

PROTEÍNAS SÉRICAS Y CONCENTRACIÓN DE ELECTROLITOS EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA

SERUM PROTEIN AND ELECTROLYTE CONCENTRATION IN PATIENTS WITH CHRONIC RENAL FAILURE

Jivania Valentina Zambrano Espinel ^{1*}

¹ Egresada de la Carrera Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7072-3106> Correo electrónico: zambrano-jivania4179@unesum.edu.ec

Alina Dayaneira Zambrano Villamar ²

² Egresada de la Carrera Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4288-5401> Correo electrónico: zambrano-alina5783@unesum.edu.ec

Marina Alexandra Rosero Oñate ³

³ Docente de la Carrera Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6887-479X> Correo electrónico: marina.rosero@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: zambrano-jivania4179@unesum.edu.ec

Resumen

La insuficiencia renal crónica implica la pérdida gradual de la función renal esta puede llegar a ser terminal cuando la capacidad se reduce al 10%, la finalidad de este estudio fue analizar las proteínas séricas y concentración de electrolitos en pacientes con insuficiencia renal crónica. Se realizó una revisión narrativa, bibliográfica de nivel explicativo mediante la búsqueda de información en artículos, publicados en los 10 últimos años en bases de datos; PubMed, Scopus, Biomed Central, Scielo, Redalyc y Dialnet. Se evidenció que los parámetros empleados en pacientes con enfermedad renal son albumina, creatinina, urea, potasio, calcio, sodio y la cistatina C, en pacientes con antecedentes de insuficiencia renal aguda se convierten en factores que tendrán una influencia en el inicio, el progreso, la detección y el tratamiento de la enfermedad para evitar llegar a diálisis o trasplante. En conclusión, la Enfermedad Renal Crónica es una crisis de salud pública emergente que ha aumentado durante la última década en Ecuador. Dentro de los marcadores empleados en la evaluación de pacientes con insuficiencia renal resaltan la albumina, creatinina, urea y la

cistatina C en los parámetros electrolíticos se encuentran el sodio, el potasio, el calcio, el magnesio, el cloruro y el fósforo.

Palabras clave: diagnostico, electrolitos, insuficiencia renal, proteínas, riñón.

Abstract

Chronic renal failure implies the gradual loss of renal function, this can become terminal when the capacity is reduced to 10%. The purpose of this study was to analyze serum proteins and electrolyte concentration in patients with chronic renal failure. A narrative, bibliographic review of an explanatory level was carried out by searching for information in articles published in the last 10 years in databases; PubMed, Scopus, Biomed Central, Scielo, Redalyc, and Dialnet. It was evidenced that the parameters used in patients with renal disease are albumin, creatinine, urea, potassium, calcium, sodium and cystatin C, in patients with a history of acute renal failure they become factors that will have an influence on the beginning, the progress, detection and treatment of the disease to avoid reaching dialysis or transplantation. In conclusion, Chronic Kidney Disease is an emerging public health crisis that has increased during the last decade in Ecuador. Among the markers used in the evaluation of patients with renal insufficiency, albumin, creatinine, urea and cystatin C stand out in the electrolyte parameters are sodium, potassium, calcium, magnesium, chloride and phosphorus.

Keywords: diagnosis, electrolytes, renal failure, proteins, kidney

Fecha de recibido: 03/12/2022

Fecha de aceptado: 31/01/2023

Fecha de publicado: 01/02/2023

Introducción

La Insuficiencia Renal Crónica es una enfermedad que implica la pérdida gradual de la función de los riñones; es progresiva y puede llegar a ser terminal cuando la capacidad renal se reduce a 10%, por lo cual nos planteamos como objetivo analizar las proteínas séricas y concentración de electrolitos en pacientes con insuficiencia renal crónica, ya que se cuenta con el material bibliográfico, documental y científico necesario para llevar a cabo cada uno de los objetivos planteados. Es pertinente realizar este estudio ya que en nuestro medio no existe información actualizada que describa la asociación existente entre los valores de las proteínas séricas y concentración de electrolitos en pacientes con enfermedad renal crónica, por ello se hace pertinente realizar esta investigación.

