



## Presentación de las alteraciones cardiovasculares en los pacientes en diálisis

Presentation of cardiovascular alterations in dialysis patients

Amarilis Platero Díaz<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1923-2501>

José Liván Cruz Rodríguez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0765-5005>

Haydeé Rodríguez Lora<sup>3\*</sup> <http://orcid.org/0000-0001-7266-1519>

<sup>1</sup>Hospital Docente Clínico Quirúrgico "Dr. Salvador Allende", Servicio Nefrología. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Hospital Docente Clínico Quirúrgico "Joaquín Albarrán y Domínguez", Servicio de Cardiología. La Habana, Cuba.

<sup>3</sup>Universidad de Ciencias Médicas de las FAR. Departamento de Ciencia y Técnica. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [hrlora@infomed.sld.cu](mailto:hrlora@infomed.sld.cu)

---

### RESUMEN

**Introducción:** Las alteraciones cardiovasculares constituyen la principal causa de morbilidad y mortalidad de los pacientes dialíticos, lo que se exige una actualización del tema. Se hizo una revisión

### Cómo citar este artículo

Platero Díaz A, Cruz Rodríguez J, Rodríguez Lora H. Presentación de alteraciones cardiovasculares en pacientes en diálisis. Arch. Hosp. Univ. "Gen. Calixto García" [Internet]. 2021;9(1):135-149. Acceso: 00/mes/2020. Disponible en: <http://www.revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/676>

bibliográfica entre enero noviembre de 2020. Se consultaron bases de datos especializadas con descriptores específicos y operadores booleanos con estrategia de búsqueda avanzada para la selección de los artículos según actualidad e interés. La revisión se organizó en cuatro acápite.

**Objetivo:** Actualizar los elementos clínicos, eléctricos y ecocardiográficos útiles en la presentación de las principales alteraciones cardiovasculares en pacientes en hemodiálisis.

**La enfermedad renal crónica como un problema de salud:** Brinda datos y valoraciones sobre la enfermedad renal crónica como problema de salud.

**Factores de riesgo cardiovasculares en pacientes dialíticos:** Aborda los factores de riesgo cardiovasculares más frecuentes en este tipo de pacientes.

**Principales alteraciones cardiovasculares en la enfermedad renal crónica:** Acota resultados y valoraciones sobre las principales alteraciones cardiovasculares presentes en estos pacientes.

**Utilidad del electrocardiograma y del ecocardiograma en pacientes dialíticos:** Actualiza la utilidad de estas técnicas en el diagnóstico de estas afecciones.

**Conclusiones:** La enfermedad renal crónica es una preocupación mundial. Los factores de riesgo tradicionales de enfermedad cardiovascular, los propios de la uremia y de la diálisis, afectan la supervivencia en estos pacientes. El infarto agudo de miocardio es la principal causa de muerte. El electrocardiograma y el ecocardiograma son estudios útiles y sencillos para el diagnóstico de estas afecciones, las habilidades de interpretación de estos, son necesidad del personal médico en los servicios de hemodiálisis.

**Palabras clave:** Enfermedad renal crónica; insuficiencia renal crónica; hemodiálisis; manifestaciones cardiovasculares en la hemodiálisis; complicaciones de la hemodiálisis.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** Cardiovascular alterations are the main cause of morbidity and mortality in dialysis patients, which requires an update on the subject. A bibliographic review was carried out between January and November 2020. Specialized databases with specific descriptors and Boolean operators were consulted with an advanced search strategy for the selection of articles according to topicality and interest. The review was organized into four sections.

**Objective:** Update useful clinical, electrical and echocardiographic elements in the presentation of the main cardiovascular alterations in hemodialysis patients.

**Chronic kidney disease as a health problem:** Provides data and assessments on chronic kidney disease as a health problem.

**Cardiovascular risk factors in dialysis patients:** Addresses the most common cardiovascular risk factors in this type of patient.

**Main cardiovascular alterations in chronic kidney disease:** It limits results and evaluations on the main cardiovascular alterations present in these patients.

**Usefulness of the electrocardiogram and echocardiogram in dialysis patients:** Updates the usefulness of these techniques in the diagnosis of these conditions.

**Conclusions:** Chronic kidney disease is a worldwide concern. The traditional risk factors for cardiovascular disease, those of uremia and dialysis, affect survival in these patients. Acute myocardial



infarction is the leading cause of death. The electrocardiogram and echocardiogram are useful and simple studies for the diagnosis of these conditions, the interpretation skills of these, are the need of the medical personnel in the hemodialysis services.

**Keywords:** Chronic kidney disease; chronic kidney failure; hemodialysis; cardiovascular manifestations in hemodialysis; complications of hemodialysis.

---

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) constituye una preocupación de los sistemas de salud en el mundo. Afecta fundamentalmente los países desarrollados.<sup>(1)</sup> Algunos estudios han estimado que para los próximos cinco años, un promedio de 600 millones de personas en todo el mundo padecerán la enfermedad.<sup>(2)</sup>

Los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC), en su fase terminal, necesitan, para alargar la supervivencia, de tratamiento sustitutivo (diálisis o trasplante renal). Los equipos y medicamentos necesarios para ello, son costosos. El tratamiento es prolongado en el tiempo, y el riesgo de complicaciones es elevado.

Los pacientes con insuficiencia renal crónica, en su mayoría, presentan lesiones cardiovasculares (CVC) importantes. Ya, en estadios avanzados de la enfermedad, bajo el tratamiento dialítico, constituyen la principal causa de muerte.

