



Artículo de revisión

Terapia de reemplazo renal, una alternativa para la calidad de vida de los pacientes

Renal replacement therapy, an alternative for patient quality of life

Alejandra Morales Montoya^a
Lina María Martínez Sánchez^b

^a Facultad de Medicina, Universidad Pontificia Bolivariana. Escuela de Ciencias de la Salud, Medellín, Colombia.

^b Bacterióloga. Esp. en Hematología Mag. en Educación Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela de Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Medellín, Colombia.

RESUMEN

Introducción: la enfermedad renal crónica es una patología causada por la pérdida del funcionamiento del riñón con una filtración glomerular alterada por más de tres meses, por lo que es necesario recibir terapia de reemplazo renal consistente en la sustitución de esta función mediante la extracción de líquidos de la sangre y su filtración a través de membranas semipermeables, en especial para mantener la homeostasis mediante la eliminación de sustancias tóxicas nitrogenadas y desechos acumulados. **Discusión y conclusiones:** estos procedimientos y en particular la hemodiálisis puede presentar diversas complicaciones debido a que son procesos invasivos. Cabe mencionar que los pacientes en terapia de reemplazo presentan una disminución de la calidad de vida sobre todo a nivel físico y psicológico, a costa de mantener una mejor condición de su salud renal.

Palabras clave: terapia de reemplazo renal; hemofiltración; complicaciones.

© 2022 Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ABSTRACT

Introduction: chronic kidney disease is a condition caused by the loss of kidney function with impaired glomerular filtration for more than three months, making it necessary to receive renal replacement therapy which is a substitute for the normal function of kidneys by removing fluid from the blood using filtration across semipermeable membranes, especially to maintain

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Fecha recibido: abril 12 de 2021

Fecha aceptado: septiembre 21 de 2021

Autor para correspondencia:

Alejandra Morales
alejandra.moralesmpb.edu.co

DOI

10.31260/RepertMedCir.01217372.1064

homeostasis by removing toxic nitrogenous substances and accumulated wastes. *Discussion and conclusions:* these procedures, in particular hemodialysis, may lead to various complications for they are invasive processes. It is worth mentioning that replacement therapy may decrease patients' quality of life, especially impacting their physical and psychological domains, at the expense of maintaining a better condition of their renal health.

Key words: renal replacement therapy; hemofiltration; complications.

© 2022 Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) está causada por la disfunción renal debido a la destrucción de las diferentes células que componen este órgano, asociada con diversas patologías entre las cuales se encuentran la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y la hipertensión arterial.^{1,2} Se define por la pérdida del funcionamiento del riñón con una tasa de filtración glomerular (TFG) $<60 \text{ mL/min/1,73m}^2$ durante tres meses y se clasifica en 5 estadios.³⁻⁵

Cerca de 10% de la población mundial sufre ERC con una incidencia de 150 a 200 por millón de habitantes por año y debido al incremento de enfermedades crónicas como la hipertensión arterial, la DM2,⁶ la obesidad y al envejecimiento de la población, continúa en aumento ya que alrededor de 90% son adultos mayores y más de 2 millones reciben terapia de reemplazo renal (TRR)^{7,8}, la cual consiste en diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal de acuerdo con su necesidad^{1,4}; estos pacientes tienen peor calidad de vida y mayor riesgo de hospitalización y mortalidad que la población general.⁹

En la literatura se han descrito diversos factores de riesgo que afectan la calidad de vida de los pacientes en hemodiálisis traducidos en complicaciones, efectos adversos y morbimortalidad. Dentro de ellos encontramos la edad avanzada que se acompaña con un mayor deterioro vascular, ser de piel blanca, hombres, fumadores, con antecedente de DM2, hipertensión arterial, hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, presencia de hipertrofia del ventrículo izquierdo y cardiopatía isquémica, afectando de manera significativa la supervivencia de esta población.¹⁰⁻¹³

El objetivo de este artículo es realizar una revisión práctica sobre la TRR, basados en una búsqueda de la literatura de artículos de investigaciones originales en MEDLINE, EMBASE, Lilacs y ScienceDirect durante julio 2019 y noviembre 2019, con el uso de combinación de palabras clave y términos MeSH relacionados con terapia de reemplazo renal, hemofiltración y complicaciones.

