



## ORIGINAL

## Características basales de los pacientes nonagenarios ingresados por fracaso renal agudo en comparación con otros grupos etarios



Begoña Santos<sup>a</sup>, Marta Sanz<sup>a</sup>, Patricia Muñoz Ramos<sup>a</sup>, Noemi Gilabert<sup>b</sup>, Ramón Costa<sup>b</sup>, Silvia Otero<sup>b</sup>, Patricia Carles<sup>b</sup>, Pablo Ruano<sup>b</sup> y Borja Quiroga<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Nefrología, Hospital Universitario de La Princesa, Madrid, España

<sup>b</sup> Servicio de Medicina Interna, Hospital Universitario de La Princesa, Madrid, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 17 de enero de 2020

Aceptado el 29 de junio de 2020

On-line el 25 de julio de 2020

#### Palabras clave:

Epidemiología

Fracaso renal agudo

Nonagenarios

### RESUMEN

**Antecedentes y objetivo:** El aumento en la esperanza de vida ha generado hospitalizaciones de pacientes con edades muy avanzadas. El objetivo de este trabajo es estudiar las características de la población de más de 90 años que ingresa por fracaso renal agudo (FRA) en comparación con otros grupos etarios.

**Materiales y métodos:** Estudio transversal que incluyó a todos los pacientes hospitalizados entre 2013 y 2014 cuya codificación al alta era de FRA. Recogimos características epidemiológicas, comorbilidad, medicación y datos analíticos basales. Analizamos y comparamos los datos de los mayores de 90 años con los menores de dicha edad.

**Resultados:** Se incluyeron 1.733 pacientes. Del total de pacientes, 264 (15%) tenían una edad superior a 90 años y se encontró una proporción significativamente mayor de mujeres. La causa más frecuente del FRA en los pacientes mayores de 90 años fue la funcional (81%) ( $p < 0,001$  respecto al resto de grupos etarios). La principal causa de ingreso fue la infecciosa. En el grupo de más de 90 años, encontramos mayor prevalencia de hipertensión arterial (HTA) ( $p = 0,005$ ), enfermedad renal crónica (ERC) ( $p = 0,014$ ), insuficiencia cardiaca congestiva (ICC) ( $p = 0,006$ ) y deterioro cognitivo ( $p < 0,0001$ ). El filtrado glomerular basal por CKD-EPI fue inferior en el grupo de mayores de 90 años ( $p < 0,0001$ ). Los pacientes hospitalizados por FRA menores de 90 años tenían mayor prevalencia de diabetes mellitus ( $p < 0,001$ ), dislipemia ( $p < 0,001$ ) y antecedente de neoplasia ( $p < 0,001$ ), y un índice de Barthel superior ( $p < 0,0001$ ).

**Conclusiones:** La causa más frecuente de FRA en nonagenarios es la funcional, presentando los pacientes más HTA, ERC, ICC, mayor dependencia y deterioro cognitivo frente al resto de grupos etarios.

© 2020 SEGG. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Baseline characteristics of nonagenarians hospitalised due to acute kidney injury compared to other age groups

### ABSTRACT

**Background:** The increase in life expectancy leads to higher hospitalisation rates in elderly patients. The aim of this work is to study the characteristics of the population over 90 years of age that are admitted due to acute kidney injury (AKI).

**Material and methods:** A cross-sectional study was conducted that included all patients admitted to hospital with AKI in the years 2013 and 2014. Epidemiological characteristics, comorbidity, medication and baseline analytical data were collected, and a comparison was made between patients with age over 90 years-old and the others.

**Results:** A total of 1733 patients were included, of whom 264 (15%) were over 90 years-old. A significantly higher proportion of these patients were women. The most frequent cause of AKI in patients older than 90 years was functional (81%) ( $p < 0.001$  compared to other age groups). The main cause of hospital admission was infection. In the group of over 90 years of age, a higher prevalence was found for arterial hypertension ( $p = 0.005$ ), chronic kidney disease ( $p = 0.014$ ), congestive heart failure ( $p = 0.006$ ), and

#### Keywords:

Epidemiology

Acute kidney injury

Nonagenarians

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [borjaq@gmail.com](mailto:borjaq@gmail.com) (B. Quiroga).

cognitive impairment ( $p < 0.0001$ ). The baseline glomerular filtration rate by CKD-EPI was lower in the group of patients older than 90 years ( $p < 0.0001$ ). Patients under 90 years admitted to hospital due to AKI, had a higher prevalence of diabetes mellitus ( $p < 0.001$ ), dyslipidaemia ( $p < 0.001$ ), history of neoplasia ( $p < 0.001$ ), and a higher Barthel index ( $p < 0.0001$ ).

**Conclusions:** Nonagenarians admitted due to AKI have functional aetiology as the most common factor. These patients have a higher prevalence of hypertension, heart failure, chronic kidney disease, low functional status, and more cognitive impairment.

