**NUTRICIÓN EN EL PACIENTE EN DIÁLISIS**

Autores: Lic. Nutr. Myrian Ciprés – Lic Nutr. Liliana Pires - Grupo de Trabajo en Hemodiálisis SAN\*

\*Grupo de Trabajo en Hemodiálisis: Liderman S, Najun C, Tessey A, Pires L, Andrade L, Grizzo M, Cipres M, Pernas V, Avila H.

**Resumen**

Las terapias de reemplazo renal se asocian a mayor riesgo de desgaste energético proteico (DEP), infecciones, hospitalizaciones e incremento en la morbimortalidad global.

La etiología de la deficiencia nutricional es multifactorial e incluye el proceso de diálisis per se, que afecta a la homeostasis proteica en el músculo esquelético y el aumento de los requerimientos nutricionales en situaciones de estrés y en enfermedades agudas intercurrentes. Otros factores patogénicos están relacionados con la uremia, con las comorbilidades y el tratamiento dialítico, que pueden dar lugar a la disminución de la ingesta, aumento del catabolismo y pérdidas de nutrientes.

La terapia nutricional temprana tiene como objetivo brindar el aporte calórico proteico necesario para afrontar las necesidades del tratamiento a fin de prevenir o tratar el deterioro nutricional con la intención de mejorar el pronóstico en estos pacientes.

**Background**

*Renal replacement therapies are associated with a higher risk of protein energy wasting (PED), infections, hospitalizations and an increase in overall morbidity and mortality.*

*The etiology of nutritional deficiency is multifactorial and includes the dialysis process per se, which affects protein homeostasis in skeletal muscle and increased nutritional requirements in situations of stress and intercurrent acute illnesses. Other pathogenic factors are related to uremia, comorbidities and dialysis, treatment that can lead to decreased intake, increased catabolism and nutrient losses.*

*Early nutritional therapy aims to provide the protein caloric intake necessary to meet treatment needs in order to prevent or treat nutritional deterioration with the intention of improving the prognosis in these patients.*

La sarcopenia urémica es una afección frecuente en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) que se caracteriza por una reducción de la masa muscular, la fuerza muscular y el rendimiento físico y se relaciona con un mayor riesgo de hospitalización y mortalidad por todas las causas. Esta condición patológica es causada no solo por la edad avanzada, sino también por otros factores propios de los pacientes con ERC, como la acidosis metabólica, la terapia de diálisis, el estado inflamatorio crónico y el inadecuado aporte proteico-energético.1

La evidencia muestra que la ingesta espontánea de los pacientes en hemodiálisis (HD) es menor a 20-25 kcal/kg/día y/o 0,8-1,0 g de proteína/kg/día. Los pacientes ingieren menos proteínas y calorías de las recomendadas.

La morbilidad derivada de la desnutrición en estos pacientes afecta gravemente la calidad de vida 2,la fragilidad y los expone a un mayor riesgo de infecciones y mortalidad 3.

Es importante destacar que no hay ningún parámetro que individualmente sea capaz de establecer el estado nutricional general, y varios son los que están independientemente relacionados con la morbilidad (albúmina, creatinina, IMC) 4

Es, por lo tanto, razonable realizar una evaluación integral (que incluya entre otros, apetito, ingesta dietética, peso corporal e índice de masa, datos bioquímicos, mediciones antropométricas y hallazgos físicos enfocados en la nutrición) al menos dentro de los primeros 90 días de comenzar la diálisis, anualmente, o cuando lo indique un examen nutricional 5 para detectar precozmente cambios en los indicadores de desnutrición y proporcionar una carga energética y proteica adecuada a fin de preservar la masa muscular y el estado nutricional, especialmente cuando el deterioro ya está establecido.

