

Artículo original

Carga aterosclerótica en pacientes con Enfermedad Renal Crónica en hemodiálisis

Atherosclerotic burden in patients with Chronic Kidney Disease on hemodialysis

Gionnis Velázquez Blanco^{1*} <https://orcid.org/0009-0002-5822-4958>

Janete Treto Ramírez² <https://orcid.org/0000-0002-2241-9852>

Carlos Gutiérrez Gutiérrez² <https://orcid.org/0000-0002-1712-2536>

Katia Ravelo LLanes² <https://orcid.org/0000-0002-8002-0161>

Cesia Rivera Garmendia² <https://orcid.org/0000-0003-3819-1669>

Pedro Cruz Hernández³ <https://orcid.org/0009-0003-6854-9681>

¹Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa. Hospital “Comandante Pinares”. Artemisa, Cuba.

²Centro de Investigaciones Médicas Quirúrgicas (CIMEQ). La Habana, Cuba.

³Instituto de Nefrología “Dr. Abelardo Buch López”, La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: gionnis288@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La enfermedad renal crónica constituye un problema importante a escala mundial y presenta un carácter epidémico ascendente con complicaciones devastadoras.

Objetivo: Determinar la carga aterosclerótica de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

Método: Estudio observacional, descriptivo y transversal en pacientes que reciben hemodiálisis. Servicio de Nefrología del Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas, desde septiembre de 2020 a mayo de 2022. Se estudiaron 19 pacientes teniendo en cuenta los criterios de selección. Las variables se obtuvieron de las historias clínicas y se realizó un interrogatorio y examen físico exhaustivo en cada caso. Se utilizó la estadística descriptiva y la estadística inferencial.

Resultados: 63,2 % de los pacientes presentaron signos clínicos de aterosclerosis. Los factores asociados a la carga aterosclerótica fueron la edad mayor de 60 años (OR=14,67) y el tabaquismo (OR=1,83). La interleucina 6 elevada (OR=19,5), la anemia (OR=1,8) y la PCR elevada (OR=1,8) fueron factores de riesgo no tradicionales asociados a la carga aterosclerótica.

Conclusiones: Las alteraciones cardiovasculares fueron eventos frecuentes en los pacientes en hemodiálisis. Al estratificar a los pacientes según la carga aterosclerótica predominó el daño vascular severo.

Palabras clave: aterosclerosis subclínica; enfermedad renal crónica; factores de riesgo; hemodiálisis; mortalidad cardiovascular

ABSTRACT

Introduction: Chronic Kidney disease is a major problem worldwide and has an increasing epidemic nature with devastating complications.

Objective: Determine the atherosclerotic burden of patients with chronic Kidney disease in hemodialysis.

Methods: observational, descriptive and cross-sectional study in patients receiving hemodialysis. Nephrology Service of the Medical-Surgical Research Center, from September 2020 to May 2022. 19 patients were studied taking into account the selection criteria. The variables were obtained from the medical records and an

exhaustive questioning and physical examination was performed on each case. Descriptive statistics and inferential statistics were used.

Results: 63,2 % of patients presented clinical signs of atherosclerosis. The factors associated with atherosclerotic burden were age over 60 years (OR=14,67) and smoking (OR=1,83). Elevated interleukin 6 (OR=19,5), anemia (OR=1,8) and elevated CRP (OR=1,8) were non-traditional risk factors associated whit atherosclerotic burden.

Conclusions: Cardiovascular alterations were frequent events in patients with Hemodialysis. When stratifying patients according to atherosclerotic burden, severe vascular damage predominated.

Keywords: subclinical atherosclerosis; chronic kidney disease; risk factors; hemodialysis; cardiovascular mortality.