A nivel mundial la insuficiencia renal crónica se puede presentar de formas muy diversas, a veces los síntomas están claramente relacionados con el riñón (hematuria, dolor lumbar), y en otras ocasiones son muy inespecíficos (anemia, retraso de crecimiento) y se pueden presentar de forma aguda o tener un comienzo insidioso, incluso resultar un hallazgo casual en un examen de rutina. En la sangre circulan dos grupos de

proteínas importantes relacionados con el funcionamiento renal, la albumina y la globulina; su determinación se logra mediante la prueba de proteínas séricas totales, que mide el total de proteínas circulantes en el organismo. La cuantificación de estas proteínas permite la detección temprana de una insuficiencia renal crónica (IRC), prolongando la vida funcional de los riñones, disminuir los casos de diálisis y el riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular (Lucas & Izquierdo, 2019).

Terroba y col. (Terroba-Larumbe, Crespo-Soto, & Palacio-Mures, 2021) en 2021 España, describen que al evaluar las restricciones de electrolitos impuestas por la dieta clásica se puede reducir la ingesta de proteínas y calorías las cuales tienen un efecto negativo sobre la supervivencia y el estado del enfermo renal. Si el paciente no cumple los objetivos calórico-, se deben prescribir suplementos nutricionales orales específicos. A fin de que mediante su sistema renal elimine las cantidades necesaria de ciertos productos de desechos. En conclusión, la dieta del paciente con afección renal influye también en la valoración clínica de los hallazgos de laboratorio en las determinaciones de proteínas séricas y electrolitos.

Barona C en 2020, Ecuador, describe que la enfermedad renal crónica está ampliamente asociada a enfermedades crónicas con altas tasas de prevalencia, es una patología de alto impacto epidemiológico ya que afecta a 1 de cada 10 personas de la población general a nivel mundial En su estudio de enfoque retrospectivo, observacional, descriptivo y correlacional, de corte transversal. Se observó mediante el análisis de la T-student en pacientes con enfermedad renal crónica, se presentan significativamente alteraciones electrolíticas y séricas en su creatinina observando una leve variación en el IMC (Índice de masa corporal) de los pacientes en los diferentes estadios de daño renal.

Esta investigación es de gran importancia y relevancia para su realización, ya que contiene conocimientos, y comprobará hipótesis planteadas por las autoras con el tema a tratar. El objetivo principal es exponer los datos más específicos sobre los pacientes con diagnóstico de insuficiencia renal crónica dando una importante aportación y quede de constancia que el trabajo tiene calidad y veracidad en todos sus puntos de realización. Por lo antes expuesto surge la siguiente pregunta: ¿Cómo incide la variación de las proteínas séricas y concentración de electrolitos en pacientes con enfermedad renal crónica?

Material y métodos

La presente investigación es un estudio de diseño documental, de tipo explicativo. Se realizó la búsqueda de artículos publicados en las bases de datos científicas como, PubMed, LILACS, Scopus, Biomed Central, Scielo, Redalyc y Dialnet se consideraron estudios originales, transversales, de cohortes, metanálisis, y de revisión sistemática, para lo cual se utilizaron los términos DECS o meSH: riñón, insuficiencia renal, diagnóstico, electrolitos, proteínas; como complemento, se empleó el uso del booleanos “AND”, “OR” ya que el interés fue examinar las publicaciones sobre proteínas séricas y electrolitos haciendo énfasis en las personas hipertensas o con alteraciones en su función renal; se revisaron las referencias bibliográficas de los artículos utilizados en la búsqueda de información para el marco teórico, respectivamente. Para la organización de los datos obtenidos se realizó una base de datos en Excel de los artículos seleccionados para una mejor comprensión, obteniendo resultados adecuados y favorables a la investigación.

Se incluyeron, artículos provenientes de todos los países, publicados durante los últimos 10 años anteriores, en los idiomas español, inglés y portugués. Estudios realizados en humanos para las Proteínas séricas y concentración de electrolitos en pacientes hipersensibles, indexados en las diferentes bases de datos científicas. Se excluyeron documentos no publicados en bases de datos científica y revistas indexadas y blogs, todos aquellos artículos que no cumplan con los criterios de inclusión, del mismo modo no fueron considerados investigaciones con información insuficiente o que no dejase en claro sus resultados alcanzados, artículos no referentes a la investigación y también cuyas patologías y enfermedades tuvieran resultados no concluyentes.