© 2020 SEGG. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

El aumento en la esperanza de vida global condiciona que el perfil de pacientes que ingresan en los hospitales haya variado en las últimas décadas, situándose en 2018 en 83,19 años según datos del Instituto Nacional de Estadística<sup>1</sup>. La edad por sí misma es un condicionante pronóstico para cualquier hospitalización, pero otras comorbilidades pueden agravar determinadas situaciones, como por ejemplo, un fracaso renal agudo (FRA)<sup>2-4</sup>. El simple desarrollo de un FRA durante una hospitalización predice un peor pronóstico, tanto a corto como a largo plazo, y los pacientes de mayor edad se encuentran en una situación de riesgo más evidente para ello<sup>5</sup>.

Por otro lado, el manejo del FRA clásicamente se ha podido ver condicionado por la edad del paciente. Sin embargo, esta situación presenta cambios emergentes en el que se tienen en cuenta factores diferentes a la edad, como por ejemplo, la situación mental, la robustez o la ausencia de comorbilidades importantes, así como el deseo expreso de los pacientes para el manejo más o menos conservador<sup>6</sup>.

Hasta la fecha muy pocos estudios sobre FRA han sido capaces de incluir a pacientes de edad muy avanzada (por encima de los 85 años), por lo que los datos disponibles son realmente escasos<sup>7,8</sup>. Además, apenas existen series en los que la inclusión de pacientes nonagenarios sea relevante o en los que se realicen subanálisis de esta población<sup>9,10</sup>.

El presente estudio tiene como objetivo analizar las características de los pacientes nonagenarios que sufren FRA durante un ingreso hospitalario y comparar las mismas con otros grupos etarios.

## Métodos

Se trata de un estudio transversal que incluyó a todos los pacientes hospitalizados en nuestro centro (Hospital Universitario de La Princesa, Madrid) durante los años 2013 y 2014, con codificación al alta de FRA, independientemente del desenlace del ingreso. Se excluyeron aquellos que presentaban una codificación incorrecta, que no tuvieran criterios clínicos de FRA o que no dispusieran de datos de función renal durante el ingreso. FRA se definió siguiendo las guías KDIGO que establecen un incremento de la creatinina sérica  $\geq 0,3$  mg/dL en 48 horas o un aumento de 1,5 a 1,9 veces respecto a la creatinina basal<sup>11</sup>. Este se podía producir durante la hospitalización y al ingreso basándonos en esta definición.

De cada paciente se recogió básicamente edad, sexo, motivo de ingreso, servicio de ingreso, fecha de ingreso, comorbilidad cardiovascular (presencia de diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardiaca, enfermedad vascular periférica, accidente cerebrovascular, dislipemia) y neoplasia<sup>12-14</sup>. En aquellos pacientes en los que estaba disponible, se registraron los datos de ecocardiograma reciente (menos de seis meses) tales como disfunción sistólica, diastólica, hipertrofia de ventrículo izquierdo y fracción de eyección de ventrículo izquierdo<sup>15</sup>. Como escala de dependencia se utilizó el índice de mini- Barthel que se

codificó en función de la capacidad del paciente para: la alimentación (10 puntos si es independiente, 5 si necesita ayuda y 0 si es dependiente), baño (5 puntos si es independiente y 0 si es dependiente), vestirse (10 puntos si es independiente, 5 si necesita ayuda y 0 si es dependiente), arreglarse (10 puntos si es independiente y 0 si es dependiente) y realizar deposición (10 puntos si es continente, 5 si tiene incontinencia ocasional y 0 si es incontinente)<sup>16,17</sup>. Se recogió la presencia de deterioro cognitivo que se definió con los criterios del grupo de estudio de demencias y trastornos de la conducta de la Sociedad Española de Neurología<sup>18</sup>. En cuanto a la función renal, se evaluó la presencia de enfermedad renal crónica (ERC) de base, la creatinina basal, el filtrado glomerular estimado por MDRD y CKD-EPI con base en la creatinina sérica y la proteinuria basal (en mg en 24 horas)<sup>19,20</sup>. Además, se recogió básicamente si dentro de su medicación habitual recibían metformina, diuréticos o fármacos bloqueantes del sistema renina-angiotensina-aldosterona (BSRAA), que son fármacos que pueden contribuir al desarrollo de un FRA si se dan determinadas circunstancias relacionadas con la disminución de la perfusión renal.

En el momento del ingreso se recogió el motivo de este (FRA, cardiovascular, infeccioso, neoplasia *de novo*, otros) y el tipo de FRA (funcional, obstructivo, necrosis tubular aguda, nefritis intersticial aguda, causa glomerular, vascular o no filiado). Para la definición de la etiología se utilizaron criterios clínicos que se revisaron por los investigadores y biopsia renal si ésta se encontraba disponible. En caso de duda diagnóstica se incluyó en el grupo de no filiado. Se ha utilizado la escala AKIN para determinar la severidad del FRA, de manera que el estadio 1 supone un aumento de la creatinina sérica de un 150 a 199%, el estadio 2 de 200% a 299% y el estadio 3 más de 300%<sup>21</sup>. Se recogió la necesidad de diálisis durante el ingreso.

El estudio cumple la normativa vigente de protección de datos, así como los principios éticos, y ha sido aprobado por el Comité Ético del Hospital Universitario de La Princesa (referencia 3447, 11/2018).