Recibido: 04/12/2023

Aprobado: 21/12/2023

Introducción

Uno de los principales desafíos de la Nefrología es el número creciente de pacientes que desarrolla enfermedad renal crónica (ERC) en estadios avanzados.⁽¹⁾

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reconocido que la aterosclerosis constituye la epidemia más preocupante en el mundo, debido a que sus consecuencias orgánicas (la cardiopatía isquémica, la enfermedad cerebrovascular (AVE), la enfermedad arterial periférica (EAP), la nefroangiosclerosis y los aneurismas ateroscleróticos), son las principales causas de mortalidad, ingresos hospitalarios, invalidez e incapacidad en los países

desarrollados y en vías de desarrollo, con elevados costos para los sistemas de salud, la sociedad, la familia y el individuo, generando un verdadero problema económico, cultural y social con pérdida de funciones importantes en el ámbito familiar e individual.⁽²⁾

La prevalencia de ERC se incrementa cada vez más y esto va de la mano con el envejecimiento de la población (22 % en mayores de 64 años, 40 % en mayores de 80 años). Esto se exagera aún más debido a la diabetes, la HTA y la arterioesclerosis.^(3,4)

La enfermedad cardiovascular (ECV) es la primera causa de muerte en la ERC y su incidencia es mucho más elevada que en la población general, desde los primeros estadios.^(5,6) Así mismo, son las principales causas de morbilidad y mortalidad en los pacientes en programa de diálisis, alcanzando cifras superiores a 50 % en hemodiálisis (HD).⁽⁷⁾

El uso de terapias de reemplazo renal ha ido en aumento en los últimos años. Para 2030, se estima que la cantidad de pacientes a nivel mundial que inicie alguna terapia de reemplazo renal aumentará a más del doble con respecto a 2010, alcanzando alrededor de 5 millones de personas.^(7,8)

Considerando el aumento de la morbimortalidad y el peor pronóstico que conlleva la presencia del daño vascular en los pacientes con ERC, los gastos sanitarios que generan los enfermos en el tratamiento sustitutivo de HD, las modificaciones en el funcionamiento familiar y la alta prevalencia de las complicaciones en estos pacientes, motivó la realización de la actual investigación.

Por todo lo expuesto, el **objetivo** de este trabajo es determinar la carga aterosclerótica de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

Métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal en pacientes con enfermedad renal crónica en HD, pertenecientes al Servicio de Nefrología del Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas (CIMEQ), durante el período de septiembre de 2020 a mayo de 2022.

Universo: estuvo constituido por todos los enfermos renales crónicos en HD asistidos en el Servicio de Nefrología del CIMEQ, en el período correspondiente, que totalizaron 19 pacientes.

Criterios de inclusión

1. Pacientes de 18 y más años de edad, con diagnóstico confirmado de ERC estadio 5 en HD.
2. Pacientes que deseen por medio del consentimiento informado escrito formar parte de la investigación.

Criterios de exclusión

1. Pacientes que recibieron hemodiálisis, por menos de 3 meses, por provenir de otras provincias o países, o estar recién incorporados al programa de HD.
2. Pacientes que no desean formar parte del estudio.

Recolección de datos

Se recurrió al análisis de las historias clínicas de los pacientes para la obtención de información que dará salida a las variables estudiadas: factores de riesgos tradicionales y no tradicionales. Se realizó un interrogatorio y examen físico exhaustivo a cada caso.

Determinaciones analíticas

Las determinaciones sanguíneas fueron realizadas en el día intermedio de las sesiones de HD y en ayunas, cumpliendo con el protocolo para su determinación.

Exploración física

Evaluamos peso, talla, índice de masa corporal (IMC) e índice tobillo brazo (ITB). Para realizar la medición de este último empleamos un equipo Doppler vascular

portátil Minidop Es-100vx y un manguito para la toma manual de la presión arterial (PA) de ambos brazos (arteria braquial) y de ambos pies (arteria pedia dorsal y tibial posterior).

Exploración a través de imágenes

Se realizó la determinación del grosor íntima-media carotídea (GIMc) con un ecocardiógrafo Philips iE33 con transductor lineal de alta frecuencia, para estudios vasculares L11-3, con frame rate óptimo de 25 Hz.

