

Alberto Arce-Zepeda^{1a}, Lizbeth Guadalupe Ortiz-Espinoza^{1b}, Juan Carlos Bernal-Amaral^{1c}, Irvin Jesús Badillo-Ramos^{1d}, Salvador Ahued-Vázquez^{1e}

Resumen

Introducción: en México 130 000 personas viven con enfermedad renal crónica (ERC). Las afecciones cardiacas son los problemas clínicos más frecuentes; 45% de las muertes de pacientes en terapia sustitutiva tienen un origen cardiaco.

Objetivo: identificar la probabilidad de presentar falla cardiaca aguda (FCA) en pacientes con ERC en el Servicio de Urgencias Adultos de un hospital de segundo nivel.

Material y métodos: estudio de casos (111) y controles (103). Los casos se definieron como pacientes con ERC ingresados a Urgencias por FCA comparados con controles, pacientes con ERC que ingresaron por otro diagnóstico diferente. Se realizó regresión logística binaria y se determinaron razones de momios (RM) e intervalos de confianza al 95% (IC 95%). Un valor de $p < 0.05$ fue significativo.

Resultados: la hipertensión arterial (RM 7.12, IC 95% 2.3-22.06, $p = 0.01$), el uso de 3 o más antihipertensivos (RM, 2.903, IC 95% 1.19-7.11, $p = 0.02$), empleo de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) (RM 4.25, IC 95% 1.78-10.09, $p = 0.01$), antagonistas de los receptores de angiotensina-II (ARA-II) (RM 2.41, IC 95% 1.19-4.89, $p = 0.014$), diuréticos (RM 42.87, IC 95% 9.02-203.63, $p = 0.00$), diálisis peritoneal (RM 2.48, IC 95% 1.25-4.81, $p = 0.009$) y hemodiálisis (RM 0.40, IC 95% 0.20-0.79, $p = 0.009$) tuvieron significación estadística.

Conclusiones: los pacientes con ERC con hipertensión arterial, empleo de IECA, ARA-II, diuréticos y en diálisis peritoneal, tuvieron mayor probabilidad de presentar falla cardiaca aguda, mientras que los pacientes que se encontraban en hemodiálisis tuvieron menor probabilidad.

Abstract

Background: In Mexico 130,000 people live with chronic kidney disease (CKD). Heart conditions are the most frequent clinical problems; 45% of the deaths of patients in replacement therapy have a cardiac origin.

Objective: To identify the probability of presenting acute heart failure (AHF) in patients with CKD in the Adult Emergency Department (AED) of a second-level hospital.

Material and methods: Case-control study with 111 cases and 103 controls. Cases were defined as patients with CKD admitted to AED for AHF compared with controls: patients with CKD who were admitted for a different diagnosis. Binary logistic regression was performed and odds ratio (OR) and 95% confidence intervals (95% CI) were determined. A value of $p < 0.05$ was considered significant.

Results: Arterial hypertension (OR 7.12, 95% CI 2.3-22.06, $p = 0.01$), the use of 3 or more antihypertensive drugs (OR 2.903, 95% CI 1.19-7.11, $p = 0.02$), the use of inhibitors of angiotensin converting enzyme (ACE inhibitors) (OR 4.25, 95% CI 1.78-10.09, $p = 0.01$), angiotensin II receptor blockers (ARBs) (OR 2.41, 95% CI 1.19-4.89, $p = 0.014$), diuretics (OR 42.87, 95% CI 9.02-203.63, $p = 0.00$), peritoneal dialysis (OR 2.48, 95% CI 1.25-4.81, $p = 0.009$) and hemodialysis (OR 0.40, 95% CI 0.20-0.79, $p = 0.009$) had statistical significance.

Conclusions: CKD patients with arterial hypertension, use of ACE inhibitors, ARBs, diuretics and peritoneal dialysis were more likely to present AHF, while patients who were on hemodialysis were less likely to presenting it.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Regional No. 46, Servicio de Urgencias. Guadalajara, Jalisco, México

ORCID: [0000-0003-2021-9352a](https://orcid.org/0000-0003-2021-9352a), [0000-0003-1450-6865b](https://orcid.org/0000-0003-1450-6865b), [0000-0002-3223-9169c](https://orcid.org/0000-0002-3223-9169c), [0000-0002-1162-1764d](https://orcid.org/0000-0002-1162-1764d), [0000-0003-0374-5326e](https://orcid.org/0000-0003-0374-5326e)

Palabras clave
Factores de Riesgo
Insuficiencia Cardíaca
Insuficiencia Renal Crónica
Urgencias Médicas