A pesar de los avances en la tecnología para el tratamiento dialítico (membranas, calidad de agua, biofeedback, etc) la prevalencia de DEP en pacientes en HD sigue siendo alta, y es un predictor independiente de morbimortalidad y se correlaciona con una menor supervivencia. El tratamiento de diálisis es un factor determinante en la alteración de la relación degradación/síntesis de proteínas con pérdida crónica de nutrientes (glucosa, albúmina, proteínas, aminoácidos, vitaminas y elementos traza), especialmente entre 6 y 12 g de aminoácidos y entre 7 y 8 g de proteínas en cada sesión a través del filtro de diálisis y esto reduce la disponibilidad para la síntesis de proteínas musculares. Este mecanismo puede ser incluso más importante hoy en día debido al uso de membranas más porosas y/o técnicas más eficientes como hemofiltración, lo que podría asociarse a valores de hipoalbuminemia y ser predictor de desnutrición y mortalidad 6. En respuesta a la rápida disminución de los aminoácidos plasmáticos al comienzo de la sesión de HD, se produce la proteólisis muscular para mantener una concentración plasmática y celular adecuada de aminoácidos. Este evento catabólico puede provocar desgaste muscular a largo plazo.

En los pacientes sometidos a diálisis peritoneal (DP) existen otros factores que influyen en el desarrollo del DEP como son la presencia de saciedad temprana, las alteraciones gastrointestinales, la anorexia, el estreñimiento, así como también ser un tipo de transportador alto según el test de equilibrio peritoneal (PET) 7.

A fin de prevenir o tratar el síndrome DEP, se recomienda en pacientes metabólicamente estables (ausencia de: enfermedades inflamatorias o infecciosas activas, hospitalización dentro de las 2 semanas, diabetes mal controlada y enfermedades físicas como el cáncer, antibióticos o medicamentos inmunosupresores, pérdida significativa de peso corporal a corto plazo, etc.), el aporte de 1,0 a 1,2 gr de proteínas por kg de peso diarios, focalizando el aporte en aquellos alimentos proteicos con menor aporte de fósforo (índice fósforo/proteína) , y garantizando el adecuado aporte energético a fin de optimizar la utilización de dicho aporte proteico con fines plásticos.5

En los pacientes en HD, el aporte proteico durante la sesión de diálisis mantiene un balance proteico positivo, y esta es una de las herramientas de soporte nutricional más utilizadas para prevenir o tratar la desnutrición.

En los pacientes en DP será necesario distinguir a aquellos con transportador alto en los que resulta conveniente evaluar un mayor aporte (>1,2 g/kg/d) y a los pacientes que cursan con peritonitis cuyo aporte será aún mayor (>1,5 g/kg/d)8.

Con respecto al aporte calórico, en adultos en diálisis metabólicamente estables , se recomienda prescribir una ingesta energética de 25-40 kcal / kg de peso corporal por día en función de la edad, sexo, nivel de actividad física, composición corporal, objetivos de estado de peso y enfermedad concurrente o presencia de inflamación para mantener el estado nutricional normal. En mayores de 65 años de edad u obesidad debe ser de 30 kcal/kg/día 9.

El requerimiento calórico proteico elevado se combina con las limitaciones propias de la dieta (para controlar el peso, el nivel de potasio o de fósforo) observándose frecuentemente un déficit calórico, un exceso de grasas saturadas y un déficit en hidratos de carbono

En el caso de los pacientes con ERC y sobrepeso, debido a la relación inversa entre el IMC y la mortalidad, no se sugiere la pérdida de peso; sin embargo, en pacientes con IMC > 30 sí se indica la reducción de al menos el 5% de su peso 10 como medida “reno-cardio protectora”, tanto para prevenir el síndrome metabólico, como también para considerar la inclusión en lista de espera de trasplante renal. La pérdida de peso, debe ser gradual y realizarse bajo control del especialista en nutrición, priorizando la preservación del estado nutricional.