## Análisis estadístico

Las variables se expresan como media (desviación estándar) si siguen una distribución normal (según el test de Kolmogorov-Smirnov) o como mediana (rango intercuartílico) en caso contrario. Dividimos a los pacientes en función de su edad en los siguientes grupos: menos de 65 años, de 65 a 89 y más de 89. Comparamos las diferentes características recogidas en los grupos etarios usando los test de inferencia estadística  $\chi^2$ , t de Student o ANOVA dependiendo del tipo de variable utilizada (cualitativa o cuantitativa). Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS® (SPSS Inc., Chicago, IL) versión 22.0. Una  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativa.

## Resultados

Se incluyó y analizó a 1.733 pacientes, de los que 926 (53%) eran varones, con una edad media de 77 (15) años. Las comorbilidades

**Tabla 1**  
Características basales de la población (n = 1.733)

Variable	
Sexo (varón)	926 (53%)
Edad (años)	77 (15)
Diabetes mellitus (%)	509 (29%)
Hipertensión arterial (%)	1.290 (75%)
Dislipemia (%)	728 (42%)
Enfermedad renal crónica (%)	728 (43%)
Creatinina basal (mg/dL)	1,7 (0,9)
MDRD basal (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	41 (14)
CKD-EPI (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	36 (13)
Función renal basal	
Creatinina basal (mg/dL)	1,3 (1,6)
MDRD basal (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	63 (30)
CKD-EPI (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	57 (25)
Cardiopatía isquémica (%)	363 (21%)
Insuficiencia cardíaca (%)	491 (28%)
Enfermedad vascular periférica (%)	157 (10%)
Fibrilación auricular (%)	444 (26%)
Antecedente de ictus (%)	268 (15%)
Antecedente de neoplasia (%)	388 (23%)
Deterioro cognitivo (%)	
Leve	164 (10%)
Severo	187 (11%)
Mini-Barthel (puntuación)	32 (7)
Fármacos	
Bloqueantes del SRAA	880 (52%)
Diuréticos	816 (48%)
Diuréticos del asa	580 (33%)
Metformina	222 (13%)

SRAA: sistema renina angiotensina aldosterona.

más frecuentes fueron la hipertensión arterial, que se registró en 1.290 pacientes (75%), la dislipemia que presentaron 728 pacientes (42%), la enfermedad renal crónica presente en 728 (43%) y la diabetes mellitus registrada en 509 de ellos (29%). El resto de las características basales se recogen en la [tabla 1](#). En cuanto a la distribución por servicios, el 34% de los pacientes ingresaron en Medicina Interna, el 14% en Cirugía, el 11% en Nefrología, el 8% en Cardiología y el 8% en la Unidad de Cuidados Intermedios. El restante 25% se repartió entre el resto de servicios del centro.

Del total de pacientes, 264 (15%) tenían una edad igual o superior a 90 años, 1.180 (68%) tenían entre 65 y 89 años y 289 (16%) tenían menos de 65 años. Realizamos una comparación entre los diferentes grupos etarios y encontramos diferencias significativas en el sexo, en la prevalencia de hipertensión arterial, de enfermedad renal crónica, de insuficiencia cardíaca, fibrilación auricular, de ictus, de deterioro cognitivo y de dependencia ([tabla 2](#)). En la [tabla 3](#) se muestra la comparación entre las variables en los mayores y menores de 90 años.

Analizamos los parámetros ecocardiográficos de aquellos pacientes que tenían un ecocardiograma disponible como máximo seis meses antes del ingreso (854 pacientes [49%]) y encontramos diferencias significativas en la función sistólica y en la hipertensión pulmonar en los diferentes grupos de edad ([tabla 4](#)).

El motivo principal de ingreso fue infección (32,8%), seguido de patología cardiovascular (21,2%) y neoplasia (20,9%). Encontramos diferencias en la distribución del motivo de ingreso en los diferentes grupos etarios como se muestra en las [tablas 2 y 3](#), predominando la infección en los pacientes mayores de 90 años y el FRA en los menores de 65 ( $p < 0,001$ ).

El 71,1% de los pacientes tenía como etiología del FRA la causa funcional, seguida de no filiado (13,2%), obstructivo (6,2%) y necrosis tubular aguda (NTA) (4,6%). La distribución por grupos etarios presentó diferencias estadísticamente significativas, como se muestra en las [tablas 2 y 3](#) ( $p < 0,001$  y  $p = 0,005$ ).

Respecto a la severidad del FRA, 1.147 pacientes (66%) presentaban un AKIN-1, 331 (19%) un AKIN-2 y 255 (15%) un AKIN-3. Los diferentes grupos etarios tuvieron una distribución distinta de la

severidad del FRA, como se muestra en las [tablas 2 y 3](#). Ciento veintiocho pacientes (7,3%) precisaron terapia renal sustitutiva, de los que solo dos (0,1%) eran mayores de 90 años ( $p < 0,001$  respecto al resto de grupos etarios).