Keywords
Risk Factors
Heart Failure
Renal Insufficiency, Chronic
Emergencies

Fecha de recibido: 21/03/2021

Fecha de aceptado: 30/06/2021



Comunicación con:
Alberto Arce Zepeda



Teléfono:
44 3231 1386



Correo electrónico:
albert.arce85@gmail.com

Introducción

Tanto la enfermedad renal crónica (ERC) como la insuficiencia cardíaca crónica (ICC) son entidades con gran impacto en todo el mundo, tanto por la morbilidad, mortalidad, calidad de vida de los pacientes, como por los costos económicos que ocasionan para los sistemas de salud. La enfermedad cardiovascular es una de las causas de muerte más importantes a nivel mundial.¹ Una de las patologías con importancia creciente asociada a enfermedades cardiovasculares es la ERC.² Alrededor de 45% de las muertes en estos pacientes tienen un origen cardíaco.^{2,3} La enfermedad renal representa aproximadamente 10% de las causas de muerte en México, con alrededor de 12 000 decesos por año como causa directa. En México alrededor de 130 000 personas viven con ERC. En Jalisco se estima que 800 000 personas (10%) de la población padece algún grado de daño renal.⁴ Hasta en 25% de pacientes con ERC se presenta algún grado de ICC y la frecuencia aumenta en pacientes que inician diálisis.⁵ En nuestro país, la tasa de pacientes tratados con diálisis peritoneal es una de las más elevadas⁴ y la incidencia de pacientes con tratamiento sustitutivo de la función renal en México tiene una tasa de 275 por cada millón de habitantes.⁶ Asimismo, la aparición de eventos cardiovasculares es de 10 a 30 veces mayor en los pacientes sometidos a hemodiálisis que en la población general.⁷ En estos pacientes la morbilidad de origen cardíaco también es muy elevada: se calcula que 10% tienen infarto de miocardio o angina y requieren hospitalización; cada año un porcentaje similar llega a complicarse con edema agudo de pulmón.⁸ El riesgo de muerte aumenta entre los 25 y los 34 años de edad casi 500% en los pacientes en terapia dialítica.^{9,10}

Por un lado, las enfermedades renales contribuyen al progreso de las enfermedades cardiovasculares y, por otro, las enfermedades cardiovasculares contribuyen al deterioro de la función renal. La mitad de los pacientes con ICC tiene daño renal leve y casi una tercera parte lo presenta en grado moderado o severo. El bajo volumen minuto secundario a la ICC disminuye el flujo sanguíneo renal y los mecanismos compensadores para tratar de mejorar esta situación, como la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona con la retención de sodio e hídrica, agravan la congestión renal. Además, las condiciones que producen falla cardíaca aguda (FCA), como alteraciones en el ritmo cardíaco, infecciones o anemia, entre otras, y los medicamentos para manejar esta también deterioran la función renal.¹¹ Por otra parte, los valores de creatinina en sangre elevados representan un factor de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares.²

Desafortunadamente, en los registros se ha reconocido insuficientemente a la enfermedad renal asociada a las enfermedades cardiovasculares.¹ A menudo los signos y

síntomas de ICC no son específicos y, por lo tanto, no ayudan a discriminarla de otros problemas.¹² Existe una relación inversa entre las concentraciones del péptido natriurético tipo B (BNP) y la velocidad de filtración glomerular, pero la presencia de disfunción renal agrega un nivel de complejidad a su uso. En general, un punto de corte de aproximadamente 200 pg/mL parece razonable en aquellos pacientes con una velocidad de filtración glomerular (VFG) < 60 mL/min. En pacientes en diálisis el BNP no es removido por esta y, por tanto, mantiene el potencial de ser un indicador de disfunción ventricular izquierda.¹³ En una cohorte de 246 pacientes en hemodiálisis crónica se reportó que un valor de 198 pg/mL de BNP tuvo una sensibilidad de 62% y una especificidad de 74% para diagnosticar disfunción sistólica del ventrículo izquierdo. Un nivel plasmático de BNP \geq 330 pg/mL tuvo un 74% de sensibilidad y un 76% de especificidad para disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, con un bajo valor predictivo positivo (31%) y un excelente valor predictivo negativo (95%). Sin embargo, para la FCA parece razonable establecer valores por encima de 500 pg/mL.¹⁴

