

Fístulas arteriovenosas en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis Venezuela 2017-2018

Arteriovenous fistulas in patients with chronic renal insufficiency in hemodialysis. Venezuela 2017-2018

Johan Linares¹ y Jennifer Gotera²

¹Escuela de Medicina. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia.

²Departamento Salud Pública y Social. Escuela de Bioanálisis. Facultad de Medicina, Universidad del Zulia. Venezuela.

*drjohanlinaresccv@gmail.com

Artículo de original
Recibido: 03-03-2018
Aceptado: 24-08-2018

Resumen

La hemodiálisis es el tratamiento para la insuficiencia renal crónica más utilizado en el mundo, y el acceso vascular arteriovenoso con injerto autólogo, o con prótesis, continúa siendo el tratamiento de elección para dicha patología. El objetivo fue confeccionar quirúrgicamente FAV en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis que acuden al Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital Universitario de Maracaibo, estado Zulia-Venezuela entre enero 2017 y enero 2018. Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, transversal, analizando: Edad, sexo, factores de riesgo, tipos de fístulas y complicaciones. Se realizaron 60 fístulas arteriovenosas, el sexo masculino fue más frecuente con 67 % (n=40), y la edad más afectada estuvo el grupo de 46-65 años 41,6 % (n=25). El principal factor de riesgo fue Diabetes mellitus e hipertensión arterial con un 41,6 % (n=25), el tipo de fístulas que prevaleció fue la radio cefálica 63,3 % (n=38) y la complicación más común la trombosis 8,3 % (n=5). La FAV es una alternativa, de acceso vascular permanente, para los pacientes con insuficiencia renal crónica que requieren hemodiálisis, para brindar la mejor opción terapéutica con el propósito de mejorar su calidad de vida.

Palabras clave: Insuficiencia renal crónica, fistula arteriovenosa, acceso vascular, hemodiálisis.

Abstract

Hemodialysis is the most widely used treatment for chronic renal insufficiency in the world, and arteriovenous vascular access with autologous or prosthetic grafts continues to be the treatment of choice for this pathology. The objective was to surgically prepare FAV patients with chronic renal insufficiency in hemodialysis who attended the cardiovascular surgery service of the University Hospital of Maracaibo, Zulia-Venezuela state between January 2017 and January 2018. A prospective, descriptive, cross-sectional study was carried out, analyzing: age, sex, risk factors, types of fistulas and complications. Sixty arteriovenous

fistulas were performed, the male sex was more frequent 67 % (n = 40), and the most affected age was the group of 46-65 years old 41.6 % (n = 25). The main risk factor was Diabetes Mellitus and Arterial Hypertension with 41.6 % (n = 25), the type of Fistulas that prevailed was the cephalic Radius 63.3% (n = 38) and the most common complication thrombosis 8.3 % (n = 5). The AVF is an alternative, permanent vascular access, for patients with chronic renal insufficiency requiring hemodialysis, to provide the best therapeutic option in order to improve their quality of life.

Key words: Chronic renal failure, arteriovenous fistula, vascular access, hemodialysis.

Introducción

La Fístula Arteriovenosa (FA) autóloga es el acceso vascular de elección para los pacientes en tratamiento de hemodiálisis (HD) siendo el acceso permanente más seguro, de mayor duración y resultando de vital importancia para el usuario ^{1,2}. La reducción de las tasas de complicaciones y una mayor calidad dialítica fundamentan su elección en comparación a otros dispositivos.

La hemodiálisis es una terapia de sustitución renal, que suple parcialmente la función de los riñones, extrayendo sangre del organismo a través de un acceso vascular que lleva a un dializador o filtro de doble compartimento³. Una vez creada la FA, se necesitará un proceso de maduración para su buen funcionamiento, tiempo estimado de 8 a 12 semanas y como beneficios proporciona índices más bajos de infección, por la inexistencia de cuerpos extraños, flujos más altos de sangre y baja incidencia de complicaciones, siendo el fracaso precoz su principal desventaja, pero a pesar de ello proporciona baja morbilidad⁴. El acceso vascular ideal debe reunir al menos tres requisitos: permitir el abordaje seguro y continuado del sistema vascular, proporcionar flujos suficientes para aportar la dosis de HD adecuada y carecer de complicaciones⁵.

