
Total	13	100

TABLA 31: Causas de éxitus en los pacientes con FRA en UCI

### **2.9. Solicitudes de Colaboración a Nefrología:**

De las 5 colaboraciones que se solicitaron al servicio de nefrología durante el mes de noviembre, 2 casos eran de UCI, ambos estadios 3.

De nuevo vuelve a llamar la atención las escasas colaboraciones que se solicitan al servicio por casos de fracaso renal agudo, ya que del total de casos de FRA que se produjeron en Noviembre en este centro, 71 casos si sumamos los de hospitalización convencional y los de UCI, únicamente se solicito colaboración en el 7% de los casos, lo que revela una cifra bajísima de peticiones.

# DISCUSIÓN

### **Comparación de estudios**

La incidencia de FRA, ha sido objeto de estudio en números centros hospitalarios de todo el mundo, utilizando distintos criterios de clasificación, AKIN, RIFLE o la utilizada en nuestro estudio KDIGO.

Un estudio realizado en Tokio entre Abril de 2008 y octubre de 2011 <sup>24</sup>, con una cohorte de 49.518 pacientes demostró una incidencia de FRA, según criterios KDIGO de 11,6% en hospitalización convencional y 18,2% en los pacientes ingresados en las unidades de cuidados intensivos. La mayoría de los pacientes que desarrollaron FRA en este estudio eran varones y la edad media de los pacientes fue de 61 años. Se produjeron más casos entre los servicios médicos que en los quirúrgicos, dentro de los médicos hubo más casos en oncología, justificado por los agentes antineoplásicos administrados a los pacientes. Entre los quirúrgicos el mayor número de casos se produjo en cirugía cardíaca, por las comorbilidades de los pacientes y la inestabilidad hemodinámica que tienen. La mortalidad entre los pacientes con fracaso renal agudo, fue un 17,5%, muy superior a la de los pacientes que no sufrieron FRA (1,2%), así como la estancia en el hospital, que fue de 20 días para los pacientes con FRA frente a los 9 días de media que están los pacientes que no lo sufren <sup>16</sup>.

En otro estudio realizado con una cohorte de 15.976 pacientes de dos hospitales en Reino Unido, desde Julio de 2011 a Enero de 2012, donde se comparaba la incidencia de FRA intrahospitalaria con la extrahospitalaria, la incidencia obtenida según criterios AKIN fue 2,1 % en hospitalización convencional, la incidencia de fracaso renal agudo en UCI no se estudió. La edad media de los pacientes fue de 74,4 años. La mortalidad entre los pacientes con FRA fue de 42,8%, la estancia media fue de 15 días, mayor que la de los pacientes que no lo sufrieron que fue de media 7 días.

Entre las causas más frecuentes de FRA destacan las prerrenales y la necrosis tubular aguda. Concluyen en este estudio que el aumento de creatinina entre

pacientes hospitalizados es frecuente e implica un aumento de la mortalidad, atribuyendo estos hechos a la elevada edad de los pacientes y las comorbilidades que presentan. Por otra parte subrayan que los pacientes con estadios bajos de fracaso renal agudo, no son diagnosticados de forma precoz y por ello no son tratados correctamente, así como el hecho de que el fracaso renal agudo contribuye al desarrollo posterior de enfermedad renal crónica. Por último proponen que estudios futuros deben determinar si el diagnóstico y tratamiento precoz afecta a las consecuencias a largo plazo de sufrir fracaso renal agudo, y sugieren que se debe implicar más a los servicios de nefrología para reconocer los estadios iniciales del fracaso renal agudo creando herramientas que ayuden también a los servicios a identificarlo <sup>32</sup>.

A propósito de la implicación de los servicios de nefrología en los casos de FRA, y teniendo en cuenta que en nuestro estudio se pone en evidencia la escasez de solicitudes de colaboración que se realizaron, es conveniente mencionar un estudio realizado en Reino Unido <sup>33</sup> entre Junio de 2010 y febrero de 2011, donde ponen de manifiesto que FRA se asocia con muy malos resultados en la función renal posterior de los pacientes que lo sufren, por lo que la implementación de alertas electrónicas que ayudasen a los profesionales a reconocer de manera más precoz los casos de fracaso renal agudo ayudaría a mejorar la curación de estos pacientes, disminuyendo la mortalidad y también la estancia media, lo que se traduce en una disminución de los costes.