EPIDEMIOLOGÍA

La prevalencia e incidencia de la TRR para la etapa final de la ERC puede estar influenciada por varios factores como

la distribución de las causas principales de la enfermedad, la progresión crónica, tasa de mortalidad, disponibilidad de recursos y riqueza nacional.¹⁴ En América Latina, el Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante Renal (RLADTR) ha acumulado desde 1991 datos anuales de pacientes que reciben TRR, a través de registros nacionales y subnacionales y en Europa lo ha hecho la Asociación Renal Europea-Asociación Europea de Diálisis y Trasplantes (ERA-EDTA) desde 1964, lo que ha permitido una comparación epidemiológica de datos para entender la carga de la enfermedad en estas dos regiones del mundo.¹⁴

En 2013 un número total de 145.678 pacientes comenzaron TRR por enfermedad renal terminal en los dos registros internacionales combinados. La incidencia global en el día 91 fue de 181 por millón de personas (pmp) para América Latina y 130 pmp para Europa, en cuanto al género ambos registros reportaron que la mayoría de los pacientes eran varones 55% (71.7 pmp) y 62% (79.3 pmp) para América Latina y Europa respectivamente. De los primeros 38.3% (695.3 pmp) fueron mayores de 65 años, y en Europa fue 56,2% (467,5 pmp).^{15,16}

Respecto a la prevalencia los registros de RLADTR y ERA-EDTA reportan cifras de 660 pmp para América Latina y de 782 pmp para Europa, con los datos más altos en Puerto Rico y Portugal, 1 847 y 1 749 pmp, mientras que se encontró la prevalencia más baja en Paraguay y Ucrania con menos de 200 pmp cada uno.¹⁴⁻¹⁵

FISIOPATOLOGÍA

La ERC se presenta por una pérdida en la estructura del riñón lo que da como resultado una disminución en su función, tiene dos factores de riesgo principales para su aparición como son DM2 e hipertensión arterial.¹⁷ La DM2 afecta los vasos sanguíneos de manera rápida, en particular los que pertenecen a la circulación microvascular, además de comprometer la integridad de la barrera de filtración glomerular por engrosamiento de la membrana basal, acumulación de matriz extracelular de las células mesangiales, reducción del glicocálix de las células endoteliales y glomeruloesclerosis. Estos cambios causan diferentes alteraciones metabólicas y hemodinámicas

en estos pacientes, por lo cual la ERC es la principal complicación que manifiestan las personas que sufren esta enfermedad.¹⁸

Por otro lado, se sabe que la inflamación y la activación del sistema inmune innato juegan un papel importante en el desarrollo de la ERC. Se puede dar la activación inadecuada de los receptores de reconocimiento de patrones (PRR) los cuales inician una respuesta inflamatoria la cual puede ser excesiva, en esta respuesta

participan también las células renales como los podocitos y las células epiteliales tubulares produciendo finalmente fibrosis tubulointersticial y pérdida de la función glomerular.¹⁹ Esta se evidencia en la clínica por el aumento de la creatinina que es un producto residual del metabolismo energético de los músculos, albuminuria y disminución de la TFG.^{17,18} Se debe tener en cuenta que los riñones ayudan a mantener la homeostasis de nuestro organismo por lo cual la ERC aumenta el riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular o infarto agudo de miocardio y también eleva la mortalidad en ancianos.²⁰

TRATAMIENTO

El tratamiento principal en la ERC en los primeros estadios es el control adecuado de los factores de riesgo que presenta el individuo para su progresión como hipertensión, DM2, obesidad e hiperlipidemia,²¹ así como la ingesta de proteínas, potasio, calcio, sodio y fósforo. Las restricciones en la dieta se realizan de acuerdo con el estadio de la enfermedad, ya que a medida que la función renal empeora se debe ser más estricto. La ingesta de proteínas debe ser entre 1 y 0,6 g/k/día, sin embargo quienes se encuentran en diálisis deben tener una mayor, el consumo de sodio debe ser menos de 2,4 g/día y se contará dentro de esta medida el que traen los alimentos; el potasio, fósforo y calcio solo deben ser restringidos en las personas que se encuentren en diálisis.²²