Mucho se ha difundido del tema en el ámbito internacional, no así, en el nacional. Por ello y a juicio de los autores, la revisión pudiera ser de mucha utilidad en cuanto al conocimiento actualizado y organizado que logre aportar para el manejo de tales afecciones, en el quehacer diario de los profesionales de la medicina que asisten estos pacientes, desde la clínica y los medios diagnósticos más sencillos, económicos y accesibles.

En tal sentido, surge la necesidad de actualizar los elementos clínicos, eléctricos y ecocardiográficos útiles en la presentación de las principales alteraciones cardiovasculares en los pacientes en hemodiálisis.

Se realizó una revisión bibliográfica entre enero y noviembre de 2020. Se efectuó la búsqueda de referencias en las bases de datos Pubmed/Medline, EBSCO, *Clinical key*, *Scopus*, SciELO, Cumed y Lilacs, con el uso de operadores booleanos "AND", "OR" y "NOT" con los siguientes descriptores: "enfermedad renal crónica", "insuficiencia renal crónica", "manifestaciones cardiovasculares en la enfermedad renal crónica", "hemodiálisis", "complicaciones de pacientes en hemodiálisis", entre otras. Se empleó la estrategia de búsqueda avanzada para la selección de los artículos. Fueron incluidas las investigaciones de interés, de acuerdo al objetivo, sobre las alteraciones o manifestaciones cardiovasculares en hemodiálisis de revistas y/o tesis, con prioridad de los últimos cinco años, en idioma inglés, español o portugués y en los que fuera posible recuperar el texto completo. Fueron realizadas búsquedas



adicionales de información en las listas de referencias bibliográficas de los artículos incluidos en el estudio para evitar la pérdida de información relevante y garantizar la actualidad. Se tuvo en cuenta la calidad metodológica o validez de los estudios. Se seleccionaron finalmente un total de 37 fuentes bibliográficas. Las limitaciones de este artículo de revisión derivan, en lo esencial, hacia la imposibilidad de acceder a publicaciones que no permiten la consulta gratuita de sus contenidos.

## LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA COMO UN PROBLEMA DE SALUD

La enfermedad renal crónica constituye un fenómeno epidémico y catastrófico por el incremento anual en el número de afectados que llegan a la fase terminal y a la diálisis, lo que permite plantear que es un problema epidemiológico.

En EE.UU. y Japón, cada año más de 300 nuevos pacientes por millón de habitantes necesitan diálisis. En España, un estudio publicado en 2010, situaba la prevalencia de la ERC grado 3-5 en alrededor del 6,8 % de la población, y un 21,4 % en edades superiores a los 64 años.<sup>(1)</sup> En Cuba, aparecen anualmente 80 nuevos casos por millón de habitantes,<sup>(3)</sup> cifra reflejo de un fenómeno del mundo desarrollado, debido, en lo fundamental, por el envejecimiento poblacional progresivo, el aumento de la diabetes mellitus (DM), la hipertensión arterial (HTA) y la obesidad.<sup>(1)</sup>

Estimaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) esbozan que en América Latina la incidencia de IRC se encuentra en el rango de 2,8 a 15,8 casos nuevos por cada millón de habitantes mayores de 15 años. En Cuba, sin embargo, la presencia de esta afección concuerda con los parámetros internacionales, por el aumento de 71 afectados por millón de la población en el 2000, a 101 en el 2005; y, la prevalencia de pacientes en diálisis, que aumentó de 100 a 174 en esos mismos años, con una tasa de incremento porcentual anual superior, incluso a la media mundial. Se plantea además, que la ERC, se ha convertido, en un grave problema de salud mundial, y se espera que para el 2025, existan alrededor de 600 millones de personas con dicho padecimiento en el mundo.<sup>(2)</sup>

Las posibilidades de padecer una enfermedad renal aumentan con la edad a medida que la persona envejece. El envejecimiento condiciona una serie de cambios funcionales y estructurales en el organismo, a los que no escapan los riñones.

En la insuficiencia renal crónica hay una reducción lenta y progresiva de la filtración glomerular, que se asocia, y avanza, a medida que se pierden las restantes funciones del riñón, que determinará, en su período final, una situación clínica característica conocida como fase urémica o fase terminal de la IRC, y que necesita tratamiento sustitutivo (diálisis o trasplante renal) para alargar la supervivencia del paciente, aunque la mortalidad en la hemodiálisis es elevada,<sup>(2)</sup> en su mayoría por afecciones cardiovasculares.



## FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULARES EN PACIENTES DIALÍTICOS

De hecho, la enfermedad renal crónica constituye un factor de riesgo (FR) cardiovascular mayor, reconocido en las diferentes guías de nefrología y riesgo cardiovascular (RCVC), como un equivalente a lesión de órgano diana. La progresión de la enfermedad renal y la enfermedad cardiovascular (ECV) ocurre casi simultáneamente.<sup>(1)</sup>

Se ha demostrado, la existencia de una relación inversa entre el grado de función renal y riesgo de enfermedad cardiovascular. Por un lado, la disminución del filtrado glomerular (FG) es testigo de enfermedad vascular subyacente desde fases iniciales, a su vez, en los pacientes con ERC la severidad del daño cardiovascular asociado tiene una relación directa en consonancia con el deterioro del FG, problema que se agrava al iniciar la terapia renal sustitutiva.<sup>(1)</sup> A medida que progresa la ERC, progresa el riesgo cardiovascular, considerada la primera causa de morbilidad y mortalidad en esta población.<sup>(4)</sup> La relación entre enfermedad renal crónica y ECV es bidireccional, la presencia de una potencia la otra, por lo que ensombrece el pronóstico de supervivencia de los pacientes.