La incidencia de fracaso renal agudo en este estudio según los criterios AKIN fue de 5,4% (no se evaluó la incidencia de FRA en los pacientes de UCI), con una media de edad de 80 años. La mortalidad fue de 23,8%, siguiendo una relación lineal en función del estadio de fracaso renal, es decir mayor mortalidad en los más graves. Al mismo tiempo estadios severos de fracaso renal agudo se asociaron con estancias hospitalarias más largas.

Solo un 7,5% de los casos de FRA fueron tratados por nefrólogos (cifra similar a la de nuestro estudio), por ello proponen un sistema de alertas que se use en la práctica clínica para ayudar al diagnóstico precoz de FRA por parte de médicos no nefrólogos, mediante un programa de ordenador que automáticamente calcule una creatinina basal, de manera que todos los

valores de creatinina que sean mayores del 50% de la creatinina basal calculada para ese paciente alerte al especialista.

En un estudio realizado en el Brigham and Women's Hospital de Boston <sup>34</sup>, Massachusetts, entre enero de 2010 y diciembre del mismo año, con una cohorte de 25.859 pacientes, donde se comparaba la incidencia de FRA según los criterios que se aplicaban, se obtuvo una incidencia de 18,3 % entre los pacientes hospitalizados, según los criterios KDIGO. Se estudiaron también la mortalidad en el hospital de los pacientes que sufrían fracaso renal agudo intrahospitalario, la estancia y los costes. Todas las clasificaciones se asociaron con un riesgo alto de mortalidad, así como con un uso elevado de los recursos. La edad media de los pacientes que sufrieron FRA fue de 54 años y la mayoría de ellos fueron hombres, la estancia media de estos pacientes fue de 5 días (la estancia media entre el grupo de pacientes sin FRA fue de 2 días), aumentando, en relación al estadio de FRA desarrollado. La mortalidad entre los pacientes con FRA fue de 2,2% (la de los pacientes sin esta patología fue de 0,6%), y esta aumenta conforme lo hace la gravedad del fracaso renal agudo sufrido por el paciente.

Otro de los estudios importantes sobre la epidemiología del FRA, por ser uno de los primeros que analizaba la incidencia de todas sus formas en países desarrollados, fue el realizado en Madrid <sup>29</sup>, entre Octubre de 1991 y Junio de 1992, en el que participaron 13 hospitales. La incidencia obtenida fue de 209 casos por millón de habitantes, con una media de edad de 63 años ( $\pm$  17 años) (siendo más frecuente conforme aumenta la edad de los pacientes), la mayoría de ellos hombres (65%). Las causas más frecuentes de FRA en este estudio fueron las parenquimatosas (45) seguidas de las prerrenales (21%). La mortalidad en los pacientes que no sufrieron FRA fue de 5,4%, siendo mucho más alta entre los pacientes que si lo sufrieron 45%, la mortalidad en las UCIs fue de 69,6%.

La incidencia fue mayor entre las especialidades médicas (34%), que entre las quirúrgicas (22,6%). La incidencia de FRA registrada en las UCIs de estos hospitales fue de 27,1%. Concluyen que 1 de cada 267 pacientes admitidos en el hospital tuvieron un deterioro agudo de la función renal.

La tasa de mortalidad de los pacientes con FRA en los servicios de nefrología fue más baja que la del resto de servicios del hospital. En relación a lo comentado previamente en otros estudios <sup>33</sup> propusieron que esto sucedía porque el diagnóstico de los pacientes que son atendidos por nefrólogos se hace antes, por lo que los resultados de los pacientes ingresados en nefrología son mejores.

Aunque en este estudio no midieron directamente los costes que supone el FRA, estimaron que el coste de la asistencia proporcionada a estos pacientes fue 3 veces mayor que la de los pacientes que no lo realizaron, así como el tiempo de hospitalización que también fue tres veces mayor.