A parte de las enfermedades cardiovasculares y oncológicas, la Insuficiencia Renal Crónica (IRC) se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial ⁶. Es una entidad de prevalencia e incidencia creciente debido a una mayor longevidad de la población y capacidad de tratamiento de las nefropatías ⁷. En Venezuela para el año 2012, según datos registrados por Sánchez⁸ existían unos 6.850 pacientes en terapia de remplazo renal modalidad hemodiálisis, distribuidos en 87 centros o unidades a nivel nacional. Por otra parte, es la causa fundamental de morbilidad e ingresos en los pacientes en hemodiálisis, existiendo una relación clara con el tipo de fístula arteriovenosa.

Es importante que los servicios de nefrología dispongan de un programa de atención a los pacientes con Enfermedad Renal Crónica Avanzada (ERCA), con la finalidad de proporcionarles tanto a ellos como a sus familiares información detallada relacionada a los sistemas integrados de Tratamiento Sustitutivo Renal (TSR), así como una propuesta en función de sus características clínicas. La modalidad de TSR debe ser individualizado según las preferencias y circunstancias específicas de cada paciente⁹.

La morbilidad y mortalidad del paciente en programa de hemodiálisis (HD) tienen relación directa con el tipo de acceso vascular (AV), tanto al inicio como en el seguimiento del TSR.

El riesgo de complicaciones infecciosas al inicio de HD se multiplica por 4 cuando se utiliza un catéter venoso central (CVC) comparado con la fistula arteriovenosa (FAV) nativa (FAVn) o protésica (FAVp) y hasta por 7 cuando el CVC es el acceso vascular prevalente. Asimismo, se observa un aumento importante en el riesgo de mortalidad asociado con el uso del CVC, especialmente en el primer año de HD¹⁰. Por ello, son fundamentales los programas en los que el manejo del AV del paciente en HD se hace desde una perspectiva multidisciplinaria¹¹, involucrando a todas las especialidades directamente relacionadas como nefrología, cirugía vascular, radiología intervencionista, enfermería y enfermedades infecciosas, con el propósito de mantener la máxima incidencia y prevalencia de AV nativo. La hemodiálisis es el tratamiento de la IRC más extendido en todo el mundo y Venezuela no queda exento de esta situación sin excluir la diálisis peritoneal y el trasplante renal. El acceso vascular para la hemodiálisis en muchas ocasiones no es realizado a tiempo dado que prevalece la carencia de educación hacia el paciente renal, además de la actual ausencia del recurso humano experto, el material que permita brindar atención pre dialítica, que prepare al paciente para el tratamiento a seguir.

Por lo antes mencionado, el objetivo del estudio se basó en confeccionar quirúrgicamente fistulas arteriovenosas en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis que acudieron al servicio de cirugía cardiovascular del Hospital Universitario de Maracaibo.

Materiales y métodos

Diseño y tipo de la investigación

El estudio se encuentra enmarcado en una investigación de tipo prospectivo, descriptiva, de diseño no experimental de corte transversal.

Población y muestra

Se seleccionaron 60 pacientes adultos, de ambos géneros, diagnosticados con IRC, quienes acudieron al Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital Universitario de Maracaibo, estado Zulia-Venezuela, en el periodo enero 2017 enero 2018. Estos se encontraban en programa de hemodiálisis tres veces por semana, a los cuales se les había implantado por lo menos dos Catéteres Venosos Centrales (CVC), antes de la realización de FA. Se excluyeron aquellos pacientes sin historia clínica, menores de edad, embarazadas, pacientes con enfermedad renal terminal que estén recibiendo hemodiálisis en unidades extrahospitalarias y pacientes con serología positiva (Hepatitis B, C y HIV) por las complicaciones asociadas a estas infecciones.