La utilización de fármacos que han demostrado reducir el riesgo cardiovascular en la población general, como las estatinas o los inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona, no ha evidenciado su eficacia en estos pacientes.¹⁵ La disminución de la congestión cardíaca es el principal objetivo de los diuréticos, tratamiento de elección en pacientes con ICC en síndrome cardiorrenal; sin embargo, la excesiva diuresis puede empeorar la función renal y activar sistemas neurohumorales. El manejo de diuréticos e inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) cuando la tasa de filtración glomerular es < 30 mL/min debe llevarse a cabo con precaución.¹⁶

En cuanto al diagnóstico, no hay definiciones o criterios aceptados para el diagnóstico de FCA en ERC y la sobrecarga de volumen intra y extravascular puede ocurrir en ausencia de enfermedad cardíaca estructural, especialmente en pacientes en diálisis.¹⁷ Los factores de riesgo cardiovascular clásicos (Framingham) en los pacientes urémicos, tales como hipertensión arterial, diabetes, tabaquismo, hiperlipemia, sedentarismo o hipertrofia ventricular izquierda, no explican totalmente el aumento de mortalidad cardiovascular en estos pacientes,¹⁵ por lo que el propósito de esta investigación es identificar factores que se asocien a mayor o menor probabilidad de presentar FCA en pacientes con ERC en el Servicio de Urgencias.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, de casos y controles, con una muestra de 214 pacientes, 111 casos y 103 controles en el periodo comprendido de

enero a diciembre del 2019. Se trata de un comparativo con *casos*, definidos como pacientes con ERC en cualquier modalidad de tratamiento sustitutivo renal ingresados al Servicio de Urgencias por FCA, comparados con *controles*, definidos como pacientes con ERC en cualquier modalidad de terapia sustitutiva renal que ingresaron por otro diagnóstico diferente de la FCA. Los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 18 años, con ERC estadio 5, en cualquier modalidad de terapia de sustitución renal (al menos tres meses con la terapia) y con cualquier tipo de acceso vascular, que ingresaron al Servicio de Urgencias Adultos del Hospital General Regional No. 46 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Para los casos, los criterios de inclusión fueron: pacientes que además cursaran con clínica compatible con FCA, definida como: taquicardia más dificultad respiratoria, reporte de ortopnea reciente (últimas 48 horas), reporte de aumento del edema reciente (últimas 48 horas) y mención en la nota de edema agudo pulmonar, choque cardiogénico o, como tal, FCA en paciente con enfermedad renal crónica, además de BNP > 500 pg/mL. Para medir el BNP en los casos, se utilizó el sistema automático multiparamétrico de inmunoanálisis mini VIDAS® de *Biomérieux*, el cual es un sistema de inmunoensayo compacto basado en tecnología ELFA (combinación del método ELISA con una lectura final por fluorescencia). Se excluyeron pacientes con trasplante renal, mujeres embarazadas, pacientes con insuficiencia hepática crónica y con ventilación mecánica invasiva. Se tomaron en cuenta las siguientes variables para su recolección: edad, sexo, comorbilidades, medicamentos de uso previo a su llegada al Servicio de Urgencias (al menos dos semanas), valores de creatinina, tipo de tratamiento sustitutivo renal, tiempo de tratamiento sustitutivo, tipo de acceso vascular, tipo específico de diálisis peritoneal; sin embargo, al no encontrar datos consistentes relacionados con el tiempo de tratamiento sustitutivo renal, el tipo específico de diálisis peritoneal y el tipo de acceso vascular, se decidió no realizar pruebas estadísticas en estos.

El presente estudio se basó en los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. Fue de tipo "sin riesgo", debido a que no implicó maniobras o actos que comprometieran la integridad física, moral o de algún aspecto de la salud de los participantes de acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Fue sometido y aprobado por el Comité de Ética en Investigación 13068 y el Comité Local de Investigación en Salud 1306 con número de registro R-2020-1306-146.

Análisis estadístico

El análisis de los datos se llevó a cabo mediante el software estadístico SPSS, versión 24, para Windows.

Se encontró la frecuencia y la proporción de las variables cualitativas tanto para casos como para controles y se obtuvo la media y la desviación estándar (DE) para variables cuantitativas. En la edad también se determinó el rango. Para buscar normalidad en la distribución de la población, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para buscar relación entre las variables categóricas se utilizó la prueba no paramétrica chi cuadrada. Para buscar relación entre variables cuantitativas de distribución normal se utilizó correlación de Pearson y para variables cuantitativas de distribución anormal se empleó correlación de Spearman. Para buscar diferencias entre medias con variable cuantitativa de distribución normal se utilizó la prueba *t* de Student para muestras no relacionadas. En caso de no presentar distribución simétrica se recurrió a la prueba no paramétrica *U* de Mann-Whitney. Para identificar la probabilidad de que las variables influyeran en la presentación de la FCA, se empleó regresión logística binaria, se determinaron razones de momios (RM) e intervalos de confianza al 95% (IC 95%). Un valor de $p < 0.05$ se consideró significativo.