En DP las calorías procedentes de los hidratos de carbono, que son aproximadamente el 60% del valor calórico total, debe incluir la glucosa que aporta el líquido dializador y que son absorbidas por el peritoneo 4.

En relación con el aporte de fósforo, tradicionalmente las recomendaciones sugieren mantener la ingesta entre 800 y 1000 mg/d. Sin embargo, aunque la ingesta dietética influye en los niveles de fosfato sérico, en pacientes con ERC existen otros factores además de la absorción intestinal de fósforo/fosfato que pueden ser determinantes de los niveles de fosfato sérico. Por lo tanto, las últimas guías KDOQI 2020 no proponen rangos dietéticos específicos de fosfato, sino que enfatizan individualizar los tratamientos según las necesidades del paciente y el criterio clínico, teniendo en cuenta las fuentes naturales de fósforo orgánico y el uso de aditivos de fósforo en alimentos ultraprocesados 5. La indicación está centrada en lograr un adecuado aporte proteico manteniendo los niveles séricos de fosfato en el rango normal.

Dado que las proteínas de la dieta son un elemento fundamental en el cuidado de los pacientes con ERC y que los alimentos fuente aportan cantidades significativas de fósforo orgánico, una forma más adecuada de medir el fósforo de la dieta es la relación de los miligramos de fósforo por cada gramo de proteína de un alimento dado 11. La mencionada relación permite medir el aporte de fósforo más allá del contenido absoluto por cada 100 g de alimento 12 y una adecuada restricción de fósforo con el aporte recomendado de proteínas. La principal limitación del valor absoluto de fósforo y de la relación fósforo/proteína, es que no proveen información acerca de la biodisponibilidad de fósforo en diferentes tipos de alimentos, en especial en los alimentos de origen vegetal. Una alta ingesta de fósforo y una relación fósforo/proteína ( tabla 1) total de la dieta mayor de 16 mg/g están asociados a incremento del riesgo de mortalidad en pacientes en HD 13.





Con respecto al aporte de potasio, se recomienda una restricción dietética de menos de 3 g por día y una elevada ingesta de fibra, especialmente en aquellos que tienden a desarrollar hiperpotasemia. Sin embargo, además del potasio alimenticio otros factores modificables pueden influir sobre los niveles séricos y deben ser considerados, como lo son la función gastrointestinal, principalmente el estreñimiento, el equilibrio ácido/base, el control glucémico y medicamentos como por ejemplo los inhibidores del SRAA *(sistema renina-angiotensina-aldosterona)* 14.

En el paciente en diálisis con hiperkalemia la restricción alimentaria de potasio a partir de la reducción de frutas y vegetales tradicionalmente solía ser la primera intervención, conducta que actualmente ha sido revisada, ya que trae como consecuencia la pérdida de los beneficios de este grupo de alimentos sobre la salud cardiovascular 15.

Para lograr una reducción cuidadosa de la carga de potasio en la dieta sin disminuir la ingesta de álcali o fibra, se hace necesaria la implementación de intervenciones dietéticas pragmáticas 16 como son mejorar el conocimiento y la educación sobre el tipo de alimentos que contienen exceso de potasio (por ración o por unidad de peso), sobre los alimentos necesarios para una nutrición adecuada y que aportan una baja carga de potasio; Clasificar los alimentos en función de su contenido en potasio normalizado por unidad de fibra y por gramo de proteína (índice potasio/fibra ver figura 1); educar sobre el uso de procedimientos de cocción para lograr la desmineralización y eliminar el potasio en las preparaciones; y restringir las fuentes ocultas de potasio como lo son los aditivos alimentarios a base de potasio y el potasio utilizado en las sales modificadas (“light” o bajas en sodio).

Las recomendaciones de ingesta de fibra en estos pacientes deben ser similares a las de la población general (20-35 g/día). La ingesta de fibra favorece el estreñimiento y además está asociada con una disminución de la inflamación, tanto en PCR como en IL-6 y 8, y con una disminución de la mortalidad por todas las causas, incluidos el infarto de miocardio, la insuficiencia cardiaca congestiva, el ictus y el cáncer, además de ser el sustrato colónico de la microbiota intestinal saludable 10.