Recolección de la información

Se procedió al llenado de una ficha de recolección de datos y, además, se revisaron las historias clínicas que llenaron los criterios de inclusión previamente establecidos, dichos casos conformaron la muestra en esta investigación. Se identificó a cada paciente en cuanto a número de historia, edad, sexo y diagnóstico de ingreso. Se evaluaron los antecedentes de importancia y se analizaron las complicaciones. Las complicaciones se evaluaron durante las siguientes 8 semanas de realizada la fistula arteriovenosa.

Análisis estadístico

Se aplicó estadística descriptiva, presentando los resultados en tablas de frecuencia simple de una y doble entrada (con números y porcentaje). Para su análisis se utilizó la Chi

cuadrado (χ^2) con un nivel de significancia estadística del 99 % de confianza y 95 % respectivamente. Para el manejo estadístico de los resultados del estudio se utilizó el paquete estadístico SPSS para *Windows*, Versión 20.0.

Consideraciones bioéticas

Previo consentimiento informado y por notificación verbal de los objetivos del estudio, se explicó al paciente el procedimiento a realizar y se incluyó en la muestra si manifestaba su aceptación. Esta investigación fue ejecutada tomando en cuenta los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos concordantes con la Declaración de Helsinki. Asimismo, se mantuvo la confidencialidad de los pacientes durante todo el tiempo de ejecución del estudio.

Resultados y discusión

Entre enero de 2017 y enero de 2018, en el Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital Universitario de Maracaibo, se realizaron 60 procedimientos quirúrgicos correspondientes a fístula arteriovenosa para hemodiálisis en pacientes con IRC. El 100 % de los pacientes tenía antecedente de colocación de más de 1 catéter venoso central. Los pacientes que conformaron el estudio estuvieron en un rango de edad comprendidas entre 25 a 81 años ($57,90 \pm 14,92$ años). La Tabla 1 muestra la edad y el sexo, no hubo diferencia significativa con un valor de $p > 0,566$. Se observa que, del total de pacientes evaluados, la edad más frecuente fue entre 46 a 65 años con 41,6 % ($n=25$), también se aprecia que, el sexo más prevalente en este rango fue el masculino 42,5 % ($n=17$). En segundo lugar, se registró el grupo etario mayor de 65 años con un 35 % ($n=21$), y de igual manera el sexo masculino fue mayor con un 37,5 % ($n=15$).

Tabla 1. Fístula arteriovenosa en pacientes con Insuficiencia Renal Crónica en hemodiálisis según edad y sexo.

Edad (años)	Masculino		Femenino		Total	
	n	%	n	%	n	%
25-45	8	20,0	6	30	14	23,3
46-65	17	42,5	8	40	25	41,6
>65	15	37,5	6	30	21	35,0
Total	40	67	20	33	60	100

FI: Linares, Gotera 2019. n: 60 fistulas arteriovenosas realizadas. ($p > 0,566$)

No hay un consenso con la edad media de inicio de la hemodiálisis, se ha informado que puede ser entre los 48 y los 64 años. Dicho promedio de edad se corresponde con el encontrado en los pacientes atendidos en la investigación. Se publica que la edad promedio de los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica (IRC) oscila entre 50 y 57 años, sin embargo, no siempre es así, ya que la enfermedad se puede presentar en pacientes más jóvenes. En un reporte de la Asociación Europea de Diálisis y Trasplante, el promedio de edad es de 57 años, en Ibero América la edad media es de 50 años^{12,13}.

El encontrar predominio de pacientes del sexo masculino en hemodiálisis está en concordancia con los datos que habitualmente es encontrado en la literatura, quizás porque la incidencia de las glomerulopatías y de la enfermedad vascular es más frecuente en los varones^{12,13}.