Resultados

Se analizaron los datos de 214 pacientes: 111 casos y 103 controles. La edad de los pacientes comprendió de los 18 a los 91 años. No hubo diferencia significativa al comparar la media de edad de los grupos. Asimismo, la mayor cantidad de pacientes fueron hombres (65%). Tampoco existió una relación significativa entre el sexo y ser catalogado como caso o control. La disnea fue el síntoma con mayor frecuencia entre los casos. Hubo diferencia significativa en la frecuencia cardiaca, presión arterial y niveles de BNP entre casos y controles, así como en el número de antihipertensivos tomados en cada uno de los grupos y se encontró la ingesta de ninguno hasta cinco medicamentos antihipertensivos diferentes al ingreso del paciente (cuadro 1).

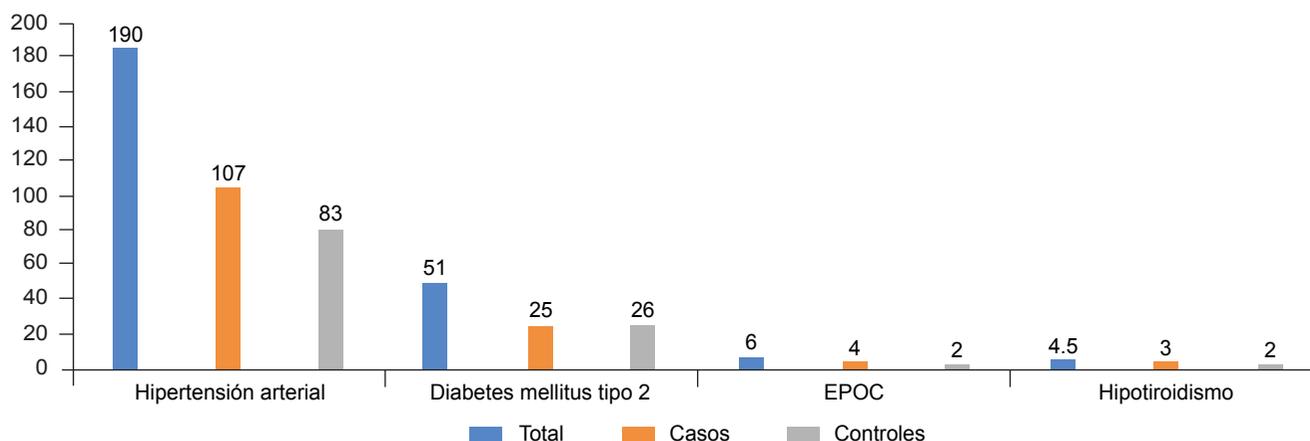
La comorbilidad que se encontró con mayor frecuencia, tanto para los casos como para los controles, fue la hipertensión arterial, la cual estuvo presente en el 88.79%, seguida por la diabetes mellitus tipo 2, encontrada en el 23.83% de los pacientes. Las demás comorbilidades se encontraron en menor cantidad (figura 1).

El grupo de medicamentos que los pacientes con ERC tomaban con mayor frecuencia antes de su ingreso al Servicio de Urgencias fueron los calcioantagonistas en 55.14%, seguidos por los antagonistas del receptor de angiotensina II (ARA-II) en 54.2%, los alfabloqueadores en 20.56%, los diuréticos en 20.1%, los IECA en 19.62%, betabloqueadores en 16.35% y los nitratos en 4.67% (figura 2).