Por otro lado, se deben evitar los medicamentos nefrotóxicos como algunos antibióticos (aminoglicósidos tipo gentamicina), antivirales, bloqueadores del receptor de angiotensina y en especial los antiinflamatorios no esteroideos (ibuprofeno, naproxeno, celecoxib) los cuales pueden causar lesión renal aguda, síndrome nefrótico, glomerulonefritis, necrosis papilar y nefritis intersticial crónica.^{23,24}

TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL

La terapia de reemplazo renal (TRR) consiste en la sustitución de la función renal mediante la extracción de líquidos de la sangre y su filtración a través de membranas semipermeables. Este proceso llamado diálisis se utiliza principalmente para mantener la homeostasis del cuerpo de

los que sufren disfunción renal mediante la eliminación de sustancias tóxicas nitrogenadas y desechos acumulados²⁵; puede realizarse en forma intermitente o continua la cual se diferencia en el tiempo de duración, es decir las horas que se requieren para realizar el tratamiento. La diálisis continua hace el proceso de manera más lenta mientras que la intermitente en un tiempo establecido (3 a 4 horas), por lo que los pacientes pueden tener menos tolerancia a esta; las técnicas utilizadas son hemodiálisis intermitente, continua, diálisis peritoneal y trasplante renal en los casos más avanzados de ERC. Se realizarán según la función renal residual que tenga el paciente en cuestión.²⁶ Se ha demostrado que al aumentar el tiempo de diálisis a 8 horas se reduce en 7% la mortalidad ya que hay una mejor extracción de urea y creatinina con mayor equilibrio de fosfato.²⁷

Las técnicas expuestas antes pueden emplearse tanto en la insuficiencia renal aguda como crónica, puesto que suplen la función excretora del riñón, sin embargo otras funciones como la producción de eritropoyetina, necesaria para la hematopoyesis, y la producción de 1,25-dihidroxivitamina D3 no son reemplazadas.²⁸⁻³⁰ La diálisis presenta varios objetivos, el principal es mantener los niveles de potasio adecuados ya que este electrólito es fundamental para muchos procesos vitales como el potencial transmembrana en las células del organismo, permitiendo el adecuado funcionamiento de las células musculares cardiacas y esqueléticas.³¹ Tanto en países asiáticos como en Estados Unidos la hemodiálisis es la modalidad de TRR más utilizada en pacientes entre 0 y 21 años, llegando hasta cifras de 466.000 pacientes.³² Para poderla realizar es necesario un acceso vascular como una fistula arteriovenosa que se asocia con menos complicaciones y mayor supervivencia³³, un injerto o un catéter intravenoso. Cada una de ellas puede presentar diferentes tipos de complicaciones las cuales se describen más adelante.²⁸

PRINCIPIO DE LA HEMODIÁLISIS

Es un procedimiento que se realiza a través de un artefacto que tiene tres partes fundamentales que son el dializador, composición y suministro, y el sistema de administración de sangre. Cuenta con dos principios que son la difusión y la convección los cuales hacen posible el paso de solutos a través de una membrana semipermeable.

DIFUSIÓN

Es el paso de solutos a través de una membrana semipermeable gracias al gradiente de concentración existente dependiendo del tamaño, carga y solubilidad del soluto, del área de superficie de la membrana y del tamaño de los poros de esta. Entre mayor sea el gradiente

de concentración, menor será el tamaño del soluto, cuando la membrana cuenta con una mayor área de superficie y grandes poros la eliminación de solutos por medio de difusión mejora, por lo cual la hemodiálisis es más efectiva removiendo solutos de menor tamaño y poco eficiente con los de gran tamaño, aún más si están unidos a proteínas.^{34,35}

CONVECCIÓN

Se basa en un mecanismo de arrastre creado por la presión hidrostática o la presión osmótica lo cual hace que el agua atraviese la membrana y con esta los solutos, mecanismo que se conoce con el nombre de ultrafiltración. Cuando la terapia se realiza de esta manera recibe el nombre de hemofiltración. De acuerdo con las necesidades que presente el paciente se puede realizar hemodiálisis o hemofiltración³⁴, estos tipos de terapia presentan una mejor calidad de vida para los pacientes.³⁵

