



Función ventricular izquierda en pacientes con fístula arteriovenosa para hemodiálisis

Left ventricular function in patients with arteriovenous fistula for hemodialysis

Maite Goberna Rocha¹ <https://orcid.org/0000-0002-5316-4303>

Esther Leal Balón¹ <https://orcid.org/0000-0002-6797-098X>

Maybe Pulido Iglesias¹ <https://orcid.org/0000-0002-4047-9250>

Alfredo Guadalupe Suárez¹ <https://orcid.org/0000-0003-2894-3206>

Emilia Yamilka Valdés Macola¹ <https://orcid.org/0000-0003-3443-1979>

Leandro Reyes Fernández¹ <https://orcid.org/0000-0001-8735-0641>

¹Hospital Universitario "General Calixto García", Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad de Ciencias Médicas "Calixto García". La Habana, Cuba.

Autor para correspondencia: esterleal@infomed.sld.cu

Cómo citar este artículo

Goberna Rocha M, Leal Balón E, Pulido Iglesias M, Guadalupe Suárez A, Valdés Macola EY, Reyes Fernández L. Función ventricular izquierda en pacientes con fístula arteriovenosa para hemodiálisis. Arch Hosp Univ "Gen Calixto García". 2022;10(1):68-79. Acceso: 00/mes/2022. Disponible en: <http://revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/e890>

RESUMEN

Introducción: La enfermedad renal crónica constituye una importante causa de morbimortalidad general y cardiovascular. Uno de los tratamientos de mayor impacto es la hemodiálisis, la cual no está exenta de complicaciones, entre ellas, de la insuficiencia cardiaca.

Objetivo: Describir las alteraciones de la función del ventrículo izquierdo de pacientes en régimen dialítico, a fin de identificar la relación probable en la localización del acceso vascular con estos trastornos.

Métodos: Estudio descriptivo longitudinal en 68 pacientes con el diagnóstico de enfermedad renal en régimen dialítico del Hospital Universitario "General Calixto García", entre los años 2017 y 2019. Se dividieron en dos grupos, de acuerdo a la localización del acceso vascular, distal o proximal. A todos se les realizó ecocardiograma transtorácico para evaluar la función ventricular izquierda y se compararon sus resultados. En el procesamiento de las variables se utilizó estadística descriptiva.

Resultados: Todos los pacientes presentaron alguna alteración en el patrón diastólico. La fracción de eyección en el ventrículo izquierdo estuvo por debajo de 50 % en más de la mitad de los pacientes de ambos grupos. Las diferencias observadas entre ambos grupos no fueron significativas.

Conclusiones: En pacientes con enfermedad renal crónica bajo tratamiento dialítico es importante considerar la pesquisa de alteraciones ecocardiográficas, relacionadas con la función ventricular en especial de la función diastólica. No existen diferencias sustanciales en la función ventricular vinculadas al tipo de fístula arteriovenosa.

Palabras clave: Función ventricular; enfermedad renal crónica; hemodiálisis; fístula arteriovenosa; ecocardiograma.

ABSTRACT

Introduction: Chronic kidney disease is an important cause of general and cardiovascular morbidity and mortality. Hemodialysis is one of the treatments with the greatest impact; however, it is not exempt of complications which include, among them, heart failure.

Objective: To describe the alterations in left ventricular function in hemodialysis patients as well as to identify a probable relationship between the location of the vascular access and these disorders.

Methods: A longitudinal and descriptive study was conducted on 68 dialysis patients with the diagnosis of kidney disease at the "General Calixto García" University Hospital during 2017-2019. They were divided into two groups according to the distal or proximal location of the vascular access. All patients underwent a transthoracic echocardiogram to assess the left ventricular function; the results were compared. Descriptive statistics was used for the processing of variables.

Results: All patients presented some alteration in the diastolic pattern. The left ventricular ejection fraction was below 50 % in more than half of the patients in both groups. No significant differences were observed between both groups.

Conclusions: Echocardiographic alterations in ventricular function, especially diastolic function, should be considered in patients with chronic kidney disease receiving hemodialysis. There are no significant differences in the ventricular function related to the type of arteriovenous fistula.