Mención especial debemos hacer a los resultados de UCI, ya que algunos de los estudios analizados anteriormente no hacen referencia a esta. En un estudio realizado entre Julio del año 2000 y Octubre de 2008 con 40.152 pacientes en el University of Pittsburgh Medical Center <sup>35</sup>, observaron que pacientes sin fallo respiratorio o cardíaco se encontraban en una situación menos crítica que aquellos que si lo tenían por lo que se asumía que tenían menos riesgo de desarrollar un fracaso renal agudo ya que estaban menos graves que los anteriores, lo que hacía que se les administrasen drogas y contrastes nefrotóxicos y no se les evaluaba diariamente los valores de creatinina, de manera que cuando se desarrollaba FRA se diagnosticaba y trataba más tarde.

Sin embargo, concluyeron que los pacientes ingresados en UCI sin fallo respiratorio o cardíaco, tenían mayor probabilidad de desarrollar fracaso renal agudo, sucediendo este mucho más rápido, menos de 24 horas desde el ingreso en UCI, y con estadios mas graves, 2 y 3, de fracaso renal agudo.

Por ello las estrategias que se proponen para la prevención de FRA no deben excluir a los pacientes sin fallo cardiovascular o respiratorio.

Otro estudio, en relación a la incidencia de FRA en UCI fue llevado a cabo en 10 UCIs de hospitales italianos (NEFROINT) <sup>36</sup> entre Septiembre de 2009 y Abril de 2010, en el que participaron 576 pacientes, de estos 65,8% desarrollaron un fracaso renal agudo. La edad media de los pacientes con FRA

fue de 69 años, 62% fueron varones y la estancia media de los pacientes fue de 7 días (la estancia media de los pacientes sin FRA fueron 3 días). La mortalidad entre estos pacientes fue de 28,8% frente al 8,1% de mortalidad que tenían los pacientes que no la sufrían. La gravedad del FRA se correlacionaba con la mortalidad de los pacientes, siendo mayor en aquellos que tenían estadios más severos, así como la estancia en UCI, que también fue mayor en aquellos pacientes con estadios más graves de FRA, lo que implica que los costes sanitarios también fueron mayores. 51% se encontraban ingresados en la UCI médica, y 54,1% desarrollaron estadio 1 de FRA; 26,1% estadio 2; y 19,8% estadio 3.

Consideran fundamental implementar unas estrategias de prevención del fracaso renal agudo entre los pacientes de UCI, por ejemplo un sistema de alertas que ayudase al diagnóstico precoz de una forma simple, así como unos tratamientos efectivos que protejan la función renal de los pacientes.

Si resumimos toda la información anterior en una tabla, para realizar la comparativa de una forma más sencilla y añadimos estudios adicionales en los que se analiza la incidencia de FRA intrahospitalario, obtenemos:

	CRITERIO CLASIFICACIÓN FRA	TAMAÑO MUESTRAL (n)	HOSPITALIZACIÓN CONVENCIONAL	UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS
HCU Lozano Blesa (2016)	KDIGO	664	8,8 %	16,46 %
Aneurin Bevan Health Board, Wales (2012) <sup>32</sup>	AKIN	2.012	2,1%	No estudiada
Estudio Tokyo (2011) <sup>16, 24</sup>	RIFLE	49.518	11,6 %	18,2 %
Royal Derby Hospital (UK) (2011) <sup>33</sup>	AKIN	48.500	5,4 %	No estudiada
Brigham And Women's Hospital, Boston (2010) <sup>34</sup>	KDIGO	25.859	18,3%	No estudiada
NEFROINT. Italia. (2010) <sup>36</sup>	RIFLE	576	No estudiada	65.8 %
Waikar et al. EEUU. (2006) <sup>38</sup>	RIFLE	5.563.381	61-288 por 100000 habitantes	No estudiada
Xue et al. EEUU.(2006) <sup>39</sup>	RIFLE	5.403.015	23.8 por mil	No estudiada
Uchino et al. International. (2005) <sup>31</sup>	RIFLE	29.269	No estudiada	5-6 %
Nash et al. EEUU(2002) <sup>37</sup>	Criterios propios	4622	7.2 %	No estudiada
Madrid (1992) <sup>29</sup>	Criterios propios	4.200.000	209/p.m.p.	69,6%
Hou et al. EEUU. (1983) <sup>40</sup>	Criterios propios	2.262	4,9 %	No estudiada