COMPLICACIONES

Las complicaciones que se pueden presentar durante la hemodiálisis son muy variadas dado que es un procedimiento invasivo, entre ellas están cefalea, hipotensión y mareo después de cada terapia, hay otras más graves que ponen en riesgo no solo el éxito de la TRR sino la vida como trombosis, infección bacteriemia asociada con el catéter, anemia, convulsiones, hepatitis B y C, entre otros.^{1,27} Cuando el paciente se encuentra en diálisis continua está propenso a sufrir complicaciones como desequilibrio electrolítico, hipofosfatemia, desequilibrio ácido-base, infección, hipotermia e hipotensión.³⁶ En enfermedades crónicas la hipofosfatemia es tolerada, sin embargo puede causar insuficiencia muscular respiratoria comprometiendo en forma grave la vida del paciente. Este es un predictor de mortalidad en quienes presentan sepsis.³⁶

La anemia es una complicación frecuente en personas que se encuentran en estadio 5 de la ERC por varias razones, como la mala producción de eritropoyetina junto con la disminución en la respuesta de las células de la médula ósea causada por toxinas urémicas que se acumulan por la disfunción renal, por lo regular es una anemia normocítica normocrómica causando síntomas como astenia, adinamia, palidez y mareo.³⁷ Por otro lado, la hemodiálisis puede afectar otros órganos como los ojos causando aumento o disminución de la presión intraocular, síndrome del ojo seco o afectación de la retina en la capa de fibras nerviosas.³⁸

Como ya se mencionó para la realización de la TRR es necesario contar con un acceso vascular como el catéter venoso central el cual presenta un factor de riesgo mayor para infección en comparación con la fistula arteriovenosa o

el injerto. A pesar de las buenas prácticas de aseó al momento de ser implantado sigue siendo causa de bacteriemia y sepsis hasta en 30% y es la segunda causa de muerte.^{8,39} Los principales microorganismos aislados son *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, enterococos y otros bacilos Gram negativos.⁴⁰⁻⁴² Otras complicaciones con este tipo de accesos vasculares son el déficit del flujo sanguíneo, el acodamiento o rotura del catéter y trombosis, la cual se puede presentar de manera aguda o en el contexto de la hemodiálisis como una complicación del tratamiento; sin embargo se ha encontrado que según el sitio de implantación varía la frecuencia, así los implantados en el lado izquierdo o en la femoral, generalmente deben ser retirados en menos tiempo que los del lado derecho o en la vena yugular interna.^{35,43}

Otro tipo de acceso vascular que también se ve afectado es la fistula arteriovenosa presentando trombosis, embolias, aneurismas o isquemia⁴⁴⁻⁴⁶, algunas de estas complicaciones se encuentran asociadas con marcadores de calcificación vascular.⁴⁷ Los accesos vasculares también pueden causar hemorragias, incluso hasta comprometer la vida como sucede en 0,4% de los pacientes o producir un sangrado posterior a la diálisis sin compromiso vital, que definido como de 4ML, esta pérdida moderada aumenta la anemia y por lo tanto la mortalidad.³⁵

Hay comorbilidades que pueden incrementar las probabilidades de sufrir ciertas complicaciones como el síndrome antifosfolípido, microangiopatías, disminución de los anticoagulantes naturales como la proteína S y aumento de la síntesis de los factores promotores de la coagulación como los V y VIII que pueden predisponer a los pacientes que reciben TRR a sufrir de trombosis del acceso vascular, ya que estas enfermedades alteran la cascada de la coagulación, el endotelio y la función plaquetaria,³² sumado a la hiperplasia de la íntima y al aumento del perfil inflamatorio que presentan las personas que se encuentran en hemodiálisis.³⁵ Los pacientes en etapa terminal de su ERC y sufren de DM2 tienen 10 veces más riesgo de amputación de miembros inferiores que los diabéticos comunes.⁴⁸ (**tabla1**).

Tabla 1. Complicaciones de la hemodiálisis

Antes	Después
• Cefalea	• Desequilibrio electrolítico o ácido-base
• Hipotensión	• Hipofosfatemia
• Mareo	• Disminución de la presión intraocular
• Crisis hipertensivas	• Síndrome del ojo seco
• Escalofríos	• Infección asociada a catéter
• Trombosis aguda del acceso vascular	• Bacteriemia
• Hipotermia	• Sepsis
	• Hemorragias
	• Embolias

Fuente: Los autores.