Consideraciones éticas

Se realizó una apropiada citación y referenciación de la respectiva información de acuerdo con el formato de las normas de Vancouver. Se tomó en consideración lo propuesto por la National Research Council of the National Academies para buenas prácticas de investigación las cuales plantean (Avanzas, Bayes-Genis, Pérez, Sanchis, & Heras, 2011):

- Honestidad intelectual para proponer, ejecutar y presentar los resultados de una investigación, detallando con precisión las contribuciones de los autores,
- Transparencia en los conflictos de intereses y resguardo de los individuos que intervienen en las investigaciones,
- Ser justo en la revisión de artículos científicos.

Resultados y discusión

En la tabla 1 se muestra, en base a las investigaciones revisadas, que los parámetros séricos y concentración de electrolitos proporcionan conocimiento sensible de utilidad para la práctica clínica habitual aportando información de los hábitos del paciente y evolución del estado de salud de este, se requiere una medición más precisa. Se han realizado avances significativos en el campo de los biomarcadores novedosos y las imágenes radiológicas, pero queda por determinar si estas modalidades finalmente reemplazarán a los métodos más tradicionales. En la tabla se logra evidenciar que los parámetros más empleados en pacientes con enfermedad renal son albumina, creatinina, urea, potasio, calcio, sodio y la cistatina C, dentro de los menos empleados según estudios se detallan a la determinación de fosforo, la vitamina D, péptidos natriuréticos e interleucinas.

Tabla 1. Principales parámetros de proteínas séricas y concentración de electrolitos en pacientes con insuficiencia renal crónica.

Autor y ref.	País	Año	Parámetros analizados en pacientes con insuficiencia renal crónica
Sandilands y col (63).	Brasil	2013	- Creatinina - Cistatina C - Urea
López y col (64).	Paraguay	2014	- Urea - Creatinina - Potasio (K) - Sodio (Na) - Calcio (Ca)
López y Madero (65).	Ecuador	2015	- Creatinina - Cistatina C - Nitrógeno ureico en sangre - Microglobulina - Albuminuria - Proteína fijadora de ácidos grasos de tipo hepático urinario - Apolipoproteína A-IV - Proteína 4 fijadora de retinol en orina
Munguía y Paniagua (66).	México	2017	- Cistatina C - Albuminuria: - Proteína C reactiva - Péptidos natriuréticos - Interleucina 6 (IL-6)
Sarhat (67).	Irak	2018	- Creatinina - Urea - Albuminuria - Sodio (Na)
Rivera (68).	Cuba	2019	- Cistatina C - Creatinina sérica
Romanova (69).	Rusia	2020	- Creatinina - Urea - Albúmina

Sellarésa y Rodríguez (70).	España	2021	- Sodio (Na)
			- Nitrógeno ureico
			- Potasio (K)
			- Calcio (Ca)
			- Fosforo (P)
Nguyen y col (71).	Corea del Sur	2022	- Creatinina
			- Albumina
			- Creatinina
			- Urea
			- Potasio (K)
			- Calcio (Ca)
			- Fosforo (P)

En la tabla 2 se muestra, según las investigaciones para disminuir los casos de ERC se requiere primero detectar los casos de ERC oculta, para lo que se recomienda aplicar, bajo condiciones fisiológicas adecuadas, la obtención de valores de creatinina y proteína obtenidos en los análisis habituales prestando especial atención a antecedentes de insuficiencia renal aguda, infarto al miocardio posibles procesos ateroscleróticos e inflamatorios, diabetes mellitus, hipertensión arterial, niveles séricos de perfil lipídico como son los triglicérido colesterol HDL y LDL, HbA1c, insulina, resistencia a la insulina, glucosa, ácido úrico, albúmina, nitrógeno ureico; la obesidad abdominal, sobrepeso, obesidad son determinantes que influyen también en la alteración de proteínas séricas y concentración de electrolitos en pacientes con ERC como se logra evidenciar en la tabla, todos estos factores tendrán una influencia en el inicio, el progreso, la detección y el tratamiento de la ERC para evitar llegar a diálisis o trasplante, considerando que, aunque es enriquecedor, la investigación efectuada, tiene la limitante de ser muy general y requiere que el lector profundice un poco más en investigaciones de manera más específica. Para los factores de riesgo menos empleados se detallan a las enfermedades autoinmunitarias, infecciones sistémicas, alteraciones hormonales, alteraciones lipídicas y estrés oxidativo, poca ingesta de líquidos y la uropatía obstructiva.