TABLA 32: Incidencias de FRA en los distintos estudios revisados

### **Mortalidad:**

La tasa de mortalidad en nuestro estudio de los pacientes con fracaso renal agudo fue, en hospitalización convencional de 38,6% y en UCI de 48,14%.

Analizando las memorias más recientes de las que disponemos del HCU correspondientes a los años 2012 y 2013, se obtiene que la tasa de mortalidad entre los pacientes que no sufrieron fracaso renal agudo fue en el año 2012 en hospitalización convencional un 4,33% y en UCI 17,8%.

Respecto al año 2013, año más reciente del que disponemos datos, los resultados son muy similares obteniendo una tasa de mortalidad en hospitalización convencional de 4,32% y en UCI 18,22%.

Se puede comprobar cómo las tasas de mortalidad obtenidas en los pacientes con FRA multiplican en el caso de la hospitalización convencional por nueve la mortalidad y en UCI la triplican. Estos datos nos muestran que, sufrir FRA durante un ingreso hospitalario se relaciona muy estrechamente con la mortalidad de los pacientes, constituyendo un importante factor de riesgo. Por ello, todavía cobra más relevancia el diagnóstico y el tratamiento precoz de esta entidad.

### **Limitaciones:**

Es importante recalcar las limitaciones con las que cuenta nuestro estudio, ya que se ha realizado con datos extraídos de un mes y con una muestra muy pequeña en comparación con la de los estudios que hemos expuesto anteriormente, lo que hace que estos no sean significativos y resulte muy difícil extrapolar resultados y sacar conclusiones sólidas de ellos.

Sin embargo, es relevante dada la ausencia de datos reales sobre la incidencia de fracaso renal agudo en la población del Hospital Clínico Lozano Blesa puesto que previamente no se había estudiado, así como, por las

repercusiones económicas que esta entidad tiene y por la relación tan estrecha que guarda esta patología con la mortalidad.

### **Perspectivas futuras:**

Nuestro estudio puede servir de base para estudios futuros en los que se analice con una muestra más amplia, y en un periodo más largo de tiempo la incidencia de fracaso renal agudo en esta área e incluso se podría incluir la del resto de hospitales de la provincia de Zaragoza.

Por otro lado, en relación a lo mencionado en algunos artículos comentados en la discusión consideramos importante el desarrollo de un sistema de alertas <sup>(29)</sup> que ayudase a los profesionales de las distintas áreas de la salud a diagnosticar esta patología de forma precoz entre sus pacientes así como un sistema de avisos que alertase a los nefrólogos para que colaborasen en el tratamiento de los pacientes, ya que tal y como se demuestra en diversos estudios, los casos manejados por nefrólogos se recuperan antes por lo que se reducen los costes y también la mortalidad.

# CONCLUSIONES

Tras lo expuesto anteriormente podemos concluir que:

- La incidencia de fracaso renal agudo intrahospitalario en el Hospital clínico Lozano Blesa es de 8,8 % entre los pacientes ingresados en hospitalización convencional y de 16,46 % entre los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos.
- La duración media del ingreso de los pacientes con FRA (27,02 días) en hospitalización convencional triplica el número de días respecto a los pacientes que no lo desarrollan, que es de 7,1 días y esta aumenta en función del estadio de fracaso renal agudo que sufran. Por su parte la estancia media de los pacientes ingresados en UCI son 16,51 días un dato muy superior a los 5,1 días que esta de media un paciente que no desarrolla FRA. Lo que repercute en un aumento de los costes de la hospitalización de estos pacientes.
- La mortalidad entre los pacientes con FRA en hospitalización convencional fue de 38,6% y en UCI 48,14%. Ambos porcentajes superan ampliamente los reportados en los pacientes de nuestro hospital que no presentaron esta complicación, que fueron de 4,17% en hospitalización convencional y 18,22% en UCI (datos correspondientes al año 2013).
- Por último llama la atención las escasas colaboraciones que se solicitaron al servicio de nefrología durante este mes (7%), hecho que debería mejorar, puesto que se ha demostrado a través de numerosos estudios que los casos de fracaso renal agudo controlados por nefrólogos responden mejor que aquellos que no son atendidos por estos especialistas.