CALIDAD DE VIDA Y TRR

La calidad de vida relacionada con la salud se refiere a la medición de la funcionalidad de un paciente en cuanto a su bienestar y percepción general de salud en cada uno de los siguientes 3 dominios: físico, psicológico y social.⁴⁹

La percepción que tienen sobre su bienestar y el equilibrio entre la efectividad del tratamiento y la enfermedad se han convertido en un componente integral de la evaluación de las enfermedades crónicas y sus posibles intervenciones. Los determinantes de la calidad de vida relacionados con la salud han sido estudiados en pacientes con ERC y se sabe que múltiples factores influyen como las manifestaciones clínicas, el estado nutricional, la inflamación, la modalidad de tratamiento, los efectos adversos y la relación con los proveedores de la atención.^{49,50}

La disminución de la calidad de vida es común en pacientes en diálisis, en especial en los dominios físico y psicológico, en los que interviene la calidad física deficiente, el autocuidado y las limitaciones de la actividad social debidas en algunos casos al dolor corporal severo, cansancio, además de la angustia psicológica frecuente y la discapacidad social debido a problemas emocionales.⁵¹⁻⁵³

La hemodiálisis convencional en el centro de salud especializado tiene un profundo impacto negativo en la calidad de vida de los pacientes con ERC, sobre todo en aquellos con una baja calidad de vida se observa un elevado riesgo de hospitalización, peores resultados de hemodiálisis y aumento de la probabilidad de muerte.⁵⁰⁻⁵³

Se ha sugerido que la diálisis peritoneal domiciliaria proporciona una mejor calidad de vida según los reportes sobre la disminución de síntomas de depresión y la prevención de varios factores de riesgo importantes o marcadores de resultados cardiovasculares adversos^{50,53}, aunque existen estudios donde se describe que la calidad de vida, el sueño y las tasas de depresión fueron similares en pacientes con ambos tipos de diálisis.^{49,51,53}

CONCLUSIONES

La ERC es un problema de salud pública ya que esta población va en aumento, cursando con disminución en la calidad de vida e incremento de hospitalizaciones y costos tanto para los pacientes como para los servicios de salud. Por ello es importante conocer los factores predisponentes y los grupos de riesgo para que de esta manera se pueda evitar la progresión de la enfermedad a estadios más avanzados y la aparición de nuevas comorbilidades, las cuales son a su vez un factor predisponente para la presentación de complicaciones durante la hemodiálisis.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Las autoras declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. C1. Cuevas-Budhart MA, Saucedo García RP, Romero Quechol G, García J, Hernández Paz y Puente A. Relación entre las complicaciones y la calidad de vida del paciente en hemodiálisis. *Enferm Nefrol.* 2017;20(2):112-119. <https://dx.doi.org/10.4321/s2254-288420170000200003>
2. Prakouraa N, Kavvadasa P, Chadjichristosa C. Connexin 43: a New Therapeutic Target Against Chronic Kidney Disease?. *Cell Physiol Biochem.* 2018;49(3):998-1009. doi: 10.1159/000493230
3. Dalas M, Vásquez A, Fernández Y, Guerra G. Comportamiento de factores pronósticos de morbilidad y mortalidad en una Unidad de Hemodiálisis. *Rev Cubana Med.* 2008;47(3):1-12.
4. Terazón MO, Vinent TMA, Pouyou SJ. Determinación del grado de enfermedad renal crónica en pacientes hipertensos. *MediSan.* 2017;21(1):19-26
5. Ko S, Venkatesan S, Nand K, Levidiotis V, Nelson C, Janus E. International statistical classification of diseases and related health problems coding underestimates the incidence and prevalence of acute kidney injury and chronic kidney disease in general medical patients. *Intern Med J.* 2018;48(3):310-315. doi: 10.1111/imj.13729
6. Castellanos Y, Fong J, Vázquez J, Fong J. Marcadores de daño renal en pacientes con factores de riesgo de enfermedad crónica. *Medisan.* 2018;22(2):142 -148.
7. Gutiérrez M, Polanco C. Enfermedad renal crónica en el adulto mayor. *Rev Finlay.* 2018;8(1):1-8
8. Nelveg-Kristensen KE, Hellmund G, Goya Heaf J. Risk of death after first-time blood stream infection in incident dialysis patients with specific consideration on vascular access and comorbidity. *BMC Infect Dis.* 2018;18(1):688. doi: 10.1186/s12879-018-3594-7
9. Bawazier LA, Suhardjono S. Comparison of Quality of Life between Patients Undergoing Chronic Hemodialysis with Reusable Dialyzer and Single-Use Dialyzer: A Retrospective Cohort Study. *Acta Med Indones.* 2018;50(3):222-229
10. Galindo P, Martínez T, Osuna A, Asensio C. Morbilidad en hemodiálisis. *Nefrología.* 2002;12(2):202-203
11. Kim H., Kim Y., Kim S., Chin H., Lee H., Lee J., et al. Age, sex, and the association of chronic kidney disease with all-cause mortality in Buddhist priests. *Medicine.* 2018;97(45):e13099. doi: 10.1097/MD.00000000000013099
12. Lopera M. La enfermedad renal crónica en Colombia: necesidades en salud y respuesta del Sistema General de Seguridad Social en Salud. *Rev Gerenc Polit Salud.* 2016;15(30):212-233. <https://doi.org/10.1114/Javeriana.rgyyps15-30.ercc>
13. Semanat D., Fernandes M., Torres R., Sat F. El exceso de peso como un factor de riesgo de complicaciones durante la hemodiálisis iterada. *RCAN.* 2018;27(1):49-67.