## Discusión

El envejecimiento progresivo de la población condiciona un cambio en las características epidemiológicas y clínicas de los pacientes hospitalizados y, concretamente, en aquellos que sufren un FRA durante el ingreso. Dentro de las características de nuestro estudio, que incluyó todos los FRA hospitalizados, destaca en general una población envejecida con importante carga cardiovascular (elevada prevalencia de hipertensión arterial, ERC y eventos cardiovasculares previos) y un elevado porcentaje de pacientes con deterioro cognitivo, que pudiera estar en relación con la propia afectación vascular cerebral.

Abordando la población nonagenaria encontramos diferencias llamativas respecto al resto de grupos etarios en algunas patologías como por ejemplo la diabetes mellitus, la dislipemia o las neoplasias. Así, por ejemplo, menos del 20% de los pacientes presentan diabetes mellitus y solo el 8% de los nonagenarios tenían prescrita metformina. A pesar de que con el aumento de la edad se incrementa la prevalencia de hipertensión arterial, en las etapas vitales más avanzadas el riesgo cardiovascular sinérgico con la diabetes y dislipemia se atenúa, favoreciendo un perfil más favorable de comorbilidades y, por tanto, un aumento de la supervivencia<sup>22,23</sup>. De hecho, los pacientes más ancianos presentan menos antecedentes de eventos cardiovasculares, como por ejemplo ictus o insuficiencia cardíaca, de acuerdo con la literatura publicada<sup>24,25</sup>.

Disponemos además de datos ecocardiográficos en el 49% de los pacientes que demuestran que los pacientes nonagenarios presentaban menos disfunción diastólica e hipertensión pulmonar. Ambas situaciones condicionan una elevada mortalidad precoz (que muchas veces pasa inadvertida por ser asintomática en estadios iniciales) y son los pacientes que carecen de ellas los que tienen oportunidad de alcanzar etapas más avanzadas de la vida<sup>26</sup>.

El 50% de los nonagenarios ingresados por FRA tenían ERC. Este es un dato interesante ya que la presencia de ERC se asocia al desarrollo de FRA, como se ha demostrado en numerosos trabajos como, por ejemplo, el recientemente publicado por He et al.<sup>27</sup>. Esta condición obedece a numerosas causas, como las características proinflamatorias y oxidativas de la ERC, a la disminución de la reserva funcional renal (más frecuente en ancianos) y la alteración de los mecanismos reparadores que dificultan o agravan un FRA<sup>28</sup>. Sin embargo, la estimación del filtrado glomerular usando fórmulas basadas en creatinina (enzima de origen muscular) y que incluyen la edad supone que este parámetro se deba interpretar con cautela en pacientes ancianos y muy ancianos y no etiquetar precozmente de ERC a pacientes con poco riesgo de progresar<sup>29</sup>. Actualmente en algunos centros se dispone de la cistatina C como estimador del filtrado glomerular, que tiene como ventaja la independencia de la masa muscular<sup>30</sup>.

La toma de ciertas decisiones clínicas, sobre todo si implican procedimientos o intervenciones, con objeto de evitar la futilidad, obedecen en parte a la situación basal del paciente<sup>31</sup>. Nuestros datos revelan, como era de esperar, que la edad aumenta el riesgo de presentar deterioro cognitivo severo y empeora las actividades de la vida diaria (que en nuestro estudio se ha evaluado mediante un test de Barthel modificado). Estas dos situaciones se asocian con un peor pronóstico global y del FRA, tal y como se ha publicado previamente<sup>32</sup>. Además, sumado a lo anterior, la fragilidad se ha propuesto en algunos estudios como un factor de riesgo para presentar deterioro de función renal<sup>33</sup>. Aunque en nuestro estudio