Keywords: Ventricular function; chronic kidney disease; hemodialysis; arteriovenous fistula; echocardiogram.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) constituye una importante causa de morbimortalidad general y cardiovascular. En Cuba se ha incrementado la mortalidad por enfermedades renales. En 2019 ocurrieron 1 243 defunciones por esta causa, con una tasa de mortalidad de 5,4 por 100 000 habitantes, lo cual supera la cifra de 991 personas fallecidas en 2018.⁽¹⁾

Las enfermedades cardiovasculares son frecuentes en los pacientes con enfermedad renal crónica y la insuficiencia cardiaca (IC) es una de sus manifestaciones más observadas. La asociación entre el corazón y los riñones es compleja. Existe una relación inversa entre el grado de función renal y el riesgo de enfermedad cardiovascular. Por un lado, la disminución del filtrado glomerular es la evidencia de la enfermedad vascular subyacente desde fases iniciales; por otro lado, en pacientes con ERC, la severidad del daño cardiovascular asociado tiene una relación directa en consonancia con el deterioro del filtrado, problema que se agrava al iniciar la terapia renal sustitutiva.⁽²⁾

La disfunción renal es una de las comorbilidades más importantes en pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y se acentúa o se hace evidente durante los episodios de falla cardiaca aguda. La variedad de situaciones clínicas en las que coexisten daño renal y cardiaco, se conoce bajo la denominación de Síndrome cardiorrenal. Esta concomitancia de compromiso de ambos sistemas dificulta su manejo y ensombrece el pronóstico.⁽³⁾

Se define como una serie de desórdenes del corazón y de los riñones en los que la disfunción aguda o crónica en un órgano induce la disfunción aguda o crónica del otro. Existe una clasificación en cinco tipos en dependencia del órgano que se altera de forma primaria y la naturaleza aguda o crónica del daño.⁽⁴⁾

La hemodiálisis constituye una de las conductas terapéuticas de mayor impacto en el pronóstico de pacientes con enfermedad renal crónica. Iniciar un tratamiento a largo plazo con una fístula arteriovenosa (FAV) tiene ventajas sustanciales para la supervivencia de estos pacientes, comparada con la utilización de catéteres venosos como primeros accesos vasculares.⁽⁵⁾ Sin embargo, este proceder no está exento de complicaciones. La mayor complicación relacionada con un flujo excesivo por la fístula es la disfunción cardiaca.⁽⁶⁾

Las fístulas arteriovenosas sistémicas pueden originar insuficiencia cardiaca de gasto elevado. Entre los mecanismos involucrados está la disminución de la resistencia periférica total, el aumento del retorno venoso al corazón, la retención de líquidos y el aumento de la presión venosa. En adición se pueden señalar condiciones predisponentes en pacientes hemodializados que incrementan el riesgo de sufrir disfunción ventricular como la anemia, diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y las miocardiopatías secundarias a hipertensión arterial (HTA) y enfermedad arterial coronaria.⁽⁷⁾



Las fístulas arteriovenosas se clasifican en distales, proximales y la transposición basílica. Las dos primeras son las más comunes y dentro de ellas, la radiocefálica (distal) y la humerocefálica (proximal).⁽⁸⁾ De acuerdo a las directrices de la *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative*, la FAV radiocefálica es la primera opción para crear un acceso vascular y la fístula arteriovenosa humerocefálica es la segunda opción para el proceder.⁽⁹⁾

Existen diferencias entre el acceso vascular distal y proximal en cuanto a su repercusión cardiaca. En ambos se puede observar el flujo excesivo a través de la fístula lo cual origina el trastorno clínico y hemodinámico conocido como síndrome de hiperflujo, cuya magnitud puede estar modulada por el tamaño y la proximidad de la fístula.⁽¹⁰⁾ Las manifestaciones clínicas de este síndrome están relacionadas con el grado de disfunción ventricular asociado.

En esta situación, el ecocardiograma -como estudio de mínimo acceso- es un recurso de enorme utilidad en el diagnóstico y seguimiento del paciente con enfermedad renal crónica en régimen dialítico. Permite evaluar la función ventricular izquierda, detectar de manera precoz los signos de falla cardiaca y recomendar los cambios terapéuticos pertinentes.⁽¹¹⁾