Tabla 2. Factores de riesgo asociados a la alteración de proteínas séricas y concentración de electrolitos en pacientes con insuficiencia renal crónica.

Autor.	País/Región	Año	Factores de riesgo
Ikizler y col, 2013.	Estados Unidos	2013	- Trastornos metabólicos
			- Edad, género
			- Problemas hormonales
			- Mal nutrición
			- Antecedentes familiares (hipertensión, diabetes, enfermedad renal)

Barrientos, 2014.	España	2014	- Anemia y proteinuria - Hiperhomocisteinemia e hiperuricemia - Síndrome metabólico - Hipertensión arterial - Alteraciones lipídicas y estrés oxidativo - Obesidad y diabetes - Arteriosclerosis e isquemia miocárdica
Di Lullo y col, 2015.	Estados Unidos	2015	- Metabolismo renal - Síndrome cardiorenal - Afectación cardiovascular - Alimentación - Fisiología renal
Poll y col, 2017.	Cuba	2017	- Enfermedad cardiovascular - Diabetes mellitus - Hipertensión arterial y obesidad - Malnutrición por exceso - Diabetes mellitus de tipo 2
Luxardo y col, 2018.	América Latina y Europa	2018	- Características demográficas y clínicas - Edad - Diabetes mellitus - Hipertensión - Enfermedad cardiovascular
Belmar y col, 2019.	España	2019	- Uropatía obstructiva - Nefropatía diabética - Nefropatías intersticiales - Uropatía obstructiva. - Diabetes mellitus (DM) - Género, antecedentes familiares y edad - Alimentación
López y col, 2020.	México	2020	- Estilo de vida descontrolado y la dieta - Actividad física y el consumo de sustancias tóxicas - Estilo de vida no saludable - Enfermedades crónicas como: diabetes mellitus (DM), DM tipo 2 (DM2), cardiopatías - Obesidad e hipertensión arterial - Ingesta insuficiente de líquidos - Enfermedades autoinmunitarias, infecciones sistémicas, infecciones del tracto urinario

- Cálculos renales, obstrucciones del tracto urinario bajo

Torres I y col, 2021.	Ecuador	2021	- Diabetes e hipertensión - Dieta inadecuada - Obesidad - Nivel socioeconómico y factores ambientales - Exposición química y factores genéticos
Rehman y col, 2022.	Pakistán	2022	- Diabetes - Edad, género - Ácido úrico - Desnutrición - Alteraciones hormonales

Los datos que se presentan en la tabla 3 muestran que dependiendo el tipo de estudio aplicado en investigaciones se hará uso de diversos marcadores que evalúen la función renal de los pacientes con enfermedad renal crónica, los parámetros que se evalúan resultan alterados en la mayoría de los casos, como se logra evidenciar en la tabla 3, las principales determinaciones que presentan alteración en sus concentraciones, son las proteínas séricas, en donde la principal característica observada es la elevación de los niveles de urea y creatinina en todos los estudios analizados, por lo cual se puede inferir que estas proteínas son los marcadores más importantes de la actividad renal; la albumina y proteína C, permanecen en un estado de normalidad en sus concentraciones séricas, por otro lado, los estudios que evalúan la cistatina c exponen que los valores de esta proteína puede encontrarse en normalidad o con una alteración en ciertos casos. Sin embargo, lo más destacable de esta relación es que los niveles de concentración de los electrolitos se mantuvieron dentro de sus rangos normales, por lo cual no existe una relación entre los niveles de proteína séricas con las concentraciones electrolíticas.

Tabla 3. Asociación entre proteínas séricas y concentración de electrolitos en pacientes con insuficiencia renal crónica.