Esta relación que existe entre el corazón y los riñones, en la práctica clínica se muestra en diferentes grados de disfunción cardíaca y renal, la afectación primaria de uno de estos órganos resulta, generalmente, en disfunción o daño del otro. Esto sustenta el síndrome cardiorrenal, reconocido en la literatura como una condición caracterizada por el inicio y/o progresión de insuficiencia renal secundaria a fallo cardíaco, también se usa para describir los efectos negativos de una función renal reducida sobre el corazón, al demostrar una relación inversa entre la disminución del FG y la aparición de efectos adversos CVC, los cuales son más evidentes cuando el FG cae por debajo de 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>.<sup>(5,6)</sup>

Estudios han corroborado que un número importante de pacientes con insuficiencia renal leve-moderada, no llegan al estadio terminal, fallecen principalmente por causas CVC.<sup>(1)</sup> De ahí, la importancia de prestarle atención a los factores de riesgo de estas afecciones.

Actualmente, se reconocen tres tipos de factores de riesgo cardiovascular en diálisis,<sup>(7)</sup> los factores convencionales, descritos en la población de Framingham,<sup>(8)</sup> los no tradicionales o relacionados con la uremia, y, los específicos de la diálisis. Aunque los pacientes con ERC tienen una alta prevalencia de los factores de riesgo tradicionales como DM, HTA, dislipemia, tabaquismo, sedentarismo o hipertrofia del ventrículo izquierdo (HVI), estos, no explican por completo el elevado RCVC.<sup>(1)</sup> A medida que la función renal disminuye, influyen de modo creciente los factores específicos de la uremia y los relacionados con la diálisis.<sup>(9)</sup>

La hipertensión arterial es un factor de riesgo importante, no sólo de isquemia miocárdica, aterogénesis y calcificación coronaria arterial, sino también, para el desarrollo de hipertrofia del ventrículo izquierdo.<sup>(10)</sup> Estudios en Cuba<sup>(11)</sup> y otros países<sup>(12,13)</sup> han demostrado la mayor prevalencia de la HTA (80-90 %) en pacientes que llegan a los servicios de hemodiálisis, sobre la DM, aunque esto depende del tipo de país y del diseño de la investigación.<sup>(14)</sup> Otros estudios, han señalado mayor mortalidad en diabéticos, masculinos, mayores de 60 años, asociados a eventos cardiovasculares.<sup>(15)</sup> Otras causas también se relacionan con el riesgo cardiovascular como, el lupus eritematoso sistémico y las vasculitis.



Por otro lado, estos pacientes tienen un pobre control de la presión arterial. Estudios de corto período de seguimiento han relacionado cifras bajas de presión arterial con aumento de mortalidad,<sup>(1,16,17)</sup> otros, a más largo plazo, demuestran que la HTA en diálisis no es inofensiva.<sup>(8,18,19)</sup> A consideración de los autores, se deben realizarr estudios controlados que permitan individualizar las cifras de presión arterial, en función de la edad, las comorbilidades asociadas, la fragilidad, la tolerancia a la hemodiálisis, entre otros.

A la enfermedad renal crónica terminal se asocian otros factores de riesgo como la hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, HVI e hiperfibrinogenemia. Además, independientemente de la DM, se asocia con resistencia a la insulina e intolerancia a la glucosa. Ambos hechos favorecen la acumulación de productos finales de la glicosilación que pueden producir daño endotelial y acelerar la aterogénesis. La dislipidemia como FR cardiovascular ha sido objeto de controversia en la ERC. La hemodiálisis, generalmente se asocia con colesterol total y LDL-colesterol bajo e hipertrigliceridemia, mientras que la diálisis peritoneal, se asocia con niveles elevados de colesterol total, LDL-colesterol y triglicéridos.<sup>(1)</sup>

El consumo de tabaco es la causa evitable más común de mortalidad cardiovascular en todo el mundo. En la ERC es también un FR de desarrollo de infarto agudo de miocardio (IAM), vasculopatía periférica, insuficiencia cardíaca y mortalidad, sin embargo, pocos estudios demuestran los beneficios de su eliminación sobre el RCVC en los pacientes dialíticos.<sup>(1)</sup>

La anemia, como otro factor de riesgo, implica una disminución del aporte de oxígeno, aumenta la actividad simpática, y a su vez, la frecuencia cardíaca y el gasto cardíaco. El aumento, de este último, conduce a un aumento del volumen arterial, HVI e HTA. La corrección de la anemia mejora la función ventricular.<sup>(20)</sup>

La hipertrofia del ventrículo izquierdo es una respuesta adaptativa a un aumento del gasto cardíaco por sobrecarga de volumen y/o de presión. Se cree que su alta frecuencia esté en relación, además de la anemia y la HTA, con sobreactividad simpática, cambios en la resistencia vascular y activación de hormonas vasoactivas y de crecimiento, así como a los efectos hemodinámicos relacionados con la fístula arteriovenosa, el hiperparatiroidismo secundario y el estrés oxidativo de los pacientes que se someten a diálisis.<sup>(6)</sup>