La presente investigación se realiza con el objetivo de describir las alteraciones de la función del ventrículo izquierdo en pacientes con enfermedad renal crónica en régimen dialítico, a fin de identificar la relación probable entre la localización del acceso vascular y estos trastornos.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, observacional y de corte longitudinal en pacientes que ingresaron con el diagnóstico de enfermedad renal crónica en régimen dialítico en el Hospital Universitario "General Calixto García", entre los años 2017 y 2019. El universo de estudio estuvo constituido por 89 pacientes a los cuales se le aplicaron los siguientes criterios de inclusión: estar bajo régimen dialítico con fístula arteriovenosa funcional y consentimiento a participar en la investigación. Se excluyeron los pacientes cuya ventana acústica impidiera realizar un estudio ecocardiográfico adecuado, descompensación cardiovascular aguda y presencia de situaciones que comprometieran la estabilidad clínica y hemodinámica del paciente como desequilibrios metabólicos, hidroelectrolíticos, infecciones graves y otras. La muestra quedó conformada por 68 pacientes.

Las variables analizadas fueron las siguientes:

- Demográficas: edad y sexo.
- Clínicas: tiempo en hemodiálisis y antecedentes patológicos personales, tales como:
 - presencia de HTA, DM2, cardiopatía isquémica, enfermedad valvular cardiaca, litiasis renal y enfermedad renal poliquística.
- Ecocardiográficas



- De la función sistólica: fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) por método de Simpson modificado.
- De la función diastólica: patrones diastólicos.

Como técnicas y procedimientos, se realizó un estudio ecocardiográfico de tipo bidimensional y modo M con un equipo marca *Aloka*, de producción japonesa, para lo cual se empleó un transductor de 3,5 MHz. Para la evaluación de la función sistólica se utilizó la FEVI, calculada como la diferencia entre el volumen telediastólico y el volumen telesistólico, dividida por el volumen telediastólico (fórmula de Simpson modificada). La FEVI es una de las medidas mejor estudiadas en medicina cardiovascular para el diagnóstico y estratificación del riesgo, y los valores normales son mayores del 50 %.⁽¹²⁾

Para la función diastólica se empleó la técnica Doppler de flujo mitral, consistente en la medición del flujo de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo durante la diástole. La velocidad de flujo transmitral -en un momento temporal concreto- se relaciona con el gradiente de presión entre las cavidades. De esta forma se obtienen la onda E (diástole precoz) y la onda A (diástole tardía) de la contracción auricular. La clasificación de la función diastólica se basa en el patrón de las alturas relativas de las ondas E y A.⁽¹²⁾ Se obtuvieron los patrones diastólicos: normal, relajación prolongada (I), pseudonormal (II) y restrictivo (III).

En el procesamiento de las variables se utilizó estadística descriptiva, a través del paquete estadístico EPI5 y los datos se expresan en número de frecuencias observadas y porcentajes para las variables cualitativas y media, así como la desviación estándar para variables cuantitativas. Se aplicó el test de Ji cuadrado y se consideró significación estadística $p < 0,05$.

La investigación fue aprobada por el Consejo Científico y el Comité de Ética Institucional. Se garantizó la privacidad y confidencialidad en el manejo de los datos. Se excluye la posibilidad de daño moral a las personas vinculadas.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se muestran las características demográficas de la muestra estudiada. De los 68 pacientes, 20 tenían realizada fístula distal y 48 la tenían proximal.



Tabla 1. Características demográficas de los pacientes según localización de la fístula

	Distal		Proximal		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Sexo*						
Masculino	6	30,0	23	47,9	29	42,6
Femenino	14	70,0	25	52,1	39	57,4
Grupos de edad**						
30 a 49	6	30,0	8	16,7	14	20,6
50 a 59	2	10,0	14	29,2	16	23,5
60 a 69	7	35,0	10	20,8	17	25,0
70 y más	5	25,0	16	33,3	21	30,9
Media (IC 95 %)	60,1 (50,9 – 69,2)		62,1 (58,5 – 65,7)		61,6 (58,2 – 65,0)	
Mín – Máx	33 – 87		32 – 88		32 – 88	

*Ji cuadrado = 1,853 p = 0,173 (p > 0,05 estadísticamente no significativo)

**t student = 0,516 p = 0,607 (p > 0,05 estadísticamente no significativo)

En ambos grupos predominó el sexo femenino. El grupo etario más representado fue el de 70 años y más. Los pacientes con fístula distal resultaron de menor edad que los de fístula proximal, aunque sin diferencias significativas.