Autor	País	Año	Prótesis séricas					Concentración	
			Cistatina C	Albuminuria	Proteína C reactiva	Urea	Creatinina	Potasio (K)	Sodio (Na)
Dobre y Col	Estados Unidos	2015	-	Normal	Normal	-	Elevada	-	-

Wijkström, y Col	Sri Lanka	2018	Elevada	Normal	-	-	Elevada	Normal	Normal
Sen-Chao, Wei-Ping, & Cai-Xi	China	2019	-	-	Normal	Elevada	Elevada	Normal	Normal
Mahdi y col	Iraq	2020	-	Normal	-	Elevada	Elevada	Normal	Disminuido
Mehmood y col	Pakistán	2021	-	Normal	-	Elevada	Ligeramente Elevada	Normal	Normal
Kumar y Col.	India	2022	Normal	Normal	Elevada	Elevada	Normal	Normal	Normal

Discusión

La intención de identificar los principales marcadores de proteínas séricas y concentración de electrolitos en pacientes con insuficiencia renal crónica se encontró que en base a las recientes investigaciones los parámetros séricos y concentración de electrolitos habitualmente usados en la práctica clínica son la albumina, creatinina, urea, potasio, calcio, sodio y la cistatina C, otros estudios detalla que un buen evaluador de la función renal es la medición de la tasa de filtrado glomerular mediante ecuaciones estadísticas. Hallazgos similares de Fatehi y col. (Fatehi, Chi-yuan, & Tonelli, 2022), detallan que los resultados de laboratorio más comunes en pacientes con insuficiencia renal crónica incluyen aumento de la creatinina sérica y del nitrógeno ureico en sangre al igual que los estudios de orina pueden mostrar proteinuria o albuminuria o glóbulos rojos o blancos anormales en el microscopio de orina. Otras anomalías de laboratorio comunes que pueden ser parte del cuadro clínico incluyen anemia, hiperfosfatemia, hiperpotasemia, que suelen estar asociadas al desequilibrio electrolítico, acidosis metabólica, hipocalcemia y hormona paratiroidea elevada. Las anomalías específicas en los estudios de sangre y orina guían la utilidad y el momento de una evaluación y derivación adicionales. Además de una enfermedad renal que disminuye rápidamente, otras anomalías de laboratorio pueden requerir una evaluación y manejo dirigidos por un nefrólogo.

Con el objetivo de determinar los factores de riesgo que conllevan a la alteración de proteínas séricas y concentración de electrolitos en pacientes con insuficiencia renal crónica se encontró que la diabetes mellitus mal controlada y la hipertensión, sobrepeso, obesidad, trastornos hereditarios, como algunas enfermedades renales y glomerulares, son causas relativamente frecuente de alteración en estas determinaciones. En concordancia con lo descrito Rendón-Rodríguez (Rendón-Rodríguez1, 2018), describe que las alteraciones electrolíticas y proteicas en la insuficiencia son el resultado de la alteración fisiológica de la tasa de filtración glomerular que ocurre con la edad, es decir el envejecimiento, además de tener una dieta hiperproteica, sedentarismo u obesidad elucidando que en los pacientes con enfermedad renal crónica la ingestión elevada de proteínas acelera la progresión de la enfermedad.

Con la intención de analizar las proteínas séricas y concentración de electrolitos en pacientes con insuficiencia renal crónica encontramos que esta enfermedad se ha convertido en un grave problema para la salud, dado que la alteración de estas pruebas de laboratorio se debe a los cambios homeostáticos del individuo y de los antecedentes patológicos que esté presente, como son, la hipertensión arterial o la diabetes mellitus, asociando también al estilo de vida que el individuo lleve. Estos datos son respaldados por Santos (Santos, 2018) quien

detalla que la lesión renal crónica con alteraciones genera desequilibrio electrolítico en pacientes en ingresados en las salas de emergencias, estos pueden ser causados por factores dietéticos, afectos subyacentes como la diabetes o problemas cardiacos y tratamientos médicos. Los desequilibrios resultantes incluyen acidosis y niveles altos o bajos de iones de electrolitos importantes, incluyendo sodio, potasio, calcio, magnesio, cloruro, fosfato de hidrógeno y bicarbonato. Del mismo modo López y Rodilla (López Segura & Rodilla Fiz, 2022), describen que en la valoración del enfermo renal se deben considerar los antecedentes médicos o historia clínica para tener así un mejor entendimiento sobre los parámetros séricos como la creatinina, albumina, urea, ácido úrico y cistatina C, además, se han descrito errores potenciales en la recogida de orina en 24 horas, derivados de la correcta toma de muestra y cuantificación del volumen urinario.