**Indice Potasio/fibra (mg/g) según categorias. Cupisti, A.; Kovesdy, C.P.; D’Alessandro, C.; Kalantar-Zadeh, K. Dietary Approach to Recurrent or Chronic Hyperkalaemia in Patients with Decreased Kidney Function. Nutrients 2018, 10, 261.**

Estudios recientes realizados en pacientes en HD han documentado que el consumo de dietas basadas en proteínas de origen vegetal se asocian a mejores desenlaces clínicos, como menor inflamación y menor producción de toxinas urémicas a través de la microbiota intestinal 17. En la misma línea Gonzalez-Ortiz et al. Estudiaron pacientes en HD que realizaban una alimentación basada en plantas, y no encontraron asociación entre este patrón alimentario y el aumento del potasio sérico, aunque sí encontraron un mejor estado nutricional pese a que no alcanzaban los requerimientos diarios de proteínas 18. Esto sugiere que el manejo del potasio debe ser individualizado y considerando todas las causas que puede provocar su elevación en sangre, y no solo basarse en la restricción de un determinado grupo de alimentos.

En la ERC y desde los estadios precoces de la enfermedad, se producen cambios en la microbiota intestinal generando disbiosis, las causas son múltiples: alteraciones del tránsito intestinal (estreñimiento), descenso en el consumo de fibra dietética, tratamiento con hierro oral, el uso frecuente de antibióticos, captores del fósforo y resinas de intercambio iónico. La presencia de edema e hipervolemia, frecuentes en pacientes en HD y DP también afectan la permeabilidad de la mucosa intestinal. Además de la excesiva ultrafiltración y los episodios de hipotensión, que pueden ocurrir durante la sesión y que pueden generar episodios de isquemia intestinal transitoria y alterar la barrera intestinal.

Las dietas ricas en fibra contribuyen al crecimiento de bacterias beneficiosas como Bacteroidetes, que son capaces de producir ácidos grasos de cadena corta (AGCC) los cuales son beneficiosas para el organismo al actuar como nutrientes de las células intestinales y ejercer un efecto trófico e inmunomodulador sobre el epitelio colónico además de mejorar la disbiosis intestinal 19.

Los tratamientos basados en microbiomas saludables están limitados por las variabilidades interindividuales en la dieta, el estilo de vida, la edad y la medicación. Por tanto, se necesitan estrategias terapéuticas personalizadas basadas en el estado del paciente. También se requiere un seguimiento continuo y a largo plazo para producir resultados clínicamente significativos 20.

La reducción del sodio alimentario se sugiere en todos los estadios de la ERC, en específico, en los pacientes sometidos a diálisis. Se recomienda limitar la ingesta de sodio a menos de 100 mmol/d (o <2,3 g/d) para reducir la presión arterial y mejorar el control del volumen, así como también complementar la dieta hiposódica con la modificación del estilo de vida para lograr alcanzar un peso corporal más deseable.

Sin embargo, lograr la reducción de sodio puede ser particularmente difícil de lograr debido a que el sodio se consume en gran medida a partir de alimentos ultraprocesados. Consumir una dieta baja en sodio no solo se basa en la selección de alimentos sino que requiere educación y desarrollo de habilidades como las técnicas culinarias que mejoren el sabor y la lectura de etiquetas nutricionales de los alimentos.

Frente a los hábitos de consumo modernos que incluyen la ingesta de alimentos procesados, resulta necesaria una estrategia de salud pública amplia para reducir la disponibilidad de sodio en el suministro de alimentos 21.