Los pacientes con fístula distal tuvieron un promedio de tiempo en hemodiálisis mayor que los pacientes con fístula proximal. Esta diferencia no resultó significativa. (Tabla 2)

Tabla 2. Tiempo en hemodiálisis según localización de la fístula

Tiempo en hemodiálisis (años)*	Distal		Proximal		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
< 2	5	25,0	10	20,8	15	22,1
2 – 3	9	45,0	26	54,2	35	51,5
4 – 5	5	25,0	9	18,8	14	20,6
+ 5	1	5,0	3	6,3	4	5,9
Media (IC 95 %)	3,2 (2,1 – 4,2)		2,7 (2,2 – 3,2)		2,8 (2,4 – 3,3)	
Mín – Máx	1 – 9		1 – 9		1 – 9	

*t student = -0,122 p = 0,904 (p > 0,05 estadísticamente no significativo)

La mitad de los pacientes con fístula distal refirieron algún antecedente patológico personal, mientras que en los de fístula proximal refirieron antecedentes algo más de la mitad. No obstante, no se comprobaron diferencias significativas entre los grupos. En ambos grupos, el antecedente más frecuente fue la hipertensión arterial seguida de la diabetes mellitus. (Tabla 3)



Tabla 3. Antecedentes patológicos personales de los pacientes según localización de la fístula

	Distal (n = 20)		Proximal (n = 48)		Total (n = 68)	
	No.	%	No.	%	No.	%
Ninguno	10	50,0	20	41,7	30	44,1
Con antecedente*	10	50,0	28	58,3	38	55,8
Hipertensión arterial	9	45,0	19	39,6	28	41,2
Diabetes mellitus	2	10,0	8	16,7	10	14,7
Cardiopatía isquémica	1	5,0	2	4,2	3	4,4
Litiasis renal	2	10,0	1	2,1	3	4,4
Enfermedad renal poliquística	0	0,0	2	4,2	2	2,9
Valvulopatía	1	5,0	1	2,1	2	2,9
Otras	3	15,0	2	4,2	5	7,4

Ji cuadrado = 0,3977 p = 0,597 (p > 0,05 estadísticamente no significativo)

* Un paciente puede tener más de un antecedente

Todos los pacientes presentaron alguna alteración en el patrón diastólico. Se observó un elevado número de pacientes con patrón tipo II y III en ambos grupos, sin diferencias significativas entre ellos. (Tabla 4)

Tabla 4. Patrón diastólico de los pacientes según localización de la fístula

	Distal		Proximal		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Patrón diastólico						
I	11	55,0	26	54,2	37	54,4
II	5	25,0	11	22,9	16	23,5
III	4	20,0	11	22,9	15	22,1
Total	20	100	48	100	68	100

Ji cuadrado = 0,082 p = 0,960 (p > 0,05 estadísticamente no significativo)

Presentaron disfunción sistólica más de la mitad de los pacientes en ambos grupos. No se comprobaron diferencias significativas entre ambos grupos (Tabla 5)

Tabla 5. Fracción de eyección del ventrículo izquierdo según localización de la fístula.

FEVI	Distal		Proximal		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
< 50 %	13	65,0	29	60,4	42	61,8
50 % y más	7	35,0	19	39,6	26	38,2
Media (IC 95 %)	50,2 (42,9 - 57,4)		54,3 (49,3 - 59,4)		53,3 (49,1 - 57,4)	
Mín - Máx	27 - 70		15 - 80		15 - 80	
Total	20	100	48	100	68	100

t student=0,425 p=0,673 (p > 0,05 estadísticamente no significativo)

DISCUSIÓN

La enfermedad renal crónica es considerada como una situación de alto riesgo cardiovascular, que provoca un aumento de la mortalidad a medida que progresa la enfermedad.

Existen varias razones que justifican la asociación entre el fallo cardíaco y el renal. Una de ellas es que ambas enfermedades comparten un buen número de factores de riesgo como la hipertensión, la diabetes y la arterioesclerosis.

En un estudio realizado en la provincia de Pinar del Río, *Candelaria y otros*⁽¹³⁾ encontraron predominio del sexo masculino en pacientes con enfermedad renal crónica (65,1 %), una mayor frecuencia del grupo etario 70 a 79 años, junto a una prevalencia de 76,3 % de hipertensión arterial y 52,6 % de diabetes mellitus tipo 2, con lo cual incidieron como los factores de riesgo cardiovascular más frecuentes.