El aumento en los niveles de hormona paratiroidea (PTH, por sus siglas en inglés), la disminución de la vitamina D, la hiperfosfatemia y, el uso agresivo de suplementos de análogos de la vitamina D, son elementos importantes en la patogénesis y mantenimiento de la enfermedad cardiovascular.<sup>(21)</sup> La PTH y la vitamina D aumentan la concentración de calcio en el músculo vascular liso y miocardiocitos, alteran el metabolismo oxidativo del miocardio y afectan a la presión arterial y la contractilidad cardíaca, lo cual permite que el corazón sea más susceptible a la isquemia.<sup>(22,23)</sup> Además, se asocian con aumento de masa cardíaca y calcificación valvular. La carencia de vitamina D puede producir proliferación y crecimiento de las células vasculares del músculo liso y calcificaciones coronarias.<sup>(1,21)</sup> El hiperparatiroidismo altera el metabolismo de lipoproteínas y produce resistencia a la insulina e intolerancia a la glucosa. La hiperfosfatemia y el aumento del producto calcio-fósforo se asocian con calcificaciones de partes blandas e incluye aorta y coronarias. La hiperfosfatemia se ha relacionado con un aumento de mortalidad en pacientes en diálisis.<sup>(24)</sup>



En la actualidad, la aterosclerosis y los eventos agudos coronarios se relacionan, cada vez más, con la inflamación.<sup>(1)</sup> La inflamación resulta de procesos que inducen disfunción vascular endotelial y producen sustancias vasoactivas, citoquinas, tromboxanos y factores de crecimiento, y acumulación de macrófagos y linfocitos T en las lesiones ateroscleróticas.<sup>(1)</sup>

Por otro lado, se ha demostrado la asociación entre los niveles elevados de proteína C reactiva y el riesgo coronario. Además, las concentraciones elevadas de citoquinas -cuando se usan membranas bioincompatibles- se han asociado con una mayor tasa de mortalidad coronaria.<sup>(1)</sup>

Así también, aunque la hemodiálisis por sí misma no es un factor promotor de aterogénesis, su efecto sobre la inflamación lo sugiere. Durante la hemodiálisis ocurren efectos hemodinámicos que pueden contribuir a la isquemia miocárdica,<sup>(25)</sup> pues aumenta la frecuencia cardíaca, disminuye el tiempo de llenado coronario, el flujo coronario y el aporte de oxígeno.

El uso de líquido de diálisis con calcio bajo constituye otro factor que puede contribuir a la isquemia miocárdica durante la diálisis, disminuye la contractilidad cardíaca y puede predisponer a arritmias, hipotensiones y mayor riesgo de isquemia.<sup>(1,26)</sup>

La intermitencia de la hemodiálisis se asocia con muertes súbitas por sobrecarga de volumen, que implica un mayor estrés sobre la pared miocárdica. Se ha valorado, para disminuir la frecuencia de muertes intradiálisis, la posibilidad de sesiones de diálisis más largas, con intervalos más cortos, o la hemodiálisis nocturna. Ya existen trabajos donde estos regímenes de diálisis mejoran la supervivencia de los pacientes, pero no se conocen estudios que establezcan un beneficio sobre el riesgo cardiovascular.<sup>(1)</sup>

A juicio de los autores, el abordaje de los factores de riesgo desde la prevención en estas afecciones, resulta el mayor desafío que se visualiza en el tema, no solo para los nefrólogos sino para la medicina comunitaria en general.

## **PRINCIPALES ALTERACIONES CARDIOVASCULARES EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA**

Se ha demostrado que la enfermedad cardíaca constituye la principal causa de muerte en diálisis, y representa aproximadamente el 45-50 % de todas las causas de muerte, de ellas, el 20 % se deben al infarto agudo del miocardio.<sup>(27)</sup>

En los pacientes en diálisis la mortalidad por infarto agudo del miocardio y otras causas cardiológicas supera a la de la población general, independientemente de la edad.<sup>(19)</sup> Esto ha llevado a cuestionarse si los pacientes con ERC avanzada son más susceptibles a padecer enfermedades CVC, si la aterosclerosis se acelera en los pacientes en diálisis o si la ERC es por sí misma una condición vasculotóxica. Una explicación parcial pudiera encontrarse en las características demográficas de esta población. Se ha demostrado que en los pacientes con infarto agudo de miocardio se puede mejorar la supervivencia en días y años, incluidos los de enfermedad renal crónica.<sup>(28)</sup>



El aumento progresivo de la edad es un factor importante, no modificable, relacionado con el incremento del RCVC. La edad de los pacientes que entran en programa de diálisis ha aumentado de forma progresiva, muchos de ellos, tienen ya daño cardiovascular asociado.<sup>(1)</sup> Determinados estudios revelan que la edad promedio de los pacientes en hemodiálisis es de 51 años,<sup>(14)</sup> otros refieren edades superiores e inferiores, pero esto pudiera estar condicionado por diferentes factores, las características del lugar donde se desarrollan las investigaciones y el tipo de ellas, pero en general, se coincide con un predominio del sexo masculino. La mayor mortalidad se plantea en pacientes mayores de 60 años.<sup>(15)</sup>