Dentro de las fortalezas de la investigación se considera a la diversa variedad de información y datos científicos publicadas en repositorios digitales y revistas indexadas, por otra parte, las debilidades a mencionar son la variabilidad analítica que existe entre estudios y poblaciones, que pueden o no considerar ciertos criterios clínicos a la hora de efectuar su estudio.

Es a ello que se plantea la realización de estudios que evalúen la enfermedad renal crónica en sus diversas etapas ya que cada una requiere de ciertas restricciones nutricionales que pueden modificar la estimación de la tasa de filtración glomerular alterando los valores electrolíticos y proteicos del paciente

Conclusiones

En base a los datos consultados se evidencio que los principales parámetros de proteínas séricas y concentración de electrolitos identificados en pacientes con insuficiencia renal crónica esencialmente son el sodio, el potasio, el calcio, el magnesio, el cloruro y el fósforo, en cuanto a los indicadores proteicos se presentaron albumina, creatinina, urea la cistatina C, parámetros vitales para el buen funcionamiento del cuerpo, sin embargo en pacientes con insuficiencia renal estos valores se encontraran fuera del rango habitual.

Los factores de riesgo que conllevan a la alteración de proteínas séricas y concentración de electrolitos evidenciados en la investigación en pacientes con IRC han sido múltiples incluyendo la diabetes, la obesidad, la hipertensión, un estilo de vida poco saludable, la vejez, los problemas cardiovasculares, la desnutrición, la anemia y el hipercolesterolemia. Según lo informado en la bibliografía médica consultada, el aumento de la presión arterial se asocia a un mayor riesgo de enfermedad renal.

Al establecer la asociación entre las proteínas séricas y la concentración de electrolitos en pacientes con IRC se determinó que no hay una relación intrínseca ya que estos no variaron en la determinación de las personas con insuficiencia renal crónica; eso sí, hay que tener en considerar que los niveles de electrolitos alterados pueden determinar un diagnóstico presuntivo de falla renal ya que es en este órgano es donde se produce el filtrado glomerular ya que su principal función es el equilibrio acido-base.