# ANEXO I: BIBLIOGRAFÍA

1. Singbartl Kellum J. AKI in the ICU: definition, epidemiology, risk stratification, and outcomes. *Kidney International*. 2012;81(9):819-825.
2. Rewa O, Bagshaw S. Acute kidney injury—epidemiology, outcomes and economics. *Nat Rev Nephrol*. 2014;10(4):193-207.
3. Thomas M, Blaine C, Dawnay A, Devonald M, Ftouh S, Laing C et al. The definition of acute kidney injury and its use in practice. *Kidney International*. 2015;87(1):62-73.
4. Tao Li P, Burdmann E, Mehta R. Acute Kidney Injury: Global Health Alert. *Advances in Chronic Kidney Disease*. 2013;20(2):114-117.
5. Perazella M, Coca S. Three feasible strategies to minimize kidney injury in 'incipient AKI'. *Nat Rev Nephrol*. 2013;9(8):484-490.
6. Siew E, Davenport A. The growth of acute kidney injury: a rising tide or just closer attention to detail?. *Kidney International*. 2015;87(1):46-61.
7. Schrier R. Early intervention in acute kidney injury. *Nat Rev Nephrol*. 2010;6(1):56-59.
8. Ricci Z, Cruz D, Ronco C. Classification and staging of acute kidney injury: beyond the RIFLE and AKIN criteria. *Nat Rev Nephrol*. 2011;7(4):201-208.
9. Chawla L, Kellum J. Acute kidney injury in 2011: Biomarkers are transforming our understanding of AKI. *Nat Rev Nephrol*. 2012;8(2):68-70.
10. Ronco Chawla L. Acute kidney injury: Kidney attack must be prevented. *Nat Rev Nephrol*. 2013;9(4):198-199.

11. Lewington A, Cerdá J, Mehta R. Raising awareness of acute kidney injury: a global perspective of a silent killer. *Kidney International*. 2013;84(3):457-467.
12. Frikha M, Montravers P, Vogel J, Enriquez I, Nimier M, Dureuil B et al. Severity scores underestimate the seriousness of acute renal failure following emergency surgery. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 1995;14(6):478-483.
13. Liaño García F, Tenorio Cañamás T, Candela-yoha A, Gainza F.J. Conceptos y epidemiología. En: Arias M. *Nefrología Clínica*. 4ª ed. Madrid. Panamericana; 2013. p. 799-805.
14. Gordon I, Jones E. The evolution and nursing history of a general intensive care unit (1962–1983). *Intensive and Critical Care Nursing*. 1998;14(5):252-257.
15. Hachenberg T, Pfeiffer B. The historical development of intensive care in Germany. *Anaesthetist*. 2000;49(5):1064–1072.
16. Fujii T, Uchino S, Takinami M, Bellomo R. Validation of the Kidney Disease Improving Global Outcomes Criteria for AKI and Comparison of Three Criteria in Hospitalized Patients. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2014;9(5):848-854.
17. Bellomo R, Kellum J, Ronco C. Defining acute renal failure: physiological principles. *Intensive Care Medicine*. 2004;30(1):33-37.
18. Bagshaw S, George C, Bellomo R. A comparison of the RIFLE and AKIN criteria for acute kidney injury in critically ill patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2008;23(5):1569-1574.