Método para procesar los datos

El tratamiento de los datos se realizó mediante la utilización del paquete estadístico *Statiscal Package for the Social Sciencies* (SPSS), versión 21.0 para Windows. Se realizó un análisis estadístico descriptivo univariante y bivariante, se indicó un intervalo de confianza de 95 % para los parámetros estimados. Se presentarán las frecuencias absolutas y relativas con las variables cualitativas. Se empleó el Odds Ratio (OR) para conocer los factores de riesgo tradicionales y no tradicionales, que más se asociaron a la carga aterosclerótica. La presentación de la información se realizará a través de tablas y gráficos.

Resultados

En la tabla 1 se aprecia que 7 pacientes (36,8 %) presentaron signos clínicos de aterosclerosis por mostrar un ITB menor de 0,9 (dos pacientes con ITB entre 0,7 y 0,9, y cinco pacientes poseían un ITB menor de 0,7). Cuando se evaluó dicho indicador con el empleo del US Doppler, 10 pacientes tuvieron una enfermedad aterosclerótica severa (seis sin estenosis significativa y cuatro con estenosis importante).

Tabla 1- Distribución de los pacientes según la carga aterosclerótica clínica y radiológica

Carga aterosclerótica N= 19	No.	%
-----------------------------	-----	---

ITB > 0,9	12	63,2
ITB 0,7-0,9	2	10,5
ITB ≤ 0,7	5	26,3
GIMc ≥0,9 mm sin placas	4	21,1
Placa de Ateroma sin estenosis significativa.	6	31,6
Placa de Ateroma con estenosis significativa	4	21,1

ITB: índice tobillo brazo, GIMc: grosor íntima-media carotídea.

Los factores de riesgo cardiovasculares tradicionales (tabla 2) más frecuentes fueron la hipertrofia ventricular izquierda (HVI) con un 100 %, la HTA (89,5 %), la hiperuricemia (78,9 %) y la edad mayor de 60 años (63,2 %). Se aprecia como todos estos factores de riesgo afectaron a más de 50 % de la muestra estudiada. Los factores asociados a la carga aterosclerótica fueron la edad mayor de 60 años (OR=14,67) y el tabaquismo (OR=1,83).

Tabla 2- Factores de riesgo cardiovasculares tradicionales en pacientes con ERC en hemodiálisis y su asociación con la carga aterosclerótica

Factores de riesgo tradicionales N= 19	No.	%	OR	IC	P
Hipertrofia ventricular izquierda	19	100	NC	-	-
Hipertensión arterial	17	89,5	NC	-	-
Hiperuricemia	15	78,9	0,17	0,01-1,96	0,13
Edad > 60 años	12	63,2	14,67	1,16-185,23	0,02
Hiperlipidemia	8	42,1	0,44	0,04-5,41	0,518
Tabaquismo	8	42,1	1,83	1,07-3,14	0,026
Antecedentes familiares de Enfermedad cardiovascular	6	31,6	3,67	0,35-38,03	0,261
<i>Diabetes mellitus</i>	5	26,3	1,22	0,09-16,43	0,88
Obesidad	3	15,8	0,67	0,05- 9,47	0,764

En la tabla 3 se analizaron los factores de riesgo cardiovasculares no tradicionales más frecuentes; mayor prevalencia presentaron la ferritina elevada (84,2 %), la IL-6

elevada (78,9 %), el tiempo de HD mayor de 3 años (73,7 %), la hormona paratiroidea anormal (57,9 %) y el fósforo elevado (52,6 %), estuvo presente en más de 50 % de los pacientes. La IL-6 elevada (OR=19,5), la anemia (OR=1,8) y la PCR elevada (OR=1,8) fueron los factores de riesgo no tradicionales estadísticamente significativos ($p < 0.05$), asociados a la carga aterosclerótica.