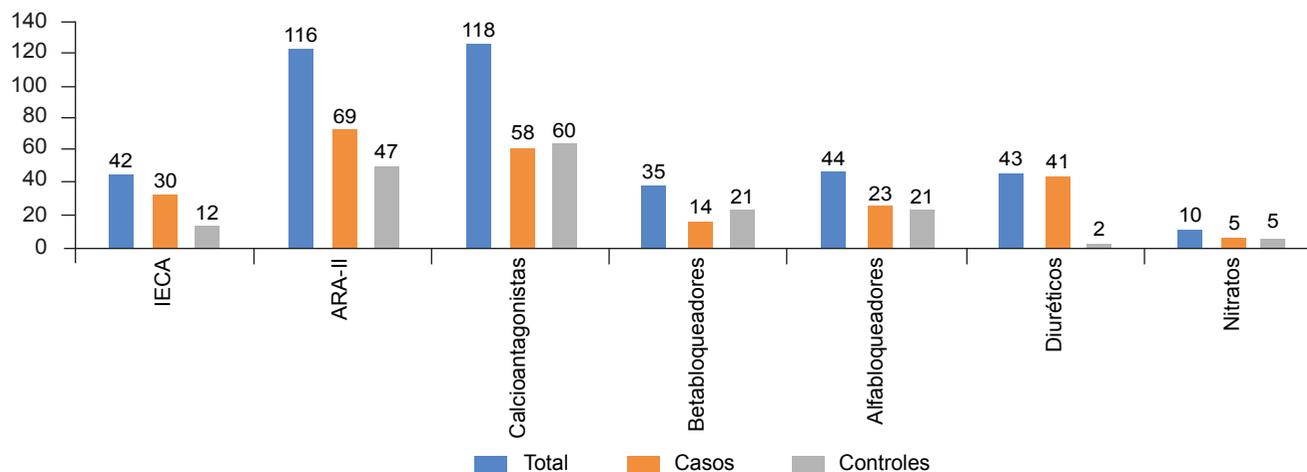
Cuadro I Características de los pacientes incluidos en el estudio

Característica	Casos (n = 111)		Controles (n = 103)		Total (n = 214)		p
	n	%	n	%	n	%	
Sexo							
Hombres	77	69.4	62	60.2	139	65	0.160
Mujeres	34	30.6	41	39.8	75	35	
Disnea	90	81.08	9	8.11	99	46.26	0.01
	Media ± DE		Media ± DE		Media ± DE		
Edad (en años)	51.01 ± 18.28		47.22 ± 18.53		49.19 ± 18.46		0.134
Frecuencia cardíaca	105.81 ± 18.6		87.58 ± 17.6		93.19 ± 19.73		0
Presión arterial sistólica	161.5 ± 42.72		134.61 ± 31.42		142.88 ± 37.22		0.03
Presión arterial diastólica	94 ± 21.72		81.57 ± 21.24		85.39 ± 22		0.008
Número de antihipertensivos tomados	2.2 ± 0.882		1.69 ± 1.28		1.95 ± 1.12		0.01
	Media		Media		Media		
BNP	16,679.72		1,174.9		9,217.12		0

BNP: péptido natriurético tipo B

Figura 1 Frecuencia de las comorbilidades comúnmente encontradas en el total de los pacientes y por casos y controles

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Figura 2 Frecuencia de medicamentos antihipertensivos más comúnmente utilizados entre los casos y los controles

IECA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; ARA-II: antagonistas del receptor de angiotensina II

La hemodiálisis estuvo presente como la modalidad de tratamiento sustitutivo renal más frecuente tanto en casos como controles: 70.3 y 85.4%, respectivamente. La diálisis peritoneal se encontró en el 22.4% con definición de caso y en el 29.7 de los controles. En cuanto a la creatinina, no se encontró diferencia significativa entre las medias (t de Student = 0.874, $p = 0.383$). En el grupo de casos, al realizar el análisis de relación entre los niveles de BNP y el número de antihipertensivos tomados no se encontró correlación ($r = 0.063$, $p = 0.512$). Tampoco hubo relación significativa con la FCA o la tensión arterial (TA). En el **cuadro II** se muestra la evaluación de la magnitud de riesgo de cada una de las variables.

Discusión

En el presente estudio se identificó la probabilidad de presentar FCA en pacientes con ERC en el Servicio de Urgencias. En este sentido, el antecedente de hipertensión arterial y la toma de tres o más antihipertensivos antes del ingreso de los pacientes fueron factores importantes para el desarrollo de FCA. Es bien conocido que el adecuado control de la presión arterial reduce la incidencia de insuficiencia cardiaca con fracción de eyección $\geq 35\%$ en pacientes con insuficiencia renal;¹⁸ sin embargo, es común encontrar descontrol de la presión arterial en pacientes con ERC. Aunque el tratamiento antihipertensivo contribuye al control de la presión arterial y a disminuir los episodios de agudización de la IC, se ha publicado sobre el papel poco claro del bloqueo del sistema renina-angiotensina-aldosterona durante la agudización de la IC y su uso limitado en pacientes con un daño renal avanzado, lo cual les provoca empeoramiento de función renal, e hiperpotasemia.¹⁹ En cuanto a los diuréticos, encontramos un gran porcentaje de pacientes con FCA en los que el uso de diuréticos estaba presente. En la ERC las nefronas supervivientes mantienen su capacidad de respuesta a estos. El reto está en que el diurético llegue a concentraciones suficientes a la luz tubular para producir su efecto; la acidosis metabólica limita esta llegada intratubular. En situación de estadio 5, la máxima natriuresis ocurre con dosis de 160 a 200 mg de furosemide intravenoso y no se consigue respuesta adicional con dosis mayores.²⁰