Las arritmias supraventriculares se identifican como los trastornos de ritmo más usuales -con mayor prevalencia en pacientes con hipocalcemia-, seguida de las extrasístoles ventriculares<sup>(29)</sup> en los pacientes en diálisis. Son de corta duración, autolimitadas y asintomáticas, y son más frecuentes conforme avanza la hemodiálisis. La fibrilación auricular es un 16 % más frecuente que en la población general y comúnmente revierten a las 2-3 horas de acabar la diálisis. Es un factor independiente de riesgo de ictus y, en estos pacientes, tienen una mortalidad 4-5 veces mayor a los cuatro años de seguimiento que los pacientes en ritmo sinusal.<sup>(30)</sup>

Los factores más importantes que inciden en la aparición de arritmias durante la diálisis son la hipertrofia del ventrículo izquierdo, asociada a: disfunción ventricular; la enfermedad de arterias coronarias preexistente; la isquemia cardíaca aguda inducida por la diálisis; las variaciones abruptas de las concentraciones de electrolitos y la sobreactividad simpática.<sup>(6)</sup>

Las arritmias supraventriculares intradiálisis, incluso silentes, son un factor predictor independiente de mortalidad global y cardiovascular, así como de eventos CVC no fatales en estos pacientes. Precisamente, por ser asintomáticas, su diagnóstico se realiza mediante registros gráficos continuos.<sup>(6)</sup>

Se ha demostrado que los pacientes dialíticos tienen una mayor prevalencia de enfermedad coronaria e insuficiencia cardíaca congestiva, comparada con la población general. En coronariografías, se ha comprobado que más del 60 % de quienes enferman, tienen coronariopatía significativa -definida como una estenosis > 75 %-, con una media de 3,3 lesiones por paciente. La carga aterosclerótica con mayor afectación multivaso es más frecuente en la arteria coronaria descendente anterior.<sup>(31)</sup>

La hipertrofia del ventrículo izquierdo es la expresión estructural más frecuente de alteración cardiovascular en los pacientes con ERC, la de más prevalencia y aumenta a medida que disminuye la función renal.<sup>(8,32,33)</sup> Esto se conoce desde 1836. En dichos pacientes, a medida que aumenta la HVI, disminuye el FG y esto se cumple en alrededor del 70 % de los pacientes en hemodiálisis, lo que se relaciona con el mayor riesgo de isquemia miocárdica y el desarrollo de arritmias ventriculares graves.<sup>(14)</sup>

La aterosclerosis, como segunda forma patológica, es la primera causa de cardiopatía isquémica en pacientes en diálisis. La distribución de las lesiones de aterosclerosis es similar a la de la población general: la morfología es típica, con calcificación llamativa de la media junto a hiperplasia intimal, además de existir con frecuencia enfermedad de pequeño vaso no vascularizable.<sup>(31)</sup>

La tercera forma de enfermedad cardiovascular es la arterioesclerosis o enfermedad de vasos grandes como carótida o aorta. Este proceso implica un remodelado vascular con pérdida de elasticidad de las arterias, y conlleva a un aumento de la presión del pulso. Este, se asocia de forma independiente con una mayor mortalidad cardiovascular.<sup>(31)</sup>





## UTILIDAD DEL ELECTROCARDIOGRAMA Y DEL ECOCARDIOGRAMA EN PACIENTES DIALÍTICOS

En la actualidad se dispone de pruebas diagnósticas de mínimo acceso, útiles para identificar afectaciones CVC estructurales y funcionales como, el electrocardiograma en reposo, el ecocardiograma, la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética, a las cuales se les ha atribuido diferentes grados de sensibilidad y especificidad, pero el más utilizado es el electrocardiograma y el ecocardiograma, por su disponibilidad y sencillez.

El electrocardiograma brinda información específica, valiosa, relacionada con el segmento ST en la hipertrofia del ventrículo izquierdo (patrón de sobrecarga del VI) y se le atribuye utilidad pronóstica.<sup>(14)</sup> En este caso, el diagnóstico de la HVI se basa en diferentes criterios y en las características de la población que se aborda. Estudios de prevalencia en pacientes con ERC, la han identificado solamente en el 5,3 %, mientras otros en el 17,8 % y 20 %, con la utilización de diferentes criterios.<sup>(14)</sup> Sin embargo, en Cuba han demostrado su mayor utilidad diagnóstica para identificar formas concéntricas y graves de hipertrofia del ventrículo izquierdo.<sup>(14,33)</sup>

El ecocardiograma Doppler es utilizado de forma amplia en la evaluación de la estructura y función cardíaca, una varias técnicas de ultrasonido en un solo examen. Tradicionalmente, el modo M y el bidimensional permiten evaluar la masa y los volúmenes ventriculares, con excelente precisión en el diagnóstico de la hipertrofia, definición de su modelo geométrico -concéntrica o excéntrica- y en estimación de la función sistólica, de forma cualitativa o cuantitativa. Además, las técnicas derivadas del doppler generan informaciones indirectas del relajamiento ventricular y su dinámica de llenado, que constituyen la fisiología de la diástole.<sup>(34)</sup>

Las principales alteraciones ecocardiográficas encontradas en los pacientes en diálisis son la HVI concéntrica,<sup>(35)</sup> la disfunción diastólica del VI, las valvulopatías y la dilatación de la aurícula izquierda.<sup>(4,34,36)</sup> No obstante, la alteración cardíaca más frecuente es la disfunción diastólica.<sup>(37)</sup>

En la hipertrofia del ventrículo izquierdo concéntrica -cuando el grosor de la pared del VI aumenta en una mayor proporción que el diámetro-, los factores de riesgo atribuibles lo constituyen la sobrecarga de presión secundaria a HTA, la arterioesclerosis y la estenosis aórtica, mientras que, en la excéntrica -cuando existe aumento proporcional del diámetro y el grosor de la pared- se atribuye a la sobrecarga de volumen secundaria a la retención de líquidos, la anemia y la fístula arteriovenosa.<sup>(4)</sup>

Por todo lo anterior, se recomienda que la ecocardiografía se realice postdiálisis con los pacientes en peso seco ideal.