En otro estudio cubano, se halló predominio de la enfermedad renal crónica en mujeres y adultos mayores entre 60 - 69 años. Prevalció el estadio G3a en la clasificación de dicha enfermedad. Las principales causas fueron la nefropatía hipertensiva y la diabética, seguidas por la obstrucción urinaria.⁽¹⁴⁾

Resultados diferentes obtuvo *Cavildo*,⁽¹⁵⁾ al revisar 70 expedientes de pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. Encontró predominio del sexo masculino, el grupo de edad promedio de 38 ± 15 años, en su mayoría hipertensos -41 (58 %)- y diabéticos solamente 15 (22 %).

Casares Bran y otros⁽¹⁶⁾ realizaron estudio descriptivo en pacientes con fístula arteriovenosa para hemodiálisis. Observaron predominio del sexo masculino (57,4 %), lo cual difiere del presente estudio. La causa de insuficiencia renal más observada fue la diabetes mellitus (34,3 %), mientras la hipertensión arterial se registró solo en 12 casos (3,3 %), a diferencia de los hallazgos de la presente investigación. Un aspecto interesante recogido en el mencionado estudio es el desarrollo de insuficiencia renal como consecuencia de la enfermedad hipertensiva del embarazo (preclampsia o eclampsia), que aportó el 14,1 % de los pacientes.



La disfunción sistólica del ventrículo izquierdo es un poderoso indicador de pronóstico desfavorable para individuos en programa de hemodiálisis. La prevalencia de disfunción sistólica en pacientes con ERC varía del 50 al 65 %, en poblaciones prediálisis, en diálisis y postrasplante. Asociada a las peculiaridades de la enfermedad renal avanzada, la creación de una fístula arteriovenosa también puede convertirse en un factor de riesgo de desarrollo de insuficiencia cardíaca.⁽¹⁷⁾

En el presente estudio se observaron alteraciones ecocardiográficas de la función ventricular izquierda en la totalidad de pacientes. Predominó la disfunción diastólica, lo cual se corresponde con la bibliografía consultada. El patrón más frecuente fue el tipo I (54,4 %). Por otra parte, se observó una alta incidencia de disfunción sistólica evidenciada en la disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, por debajo del 50 % en más de la mitad de los pacientes (61,8 %).

El predominio de la disfunción diastólica puede explicarse por la presencia de la edad avanzada, la hipertensión arterial, la hipertrofia ventricular izquierda y la isquemia miocárdica. Estos constituyen los principales determinantes de la disfunción diastólica en la enfermedad renal crónica y en la población general.⁽¹⁸⁾

En coincidencia con el presente estudio, *Ríos Herrera*⁽¹⁹⁾ comunicó la presencia de disfunción diastólica en mayor o menor grado en todos los pacientes de su serie, con predominio de la tipo I (62 casos, 40,2 %). Esta última, junto con las alteraciones valvulares (16,9 %), resultaron las de mayor incidencia registrada.

En la presente investigación no se observó diferencia significativa en cuanto a las variaciones de los parámetros de función ventricular estudiados en relación con el acceso vascular. La mayoría de los pacientes tuvo algún grado de disfunción sistólica (61,8 %), más evidente en el grupo de fístula distal, hallazgo sin significación estadística. Las referencias consultadas son variables en este sentido.

Martínez Gallardo y otros⁽⁷⁾ dieron seguimiento a 562 pacientes con enfermedad renal crónica, de cuya muestra se le realizó acceso vascular a 160, 51 fístulas arteriovenosas radiocefálicas y 109 humerocefálicas. Mientras que cuatro de los 51 pacientes (8 %) con fístulas distales desarrollaron insuficiencia cardíaca, 43 de los 109 pacientes (40 %) con fístulas proximales desarrollaron esta complicación. Concluye que el riesgo de desarrollar IC durante el período posterior a la realización del acceso vascular, fue significativamente mayor en aquellos pacientes a quienes se les realizó una fístula arteriovenosa proximal, que a los que se les realizó una fístula arteriovenosa distal (*log-rank* = 12,13; *p* < 0,0001).

En correspondencia con la presente investigación, un estudio realizado por *Ayora Loaiza y otros*⁽²⁰⁾ no encontró relación entre la localización de la fístula y los cambios en el sistema cardiovascular. Ellos evaluaron por ecocardiograma la repercusión cardiovascular en 81 pacientes con tratamiento dialítico y fístula arteriovenosa funcionante.