**Tabla 2**  
Comparación entre los diferentes grupos etarios

Variables	Menores de 65 años (n = 289)	De 65 a 89 años (n = 1180)	Mayores de 89 años (n = 264)	P
<i>Sexo (varón)</i>	183 (63%)	670 (57%)	73 (28%)	< 0,001
<i>Diabetes mellitus (%)</i>	60 (21%)	400 (34%)	49 (19%)	< 0,001
<i>Hipertensión arterial (%)</i>	126 (44%)	948 (81%)	216 (82%)	< 0,001
<i>Dislipemia (%)</i>	83 (29%)	561 (48%)	84 (32%)	< 0,001
<i>Enfermedad renal crónica (%)</i>	61 (22%)	539 (46%)	128 (50%)	< 0,001
Creatinina basal (mg/dL)*	2,0 (1,2)	1,7 (0,9)	1,6 (1,0)	0,01
MDRD basal (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )*	39 (17)	41 (14)	38 (11)	0,11
CKD-EPI (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )*	39 (17)	37 (13)	32 (10)	0,001
<i>Función renal basal</i>				
Creatinina basal (mg/dL)	1,2 (0,8)	1,4 (1,9)	1,3 (0,9)	0,24
MDRD basal (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	85 (41)	60 (26)	54 (27)	< 0,001
CKD-EPI (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	80 (30)	54 (21)	46 (18)	< 0,001
<i>Cardiopatía isquémica (%)</i>	28 (10%)	280 (24%)	54 (20%)	< 0,001
<i>Insuficiencia cardíaca (%)</i>	23 (8%)	367 (32%)	101 (40%)	< 0,001
<i>Enfermedad vascular periférica (%)</i>	21 (9%)	116 (11%)	20 (9%)	0,44
<i>Fibrilación auricular (%)</i>	16 (6%)	342 (30%)	86 (32%)	< 0,001
<i>Antecedente de ictus (%)</i>	20 (7%)	199 (17%)	49 (19%)	< 0,001
<i>Antecedente de neoplasia (%)</i>	78 (27%)	275 (24%)	35 (13%)	< 0,001
<i>Deterioro cognitivo (%)</i>				< 0,001
Leve	3 (1%)	113 (10%)	48 (19%)	
Severo	4 (1%)	96 (9%)	87 (34%)	
<i>Mini-Barthel (puntuación)</i>	38 (1)	32 (7)	20 (16)	< 0,001
<i>Fármacos (%)</i>				
Bloqueantes del SRAA	78 (28%)	664 (57%)	137 (52%)	< 0,001
Diuréticos	65 (23%)	594 (51%)	156 (59%)	< 0,001
Diuréticos del asa**	36 (55%)	423 (71%)	121 (77%)	0,06
Metformina	23 (8%)	179 (15%)	20 (8%)	< 0,001
<i>Motivo de ingreso (%)</i>				< 0,001
FRA	64 (23%)	190 (16%)	42 (16%)	
Infección	78 (27%)	375 (32%)	114 (43%)	
Neoplasia	38 (13%)	85 (7%)	10 (4%)	
Cardiovascular	41 (14%)	268 (23%)	56 (21%)	
Otros	68 (23%)	262 (22%)	42 (16%)	
<i>Tipo de FRA (%)</i>				< 0,001
Funcional	164 (57%)	865 (74%)	213 (81%)	
Obstructivo	27 (9%)	70 (6%)	13 (5%)	
NTA	21 (7%)	54 (4%)	6 (2%)	
Intersticial	6 (2%)	11 (1%)	0 (0%)	
Glomerular	8 (3%)	10 (1%)	0 (0%)	
Vascular	7 (2%)	9 (1%)	0 (0%)	
No filiado	56 (19%)	161 (14%)	32 (12%)	
<i>Severidad del FRA (%)</i>				< 0,001
AKIN-1	144 (50%)	826 (70%)	177 (67%)	
AKIN-2	61 (21%)	212 (18%)	58 (22%)	
AKIN-3	84 (29%)	142 (12%)	29 (11%)	

FRA: fracaso renal agudo; SRAA: sistema renina angiotensina aldosterona; NTA: necrosis tubular aguda; AKIN: *Acute Kidney Injury Network*.

\* Sólo de los pacientes con ERC.

\*\* Porcentaje sobre el total de diuréticos.

carecemos de información acerca de la fragilidad, se deben establecer estrategias en esa población para disminuir FRA o evitar su progresión.

En cuanto a los datos relacionados con el episodio del FRA, los nonagenarios presentan predominantemente una etiología funcional del mismo. El manejo de la volemia es de vital importancia para prevenir o al menos mitigar este tipo de episodios. Abordar la volemia desde un punto de vista menos estricto evitando la hipoperfusión renal probablemente podría ayudar a prevenir episodios de FRA<sup>34,35</sup>. De hecho, las guías actuales de hipertensión arterial recomiendan un objetivo más conservador (aunque individualizable) en cuanto a las cifras de presión arterial<sup>36</sup>. Pese a ello, más de la mitad de los nonagenarios tenían prescrito diuréticos y/o BSRAA, fármacos que contribuyen a empeorar un FRA en determinadas circunstancias. Por ello es importante el manejo de la polifarmacia en pacientes ancianos y evitar la inercia en un objetivo en la prevención de complicaciones derivadas de su uso<sup>37,38</sup>.

Dentro de la etiología es destacable como el FRA obstructivo se presenta con mayor frecuencia en los pacientes más jóvenes de

nuestro estudio. Hipotetizamos que pueda deberse al inicio de patología prostática en edades más tempranas de la vida y que en los pacientes nonagenarios hayan podido ser resueltas previamente mediante cirugía o descongestionantes prostáticos. También la alta incidencia de neoplasias (urológicas o metastásicas) en los menores de 90 años son una causa frecuente de obstrucción urinaria.

El presente estudio no está exento de limitaciones, como por ejemplo, la naturaleza transversal y retrospectiva del mismo con los sesgos que ello supone. Por otro lado, la ausencia de seguimiento de los pacientes nos impide obtener conclusiones pronósticas, aunque establecer un perfil de pacientes ingresados mayores de 89 años y su especial situación parecen de relevancia con el avance de la esperanza de vida. Sin embargo, el tamaño muestral y las comorbilidades recogidas son fortalezas que apoyan los resultados obtenidos y permiten establecer un patrón característico de los pacientes nonagenarios. Por otro lado, en cuanto a la función renal no disponemos de datos urinarios en muchos pacientes y cuando dispusimos de proteinuria ésta no era selectiva. Tampoco disponemos de datos hidroelectrolíticos, aunque en este caso no son de gran