19. Ostermann M, Chang R, Riyadh ICU Program Users Group T. Correlation between the AKI classification and outcome. *Critical Care*. 2008;12(6):R144.
20. 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(10):1692-1702.
21. Brochard L, Abroug F, Brenner M, Broccard A, Danner R, Ferrer M et al. An Official ATS/ERS/ESICM/SCCM/SRLF Statement: Prevention and Management of Acute Renal Failure in the ICU Patient. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;181(10):1128-1155.
22. Mehta R, Kellum J, Shah S, Molitoris B, Ronco C, Warnock D et al. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Critical Care*. 2007;11(2):R31.
23. Bagshaw S, Gibney R. Acute kidney injury: Clinical value of urine microscopy in acute kidney injury. *Nat Rev Nephrol*. 2009;5(4):185-186.
24. Fujii T, Uchino S, Takinami M, Bellomo R. Subacute Kidney Injury in Hospitalized Patients. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2013;9(3):457-461
25. Khwaja A. KDIGO Clinical Practice Guidelines for Acute Kidney Injury. *Nephron Clinical Practice*. 2012;120(4):179-184.
26. Jha VKumar V. Acute kidney injury: Validating the KDIGO definition and staging—one step at a time. *Nat Rev Nephrol*. 2014;10(10):550-551.

- 
27. Ponce D, Zorzenon C, Santos N, Balbi A. Early nephrology consultation can have an impact on outcome of acute kidney injury patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2011;26(10):3202-3206.
  28. Liaño F, Tenorio M, Rodríguez Mendiola N. Clasificación, epidemiología y diagnóstico de la insuficiencia renal aguda. En: *Disfunción renal aguda en el paciente crítico*. Barcelona. Ars Médica; 2009. P.1-14.
  29. Liaño F, Pascual J, The Madrid Acute Renal Failure Study Group. Epidemiology of acute renal failure: A prospective, multicenter, community-based study. *Kidney International*. 1996;50(3):811-818.
  30. Liaño, F, Junco E, Pascual, J, Madero, R, Verde E, The Madrid Acute Renal Failure Study Group. The spectrum of acute renal failure in the intensive care unit compared with that seen in other settings. *Kidney international*. 1998;66:S16-24.
  31. Uchino S. Acute Renal Failure in Critically Ill Patients: A Multinational, Multicenter Study. *JAMA*. 2005;294(7):813-818.
  32. Wonnacott A, Meran S, Amphlett B, Talabani B, Phillips A. Epidemiology and Outcomes in Community-Acquired Versus Hospital-Acquired AKI. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2014;9(6):1007-1014.
  33. Selby N, Crowley L, Fluck R, McIntyre C, Monaghan J, Lawson N et al. Use of Electronic Results Reporting to Diagnose and Monitor AKI in Hospitalized Patients. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2012;7(4):533-540.

- 
34. Zeng X, McMahon G, Brunelli S, Bates D, Waikar S. Incidence, Outcomes, and Comparisons across Definitions of AKI in Hospitalized Individuals. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2013;9(1):12-20.
  35. Sileanu F, Murugan R, Lucko N, Clermont G, Kane-Gill S, Handler S et al. AKI in Low-Risk versus High-Risk Patients in Intensive Care. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2014;10(2):187-196.
  36. Garzotto F, Piccinni P, Cruz D, Gramaticopolo S, Dal Santo M, Aneloni G et al. RIFLE-Based Data Collection/Management System Applied to a Prospective Cohort Multicenter Italian Study on the Epidemiology of Acute Kidney Injury in the Intensive Care Unit. *Blood Purif*. 2011;31(1-3):159-171.
  37. Nash K, Hafeez A, Hou S. Hospital-acquired renal insufficiency. *American Journal of Kidney Diseases*. 2002;39(5):930-936.
  38. Waikar S. Declining Mortality in Patients with Acute Renal Failure, 1988 to 2002. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2006;17(4):1143-1150.
  39. Xue J. Incidence and Mortality of Acute Renal Failure in Medicare Beneficiaries, 1992 to 2001. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2006;17(4):1135-1142.
  40. Hou S, Bushinsky D, Wish J, Cohen J, Harrington J. Hospital-acquired renal insufficiency: A prospective study. *The American Journal of Medicine*. 1983;74(2):243-248.