Pérez Escobar⁽²¹⁾ observó un aumento de la mortalidad en pacientes en régimen dialítico relacionada con el acceso vascular transitorio. En 300 pacientes fallecidos por ERC, 151 (50,3 %) eran hemodializados a través de un catéter intravascular, disponían de FAV 125 para un 41,7 %, 9 (3 %) tenían injertos de



politetrafluoroetileno y no se logra precisar un acceso vascular en 14 (4,7 %). No observaron diferencias en cuanto a mortalidad relacionada con el tipo de fístula, distal o proximal, en el grupo con fístula arteriovenosa.

Como limitaciones del estudio se encuentra que este adoleció de la interpretación de variables en su función ventricular, como fueron la fracción de acortamiento, el índice de rendimiento miocárdico o índice de Tei y la excursión sistólica del anillo mitral (MAPSE), entre otras. Aunque la fracción de eyección se considera el principal parámetro en la evaluación de la función sistólica y los patrones diastólicos son las medidas más importantes en la estimación de la función diastólica del ventrículo izquierdo, estos no son los únicos.

Se concluye que en pacientes con enfermedad renal crónica -bajo tratamiento dialítico- resulta de vital importancia la pesquisa de alteraciones ecocardiográficas relacionadas con la función ventricular, en especial de la función diastólica. No existen diferencias sustanciales en la función ventricular, vinculadas al tipo de fístula arteriovenosa.

REFERENCIAS

1. Anuario Estadístico de Salud de Cuba 2019. Ministerio de Salud Pública. Dirección de registros médicos y estadísticas de salud 2020. Acceso: 26/06/2021. Disponible en: <http://bvscuba.sld.cu/anuario-estadistico-de-cuba/>
2. 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):135-49. Acceso: 28/02/2020. Disponible en: <http://www.revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/676>
3. Encalada Landires M. Prevalencia del síndrome cardiorenal en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis [Tesis]. Guayaquil: Repositorio institucional Universidad de Guayaquil; 2018. Acceso: 13/03/22. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/31015>
4. Mullens W, Damman K, Testani JM. Evaluation of kidney function throughout the heart failure trajectory - a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. Eur J Heart Fail. 2020;10(2):100-43. Access: 03/03/2022. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ejhf.1697>
5. Molina Alfonso S, Orret Cruz D, Pérez Rodríguez A, Gutiérrez García F. Supervivencia de las fístulas arteriovenosas en pacientes en hemodiálisis. Rev Cubana Cir. 2016;51(4):[aprox. 6 p.]. Acceso: 26/06/2021. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-74932012000400005&script=sci_arttext&tlng=en
6. Piedra Herrera BC, Acosta Piedra Y. Acceso venoso para hemodiálisis y repercusión crónica en el sistema cardiovascular. Rev Cubana Med Mil. 2019;48(1):[aprox. 6 p.]. Acceso: 03/03/2022. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v48n1/1561-3046-mil-48-01-e199.pdf>
7. Álvarez Ramírez JA, Santiesteban Miranda D, Gutiérrez García F. Factores relacionados con la supervivencia de pacientes que inician tratamiento de hemodiálisis. Instituto de Nefrología. Rev Haban Cienc Méd. 2021;20(1):[aprox. 5 p.]. Acceso: 03/03/2022. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2021000100019