**Tabla 3**  
Comparación entre los pacientes mayores y menores de 90 años

Variables	Menores o iguales de 89 años (n = 1469)	Mayores de 89 años (n = 264)	p
<i>Sexo (varón)</i>	853 (58%)	73 (28%)	< 0,001
<i>Diabetes mellitus (%)</i>	460 (31%)	49 (19%)	< 0,001
<i>Hipertensión arterial (%)</i>	1.074 (73%)	216 (82%)	0,004
<i>Dislipemia (%)</i>	644 (44%)	84 (32%)	< 0,001
<i>Enfermedad renal crónica (%)</i>	600 (41%)	128 (50%)	0,016
Creatinina basal (mg/dL)*	1,8 (0,9)	1,6 (1,0)	0,09
MDRD basal (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )*	41 (14)	38 (11)	< 0,001
CKD-EPI (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )*	37 (14)	31 (10)	0,03
<i>Función renal basal</i>			
Creatinina basal (mg/dL)	1,3 (1,7)	1,3 (0,9)	0,61
MDRD basal (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	64 (31)	54 (27)	< 0,001
CKD-EPI (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	58 (25)	46 (18)	< 0,001
<i>Cardiopatía isquémica (%)</i>	308 (21%)	54 (20%)	0,87
<i>Insuficiencia cardíaca (%)</i>	390 (26%)	101 (40%)	0,003
<i>Enfermedad vascular periférica (%)</i>	137 (9%)	20 (9%)	0,41
<i>Fibrilación auricular (%)</i>	358 (24%)	86 (32%)	0,007
<i>Antecedente de ictus (%)</i>	219 (15%)	49 (19%)	0,14
<i>Antecedente de neoplasia (%)</i>	353 (24%)	35 (13%)	< 0,001
<i>Deterioro cognitivo (%)</i>			< 0,001
Leve	116 (8%)	48 (19%)	
Severo	100 (7%)	87 (34%)	
<i>Mini-Barthel</i>	32 (2)	20 (16)	< 0,001
<i>Fármacos (%)</i>			
Bloqueantes del SRAA	742 (51%)	137 (52%)	0,89
Diuréticos	659 (45%)	156 (59%)	< 0,001
Diuréticos del asa**	459 (31%)	121 (77%)	0,12
Metformina	202 (14%)	20 (8%)	0,002
<i>Motivo de ingreso (%)</i>			0,01
FRA	254 (17%)	42 (16%)	
Infección	453 (31%)	114 (43%)	
Neoplasia	123 (8%)	10 (4%)	
Cardiovascular	309 (21%)	56 (21%)	
Otros	330 (23%)	42 (16%)	
<i>Tipo de FRA (%)</i>			0,005
Funcional	1.029 (70%)	213 (81%)	
Obstructivo	97 (7%)	13 (5%)	
NTA	75 (5%)	6 (2%)	
Intersticial	17 (1%)	0 (0%)	
Glomerular	18 (1%)	0 (0%)	
Vascular	16 (1%)	0 (0%)	
No filiado	217 (15%)	32 (12%)	
<i>Severidad del FRA (%)</i>			0,04
AKIN-1	970 (66%)	177 (67%)	
AKIN-2	273 (19%)	58 (22%)	
AKIN-3	226 (15%)	29 (11%)	

FRA: fracaso renal agudo; SRAA: sistema renina angiotensina aldosterona; NTA: necrosis tubular aguda; AKIN: *Acute Kidney Injury Network*.

\* Sólo de los pacientes con ERC.

\*\* Porcentaje sobre el total de diuréticos.

**Tabla 4**  
Parámetros ecocardiográficos por terciles de edad

	Global	Menores de 65 años	De 65 a 89 años	Mayores de 89 años	p
<i>FEVI</i>					0,15
Conservada	657 (75%)	92 (77%)	480 (74%)	85 (78%)	
Levemente deprimida*	119 (14%)	9 (7%)	96 (15%)	14 (13%)	
Severamente deprimida**	78 (9%)	12 (10%)	61 (9%)	5 (5%)	
<i>Disfunción diastólica</i>	250 (31%)	18 (18%)	206 (34,5%)	26 (26%)	0,01
<i>Hipertensión pulmonar</i>	245 (14%)	14 (14%)	202 (34%)	29 (29%)	< 0,001
Severa (> 55 mmHg)***	106 (43%)	5 (35%)	90 (44%)	11 (38%)	0,01
<i>Hipertrofia de ventrículo izquierdo</i>	320 (40%)	28 (29%)	252 (41%)	40 (40%)	0,18

FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

El 49% (854) de los pacientes tenían un ecocardiograma en los últimos seis meses.

\* Levemente deprimida se estableció con FEVI entre 45 y 31%.

\*\* Severamente deprimida se estableció con FEVI inferior a 30%.

\*\*\* Sobre el total de los pacientes con hipertensión pulmonar.

importancia para el objetivo del estudio. Asimismo, el volumen de diuresis no ha sido considerado, por lo que la definición de FRA se basa en la variación de la creatinina sérica. Finalmente, la fragilidad no se ha podido medir siendo una importante característica de los pacientes ancianos.