14. Luxardo R, Kramer A, González-Bedat MC, Massy ZA, Jager KJ, Rosa-Diez G, et al. The epidemiology of renal replacement therapy in two different parts of the world: the Latin American Dialysis and Transplant Registry versus the European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association Registry. *Rev Panam Salud Publica*. 2018;42:e87. doi: 10.26633/RPSP.2018.87
15. Kramer A, Pippias M, Noordzij M, Stel VS, Afentakis N, Ambühl PM, et al. The European Renal Association - European Dialysis and Transplant Association (ERA-EDTA) Registry Annual Report 2015: a summary. *Clin Kidney J*. 2018;11(1):108-122. doi: 10.1093/ckj/sfx149
16. Antlanger M, Noordzij M, van de Luijngaarden M, Carrero JJ, Palsson R, Finne P, et al. Sex Differences in Kidney Replacement Therapy Initiation and Maintenance. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2019;14(11):1616-1625. doi: 10.2215/CJN.04400419
17. Malta DC, Machado ÍE, Pereira CA, Figueiredo AW, Aguiar LK, Almeida WDS, et al. Evaluation of renal function in the Brazilian adult population, according to laboratory criteria from the National Health Survey. *Rev Bras Epidemiol*. 2019;22Suppl 02(Suppl 02):E190010.SUPL.2. doi: 10.1590/1980-549720190010.supl.2
18. Hu J, Du Y. Managing chronic kidney disease in diabetes patients with the latest chemical therapies. *Expert Rev Clin Pharmacol*. 2019;12(1):53-60. doi: 10.1080/17512433.2019.1552829
19. Li L, Tang W, Yi F. Role of Inflammasome in Chronic Kidney Disease. *Adv Exp Med Biol*. 2019;1165:407-421. doi: 10.1007/978-981-13-8871-2_19
20. Mun KH, Yu GI, Choi BY, Kim MK, Shin MH, Shin DH. Association of Dietary Potassium Intake with the Development of Chronic Kidney Disease and Renal Function in Patients with Mildly Decreased Kidney Function: The Korean Multi-Rural Communities Cohort Study. *Med Sci Monit*. 2019;25:1061-1070. doi: 10.12659/MSM.913504
21. Gai Z, Wang T, Visentin M, Kullak-Ublick GA, Fu X, Wang Z. Lipid Accumulation and Chronic Kidney Disease. *Nutrients*. 2019;11(4). pii: E722 doi: 10.3390/nu11040722
22. Alhambra MR, Molina MJ, Oliveira G, Arraiza C, Fernández M, García JM, et al. [Recommendations of the GARIN group for dietary managing of patient with chronic kidney disease]. *Nutr Hosp*. 2019;36(1):183-217. doi: 10.20960/nh.1823
23. Abd ElHafeez S, Hegazy R, Naga Y, Wahdan I, Sallam S. Non-steroidal anti-inflammatory drugs among chronic kidney disease patients: an epidemiological study. *J Egypt Public Health Assoc*. 2019;94(1):8. doi: 10.1186/s42506-018-0005-2
24. Moore PK, Hsu RK, Liu KD. Management of Acute Kidney Injury: Core Curriculum 2018. *Am J Kidney Dis*. 2018;72(1):136-148. doi: 10.1053/j.ajkd.2017.11.021
25. Silva DMD, Silva RMCRA, Pereira ER, Ferreira HC, Alcantara VCG, Oliveira FDS. The body marked by the arteriovenous fistula: a phenomenological point of view. *Rev Bras Enferm*. 2018;71(6):2869-2875. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0898