La Tabla 2 muestra los factores de riesgo causante de la IRC más frecuente; diabetes mellitus e hipertensión arterial 41,6 % (n=25). En segundo lugar, se registró hipertensión arterial 25 % (n=15). Seguido de diabetes mellitus con un 21,6 (n=13) y de último lugar, las uropatías obstructivas 11,6 % (n=7). Según lo informado en la bibliografía médica consultada, el aumento de la presión arterial se asocia a un mayor riesgo de enfermedad renal¹⁴, así como también la diabetes mellitus es un importante factor de riesgo modificable para el desarrollo de esta enfermedad, representa además su principal causa, y es morbilidad frecuente en la nefropatía no diabética. Se infiere, además que el descontrol metabólico en el paciente con diabetes mellitus produce daños en las células tubulares proximales, excreción aumentada de proteínas de bajo peso molecular y enzimas; situaciones que generan insuficiencia renal crónica¹⁵.

Tabla 2. Factores de Riesgo de los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica en hemodiálisis.

Factores de Riesgo	N	%
Diabetes mellitus e hipertensión arterial	25	41,6
Hipertensión arterial	15	25
Diabetes mellitus	13	21,6
Uropatía obstructiva	7	11,6
Total	60	100

FI: Linares, Gotera 2019. n: 60 fistulas arteriovenosas realizadas.

Han notificado resultados similares a los hallazgos encontrados en este estudio, como los reportados por Fernández y col.,¹⁶ donde concluyeron que la asociación entre hipertensión arterial y enfermedad renal crónica quedó demostrada al obtener que 42,6 % de los hipertensos estudiados presentaron signos de enfermedad vascular renal o nefroangioesclerosis hipertensiva, y de estos, 34,1 % tuvieron manifestaciones clínicas de enfermedad renal crónica, por lo cual se infiere que la hipertensión arterial constituye un determinante etiológico de importante magnitud en la aparición y progresión de la enfermedad renal crónica.

La mayor amenaza para la FA autóloga está dada por las lesiones angioescleróticas arteriales provocadas por la enfermedad vascular hipertensiva y por la diabetes mellitus, ya que disminuye el flujo sanguíneo arterial efectivo a través de la misma¹⁷. Los tipos de FA más común fue la radiocefálica con un 63,3 % (n=38). En segundo lugar, se registró la braquiocefálica 18,3 % (n=11). Seguidamente, se observó la braquio-axilar con un 15 % (n=9) (Tabla 3). Es importante mencionar que, de las 60 FA para hemodiálisis realizadas, 47 fueron de tipo autológicas (78,3 %) y 13 con injerto heterólogo tipo politetrafluoroetileno (PTFe) (21,7 %).

Tabla 3. Tipos de fístula arteriovenosa en pacientes con Insuficiencia Renal Crónica en hemodiálisis.

Tipo de Fístula arteriovenosa	n	%
Radiocefálica	38	63,3
Braquiocefálica	11	18,3
Braquioaxilar	9	15
Cúbito cefálica	2	3,3
Total	60	100

FI: Linares, Gotera 2019. n: 60 fistulas arteriovenosas realizadas.

Se ha demostrado que la fístula arteriovenosa radio-cefálica en la muñeca ¹⁸ se mantiene como el mejor e ideal acceso vascular para la hemodiálisis por tener una baja incidencia de complicaciones (robo, edema, infección, entre otros), presentar una excelente tasa de permeabilidad y de utilización a largo plazo ser un acceso periférico fácilmente abordable (trayecto venoso extenso y superficial) con un flujo suficiente para la hemodiálisis y ofrecer la posibilidad de realizar fístulas más proximales ^{19,20}. Se ha descrito que como segunda y tercera elección son las fístulas braquiocefálicas y braquio-basílicas, esto coincide que las fistulas realizadas en el estudio ²¹.

Se observó que la complicación más frecuente en los pacientes con FA fue trombosis 10 % (n=6). Seguidamente, se registró flujo insuficiente con un 3,3 % (n=2). En tercer lugar, se ubicó la infección con un 1,6 % (n=1) (Tabla 4). La trombosis fue la complicación más frecuente, tanto al tener en cuenta el total de fístulas realizadas (10 %) como el total de fístulas perdidas o complicadas (66,6 %). El total de FA perdidas fue de n =9, lo que representó un 15% del total de fistulas realizadas (n=60).

Tabla 4. Complicaciones de pacientes con Insuficiencia Renal Crónica en hemodiálisis con fistulas arteriovenosas.