Tabla 3- Factores de riesgo cardiovasculares no tradicionales en pacientes con ERC en hemodiálisis y su asociación con la carga aterosclerótica

Factores de riesgo no tradicionales N= 19	No.	%	OR	IC	P
Ferritina elevada	16	84,2	1,5	0,11- 21,31	21,31
Interleucina 6 elevada	15	78,9	19,5	1,29-292,75	0,013
Tiempo de hemodiálisis >3 años	14	73,7	0,6	0,43-0,95	0,950
Hormona paratiroidea anormal	11	57,9	2,7	0,33-21,98	0,350
Fósforo elevado	10	52,6	7,2	0,62-83,34	0,089
Anemia	8	42,1	1,8	1,07-3,14	0,026
Proteína C reactiva elevada	8	42,1	1,8	1,07-3,14	0,026
Desnutrición	5	26,3	1,6	1,05-2,29	0,120
Dosis de diálisis insuficiente	5	26,3	1,6	1,05-2,29	0,120
Hipoalbuminemia	4	21,1	1,5	1,04-2,15	0,179
Acceso vascular inadecuado	4	21,1	1,5	1,04-2,15	0,179

Al estratificar a los pacientes según la carga aterosclerótica, 26,3 % se encontraron en estadio EA0, por lo que no presentaron daño vascular. Sin embargo, la mayoría de los pacientes exhibió alteraciones vasculares importantes (5 casos con aterosclerosis sin estenosis significativa e igual número con estenosis significativa)(tabla 4).

Tabla 4- Estratificación de los pacientes según la carga aterosclerótica

Estratificación N= 19	No.	%
Estadio EA0	5	26,3
Estadio EA1	4	21,1

Estadio EA2	5	26,3
Estadio EA3	5	26,3

EA: estratificación de la carga aterosclerótica.

En la tabla 5 se observa que a pesar de exhibir los mayores porcentajes los pacientes con aterosclerosis con evidencias clínicas (42,1 %), hubo un importante número de casos con aterosclerosis subclínica (31,6 %).

Tabla 5- Distribución de pacientes con aterosclerosis según las formas clínicas

Forma de aterosclerosis N=14	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Total	%
Clínica	0	3	5	8	42,1
Subclínica	4	2	0	6	31,6
Total	4	5	5	14	73,7

Discusión

Los pacientes con ERC sometidos a HD de mantenimiento tienen un riesgo de mortalidad CV en general muy elevado.⁽⁹⁾

En la presente investigación, fue evidente un importante número de pacientes con signos clínicos de aterosclerosis por presentar un ITB menor de 0,9.

Uno de los medios diagnósticos utilizados para el estudio de la EAP es la medición del ITB. Su determinación es muy sencilla y de fácil práctica a la cabecera del paciente. Se obtiene dividiendo la presión arterial sistólica (PAS) obtenida mediante ultrasonido Doppler a nivel del tobillo y el dorso del pie (se escogerá el valor más alto de la arteria pedia o la tibial posterior) entre el valor de la PAS más alto del brazo (arteria braquial izquierda o derecha). Un valor menor o igual a 0,9 sugiere obstrucción mayor de 50 % en el territorio vascular de los miembros

inferiores con una sensibilidad de 95 % y especificidad de 99%, en relación con la arteriografía.⁽¹⁰⁾ Este es utilizado como indicador de aterosclerosis subclínica.^(11,10) Fowkes *et al.*⁽¹²⁾ realizaron un meta análisis de revisión de la literatura relacionando el ITB con la determinación de riesgo por *score* de Framingham con el objetivo de predecir eventos y mortalidad CV, concluyendo que un ITB $\leq 0,9$, se asocia aproximadamente, al doble de la mortalidad total a los 10 años, mortalidad CV y tasa de eventos cardiovasculares, comparada con la tasa general en cada categoría del *score* de Framingham. Los individuos con ITB bajo o superior a 1,4, deberían ser considerados con riesgo aumentado de eventos y mortalidad CV. Este último por ser expresión de rigidez arterial o arteriosclerosis.

Cuando se compara los pacientes con un ITB inferior a 0,9 y la existencia de placas de ateroma, no se aprecia coincidencia en este estudio, dado que 7 pacientes presentaban un índice bajo frente a 10 pacientes con placas de ateromas carotídeos. Estos resultados pueden estar dados por la coexistencia de aterosclerosis y arteriosclerosis, ambas muy frecuentes en estos enfermos.