Referencias

- Albasrooqi, S., Alshamery, A., Taher, J., & Al-Mukhtar, N. (2020). A Study of Some Parameters Related to Chronic Renal Failure Patients in Hemodialysis Unit. *Journal of Cardiovascular Disease Research*, 11(5), 125-132. doi:10.31838/jcdr.2020.11.02.19.
- Avanzas, P., Bayes-Genis, Pérez, L., Sanchis, J., & Heras, M. (2011). Consideraciones éticas de la publicación de artículos científicos. *Rev Esp Cardiol*, 64(5), 427–429 doi:10.1016/j.recesp.2011.02.006.
- Barrientos, A. (Enero de 2014). Insuficiencia renal: factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares. *Fac Med Uni Comp Mad*, 14(6).
- Belmar, V., Galabía, E., Silva, B., González, B., Fresnedo, G. F., Haces, C. P., & Fontanet, R. P. (Mayo-Junio de 2019). Epidemiology of hyperkalemia in chronic kidney disease. *Nefrologia*, 39(3), 223-338. doi: 10.1016/j.nefro.2018.11.014.
- Dobre, M., Yang, W., Pan, Q., Appel, L., & Bellovich, K. (2015). CRIC Study Investigators. Persistent high serum bicarbonate and the risk of heart failure in patients with chronic kidney disease (CKD): A report from the Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC) study. *J Am Heart Assoc*, 4(4):e001599. doi: 10.1161/JAHA.114.001599. PMID: 25896890; PMCID: PMC4579944.
- Fatehi, P., Chi-yuan, H., & Tonelli, M. (Junio de 2022). Chronic kidney disease (newly identified): Clinical presentation and diagnostic approach in adults. *Up To Date*, 24(4).
- Gáinza, F. (Junio de 2020). Insuficiencia renal aguda prerrenal, Insuficiencia renal aguda posrenal, Oliguria, Anuria. *Nefrologia al día*, 4(6).
- García, C., Aran, L., Vilela, Á., Amat, G., Ortiz, S., & Giralt, M. (Julio de 2019). Identificación de infradiagnóstico de enfermedad renal crónica en Atención Primaria. *Enferm Nefrol*, 22(3), 302-307. doi: <https://dx.doi.org/10.4321/s2254-28842019000300009>.
- Gómez-Andrade, L., Lindao-Solano, M., Vasquez-Cedeño, D., & Tettamanti-Miranda, D. (2020). Asociación Entre Enfermedad Renal Crónica No Terminal Y Deterioro Cognitivo En Adultos Entre 55 A 65 Años De Edad. *Rev Ecuat Neurol*, 29(1).
- Iin, J., BCheng, Z. D., & Qian, X. (2018). Acid-Base and Electrolyte Managements in Chronic Kidney Diseaseand End-Stage Renal Disease: Case-Based Discussion. *Blood Purif*, 45, 179–186. doi: <https://doi.org/10.1159/000485155>.
- Ikizler, T., Cano, N., Franch, H., Fouque, D., Himmelfarb, J., & Kalantar-Zadeh, K. (2013). 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 Int*, 84(6):1096-107. doi:

10.1038/ki.2013.147. Epub 2013. PMID: 23698226., 1096-1107. doi: <https://doi.org/10.1038/ki.2013.147>.

- López Segura, M., & Rodilla Fiz, A. (Abril de 2022). Manejo preoperatorio del paciente con enfermedad renal crónica. *Revista Electrónica de Anestesia R*, 14(4).
- López, F., Blanes, M., Ríos, M., & Lidia, V. (Abril de 2014). Valoración de Urea, Creatinina y Electrolitos pre y post hemodiálisis en pacientes. 13(2).
- Lopez-Giacoman, S., & Madero, M. (Febrero de 2015). Biomarkers in chronic kidney disease, from kidney function to kidney damage. *World J Nephrol*, 4(1), 57–73. doi: 10.5527/wjn.v4.i1.57.
- López-Heydeck, M., López-Heydeck, M., Montenegro-Morales, P., Cerecero-Aguirre, P., & Vázquez-de-Anda, F. (Enero de 2018). Analisis de laboratorio para el diagnostico temprano de insuficiencia renal cronica. *rev.méx. Urol*, 78(1), 73-90. doi: <https://doi.org/10.24245/revmexurol.v78i1.1601> .
- López-Heydeck, S., López-Arriaga, A., Montenegro-Morales, P., Cerecero-Aguirre, P., & Anda, F. V.-d. (Enero de 2021). Analisis de laboratorio para el diagnostico temprano de insuficiencia renal cronica. *Rev.Méx. Urol*, 78(1), 73-90. doi: <https://doi.org/10.24245/revmexurol.v78i1.1601> .
- Lullo, D., House, A., Gorini, A., Santoboni, A., Russo, D., & Ronco, C. (Octubre de 2015). Chronic kidney disease and cardiovascular complications. *Heart Failure Reviews volume*, 20, 259–272. doi: <https://doi.org/10.1007/s10741-014-9460-9>.
- Luxardo, R., Kramer, A., González-Bedat, C., Massy, Z., Jager, K., Rosa-Diez, G., & Noordzij, M. (Septiembre de 2018). 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*, 7(4), 42-87. doi: 10.26633/RPSP.2018.87.
- Munguía-Miranda, C., & Paniagua-Sierra, R. (Marzo de 2017). Biomarcadores en enfermedad renal crónica. *Revista Medica*, 55(2), 143-150.
- Pineda, P., Macías, R., Rueda, P., Villalón, M., & Moncada, A. (Septiembre de 2017). Factores de riesgo asociados a la enfermedad renal crónica en adultos mayores. *MEDISAN*, 21(9).
- Rehman, H., Khan, Z., Muhammad, H., & Hussain, A. (2022). Evaluación de alteraciones bioquímicas séricas y factores de riesgo asociados de enfermedad renal crónica. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 17(3), 376-383. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2021.09.009>.
- Rendón-Rodríguez1, R. (2018). Efectos de las dietas hiperproteicas sobre Efectos de las dietas hiperproteicas sobre. *Nutr Clin Med*, 12(3), 149-162. doi: 10.7400/NCM.2018.12.3.5069.