Complicaciones	n	%(a)	%(b)
Trombosis	6	10	66,6
Flujo Insuficiente	2	3,3	22,2
Infección	1	1,6	11,1

FI: Linares, Gotera 2019. n: 60 fistulas arteriovenosas realizadas.

(a) porcentajes calculados en base al total de fistulas realizadas, (b) porcentajes calculados en base al total de fistulas complicadas (n=9)

Al analizar el comportamiento de las complicaciones se encontró que la más frecuente fue la trombosis de la fístula, que puede ocurrir de forma precoz o tardía, esta última puede ser debida a una disminución del flujo por estenosis vascular o estar asociada a una estenosis venosa por hiperplasia de la íntima ¹⁹. La trombosis constituye la principal causa de disfunción y pérdida de las fístulas arteriovenosas para hemodiálisis.

En alrededor del 15-20 % de los casos, la trombosis del AV permanente del paciente prevalente en HD se debe a causas no anatómica ²²; sin embargo, la probabilidad de que ocurra una trombosis depende de múltiples factores tales como: la anatomía del cortocircuito o de la fístula, el lugar de la anastomosis arteriovenosa, la selección del material protésico, la calidad de las arterias y las venas del paciente y la compresión externa que se le aplica al injerto. Es conocido que la permeabilidad primaria (tiempo hasta la primera trombosis del injerto) es mayor para las fístulas autólogas que para los injertos protésicos ^{23,24}.

La trombosis precoz, definida como la ocurrida en los tres primeros meses después del procedimiento, generalmente se debe a factores técnicos y la trombosis tardía suele producirse por estenosis del retorno venoso, un traumatismo continuado del lugar de acceso por punciones repetidas durante la diálisis o presión externa sobre el injerto y episodios de hipotensión arterial ^{23,24}. El nefrólogo debe actuar sobre estas causas para evitar la trombosis del AV y la eventual implantación de un catéter central.

Franco y col.,¹⁹ encuentran en su estudio que la trombosis fue la complicación más frecuente, tanto al tener en cuenta el total de fístulas realizadas (28,2 %) como el total de fístulas complicadas (83,3 %). Mientras que Molina y col.,²⁵, otros observan en su estudio que las principales causas de la pérdida de los accesos vasculares son el flujo insuficiente (51,7 %) y la trombosis (37,9 %), que en conjunto constituyeron casi el 90 % de las causas de la pérdida. Estos reportes coinciden con lo obtenido en el estudio donde la trombosis y el flujo insuficiente fueron las principales complicaciones que se presentaron posteriores a la realización del AV.

Dentro de la población estudiada, las FA fueron las realizadas en pacientes del sexo masculino, de localización radiocefálica, con un porcentaje de complicación muy bajo, lo que hace que estos accesos pueden tener una evolución y supervivencia satisfactorias sobre todo si las complicaciones de las FA son tratadas pronto y adecuadamente.

Conclusiones

Contar con un acceso vascular permanente de forma oportuna debe ser uno de los aspectos primordiales en el manejo integral de los pacientes en hemodiálisis, es por ello que debe prevalecer la evaluación pre dialítica para que de esta manera se pueda garantizar un acceso vascular exitoso al paciente renal, y por ende mejorar su calidad de vida de ser necesario, y en vista de las posibles complicaciones que aparezcan a mediano y a largo plazo ir agotando de forma cronológica las vías de acceso para la fístula arteriovenosa.

La figura del cirujano, habitualmente cirujano vascular, es clave para cambiar la dinámica existente de exceso de catéter, por lo que es muy importante que el cirujano vascular esté integrado en un equipo multidisciplinario, dado que su actividad es fundamental para la obtención de un AV permanente funcionando y tiene que estar implicado, conjuntamente con el radiólogo vascular, tanto en la intervención electiva sobre la estenosis significativa del AV como en el rescate urgente del AV posterior a la trombosis.

Además de las dificultades que existieron como el insuficiente el apoyo prestado o recibido por los servicios quirúrgicos, se pudo alcanzar el objetivo plantado en dicho estudio, obteniendo muy buenos resultados con la realización de las fístulas arteriovenosas en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses económicos, laborales, étnicos ni personales, relacionados con este artículo.