También se encontró que la probabilidad de desarrollar FCA era mayor en los pacientes con diálisis peritoneal y menor en los pacientes usuarios de hemodiálisis. Múltiples publicaciones han referido que el tratamiento con diálisis peritoneal de forma aguda en pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada da como resultado una disminución de edema, mejoría de la sintomatología clínica, normalización de la natremia, disminución de la presión de enclavamiento pulmonar, restauración de la respuesta a

diuréticos, e incluso mejoría del filtrado glomerular.²¹ También tiene que considerarse que las dificultades técnicas de la diálisis peritoneal intermitente realizada de forma aguda hacen que generalmente se prefieran los métodos de ultrafiltración extracorpórea como terapia de rescate.²² Por todas estas razones, estos pacientes deben ser considerados como un grupo de alto riesgo cardiovascular.²³

En cuanto a las mediciones de los niveles de creatinina, se ha encontrado una relación significativa entre concentraciones de creatinina sérica e insuficiencia cardiaca en pacientes con diálisis peritoneal automatizada y diálisis peritoneal continua ambulatoria con al menos seis meses de tratamiento sustitutivo de la función renal.²⁴ Sin embargo, en nuestro estudio no encontramos relación con los niveles reportados y el evento agudo. Se encontró una diferencia significativa en cuanto a los niveles de BNP entre casos y controles; sin embargo, al tratar de relacionar estos niveles en el grupo de casos, no tuvieron relación con el número de antihipertensivos tomados, la FCA o la TA, probablemente debido a que valores por encima de 25 000 se reportan como $> 25\ 000$ pg/mL.

Entre las limitantes del presente estudio, cabe señalar que no se analizó la fracción de eyección de los pacientes antes o durante la presentación de la FCA o el tiempo de evolución de la enfermedad, el control o no de las cifras de presión arterial antes del ingreso del paciente, así como el uso previo de digoxina, o las dosis de los medicamentos señalados; no se analizaron múltiples factores que pudieran intervenir en el desarrollo de la FCA y el tipo de tratamiento sustitutivo renal, como pudieran ser el tipo específico de diálisis peritoneal, el tipo de transporte de membrana, estudios de función peritoneal o KT/V en los pacientes con hemodiálisis, el antecedente de peritonitis reciente, el número de sesiones a la semana de los pacientes de hemodiálisis o si habían sido constantes y si habían funcionado adecuadamente los catéteres, por lo que todas estas variables se proponen para estudios futuros y así poder realizar un análisis multivariado completo que permita determinar si existe causalidad entre estas variables, el tipo de tratamiento sustitutivo renal y el desarrollo de FCA en pacientes con ERC.

Conclusiones

Los pacientes con ERC con hipertensión arterial, uso de tres o más antihipertensivos, empleo de IECA, ARA-II, diuréticos y en diálisis peritoneal tuvieron mayor probabilidad de presentar FCA; en contraste, los pacientes en hemodiálisis presentaron una menor probabilidad.

Se requiere una mayor cantidad de estudios para incluir variables importantes de análisis, como las mencionadas en

Cuadro II Frecuencia y asociación de riesgo de los pacientes de presentar FCA en ERC según características demográficas, comorbilidades, medicación previa, tipo de tratamiento sustitutivo y creatinina