Esta última, por la rigidez arterial que ocasiona, puede favorecer el incremento en el ITB y no permitir el diagnóstico por el método clínico solamente. Es por ello que recomiendan poder emplear ambos medios diagnósticos.⁽¹⁰⁾

La placa aterosclerótica es definida como una estructura focal que invade el lumen arterial al menos 0,5 mm o un valor de, por lo menos, 50 % de la medición del GIMc circundante o un engrosamiento $>1,5$ mm medido desde la interface media-adventicia a la interface íntima-lumen.⁽¹⁰⁾

En el estudio NEFRONA, se precisó el diagnóstico de aterosclerosis por métodos clínicos (ITB) y radiológicos (GIMc). De manera interesante, se identificó un número importante de casos con aterosclerosis subclínica, lo cual fue superior en pacientes con ERC que en la población general. El riesgo de eventos CV en la población dialítica aumentó el índice de concordancia cuando se analizaron los

criterios de Framingham, al añadir la presencia de placas ateromatosas (de 71,9 % a 76.3 %). En pacientes con ERC en estadios 3 y 4, el índice de concordancia se intensificó de 69,7 % a 72,9 %. Por tanto, la enfermedad aterosclerótica constituye un factor de riesgo independiente para la aparición de eventos CV mayores.^(10,13) En la serie investigada, 10 pacientes (52,6 %) presentaron signos de aterosclerosis severa y 50 % de ellos con oclusión significativa de las arterias carótidas, resultado alarmante. El 21,1 % de los casos mostraban un GIMc aumentado, expresión de aterosclerosis subclínica incipiente. El incremento del fósforo y los valores fuera de los límites adecuados de la PTH, han demostrado en otras investigaciones, favorecer la progresión de este factor a formas más severas en pacientes de HD. Resulta de gran valor precisar las alteraciones vasculares para evitar su progresión desde etapas tempranas.⁽¹⁴⁾

Los pacientes de la actual serie fueron más propensos a presentar factores de riesgo CV tradicionales como la HVI, la HTA, la hiperuricemia y la edad mayor de 60 años. Por su parte, los factores asociados con resultado estadísticamente significativo a la carga aterosclerótica fueron el tabaquismo y la edad mayor de 60 años.

Llama la atención como la HVI se detecta en 100 % de los casos. Esta constituye la alteración más prevalente en el paciente con ERC, incluso antes de su incorporación a los métodos dialíticos, que se agrava cuando se incorpora a estos, en su génesis se involucran varios factores, tales como: la HTA, la sobrecarga de volumen, la desnutrición y el hiperparatiroidismo.^(8,15,16)

Por otro lado, los adultos mayores suelen exhibir los mayores porcentajes de esta entidad, tanto en la población general como en pacientes de HD, potencializada por la rigidez arterial.⁽¹⁵⁾ En la presente investigación, existió un número importante de adultos mayores que pudiera explicar en parte dicho resultado.

La HTA también mostró una alta prevalencia, conociendo que es causa y consecuencia de la ERC, por lo que dicho resultado se comporta de forma similar con lo reportado en otras series. Cuando en la literatura se hace referencia a las cifras altas de presión arterial en los pacientes de diálisis, los resultados son controversiales, ya que el control exquisito de las mismas, pretendiendo cifras de PA pre diálisis iguales o inferiores a 110 mm de Hg, se asocia a mayor número de eventos de hipotensión, a eventos cerebro y cardiovasculares isquémicos y a mayor mortalidad a corto y largo plazos, de ahí que los resultados muestran una curva en forma de campana, con mejor supervivencia en sujetos que presentan una TA sistólica entre 130-160 mm de Hg.^(15,17)

Si se hace referencia a la asociación entre factores de riesgo clásicos y la carga aterosclerótica, el tabaquismo se destaca en esta investigación. Resultados similares muestran Pérez *et al.*⁽¹⁸⁾ en un estudio cubano, detectando asociación entre el tabaquismo y la progresión de la ERC, debido a mayor carga aterosclerótica (OR=4,12, IC=1,38-9,57).