Referencias bibliográficas

1. Rodríguez JA, González E, Gutiérrez JM, et al. Guías de acceso vascular en hemodiálisis (Guías S.E.N.). Nefrología. 2005; 25 (Supl 1):3–97. Disponibles en http://www.seden.org/files/rev49_1.pdf.
2. Ethier J, Mendelssohn DC, Elder SJ, Hasegawa T, Akizawa T, Akiba T, et al. Vascular access use and outcomes: an international perspective from the dialysis outcomes and practice patterns study. *Nephrol Dial Transplant*. 2008; 23:3219-26. doi: [10.1093/ndt/gfn261](https://doi.org/10.1093/ndt/gfn261).
3. Muñoz-Medina C, Mendoza-Rondón K, Orozco-Rodríguez I. Características clínicas y epidemiológicas de fistulas arteriovenosas, de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5, ciudad Bolívar-Venezuela. *Rev SCientífica*. 2017; 15(2):10-13. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1813-00542017000200003&lng=en&nrm=iso
4. Marx AB, Landmann J, Harder FH. Surgery for the vascular access. *Curr Probl Surg*. 1990; 27:31-2. [https://doi.org/10.1016/0011-3840\(90\)90036-5](https://doi.org/10.1016/0011-3840(90)90036-5).
5. Andrew Bodenham. Acceso vascular. *Rev. Med. Clin*. 2017; 28(5) 713-726. Disponible en: http://epharm.elsevier.es/content/lascondes_28_05/files/assets/common/downloads/page0069.pdf
6. Zhang QL, Rothenbacher D. Prevalence of chronic kidney disease in population- based studies: Systematic review. *BMC Public Health*. 2008; 11; 8:117. doi: [10.1186/1471-2458-8-117](https://doi.org/10.1186/1471-2458-8-117).
7. Garcidueñas - Briceño MC, Enríquez-Vega E, Rodríguez –Jiménez OA. Pacientes en Hemodiálisis Crónica: reporte de patrones de práctica. *Rev Mex Angiol*. 2012; 40 (1); 26-32. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexang/an-2012/an121c.pdf>.
8. Sánchez, O. La enfermedad renal en Venezuela. 2012. Disponible: [http://maiquiflores.over-blog.es/](http://maiquiflores.over-blog.es/article-proyecto-extension-del-servicio-denefrologia-del-sahcm-a-la-red-de-atencion-primaria-de-salud-del-103859598.html)
9. Rodríguez Hernández JA, González Parra E, Julian Gutiérrez JM, Segarra Medrano A, Almirante B, Martínez MT, et al; Sociedad Española de Nefrología. Vascular access guidelines for hemodialysis. *Nefrología*. 2005; 25 Suppl 1:3-97. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15791773>
10. Lok CE, Foley R. Vascular access morbidity and mortality: trends of the last decade. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013; 8:1213-9. doi: [10.2215/CJN.01690213](https://doi.org/10.2215/CJN.01690213).