26. Merino JL, Domínguez P, Buena B, Amézquita Y, Espejo B, Paraiso V. Aplicación de una pauta de hemodiálisis incremental, basada en la función renal residual, al inicio del tratamiento renal sustitutivo. *Nefrología*. 2017;37(1):39-46. <https://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2016.11.015>
27. Liew A. Perspectives in renal replacement therapy: Haemodialysis. *Nephrology (Carlton)*. 2018; 23 Suppl 4:95-99. doi: 10.1111/nep.13449
28. Jameson J, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Longo D, Loscalzo J. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 20ed. McGraw-Hill Education; 2018.
29. Connor M., Karakala N. Continuous Renal Replacement Therapy: Reviewing Current Best Practice to Provide High-Quality Extracorporeal Therapy to Critically Ill Patients. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2017;24(4):213-218. doi: 10.1053/j.ackd.2017.05.003
30. Heung M., Yessayan L. Renal Replacement Therapy in Acute Kidney Injury: Controversies and Consensus. *Crit Care Clin*. 2017;33(2):365-378. doi: 10.1016/j.ccc.2016.12.003
31. Pun PH, Middleton JP. Dialysate Potassium, Dialysate Magnesium, and Hemodialysis Risk. *J Am Soc Nephrol*. 2017;28(12):3441-3451. doi: 10.1681/ASN.2017060640
32. Mandel-Shorer N, Tzvi-Behr S, Harvey E, Revel-Vilk S. Central venous catheter-related venous thrombosis in children with end-stage renal disease undergoing hemodialysis. *Thromb Res*. 2018;172:150-157. doi: 10.1016/j.thromres.2018.10.031
33. Kraus MA, Kansal S, Copland M, Komenda P, Weinhandl ED, Bakris GL, et al. Intensive Hemodialysis and Potential Risks With Increasing Treatment. *Am J Kidney Dis*. 2016;68(5S1):S51-S58. doi: 10.1053/j.ajkd.2016.05.020
34. Lerma EV, Rosner MH, Perazella MA. *CURRENT Diagnosis & Treatment: Nephrology & Hypertension*. 2ed. New York: McGraw-Hill; 2018.
35. Himmelfarb J, Ikizler T. A. *Chronic Kidney Disease, Dialysis, and Transplantation*. 4Ed. Elsevier; 2019.
36. Song YH, Seo EH, Yoo YS, Jo YI. Phosphate supplementation for hypophosphatemia during continuous renal replacement therapy in adults. *Ren Fail*. 2019;41(1):72-79. doi: 10.1080/0886022X.2018.1561374
37. Cases A, Egocheaga M, Tranche S, Pallarés V, Ojeda R, Górriz J, et al. Anemia en la enfermedad renal crónica: protocolo de estudio, manejo y derivación a Nefrología. *Nefrología*. 2018;38(1):8-12. doi: 10.1016/j.nefro.2017.09.004
38. Chen H, Zhang X, Shen X. Ocular changes during hemodialysis in patients with end-stage renal disease. *BMC Ophthalmology*. 2018;18(1):208. doi: 10.1186/s12886-018-0885-0
39. Rajoy G., Rionda M., Pérez C. Análisis de los factores que influyen en la aparición de complicaciones y supervivencia de los catéteres venosos centrales para hemodiálisis. *Enferm Nefrol*. 2014;17(1):16-21. <https://dx.doi.org/10.4321/S2254-28842014000100003>
40. Fiterre I, Suárez C, Sarduy R, Castillo B, Gutiérrez F, Sabournin N, et al. Factores de riesgo asociados con sepsis del acceso vascular de pacientes en hemodiálisis. *Rev haban cienc méd*. 2018;17(2):335-346.