Por otra parte, Santos *et al.*⁽¹⁵⁾ determinaron que el hábito de fumar estuvo asociado con resultados estadísticos significativos a la progresión de la ERC ($\chi^2=18,75$ con $p=0.001$) y a la enfermedad aterosclerótica, lo cual coincide con esta investigación. Es bien conocido que el consumo crónico de tabaco no solo aumenta el riesgo de complicaciones cardiovasculares secundarias; desde el punto de vista renal el tabaco induce y acelera la progresión del daño renal.^(15,16)

En un estudio panameño realizado por Lara⁽¹⁹⁾ se encontró asociación estadística entre los adultos mayores y la ERC con OR=8,1, IC= 3.49-18.93 y $p=0,000$. Naturalmente, el envejecimiento favorece el daño vascular, en particular, la carga aterosclerótica.

Es por ello que resulta esencial el diagnóstico y prevención de la misma desde etapas tempranas de la ERC y una herramienta que resulta útil es emplear métodos clínicos y radiológicos en busca de la aterosclerosis subclínica.

El control del metabolismo fosfocálcico con la utilización de antioxidantes como la vitamina D3 activa, puede resultar una herramienta válida desde etapas predialíticas.⁽⁴⁾

Los actuales resultados mostraron que la IL-6 elevada, la anemia y la PCR elevada, fueron los factores de riesgo no tradicionales de mayor significado en la serie estudiada por mostrar asociación estadística con la carga aterosclerótica. Sin embargo, muestran porcentajes altos otros factores como son: la ferritina elevada (expresión de inflamación *versus* sobrecarga de hierro), tiempo prolongado en métodos dialíticos, niveles de PTH anormales y fósforo elevado, estos dos últimos de complejo manejo en estos pacientes, sobre todo en países de la región, donde el tratamiento farmacológico es muy costoso y limitado.

Santos *et al.*⁽¹⁵⁾ encontró asociación de la enfermedad con la anemia (OR= 7,59 y p=0.01). También, Herrera *et al.*⁽¹⁶⁾ determinaron asociación de la PCR elevada como factor no tradicional (X²=7,1236, RP: 5,19 e IC: 2,73-9,86). Pérez-Oliva *et al.*⁽²⁰⁾ encontraron asociación con la PCR elevada (OR=2,50, IC=2,02-3,14), resultados que coinciden con la actual investigación.

La elevación de la PCR es un factor predictor independiente de IMA y AVE en población general. Se asocia a DM tipo 2 y a Síndrome Metabólico, e incluso con la presencia de placas arteriales en pacientes de la población general y con ERC (mostrando niveles altos desde el estadio 4 y 5 como señaló el estudio NEFRONA), y como también se aprecia en la investigación actual.⁽¹⁰⁾

Al estratificar a los pacientes de la actual serie estudiada, según la carga aterosclerótica, el mayor número de pacientes tenía daño vascular. Los estadios EA2 y EA3 mostraron porcentajes más elevados, cifra realmente impresionante.

Estos resultados pudieran justificar un elevado número de eventos CV en estos enfermos.

La valoración de la carga aterosclerótica mediante métodos clínicos y radiológicos, permitió estratificar la aterosclerosis por grados, en varios estadios atendiendo a la intensidad:⁽¹⁰⁾

Estadio de estratificación aterosclerótica 0 (EA0): sujetos con ITB mayor a 0.9 y GIMc menor o igual a 0,9 mm.

Estadio de estratificación aterosclerótica 1 (EA1): ITB entre 0,7 y 0.9 y/o GIMc aumentado sin la presencia de placas de ateromas.

Estadio de estratificación aterosclerótica 2 (EA2): placa carotídea con estenosis menor de 125 cm/seg.

Estadio de estratificación aterosclerótica 3 (EA3): ITB menor de 0,7 y/o placa carotídea con velocidad mayor o igual a 125 cm/seg.