11. Reinhold C, Haage P, Hollenbeck M, Mickley V, Ranft J. Multidisciplinary management of vascular access for haemodialysis: from the preparation of the initial access to the treatment of stenosis and thrombosis. *Vasa*. 2011; 40:188-98. doi: [10.1024/0301-1526/a000093](https://doi.org/10.1024/0301-1526/a000093).
12. Valdivia Arencibia J, Gutiérrez Gutiérrez C, Delgado Almora E, Méndez Felipe D, Treto Ramírez J, Fernández Maderos I. Epidemiología de la enfermedad renal crónica y los factores de riesgo relacionados con la supervivencia. *Invest Medicoquir* 2011; 3(1):65-75. Disponible en: <http://www.revcimeq.sld.cu/index.php/img/article/view/43/30>.
13. Pelayo Alonso R, Cobo Sánchez JL, Reyero López M, Sáenz de Buruaga Perea A, Tovar Rincón A, Alonso Nates R, et al. Repercusión del acceso vascular sobre la calidad de vida de los pacientes en tratamiento con hemodiálisis. *Rev Soc Esp Enferm Nefrol*. 2011; 14(4):242-9. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/nefro/v14n4/06_original5.pdf
14. Heras M, Fernández Reyes MJ, Sánchez R, Guerrero MT, Molina A, Astrid Rodríguez M, et al. Ancianos con enfermedad renal crónica: ¿Qué ocurre a los cinco años de seguimiento? *Nefrología*. 2012; 32: 275-418. DOI: 10.3265/Nefrologia.pre2012.Jan.10994
15. Gámez Jiménez AM, Montell Hernández OA, Ruano Quintero V, Alfonso de León JA, Hay de la Puente Zoto M. Enfermedad renal crónica en el adulto mayor. *Rev Méd Electrón*. 2013; 35: 306-318. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242013000400001&lng=es.
16. Fernández Arias MA, Álvarez Santana R, Vázquez Vigoa A, Méndez Rosabal A, Vázquez Cruz A. La hipertensión arterial como causa de enfermedad renal crónica mediante estudios de protocolos de necropsia. *Rev Méd Electrón*. 2009; 21: 17-22. doi.org/10.1016/S0214-9168(09)70276-1. Disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/act/vol12_1_09/act05109.htm.
17. Bessias N, Paraskevas KI, Tziviskou E, Andrikopoulos V. Vascular access in elderly patients with end-stage renal disease. *Int Urol Nephrol*. 2008; 40:1133-42. Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/82579567.pdf>.
18. Brescia MJ, Cimino JE, Appel K. Chronic haemodialysis using veno-puncture, a surgically created arteriovenous fistula. *N Engl J Med*. 1966; 275:1089-92. DOI:10.1056/NEJM196611172752002.
19. Franco Pérez N, Rodríguez Hung S, Telemaque H. Comportamiento de las fístulas arterio-venosas para hemodiálisis en pacientes con insuficiencia renal crónica. *Rev Cubana Angiol Cir Vasc*. 2015; 16(1):3-8. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372015000100002&lng=es
20. Muray S, García J, Mariano J, Andreu AJ, Ramos F, Pérez A, et al. Importancia del seguimiento y tratamiento del fracaso de maduración en la fístula arteriovenosa radiocefálica en predialisis. Papel de la ecografía. *Rev Esp Nefrol*. 2016; 36(4):410-41. DOI: [10.1016/j.nefro.2015.10.016](https://doi.org/10.1016/j.nefro.2015.10.016).
21. Franco Pérez N, Valdés Pérez C, Savigne Gutiérrez WO, Reynaldo Concepción D. Posibles causas de aneurisma y pseudo-aneurisma de la fístula arterio-venosa en pacientes con insuficiencia renal. *Rev Cubana Angiol Cir Vasc*. 2015; 16(2):205-15. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ang/v16n2/ang08215.pdf>
22. Rivera JM, Carrión A. Morbi-mortalidad en hemodiálisis en función del acceso vascular. Una revisión bibliográfica. *Rev Cientif de Enferm*. 2015; 10:1-12. Disponible en: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/47907/1/RECIENTE_10_06.pdf
23. Sosa Vázquez O. Fístulas arterio-venosas trombosadas para hemodiálisis y su tratamiento. *Rev Cubana Angiol Cir Vasc*. 2017; 18: 192-201. <http://scielo.sld.cu/pdf/ang/v18n2/ang06217.pdf>

24. Alves das Neves Junior M, Couto Melo R, Coelho de Almeida C, Roxo Fernández A, Pereira Jacques NM, Sayuri Iwasaki ML, et al. Salvamento de acceso vascular para hemodiálisis: relato de caso. J Vasc Bras. 2010;9(3):173-176. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/2450/245016485014.pdf>
25. Molina S, Orret D, Pérez A, Gutiérrez F. Supervivencia de las fístulas arterio-venosas en pacientes en hemodiálisis. Rev Cubana Cir. 2012; 51(4):307-317. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/cir/v51n4/cir05412.pdf>