Variable	Casos (n = 111)		Controles (n = 103)		RM	IC 95%	p
	n	%	n	%			
Sexo							
Mujeres	34	30.6	41	39.8	1.521	0.862-2.685	0.148
Hombres	77	69.4	62	60.2			
Diabetes mellitus tipo 2							
Sí	25	22.5	26	25.2	0.708	0.359-1.397	0.319
No	86	77.5	77	74.8			
Hipertensión arterial							
Sí	107	96.4	83	80.6	7.123	2.3-22.06	0.001
No	4	3.6	20	19.4			
EPOC							
Sí	4	3.6	2	1.9	1.694	0.287-10	0.561
No	107	96.4	101	98.1			
Hipotiroidismo							
Sí	3	2.7	2	1.9	0.893	0.139-5.71	0.905
No	108	97.3	101	98.1			
IECA							
Sí	30	27	12	11.7	4.251	1.789-10.098	0.001
No	81	73	91	88.3			
ARA-II							
Sí	69	62.2	47	45.6	2.418	1.195-4.892	0.014
No	42	37.8	56	54.4			
Calcioantagonistas							
Sí	58	52.3	60	58.3	1.217	0.581-2.551	0.603
No	53	47.7	53	41.7			
Betabloqueadores							
Sí	14	12.6	21	20.4	0.837	0.349-2.002	0.689
No	97	87.4	82	79.6			
Alfabloqueadores							
Sí	23	20.7	21	20.4	0.627	0.267-1.473	0.284
No	88	79.3	82	79.6			
Diuréticos							
Sí	41	36.9	2	1.9	42.871	9.025-203.633	0.001
No	70	63.1	101	98.1			
Nitratos							
Sí	5	4.5	5	4.9	0.732	0.135-3.958	0.717
No	106	95.5	98	95.1			
Diálisis peritoneal							
Sí	48	22.4	33	29.7	2.482	1.255-4.910	0.009
No	63	77.6	70	70.3			
Hemodiálisis							
Sí	78	70.3	88	85.4	0.403	0.204-0.797	0.009
No	33	29.7	15	14.6			
Ingesta de 3 o mas AH							
Sí	38	34.2	29	28.2	2.903	1.185-7.108	0.02
No	73	65.8	74	71.8			
Creatinina (en mg/dL)	Media ± DE		Media ± DE				
	9.5 ± 4.66		8.93 ± 4.91		1.025	0.967-1.087	0.400

FCA: falla cardiaca aguda; ERC: enfermedad renal crónica; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IECA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; ARA-II: antagonistas de los receptores de angiotensina II; RM: razón de momios; DE: desviación estándar; AH: antihipertensivos

nuestra discusión para poder establecer causalidad entre estos factores y la FCA en pacientes con ERC.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