Como conclusiones podemos determinar que los pacientes mayores de 90 años suponen un elevado porcentaje de los pacientes ingresados por FRA. Estos pacientes presentan una mayor incidencia de FRA funcional, siendo el motivo predominante del ingreso el infeccioso. En cuanto a las comorbilidades, los nonagenarios que

ingresan por FRA tienen más HTA, ERC, ICC, dependencia y deterioro cognitivo en comparación con el resto de los grupos etarios.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### Bibliografía

- Instituto Nacional de Estadística. 2020. Disponible en: <https://www.ine.es/>
- Wadhwa RK, Wang Y, Figueroa JF, Dominici F, Yeh RW, Maddox KEJ. Mortality and hospitalizations for dually enrolled and nondually enrolled medicare beneficiaries aged 65 years or older, 2004 to 2017. *JAMA*. 2020;323:961–9, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2020.1021>.
- Xue JL, Daniels F, Star RA, Kimmel PL, Eggers PW, Molitoris BA, et al. Incidence and mortality of acute renal failure in Medicare beneficiaries, 1992 to 2001. *J Am Soc Nephrol*. 2006;17:1135–42, <http://dx.doi.org/10.1681/ASN.2005060668>.
- Musso CG, Oreopoulos DG. Aging and physiological changes of the kidneys including changes in glomerular filtration rate. *Nephron Physiol*. 2011;119:1–5, <http://dx.doi.org/10.1159/000328010>.
- Chertow GM, Burdick E, Honour M, Bonventre JV, Bates DW. Acute kidney injury, mortality, length of stay, and costs in hospitalized patients. *J Am Soc Nephrol*. 2005;16:3365–70, <http://dx.doi.org/10.1681/ASN.2004090740>.
- Duarte I, Gameiro J, Resina C, Outerelo C. In-hospital mortality in elderly patients with acute kidney injury requiring dialysis: a cohort analysis. *Int Urol Nephrol*. 2020;52:1117–24, <http://dx.doi.org/10.1007/s11255-020-02482-2>.
- Randall GK, Martin P, Bishop AJ, Poon LW, Johnson MA. Age differences and changes in risk factors essential to aging well: a comparison of sexagenarians, octogenarians, and centenarians. *Curr Gerontol Geriatr Res*. 2011;2011:357896, <http://dx.doi.org/10.1155/2011/357896>.
- Bastos Sousa AL, Macarenhas de Souza L, Santana Filho OV, Ferreira E Léda VH, Novis Rocha P. Incidence, predictors and prognosis of acute kidney injury in nonagenarians: an in-hospital cohort study. *BMC Nephrol*. 2020;21:34, <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-020-1698-y>.
- Conde-Martel A, Hemmersbach-Miller M, Marchena-Gomez J, Saavedra-Santana P, Betancor-Leon P. Five-year survival and prognostic factors in a cohort of hospitalized nonagenarians. *Eur J Intern Med*. 2012;23:513–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejim.2012.02.007>.
- Alshelleh SA, Oweis AO, Alzoubi KH. Acute kidney injury among nonagenarians in Jordan: a retrospective case-control study. *Int J Nephrol Renovasc Dis*. 2018;11:337–42, <http://dx.doi.org/10.2147/IJNRD.S186121>.
- Kellum JA, Lameire N, Aspelin P, Barsoum RS, Burdman EA, Goldstein SL, et al. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl*. 2012;2:1–138, <http://dx.doi.org/10.1038/kisup.2012.1>.
- American Diabetes Association. 8. Pharmacologic approaches to glycemic treatment: standards of medical care in diabetes-2018. *Diabetes Care*. 2018;40:S73–85, <http://dx.doi.org/10.2337/dc18-S008>.
- James PA, Oparil S, Carter BL, Cushman WC, Dennison-Himmelfarb C, Handley J, et al. 2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA*. 2014;311:507–20, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2013.284427>.
- Wanner C, Tonelli M. Kidney Disease: Improving Global Outcomes Lipid Guideline Development Work Group Members. KDIGO Clinical Practice Guideline for Lipid Management in CKD: summary of recommendation statements and clinical approach to the patient. *Kidney Int*. 2014;85:1303–9, <http://dx.doi.org/10.1038/ki.2014.31>.
- Douglas PS, Garcia MJ, Haines DE, Lai WW, Manning WJ, Patel AR, et al. ACCF/AHA/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCM/SCCT/SCMR 2011 Appropriate Use Criteria for Echocardiography. A Report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, American Society of Echocardiography, American Heart Association, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Critical Care Medicine, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance American College of Chest Physicians. *J Am Soc Echocardiogr*. 2011;24:229–67, <http://dx.doi.org/10.1016/j.echo.2010.12.008>.
- Bernabeu-Wittel M, Díez-Manglano J, Nieto-Martín D, Ramírez-Duque N, Ollero-Baturone M, en representación de los investigadores del Proyecto PROFUND; Investigadores del Proyecto PROFUND. Simplification of the Barthel scale for screening for frailty and severe dependency in poly-pathological patients. *Rev Clin Esp*. 2019;219:433–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rce.2019.04.005>.
- Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the barthel index. *Md State Med J*. 1965;14:61–5.