Los pacientes con disfunción diastólica pueden manifestar síntomas que varían, desde una disnea de esfuerzo, hasta la gama de síntomas que caracterizan la insuficiencia cardíaca avanzada. La fiabilidad de estos para diferenciar la insuficiencia cardíaca sistólica de la diastólica es muy pobre. En el caso de que se sospeche insuficiencia cardíaca por criterios clínicos, resulta imprescindible realizar un ecocardiograma Doppler u otro estudio de la función ventricular para determinar el valor exacto de la fracción de eyección.<sup>(37)</sup>



El diagnóstico de disfunción diastólica requiere un análisis integral de los antecedentes personales de salud, el examen físico y los resultados de las pruebas diagnósticas utilizadas.

En la actualidad, en la disfunción diastólica, la determinación de los péptidos natriuréticos cerebrales ha cobrado un gran valor diagnóstico. Las concentraciones elevadas de este péptido, se correlacionan con la alteración de los índices de función diastólica. Si existen alteraciones moderadas de la función pulmonar, los valores circulantes del péptido natriurético pueden ayudar a determinar si la causa de la disnea es una enfermedad pulmonar o un fallo cardíaco, pues en este último caso, el péptido natriurético suele estar elevado. No obstante, existe un alto porcentaje de pacientes asintomáticos, donde las determinaciones de este péptido no es un marcador adecuado para identificar insuficiencia cardíaca, lo que se debe realizar un ecocardiograma al ser la herramienta adecuada para el diagnóstico.<sup>(4)</sup>

En general, los datos obtenidos de la ecocardiografía se deben correlacionar con el pronóstico cardiovascular.

A juicio de los autores, la realización e interpretación del electrocardiograma y del ecocardiograma, debe ser una habilidad a desarrollar en el personal médico que asiste a estos pacientes en los servicios de hemodiálisis. Pudiera ser esta, una fortaleza en el seguimiento y oportunidad en el tratamiento, aunque se sabe que la mayor fortaleza está en la prevención.

En la actualidad del tema, se evidencia que las alteraciones cardiovasculares en pacientes bajo tratamiento de hemodiálisis revelan condicionantes diferentes a la de la población general, donde la causa fundamental es la cardiopatía isquémica. En tal sentido, en Cuba, la doctora *Suárez Conejero* y otros,<sup>(14)</sup> -refiriéndose a la arritmia desde la visión didáctica-, identificaron por grupos una serie de condicionantes (funcionales y estructurales), que, a juicio de los autores, permiten organizar el pensamiento médico para el diagnóstico etiológico de estas, según los elementos clínicos, electro y ecocardiográficos. Estas, se han agrupado de la siguiente forma:<sup>(6)</sup>

Factores que actúan como sustrato arritmogénico:

- Disfunción ventricular sistólica (disminución de la fracción de eyección).
- Disfunción ventricular diastólica (trastornos de la relajación ventricular).
- Hipertrofia ventricular izquierda.
- Fibrosis cardíaca debida a uremia crónica (miocardiopatía urémica).
- Enfermedad de arterias coronarias (daño macro y micro vascular).
- Disfunción endotelial.
- Disfunción autonómica.

Factores disparadores:

- Isquemia aguda inducida por la diálisis.
- Fallo cardíaco congestivo (clínicamente).
- Cambios electrolíticos y de volumen durante el proceder dialítico.
- Alteraciones del intervalo QT en el electrocardiograma.
- Sobreactividad simpática (disfunción autonómica).



La revisión bibliográfica realizada permitió concluir que la enfermedad renal crónica es un problema de salud preocupante de la población mundial. Se coincide en que estos pacientes se presentan con factores de riesgo tradicionales de enfermedad cardiovascular (edad, DM, HTA, dislipemia, tabaquismo, HVI), a los que se suman, los factores propios de la uremia y de la diálisis, que ensombrecen el pronóstico de supervivencia. Diversos estudios concuerdan en que el IAM es la primera causa de muerte cardiovascular, y son frecuentes la insuficiencia cardíaca, las arritmias supraventriculares y la cardiopatía isquémica.

Se reveló la utilidad del electrocardiograma para el diagnóstico de la hipertrofia ventricular izquierda y las disritmias cardíacas, y, el ecocardiograma, para las alteraciones funcionales y estructurales, que, combinados con la práctica clínica, facilitan el diagnóstico y tratamiento oportunos. El desarrollo de habilidades de interpretación de estas técnicas es una necesidad en el personal médico que labora en los servicios de hemodiálisis.