- Reveiz, L., Pinzón-Flórez, C., Glujovsky, D., Elias, V., & Ordunez, P. (2018). Establecimiento de prioridades de investigación en la enfermedad renal crónica de causas no tradicionales en Centroamérica. *Rev Panam Salud Publica*, 42(13), 13. doi: 10.26633/RPSP.2018.13.
- Rivera, D. (Julio – Diciembre de 2019). Intervalos de referencia para la cistatina c sérica en la población adulta cubana. *Rev Cubana Aliment Nutr*, 29(2), 542-557.
- Romanova, Y., Laikov, A., Markelova, M., Khadiullina, R., & Makseev, A. (Febrero de 2020). Proteomic Analysis of Human Serum from Patients with Chronic Kidney Disease. *Biomolecules*, 10(2), 257. doi: 10.3390/biom10020257.
- Sandilands, A., Dhaun, N., Dear, W., & Webb, J. (Octubre de 2013). Measurement of renal function in patients with chronic kidney disease. *Br J Clin Pharmacol*, 76(4), 504–515. doi: 10.1111/bcp.12198.
- Santos, J. (2018). Atención al paciente de la lesión renal crónica con alteraciones del equilibrio electrolítico en la sala de emergencias. *Revista científica multidisciplinaria núcleo de conocimiento*, 13(1).
- Sarhat, R., Salim, H., & Wadi, A. (2018). Altered Serum Markers of Omentin and Chemerin in Chronic Renal Failure Patients on Hemodialysis. *Research J. Pharm. and Tech*, 11(4), 1667-1670. doi: :10.5958/0974-360X.2018.00310.4.
- Sellarés, L., & Rodríguez, D. L. (Diciembre de 2021). Parámetros Urinarios en la Enfermedad Renal Crónica. *Nefrología al día*, 39, 124-132 doi: 10.1016/j.nefro.2018.06.00.
- Sen-Chao, Wei-Ping, & Cai-Xi. (Octubre de 2019). Elevated serum procalcitonin level in patients with chronic kidney disease without infection: A case-control study. *J Clin Lab Ana*, 16, 1-7, doi: https://doi.org/10.1002/jcla.23065.
- Terroba-Larumbe, M., Crespo-Soto, C., & Palacio-Mures, M. (2021). Soporte nutricional en el paciente con enfermedad renal crónica en diálisis. *Nutr Clin Med*, 15(3), 109-126.
- Torres, I., Sippy, R., Bardosh, K., Bhargava, R., Lotto-Batista, M., Bideaux, A., . . . Goldsmith, A. (Febrero de 2021). Chronic Kidney Disease in Ecuador: An Epidemiological and Health System Analysis of an Emerging Public Health Crisis. *MedRxiv*, 23(4), 1-19. doi: https://doi.org/10.1101/2021.02.19.21252087.
- Vaidya, S., & Aeddula, N. (Octubre de 2021). Continuing Education Activity. *Stat Pearls*, 2(9).
- Wijkström, J., Jayasumana, C., Dassanayake, R., Priyawardane, N., & Godakanda, N. (2018). Morphological and clinical findings in Sri Lankan patients with chronic kidney disease of unknown cause (CKDu): Similarities and differences with Mesoamerican Nephropathy. *PLoS One*, 13(3):e0193056. doi: 10.1371/journal.pone.0193056. PMID: 29513702; PMCID: PMC5841753.

You-Hsien, H. (Febrero de 2022). Serum VEGF-D level is correlated with renal dysfunction and proteinuria in patients with diabetic chronic kidney disease. *Medicine*, 101(7), 2-8. doi: 10.1097/MD.00000000000028804.