- De Francisco ALM, Aguilera L, Fuster V. Enfermedad cardiovascular, enfermedad renal y otras enfermedades crónicas. Es necesaria una intervención más temprana en la enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 2009;29(1):6-9. Disponible en <https://www.revistanefrologia.com/es-enfermedad-cardiovascular-enfermedad-renal-otras-enfermedades-cronicas-es-necesaria-una-articulo-X0211699509005162>
- Marín R. Riñón y enfermedad cardiovascular. *Nefrología*. 2004;24(Suppl 6):17-20. Disponible en https://www.revistaseden.org/files/rev50_1.pdf
- Llancaqueo M. Síndrome cardiorenal. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2010;21(4):602-12. doi: 10.1016/S0716-8640(10)70576-9
- Tamayo-Orozco J, Lastiri-Quirós S. La enfermedad renal crónica en México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 2016. 82 pp. Disponible en http://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/ENF-RENAL.pdf [consultado el 20 de agosto de 2020].
- Martínez-Gallardo R, Ferreira-Morong F, García-Pino G, Cerezo-Arias I, Hernández-Gallego R, Caravaca F. Insuficiencia cardíaca en la enfermedad renal crónica avanzada: relación con el acceso vascular. *Nefrología*. 2012; 32(2):206-12. Disponible en http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-69952012000200012&lng=es [consultado el 20 de agosto de 2020].
- Méndez-Durán A, Méndez-Bueno JF, Tapia-Yáñez T, Muñoz-Montes A, Aguilar-Sánchez L. Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. *Dial y Traspl*. 2010;31(1):7-11. doi: 10.1016/S1886-2845(10)70004-7
- Santos Treto Y, Ramos Cárdenas E, Trujillo Alemán R, Gutiérrez-Medina H, Martínez-Cuellar YN, Ramírez-Felipe LC. Complicaciones cardiovasculares en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Acta Médica del Cent*. 2016;10(2):23-30. Disponible en <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/439> [consultado el 20 de agosto de 2020].
- Díez J. Enfermedad renal y patología cardiovascular. Bases fisiopatológicas de la asociación. *Nefrología*. 2004;24(Suppl 6):21-6. Disponible en <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-X0211699504030674> [consultado el 5 de septiembre de 2020].
- Bardají A, Martínez-Vea A. Enfermedad renal crónica y corazón. Un continuo evolutivo. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61(SUPPL 2):41-51. Disponible en <https://www.revespcardiolo.org/enfermedad-renal-cronicacorazon-un-articulo-13124150> [consultado el 11 de septiembre de 2020].
- Peña-Rodríguez JC. II. Daño renal y riesgo de enfermedad cardiovascular. *Gac Med Mex*. 2008;144(6):513-516. Disponible en <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=21497> [consultado el 13 de octubre de 2020].
- Belziti CA, Bagnati R, Ledesma P, Vulcano N, Fernández S. Empeoramiento de la función renal en pacientes hospitalizados por insuficiencia cardiaca aguda descompensada: incidencia, predictores y valor pronóstico. *Rev Esp Cardiol*. 2010;63(3):294-302. doi: 10.1016/S0300-8932(10)70088-9
- Ponikowski P, Voors AA, D Anker S, Bueno H, Cleland JGF, Unido R, et al. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) de diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. *Rev Esp Cardiol*. 2016;69(12):214. doi: 10.1016/j.recresp.2016.10.014
- Wettersten N, Horiuchi Y, van Veldhuisen DJ, Mueller C, Filippatos G, Nowak R, et al. B-type natriuretic peptide trend predicts clinical significance of worsening renal function in acute heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2019;21(12):1553-60. doi: 10.1002/ehf.1627
- Stolfo D, Stenner E, Merlo M, Porto AG, Moras C, Barbati G, et al. Prognostic Impact of BNP Variations in Patients Admitted for Acute Decompensated Heart Failure with In-Hospital Worsening Renal Function. *Hear Lung Circ*. 2017;26(3):226-34. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.hlc.2016.06.1205>
- Collado Nieto S, Coll E, Deulofeu R, Guerrero L, Pons M, Cruzado JM et al. Prevalencia de enfermedad cardiovascular en la uremia y relevancia de los factores de riesgo cardiovascular. *Nefrología*. 2010;30(3):342-8. Disponible en http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-69952010000300012&lng=es [consultado el 16 de marzo de 2021].
- Pereira-Rodríguez JE, Rincón-González G, Niño-Serrato DR. Sociedad Cubana de Cardiología Insuficiencia cardíaca: Aspectos básicos de una epidemia en aumento. *CorSalud*. 2016;8(1):58-70. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/corsalud/cor-2016/cor161i.pdf> [consultado el 18 de marzo de 2021].
- House AA, Wanner C, Sarnak MJ, Piña IL, McIntyre CW, Komenda P et al. Insuficiencia cardiaca en la enfermedad renal crónica: Conclusiones de Conferencia de Controversia de KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes). *Kidney International*. 2019;95:1304-17. doi: 10.1016/j.kint.2019.02.022
- Upadhyaya B, Rocco M, Lewis CE, Oparil S, Lovato LC, Cushman WC et al. Effect of intensive blood pressure treatment on heart failure events in the systolic blood pressure reduction intervention trial. *Circ Heart Fail*. 2017;10:e003613. doi: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.116.003613
- Núñez J, Miñana G, Santas E, Bertomeu-González V. Síndrome cardiorrenal en la insuficiencia cardiaca aguda: revisando paradigmas. *Rev Esp Cardiol*. 2015;68(5):426-35. doi: 10.1016/j.recresp.2014.10.016
- Shabaka-Fernández A, Cases-Corona C, Fernández-Juárez GM. Diuréticos. En: Lorenzo V, López Gómez JM (eds).

- Nefrología al día. Diuréticos. Disponible en <https://www.nefrologiaaldia.org/217>
21. Mehrotra R, Kathuria P. Place of peritoneal dialysis in the management of treatment-resistant congestive heart failure. *Kidney Int.* 2006;70:S67-71. doi:10.1038/sj.ki.5001918
 22. Bart BA, Boyle A, Bank AJ, Anand I, Olivari MT, Kraemer M, et al. Ultrafiltration versus usual care for hospitalized patients with heart failure: the Relief for Acutely Fluid-Overloaded Patients With Decompensated Congestive Heart Failure (RAPID-CHF) trial. *J Am Coll Cardiol.* 2005;46(11):2043-6. doi: 10.1016/j.jacc.2005.05.098
 23. Cases A, Vera M, López-Gómez JM. Riesgo cardiovascular en pacientes con insuficiencia renal crónica. Pacientes en tratamiento sustitutivo renal. *Nefrología.* 2002;22(S1):68-74. Disponible en <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-X0211699502027454> [consultado el 21 de marzo de 2021].
 24. Flores-López EN, López-Alfárez R, Arias-Ledesma G. Creatinina sérica e insuficiencia cardiaca en pacientes en diálisis peritoneal. *Med Int Mex.* 2013;29:233-41. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim133c.pdf> [consultado el 21 de marzo de 2021].
-
- Cómo citar este artículo:** Arce-Zepeda A, Ortiz-Espinoza LG, Bernal-Amaral JC, Badillo-Ramos IJ, Ahued-Vázquez S. Probabilidad de falla cardiaca aguda en enfermedad renal crónica. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2021;59(4):322-9.