8. Ibeas J, Roca Tey R, Vallespín J. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. Nefrología. 2019;39(6):680-2. Acceso: 03/07/2021. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=004>
9. National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update Citation Data American Journal of Kidney Diseases 2019;75(4):1-164. Access: 03/07/2021. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=001>
10. Rao N, Coates PT. Cardiovascular disease after kidney transplant. Semin Nephrol. 2018;38(3):291-7. Access: 05/03/2022. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29753404>
11. Pulido Iglesias M, Samuells Oliva L, Arjona Rodríguez IA, Cabrera Rojo I, Leal Balón E, Loyd Sanders S. Estudio ecocardiográfico de la función ventricular izquierda en pacientes de 70 años y más con enfermedad renal crónica en régimen dialítico: Hospital Universitario: "Calixto García". 2012 - 2015. Gero Info. 2019;14(1):[aprox. 8 p.]. Acceso: 03/07/2021. Disponible en: <https://files.sld.cu/gericuba/files/2019/07/articulo-original-Ecocardiograma-IRC.pdf>
12. Solomon SS, Wu JC, Gillam L. Ecocardiografía. En: Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Mann DL, Tomaselli, Braunwald. Tratado de Cardiología: Texto de Medicina Cardiovascular. 11a. ed. Barcelona: Elsevier; 2019. p. 174-251.
13. Candelaria Brito JC, Gutiérrez Gutiérrez, C, Acosta Cruz C, Demetrio Bayarre-Vea H, Montes de Oca DM, Labrador-Mazón O. Caracterización de la enfermedad renal crónica en adultos mayores. Rev Colom Nefrol. 2018;5(2):[aprox. 8 p.]. Acceso: 05/03/2022. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2500-50062018000200166
14. Souchay L, Sotolongo D, Álvarez Y, Castillo MC. Complicaciones cardiovasculares y sus factores determinantes en pacientes adultos portadores de Enfermedad Renal Crónica. Cuba y Salud. 2019;14(2):3-10. Acceso: 13/07/21. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=96250>
15. Cavildo Jerónimo CD. Alteraciones ecocardiográficas en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis en Hospital Alta Especialidad Veracruz [Tesis]. Repositorio institucional Universidad 2017. Acceso: 13/07/21. Disponible en: <https://cdigital.uv.mx/handle/1944/49727>
16. Casares Bran T, Olivares Cruz S, Lecuona Huet N, Fabián Mijango W, Rodríguez López E, Betanco Peña A, et al. Fístulas arteriovenosas para hemodiálisis. Rev Mex Angiol. 2017;45(4):163-9. Acceso: 13/03/22. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexang/an-2017/an174d.pdf>
17. Basile C, Lomonte C, Vernaglione L, Casucci F, Antonelli M, Losurdo N. The relationship between the flow of arteriovenous fistula and cardiac output in hemodialysis patients. Nephrol DialTransplant. 2018;23(1):282-7. Access: 26/07/2021. Available from: <https://academic.oup.com/ndt/article/23/1/282/1929005>
18. González Cancela X, Parma G, Larre Borges P, Florio L, Gadola L. Hipertrofia ventricular izquierda y valvulopatías en la enfermedad renal crónica. Prevalencia y factores de riesgo asociados. Nefro Latinoam. 2020;17:34-42. Acceso: 06/08/2021. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/340421486>
19. Ríos Herrera, MB. Alteraciones ecocardiográficas asociadas a factores de riesgos en pacientes en hemodiálisis del Hospital Bautista: enero 2019 - 2020 [Tesis]. Managua: Repositorio institucional Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2021. Acceso: 06/03/2022. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/16593/>



20. Ayora Loaiza A, Alonso Herrera A, Pérez Cabrera D, Ramírez Gómez J, Cruz Abascal RE. Manifestaciones cardiovasculares en pacientes tratados con hemodiálisis periódica por fístula arteriovenosa funcional. *Cor Salud*. 2016;8(2):102-10. Acceso: 06/08/2021. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=298bec1a-681f-4e5d-9e2e-f4a68c9da498%40sdc-v-sessmgr01&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl>

21. Pérez Escobar MM, Herrera Cruz N, Pérez Escobar E. Comportamiento de la mortalidad del adulto en hemodiálisis crónica. *AMC*. 2017;21(1):[aprox. 12 p.]. Acceso: 23/08/2021. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552017000100004&script=sci_arttext&tlng=en

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Contribuciones de los autores

Maite Goberna Rocha: Conceptualización, investigación, administración del proyecto, supervisión, visualización, redacción- borrador original, redacción-revisión y edición

Esther Leal Balón: Conceptualización, investigación, administración del proyecto, supervisión, visualización, redacción- borrador original, redacción-revisión y edición.

Maybe Pulido Iglesias: Conceptualización, investigación, curación de datos, análisis formal, metodología, software, validación, visualización, redacción-revisión y edición.

Alfredo Guadalupe Suárez: Curación de datos, recursos, redacción- borrador original, redacción-revisión y edición.

Emilia Yamilka Valdés Macola: Investigación, recursos, redacción- borrador original, redacción-revisión y edición.

Leandro Reyes Fernández: Investigación, recursos, redacción- borrador original, redacción-revisión y edición.

Recibido: 20/02/2022.

Aprobado: 22/04/2022.