En las terapias de reemplazo renal el manejo del líquido se torna fundamental, y la restricción está enfocada en alcanzar un adecuado peso seco, así como también en mantener el control de la presión arterial y, por lo tanto, en la prevención de enfermedades cardiovasculares,

En HD se recomienda una restricción de 500 a 750 ml sumado a las pérdidas urinarias y a las pérdidas extrarrenales como en el caso de las diarreas o los vómitos persistentes. La ingesta excesiva de líquido con el consecuente incremento de peso inter dialítico, torna más complicado el procedimiento dialítico con riesgo de hipotensión, calambres musculares , náuseas, cefaleas y edema agudo de pulmón 22. En pacientes anúricos la indicación es no superar el litro de ingesta diaria de líquidos 4.

En DP la ultrafiltración es diaria, por lo tanto, el balance de líquidos es continuo; sin embargo, la capacidad de ultrafiltración del peritoneo es limitada. Por lo que la recomendación es individual, ajustada a los balances peritoneales, además de las pérdidas urinarias 4.

Al momento de realizar la restricción hídrica no solo debe contemplarse el líquido proveniente de las bebidas e infusiones, sino que debe enfatizarse en la reducción del sodio de la dieta 22, así como también se hace necesaria la utilización de técnicas de cocción que favorezcan la reducción del agua de las preparaciones, y adecuado asesoramiento nutricional con consejos para el manejo de la sed y la xerostomía, a fin de favorecer la adherencia al tratamiento.

Está bien fundamentado que los pacientes que se someten a diálisis son propensos a DPE el cual puede mejorarse con diferentes métodos de apoyo nutricional. Cuando el asesoramiento dietético per se no logra satisfacer los requerimientos energéticos y proteicos recomendados, se hace necesaria la adición de suplementos nutricionales orales (SNO) que son prácticos, fácilmente disponibles y más fisiológicos.

Existen suplementos especialmente diseñados para pacientes con insuficiencia renal que contienen alta densidad energética (2 kcal/ml) para limitar el aporte de agua, hiperproteicos y con restricción de potasio, sodio y fósforo.

La intervención nutricional durante la diálisis resulta sumamente eficaz, ya que contrarresta las pérdidas propias del tratamiento per se, en el momento del catabolismo más elevado mejorando la síntesis proteica y generando disminución de la proteólisis por lo que revierte el balance proteico negativo durante la sesión de HD 23. La suplementación nutricional mediante la administración oral o NPID especialmente en el momento de la diálisis puede compensar la ingesta inadecuada de proteínas y de energía y mejorar el anabolismo proteico neto en los pacientes en HD. Pero la vía oral parece ser preferible debido a que sus efectos anabólicos persisten una vez que la infusión ha cesado 24 .

Los suplementos nutricionales orales intradiálisis (SNOID) pueden ser ventajosos ya que supone un mejor cumplimiento del tratamiento y son la vía preferente de realimentación para los pacientes en HD, tal y como lo establece European Society for Parenteral and Enteral Nutrition en sus guías del 2020 (ESPEN) 25; sin embargo, cuando con esta intervención no se alcanza el aporte necesario, se debe considerar incrementar el apoyo nutricional, incluida la alimentación por sonda enteral o la nutrición parenteral intradialítica (NPID), que consiste en administrar una nutrición parenteral, durante el tiempo que dura la sesión de diálisis, aprovechando el alto flujo de la fístula arterio-venosa, permitiendo administrar una solución hiperosmolar, minimizando de este modo la sobrecarga de volumen como una opción viable para mejorar el estado nutricional 26.

CONCLUSIÓN

Las recomendaciones nutricionales actuales hacen foco en la demanda elevada de energía y proteínas de los pacientes en diálisis y en la importancia de cubrir las necesidades nutricionales diarias sobre la base de un patrón alimentario saludable.

Estos patrones contemplan la selección de alimentos naturales y descarta los alimentos ultraprocesados por su elevado aporte de sodio, fósforo y potasio orgánicos altamente biodisponibles.