## REFERENCIAS

1. Collado Nieto S. Enfermedad cardiovascular en hemodiálisis: análisis de la prevalencia y relevancia de los factores de riesgo cardiovascular [Tesis]. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2019. Acceso: 10/11/2020. Disponible en: <https://www.tesisenred.net/handle/10803/668019#page=1>
2. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. La OPS/OMS y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología llaman a prevenir la enfermedad renal y a mejorar el acceso al tratamiento. Washington, D.C.: OPS; 2015. Acceso: 10/11/2020. Disponible en: [https://www.paho.org/col/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2331:la-opsoms-y-la-sociedad-latinoamericana-de-nefrologia-lla](https://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=2331:la-opsoms-y-la-sociedad-latinoamericana-de-nefrologia-lla)
3. Valdivia Arencibia J, Almaguer López M, Gutiérrez Gutiérrez C. La insuficiencia renal crónica como problema de salud y la necesidad de una visión integral de los programas preventivos en la comunidad, la diálisis y el trasplante renal. En: Valdivia Arencibia J, editor. Trasplante renal donante fallecido. Estrategias para su desarrollo. La Habana: Editorial CIMEQ; 2013. p. 38-50.
4. Banderas Poveda PA. Péptido natriurético cerebral y ecocardiografía en el diagnóstico temprano de insuficiencia cardíaca en pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis. Cambios Rev Méd. 2017;16(1):31-5. Acceso: 10/11/2020. Disponible en: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/03/981460/revista-16-1-enero-2017-art-6.pdf>
5. Encalada Landires M. Prevalencia del síndrome cardiorrenal en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis [Tesis]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2018. Acceso: 10/11/2020. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/31015/1/CD%202334-%20ENCALADA%20LANDIRES%2c%20MIGUEL.pdf>



6. Suárez Conejero AM, Otero Morales JM, Otero Suárez M. Factores implicados en el desarrollo de arritmias ventriculares potencialmente fatales en pacientes bajo tratamiento de hemodiálisis. Rev Hab Cienc Méd. 2015;14(3):357-72. Acceso: 03/11/2020. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2015000300013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000300013)
7. Herrero A, Garzón G, Gil A, García I, Vargas E, Torres N. Grado de control de factores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes con y sin enfermedad cardiovascular. Elsevier. 2015;41(7):354-61. Acceso: 03/11/2020]. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1138359314003190>
8. Cedeño Mora S, Goicoechea M, Torres E, Verdalles U, Pérez de José A, Verde E, et al. Predicción del riesgo cardiovascular en pacientes con enfermedad renal crónica. Nefrología. 2017;37(3):293-300. Acceso: 03/11/2020]. Disponible en:  
<http://scielo.isciii.es/pdf/nefrologia/v37n3/0211-6995-nefrologia-37-03-00293.pdf>
9. Moisi ML, Vesa C, Pantea Rosan L, Tica O, Ardelean A, Zaha D, et al. Atherosclerosis Burden and Therapeutic Challenges Regarding Acute Coronary Syndromes in Chronic Kidney Disease Patients. Maedica (Bucur). 2019;14(4):378-83. Access: 01/11/2020. Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7035444/>
10. Klassen PS, Lowrie EG, Reddan DN, DeLong ER, Coladonato JA, Szczech LA, et al. Association between pulse pressure and mortality in patients undergoing maintenance hemodialysis. JAMA. 2002; 287(12):1548-55. Access: 10/11/2020. Available from:  
<https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/194767>
11. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud 2019. La Habana: 2020. Acceso: 10/11/2020. Disponible en:  
<https://files.sld.cu/bvscuba/files/2020/05/Anuario-Electr%3b3nico-Espa%3b1ol-2019-ed-2020.pdf>
12. Gorsane I, Mahfoudhi M, Younsi F, Helal I, Abdal-lah TB. Prevalence and risk factors of hypertension in hemodialysis. Open J Nephrol. 2015; 5:54-60. Access: 22/10/2020. Available from:  
[http://file.scirp.org/pdf/OJNeph\\_2015061615315861.pdf](http://file.scirp.org/pdf/OJNeph_2015061615315861.pdf)
13. Hamed Elfaki AM, Abdalla Mohamed ST. Prevalence of Hypertension and Diabetes Mellitus among Haemodialysis Patients at Elobied Haemodialysis Unit -West Sudan. JAMMR. 2019;29(3):1-5. Access: 22/10/2020. Available from:  
<https://www.journaljammr.com/index.php/JAMMR/article/view/30071/56415>
14. Suárez Conejero AM, Lemus Almaguer Y, Meirelis Delgado DM, Potero Suárez M. Valor del electrocardiograma en el diagnóstico de hipertrofia ventricular izquierda en pacientes en hemodiálisis. CorSalud. 2018; 10(1):21-31. Acceso: 15/10/2020]. Disponible en:  
<http://scielo.sld.cu/pdf/cs/v10n1/cs04118.pdf>