41. Gómez J, Pimienta L, Pino R, Hurtado M, Villavecés M. Prevalencia de infección asociada a catéter de hemodiálisis en el Hospital Universitario Clínica San Rafael. *Rev. Colomb. Nefrol.* 2018;5(1):17–25. <https://doi.org/10.22265/acnef.5.2.283>
42. Pérez Y, Sotolongo Y, Muradás M, Vigoa L, Lugo E. Supervivencia y complicaciones de los catéteres para hemodiálisis: nuestra experiencia. *Rev Cubana Cir.* 2006;45:3–4.
43. Crespo R, Contreras M, Casas R, Muñoz I, Moreno M, Suanes L. Estudio retrospectivo de las complicaciones de los catéteres temporales para hemodiálisis. *Rev Soc Esp Enferm Nefrol.* 2011;14(1):43–49.
44. Planche M, Suárez C, Frómata V. Factores pronósticos de las complicaciones de las fistulas arteriovenosas autólogas para hemodiálisis. *MediSan.* 2016;20(4):1–8.
45. Ren C, Chen J, Wang Y, Huang B, Lu W, Cao Y, et al. Application of ultrasonography in monitoring the complications of autologous arteriovenous fistula in hemodialysis patients. *Medicine.* 2018;97(44): e12994. doi: 10.1097/MD.00000000000012994.
46. Sosa O. Fístulas arterio-venosas trombosadas para hemodiálisis y su tratamiento. *Rev Haban Cienc Méd.* 2017;18(2):192–201.
47. Lyu B, Banerjee T, Scialla J, Shafi T, Yevzlin A, Powe N, et al. Vascular Calcification Markers and Hemodialysis Vascular Access Complications. *Am J Nephrol.* 2018;48(5):330–338. doi: 10.1159/000493549
48. Hickson LJ, Rule AD, Thorsteinsdottir B, Shields RC, Porter IE, Fleming MD, et al. Predictors of early mortality and readmissions among dialysis patients undergoing lower extremity amputation. *J Vasc Surg.* 2018;68(5):1505–1516. doi: 10.1016/j.jvs.2018.03.408
49. Guney I, Solak Y, Atalay H, Yazici R, Altintepe L, Kara F, et al. Comparison of effects of automated peritoneal dialysis and continuous ambulatory peritoneal dialysis on health-related quality of life, sleep quality, and depression. *Hemodial Int.* 2010;14(4):515–22. doi: 10.1111/j.1542-4758.2010.00465.x
50. Fong E, Bargman JM, Chan CT. Cross-sectional comparison of quality of life and illness intrusiveness in patients who are treated with nocturnal home hemodialysis versus peritoneal dialysis. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2007;2(6):1195–200. doi: 10.2215/CJN.02260507
51. Kraus MA, Fluck RJ, Weinhandl ED, Kansal S, Copland M, Komenda P, et al. Intensive Hemodialysis and Health-Related Quality of Life. *Am J Kidney Dis.* 2016;68(5S1):S33–S42. doi: 10.1053/j.ajkd.2016.05.023
52. Rehman IU, Chan KG, Munib S, Lee LH, Khan TM. The association between CKD-associated pruritus and quality of life in patients undergoing hemodialysis in Pakistan: A STROBE complaint cross-sectional study. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(36):e16812. doi: 10.1097/MD.00000000000016812
53. Turkmen K, Yazici R, Solak Y, Guney I, Altintepe L, Yeksan M, et al. Health-related quality of life, sleep quality, and depression in peritoneal dialysis and hemodialysis patients. *Hemodial Int.* 2012;16(2):198–206. doi: 10.1111/j.1542-4758.2011.00648.x