BIBLIOGRAFÍA

1. Noce, A.; Marrone, G.; Ottaviani, E.; Guerriero, C.; Di Daniele, F.; Pietroboni Zaitseva, A.et al: Uremic Sarcopenia and Its Possible Nutritional Approach. Nutrients 2021, 13, 147.
2. Uy, M.C.; Lim-Alba, R.; Chua, E.: Association of Dialysis Malnutrition Score with Hypoglycemia and Quality of Life among Patients with Diabetes on Maintenance Hemodialysis. J. ASEAN Fed. Endocr. Soc. 2018, 33, 137–145
3. Uy, M.C.; Lim-Alba, R.; Chua, E.: Association of Dialysis Malnutrition Score with Hypoglycemia and Quality of Life among Patients with Diabetes on Maintenance Hemodialysis. J. ASEAN Fed. Endocr. Soc. 2018, 33, 137–145
4. Huarte-Loza, E., Barril-Cuadrado, G., Cebollada-Muro, J., Cerezo-Morales, S., Coronel-Díaz, F., Doñate-Cubells, T., et al : Nutrición en pacientes en diálisis. Consenso SEDYT. Diálisis y Trasplante, 2016 - 27(4), 138–161. doi:10.1016/s1886-2845(06)71055-4
5. Ikizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD, Campbell KL, Carrero JJ, Chan W, et al: KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. Am J Kidney Dis. 2020 Sep;76(3 Suppl 1):S1-S107. doi: 10.1053/j.ajkd.2020.05.006. Erratum in: Am J Kidney Dis. 2021 Feb;77(2):308. PMID: 32829751.
6. Sahathevan S, Khor BH, Ng HM, Gafor AHA, Mat Daud ZA, Mafra D, et al: Understanding Development of Malnutrition in Hemodialysis Patients: A Narrative Review. Nutrients. 2020 Oct 15;12(10):3147. doi: 10.3390/nu12103147. PMID: 33076282; PMCID: PMC7602515.
7. Leal-Escobar G, Osuna-Padilla IA, Vásquez-Jiménez E, Cano-Escobar KB.: Nutrición y diálisis peritoneal: fundamentos y aspectos prácticos para la prescripción dietética [Nutrition and peritoneal dialysis: Fundaments and practical aspects for dietary prescription]. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2021 Aug 2;59(4):330-338. Spanish. PMID: 35015470.
8. Alp Ikizler, T., Cano, N. J., Franch, H., Fouque, D., Himmelfarb, J., Kalantar-Zadeh, K. et al: Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. Kidney International, 2013 - 84(6), 1096–1107. doi:10.1038/ki.2013.147
9. National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 update. Am J Kidney Dis. 2015 Nov;66(5):884-930. doi: 10.1053/j.ajkd.2015.07.015. Erratum in: Am J Kidney Dis. 2016 Mar;67(3):534. PMID: 26498416.
10. ALHAMBRA-EXPOSITO, Maria-Rosa et al.: Recomendaciones del grupo GARIN para el tratamiento dietético de los pacientes con enfermedad renal crónica. Nutr. Hosp. [online]. 2019, vol.36,n.1, pp.183-217.Epub 26-Abr-2021. ISSN 1699-5198. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.1823>.
11. Kalantar-Zadeh K, Gutekunst L, Mehrotra R, Kovesdy CP, Bross R, Shinaberger CS, et al.: Understanding Sources of Dietary Phosphorus in the Treatment of Patients With Chronic Kidney Disease. Clin J Am Soc Nephrol 2010; 5:519-530.
12. Kalantar-Zadeh K.: Patient education for phosphorus management in chronic kidney disease. Patient Preference and Adherence 2013:7 379–390
13. Noori N, Kalantar-Zadeh K, Kovesdy CP, Bross R, Benner D, Kopple JD.: Association of dietary phosphorus intake and phosphorus to protein ratio with mortality in hemodialysis patients. Clin J Am Soc Nephrol. 2010; 5(4):683–692.