15. Pérez Escobar MM, Herrera Cruz N, Pérez Escobar E. Comportamiento de la mortalidad del adulto en hemodiálisis crónica. Rev Arch Med Camagüey. 2017; 21(1):773-86. Acceso: 22/10/2020]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v21n1/amc040117.pdf>
16. Suárez Conejeros AM, Otero Morales JM, Méndez Rosabal A, Cruillas Miranda S, Ayala Gómez HR, Argudín Selier R, et al. Arritmias ventriculares en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en hemodiálisis. Monitorización Holter intradialítica. Rev Hab Cienc Méd. 2014;13(4):516-30. Acceso: 03/11/2020]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v13n4/rhcm04414.pdf>
17. Hannedouche T, Roth H, Krummel T, London GM, Jean G, Bouchet JL, Druke TB, et al. Multiphasic effects of blood pressure on survival in hemodialysis patients. Kidney International. 2016; 90:674-84. Access: 22/10/2020. Available from: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0085253816302745?token=92E641C7E62DE9253DBF8146450D53E4CB8AA187D5A72A25A5689FA29B4E5DC5C66CB32E255C92A240E71085A15009A2>
18. Khan A, Khan AH, Adnan AS, Syed Sulaiman SA, Gan SH, Khan I. Management of Patient Care in hemodialysis while focusing on cardiovascular disease events and the atypical role of hyper- and/or hypotension: a systematic review. BioMed Res Int. 2016;9710965(10):19. Access: 22/10/2020. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2016/9710965/>
19. Mayer ChC, Matschkal J, Sarafidis PA, Hagmair S, Lorenz G, Angermann S, et al. Association of Ambulatory Blood Pressure with All-Cause and Cardiovascular Mortality in Hemodialysis Patients: Effects of Heart Failure and Atrial Fibrillation. J Am Soc Nephrol. 2018;29(9):2409-17. Access: 22/10/2020. Available from: <https://jasn.asnjournals.org/content/jnephrol/29/9/2409.full.pdf?with-ds=yes>
20. Shang-Feng T, Der-Cherng T. Anemia in patients of diabetic kidney disease. J Chin Med Assoc. 2019;82:752-5. Access: 22/10/2020. Available from: [https://journals.lww.com/jcma/Fulltext/2019/10000/Anemia\\_in\\_patients\\_of\\_diabetic\\_kidney\\_disease.6.aspx](https://journals.lww.com/jcma/Fulltext/2019/10000/Anemia_in_patients_of_diabetic_kidney_disease.6.aspx)
21. Morrone LF, Bolasco P, Camerini C, Cianciolo G, Cupisti A, Galassi A, et al. Vitamin D in patients with chronic kidney disease: a position statement of the Working Group "Trace Elements and Mineral Metabolism" of the Italian Society of Nephrology. J Nephrol. 2016;29:305-28. Access: 03/11/2020. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40620-016-0305-6>
22. Puruncajas Maza JP. Prevalencia de hiperparatiroidismo secundario a enfermedad renal crónica estadio cinco en pacientes bajo tratamiento de hemodiálisis en el centro de hemodiálisis VYR durante el 2017 [Tesis]. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2018. Acceso: 10/11/2020. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15398/TESIS%20JHOANNA%20PURUNCAJAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



23. Guirguis K. Anaemia in heart failure patients: the prevalence of haematinic deficiencies and the role of ACE inhibitors and aspirin doses as risk factors. *Pharmacy Practice*. 2019;17(1):1406. Access: 03/11/2020. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/pharmacy/v17n1/1885-642X-pharmpract-17-01-1406.pdf>
24. Findlay M, MacIsaac R, MacLeod MJ, Wendy Metcalfe W, Jamie P. Traynor JP, et al. Renal replacement modality and stroke risk in end-stage renal disease-a national registry study. *Nephrol Dial Transplant*. 2018;33:1564-71. Access: 03/11/2020. Available from: <https://academic.oup.com/ndt/article/33/9/1564/4560121?login=true>
25. Sarafidis PA, Kamperidis V, Loutradis Ch, Tsilonis K, Mpoutsiouki F, Saratzis A, et al. Haemodialysis acutely deteriorates left and right diastolic function and myocardial performance: an effect related to high ultrafiltration volumes? *Nephrol Dial Transplant*. 2017;32:1402-9. Access: 03/11/2020. Available from: <https://academic.oup.com/ndt/article/32/8/1402/2194448?login=true>
26. Furaz-Czerpak KR, Corchete-Prats E, Puente-García A, Moreno-de la Higuera MA, Gruss-Vergara E, Martín-Hernández R. Estrategias para el control de la hipotensión en hemodiálisis. *NefroPlus*. 2014;6(1):1-14. Acceso: 04/11/2020]. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-X1888970014001506>
27. Levey AS, Coresh J, Balk E, T Kausz A, Levin A, Steffes ME, et al. National Kidney Foundation Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification and Stratification. *Ann Intern Med*. 2003;139(2):137-47. Access: 03/11/2020. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12859163/>
28. Shroff GR, Herzog CA. Acute myocardial infarction in patients with chronic kidney disease: how are the most vulnerable patients doing? *Kidney International*. 2013;84:230-3. Access: 03/11/2020. Available from: [https://kidneyinternational-online.org/article/S0085-2538\(15\)55952-8/pdf](https://kidneyinternational-online.org/article/S0085-2538(15)55952-8/pdf)
29. Castillo Echeverría El. Frecuencia y tipo de arritmias en pacientes en hemodiálisis en el hospital de alta especialidad de Veracruz [Tesis]. Veracruz: Universidad Veracruzana. Hospital de alta especialidad de Veracruz; 2019. Acceso: 10/11/2020. Disponible en: <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/1944/49723/CastilloEcheverriaEl.pdf?sequence=1>
30. Verde Moreno E. Valor pronóstico a largo plazo de las arritmias supraventriculares en pacientes en hemodiálisis [Tesis]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina; 2015. Acceso: 10/11/2020. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=128526>
31. Munnur RK, Nerlekar N, Wong DT. Imaging of coronary atherosclerosis in various susceptible group. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2016;6(4):382-95. Access: 03/11/2020. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4960067/>



### Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Recibido: 29/04/2021

Aprobado: 30/04/2021.