- Sánchez-Rodríguez JL, Torrellas-Morales C. [A review of the construct of mild cognitive impairment: general aspects]. *Rev Neurol*. 2011;52:300–5, <http://dx.doi.org/10.33588/rn.5205.2010245>.
- Inker LA, Astor BC, Fox CH, Isakova T, Lash JP, Peralta CA, et al. KDOQI US commentary on the 2012 KDIGO clinical practice guideline for the evaluation and management of CKD. *Am J Kidney Dis*. 2014;63:713–35, <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.01.416>.
- Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF3rd, Feldman HI, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med*. 2009;150:604–12, <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-150-9-200905050-00006>.
- 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, <http://dx.doi.org/10.1186/cc5713>.
- Formiga F, Chivite D, Montero A, Petit I, Moreno-González R, Franco J, et al. Association between diabetes and mortality in elderly patients admitted for a first episode of acute heart failure. *Geriatr Gerontol Int*. 2018;18:554–60, <http://dx.doi.org/10.1111/ggi.13215>.
- Orozco-Beltrán D, Sánchez E, Garrido A, Quesada JA, Carratalá-Munuera MC, Gil-Guillén F. Trends in mortality from diabetes mellitus in Spain: 1998–2013. *Rev Esp Cardiol*. 2017;70:433–43, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rec.2016.09.022>.
- Oweis AO, Alshelleh SA. Incidence and outcomes of acute kidney injury in octogenarians in Jordan. *BMC Res Notes*. 2018;11:279, <http://dx.doi.org/10.1186/s13104-018-3397-3>.
- Turgutalp K, Bardak S, Horoz M, Helvacı I, Demir S, Kiykim AA. Clinical outcomes of acute kidney injury developing outside the hospital in elderly. *Int Urol Nephrol*. 2017;49:113–21, <http://dx.doi.org/10.1007/s11255-016-1431-8>.
- Wan SH, Vogel MW, Chen HH. Pre-clinical diastolic dysfunction. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63:407–16, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2013.10.063>.
- He L, Wei Q, Liu J, Yi M, Liu Y, Liu H, et al. AKI on CKD: heightened injury, suppressed repair, and the underlying mechanisms. *Kidney Int*. 2017;92:1071–83, <http://dx.doi.org/10.1016/j.kint.2017.06.030>.
- Ferenbach DA, Bonventre JV. Mechanisms of maladaptive repair after AKI leading to accelerated kidney ageing and CKD. *Nat Rev Nephrol*. 2015;11:264–76, <http://dx.doi.org/10.1038/nrneph.2015.3>.
- Heras M, Guerrero MT, Fernández-Reyes MJ, Muñoz A. Hidden renal disease in the elderly is not longer buried after 10 years of follow up. *Nefrología*. 2017;37:547–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2016.10.008>.
- Vega A, García de Vinuesa S, Goicoechea M, Verdalles U, Martínez-Pueyo ML, Chacón A, et al. Evaluation of methods based on creatinine and cystatin C to estimate glomerular filtration rate in chronic kidney disease. *Int Urol Nephrol*. 2014;46:1161–7, <http://dx.doi.org/10.1007/s11255-013-0607-8>.
- Ellis G, Whitehead MA, O'Neill D, Langhorne P, Robinson D. Comprehensive geriatric assessment for older adults admitted to hospital. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;7:CD006211, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD006211.pub2>.
- Chao C-T, Tsai H-B, Wu C-Y, Hsu N-C, Lin Y-F, Chen J-S, et al. Cross-sectional study of the association between functional status and acute kidney injury in geriatric patients. *BMC Nephrol*. 2015;16:186, <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-015-0181-7>.
- Chao C-T, Lin Y-F, Tsai H-B, Hsu N-C, Tseng C-L, Ko W-J, HINT Study Group. In nonagenarians, acute kidney injury predicts in-hospital mortality, while heart failure predicts hospital length of stay. *PLoS One*. 2013;8:e77929, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0077929>.
- Hajjar ER, Cafiero AC, Hanlon JT. Polypharmacy in elderly patients. *Am J Geriatr Pharmacother*. 2007;5:345–51, <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjopharm.2007.12.002>.
- Buck MD, Atreja A, Bruncker CP, Jain A, Suh TT, Palmer RM, et al. Potentially inappropriate medication prescribing in outpatient practices: prevalence and patient characteristics based on electronic health records. *Am J Geriatr Pharmacother*. 2009;7:84–92, <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjopharm.2009.03.001>.
- Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 Practice Guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension and the European Society of Cardiology: ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension. *J Hypertens*. 2018;36:2284–309, <http://dx.doi.org/10.1097/HJH.0000000000001961>.
- Boulos J, Darawsha W, Abassi ZA, Azzam ZS, Aronson D. Treatment patterns of patients with acute heart failure who develop acute kidney injury. *ESC Heart Fail*. 2019;6:45–52, <http://dx.doi.org/10.1002/ehf2.12364>.
- Faber SJ, Scherpier ND, Peters HJG, Uijen AA. Preventing acute kidney injury in high-risk patients by temporarily discontinuing medication - an observational study in general practice. *BMC Nephrol*. 2019;20:449, <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-019-1636-z>.