14. Shibata S, Uchida S. Hyperkalemia in patients undergoing hemodialysis: Its pathophysiology and management. Ther Apher Dial. 2022 Feb;26(1):3-14. doi: 10.1111/1744-9987.13721. Epub 2021 Aug 31. PMID: 34378859; PMCID: PMC9291487.
15. Saglimbene, Valeria M.et al. Fruit and Vegetable Intake and Mortality in Adults undergoing Maintenance Hemodialysis. Clinical Journal of the American Society of Nephrology 14(2):p 250-260, February 2019. | DOI: 10.2215/CJN.08580718.
16. Cupisti, A., Kovesdy, C. P., D’Alessandro, C., & Kalantar-Zadeh, K.: Dietary approach to recurrent or chronic hyperkalemia in patients with decreased kidney function. 2018 Nutrients, 10(3), 261
17. Stanford J, Charlton K, Stefoska-Needham A, Zheng H, Bird L, Borst A, et al; Associations Among Plant-Based Diet Quality, Uremic Toxins, and Gut Microbiota Profile in Adults Undergoing Hemodialysis Therapy. J Ren Nutr. 2021 Mar;31(2):177-188. doi: 10.1053/j.jrn.2020.07.008. Epub 2020 Sep 25. PMID: 32981834.
18. González-Ortiz A, Xu H, Ramos-Acevedo S, Avesani CM, Lindholm B, Correa-Rotter R, Espinosa-Cuevas Á, et al: Nutritional status, hyperkalaemia and attainment of energy/protein intake targets in haemodialysis patients following plant-based diets: a longitudinal cohort study. Nephrol Dial Transplant. 2021 Mar 29;36(4):681-688. doi: 10.1093/ndt/gfaa194. PMID: 33020805; PMCID: PMC8008364.
19. Marques FZ, Nelson E, Chu P-Y, Horlock D, Fiedler A, Ziemann M, et al: . High-fiber diet and acetate supplementation change the gut microbiota and prevent the development of hypertension and heart failure in hypertensive mice. Circulation. 2017;135:964–77.
20. Tang, Z., Yu, S. & Pan, Y. The gut microbiome tango in the progression of chronic kidney disease and potential therapeutic strategies. J Transl Med 21, 689 (2023)
21. McMahon EJ, Campbell KL, Mudge DW, Bauer JD.: Achieving salt restriction in chronic kidney disease. Int J Nephrol. 2012;2012:720429. doi: 10.1155/2012/720429. Epub 2012 Dec 23. PMID: 23320173; PMCID: PMC3540779.
22. Fouque D, Vennegoor M, ter Wee P, Wanner C, Basci A, Canaud B,et al: EBPG guideline on nutrition. Nephrol Dial Transplant. 2007 May;22 Suppl 2:ii45-87. doi: 10.1093/ndt/gfm020. PMID: 17507426.
23. Pupim et al.: Intradialytic oral nutrition improves protein homeostasis in chronic hemodialysis patients with deranged nutritional status. J Am Soc Nephrol. 2006;17:3149-3157
24. Riobó Serván, P., Ortiz Arduan, A. : Eficacia de la suplementación oral intradiálisis en pacientes con insuficiencia renal crónica. Endocrinología y Nutrición, 2011 58(5), 236–242. doi:10.1016/j.endonu.2011.02.0
25. Cano N, Fiaccadori E, Tesinsky P, Toigo G, Druml W, Kuhlmann M, et al: DGEM (German Society for Nutritional Medicine). ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Adult renal failure. Clin Nutr. 2006;25:295—310.
26. Chan W. Chronic Kidney Disease and Nutrition Support. Nutr Clin Pract. 2021 Apr;36(2):312-330. doi: 10.1002/ncp.10658. Epub 2021 Mar 18. PMID: 33734473.