A pesar de no encontrar mucha evidencia científica de estudios que estratifiquen los pacientes, según la carga aterosclerótica y las formas de la misma (clínica o subclínica), es notable destacar que las altas cifras de pacientes con daño vascular evidencia la elevada mortalidad de causa CV, lo que se ha establecido en la literatura por los diferentes autores.^(4,21)

El Proyecto NEFRONA fue una importante investigación prospectiva, multicentro, que involucró la participación de pacientes e investigadores de varios países europeos IMA, con resultados muy relevantes, y que resultó un estímulo para emprender la actual investigación. Dicho estudio reveló lo inconsistente de la “estabilidad” de la placa de ateroma una vez que se ha producido en estadios iniciales de la ERC, mostrando como en la medida en que la enfermedad progresa, también lo hace la aterosclerosis, lo que justifica las altas tasas de mortalidad vascular por y AVE isquémico en prediálisis y diálisis.⁽¹⁰⁾

La limitación de la investigación se relaciona con el pequeño tamaño de la muestra.

Se detectó una alta prevalencia de daño vascular aterosclerótico con el empleo del índice tobillo brazo y el ultrasonido Doppler. Los factores de riesgo tradicionales y no tradicionales que se asocian a la carga aterosclerótica ponen de manifiesto el origen inflamatorio de esta entidad, más exacerbada en pacientes de hemodiálisis. La carga aterosclerótica severa muestra una alta frecuencia, lo que constituye una alarma en la atención de estos enfermos. La aterosclerosis subclínica se identifica en un número importante de casos.

Referencias bibliográficas

1. Pérez MM, Herrera N, Pérez E. Mortality of the adult in chronic hemodialysis. AMC [Internet]. 2017. [Citado 2020 Ago. 10]; 21(1):773-786. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102502552017000100004&lng=es.
2. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra, Suiza: OMS; 2019. [Citado 10 Ago. 2020]. Chronic Kidney Diseases (CKDs), Fact sheet, September 2019; [aprox. 8 pantallas]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>
3. Zambrano JA. Manejo nutricional integral de pacientes con enfermedad renal crónica en la clínica de hemodiálisis Dial-Rios Vinces, los Ríos 2017.[Tesis]. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2020.
4. Azancot M. Alteraciones de la inmunidad innata, inflamación de bajo grado y progresión de la aterosclerosis subclínica y en trasplantados renales [Tesis]. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 2017.
5. García NA, Larreta AS. Complicaciones de pacientes con insuficiencia renal tratados con hemodiálisis en el Hospital General del norte de Guayaquil Ceibos durante el período de 2017. [Tesis]: Guayaquil, Ecuador; 2019.

6. Fernández E, Proyecto NEFRONA. Estudio observacional, prospectivo y multicéntrico para establecer un modelo de valoración de la enfermedad aterosclerótica y su valor predictivo de eventos cardiovasculares en pacientes con enfermedad renal crónica en España. Proyecto Nefrona. Sociedad Española de Nefrología. 2010.
7. Han S, Cho GY, Park YS, Baek SH, Ahn SY, Kim S *et al.* Predictive value of echocardiographic parameters for clinical events in patients starting hemodialysis. *J Korean Med Sci.* 2015; 30:44-53.
8. Cabildo CD. Alteraciones ecocardiográficas en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis en Hospital Alta especialidad Veracruz. [Tesis]. Veracruz: Universidad Veracruzana; 2017.
9. Negri AL, Pérez J. Inflamación subclínica en enfermedad renal crónica: marcadores, causas y mortalidad cardiovascular. *Nefrología, Diálisis y Trasplante.* 2012; 4(32): 232-238.
10. Fernández E, Martínez A. Proyecto NEFRONA. *Revista Nefrología.* [Internet]. 2011. [10 agosto 2020]; 31(1):5-8. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com>.
11. Valdés A, Naranjo A. Enfermedad aterosclerótica subclínica. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.* 2019; 4(25): 185-196.
12. Fowkes FGR, Murray GD, Butcher I, Heald CL, Lee RJ, Chambless LE *et al.* Ankle brachial index combined with Framingham Risk Score to predict cardiovascular events and mortality: a meta-analysis. *JAMA.* 2008; 300:197208.
13. Ramírez R, Cieza J, Pinto M, Medina F. Correlación del grosor de la íntima media carotídea con el perfil de lípidos y otros factores de riesgo cardiovascular en pacientes en hemodiálisis crónica. *Rev. Med. Hered.* [Internet]. 2012. [Citado 2020 Ago. 10]; 23(2):80-87. Disponible en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018130X2012000200002&lng=es

14. Seras M, Martín AL, Piñera C, Gundin S, García M, Kislikova M. Sesión de hemodiálisis: la tormenta perfecta para la calcificación vascular. Nefrología. [Internet]. 2015 [Citado 25 abril 2020]; 35(5):448–456. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2015.06.015>

15. Santos Y, Ramos E, Trujillo R, Fariña R, Valdés J, Vega F. Factores de riesgo cardiovasculares en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. Acta Médica del Centro. [Internet]. 2021. [Citado 11 Jul. 2022]; 9 (1):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/221>

16. Herrera Y, de Armas T, Capote L, Rodríguez R, Castañer J. Factores de riesgo cardiovascular en pacientes en hemodiálisis. Rev. Haban. Cienc. Méd. [Internet]. 2021 Dic. [Citado 2022 Jul. 11]; 20(6):3654. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729519X2021000600019&lng=es

17. Gómez A, Bocanegra A, Guinetti K, Mayta P, Valdivia R. Early mortality in patients with chronic kidney disease who started emergency haemodialysis in a Peruvian population: Incidence and risk factors. Nefrología. 2018; 38(4):419–426

18. Pérez JJ, Albornas RC, Cobas Y. Factores de riesgo cardiovascular en el desarrollo y progresión de la Enfermedad Renal Crónica en el Policlínico Sur de Ciego de Ávila. I Jornada Virtual de Medicina Familiar en Ciego de Ávila. Noviembre de 2021.

19. Lara DO. Factores asociados a la enfermedad renal crónica de causas no tradicionales. Clínica renal, Hospital Aquilino Tejeira, Coclé 2017. [Tesis]. Universidad de Panamá. 2019. Disponible en: <http://up-rid.up.ac.pa/id/eprint/1891>

20. Pérez-Oliva J, Martínez J, Gutiérrez F, Raola Ma. E, Benítez O. Proteína C reactiva elevada e hipoalbuminemia: síndrome/complejo malnutrición, micro inflamación crónica, aterosclerosis: significado pronóstico en pacientes hemodializados. Revista Habanera de Ciencias Médicas. [Internet]. 2009. [Citado 2022 Jul. 11]; 8(1):34-40. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180414030023>
21. Fernández S, Zeledón N. Rol del estrés oxidativo en la enfermedad renal crónica. Rev. Méd. Sinerg. [Internet]. 2020. [Citado 20/06/2022]; 5(5):481. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/48>

Financiamiento

No se recibió ningún tipo de financiamiento para la realizar la investigación o publicación del manuscrito.

Conflicto de intereses

Todos los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Contribución de autoría

Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, redacción del borrador original, redacción, revisión y diseño: Giannis Velázquez Blanco.

Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, redacción del borrador original, administración del proyecto, redacción, revisión y diseño: Janete Treto Ramírez.

Conceptualización, análisis formal, metodología, redacción del borrador original, investigación, supervisión, administración del proyecto, validación, redacción, revisión y diseño: Carlos Gutiérrez Gutiérrez.

Conceptualización, análisis formal, metodología, investigación: Katia Ravelo LLanes.

Conceptualización, análisis formal, investigación: Cesia Rivera Garmendia.

Curación de datos, investigación: Pedro Cruz Hernández.

Los resultados de la presente investigación y la opinión de sus autores, necesariamente no refleja la posición de la Sociedad Cubana de Nefrología o del Grupo Nacional de la especialidad.

Todos los autores participamos en la discusión de los resultados y hemos leído, revisado y aprobado el texto final.